

BULLETIN  
of THE  
DAIRY SIRE AND COW EVALUATION  
No.41 Dec. 2021

# 乳 用 牛 評 価 報 告

第41号

令和3年12月

( 含、2021-8月 乳用種雄牛評価成績 (令和3年8月3日発表) )  
2021-8月 乳用牛評価報告参考情報 (令和3年8月10日発表)  
2021-8月 乳用雌牛評価成績 (令和3年8月31日発表)

National Livestock Breeding Center  
Nishigo-mura Nishi-shirakawa-gun, Fukushima 961-8511, Japan

独立行政法人 家畜改良センター  
「日本の畜産 改良と技術で育てます」  
福島県西白河郡西郷村



# 目次

|      |                                     |     |
|------|-------------------------------------|-----|
| I.   | はじめに                                | 1   |
| 1.   | 乳用牛評価報告の趣旨                          | 1   |
| 2.   | 乳用牛評価の変遷                            | 1   |
| 3.   | 第 41 号が対象とする評価成績                    | 6   |
| 4.   | 遺伝評価値の公表時期                          | 6   |
| 5.   | 評価成績の発表基準                           | 7   |
| 6.   | 協力機関                                | 7   |
| 7.   | 乳用牛評価技術検討会                          | 8   |
| 8.   | その他能力評価に関連する事項について                  | 8   |
| II.  | 評価方法                                | 11  |
| 1.   | 評価形質                                | 11  |
| 2.   | 評価に用いるデータの範囲                        | 11  |
| 3.   | 評価方法                                | 15  |
| 4.   | 血縁と遺伝グループ                           | 20  |
| 5.   | 計算                                  | 20  |
| 6.   | ゲノミック評価                             | 22  |
| 7.   | 評価値の表示法                             | 22  |
| 8.   | 国際種雄牛評価                             | 24  |
| III. | 評価結果                                | 27  |
| 1.   | 概要                                  | 28  |
| 2.   | 泌乳形質                                | 56  |
| 3.   | 体型形質                                | 66  |
| 4.   | 体細胞スコア                              | 77  |
| 5.   | 在群能力                                | 78  |
| 6.   | 泌乳持続性                               | 79  |
| 7.   | 難産率・死産率                             | 81  |
| 8.   | 管理形質（気質・搾乳性）                        | 82  |
| 9.   | 繁殖形質                                | 83  |
| 10.  | 暑熱耐性                                | 85  |
| 11.  | 総合指数（NTP：Nippon Total Profit Index） | 87  |
| IV.  | 遺伝的能力評価について                         | 89  |
| 1.   | 遺伝的能力評価                             | 89  |
| 2.   | 評価成績の利用について                         | 101 |
|      | 参 考 資 料                             | 107 |

|       |                                         |     |
|-------|-----------------------------------------|-----|
| 資料 1  | 乳用牛評価報告（供給可能種雄牛：総合指数順）2021-8 月          | 108 |
| 資料 2  | 乳用牛評価報告（牛群検定参加牛のうち総合指数上位 100 位）2021-8 月 | 112 |
| 資料 3  | 乳用牛評価報告参考情報（海外種雄牛：総合指数上位 40 位）2021-8 月  | 116 |
| 資料 4  | 乳用牛の 2020-12 月評価に係る変更点                  | 118 |
| 資料 5  | 乳用牛の 2021-2 月評価に係る変更点                   | 120 |
| 資料 6  | 乳用牛の 2021-8 月評価に係る変更点                   | 122 |
| 資料 7  | 国際評価概要 - 2020-12 月 -                    | 126 |
| 資料 8  | 2021-2 月（国内種雄牛）トピックス                    | 132 |
| 資料 9  | 国内評価概要 - 2021-2 月 -                     | 133 |
| 資料 10 | 国際評価概要 - 2021- 4 月 -                    | 157 |
| 資料 11 | 2021-8 月 (国内種雄牛) トピックス                  | 163 |
| 資料 12 | 国際評価概要 - 2021-8 月 -                     | 164 |

なお、乳用牛評価報告最新版は、（独）家畜改良センターホームページ（<http://www.nlbc.go.jp/>）にてダウンロードできます。ホームページではこれらの資料の他に、牛群検定参加牛の総合指数上位 1500 位、産乳成分上位 5000 位のリスト、評価方法の解説や今後の評価方法変更についての報告なども掲載しております。また、（一社）家畜改良事業団発行の「乳用種雄牛評価成績」に掲載されている国内種雄牛ならびに海外種雄牛について検索・閲覧が可能な乳用牛評価検索システム（<http://db.nlbc.go.jp/pc/>）を公開しています。併せてご覧ください。

# I. はじめに

## 1. 乳用牛評価報告の趣旨

畜産物の生産効率に影響する要因は、畜産物を生産する環境に係わる飼養管理と家畜の持って生まれた能力に係わる遺伝の2つに大別される。飼養管理については、家畜を飼養する場合の飼料、管理方法、気候、畜舎構造などが家畜の能力に影響を与えるものである。一般に良い環境で飼われた家畜は能力を十分に発揮でき、そうでない場合は当然生産効率が低下してくる。このため、家畜のもつ能力をできるだけ効率的に最大限発揮できるような技術の開発が重要な課題となる。一方、遺伝的な改良に関しては、優秀な遺伝子を持つ家畜を群の中から選び出し、その個体から後代を生産することを繰り返し行うことにより進められるため、できるだけ正確に遺伝的能力の高い個体を選び出していくことが改良を進める上で重要な要因の1つになっている。遺伝的能力評価は、個体の遺伝的な部分を評価するものであり、この結果を基礎として後代を残す個体を選抜することになるため、できるだけ正確に評価を行わなければならない。

このため、(独)家畜改良センターは、定期的に行っている乳用牛の遺伝的能力評価の結果について、(一社)家畜改良事業団が発行し種雄牛の個体別評価成績を公式発表する「乳用種雄牛評価成績」を監修するとともに、評価方法の解説、評価結果の分析、評価方法に関する技術的検討の概要等を取りまとめた「乳用牛評価報告」(本書)を年1回編集し、(独)家畜改良センターホームページ上で公表している。また、雌牛(牛群検定牛)の評価結果については、全牛の評価成績を掲載、発行することが不可能なことから、牛群検定事業において「牛群改良情報」として各農家に通知されることをもって発表に代えている。情報化がますます進展する中、関係者がこうした情報を有効に活用することが、今後の我が国の酪農の発展の鍵を握っているといえよう。

## 2. 乳用牛評価の変遷

乳用牛の遺伝的能力を求めるために、過去より様々な方法が採られてきた。特に1960年代、凍結精液利用技術の進展により種雄牛の精液の広域利用が可能になったことから、種雄牛の選抜が牛群全体に大きな影響を与えるようになり、利用される種雄牛の遺伝的能力を把握することが重要な課題と考えられるようになった。

このため、1969年度にステーション方式による種雄牛の後代検定が開始され、いわゆる検定済種雄牛が選抜されるようになり、乳牛改良において重要な役割を果たした。また、1974年度には、牛群検定事業が開始され、全国の農家段階で乳量や乳成分率などの記録が収集されるようになった。その後、1984年度からは後代検定にかかる候補種雄牛の娘牛を牛群検定参加農家で検定する、いわゆるフィールド方式による後代検定事業が開始された。このことにより、ステーション方式による後代検定の欠点とされていた検定経費の増大、検定頭数の制限といった問題が大幅に緩和されるようになった。

一方、能力評価法については、ステーション方式による後代検定において、最小二乗法と呼ばれる方法を育種に応用したことが、統計学的手法を用いた評価の始まりであったといえる。その後、フィールド方式の検定に移行してからは1989年度にBLUP法MGSモデルによる評価を、(一社)家畜改良事業団が泌乳形質の分析を担当し、体型形質の分析はそのデータ収集を含めて(一社)日本ホルスタイン登録協会に委託して行われた。このことにより、後代検定中の種雄牛、

既に一般供用されている種雄牛、過去に利用されていた種雄牛の遺伝的能力が同じ基準で比較されるようになった。

この頃欧米諸国では、雌牛の能力評価も可能な BLUP 法アニマルモデルによる評価が開始され、我が国でも 1992 年 10 月から、この方法による評価を（独）家畜改良センターが泌乳記録、体型記録および血縁記録を用いて実施することになった。

その後、1997 年には、管理形質（気質、搾乳性および分娩難易）の評価を開始した。1998 年からは、泌乳および体型を考慮した総合指数による選抜（上位 40 頭を中心とした選抜）が開始された。このため、従来は、泌乳形質に偏りがちな改良であったが、この時期以降は、体型形質も考慮した総合的な改良が可能となった。2003 年には、酪農関係者から期待の大きかった体細胞スコアの評価を開始した。また、この年、インターブルへの参加により海外種雄牛と国内種雄牛の評価値を比較できるようになった。つまり、我が国において世界の乳用牛がどの程度遺伝的能力を発揮するのか把握できるようになった。2006 年（2006-11 月）には、新たに在群期間の遺伝評価を開始した。2008 年（2008-III）からは、泌乳持続性の遺伝評価を開始した。2010 年（2010-I）には、泌乳形質の評価を従来の乳期モデルから検定日モデルへと移行した。また、総合指数も大きな見直しを行い、国際的標準方式に従って、産乳成分、耐久性成分、疾病繁殖成分から構成される指数に変更した。2011 年（2011-8 月）には、繁殖性に関わる遺伝的能力情報の充実を図るために、難産率（分娩難易を変更）と死産率の評価を開始した。また、（一社）日本ホルスタイン登録協会により、生産寿命の延長や繁殖性の改善に重点を置いた長命連産効果が開発され、公表を開始した。2013 年（2013-11 月）には、娘牛の記録がない種雄牛と自身の記録がない雌牛について SNP 情報を用いたゲノミック評価を開始した。2014 年（2014-2 月）には、繁殖性にかかる形質として娘牛受胎率（未経産、初産、2 産）および空胎日数の評価を開始した。2015-2 月には、泌乳形質と泌乳持続性の評価に産次を考慮した多産次変量回帰検定日モデルを導入した。2015-8 月には、総合指数の疾病繁殖成分に泌乳持続性と空胎日数を新たに加えた。2017-2 月には、後代検定済種雄牛および若雄牛のゲノミック評価値の公表を開始し、2017-8 月には SNP 情報を持つ経産牛のゲノミック評価値の公表を開始した。2021-8 月には、暑熱ストレスの耐性にかかる形質として暑熱耐性の評価を開始した。今回に至るまで、刻一刻と進む能力評価法の進歩に対応するため、（独）家畜改良センターが中心となって乳用牛評価法の改善を検討し、以下のような変更を行っている。

- 1996-I（平成 8 年春）

分娩時月齢効果を前補正に変更、管理グループ効果の変更、乳成分率の評価を間接法に変更、遺伝率の変更（泌乳形質）

- 1997-I（平成 9 年春）

管理形質（気質、搾乳性、分娩難易）の評価開始

- 1997-II（平成 9 年秋）

外貌、肢蹄、乳頭の長さの評価開始、一部 3 回搾乳データの種雄牛評価への採用、拡張係数の変更

- 1998-I（平成 10 年春）

推定伝達能力（ETA）から推定育種価（EBV）への表示変更、経済効果を乳代効果に改訂、経済効果による順位付けを総合指数による順位付けに変更、遺伝ベースをステップワイズ方式に変更

- 1999-I（平成 11 年春）  
遺伝率の変更（体型形質）、両親の推定育種価の平均値（PA）の計算開始
- 1999-II（平成 11 年秋）  
地域・分娩月の効果（BM）を地域・分娩月・分娩年の効果（BMY）に変更
- 2000-I（平成 12 年春）  
泌乳形質拡張記録に対する重み付けの開始、体型形質データの区分変更、遺伝率の変更（泌乳・体型形質）、遺伝ベースを 1995 年生まれの雌牛の平均に移動、後肢後望の評価開始、総合指数（NTP）の改訂
- 2000-II（平成 12 年秋）  
信頼幅の計算に用いる誤差分散の更新、泌乳形質拡張記録に対する重み付け係数の更新
- 2001-I（平成 13 年春）  
種雄牛評価値と同時に計算された雌牛評価値の活用、AT 法データの評価への採用、移動後のデータの種雄牛評価への採用、血縁構築手法の見直し、遺伝グループを変量効果に変更
- 2001-II（平成 13 年秋）  
総合指数（NTP）計算式の変更、牛群検定参加牛のうち成績上位牛を種雄牛と同時にホームページに掲載
- 2003-I（平成 15 年春）  
拡張係数の更新
- 2003-8 月（平成 15 年 8 月）  
牛群内分散の補正、分娩時月齢効果を前補正からモデル式内で補正、血縁行列における近交係数の考慮、搾乳回数の補正、乳成分率の計算法変更、遺伝的パラメータの変更、SBV 計算法の変更、乳タンパク記録を持たない古い記録の削除、遺伝グループの区分変更、体細胞スコアの評価開始、総合指数（NTP）計算式の変更
- 2003-11 月（平成 15 年 11 月）  
AT 法データの拡張成績の利用、乳期途中で搾乳回数を変更したデータの利用、初産分娩月齢の条件緩和、不定時搾乳データの利用
- 2004-5 月（平成 16 年 5 月）  
雌牛再計算の立会回数条件変更
- 2004-11 月（平成 16 年 11 月）  
新たな情報の追加
- 2005-2 月（平成 17 年 2 月）  
遺伝ベースの変更（種雄牛、および雌牛）、赤本掲載条件の見直し（種雄牛）、新たな情報の追加（種雄牛）、線形形質の名称と程度の表現の変更（胸の幅および前乳頭の長さ）
- 2005-5 月（平成 17 年 5 月）  
体型の採用条件変更
- 2005-8 月（平成 17 年 8 月）

体型（線形形質「高さ」および「乳頭の長さ」）の審査基準の変更

- 2005-11 月（平成 17 年 11 月）  
泌乳の遺伝的パラメータ変更
- 2006-11 月（平成 18 年 11 月）  
在群期間の遺伝評価開始
- 2007-5 月（平成 19 年 5 月）  
管理形質の遺伝的パラメータの変更
- 2007-8 月（平成 19 年 8 月）  
体型形質「外貌」を「体貌と骨格」に変更、体型形質「乳用牛の特質」を「乳用強健性」に変更、体型形質「体積」の評価を中止
- 2007-IV（平成 19 年 11 月）  
体型形質「坐骨幅」および「後乳頭の配置」の評価を開始、「尻の幅（寛幅由来）」の評価を中止
- 2008-II（平成 20 年 8 月）  
拡張係数の更新
- 2008-III（平成 20 年 11 月）  
体型形質の遺伝的パラメータの変更、泌乳持続性の遺伝評価開始
- 2009-II（平成 21 年 8 月）  
総合指数を構成する産乳成分ならびに体型成分を公表（種雄牛）
- 2010-I（平成 22 年 2 月）  
遺伝ベースの変更（種雄牛および雌牛）、遺伝評価方法を検定日モデルへと変更（泌乳形質）、泌乳持続性評価法の変更、遺伝的能力曲線の表示、総合指数（NTP）の見直し
- 2010-8 月（平成 22 年 8 月）  
遺伝的能力評価成績の公表回数および評価時期・公表の方法の変更、評価対象牛の拡充（分娩難易、体型形質）
- 2011-5 月（平成 23 年 5 月）  
国内雌牛評価に採用する記録の拡充（交互性を保った AT 法（3 回搾乳）記録の追加）、泌乳持続性に係る遺伝率の変更
- 2011-8 月（平成 23 年 8 月）  
分娩に係る遺伝的能力情報の充実（難産率および死産率）、体型に係る遺伝的能力情報等の充実（BCS 評価開始、線形形質のグラフ変更）、在群期間の遺伝的能力評価精度の向上、気質および搾乳性の区分方法の見直し、長命連産効果の公表、泌乳形質に係る遺伝的能力評価精度の向上
- 2011-12 月（平成 23 年 12 月）  
海外種雄牛の BCS 評価値の公表開始
- 2012-2 月（平成 24 年 2 月）  
国内種雄牛評価に採用する記録の拡充（交互性を保った AT 法（3 回搾乳）記録の追加）
- 2012-4 月（平成 24 年 4 月）  
国際評価方法の変更

- 2012-8 月（平成 24 年 8 月）  
遺伝性疾患検査結果の表記方法変更およびブラキスパイナ検査結果の掲載
- 2012-11 月（平成 24 年 11 月）  
雌牛評価に係る体型形質評価の年 4 回実施を開始、泌乳形質評価に係る血縁情報の利用方法  
および公表基準の変更
- 2013-11 月（平成 25 年 11 月）  
ゲノミック評価を開始
- 2014-2 月（平成 26 年 2 月）  
繁殖形質の評価を開始
- 2015-2 月（平成 27 年 2 月）  
泌乳形質および泌乳持続性について多産次変量回帰検定日モデルを導入
- 2015-8 月（平成 27 年 8 月）  
総合指数（NTP）を変更
- 2016-2 月（平成 28 年 2 月）  
遺伝ベースを変更
- 2016-5 月（平成 28 年 5 月）  
国内雌牛評価に 3 回搾乳牛群 2 回搾乳混在型 AT 法の記録を追加
- 2016-8 月（平成 28 年 8 月）  
泌乳持続性の遺伝評価値の表示方法を変更、国内種雄牛評価に 3 回搾乳牛群 2 回搾乳混在型  
AT 法の記録を追加
- 2016-11 月（平成 28 年 11 月）  
国内雌牛評価結果の表示方法を変更
- 2017-2 月（平成 29 年 2 月）  
ゲノミック評価の計算方法の変更および後代検定済種雄牛・若雄牛のゲノミック評価値の  
公表
- 2017-8 月（平成 29 年 8 月）  
経産牛のゲノミック評価の公表および国内評価の公表時期の変更
- 2018-8 月（平成 30 年 8 月）  
中間評価の毎月評価への移行
- 2018-12 月（平成 30 年 12 月）  
体型形質の遺伝的能力評価モデル変更ならびに繁殖形質の遺伝的能力評価モデル変更および  
国際評価参加
- 2019-8 月（令和元年 8 月）  
未経産牛についての在群期間のゲノミック評価値（GPI）の公表開始
- 2020-4 月（令和 2 年 4 月）  
管理形質（気質・搾乳性）のモデル変更と国際評価への参加
- 2020-8 月（令和 2 年 8 月）  
1. 在群期間から在群能力への変更と国際評価への参加、2. 管理形質（気質・搾乳性）のモデル  
変更と雌牛の評価値の公表開始

- 2020-12 月（令和 2 年 12 月）  
遺伝ベースの変更
- 2021-2 月（令和 3 年 2 月）  
1. 後代検定済種雄牛の遺伝ベースの変更、2. 中程度が望ましい体型形質の最適な SBV の値の変更
- 2021-8 月（令和 3 年 8 月）  
1. 暑熱耐性の遺伝的能力評価の開始、2. パーラーシステムの設置された不定時搾乳牛群における牛群検定（AZ）法の記録を追加

### 3. 第 41 号が対象とする評価成績

今号において分析等の対象としたのは、2021-8 月（国内種雄牛・牛群検定参加牛（令和 3 年 8 月 3 日発表）および海外種雄牛（令和 3 年 8 月 10 日発表））に実施した能力評価であり、その評価成績は以下のとおりである。

乳用牛評価報告（供給可能種雄牛：総合指数順）2021-8 月

乳用牛評価報告参考情報（海外種雄牛 - 総合指数上位 40 位）2021-8 月

乳用牛評価報告（牛群検定参加牛のうち総合指数上位 100 位）2021-8 月

なお、発表基準を満たす国内種雄牛および海外種雄牛（参考情報）の個別評価成績のうち、我が国での利用を考慮して一定の基準を満たした種雄牛の成績は、印刷物「乳用種雄牛評価成績（2021-8 月）」として（一社）家畜改良事業団から配布された。更に、公表基準を満たした全種雄牛の評価成績を収めた CD-ROM が同事業団より実費頒布された。雌牛（牛群検定に現在加入しているもの）の個体別評価成績は、「牛群検定参加牛のうち総合指数上位 1500 位」、「牛群検定参加牛のうち産乳成分上位 5000 位」について、国際 ID を見出しとして（独）家畜改良センターホームページに掲載すると同時に、牛群検定事業を通じて「牛群改良情報」として各農家に通知された。

### 4. 遺伝評価値の公表時期

国内公式評価および国際評価の公表時期は、次の表の通りとなる。また、各国内公式評価間に新たに SNP 検査を受けた個体（新規若雄牛と新規未経産牛）については、関係団体を通じて所有者に毎月中間評価結果として提供される。下記に遺伝評価値の詳細な公表時期を示した。

| 国内公式評価             |                    | 国際評価          |
|--------------------|--------------------|---------------|
| 後代検定済種雄牛および若雄牛     | 雌牛および未経産牛          | 海外種雄牛         |
| 2 月（第 3 火曜日）       | 2 月（第 3 火曜日）       | 4 月（第 2 火曜日）  |
| 8 月（第 1 又は第 2 火曜日） | 8 月（第 1 又は第 2 火曜日） | 8 月（第 2 火曜日）  |
|                    | 12 月（第 1 火曜日）      | 12 月（第 1 火曜日） |

## 5. 評価成績の発表基準

個体の遺伝的能力評価値については、一定以上の信頼性を確保するため、以下の条件を満たすものについて発表する。

### 1) 後代検定済種雄牛（後代検定事業参加牛および同事業において認めた国内供用種雄牛）

国内評価値について、分娩後 120 日以上泌乳および体型 B（体型 A、C、D、F、G は除く。体型形質の区分 A～G については評価結果の項参照）の形質の記録を有する娘牛が 10 牛群（管理グループ）以上に 15 頭以上存在していること。

### 2) 海外種雄牛（参考情報）

国際評価値について、泌乳形質（乳量）の信頼度が 75% 以上で、かつ、体型形質（overall conformation）の信頼度が 60% 以上であること。ただし、この基準は「乳用種雄牛評価成績」および（独）家畜改良センターホームページに掲載する場合に適用する。

### 3) 若雄牛

直近の国内評価および国際評価において娘牛の記録に基づく公式評価値を持たず、精液の利用が可能な国内および北米（CDDR から SNP 情報の提供がある）の若雄牛

### 4) 乳用雌牛（牛群検定参加牛）

牛群検定に参加し、泌乳形質のデータが採用条件を満たして評価に用いられていること。ただし農家に通知されるのは発表時点（2021-8 月は 2021 年 8 月）において牛群検定に加入中であるものに限られる。

### 5) 未経産牛

直近の公式評価に記録が採用されておらず、公表月で 36 ヶ月齢に達しない雌牛

なお、評価値が算出されない雌牛（SNP 情報を持たない未経産牛や泌乳形質の採用条件を満たさない雌牛など）のうち、父牛および母牛の EBV・GEBV が明らかなものは、PA（両親の推定育種価の平均値）を算出し、牛群改良情報（参考情報）に示される。

## 6. 協力機関

（独）家畜改良センターにおける乳用牛の遺伝的能力評価は、牛群検定および後代検定関連事業の情報と、（一社）日本ホルスタイン登録協会が実施している登録および牛群審査の情報を利用して実施している。また、国内第一線の研究者および技術者の方々に、技術的な検討へのご支援を仰いでいる。これらの面で、下記機関より多大なご協力を頂いている。

- 牛群検定データの整理、評価成績の通知等

（一社）家畜改良事業団

- 体型データおよび血縁データの作成

（一社）日本ホルスタイン登録協会

- 乳用牛評価技術検討会への委員の派遣等

北海道ホルスタイン農業協同組合、（国研）農業・食品産業技術総合研究機構、（国）帯広畜産大学

## 7. 乳用牛評価技術検討会

(独) 家畜改良センターは、前述のように、国内の研究者の方々および牛群検定、後代検定、登録、牛群審査に係わっている技術者の方々にご指導とご支援を仰ぎつつ、評価手法の開発・改善を進めており、そうした活動の中心として、評価手法に関する検討会を適宜開催している。

## 8. その他能力評価に関連する事項について

### 1) 牛群検定

牛群検定事業は、検定加入農家が飼養する乳用牛について、個体ごとに泌乳量、乳成分率、体細胞数、濃厚飼料給与量、繁殖成績、体重などを測定・記録し、その結果を低能力牛の淘汰や飼養管理の改善などに活用することにより、酪農経営における生産性の向上を図ることを目的としている。

事業の仕組みは、以下のようになっている。

- 1 検定農家は検定組合を組織し、検定農家が飼養する全乳用牛について能力検定を毎月実施し、フィードバックされた検定成績をもとに優良雌牛群の確保、飼養管理の改善などを行う。
- 2 (一社) 家畜改良事業団は、検定データの集計・分析、分析結果の都道府県や検定農家へのフィードバックを行うとともに、牛群検定事業の全国調整、牛群検定情報分析用ソフトウェアの開発を行い、牛群検定の普及・定着を図る。
- 3 都道府県は、牛群検定推進会議、情報活用研修会等を開催し、地域内の牛群検定の普及・定着を推進する。また、牛群検定情報分析センターを設置し、地域内の検定情報を分析・加工し、地域特性に応じた指導を行う。
- 4 牛群検定事業で収集された記録は、(一社) 家畜改良事業団で取りまとめられたあと、(独) 家畜改良センターに送られて検定牛の遺伝的能力評価が行われる。評価結果については、(一社) 家畜改良事業団から牛群検定事業参加農家へフィードバックされる。

牛群検定は、経営効率を向上させるために非常に重要であるため、一層の普及拡大に努めているところである。令和2年度末現在の事業実施状況は、参加農家数で7,265戸、参加頭数は528,591頭で、全国の経産牛に対する検定普及率は62.4%となっている。

### 2) 後代検定

後代検定は、遺伝的に優れた能力を有することが科学的に証明された種雄牛(検定済種雄牛)を計画的に作り出し、その広域的な利用を促進するための事業である。個体の遺伝的能力をその子供(後代)の検定記録から推定する方法を後代検定といい、これは乳用牛の雄の泌乳能力のように個体そのものでは測定できない形質について選抜を行う場合に有用な検定方法である。なお、後代検定は当初ステーション方式により国有牛を対象として実施されていたが、1984年度より民有の候補種雄牛も含めて、ステーション方式と牛群検定農家に娘牛を配置するフィールド方式を併用し、更に1990年度からフィールド方式のみによる後代検定が実施されている。後代検定の仕組みは以下のようになっている。

- 1 各民間人工授精事業体および国が選定あるいは計画的に交配し生産した若雄牛を、候補種雄牛として後代検定にエントリーする。これらの候補種雄牛は、一定のガイドラインに沿ったものとなっている。
- 2 候補種雄牛の精液は、全国の牛群検定参加農家で飼われている雌牛にランダムに交配され、生まれてくる娘牛はその農家に保留されて泌乳記録と体型審査記録等が得られる。
- 3 検定農家から得られたこれらの記録は、(一社)家畜改良事業団で編集された後、定期的に(独)家畜改良センターに送られ、種雄牛の遺伝的能力評価が実施される。評価結果は公表され、その評価成績により、候補種雄牛の選抜が行われ、選抜されたものだけが種雄牛として一般に広く利用される。
- 4 また、公表された評価成績は、(一社)家畜改良事業団の「乳用種雄牛評価成績」(いわゆる赤本)として、牛群検定参加農家をはじめ、後代検定事業関係者や大学、研究所等に配布され、交配指導や学術関連資料等として活用される。
- 5 なお、(独)家畜改良センターでは上記の「乳用種雄牛評価成績」に掲載されている国内種雄牛ならびに海外種雄牛について、携帯電話やパソコンなどのインターネット端末を利用して検索・閲覧可能なシステム(乳用牛評価検索システム(携帯版):<http://db.nlbc.go.jp/k/>、乳用牛評価検索システム(PC版):<http://db.nlbc.go.jp/pc/>)を公開している。

### 3) 牛群審査および体型調査

(一社)日本ホルスタイン登録協会では、酪農家の乳用牛の体型を審査する「牛群審査」を実施しており、1984年から(試験実施期間を含む)線形審査を開始した。一方、フィールド方式による後代検定開始後は、「牛群審査」とは別に「体型調査」として、酪農家における候補種雄牛の娘牛とその同期牛の体型を審査している。これらの体型審査記録は、(独)家畜改良センターに定期的に送付され、遺伝的能力評価が実施されている。種雄牛の体型形質についての評価成績は、泌乳形質同様「乳用種雄牛評価成績」に掲載されている。また、雌牛の評価成績は1996-II(平成8年秋)から公表されている。

### 4) 登録

我が国のホルスタイン種の登録は1911年に創立された日本蘭牛協会に始まり、1948年に(一社)日本ホルスタイン登録協会が設立され、以降、そこで登録業務が行われている。アニマルモデルによる能力評価は、一般的に血縁情報が多いほど評価の正確性は高くなる。しかし、誤った血縁情報が使われると、その個体だけでなく、間接的に他の個体の評価値にも悪い影響が及ぶことから、評価の正確性を高めるためには、正しい血縁データをできるだけ多く収集することが大変重要である。このことから、血縁情報のもととなる登録データを充実させることが、今後の能力評価、ひいては乳用牛の育種改良のために不可欠である。

### 5) 個体識別事業

1997年度より、1頭の牛を生涯唯一の耳標番号で識別・管理する仕組みづくりが、モデル事業として一部の地域で推進されてきたが、2001年度に「家畜個体識別システム緊急定着化事業」等として全国展開され、その付番および個体識別全国データベースの管理を(独)家畜改良センターが行うことになった。

個体識別事業を実施することによって、今まで、登録や牛群審査・体型調査と牛群検定で利用していた別々の個体番号は、信頼性、共通性の高い生涯唯一の個体識別番号に統一される。これに伴い遺伝的能力評価上も、この番号を最も優先順位の高い番号として利用する。したがって、正確な遺伝的能力評価を実施するためにも、本事業の円滑な推進は非常に重要であるといえる。

なお、個体識別全国データベースで管理する個体情報の範囲は、個体識別番号、生年月日、性別、品種、母、死亡年月日等の基礎情報であり、登録、審査、牛群検定など記録そのものを管理するわけではない。

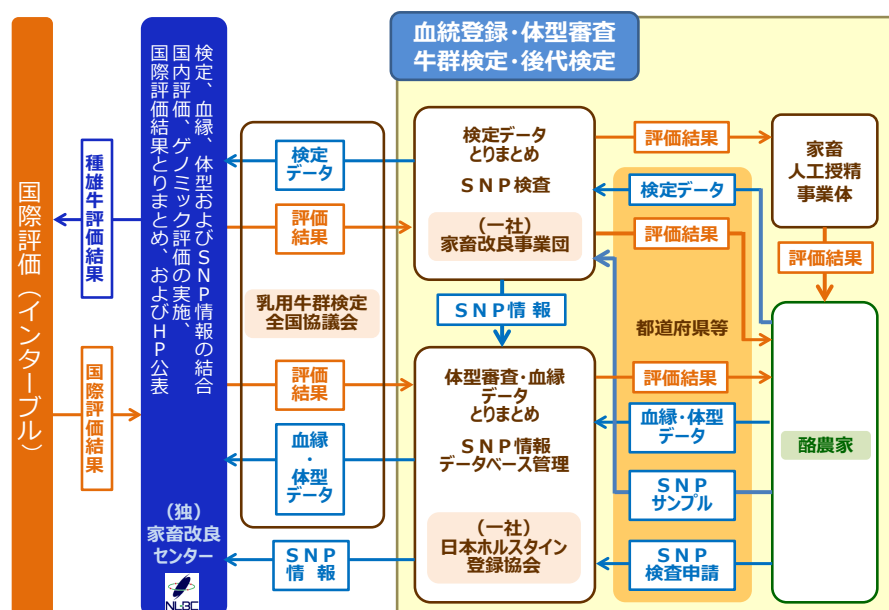


図 I.1 乳用牛評価に関わるデータおよび評価値の流れ

## II. 評価方法

### 1. 評価形質

- 1) 泌乳形質 … 乳量(MLKkg)、乳脂量(FATkg)、無脂固形分量(SNFkg)、乳蛋白質量(PRTkg)、乳脂率(FAT%)、無脂固形分率(SNF%)、乳蛋白質率(PRT%)
- 2) 体型形質
  - ① 得点形質 … 決定得点、体貌と骨格、肢蹄、乳用強健性、乳器
  - ② 線形形質 … 高さ、胸の幅、体の深さ、鋭角性、BCS、尻の角度、坐骨幅、後肢側望、後肢後望、蹄の角度、前乳房の付着、後乳房の高さ、後乳房の幅、乳房の懸垂、乳房の深さ、前乳頭の配置、後乳頭の配置、前乳頭の長さ
- 3) 体細胞スコア
- 4) 在群能力
- 5) 泌乳持続性
- 6) 難産率・死産率 ※
- 7) 管理形質 … 気質、搾乳性
- 8) 繁殖形質 … 未経産娘牛受胎率、初産娘牛受胎率、空胎日数
- 9) 暑熱耐性

※ ゲノミック評価対象外

### 2. 評価に用いるデータの範囲

各評価形質における遺伝的能力評価に用いるデータ採用条件は、下記の通りである。なお、泌乳形質および体型形質は、種雄牛評価と雌牛評価の2つに分けて評価を行っている。

#### 泌乳形質・泌乳持続性

##### 公式評価

##### 1) フィールドデータ

1985年より2021年5月19日までに集計処理を終えた牛群検定記録のうち以下の条件を満たす記録。

- ア) ホルスタイン種
- イ) 父牛が明らか
- ウ) 検定の種類は立会検定(A4法又はAT法(2回搾乳、3回搾乳※)又はAZ法)又は自動検定
- エ) 初産から3産までの検定日記録(分娩後305日以内)。ただし、各産次の分娩月齢は、初産18~35ヶ月齢、2産30~55ヶ月齢、3産42~75ヶ月齢であること
- オ) ICAR(International Committee for Animal Recording:家畜の能力検定に関する国際委員会)の検定記録ガイドラインに準じ、一定の精度が保たれていること
- カ) 同一管理グループ(牛群・検定日・搾乳回数および牛群・検定年・産次(初産または2-3産))に同期牛が存在すること

##### 2) ステーションデータ

(独)家畜改良センター(岩手、宮崎牧場)および22道県で実施していたステーション検定は、01総合で終了しているが、それまでに収集された記録については評価に用いている。今後データは追加されない。

表 II.1 評価に用いた観測値の基礎統計量

| 泌乳形質      | 公式評価       |        |   |      | 再計算        |        |   |      |
|-----------|------------|--------|---|------|------------|--------|---|------|
|           | データ数       | 平均 ±SD |   |      | データ数       | 平均 ±SD |   |      |
| 乳量 kg     | 92,246,065 | 28.78  | ± | 8.54 | 93,945,217 | 28.75  | ± | 8.54 |
| 乳脂量 kg    | 92,246,065 | 1.11   | ± | 0.34 | 93,945,217 | 1.11   | ± | 0.34 |
| 無脂固形分量 kg | 92,246,065 | 0.93   | ± | 0.26 | 93,945,217 | 0.93   | ± | 0.26 |
| 乳蛋白質量 kg  | 92,246,065 | 2.52   | ± | 0.72 | 93,945,217 | 2.52   | ± | 1.00 |
| 泌乳持続性     | 92,246,065 |        |   |      | 93,945,217 |        |   |      |

| 体型形質   | 初産        |        |   |      | 2－3産    |        |   |      |
|--------|-----------|--------|---|------|---------|--------|---|------|
|        | データ数      | 平均 ±SD |   |      | データ数    | 平均 ±SD |   |      |
| 体貌と骨格  | 1,066,462 | 79.67  | ± | 2.06 | 467,556 | 83.45  | ± | 2.74 |
| 肢蹄     | 1,066,462 | 78.68  | ± | 2.11 | 467,556 | 81.56  | ± | 2.96 |
| 決定得点   | 1,264,995 | 79.40  | ± | 1.73 | 638,329 | 82.82  | ± | 2.54 |
| 乳用強健性  | 1,264,995 | 80.15  | ± | 1.81 | 638,329 | 83.86  | ± | 2.67 |
| 乳器     | 1,264,995 | 79.24  | ± | 2.14 | 638,329 | 82.45  | ± | 2.99 |
| 高さ     | 1,264,995 | 6.52   | ± | 1.40 | 638,329 | 7.42   | ± | 1.24 |
| 胸の幅    | 1,264,995 | 5.33   | ± | 0.99 | 638,329 | 6.62   | ± | 0.98 |
| 体の深さ   | 1,264,995 | 5.59   | ± | 1.00 | 638,329 | 6.96   | ± | 0.99 |
| 鋭角性    | 1,264,995 | 5.42   | ± | 0.88 | 638,329 | 6.50   | ± | 0.95 |
| B C S  | 564,284   | 4.99   | ± | 0.98 | 190,625 | 4.66   | ± | 0.92 |
| 尻の角度   | 1,264,995 | 4.78   | ± | 1.12 | 638,329 | 4.70   | ± | 1.10 |
| 坐骨幅    | 718,352   | 5.18   | ± | 1.04 | 239,231 | 6.52   | ± | 0.99 |
| 後肢側望   | 1,264,995 | 5.25   | ± | 0.98 | 638,329 | 5.40   | ± | 0.96 |
| 後肢後望   | 972,739   | 5.20   | ± | 1.37 | 397,017 | 5.58   | ± | 1.41 |
| 蹄の角度   | 1,264,995 | 4.62   | ± | 1.02 | 638,329 | 4.54   | ± | 0.96 |
| 前乳房の付着 | 1,264,995 | 5.87   | ± | 1.09 | 638,329 | 6.05   | ± | 1.13 |
| 後乳房の高さ | 1,264,995 | 6.24   | ± | 1.20 | 638,329 | 6.44   | ± | 1.29 |
| 後乳房の幅  | 1,264,995 | 5.50   | ± | 1.05 | 638,329 | 6.84   | ± | 1.19 |
| 乳房の懸垂  | 1,264,995 | 6.01   | ± | 1.05 | 638,329 | 6.05   | ± | 1.10 |
| 乳房の深さ  | 1,264,995 | 6.35   | ± | 1.36 | 638,329 | 4.65   | ± | 1.30 |
| 前乳頭の配置 | 1,264,995 | 4.91   | ± | 1.04 | 638,329 | 4.92   | ± | 1.10 |
| 後乳頭の配置 | 718,352   | 6.09   | ± | 1.06 | 239,231 | 6.00   | ± | 1.05 |
| 前乳頭の長さ | 1,094,171 | 4.62   | ± | 1.10 | 480,996 | 5.13   | ± | 1.14 |

| その他形質        | データ数       | 平均 ±SD |   |      |
|--------------|------------|--------|---|------|
| 体細胞スコア       | 35,025,615 | 2.26   | ± | 1.65 |
| 在群能力         | 36,769,813 |        |   |      |
| 難産率          | 1,440,074  |        |   |      |
| 死産率          | 8,058,109  |        |   |      |
| 気質・搾乳性       | 247,928    |        |   |      |
| 未経産娘牛受胎率     | 2,088,411  |        |   |      |
| 初産娘牛受胎率      | 3,481,222  |        |   |      |
| 空胎日数         | 2,661,135  |        |   |      |
| 暑熱耐性（乳量）     | 19,739,340 | 27.90  | ± | 6.32 |
| 暑熱耐性（体細胞スコア） | 19,739,340 | 2.21   | ± | 1.59 |

**雌牛再計算** 種雄牛評価における 1) フィールドデータの項目ウ) およびエ) が以下の条件に置き換えられる。

ウ) 検定の種類は立会検定（A4 法又は AT 法（2 回搾乳、3 回搾乳 ※）又は AZ 法）、自動検定および自家検定

エ) 初産から 3 産までの検定日記録（分娩後 305 日以内）。ただし、各産次の分娩月齢は、初産 17～47

ヶ月齢、2産 24～67 ヶ月齢、3産 36～87 ヶ月齢であること

※ 交互性を保った AT 法（3 回搾乳）

- ・ 1 回検定法：毎月の立会検定を、[朝 - 昼 - 夜 - 朝 - 昼 - 夜] のように一定の順序で行う方法
- ・ 2 回検定法：毎月の立会検定を [朝昼 - 昼夜 - 夜朝 - 朝昼 - 昼夜 - 夜朝] のように一定の順序で行う方法

## 体型形質

2021 年 5 月下旬までに後代検定事業によって収集されたフィールドおよびステーション（泌乳形質同様、01 総合で終了）における体型調査記録、並びに（一社）日本ホルスタイン登録協会が実施した牛群審査等の記録のうち、以下の条件を満たす記録。

- ア) ホルスタイン種
- イ) 父牛が明らか
- ウ) 初産から 3 産までの記録。ただし、各産次の分娩月齢は、初産 18～35 ヶ月齢、2 産 30～55 ヶ月齢、3 産 42～75 ヶ月齢であること
- エ) 審査時に分娩後 365 日以内で正常に泌乳中（先天的な盲乳でないこと）。なお、後天的な盲乳の場合は認める。
- オ) 同一審査グループ（牛群・審査員・審査日・産次（初産または 2-3 産））に同期牛が存在すること

## 体細胞スコア

2021 年 5 月 19 日までに集計処理を終えた牛群検定記録のうち、以下の条件を満たす記録。

- ア) ホルスタイン種
- イ) 父牛が明らか
- ウ) 検定の種類は立会検定（A 4 法又は A T 法（2 回搾乳、3 回搾乳 ※）又は AZ 法）および自動検定
- エ) 初産の検定日記録。ただし、分娩月齢が 18～35 ヶ月齢であること
- オ) 同一管理グループ（牛群・検定日・搾乳回数）に同期牛が存在すること
- カ) ウ) およびエ) を満たす記録が 62 日以内に 1 つ以上、305 日以内に 3 つ以上あること

※ 交互性を保った AT 法（3 回搾乳）

- ・ 1 回検定法：毎月の立会検定を、[朝 - 昼 - 夜 - 朝 - 昼 - 夜] のように一定の順序で行う方法
- ・ 2 回検定法：毎月の立会検定を [朝昼 - 昼夜 - 夜朝 - 朝昼 - 昼夜 - 夜朝] のように一定の順序で行う方法

## 在群能力

2021 年 5 月 19 日までに集計処理を終えた牛群検定記録のうち、以下の条件を満たす記録。

- ア) 同一管理グループ（初産分娩時の牛群・分娩年）に同期牛が存在すること
- イ) 初産分娩月齢が 35 ヶ月齢以下であり、初産分娩後 250 日経過していること

## 難産率

### 1) フィールドデータ

牛群検定で、以下の条件を満たす記録。

- ア) 娘牛の父牛が明らかで、かつホルスタイン種
- イ) 産子の父牛がホルスタイン種または肉専用種
- ウ) 授精日記録が明らかで、かつ妊娠期間が 261～299 日であること

- エ) 初産分娩 18～35 ケ月齢。ただし、産子難産率予測値※の計算においては 2～5 産の記録も含む
- オ) 産子の性別が判明
- カ) 単子を分娩した記録（死産でない）
- キ) 同一管理グループ（牛群・分娩年）に同期牛が存在すること

## 2) ステーションデータ

59～01 総合のステーション検定において上記の条件を満たす記録

### ※ 産子難産率予測値

難産率は初産分娩記録が 10 牛群 15 頭以上の場合に公表しているが、候補種雄牛が検定済種雄牛として選抜されるタイミングでは、この基準を満たす種雄牛が少ない。そこで、上記の採用条件をもとに 2 産から 5 産までの分娩記録も含め初産相当の産子難産率予測値の計算を最良予測法により行い、公表基準に満たない種雄牛に対して、産子難産率の評価値として公表する。なお、公表基準を満たした種雄牛は通常評価の産子難産率に置き換えられる。

## 死産率

### 1) フィールドデータ

牛群検定で、以下の条件を満たす記録。

- ア) 産子と娘牛の両方の父牛が明らかで、かつホルスタイン種
- イ) 初産から 5 産までの記録。ただし、初産時の記録は分娩月齢が 18～35 ケ月齢であること
- ウ) 単子を分娩した記録
- エ) 同一管理グループ（牛群・分娩年）に同期牛が存在すること

### 2) ステーションデータ

59～01 総合のステーション検定において上記の条件を満たす記録

## 管理形質（気質・搾乳性）

2021 年 5 月下旬までに後代検定事業によって実施されたフィールドおよびステーション（01 総合で終了）における聞き取り調査記録で、以下の条件を満たす記録。

- ア) ホルスタイン種
- イ) 父牛が明らか
- ウ) 初産記録。ただし、分娩月齢が 18～35 ケ月齢であること
- エ) 聞き取り時に分娩後 365 日以内で正常に泌乳中（盲乳がないこと）
- オ) 同一審査グループ（牛群・審査員・審査日）に同期牛が存在すること

## 繁殖形質（娘牛受胎率（未経産、初産）・空胎日数）

初回授精年が 1990 年以降の牛群検定日記録で、以下の条件を満たすもの。

- ア) ホルスタイン種
- イ) 父牛が明らか
- ウ) 授精日記録が明らかでかつ、初回授精が受精卵移植でない
- エ) 初回授精月齢が未経産 8～26 ケ月齢、初産 20～46 ケ月齢でかつ、初産の初回授精は分娩後 365 日以内であること
- オ) 同一管理グループ（牛群・初回授精年）に同期牛が存在すること

## 暑熱耐性

初回授精年が 2000 年以降の牛群検定日記録で、以下の条件を満たすもの。

- ア) ホルスタイン種
- イ) 父牛が明らか
- ウ) 検定の種類は立会検定（A4 法又は AT 法（2 回搾乳、3 回搾乳 ※）又は AZ 法）又は自動検定
- エ) 初産分娩月齢が初産 18～35 ヶ月齢であること
- オ) ICAR（International Committee for Animal Recording：家畜の能力検定に関する国際委員会）の検定記録ガイドラインに準じ、一定の精度が保たれていること
- カ) 同一管理グループ（牛群・検定日・搾乳回数）に同期牛が 5 頭以上存在すること
- キ) 各雌牛の検定日記録数が 6 回以上であること

## 3. 評価方法

各評価形質に影響する非遺伝的要因に関する分析・調査に基づき、BLUP（Best Linear Unbiased Prediction）法により、形質毎に評価する。

### 泌乳形質（多産次変量回帰検定日モデル）

$$y = \text{HTDT} + \Sigma \text{BM} \cdot w + \Sigma \text{PA} \cdot w + \Sigma \text{hyp} \cdot v + \Sigma \text{pe} \cdot z + \Sigma u \cdot z + e$$

- y : 牛群内分散を前補正した検定日乳量または乳成分量
- HTDT : 牛群・検定日・搾乳回数（母数効果 ※）
- BM : 地域（北海道または都府県）・分娩月（母数効果）
- PA : 産次・分娩時月齢（母数効果）
- hyp : 牛群・検定年・産次（初産または 2-3 産）（変量効果 ※）
- pe : 恒久的環境効果（変量効果）
- u : 個体の育種価（変量効果 ※）
- e : 残差（変量効果）
- w :  $(1 \ \phi_1(t) \ \phi_2(t) \ \phi_3(t) \ \phi_4(t) \ \exp(-0.05t))$  と表される母数回帰式
- v :  $(1 \ \phi_1(t))$  と表される変量回帰式
- z :  $(1 \ \phi_1(t) \ \phi_2(t))$  と表される変量回帰式

$\phi_1(t) \ \phi_2(t) \ \phi_3(t) \ \phi_4(t)$  は分娩後 t 日目に関する Legendre 多項式を表す。

#### ※ 母数効果

例えば、HTDT の場合、牛群 A・1990 年 1 月 1 日・2 回搾乳や牛群 B・1991 年 2 月 1 日・3 回搾乳というような、それぞれの区分毎に固有の大きさをもつような効果を表す。

#### ※ 変量効果

例えば、全きょうだい間で、それぞれが受け継いだ遺伝子が異なるなど、同一区分内でバラツキを持つと考えられる効果を表す。

### 総合育種価の計算

多産次変量回帰検定日モデルでは産次別の育種価を計算した後、各産次を 1 つにまとめた総合的な遺伝的能力を表す総合育種価を下記の式で計算し、この総合育種価を個体の遺伝的能力とする。

$$\text{総合育種価} = W1 \times \text{初産の育種価} + W2 \times \text{2 産の育種価} + W3 \times \text{3 産の育種価}$$

ただし、W1 から W3 は各産次の重みを表し、各産次の記録数に応じて初産（W1）0.40～0.65、2 産（W2）0.22～0.34、3 産（W3）0.13～0.26 の範囲を用いる。

## 乳成分率の計算

乳成分率は、乳量と乳成分量の EBV（Estimated Breeding Value：推定育種価）から間接的に計算した。例えば、乳脂率の評価値は以下の式で求める。

$$\text{FAT}\% \cdot \text{EBV} = \left( \frac{\text{FATkg} \cdot \text{EBV} + \text{FATkg}_{\text{base}}}{\text{MLKkg} \cdot \text{EBV} + \text{MLKkg}_{\text{base}}} - \frac{\text{FATkg}_{\text{base}}}{\text{MLKkg}_{\text{base}}} \right) \times 100$$

|                       |   |                     |
|-----------------------|---|---------------------|
| FAT%・EBV              | ： | 乳脂率の EBV            |
| FATkg・EBV             | ： | 乳脂量の EBV            |
| FATkg <sub>base</sub> | ： | 評価値計算の際に得られる乳脂量の全平均 |
| MLKkg・EBV             | ： | 乳量の EBV             |
| MLKkg <sub>base</sub> | ： | 評価値計算の際に得られる乳量の全平均  |

無脂固形分率、乳蛋白質率についても同様の方法で計算する。

## 体型形質（単形質反復アニマルモデル）

$$y = \text{HCDP} + A + L + \text{SC} + \text{pe} + u + e$$

|      |   |                                                           |
|------|---|-----------------------------------------------------------|
| y    | ： | 牛群内分散を前補正した、体型形質の初産～3 産記録（初産記録は重み 1.0、2～3 産記録は重み 0.5 とする） |
| HCDP | ： | 牛群・審査員・審査日によって区分される審査グループ（母数効果）                           |
| A    | ： | 審査時月齢（母数効果）                                               |
| L    | ： | 審査日における泌乳ステージ（母数効果）                                       |
| SC   | ： | 審査牛の父牛区分の効果（母数効果 ※）                                       |
| pe   | ： | 恒久的環境効果（変量効果）                                             |
| u    | ： | 個体の育種価（変量効果）                                              |
| e    | ： | 残差（変量効果）                                                  |

※ 審査牛の父牛について国内の後代検定種雄牛かその他の種雄牛（海外種雄牛など）の 2 つに分類し、各区分毎に「父牛の年齢－審査牛の年齢が 6 年以上か未満」によりさらに分類したものである。

## 体細胞スコア（母数回帰検定日モデル）

$$y = \text{HTDT} + A + \text{pe} + u + a \times t + b \times \exp(-0.05 \times t) + e$$

|         |   |                                  |
|---------|---|----------------------------------|
| y       | ： | 体細胞スコア（=log2(体細胞数（千個/ml）/100)+3） |
| HTDT    | ： | 牛群・検定日・搾乳回数（母数効果）                |
| A       | ： | 分娩時月齢（母数効果）                      |
| pe      | ： | 恒久的環境効果（変量効果）                    |
| u       | ： | 個体の育種価（変量効果）                     |
| t       | ： | 搾乳日数                             |
| a および b | ： | Wilmink の泌乳曲線で用いる係数              |
| e       | ： | 残差（変量効果）                         |

## 在群能力（単形質反復アニマルモデル）

$$y = HY + A + L + pe + u + e$$

- y : 在群能力：1（生存）、0（除籍）
- HY : 初産分娩時の牛群・分娩年（母数効果）
- A : 初産分娩時月齢（母数効果）
- L : 3産×3区分（分娩後50日未満、250日未満、次の分娩まで）の泌乳ステージ（母数効果）
- pe : 恒久的環境効果（変量効果）
- u : 個体の育種価（変量効果）
- e : 残差（変量効果）

## 泌乳持続性（多産次変量回帰検定日モデル）

評価モデルは、泌乳形質と同様。多産次変量回帰検定日モデルにより推定された遺伝能力曲線から、分娩後60日目の乳量と分娩後240日目の乳量の差を泌乳持続性として表す。

## 難産率（単形質閾値サイア & MGS モデル）

$$y = hy + BM + A + X + SB + MB + fl + sc + sd + e$$

- y : 潜在的に正規分布しているカテゴリカルデータ（初産分娩記録）
- hy : 牛群・分娩年で区分される管理グループの効果（変量効果）
- BM : 地域（北海道、都府県）・分娩月（母数効果）
- A : 分娩時月齢（母数効果）
- X : 産子の性別・品種（母数効果）
- SB : 産子の父牛の生年を区分した効果（母数効果）
- MB : 娘牛の父牛の生年を区分した効果（母数効果）
- fl : 産子の品種が交雑種であるときの効果（変量効果）
- sc : 産子の父牛の ETA<sup>※</sup>（変量効果）
- sd : 娘牛の父牛の ETA<sup>※</sup>（変量効果）
- e : 残差（変量効果）

※ETA（Estimated Transmitting Ability）：推定伝達能力（育種価の1/2）

## 産子難産率予測値（最良予測法）

### ステップ1

初産から5産の分娩記録に対して、下記のモデルで産子の父牛のETAを計算する。

$$y = hy + BM + AP + XP + SB + MB + fl + sc + sd + e$$

- y : 潜在的に正規分布しているカテゴリカルデータ（初産～5産分娩記録）
- hy : 牛群・分娩年で区分される管理グループの効果（変量効果）
- BM : 地域（北海道、都府県）・分娩月（母数効果）
- AP : 分娩時月齢・産次（母数効果）
- XP : 産子の性別・品種・産次（母数効果）
- SB : 産子の父牛の生年を区分した効果（母数効果）
- MB : 娘牛の父牛の生年を区分した効果（母数効果）

- fl : 産子の品種が交雑種であるときの効果 (変量効果)
- sc : 産子の父牛の ETA (変量効果)
- sd : 娘牛の父牛の ETA (変量効果)
- e : 残差 (変量効果)

## ステップ 2

上記で計算された分娩難易の評価値、泌乳形質（乳量と乳脂量）および体型形質（高さ、体の深さ、前乳房の付着、後乳房の高さ、後乳房の幅）の評価値を用いた最良予測法により初産相当の産子難産率予測値を計算する。

## 死産率（単形質閾値サイア & MGS モデル）

$$y = hy + BM + AP + SB + MB + sc + sd + e$$

- y : 潜在的に正規分布しているカテゴリカルデータ（初産分娩記録）
- hy : 牛群・分娩年で区分される管理グループの効果 (変量効果)
- BM : 地域（北海道、都府県）・分娩月（母数効果）
- AP : 分娩時月齢・産次（母数効果）
- SB : 産子の父牛の生年を区分した効果（母数効果）
- MB : 娘牛の父牛の生年を区分した効果（母数効果）
- sc : 産子の父牛の ETA (変量効果)
- sd : 娘牛の父牛の ETA (変量効果)
- e : 残差 (変量効果)

## 管理形質（気質・搾乳性：単形質アニマルモデル）

$$y = hym + A + L + pe + u + e$$

- y : 気質（極めて温和、温和、普通、神経質、極めて神経質の 5 区分）、搾乳性（極めて早い、早い、普通、遅い、極めて遅いの 5 区分）
- hym : 牛群・審査年月で区分される審査グループ効果 (変量効果)
- A : 審査時月齢（母数効果）
- L : 審査日における泌乳ステージ（母数効果）
- u : 個体の育種価（変量効果）
- e : 残差 (変量効果)

## 繁殖形質（3 形質アニマルモデル）

$$y_{CR0/CR1/DO} = FHY + FM + FA + s + u + e$$

- $y_{CR0/CR1/DO}$  : 未経産娘牛受胎率／初産娘牛受胎率／空胎日数  
（娘牛受胎率とは初回授精の成否であり、空胎日数は初産分娩後の日数で、365 日を超える場合は 365 日とする）
- FHY : 初回授精時の牛群・授精年の効果（母数効果）
- FM : 初回授精月の効果（母数効果）
- FA : 初回授精時月齢の効果（母数効果）
- s : 交配相手の効果（変量効果）
- u : 個体の育種価（変量効果）
- e : 残差 (変量効果)

## 暑熱耐性（単形質変量回帰検定モデル）

$$y = \text{HTDT} + \Sigma A \cdot w + \Sigma BM \cdot w + \Sigma ML \cdot v + \Sigma pe \cdot z + \Sigma u \cdot z + e$$

|      |   |                                                                                                    |
|------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| y    | : | 牛群内分散を前補正した検定日乳量または体細胞スコア                                                                          |
| HTDT | : | 牛群・検定日・搾乳回数（母数効果）                                                                                  |
| A    | : | 分娩時月齢（母数効果）                                                                                        |
| BM   | : | 地域（北海道または都府県）・分娩月（母数効果）                                                                            |
| ML   | : | 分娩月・泌乳ステージ（母数効果）                                                                                   |
| pe   | : | 恒久的環境効果（変量効果）                                                                                      |
| u    | : | 個体の育種価（変量効果）                                                                                       |
| e    | : | 残差（変量効果）                                                                                           |
| w    | : | (1 $\phi_1(t)$ $\phi_2(t)$ $\phi_3(t)$ $\phi_4(t)$ $\exp(-0.05t)$ ) と表される母数回帰式                     |
| v    | : | (thi) と表される母数回帰式                                                                                   |
| z    | : | 乳量は (1 $\phi_1(t)$ $\phi_2(t)$ $\phi_3(t)$ thi)、体細胞スコアは (1 $\phi_1(t)$ $\phi_2(t)$ thi) と表される変量回帰式 |

$\phi_1(t)$   $\phi_2(t)$   $\phi_3(t)$   $\phi_4(t)$  は分娩後 t 日目に関する Legendre 多項式を表し、thi は  $\text{THI} \leq 60$  の場合に thi=0、 $\text{THI} > 60$  の場合に thi=THI-60 となる（乳量は検定日 3 日前、体細胞スコアは検定日 8 日前の数値を使用）。

## 温湿度指数（THI）の計算

$$\text{THI} = 1.8 \times t + 32 - (0.55 - 0.0055 \times rh) \times (1.8 \times t - 26)$$

ここで、t は日平均気温（℃）、rh は日平均相対湿度（%）

## 暑熱耐性の計算

- ① まず、暑熱耐性（乳量）および暑熱耐性（体細胞スコア）をそれぞれ  $\text{THI}=72$  と  $\text{THI}=60$  の時の育種価の差として求め、以下の経済的な重みづけにより暑熱耐性（円）を計算する。

$$\text{暑熱耐性（円）} = 35.7 \text{ 円} \times \text{暑熱耐性（乳量）} - 143.5 \text{ 円} \times \text{暑熱耐性（体細胞スコア）}$$

- ② 次に、以下の式により暑熱耐性の標準化育種価（SBV）を求める。

$$\text{暑熱耐性} = \frac{\text{暑熱耐性（円）} - \text{遺伝ベース年の雌牛の平均値}}{\text{遺伝ベース年の雌牛の標準偏差（円）}}$$

## 牛群改良情報（参考情報）における両親の推定育種価の平均値（PA）

能力評価値が算出されない雌牛（牛群検定に加入しているが、採用条件を満たす記録がない雌牛）のうち、父牛および母牛の EBV が明らかなものについて、両親の推定育種価の平均値（PA）を牛群改良情報（参考情報）に掲載している。

$$\text{PA} = (\text{父牛の EBV} + \text{母牛の EBV}) / 2$$

ただし、乳成分率（乳脂率の場合 ※）は、以下の式で求める。

$$\text{FAT}\% \cdot \text{PA} = \left( \frac{\text{FATkg} \cdot \text{PA} + \text{FATkg}_{\text{base}}}{\text{MLKkg} \cdot \text{PA} + \text{MLKkg}_{\text{base}}} - \frac{\text{FATkg}_{\text{base}}}{\text{MLKkg}_{\text{base}}} \right) \times 100$$

|                                |   |                     |
|--------------------------------|---|---------------------|
| $\text{FAT}\% \cdot \text{PA}$ | : | 乳脂率の PA             |
| $\text{FATkg} \cdot \text{PA}$ | : | 乳脂量の PA             |
| $\text{FATkg}_{\text{base}}$   | : | 評価値計算の際に得られる乳脂量の全平均 |
| $\text{MLKkg} \cdot \text{PA}$ | : | 乳量の PA              |
| $\text{MLKkg}_{\text{base}}$   | : | 評価値計算の際に得られる乳量の全平均  |

無脂固形分率、乳蛋白質率についても同様の方法で計算する。

## 4. 血縁と遺伝グループ

泌乳・体型形質の評価はアニマルモデルを採用しているため、全牛群検定牛あるいは体型審査牛およびその両親の全血縁情報を用いて評価を行っている。ただし、記録を持たない血縁牛としてのみ現れる雌牛を際限なくさかのぼり識別してもあまり意味がないことから、正確性にあまり寄与しないと思われる雌牛は不明な両親とともに遺伝グループ化している。

血縁構築の際は近交係数に考慮しているが、これはより正確な評価値を求めるためであり、近交退化の効果を補正するものではない。

### 識別する個体

泌乳形質、体型形質、在群能力、泌乳持続性、管理形質、繁殖形質において、記録が採用された検定牛から 4 世代祖先の個体までを既知の血縁情報により識別する。当該検定牛の母が記録を持つ検定牛であれば、そこから更に 4 世代祖先まで識別されることとなり、検定牛が続く限り血縁は祖先にさかのぼってつながっていくこととなる（必ず 4 世代で終わり、という訳ではない）。それ以外の形質は記録が採用された個体から 2 世代祖先の個体までを識別する。

### 遺伝グループの区分

不明な血縁は、インターブルの国際評価に準じ、性別・生年・原産国による遺伝グループにグループ化している。

一方、閾値モデルを採用した形質（難産率および死産率）の評価はアニマルモデルを採用していないため、種雄牛間の血縁のみを考慮する。また遺伝率が低く、際限なく血縁をさかのぼってもあまり意味がないと考えられたことから、検定牛・審査牛から 3 代までの血縁を識別できる段階で遡りを打ち切り、遺伝グループは考慮していない。

## 5. 計算

### 計算方法

混合モデル方程式は、泌乳形質、体型形質、在群能力、管理形質および繁殖形質は前処理付き共役勾配（PCG）法、その他の形質はガウス - ザイデルとヤコビの変法によるアルゴリズムによって反復計算する。収束条件は、泌乳形質、体型形質、在群能力および管理形質を  $1.00 \times 10^{-14}$  未満、体細胞スコアを  $1.00 \times 10^{-9}$  未満、繁殖形質を  $1.00 \times 10^{-13}$  未満などとする。

## 遺伝率・反復率

各形質の評価に使用した遺伝率・反復率を表 II.2 に示した。

表 II.2 各形質の遺伝率・反復率

| 泌乳形質          |       | 体細胞スコア       |       |       |
|---------------|-------|--------------|-------|-------|
| 形質            | 遺伝率   | 形質           | 遺伝率   | 反復率   |
| 乳量            | 0.500 | 体細胞スコア       | 0.082 | 0.505 |
| 乳脂量           | 0.498 | 2003-8 月より採用 |       |       |
| 無脂固形分量        | 0.448 | <b>在群能力</b>  |       |       |
| 乳蛋白質量         | 0.429 | 形質           | 遺伝率   |       |
| 2015-2 月より採用  |       | 在群能力         | 0.051 |       |
| <b>体型形質</b>   |       | 2020-8 月より採用 |       |       |
| 形質            | 遺伝率   | <b>泌乳持続性</b> |       |       |
| 体貌と骨格         | 0.32  | 形質           | 遺伝率   |       |
| 肢蹄            | 0.11  | 泌乳持続性        | 0.32  |       |
| 決定得点          | 0.24  | 2015-2 月より採用 |       |       |
| 乳用強健性         | 0.31  | <b>難産率</b>   |       |       |
| 乳器            | 0.19  | 形質           | 直接遺伝率 | 母性遺伝率 |
| 高さ            | 0.51  | 難産率          | 0.06  | 0.03  |
| 胸の幅           | 0.26  | 2011-8 月より採用 |       |       |
| 体の深さ          | 0.35  | <b>死産率</b>   |       |       |
| 鋭角性           | 0.20  | 形質           | 直接遺伝率 | 母性遺伝率 |
| B C S         | 0.23  | 死産率          | 0.03  | 0.04  |
| 尻の角度          | 0.42  | 2011-8 月より採用 |       |       |
| 坐骨幅           | 0.41  | <b>管理形質</b>  |       |       |
| 後肢側望          | 0.21  | 形質           | 遺伝率   |       |
| 後肢後望          | 0.12  | 気質           | 0.041 |       |
| 蹄の角度          | 0.06  | 搾乳性          | 0.095 |       |
| 前乳房の付着        | 0.22  | 2020-8 月より採用 |       |       |
| 後乳房の高さ        | 0.27  | <b>繁殖形質</b>  |       |       |
| 後乳房の幅         | 0.21  | 形質           | 遺伝率   |       |
| 乳房の懸垂         | 0.20  | 未經産娘牛受胎率     | 0.016 |       |
| 乳房の深さ         | 0.46  | 初産娘牛受胎率      | 0.020 |       |
| 前乳頭の配置        | 0.39  | 空胎日数         | 0.053 |       |
| 後乳頭の配置        | 0.33  | 2014-2 月より採用 |       |       |
| 前乳頭の長さ        | 0.41  | <b>暑熱耐性</b>  |       |       |
| 2018-12 月より採用 |       | 形質           | 遺伝率   |       |
|               |       | 暑熱耐性（乳量）     | 0.011 |       |
|               |       | 暑熱耐性（体細胞スコア） | 0.005 |       |
|               |       | 2021-8 月より採用 |       |       |

## 6. ゲノミック評価

### 評価に用いるデータの範囲

#### 1) SNP データ

50K チップに搭載された SNP のうち、欠測値の割合やアリル頻度から判断し、適切な SNP のみを採用

#### 2) 評価値データ

直近の種雄牛評価値および国際評価値を使用

#### 3) 参照集団

SNP データと評価値データを有する種雄牛

### 評価方法

#### SNP データのインピュテーション (SNP 型の補完)

- 50K チップに搭載された SNP のうち低密度チップで検査できない SNP
- 50K チップで検査したものの、欠測値となった SNP

これらの SNP を家系と集団のハプロタイピングを利用し、50K の情報となるよう補完した上でゲノミック評価に利用

### GPI・GEBV の計算

以下の手順によりマルチステップ SNP-BLUP 法で計算

- 従来評価の EBV から種雄牛の仮想の検定記録 deregressed-EBV を計算
- 参照集団の deregressed-EBV と SNP データから各 SNP の効果を計算
- SNP データを持つ個体に対して b で求めた各 SNP 効果を用いて直接ゲノム価 (DGV) を計算
- 若雄牛と未経産牛は父牛と母方祖父牛とから計算される  $PI^*$  と DGV を結合し GPI を計算し、娘牛の記録を持つ種雄牛と自身の記録を持つ経産牛は EBV と DGV を結合し GEBV を計算

$PI^* = 1/2 \times \text{父牛の EBV} + 1/4 \times \text{母方祖父牛の EBV}$

## 7. 評価値の表示法

評価値は以下のとおり評価成績として表示する。

### 遺伝ベース

5 年ごとに更新するステップワイズベース方式とし、現在は主要な形質について 2015 年に生まれた雌牛の評価値の平均値を基準 (ゼロ) としている。その他の効果のベース (ゼロとする基準) は第 III 章に記した。

### 評価成績の表示

泌乳形質と体型形質 (得点) については、育種価 (BV) を、EBV (推定育種価) として表示する。EBV には、信頼幅を併記し、乳量および決定得点には更に信頼度を付記する。また、体型 (線形)、泌乳持続性および暑熱耐性については、下記により算出した SBV (Standardized Breeding Value: 標準化育種価) を表示し、在群能力および管理形質 (気質・搾乳性) については、SBV に 100 を加えた後に小数点第 1 位を四捨五入した 97~103 の 7 区分の RBV (Relative Breeding Value: 相対育種価) を表示する。

$$SBV = \frac{\text{本牛の EBV} - \text{ベース年生まれの雌牛の EBV の平均値}}{\text{ベース年生まれの雌牛の EBV の標準偏差}}$$

一方、雌牛については、EBV に恒久的環境効果を加えた EPA（推定生産能力）を算出している。EPA は飼養管理などの環境が同条件であるとき（例えば農家内）の生産量を推定する目安となる。

### 総合指数（NTP）

生涯生産性を高め、機能的体型に優れた乳牛の作出をするため、泌乳形質をまず改良し、ついで改良した泌乳形質を維持できるだけの体型形質の改良を目的とし、（一社）日本ホルスタイン登録協会が開発した指数である。

$$\text{総合指数} = 7.0 \times (\text{産乳成分}) + 1.8 \times (\text{耐久性成分}) + 1.2 \times (\text{疾病繁殖成分})$$

$$\begin{aligned} &= 7.0 \left\{ 38 \frac{EBV_{fat}}{SD_{fat}} + 62 \frac{EBV_{prt}}{SD_{prt}} \right\} \\ &+ 1.8 \left\{ 35 \frac{EBV_{fl}}{SD_{fl}} + 65 \frac{UDC}{SD_{udc}} \right\} \\ &+ 1.2 \left\{ -33 \frac{(EBV_{scs} - AVG_{scs})}{SD_{scs}} + 17 \frac{EBV_{per}}{SD_{per}} - 50 \frac{(EBV_{do} - AVG_{do})}{SD_{do}} \right\} \end{aligned}$$

EBV = 推定育種価、SD = 推定育種価の標準偏差、AVG = ベース年生まれの推定育種価の平均値、*fat* = 乳脂量、*prt* = 乳蛋白質量、*fl* = 肢蹄、*udc* = 乳房成分、*scs* = 体細胞スコア、*per* = 泌乳持続性、*do* = 空胎日数

\*公表されている泌乳持続性は、標準化育種価（SBV）であり、 $EBV_{per}$  を  $SD_{per}$  で除した値である。

$$\begin{aligned} \text{乳房成分} &= 0.17 (\text{乳器 EBV}) + 0.83 \{ 0.18 (\text{前乳房の付着 EBV}) + 0.09 (\text{後乳房の高さ EBV}) \\ &+ 0.10 (\text{乳房の懸垂 EBV}) + 0.24 (\text{乳房の深さ EBV}) + 0.07 (\text{前乳頭の配置 EBV}) \\ &- 0.10 (\text{前乳頭の長さ EBV}) - 0.22 (\text{後乳頭の配置 EBV}) \} \end{aligned}$$

2021-8 月 評価では、 $SD_{fat}$  : 19.44、 $SD_{prt}$  : 13.13、 $SD_{fl}$  : 0.340、 $SD_{udc}$  : 0.236、 $SD_{scs}$  : 0.241、 $AVG_{scs}$  : 2.04、 $SD_{per}$  : 1.177、 $SD_{do}$  : 10.12、 $AVG_{do}$  : 138

### 長命連産効果

生産寿命（耐用年数）の延長や繁殖性の改善に重点を置いた選抜指数であり、（一社）日本ホルスタイン登録協会により開発された。後代検定に係る候補種雄牛の選定や検定済種雄牛の選抜は、従来どおり総合指数（NTP）を指標として行うが、選抜された精液供給可能種雄牛の中からは、利用者のニーズによって長命連産効果を指標とした交配種雄牛の選定が可能となる。

表 II.3 長命連産効果の重み付け

| 産乳成分 (40) |        |     | 耐久性成分 (40) |    |      |      | 疾病繁殖成分 (20) |        |
|-----------|--------|-----|------------|----|------|------|-------------|--------|
| 乳脂量       | 無脂固形分量 | 乳脂率 | 在群能力       | 肢蹄 | 乳房成分 | 尻の角度 | B C S       | 体細胞スコア |
| 11        | 23     | 6   | 26         | 4  | 8    | 2    | 14          | -6     |

## 乳代効果と生産効果

泌乳形質の遺伝的能力を牛群検定農家の全国平均手取り乳価と、全国の平均的な乳脂率および無脂固形分率によるスライド額によって、次式により乳代に換算した値を乳代効果として表示する。

乳代効果 =  $MLKkg \cdot EBV \times A$

$$+ \{MLKkg \cdot EBV \times (FAT\% \cdot EBV + FAT\%_{base} - 3.5) + MLKkg_{base} \times FAT\% \cdot EBV\} \times 4 \\ + \{MLKkg \cdot EBV \times (SNF\% \cdot EBV + SNF\%_{base} - 8.3) + MLKkg_{base} \times SNF\% \cdot EBV\} \times 4$$

A : 牛群検定平均乳価 (FAT% : 3.5%、SNF% : 8.3% に換算)  
各ベース : 遺伝ベース年に生まれた雌牛のそれぞれの平均値

2021-8月では、A : 101.6 円、 $MLKkg_{base}$  : 9,689kg、 $FAT\%_{base}$  : 3.88%、 $SNF\%_{base}$  : 8.78% を用いた。なお、雌牛については、EBV のかわりに EPA を入れたものを生産効果として併せて表示している。

## 8. 国際種雄牛評価

国内の評価で得られた輸入精液（海外の種雄牛）の評価値は、国内で後代検定を行っていないことから偏りがあり、国内の後代検定事業参加牛と直接比較することが難しかった。しかし、2003-8月評価からのインターブルによる国際種雄牛評価への参加によって、海外種雄牛と国内の後代検定参加牛との直接比較が可能となったことから、国際種雄牛評価値を参考情報として発表している。

### 国際評価法

インターブルは、参加各国から提出された国内の種雄牛評価結果を元にし、国毎の遺伝相関と種雄牛間の血縁関係を利用した MACE 法という BLUP（最良線形不偏予測）法多形質サイア-ダムモデルを解くことにより、世界のいずれかの国で一定の基準を満たした全ての種雄牛について、参加国毎のものさしでそれぞれの国の環境に応じた評価値を形質別に計算し、参加各国に提供している。すなわち、1頭の種雄牛に対して、参加国数の評価値が計算されることになり、国毎に種雄牛のランキングは若干異なる。

なお、インターブルが提供するのは形質別の評価結果のみであり、総合指数（NTP）のような指数を作成して種雄牛を順位付けしたり、評価値の発表方法や条件を定める作業は、すべて参加各国の責任において行うこととされている。

### 基本は国内評価

インターブルの実施する国際評価は、娘牛の検定記録を直接用いるわけではなく、各国の国内評価で得られた形質別の遺伝評価値を用いる。したがって、検定娘牛の配置から国内評価値算出に至るまでの仕組みの善し悪しが、国際評価結果の善し悪しも左右することになり、国際評価値が利用可能になっても、その基本が従来から積み上げてきた後代検定の仕組みであることにはかわりはない。

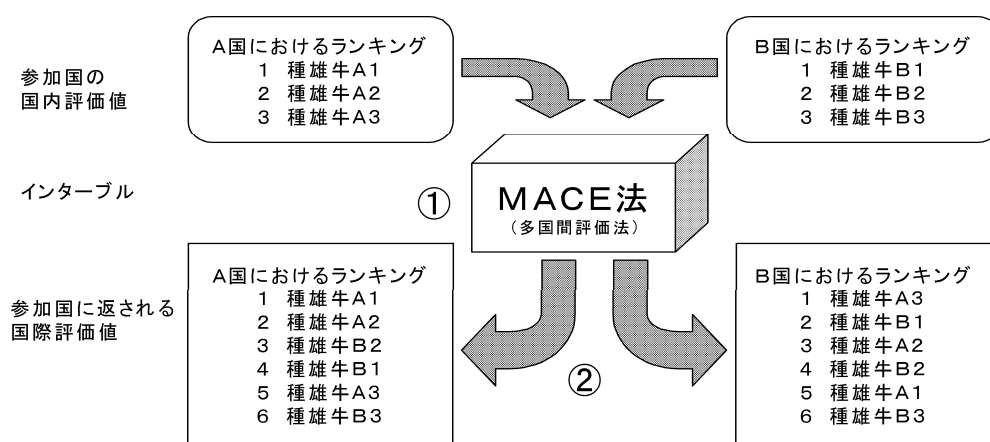
また、我が国の飼養環境下での遺伝効果は、我が国で検定された娘牛の成績に一番よく反映される。国内に検定娘牛がない場合、MACE 法による評価値は、海外での成績をもとにして国毎の相関関係と種雄牛の血縁情報から求められたものであるため、国内に娘牛を配置して得られた

成績と比べると、我が国の飼養環境下で発揮される能力の推定精度は若干劣る、と言わざるを得ない。

国際評価値を計算するための条件として、インターブルは、いずれかの国で公式 AI 計画（いわゆる、後代検定事業）により無作為にファーストクロップ娘牛が存在することを定めているが、公式 AI 計画の内容は国毎の判断によるため、我が国のように非常に厳しい規制を課している場合から、人工授精事業体が自ら運営する非常に緩いものまでその内容は様々である。

以上より、後代検定事業の会議で検討を重ねた結果、インターブルの評価結果を利用した海外種雄牛の成績は今後とも参考情報とし、その違いを明確にするため、別々に評価値を発表している。

### インターブルによる国際評価



- ① 参加国内の評価値をデータとして集計分析し、全参加国の全種雄牛について特定の国で利用した場合に期待される評価値を算出。
- ② 参加国によって条件（例えば、高温多湿）が異なっているため、ランキングは変化することもある。

### ものさしは1つ

インターブルによる国際評価参加以前、日本の種雄牛と海外の種雄牛を比較検討する場合、それぞれの異なるものさしで示された評価値を利用者それぞれの主観的な判断で変換するしかなかった。その結果、大きな数字が出ているのは単に、成牛ベースで表示されているためであるにもかかわらず、単純に数字が大きいため能力が高い、と誤った判断をしていた場合もあったかもしれない。しかし、インターブルが実施する国際評価結果を利用することにより、我が国のものさし1つで種雄牛の能力を直接比較することが可能となった。

国内の検定結果を元にした国内牛の評価結果と、海外の評価成績を利用した海外牛の成績の間には、計算上の信頼度には現れる以上に精度、あるいはリスクの違いが存在する可能性があることに注意が必要である。海外種雄牛についても国内種雄牛同様、またそれ以上に高能力のものを厳選し、利用することが望ましい。



### III. 評価結果

本書は、2021-8 月評価における公式評価を用いる。

遺伝的能力を含む各効果のベース（ゼロ等とする基準）および用語は以下の通りである。

#### [ベース]

##### 泌乳形質

|                |                      |
|----------------|----------------------|
| 遺伝ベース          | : 2015 年生まれの雌牛の平均がゼロ |
| 牛群・検定日・搾乳回数の効果 | : 2015 年の平均          |
| 地域・分娩月の効果      | : 北海道・4 月分娩          |
| 産次・分娩月齢の効果     | : 初産・26 ヶ月齢          |

##### 体型形質

|           |                      |
|-----------|----------------------|
| 遺伝ベース     | : 2015 年生まれの雌牛の平均がゼロ |
| 審査時月齢の効果  | : 30 ヶ月齢             |
| 泌乳ステージの効果 | : 91～120 日           |

##### 体細胞スコア

|            |                                |
|------------|--------------------------------|
| 遺伝ベース      | : 2015 年生まれの雌牛の平均が観測値の平均（2.04） |
| 初産分娩時月齢の効果 | : 26 ヶ月齢                       |

##### 在群能力

|       |                        |
|-------|------------------------|
| 遺伝ベース | : 2015 年生まれの雌牛の平均が 100 |
|-------|------------------------|

##### 泌乳持続性

|       |                      |
|-------|----------------------|
| 遺伝ベース | : 2015 年生まれの雌牛の平均がゼロ |
|-------|----------------------|

##### 難産率・死産率

|                 |                                    |
|-----------------|------------------------------------|
| 産子難産率・死産率       | : 2011 年～2015 年生まれの種雄牛の平均が 7% と 6% |
| 娘牛難産率・死産率       | : 2006 年～2010 年生まれの種雄牛の平均が 7% と 6% |
| 初産分娩時月齢の効果      | : 26 ヶ月齢                           |
| 地域分娩月の効果        | : 北海道・4 月                          |
| 産子の性別・品種（難産率のみ） | : 雄・ホルスタイン種                        |

##### 管理形質（気質・搾乳性）

|       |                        |
|-------|------------------------|
| 遺伝ベース | : 2015 年生まれの雌牛の平均が 100 |
|-------|------------------------|

##### 繁殖形質

|                 |                          |
|-----------------|--------------------------|
| 未経産娘牛受胎率（遺伝ベース） | : 2015 年生まれの雌牛の平均が 62%   |
| 初産娘牛受胎率（遺伝ベース）  | : 2015 年生まれの雌牛の平均が 42%   |
| 空胎日数（遺伝ベース）     | : 2015 年生まれの雌牛の平均が 138 日 |

##### 暑熱耐性

|       |                      |
|-------|----------------------|
| 遺伝ベース | : 2015 年生まれの雌牛の平均がゼロ |
|-------|----------------------|

#### [用語]

|          |                                                                                       |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 種雄牛      | : 記録が採用された雌牛 ※ のうち公表基準を満たした父牛<br>※ 泌乳形質は分娩後 120 日以上経過した検定牛                            |
| 後代検定済種雄牛 | : 後代検定候補種雄牛のうち発表基準（第 I 章参照）を満たす種雄牛                                                    |
| その他父牛    | : 種雄牛以外で血縁上に現れる雄牛                                                                     |
| 検定牛      | : 牛群検定の検定牛のうち記録が採用されたもの、およびステーション検定娘牛                                                 |
| 現検定牛     | : 検定牛のうち 2021 年 5 月現在で牛群検定中のもの                                                        |
| 審査牛      | : 体型調査および牛群審査等において体型審査を受審し記録が採用された雌牛                                                  |
| その他雌牛    | : 検定牛・審査牛でない雌牛で血縁上に現れるもの                                                              |
| 体型 A     | : 体貌と骨格および肢蹄                                                                          |
| 体型 B     | : 決定得点、乳用強健性、乳器、高さ、胸の幅、体の深さ、鋭角性、尻の角度、後肢側望、蹄の角度、前乳房の付着、後乳房の高さ、後乳房の幅、乳房の懸垂、乳房の深さ、前乳頭の配置 |

- 体型 C : 後肢後望
- 体型 D : 前乳頭の長さ
- 体型 F : 坐骨幅、後乳頭の配置
- 体型 G : BCS (ボディコンディションスコア)
- \* : 各表の中でベースとされたものに表示

## 1. 概要

### データ数と方程式の大きさ

表 III.1 は、2021-8 月評価において採用されたデータ数および評価値を計算するための方程式の大きさを表しており、その下段には方程式の大きさの内訳が記載されている。

**表 III.1 データ数と方程式の大きさ**

| 1) 泌乳形質・泌乳持続性     |            |            |  |  |  |  |
|-------------------|------------|------------|--|--|--|--|
|                   | 公式評価       | 雌牛再計算      |  |  |  |  |
| データ数 (合計)         | 92,246,065 | 93,945,217 |  |  |  |  |
| データ数 (初産)         | 37,619,387 | 38,576,966 |  |  |  |  |
| データ数 (2 産)        | 31,434,106 | 31,915,548 |  |  |  |  |
| データ数 (3 産)        | 23,192,572 | 23,452,703 |  |  |  |  |
| 方程式の大きさ: 効果数 (内訳) | 97,701,663 | 98,999,517 |  |  |  |  |
| 管理グループ: HTDT      | 4,320,165  | 4,364,536  |  |  |  |  |
| : hyp             | 756,354    | 764,872    |  |  |  |  |
| : BM              | 24         | 24         |  |  |  |  |
| : PA              | 68         | 68         |  |  |  |  |
| 個体 種雄牛 (検定牛の父)    | 12,976     | 13,016     |  |  |  |  |
| その他父牛             | 9,631      | 9,677      |  |  |  |  |
| 検定牛               | 4,589,807  | 4,659,989  |  |  |  |  |
| その他雌牛             | 1,005,186  | 1,002,119  |  |  |  |  |
| 遺伝グループ            | 175        | 175        |  |  |  |  |
| 恒久的環境             | 4,589,807  | 4,659,989  |  |  |  |  |

| 2) 体型形質           |           |           |           |           |           |           |
|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                   | 体型 A      | 体型 B      | 体型 C      | 体型 D      | 体型 F      | 体型 G      |
| データ数 (合計)         | 1,534,018 | 1,903,324 | 1,369,756 | 1,575,167 | 957,583   | 754,909   |
| データ数 (初産)         | 1,066,462 | 1,264,995 | 972,739   | 1,094,171 | 718,352   | 564,284   |
| データ数 (2 産)        | 317,122   | 416,283   | 267,776   | 325,176   | 151,788   | 120,893   |
| データ数 (3 産)        | 150,434   | 222,046   | 129,241   | 155,820   | 87,443    | 69,732    |
| 方程式の大きさ: 効果数 (内訳) | 3,788,735 | 4,509,460 | 3,466,876 | 3,874,975 | 2,574,511 | 2,114,679 |
| 審査グループ: HCDP      | 226,214   | 278,032   | 202,758   | 231,642   | 141,658   | 112,868   |
| 審査時月齢 : A         | 27        | 27        | 27        | 27        | 27        | 27        |
| 泌乳ステージ: L         | 12        | 12        | 12        | 12        | 12        | 12        |
| 父牛区分 : S          | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         |
| 個体 種雄牛 (審査牛の父)    | 9,272     | 10,852    | 8,686     | 9,437     | 6,608     | 5,487     |
| その他父牛             | 5,487     | 7,912     | 4,975     | 5,678     | 4,821     | 5,089     |
| 審査牛               | 1,217,085 | 1,495,048 | 1,098,818 | 1,249,102 | 776,217   | 612,513   |
| その他雌牛             | 1,113,468 | 1,222,444 | 1,052,697 | 1,129,890 | 868,866   | 766,085   |
| 遺伝グループ            | 81        | 81        | 81        | 81        | 81        | 81        |
| 恒久的環境             | 1,217,085 | 1,495,048 | 1,098,818 | 1,249,102 | 776,217   | 612,513   |

### 3) 体細胞スコア

|                     | 種雄牛評価      |
|---------------------|------------|
| データ数                | 35,025,615 |
| 方程式の大きさ：効果数<br>(内訳) | 11,971,163 |
| 管理グループ：HTDT         | 3,500,164  |
| 地域分娩年月：BMY          | 863        |
| 分娩時月齢：A             | 18         |
| 個体 種雄牛（検定牛の父）       | 11,652     |
| その他父牛               | 2,894      |
| 検定牛                 | 3,818,709  |
| その他雌牛               | 817,705    |
| 遺伝グループ              | 437        |
| 恒久的環境               | 3,818,719  |

### 4) 在群能力

| データ数                | 36,769,813 |
|---------------------|------------|
| 方程式の大きさ：効果数<br>(内訳) | 10,034,727 |
| 管理グループ：HY           | 371,826    |
| 初産分娩時月齢：A           | 19         |
| 泌乳ステージ：L            | 9          |
| 個体 種雄牛（検定牛の父）       | 12,382     |
| その他父牛               | 9,461      |
| 検定牛                 | 4,280,881  |
| その他雌牛               | 1,079,248  |
| 遺伝グループ              | 20         |
| 恒久的環境               | 4,280,881  |

### 5) 産子・娘牛難産率

|                     | 難産率       |
|---------------------|-----------|
| データ数                | 1,440,074 |
| 方程式の大きさ：効果数<br>(内訳) | 656,200   |
| 管理グループ：hy           | 134,681   |
| 地域分娩月：BM            | 24        |
| 分娩時月齢：A             | 15        |
| 産子の性別・品種：X          | 4         |
| 産子の父の生年グループ：SB      | 4         |
| 娘牛の父の生年グループ：MB      | 2         |
| 産子が交雑種である時の効果：f1    | 501,116   |
| (個体) 産子の父牛          | 10,177    |
| 娘牛の父牛               | 10,177    |
| (個体の内訳)             |           |
| 産子の父牛且つ娘牛の父牛        | 7,150     |
| 産子の父牛               | 859       |
| 娘牛の父牛               | 1,840     |
| その他                 | 328       |

### 6) 産子・娘牛死産率

|                     | 死産率       |
|---------------------|-----------|
| データ数                | 8,058,109 |
| 方程式の大きさ：効果数<br>(内訳) | 370,197   |
| 管理グループ：hy           | 338,307   |
| 地域分娩月：BM            | 24        |
| 分娩時月齢・産次：AP         | 30        |
| 産子の父の生年グループ：SB      | 2         |
| 娘牛の父の生年グループ：MB      | 2         |
| (個体) 産子の父牛          | 15,916    |
| 娘牛の父牛               | 15,916    |
| (個体の内訳)             |           |
| 産子の父牛且つ娘牛の父牛        | 9,291     |
| 産子の父牛               | 3,479     |
| 娘牛の父牛               | 2,854     |
| その他                 | 292       |

### 7) 気質・搾乳性

|                     |         |
|---------------------|---------|
| データ数                | 247,928 |
| 方程式の大きさ：効果数<br>(内訳) | 806,457 |
| 審査グループ：hym          | 37,074  |
| 審査時月齢：A             | 15      |
| 泌乳ステージ：L            | 12      |
| 個体 種雄牛（検定牛の父）       | 3,417   |
| その他父牛               | 5,212   |
| 検定牛                 | 247,928 |
| その他雌牛               | 512,750 |
| 遺伝グループ              | 49      |

## 8) 繁殖形質

|                     | 未経産娘牛受胎率  | 初産娘牛受胎率    | 空胎日数      |
|---------------------|-----------|------------|-----------|
| データ数                | 2,088,411 | 3,481,222  | 2,661,135 |
| 方程式の大きさ：効果数<br>(内訳) |           | 16,040,809 |           |
| 管理グループ：FHY          | 145,797   | 294,146    | 267,821   |
| 初回授精月：FM            | 12        | 12         | 12        |
| 初回授精月齢：FA           | 15        | 25         | 25        |
| 交配相手：s              | 17,534    | 40,207     | 36,316    |
| 個体 種雄牛（検定牛の父）       |           | 11,703     |           |
| その他父牛               |           | 8,156      |           |
| 検定牛                 |           | 3,934,660  |           |
| その他雌牛               |           | 1,125,070  |           |
| 遺伝グループ              |           | 40         |           |

## 9) 暑熱耐性

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| データ数                        | 19,739,340 |
| 方程式の大きさ：効果数（乳量）             | 27,605,853 |
| 方程式の大きさ：効果数（体細胞スコア）<br>(内訳) | 22,348,541 |
| 管理グループ：HTDT                 | 1,319,023  |
| 分娩時月齢：A                     | 15         |
| 地域・分娩月：BM                   | 24         |
| 分娩月・泌乳ステージ：ML               | 36         |
| 個体 種雄牛（検定牛の父）               | 8,136      |
| その他父牛                       | 5,534      |
| 検定牛                         | 2,138,828  |
| その他雌牛                       | 965,898    |
| 遺伝グループ                      | 88         |

- 注 1) HTDT は、牛群 (H)・検定日 (TD)・搾乳回数 (T) の母数効果を表す。  
 注 2) hyp は、牛群 (h)・検定年 (y)・産次 (p) の変数効果を表す。  
 注 3) BM は、地域 (B)・分娩月 (M) の母数効果を表す。  
 注 4) PA は、産次 (P)・分娩月齢 (A) の母数効果を表す。  
 注 5) HCDP は、牛群 (H)・審査員 (C)・審査日 (D)・産次 (P) の母数効果を表す。  
 注 6) S は、審査牛の父牛区分の母数効果を表す。  
 注 7) HY は、牛群 (H)・初産分娩年 (Y) の母数効果を表す。  
 注 8) hy は、牛群 (h)・分娩年 (y) の変数効果を表す。  
 注 9) hym は、牛群 (h)・審査年 (y)・審査月 (m) の変数効果を表す。  
 注 10) FHY は、初回受精時 (F) の牛群 (H)・授精年 (Y) の母数効果を表す。  
 注 11) FM は、初回受精月の母数効果を表す。  
 注 12) FA は、初回受精月齢の母数効果を表す。  
 注 13) s は、交配相手の変数効果を表す。  
 注 14) ML は、分娩月 (M)・泌乳ステージ (L) の母数効果を表す。

## ゲノミック評価頭数

表 III.2 にゲノミック評価に用いた評価頭数等についてに示した。

**表 III.2 ゲノミック評価（泌乳形質）に用いた評価頭数等**

|            |          |
|------------|----------|
| 国内若雄牛      | 2,949 頭  |
| 海外若雄牛      | 2,118 頭  |
| 泌乳記録の無い雌牛  | 33,467 頭 |
| 泌乳記録の有る雌牛  | 72,914 頭 |
| リファレンス集団   |          |
| 種雄牛        | 12,147 頭 |
| 採用した SNP 数 | 42,275 個 |

- 注 1) 国内若雄牛は、娘牛を持たない 84 ヶ月齢以下の国内雄牛を表す。  
 注 2) 海外若雄牛は、CDDR (Cooperative Dairy DNA Repository) から SNP 情報の提供があった北米の若雄牛を表す。  
 注 3) 泌乳記録の無い雌牛は、泌乳記録を持たない 36 ヶ月齢以下の雌牛を表す。

## 評価頭数と評価値の分布

表 III.3 は、評価頭数と評価値 ((G)EBV 等) の平均  $\pm$ SD (Standard Deviation : 標準偏差) を種雄牛、後代検定済種雄牛、精液供給可能牛、検定牛／審査牛、現検定牛／審査牛別に示したものである。この値により、これまで使われてきた種雄牛（後代検定済種雄牛）や現在精液の使われている種雄牛（精液供給可能牛）の平均的能力を読みとることができる。また表 III.4 には、後代検定済種雄牛評価値の度数分布を示した。これにより形質毎に評価値がどのような分布をしているのか、また、累 % によりそれぞれの種雄牛の評価値が上位からどの程度に位置するのか判断することが可能である。

体型形質における線形形質は、SBV によりその種雄牛の能力がベース年生まれの雌牛集団の中でどのくらいに位置するのか、大まかに判断することができる。

表 III.5 には検定牛と審査牛の評価値の分布を示した。

## EBV・EPA の地方別平均

表 III.6～8 には、現検定牛の (G)EBV、EPA の地方別および北海道各支庁、都府県別の平均  $\pm$ SD を示した。

## EBV・EPA のパーセンタイル

公表基準を満たした種雄牛を母集団とした、(G)EBV の上位からの順位をパーセントで表した（上位から頭数で 1% きざみの下限値）ものを表 III.9 に、現検定牛を母集団とした (G)EBV、EPA のパーセンタイルを表 III.10～13 に示した（上位から頭数で一定単位刻みの下限値）。この表により、特定の個体の泌乳形質、体型形質、総合指数などの評価値の種雄牛・現検定牛の中での位置づけが明確になる。また、候補種雄牛や後代を生産する場合の目標とする能力の目安ともなる。

表 III.3 種雄牛と検定牛／審査牛の評価頭数と (G)EBV 等の平均 ±SD

1) 種雄牛

| 泌乳形質      | 種雄牛   |                | 後代検定済種雄牛 |                | 精液供給可能牛 |                |
|-----------|-------|----------------|----------|----------------|---------|----------------|
|           | 頭数    | 平均 ± SD        | 頭数       | 平均 ± SD        | 頭数      | 平均 ± SD        |
| 乳量 kg     | 8,314 | -687 ± 955     | 5,870    | -636 ± 904     | 69      | 791 ± 388      |
| 乳脂量 kg    | 8,314 | -21 ± 36       | 5,870    | -20 ± 34       | 69      | 41 ± 15        |
| 無脂固形分量 kg | 8,314 | -58 ± 83       | 5,870    | -53 ± 78       | 69      | 77 ± 29        |
| 乳蛋白質量 kg  | 8,314 | -22 ± 31       | 5,870    | -20 ± 29       | 69      | 33 ± 10        |
| 乳脂率 %     | 8,314 | 0.07 ± 0.28    | 5,870    | 0.07 ± 0.29    | 69      | 0.11 ± 0.21    |
| 無脂固形分率 %  | 8,314 | 0.03 ± 0.17    | 5,870    | 0.03 ± 0.17    | 69      | 0.08 ± 0.14    |
| 乳蛋白質率 %   | 8,314 | 0.01 ± 0.14    | 5,870    | 0.02 ± 0.14    | 69      | 0.07 ± 0.12    |
| 体型形質      | 頭数    | 平均 ± SD        | 頭数       | 平均 ± SD        | 頭数      | 平均 ± SD        |
| 体貌と骨格     | 6,596 | -0.48 ± 0.83   | 5,152    | -0.51 ± 0.81   | 69      | 0.22 ± 0.64    |
| 肢蹄        | 6,596 | -0.29 ± 0.50   | 5,152    | -0.32 ± 0.50   | 69      | 0.26 ± 0.32    |
| 決定得点      | 7,461 | -0.70 ± 0.81   | 5,869    | -0.75 ± 0.78   | 69      | 0.54 ± 0.37    |
| 乳用強健性     | 7,461 | -0.58 ± 0.86   | 5,869    | -0.59 ± 0.85   | 69      | 0.39 ± 0.47    |
| 乳器        | 7,461 | -0.84 ± 0.99   | 5,869    | -0.91 ± 0.96   | 69      | 0.68 ± 0.49    |
| 高さ        | 7,461 | -0.62 ± 0.86   | 5,869    | -0.67 ± 0.85   | 69      | 0.39 ± 0.51    |
| 胸の幅       | 7,461 | -0.13 ± 0.33   | 5,869    | -0.13 ± 0.33   | 69      | 0.16 ± 0.27    |
| 体の深さ      | 7,461 | -0.13 ± 0.40   | 5,869    | -0.13 ± 0.39   | 69      | 0.12 ± 0.30    |
| 鋭角性       | 7,461 | -0.25 ± 0.37   | 5,869    | -0.25 ± 0.36   | 69      | 0.20 ± 0.21    |
| B C S     | 3,750 | 0.02 ± 0.33    | 2,777    | 0.01 ± 0.33    | 69      | -0.15 ± 0.29   |
| 尻の角度      | 7,461 | -0.07 ± 0.53   | 5,869    | -0.08 ± 0.54   | 69      | -0.12 ± 0.51   |
| 坐骨幅       | 4,548 | -0.13 ± 0.50   | 3,419    | -0.17 ± 0.50   | 69      | 0.15 ± 0.43    |
| 後肢側望      | 7,461 | -0.01 ± 0.31   | 5,869    | -0.01 ± 0.31   | 69      | -0.04 ± 0.27   |
| 後肢後望      | 6,035 | -0.03 ± 0.28   | 4,674    | -0.03 ± 0.28   | 69      | -0.01 ± 0.31   |
| 蹄の角度      | 7,461 | -0.04 ± 0.15   | 5,869    | -0.04 ± 0.15   | 69      | 0.05 ± 0.13    |
| 前乳房の付着    | 7,461 | -0.33 ± 0.46   | 5,869    | -0.37 ± 0.45   | 69      | 0.23 ± 0.30    |
| 後乳房の高さ    | 7,461 | -0.41 ± 0.54   | 5,869    | -0.45 ± 0.53   | 69      | 0.40 ± 0.30    |
| 後乳房の幅     | 7,461 | -0.22 ± 0.37   | 5,869    | -0.22 ± 0.37   | 69      | 0.20 ± 0.30    |
| 乳房の懸垂     | 7,461 | -0.11 ± 0.36   | 5,869    | -0.12 ± 0.36   | 69      | -0.08 ± 0.29   |
| 乳房の深さ     | 7,461 | -0.53 ± 0.71   | 5,869    | -0.60 ± 0.68   | 69      | 0.33 ± 0.47    |
| 前乳頭の配置    | 7,461 | -0.27 ± 0.58   | 5,869    | -0.30 ± 0.57   | 69      | 0.16 ± 0.50    |
| 後乳頭の配置    | 4,548 | -0.03 ± 0.45   | 3,419    | -0.04 ± 0.46   | 69      | 0.11 ± 0.43    |
| 前乳頭の長さ    | 6,764 | 0.07 ± 0.54    | 5,306    | 0.07 ± 0.54    | 69      | -0.08 ± 0.50   |
| その他の形質    | 頭数    | 平均 ± SD        | 頭数       | 平均 ± SD        | 頭数      | 平均 ± SD        |
| 体細胞スコア    | 8,002 | 2.03 ± 0.33    | 5,834    | 2.05 ± 0.33    | 69      | 1.96 ± 0.32    |
| 在群能力      | 6,595 | 99.44 ± 1.38   | 5,152    | 99.31 ± 1.35   | 69      | 100.62 ± 0.97  |
| 泌乳持続性     | 8,314 | -0.65 ± 1.41   | 5,870    | -0.60 ± 1.39   | 69      | 0.86 ± 0.86    |
| 産子難産率     | 8,888 | 8.39 ± 1.57    | 5,869    | 8.42 ± 1.54    | 69      | 6.70 ± 1.15    |
| 娘牛難産率     | 5,122 | 7.30 ± 1.40    | 3,632    | 7.39 ± 1.39    | 68      | 6.71 ± 1.16    |
| 産子死産率     | 8,098 | 5.98 ± 0.76    | 5,780    | 6.03 ± 0.76    | 69      | 6.26 ± 0.66    |
| 娘牛死産率     | 8,027 | 5.86 ± 1.10    | 5,752    | 5.96 ± 1.06    | 59      | 4.85 ± 1.03    |
| 気質        | 2,303 | 100.06 ± 1.49  | 1,701    | 100.02 ± 1.48  | 69      | 100.32 ± 1.43  |
| 搾乳性       | 2,303 | 100.03 ± 1.38  | 1,701    | 100.03 ± 1.39  | 69      | 100.00 ± 1.22  |
| 未經産娘牛受胎率  | 6,593 | 63.76 ± 4.83   | 5,668    | 64.52 ± 5.09   | 69      | 56.99 ± 4.39   |
| 初産娘牛受胎率   | 6,595 | 44.09 ± 6.58   | 5,837    | 45.62 ± 7.99   | 69      | 38.93 ± 5.35   |
| 空胎日数      | 6,595 | 134.81 ± 15.13 | 5,820    | 131.89 ± 18.14 | 69      | 142.48 ± 11.78 |
| 暑熱耐性      | 5,574 | 0.21 ± 1.39    | 4,058    | 0.12 ± 1.36    | 69      | -0.35 ± 1.36   |

注 1) 産子難産率の公表牛（精液供給可能牛）のうち、予測値を持つものは、5,040 頭（30 頭）である。

## 2) 検定牛／審査牛

| 泌乳形質              | 検定牛／審査牛   |                |              | 現検定牛／審査牛 |               |             |
|-------------------|-----------|----------------|--------------|----------|---------------|-------------|
|                   | 頭数        | (G)EBV 等       | EPA          | 頭数       | (G)EBV 等      | EPA         |
|                   |           | 平均 ± SD        | 平均 ± SD      |          | 平均 ± SD       | 平均 ± SD     |
| 乳量 kg             | 4,589,807 | -965 ± 930     | -966 ± 1,263 | 469,164  | 105 ± 529     | 170 ± 935   |
| 乳脂量 kg            | 4,589,807 | -32 ± 35       | -32 ± 47     | 469,164  | 8 ± 20        | 10 ± 35     |
| 無脂固形分量 kg         | 4,589,807 | -84 ± 79       | -84 ± 107    | 469,164  | 12 ± 41       | 18 ± 76     |
| 乳蛋白質量 kg          | 4,589,807 | -32 ± 30       | -32 ± 39     | 469,164  | 5 ± 14        | 7 ± 27      |
| 乳脂率 %             | 4,589,807 | 0.08 ± 0.23    | 0.09 ± 0.36  | 469,164  | 0.05 ± 0.21   | 0.05 ± 0.32 |
| 無脂固形分率 %          | 4,589,807 | 0.01 ± 0.15    | 0.02 ± 0.22  | 469,164  | 0.03 ± 0.14   | 0.04 ± 0.20 |
| 乳蛋白質率 %           | 4,589,807 | 0.00 ± 0.11    | 0.00 ± 0.17  | 469,164  | 0.02 ± 0.11   | 0.03 ± 0.16 |
| 体型形質              | 頭数        | 平均 ± SD        |              | 頭数       | 平均 ± SD       |             |
| 体貌と骨格             | 1,217,085 | -0.49 ± 0.72   |              | 129,123  | 0.02 ± 0.72   |             |
| 肢蹄                | 1,217,085 | -0.30 ± 0.39   |              | 129,123  | 0.03 ± 0.36   |             |
| 決定得点              | 1,495,048 | -0.86 ± 0.68   |              | 129,125  | 0.09 ± 0.53   |             |
| 乳用強健性             | 1,495,048 | -0.80 ± 0.79   |              | 129,125  | -0.01 ± 0.61  |             |
| 乳器                | 1,495,048 | -1.13 ± 0.84   |              | 129,125  | 0.12 ± 0.61   |             |
| 高さ                | 1,495,048 | -0.74 ± 0.70   |              | 129,125  | 0.05 ± 0.63   |             |
| 胸の幅               | 1,495,048 | -0.12 ± 0.26   |              | 129,125  | 0.01 ± 0.26   |             |
| 体の深さ              | 1,495,048 | -0.12 ± 0.32   |              | 129,125  | -0.01 ± 0.33  |             |
| 鋭角性               | 1,495,048 | -0.36 ± 0.33   |              | 129,125  | 0.00 ± 0.24   |             |
| B C S             | 612,513   | 0.08 ± 0.24    |              | 128,799  | 0.02 ± 0.25   |             |
| 尻の角度              | 1,495,048 | -0.07 ± 0.42   |              | 129,125  | -0.02 ± 0.46  |             |
| 坐骨幅               | 776,217   | -0.19 ± 0.40   |              | 129,029  | 0.01 ± 0.41   |             |
| 後肢側望              | 1,495,048 | -0.08 ± 0.24   |              | 129,125  | -0.02 ± 0.24  |             |
| 後肢後望              | 1,098,818 | -0.05 ± 0.21   |              | 129,118  | -0.02 ± 0.22  |             |
| 蹄の角度              | 1,495,048 | -0.05 ± 0.11   |              | 129,125  | 0.02 ± 0.11   |             |
| 前乳房の付着            | 1,495,048 | -0.44 ± 0.36   |              | 129,125  | 0.05 ± 0.33   |             |
| 後乳房の高さ            | 1,495,048 | -0.59 ± 0.46   |              | 129,125  | 0.05 ± 0.33   |             |
| 後乳房の幅             | 1,495,048 | -0.34 ± 0.31   |              | 129,125  | -0.01 ± 0.24  |             |
| 乳房の懸垂             | 1,495,048 | -0.15 ± 0.27   |              | 129,125  | 0.00 ± 0.27   |             |
| 乳房の深さ             | 1,495,048 | -0.65 ± 0.54   |              | 129,125  | 0.11 ± 0.52   |             |
| 前乳頭の配置            | 1,495,048 | -0.45 ± 0.50   |              | 129,125  | 0.01 ± 0.41   |             |
| 後乳頭の配置            | 776,217   | -0.13 ± 0.37   |              | 129,029  | 0.00 ± 0.34   |             |
| 前乳頭の長さ            | 1,249,102 | 0.17 ± 0.44    |              | 129,124  | 0.01 ± 0.43   |             |
| その他形質             | 頭数        | 平均 ± SD        |              | 頭数       | 平均 ± SD       |             |
| 体細胞スコア            | 3,818,707 | 2.03 ± 0.23    |              | 428,949  | 2.01 ± 0.24   |             |
| 在群能力 <sup>※</sup> | 62,499    | 100.11 ± 1.26  |              | 34,486   | 100.41 ± 1.14 |             |
| 泌乳持続性             | 4,589,807 | -1.00 ± 1.33   |              | 469,164  | 0.16 ± 0.94   |             |
| 気質                | 247,928   | 99.97 ± 1.19   |              | 92,443   | 99.97 ± 1.18  |             |
| 搾乳性               | 247,928   | 100.04 ± 1.08  |              | 92,443   | 100.01 ± 1.08 |             |
| 未経産娘牛受胎率          | 3,934,660 | 65.80 ± 4.43   |              | 515,863  | 60.86 ± 3.15  |             |
| 初産娘牛受胎率           | 3,934,660 | 47.68 ± 7.00   |              | 515,863  | 41.70 ± 4.16  |             |
| 空胎日数              | 3,934,660 | 126.48 ± 15.35 |              | 515,863  | 136.96 ± 9.61 |             |
| 暑熱耐性              | 2,138,828 | 0.37 ± 1.06    |              | 359,344  | 0.02 ± 1.09   |             |

※ 在群能力は、SNP 情報を持つ雌牛のみ公表対象である。

表 III.4 後代検定済種雄牛の評価値の分布

(泌乳形質 (G)EBV)

| MLKkg         |    |               | FATkg   |    |               | SNFkg     |    |               | PRTkg   |    |               |
|---------------|----|---------------|---------|----|---------------|-----------|----|---------------|---------|----|---------------|
| 以上～           | 未満 | 頭数(累%)        | 以上～     | 未満 | 頭数(累%)        | 以上～       | 未満 | 頭数(累%)        | 以上～     | 未満 | 頭数(累%)        |
| +1,600～       |    | 2( 0.0)       | +70～    |    | 12( 0.2)      | +160～     |    | 0( 0.0)       | +70～    |    | 0( 0.0)       |
| +1,400～+1,600 |    | 14( 0.3)      | +60～+70 |    | 18( 0.5)      | +140～+160 |    | 2( 0.0)       | +60～+70 |    | 0( 0.0)       |
| +1,200～+1,400 |    | 25( 0.7)      | +50～+60 |    | 50( 1.4)      | +120～+140 |    | 12( 0.2)      | +50～+60 |    | 3( 0.1)       |
| +1,000～+1,200 |    | 62( 1.8)      | +40～+50 |    | 108( 3.2)     | +100～+120 |    | 29( 0.7)      | +40～+50 |    | 42( 0.8)      |
| +800～+1,000   |    | 125( 3.9)     | +30～+40 |    | 201( 6.6)     | +80～+100  |    | 88( 2.2)      | +30～+40 |    | 110( 2.6)     |
| +600～+800     |    | 188( 7.1)     | +20～+30 |    | 278( 11.4)    | +60～+80   |    | 170( 5.1)     | +20～+30 |    | 273( 7.3)     |
| +400～+600     |    | 304( 12.3)    | +10～+20 |    | 392( 18.0)    | +40～+60   |    | 312( 10.4)    | +10～+20 |    | 472( 15.3)    |
| +200～+400     |    | 364( 18.5)    | 0～+10   |    | 583( 28.0)    | +20～+40   |    | 420( 17.6)    | 0～+10   |    | 689( 27.1)    |
| 0～+200        |    | 453( 26.2)    | -10～0   |    | 694( 39.8)    | 0～+20     |    | 551( 27.0)    | -10～0   |    | 870( 41.9)    |
| -200～0        |    | 451( 33.9)    | -20～-10 |    | 763( 52.8)    | -20～0     |    | 619( 37.5)    | -20～-10 |    | 805( 55.6)    |
| -400～-200     |    | 549( 43.2)    | -30～-20 |    | 767( 65.9)    | -40～-20   |    | 614( 48.0)    | -30～-20 |    | 665( 66.9)    |
| -600～-400     |    | 518( 52.0)    | -40～-30 |    | 591( 75.9)    | -60～-40   |    | 537( 57.1)    | -40～-30 |    | 574( 76.7)    |
| -800～-600     |    | 479( 60.2)    | -50～-40 |    | 469( 83.9)    | -80～-60   |    | 510( 65.8)    | -50～-40 |    | 439( 84.2)    |
| -1,000～-800   |    | 435( 67.6)    | -60～-50 |    | 306( 89.1)    | -100～-80  |    | 435( 73.2)    | -60～-50 |    | 354( 90.2)    |
| -1,200～-1,000 |    | 379( 74.1)    | -70～-60 |    | 214( 92.8)    | -120～-100 |    | 399( 80.0)    | -70～-60 |    | 224( 94.0)    |
| -1,400～-1,200 |    | 308( 79.3)    | -80～-70 |    | 126( 94.9)    | -140～-120 |    | 344( 85.9)    | ～-70    |    | 156( 96.7)    |
| -1,600～-1,400 |    | 295( 84.3)    | -90～-80 |    | 108( 96.8)    | -160～-140 |    | 265( 90.4)    |         |    |               |
| ～-1,600       |    | 919( 100.0)   | ～-90    |    | 190( 100.0)   | ～-160     |    | 563( 100.0)   |         |    |               |
| 合 計           |    | 5,870( 100.0) | 合 計     |    | 5,870( 100.0) | 合 計       |    | 5,870( 100.0) | 合 計     |    | 5,870( 100.0) |

| 乳代効果(千円)  |    |               | FAT%        |    |               | SNF%        |    |               | PRT%        |    |               |
|-----------|----|---------------|-------------|----|---------------|-------------|----|---------------|-------------|----|---------------|
| 以上～       | 未満 | 頭数(累%)        | 以上～         | 未満 | 頭数(累%)        | 以上～         | 未満 | 頭数(累%)        | 以上～         | 未満 | 頭数(累%)        |
| +120～     |    | 37( 0.6)      | +0.70～      |    | 253( 4.3)     | +0.60～      |    | 12( 0.2)      | +0.60～      |    | 2( 0.0)       |
| +100～+120 |    | 49( 1.5)      | +0.60～+0.70 |    | 195( 7.6)     | +0.50～+0.60 |    | 62( 1.3)      | +0.50～+0.60 |    | 20( 0.4)      |
| +80～+100  |    | 106( 3.3)     | +0.50～+0.60 |    | 331( 13.3)    | +0.40～+0.50 |    | 207( 4.8)     | +0.40～+0.50 |    | 104( 2.1)     |
| +60～+80   |    | 206( 6.8)     | +0.40～+0.50 |    | 412( 20.3)    | +0.30～+0.40 |    | 513( 13.5)    | +0.30～+0.40 |    | 431( 9.5)     |
| +40～+60   |    | 296( 11.8)    | +0.30～+0.40 |    | 571( 30.0)    | +0.20～+0.30 |    | 1,154( 33.2)  | +0.20～+0.30 |    | 913( 25.0)    |
| +20～+40   |    | 364( 18.0)    | +0.20～+0.30 |    | 704( 42.0)    | +0.10～+0.20 |    | 1,600( 60.4)  | +0.10～+0.20 |    | 1,631( 52.8)  |
| 0～+20     |    | 453( 25.7)    | +0.10～+0.20 |    | 790( 55.5)    | 0.00～+0.10  |    | 1,236( 81.5)  | 0.00～+0.10  |    | 1,549( 79.2)  |
| -20～0     |    | 506( 34.4)    | 0.00～+0.10  |    | 850( 69.9)    | -0.10～0.00  |    | 641( 92.4)    | -0.10～0.00  |    | 855( 93.8)    |
| -40～-20   |    | 558( 43.9)    | -0.10～0.00  |    | 693( 81.8)    | -0.20～-0.10 |    | 230( 96.3)    | -0.20～-0.10 |    | 288( 98.7)    |
| -60～-40   |    | 484( 52.1)    | -0.20～-0.10 |    | 544( 91.0)    | -0.30～-0.20 |    | 106( 98.1)    | -0.30～-0.20 |    | 69( 99.9)     |
| -80～-60   |    | 495( 60.5)    | -0.30～-0.20 |    | 317( 96.4)    | -0.40～-0.30 |    | 56( 99.1)     | -0.40～-0.30 |    | 8( 100.0)     |
| -100～-80  |    | 423( 67.8)    | -0.40～-0.30 |    | 147( 98.9)    | -0.50～-0.40 |    | 34( 99.7)     | -0.50～-0.40 |    | 0( 100.0)     |
| -120～-100 |    | 396( 74.5)    | -0.50～-0.40 |    | 41( 99.6)     | -0.60～-0.50 |    | 15( 99.9)     | ～-0.50      |    | 0( 100.0)     |
| -140～-120 |    | 316( 79.9)    | -0.60～-0.50 |    | 22( 100.0)    | -0.70～-0.60 |    | 4( 100.0)     |             |    |               |
| ～-140     |    | 1,181( 100.0) | ～-0.60      |    | 0( 100.0)     | ～-0.70      |    | 0( 100.0)     |             |    |               |
| 合 計       |    | 5,870( 100.0) | 合 計         |    | 5,870( 100.0) | 合 計         |    | 5,870( 100.0) | 合 計         |    | 5,870( 100.0) |

(体型形質 (G)EBV)

|             | 体貌と骨格         | 肢蹄            | 決定得点          | 乳用強健性         | 乳器            |
|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 以上～ 未満      | 頭数(累%)        | 頭数(累%)        | 頭数(累%)        | 頭数(累%)        | 頭数(累%)        |
| +1.60～      | 0( 0.0)       | 0( 0.0)       | 0( 0.0)       | 0( 0.0)       | 0( 0.0)       |
| +1.40～+1.60 | 108( 2.1)     | 3( 0.1)       | 19( 0.3)      | 46( 0.8)      | 88( 1.5)      |
| +1.20～+1.40 | 191( 5.8)     | 54( 1.1)      | 132( 2.6)     | 198( 4.2)     | 198( 4.9)     |
| +1.00～+1.20 | 380( 13.2)    | 311( 7.1)     | 356( 8.6)     | 485( 12.4)    | 327( 10.4)    |
| +0.80～+1.00 | 674( 26.3)    | 998( 26.5)    | 567( 18.3)    | 766( 25.5)    | 490( 18.8)    |
| +0.60～+0.80 | 897( 43.7)    | 1,615( 57.9)  | 826( 32.4)    | 1,024( 42.9)  | 603( 29.1)    |
| +0.40～+0.60 | 927( 61.7)    | 1,263( 82.4)  | 1,003( 49.5)  | 1,023( 60.4)  | 751( 41.9)    |
| +0.20～+0.40 | 913( 79.4)    | 720( 96.4)    | 1,197( 69.9)  | 947( 76.5)    | 968( 58.4)    |
| 0.00～+0.20  | 631( 91.6)    | 161( 99.5)    | 948( 86.0)    | 642( 87.4)    | 927( 74.2)    |
| -0.20～0.00  | 431( 100.0)   | 27( 100.0)    | 821( 100.0)   | 738( 100.0)   | 1,517( 100.0) |
| 合 計         | 5,152( 100.0) | 5,152( 100.0) | 5,869( 100.0) | 5,869( 100.0) | 5,869( 100.0) |

## (泌乳形質 SBV)

|             | MLKkg         | FATkg         | SNFkg         | PRTkg         | FAT%          | SNF%          | PRT%          |
|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 以上～未満       | 頭数(累%)        | 頭数(累%)        | 頭数(累%)        | 頭数(累%)        | 頭数(累%)        | 頭数(累%)        | 頭数(累%)        |
| +4.00～      | 0( 0.0)       | 1( 0.0)       | 0( 0.0)       | 2( 0.0)       | 43( 0.7)      | 2( 0.0)       | 9( 0.2)       |
| +3.50～+4.00 | 0( 0.0)       | 12( 0.2)      | 2( 0.0)       | 5( 0.1)       | 63( 1.8)      | 8( 0.2)       | 16( 0.4)      |
| +3.00～+3.50 | 3( 0.1)       | 23( 0.6)      | 13( 0.3)      | 38( 0.8)      | 97( 3.5)      | 19( 0.5)      | 48( 1.2)      |
| +2.50～+3.00 | 23( 0.4)      | 48( 1.4)      | 33( 0.8)      | 61( 1.8)      | 187( 6.6)     | 66( 1.6)      | 101( 3.0)     |
| +2.00～+2.50 | 54( 1.4)      | 116( 3.4)     | 91( 2.4)      | 133( 4.1)     | 282( 11.4)    | 166( 4.4)     | 199( 6.4)     |
| +1.50～+2.00 | 159( 4.1)     | 197( 6.8)     | 175( 5.3)     | 186( 7.2)     | 415( 18.5)    | 376( 10.9)    | 378( 12.8)    |
| +1.00～+1.50 | 287( 9.0)     | 275( 11.4)    | 313( 10.7)    | 278( 12.0)    | 596( 28.7)    | 675( 22.4)    | 619( 23.3)    |
| +0.50～+1.00 | 443( 16.5)    | 381( 17.9)    | 407( 17.6)    | 381( 18.5)    | 733( 41.2)    | 1,006( 39.5)  | 773( 36.5)    |
| 0.00～+0.50  | 574( 26.3)    | 564( 27.5)    | 542( 26.8)    | 470( 26.5)    | 833( 55.3)    | 1,104( 58.3)  | 976( 53.1)    |
| -0.50～0.00  | 614( 36.7)    | 664( 38.9)    | 600( 37.1)    | 554( 35.9)    | 913( 70.9)    | 978( 75.0)    | 954( 69.4)    |
| -1.00～-0.50 | 724( 49.1)    | 733( 51.3)    | 621( 47.6)    | 568( 45.6)    | 713( 83.0)    | 709( 87.0)    | 732( 81.9)    |
| -1.50～-1.00 | 628( 59.8)    | 764( 64.4)    | 516( 56.4)    | 527( 54.6)    | 537( 92.2)    | 371( 93.4)    | 511( 90.6)    |
| -2.00～-1.50 | 579( 69.6)    | 574( 74.1)    | 498( 64.9)    | 451( 62.2)    | 302( 97.3)    | 173( 96.3)    | 295( 95.6)    |
| -2.50～-2.00 | 451( 77.3)    | 497( 82.6)    | 443( 72.5)    | 408( 69.2)    | 115( 99.3)    | 83( 97.7)     | 148( 98.1)    |
| -3.00～-2.50 | 388( 83.9)    | 336( 88.3)    | 386( 79.0)    | 373( 75.6)    | 29( 99.8)     | 48( 98.5)     | 78( 99.4)     |
| -3.50～-3.00 | 347( 89.8)    | 228( 92.2)    | 364( 85.2)    | 344( 81.4)    | 11( 100.0)    | 40( 99.2)     | 25( 99.9)     |
| ～-3.50      | 596( 100.0)   | 457( 100.0)   | 866( 100.0)   | 1,091( 100.0) | 1( 100.0)     | 46( 100.0)    | 8( 100.0)     |
| 合 計         | 5,870( 100.0) | 5,870( 100.0) | 5,870( 100.0) | 5,870( 100.0) | 5,870( 100.0) | 5,870( 100.0) | 5,870( 100.0) |

## (体型形質 SBV)

|             | 体貌と骨格         | 肢蹄            | 決定得点          | 乳用強健性         | 乳器            | 高さ            |
|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 以上～未満       | 頭数(累%)        | 頭数(累%)        | 頭数(累%)        | 頭数(累%)        | 頭数(累%)        | 頭数(累%)        |
| +3.50～      | 0( 0.0)       | 4( 0.1)       | 0( 0.0)       | 0( 0.0)       | 3( 0.1)       | 1( 0.1)       |
| +3.00～+3.50 | 6( 0.1)       | 16( 0.4)      | 5( 0.1)       | 3( 0.1)       | 7( 0.2)       | 10( 0.4)      |
| +2.50～+3.00 | 17( 0.4)      | 26( 0.9)      | 15( 0.3)      | 12( 0.3)      | 41( 0.9)      | 26( 1.3)      |
| +2.00～+2.50 | 41( 1.2)      | 70( 2.3)      | 57( 1.3)      | 37( 0.9)      | 74( 2.1)      | 61( 3.3)      |
| +1.50～+2.00 | 115( 3.5)     | 129( 4.8)     | 139( 3.7)     | 156( 3.5)     | 153( 4.7)     | 141( 6.5)     |
| +1.00～+1.50 | 221( 7.8)     | 240( 9.4)     | 231( 7.6)     | 294( 8.6)     | 214( 8.4)     | 241( 13.0)    |
| +0.50～+1.00 | 386( 15.3)    | 393( 17.0)    | 284( 12.5)    | 421( 15.7)    | 278( 13.1)    | 349( 21.8)    |
| 0.00～+0.50  | 585( 26.6)    | 514( 27.0)    | 355( 18.5)    | 591( 25.8)    | 344( 19.0)    | 469( 34.1)    |
| -0.50～0.00  | 708( 40.4)    | 587( 38.4)    | 466( 26.4)    | 691( 37.6)    | 404( 25.9)    | 591( 48.6)    |
| -1.00～-0.50 | 817( 56.2)    | 726( 52.5)    | 530( 35.5)    | 772( 50.7)    | 443( 33.4)    | 717( 62.4)    |
| -1.50～-1.00 | 795( 71.6)    | 657( 65.3)    | 591( 45.5)    | 752( 63.5)    | 565( 43.0)    | 776( 75.2)    |
| -2.00～-1.50 | 700( 85.2)    | 571( 76.3)    | 695( 57.4)    | 671( 75.0)    | 609( 53.4)    | 762( 85.4)    |
| -2.50～-2.00 | 424( 93.5)    | 473( 85.5)    | 699( 69.3)    | 513( 83.7)    | 680( 65.0)    | 657( 92.4)    |
| -3.00～-2.50 | 217( 97.7)    | 346( 92.2)    | 614( 79.8)    | 377( 90.1)    | 629( 75.7)    | 481( 96.6)    |
| ～-3.00      | 120( 100.0)   | 400( 100.0)   | 1,188( 100.0) | 579( 100.0)   | 1,425( 100.0) | 587( 100.0)   |
| 合 計         | 5,152( 100.0) | 5,152( 100.0) | 5,869( 100.0) | 5,869( 100.0) | 5,869( 100.0) | 5,869( 100.0) |

|             | 胸の幅           | 体の深さ          | 鋭角性           | B C S         | 尻の角度          | 坐骨幅           | 後肢側望          |
|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 以上～未満       | 頭数(累%)        | 頭数(累%)        | 頭数(累%)        | 頭数(累%)        | 頭数(累%)        | 頭数(累%)        | 頭数(累%)        |
| +3.50～      | 8( 0.1)       | 3( 0.1)       | 3( 0.1)       | 28( 1.0)      | 10( 0.2)      | 4( 0.1)       | 38( 0.6)      |
| +3.00～+3.50 | 17( 0.4)      | 14( 0.3)      | 3( 0.1)       | 33( 2.2)      | 19( 0.5)      | 10( 0.4)      | 66( 1.8)      |
| +2.50～+3.00 | 49( 1.3)      | 41( 1.0)      | 15( 0.4)      | 68( 4.6)      | 55( 1.4)      | 22( 1.1)      | 121( 3.8)     |
| +2.00～+2.50 | 121( 3.3)     | 102( 2.7)     | 66( 1.5)      | 100( 8.2)     | 144( 3.9)     | 88( 3.6)      | 228( 7.7)     |
| +1.50～+2.00 | 188( 6.5)     | 190( 6.0)     | 163( 4.3)     | 184( 14.9)    | 288( 8.8)     | 128( 7.4)     | 383( 14.2)    |
| +1.00～+1.50 | 381( 13.0)    | 413( 13.0)    | 315( 9.6)     | 279( 24.9)    | 454( 16.5)    | 205( 13.4)    | 541( 23.5)    |
| +0.50～+1.00 | 516( 21.8)    | 600( 23.2)    | 401( 16.5)    | 320( 36.4)    | 717( 28.7)    | 360( 23.9)    | 705( 35.5)    |
| 0.00～+0.50  | 724( 34.1)    | 774( 36.4)    | 558( 26.0)    | 366( 49.6)    | 874( 43.6)    | 442( 36.8)    | 801( 49.1)    |
| -0.50～0.00  | 849( 48.6)    | 926( 52.2)    | 646( 37.0)    | 387( 63.6)    | 965( 60.1)    | 513( 51.8)    | 790( 62.6)    |
| -1.00～-0.50 | 810( 62.4)    | 899( 67.5)    | 667( 48.3)    | 356( 76.4)    | 875( 75.0)    | 523( 67.1)    | 728( 75.0)    |
| -1.50～-1.00 | 749( 75.2)    | 768( 80.6)    | 678( 59.9)    | 244( 85.2)    | 647( 86.0)    | 392( 78.6)    | 587( 85.0)    |
| -2.00～-1.50 | 601( 85.4)    | 566( 90.2)    | 624( 70.5)    | 217( 93.0)    | 453( 93.7)    | 347( 88.7)    | 399( 91.8)    |
| -2.50～-2.00 | 408( 92.4)    | 325( 95.8)    | 501( 79.1)    | 103( 96.7)    | 226( 97.6)    | 197( 94.5)    | 239( 95.9)    |
| -3.00～-2.50 | 248( 96.6)    | 170( 98.7)    | 426( 86.3)    | 57( 98.7)     | 87( 99.1)     | 113( 97.8)    | 139( 98.2)    |
| ～-3.00      | 200( 100.0)   | 78( 100.0)    | 803( 100.0)   | 35( 100.0)    | 55( 100.0)    | 75( 100.0)    | 104( 100.0)   |
| 合 計         | 5,869( 100.0) | 5,869( 100.0) | 5,869( 100.0) | 2,777( 100.0) | 5,869( 100.0) | 3,419( 100.0) | 5,869( 100.0) |

| 以上～未満       | 後肢後望          | 蹄の角度          | 前乳房の付着        | 後乳房の高さ        | 後乳房の幅         | 乳房の懸垂         |
|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|             | 頭数(累%)        | 頭数(累%)        | 頭数(累%)        | 頭数(累%)        | 頭数(累%)        | 頭数(累%)        |
| +3.50～      | 43( 0.9)      | 35( 0.6)      | 3( 0.1)       | 6( 0.1)       | 13( 0.2)      | 11( 0.2)      |
| +3.00～+3.50 | 54( 2.1)      | 51( 1.5)      | 11( 0.2)      | 15( 0.4)      | 31( 0.7)      | 30( 0.7)      |
| +2.50～+3.00 | 91( 4.0)      | 90( 3.0)      | 35( 0.8)      | 44( 1.1)      | 64( 1.8)      | 68( 1.9)      |
| +2.00～+2.50 | 173( 7.7)     | 194( 6.3)     | 67( 2.0)      | 104( 2.9)     | 121( 3.9)     | 133( 4.1)     |
| +1.50～+2.00 | 264( 13.4)    | 286( 11.2)    | 145( 4.4)     | 149( 5.4)     | 197( 7.3)     | 269( 8.7)     |
| +1.00～+1.50 | 419( 22.3)    | 412( 18.2)    | 238( 8.5)     | 231( 9.4)     | 275( 11.9)    | 405( 15.6)    |
| +0.50～+1.00 | 523( 33.5)    | 530( 27.2)    | 321( 14.0)    | 317( 14.8)    | 447( 19.6)    | 559( 25.1)    |
| 0.00～+0.50  | 586( 46.1)    | 702( 39.2)    | 400( 20.8)    | 350( 20.7)    | 540( 28.8)    | 715( 37.3)    |
| -0.50～0.00  | 640( 59.8)    | 725( 51.5)    | 515( 29.6)    | 477( 28.8)    | 595( 38.9)    | 799( 50.9)    |
| -1.00～-0.50 | 572( 72.0)    | 757( 64.4)    | 637( 40.4)    | 521( 37.7)    | 625( 49.5)    | 756( 63.8)    |
| -1.50～-1.00 | 492( 82.5)    | 638( 75.3)    | 742( 53.1)    | 582( 47.6)    | 647( 60.6)    | 708( 75.9)    |
| -2.00～-1.50 | 319( 89.3)    | 549( 84.7)    | 780( 66.3)    | 577( 57.5)    | 614( 71.0)    | 589( 85.9)    |
| -2.50～-2.00 | 221( 94.1)    | 382( 91.2)    | 757( 79.2)    | 601( 67.7)    | 544( 80.3)    | 388( 92.5)    |
| -3.00～-2.50 | 154( 97.4)    | 233( 95.1)    | 587( 89.2)    | 560( 77.3)    | 393( 87.0)    | 232( 96.5)    |
| ～-3.00      | 123( 100.0)   | 285( 100.0)   | 631( 100.0)   | 1,335( 100.0) | 763( 100.0)   | 207( 100.0)   |
| 合 計         | 4,674( 100.0) | 5,869( 100.0) | 5,869( 100.0) | 5,869( 100.0) | 5,869( 100.0) | 5,869( 100.0) |

| 以上～未満       | 乳房の深さ         | 前乳頭の配置        | 後乳頭の配置        | 前乳頭の長さ        |
|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
|             | 頭数(累%)        | 頭数(累%)        | 頭数(累%)        | 頭数(累%)        |
| +3.50～      | 2( 0.0)       | 13( 0.2)      | 14( 0.4)      | 28( 0.5)      |
| +3.00～+3.50 | 8( 0.2)       | 23( 0.6)      | 15( 0.8)      | 38( 1.2)      |
| +2.50～+3.00 | 25( 0.6)      | 65( 1.7)      | 57( 2.5)      | 109( 3.3)     |
| +2.00～+2.50 | 75( 1.9)      | 100( 3.4)     | 137( 6.5)     | 243( 7.9)     |
| +1.50～+2.00 | 121( 3.9)     | 199( 6.8)     | 216( 12.8)    | 347( 14.4)    |
| +1.00～+1.50 | 200( 7.3)     | 323( 12.3)    | 327( 22.4)    | 575( 25.3)    |
| +0.50～+1.00 | 312( 12.7)    | 418( 19.4)    | 413( 34.5)    | 714( 38.7)    |
| 0.00～+0.50  | 403( 19.5)    | 595( 29.6)    | 443( 47.4)    | 840( 54.5)    |
| -0.50～0.00  | 483( 27.8)    | 731( 42.0)    | 468( 61.1)    | 807( 69.8)    |
| -1.00～-0.50 | 679( 39.3)    | 779( 55.3)    | 442( 74.1)    | 682( 82.6)    |
| -1.50～-1.00 | 793( 52.8)    | 736( 67.8)    | 332( 83.8)    | 462( 91.3)    |
| -2.00～-1.50 | 977( 69.5)    | 649( 78.9)    | 243( 90.9)    | 270( 96.4)    |
| -2.50～-2.00 | 802( 83.1)    | 491( 87.3)    | 163( 95.6)    | 117( 98.6)    |
| -3.00～-2.50 | 536( 92.3)    | 333( 92.9)    | 76( 97.9)     | 47( 99.5)     |
| ～-3.00      | 453( 100.0)   | 414( 100.0)   | 73( 100.0)    | 27( 100.0)    |
| 合 計         | 5,869( 100.0) | 5,869( 100.0) | 3,419( 100.0) | 5,306( 100.0) |

| (体細胞スコア(G)EBV) |               |
|----------------|---------------|
| 以上～未満          | 頭数(累%)        |
| +3.20～         | 0( 0.0)       |
| +3.00～+3.20    | 20( 0.3)      |
| +2.80～+3.00    | 73( 1.6)      |
| +2.60～+2.80    | 229( 5.5)     |
| +2.40～+2.60    | 510( 14.3)    |
| +2.20～+2.40    | 1,028( 31.9)  |
| +2.00～+2.20    | 1,329( 54.7)  |
| +1.80～+2.00    | 1,322( 77.3)  |
| +1.60～+1.80    | 842( 91.8)    |
| +1.40～+1.60    | 351( 97.8)    |
| ～+1.40         | 130( 100.0)   |
| 合 計            | 5,834( 100.0) |

| (難産率・死産率) |               |               |               |               |
|-----------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| 評価値(%)    | 産子難産率         | 娘牛難産率         | 産子死産率         | 娘牛死産率         |
|           | 頭数(累%)        | 頭数(累%)        | 頭数(累%)        | 頭数(累%)        |
| 12以上      | 183( 3.1)     | 30( 0.5)      | 0( 0.0)       | 0( 0.0)       |
| 11        | 288( 8.0)     | 41( 1.2)      | 0( 0.0)       | 4( 0.1)       |
| 10        | 812( 21.9)    | 172( 4.1)     | 4( 0.1)       | 16( 0.3)      |
| 9         | 1,302( 44.0)  | 435( 11.6)    | 11( 0.3)      | 77( 1.7)      |
| 8         | 1,637( 71.9)  | 920( 27.2)    | 129( 2.5)     | 334( 7.5)     |
| 7         | 1,140( 91.4)  | 995( 44.2)    | 1,183( 23.0)  | 1,091( 26.3)  |
| 6         | 469( 99.4)    | 881( 59.2)    | 3,218( 78.6)  | 2,265( 65.5)  |
| 5         | 35( 99.9)     | 136( 61.5)    | 1,148( 98.5)  | 1,630( 93.7)  |
| 4         | 3( 100.0)     | 22( 61.9)     | 83( 99.9)     | 318( 99.2)    |
| 3         | 0( 100.0)     | 0( 61.9)      | 4( 100.0)     | 17( 99.5)     |
| 合 計       | 5,869( 100.0) | 3,632( 100.0) | 5,780( 100.0) | 5,752( 100.0) |

(泌乳持続性 (SBV))

| 以上～未満       | 頭数(累%)        |
|-------------|---------------|
| +3.50～      | 1( 0.0)       |
| +3.00～+3.50 | 3( 0.1)       |
| +2.50～+3.00 | 29( 0.6)      |
| +2.00～+2.50 | 78( 1.9)      |
| +1.50～+2.00 | 211( 5.5)     |
| +1.00～+1.50 | 368( 11.8)    |
| +0.50～+1.00 | 582( 21.7)    |
| 0.00～+0.50  | 777( 34.9)    |
| -0.50～0.00  | 886( 50.0)    |
| -1.00～-0.50 | 814( 63.9)    |
| -1.50～-1.00 | 656( 75.0)    |
| -2.00～-1.50 | 529( 84.1)    |
| -2.50～-2.00 | 405( 91.0)    |
| -3.00～-2.50 | 238( 95.0)    |
| ～-3.00      | 293( 100.0)   |
| 合 計         | 5,870( 100.0) |

(在群能力 (RBV))

| 評価値 | 頭数(累%)        |
|-----|---------------|
| 103 | 30( 0.6)      |
| 102 | 241( 5.3)     |
| 101 | 709( 19.0)    |
| 100 | 1,347( 45.2)  |
| 99  | 1,343( 71.2)  |
| 98  | 941( 89.5)    |
| 97  | 541( 100.0)   |
| 合 計 | 5,152( 100.0) |

(気質・搾乳性 (RBV))

|     | 気質            | 搾乳性           |
|-----|---------------|---------------|
| 評価値 | 頭数(累%)        | 頭数(累%)        |
| 103 | 74( 4.4)      | 63( 3.7)      |
| 102 | 215( 17.0)    | 168( 13.6)    |
| 101 | 353( 37.7)    | 403( 37.3)    |
| 100 | 451( 64.3)    | 506( 67.0)    |
| 99  | 348( 84.7)    | 324( 86.1)    |
| 98  | 165( 94.4)    | 161( 95.5)    |
| 97  | 95( 100.0)    | 76( 100.0)    |
| 合 計 | 1,701( 100.0) | 1,701( 100.0) |

(繁殖形質)

| 以上～未満 | 未経産娘牛受胎率      | 初産娘牛受胎率       | 以上～未満   | 空胎日数          |
|-------|---------------|---------------|---------|---------------|
|       | 頭数(累%)        | 頭数(累%)        |         | 頭数(累%)        |
| 80～   | 4( 0.1)       | 0( 0.0)       | 155～    | 575( 9.9)     |
| 75～79 | 115( 2.1)     | 0( 0.0)       | 150～154 | 342( 15.8)    |
| 70～74 | 841( 16.9)    | 11( 0.2)      | 145～149 | 470( 23.8)    |
| 65～69 | 1,887( 50.2)  | 66( 1.3)      | 140～144 | 642( 34.9)    |
| 60～64 | 1,880( 83.4)  | 287( 6.2)     | 135～139 | 687( 46.7)    |
| 55～59 | 816( 97.8)    | 438( 13.7)    | 130～134 | 675( 58.3)    |
| 50～54 | 116( 99.8)    | 897( 29.1)    | 125～129 | 593( 68.5)    |
| 45～49 | 7( 100.0)     | 1,346( 52.2)  | 120～124 | 492( 76.9)    |
| 40～44 | 2( 100.0)     | 1,438( 76.8)  | 115～119 | 394( 83.7)    |
| 35～39 | 0( 100.0)     | 985( 93.7)    | 110～114 | 270( 88.3)    |
| 30～34 | 0( 100.0)     | 312( 99.0)    | 105～109 | 210( 91.9)    |
| 25～29 | 0( 100.0)     | 49( 99.9)     | 100～104 | 160( 94.7)    |
| ～24   | 0( 100.0)     | 8( 100.0)     | ～99     | 310( 100.0)   |
| 合 計   | 5,668( 100.0) | 5,837( 100.0) | 合 計     | 5,820( 100.0) |

(暑熱耐性 (SBV))

| 以上～未満       | 頭数(累%)        |
|-------------|---------------|
| +3.50～      | 25( 0.6)      |
| +3.00～+3.50 | 58( 2.0)      |
| +2.50～+3.00 | 67( 3.7)      |
| +2.00～+2.50 | 188( 8.3)     |
| +1.50～+2.00 | 291( 15.5)    |
| +1.00～+1.50 | 402( 25.4)    |
| +0.50～+1.00 | 569( 39.4)    |
| 0.00～+0.50  | 618( 54.7)    |
| -0.50～0.00  | 535( 67.8)    |
| -1.00～-0.50 | 496( 80.1)    |
| -1.50～-1.00 | 315( 87.8)    |
| -2.00～-1.50 | 238( 93.7)    |
| -2.50～-2.00 | 144( 97.2)    |
| -3.00～-2.50 | 68( 98.9)     |
| ～-3.00      | 44( 100.0)    |
| 合 計         | 4,058( 100.0) |

表 III.5 検定牛と審査牛の評価値の分布

| (乳代効果 (千円)) |                    |                  | (乳量 kg ((G)EBV)) |                    |                  |
|-------------|--------------------|------------------|------------------|--------------------|------------------|
| 以上～未満       | 検定牛                | 現検定牛             | 以上～未満            | 検定牛                | 現検定牛             |
|             | 頭数(累%)             | 頭数(累%)           |                  | 頭数(累%)             | 頭数(累%)           |
| +240～       | 2 ( 0.0)           | 2 ( 0.0)         | +3,000～          | 0 ( 0.0)           | 0 ( 0.0)         |
| +220～+240   | 5 ( 0.0)           | 3 ( 0.0)         | +2,800～+3,000    | 0 ( 0.0)           | 0 ( 0.0)         |
| +200～+220   | 10 ( 0.0)          | 6 ( 0.0)         | +2,600～+2,800    | 1 ( 0.0)           | 1 ( 0.0)         |
| +180～+200   | 79 ( 0.0)          | 57 ( 0.0)        | +2,400～+2,600    | 5 ( 0.0)           | 2 ( 0.0)         |
| +160～+180   | 368 ( 0.0)         | 273 ( 0.1)       | +2,200～+2,400    | 12 ( 0.0)          | 5 ( 0.0)         |
| +140～+160   | 1,659 ( 0.0)       | 1,241 ( 0.3)     | +2,000～+2,200    | 43 ( 0.0)          | 22 ( 0.0)        |
| +120～+140   | 5,559 ( 0.2)       | 3,946 ( 1.2)     | +1,800～+2,000    | 220 ( 0.0)         | 135 ( 0.0)       |
| +100～+120   | 15,979 ( 0.5)      | 10,746 ( 3.5)    | +1,600～+1,800    | 850 ( 0.0)         | 543 ( 0.2)       |
| +80～+100    | 38,173 ( 1.3)      | 23,469 ( 8.5)    | +1,400～+1,600    | 2,987 ( 0.1)       | 1,812 ( 0.5)     |
| +60～+80     | 76,840 ( 3.0)      | 41,970 ( 17.4)   | +1,200～+1,400    | 8,341 ( 0.3)       | 4,900 ( 1.6)     |
| +40～+60     | 131,393 ( 5.9)     | 60,904 ( 30.4)   | +1,000～+1,200    | 21,187 ( 0.7)      | 11,718 ( 4.1)    |
| +20～+40     | 195,802 ( 10.2)    | 73,436 ( 46.1)   | +800～+1,000      | 45,347 ( 1.7)      | 23,489 ( 9.1)    |
| 0～+20       | 260,446 ( 15.8)    | 74,852 ( 62.0)   | +600～+800        | 83,931 ( 3.5)      | 39,173 ( 17.4)   |
| -20～0       | 311,986 ( 22.6)    | 64,471 ( 75.7)   | +400～+600        | 136,189 ( 6.5)     | 56,146 ( 29.4)   |
| -40～-20     | 341,347 ( 30.1)    | 48,585 ( 86.1)   | +200～+400        | 195,465 ( 10.8)    | 67,448 ( 43.8)   |
| -60～-40     | 353,215 ( 37.8)    | 31,501 ( 92.8)   | 0～+200           | 254,265 ( 16.3)    | 70,557 ( 58.8)   |
| -80～-60     | 346,718 ( 45.3)    | 17,832 ( 96.6)   | -200～0           | 301,708 ( 22.9)    | 63,447 ( 72.3)   |
| -100～-80    | 333,309 ( 52.6)    | 8,891 ( 98.5)    | -400～-200        | 332,651 ( 30.1)    | 50,750 ( 83.2)   |
| -120～-100   | 318,564 ( 59.5)    | 4,162 ( 99.4)    | -600～-400        | 346,348 ( 37.7)    | 35,133 ( 90.6)   |
| -140～-120   | 304,482 ( 66.1)    | 1,693 ( 99.8)    | -800～-600        | 345,477 ( 45.2)    | 21,829 ( 95.3)   |
| -160～-140   | 287,786 ( 72.4)    | 693 ( 99.9)      | -1,000～-800      | 338,915 ( 52.6)    | 11,864 ( 97.8)   |
| -180～-160   | 270,504 ( 78.3)    | 287 ( 100.0)     | -1,200～-1,000    | 328,270 ( 59.7)    | 5,864 ( 99.1)    |
| -200～-180   | 247,400 ( 83.7)    | 94 ( 100.0)      | -1,400～-1,200    | 318,059 ( 66.7)    | 2,638 ( 99.6)    |
| -220～-200   | 216,362 ( 88.4)    | 25 ( 100.0)      | -1,600～-1,400    | 301,626 ( 73.2)    | 1,043 ( 99.9)    |
| -240～-220   | 178,456 ( 92.3)    | 15 ( 100.0)      | -1,800～-1,600    | 281,434 ( 79.4)    | 433 ( 100.0)     |
| ～-240       | 353,363 ( 100.0)   | 10 ( 100.0)      | -2,000～-1,800    | 251,729 ( 84.9)    | 142 ( 100.0)     |
|             |                    |                  | -2,200～-2,000    | 215,277 ( 89.6)    | 39 ( 100.0)      |
|             |                    |                  | -2,400～-2,200    | 171,620 ( 93.3)    | 15 ( 100.0)      |
|             |                    |                  | -2,600～-2,400    | 126,480 ( 96.0)    | 12 ( 100.0)      |
|             |                    |                  | -2,800～-2,600    | 84,679 ( 97.9)     | 2 ( 100.0)       |
|             |                    |                  | ～-2,800          | 96,691 ( 100.0)    | 2 ( 100.0)       |
| 合 計         | 4,589,807 ( 100.0) | 469,164 ( 100.0) | 合 計              | 4,589,807 ( 100.0) | 469,164 ( 100.0) |

| (乳脂量 kg ((G)EBV)) |                    |                  | (乳脂率 % ((G)EBV)) |                    |                  |
|-------------------|--------------------|------------------|------------------|--------------------|------------------|
| 以上～未満             | 検定牛                | 現検定牛             | 以上～未満            | 検定牛                | 現検定牛             |
|                   | 頭数(累%)             | 頭数(累%)           |                  | 頭数(累%)             | 頭数(累%)           |
| +100～             | 1 ( 0.0)           | 1 ( 0.0)         | +1.00～           | 1,181 ( 0.0)       | 21 ( 0.0)        |
| +90～+100          | 23 ( 0.0)          | 14 ( 0.0)        | +0.90～+1.00      | 2,740 ( 0.1)       | 71 ( 0.0)        |
| +80～+90           | 105 ( 0.0)         | 91 ( 0.0)        | +0.80～+0.90      | 7,884 ( 0.3)       | 261 ( 0.1)       |
| +70～+80           | 506 ( 0.0)         | 402 ( 0.1)       | +0.70～+0.80      | 21,052 ( 0.7)      | 816 ( 0.2)       |
| +60～+70           | 1,950 ( 0.1)       | 1,557 ( 0.4)     | +0.60～+0.70      | 50,601 ( 1.8)      | 2,431 ( 0.8)     |
| +50～+60           | 7,521 ( 0.2)       | 5,584 ( 1.6)     | +0.50～+0.60      | 109,980 ( 4.2)     | 6,019 ( 2.1)     |
| +40～+50           | 24,293 ( 0.7)      | 16,509 ( 5.1)    | +0.40～+0.50      | 215,812 ( 8.9)     | 14,501 ( 5.1)    |
| +30～+40           | 66,029 ( 2.2)      | 39,063 ( 13.5)   | +0.30～+0.40      | 364,291 ( 16.9)    | 28,847 ( 11.3)   |
| +20～+30           | 142,020 ( 5.3)     | 69,293 ( 28.2)   | +0.20～+0.30      | 559,714 ( 29.0)    | 52,264 ( 22.4)   |
| +10～+20           | 253,269 ( 10.8)    | 91,930 ( 47.8)   | +0.10～+0.20      | 723,932 ( 44.8)    | 77,258 ( 38.9)   |
| 0～+10             | 380,594 ( 19.1)    | 92,224 ( 67.5)   | 0.00～+0.10       | 794,273 ( 62.1)    | 90,998 ( 58.3)   |
| -10～0             | 490,454 ( 29.8)    | 71,043 ( 82.6)   | -0.10～0.00       | 741,769 ( 78.3)    | 86,133 ( 76.7)   |
| -20～-10           | 545,559 ( 41.7)    | 44,576 ( 92.1)   | -0.20～-0.10      | 532,676 ( 89.9)    | 60,669 ( 89.6)   |
| -30～-20           | 526,827 ( 53.1)    | 22,913 ( 97.0)   | -0.30～-0.20      | 292,200 ( 96.3)    | 31,606 ( 96.3)   |
| -40～-30           | 459,424 ( 63.2)    | 9,283 ( 99.0)    | -0.40～-0.30      | 121,033 ( 98.9)    | 12,402 ( 99.0)   |
| -50～-40           | 382,840 ( 71.5)    | 3,341 ( 99.7)    | 0.50～-0.40       | 39,277 ( 99.8)     | 3,885 ( 99.8)    |
| -60～-50           | 324,722 ( 78.6)    | 1,008 ( 99.9)    | -0.60～0.50       | 9,515 ( 100.0)     | 832 ( 100.0)     |
| -70～-60           | 280,122 ( 84.7)    | 246 ( 100.0)     | -0.70～-0.60      | 1,651 ( 100.0)     | 137 ( 100.0)     |
| -80～-70           | 237,969 ( 89.9)    | 61 ( 100.0)      | -0.80～-0.70      | 206 ( 100.0)       | 12 ( 100.0)      |
| -90～-80           | 189,317 ( 94.0)    | 18 ( 100.0)      | -0.90～-0.80      | 17 ( 100.0)        | 1 ( 100.0)       |
| -100～-90          | 134,371 ( 96.9)    | 7 ( 100.0)       | -1.00～-0.90      | 3 ( 100.0)         | 0 ( 100.0)       |
| -110～-100         | 81,001 ( 98.7)     | 0 ( 100.0)       | ～-1.00           | 0 ( 100.0)         | 0 ( 100.0)       |
| ～-110             | 60,890 ( 100.0)    | 0 ( 100.0)       | ～                |                    |                  |
| 合 計               | 4,589,807 ( 100.0) | 469,164 ( 100.0) | 合 計              | 4,589,807 ( 100.0) | 469,164 ( 100.0) |

| (無脂固形分量 kg ((G)EBV)) |                  |                | (無脂固形分率 % ((G)EBV)) |                  |                |
|----------------------|------------------|----------------|---------------------|------------------|----------------|
| 以上～未満                | 検定牛              | 現検定牛           | 以上～未満               | 検定牛              | 現検定牛           |
|                      | 頭数(累%)           | 頭数(累%)         |                     | 頭数(累%)           | 頭数(累%)         |
| +240～                | 0(0.0)           | 0(0.0)         | +1.00～              | 0(0.0)           | 0(0.0)         |
| +220～+240            | 0(0.0)           | 0(0.0)         | +0.90～+1.00         | 0(0.0)           | 0(0.0)         |
| +200～+220            | 2(0.0)           | 2(0.0)         | +0.80～+0.90         | 0(0.0)           | 0(0.0)         |
| +180～+200            | 6(0.0)           | 4(0.0)         | +0.70～+0.80         | 13(0.0)          | 0(0.0)         |
| +160～+180            | 28(0.0)          | 20(0.0)        | +0.60～+0.70         | 162(0.0)         | 10(0.0)        |
| +140～+160            | 221(0.0)         | 179(0.0)       | +0.50～+0.60         | 1,929(0.0)       | 148(0.0)       |
| +120～+140            | 1,371(0.0)       | 1,097(0.3)     | +0.40～+0.50         | 16,641(0.4)      | 1,580(0.4)     |
| +100～+120            | 6,131(0.2)       | 4,607(1.3)     | +0.30～+0.40         | 95,539(2.5)      | 9,573(2.4)     |
| +80～+100             | 21,384(0.6)      | 15,114(4.5)    | +0.20～+0.30         | 373,245(10.6)    | 41,575(11.3)   |
| +60～+80              | 56,863(1.9)      | 35,384(12.0)   | +0.10～+0.20         | 875,065(29.7)    | 101,398(32.9)  |
| +40～+60              | 121,011(4.5)     | 63,414(25.5)   | 0.00～+0.10          | 1,238,136(56.7)  | 138,130(62.3)  |
| +20～+40              | 207,803(9.0)     | 85,124(43.7)   | -0.10～0.00          | 1,085,174(80.3)  | 105,828(84.9)  |
| 0～+20                | 302,560(15.6)    | 90,178(62.9)   | -0.20～-0.10         | 574,187(92.8)    | 47,003(94.9)   |
| -20～0                | 377,865(23.9)    | 75,820(79.1)   | -0.30～-0.20         | 218,665(97.6)    | 16,125(98.3)   |
| -40～-20              | 412,662(32.9)    | 50,408(89.8)   | -0.40～-0.30         | 75,123(99.2)     | 5,527(99.5)    |
| -60～-40              | 412,485(41.8)    | 27,838(95.7)   | 0.50～-0.40          | 26,672(99.8)     | 1,790(99.9)    |
| -80～-60              | 393,879(50.4)    | 12,336(98.4)   | -0.60～0.50          | 7,485(100.0)     | 404(100.0)     |
| -100～-80             | 374,872(58.6)    | 5,065(99.5)    | -0.70～-0.60         | 1,509(100.0)     | 62(100.0)      |
| -120～-100            | 359,905(66.4)    | 1,735(99.8)    | -0.80～-0.70         | 228(100.0)       | 9(100.0)       |
| -140～-120            | 344,028(73.9)    | 576(99.9)      | -0.90～-0.80         | 30(100.0)        | 2(100.0)       |
| -160～-140            | 320,042(80.9)    | 201(100.0)     | -1.00～-0.90         | 4(100.0)         | 0(100.0)       |
| -180～-160            | 284,354(87.1)    | 34(100.0)      | ～-1.00              | 0(100.0)         | 0(100.0)       |
| -200～-180            | 231,460(92.1)    | 21(100.0)      |                     |                  |                |
| -220～-200            | 360,875(100.0)   | 7(100.0)       |                     |                  |                |
| ～-220                | 0(100.0)         | 0(100.0)       |                     |                  |                |
| 合 計                  | 4,589,807(100.0) | 469,164(100.0) | 合 計                 | 4,589,807(100.0) | 469,164(100.0) |

| (乳蛋白質量 kg ((G)EBV)) |                  |                | (乳蛋白質率 % ((G)EBV)) |                  |                |
|---------------------|------------------|----------------|--------------------|------------------|----------------|
| 以上～未満               | 検定牛              | 現検定牛           | 以上～未満              | 検定牛              | 現検定牛           |
|                     | 頭数(累%)           | 頭数(累%)         |                    | 頭数(累%)           | 頭数(累%)         |
| +80～                | 0(0.0)           | 0(0.0)         | +0.70～             | 0(0.0)           | 0(0.0)         |
| +70～+800            | 2(0.0)           | 2(0.0)         | +0.60～+0.70        | 8(0.0)           | 0(0.0)         |
| +60～+70             | 23(0.0)          | 20(0.0)        | +0.50～+0.60        | 131(0.0)         | 10(0.0)        |
| +50～+60             | 243(0.0)         | 204(0.0)       | +0.40～+0.50        | 2,116(0.0)       | 285(0.1)       |
| +40～+50             | 2,511(0.1)       | 2,080(0.5)     | +0.30～+0.40        | 22,324(0.5)      | 3,079(0.7)     |
| +30～+40             | 18,361(0.5)      | 14,702(3.6)    | +0.20～+0.30        | 161,242(4.0)     | 22,313(5.5)    |
| +20～+30             | 79,711(2.2)      | 55,737(15.5)   | +0.10～+0.20        | 662,675(18.5)    | 87,092(24.0)   |
| +10～+20             | 210,941(6.8)     | 112,017(39.4)  | 0.00～+0.10         | 1,421,203(49.5)  | 165,939(59.4)  |
| 0～+10               | 386,354(15.2)    | 130,147(67.1)  | -0.10～0.00         | 1,479,757(81.7)  | 136,453(88.5)  |
| -10～0               | 530,025(26.8)    | 92,190(86.8)   | -0.20～-0.10        | 678,528(96.5)    | 45,735(98.2)   |
| -20～-10             | 570,440(39.2)    | 43,019(95.9)   | -0.30～-0.20        | 146,186(99.7)    | 7,617(99.9)    |
| -30～-20             | 527,596(50.7)    | 14,323(99.0)   | -0.40～-0.30        | 14,816(100.0)    | 613(100.0)     |
| -40～-30             | 471,706(61.0)    | 3,736(99.8)    | -0.50～-0.40        | 807(100.0)       | 28(100.0)      |
| -50～-40             | 435,140(70.4)    | 793(100.0)     | ～-0.50             | 14(100.0)        | 0(100.0)       |
| -60～-50             | 407,353(79.3)    | 156(100.0)     |                    |                  |                |
| -70～-60             | 382,397(87.6)    | 29(100.0)      |                    |                  |                |
| -80～-70             | 305,612(94.3)    | 8(100.0)       |                    |                  |                |
| ～-80                | 261,392(100.0)   | 1(100.0)       |                    |                  |                |
| 合 計                 | 4,589,807(100.0) | 469,164(100.0) | 合 計                | 4,589,807(100.0) | 469,164(100.0) |

| (生産効果 (千円)) |                   |                 | (乳量 kg (EPA)) |                   |                 |
|-------------|-------------------|-----------------|---------------|-------------------|-----------------|
| 以上～未満       | 検定牛               | 現検定牛            | 以上～未満         | 検定牛               | 現検定牛            |
|             | 頭数(累%)            | 頭数(累%)          |               | 頭数(累%)            | 頭数(累%)          |
| +320～       | 370( 0.0)         | 157( 0.0)       | +3,400～       | 335( 0.0)         | 136( 0.0)       |
| +300～+320   | 358( 0.0)         | 170( 0.1)       | +3,200～+3,400 | 275( 0.0)         | 100( 0.1)       |
| +280～+300   | 746( 0.0)         | 379( 0.2)       | +3,000～+3,200 | 604( 0.0)         | 274( 0.1)       |
| +260～+280   | 1,503( 0.1)       | 727( 0.3)       | +2,800～+3,000 | 1,198( 0.1)       | 522( 0.2)       |
| +240～+260   | 2,825( 0.1)       | 1,324( 0.6)     | +2,600～+2,800 | 2,192( 0.1)       | 927( 0.4)       |
| +220～+240   | 5,163( 0.2)       | 2,335( 1.1)     | +2,400～+2,600 | 3,905( 0.2)       | 1,640( 0.8)     |
| +200～+220   | 9,120( 0.4)       | 4,053( 1.9)     | +2,200～+2,400 | 6,734( 0.3)       | 2,700( 1.3)     |
| +180～+200   | 15,582( 0.8)      | 6,560( 3.3)     | +2,000～+2,200 | 11,357( 0.6)      | 4,409( 2.3)     |
| +160～+180   | 24,862( 1.3)      | 9,943( 5.5)     | +1,800～+2,000 | 18,210( 1.0)      | 6,813( 3.7)     |
| +140～+160   | 38,143( 2.1)      | 14,551( 8.6)    | +1,600～+1,800 | 28,138( 1.6)      | 10,085( 5.9)    |
| +120～+140   | 56,219( 3.4)      | 20,320( 12.9)   | +1,400～+1,600 | 41,523( 2.5)      | 14,235( 8.9)    |
| +100～+120   | 78,706( 5.1)      | 26,438( 18.5)   | +1,200～+1,400 | 58,949( 3.8)      | 19,285( 13.0)   |
| +80～+100    | 105,561( 7.4)     | 32,830( 25.5)   | +1,000～+1,200 | 80,880( 5.5)      | 25,052( 18.4)   |
| +60～+80     | 134,719( 10.3)    | 37,943( 33.6)   | +800～+1,000   | 106,192( 7.9)     | 30,608( 24.9)   |
| +40～+60     | 165,514( 13.9)    | 41,443( 42.5)   | +600～+800     | 134,484( 10.8)    | 35,483( 32.5)   |
| +20～+40     | 194,876( 18.2)    | 42,979( 51.6)   | +400～+600     | 163,191( 14.3)    | 39,263( 40.8)   |
| 0～+20       | 221,650( 23.0)    | 41,826( 60.5)   | +200～+400     | 191,294( 18.5)    | 40,690( 49.5)   |
| -20～0       | 243,968( 28.3)    | 38,910( 68.8)   | 0～+200        | 218,954( 23.3)    | 41,107( 58.3)   |
| -40～-20     | 259,973( 34.0)    | 34,062( 76.1)   | -200～0        | 239,948( 28.5)    | 38,423( 66.4)   |
| -60～-40     | 270,557( 39.9)    | 28,700( 82.2)   | -400～-200     | 257,311( 34.1)    | 34,671( 73.8)   |
| -80～-60     | 274,680( 45.9)    | 22,986( 87.1)   | -600～-400     | 268,663( 40.0)    | 29,818( 80.2)   |
| -100～-80    | 274,190( 51.8)    | 17,706( 90.9)   | -800～-600     | 275,047( 46.0)    | 24,760( 85.5)   |
| -120～-100   | 268,275( 57.7)    | 13,128( 93.7)   | -1,000～-800   | 275,248( 52.0)    | 19,522( 89.6)   |
| -140～-120   | 258,141( 63.3)    | 9,516( 95.7)    | -1,200～-1,000 | 270,859( 57.9)    | 14,828( 92.8)   |
| -160～-140   | 244,181( 68.6)    | 6,607( 97.1)    | -1,400～-1,200 | 261,405( 63.6)    | 10,597( 95.1)   |
| -180～-160   | 228,083( 73.6)    | 4,572( 98.1)    | -1,600～-1,400 | 248,630( 69.0)    | 7,839( 96.7)    |
| -200～-180   | 209,290( 78.2)    | 3,146( 98.8)    | -1,800～-1,600 | 232,452( 74.0)    | 5,361( 97.9)    |
| -220～-200   | 188,031( 82.3)    | 2,043( 99.2)    | -2,000～-1,800 | 212,827( 78.7)    | 3,578( 98.6)    |
| -240～-220   | 166,063( 85.9)    | 1,365( 99.5)    | -2,200～-2,000 | 190,187( 82.8)    | 2,348( 99.1)    |
| -260～-240   | 143,706( 89.0)    | 853( 99.7)      | -2,400～-2,200 | 167,455( 86.5)    | 1,537( 99.5)    |
| -280～-260   | 120,230( 91.6)    | 538( 99.8)      | -2,600～-2,400 | 142,933( 89.6)    | 963( 99.7)      |
| -300～-280   | 98,419( 93.8)     | 365( 99.9)      | -2,800～-2,600 | 119,444( 92.2)    | 566( 99.8)      |
| ～-300       | 286,103( 100.0)   | 689( 100.0)     | -3,000～-2,800 | 96,792( 94.3)     | 385( 99.9)      |
|             |                   |                 | -3,200～-3,000 | 75,922( 95.9)     | 241( 99.9)      |
|             |                   |                 | -3,400～-3,200 | 57,264( 97.2)     | 160( 99.9)      |
|             |                   |                 | ～-3,400       | 129,005( 100.0)   | 238( 100.0)     |
| 合 計         | 4,589,807( 100.0) | 469,164( 100.0) | 合 計           | 4,589,807( 100.0) | 469,164( 100.0) |

| (乳脂量 kg (EPA)) |                   |                 | (乳脂率 % (EPA)) |                   |                 |
|----------------|-------------------|-----------------|---------------|-------------------|-----------------|
| 以上～未満          | 検定牛               | 現検定牛            | 以上～未満         | 検定牛               | 現検定牛            |
|                | 頭数(累%)            | 頭数(累%)          |               | 頭数(累%)            | 頭数(累%)          |
| +160～          | 49( 0.0)          | 10( 0.0)        | +1.40～        | 5,221( 0.1)       | 174( 0.0)       |
| +150～+160      | 18( 0.0)          | 8( 0.0)         | +1.30～+1.40   | 4,669( 0.2)       | 162( 0.1)       |
| +140～+150      | 72( 0.0)          | 23( 0.0)        | +1.20～+1.30   | 8,348( 0.4)       | 351( 0.1)       |
| +130～+140      | 180( 0.0)         | 69( 0.0)        | +1.10～+1.20   | 14,178( 0.7)      | 598( 0.3)       |
| +120～+130      | 444( 0.0)         | 180( 0.1)       | +1.00～+1.10   | 24,046( 1.2)      | 1,120( 0.5)     |
| +110～+120      | 1,086( 0.0)       | 487( 0.2)       | +0.90～+1.00   | 39,895( 2.1)      | 2,119( 1.0)     |
| +100～+110      | 2,460( 0.1)       | 1,034( 0.4)     | +0.80～+0.90   | 62,637( 3.5)      | 3,630( 1.7)     |
| +90～+100       | 5,598( 0.2)       | 2,453( 0.9)     | +0.70～+0.80   | 96,673( 5.6)      | 6,151( 3.0)     |
| +80～+90        | 11,646( 0.5)      | 4,887( 2.0)     | +0.60～+0.70   | 142,892( 8.7)     | 10,030( 5.2)    |
| +70～+80        | 22,512( 1.0)      | 9,045( 3.9)     | +0.50～+0.60   | 202,509( 13.1)    | 15,894( 8.6)    |
| +60～+70        | 41,115( 1.9)      | 15,704( 7.2)    | +0.40～+0.50   | 273,633( 19.1)    | 23,748( 13.6)   |
| +50～+60        | 69,454( 3.4)      | 23,826( 12.3)   | +0.30～+0.40   | 352,183( 26.7)    | 33,614( 20.8)   |
| +40～+50        | 108,032( 5.7)     | 33,798( 19.5)   | +0.20～+0.30   | 426,783( 36.0)    | 44,817( 30.4)   |
| +30～+40        | 158,386( 9.2)     | 44,172( 28.9)   | +0.10～+0.20   | 487,429( 46.6)    | 54,360( 41.9)   |
| +20～+30        | 214,206( 13.8)    | 52,155( 40.0)   | 0.00～+0.10    | 519,917( 58.0)    | 61,043( 55.0)   |
| +10～+20        | 271,111( 19.7)    | 55,988( 52.0)   | -0.10～0.00    | 512,227( 69.1)    | 60,418( 67.8)   |
| 0～+10          | 322,159( 26.8)    | 54,110( 63.5)   | -0.20～-0.10   | 457,517( 79.1)    | 52,939( 79.1)   |
| -10～0          | 358,160( 34.6)    | 47,481( 73.6)   | -0.30～-0.20   | 366,523( 87.1)    | 40,801( 87.8)   |
| -20～-10        | 377,881( 42.8)    | 38,901( 81.9)   | -0.40～-0.30   | 259,473( 92.7)    | 26,968( 93.6)   |
| -30～-20        | 380,214( 51.1)    | 29,263( 88.2)   | 0.50～-0.40    | 162,152( 96.3)    | 15,628( 96.9)   |
| -40～-30        | 367,040( 59.1)    | 20,550( 92.5)   | -0.60～0.50    | 90,003( 98.2)     | 8,024( 98.6)    |
| -50～-40        | 340,553( 66.5)    | 13,715( 95.5)   | -0.70～-0.60   | 45,763( 99.2)     | 3,993( 99.4)    |
| -60～-50        | 308,992( 73.2)    | 8,777( 97.3)    | -0.80～-0.70   | 20,473( 99.7)     | 1,584( 99.8)    |
| -70～-60        | 271,903( 79.2)    | 5,288( 98.5)    | -0.90～-0.80   | 8,822( 99.9)      | 629( 99.9)      |
| -80～-70        | 234,072( 84.3)    | 3,131( 99.1)    | -1.00～-0.90   | 3,589( 100.0)     | 233( 100.0)     |
| -90～-80        | 194,438( 88.5)    | 1,731( 99.5)    | -1.10～-1.00   | 1,370( 100.0)     | 82( 100.0)      |
| -100～-90       | 156,960( 91.9)    | 1,060( 99.7)    | -1.20～-1.10   | 570( 100.0)       | 38( 100.0)      |
| -110～-100      | 120,685( 94.5)    | 579( 99.8)      | -1.30～-1.20   | 188( 100.0)       | 8( 100.0)       |
| -120～-110      | 88,645( 96.5)     | 340( 99.9)      | -1.40～-1.30   | 82( 100.0)        | 5( 100.0)       |
| -130～-120      | 62,315( 97.8)     | 166( 100.0)     | -1.50～-1.40   | 42( 100.0)        | 3( 100.0)       |
| -140～-130      | 40,839( 98.7)     | 96( 100.0)      | ～-1.50        | 0( 100.0)         | 0( 100.0)       |
| -150～-140      | 25,672( 99.3)     | 58( 100.0)      |               |                   |                 |
| -160～-150      | 15,378( 99.6)     | 38( 100.0)      |               |                   |                 |
| ～-160          | 17,532( 100.0)    | 41( 100.0)      |               |                   |                 |
| 合 計            | 4,589,807( 100.0) | 469,164( 100.0) | 合 計           | 4,589,807( 100.0) | 469,164( 100.0) |

| (無脂固形分量 kg (EPA)) |                   |                 | (無脂固形分率 % (EPA)) |                   |                 |
|-------------------|-------------------|-----------------|------------------|-------------------|-----------------|
| 以上～未満             | 検定牛               | 現検定牛            | 以上～未満            | 検定牛               | 現検定牛            |
|                   | 頭数(累%)            | 頭数(累%)          |                  | 頭数(累%)            | 頭数(累%)          |
| +300～             | 114( 0.0)         | 50( 0.0)        | +1.80～           | 0( 0.0)           | 0( 0.0)         |
| +280～+300         | 151( 0.0)         | 73( 0.0)        | +1.70～+1.80      | 0( 0.0)           | 0( 0.0)         |
| +260～+280         | 291( 0.0)         | 144( 0.1)       | +1.60～+1.70      | 0( 0.0)           | 0( 0.0)         |
| +240～+260         | 733( 0.0)         | 373( 0.1)       | +1.50～+1.60      | 1( 0.0)           | 0( 0.0)         |
| +220～+240         | 1,654( 0.1)       | 842( 0.3)       | +1.40～+1.50      | 0( 0.0)           | 0( 0.0)         |
| +200～+220         | 3,507( 0.1)       | 1,680( 0.7)     | +1.30～+1.40      | 0( 0.0)           | 0( 0.0)         |
| +180～+200         | 7,248( 0.3)       | 3,339( 1.4)     | +1.20～+1.30      | 4( 0.0)           | 0( 0.0)         |
| +160～+180         | 13,760( 0.6)      | 6,063( 2.7)     | +1.10～+1.20      | 15( 0.0)          | 4( 0.0)         |
| +140～+160         | 24,973( 1.1)      | 10,552( 4.9)    | +1.00～+1.10      | 79( 0.0)          | 15( 0.0)        |
| +120～+140         | 41,938( 2.1)      | 16,482( 8.4)    | +0.90～+1.00      | 266( 0.0)         | 34( 0.0)        |
| +100～+120         | 66,224( 3.5)      | 24,263( 13.6)   | +0.80～+0.90      | 1,010( 0.0)       | 131( 0.0)       |
| +80～+100          | 98,340( 5.6)      | 33,264( 20.7)   | +0.70～+0.80      | 3,856( 0.1)       | 436( 0.1)       |
| +60～+80           | 137,353( 8.6)     | 41,799( 29.6)   | +0.60～+0.70      | 12,696( 0.4)      | 1,331( 0.4)     |
| +40～+60           | 177,848( 12.5)    | 47,720( 39.8)   | +0.50～+0.60      | 39,450( 1.3)      | 3,846( 1.2)     |
| +20～+40           | 220,162( 17.3)    | 50,879( 50.6)   | +0.40～+0.50      | 107,300( 3.6)     | 10,950( 3.6)    |
| 0～+20             | 258,379( 22.9)    | 49,764( 61.2)   | +0.30～+0.40      | 252,543( 9.1)     | 26,089( 9.1)    |
| -20～0             | 287,946( 29.2)    | 44,874( 70.8)   | +0.20～+0.30      | 492,790( 19.8)    | 54,266( 20.7)   |
| -40～-20           | 309,882( 36.0)    | 38,268( 79.0)   | +0.10～+0.20      | 768,356( 36.6)    | 87,875( 39.4)   |
| -60～-40           | 321,926( 43.0)    | 30,279( 85.4)   | 0.00～+0.10       | 915,926( 56.5)    | 101,889( 61.1)  |
| -80～-60           | 324,627( 50.0)    | 22,700( 90.2)   | -0.10～0.00       | 818,352( 74.4)    | 83,414( 78.9)   |
| -100～-80          | 318,899( 57.0)    | 16,081( 93.7)   | -0.20～-0.10      | 555,175( 86.4)    | 50,760( 89.7)   |
| -120～-100         | 307,103( 63.7)    | 10,915( 96.0)   | -0.30～-0.20      | 303,041( 93.1)    | 24,909( 95.1)   |
| -140～-120         | 287,525( 70.0)    | 7,070( 97.5)    | -0.40～-0.30      | 150,525( 96.3)    | 11,491( 97.5)   |
| -160～-140         | 265,075( 75.7)    | 4,619( 98.5)    | 0.50～-0.40       | 79,294( 98.1)     | 5,882( 98.8)    |
| -180～-160         | 237,372( 80.9)    | 2,838( 99.1)    | -0.60～0.50       | 45,022( 99.0)     | 3,117( 99.4)    |
| -200～-180         | 205,933( 85.4)    | 1,702( 99.5)    | -0.70～-0.60      | 25,215( 99.6)     | 1,661( 99.8)    |
| -220～-200         | 174,311( 89.2)    | 1,021( 99.7)    | -0.80～-0.70      | 11,749( 99.8)     | 706( 99.9)      |
| -240～-220         | 140,401( 92.2)    | 605( 99.8)      | -0.90～-0.80      | 4,792( 99.9)      | 244( 100.0)     |
| -260～-240         | 109,605( 94.6)    | 354( 99.9)      | -1.00～-0.90      | 1,649( 100.0)     | 81( 100.0)      |
| -280～-260         | 81,681( 96.4)     | 230( 99.9)      | -1.10～-1.00      | 515( 100.0)       | 28( 100.0)      |
| ～-280             | 164,846( 100.0)   | 321( 100.0)     | -1.20～-1.10      | 148( 100.0)       | 3( 100.0)       |
|                   |                   |                 | -1.30～-1.20      | 25( 100.0)        | 1( 100.0)       |
|                   |                   |                 | -1.40～-1.30      | 7( 100.0)         | 1( 100.0)       |
|                   |                   |                 | -1.50～-1.40      | 6( 100.0)         | 0( 100.0)       |
|                   |                   |                 | -1.50            | 0( 100.0)         | 0( 100.0)       |
| 合 計               | 4,589,807( 100.0) | 469,164( 100.0) | 合 計              | 4,589,807( 100.0) | 469,164( 100.0) |

| (乳蛋白質量 kg (EPA)) |                   |                 | (乳蛋白質率 % (EPA)) |                   |                 |
|------------------|-------------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| 以上～未満            | 検定牛               | 現検定牛            | 以上～未満           | 検定牛               | 現検定牛            |
|                  | 頭数(累%)            | 頭数(累%)          |                 | 頭数(累%)            | 頭数(累%)          |
| +140～            | 13( 0.0)          | 3( 0.0)         | +1.10～          | 13( 0.0)          | 1( 0.0)         |
| +130～+140        | 7( 0.0)           | 1( 0.0)         | +1.00～+1.10     | 22( 0.0)          | 3( 0.0)         |
| +120～+130        | 14( 0.0)          | 3( 0.0)         | +0.90～+1.00     | 72( 0.0)          | 11( 0.0)        |
| +110～+120        | 40( 0.0)          | 21( 0.0)        | +0.80～+0.90     | 323( 0.0)         | 42( 0.0)        |
| +100～+110        | 172( 0.0)         | 93( 0.0)        | +0.70～+0.80     | 1,106( 0.0)       | 94( 0.0)        |
| +90～+100         | 492( 0.0)         | 259( 0.1)       | +0.60～+0.70     | 4,241( 0.1)       | 449( 0.1)       |
| +80～+90          | 1,498( 0.0)       | 783( 0.2)       | +0.50～+0.60     | 15,117( 0.5)      | 1,622( 0.5)     |
| +70～+80          | 4,564( 0.1)       | 2,361( 0.8)     | +0.40～+0.50     | 49,535( 1.5)      | 5,514( 1.6)     |
| +60～+70          | 12,332( 0.4)      | 6,131( 2.1)     | +0.30～+0.40     | 143,626( 4.7)     | 16,376( 5.1)    |
| +50～+60          | 29,306( 1.1)      | 13,713( 5.0)    | +0.20～+0.30     | 354,971( 12.4)    | 41,236( 13.9)   |
| +40～+50          | 62,013( 2.4)      | 26,607( 10.7)   | +0.10～+0.20     | 705,356( 27.8)    | 84,681( 32.0)   |
| +30～+40          | 114,030( 4.9)     | 43,656( 20.0)   | 0.00～+0.10      | 1,034,907( 50.3)  | 118,145( 57.2)  |
| +20～+30          | 185,604( 8.9)     | 61,438( 33.1)   | -0.10～0.00      | 1,057,046( 73.3)  | 106,551( 79.9)  |
| +10～+20          | 267,035( 14.8)    | 72,358( 48.5)   | -0.20～-0.10     | 730,815( 89.3)    | 61,714( 93.0)   |
| 0～+10            | 340,246( 22.2)    | 70,590( 63.5)   | -0.30～-0.20     | 343,878( 96.8)    | 24,251( 98.2)   |
| -10～0            | 396,882( 30.8)    | 59,508( 76.2)   | -0.40～-0.30     | 114,847( 99.3)    | 6,748( 99.6)    |
| -20～-10          | 428,915( 40.2)    | 44,784( 85.8)   | -0.50～-0.40     | 28,099( 99.9)     | 1,487( 99.9)    |
| -30～-20          | 436,359( 49.7)    | 29,369( 92.0)   | -0.60～-0.50     | 5,061( 100.0)     | 216( 100.0)     |
| -40～-30          | 425,029( 58.9)    | 17,470( 95.7)   | -0.70～-0.60     | 690( 100.0)       | 20( 100.0)      |
| -50～-40          | 398,497( 67.6)    | 9,725( 97.8)    | -0.70           | 82( 100.0)        | 3( 100.0)       |
| -60～-50          | 362,670( 75.5)    | 5,188( 98.9)    |                 |                   |                 |
| -70～-60          | 317,068( 82.4)    | 2,606( 99.5)    |                 |                   |                 |
| -80～-70          | 262,208( 88.1)    | 1,259( 99.7)    |                 |                   |                 |
| -90～-80          | 201,291( 92.5)    | 632( 99.9)      |                 |                   |                 |
| -100～-90         | 142,223( 95.6)    | 318( 99.9)      |                 |                   |                 |
| -110～-100        | 201,299( 100.0)   | 288( 100.0)     |                 |                   |                 |
| ～-110            | 0( 100.0)         | 0( 100.0)       |                 |                   |                 |
| 合 計              | 4,589,807( 100.0) | 469,164( 100.0) | 合 計             | 4,589,807( 100.0) | 469,164( 100.0) |

| 以上～未満       | (体貌と骨格 ((G)EBV)) |                | (肢蹄 ((G)EBV))    |                |
|-------------|------------------|----------------|------------------|----------------|
|             | 検定牛              | 現検定牛           | 検定牛              | 現検定牛           |
|             | 頭数(累%)           | 頭数(累%)         | 頭数(累%)           | 頭数(累%)         |
| +2.60～      | 33(0.0)          | 29(0.0)        | 0(0.0)           | 0(0.0)         |
| +2.40～+2.60 | 63(0.0)          | 47(0.1)        | 0(0.0)           | 0(0.0)         |
| +2.20～+2.40 | 159(0.0)         | 122(0.2)       | 0(0.0)           | 0(0.0)         |
| +2.00～+2.20 | 365(0.1)         | 247(0.3)       | 0(0.0)           | 0(0.0)         |
| +1.80～+2.00 | 943(0.1)         | 564(0.8)       | 0(0.0)           | 0(0.0)         |
| +1.60～+1.80 | 2,184(0.3)       | 1,079(1.6)     | 0(0.0)           | 0(0.0)         |
| +1.40～+1.60 | 4,746(0.7)       | 2,007(3.2)     | 14(0.0)          | 10(0.0)        |
| +1.20～+1.40 | 8,905(1.4)       | 3,153(5.6)     | 96(0.0)          | 59(0.1)        |
| +1.00～+1.20 | 14,580(2.6)      | 4,513(9.1)     | 607(0.1)         | 299(0.3)       |
| +0.80～+1.00 | 22,865(4.5)      | 6,447(14.1)    | 3,303(0.3)       | 1,554(1.5)     |
| +0.60～+0.80 | 33,338(7.2)      | 8,572(20.7)    | 12,688(1.4)      | 5,449(5.7)     |
| +0.40～+0.60 | 48,530(11.2)     | 11,130(29.4)   | 35,670(4.3)      | 12,996(15.8)   |
| +0.20～+0.40 | 67,185(16.8)     | 13,434(39.8)   | 77,114(10.6)     | 22,118(32.9)   |
| 0.00～+0.20  | 88,060(24.0)     | 14,765(51.2)   | 137,927(22.0)    | 27,976(54.6)   |
| -0.20～0.00  | 109,165(33.0)    | 14,463(62.4)   | 210,498(39.3)    | 26,316(74.9)   |
| -0.40～-0.20 | 124,593(43.2)    | 13,154(72.6)   | 249,638(59.8)    | 17,772(88.7)   |
| -0.60～-0.40 | 135,753(54.3)    | 11,180(81.2)   | 229,394(78.6)    | 9,351(96.0)    |
| -0.80～-0.60 | 133,677(65.3)    | 8,565(87.9)    | 151,071(91.0)    | 3,692(98.8)    |
| -1.00～-0.80 | 124,266(75.5)    | 6,144(92.6)    | 74,146(97.1)     | 1,216(99.8)    |
| -1.20～-1.00 | 102,576(84.0)    | 3,940(95.7)    | 24,838(99.2)     | 240(99.9)      |
| -1.40～-1.20 | 79,041(90.5)     | 2,508(97.6)    | 7,188(99.8)      | 64(100.0)      |
| -1.60～-1.40 | 54,328(94.9)     | 1,551(98.8)    | 2,199(99.9)      | 10(100.0)      |
| -1.80～-1.60 | 32,280(97.6)     | 798(99.4)      | 591(100.0)       | 1(100.0)       |
| -2.00～-1.80 | 17,165(99.0)     | 407(99.8)      | 94(100.0)        | 0(100.0)       |
| -2.20～-2.00 | 7,760(99.6)      | 188(99.9)      | 6(100.0)         | 0(100.0)       |
| -2.40～-2.20 | 3,117(99.9)      | 70(100.0)      | 3(100.0)         | 0(100.0)       |
| -2.60～-2.40 | 1,007(100.0)     | 29(100.0)      | 0(100.0)         | 0(100.0)       |
| ～-2.60      | 401(100.0)       | 17(100.0)      | 0(100.0)         | 0(100.0)       |
| 合 計         | 1,217,085(100.0) | 129,123(100.0) | 1,217,085(100.0) | 129,123(100.0) |

| 以上～未満       | (決定得点 ((G)EBV))  |                | (乳用強健性 ((G)EBV)) |                | (乳器 ((G)EBV))    |                |
|-------------|------------------|----------------|------------------|----------------|------------------|----------------|
|             | 検定牛              | 現検定牛           | 検定牛              | 現検定牛           | 検定牛              | 現検定牛           |
|             | 頭数(累%)           | 頭数(累%)         | 頭数(累%)           | 頭数(累%)         | 頭数(累%)           | 頭数(累%)         |
| +2.60～      | 0(0.0)           | 0(0.0)         | 2(0.0)           | 2(0.0)         | 1(0.0)           | 1(0.0)         |
| +2.40～+2.60 | 1(0.0)           | 1(0.0)         | 5(0.0)           | 4(0.0)         | 6(0.0)           | 6(0.0)         |
| +2.20～+2.40 | 4(0.0)           | 4(0.0)         | 24(0.0)          | 14(0.0)        | 24(0.0)          | 23(0.0)        |
| +2.00～+2.20 | 36(0.0)          | 35(0.0)        | 60(0.0)          | 41(0.0)        | 44(0.0)          | 39(0.0)        |
| +1.80～+2.00 | 87(0.0)          | 79(0.1)        | 214(0.0)         | 135(0.1)       | 178(0.0)         | 160(0.1)       |
| +1.60～+1.80 | 279(0.0)         | 236(0.2)       | 643(0.0)         | 348(0.3)       | 468(0.0)         | 393(0.3)       |
| +1.40～+1.60 | 895(0.1)         | 744(0.6)       | 1,857(0.1)       | 918(0.7)       | 1,346(0.1)       | 1,116(0.9)     |
| +1.20～+1.40 | 2,353(0.2)       | 1,807(1.5)     | 4,445(0.3)       | 1,912(1.5)     | 3,390(0.2)       | 2,670(2.1)     |
| +1.00～+1.20 | 5,273(0.4)       | 3,421(2.9)     | 8,925(0.6)       | 3,453(3.0)     | 6,613(0.5)       | 4,749(4.0)     |
| +0.80～+1.00 | 10,751(0.8)      | 6,087(6.2)     | 16,415(1.2)      | 5,560(5.8)     | 12,312(1.0)      | 7,900(7.6)     |
| +0.60～+0.80 | 19,460(1.8)      | 9,360(13.0)    | 27,239(2.3)      | 8,243(12.1)    | 19,501(1.8)      | 11,051(14.3)   |
| +0.40～+0.60 | 32,044(3.5)      | 13,429(26.2)   | 43,137(4.2)      | 11,586(24.7)   | 29,798(3.4)      | 14,201(26.8)   |
| +0.20～+0.40 | 47,777(6.0)      | 17,596(46.5)   | 62,116(7.0)      | 14,786(44.4)   | 41,573(5.6)      | 16,457(45.6)   |
| 0.00～+0.20  | 65,582(9.1)      | 19,668(69.8)   | 82,669(10.2)     | 16,993(67.7)   | 54,402(8.4)      | 17,008(67.7)   |
| -0.20～0.00  | 83,687(12.1)     | 19,113(89.8)   | 103,375(13.4)    | 17,519(88.5)   | 67,530(11.0)     | 15,655(87.1)   |
| -0.40～-0.20 | 99,880(14.3)     | 15,477(100.7)  | 117,714(15.5)    | 15,051(100.4)  | 76,219(12.8)     | 12,947(98.7)   |
| -0.60～-0.40 | 120,042(16.3)    | 10,693(104.2)  | 132,115(17.1)    | 12,080(105.3)  | 85,314(14.0)     | 9,749(103.5)   |
| -0.80～-0.60 | 144,429(18.2)    | 6,112(103.5)   | 138,967(17.8)    | 8,442(105.4)   | 91,898(14.7)     | 6,383(103.8)   |
| -1.00～-0.80 | 171,649(20.1)    | 3,091(102.1)   | 143,522(18.2)    | 5,506(104.0)   | 103,952(15.6)    | 3,985(102.8)   |
| -1.20～-1.00 | 185,677(21.1)    | 1,414(101.0)   | 139,518(18.0)    | 3,151(102.4)   | 118,466(16.6)    | 2,280(101.7)   |
| -1.40～-1.20 | 179,227(20.6)    | 519(100.4)     | 128,543(17.2)    | 1,811(101.4)   | 137,719(17.8)    | 1,222(100.9)   |
| -1.60～-1.40 | 144,255(18.3)    | 182(100.1)     | 109,838(16.0)    | 908(100.7)     | 151,239(18.8)    | 655(100.5)     |
| -1.80～-1.60 | 93,603(14.9)     | 42(100.0)      | 84,431(14.3)     | 392(100.3)     | 150,754(18.7)    | 291(100.2)     |
| -2.00～-1.80 | 49,900(12.0)     | 12(100.0)      | 60,316(12.7)     | 165(100.1)     | 129,650(17.3)    | 120(100.1)     |
| -2.20～-2.00 | 23,292(10.2)     | 3(100.0)       | 39,343(11.3)     | 64(100.0)      | 94,998(15.0)     | 42(100.0)      |
| -2.40～-2.20 | 9,974(9.3)       | 0(100.0)       | 24,323(10.3)     | 24(100.0)      | 59,407(12.6)     | 16(100.0)      |
| -2.60～-2.40 | 3,583(8.9)       | 0(100.0)       | 13,719(9.6)      | 12(100.0)      | 31,806(10.8)     | 5(100.0)       |
| ～-2.60      | 1,308(8.7)       | 0(100.0)       | 11,573(9.4)      | 5(100.0)       | 26,440(10.4)     | 1(100.0)       |
| 合 計         | 1,495,048(100.0) | 129,125(100.0) | 1,495,048(100.0) | 129,125(100.0) | 1,495,048(100.0) | 129,125(100.0) |

(体細胞スコア ((G)EBV))

| 以上～未満       | 検定牛               | 現検定牛            |
|-------------|-------------------|-----------------|
|             | 頭数(累%)            | 頭数(累%)          |
| +4.00～      | 0( 0.0)           | 0( 0.0)         |
| +3.70～+4.00 | 0( 0.0)           | 0( 0.0)         |
| +3.40～+3.70 | 1( 0.0)           | 0( 0.0)         |
| +3.10～+3.40 | 74( 0.0)          | 14( 0.0)        |
| +2.80～+3.10 | 4,838( 0.1)       | 663( 0.2)       |
| +2.50～+2.80 | 106,718( 2.9)     | 11,297( 2.8)    |
| +2.20～+2.50 | 786,032( 23.5)    | 79,857( 21.4)   |
| +1.90～+2.20 | 1,851,269( 72.0)  | 200,904( 68.2)  |
| +1.60～+1.90 | 985,710( 97.8)    | 119,314( 96.1)  |
| +1.30～+1.60 | 81,933( 99.9)     | 15,450( 99.7)   |
| ～+1.30      | 2,132( 100.0)     | 1,450( 100.0)   |
| 合 計         | 3,818,707( 100.0) | 428,949( 100.0) |

(泌乳持続性 (SBV))

| 以上～未満       | 検定牛               | 現検定牛            |
|-------------|-------------------|-----------------|
|             | 頭数(累%)            | 頭数(累%)          |
| +3.50～      | 219( 0.0)         | 72( 0.0)        |
| +3.00～+3.50 | 1,131( 0.0)       | 404( 0.1)       |
| +2.50～+3.00 | 5,489( 0.1)       | 1,917( 0.5)     |
| +2.00～+2.50 | 20,885( 0.6)      | 7,289( 2.1)     |
| +1.50～+2.00 | 67,535( 2.1)      | 22,949( 7.0)    |
| +1.00～+1.50 | 170,820( 5.8)     | 52,760( 18.2)   |
| +0.50～+1.00 | 334,783( 13.1)    | 88,021( 37.0)   |
| 0.00～+0.50  | 500,505( 24.0)    | 102,225( 58.8)  |
| -0.50～0.00  | 627,557( 37.7)    | 87,255( 77.3)   |
| -1.00～-0.50 | 662,625( 52.1)    | 56,117( 89.3)   |
| -1.50～-1.00 | 625,333( 65.7)    | 29,065( 95.5)   |
| -2.00～-1.50 | 536,531( 77.4)    | 12,969( 98.3)   |
| -2.50～-2.00 | 417,919( 86.5)    | 5,302( 99.4)    |
| -3.00～-2.50 | 281,161( 92.7)    | 1,885( 99.8)    |
| ～-3.00      | 337,314( 100.0)   | 934( 100.0)     |
| 合 計         | 4,589,807( 100.0) | 469,164( 100.0) |

(在群能力 (RBV))

(気質 (RBV))

(搾乳性 (RBV))

| 評価値 | 検定牛            | 現検定牛           | 検定牛             | 現検定牛           | 検定牛             | 現検定牛           |
|-----|----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
|     | 頭数(累%)         | 頭数(累%)         | 頭数(累%)          | 頭数(累%)         | 頭数(累%)          | 頭数(累%)         |
| 103 | 1,164( 1.9)    | 842( 2.4)      | 3,850( 1.6)     | 1,478( 1.6)    | 2,814( 1.1)     | 992( 1.1)      |
| 102 | 6,774( 12.7)   | 4,766( 16.3)   | 18,216( 8.9)    | 6,284( 8.4)    | 15,700( 7.5)    | 5,514( 7.0)    |
| 101 | 16,243( 38.7)  | 10,768( 47.5)  | 57,233( 32.0)   | 21,502( 31.7)  | 60,442( 31.8)   | 22,002( 30.8)  |
| 100 | 19,847( 70.4)  | 11,307( 80.3)  | 86,702( 67.0)   | 33,257( 67.6)  | 100,687( 72.5)  | 37,633( 71.5)  |
| 99  | 11,972( 89.6)  | 5,186( 95.3)   | 56,276( 89.7)   | 20,792( 90.1)  | 50,477( 92.8)   | 19,085( 92.2)  |
| 98  | 4,938( 97.5)   | 1,374( 99.3)   | 19,995( 97.7)   | 6,938( 97.6)   | 14,340( 98.6)   | 5,767( 98.4)   |
| 97  | 1,561( 100.0)  | 243( 100.0)    | 5,656( 100.0)   | 2,192( 100.0)  | 3,468( 100.0)   | 1,450( 100.0)  |
| 合 計 | 62,499( 100.0) | 34,486( 100.0) | 247,928( 100.0) | 92,443( 100.0) | 247,928( 100.0) | 92,443( 100.0) |

(未経産娘牛受胎率 ((G)EBV))

(初産娘牛受胎率 ((G)EBV))

(空胎日数 ((G)EBV))

| 以上～未満 | 検定牛               | 現検定牛            | 検定牛               | 現検定牛            | 以上～未満   | 検定牛               | 現検定牛            |
|-------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|---------|-------------------|-----------------|
|       | 頭数(累%)            | 頭数(累%)          | 頭数(累%)            | 頭数(累%)          |         | 頭数(累%)            | 頭数(累%)          |
| 80～   | 1( 0.0)           | 0( 0.0)         | 0( 0.0)           | 0( 0.0)         | 155～    | 90,864( 2.3)      | 18,115( 3.5)    |
| 75～79 | 34,029( 0.9)      | 7( 0.0)         | 0( 0.0)           | 0( 0.0)         | 150～154 | 120,526( 5.4)     | 30,672( 9.5)    |
| 70～74 | 871,712( 23.0)    | 1,247( 0.2)     | 59( 0.0)          | 0( 0.0)         | 145～149 | 220,634( 11.0)    | 60,491( 21.2)   |
| 65～69 | 1,481,705( 60.7)  | 54,618( 10.8)   | 14,189( 0.4)      | 4( 0.0)         | 140～144 | 350,934( 19.9)    | 91,859( 39.0)   |
| 60～64 | 1,245,094( 92.3)  | 303,220( 69.6)  | 224,097( 6.1)     | 56( 0.0)        | 135～139 | 477,759( 32.0)    | 107,121( 59.8)  |
| 55～59 | 274,444( 99.3)    | 139,996( 96.7)  | 532,570( 19.6)    | 1,124( 0.2)     | 130～134 | 554,943( 46.1)    | 96,638( 78.5)   |
| 50～54 | 26,735( 100.0)    | 16,060( 99.9)   | 677,141( 36.8)    | 15,799( 3.3)    | 125～129 | 514,556( 59.2)    | 63,446( 90.8)   |
| 45～49 | 896( 100.0)       | 680( 100.0)     | 1,050,360( 63.5)  | 105,590( 23.8)  | 120～124 | 399,598( 69.4)    | 30,836( 96.8)   |
| 40～44 | 43( 100.0)        | 34( 100.0)      | 1,004,055( 89.0)  | 243,884( 71.0)  | 115～119 | 310,046( 77.3)    | 11,407( 99.0)   |
| 35～39 | 1( 100.0)         | 1( 100.0)       | 373,339( 98.5)    | 127,990( 95.8)  | 110～114 | 257,728( 83.8)    | 3,765( 99.7)    |
| 30～34 | 0( 100.0)         | 0( 100.0)       | 55,941( 99.9)     | 20,400( 99.8)   | 105～109 | 225,122( 89.5)    | 1,065( 99.9)    |
| 25～29 | 0( 100.0)         | 0( 100.0)       | 2,837( 100.0)     | 977( 100.0)     | 100～104 | 201,350( 94.6)    | 305( 100.0)     |
| ～24   | 0( 100.0)         | 0( 100.0)       | 72( 100.0)        | 39( 100.0)      | ～99     | 210,600( 100.0)   | 143( 100.0)     |
| 合 計   | 3,934,660( 100.0) | 515,863( 100.0) | 3,934,660( 100.0) | 515,863( 100.0) | 合 計     | 3,934,660( 100.0) | 515,863( 100.0) |

(暑熱耐性 (SBV))

| 以上～未満       | 検定牛               | 現検定牛            |
|-------------|-------------------|-----------------|
|             | 頭数(累%)            | 頭数(累%)          |
| +3.50～      | 4,035( 0.2)       | 1,709( 0.5)     |
| +3.00～+3.50 | 10,470( 0.7)      | 2,146( 1.1)     |
| +2.50～+3.00 | 31,757( 2.2)      | 3,751( 2.1)     |
| +2.00～+2.50 | 83,913( 6.1)      | 7,070( 4.1)     |
| +1.50～+2.00 | 177,877( 14.4)    | 15,533( 8.4)    |
| +1.00～+1.50 | 271,102( 27.1)    | 28,609( 16.4)   |
| +0.50～+1.00 | 384,897( 45.1)    | 51,238( 30.6)   |
| 0.00～+0.50  | 408,007( 64.1)    | 68,638( 49.7)   |
| -0.50～0.00  | 321,340( 79.2)    | 65,540( 68.0)   |
| -1.00～-0.50 | 237,510( 90.3)    | 56,005( 83.6)   |
| -1.50～-1.00 | 128,188( 96.3)    | 34,348( 93.1)   |
| -2.00～-1.50 | 54,179( 98.8)     | 15,847( 97.5)   |
| -2.50～-2.00 | 19,560( 99.7)     | 6,401( 99.3)    |
| -3.00～-2.50 | 4,635( 99.9)      | 1,829( 99.8)    |
| ～-3.00      | 1,358( 100.0)     | 680( 100.0)     |
| 合 計         | 2,138,828( 100.0) | 359,344( 100.0) |

表 III.6 現検定牛の泌乳形質の (G)EBV と乳代効果の地方別平均

| 地 方    | 頭数      | 乳代効果 (円)         | EBV (平均 ±SD) |         |          |         |             |             |             |
|--------|---------|------------------|--------------|---------|----------|---------|-------------|-------------|-------------|
|        |         |                  | MLKkg        | FATkg   | SNFkg    | PRTkg   | FAT%        | SNF%        | PRT%        |
| 北海道    | 347,928 | 15,323 ± 49,466  | 121 ± 530    | 9 ± 20  | 14 ± 41  | 6 ± 14  | 0.04 ± 0.21 | 0.03 ± 0.14 | 0.02 ± 0.11 |
| 都府県    | 121,236 | 8,833 ± 49,366   | 60 ± 524     | 6 ± 20  | 8 ± 41   | 3 ± 14  | 0.05 ± 0.21 | 0.03 ± 0.14 | 0.02 ± 0.10 |
| 東 北    | 21,080  | 5,152 ± 49,798   | 22 ± 530     | 6 ± 21  | 4 ± 41   | 2 ± 14  | 0.06 ± 0.21 | 0.03 ± 0.14 | 0.02 ± 0.11 |
| 関 東    | 28,532  | 10,474 ± 49,107  | 73 ± 518     | 7 ± 21  | 9 ± 41   | 4 ± 14  | 0.05 ± 0.20 | 0.03 ± 0.14 | 0.02 ± 0.10 |
| 北 陸    | 1,860   | 4,048 ± 48,753   | 19 ± 520     | 4 ± 19  | 4 ± 41   | 2 ± 14  | 0.04 ± 0.20 | 0.02 ± 0.14 | 0.01 ± 0.10 |
| 中 部    | 10,546  | 12,789 ± 49,567  | 102 ± 524    | 7 ± 20  | 11 ± 41  | 4 ± 14  | 0.04 ± 0.20 | 0.02 ± 0.13 | 0.01 ± 0.10 |
| 近 畿    | 4,311   | 11,647 ± 49,278  | 94 ± 522     | 7 ± 20  | 10 ± 41  | 4 ± 14  | 0.04 ± 0.20 | 0.02 ± 0.14 | 0.01 ± 0.10 |
| 中 国    | 13,196  | 12,588 ± 48,938  | 96 ± 521     | 7 ± 20  | 11 ± 41  | 4 ± 14  | 0.04 ± 0.21 | 0.03 ± 0.14 | 0.02 ± 0.10 |
| 四 国    | 3,378   | 2,040 ± 50,584   | -5 ± 533     | 4 ± 21  | 2 ± 42   | 1 ± 15  | 0.05 ± 0.21 | 0.03 ± 0.14 | 0.02 ± 0.11 |
| 九 州    | 38,333  | 7,768 ± 49,084   | 50 ± 523     | 6 ± 20  | 7 ± 41   | 3 ± 14  | 0.05 ± 0.21 | 0.03 ± 0.14 | 0.02 ± 0.10 |
| 全 国    | 469,164 | 13,646 ± 49,522  | 105 ± 529    | 8 ± 20  | 12 ± 41  | 5 ± 14  | 0.05 ± 0.21 | 0.03 ± 0.14 | 0.02 ± 0.11 |
| 支庁・都府県 | 頭数      | 乳代効果 (円)         | EBV (平均 ±SD) |         |          |         |             |             |             |
|        |         |                  | MLKkg        | FATkg   | SNFkg    | PRTkg   | FAT%        | SNF%        | PRT%        |
| 石 狩    | 5,746   | 6,585 ± 51,540   | 25 ± 548     | 8 ± 21  | 5 ± 43   | 3 ± 15  | 0.08 ± 0.21 | 0.04 ± 0.15 | 0.02 ± 0.11 |
| 空 知    | 2,318   | -1,181 ± 51,277  | -56 ± 541    | 6 ± 22  | -1 ± 43  | 1 ± 15  | 0.09 ± 0.22 | 0.05 ± 0.15 | 0.03 ± 0.11 |
| 上 川    | 13,543  | 26,994 ± 49,652  | 228 ± 532    | 13 ± 21 | 24 ± 41  | 10 ± 14 | 0.04 ± 0.22 | 0.04 ± 0.14 | 0.03 ± 0.11 |
| 後 志    | 2,088   | 1,861 ± 47,526   | -12 ± 510    | 4 ± 21  | 2 ± 40   | 2 ± 14  | 0.05 ± 0.22 | 0.04 ± 0.15 | 0.03 ± 0.11 |
| 檜 山    | 1,668   | 793 ± 49,859     | -16 ± 542    | 5 ± 18  | -1 ± 42  | 1 ± 14  | 0.07 ± 0.21 | 0.01 ± 0.15 | 0.02 ± 0.11 |
| 渡 島    | 4,764   | 8,177 ± 47,121   | 40 ± 510     | 8 ± 18  | 7 ± 39   | 5 ± 13  | 0.07 ± 0.20 | 0.04 ± 0.14 | 0.04 ± 0.11 |
| 胆 振    | 3,593   | 7,873 ± 52,928   | 43 ± 566     | 7 ± 21  | 7 ± 44   | 4 ± 15  | 0.06 ± 0.22 | 0.04 ± 0.15 | 0.03 ± 0.11 |
| 日 高    | 3,572   | 1,282 ± 50,453   | -26 ± 545    | 6 ± 20  | 1 ± 42   | 2 ± 14  | 0.07 ± 0.22 | 0.04 ± 0.15 | 0.03 ± 0.11 |
| 十 勝    | 105,007 | 16,798 ± 49,647  | 147 ± 533    | 7 ± 19  | 15 ± 41  | 6 ± 14  | 0.02 ± 0.20 | 0.02 ± 0.14 | 0.01 ± 0.11 |
| 釧 路    | 42,448  | 13,290 ± 48,292  | 91 ± 519     | 8 ± 18  | 12 ± 40  | 6 ± 14  | 0.06 ± 0.20 | 0.05 ± 0.14 | 0.04 ± 0.11 |
| 根 室    | 80,320  | 14,494 ± 49,211  | 114 ± 527    | 8 ± 19  | 13 ± 41  | 5 ± 14  | 0.05 ± 0.20 | 0.03 ± 0.14 | 0.02 ± 0.11 |
| 網 走    | 48,745  | 20,334 ± 49,047  | 159 ± 522    | 12 ± 21 | 18 ± 41  | 8 ± 14  | 0.06 ± 0.21 | 0.04 ± 0.14 | 0.03 ± 0.11 |
| 宗 谷    | 24,190  | 10,852 ± 48,584  | 75 ± 521     | 7 ± 20  | 10 ± 41  | 5 ± 14  | 0.05 ± 0.21 | 0.04 ± 0.14 | 0.03 ± 0.11 |
| 留 萌    | 9,926   | 10,870 ± 49,368  | 71 ± 530     | 8 ± 19  | 10 ± 41  | 5 ± 14  | 0.06 ± 0.21 | 0.04 ± 0.15 | 0.03 ± 0.11 |
| 青 森    | 1,646   | 1,470 ± 46,968   | -19 ± 501    | 5 ± 19  | 1 ± 39   | 1 ± 14  | 0.07 ± 0.20 | 0.03 ± 0.14 | 0.02 ± 0.11 |
| 岩 手    | 12,070  | 4,230 ± 49,894   | 12 ± 532     | 6 ± 21  | 3 ± 41   | 2 ± 15  | 0.06 ± 0.22 | 0.03 ± 0.14 | 0.02 ± 0.11 |
| 宮 城    | 2,109   | 9,902 ± 50,656   | 63 ± 531     | 8 ± 22  | 8 ± 42   | 3 ± 15  | 0.06 ± 0.22 | 0.03 ± 0.14 | 0.01 ± 0.11 |
| 秋 田    | 1,532   | 8,859 ± 50,413   | 55 ± 538     | 7 ± 21  | 8 ± 42   | 4 ± 14  | 0.05 ± 0.22 | 0.04 ± 0.14 | 0.03 ± 0.11 |
| 山 形    | 1,200   | 1,757 ± 48,654   | -7 ± 522     | 4 ± 20  | 2 ± 41   | 1 ± 14  | 0.05 ± 0.21 | 0.03 ± 0.14 | 0.02 ± 0.11 |
| 福 島    | 2,523   | 7,356 ± 50,117   | 53 ± 530     | 5 ± 20  | 6 ± 41   | 3 ± 14  | 0.04 ± 0.20 | 0.02 ± 0.13 | 0.01 ± 0.10 |
| 茨 城    | 5,071   | 13,097 ± 44,745  | 94 ± 470     | 8 ± 20  | 12 ± 37  | 5 ± 14  | 0.05 ± 0.19 | 0.04 ± 0.13 | 0.02 ± 0.10 |
| 栃 木    | 8,099   | 4,616 ± 48,104   | 20 ± 516     | 5 ± 20  | 4 ± 39   | 2 ± 14  | 0.04 ± 0.21 | 0.03 ± 0.14 | 0.02 ± 0.11 |
| 群 馬    | 9,839   | 18,967 ± 49,609  | 158 ± 520    | 10 ± 21 | 16 ± 41  | 6 ± 15  | 0.05 ± 0.20 | 0.02 ± 0.13 | 0.01 ± 0.10 |
| 埼 玉    | 810     | 3,558 ± 51,377   | 14 ± 536     | 5 ± 21  | 2 ± 42   | 1 ± 15  | 0.05 ± 0.20 | 0.01 ± 0.14 | 0.01 ± 0.10 |
| 千 葉    | 3,415   | 4,599 ± 49,455   | 7 ± 522      | 6 ± 21  | 4 ± 41   | 3 ± 15  | 0.07 ± 0.21 | 0.04 ± 0.14 | 0.03 ± 0.10 |
| 東 京    | 493     | 7,516 ± 48,432   | 52 ± 503     | 5 ± 21  | 7 ± 40   | 3 ± 14  | 0.03 ± 0.19 | 0.03 ± 0.13 | 0.01 ± 0.10 |
| 神奈川    | 805     | -17,225 ± 53,003 | -196 ± 556   | -2 ± 20 | -14 ± 44 | -4 ± 15 | 0.06 ± 0.20 | 0.03 ± 0.14 | 0.02 ± 0.11 |
| 新 潟    | 950     | -2,954 ± 49,646  | -53 ± 532    | 3 ± 20  | -3 ± 41  | -1 ± 14 | 0.06 ± 0.21 | 0.02 ± 0.15 | 0.01 ± 0.11 |
| 富 山    | 410     | 12,345 ± 47,764  | 93 ± 505     | 6 ± 20  | 12 ± 40  | 6 ± 14  | 0.03 ± 0.21 | 0.04 ± 0.13 | 0.03 ± 0.10 |
| 石 川    | 163     | 11,820 ± 46,313  | 98 ± 496     | 6 ± 19  | 11 ± 38  | 4 ± 14  | 0.02 ± 0.20 | 0.02 ± 0.13 | 0.01 ± 0.10 |
| 福 井    | 337     | 9,934 ± 45,732   | 94 ± 489     | 3 ± 18  | 9 ± 38   | 3 ± 13  | 0.00 ± 0.18 | 0.01 ± 0.12 | 0.00 ± 0.08 |
| 山 梨    | 817     | 5,171 ± 47,891   | 21 ± 497     | 6 ± 21  | 5 ± 40   | 3 ± 14  | 0.05 ± 0.20 | 0.03 ± 0.13 | 0.02 ± 0.10 |
| 長 野    | 2,662   | 4,958 ± 49,215   | 25 ± 520     | 4 ± 20  | 5 ± 41   | 2 ± 14  | 0.04 ± 0.20 | 0.03 ± 0.13 | 0.02 ± 0.10 |
| 岐 阜    | 1,099   | 13,899 ± 50,312  | 103 ± 537    | 9 ± 19  | 12 ± 42  | 5 ± 15  | 0.05 ± 0.21 | 0.04 ± 0.14 | 0.02 ± 0.11 |
| 静 岡    | 1,572   | 6,084 ± 50,775   | 32 ± 530     | 6 ± 21  | 5 ± 41   | 2 ± 15  | 0.05 ± 0.19 | 0.03 ± 0.13 | 0.02 ± 0.10 |
| 愛 知    | 4,108   | 22,407 ± 47,764  | 201 ± 509    | 10 ± 20 | 19 ± 39  | 7 ± 13  | 0.03 ± 0.20 | 0.01 ± 0.13 | 0.01 ± 0.10 |
| 三 重    | 288     | 1,945 ± 49,232   | 8 ± 531      | 2 ± 20  | 2 ± 41   | 1 ± 14  | 0.02 ± 0.22 | 0.02 ± 0.14 | 0.01 ± 0.10 |
| 滋 賀    | 1,038   | 17,070 ± 43,403  | 150 ± 466    | 8 ± 18  | 15 ± 36  | 6 ± 12  | 0.02 ± 0.19 | 0.02 ± 0.13 | 0.01 ± 0.10 |
| 京 都    | 487     | 21,874 ± 47,888  | 173 ± 508    | 13 ± 21 | 18 ± 40  | 8 ± 14  | 0.07 ± 0.22 | 0.03 ± 0.15 | 0.02 ± 0.11 |
| 大 阪    | 183     | 7,391 ± 52,878   | 52 ± 589     | 5 ± 17  | 6 ± 45   | 2 ± 15  | 0.04 ± 0.24 | 0.02 ± 0.13 | 0.01 ± 0.10 |
| 兵 庫    | 2,505   | 9,642 ± 49,645   | 77 ± 526     | 6 ± 20  | 8 ± 41   | 3 ± 14  | 0.03 ± 0.20 | 0.02 ± 0.14 | 0.01 ± 0.10 |
| 奈 良    | 77      | -14,240 ± 47,662 | -176 ± 532   | -1 ± 19 | -11 ± 39 | -2 ± 13 | 0.07 ± 0.24 | 0.05 ± 0.17 | 0.04 ± 0.12 |
| 和歌山    | 21      | —                | —            | —       | —        | —       | —           | —           | —           |
| 鳥 取    | 5,359   | 19,774 ± 47,295  | 164 ± 507    | 10 ± 19 | 18 ± 39  | 7 ± 13  | 0.04 ± 0.20 | 0.04 ± 0.14 | 0.02 ± 0.10 |
| 島 根    | 946     | 6,159 ± 46,846   | 38 ± 490     | 4 ± 21  | 6 ± 39   | 3 ± 14  | 0.03 ± 0.20 | 0.03 ± 0.14 | 0.02 ± 0.10 |
| 岡 山    | 4,237   | 6,940 ± 51,064   | 40 ± 541     | 6 ± 21  | 6 ± 42   | 3 ± 15  | 0.05 ± 0.21 | 0.03 ± 0.14 | 0.02 ± 0.11 |
| 広 島    | 1,631   | 9,420 ± 48,735   | 73 ± 525     | 5 ± 19  | 8 ± 40   | 4 ± 14  | 0.03 ± 0.20 | 0.02 ± 0.14 | 0.02 ± 0.10 |
| 山 口    | 1,023   | 9,330 ± 45,842   | 66 ± 487     | 7 ± 20  | 7 ± 38   | 3 ± 13  | 0.05 ± 0.20 | 0.02 ± 0.14 | 0.01 ± 0.10 |
| 徳 島    | 458     | -883 ± 53,057    | -27 ± 573    | 3 ± 22  | -1 ± 44  | 0 ± 15  | 0.05 ± 0.24 | 0.02 ± 0.16 | 0.02 ± 0.11 |
| 香 川    | 591     | -424 ± 52,866    | -27 ± 555    | 2 ± 22  | 0 ± 43   | 1 ± 16  | 0.04 ± 0.20 | 0.03 ± 0.14 | 0.02 ± 0.11 |
| 愛 媛    | 1,696   | 4,442 ± 48,749   | 14 ± 507     | 6 ± 21  | 4 ± 40   | 2 ± 15  | 0.06 ± 0.20 | 0.03 ± 0.14 | 0.02 ± 0.10 |
| 高 知    | 633     | 22 ± 51,211      | -17 ± 548    | 2 ± 22  | 0 ± 41   | 0 ± 14  | 0.03 ± 0.22 | 0.02 ± 0.14 | 0.01 ± 0.11 |
| 福 岡    | 5,457   | 5,590 ± 47,503   | 33 ± 511     | 5 ± 20  | 4 ± 40   | 2 ± 14  | 0.04 ± 0.21 | 0.02 ± 0.15 | 0.01 ± 0.11 |
| 佐 賀    | 514     | 11,920 ± 49,998  | 114 ± 538    | 5 ± 21  | 9 ± 42   | 3 ± 14  | 0.01 ± 0.23 | 0.00 ± 0.13 | 0.00 ± 0.10 |
| 長 崎    | 1,675   | 4,341 ± 49,789   | 19 ± 526     | 4 ± 21  | 4 ± 41   | 2 ± 15  | 0.04 ± 0.21 | 0.03 ± 0.14 | 0.02 ± 0.11 |
| 熊 本    | 16,374  | 10,687 ± 49,433  | 74 ± 524     | 8 ± 21  | 9 ± 41   | 4 ± 14  | 0.05 ± 0.20 | 0.03 ± 0.14 | 0.02 ± 0.10 |
| 大 分    | 2,026   | 812 ± 50,250     | -13 ± 535    | 3 ± 19  | 1 ± 42   | 1 ± 15  | 0.04 ± 0.20 | 0.03 ± 0.14 | 0.01 ± 0.11 |
| 宮 崎    | 4,774   | 4,487 ± 49,105   | 16 ± 525     | 5 ± 20  | 4 ± 41   | 2 ± 14  | 0.05 ± 0.21 | 0.03 ± 0.14 | 0.02 ± 0.10 |
| 鹿 児 島  | 6,015   | 7,422 ± 48,955   | 55 ± 525     | 5 ± 19  | 6 ± 41   | 2 ± 14  | 0.03 ± 0.20 | 0.02 ± 0.13 | 0.01 ± 0.10 |
| 沖 縄    | 1,498   | 7,460 ± 46,377   | 45 ± 493     | 7 ± 19  | 6 ± 38   | 3 ± 14  | 0.06 ± 0.19 | 0.02 ± 0.13 | 0.01 ± 0.10 |

表 III.7 現検定牛の泌乳形質の EPA と生産効果の地方別平均

| 地 方    | 頭数      | 生産効果 (円)         | EPA (平均 ±SD) |         |          |         |             |             |             |
|--------|---------|------------------|--------------|---------|----------|---------|-------------|-------------|-------------|
|        |         |                  | MLKkg        | FATkg   | SNFkg    | PRTkg   | FAT%        | SNF%        | PRT%        |
| 北海道    | 347,928 | 22,191 ± 90,356  | 186 ± 934    | 11 ± 35 | 20 ± 76  | 8 ± 27  | 0.05 ± 0.32 | 0.04 ± 0.20 | 0.03 ± 0.16 |
| 都府県    | 121,236 | 15,868 ± 91,060  | 127 ± 939    | 9 ± 36  | 14 ± 77  | 5 ± 27  | 0.05 ± 0.33 | 0.03 ± 0.20 | 0.02 ± 0.16 |
| 東 北    | 21,080  | 12,865 ± 90,974  | 95 ± 942     | 8 ± 36  | 11 ± 77  | 5 ± 27  | 0.06 ± 0.34 | 0.03 ± 0.21 | 0.02 ± 0.16 |
| 関 東    | 28,532  | 18,013 ± 89,905  | 145 ± 928    | 9 ± 36  | 16 ± 76  | 6 ± 27  | 0.05 ± 0.33 | 0.04 ± 0.20 | 0.02 ± 0.16 |
| 北 陸    | 1,860   | 9,617 ± 88,616   | 73 ± 919     | 6 ± 35  | 8 ± 75   | 3 ± 26  | 0.04 ± 0.33 | 0.03 ± 0.20 | 0.02 ± 0.16 |
| 中 部    | 10,546  | 20,468 ± 91,211  | 176 ± 936    | 10 ± 36 | 18 ± 77  | 7 ± 27  | 0.04 ± 0.32 | 0.03 ± 0.19 | 0.02 ± 0.15 |
| 近 畿    | 4,311   | 19,421 ± 88,993  | 169 ± 917    | 9 ± 35  | 17 ± 75  | 6 ± 27  | 0.04 ± 0.32 | 0.03 ± 0.20 | 0.01 ± 0.16 |
| 中 国    | 13,196  | 19,918 ± 90,606  | 165 ± 936    | 10 ± 35 | 18 ± 76  | 7 ± 27  | 0.05 ± 0.33 | 0.04 ± 0.21 | 0.02 ± 0.16 |
| 四 国    | 3,378   | 7,362 ± 90,800   | 46 ± 933     | 6 ± 36  | 6 ± 76   | 3 ± 27  | 0.06 ± 0.33 | 0.03 ± 0.21 | 0.02 ± 0.16 |
| 九 州    | 38,333  | 13,917 ± 92,263  | 108 ± 949    | 8 ± 36  | 12 ± 78  | 5 ± 28  | 0.05 ± 0.33 | 0.03 ± 0.20 | 0.02 ± 0.16 |
| 全 国    | 469,164 | 20,557 ± 90,581  | 170 ± 935    | 10 ± 35 | 18 ± 76  | 7 ± 27  | 0.05 ± 0.32 | 0.04 ± 0.20 | 0.03 ± 0.16 |
| 支庁・都府県 | 頭数      | 生産効果 (円)         | EPA (平均 ±SD) |         |          |         |             |             |             |
|        |         |                  | MLKkg        | FATkg   | SNFkg    | PRTkg   | FAT%        | SNF%        | PRT%        |
| 石 狩    | 5,746   | 15,232 ± 95,141  | 107 ± 983    | 11 ± 37 | 13 ± 80  | 6 ± 28  | 0.08 ± 0.34 | 0.04 ± 0.21 | 0.03 ± 0.17 |
| 空 知    | 2,318   | 2,614 ± 88,313   | -19 ± 915    | 7 ± 36  | 2 ± 75   | 2 ± 26  | 0.09 ± 0.35 | 0.05 ± 0.22 | 0.04 ± 0.17 |
| 上 川    | 13,543  | 34,983 ± 90,650  | 303 ± 939    | 15 ± 36 | 31 ± 77  | 13 ± 27 | 0.05 ± 0.33 | 0.05 ± 0.21 | 0.04 ± 0.17 |
| 後 志    | 2,088   | 10,236 ± 84,521  | 67 ± 883     | 7 ± 35  | 9 ± 71   | 5 ± 25  | 0.06 ± 0.34 | 0.04 ± 0.23 | 0.04 ± 0.18 |
| 檜 山    | 1,668   | 6,928 ± 89,919   | 43 ± 940     | 7 ± 32  | 4 ± 76   | 3 ± 26  | 0.08 ± 0.31 | 0.01 ± 0.22 | 0.03 ± 0.17 |
| 渡 島    | 4,764   | 15,053 ± 86,664  | 106 ± 900    | 10 ± 33 | 13 ± 73  | 7 ± 25  | 0.07 ± 0.31 | 0.05 ± 0.21 | 0.04 ± 0.16 |
| 胆 振    | 3,593   | 17,010 ± 93,169  | 131 ± 967    | 10 ± 36 | 15 ± 79  | 7 ± 28  | 0.07 ± 0.35 | 0.04 ± 0.22 | 0.03 ± 0.17 |
| 日 高    | 3,572   | 6,936 ± 89,823   | 28 ± 936     | 7 ± 35  | 6 ± 76   | 4 ± 27  | 0.08 ± 0.34 | 0.05 ± 0.23 | 0.04 ± 0.17 |
| 十 勝    | 105,007 | 24,434 ± 91,740  | 219 ± 945    | 10 ± 35 | 22 ± 77  | 8 ± 27  | 0.03 ± 0.31 | 0.03 ± 0.20 | 0.02 ± 0.16 |
| 釧 路    | 42,448  | 19,643 ± 87,944  | 152 ± 911    | 10 ± 33 | 18 ± 74  | 8 ± 26  | 0.06 ± 0.30 | 0.06 ± 0.20 | 0.04 ± 0.16 |
| 根 室    | 80,320  | 20,269 ± 89,261  | 168 ± 923    | 10 ± 34 | 18 ± 75  | 7 ± 26  | 0.05 ± 0.31 | 0.04 ± 0.21 | 0.02 ± 0.16 |
| 網 走    | 48,745  | 27,265 ± 91,443  | 224 ± 944    | 14 ± 36 | 24 ± 77  | 10 ± 27 | 0.07 ± 0.33 | 0.05 ± 0.21 | 0.03 ± 0.16 |
| 宗 谷    | 24,190  | 17,587 ± 88,646  | 139 ± 921    | 9 ± 34  | 16 ± 75  | 7 ± 26  | 0.05 ± 0.33 | 0.05 ± 0.21 | 0.03 ± 0.17 |
| 留 萌    | 9,926   | 18,246 ± 88,148  | 141 ± 915    | 10 ± 33 | 16 ± 75  | 7 ± 26  | 0.06 ± 0.32 | 0.05 ± 0.22 | 0.03 ± 0.16 |
| 青 森    | 1,646   | 7,879 ± 90,632   | 41 ± 937     | 8 ± 35  | 6 ± 77   | 3 ± 27  | 0.08 ± 0.33 | 0.04 ± 0.21 | 0.03 ± 0.17 |
| 岩 手    | 12,070  | 12,291 ± 90,026  | 89 ± 936     | 8 ± 35  | 10 ± 76  | 4 ± 27  | 0.07 ± 0.34 | 0.03 ± 0.21 | 0.02 ± 0.17 |
| 宮 城    | 2,109   | 16,762 ± 92,846  | 132 ± 955    | 10 ± 38 | 14 ± 78  | 5 ± 28  | 0.06 ± 0.35 | 0.03 ± 0.22 | 0.02 ± 0.17 |
| 秋 田    | 1,532   | 16,749 ± 88,967  | 127 ± 924    | 10 ± 35 | 15 ± 76  | 7 ± 26  | 0.06 ± 0.34 | 0.05 ± 0.20 | 0.03 ± 0.16 |
| 山 形    | 1,200   | 9,064 ± 91,117   | 61 ± 947     | 6 ± 36  | 8 ± 77   | 4 ± 27  | 0.06 ± 0.35 | 0.04 ± 0.21 | 0.02 ± 0.16 |
| 福 島    | 2,523   | 15,053 ± 94,983  | 129 ± 973    | 7 ± 36  | 13 ± 80  | 5 ± 28  | 0.04 ± 0.31 | 0.02 ± 0.18 | 0.01 ± 0.15 |
| 茨 城    | 5,071   | 20,577 ± 84,765  | 166 ± 874    | 10 ± 34 | 19 ± 72  | 8 ± 26  | 0.05 ± 0.32 | 0.05 ± 0.20 | 0.03 ± 0.15 |
| 栃 木    | 8,099   | 11,542 ± 90,935  | 85 ± 944     | 7 ± 36  | 11 ± 77  | 4 ± 27  | 0.05 ± 0.34 | 0.04 ± 0.21 | 0.02 ± 0.16 |
| 群 馬    | 9,839   | 27,578 ± 89,933  | 241 ± 925    | 12 ± 36 | 24 ± 76  | 9 ± 27  | 0.04 ± 0.32 | 0.03 ± 0.20 | 0.02 ± 0.16 |
| 埼 玉    | 810     | 8,048 ± 91,933   | 55 ± 939     | 6 ± 37  | 6 ± 77   | 3 ± 27  | 0.05 ± 0.33 | 0.02 ± 0.22 | 0.02 ± 0.15 |
| 千 葉    | 3,415   | 11,910 ± 90,624  | 75 ± 938     | 9 ± 37  | 11 ± 77  | 5 ± 27  | 0.08 ± 0.35 | 0.05 ± 0.21 | 0.04 ± 0.16 |
| 東 京    | 493     | 15,438 ± 92,728  | 129 ± 939    | 7 ± 38  | 14 ± 77  | 5 ± 28  | 0.03 ± 0.31 | 0.03 ± 0.17 | 0.01 ± 0.14 |
| 神奈川    | 805     | -12,447 ± 88,621 | -155 ± 913   | 0 ± 35  | -10 ± 74 | -3 ± 26 | 0.08 ± 0.32 | 0.05 ± 0.21 | 0.03 ± 0.17 |
| 新 潟    | 950     | 1,618 ± 89,789   | -9 ± 932     | 5 ± 35  | 1 ± 75   | 0 ± 26  | 0.07 ± 0.33 | 0.02 ± 0.21 | 0.02 ± 0.16 |
| 富 山    | 410     | 16,240 ± 89,186  | 130 ± 915    | 7 ± 35  | 16 ± 76  | 7 ± 28  | 0.04 ± 0.33 | 0.05 ± 0.19 | 0.03 ± 0.15 |
| 石 川    | 163     | 20,457 ± 83,322  | 184 ± 881    | 8 ± 32  | 18 ± 72  | 6 ± 26  | 0.03 ± 0.35 | 0.02 ± 0.20 | 0.00 ± 0.16 |
| 福 井    | 337     | 18,866 ± 85,266  | 184 ± 882    | 6 ± 32  | 17 ± 72  | 6 ± 25  | 0.00 ± 0.29 | 0.01 ± 0.18 | 0.00 ± 0.13 |
| 山 梨    | 817     | 11,891 ± 91,362  | 83 ± 930     | 8 ± 37  | 11 ± 78  | 5 ± 28  | 0.06 ± 0.33 | 0.04 ± 0.19 | 0.03 ± 0.15 |
| 長 野    | 2,662   | 10,845 ± 93,918  | 81 ± 960     | 6 ± 36  | 10 ± 79  | 4 ± 28  | 0.05 ± 0.32 | 0.04 ± 0.19 | 0.02 ± 0.16 |
| 岐 阜    | 1,099   | 22,318 ± 90,226  | 187 ± 935    | 11 ± 35 | 20 ± 77  | 8 ± 28  | 0.05 ± 0.34 | 0.04 ± 0.21 | 0.03 ± 0.17 |
| 静 岡    | 1,572   | 13,535 ± 91,523  | 101 ± 930    | 9 ± 37  | 11 ± 77  | 5 ± 27  | 0.06 ± 0.31 | 0.03 ± 0.19 | 0.02 ± 0.15 |
| 愛 知    | 4,108   | 31,512 ± 88,559  | 289 ± 914    | 13 ± 34 | 27 ± 74  | 10 ± 26 | 0.03 ± 0.31 | 0.02 ± 0.19 | 0.01 ± 0.15 |
| 三 重    | 288     | 7,013 ± 87,532   | 57 ± 913     | 3 ± 34  | 7 ± 74   | 2 ± 25  | 0.03 ± 0.33 | 0.02 ± 0.19 | 0.01 ± 0.15 |
| 滋 賀    | 1,038   | 25,908 ± 82,016  | 236 ± 845    | 10 ± 33 | 22 ± 68  | 8 ± 24  | 0.02 ± 0.29 | 0.02 ± 0.19 | 0.01 ± 0.15 |
| 京 都    | 487     | 27,430 ± 89,494  | 227 ± 928    | 14 ± 36 | 23 ± 76  | 10 ± 27 | 0.07 ± 0.35 | 0.04 ± 0.22 | 0.03 ± 0.17 |
| 大 阪    | 183     | 8,741 ± 94,478   | 67 ± 1       | 6 ± 32  | 7 ± 81   | 2 ± 28  | 0.05 ± 0.36 | 0.02 ± 0.19 | 0.01 ± 0.15 |
| 兵 庫    | 2,505   | 17,868 ± 90,502  | 156 ± 930    | 8 ± 35  | 15 ± 77  | 6 ± 27  | 0.04 ± 0.32 | 0.02 ± 0.20 | 0.01 ± 0.15 |
| 奈 良    | 77      | -8,235 ± 83,076  | -123 ± 900   | 2 ± 32  | -6 ± 70  | -1 ± 24 | 0.10 ± 0.37 | 0.06 ± 0.21 | 0.04 ± 0.17 |
| 和歌山    | 21      | —                | —            | —       | —        | —       | —           | —           | —           |
| 鳥 取    | 5,359   | 26,683 ± 87,773  | 227 ± 910    | 12 ± 34 | 24 ± 74  | 9 ± 26  | 0.05 ± 0.32 | 0.05 ± 0.20 | 0.02 ± 0.16 |
| 島 根    | 946     | 13,960 ± 85,467  | 113 ± 876    | 7 ± 34  | 13 ± 72  | 5 ± 26  | 0.03 ± 0.30 | 0.04 ± 0.20 | 0.02 ± 0.15 |
| 岡 山    | 4,237   | 14,832 ± 94,319  | 116 ± 972    | 8 ± 37  | 13 ± 79  | 5 ± 28  | 0.06 ± 0.34 | 0.04 ± 0.21 | 0.02 ± 0.16 |
| 広 島    | 1,631   | 16,187 ± 94,068  | 136 ± 971    | 8 ± 36  | 14 ± 79  | 6 ± 28  | 0.04 ± 0.33 | 0.03 ± 0.21 | 0.02 ± 0.16 |
| 山 口    | 1,023   | 17,006 ± 86,326  | 138 ± 893    | 10 ± 35 | 14 ± 73  | 5 ± 26  | 0.06 ± 0.33 | 0.03 ± 0.22 | 0.01 ± 0.16 |
| 徳 島    | 458     | 4,296 ± 90,720   | 24 ± 956     | 4 ± 36  | 3 ± 77   | 1 ± 27  | 0.05 ± 0.39 | 0.02 ± 0.23 | 0.02 ± 0.17 |
| 香 川    | 591     | 5,165 ± 94,837   | 23 ± 969     | 4 ± 37  | 6 ± 79   | 2 ± 28  | 0.05 ± 0.31 | 0.05 ± 0.20 | 0.03 ± 0.16 |
| 愛 媛    | 1,696   | 9,863 ± 89,525   | 64 ± 913     | 8 ± 36  | 8 ± 76   | 4 ± 28  | 0.07 ± 0.32 | 0.03 ± 0.21 | 0.02 ± 0.16 |
| 高 知    | 633     | 4,933 ± 90,428   | 34 ± 938     | 3 ± 36  | 4 ± 76   | 2 ± 27  | 0.04 ± 0.34 | 0.02 ± 0.21 | 0.02 ± 0.17 |
| 福 岡    | 5,457   | 11,538 ± 89,223  | 90 ± 926     | 7 ± 36  | 10 ± 76  | 3 ± 27  | 0.05 ± 0.35 | 0.02 ± 0.22 | 0.01 ± 0.17 |
| 佐 賀    | 514     | 20,879 ± 91,035  | 199 ± 940    | 8 ± 36  | 17 ± 78  | 6 ± 28  | 0.02 ± 0.35 | 0.00 ± 0.19 | 0.00 ± 0.15 |
| 長 崎    | 1,675   | 10,208 ± 90,745  | 73 ± 934     | 7 ± 36  | 9 ± 76   | 4 ± 27  | 0.05 ± 0.33 | 0.04 ± 0.21 | 0.02 ± 0.16 |
| 熊 本    | 16,374  | 16,190 ± 93,513  | 126 ± 958    | 9 ± 37  | 14 ± 79  | 6 ± 28  | 0.06 ± 0.32 | 0.04 ± 0.20 | 0.02 ± 0.15 |
| 大 分    | 2,026   | 7,429 ± 93,452   | 50 ± 965     | 5 ± 35  | 7 ± 79   | 3 ± 28  | 0.05 ± 0.33 | 0.03 ± 0.21 | 0.02 ± 0.16 |
| 宮 崎    | 4,774   | 11,429 ± 94,677  | 81 ± 975     | 7 ± 37  | 10 ± 80  | 4 ± 28  | 0.06 ± 0.34 | 0.04 ± 0.21 | 0.02 ± 0.16 |
| 鹿 児 島  | 6,015   | 14,100 ± 90,593  | 118 ± 935    | 7 ± 35  | 12 ± 76  | 4 ± 27  | 0.04 ± 0.32 | 0.03 ± 0.19 | 0.01 ± 0.15 |
| 沖 縄    | 1,498   | 15,470 ± 87,825  | 122 ± 902    | 10 ± 34 | 12 ± 74  | 5 ± 27  | 0.07 ± 0.31 | 0.02 ± 0.19 | 0.02 ± 0.15 |

表 III.8 現検定牛の体型形質の (G)EBV と総合指数の地方別平均

| 地 方    | 頭数      |         |         | EBV (平均 ±SD) |              |              |              |              |              |
|--------|---------|---------|---------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|        | NTP     | 体型 A    | 体型 B    | NTP          | 体貌と骨格        | 肢 蹄          | 決定得点         | 乳用強健性        | 乳 器          |
| 北海道    | 87,545  | 87,753  | 87,755  | 291 ± 734    | 0.01 ± 0.73  | 0.03 ± 0.36  | 0.08 ± 0.54  | -0.03 ± 0.62 | 0.11 ± 0.62  |
| 都府県    | 41,234  | 41,370  | 41,370  | 215 ± 720    | 0.05 ± 0.70  | 0.04 ± 0.35  | 0.11 ± 0.51  | 0.04 ± 0.58  | 0.14 ± 0.57  |
| 東 北    | 7,524   | 7,537   | 7,537   | 218 ± 739    | 0.09 ± 0.70  | 0.07 ± 0.34  | 0.15 ± 0.51  | 0.07 ± 0.57  | 0.17 ± 0.59  |
| 関 東    | 10,358  | 10,373  | 10,373  | 274 ± 714    | 0.02 ± 0.70  | 0.02 ± 0.37  | 0.09 ± 0.50  | 0.03 ± 0.56  | 0.13 ± 0.56  |
| 北 陸    | 821     | 827     | 827     | 184 ± 696    | 0.02 ± 0.70  | 0.03 ± 0.35  | 0.11 ± 0.50  | -0.01 ± 0.56 | 0.17 ± 0.55  |
| 中 部    | 4,461   | 4,477   | 4,477   | 271 ± 724    | 0.03 ± 0.67  | 0.06 ± 0.35  | 0.11 ± 0.49  | 0.04 ± 0.57  | 0.14 ± 0.56  |
| 近 畿    | 1,317   | 1,328   | 1,328   | 155 ± 706    | -0.06 ± 0.71 | -0.01 ± 0.35 | -0.02 ± 0.50 | -0.06 ± 0.57 | -0.02 ± 0.57 |
| 中 国    | 3,738   | 3,759   | 3,759   | 242 ± 711    | 0.03 ± 0.70  | 0.03 ± 0.35  | 0.09 ± 0.52  | 0.00 ± 0.59  | 0.12 ± 0.58  |
| 四 国    | 1,490   | 1,492   | 1,492   | 99 ± 783     | 0.03 ± 0.67  | 0.02 ± 0.35  | 0.07 ± 0.48  | 0.01 ± 0.55  | 0.09 ± 0.54  |
| 九 州    | 11,525  | 11,577  | 11,577  | 154 ± 701    | 0.07 ± 0.71  | 0.05 ± 0.35  | 0.13 ± 0.51  | 0.06 ± 0.59  | 0.15 ± 0.58  |
| 全 国    | 128,779 | 129,123 | 129,125 | 266 ± 730    | 0.02 ± 0.72  | 0.03 ± 0.36  | 0.09 ± 0.53  | -0.01 ± 0.61 | 0.12 ± 0.61  |
| 支庁・都府県 | 頭数      |         |         | EBV (平均 ±SD) |              |              |              |              |              |
|        | NTP     | 体型 A    | 体型 B    | NTP          | 体貌と骨格        | 肢 蹄          | 決定得点         | 乳用強健性        | 乳 器          |
| 石 狩    | 2,750   | 2,750   | 2,750   | 315 ± 774    | 0.17 ± 0.77  | 0.10 ± 0.38  | 0.26 ± 0.58  | 0.09 ± 0.67  | 0.32 ± 0.64  |
| 空 知    | 1,116   | 1,116   | 1,116   | 92 ± 775     | 0.10 ± 0.76  | 0.04 ± 0.39  | 0.15 ± 0.61  | 0.07 ± 0.67  | 0.18 ± 0.72  |
| 上 川    | 3,635   | 3,637   | 3,637   | 667 ± 812    | -0.08 ± 0.68 | -0.02 ± 0.35 | 0.11 ± 0.52  | -0.08 ± 0.59 | 0.22 ± 0.64  |
| 後 志    | 839     | 845     | 845     | 144 ± 698    | 0.17 ± 0.75  | 0.09 ± 0.38  | 0.19 ± 0.54  | 0.10 ± 0.62  | 0.19 ± 0.60  |
| 檜 山    | 506     | 506     | 506     | 77 ± 655     | 0.21 ± 0.79  | 0.15 ± 0.35  | 0.22 ± 0.56  | 0.14 ± 0.64  | 0.21 ± 0.60  |
| 渡 島    | 1,516   | 1,516   | 1,516   | 276 ± 687    | -0.07 ± 0.76 | 0.01 ± 0.37  | 0.04 ± 0.56  | -0.11 ± 0.62 | 0.08 ± 0.64  |
| 胆 振    | 1,326   | 1,326   | 1,326   | 242 ± 751    | 0.11 ± 0.73  | 0.06 ± 0.36  | 0.18 ± 0.55  | 0.08 ± 0.63  | 0.22 ± 0.64  |
| 日 高    | 1,308   | 1,311   | 1,311   | 148 ± 740    | 0.11 ± 0.76  | 0.07 ± 0.37  | 0.14 ± 0.57  | 0.05 ± 0.64  | 0.13 ± 0.64  |
| 十 勝    | 25,390  | 25,433  | 25,434  | 262 ± 716    | 0.02 ± 0.75  | 0.05 ± 0.37  | 0.08 ± 0.55  | -0.02 ± 0.63 | 0.09 ± 0.63  |
| 釧 路    | 10,189  | 10,192  | 10,192  | 269 ± 678    | -0.15 ± 0.75 | -0.04 ± 0.36 | -0.06 ± 0.56 | -0.18 ± 0.65 | -0.03 ± 0.63 |
| 根 室    | 15,839  | 15,853  | 15,853  | 206 ± 720    | 0.00 ± 0.68  | 0.03 ± 0.35  | 0.04 ± 0.51  | -0.04 ± 0.59 | 0.05 ± 0.59  |
| 網 走    | 14,067  | 14,145  | 14,146  | 394 ± 734    | 0.06 ± 0.69  | 0.03 ± 0.35  | 0.14 ± 0.50  | 0.03 ± 0.60  | 0.19 ± 0.57  |
| 宗 谷    | 5,345   | 5,346   | 5,346   | 276 ± 759    | 0.01 ± 0.72  | 0.02 ± 0.35  | 0.07 ± 0.53  | -0.04 ± 0.62 | 0.09 ± 0.62  |
| 留 萌    | 3,719   | 3,777   | 3,777   | 345 ± 764    | 0.05 ± 0.73  | 0.03 ± 0.36  | 0.14 ± 0.52  | 0.00 ± 0.62  | 0.20 ± 0.60  |
| 青 森    | 614     | 615     | 615     | 207 ± 690    | 0.30 ± 0.72  | 0.14 ± 0.34  | 0.31 ± 0.51  | 0.22 ± 0.57  | 0.32 ± 0.55  |
| 岩 手    | 3,861   | 3,861   | 3,861   | 256 ± 749    | 0.15 ± 0.68  | 0.09 ± 0.34  | 0.19 ± 0.50  | 0.13 ± 0.57  | 0.21 ± 0.59  |
| 宮 城    | 736     | 736     | 736     | 148 ± 768    | 0.13 ± 0.72  | 0.08 ± 0.33  | 0.23 ± 0.50  | 0.09 ± 0.58  | 0.29 ± 0.58  |
| 秋 田    | 838     | 846     | 846     | 262 ± 741    | -0.16 ± 0.66 | 0.00 ± 0.33  | -0.04 ± 0.45 | -0.17 ± 0.51 | -0.01 ± 0.55 |
| 山 形    | 525     | 528     | 528     | 161 ± 688    | 0.02 ± 0.75  | 0.03 ± 0.33  | 0.08 ± 0.53  | 0.02 ± 0.60  | 0.10 ± 0.63  |
| 福 島    | 950     | 951     | 951     | 121 ± 721    | -0.03 ± 0.70 | 0.00 ± 0.34  | 0.02 ± 0.51  | -0.06 ± 0.56 | 0.05 ± 0.59  |
| 茨 城    | 1,540   | 1,540   | 1,540   | 298 ± 680    | 0.00 ± 0.65  | 0.00 ± 0.35  | 0.10 ± 0.49  | -0.01 ± 0.54 | 0.17 ± 0.58  |
| 栃 木    | 2,350   | 2,351   | 2,351   | 179 ± 710    | 0.07 ± 0.69  | 0.06 ± 0.35  | 0.12 ± 0.51  | 0.05 ± 0.58  | 0.15 ± 0.58  |
| 群 馬    | 4,629   | 4,632   | 4,632   | 398 ± 694    | -0.06 ± 0.69 | -0.03 ± 0.37 | 0.03 ± 0.47  | -0.02 ± 0.53 | 0.07 ± 0.53  |
| 埼 玉    | 406     | 407     | 407     | 224 ± 789    | 0.04 ± 0.70  | 0.02 ± 0.36  | 0.12 ± 0.52  | 0.07 ± 0.57  | 0.17 ± 0.59  |
| 千 葉    | 1,029   | 1,029   | 1,029   | 68 ± 690     | 0.19 ± 0.72  | 0.12 ± 0.39  | 0.19 ± 0.51  | 0.13 ± 0.61  | 0.18 ± 0.56  |
| 東 京    | 182     | 185     | 185     | 97 ± 656     | 0.30 ± 0.76  | 0.17 ± 0.41  | 0.32 ± 0.55  | 0.24 ± 0.60  | 0.36 ± 0.57  |
| 神奈川    | 222     | 229     | 229     | -254 ± 740   | 0.35 ± 0.75  | 0.13 ± 0.35  | 0.26 ± 0.52  | 0.23 ± 0.59  | 0.22 ± 0.56  |
| 新 潟    | 529     | 529     | 529     | 129 ± 694    | 0.14 ± 0.72  | 0.08 ± 0.35  | 0.20 ± 0.51  | 0.08 ± 0.57  | 0.24 ± 0.56  |
| 富 山    | 177     | 177     | 177     | 423 ± 639    | -0.29 ± 0.53 | -0.06 ± 0.33 | -0.11 ± 0.38 | -0.19 ± 0.49 | -0.04 ± 0.45 |
| 石 川    | 73      | 79      | 79      | 211 ± 711    | 0.00 ± 0.65  | -0.09 ± 0.35 | 0.11 ± 0.41  | -0.05 ± 0.47 | 0.28 ± 0.50  |
| 福 井    | 42      | 42      | 42      | -170 ± 663   | -0.06 ± 0.76 | 0.02 ± 0.30  | -0.08 ± 0.58 | -0.19 ± 0.63 | -0.07 ± 0.68 |
| 山 梨    | 596     | 597     | 597     | 286 ± 714    | 0.10 ± 0.65  | 0.09 ± 0.33  | 0.22 ± 0.47  | 0.08 ± 0.58  | 0.31 ± 0.53  |
| 長 岐    | 1,130   | 1,133   | 1,133   | 132 ± 720    | -0.04 ± 0.67 | 0.01 ± 0.34  | 0.03 ± 0.47  | -0.02 ± 0.55 | 0.05 ± 0.53  |
| 岐 阜    | 656     | 657     | 657     | 338 ± 745    | -0.08 ± 0.69 | 0.04 ± 0.34  | 0.02 ± 0.52  | -0.03 ± 0.58 | 0.05 ± 0.58  |
| 静 岡    | 680     | 687     | 687     | 285 ± 756    | 0.06 ± 0.68  | 0.09 ± 0.34  | 0.15 ± 0.51  | 0.06 ± 0.57  | 0.18 ± 0.58  |
| 愛 知    | 1,318   | 1,322   | 1,322   | 352 ± 690    | 0.09 ± 0.65  | 0.06 ± 0.35  | 0.15 ± 0.48  | 0.09 ± 0.56  | 0.16 ± 0.54  |
| 三 重    | 81      | 81      | 81      | 150 ± 688    | 0.22 ± 0.73  | 0.19 ± 0.37  | 0.24 ± 0.55  | 0.23 ± 0.67  | 0.23 ± 0.61  |
| 滋 賀    | 368     | 368     | 368     | 239 ± 599    | -0.36 ± 0.61 | -0.08 ± 0.34 | -0.21 ± 0.40 | -0.29 ± 0.49 | -0.17 ± 0.48 |
| 京 都    | 187     | 196     | 196     | 401 ± 698    | 0.10 ± 0.64  | 0.07 ± 0.33  | 0.16 ± 0.46  | 0.12 ± 0.51  | 0.20 ± 0.52  |
| 大 阪    | 72      | 72      | 72      | -17 ± 643    | -0.22 ± 0.63 | -0.12 ± 0.35 | -0.23 ± 0.42 | -0.31 ± 0.51 | -0.28 ± 0.50 |
| 兵 庫    | 681     | 681     | 681     | 66 ± 741     | 0.08 ± 0.73  | 0.01 ± 0.35  | 0.06 ± 0.53  | 0.05 ± 0.59  | 0.03 ± 0.61  |
| 奈 良    | 9       | 11      | 11      | -237 ± 1,002 | -0.16 ± 0.56 | 0.01 ± 0.30  | -0.12 ± 0.46 | -0.21 ± 0.58 | -0.17 ± 0.57 |
| 和歌山    | —       | —       | —       | —            | —            | —            | —            | —            | —            |
| 鳥 取    | 1,548   | 1,549   | 1,549   | 300 ± 671    | -0.05 ± 0.66 | 0.00 ± 0.35  | 0.04 ± 0.48  | -0.07 ± 0.56 | 0.11 ± 0.54  |
| 島 根    | 287     | 289     | 289     | 281 ± 718    | 0.06 ± 0.74  | 0.06 ± 0.36  | 0.14 ± 0.52  | -0.01 ± 0.67 | 0.20 ± 0.55  |
| 岡 山    | 1,214   | 1,231   | 1,231   | 219 ± 780    | 0.16 ± 0.74  | 0.08 ± 0.36  | 0.18 ± 0.57  | 0.13 ± 0.62  | 0.19 ± 0.63  |
| 広 島    | 319     | 320     | 320     | 96 ± 658     | -0.13 ± 0.65 | -0.02 ± 0.33 | -0.10 ± 0.49 | -0.14 ± 0.55 | -0.13 ± 0.56 |
| 山 口    | 370     | 370     | 370     | 164 ± 643    | 0.01 ± 0.65  | 0.01 ± 0.32  | 0.05 ± 0.49  | -0.02 ± 0.52 | 0.08 ± 0.57  |
| 徳 島    | 176     | 177     | 177     | -104 ± 745   | 0.22 ± 0.75  | 0.09 ± 0.39  | 0.15 ± 0.54  | 0.13 ± 0.62  | 0.07 ± 0.58  |
| 香 川    | 196     | 197     | 197     | -166 ± 772   | -0.15 ± 0.64 | -0.05 ± 0.34 | -0.17 ± 0.46 | -0.18 ± 0.57 | -0.22 ± 0.56 |
| 愛 媛    | 889     | 889     | 889     | 182 ± 771    | 0.00 ± 0.64  | 0.00 ± 0.32  | 0.07 ± 0.44  | -0.02 ± 0.52 | 0.12 ± 0.50  |
| 高 知    | 229     | 229     | 229     | 159 ± 790    | 0.15 ± 0.71  | 0.11 ± 0.41  | 0.21 ± 0.53  | 0.17 ± 0.55  | 0.23 ± 0.56  |
| 福 岡    | 1,881   | 1,882   | 1,882   | 79 ± 665     | 0.11 ± 0.70  | 0.07 ± 0.35  | 0.15 ± 0.52  | 0.12 ± 0.61  | 0.16 ± 0.58  |
| 佐 賀    | 207     | 207     | 207     | 150 ± 723    | 0.36 ± 0.78  | 0.16 ± 0.36  | 0.30 ± 0.62  | 0.28 ± 0.66  | 0.27 ± 0.66  |
| 長 崎    | 303     | 303     | 303     | 25 ± 678     | 0.06 ± 0.70  | 0.01 ± 0.34  | 0.11 ± 0.48  | 0.04 ± 0.57  | 0.15 ± 0.54  |
| 熊 本    | 5,302   | 5,305   | 5,305   | 244 ± 706    | 0.04 ± 0.72  | 0.04 ± 0.36  | 0.13 ± 0.51  | 0.03 ± 0.60  | 0.18 ± 0.57  |
| 大 分    | 531     | 574     | 574     | -19 ± 741    | 0.36 ± 0.69  | 0.16 ± 0.35  | 0.33 ± 0.53  | 0.24 ± 0.58  | 0.33 ± 0.58  |
| 宮 崎    | 1,191   | 1,193   | 1,193   | 35 ± 710     | 0.00 ± 0.70  | 0.00 ± 0.36  | 0.02 ± 0.52  | 0.00 ± 0.57  | 0.03 ± 0.58  |
| 鹿児島    | 1,952   | 1,955   | 1,955   | 122 ± 666    | 0.06 ± 0.69  | 0.04 ± 0.34  | 0.08 ± 0.49  | 0.05 ± 0.56  | 0.06 ± 0.56  |
| 沖 縄    | 158     | 158     | 158     | 130 ± 745    | 0.29 ± 0.70  | 0.14 ± 0.33  | 0.28 ± 0.47  | 0.22 ± 0.54  | 0.30 ± 0.50  |

表 III.9 種雄牛における評価値のパーセンタイル (1% 単位)

| % タイル<br>(上位) | 総合指数  |          |           |            | 乳代効果<br>(円) | 長命連産<br>効果<br>(円) | EBV       |           |           |           |          |           |       |           |       |
|---------------|-------|----------|-----------|------------|-------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-------|-----------|-------|
|               | (NTP) | 産乳<br>成分 | 耐久性<br>成分 | 疾病繁殖<br>成分 |             |                   | MLK<br>kg | FAT<br>kg | SNF<br>kg | PRT<br>kg | 決定<br>得点 | 体貌と<br>骨格 | 肢蹄    | 乳用<br>強健性 | 乳器    |
| 99 ( 1 )      | 2,070 | 1,856    | 396       | 291        | 113,862     | 81,928            | 1,143     | 55        | 98        | 39        | 1.08     | 1.53      | 0.83  | 1.17      | 1.41  |
| 98 ( 2 )      | 1,833 | 1,623    | 343       | 259        | 95,434      | 75,324            | 976       | 47        | 84        | 33        | 0.93     | 1.29      | 0.72  | 1.03      | 1.22  |
| 97 ( 3 )      | 1,668 | 1,456    | 305       | 235        | 85,035      | 70,494            | 864       | 42        | 74        | 29        | 0.83     | 1.15      | 0.65  | 0.93      | 1.08  |
| 96 ( 4 )      | 1,545 | 1,317    | 276       | 221        | 76,390      | 66,650            | 790       | 38        | 68        | 27        | 0.74     | 1.00      | 0.58  | 0.84      | 0.96  |
| 95 ( 5 )      | 1,420 | 1,213    | 250       | 212        | 70,678      | 63,834            | 702       | 35        | 61        | 25        | 0.67     | 0.90      | 0.52  | 0.78      | 0.86  |
| 94 ( 6 )      | 1,318 | 1,122    | 230       | 202        | 65,053      | 61,502            | 643       | 32        | 57        | 22        | 0.60     | 0.84      | 0.48  | 0.71      | 0.78  |
| 93 ( 7 )      | 1,206 | 1,017    | 210       | 194        | 59,840      | 58,484            | 597       | 29        | 52        | 21        | 0.53     | 0.78      | 0.44  | 0.65      | 0.70  |
| 92 ( 8 )      | 1,117 | 921      | 192       | 186        | 54,033      | 56,301            | 555       | 27        | 48        | 19        | 0.50     | 0.72      | 0.41  | 0.60      | 0.62  |
| 91 ( 9 )      | 1,024 | 841      | 176       | 179        | 50,122      | 53,701            | 506       | 25        | 44        | 17        | 0.45     | 0.66      | 0.37  | 0.56      | 0.58  |
| 90 (10)       | 931   | 775      | 160       | 173        | 46,476      | 51,457            | 465       | 23        | 40        | 16        | 0.40     | 0.62      | 0.35  | 0.51      | 0.52  |
| 89 (11)       | 853   | 698      | 148       | 167        | 42,118      | 49,356            | 426       | 21        | 37        | 14        | 0.36     | 0.56      | 0.32  | 0.47      | 0.47  |
| 88 (12)       | 780   | 628      | 133       | 161        | 38,290      | 47,736            | 396       | 19        | 34        | 13        | 0.32     | 0.51      | 0.30  | 0.43      | 0.41  |
| 87 (13)       | 720   | 564      | 122       | 155        | 34,298      | 46,435            | 365       | 18        | 31        | 12        | 0.28     | 0.47      | 0.27  | 0.39      | 0.35  |
| 86 (14)       | 661   | 499      | 108       | 150        | 30,846      | 44,695            | 328       | 16        | 28        | 11        | 0.24     | 0.43      | 0.25  | 0.35      | 0.31  |
| 85 (15)       | 597   | 453      | 98        | 145        | 28,049      | 42,107            | 292       | 14        | 26        | 10        | 0.21     | 0.39      | 0.23  | 0.32      | 0.27  |
| 84 (16)       | 537   | 415      | 86        | 140        | 24,710      | 40,527            | 257       | 13        | 23        | 9         | 0.17     | 0.35      | 0.21  | 0.28      | 0.23  |
| 83 (17)       | 486   | 363      | 75        | 136        | 21,782      | 38,776            | 221       | 12        | 20        | 8         | 0.13     | 0.32      | 0.19  | 0.25      | 0.18  |
| 82 (18)       | 417   | 313      | 65        | 132        | 18,901      | 36,920            | 194       | 10        | 17        | 7         | 0.10     | 0.29      | 0.18  | 0.22      | 0.14  |
| 81 (19)       | 360   | 269      | 56        | 127        | 15,741      | 35,306            | 165       | 9         | 15        | 6         | 0.07     | 0.26      | 0.16  | 0.19      | 0.10  |
| 80 (20)       | 300   | 225      | 43        | 124        | 12,567      | 33,746            | 133       | 8         | 12        | 5         | 0.03     | 0.22      | 0.14  | 0.15      | 0.06  |
| 79 (21)       | 249   | 189      | 35        | 120        | 9,795       | 31,916            | 103       | 7         | 10        | 4         | -0.01    | 0.19      | 0.12  | 0.13      | 0.01  |
| 78 (22)       | 189   | 153      | 25        | 116        | 7,253       | 30,205            | 74        | 6         | 8         | 3         | -0.04    | 0.16      | 0.11  | 0.11      | -0.02 |
| 77 (23)       | 149   | 111      | 15        | 112        | 4,856       | 28,028            | 52        | 5         | 5         | 2         | -0.08    | 0.13      | 0.09  | 0.08      | -0.06 |
| 76 (24)       | 103   | 68       | 4         | 108        | 2,065       | 26,630            | 28        | 4         | 3         | 1         | -0.10    | 0.10      | 0.07  | 0.05      | -0.10 |
| 75 (25)       | 60    | 34       | -4        | 104        | -103        | 25,183            | 4         | 3         | 2         |           | -0.13    | 0.08      | 0.06  | 0.03      | -0.14 |
| 74 (26)       | 20    | -7       | -15       | 101        | -2,138      | 23,406            | -26       | 2         | 0         | 0         | -0.16    | 0.06      | 0.04  | 0.00      | -0.17 |
| 73 (27)       | -24   | -51      | -26       | 98         | -4,685      | 21,847            | -50       | 1         | -3        | -1        | -0.19    | 0.03      | 0.03  | -0.04     | -0.21 |
| 72 (28)       | -68   | -87      | -34       | 95         | -7,127      | 20,408            | -80       | 0         | -5        | -2        | -0.22    | 0.00      | 0.01  | -0.06     | -0.25 |
| 71 (29)       | -104  | -121     | -43       | 91         | -9,626      | 19,225            | -103      | -2        | -7        | -3        | -0.24    | -0.02     | 0.00  | -0.09     | -0.28 |
| 70 (30)       | -132  | -159     | -52       | 88         | -12,293     | 17,842            | -126      |           | -8        |           | -0.27    | -0.05     | -0.02 | -0.11     | -0.33 |
| 69 (31)       | -177  | -196     | -62       | 85         | -14,859     | 15,961            | -151      | -3        | -10       | -4        | -0.30    | -0.07     | -0.03 | -0.14     | -0.36 |
| 68 (32)       | -216  | -226     | -71       | 82         | -16,959     | 14,487            | -171      | -4        | -12       | -5        | -0.33    | -0.10     | -0.04 | -0.17     | -0.41 |
| 67 (33)       | -251  | -259     | -81       | 79         | -19,013     | 13,360            | -201      | -5        | -14       |           | -0.35    | -0.13     | -0.06 | -0.19     | -0.44 |
| 66 (34)       | -279  | -296     | -90       | 75         | -21,269     | 11,616            | -224      | -6        | -16       | -6        | -0.38    | -0.15     | -0.07 | -0.21     | -0.47 |
| 65 (35)       | -315  | -324     | -98       | 71         | -23,203     | 10,546            | -248      | -7        | -18       | -7        | -0.41    | -0.17     | -0.09 | -0.23     | -0.50 |
| 64 (36)       | -351  | -356     | -106      | 68         | -25,142     | 8,947             | -271      | -8        | -20       |           | -0.43    | -0.20     | -0.10 | -0.25     | -0.54 |
| 63 (37)       | -388  | -389     | -115      | 66         | -27,179     | 7,733             | -292      |           | -22       | -8        | -0.45    | -0.22     | -0.12 | -0.27     | -0.57 |
| 62 (38)       | -420  | -420     | -124      | 63         | -29,858     | 6,083             | -313      | -9        | -24       | -9        | -0.48    | -0.25     | -0.13 | -0.29     | -0.60 |
| 61 (39)       | -449  | -453     | -132      | 60         | -31,883     | 4,558             | -331      | -10       | -26       | -10       | -0.51    | -0.27     | -0.15 | -0.32     | -0.64 |
| 60 (40)       | -474  | -491     | -140      | 57         | -33,830     | 3,217             | -351      | -11       | -27       |           | -0.53    | -0.29     | -0.16 | -0.34     | -0.67 |
| 59 (41)       | -506  | -525     | -148      | 54         | -35,941     | 1,757             | -373      | -12       | -29       | -11       | -0.56    | -0.31     | -0.17 | -0.35     | -0.70 |
| 58 (42)       | -540  | -568     | -156      | 51         | -38,182     | 455               | -394      |           | -31       |           | -0.58    | -0.34     | -0.19 | -0.38     | -0.73 |
| 57 (43)       | -573  | -602     | -166      | 48         | -40,376     | -1,108            | -420      | -13       | -33       | -12       | -0.60    | -0.36     | -0.20 | -0.40     | -0.76 |
| 56 (44)       | -606  | -630     | -174      | 45         | -42,602     | -2,686            | -442      | -14       | -35       | -13       | -0.63    | -0.38     | -0.21 | -0.43     | -0.79 |
| 55 (45)       | -635  | -660     | -183      | 42         | -44,785     | -4,024            | -466      | -15       | -36       | -14       | -0.66    | -0.40     | -0.22 | -0.45     | -0.81 |
| 54 (46)       | -667  | -695     | -191      | 39         | -47,211     | -5,585            | -489      | -16       | -39       | -15       | -0.68    | -0.42     | -0.23 | -0.47     | -0.84 |
| 53 (47)       | -691  | -727     | -198      | 36         | -49,617     | -6,698            | -510      | -17       | -41       |           | -0.70    | -0.45     | -0.25 | -0.49     | -0.86 |
| 52 (48)       | -722  | -767     | -206      | 34         | -51,710     | -8,174            | -534      |           | -43       | -16       | -0.73    | -0.47     | -0.26 | -0.51     | -0.89 |
| 51 (49)       | -750  | -799     | -214      | 30         | -54,484     | -9,340            | -556      | -18       | -46       | -17       | -0.75    | -0.49     | -0.27 | -0.54     | -0.93 |
| 50 (50)       | -779  | -832     | -221      | 27         | -57,396     | -10,072           | -582      | -19       | -48       |           | -0.77    | -0.51     | -0.28 | -0.56     | -0.95 |

注) 公表基準を満たした種雄牛を母集団としたパーセンタイル。

種雄牛の頭数は、総合指数 (NTP) 6,595 頭、産乳成分/乳代効果/MLK/FAT/SNF/PRT 8,314 頭、疾病繁殖成分 7,381 頭、耐久性成分/体貌と骨格/肢蹄 6,777 /決定得点/乳用強健性/乳器 7,744 頭、長命連産効果 3,726 頭。

| % タイル<br>(上位) | 総合指数   |          |           |            | 乳代効果<br>(円) | 長命連産<br>効果<br>(円) | EBV       |           |           |           |          |           |       |           |       |
|---------------|--------|----------|-----------|------------|-------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-------|-----------|-------|
|               | (NTP)  | 産乳<br>成分 | 耐久性<br>成分 | 疾病繁殖<br>成分 |             |                   | MLK<br>kg | FAT<br>kg | SNF<br>kg | PRT<br>kg | 決定<br>得点 | 体貌と<br>骨格 | 肢蹄    | 乳用<br>強健性 | 乳器    |
| 49 (51)       | -812   | -871     | -229      | 23         | -59,821     | -10,942           | -605      | -20       | -50       | -18       | -0.79    | -0.53     | -0.29 | -0.58     | -0.98 |
| 48 (52)       | -837   | -905     | -235      | 20         | -62,007     | -12,164           | -630      |           | -53       | -19       | -0.81    | -0.55     | -0.30 | -0.60     | -1.01 |
| 47 (53)       | -861   | -945     | -243      | 17         | -64,672     | -13,124           | -652      | -21       | -55       | -20       | -0.83    | -0.58     | -0.32 | -0.63     | -1.03 |
| 46 (54)       | -893   | -976     | -250      | 14         | -67,168     | -14,042           | -677      | -22       | -57       |           | -0.85    | -0.60     | -0.33 | -0.66     | -1.06 |
| 45 (55)       | -928   | -1,008   | -256      | 11         | -69,633     | -15,166           | -701      | -23       | -59       | -21       | -0.88    | -0.62     | -0.35 | -0.69     | -1.09 |
| 44 (56)       | -962   | -1,041   | -261      | 9          | -72,563     | -16,213           | -728      |           | -60       | -22       | -0.90    | -0.65     | -0.36 | -0.70     | -1.11 |
| 43 (57)       | -994   | -1,082   | -268      | 6          | -74,872     | -17,608           | -755      | -24       | -63       | -23       | -0.92    | -0.67     | -0.37 | -0.72     | -1.14 |
| 42 (58)       | -1,027 | -1,121   | -275      | 3          | -77,496     | -18,544           | -780      | -25       | -66       | -24       | -0.94    | -0.69     | -0.39 | -0.74     | -1.16 |
| 41 (59)       | -1,059 | -1,152   | -282      | 0          | -79,951     | -19,692           | -809      | -26       | -68       | -25       | -0.96    | -0.71     | -0.40 | -0.77     | -1.18 |
| 40 (60)       | -1,094 | -1,190   | -288      | -3         | -82,669     | -20,769           | -836      | -27       | -70       | -26       | -0.98    | -0.73     | -0.41 | -0.79     | -1.21 |
| 39 (61)       | -1,127 | -1,227   | -294      | -6         | -86,059     | -21,870           | -859      |           | -73       | -27       | -1.00    | -0.75     | -0.43 | -0.81     | -1.24 |
| 38 (62)       | -1,162 | -1,266   | -300      | -9         | -88,570     | -23,030           | -885      | -28       | -75       | -28       | -1.02    | -0.78     | -0.44 | -0.84     | -1.26 |
| 37 (63)       | -1,197 | -1,303   | -306      | -12        | -91,188     | -24,557           | -913      | -29       | -77       | -29       | -1.04    | -0.80     | -0.45 | -0.86     | -1.28 |
| 36 (64)       | -1,233 | -1,342   | -311      | -14        | -93,971     | -25,648           | -942      | -30       | -80       |           | -1.06    | -0.82     | -0.47 | -0.88     | -1.31 |
| 35 (65)       | -1,265 | -1,383   | -317      | -17        | -96,633     | -26,836           | -967      | -31       | -82       | -30       | -1.08    | -0.84     | -0.48 | -0.91     | -1.34 |
| 34 (66)       | -1,302 | -1,427   | -324      | -21        | -99,138     | -28,154           | -996      | -32       | -84       | -31       | -1.11    | -0.86     | -0.50 | -0.93     | -1.37 |
| 33 (67)       | -1,339 | -1,472   | -330      | -25        | -101,167    | -29,602           | -1,021    | -33       | -87       | -32       | -1.13    | -0.88     | -0.51 | -0.96     | -1.39 |
| 32 (68)       | -1,373 | -1,510   | -337      | -28        | -103,912    | -30,824           | -1,049    | -34       | -90       | -33       | -1.15    | -0.91     | -0.53 | -0.99     | -1.42 |
| 31 (69)       | -1,417 | -1,556   | -343      | -31        | -107,018    | -31,944           | -1,086    | -35       | -92       | -34       | -1.17    | -0.93     | -0.54 | -1.02     | -1.44 |
| 30 (70)       | -1,451 | -1,611   | -350      | -35        | -110,411    | -32,758           | -1,117    | -36       | -95       | -35       | -1.19    | -0.95     | -0.55 | -1.04     | -1.47 |
| 29 (71)       | -1,494 | -1,656   | -358      | -39        | -113,489    | -34,180           | -1,148    | -37       | -98       | -36       | -1.21    | -0.98     | -0.57 | -1.07     | -1.49 |
| 28 (72)       | -1,529 | -1,701   | -366      | -43        | -116,345    | -35,371           | -1,182    | -38       | -101      | -38       | -1.24    | -1.00     | -0.59 | -1.10     | -1.52 |
| 27 (73)       | -1,571 | -1,748   | -373      | -46        | -120,034    | -36,841           | -1,216    | -39       | -104      | -39       | -1.26    | -1.02     | -0.60 | -1.13     | -1.55 |
| 26 (74)       | -1,605 | -1,804   | -379      | -50        | -123,523    | -38,308           | -1,253    | -40       | -107      | -40       | -1.28    | -1.05     | -0.62 | -1.15     | -1.58 |
| 25 (75)       | -1,638 | -1,861   | -386      | -53        | -127,502    | -39,550           | -1,291    | -41       | -110      | -41       | -1.30    | -1.07     | -0.64 | -1.18     | -1.60 |
| 24 (76)       | -1,674 | -1,916   | -394      | -56        | -131,022    | -41,116           | -1,327    | -43       | -113      | -42       | -1.33    | -1.10     | -0.65 | -1.21     | -1.63 |
| 23 (77)       | -1,711 | -1,968   | -400      | -60        | -134,942    | -42,180           | -1,368    | -44       | -116      | -43       | -1.36    | -1.13     | -0.67 | -1.24     | -1.67 |
| 22 (78)       | -1,750 | -2,029   | -407      | -64        | -138,502    | -43,618           | -1,403    | -45       | -119      | -45       | -1.38    | -1.15     | -0.69 | -1.28     | -1.69 |
| 21 (79)       | -1,795 | -2,085   | -413      | -68        | -143,266    | -45,512           | -1,441    | -46       | -123      | -46       | -1.41    | -1.18     | -0.71 | -1.31     | -1.72 |
| 20 (80)       | -1,835 | -2,147   | -422      | -71        | -147,040    | -46,527           | -1,484    | -48       | -126      | -47       | -1.43    | -1.21     | -0.72 | -1.35     | -1.75 |
| 19 (81)       | -1,874 | -2,202   | -431      | -77        | -151,183    | -48,227           | -1,526    | -49       | -130      | -49       | -1.46    | -1.23     | -0.74 | -1.38     | -1.77 |
| 18 (82)       | -1,915 | -2,282   | -439      | -81        | -155,660    | -49,638           | -1,572    | -51       | -133      | -50       | -1.48    | -1.26     | -0.76 | -1.41     | -1.80 |
| 17 (83)       | -1,963 | -2,360   | -447      | -86        | -160,334    | -50,981           | -1,619    | -52       | -137      | -52       | -1.51    | -1.29     | -0.79 | -1.45     | -1.84 |
| 16 (84)       | -2,010 | -2,430   | -457      | -91        | -165,185    | -52,548           | -1,666    | -54       | -142      | -53       | -1.54    | -1.31     | -0.81 | -1.49     | -1.87 |
| 15 (85)       | -2,059 | -2,524   | -465      | -96        | -169,623    | -54,322           | -1,707    | -56       | -146      | -55       | -1.56    | -1.33     | -0.83 | -1.52     | -1.90 |
| 14 (86)       | -2,106 | -2,615   | -474      | -101       | -174,766    | -55,661           | -1,749    | -58       | -151      | -57       | -1.59    | -1.36     | -0.85 | -1.57     | -1.94 |
| 13 (87)       | -2,163 | -2,722   | -483      | -106       | -180,256    | -57,457           | -1,808    | -61       | -155      | -59       | -1.62    | -1.40     | -0.86 | -1.61     | -1.98 |
| 12 (88)       | -2,212 | -2,826   | -494      | -112       | -186,608    | -59,546           | -1,865    | -63       | -160      | -61       | -1.65    | -1.44     | -0.89 | -1.66     | -2.02 |
| 11 (89)       | -2,271 | -2,959   | -504      | -118       | -193,550    | -62,015           | -1,924    | -66       | -166      | -63       | -1.68    | -1.47     | -0.91 | -1.70     | -2.06 |
| 10 (90)       | -2,331 | -3,081   | -514      | -125       | -201,580    | -64,108           | -1,990    | -69       | -172      | -66       | -1.72    | -1.51     | -0.94 | -1.76     | -2.10 |
| 9 (91)        | -2,404 | -3,237   | -524      | -131       | -209,272    | -65,975           | -2,072    | -73       | -178      | -68       | -1.76    | -1.55     | -0.97 | -1.82     | -2.16 |
| 8 (92)        | -2,476 | -3,372   | -534      | -140       | -218,865    | -68,609           | -2,148    | -77       | -185      | -71       | -1.82    | -1.60     | -1.00 | -1.90     | -2.21 |
| 7 (93)        | -2,552 | -3,529   | -545      | -149       | -229,224    | -71,274           | -2,244    | -81       | -195      | -74       | -1.87    | -1.65     | -1.04 | -1.97     | -2.27 |
| 6 (94)        | -2,656 | -3,697   | -558      | -159       | -242,239    | -73,522           | -2,352    | -86       | -204      | -78       | -1.92    | -1.72     | -1.07 | -2.04     | -2.34 |
| 5 (95)        | -2,746 | -3,904   | -574      | -172       | -255,044    | -76,882           | -2,461    | -91       | -214      | -81       | -2.00    | -1.77     | -1.11 | -2.13     | -2.41 |
| 4 (96)        | -2,842 | -4,097   | -599      | -185       | -266,463    | -80,671           | -2,592    | -97       | -225      | -86       | -2.08    | -1.85     | -1.17 | -2.23     | -2.50 |
| 3 (97)        | -2,960 | -4,338   | -620      | -203       | -281,962    | -85,302           | -2,719    | -102      | -238      | -89       | -2.17    | -1.94     | -1.24 | -2.36     | -2.60 |
| 2 (98)        | -3,126 | -4,578   | -652      | -223       | -298,789    | -92,958           | -2,900    | -110      | -252      | -93       | -2.30    | -2.07     | -1.32 | -2.52     | -2.74 |
| 1 (99)        | -3,441 | -4,917   | -699      | -254       | -327,367    | -104,464          | -3,177    | -120      | -273      | -102      | -2.51    | -2.24     | -1.45 | -2.78     | -2.98 |

表 III.10 現検定牛における評価値のパーセンタイル（1% 単位）

| % タイル<br>(上位) | 総合指数  |          |           |            | 乳代効果<br>効果<br>(円) | 長命連産<br>効果<br>(円) | EBV       |           |           |           |          |           |      |           |      |
|---------------|-------|----------|-----------|------------|-------------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|------|-----------|------|
|               | (NTP) | 産乳<br>成分 | 耐久性<br>成分 | 疾病繁殖<br>成分 |                   |                   | MLK<br>kg | FAT<br>kg | SNF<br>kg | PRT<br>kg | 決定<br>得点 | 体貌と<br>骨格 | 肢蹄   | 乳用<br>強健性 | 乳器   |
| 99 ( 1 )      | 2,021 | 1,793    | 426       | 198        | 122,933           | 92,732            | 1,289     | 53        | 103       | 36        | 1.36     | 1.73      | 0.84 | 1.41      | 1.46 |
| 98 ( 2 )      | 1,797 | 1,621    | 385       | 174        | 110,641           | 84,274            | 1,152     | 48        | 93        | 33        | 1.22     | 1.53      | 0.75 | 1.25      | 1.32 |
| 97 ( 3 )      | 1,662 | 1,512    | 359       | 160        | 102,847           | 78,970            | 1,067     | 44        | 86        | 31        | 1.12     | 1.40      | 0.70 | 1.15      | 1.23 |
| 96 ( 4 )      | 1,562 | 1,432    | 337       | 150        | 97,041            | 74,576            | 1,004     | 42        | 81        | 29        | 1.05     | 1.31      | 0.65 | 1.06      | 1.16 |
| 95 ( 5 )      | 1,484 | 1,367    | 320       | 141        | 92,340            | 71,039            | 952       | 40        | 78        | 28        | 0.99     | 1.23      | 0.61 | 1.00      | 1.10 |
| 94 ( 6 )      | 1,420 | 1,310    | 305       | 134        | 88,231            | 68,087            | 908       | 38        | 74        | 26        | 0.94     | 1.16      | 0.58 | 0.94      | 1.05 |
| 93 ( 7 )      | 1,362 | 1,261    | 292       | 128        | 84,635            | 65,320            | 869       | 37        | 71        | 25        | 0.89     | 1.10      | 0.56 | 0.89      | 1.00 |
| 92 ( 8 )      | 1,310 | 1,216    | 279       | 123        | 81,406            | 62,873            | 834       | 35        | 68        |           | 0.85     | 1.04      | 0.53 | 0.84      | 0.96 |
| 91 ( 9 )      | 1,261 | 1,176    | 268       | 118        | 78,427            | 60,649            | 802       | 34        | 66        | 24        | 0.81     | 0.99      | 0.51 | 0.80      | 0.93 |
| 90 (10)       | 1,218 | 1,139    | 256       | 114        | 75,690            | 58,700            | 772       | 33        | 64        | 23        | 0.78     | 0.95      | 0.49 | 0.77      | 0.90 |
| 89 (11)       | 1,179 | 1,106    | 246       | 110        | 73,207            | 56,834            | 744       | 32        | 62        | 22        | 0.75     | 0.90      | 0.47 | 0.73      | 0.86 |
| 88 (12)       | 1,143 | 1,073    | 237       | 106        | 70,835            | 55,164            | 719       | 31        | 60        |           | 0.72     | 0.86      | 0.45 | 0.70      | 0.83 |
| 87 (13)       | 1,108 | 1,042    | 228       | 102        | 68,634            | 53,560            | 694       | 30        | 58        | 21        | 0.69     | 0.82      | 0.44 | 0.67      | 0.81 |
| 86 (14)       | 1,075 | 1,013    | 219       | 99         | 66,465            | 52,082            | 671       | 29        | 56        | 20        | 0.67     | 0.79      | 0.42 | 0.64      | 0.78 |
| 85 (15)       | 1,043 | 986      | 211       | 95         | 64,478            | 50,769            | 649       | 28        | 54        |           | 0.64     | 0.75      | 0.41 | 0.61      | 0.75 |
| 84 (16)       | 1,013 | 960      | 204       | 92         | 62,565            | 49,415            | 628       | 27        | 53        | 19        | 0.62     | 0.72      | 0.39 | 0.58      | 0.73 |
| 83 (17)       | 985   | 935      | 197       | 89         | 60,745            | 48,120            | 608       |           | 51        |           | 0.59     | 0.69      | 0.38 | 0.56      | 0.70 |
| 82 (18)       | 956   | 910      | 190       | 86         | 58,961            | 46,875            | 589       | 26        | 50        | 18        | 0.57     | 0.66      | 0.36 | 0.53      | 0.68 |
| 81 (19)       | 930   | 886      | 183       | 84         | 57,249            | 45,756            | 570       | 25        | 48        |           | 0.55     | 0.63      | 0.35 | 0.51      | 0.66 |
| 80 (20)       | 905   | 862      | 177       | 81         | 55,545            | 44,617            | 552       |           | 47        | 17        | 0.53     | 0.60      | 0.34 | 0.49      | 0.64 |
| 79 (21)       | 882   | 839      | 170       | 78         | 53,897            | 43,509            | 535       | 24        | 45        |           | 0.51     | 0.58      | 0.32 | 0.46      | 0.62 |
| 78 (22)       | 858   | 817      | 164       | 76         | 52,295            | 42,362            | 517       | 23        | 44        | 16        | 0.49     | 0.55      | 0.31 | 0.44      | 0.60 |
| 77 (23)       | 834   | 796      | 158       | 73         | 50,746            | 41,401            | 500       |           | 43        |           | 0.47     | 0.53      | 0.30 | 0.42      | 0.58 |
| 76 (24)       | 810   | 775      | 152       | 71         | 49,231            | 40,361            | 484       | 22        | 41        | 15        | 0.45     | 0.51      | 0.29 | 0.40      | 0.56 |
| 75 (25)       | 788   | 755      | 147       | 68         | 47,688            | 39,422            | 467       | 21        | 40        |           | 0.44     | 0.48      | 0.28 | 0.38      | 0.54 |
| 74 (26)       | 765   | 734      | 141       | 66         | 46,218            | 38,419            | 451       |           | 39        |           | 0.42     | 0.46      | 0.27 | 0.36      | 0.52 |
| 73 (27)       | 744   | 715      | 136       | 64         | 44,767            | 37,442            | 436       | 20        | 38        | 14        | 0.40     | 0.43      | 0.25 | 0.34      | 0.50 |
| 72 (28)       | 723   | 695      | 130       | 61         | 43,327            | 36,469            | 420       |           | 37        |           | 0.39     | 0.41      | 0.24 | 0.32      | 0.48 |
| 71 (29)       | 703   | 676      | 125       | 59         | 41,911            | 35,512            | 406       | 19        | 35        | 13        | 0.37     | 0.39      | 0.23 | 0.31      | 0.47 |
| 70 (30)       | 682   | 658      | 120       | 57         | 40,547            | 34,599            | 391       |           | 34        |           | 0.35     | 0.37      | 0.22 | 0.29      | 0.45 |
| 69 (31)       | 662   | 638      | 115       | 55         | 39,197            | 33,658            | 376       | 18        | 33        |           | 0.34     | 0.35      | 0.21 | 0.27      | 0.43 |
| 68 (32)       | 642   | 620      | 110       | 53         | 37,843            | 32,776            | 361       | 17        | 32        | 12        | 0.32     | 0.33      | 0.20 | 0.26      | 0.41 |
| 67 (33)       | 622   | 602      | 105       | 50         | 36,515            | 31,885            | 347       |           | 31        |           | 0.31     | 0.31      | 0.19 | 0.24      | 0.40 |
| 66 (34)       | 603   | 585      | 101       | 48         | 35,184            | 31,047            | 332       | 16        | 30        | 11        | 0.29     | 0.29      | 0.18 | 0.22      | 0.38 |
| 65 (35)       | 583   | 567      | 96        | 46         | 33,875            | 30,202            | 318       |           | 29        |           | 0.28     | 0.27      | 0.17 | 0.20      | 0.36 |
| 64 (36)       | 564   | 548      | 92        | 44         | 32,585            | 29,365            | 305       | 15        | 28        |           | 0.27     | 0.25      | 0.16 | 0.19      | 0.35 |
| 63 (37)       | 545   | 531      | 87        | 42         | 31,298            | 28,490            | 291       |           | 27        | 10        | 0.25     | 0.23      | 0.15 | 0.17      | 0.33 |
| 62 (38)       | 526   | 514      | 83        | 40         | 30,025            | 27,642            | 277       | 14        | 25        |           | 0.24     | 0.22      | 0.14 | 0.16      | 0.32 |
| 61 (39)       | 507   | 496      | 78        | 38         | 28,772            | 26,804            | 263       |           | 24        |           | 0.23     | 0.20      |      | 0.14      | 0.30 |
| 60 (40)       | 488   | 479      | 74        | 36         | 27,519            | 25,891            | 250       | 13        | 23        | 9         | 0.21     | 0.18      | 0.13 | 0.13      | 0.28 |
| 59 (41)       | 470   | 462      | 70        | 34         | 26,245            | 25,130            | 237       |           | 22        |           | 0.20     | 0.16      | 0.12 | 0.11      | 0.27 |
| 58 (42)       | 451   | 445      | 66        | 32         | 25,003            | 24,310            | 223       | 12        | 21        |           | 0.18     | 0.14      | 0.11 | 0.10      | 0.26 |
| 57 (43)       | 433   | 427      | 62        | 30         | 23,780            | 23,576            | 210       |           | 20        | 8         | 0.17     | 0.13      | 0.10 | 0.08      | 0.24 |
| 56 (44)       | 414   | 410      | 57        | 28         | 22,534            | 22,866            | 197       | 11        | 19        |           | 0.16     | 0.11      | 0.09 | 0.07      | 0.23 |
| 55 (45)       | 396   | 393      | 53        | 26         | 21,290            | 22,039            | 183       |           | 18        |           | 0.15     | 0.09      | 0.08 | 0.05      | 0.21 |
| 54 (46)       | 378   | 376      | 49        | 24         | 20,058            | 21,213            | 170       | 10        | 17        | 7         | 0.13     | 0.07      | 0.07 | 0.04      | 0.19 |
| 53 (47)       | 361   | 359      | 45        | 22         | 18,829            | 20,381            | 157       |           | 16        |           | 0.12     | 0.06      | 0.06 | 0.02      | 0.18 |
| 52 (48)       | 342   | 342      | 41        | 20         | 17,621            | 19,537            | 144       | 9         | 15        | 6         | 0.11     | 0.04      | 0.05 | 0.01      | 0.17 |
| 51 (49)       | 324   | 325      | 37        | 18         | 16,377            | 18,759            | 131       |           | 14        |           | 0.09     | 0.02      | 0.04 | -0.01     | 0.15 |
| 50 (50)       | 306   | 308      | 33        | 16         | 15,151            | 17,979            | 117       | 8         | 13        |           | 0.08     | 0.01      |      | -0.02     | 0.14 |

注) 現検定牛（データカット時点で検定中のもの）を母集団としたパーセンタイル。

現検定牛の頭数は、総合指数（NTP）146,689 頭、産乳成分/乳代効果/MLK/FAT/SNF/PRT 469,164 頭、疾病繁殖成分 406,121 頭、耐久性成分/体貌と骨格/肢蹄 147,450 頭、決定得点/乳用強健性/乳器 147,450 頭、長命連産効果 44,538 頭。

| % タイル<br><br>(上位) | 総合指数   |          |           |            | 乳代効果<br><br>(円) | 長命連産<br>効果<br>(円) | EBV       |           |           |           |          |           |       |           |       |
|-------------------|--------|----------|-----------|------------|-----------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-------|-----------|-------|
|                   | (NTP)  | 産乳<br>成分 | 耐久性<br>成分 | 疾病繁殖<br>成分 |                 |                   | MLK<br>kg | FAT<br>kg | SNF<br>kg | PRT<br>kg | 決定<br>得点 | 体貌と<br>骨格 | 肢蹄    | 乳用<br>強健性 | 乳器    |
| 49 (51)           | 289    | 291      | 28        | 14         | 13,944          | 17,129            | 104       |           | 12        | 5         | 0.07     | -0.01     | 0.03  | -0.04     | 0.12  |
| 48 (52)           | 270    | 275      | 24        | 12         | 12,687          | 16,257            | 91        | 7         | 11        |           | 0.06     | -0.03     | 0.02  | -0.05     | 0.10  |
| 47 (53)           | 252    | 256      | 20        | 10         | 11,444          | 15,434            | 77        |           | 10        |           | 0.04     | -0.05     | 0.01  | -0.07     | 0.09  |
| 46 (54)           | 233    | 239      | 16        | 8          | 10,213          | 14,603            | 64        |           | 9         | 4         | 0.03     | -0.06     | 0.00  | -0.08     | 0.07  |
| 45 (55)           | 215    | 222      | 12        | 6          | 8,951           | 13,807            | 51        | 6         | 8         |           | 0.02     | -0.08     | -0.01 | -0.10     | 0.06  |
| 44 (56)           | 197    | 205      | 8         | 4          | 7,687           | 13,059            | 38        |           | 7         |           | 0.00     | -0.10     | -0.02 | -0.11     | 0.04  |
| 43 (57)           | 180    | 188      | 4         | 2          | 6,421           | 12,181            | 24        | 5         | 6         | 3         | -0.01    | -0.12     | -0.03 | -0.13     | 0.03  |
| 42 (58)           | 162    | 170      | -1        | 0          | 5,152           | 11,316            | 11        |           | 5         |           | -0.02    | -0.14     | -0.04 | -0.14     | 0.01  |
| 41 (59)           | 143    | 153      | -5        | -2         | 3,877           | 10,459            | -3        | 4         | 4         |           | -0.03    | -0.15     | -0.05 | -0.16     | 0.00  |
| 40 (60)           | 125    | 135      | -9        | -4         | 2,603           | 9,692             | -17       |           | 3         | 2         | -0.05    | -0.17     | -0.06 | -0.17     | -0.02 |
| 39 (61)           | 106    | 115      | -13       | -6         | 1,303           | 8,842             | -31       | 3         | 2         |           | -0.06    | -0.19     | -0.07 | -0.18     | -0.03 |
| 38 (62)           | 85     | 97       | -17       | -8         | 6               | 8,016             | -45       | 2         | 0         | 1         | -0.07    | -0.21     |       | -0.20     | -0.05 |
| 37 (63)           | 66     | 79       | -22       | -10        | -1,380          | 7,121             | -59       |           | -1        |           | -0.09    | -0.23     | -0.09 | -0.22     | -0.06 |
| 36 (64)           | 46     | 60       | -26       | -12        | -2,713          | 6,303             | -73       | 1         | -2        |           | -0.10    | -0.24     |       | -0.23     | -0.08 |
| 35 (65)           | 27     | 42       | -30       | -15        | -4,078          | 5,402             | -87       |           | -3        | 0         | -0.12    | -0.26     | -0.10 | -0.25     | -0.10 |
| 34 (66)           | 7      | 23       | -35       | -17        | -5,442          | 4,466             | -102      | 0         | -4        |           | -0.13    | -0.28     | -0.11 | -0.26     | -0.12 |
| 33 (67)           | -13    | 4        | -39       | -19        | -6,832          | 3,579             | -116      |           | -5        |           | -0.14    | -0.30     | -0.12 | -0.28     | -0.13 |
| 32 (68)           | -34    | -15      | -43       | -21        | -8,223          | 2,666             | -131      | -1        | -6        | -1        | -0.16    | -0.32     | -0.13 | -0.30     | -0.15 |
| 31 (69)           | -54    | -35      | -48       | -23        | -9,702          | 1,723             | -147      |           | -7        |           | -0.17    | -0.34     | -0.14 | -0.31     | -0.17 |
| 30 (70)           | -76    | -55      | -53       | -26        | -11,109         | 772               | -162      | -2        | -9        | -2        | -0.18    | -0.36     | -0.15 | -0.33     | -0.18 |
| 29 (71)           | -98    | -75      | -58       | -28        | -12,570         | -153              | -178      | -3        | -10       |           | -0.20    | -0.38     | -0.16 | -0.35     | -0.20 |
| 28 (72)           | -119   | -96      | -63       | -31        | -14,096         | -1,093            | -195      |           | -11       | -3        | -0.21    | -0.40     | -0.17 | -0.37     | -0.22 |
| 27 (73)           | -141   | -117     | -68       | -33        | -15,624         | -2,048            | -211      | -4        | -12       |           | -0.23    | -0.42     | -0.18 | -0.39     | -0.24 |
| 26 (74)           | -163   | -140     | -72       | -36        | -17,154         | -3,066            | -228      |           | -14       |           | -0.24    | -0.44     | -0.20 | -0.40     | -0.26 |
| 25 (75)           | -186   | -162     | -78       | -38        | -18,763         | -4,158            | -244      | -5        | -15       | -4        | -0.26    | -0.46     | -0.21 | -0.42     | -0.28 |
| 24 (76)           | -210   | -184     | -83       | -41        | -20,413         | -5,197            | -262      | -6        | -16       |           | -0.28    | -0.49     | -0.22 | -0.44     | -0.30 |
| 23 (77)           | -234   | -207     | -88       | -43        | -22,051         | -6,319            | -280      |           | -18       | -5        | -0.29    | -0.51     | -0.23 | -0.46     | -0.32 |
| 22 (78)           | -259   | -231     | -94       | -46        | -23,706         | -7,387            | -298      | -7        | -19       |           | -0.31    | -0.53     | -0.24 | -0.48     | -0.34 |
| 21 (79)           | -283   | -255     | -99       | -49        | -25,486         | -8,603            | -316      | -8        | -20       | -6        | -0.33    | -0.56     | -0.26 | -0.50     | -0.36 |
| 20 (80)           | -310   | -281     | -105      | -51        | -27,312         | -9,829            | -336      |           | -22       |           | -0.34    | -0.58     | -0.27 | -0.52     | -0.38 |
| 19 (81)           | -337   | -309     | -111      | -54        | -29,175         | -10,981           | -355      | -9        | -23       | -7        | -0.36    | -0.60     | -0.28 | -0.54     | -0.40 |
| 18 (82)           | -365   | -335     | -117      | -57        | -31,098         | -12,238           | -375      | -10       | -25       |           | -0.38    | -0.63     | -0.29 | -0.56     | -0.42 |
| 17 (83)           | -394   | -364     | -124      | -61        | -33,085         | -13,509           | -397      | -11       | -27       | -8        | -0.40    | -0.66     | -0.31 | -0.59     | -0.45 |
| 16 (84)           | -423   | -393     | -131      | -64        | -35,228         | -14,946           | -419      | -12       | -28       | -9        | -0.42    | -0.69     | -0.33 | -0.61     | -0.47 |
| 15 (85)           | -454   | -425     | -138      | -67        | -37,443         | -16,375           | -442      | -13       | -30       |           | -0.44    | -0.72     | -0.34 | -0.64     | -0.50 |
| 14 (86)           | -489   | -458     | -145      | -71        | -39,753         | -17,861           | -467      |           | -32       | -10       | -0.46    | -0.75     | -0.36 | -0.67     | -0.53 |
| 13 (87)           | -524   | -492     | -153      | -74        | -42,196         | -19,519           | -493      | -14       | -34       | -11       | -0.48    | -0.78     | -0.37 | -0.69     | -0.56 |
| 12 (88)           | -562   | -529     | -161      | -78        | -44,689         | -21,079           | -520      | -15       | -36       |           | -0.51    | -0.81     | -0.39 | -0.72     | -0.58 |
| 11 (89)           | -600   | -567     | -169      | -82        | -47,489         | -22,767           | -548      | -17       | -39       | -12       | -0.53    | -0.85     | -0.41 | -0.75     | -0.62 |
| 10 (90)           | -641   | -608     | -178      | -87        | -50,389         | -24,671           | -579      | -18       | -41       | -13       | -0.56    | -0.89     | -0.43 | -0.79     | -0.65 |
| 9 (91)            | -687   | -652     | -188      | -91        | -53,577         | -26,931           | -612      | -19       | -44       | -14       | -0.59    | -0.93     | -0.45 | -0.83     | -0.69 |
| 8 (92)            | -737   | -701     | -198      | -96        | -56,977         | -29,022           | -649      | -20       | -46       | -15       | -0.62    | -0.98     | -0.48 | -0.86     | -0.73 |
| 7 (93)            | -789   | -755     | -210      | -102       | -60,703         | -31,526           | -688      | -22       | -50       | -16       | -0.66    | -1.03     | -0.50 | -0.91     | -0.78 |
| 6 (94)            | -851   | -814     | -224      | -108       | -64,905         | -34,266           | -732      | -23       | -53       | -17       | -0.70    | -1.08     | -0.53 | -0.96     | -0.83 |
| 5 (95)            | -922   | -883     | -239      | -115       | -69,853         | -37,168           | -783      | -25       | -57       | -19       | -0.74    | -1.15     | -0.57 | -1.01     | -0.89 |
| 4 (96)            | -1,005 | -967     | -256      | -124       | -75,723         | -40,554           | -844      | -28       | -62       | -21       | -0.80    | -1.23     | -0.61 | -1.08     | -0.96 |
| 3 (97)            | -1,113 | -1,073   | -278      | -134       | -83,168         | -44,985           | -920      | -30       | -68       | -23       | -0.86    | -1.32     | -0.66 | -1.17     | -1.04 |
| 2 (98)            | -1,257 | -1,214   | -307      | -148       | -93,023         | -50,961           | -1,021    | -34       | -76       | -26       | -0.95    | -1.45     | -0.73 | -1.27     | -1.16 |
| 1 (99)            | -1,485 | -1,449   | -355      | -169       | -108,827        | -60,912           | -1,183    | -40       | -90       | -31       | -1.09    | -1.64     | -0.83 | -1.46     | -1.35 |

表 III.11 現検定牛における評価値のパーセンタイル (0.1% 単位)

| % タイル<br><br>(上位) | 総合指数  |          |           |            | 乳代効果<br><br>(円) | 長命連産<br><br>効果<br>(円) | EBV       |           |           |           |          |           |      |           |      |
|-------------------|-------|----------|-----------|------------|-----------------|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|------|-----------|------|
|                   | (NTP) | 産乳<br>成分 | 耐久性<br>成分 | 疾病繁殖<br>成分 |                 |                       | MLK<br>kg | FAT<br>kg | SNF<br>kg | PRT<br>kg | 決定<br>得点 | 体貌と<br>骨格 | 肢蹄   | 乳用<br>強健性 | 乳器   |
| 99.9 (0.1)        | 2,647 | 2,302    | 551       | 278        | 156,022         | 114,578               | 1,655     | 70        | 131       | 46        | 1.77     | 2.29      | 1.12 | 1.86      | 1.90 |
| 99.8 (0.2)        | 2,471 | 2,164    | 517       | 256        | 147,808         | 109,019               | 1,558     | 65        | 123       | 44        | 1.65     | 2.13      | 1.03 | 1.72      | 1.77 |
| 99.7 (0.3)        | 2,367 | 2,070    | 493       | 243        | 141,998         | 106,226               | 1,493     | 62        | 119       | 42        | 1.58     | 2.02      | 0.99 | 1.65      | 1.69 |
| 99.6 (0.4)        | 2,290 | 2,006    | 476       | 233        | 137,526         | 102,743               | 1,448     | 60        | 115       | 40        | 1.53     | 1.96      | 0.96 | 1.60      | 1.64 |
| 99.5 (0.5)        | 2,229 | 1,957    | 464       | 225        | 134,222         | 100,580               | 1,413     | 59        | 112       | 39        | 1.49     | 1.90      | 0.93 | 1.55      | 1.59 |
| 99.4 (0.6)        | 2,175 | 1,913    | 454       | 217        | 131,352         | 98,689                | 1,381     | 57        | 110       |           | 1.46     | 1.86      | 0.91 | 1.51      | 1.56 |
| 99.3 (0.7)        | 2,127 | 1,877    | 446       | 211        | 128,928         | 96,701                | 1,353     | 56        | 108       | 38        | 1.43     | 1.82      | 0.89 | 1.48      | 1.53 |
| 99.2 (0.8)        | 2,084 | 1,847    | 439       | 206        | 126,801         | 95,239                | 1,329     | 55        | 106       | 37        | 1.40     | 1.78      | 0.87 | 1.45      | 1.50 |
| 99.1 (0.9)        | 2,054 | 1,818    | 432       | 202        | 124,659         | 93,910                | 1,308     | 54        | 104       |           | 1.38     | 1.75      | 0.86 | 1.43      | 1.48 |
| 99.0 (1.0)        | 2,021 | 1,793    | 426       | 198        | 122,933         | 92,732                | 1,289     | 53        | 103       | 36        | 1.36     | 1.73      | 0.84 | 1.41      | 1.46 |
| 98.9 (1.1)        | 1,988 | 1,769    | 421       | 195        | 121,167         | 91,547                | 1,270     |           | 101       |           | 1.34     | 1.70      | 0.83 | 1.39      | 1.44 |
| 98.8 (1.2)        | 1,958 | 1,748    | 416       | 192        | 119,658         | 90,637                | 1,255     | 52        | 100       | 35        | 1.32     | 1.68      | 0.82 | 1.37      | 1.43 |
| 98.7 (1.3)        | 1,932 | 1,731    | 412       | 189        | 118,209         | 89,787                | 1,239     | 51        | 99        |           | 1.31     | 1.65      | 0.81 | 1.35      | 1.41 |
| 98.6 (1.4)        | 1,907 | 1,711    | 407       | 186        | 116,967         | 88,902                | 1,223     |           | 98        |           | 1.29     | 1.63      | 0.80 | 1.34      | 1.39 |
| 98.5 (1.5)        | 1,887 | 1,693    | 403       | 184        | 115,717         | 88,153                | 1,209     | 50        | 97        | 34        | 1.28     | 1.61      | 0.79 | 1.32      | 1.38 |
| 98.4 (1.6)        | 1,867 | 1,679    | 399       | 182        | 114,643         | 87,449                | 1,197     |           | 96        |           | 1.27     | 1.59      |      | 1.31      | 1.36 |
| 98.3 (1.7)        | 1,846 | 1,664    | 396       | 180        | 113,602         | 86,510                | 1,185     | 49        | 95        |           | 1.25     | 1.58      | 0.78 | 1.29      | 1.35 |
| 98.2 (1.8)        | 1,828 | 1,648    | 392       | 178        | 112,589         | 85,723                | 1,173     |           | 94        | 33        | 1.24     | 1.56      | 0.77 | 1.28      | 1.34 |
| 98.1 (1.9)        | 1,815 | 1,635    | 388       | 176        | 111,604         | 84,987                | 1,163     | 48        | 93        |           | 1.23     | 1.54      | 0.76 | 1.26      | 1.33 |
| 98.0 (2.0)        | 1,797 | 1,621    | 385       | 174        | 110,641         | 84,274                | 1,152     |           |           |           | 1.22     | 1.53      | 0.75 | 1.25      | 1.32 |
| 97.9 (2.1)        | 1,781 | 1,608    | 382       | 172        | 109,782         | 83,653                | 1,142     | 47        | 92        |           | 1.21     | 1.51      |      | 1.24      | 1.31 |
| 97.8 (2.2)        | 1,768 | 1,596    | 379       | 171        | 108,913         | 83,128                | 1,133     |           | 91        | 32        | 1.20     | 1.50      | 0.74 | 1.23      | 1.30 |
| 97.7 (2.3)        | 1,751 | 1,584    | 377       | 169        | 108,065         | 82,491                | 1,124     |           |           |           | 1.19     | 1.49      | 0.73 | 1.22      | 1.29 |
| 97.6 (2.4)        | 1,737 | 1,572    | 374       | 168        | 107,211         | 81,938                | 1,115     | 46        | 90        |           | 1.18     | 1.47      |      | 1.20      | 1.28 |
| 97.5 (2.5)        | 1,722 | 1,562    | 371       | 166        | 106,470         | 81,395                | 1,107     |           | 89        |           | 1.17     | 1.46      | 0.72 | 1.19      | 1.27 |
| 97.4 (2.6)        | 1,710 | 1,552    | 368       | 165        | 105,725         | 80,980                | 1,099     |           |           | 31        | 1.16     | 1.45      |      | 1.18      | 1.26 |
| 97.3 (2.7)        | 1,697 | 1,541    | 365       | 164        | 104,998         | 80,489                | 1,091     | 45        | 88        |           | 1.15     | 1.44      | 0.71 | 1.17      | 1.25 |
| 97.2 (2.8)        | 1,686 | 1,531    | 363       | 162        | 104,274         | 80,021                | 1,082     |           | 87        |           | 1.14     | 1.43      | 0.70 | 1.16      | 1.24 |
| 97.1 (2.9)        | 1,675 | 1,522    | 361       | 161        | 103,533         | 79,409                | 1,075     |           |           |           | 1.13     | 1.41      |      |           |      |
| 97.0 (3.0)        | 1,662 | 1,512    | 359       | 160        | 102,847         | 78,970                | 1,067     | 44        | 86        |           | 1.12     | 1.40      |      | 1.15      | 1.23 |
| 96.9 (3.1)        | 1,650 | 1,503    | 356       | 159        | 102,135         | 78,524                | 1,061     |           |           | 30        | 1.11     | 1.39      | 0.69 | 1.14      | 1.22 |
| 96.8 (3.2)        | 1,639 | 1,495    | 354       | 158        | 101,505         | 78,082                | 1,054     |           | 85        |           |          |           |      | 1.13      | 1.21 |
| 96.7 (3.3)        | 1,628 | 1,487    | 351       | 157        | 100,924         | 77,652                | 1,047     |           |           |           | 1.10     | 1.37      | 0.68 | 1.12      |      |
| 96.6 (3.4)        | 1,619 | 1,479    | 349       | 156        | 100,363         | 77,236                | 1,040     | 43        | 84        |           | 1.09     | 1.36      |      | 1.11      | 1.20 |
| 96.5 (3.5)        | 1,609 | 1,471    | 347       | 154        | 99,829          | 76,678                | 1,034     |           |           |           | 1.08     | 1.35      | 0.67 | 1.10      | 1.19 |
| 96.4 (3.6)        | 1,600 | 1,461    | 345       |            | 99,241          | 76,201                | 1,028     |           | 83        |           |          | 1.34      |      | 1.09      |      |
| 96.3 (3.7)        | 1,589 | 1,453    | 343       | 152        | 98,689          | 75,654                | 1,022     |           |           | 29        | 1.07     | 1.33      | 0.66 |           | 1.18 |
| 96.2 (3.8)        | 1,580 | 1,447    | 341       | 151        | 98,145          | 75,322                | 1,016     | 42        | 82        |           | 1.06     | 1.32      |      | 1.08      | 1.17 |
| 96.1 (3.9)        | 1,571 | 1,440    | 339       |            | 97,582          | 74,949                | 1,010     |           |           |           | 1.05     |           |      | 1.07      |      |
| 96.0 (4.0)        | 1,562 | 1,432    | 337       | 150        | 97,041          | 74,576                | 1,004     |           | 81        |           |          | 1.31      | 0.65 | 1.06      | 1.16 |
| 95.9 (4.1)        | 1,553 | 1,425    | 335       | 149        | 96,520          | 74,155                | 999       |           |           |           | 1.04     | 1.30      |      |           | 1.15 |
| 95.8 (4.2)        | 1,546 | 1,418    | 333       | 148        | 96,024          | 73,873                | 993       | 41        |           |           | 1.03     | 1.29      | 0.64 | 1.05      |      |
| 95.7 (4.3)        | 1,536 | 1,411    | 332       | 147        | 95,495          | 73,452                | 987       |           | 80        |           |          | 1.28      |      | 1.04      | 1.14 |
| 95.6 (4.4)        | 1,528 | 1,404    | 330       | 146        | 95,039          | 73,085                | 982       |           |           | 28        | 1.02     | 1.27      |      |           | 1.13 |
| 95.5 (4.5)        | 1,520 | 1,398    | 328       | 145        | 94,557          | 72,674                | 977       |           | 79        |           |          | 1.26      | 0.63 | 1.03      |      |
| 95.4 (4.6)        | 1,514 | 1,391    | 326       |            | 94,130          | 72,334                | 972       |           |           |           | 1.01     |           |      | 1.02      | 1.12 |
| 95.3 (4.7)        | 1,507 | 1,385    | 325       | 144        | 93,693          | 71,955                | 967       | 40        |           |           | 1.00     | 1.25      |      |           |      |
| 95.2 (4.8)        | 1,500 | 1,379    | 323       | 143        | 93,283          | 71,660                | 962       |           | 78        |           |          | 1.24      | 0.62 | 1.01      | 1.11 |
| 95.1 (4.9)        | 1,491 | 1,372    | 321       | 142        | 92,785          | 71,280                | 957       |           |           |           | 0.99     | 1.23      |      | 1.00      | 1.10 |
| 95.0 (5.0)        | 1,484 | 1,367    | 320       | 141        | 92,340          | 71,039                | 952       |           |           |           |          |           | 0.61 |           |      |

注) 現検定牛 (データカット時点で検定中のもの) を母集団としたパーセンタイル。

現検定牛の頭数は、総合指数 (NTP) 146,689 頭、産乳成分/乳代効果/MLK/FAT/SNF/PRT 469,164 頭。疾病繁殖成分 406,121 頭、耐久性成分/体貌と骨格/肢蹄 147,450 頭、決定得点/乳用強健性/乳器 147,450 頭、長命連産効果 44,538 頭。

| % タイル<br><br>(上位) | 総合指数  |          |           |            | 乳代効果<br><br>(円) | 長命連産<br><br>効果<br>(円) | EBV       |           |           |           |          |           |      |           |      |
|-------------------|-------|----------|-----------|------------|-----------------|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|------|-----------|------|
|                   | (NTP) | 産乳<br>成分 | 耐久性<br>成分 | 疾病繁殖<br>成分 |                 |                       | MLK<br>kg | FAT<br>kg | SNF<br>kg | PRT<br>kg | 決定<br>得点 | 体貌と<br>骨格 | 肢蹄   | 乳用<br>強健性 | 乳器   |
| 94.9 ( 5.1 )      | 1,477 | 1,360    | 318       |            | 91,914          | 70,715                | 947       |           | 77        | 27        | 0.98     | 1.22      |      | 0.99      | 1.09 |
| 94.8 ( 5.2 )      | 1,471 | 1,354    | 317       | 140        | 91,480          | 70,431                | 943       | 39        |           |           |          | 1.21      |      |           |      |
| 94.7 ( 5.3 )      | 1,465 | 1,349    | 315       | 139        | 91,044          | 70,090                | 938       |           | 76        |           | 0.97     |           |      | 0.98      | 1.08 |
| 94.6 ( 5.4 )      | 1,458 | 1,344    | 314       |            | 90,632          | 69,842                | 934       |           |           |           |          | 1.20      | 0.60 |           |      |
| 94.5 ( 5.5 )      | 1,451 | 1,337    | 312       | 138        | 90,220          | 69,549                | 929       |           |           |           | 0.96     | 1.19      |      | 0.97      | 1.07 |
| 94.4 ( 5.6 )      | 1,445 | 1,333    | 311       | 137        | 89,808          | 69,250                | 925       |           | 75        |           |          |           |      | 0.96      |      |
| 94.3 ( 5.7 )      | 1,438 | 1,327    | 309       | 136        | 89,409          | 68,978                | 921       |           |           |           | 0.95     | 1.18      | 0.59 |           | 1.06 |
| 94.2 ( 5.8 )      | 1,431 | 1,321    | 308       |            | 89,007          | 68,710                | 916       | 38        |           |           |          | 1.17      |      | 0.95      |      |
| 94.1 ( 5.9 )      | 1,426 | 1,316    | 307       | 135        | 88,644          | 68,413                | 912       |           | 74        |           | 0.94     |           |      |           | 1.05 |
| 94.0 ( 6.0 )      | 1,420 | 1,310    | 305       | 134        | 88,231          | 68,087                | 908       |           |           | 26        |          | 1.16      | 0.58 | 0.94      |      |
| 93.9 ( 6.1 )      | 1,414 | 1,305    | 304       |            | 87,813          | 67,830                | 904       |           |           |           | 0.93     | 1.15      |      |           | 1.04 |
| 93.8 ( 6.2 )      | 1,408 | 1,300    | 303       | 133        | 87,475          | 67,535                | 900       |           | 73        |           |          | 1.14      |      | 0.93      |      |
| 93.7 ( 6.3 )      | 1,402 | 1,295    | 301       |            | 87,103          | 67,265                | 896       |           |           |           | 0.92     |           |      |           | 1.03 |
| 93.6 ( 6.4 )      | 1,396 | 1,289    | 300       | 132        | 86,731          | 66,955                | 892       | 37        |           |           |          | 1.13      | 0.57 | 0.92      |      |
| 93.5 ( 6.5 )      | 1,390 | 1,285    | 299       | 131        | 86,339          | 66,705                | 888       |           |           |           | 0.91     |           |      |           |      |
| 93.4 ( 6.6 )      | 1,385 | 1,280    | 297       |            | 85,992          | 66,416                | 884       |           | 72        |           |          | 1.12      |      | 0.91      | 1.02 |
| 93.3 ( 6.7 )      | 1,379 | 1,275    | 296       | 130        | 85,620          | 66,165                | 880       |           |           |           | 0.90     | 1.11      |      |           |      |
| 93.2 ( 6.8 )      | 1,373 | 1,270    | 295       |            | 85,285          | 65,918                | 877       |           |           |           |          |           | 0.56 | 0.90      | 1.01 |
| 93.1 ( 6.9 )      | 1,368 | 1,265    | 293       | 129        | 84,964          | 65,636                | 873       |           | 71        |           |          | 1.10      |      |           |      |
| 93.0 ( 7.0 )      | 1,362 | 1,261    | 292       | 128        | 84,635          | 65,320                | 869       |           |           | 25        | 0.89     |           |      | 0.89      | 1.00 |
| 92.9 ( 7.1 )      | 1,357 | 1,256    | 290       |            | 84,313          | 65,105                | 865       | 36        |           |           |          | 1.09      |      |           |      |
| 92.8 ( 7.2 )      | 1,351 | 1,252    | 289       | 127        | 83,962          | 64,823                | 861       |           | 70        |           | 0.88     | 1.08      | 0.55 | 0.88      |      |
| 92.7 ( 7.3 )      | 1,345 | 1,247    | 288       |            | 83,613          | 64,547                | 858       |           |           |           |          |           |      |           | 0.99 |
| 92.6 ( 7.4 )      | 1,340 | 1,243    | 286       | 126        | 83,289          | 64,255                | 854       |           |           |           | 0.87     | 1.07      |      | 0.87      |      |
| 92.5 ( 7.5 )      | 1,335 | 1,237    | 285       |            | 82,973          | 63,983                | 851       |           |           |           |          |           |      |           | 0.98 |
| 92.4 ( 7.6 )      | 1,329 | 1,233    | 284       | 125        | 82,662          | 63,710                | 847       |           | 69        |           |          | 1.06      | 0.54 | 0.86      |      |
| 92.3 ( 7.7 )      | 1,325 | 1,229    | 283       |            | 82,347          | 63,475                | 844       |           |           |           | 0.86     |           |      |           |      |
| 92.2 ( 7.8 )      | 1,320 | 1,225    | 281       | 124        | 82,038          | 63,273                | 841       | 35        |           |           |          | 1.05      |      | 0.85      | 0.97 |
| 92.1 ( 7.9 )      | 1,315 | 1,221    | 280       |            | 81,724          | 63,078                | 837       |           |           |           | 0.85     | 1.04      |      |           |      |
| 92.0 ( 8.0 )      | 1,310 | 1,216    | 279       | 123        | 81,406          | 62,873                | 834       |           | 68        |           |          |           | 0.53 | 0.84      | 0.96 |
| 91.9 ( 8.1 )      | 1,305 | 1,212    | 278       |            | 81,096          | 62,625                | 831       |           |           | 24        |          | 1.03      |      |           |      |
| 91.8 ( 8.2 )      | 1,300 | 1,208    | 277       | 122        | 80,811          | 62,362                | 828       |           |           |           | 0.84     |           |      |           |      |
| 91.7 ( 8.3 )      | 1,295 | 1,204    | 275       |            | 80,542          | 62,117                | 824       |           |           |           |          | 1.02      |      | 0.83      | 0.95 |
| 91.6 ( 8.4 )      | 1,290 | 1,200    | 274       | 121        | 80,240          | 61,916                | 821       |           | 67        |           |          |           |      |           |      |
| 91.5 ( 8.5 )      | 1,285 | 1,196    | 273       |            | 79,917          | 61,710                | 818       |           |           |           | 0.83     |           | 0.52 | 0.82      |      |
| 91.4 ( 8.6 )      | 1,279 | 1,192    | 272       | 120        | 79,598          | 61,544                | 815       | 34        |           |           |          | 1.01      |      |           | 0.94 |
| 91.3 ( 8.7 )      | 1,275 | 1,189    | 271       |            | 79,297          | 61,292                | 812       |           |           |           |          |           |      |           |      |
| 91.2 ( 8.8 )      | 1,270 | 1,184    | 270       | 119        | 78,996          | 61,070                | 808       |           | 66        |           | 0.82     | 1.00      |      | 0.81      |      |
| 91.1 ( 8.9 )      | 1,265 | 1,180    | 269       |            | 78,727          | 60,869                | 805       |           |           |           |          |           | 0.51 |           | 0.93 |
| 91.0 ( 9.0 )      | 1,261 | 1,176    | 268       | 118        | 78,427          | 60,649                | 802       |           |           |           | 0.81     | 0.99      |      | 0.80      |      |
| 90.9 ( 9.1 )      | 1,256 | 1,172    | 266       |            | 78,139          | 60,436                | 799       |           |           |           |          |           |      |           |      |
| 90.8 ( 9.2 )      | 1,252 | 1,168    | 265       | 117        | 77,848          | 60,152                | 796       |           | 65        |           |          | 0.98      |      |           | 0.92 |
| 90.7 ( 9.3 )      | 1,248 | 1,165    | 264       |            | 77,605          | 59,993                | 793       |           |           | 23        | 0.80     |           |      | 0.79      |      |
| 90.6 ( 9.4 )      | 1,243 | 1,161    | 263       | 116        | 77,301          | 59,793                | 790       |           |           |           |          | 0.97      | 0.50 |           |      |
| 90.5 ( 9.5 )      | 1,240 | 1,157    | 262       |            | 77,008          | 59,594                | 787       | 33        |           |           |          |           |      |           | 0.91 |
| 90.4 ( 9.6 )      | 1,235 | 1,154    | 261       |            | 76,742          | 59,363                | 784       |           | 64        |           | 0.79     | 0.96      |      | 0.78      |      |
| 90.3 ( 9.7 )      | 1,231 | 1,150    | 260       | 115        | 76,465          | 59,209                | 781       |           |           |           |          |           |      |           |      |
| 90.2 ( 9.8 )      | 1,226 | 1,147    | 259       |            | 76,209          | 59,075                | 778       |           |           |           |          | 0.95      | 0.49 | 0.77      | 0.90 |
| 90.1 ( 9.9 )      | 1,222 | 1,143    | 257       | 114        | 75,951          | 58,878                | 775       |           |           |           | 0.78     |           |      |           |      |
| 90.0 ( 10.0 )     | 1,218 | 1,139    | 256       |            | 75,690          | 58,700                | 772       |           |           |           |          |           |      |           |      |

表 III.12 未経産牛における評価値のパーセンタイル（1% 単位）

| % タイル<br>(上位) | 総合指数  |          |           |            | 乳代効果<br>効果<br>(円) | 長命連産<br>効果<br>(円) | EBV       |           |           |           |          |           |      |           |      |
|---------------|-------|----------|-----------|------------|-------------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|------|-----------|------|
|               | (NTP) | 産乳<br>成分 | 耐久性<br>成分 | 疾病繁殖<br>成分 |                   |                   | MLK<br>kg | FAT<br>kg | SNF<br>kg | PRT<br>kg | 決定<br>得点 | 体貌と<br>骨格 | 肢蹄   | 乳用<br>強健性 | 乳器   |
| 99 ( 1 )      | 2,783 | 2,568    | 499       | 262        | 141,609           | 107,727           | 1,353     | 80        | 107       | 49        | 1.55     | 1.86      | 0.92 | 1.43      | 1.75 |
| 98 ( 2 )      | 2,558 | 2,347    | 458       | 236        | 129,023           | 98,915            | 1,227     | 72        | 98        | 45        | 1.42     | 1.67      | 0.82 | 1.26      | 1.60 |
| 97 ( 3 )      | 2,416 | 2,209    | 428       | 221        | 121,815           | 93,165            | 1,139     | 68        | 92        | 42        | 1.32     | 1.53      | 0.76 | 1.16      | 1.51 |
| 96 ( 4 )      | 2,299 | 2,100    | 407       | 208        | 115,008           | 88,678            | 1,075     | 64        | 87        | 40        | 1.26     | 1.44      | 0.72 | 1.08      | 1.44 |
| 95 ( 5 )      | 2,209 | 2,009    | 389       | 198        | 109,292           | 84,688            | 1,020     | 61        | 83        | 39        | 1.20     | 1.34      | 0.68 | 1.02      | 1.38 |
| 94 ( 6 )      | 2,131 | 1,933    | 374       | 189        | 104,636           | 81,560            | 979       | 59        | 80        | 37        | 1.15     | 1.27      | 0.65 | 0.96      | 1.32 |
| 93 ( 7 )      | 2,057 | 1,866    | 360       | 182        | 100,525           | 78,874            | 938       | 57        | 77        | 36        | 1.11     | 1.20      | 0.62 | 0.92      | 1.27 |
| 92 ( 8 )      | 1,991 | 1,804    | 348       | 175        | 97,069            | 76,173            | 903       | 55        | 74        | 35        | 1.07     | 1.15      | 0.60 | 0.87      | 1.23 |
| 91 ( 9 )      | 1,931 | 1,750    | 337       | 169        | 93,924            | 73,455            | 870       | 53        | 72        | 34        | 1.03     | 1.09      | 0.58 | 0.83      | 1.20 |
| 90 (10)       | 1,875 | 1,702    | 327       | 164        | 91,293            | 71,347            | 840       | 51        | 69        | 33        | 1.00     | 1.04      | 0.55 | 0.80      | 1.17 |
| 89 (11)       | 1,822 | 1,653    | 319       | 159        | 88,640            | 69,208            | 810       | 50        | 67        | 32        | 0.97     | 0.99      | 0.54 | 0.76      | 1.14 |
| 88 (12)       | 1,777 | 1,610    | 310       | 153        | 86,128            | 67,443            | 782       | 48        | 65        | 31        | 0.94     | 0.95      | 0.52 | 0.73      | 1.11 |
| 87 (13)       | 1,734 | 1,571    | 302       | 149        | 83,664            | 65,530            | 760       | 47        | 63        | 30        | 0.91     | 0.91      | 0.50 | 0.70      | 1.08 |
| 86 (14)       | 1,687 | 1,532    | 294       | 144        | 81,280            | 63,879            | 735       | 46        | 62        |           | 0.88     | 0.87      | 0.49 | 0.67      | 1.06 |
| 85 (15)       | 1,648 | 1,492    | 286       | 140        | 79,209            | 62,319            | 714       | 45        | 60        | 29        | 0.86     | 0.83      | 0.47 | 0.65      | 1.03 |
| 84 (16)       | 1,611 | 1,457    | 279       | 136        | 77,058            | 60,730            | 694       | 44        | 58        | 28        | 0.84     | 0.80      | 0.46 | 0.62      | 1.01 |
| 83 (17)       | 1,575 | 1,424    | 272       | 132        | 75,151            | 59,416            | 673       | 43        | 57        |           | 0.81     | 0.76      | 0.44 | 0.59      | 0.98 |
| 82 (18)       | 1,541 | 1,390    | 265       | 128        | 73,330            | 58,060            | 655       | 42        | 55        | 27        | 0.79     | 0.73      | 0.43 | 0.57      | 0.96 |
| 81 (19)       | 1,511 | 1,355    | 258       | 124        | 71,480            | 56,671            | 636       | 41        | 54        | 26        | 0.77     | 0.70      | 0.41 | 0.55      | 0.94 |
| 80 (20)       | 1,479 | 1,326    | 252       | 121        | 69,678            | 55,395            | 617       | 40        | 52        |           | 0.76     | 0.67      | 0.40 | 0.53      | 0.92 |
| 79 (21)       | 1,444 | 1,295    | 246       | 118        | 67,985            | 54,089            | 599       | 39        | 51        | 25        | 0.74     | 0.64      | 0.39 | 0.51      | 0.90 |
| 78 (22)       | 1,412 | 1,265    | 241       | 114        | 66,230            | 52,866            | 581       | 38        | 49        |           | 0.72     | 0.62      | 0.38 | 0.48      | 0.88 |
| 77 (23)       | 1,385 | 1,239    | 235       | 111        | 64,631            | 51,537            | 563       | 37        | 48        | 24        | 0.70     | 0.59      | 0.36 | 0.46      | 0.86 |
| 76 (24)       | 1,356 | 1,212    | 229       | 108        | 62,742            | 50,436            | 547       | 36        | 47        |           | 0.68     | 0.57      | 0.35 | 0.44      | 0.84 |
| 75 (25)       | 1,326 | 1,188    | 224       | 105        | 61,113            | 49,282            | 531       | 35        | 45        | 23        | 0.67     | 0.54      | 0.34 | 0.42      | 0.82 |
| 74 (26)       | 1,300 | 1,163    | 218       | 102        | 59,543            | 48,079            | 515       |           | 44        |           | 0.65     | 0.52      | 0.33 | 0.40      | 0.81 |
| 73 (27)       | 1,276 | 1,140    | 213       | 99         | 57,992            | 47,076            | 498       | 34        | 43        | 22        | 0.64     | 0.49      | 0.32 | 0.38      | 0.79 |
| 72 (28)       | 1,250 | 1,116    | 208       | 96         | 56,599            | 46,012            | 480       | 33        | 42        |           | 0.62     | 0.47      | 0.31 | 0.36      | 0.77 |
| 71 (29)       | 1,226 | 1,093    | 203       | 93         | 55,044            | 45,121            | 466       | 32        | 41        | 21        | 0.60     | 0.44      | 0.30 | 0.35      | 0.76 |
| 70 (30)       | 1,201 | 1,071    | 198       | 91         | 53,616            | 44,198            | 451       |           | 39        |           | 0.59     | 0.42      | 0.29 | 0.33      | 0.74 |
| 69 (31)       | 1,177 | 1,050    | 193       | 88         | 52,206            | 43,223            | 436       | 31        | 38        | 20        | 0.57     | 0.40      | 0.28 | 0.31      | 0.72 |
| 68 (32)       | 1,155 | 1,027    | 188       | 85         | 50,788            | 42,249            | 420       | 30        | 37        |           | 0.56     | 0.38      | 0.27 | 0.30      | 0.71 |
| 67 (33)       | 1,130 | 1,007    | 184       | 83         | 49,378            | 41,295            | 406       |           | 36        | 19        | 0.55     | 0.36      | 0.26 | 0.28      | 0.69 |
| 66 (34)       | 1,109 | 986      | 179       | 80         | 47,865            | 40,338            | 391       | 29        | 35        |           | 0.53     | 0.34      | 0.24 | 0.26      | 0.68 |
| 65 (35)       | 1,088 | 966      | 174       | 77         | 46,549            | 39,335            | 377       | 28        | 34        |           | 0.52     | 0.32      |      | 0.25      | 0.66 |
| 64 (36)       | 1,067 | 945      | 170       | 74         | 45,257            | 38,501            | 362       |           | 33        | 18        | 0.51     | 0.29      | 0.23 | 0.23      | 0.65 |
| 63 (37)       | 1,047 | 924      | 166       | 72         | 43,886            | 37,587            | 349       | 27        | 32        |           | 0.49     | 0.28      | 0.22 | 0.21      | 0.63 |
| 62 (38)       | 1,027 | 904      | 162       | 69         | 42,486            | 36,617            | 334       | 26        | 31        | 17        | 0.48     | 0.26      | 0.21 | 0.20      | 0.62 |
| 61 (39)       | 1,006 | 884      | 157       | 67         | 41,313            | 35,627            | 321       |           | 30        |           | 0.47     | 0.24      | 0.20 | 0.18      | 0.60 |
| 60 (40)       | 986   | 863      | 152       | 64         | 39,933            | 34,695            | 306       | 25        | 29        |           | 0.45     | 0.22      | 0.19 | 0.17      | 0.59 |
| 59 (41)       | 966   | 845      | 148       | 62         | 38,639            | 33,912            | 293       | 24        | 27        | 16        | 0.44     | 0.20      | 0.18 | 0.15      | 0.57 |
| 58 (42)       | 946   | 827      | 144       | 60         | 37,326            | 32,952            | 279       |           | 26        |           | 0.43     | 0.18      | 0.17 | 0.14      | 0.56 |
| 57 (43)       | 925   | 807      | 140       | 57         | 36,097            | 32,099            | 265       | 23        | 25        | 15        | 0.42     | 0.16      | 0.16 | 0.12      | 0.54 |
| 56 (44)       | 906   | 789      | 135       | 55         | 34,825            | 31,238            | 252       |           | 24        |           | 0.40     | 0.14      | 0.15 | 0.11      | 0.53 |
| 55 (45)       | 887   | 768      | 131       | 52         | 33,517            | 30,440            | 240       | 22        | 23        |           | 0.39     | 0.12      | 0.14 | 0.09      | 0.51 |
| 54 (46)       | 869   | 749      | 127       | 50         | 32,184            | 29,592            | 226       | 21        | 22        | 14        | 0.38     | 0.10      | 0.13 | 0.08      | 0.49 |
| 53 (47)       | 849   | 731      | 123       | 48         | 30,952            | 28,773            | 213       |           | 21        |           | 0.37     | 0.09      |      | 0.06      | 0.48 |
| 52 (48)       | 831   | 714      | 119       | 45         | 29,689            | 27,980            | 200       | 20        | 20        | 13        | 0.35     | 0.07      | 0.12 | 0.05      | 0.47 |
| 51 (49)       | 813   | 693      | 115       | 43         | 28,521            | 27,164            | 187       |           | 19        |           | 0.34     | 0.05      | 0.11 | 0.03      | 0.45 |
| 50 (50)       | 795   | 675      | 110       | 40         | 27,074            | 26,324            | 174       | 19        | 18        |           | 0.33     | 0.03      | 0.10 | 0.02      | 0.43 |

注）未経産牛（公式評価に記録が採用されておらず、公表月に 36 ヶ月齢に達しない雌牛）を母集団としたゲノミック評価値のパーセンタイル。

未経産牛の頭数は、全形質 33,467 頭。

| % タイル<br>(上位) | 総合指数  |          |           |            | 乳代効果<br>(円) | 長命連産<br>効果<br>(円) | EBV       |           |           |           |          |           |       |           |       |
|---------------|-------|----------|-----------|------------|-------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-------|-----------|-------|
|               | (NTP) | 産乳<br>成分 | 耐久性<br>成分 | 疾病繁殖<br>成分 |             |                   | MLK<br>kg | FAT<br>kg | SNF<br>kg | PRT<br>kg | 決定<br>得点 | 体貌と<br>骨格 | 肢蹄    | 乳用<br>強健性 | 乳器    |
| 49 (51)       | 776   | 657      | 106       | 38         | 25,939      | 25,533            | 160       | 18        | 17        | 12        | 0.32     | 0.02      | 0.09  | 0.00      | 0.42  |
| 48 (52)       | 756   | 638      | 102       | 35         | 24,647      | 24,626            | 147       |           | 16        |           | 0.31     | 0.00      | 0.08  | -0.01     | 0.41  |
| 47 (53)       | 739   | 619      | 98        | 33         | 23,316      | 23,862            | 132       | 17        | 15        | 11        | 0.29     | -0.02     | 0.07  | -0.03     | 0.39  |
| 46 (54)       | 722   | 600      | 94        | 31         | 21,980      | 23,041            | 118       |           | 14        |           | 0.28     | -0.04     | 0.06  | -0.04     | 0.38  |
| 45 (55)       | 705   | 580      | 90        | 28         | 20,665      | 22,230            | 106       | 16        | 13        |           | 0.27     | -0.05     |       | -0.06     | 0.36  |
| 44 (56)       | 686   | 563      | 86        | 26         | 19,343      | 21,402            | 92        | 15        | 12        | 10        | 0.26     | -0.07     | 0.05  | -0.07     | 0.35  |
| 43 (57)       | 667   | 544      | 82        | 23         | 18,091      | 20,500            | 77        |           | 11        |           | 0.25     | -0.09     | 0.04  | -0.09     | 0.33  |
| 42 (58)       | 649   | 524      | 78        | 21         | 16,731      | 19,693            | 63        | 14        | 10        | 9         | 0.23     | -0.11     | 0.03  | -0.10     | 0.32  |
| 41 (59)       | 630   | 504      | 73        | 19         | 15,437      | 18,925            | 49        |           | 9         |           | 0.22     | -0.12     | 0.02  | -0.12     | 0.30  |
| 40 (60)       | 612   | 486      | 69        | 16         | 14,105      | 18,088            | 35        | 13        | 7         |           | 0.21     | -0.14     | 0.01  | -0.13     | 0.29  |
| 39 (61)       | 592   | 466      | 65        | 14         | 12,722      | 17,284            | 22        | 12        | 6         | 8         | 0.20     | -0.16     | 0.00  | -0.14     | 0.27  |
| 38 (62)       | 572   | 446      | 61        | 11         | 11,343      | 16,508            | 7         |           | 5         |           | 0.18     | -0.18     | -0.01 | -0.16     | 0.26  |
| 37 (63)       | 553   | 425      | 57        | 9          | 9,978       | 15,630            | -9        | 11        | 4         | 7         | 0.17     | -0.20     |       | -0.18     | 0.24  |
| 36 (64)       | 533   | 404      | 52        | 6          | 8,514       | 14,789            | -24       |           | 3         |           | 0.16     | -0.22     | -0.02 | -0.19     | 0.22  |
| 35 (65)       | 510   | 383      | 48        | 3          | 7,148       | 13,928            | -40       | 10        | 2         | 6         | 0.14     | -0.23     | -0.03 | -0.21     | 0.21  |
| 34 (66)       | 493   | 361      | 43        | 1          | 5,681       | 12,951            | -55       | 9         | 1         |           | 0.13     | -0.25     | -0.04 | -0.22     | 0.19  |
| 33 (67)       | 474   | 342      | 39        | -2         | 4,326       | 12,044            | -70       |           | 0         |           | 0.12     | -0.27     | -0.05 | -0.23     | 0.18  |
| 32 (68)       | 455   | 319      | 35        | -5         | 2,987       | 11,087            | -85       | 8         | -2        | 5         | 0.11     | -0.29     | -0.06 | -0.25     | 0.16  |
| 31 (69)       | 436   | 299      | 31        | -8         | 1,551       | 10,235            | -102      | 7         | -3        |           | 0.09     | -0.31     | -0.07 | -0.27     | 0.15  |
| 30 (70)       | 415   | 276      | 26        | -11        | -51         | 9,402             | -118      |           | -4        | 4         | 0.08     | -0.33     | -0.08 | -0.28     | 0.13  |
| 29 (71)       | 395   | 255      | 22        | -13        | -1,608      | 8,509             | -132      | 6         | -5        |           | 0.07     | -0.35     | -0.09 | -0.30     | 0.12  |
| 28 (72)       | 376   | 230      | 17        | -16        | -3,219      | 7,547             | -147      |           | -7        | 3         | 0.05     | -0.37     | -0.10 | -0.31     | 0.10  |
| 27 (73)       | 353   | 205      | 12        | -19        | -4,817      | 6,534             | -163      | 5         | -8        |           | 0.04     | -0.39     | -0.11 | -0.33     | 0.08  |
| 26 (74)       | 332   | 181      | 7         | -22        | -6,496      | 5,591             | -182      | 4         | -9        | 2         | 0.03     | -0.41     | -0.12 | -0.35     | 0.07  |
| 25 (75)       | 308   | 159      | 2         | -25        | -8,126      | 4,707             | -200      |           | -11       |           | 0.01     | -0.43     | -0.13 | -0.36     | 0.05  |
| 24 (76)       | 285   | 133      | -3        | -28        | -9,926      | 3,732             | -218      | 3         | -12       | 1         | 0.00     | -0.46     | -0.14 | -0.38     | 0.03  |
| 23 (77)       | 261   | 108      | -8        | -32        | -11,702     | 2,714             | -236      | 2         | -14       |           | -0.02    | -0.48     | -0.15 | -0.40     | 0.01  |
| 22 (78)       | 237   | 85       | -13       | -35        | -13,498     | 1,798             | -255      | 1         | -15       | 0         | -0.03    | -0.50     | -0.17 | -0.42     | -0.01 |
| 21 (79)       | 213   | 59       | -19       | -38        | -15,338     | 707               | -276      |           | -17       |           | -0.05    | -0.52     | -0.18 | -0.44     | -0.03 |
| 20 (80)       | 188   | 31       | -24       | -41        | -17,338     | -453              | -295      | 0         | -18       | -1        | -0.07    | -0.55     | -0.19 | -0.46     | -0.05 |
| 19 (81)       | 162   | 5        | -30       | -45        | -19,159     | -1,641            | -318      | -1        | -20       |           | -0.08    | -0.57     | -0.20 | -0.48     | -0.07 |
| 18 (82)       | 138   | -24      | -36       | -49        | -21,054     | -2,933            | -338      | -2        | -22       | -2        | -0.10    | -0.59     | -0.22 | -0.50     | -0.09 |
| 17 (83)       | 114   | -52      | -42       | -53        | -22,996     | -4,078            | -361      | -3        | -24       | -3        | -0.12    | -0.62     | -0.23 | -0.52     | -0.11 |
| 16 (84)       | 89    | -83      | -48       | -58        | -25,199     | -5,384            | -383      | -4        | -25       |           | -0.14    | -0.65     | -0.24 | -0.55     | -0.13 |
| 15 (85)       | 59    | -116     | -55       | -62        | -27,459     | -6,756            | -408      | -5        | -27       | -4        | -0.16    | -0.68     | -0.26 | -0.57     | -0.16 |
| 14 (86)       | 28    | -151     | -62       | -66        | -30,010     | -8,120            | -434      |           | -29       | -5        | -0.18    | -0.71     | -0.27 | -0.59     | -0.19 |
| 13 (87)       | -4    | -189     | -69       | -70        | -32,674     | -9,623            | -463      | -6        | -31       | -6        | -0.20    | -0.74     | -0.29 | -0.62     | -0.21 |
| 12 (88)       | -39   | -228     | -76       | -75        | -35,412     | -10,932           | -494      | -7        | -34       |           | -0.22    | -0.77     | -0.30 | -0.65     | -0.24 |
| 11 (89)       | -73   | -272     | -84       | -80        | -38,274     | -12,597           | -524      | -9        | -36       | -7        | -0.24    | -0.81     | -0.32 | -0.68     | -0.27 |
| 10 (90)       | -111  | -314     | -92       | -85        | -41,469     | -14,362           | -556      | -10       | -39       | -8        | -0.27    | -0.84     | -0.34 | -0.71     | -0.30 |
| 9 (91)        | -157  | -356     | -101      | -90        | -44,985     | -16,282           | -592      | -11       | -41       | -9        | -0.29    | -0.88     | -0.36 | -0.74     | -0.33 |
| 8 (92)        | -206  | -407     | -110      | -96        | -48,735     | -18,395           | -630      | -13       | -44       | -10       | -0.32    | -0.93     | -0.38 | -0.78     | -0.37 |
| 7 (93)        | -257  | -464     | -122      | -103       | -52,762     | -20,558           | -671      | -14       | -48       | -11       | -0.36    | -0.97     | -0.40 | -0.81     | -0.40 |
| 6 (94)        | -312  | -521     | -134      | -112       | -57,363     | -23,042           | -717      | -16       | -51       | -13       | -0.39    | -1.02     | -0.43 | -0.86     | -0.45 |
| 5 (95)        | -371  | -593     | -147      | -120       | -62,290     | -26,021           | -764      | -18       | -56       | -14       | -0.43    | -1.08     | -0.46 | -0.91     | -0.49 |
| 4 (96)        | -445  | -678     | -161      | -131       | -68,278     | -29,373           | -833      | -21       | -61       | -16       | -0.48    | -1.16     | -0.49 | -0.98     | -0.55 |
| 3 (97)        | -544  | -788     | -182      | -144       | -76,106     | -33,626           | -915      | -23       | -67       | -19       | -0.54    | -1.24     | -0.54 | -1.06     | -0.62 |
| 2 (98)        | -683  | -938     | -209      | -163       | -86,615     | -39,473           | -1,028    | -27       | -76       | -22       | -0.61    | -1.35     | -0.59 | -1.15     | -0.72 |
| 1 (99)        | -908  | -1,143   | -248      | -190       | -103,046    | -47,743           | -1,191    | -33       | -90       | -26       | -0.72    | -1.51     | -0.69 | -1.30     | -0.87 |

表 III.13 現検定牛における EPA のパーセンタイル（泌乳形質：1% 単位）

| % タイル<br>(上位) | 生産効果<br>(円) | EPA       |           |           |           | % タイル<br>(上位) | 生産効果<br>(円) | EPA       |           |           |           |
|---------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|               |             | MLK<br>kg | FAT<br>kg | SNF<br>kg | PRT<br>kg |               |             | MLK<br>kg | FAT<br>kg | SNF<br>kg | PRT<br>kg |
| 99 ( 1 )      | 225,539     | 2,336     | 89        | 191       | 67        | 49 ( 51 )     | 20,556      | 162       | 10        | 18        | 7         |
| 98 ( 2 )      | 201,834     | 2,081     | 80        | 171       | 61        | 48 ( 52 )     | 18,310      | 138       | 9         | 16        |           |
| 97 ( 3 )      | 186,513     | 1,919     | 74        | 158       | 56        | 47 ( 53 )     | 16,047      | 114       | 8         | 14        | 6         |
| 96 ( 4 )      | 175,571     | 1,799     | 70        | 149       | 53        | 46 ( 54 )     | 13,786      | 90        | 7         | 12        | 5         |
| 95 ( 5 )      | 166,478     | 1,701     | 66        | 141       | 50        | 45 ( 55 )     | 11,544      | 67        | 6         | 11        |           |
| 94 ( 6 )      | 158,493     | 1,618     | 63        | 134       | 48        | 44 ( 56 )     | 9,289       | 43        | 5         | 9         | 4         |
| 93 ( 7 )      | 151,640     | 1,546     | 61        | 129       | 46        | 43 ( 57 )     | 6,981       | 19        |           | 7         | 3         |
| 92 ( 8 )      | 145,579     | 1,480     | 58        | 124       | 44        | 42 ( 58 )     | 4,639       | -4        | 4         | 5         |           |
| 91 ( 9 )      | 139,919     | 1,421     | 56        | 119       | 42        | 41 ( 59 )     | 2,314       | -28       | 3         | 3         | 2         |
| 90 ( 10 )     | 134,791     | 1,367     | 54        | 114       | 41        | 40 ( 60 )     | -79         | -52       | 2         | 1         | 1         |
| 89 ( 11 )     | 130,005     | 1,317     | 52        | 110       | 40        | 39 ( 61 )     | -2,459      | -77       | 1         | -1        |           |
| 88 ( 12 )     | 125,656     | 1,270     | 50        | 107       | 38        | 38 ( 62 )     | -4,880      | -101      | 0         | -3        | 0         |
| 87 ( 13 )     | 121,549     | 1,224     | 49        | 103       | 37        | 37 ( 63 )     | -7,226      | -126      | -1        | -5        | -1        |
| 86 ( 14 )     | 117,556     | 1,182     | 47        | 100       | 36        | 36 ( 64 )     | -9,650      | -151      | -2        | -7        |           |
| 85 ( 15 )     | 113,752     | 1,142     | 46        | 97        | 35        | 35 ( 65 )     | -12,150     | -177      | -3        | -10       | -2        |
| 84 ( 16 )     | 110,128     | 1,104     | 44        | 94        | 34        | 34 ( 66 )     | -14,610     | -202      | -4        | -12       | -3        |
| 83 ( 17 )     | 106,732     | 1,067     | 43        | 91        | 33        | 33 ( 67 )     | -17,100     | -229      | -5        | -14       | -4        |
| 82 ( 18 )     | 103,354     | 1,031     | 42        | 88        | 32        | 32 ( 68 )     | -19,584     | -255      | -6        | -16       | -5        |
| 81 ( 19 )     | 100,102     | 997       | 40        | 85        | 31        | 31 ( 69 )     | -22,215     | -282      | -7        | -18       |           |
| 80 ( 20 )     | 96,967      | 964       | 39        | 83        | 30        | 30 ( 70 )     | -24,877     | -309      | -8        | -20       | -6        |
| 79 ( 21 )     | 93,879      | 933       | 38        | 80        | 29        | 29 ( 71 )     | -27,483     | -336      | -9        | -23       | -7        |
| 78 ( 22 )     | 90,911      | 901       | 37        | 78        | 28        | 28 ( 72 )     | -30,180     | -364      | -10       | -25       | -8        |
| 77 ( 23 )     | 88,046      | 870       | 36        | 75        | 27        | 27 ( 73 )     | -33,012     | -392      | -11       | -27       | -9        |
| 76 ( 24 )     | 85,181      | 840       | 35        | 73        | 26        | 26 ( 74 )     | -35,896     | -423      | -12       | -30       |           |
| 75 ( 25 )     | 82,434      | 811       | 33        | 70        |           | 25 ( 75 )     | -38,778     | -453      | -13       | -32       | -10       |
| 74 ( 26 )     | 79,734      | 783       | 32        | 68        | 25        | 24 ( 76 )     | -41,817     | -483      | -14       | -35       | -11       |
| 73 ( 27 )     | 77,081      | 754       | 31        | 66        | 24        | 23 ( 77 )     | -44,868     | -514      | -15       | -37       | -12       |
| 72 ( 28 )     | 74,490      | 727       | 30        | 64        | 23        | 22 ( 78 )     | -48,108     | -546      | -17       | -40       | -13       |
| 71 ( 29 )     | 71,949      | 700       | 29        | 61        | 22        | 21 ( 79 )     | -51,357     | -579      | -18       | -43       | -14       |
| 70 ( 30 )     | 69,382      | 673       | 28        | 59        |           | 20 ( 80 )     | -54,628     | -613      | -19       | -45       | -15       |
| 69 ( 31 )     | 66,857      | 647       |           | 57        | 21        | 19 ( 81 )     | -57,947     | -648      | -21       | -48       | -16       |
| 68 ( 32 )     | 64,308      | 621       | 27        | 55        | 20        | 18 ( 82 )     | -61,549     | -685      | -22       | -51       | -17       |
| 67 ( 33 )     | 61,880      | 595       | 26        | 53        | 19        | 17 ( 83 )     | -65,271     | -721      | -23       | -55       | -18       |
| 66 ( 34 )     | 59,471      | 569       | 25        | 51        |           | 16 ( 84 )     | -69,211     | -761      | -25       | -58       | -19       |
| 65 ( 35 )     | 57,068      | 544       | 24        | 49        | 18        | 15 ( 85 )     | -73,323     | -802      | -26       | -61       | -20       |
| 64 ( 36 )     | 54,670      | 520       | 23        | 47        | 17        | 14 ( 86 )     | -77,476     | -845      | -28       | -65       | -22       |
| 63 ( 37 )     | 52,347      | 495       | 22        | 45        |           | 13 ( 87 )     | -82,010     | -891      | -30       | -69       | -23       |
| 62 ( 38 )     | 50,033      | 470       | 21        | 43        | 16        | 12 ( 88 )     | -86,730     | -939      | -32       | -73       | -25       |
| 61 ( 39 )     | 47,664      | 446       | 20        | 41        | 15        | 11 ( 89 )     | -91,812     | -989      | -34       | -77       | -26       |
| 60 ( 40 )     | 45,403      | 422       | 19        | 39        |           | 10 ( 90 )     | -97,342     | -1,044    | -36       | -82       | -28       |
| 59 ( 41 )     | 43,117      | 398       | 18        | 37        | 14        | 9 ( 91 )      | -103,428    | -1,104    | -38       | -87       | -29       |
| 58 ( 42 )     | 40,824      | 374       | 17        | 35        | 13        | 8 ( 92 )      | -110,005    | -1,169    | -40       | -92       | -31       |
| 57 ( 43 )     | 38,547      | 350       |           | 33        |           | 7 ( 93 )      | -117,174    | -1,240    | -43       | -98       | -34       |
| 56 ( 44 )     | 36,299      | 326       | 16        | 31        | 12        | 6 ( 94 )      | -125,290    | -1,322    | -46       | -105      | -36       |
| 55 ( 45 )     | 34,038      | 301       | 15        | 30        | 11        | 5 ( 95 )      | -134,674    | -1,419    | -50       | -113      | -39       |
| 54 ( 46 )     | 31,856      | 277       | 14        | 28        |           | 4 ( 96 )      | -146,239    | -1,530    | -54       | -123      | -42       |
| 53 ( 47 )     | 29,595      | 254       | 13        | 26        | 10        | 3 ( 97 )      | -160,757    | -1,667    | -60       | -135      | -47       |
| 52 ( 48 )     | 27,401      | 231       | 12        | 24        | 9         | 2 ( 98 )      | -180,550    | -1,854    | -67       | -152      | -53       |
| 51 ( 49 )     | 25,130      | 207       | 11        | 22        |           | 1 ( 99 )      | -212,826    | -2,160    | -79       | -179      | -63       |
| 50 ( 50 )     | 22,818      | 185       |           | 20        | 8         |               |             |           |           |           |           |

注）現検定牛（データカット時点で検定中のもの）を母集団としたパーセンタイル。

現検定牛の頭数は、生産効果/MLK/FAT/SNF/PRT 469,164 頭。

## 2. 泌乳形質

### 遺伝的能力の推移

過去 25 年間における後代検定済種雄牛、検定牛および直近の国内若雄牛の生年毎の遺伝的能力の平均  $\pm$ SD を表 III.15、また、その推移を図 III.1 および図 III.2 に示した。これにより、年次毎の動向を見れば、泌乳形質の遺伝的能力がどのように改良されてきたかを知ることができる。例えば、図 III.1 のように遺伝的能力の平均値が年次の経過にともない右上がりの傾向を示していれば、遺伝的能力が向上しており、順調に改良が進んでいることを意味する。逆にこの線が横這いあるいは右下がりの傾向を示していれば、遺伝的能力が停滞あるいは下降しており、改良が進んでいないことを意味する。更に、遺伝的能力の年当たりの改良量を数値で捉えるために、表 III.14 に最近 10 年間における後代検定済種雄牛および検定牛の一次回帰係数を計算し改良量とした。この値は、表 III.15 の遺伝的能力の平均値を用いて一次回帰直線を引いた場合の傾きの値である。従って、この値が大きいと直線の傾きが大きく、遺伝的改良量が多いことを意味している。

表 III.14 泌乳形質における年当たり改良量

|           | 後代検定済種雄牛<br>2006–2015 | 検定牛<br>2009–2018 |
|-----------|-----------------------|------------------|
| 乳量 kg     | 56.6                  | 58.9             |
| 乳脂量 kg    | 3.9                   | 2.8              |
| 無脂固形分量 kg | 6.0                   | 5.7              |
| 乳蛋白質量 kg  | 2.8                   | 2.4              |
| 乳脂率%      | 0.017                 | 0.004            |
| 無脂固形分%    | 0.010                 | 0.006            |
| 乳蛋白質%     | 0.010                 | 0.005            |

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

表 III.15 泌乳形質の遺伝的能力の年次的変化

1) 後代検定済種雄牛

| 生年   | 頭数  | MLKkg            | FATkg        | SNFkg         | PRTkg        | FAT%             | SNF%             | PRT%             |
|------|-----|------------------|--------------|---------------|--------------|------------------|------------------|------------------|
| 1991 | 174 | -1,225 $\pm$ 488 | -33 $\pm$ 18 | -102 $\pm$ 38 | -37 $\pm$ 13 | 0.18 $\pm$ 0.28  | 0.08 $\pm$ 0.16  | 0.04 $\pm$ 0.11  |
| 1992 | 174 | -1,215 $\pm$ 516 | -33 $\pm$ 18 | -103 $\pm$ 41 | -37 $\pm$ 14 | 0.18 $\pm$ 0.29  | 0.06 $\pm$ 0.14  | 0.03 $\pm$ 0.12  |
| 1993 | 170 | -1,187 $\pm$ 563 | -31 $\pm$ 21 | -100 $\pm$ 45 | -37 $\pm$ 15 | 0.20 $\pm$ 0.32  | 0.06 $\pm$ 0.15  | 0.03 $\pm$ 0.12  |
| 1994 | 162 | -1,054 $\pm$ 573 | -29 $\pm$ 18 | -91 $\pm$ 42  | -34 $\pm$ 13 | 0.16 $\pm$ 0.33  | 0.02 $\pm$ 0.18  | 0.01 $\pm$ 0.14  |
| 1995 | 175 | -899 $\pm$ 570   | -27 $\pm$ 19 | -75 $\pm$ 44  | -27 $\pm$ 14 | 0.10 $\pm$ 0.29  | 0.06 $\pm$ 0.16  | 0.03 $\pm$ 0.14  |
| 1996 | 187 | -747 $\pm$ 509   | -27 $\pm$ 19 | -65 $\pm$ 38  | -24 $\pm$ 12 | 0.04 $\pm$ 0.26  | 0.02 $\pm$ 0.17  | 0.01 $\pm$ 0.13  |
| 1997 | 177 | -719 $\pm$ 551   | -26 $\pm$ 18 | -61 $\pm$ 41  | -22 $\pm$ 14 | 0.03 $\pm$ 0.27  | 0.04 $\pm$ 0.17  | 0.03 $\pm$ 0.14  |
| 1998 | 185 | -586 $\pm$ 481   | -19 $\pm$ 20 | -48 $\pm$ 36  | -17 $\pm$ 12 | 0.05 $\pm$ 0.25  | 0.04 $\pm$ 0.15  | 0.03 $\pm$ 0.13  |
| 1999 | 170 | -468 $\pm$ 531   | -18 $\pm$ 18 | -38 $\pm$ 42  | -14 $\pm$ 14 | 0.01 $\pm$ 0.24  | 0.04 $\pm$ 0.15  | 0.03 $\pm$ 0.13  |
| 2000 | 171 | -406 $\pm$ 487   | -14 $\pm$ 20 | -32 $\pm$ 37  | -10 $\pm$ 13 | 0.03 $\pm$ 0.27  | 0.03 $\pm$ 0.15  | 0.04 $\pm$ 0.13  |
| 2001 | 208 | -361 $\pm$ 502   | -12 $\pm$ 19 | -29 $\pm$ 37  | -9 $\pm$ 12  | 0.03 $\pm$ 0.27  | 0.03 $\pm$ 0.15  | 0.03 $\pm$ 0.14  |
| 2002 | 196 | -279 $\pm$ 562   | -10 $\pm$ 22 | -22 $\pm$ 43  | -8 $\pm$ 13  | 0.02 $\pm$ 0.29  | 0.04 $\pm$ 0.16  | 0.02 $\pm$ 0.14  |
| 2003 | 135 | -254 $\pm$ 517   | -15 $\pm$ 18 | -27 $\pm$ 40  | -12 $\pm$ 13 | -0.04 $\pm$ 0.26 | -0.05 $\pm$ 0.15 | -0.03 $\pm$ 0.13 |
| 2004 | 209 | -247 $\pm$ 549   | -12 $\pm$ 20 | -21 $\pm$ 40  | -8 $\pm$ 13  | -0.01 $\pm$ 0.29 | 0.01 $\pm$ 0.15  | 0.00 $\pm$ 0.13  |
| 2005 | 179 | -252 $\pm$ 535   | -8 $\pm$ 22  | -19 $\pm$ 41  | -8 $\pm$ 14  | 0.04 $\pm$ 0.29  | 0.04 $\pm$ 0.17  | 0.01 $\pm$ 0.14  |
| 2006 | 187 | -126 $\pm$ 509   | -6 $\pm$ 19  | -9 $\pm$ 37   | -4 $\pm$ 13  | 0.01 $\pm$ 0.28  | 0.02 $\pm$ 0.16  | 0.00 $\pm$ 0.14  |
| 2007 | 196 | -104 $\pm$ 509   | -10 $\pm$ 19 | -9 $\pm$ 38   | -6 $\pm$ 13  | -0.05 $\pm$ 0.25 | 0.00 $\pm$ 0.15  | -0.02 $\pm$ 0.13 |
| 2008 | 182 | -15 $\pm$ 542    | -5 $\pm$ 22  | -1 $\pm$ 39   | 0 $\pm$ 13   | -0.04 $\pm$ 0.28 | 0.01 $\pm$ 0.19  | 0.01 $\pm$ 0.14  |
| 2009 | 183 | 13 $\pm$ 520     | 0 $\pm$ 21   | 3 $\pm$ 41    | 2 $\pm$ 14   | 0.01 $\pm$ 0.28  | 0.02 $\pm$ 0.14  | 0.02 $\pm$ 0.12  |
| 2010 | 186 | 38 $\pm$ 492     | -1 $\pm$ 19  | 8 $\pm$ 39    | 4 $\pm$ 14   | -0.01 $\pm$ 0.25 | 0.04 $\pm$ 0.14  | 0.03 $\pm$ 0.13  |
| 2011 | 177 | 225 $\pm$ 508    | 8 $\pm$ 18   | 24 $\pm$ 38   | 9 $\pm$ 14   | 0.00 $\pm$ 0.24  | 0.04 $\pm$ 0.16  | 0.02 $\pm$ 0.13  |
| 2012 | 192 | 54 $\pm$ 536     | 9 $\pm$ 24   | 10 $\pm$ 39   | 6 $\pm$ 14   | 0.09 $\pm$ 0.31  | 0.05 $\pm$ 0.19  | 0.05 $\pm$ 0.15  |
| 2013 | 183 | 233 $\pm$ 552    | 19 $\pm$ 21  | 30 $\pm$ 42   | 14 $\pm$ 14  | 0.11 $\pm$ 0.25  | 0.09 $\pm$ 0.16  | 0.07 $\pm$ 0.15  |
| 2014 | 162 | 303 $\pm$ 547    | 20 $\pm$ 20  | 36 $\pm$ 39   | 16 $\pm$ 13  | 0.10 $\pm$ 0.28  | 0.09 $\pm$ 0.17  | 0.07 $\pm$ 0.14  |
| 2015 | 151 | 423 $\pm$ 479    | 25 $\pm$ 21  | 44 $\pm$ 36   | 21 $\pm$ 14  | 0.09 $\pm$ 0.27  | 0.08 $\pm$ 0.15  | 0.07 $\pm$ 0.13  |

## 2) 国内若雄牛 (後代検定候補種雄牛)

| 生年   | 頭 数 | MLKkg     | FATkg   | SNFkg   | PRTkg   | FAT%        | SNF%        | PRT%        |
|------|-----|-----------|---------|---------|---------|-------------|-------------|-------------|
| 2017 | 131 | 464 ± 440 | 37 ± 19 | 46 ± 35 | 27 ± 11 | 0.21 ± 0.28 | 0.15 ± 0.15 | 0.12 ± 0.13 |
| 2018 | 137 | 519 ± 443 | 47 ± 18 | 51 ± 32 | 32 ± 11 | 0.28 ± 0.23 | 0.17 ± 0.13 | 0.15 ± 0.11 |
| 2019 | 137 | 632 ± 443 | 55 ± 14 | 66 ± 32 | 36 ± 11 | 0.32 ± 0.24 | 0.18 ± 0.14 | 0.15 ± 0.11 |

## 3) 検定牛

| 生年    | 頭 数     | MLKkg        | FATkg    | SNFkg     | PRTkg    | FAT%        | SNF%         | PRT%         |
|-------|---------|--------------|----------|-----------|----------|-------------|--------------|--------------|
| 1994  | 119,517 | -1,420 ± 507 | -43 ± 20 | -124 ± 39 | -48 ± 13 | 0.15 ± 0.23 | 0.02 ± 0.16  | -0.01 ± 0.11 |
| 1995  | 116,484 | -1,394 ± 506 | -39 ± 20 | -121 ± 38 | -46 ± 13 | 0.19 ± 0.23 | 0.02 ± 0.15  | 0.00 ± 0.11  |
| 1996  | 113,225 | -1,322 ± 506 | -36 ± 20 | -115 ± 38 | -44 ± 13 | 0.19 ± 0.23 | 0.02 ± 0.15  | 0.00 ± 0.11  |
| 1997  | 111,828 | -1,217 ± 515 | -33 ± 21 | -105 ± 39 | -41 ± 13 | 0.18 ± 0.23 | 0.03 ± 0.15  | 0.00 ± 0.11  |
| 1998  | 108,170 | -1,160 ± 521 | -30 ± 20 | -99 ± 39  | -37 ± 13 | 0.18 ± 0.24 | 0.04 ± 0.15  | 0.01 ± 0.11  |
| 1999  | 108,291 | -1,078 ± 513 | -29 ± 19 | -92 ± 39  | -34 ± 13 | 0.16 ± 0.23 | 0.04 ± 0.14  | 0.02 ± 0.11  |
| 2000  | 115,498 | -1,024 ± 514 | -27 ± 19 | -87 ± 39  | -32 ± 13 | 0.15 ± 0.24 | 0.04 ± 0.15  | 0.02 ± 0.11  |
| 2001  | 118,801 | -939 ± 515   | -25 ± 20 | -79 ± 39  | -29 ± 13 | 0.13 ± 0.24 | 0.04 ± 0.14  | 0.02 ± 0.11  |
| 2002  | 129,881 | -835 ± 536   | -22 ± 19 | -71 ± 41  | -26 ± 14 | 0.12 ± 0.23 | 0.03 ± 0.15  | 0.02 ± 0.11  |
| 2003  | 136,097 | -740 ± 535   | -21 ± 19 | -64 ± 40  | -24 ± 14 | 0.09 ± 0.22 | 0.02 ± 0.14  | 0.01 ± 0.11  |
| 2004  | 131,784 | -650 ± 522   | -20 ± 19 | -56 ± 39  | -21 ± 13 | 0.06 ± 0.21 | 0.01 ± 0.14  | 0.00 ± 0.11  |
| 2005  | 135,004 | -616 ± 510   | -18 ± 19 | -54 ± 38  | -20 ± 13 | 0.07 ± 0.22 | 0.01 ± 0.14  | 0.00 ± 0.10  |
| 2006  | 132,342 | -497 ± 523   | -16 ± 19 | -43 ± 39  | -17 ± 13 | 0.04 ± 0.21 | 0.01 ± 0.14  | -0.01 ± 0.11 |
| 2007  | 123,616 | -447 ± 548   | -16 ± 19 | -38 ± 41  | -15 ± 14 | 0.02 ± 0.21 | 0.02 ± 0.15  | 0.01 ± 0.12  |
| 2008  | 129,632 | -422 ± 545   | -16 ± 19 | -36 ± 41  | -14 ± 14 | 0.02 ± 0.20 | 0.01 ± 0.15  | 0.00 ± 0.11  |
| 2009  | 135,714 | -353 ± 536   | -13 ± 19 | -31 ± 40  | -13 ± 14 | 0.02 ± 0.21 | 0.00 ± 0.14  | -0.01 ± 0.11 |
| 2010  | 135,443 | -269 ± 537   | -11 ± 19 | -25 ± 40  | -10 ± 13 | 0.01 ± 0.22 | -0.01 ± 0.14 | -0.01 ± 0.11 |
| 2011  | 131,096 | -213 ± 539   | -8 ± 19  | -19 ± 40  | -8 ± 13  | 0.01 ± 0.22 | 0.00 ± 0.14  | -0.01 ± 0.11 |
| 2012  | 133,749 | -199 ± 520   | -6 ± 19  | -17 ± 38  | -7 ± 13  | 0.02 ± 0.21 | 0.01 ± 0.16  | 0.00 ± 0.12  |
| 2013  | 136,748 | -142 ± 518   | -4 ± 19  | -14 ± 38  | -6 ± 13  | 0.02 ± 0.21 | -0.01 ± 0.16 | -0.01 ± 0.12 |
| 2014  | 132,495 | -70 ± 525    | -2 ± 19  | -8 ± 39   | -3 ± 13  | 0.01 ± 0.22 | -0.01 ± 0.16 | -0.01 ± 0.12 |
| 2015* | 131,122 | -14 ± 527    | 0 ± 20   | -1 ± 39   | 0 ± 13   | 0.01 ± 0.22 | 0.01 ± 0.15  | 0.00 ± 0.11  |
| 2016  | 130,430 | 60 ± 528     | 5 ± 19   | 7 ± 40    | 3 ± 13   | 0.03 ± 0.21 | 0.02 ± 0.15  | 0.01 ± 0.11  |
| 2017  | 132,282 | 114 ± 525    | 8 ± 19   | 14 ± 40   | 6 ± 13   | 0.04 ± 0.20 | 0.04 ± 0.14  | 0.03 ± 0.10  |
| 2018  | 133,085 | 208 ± 507    | 14 ± 18  | 23 ± 39   | 10 ± 13  | 0.07 ± 0.19 | 0.06 ± 0.12  | 0.04 ± 0.10  |

## 4) 検定牛 (北海道)

| 生年   | 頭 数     | MLKkg        | FATkg    | SNFkg     | PRTkg    | FAT%        | SNF%         | PRT%         |
|------|---------|--------------|----------|-----------|----------|-------------|--------------|--------------|
| 1994 | 80,520  | -1,388 ± 509 | -41 ± 19 | -120 ± 39 | -46 ± 13 | 0.16 ± 0.23 | 0.02 ± 0.16  | 0.00 ± 0.11  |
| 1995 | 79,297  | -1,374 ± 508 | -37 ± 20 | -119 ± 38 | -45 ± 13 | 0.20 ± 0.23 | 0.03 ± 0.15  | 0.01 ± 0.11  |
| 1996 | 77,236  | -1,306 ± 508 | -35 ± 20 | -113 ± 38 | -43 ± 13 | 0.20 ± 0.23 | 0.02 ± 0.15  | 0.00 ± 0.11  |
| 1997 | 77,749  | -1,205 ± 518 | -31 ± 21 | -104 ± 39 | -40 ± 13 | 0.20 ± 0.23 | 0.03 ± 0.15  | 0.00 ± 0.11  |
| 1998 | 77,033  | -1,151 ± 524 | -29 ± 20 | -98 ± 39  | -37 ± 13 | 0.19 ± 0.24 | 0.05 ± 0.15  | 0.02 ± 0.11  |
| 1999 | 76,698  | -1,064 ± 513 | -28 ± 19 | -90 ± 39  | -33 ± 13 | 0.17 ± 0.23 | 0.05 ± 0.14  | 0.03 ± 0.11  |
| 2000 | 79,676  | -1,012 ± 515 | -26 ± 19 | -85 ± 39  | -31 ± 13 | 0.16 ± 0.24 | 0.05 ± 0.15  | 0.03 ± 0.11  |
| 2001 | 80,825  | -919 ± 514   | -24 ± 20 | -77 ± 39  | -28 ± 13 | 0.14 ± 0.24 | 0.05 ± 0.14  | 0.02 ± 0.11  |
| 2002 | 86,888  | -806 ± 533   | -20 ± 19 | -69 ± 40  | -25 ± 14 | 0.13 ± 0.24 | 0.03 ± 0.14  | 0.02 ± 0.11  |
| 2003 | 92,122  | -710 ± 532   | -20 ± 18 | -61 ± 40  | -23 ± 13 | 0.09 ± 0.22 | 0.02 ± 0.14  | 0.01 ± 0.11  |
| 2004 | 88,536  | -622 ± 519   | -19 ± 19 | -54 ± 39  | -20 ± 13 | 0.06 ± 0.21 | 0.01 ± 0.14  | 0.01 ± 0.11  |
| 2005 | 93,955  | -599 ± 508   | -17 ± 19 | -52 ± 38  | -20 ± 13 | 0.08 ± 0.22 | 0.01 ± 0.14  | 0.00 ± 0.11  |
| 2006 | 93,520  | -476 ± 521   | -15 ± 18 | -41 ± 39  | -16 ± 13 | 0.04 ± 0.21 | 0.01 ± 0.14  | -0.01 ± 0.11 |
| 2007 | 88,264  | -424 ± 545   | -15 ± 19 | -36 ± 41  | -14 ± 14 | 0.02 ± 0.21 | 0.02 ± 0.15  | 0.01 ± 0.12  |
| 2008 | 92,086  | -402 ± 540   | -15 ± 18 | -34 ± 40  | -13 ± 13 | 0.01 ± 0.20 | 0.02 ± 0.15  | 0.00 ± 0.11  |
| 2009 | 95,525  | -330 ± 533   | -12 ± 19 | -29 ± 40  | -12 ± 13 | 0.01 ± 0.21 | 0.00 ± 0.14  | -0.01 ± 0.11 |
| 2010 | 95,277  | -248 ± 536   | -10 ± 19 | -23 ± 40  | -9 ± 13  | 0.01 ± 0.22 | 0.00 ± 0.14  | -0.01 ± 0.11 |
| 2011 | 93,118  | -190 ± 540   | -7 ± 19  | -17 ± 40  | -7 ± 13  | 0.01 ± 0.22 | 0.00 ± 0.15  | -0.01 ± 0.12 |
| 2012 | 94,824  | -180 ± 522   | -6 ± 19  | -15 ± 38  | -6 ± 13  | 0.02 ± 0.21 | 0.01 ± 0.16  | 0.01 ± 0.12  |
| 2013 | 97,928  | -122 ± 518   | -4 ± 19  | -13 ± 38  | -5 ± 13  | 0.02 ± 0.21 | -0.02 ± 0.16 | -0.01 ± 0.12 |
| 2014 | 97,287  | -49 ± 525    | -2 ± 19  | -6 ± 39   | -3 ± 13  | 0.01 ± 0.22 | -0.02 ± 0.17 | -0.01 ± 0.12 |
| 2015 | 96,742  | 6 ± 530      | 0 ± 19   | 1 ± 39    | 0 ± 13   | 0.00 ± 0.22 | 0.01 ± 0.15  | 0.00 ± 0.11  |
| 2016 | 97,108  | 78 ± 530     | 5 ± 19   | 8 ± 40    | 3 ± 13   | 0.03 ± 0.21 | 0.02 ± 0.15  | 0.01 ± 0.11  |
| 2017 | 100,001 | 124 ± 526    | 8 ± 19   | 14 ± 40   | 7 ± 13   | 0.04 ± 0.20 | 0.04 ± 0.14  | 0.03 ± 0.10  |
| 2018 | 100,774 | 219 ± 506    | 15 ± 18  | 25 ± 39   | 11 ± 13  | 0.07 ± 0.19 | 0.06 ± 0.12  | 0.04 ± 0.10  |

5) 検定牛（都府県）

| 生年   | 頭 数    | MILKkg       | FATkg    | SNFkg     | PRTkg    | FAT%        | SNF%         | PRT%         |
|------|--------|--------------|----------|-----------|----------|-------------|--------------|--------------|
| 1994 | 38,997 | -1,486 ± 497 | -47 ± 20 | -130 ± 38 | -51 ± 13 | 0.14 ± 0.23 | 0.01 ± 0.15  | -0.02 ± 0.11 |
| 1995 | 37,187 | -1,435 ± 500 | -42 ± 20 | -125 ± 38 | -48 ± 13 | 0.17 ± 0.23 | 0.02 ± 0.15  | -0.01 ± 0.11 |
| 1996 | 35,989 | -1,356 ± 501 | -40 ± 20 | -119 ± 38 | -46 ± 13 | 0.16 ± 0.23 | 0.01 ± 0.15  | -0.01 ± 0.11 |
| 1997 | 34,079 | -1,244 ± 508 | -37 ± 20 | -109 ± 38 | -43 ± 13 | 0.14 ± 0.23 | 0.01 ± 0.15  | -0.02 ± 0.11 |
| 1998 | 31,137 | -1,182 ± 511 | -34 ± 20 | -102 ± 39 | -39 ± 13 | 0.15 ± 0.23 | 0.03 ± 0.15  | 0.00 ± 0.11  |
| 1999 | 31,593 | -1,113 ± 512 | -32 ± 19 | -96 ± 39  | -36 ± 13 | 0.14 ± 0.24 | 0.02 ± 0.14  | 0.01 ± 0.10  |
| 2000 | 35,822 | -1,052 ± 510 | -30 ± 19 | -91 ± 39  | -34 ± 13 | 0.13 ± 0.24 | 0.03 ± 0.14  | 0.01 ± 0.10  |
| 2001 | 37,976 | -980 ± 513   | -29 ± 19 | -84 ± 39  | -32 ± 14 | 0.11 ± 0.23 | 0.03 ± 0.14  | 0.01 ± 0.10  |
| 2002 | 42,993 | -894 ± 536   | -26 ± 19 | -76 ± 41  | -28 ± 14 | 0.11 ± 0.23 | 0.04 ± 0.15  | 0.02 ± 0.11  |
| 2003 | 43,975 | -802 ± 535   | -25 ± 19 | -69 ± 40  | -26 ± 14 | 0.08 ± 0.22 | 0.02 ± 0.14  | 0.01 ± 0.11  |
| 2004 | 43,248 | -708 ± 524   | -23 ± 19 | -62 ± 39  | -23 ± 14 | 0.06 ± 0.22 | 0.01 ± 0.14  | 0.00 ± 0.10  |
| 2005 | 41,049 | -654 ± 511   | -21 ± 19 | -58 ± 39  | -22 ± 13 | 0.06 ± 0.22 | 0.00 ± 0.14  | 0.00 ± 0.10  |
| 2006 | 38,822 | -548 ± 526   | -19 ± 19 | -48 ± 40  | -19 ± 13 | 0.03 ± 0.21 | 0.00 ± 0.14  | -0.01 ± 0.10 |
| 2007 | 35,352 | -505 ± 551   | -19 ± 19 | -44 ± 41  | -17 ± 14 | 0.02 ± 0.21 | 0.01 ± 0.15  | 0.00 ± 0.11  |
| 2008 | 37,546 | -472 ± 553   | -17 ± 19 | -42 ± 41  | -16 ± 14 | 0.02 ± 0.21 | 0.00 ± 0.15  | -0.01 ± 0.11 |
| 2009 | 40,189 | -406 ± 541   | -15 ± 19 | -37 ± 41  | -15 ± 14 | 0.02 ± 0.21 | -0.01 ± 0.14 | -0.01 ± 0.10 |
| 2010 | 40,166 | -320 ± 538   | -12 ± 19 | -30 ± 40  | -12 ± 13 | 0.01 ± 0.21 | -0.01 ± 0.14 | -0.01 ± 0.10 |
| 2011 | 37,978 | -270 ± 531   | -10 ± 19 | -25 ± 40  | -10 ± 13 | 0.02 ± 0.21 | 0.00 ± 0.14  | -0.01 ± 0.10 |
| 2012 | 38,925 | -247 ± 511   | -7 ± 19  | -21 ± 38  | -8 ± 13  | 0.03 ± 0.21 | 0.01 ± 0.15  | 0.00 ± 0.11  |
| 2013 | 38,820 | -194 ± 512   | -6 ± 19  | -18 ± 38  | -7 ± 13  | 0.03 ± 0.21 | 0.00 ± 0.15  | 0.00 ± 0.11  |
| 2014 | 35,208 | -128 ± 519   | -4 ± 20  | -12 ± 39  | -5 ± 13  | 0.02 ± 0.21 | 0.00 ± 0.15  | 0.00 ± 0.11  |
| 2015 | 34,380 | -69 ± 517    | -1 ± 20  | -6 ± 39   | -2 ± 13  | 0.02 ± 0.22 | 0.01 ± 0.15  | 0.01 ± 0.11  |
| 2016 | 33,322 | 6 ± 518      | 3 ± 20   | 3 ± 39    | 1 ± 13   | 0.04 ± 0.21 | 0.02 ± 0.14  | 0.01 ± 0.11  |
| 2017 | 32,281 | 85 ± 521     | 8 ± 20   | 11 ± 40   | 5 ± 14   | 0.05 ± 0.20 | 0.04 ± 0.13  | 0.02 ± 0.10  |
| 2018 | 32,311 | 174 ± 507    | 13 ± 19  | 20 ± 39   | 9 ± 13   | 0.07 ± 0.19 | 0.05 ± 0.12  | 0.03 ± 0.10  |

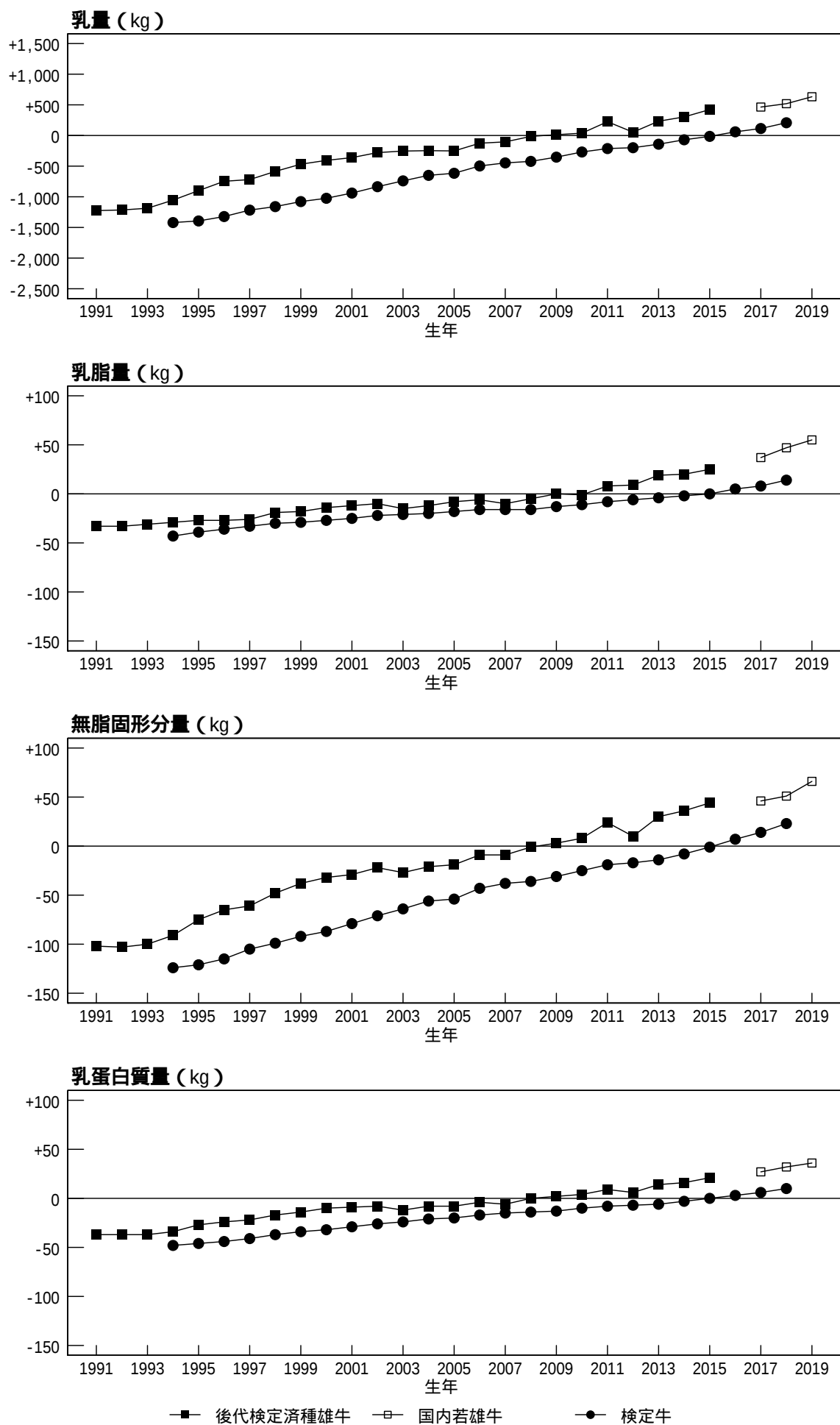


図 III.1 泌乳形質の遺伝的能力の年次的変化 (1)

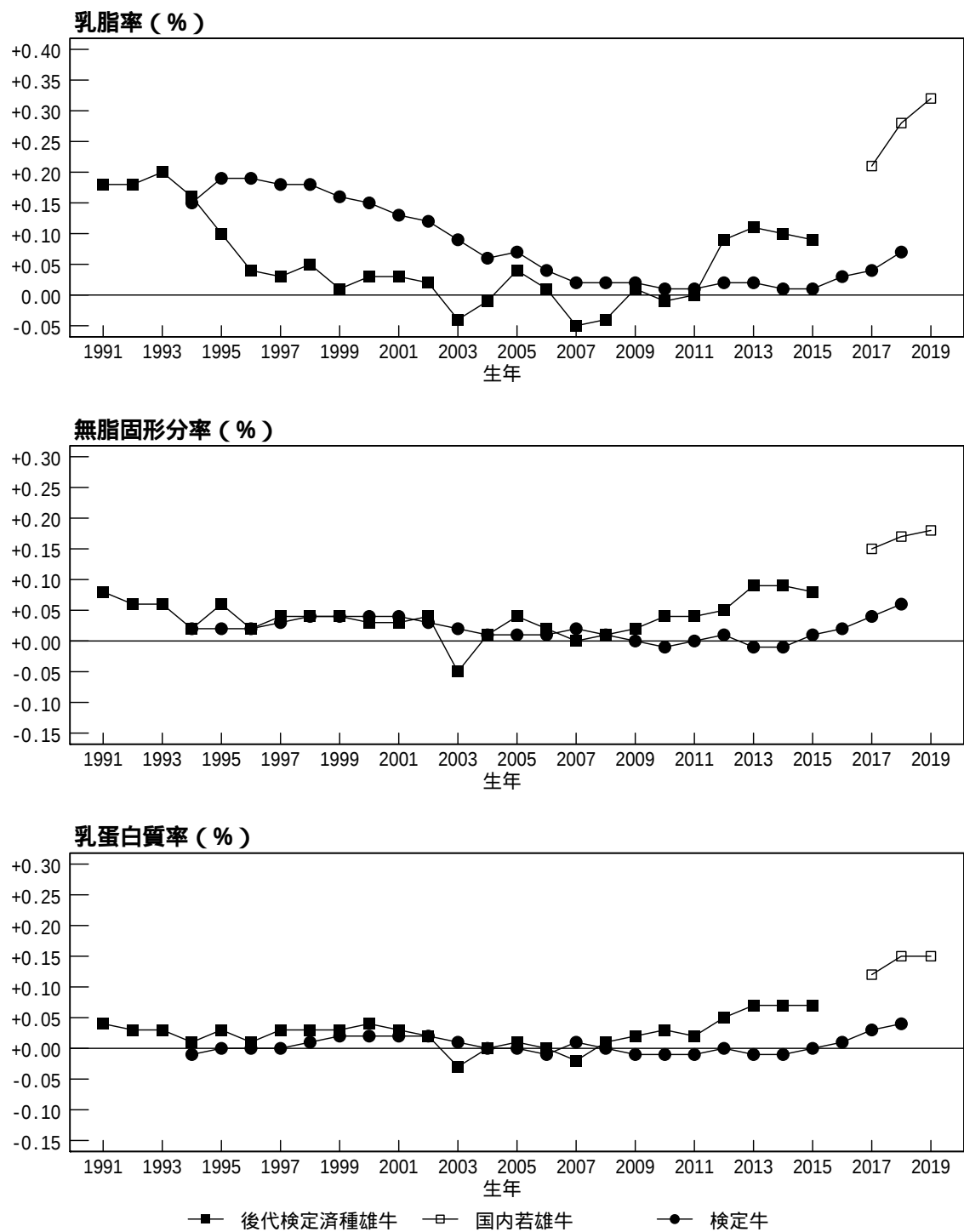


図 III.2 泌乳形質の遺伝的能力の年次的変化 (2)

## 管理グループ効果の推移

管理グループとして扱った泌乳形質の牛群・検定日・搾乳回数（HTDT）効果を、その検定年別の平均  $\pm$ SD を 305 日記録に換算し、最近 25 年間について表 III.16、図 III.3 に示した。この HTDT 効果は、全般的な飼養管理の影響を反映するものであり、年次毎の動向を見れば、飼養管理がどのように改善されてきたかを知ることができる。ただし、この効果の中には天候などの自然条件、飼料価格や乳価等の影響も含まれるため注意が必要であり、最近の乳用牛の飼養管理環境が多様化している現状を省みると、必ずしも向上するとは限らない。

HTDT 効果の年当たりの改善量を数値で捉えるために、表 III.17 に最近 10 年間における一次回帰係数を計算し改善量とした。この値は、表 III.16 の HTDT 効果の平均値を用いて回帰直線を引いた場合の傾きの値である。従って、この値が大きいと直線の傾きが大きく、改善量が多いことを意味している。

更に、表 III.18 には泌乳形質の HTDT 効果を、ベース年（2015 年）の値について地方別および北海道各支庁、都府県別に平均  $\pm$ SD を求めた結果を示した。

表 III.16 管理グループ効果の年次的変化

| 検定年  | 件 数    | MILKkg            | FATkg        | SNFkg         | PRTkg        |
|------|--------|-------------------|--------------|---------------|--------------|
| 1996 | 12,555 | 9,723 $\pm$ 970   | 370 $\pm$ 41 | 851 $\pm$ 89  | 314 $\pm$ 33 |
| 1997 | 12,031 | 9,680 $\pm$ 997   | 368 $\pm$ 42 | 846 $\pm$ 92  | 312 $\pm$ 34 |
| 1998 | 11,527 | 9,675 $\pm$ 1,005 | 367 $\pm$ 42 | 848 $\pm$ 93  | 312 $\pm$ 35 |
| 1999 | 11,085 | 9,697 $\pm$ 1,005 | 367 $\pm$ 42 | 850 $\pm$ 93  | 312 $\pm$ 35 |
| 2000 | 10,884 | 9,817 $\pm$ 1,036 | 373 $\pm$ 44 | 861 $\pm$ 96  | 316 $\pm$ 36 |
| 2001 | 10,581 | 9,801 $\pm$ 1,047 | 373 $\pm$ 44 | 859 $\pm$ 97  | 316 $\pm$ 36 |
| 2002 | 10,393 | 9,831 $\pm$ 1,045 | 377 $\pm$ 44 | 862 $\pm$ 97  | 318 $\pm$ 37 |
| 2003 | 10,385 | 9,891 $\pm$ 1,041 | 381 $\pm$ 44 | 869 $\pm$ 97  | 321 $\pm$ 37 |
| 2004 | 10,478 | 9,838 $\pm$ 1,052 | 379 $\pm$ 44 | 862 $\pm$ 98  | 319 $\pm$ 37 |
| 2005 | 10,451 | 9,752 $\pm$ 1,071 | 376 $\pm$ 45 | 856 $\pm$ 100 | 317 $\pm$ 38 |
| 2006 | 10,362 | 9,654 $\pm$ 1,101 | 374 $\pm$ 47 | 846 $\pm$ 103 | 313 $\pm$ 39 |
| 2007 | 10,199 | 9,583 $\pm$ 1,123 | 372 $\pm$ 48 | 838 $\pm$ 105 | 310 $\pm$ 40 |
| 2008 | 9,851  | 9,488 $\pm$ 1,150 | 368 $\pm$ 48 | 830 $\pm$ 107 | 306 $\pm$ 40 |
| 2009 | 9,569  | 9,525 $\pm$ 1,163 | 371 $\pm$ 49 | 833 $\pm$ 107 | 308 $\pm$ 40 |
| 2010 | 9,395  | 9,458 $\pm$ 1,173 | 367 $\pm$ 49 | 826 $\pm$ 108 | 305 $\pm$ 40 |
| 2011 | 9,168  | 9,421 $\pm$ 1,176 | 368 $\pm$ 50 | 824 $\pm$ 108 | 305 $\pm$ 41 |
| 2012 | 8,912  | 9,435 $\pm$ 1,144 | 368 $\pm$ 49 | 828 $\pm$ 106 | 307 $\pm$ 40 |
| 2013 | 8,745  | 9,451 $\pm$ 1,163 | 369 $\pm$ 50 | 830 $\pm$ 107 | 308 $\pm$ 41 |
| 2014 | 8,489  | 9,335 $\pm$ 1,182 | 364 $\pm$ 51 | 820 $\pm$ 109 | 305 $\pm$ 41 |
| 2015 | 8,225  | 9,423 $\pm$ 1,178 | 365 $\pm$ 50 | 827 $\pm$ 109 | 307 $\pm$ 41 |
| 2016 | 7,967  | 9,474 $\pm$ 1,191 | 367 $\pm$ 50 | 832 $\pm$ 110 | 310 $\pm$ 42 |
| 2017 | 7,739  | 9,445 $\pm$ 1,196 | 367 $\pm$ 50 | 830 $\pm$ 110 | 309 $\pm$ 42 |
| 2018 | 7,501  | 9,478 $\pm$ 1,214 | 368 $\pm$ 51 | 832 $\pm$ 111 | 309 $\pm$ 42 |
| 2019 | 7,252  | 9,465 $\pm$ 1,238 | 368 $\pm$ 52 | 830 $\pm$ 114 | 308 $\pm$ 43 |
| 2020 | 7,002  | 9,498 $\pm$ 1,266 | 368 $\pm$ 52 | 833 $\pm$ 117 | 311 $\pm$ 45 |

表 III.17 管理グループ効果の年当たり改善量

|           | 2011–2020 |
|-----------|-----------|
| 乳量 kg     | 8.6       |
| 乳脂量 kg    | 0.0       |
| 無脂固形分量 kg | 0.8       |
| 乳蛋白質量 kg  | 0.5       |

注）改善量は各年平均値の一次回帰係数。

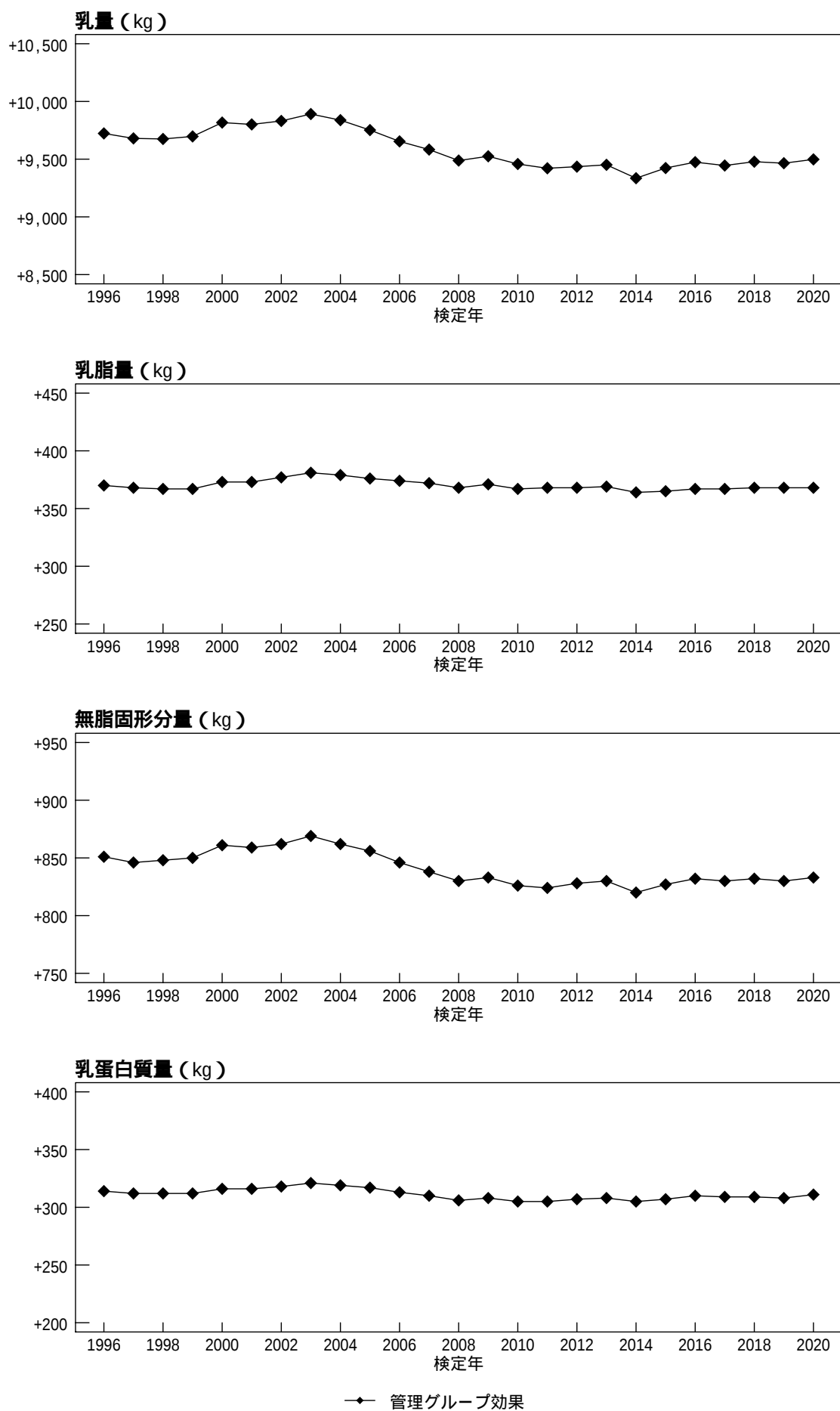


図 III.3 管理グループ効果の年次的変化

表 III.18 2015 年検定年における管理グループ効果の地方別平均

| 地 方    | 件数    | 平均 ±SD         |          |           |          |
|--------|-------|----------------|----------|-----------|----------|
|        |       | MLKkg          | FATkg    | SNFkg     | PRTkg    |
| 北海道    | 4,495 | 9,400 ± 1,270  | 366 ± 53 | 825 ± 118 | 306 ± 44 |
| 都府県    | 3,730 | 9,449 ± 1,057  | 364 ± 46 | 830 ± 97  | 308 ± 37 |
| 東北     | 730   | 9,443 ± 1,147  | 364 ± 49 | 830 ± 105 | 309 ± 39 |
| 関東     | 798   | 9,580 ± 1,002  | 368 ± 45 | 844 ± 92  | 314 ± 35 |
| 北陸     | 86    | 9,373 ± 1,095  | 362 ± 49 | 826 ± 98  | 308 ± 36 |
| 中部     | 306   | 9,680 ± 1,037  | 380 ± 46 | 853 ± 94  | 316 ± 35 |
| 近畿     | 184   | 9,230 ± 995    | 354 ± 41 | 810 ± 93  | 300 ± 36 |
| 中国     | 399   | 9,439 ± 1,020  | 362 ± 42 | 829 ± 95  | 308 ± 36 |
| 四国     | 123   | 9,341 ± 957    | 368 ± 42 | 817 ± 88  | 303 ± 33 |
| 九州     | 1,104 | 9,353 ± 1,051  | 359 ± 45 | 820 ± 96  | 304 ± 36 |
| 全 国    | 8,225 | 9,423 ± 1,178  | 365 ± 50 | 827 ± 109 | 307 ± 41 |
| 支庁・都府県 | 件数    | 平均 ±SD         |          |           |          |
|        |       | MLKkg          | FATkg    | SNFkg     | PRTkg    |
| 石狩     | 87    | 9,834 ± 1,229  | 380 ± 48 | 867 ± 113 | 323 ± 42 |
| 空知     | 55    | 9,225 ± 1,538  | 346 ± 66 | 810 ± 144 | 301 ± 55 |
| 上川     | 215   | 9,611 ± 1,323  | 368 ± 55 | 845 ± 120 | 314 ± 44 |
| 後志     | 58    | 9,152 ± 1,204  | 357 ± 48 | 801 ± 114 | 296 ± 44 |
| 檜山     | 56    | 8,978 ± 1,326  | 337 ± 54 | 786 ± 122 | 292 ± 46 |
| 渡島     | 104   | 9,089 ± 1,164  | 354 ± 49 | 795 ± 110 | 295 ± 43 |
| 胆振     | 82    | 9,675 ± 1,337  | 370 ± 49 | 848 ± 121 | 316 ± 45 |
| 日高     | 97    | 9,227 ± 1,084  | 355 ± 48 | 806 ± 101 | 299 ± 39 |
| 十勝     | 1,012 | 9,976 ± 1,106  | 390 ± 46 | 879 ± 103 | 326 ± 39 |
| 釧路     | 512   | 8,793 ± 1,175  | 340 ± 49 | 767 ± 110 | 284 ± 42 |
| 根室     | 918   | 8,940 ± 1,172  | 351 ± 50 | 781 ± 108 | 290 ± 41 |
| 網走     | 723   | 9,980 ± 1,054  | 390 ± 44 | 878 ± 97  | 326 ± 37 |
| 宗谷     | 396   | 8,995 ± 1,159  | 351 ± 49 | 789 ± 107 | 293 ± 41 |
| 留萌     | 180   | 8,755 ± 1,378  | 332 ± 58 | 768 ± 126 | 286 ± 48 |
| 青森     | 59    | 9,472 ± 929    | 353 ± 36 | 837 ± 86  | 312 ± 32 |
| 岩手     | 389   | 9,328 ± 1,201  | 362 ± 49 | 818 ± 109 | 304 ± 41 |
| 宮城     | 90    | 9,788 ± 1,161  | 373 ± 60 | 862 ± 106 | 321 ± 40 |
| 秋田     | 54    | 9,314 ± 1,266  | 357 ± 45 | 823 ± 114 | 308 ± 42 |
| 山形     | 51    | 9,423 ± 888    | 367 ± 38 | 829 ± 79  | 309 ± 29 |
| 福島     | 87    | 9,670 ± 992    | 375 ± 49 | 852 ± 92  | 318 ± 36 |
| 茨城     | 107   | 9,244 ± 867    | 361 ± 43 | 811 ± 80  | 301 ± 31 |
| 栃木     | 273   | 9,669 ± 989    | 372 ± 43 | 854 ± 91  | 319 ± 34 |
| 群馬     | 189   | 9,818 ± 1,031  | 382 ± 46 | 866 ± 95  | 324 ± 36 |
| 埼玉     | 25    | 9,449 ± 993    | 371 ± 43 | 830 ± 93  | 308 ± 36 |
| 千葉     | 136   | 9,545 ± 1,045  | 351 ± 42 | 838 ± 94  | 312 ± 35 |
| 東京     | 23    | 9,382 ± 909    | 357 ± 38 | 826 ± 84  | 305 ± 33 |
| 神奈川    | 45    | 9,126 ± 821    | 363 ± 48 | 798 ± 75  | 293 ± 29 |
| 新潟     | 48    | 9,555 ± 1,149  | 379 ± 50 | 840 ± 101 | 313 ± 37 |
| 富山     | 18    | 9,137 ± 971    | 332 ± 35 | 804 ± 91  | 299 ± 34 |
| 石川     | 6     | 9,194 ± 1,250  | 346 ± 51 | 809 ± 119 | 300 ± 45 |
| 福井     | 14    | 9,131 ± 979    | 348 ± 33 | 811 ± 88  | 305 ± 33 |
| 山梨     | 11    | 10,246 ± 1,132 | 384 ± 45 | 907 ± 102 | 338 ± 37 |
| 長野     | 87    | 9,377 ± 1,164  | 371 ± 51 | 825 ± 106 | 306 ± 40 |
| 岐阜     | 49    | 9,583 ± 886    | 389 ± 42 | 847 ± 81  | 315 ± 31 |
| 静岡     | 55    | 10,026 ± 1,087 | 397 ± 51 | 882 ± 99  | 327 ± 38 |
| 愛知     | 91    | 9,698 ± 878    | 375 ± 39 | 855 ± 78  | 317 ± 29 |
| 三重     | 13    | 10,013 ± 795   | 374 ± 34 | 876 ± 69  | 319 ± 19 |
| 滋賀     | 27    | 9,265 ± 932    | 361 ± 39 | 810 ± 88  | 299 ± 35 |
| 京都     | 19    | 9,632 ± 764    | 374 ± 37 | 853 ± 73  | 319 ± 28 |
| 大阪     | 6     | 9,198 ± 849    | 356 ± 29 | 805 ± 80  | 298 ± 31 |
| 兵庫     | 124   | 9,169 ± 1,025  | 351 ± 41 | 805 ± 95  | 299 ± 37 |
| 奈良     | 8     | 9,136 ± 1,282  | 342 ± 48 | 796 ± 119 | 291 ± 48 |
| 和歌山    | 0     | —              | —        | —         | —        |
| 鳥取     | 119   | 9,387 ± 1,068  | 371 ± 47 | 824 ± 100 | 305 ± 38 |
| 島根     | 30    | 9,023 ± 1,035  | 339 ± 45 | 791 ± 95  | 294 ± 35 |
| 岡山     | 153   | 9,549 ± 946    | 364 ± 36 | 839 ± 88  | 312 ± 33 |
| 広島     | 68    | 9,662 ± 985    | 361 ± 40 | 849 ± 91  | 317 ± 35 |
| 山口     | 29    | 8,977 ± 1,044  | 340 ± 34 | 783 ± 97  | 290 ± 37 |
| 徳島     | 23    | 9,472 ± 1,036  | 362 ± 39 | 829 ± 95  | 308 ± 36 |
| 香川     | 15    | 9,361 ± 869    | 363 ± 47 | 822 ± 83  | 306 ± 31 |
| 愛媛     | 62    | 9,224 ± 947    | 372 ± 44 | 806 ± 87  | 300 ± 34 |
| 高知     | 23    | 9,515 ± 973    | 367 ± 38 | 830 ± 87  | 305 ± 32 |
| 福岡     | 182   | 9,378 ± 943    | 359 ± 38 | 822 ± 86  | 304 ± 33 |
| 佐賀     | 26    | 8,803 ± 1,178  | 336 ± 43 | 771 ± 108 | 285 ± 42 |
| 長崎     | 63    | 9,575 ± 1,016  | 370 ± 47 | 838 ± 93  | 309 ± 35 |
| 熊本     | 378   | 9,423 ± 1,033  | 363 ± 47 | 828 ± 95  | 307 ± 36 |
| 大分     | 51    | 9,866 ± 897    | 380 ± 45 | 864 ± 80  | 321 ± 31 |
| 宮崎     | 212   | 9,372 ± 1,082  | 357 ± 41 | 821 ± 97  | 305 ± 37 |
| 鹿児島    | 148   | 8,972 ± 1,150  | 349 ± 53 | 785 ± 104 | 291 ± 39 |
| 沖縄     | 44    | 9,245 ± 778    | 340 ± 32 | 811 ± 72  | 299 ± 27 |

## 地域・分娩月（BM）と産次・分娩時月齢（PA）の効果

地域・分娩月（BM）の効果は、北海道、都府県別に季節的な変動を見ることができる。そこで、北海道、都府県別に1月～12月の24区分の平均値について305日記録に換算し、表 III.19 に、乳量については図 III.4 にも示した。また、産次・分娩時月齢（PA）の効果も同様に表 III.20、図 III.5 に示した。

表 III.19 分娩月効果の推定値

|     | 検定年 | 件数        | MLKkg | FATkg | SNFkg | PRTkg |
|-----|-----|-----------|-------|-------|-------|-------|
| 北海道 | 1月  | 5,170,416 | 81    | 3     | 8     | 2     |
|     | 2月  | 4,628,710 | 72    | 3     | 6     | 2     |
|     | 3月  | 5,593,245 | 42    | 1     | 4     | 1     |
|     | 4月  | 5,723,727 | 0     | 0     | 0     | 0     |
|     | 5月  | 5,295,806 | -49   | -2    | -4    | -1    |
|     | 6月  | 5,463,474 | -90   | -4    | -8    | -3    |
|     | 7月  | 5,876,710 | -152  | -6    | -12   | -4    |
|     | 8月  | 5,864,583 | -216  | -8    | -16   | -6    |
|     | 9月  | 5,488,193 | -137  | -4    | -10   | -4    |
|     | 10月 | 5,000,072 | -7    | 0     | 1     | 0     |
|     | 11月 | 5,087,834 | 66    | 3     | 7     | 2     |
|     | 12月 | 5,096,683 | 79    | 3     | 8     | 2     |
| 都府県 | 1月  | 2,587,226 | 245   | 7     | 20    | 6     |
|     | 2月  | 2,237,092 | 248   | 8     | 19    | 6     |
|     | 3月  | 2,333,030 | 222   | 6     | 17    | 5     |
|     | 4月  | 2,053,864 | 197   | 5     | 14    | 4     |
|     | 5月  | 1,858,750 | 138   | 2     | 9     | 2     |
|     | 6月  | 2,023,914 | 70    | -1    | 3     | 0     |
|     | 7月  | 2,431,294 | -42   | -6    | -6    | -3    |
|     | 8月  | 2,574,547 | -154  | -9    | -14   | -6    |
|     | 9月  | 2,507,600 | -95   | -6    | -9    | -4    |
|     | 10月 | 2,394,931 | 20    | -1    | 1     | -1    |
|     | 11月 | 2,423,712 | 147   | 4     | 12    | 3     |
|     | 12月 | 2,530,652 | 217   | 6     | 18    | 5     |

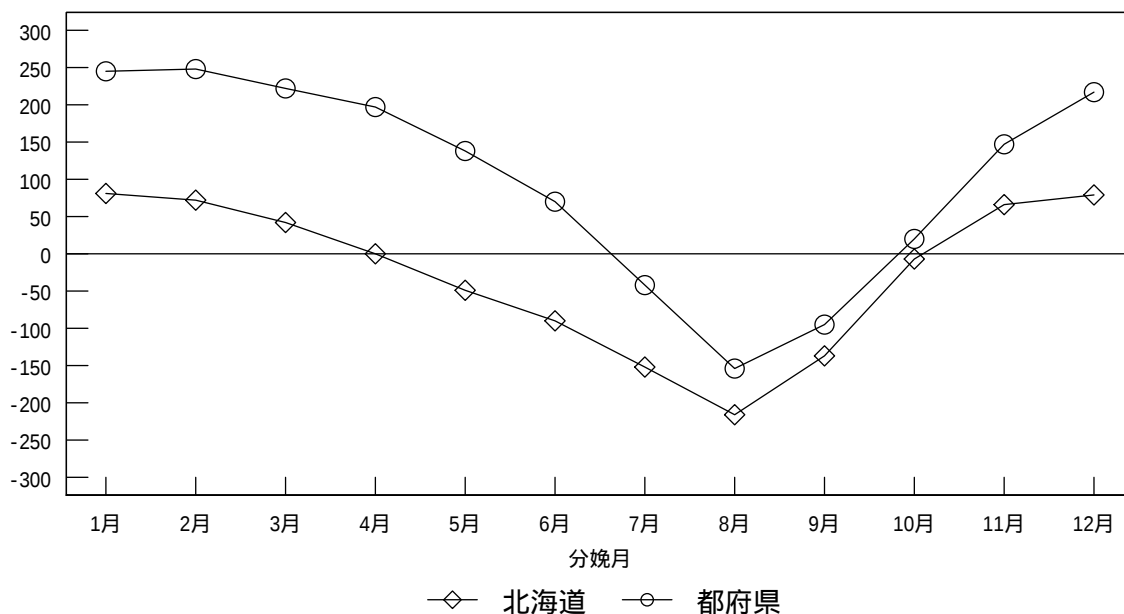


図 III.4 乳量における分娩月効果の推定値

表 III.20 分娩時月齢効果の推定値

| 分娩時月齢    | 件数        | MLKkg | FATkg | SNFkg | PRTkg | 分娩時月齢    | 件数        | MLKkg | FATkg | SNFkg | PRTkg |
|----------|-----------|-------|-------|-------|-------|----------|-----------|-------|-------|-------|-------|
| 初産 17-20 | 386,528   | -818  | -33   | -67   | -24   | 3産 36-43 | 107,968   | 1,580 | 53    | 125   | 47    |
| 17-20    | 386,528   | -818  | -33   | -67   | -24   | 44-44    | 213,541   | 1,689 | 57    | 134   | 50    |
| 21-22    | 4,581,893 | -454  | -19   | -37   | -14   | 産 45-45  | 463,458   | 1,737 | 59    | 138   | 51    |
| 産 23-23  | 5,216,141 | -287  | -12   | -24   | -9    | 46-46    | 826,058   | 1,787 | 61    | 141   | 52    |
| 24-24    | 5,915,317 | -183  | -8    | -15   | -6    | 47-47    | 1,263,129 | 1,826 | 63    | 144   | 52    |
| 25-25    | 5,418,579 | -90   | -4    | -7    | -3    | 48-48    | 1,638,823 | 1,864 | 65    | 147   | 53    |
| 26-26    | 4,423,804 | 0     | 0     | 0     | 0     | 49-49    | 1,868,913 | 1,892 | 66    | 149   | 53    |
| 27-27    | 3,344,764 | 80    | 4     | 7     | 2     | 50-50    | 1,972,533 | 1,923 | 68    | 151   | 54    |
| 28-28    | 2,460,978 | 154   | 7     | 13    | 5     | 51-51    | 1,947,818 | 1,946 | 69    | 152   | 54    |
| 29-29    | 1,785,880 | 220   | 10    | 18    | 7     | 52-52    | 1,851,740 | 1,961 | 70    | 153   | 54    |
| 30-30    | 1,297,358 | 285   | 13    | 24    | 9     | 53-53    | 1,683,119 | 1,980 | 72    | 154   | 54    |
| 31-31    | 947,264   | 342   | 16    | 29    | 11    | 54-54    | 1,505,180 | 1,994 | 73    | 155   | 55    |
| 32-32    | 687,385   | 399   | 19    | 34    | 13    | 55-55    | 1,325,508 | 2,013 | 74    | 157   | 55    |
| 33-33    | 508,917   | 446   | 21    | 37    | 14    | 56-56    | 1,140,413 | 2,030 | 75    | 158   | 55    |
| 34-34    | 371,281   | 500   | 24    | 42    | 16    | 57-57    | 976,483   | 2,048 | 76    | 159   | 56    |
| 35-35    | 273,298   | 532   | 25    | 45    | 17    | 58-58    | 828,297   | 2,057 | 76    | 159   | 56    |
| 2産 24-31 | 106,667   | 668   | 19    | 55    | 22    | 59-59    | 700,768   | 2,059 | 77    | 159   | 55    |
| 32-32    | 310,206   | 940   | 28    | 77    | 29    | 60-60    | 581,843   | 2,075 | 78    | 160   | 56    |
| 産 33-33  | 832,404   | 1,071 | 33    | 87    | 33    | 61-61    | 464,797   | 2,083 | 79    | 161   | 56    |
| 34-34    | 1,649,428 | 1,189 | 37    | 97    | 36    | 62-62    | 378,250   | 2,081 | 79    | 160   | 55    |
| 35-35    | 2,555,442 | 1,276 | 41    | 103   | 38    | 63-63    | 302,283   | 2,093 | 79    | 161   | 55    |
| 36-36    | 3,186,630 | 1,356 | 44    | 109   | 40    | 64-64    | 243,979   | 2,101 | 80    | 161   | 55    |
| 37-37    | 3,400,168 | 1,424 | 48    | 115   | 41    | 65-65    | 192,693   | 2,115 | 81    | 162   | 56    |
| 38-38    | 3,276,048 | 1,487 | 51    | 120   | 43    | 66-66    | 156,249   | 2,088 | 80    | 160   | 55    |
| 39-39    | 2,968,314 | 1,550 | 53    | 124   | 44    | 67-67    | 127,005   | 2,085 | 80    | 159   | 54    |
| 40-40    | 2,562,623 | 1,609 | 56    | 129   | 46    | 68-69    | 184,090   | 2,101 | 81    | 160   | 55    |
| 41-41    | 2,144,874 | 1,660 | 59    | 133   | 47    | 70-72    | 163,888   | 2,100 | 81    | 160   | 54    |
| 42-42    | 1,774,642 | 1,707 | 61    | 136   | 48    | 73-75    | 83,746    | 2,080 | 81    | 157   | 53    |
| 43-43    | 1,444,454 | 1,761 | 63    | 140   | 49    |          |           |       |       |       |       |
| 44-44    | 1,169,857 | 1,814 | 66    | 145   | 51    |          |           |       |       |       |       |
| 45-45    | 935,837   | 1,854 | 68    | 148   | 52    |          |           |       |       |       |       |
| 46-46    | 751,421   | 1,886 | 70    | 150   | 52    |          |           |       |       |       |       |
| 47-47    | 600,781   | 1,914 | 71    | 152   | 53    |          |           |       |       |       |       |
| 48-48    | 467,080   | 1,934 | 73    | 154   | 53    |          |           |       |       |       |       |
| 49-49    | 356,037   | 1,977 | 75    | 157   | 54    |          |           |       |       |       |       |
| 50-50    | 274,435   | 2,011 | 76    | 159   | 55    |          |           |       |       |       |       |
| 51-51    | 212,434   | 2,027 | 77    | 160   | 55    |          |           |       |       |       |       |
| 52-52    | 162,752   | 2,044 | 78    | 161   | 55    |          |           |       |       |       |       |
| 53-53    | 123,240   | 2,038 | 79    | 160   | 55    |          |           |       |       |       |       |
| 54-54    | 95,240    | 2,078 | 80    | 164   | 56    |          |           |       |       |       |       |
| 55-55    | 73,092    | 2,078 | 81    | 164   | 56    |          |           |       |       |       |       |

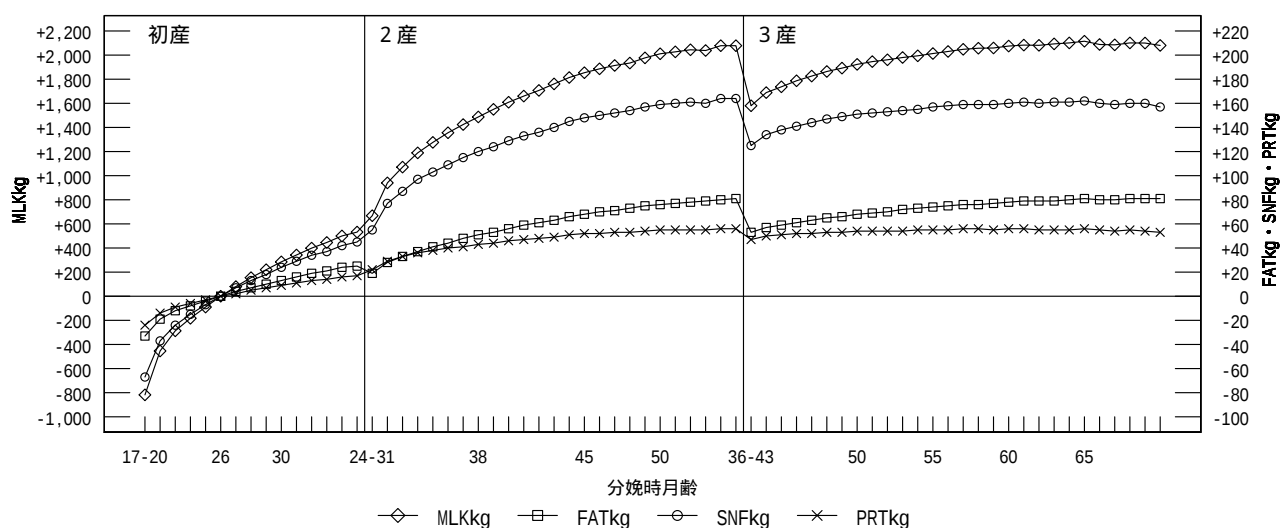


図 III.5 産次・分娩時月齢の効果

### 3. 体型形質

#### 遺伝的能力の推移

過去 25 年間における後代検定済種雄牛、審査牛および直近の国内若雄牛の生年毎の遺伝的能力の平均  $\pm$ SD を表 III.22、また、その推移を図 III.6、図 III.7 および図 III.8 に示した。これにより、年次毎の動向を見れば、体型形質の遺伝的能力がどのような方向に改良されてきたかを知ることができる。ただし、体型形質は審査記録がスコアとして記録されるため、例えば、図 III.6 のようにグラフに示したときに、遺伝的能力の平均値が年次の経過にともない右上がりの傾向を示していれば、遺伝的能力が体型スコアの高い方向に改良が進んでいることを意味する。逆にこの線が横這いあるいは右下がりの傾向を示していれば、遺伝的能力の体型スコアが同じか低い方向に改良が進んでいることを意味する。体型形質（特に線形形質）は、必ずしも高い評価値が好ましいとはいえないので、各形質毎の特徴を考慮して、種雄牛の能力を判定する必要がある。

更に、遺伝的能力の年当たりの改良量を数値で捉えるために、表 III.21 に最近 10 年間における後代検定済種雄牛および審査牛の一次回帰係数を計算し改良量とした。この値は、表 III.22 の遺伝的能力の平均値を用いて回帰直線を引いた場合の傾きの値である。従って、傾きがプラスの場合は体型スコアの高い方向へ、マイナスの場合は体型スコアの低い方向へ改良が進んでいることになる。

表 III.21 体型形質における年当たり改良量

|        | 後代検定済種雄牛<br>2006–2015 | 審査牛<br>2009–2018 |
|--------|-----------------------|------------------|
| 体貌と骨格  | 0.053                 | 0.048            |
| 肢蹄     | 0.033                 | 0.030            |
| 決定得点   | 0.088                 | 0.077            |
| 乳用強健性  | 0.036                 | 0.040            |
| 乳器     | 0.122                 | 0.099            |
| 高さ     | 0.073                 | 0.071            |
| 胸の幅    | 0.014                 | 0.015            |
| 体の深さ   | 0.001                 | 0.007            |
| 鋭角性    | 0.014                 | 0.016            |
| BCS    | -0.008                | -0.009           |
| 尻の角度   | -0.015                | -0.007           |
| 坐骨幅    | 0.038                 | 0.035            |
| 後肢側望   | -0.004                | -0.002           |
| 後肢後望   | -0.004                | -0.003           |
| 蹄の角度   | 0.003                 | 0.007            |
| 前乳房の付着 | 0.055                 | 0.043            |
| 後乳房の高さ | 0.058                 | 0.049            |
| 後乳房の幅  | 0.009                 | 0.017            |
| 乳房の懸垂  | -0.009                | 0.003            |
| 乳房の深さ  | 0.108                 | 0.083            |
| 前乳頭の配置 | 0.020                 | 0.024            |
| 後乳頭の配置 | 0.011                 | 0.011            |
| 前乳頭の長さ | -0.020                | -0.010           |

注 1) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

表 III.22 体型形質の遺伝的能力の年次的変化

1) 後代検定済種雄牛

| 生年   | 体型 A |              |              | 体型 B |              |              |              |              |
|------|------|--------------|--------------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|      | 頭 数  | 体貌と骨格        | 肢蹄           | 頭 数  | 決定得点         | 乳用強健性        | 乳器           | 高さ           |
| 1991 | 174  | -0.92 ± 0.63 | -0.50 ± 0.40 | 174  | -1.17 ± 0.40 | -0.96 ± 0.53 | -1.47 ± 0.43 | -1.12 ± 0.56 |
| 1992 | 174  | -0.88 ± 0.68 | -0.67 ± 0.46 | 174  | -1.11 ± 0.39 | -0.88 ± 0.53 | -1.31 ± 0.46 | -1.05 ± 0.57 |
| 1993 | 170  | -0.76 ± 0.57 | -0.58 ± 0.42 | 170  | -1.06 ± 0.37 | -0.81 ± 0.57 | -1.35 ± 0.45 | -1.05 ± 0.55 |
| 1994 | 162  | -0.81 ± 0.64 | -0.46 ± 0.42 | 162  | -0.95 ± 0.45 | -0.75 ± 0.62 | -1.13 ± 0.53 | -0.95 ± 0.62 |
| 1995 | 175  | -0.84 ± 0.63 | -0.55 ± 0.42 | 175  | -1.02 ± 0.42 | -0.72 ± 0.56 | -1.23 ± 0.50 | -1.06 ± 0.61 |
| 1996 | 187  | -0.88 ± 0.68 | -0.62 ± 0.43 | 187  | -1.07 ± 0.47 | -0.66 ± 0.55 | -1.33 ± 0.57 | -1.04 ± 0.62 |
| 1997 | 177  | -0.73 ± 0.62 | -0.54 ± 0.39 | 177  | -0.93 ± 0.42 | -0.67 ± 0.52 | -1.08 ± 0.51 | -0.92 ± 0.59 |
| 1998 | 185  | -0.71 ± 0.69 | -0.48 ± 0.40 | 185  | -0.91 ± 0.45 | -0.63 ± 0.58 | -1.07 ± 0.51 | -0.86 ± 0.62 |
| 1999 | 170  | -0.91 ± 0.63 | -0.48 ± 0.39 | 170  | -1.10 ± 0.45 | -0.76 ± 0.59 | -1.32 ± 0.57 | -1.17 ± 0.64 |
| 2000 | 171  | -0.91 ± 0.69 | -0.51 ± 0.39 | 171  | -1.01 ± 0.46 | -0.52 ± 0.60 | -1.25 ± 0.58 | -0.85 ± 0.64 |
| 2001 | 208  | -0.86 ± 0.68 | -0.47 ± 0.42 | 208  | -0.96 ± 0.46 | -0.52 ± 0.64 | -1.11 ± 0.57 | -0.81 ± 0.65 |
| 2002 | 196  | -0.55 ± 0.70 | -0.48 ± 0.43 | 196  | -0.81 ± 0.48 | -0.36 ± 0.61 | -1.03 ± 0.58 | -0.67 ± 0.58 |
| 2003 | 135  | -0.16 ± 0.73 | -0.29 ± 0.43 | 135  | -0.52 ± 0.49 | -0.09 ± 0.61 | -0.77 ± 0.57 | -0.45 ± 0.60 |
| 2004 | 209  | -0.39 ± 0.77 | -0.20 ± 0.47 | 209  | -0.46 ± 0.48 | -0.15 ± 0.61 | -0.58 ± 0.58 | -0.35 ± 0.65 |
| 2005 | 179  | -0.35 ± 0.84 | -0.13 ± 0.46 | 179  | -0.40 ± 0.51 | -0.18 ± 0.68 | -0.51 ± 0.54 | -0.37 ± 0.67 |
| 2006 | 187  | -0.24 ± 0.78 | -0.11 ± 0.46 | 187  | -0.31 ± 0.59 | -0.03 ± 0.67 | -0.44 ± 0.72 | -0.20 ± 0.64 |
| 2007 | 196  | -0.27 ± 0.71 | -0.14 ± 0.39 | 196  | -0.28 ± 0.48 | -0.14 ± 0.66 | -0.33 ± 0.60 | -0.24 ± 0.67 |
| 2008 | 182  | -0.23 ± 0.72 | -0.02 ± 0.38 | 182  | -0.25 ± 0.45 | -0.05 ± 0.61 | -0.38 ± 0.64 | -0.09 ± 0.59 |
| 2009 | 183  | -0.21 ± 0.73 | -0.20 ± 0.41 | 183  | -0.25 ± 0.46 | -0.13 ± 0.59 | -0.27 ± 0.57 | -0.23 ± 0.65 |
| 2010 | 186  | -0.15 ± 0.74 | -0.10 ± 0.37 | 186  | -0.11 ± 0.46 | -0.12 ± 0.61 | -0.08 ± 0.59 | -0.08 ± 0.60 |
| 2011 | 177  | -0.05 ± 0.77 | 0.03 ± 0.38  | 177  | 0.03 ± 0.51  | 0.00 ± 0.63  | 0.03 ± 0.61  | 0.13 ± 0.64  |
| 2012 | 192  | 0.29 ± 0.71  | 0.17 ± 0.38  | 192  | 0.28 ± 0.47  | 0.21 ± 0.60  | 0.29 ± 0.55  | 0.31 ± 0.67  |
| 2013 | 183  | 0.02 ± 0.71  | 0.03 ± 0.39  | 183  | 0.20 ± 0.47  | 0.07 ± 0.58  | 0.35 ± 0.61  | 0.16 ± 0.62  |
| 2014 | 162  | 0.06 ± 0.71  | 0.09 ± 0.40  | 162  | 0.27 ± 0.44  | 0.11 ± 0.57  | 0.41 ± 0.63  | 0.26 ± 0.63  |
| 2015 | 151  | 0.16 ± 0.71  | 0.15 ± 0.38  | 151  | 0.44 ± 0.43  | 0.24 ± 0.57  | 0.62 ± 0.56  | 0.41 ± 0.57  |

| 生年   | 体型 B         |              |              |              |              |              |              |
|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|      | 胸の幅          | 体の深さ         | 鋭角性          | 尻の角度         | 後肢側望         | 蹄の角度         | 前乳房の付着       |
| 1991 | -0.21 ± 0.28 | -0.20 ± 0.35 | -0.43 ± 0.21 | -0.18 ± 0.50 | -0.07 ± 0.26 | -0.07 ± 0.12 | -0.60 ± 0.27 |
| 1992 | -0.17 ± 0.27 | -0.17 ± 0.34 | -0.41 ± 0.21 | -0.14 ± 0.53 | -0.04 ± 0.27 | -0.05 ± 0.13 | -0.54 ± 0.27 |
| 1993 | -0.13 ± 0.24 | -0.09 ± 0.30 | -0.39 ± 0.24 | -0.04 ± 0.50 | 0.03 ± 0.26  | -0.06 ± 0.13 | -0.63 ± 0.32 |
| 1994 | -0.17 ± 0.27 | -0.17 ± 0.34 | -0.33 ± 0.25 | -0.05 ± 0.53 | -0.01 ± 0.27 | -0.05 ± 0.14 | -0.43 ± 0.34 |
| 1995 | -0.26 ± 0.31 | -0.22 ± 0.38 | -0.30 ± 0.24 | -0.18 ± 0.54 | 0.00 ± 0.29  | -0.06 ± 0.13 | -0.52 ± 0.34 |
| 1996 | -0.21 ± 0.33 | -0.18 ± 0.41 | -0.26 ± 0.24 | -0.13 ± 0.48 | 0.07 ± 0.28  | -0.04 ± 0.15 | -0.58 ± 0.35 |
| 1997 | -0.20 ± 0.29 | -0.24 ± 0.34 | -0.28 ± 0.24 | -0.08 ± 0.45 | 0.07 ± 0.28  | -0.10 ± 0.12 | -0.43 ± 0.31 |
| 1998 | -0.15 ± 0.32 | -0.20 ± 0.35 | -0.27 ± 0.26 | 0.01 ± 0.53  | 0.07 ± 0.28  | -0.04 ± 0.13 | -0.43 ± 0.30 |
| 1999 | -0.33 ± 0.31 | -0.31 ± 0.36 | -0.29 ± 0.24 | -0.15 ± 0.53 | 0.10 ± 0.30  | -0.10 ± 0.14 | -0.65 ± 0.35 |
| 2000 | -0.21 ± 0.33 | -0.20 ± 0.41 | -0.17 ± 0.26 | -0.11 ± 0.51 | 0.06 ± 0.30  | -0.06 ± 0.14 | -0.57 ± 0.36 |
| 2001 | -0.27 ± 0.31 | -0.26 ± 0.38 | -0.20 ± 0.27 | -0.24 ± 0.63 | 0.09 ± 0.30  | -0.03 ± 0.14 | -0.42 ± 0.34 |
| 2002 | -0.18 ± 0.29 | -0.12 ± 0.36 | -0.13 ± 0.27 | 0.12 ± 0.61  | 0.11 ± 0.29  | -0.03 ± 0.13 | -0.48 ± 0.32 |
| 2003 | -0.01 ± 0.33 | 0.04 ± 0.36  | -0.05 ± 0.25 | 0.05 ± 0.53  | 0.00 ± 0.36  | -0.01 ± 0.14 | -0.36 ± 0.34 |
| 2004 | -0.04 ± 0.30 | -0.02 ± 0.36 | -0.07 ± 0.26 | -0.12 ± 0.57 | 0.01 ± 0.36  | -0.03 ± 0.16 | -0.26 ± 0.36 |
| 2005 | -0.04 ± 0.33 | -0.01 ± 0.40 | -0.09 ± 0.29 | -0.09 ± 0.60 | 0.02 ± 0.33  | -0.01 ± 0.14 | -0.24 ± 0.34 |
| 2006 | 0.01 ± 0.31  | 0.10 ± 0.37  | 0.00 ± 0.26  | -0.03 ± 0.53 | -0.01 ± 0.30 | 0.00 ± 0.13  | -0.24 ± 0.40 |
| 2007 | 0.00 ± 0.29  | 0.02 ± 0.38  | -0.06 ± 0.26 | -0.01 ± 0.55 | 0.04 ± 0.31  | 0.00 ± 0.13  | -0.10 ± 0.37 |
| 2008 | 0.01 ± 0.26  | 0.07 ± 0.33  | -0.02 ± 0.27 | -0.05 ± 0.55 | 0.00 ± 0.30  | 0.07 ± 0.14  | -0.18 ± 0.36 |
| 2009 | -0.05 ± 0.28 | -0.05 ± 0.35 | -0.03 ± 0.25 | 0.10 ± 0.61  | 0.06 ± 0.30  | -0.02 ± 0.14 | -0.15 ± 0.33 |
| 2010 | 0.00 ± 0.32  | -0.04 ± 0.40 | -0.04 ± 0.25 | 0.02 ± 0.55  | 0.00 ± 0.33  | -0.02 ± 0.16 | -0.08 ± 0.37 |
| 2011 | -0.01 ± 0.31 | 0.00 ± 0.40  | 0.01 ± 0.25  | 0.04 ± 0.57  | 0.03 ± 0.32  | 0.03 ± 0.14  | -0.03 ± 0.36 |
| 2012 | 0.08 ± 0.29  | 0.10 ± 0.40  | 0.09 ± 0.25  | 0.10 ± 0.51  | -0.07 ± 0.31 | 0.03 ± 0.14  | 0.13 ± 0.30  |
| 2013 | 0.09 ± 0.28  | 0.04 ± 0.36  | 0.03 ± 0.25  | -0.08 ± 0.57 | -0.03 ± 0.31 | 0.01 ± 0.14  | 0.15 ± 0.37  |
| 2014 | 0.07 ± 0.33  | 0.03 ± 0.40  | 0.04 ± 0.22  | -0.21 ± 0.54 | 0.02 ± 0.33  | 0.03 ± 0.14  | 0.20 ± 0.37  |
| 2015 | 0.13 ± 0.27  | 0.08 ± 0.36  | 0.10 ± 0.23  | -0.13 ± 0.62 | -0.01 ± 0.28 | 0.05 ± 0.13  | 0.26 ± 0.31  |

| 生年   | 体型 B         |              |              |              |              | 体型 C |              |
|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------|--------------|
|      | 後乳房の高さ       | 後乳房の幅        | 乳房の懸垂        | 乳房の深さ        | 前乳頭の配置       | 頭 数  | 後肢後望         |
| 1991 | -0.74 ± 0.32 | -0.45 ± 0.23 | -0.10 ± 0.29 | -0.92 ± 0.39 | -0.66 ± 0.42 |      |              |
| 1992 | -0.62 ± 0.28 | -0.29 ± 0.27 | -0.24 ± 0.36 | -0.89 ± 0.39 | -0.42 ± 0.52 | 171  | -0.09 ± 0.27 |
| 1993 | -0.67 ± 0.31 | -0.33 ± 0.25 | -0.13 ± 0.34 | -1.03 ± 0.40 | -0.48 ± 0.45 | 170  | -0.13 ± 0.27 |
| 1994 | -0.57 ± 0.33 | -0.35 ± 0.26 | 0.02 ± 0.36  | -0.83 ± 0.47 | -0.39 ± 0.50 | 162  | 0.01 ± 0.30  |
| 1995 | -0.57 ± 0.32 | -0.28 ± 0.26 | -0.11 ± 0.33 | -0.99 ± 0.47 | -0.40 ± 0.53 | 175  | -0.07 ± 0.27 |
| 1996 | -0.62 ± 0.33 | -0.19 ± 0.30 | -0.23 ± 0.34 | -1.09 ± 0.51 | -0.42 ± 0.52 | 187  | -0.02 ± 0.27 |
| 1997 | -0.55 ± 0.31 | -0.19 ± 0.27 | -0.25 ± 0.30 | -0.83 ± 0.54 | -0.20 ± 0.53 | 177  | -0.04 ± 0.26 |
| 1998 | -0.59 ± 0.36 | -0.23 ± 0.30 | -0.08 ± 0.34 | -0.85 ± 0.53 | -0.33 ± 0.45 | 185  | 0.03 ± 0.32  |
| 1999 | -0.65 ± 0.32 | -0.20 ± 0.25 | -0.19 ± 0.41 | -1.05 ± 0.56 | -0.42 ± 0.51 | 170  | -0.01 ± 0.27 |
| 2000 | -0.60 ± 0.35 | -0.16 ± 0.27 | 0.10 ± 0.40  | -0.98 ± 0.57 | -0.17 ± 0.55 | 171  | -0.03 ± 0.29 |
| 2001 | -0.56 ± 0.36 | -0.24 ± 0.29 | -0.08 ± 0.36 | -0.78 ± 0.53 | -0.25 ± 0.50 | 208  | -0.02 ± 0.30 |
| 2002 | -0.45 ± 0.35 | -0.12 ± 0.29 | -0.16 ± 0.38 | -0.79 ± 0.51 | -0.16 ± 0.48 | 196  | -0.06 ± 0.27 |
| 2003 | -0.35 ± 0.34 | 0.00 ± 0.28  | -0.13 ± 0.29 | -0.75 ± 0.48 | -0.10 ± 0.53 | 135  | 0.02 ± 0.26  |
| 2004 | -0.25 ± 0.37 | -0.07 ± 0.28 | -0.09 ± 0.33 | -0.53 ± 0.54 | -0.12 ± 0.49 | 209  | 0.01 ± 0.27  |
| 2005 | -0.21 ± 0.31 | -0.05 ± 0.33 | -0.02 ± 0.41 | -0.41 ± 0.50 | -0.09 ± 0.48 | 179  | 0.05 ± 0.27  |
| 2006 | -0.17 ± 0.36 | 0.01 ± 0.26  | 0.03 ± 0.35  | -0.51 ± 0.62 | -0.06 ± 0.55 | 187  | 0.02 ± 0.27  |
| 2007 | -0.13 ± 0.33 | 0.00 ± 0.29  | -0.02 ± 0.34 | -0.33 ± 0.55 | -0.02 ± 0.48 | 196  | 0.05 ± 0.29  |
| 2008 | -0.16 ± 0.34 | 0.00 ± 0.26  | 0.02 ± 0.33  | -0.30 ± 0.55 | -0.09 ± 0.47 | 182  | -0.01 ± 0.24 |
| 2009 | -0.08 ± 0.35 | 0.03 ± 0.28  | -0.01 ± 0.34 | -0.23 ± 0.57 | -0.06 ± 0.52 | 183  | -0.03 ± 0.29 |
| 2010 | -0.06 ± 0.31 | 0.03 ± 0.30  | 0.05 ± 0.32  | -0.12 ± 0.49 | 0.08 ± 0.47  | 186  | -0.07 ± 0.25 |
| 2011 | 0.07 ± 0.34  | -0.04 ± 0.31 | 0.00 ± 0.34  | 0.04 ± 0.51  | -0.03 ± 0.50 | 177  | -0.04 ± 0.31 |
| 2012 | 0.13 ± 0.31  | 0.04 ± 0.29  | 0.04 ± 0.30  | 0.20 ± 0.51  | -0.05 ± 0.50 | 192  | 0.01 ± 0.27  |
| 2013 | 0.18 ± 0.36  | 0.08 ± 0.30  | -0.05 ± 0.35 | 0.26 ± 0.51  | 0.09 ± 0.44  | 183  | -0.02 ± 0.28 |
| 2014 | 0.20 ± 0.33  | 0.04 ± 0.31  | -0.03 ± 0.34 | 0.38 ± 0.56  | 0.03 ± 0.47  | 162  | 0.00 ± 0.28  |
| 2015 | 0.37 ± 0.33  | 0.11 ± 0.29  | -0.10 ± 0.32 | 0.45 ± 0.52  | 0.18 ± 0.52  | 151  | -0.03 ± 0.29 |

| 生年   | 体型 D |              | 体型 F |              |              | 体型 G |              |
|------|------|--------------|------|--------------|--------------|------|--------------|
|      | 頭 数  | 前乳頭の長さ       | 頭 数  | 坐骨幅          | 後乳頭の配置       | 頭 数  | B C S        |
| 1991 | 174  | 0.29 ± 0.56  |      |              |              |      |              |
| 1992 | 174  | 0.14 ± 0.52  | 13   | -0.40 ± 0.34 | -0.31 ± 0.50 |      |              |
| 1993 | 170  | 0.08 ± 0.54  | 15   | -0.32 ± 0.40 | -0.37 ± 0.51 |      |              |
| 1994 | 162  | 0.11 ± 0.48  | 28   | -0.20 ± 0.36 | -0.09 ± 0.39 |      |              |
| 1995 | 175  | 0.19 ± 0.58  | 33   | -0.56 ± 0.53 | -0.18 ± 0.55 |      |              |
| 1996 | 187  | 0.13 ± 0.53  | 26   | -0.49 ± 0.49 | -0.44 ± 0.50 | 11   | 0.03 ± 0.21  |
| 1997 | 177  | 0.03 ± 0.65  | 32   | -0.37 ± 0.48 | -0.40 ± 0.45 | 28   | 0.20 ± 0.31  |
| 1998 | 185  | 0.00 ± 0.53  | 84   | -0.41 ± 0.44 | -0.15 ± 0.39 | 32   | 0.07 ± 0.40  |
| 1999 | 170  | 0.11 ± 0.46  | 170  | -0.56 ± 0.40 | -0.29 ± 0.49 | 20   | -0.05 ± 0.41 |
| 2000 | 171  | 0.04 ± 0.49  | 171  | -0.45 ± 0.43 | 0.02 ± 0.49  | 25   | 0.01 ± 0.27  |
| 2001 | 208  | 0.09 ± 0.53  | 208  | -0.50 ± 0.40 | -0.14 ± 0.45 | 45   | -0.01 ± 0.38 |
| 2002 | 196  | -0.03 ± 0.49 | 196  | -0.45 ± 0.45 | -0.16 ± 0.46 | 182  | 0.03 ± 0.32  |
| 2003 | 135  | 0.01 ± 0.59  | 135  | -0.31 ± 0.51 | -0.16 ± 0.40 | 135  | 0.11 ± 0.33  |
| 2004 | 209  | 0.11 ± 0.56  | 209  | -0.15 ± 0.48 | -0.14 ± 0.40 | 209  | 0.05 ± 0.32  |
| 2005 | 179  | 0.13 ± 0.48  | 179  | -0.16 ± 0.43 | -0.09 ± 0.46 | 179  | 0.05 ± 0.34  |
| 2006 | 187  | 0.01 ± 0.52  | 187  | -0.12 ± 0.47 | 0.04 ± 0.42  | 187  | 0.00 ± 0.31  |
| 2007 | 196  | 0.07 ± 0.54  | 196  | -0.17 ± 0.45 | 0.01 ± 0.40  | 196  | -0.01 ± 0.31 |
| 2008 | 182  | 0.10 ± 0.50  | 182  | -0.06 ± 0.47 | -0.02 ± 0.41 | 182  | 0.01 ± 0.35  |
| 2009 | 183  | 0.00 ± 0.58  | 183  | -0.11 ± 0.42 | 0.06 ± 0.42  | 183  | -0.01 ± 0.33 |
| 2010 | 186  | -0.03 ± 0.53 | 186  | -0.08 ± 0.44 | 0.09 ± 0.42  | 186  | 0.02 ± 0.29  |
| 2011 | 177  | -0.01 ± 0.48 | 177  | -0.01 ± 0.49 | 0.04 ± 0.43  | 177  | -0.02 ± 0.34 |
| 2012 | 192  | -0.09 ± 0.57 | 192  | 0.06 ± 0.40  | 0.04 ± 0.43  | 192  | -0.02 ± 0.33 |
| 2013 | 183  | -0.15 ± 0.56 | 183  | 0.14 ± 0.42  | 0.13 ± 0.43  | 183  | -0.02 ± 0.34 |
| 2014 | 162  | -0.05 ± 0.56 | 162  | 0.15 ± 0.43  | 0.09 ± 0.44  | 162  | -0.02 ± 0.31 |
| 2015 | 151  | -0.10 ± 0.56 | 151  | 0.16 ± 0.50  | 0.10 ± 0.44  | 151  | -0.11 ± 0.31 |

2) 国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）

| 生年   | 体型 A |              |             | 体型 B |             |             |             |             |
|------|------|--------------|-------------|------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|      | 頭 数  | 体貌と骨格        | 肢蹄          | 頭 数  | 決定得点        | 乳用強健性       | 乳器          | 高さ          |
| 2017 | 131  | -0.08 ± 0.62 | 0.06 ± 0.34 | 131  | 0.40 ± 0.36 | 0.02 ± 0.58 | 0.62 ± 0.44 | 0.32 ± 0.58 |
| 2018 | 137  | 0.17 ± 0.61  | 0.20 ± 0.30 | 137  | 0.65 ± 0.38 | 0.16 ± 0.50 | 0.83 ± 0.42 | 0.47 ± 0.55 |
| 2019 | 137  | 0.02 ± 0.55  | 0.15 ± 0.28 | 137  | 0.61 ± 0.34 | 0.09 ± 0.53 | 0.88 ± 0.39 | 0.51 ± 0.56 |

| 生年   | 体型 B        |             |             |              |              |             |             |
|------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
|      | 胸の幅         | 体の深さ        | 鋭角性         | 尻の角度         | 後肢側望         | 蹄の角度        | 前乳房の付着      |
| 2017 | 0.04 ± 0.25 | 0.01 ± 0.31 | 0.06 ± 0.23 | -0.10 ± 0.44 | -0.08 ± 0.31 | 0.06 ± 0.11 | 0.31 ± 0.26 |
| 2018 | 0.08 ± 0.25 | 0.06 ± 0.31 | 0.15 ± 0.22 | 0.00 ± 0.46  | -0.07 ± 0.32 | 0.07 ± 0.12 | 0.42 ± 0.29 |
| 2019 | 0.06 ± 0.24 | 0.04 ± 0.30 | 0.13 ± 0.23 | -0.14 ± 0.42 | -0.08 ± 0.29 | 0.07 ± 0.10 | 0.45 ± 0.24 |

| 生年   | 体型 B        |             |              |             |             | 体型 C |              |
|------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|------|--------------|
|      | 後乳房の高さ      | 後乳房の幅       | 乳房の懸垂        | 乳房の深さ       | 前乳頭の配置      | 頭 数  | 後肢後望         |
| 2017 | 0.38 ± 0.27 | 0.09 ± 0.23 | -0.04 ± 0.28 | 0.50 ± 0.45 | 0.13 ± 0.42 | 131  | -0.08 ± 0.23 |
| 2018 | 0.53 ± 0.26 | 0.09 ± 0.18 | -0.02 ± 0.27 | 0.61 ± 0.43 | 0.30 ± 0.44 | 137  | -0.05 ± 0.24 |
| 2019 | 0.50 ± 0.26 | 0.08 ± 0.23 | -0.05 ± 0.27 | 0.72 ± 0.42 | 0.25 ± 0.36 | 137  | -0.06 ± 0.23 |

| 生年   | 体型 D |              | 体型 F |             |             | 体型 G |              |
|------|------|--------------|------|-------------|-------------|------|--------------|
|      | 頭 数  | 前乳頭の長さ       | 頭 数  | 坐骨幅         | 後乳頭の配置      | 頭 数  | B C S        |
| 2017 | 131  | -0.18 ± 0.41 | 131  | 0.03 ± 0.42 | 0.12 ± 0.42 | 131  | -0.05 ± 0.30 |
| 2018 | 137  | -0.22 ± 0.44 | 137  | 0.15 ± 0.38 | 0.29 ± 0.40 | 137  | -0.11 ± 0.31 |
| 2019 | 137  | -0.20 ± 0.43 | 137  | 0.16 ± 0.35 | 0.22 ± 0.31 | 137  | -0.07 ± 0.30 |

3) 審査牛

| 生年     | 体型 A   |              |              | 体型 B   |              |              |              |              |
|--------|--------|--------------|--------------|--------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|        | 頭 数    | 体貌と骨格        | 肢蹄           | 頭 数    | 決定得点         | 乳用強健性        | 乳器           | 高さ           |
| 1994   | 42,938 | -0.81 ± 0.55 | -0.53 ± 0.37 | 42,938 | -1.27 ± 0.37 | -1.16 ± 0.45 | -1.68 ± 0.36 | -1.09 ± 0.50 |
| 1995   | 47,321 | -0.75 ± 0.58 | -0.51 ± 0.36 | 47,321 | -1.22 ± 0.37 | -1.10 ± 0.45 | -1.62 ± 0.36 | -1.04 ± 0.53 |
| 1996   | 48,219 | -0.79 ± 0.61 | -0.50 ± 0.33 | 48,219 | -1.20 ± 0.38 | -1.07 ± 0.46 | -1.58 ± 0.38 | -1.03 ± 0.54 |
| 1997   | 49,450 | -0.78 ± 0.59 | -0.50 ± 0.32 | 49,450 | -1.14 ± 0.39 | -1.00 ± 0.48 | -1.46 ± 0.40 | -1.04 ± 0.55 |
| 1998   | 44,815 | -0.76 ± 0.60 | -0.49 ± 0.32 | 44,815 | -1.12 ± 0.40 | -0.94 ± 0.48 | -1.45 ± 0.43 | -1.03 ± 0.55 |
| 1999   | 42,926 | -0.78 ± 0.59 | -0.47 ± 0.31 | 42,926 | -1.07 ± 0.39 | -0.91 ± 0.48 | -1.33 ± 0.44 | -1.05 ± 0.54 |
| 2000   | 44,250 | -0.73 ± 0.60 | -0.44 ± 0.33 | 44,250 | -1.01 ± 0.40 | -0.83 ± 0.50 | -1.28 ± 0.43 | -0.99 ± 0.55 |
| 2001   | 44,886 | -0.69 ± 0.61 | -0.37 ± 0.32 | 44,886 | -0.96 ± 0.39 | -0.74 ± 0.51 | -1.25 ± 0.42 | -0.88 ± 0.57 |
| 2002   | 45,971 | -0.65 ± 0.65 | -0.36 ± 0.33 | 45,971 | -0.91 ± 0.45 | -0.65 ± 0.54 | -1.18 ± 0.47 | -0.87 ± 0.58 |
| 2003   | 46,845 | -0.60 ± 0.67 | -0.38 ± 0.32 | 46,845 | -0.85 ± 0.46 | -0.59 ± 0.53 | -1.09 ± 0.49 | -0.82 ± 0.58 |
| 2004   | 47,091 | -0.58 ± 0.68 | -0.38 ± 0.33 | 47,091 | -0.82 ± 0.47 | -0.53 ± 0.56 | -1.05 ± 0.50 | -0.76 ± 0.59 |
| 2005   | 47,111 | -0.55 ± 0.68 | -0.33 ± 0.35 | 47,111 | -0.76 ± 0.47 | -0.53 ± 0.57 | -0.95 ± 0.50 | -0.75 ± 0.59 |
| 2006   | 45,828 | -0.49 ± 0.69 | -0.28 ± 0.34 | 45,828 | -0.64 ± 0.47 | -0.41 ± 0.56 | -0.78 ± 0.48 | -0.65 ± 0.59 |
| 2007   | 45,306 | -0.44 ± 0.67 | -0.24 ± 0.31 | 45,306 | -0.58 ± 0.44 | -0.38 ± 0.55 | -0.73 ± 0.47 | -0.55 ± 0.57 |
| 2008   | 47,995 | -0.36 ± 0.65 | -0.19 ± 0.33 | 47,995 | -0.50 ± 0.45 | -0.29 ± 0.54 | -0.66 ± 0.50 | -0.44 ± 0.57 |
| 2009   | 46,498 | -0.34 ± 0.66 | -0.20 ± 0.33 | 46,498 | -0.48 ± 0.45 | -0.28 ± 0.55 | -0.62 ± 0.51 | -0.45 ± 0.58 |
| 2010   | 45,127 | -0.30 ± 0.66 | -0.17 ± 0.33 | 45,127 | -0.39 ± 0.46 | -0.26 ± 0.54 | -0.49 ± 0.52 | -0.41 ± 0.57 |
| 2011   | 44,489 | -0.22 ± 0.73 | -0.12 ± 0.35 | 44,489 | -0.31 ± 0.48 | -0.21 ± 0.59 | -0.40 ± 0.51 | -0.29 ± 0.60 |
| 2012   | 39,313 | -0.09 ± 0.73 | -0.07 ± 0.35 | 39,313 | -0.18 ± 0.50 | -0.09 ± 0.60 | -0.25 ± 0.54 | -0.18 ± 0.60 |
| 2013   | 35,120 | -0.01 ± 0.72 | -0.01 ± 0.34 | 35,120 | -0.07 ± 0.50 | -0.02 ± 0.60 | -0.14 ± 0.53 | -0.08 ± 0.59 |
| 2014   | 33,819 | 0.01 ± 0.71  | 0.01 ± 0.35  | 33,819 | -0.02 ± 0.50 | 0.00 ± 0.61  | -0.07 ± 0.56 | -0.03 ± 0.60 |
| 2015 * | 38,706 | -0.02 ± 0.71 | -0.01 ± 0.37 | 38,706 | -0.01 ± 0.50 | -0.03 ± 0.61 | -0.02 ± 0.58 | -0.02 ± 0.61 |
| 2016   | 40,814 | 0.02 ± 0.69  | 0.01 ± 0.38  | 40,814 | 0.05 ± 0.50  | 0.01 ± 0.60  | 0.06 ± 0.60  | 0.07 ± 0.60  |
| 2017   | 39,106 | 0.05 ± 0.72  | 0.05 ± 0.35  | 39,106 | 0.15 ± 0.51  | 0.02 ± 0.61  | 0.19 ± 0.59  | 0.13 ± 0.62  |
| 2018   | 28,266 | 0.10 ± 0.73  | 0.08 ± 0.34  | 28,266 | 0.25 ± 0.51  | 0.09 ± 0.60  | 0.33 ± 0.57  | 0.18 ± 0.63  |

注) \*は、遺伝ベース年を表す。

| 生年     | 体型 B         |              |              |              |              |              |              |
|--------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|        | 胸の幅          | 体の深さ         | 鋭角性          | 尻の角度         | 後肢側望         | 蹄の角度         | 前乳房の付着       |
| 1994   | -0.16 ± 0.23 | -0.16 ± 0.29 | -0.53 ± 0.16 | -0.13 ± 0.38 | -0.11 ± 0.22 | -0.09 ± 0.12 | -0.67 ± 0.21 |
| 1995   | -0.15 ± 0.23 | -0.14 ± 0.29 | -0.50 ± 0.15 | -0.08 ± 0.42 | -0.10 ± 0.22 | -0.08 ± 0.12 | -0.66 ± 0.22 |
| 1996   | -0.16 ± 0.24 | -0.14 ± 0.30 | -0.48 ± 0.16 | -0.11 ± 0.44 | -0.08 ± 0.23 | -0.07 ± 0.11 | -0.63 ± 0.23 |
| 1997   | -0.18 ± 0.25 | -0.16 ± 0.32 | -0.45 ± 0.17 | -0.10 ± 0.43 | -0.06 ± 0.21 | -0.07 ± 0.11 | -0.57 ± 0.24 |
| 1998   | -0.18 ± 0.25 | -0.16 ± 0.31 | -0.42 ± 0.18 | -0.10 ± 0.42 | -0.05 ± 0.21 | -0.08 ± 0.11 | -0.59 ± 0.24 |
| 1999   | -0.17 ± 0.24 | -0.16 ± 0.30 | -0.41 ± 0.18 | -0.16 ± 0.44 | -0.06 ± 0.20 | -0.07 ± 0.10 | -0.53 ± 0.27 |
| 2000   | -0.17 ± 0.24 | -0.16 ± 0.31 | -0.37 ± 0.20 | -0.11 ± 0.47 | -0.06 ± 0.21 | -0.06 ± 0.10 | -0.52 ± 0.26 |
| 2001   | -0.14 ± 0.26 | -0.13 ± 0.31 | -0.33 ± 0.20 | -0.11 ± 0.45 | -0.02 ± 0.22 | -0.06 ± 0.10 | -0.51 ± 0.24 |
| 2002   | -0.18 ± 0.28 | -0.16 ± 0.34 | -0.27 ± 0.20 | -0.07 ± 0.44 | -0.01 ± 0.21 | -0.06 ± 0.09 | -0.49 ± 0.26 |
| 2003   | -0.16 ± 0.27 | -0.14 ± 0.33 | -0.25 ± 0.20 | -0.05 ± 0.46 | 0.01 ± 0.21  | -0.07 ± 0.10 | -0.45 ± 0.27 |
| 2004   | -0.14 ± 0.27 | -0.12 ± 0.33 | -0.23 ± 0.22 | -0.07 ± 0.46 | 0.02 ± 0.22  | -0.06 ± 0.11 | -0.44 ± 0.26 |
| 2005   | -0.15 ± 0.29 | -0.14 ± 0.35 | -0.22 ± 0.22 | -0.06 ± 0.43 | 0.03 ± 0.23  | -0.06 ± 0.10 | -0.40 ± 0.26 |
| 2006   | -0.12 ± 0.27 | -0.10 ± 0.34 | -0.18 ± 0.21 | -0.09 ± 0.45 | 0.03 ± 0.23  | -0.05 ± 0.10 | -0.34 ± 0.26 |
| 2007   | -0.09 ± 0.25 | -0.07 ± 0.32 | -0.17 ± 0.21 | -0.05 ± 0.44 | 0.00 ± 0.22  | -0.03 ± 0.10 | -0.31 ± 0.26 |
| 2008   | -0.07 ± 0.25 | -0.03 ± 0.31 | -0.13 ± 0.20 | -0.04 ± 0.44 | 0.01 ± 0.22  | -0.02 ± 0.10 | -0.28 ± 0.27 |
| 2009   | -0.09 ± 0.25 | -0.05 ± 0.31 | -0.11 ± 0.20 | 0.02 ± 0.45  | 0.01 ± 0.22  | -0.02 ± 0.10 | -0.26 ± 0.28 |
| 2010   | -0.09 ± 0.25 | -0.06 ± 0.31 | -0.10 ± 0.20 | 0.01 ± 0.44  | 0.00 ± 0.21  | -0.02 ± 0.10 | -0.20 ± 0.28 |
| 2011   | -0.06 ± 0.26 | -0.03 ± 0.33 | -0.09 ± 0.22 | 0.01 ± 0.46  | -0.01 ± 0.22 | -0.02 ± 0.10 | -0.17 ± 0.27 |
| 2012   | -0.02 ± 0.25 | 0.01 ± 0.33  | -0.04 ± 0.23 | 0.00 ± 0.44  | 0.00 ± 0.21  | -0.02 ± 0.10 | -0.12 ± 0.28 |
| 2013   | 0.00 ± 0.25  | 0.03 ± 0.33  | -0.01 ± 0.23 | 0.02 ± 0.44  | -0.01 ± 0.21 | -0.01 ± 0.09 | -0.06 ± 0.29 |
| 2014   | -0.01 ± 0.26 | 0.02 ± 0.33  | 0.00 ± 0.23  | 0.03 ± 0.45  | -0.01 ± 0.23 | 0.00 ± 0.10  | -0.03 ± 0.30 |
| 2015 * | -0.01 ± 0.26 | -0.01 ± 0.34 | -0.01 ± 0.24 | 0.00 ± 0.46  | 0.00 ± 0.24  | 0.00 ± 0.11  | 0.00 ± 0.32  |
| 2016   | 0.02 ± 0.26  | 0.00 ± 0.33  | 0.01 ± 0.23  | -0.01 ± 0.46 | 0.00 ± 0.24  | 0.01 ± 0.11  | 0.03 ± 0.33  |
| 2017   | 0.03 ± 0.26  | 0.01 ± 0.34  | 0.00 ± 0.24  | -0.05 ± 0.46 | -0.01 ± 0.24 | 0.03 ± 0.10  | 0.09 ± 0.33  |
| 2018   | 0.05 ± 0.27  | 0.01 ± 0.34  | 0.04 ± 0.23  | -0.06 ± 0.46 | -0.03 ± 0.24 | 0.04 ± 0.10  | 0.14 ± 0.33  |

注) \*は、遺伝ベース年を表す。

| 生年     | 体型 B         |              |              |              |              | 体型 C   |              |
|--------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------|--------------|
|        | 後乳房の高さ       | 後乳房の幅        | 乳房の懸垂        | 乳房の深さ        | 前乳頭の配置       | 頭 数    | 後肢後望         |
| 1994   | -0.89 ± 0.24 | -0.50 ± 0.17 | -0.21 ± 0.22 | -0.97 ± 0.33 | -0.66 ± 0.37 | 33,255 | -0.10 ± 0.18 |
| 1995   | -0.86 ± 0.25 | -0.47 ± 0.18 | -0.22 ± 0.23 | -0.98 ± 0.33 | -0.66 ± 0.38 | 47,198 | -0.13 ± 0.19 |
| 1996   | -0.84 ± 0.24 | -0.46 ± 0.18 | -0.23 ± 0.24 | -0.98 ± 0.34 | -0.65 ± 0.39 | 48,219 | -0.12 ± 0.19 |
| 1997   | -0.79 ± 0.24 | -0.47 ± 0.19 | -0.19 ± 0.24 | -0.91 ± 0.38 | -0.63 ± 0.39 | 49,450 | -0.12 ± 0.19 |
| 1998   | -0.76 ± 0.25 | -0.44 ± 0.19 | -0.20 ± 0.24 | -0.94 ± 0.42 | -0.61 ± 0.40 | 44,815 | -0.11 ± 0.18 |
| 1999   | -0.69 ± 0.26 | -0.37 ± 0.21 | -0.17 ± 0.23 | -0.91 ± 0.41 | -0.55 ± 0.41 | 42,926 | -0.07 ± 0.19 |
| 2000   | -0.65 ± 0.27 | -0.34 ± 0.21 | -0.14 ± 0.26 | -0.88 ± 0.42 | -0.52 ± 0.42 | 44,250 | -0.07 ± 0.20 |
| 2001   | -0.67 ± 0.26 | -0.38 ± 0.22 | -0.08 ± 0.27 | -0.83 ± 0.42 | -0.42 ± 0.42 | 44,886 | -0.04 ± 0.21 |
| 2002   | -0.62 ± 0.27 | -0.34 ± 0.22 | -0.11 ± 0.27 | -0.82 ± 0.44 | -0.35 ± 0.44 | 45,971 | -0.07 ± 0.20 |
| 2003   | -0.56 ± 0.29 | -0.28 ± 0.22 | -0.14 ± 0.24 | -0.78 ± 0.45 | -0.33 ± 0.44 | 46,845 | -0.06 ± 0.19 |
| 2004   | -0.53 ± 0.29 | -0.25 ± 0.22 | -0.13 ± 0.24 | -0.76 ± 0.46 | -0.32 ± 0.42 | 47,091 | -0.04 ± 0.20 |
| 2005   | -0.47 ± 0.30 | -0.23 ± 0.21 | -0.07 ± 0.25 | -0.70 ± 0.45 | -0.30 ± 0.41 | 47,111 | -0.01 ± 0.22 |
| 2006   | -0.40 ± 0.29 | -0.18 ± 0.21 | -0.03 ± 0.26 | -0.62 ± 0.44 | -0.22 ± 0.41 | 45,828 | -0.03 ± 0.19 |
| 2007   | -0.37 ± 0.29 | -0.16 ± 0.20 | -0.01 ± 0.25 | -0.56 ± 0.43 | -0.19 ± 0.39 | 45,306 | -0.01 ± 0.20 |
| 2008   | -0.33 ± 0.28 | -0.15 ± 0.21 | 0.00 ± 0.25  | -0.49 ± 0.46 | -0.18 ± 0.39 | 47,995 | 0.02 ± 0.21  |
| 2009   | -0.30 ± 0.30 | -0.14 ± 0.20 | -0.02 ± 0.25 | -0.48 ± 0.46 | -0.15 ± 0.39 | 46,498 | -0.01 ± 0.20 |
| 2010   | -0.25 ± 0.29 | -0.11 ± 0.20 | -0.03 ± 0.24 | -0.41 ± 0.47 | -0.12 ± 0.39 | 45,127 | -0.01 ± 0.20 |
| 2011   | -0.20 ± 0.29 | -0.09 ± 0.21 | -0.02 ± 0.25 | -0.32 ± 0.46 | -0.10 ± 0.39 | 44,489 | 0.00 ± 0.20  |
| 2012   | -0.15 ± 0.29 | -0.06 ± 0.21 | 0.02 ± 0.25  | -0.23 ± 0.46 | -0.07 ± 0.39 | 39,313 | 0.00 ± 0.20  |
| 2013   | -0.08 ± 0.29 | -0.04 ± 0.22 | 0.03 ± 0.25  | -0.14 ± 0.46 | -0.02 ± 0.38 | 35,120 | 0.01 ± 0.20  |
| 2014   | -0.03 ± 0.30 | -0.03 ± 0.24 | 0.03 ± 0.25  | -0.06 ± 0.49 | -0.03 ± 0.40 | 33,819 | 0.01 ± 0.20  |
| 2015 * | 0.00 ± 0.31  | -0.01 ± 0.23 | 0.00 ± 0.27  | -0.01 ± 0.51 | -0.01 ± 0.40 | 38,706 | 0.00 ± 0.21  |
| 2016   | 0.03 ± 0.32  | 0.00 ± 0.23  | -0.01 ± 0.27 | 0.09 ± 0.51  | 0.03 ± 0.41  | 40,814 | -0.02 ± 0.22 |
| 2017   | 0.08 ± 0.32  | 0.00 ± 0.25  | 0.01 ± 0.27  | 0.18 ± 0.52  | 0.05 ± 0.42  | 39,106 | -0.03 ± 0.22 |
| 2018   | 0.16 ± 0.31  | 0.02 ± 0.24  | 0.00 ± 0.27  | 0.27 ± 0.50  | 0.06 ± 0.42  | 28,266 | -0.04 ± 0.24 |

注) \*は、遺伝ベース年を表す。

| 生年     | 体型 D   |             | 体型 F   |              |              | 体型 G   |              |
|--------|--------|-------------|--------|--------------|--------------|--------|--------------|
|        | 頭 数    | 前乳頭の長さ      | 頭 数    | 坐骨幅          | 後乳頭の配置       | 頭 数    | B C S        |
| 1994   | 42,938 | 0.37 ± 0.39 |        |              |              |        |              |
| 1995   | 47,321 | 0.35 ± 0.40 |        |              |              |        |              |
| 1996   | 48,219 | 0.37 ± 0.41 |        |              |              |        |              |
| 1997   | 49,450 | 0.26 ± 0.42 |        |              |              |        |              |
| 1998   | 44,815 | 0.26 ± 0.46 |        |              |              |        |              |
| 1999   | 42,926 | 0.24 ± 0.44 |        |              |              |        |              |
| 2000   | 44,250 | 0.24 ± 0.42 | 12,139 | -0.32 ± 0.32 | -0.38 ± 0.35 |        |              |
| 2001   | 44,886 | 0.20 ± 0.41 | 38,977 | -0.36 ± 0.34 | -0.34 ± 0.37 |        |              |
| 2002   | 45,971 | 0.18 ± 0.41 | 45,971 | -0.36 ± 0.37 | -0.30 ± 0.38 |        |              |
| 2003   | 46,845 | 0.14 ± 0.43 | 46,845 | -0.35 ± 0.37 | -0.31 ± 0.36 |        |              |
| 2004   | 47,091 | 0.10 ± 0.44 | 47,091 | -0.32 ± 0.40 | -0.28 ± 0.36 | 23,726 | 0.20 ± 0.22  |
| 2005   | 47,111 | 0.10 ± 0.42 | 47,111 | -0.33 ± 0.39 | -0.22 ± 0.35 | 46,661 | 0.17 ± 0.24  |
| 2006   | 45,828 | 0.10 ± 0.41 | 45,828 | -0.27 ± 0.38 | -0.16 ± 0.34 | 45,828 | 0.14 ± 0.23  |
| 2007   | 45,306 | 0.09 ± 0.41 | 45,306 | -0.23 ± 0.37 | -0.11 ± 0.34 | 45,306 | 0.14 ± 0.22  |
| 2008   | 47,995 | 0.11 ± 0.42 | 47,995 | -0.24 ± 0.36 | -0.09 ± 0.33 | 47,995 | 0.10 ± 0.21  |
| 2009   | 46,498 | 0.08 ± 0.42 | 46,498 | -0.24 ± 0.37 | -0.07 ± 0.33 | 46,498 | 0.07 ± 0.22  |
| 2010   | 45,127 | 0.07 ± 0.43 | 45,127 | -0.20 ± 0.37 | -0.06 ± 0.34 | 45,127 | 0.07 ± 0.22  |
| 2011   | 44,489 | 0.07 ± 0.42 | 44,489 | -0.15 ± 0.37 | -0.06 ± 0.33 | 44,489 | 0.07 ± 0.23  |
| 2012   | 39,313 | 0.07 ± 0.42 | 39,313 | -0.12 ± 0.38 | -0.05 ± 0.33 | 39,313 | 0.05 ± 0.22  |
| 2013   | 35,120 | 0.04 ± 0.42 | 35,120 | -0.09 ± 0.38 | -0.02 ± 0.33 | 35,120 | 0.03 ± 0.23  |
| 2014   | 33,819 | 0.03 ± 0.45 | 33,819 | -0.06 ± 0.38 | 0.00 ± 0.34  | 33,819 | 0.00 ± 0.24  |
| 2015 * | 38,706 | 0.00 ± 0.46 | 38,706 | 0.00 ± 0.40  | -0.01 ± 0.34 | 38,706 | 0.01 ± 0.25  |
| 2016   | 40,814 | 0.00 ± 0.44 | 40,814 | 0.02 ± 0.39  | 0.00 ± 0.34  | 40,814 | 0.01 ± 0.26  |
| 2017   | 39,106 | 0.00 ± 0.43 | 39,106 | 0.04 ± 0.42  | 0.02 ± 0.34  | 39,106 | 0.03 ± 0.26  |
| 2018   | 28,266 | 0.01 ± 0.43 | 28,266 | 0.07 ± 0.44  | 0.02 ± 0.34  | 28,266 | -0.01 ± 0.25 |

注) \*は、遺伝ベース年を表す。

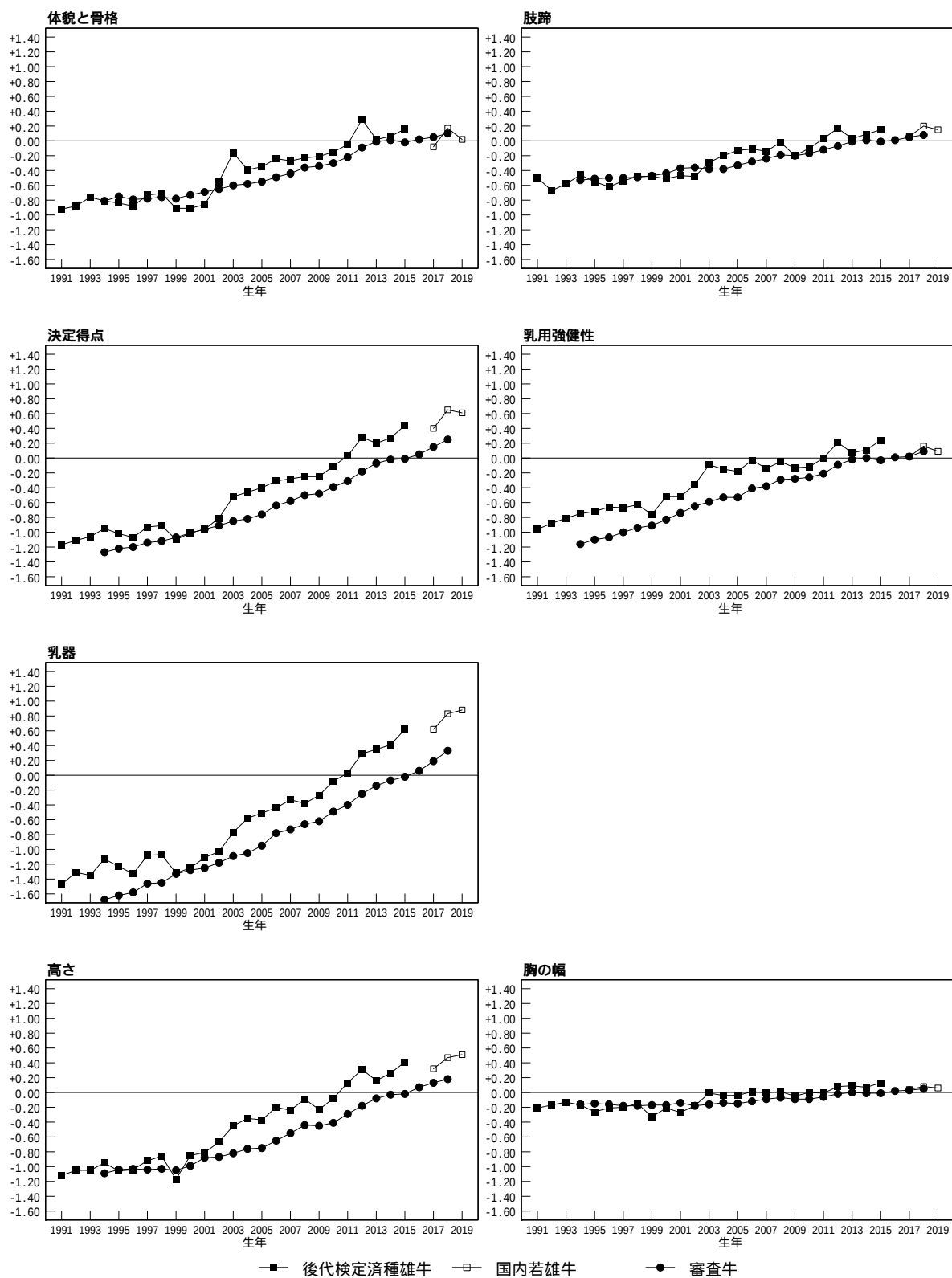


図 III.6 体型形質の遺伝的能力の年次的変化（1）

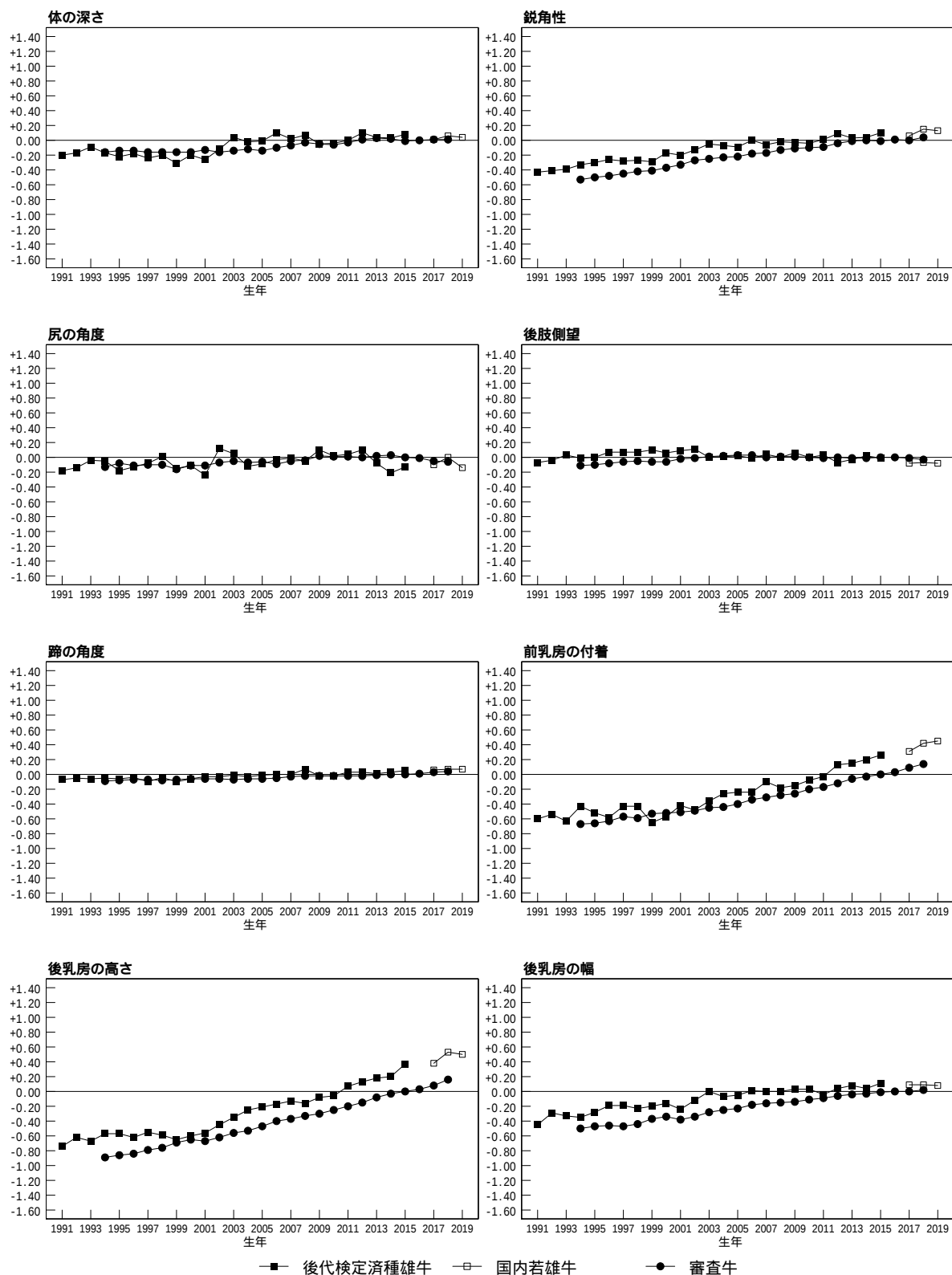
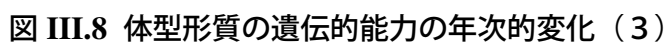


図 III.7 体型形質の遺伝的能力の年次的変化（2）



## 審査時月齢効果および泌乳ステージ効果

審査時月齢および泌乳ステージの各効果の推定値を表 III.23、24 に示した。この推定値により審査時の月齢や泌乳ステージが、各形質の審査結果に与える影響を読みとることができる。

表 III.23 審査時月齢効果の推定値

| 審査時月齢   | 件数<br>(体型 A) | 体貌と<br>骨格 | 肢蹄    | 件数<br>(体型 B) | 決定<br>得点 | 乳用<br>強健性 | 乳器    | 高さ    | 胸の幅   | 体の<br>深さ |
|---------|--------------|-----------|-------|--------------|----------|-----------|-------|-------|-------|----------|
| 18 - 25 | 100,219      | -0.96     | -0.15 | 105,270      | -0.61    | -0.90     | -0.43 | -0.66 | -0.61 | -0.66    |
| 26      | 84,807       | -0.65     | -0.10 | 91,970       | -0.42    | -0.61     | -0.29 | -0.47 | -0.42 | -0.45    |
| 27      | 105,604      | -0.48     | -0.08 | 117,208      | -0.32    | -0.45     | -0.22 | -0.36 | -0.31 | -0.33    |
| 28      | 114,689      | -0.31     | -0.05 | 129,745      | -0.20    | -0.29     | -0.13 | -0.24 | -0.21 | -0.22    |
| 29      | 115,628      | -0.14     | -0.02 | 133,874      | -0.09    | -0.14     | -0.04 | -0.12 | -0.10 | -0.10    |
| 30*     | 104,692      | 0.00      | 0.00  | 124,619      | 0.00     | 0.00      | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00     |
| 31      | 95,598       | 0.14      | 0.02  | 115,165      | 0.11     | 0.13      | 0.08  | 0.12  | 0.09  | 0.09     |
| 32      | 82,413       | 0.29      | 0.04  | 101,002      | 0.20     | 0.26      | 0.14  | 0.23  | 0.19  | 0.20     |
| 33      | 70,582       | 0.42      | 0.07  | 87,657       | 0.30     | 0.38      | 0.20  | 0.34  | 0.27  | 0.28     |
| 34      | 57,411       | 0.54      | 0.08  | 73,361       | 0.37     | 0.48      | 0.24  | 0.43  | 0.35  | 0.37     |
| 35      | 45,200       | 0.65      | 0.08  | 59,128       | 0.46     | 0.57      | 0.29  | 0.53  | 0.43  | 0.46     |
| 36      | 38,145       | 0.78      | 0.11  | 50,136       | 0.55     | 0.68      | 0.36  | 0.62  | 0.51  | 0.55     |
| 37      | 34,242       | 0.87      | 0.12  | 44,875       | 0.64     | 0.77      | 0.41  | 0.69  | 0.58  | 0.62     |
| 38 - 39 | 68,133       | 1.05      | 0.16  | 87,500       | 0.74     | 0.90      | 0.46  | 0.79  | 0.69  | 0.73     |
| 40 - 41 | 64,239       | 1.27      | 0.24  | 81,864       | 0.91     | 1.10      | 0.60  | 0.87  | 0.81  | 0.86     |
| 42 - 43 | 56,009       | 1.49      | 0.32  | 73,425       | 1.07     | 1.30      | 0.72  | 0.95  | 0.91  | 0.96     |
| 44 - 45 | 46,686       | 1.73      | 0.44  | 62,482       | 1.23     | 1.49      | 0.79  | 1.02  | 1.00  | 1.07     |
| 46 - 47 | 38,052       | 1.92      | 0.53  | 52,789       | 1.37     | 1.66      | 0.87  | 1.07  | 1.09  | 1.17     |
| 48 - 49 | 32,852       | 2.26      | 0.83  | 45,966       | 1.69     | 2.00      | 1.14  | 1.08  | 1.19  | 1.28     |
| 50 - 51 | 33,305       | 2.55      | 1.08  | 46,310       | 1.95     | 2.29      | 1.38  | 1.10  | 1.26  | 1.35     |
| 52 - 53 | 32,657       | 2.78      | 1.24  | 45,260       | 2.16     | 2.55      | 1.56  | 1.12  | 1.34  | 1.43     |
| 54 - 55 | 29,182       | 2.96      | 1.35  | 41,712       | 2.29     | 2.73      | 1.64  | 1.15  | 1.40  | 1.51     |
| 56 - 57 | 24,895       | 3.14      | 1.44  | 36,535       | 2.42     | 2.89      | 1.73  | 1.19  | 1.46  | 1.59     |
| 58 - 60 | 26,499       | 3.30      | 1.50  | 41,717       | 2.54     | 3.02      | 1.78  | 1.24  | 1.54  | 1.68     |
| 61 - 63 | 15,659       | 3.56      | 1.64  | 26,313       | 2.70     | 3.20      | 1.86  | 1.28  | 1.62  | 1.79     |
| 64 - 66 | 8,408        | 3.74      | 1.69  | 14,280       | 2.81     | 3.36      | 1.92  | 1.32  | 1.70  | 1.89     |
| 67 以上   | 8,212        | 4.06      | 1.84  | 13,161       | 3.03     | 3.66      | 2.06  | 1.38  | 1.82  | 2.05     |

| 審査時月齢   | 鋭角性   | 尻の<br>角度 | 後肢<br>側望 | 蹄の<br>角度 | 前乳房<br>の付着 | 後乳房<br>の高さ | 後乳房<br>の幅 | 乳房の<br>懸垂 | 乳房の<br>深さ | 前乳頭<br>配置 |
|---------|-------|----------|----------|----------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 18 - 25 | -0.30 | 0.02     | -0.06    | -0.05    | -0.12      | 0.01       | -0.47     | 0.09      | 0.30      | 0.03      |
| 26      | -0.20 | 0.02     | -0.04    | -0.04    | -0.10      | 0.01       | -0.31     | 0.08      | 0.20      | 0.03      |
| 27      | -0.14 | 0.01     | -0.02    | -0.02    | -0.08      | 0.01       | -0.22     | 0.06      | 0.14      | 0.02      |
| 28      | -0.09 | 0.00     | -0.01    | -0.02    | -0.05      | 0.01       | -0.14     | 0.05      | 0.09      | 0.02      |
| 29      | -0.04 | 0.00     | -0.01    | 0.00     | -0.02      | 0.01       | -0.06     | 0.03      | 0.04      | 0.01      |
| 30*     | 0.00  | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00       | 0.00       | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      |
| 31      | 0.04  | -0.01    | 0.02     | 0.01     | 0.02       | 0.00       | 0.06      | -0.03     | -0.03     | -0.03     |
| 32      | 0.08  | 0.00     | 0.04     | 0.02     | 0.04       | 0.00       | 0.13      | -0.05     | -0.08     | -0.04     |
| 33      | 0.12  | 0.00     | 0.05     | 0.04     | 0.06       | 0.00       | 0.18      | -0.08     | -0.12     | -0.05     |
| 34      | 0.15  | 0.00     | 0.06     | 0.04     | 0.08       | -0.01      | 0.23      | -0.11     | -0.15     | -0.06     |
| 35      | 0.18  | 0.00     | 0.08     | 0.05     | 0.10       | -0.02      | 0.29      | -0.14     | -0.18     | -0.08     |
| 36      | 0.21  | 0.00     | 0.10     | 0.06     | 0.11       | -0.03      | 0.32      | -0.18     | -0.22     | -0.11     |
| 37      | 0.24  | 0.00     | 0.12     | 0.07     | 0.13       | -0.04      | 0.37      | -0.21     | -0.25     | -0.12     |
| 38 - 39 | 0.27  | 0.00     | 0.14     | 0.09     | 0.14       | -0.06      | 0.43      | -0.26     | -0.32     | -0.14     |
| 40 - 41 | 0.31  | -0.02    | 0.16     | 0.10     | 0.17       | -0.07      | 0.50      | -0.30     | -0.42     | -0.14     |
| 42 - 43 | 0.36  | -0.02    | 0.19     | 0.11     | 0.20       | -0.10      | 0.55      | -0.36     | -0.52     | -0.15     |
| 44 - 45 | 0.40  | -0.03    | 0.23     | 0.14     | 0.22       | -0.14      | 0.59      | -0.42     | -0.60     | -0.15     |
| 46 - 47 | 0.43  | -0.05    | 0.27     | 0.16     | 0.22       | -0.19      | 0.63      | -0.47     | -0.72     | -0.15     |
| 48 - 49 | 0.50  | -0.07    | 0.29     | 0.17     | 0.19       | -0.21      | 0.70      | -0.46     | -0.88     | -0.14     |
| 50 - 51 | 0.58  | -0.09    | 0.32     | 0.17     | 0.17       | -0.20      | 0.79      | -0.44     | -1.04     | -0.14     |
| 52 - 53 | 0.65  | -0.12    | 0.34     | 0.16     | 0.16       | -0.20      | 0.86      | -0.42     | -1.17     | -0.12     |
| 54 - 55 | 0.70  | -0.12    | 0.35     | 0.16     | 0.16       | -0.22      | 0.89      | -0.47     | -1.27     | -0.12     |
| 56 - 57 | 0.73  | -0.11    | 0.38     | 0.17     | 0.15       | -0.24      | 0.92      | -0.50     | -1.34     | -0.12     |
| 58 - 60 | 0.77  | -0.11    | 0.41     | 0.20     | 0.16       | -0.26      | 0.94      | -0.54     | -1.40     | -0.12     |
| 61 - 63 | 0.79  | -0.10    | 0.44     | 0.21     | 0.16       | -0.29      | 0.96      | -0.59     | -1.49     | -0.14     |
| 64 - 66 | 0.84  | -0.10    | 0.48     | 0.23     | 0.16       | -0.32      | 0.99      | -0.63     | -1.57     | -0.16     |
| 67 以上   | 0.93  | -0.08    | 0.55     | 0.23     | 0.17       | -0.36      | 1.06      | -0.67     | -1.73     | -0.18     |

| 審査時月齢   | 件数<br>(体型 C) | 後肢<br>後望 | 件数<br>(体型 D) | 前乳頭<br>の長さ | 件数<br>(体型 F) | 坐骨幅   | 後乳頭<br>の配置 | 件数<br>(体型 G) | B C S |
|---------|--------------|----------|--------------|------------|--------------|-------|------------|--------------|-------|
| 18 - 25 | 97,481       | 0.04     | 100,858      | -0.11      | 83,342       | -0.64 | 0.06       | 69,303       | -0.10 |
| 26      | 81,165       | 0.03     | 85,730       | -0.09      | 67,481       | -0.46 | 0.06       | 55,223       | -0.07 |
| 27      | 99,844       | 0.02     | 107,240      | -0.07      | 80,204       | -0.35 | 0.04       | 64,976       | -0.05 |
| 28      | 107,206      | 0.02     | 116,811      | -0.04      | 84,123       | -0.23 | 0.04       | 67,374       | -0.03 |
| 29      | 106,632      | 0.00     | 118,196      | -0.02      | 81,776       | -0.11 | 0.02       | 64,500       | -0.01 |
| 30*     | 95,067       | 0.00     | 107,511      | 0.00       | 69,891       | 0.00  | 0.00       | 54,368       | 0.00  |
| 31      | 85,965       | -0.02    | 98,392       | 0.03       | 60,771       | 0.11  | -0.03      | 46,913       | 0.02  |
| 32      | 73,350       | -0.03    | 85,176       | 0.05       | 50,513       | 0.22  | -0.06      | 38,426       | 0.03  |
| 33      | 62,238       | -0.03    | 73,107       | 0.08       | 41,503       | 0.33  | -0.09      | 31,240       | 0.04  |
| 34      | 50,134       | -0.04    | 59,739       | 0.10       | 32,342       | 0.42  | -0.10      | 24,140       | 0.06  |
| 35      | 38,997       | -0.06    | 47,078       | 0.13       | 24,450       | 0.53  | -0.14      | 18,200       | 0.07  |
| 36      | 33,087       | -0.06    | 39,736       | 0.15       | 20,953       | 0.64  | -0.18      | 15,705       | 0.10  |
| 37      | 29,735       | -0.07    | 35,506       | 0.18       | 19,258       | 0.72  | -0.21      | 14,763       | 0.11  |
| 38 - 39 | 59,780       | -0.10    | 70,246       | 0.20       | 38,832       | 0.84  | -0.25      | 30,172       | 0.13  |
| 40 - 41 | 56,165       | -0.11    | 65,965       | 0.21       | 34,979       | 0.97  | -0.27      | 27,559       | 0.16  |
| 42 - 43 | 47,375       | -0.13    | 57,462       | 0.23       | 26,953       | 1.07  | -0.29      | 21,134       | 0.17  |
| 44 - 45 | 38,477       | -0.12    | 48,059       | 0.24       | 19,917       | 1.19  | -0.30      | 15,652       | 0.16  |
| 46 - 47 | 30,778       | -0.14    | 39,248       | 0.26       | 15,028       | 1.28  | -0.30      | 11,812       | 0.19  |
| 48 - 49 | 26,921       | -0.13    | 33,794       | 0.29       | 14,138       | 1.33  | -0.25      | 11,206       | 0.16  |
| 50 - 51 | 27,716       | -0.13    | 34,398       | 0.33       | 16,207       | 1.38  | -0.22      | 12,882       | 0.13  |
| 52 - 53 | 27,640       | -0.13    | 33,676       | 0.36       | 17,105       | 1.46  | -0.21      | 13,579       | 0.11  |
| 54 - 55 | 24,665       | -0.14    | 30,197       | 0.38       | 15,461       | 1.53  | -0.23      | 12,283       | 0.12  |
| 56 - 57 | 20,958       | -0.15    | 25,846       | 0.38       | 13,094       | 1.60  | -0.23      | 10,399       | 0.10  |
| 58 - 60 | 21,947       | -0.16    | 27,571       | 0.42       | 13,372       | 1.68  | -0.24      | 10,633       | 0.09  |
| 61 - 63 | 12,779       | -0.16    | 16,370       | 0.42       | 7,741        | 1.77  | -0.28      | 6,119        | 0.12  |
| 64 - 66 | 6,834        | -0.17    | 8,743        | 0.45       | 3,966        | 1.85  | -0.31      | 3,117        | 0.12  |
| 67 以上   | 6,820        | -0.23    | 8,512        | 0.52       | 4,183        | 1.97  | -0.34      | 3,231        | 0.08  |

表 III.24 泌乳ステージ効果の推定値

| 分娩後日数     | 件数<br>(体型 A) | 体貌と<br>骨格 | 肢蹄    | 件数<br>(体型 B) | 決定<br>得点 | 乳用<br>強健性 | 乳器    | 高さ    | 胸の幅   | 体の<br>深さ |
|-----------|--------------|-----------|-------|--------------|----------|-----------|-------|-------|-------|----------|
| 1 - 30    | 58,200       | 0.14      | 0.40  | 79,947       | 0.14     | -0.26     | 0.29  | 0.14  | 0.05  | -0.01    |
| 31 - 60   | 139,543      | 0.07      | 0.19  | 173,476      | 0.12     | -0.05     | 0.28  | 0.08  | -0.02 | -0.03    |
| 61 - 90   | 222,304      | 0.02      | 0.08  | 263,708      | 0.07     | 0.01      | 0.14  | 0.03  | -0.01 | -0.01    |
| 91 - 120* | 267,394      | 0.00      | 0.00  | 312,159      | 0.00     | 0.00      | 0.00  | 0.00  | 0.00  | 0.00     |
| 121 - 150 | 230,132      | -0.02     | -0.05 | 271,917      | -0.08    | -0.04     | -0.14 | -0.02 | 0.01  | -0.01    |
| 151 - 180 | 186,830      | -0.06     | -0.09 | 225,172      | -0.16    | -0.15     | -0.25 | -0.03 | 0.01  | -0.04    |
| 181 - 210 | 142,827      | -0.11     | -0.15 | 177,079      | -0.24    | -0.26     | -0.34 | -0.04 | 0.01  | -0.06    |
| 211 - 240 | 105,087      | -0.16     | -0.18 | 136,081      | -0.29    | -0.36     | -0.41 | -0.05 | 0.02  | -0.07    |
| 241 - 270 | 77,757       | -0.22     | -0.22 | 105,235      | -0.34    | -0.45     | -0.47 | -0.06 | 0.03  | -0.08    |
| 271 - 300 | 55,312       | -0.28     | -0.28 | 78,867       | -0.39    | -0.54     | -0.54 | -0.06 | 0.05  | -0.07    |
| 301 - 330 | 31,702       | -0.34     | -0.32 | 49,416       | -0.44    | -0.64     | -0.61 | -0.07 | 0.06  | -0.05    |
| 331 - 365 | 16,930       | -0.33     | -0.31 | 30,267       | -0.44    | -0.70     | -0.62 | -0.06 | 0.09  | -0.03    |

| 分娩後日数     | 鋭角性   | 尻の<br>角度 | 後肢<br>側望 | 蹄の<br>角度 | 前乳房<br>の付着 | 後乳房<br>の高さ | 後乳房<br>の幅 | 乳房の<br>懸垂 | 乳房の<br>深さ | 前乳頭<br>配置 |
|-----------|-------|----------|----------|----------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 - 30    | -0.19 | 0.06     | -0.18    | 0.06     | 0.11       | 0.14       | 0.17      | -0.47     | 0.00      | -0.37     |
| 31 - 60   | -0.04 | 0.10     | -0.07    | 0.03     | 0.06       | 0.18       | 0.17      | -0.17     | 0.03      | -0.21     |
| 61 - 90   | 0.00  | 0.04     | -0.01    | 0.01     | 0.03       | 0.08       | 0.09      | -0.05     | 0.00      | -0.09     |
| 91 - 120* | 0.00  | 0.00     | 0.00     | 0.00     | 0.00       | 0.00       | 0.00      | 0.00      | 0.00      | 0.00      |
| 121 - 150 | -0.01 | -0.02    | -0.01    | -0.01    | -0.04      | -0.07      | -0.06     | 0.04      | 0.02      | 0.07      |
| 151 - 180 | -0.06 | -0.05    | -0.02    | -0.01    | -0.09      | -0.13      | -0.10     | 0.08      | 0.05      | 0.15      |
| 181 - 210 | -0.12 | -0.09    | -0.04    | -0.03    | -0.10      | -0.17      | -0.15     | 0.10      | 0.07      | 0.22      |
| 211 - 240 | -0.18 | -0.13    | -0.05    | -0.05    | -0.12      | -0.21      | -0.18     | 0.12      | 0.10      | 0.27      |
| 241 - 270 | -0.23 | -0.17    | -0.05    | -0.07    | -0.13      | -0.24      | -0.23     | 0.14      | 0.13      | 0.32      |
| 271 - 300 | -0.27 | -0.22    | -0.05    | -0.10    | -0.15      | -0.28      | -0.27     | 0.16      | 0.15      | 0.36      |
| 301 - 330 | -0.32 | -0.27    | -0.03    | -0.10    | -0.19      | -0.31      | -0.34     | 0.17      | 0.19      | 0.38      |
| 331 - 365 | -0.37 | -0.29    | -0.04    | -0.09    | -0.22      | -0.34      | -0.38     | 0.17      | 0.22      | 0.37      |

| 分娩後日数     | 件数<br>(体型 C) | 後肢<br>後望 | 件数<br>(体型 D) | 前乳頭<br>の長さ | 件数<br>(体型 F) | 坐骨幅   | 後乳頭<br>の配置 | 件数<br>(体型 G) | B C S |
|-----------|--------------|----------|--------------|------------|--------------|-------|------------|--------------|-------|
| 1 - 30    | 50,787       | 0.54     | 60,125       | -0.17      | 32,545       | 0.09  | -0.46      | 23,952       | 0.22  |
| 31 - 60   | 126,675      | 0.25     | 142,704      | -0.04      | 92,177       | 0.09  | -0.25      | 72,626       | -0.01 |
| 61 - 90   | 201,754      | 0.08     | 227,172      | -0.01      | 151,185      | 0.05  | -0.12      | 124,978      | -0.04 |
| 91 - 120* | 243,819      | 0.00     | 272,744      | 0.00       | 181,078      | 0.00  | 0.00       | 146,520      | 0.00  |
| 121 - 150 | 208,789      | -0.03    | 235,243      | -0.01      | 150,453      | -0.05 | 0.09       | 119,818      | 0.05  |
| 151 - 180 | 168,143      | -0.06    | 191,378      | -0.01      | 117,839      | -0.10 | 0.18       | 92,262       | 0.12  |
| 181 - 210 | 126,684      | -0.09    | 146,920      | -0.03      | 86,586       | -0.14 | 0.26       | 67,497       | 0.18  |
| 211 - 240 | 91,517       | -0.11    | 108,741      | -0.06      | 59,439       | -0.19 | 0.33       | 45,403       | 0.25  |
| 241 - 270 | 66,093       | -0.13    | 80,950       | -0.07      | 39,829       | -0.22 | 0.40       | 29,596       | 0.33  |
| 271 - 300 | 46,021       | -0.18    | 57,956       | -0.08      | 25,521       | -0.26 | 0.47       | 17,983       | 0.42  |
| 301 - 330 | 25,953       | -0.20    | 33,304       | -0.12      | 13,052       | -0.29 | 0.56       | 8,650        | 0.52  |
| 331 - 365 | 13,521       | -0.21    | 17,930       | -0.14      | 7,879        | -0.34 | 0.60       | 5,624        | 0.65  |

## 4. 体細胞スコア

### 遺伝的能力の推移

過去 25 年間に於ける後代検定済種雄牛、検定牛および直近の国内若雄牛の生年毎の遺伝的能力の平均  $\pm$ SD を表 III.25 に、また、その推移を図 III.9 に示した。更に、遺伝的能力の年当たりの改良量を数値で捉えるために、表 III.26 に最近 10 年間に於ける後代検定済種雄牛および検定牛の一次回帰係数を計算し改良量とした。この値がマイナスであると体細胞スコアが減少する方向に改良が進んでいることになる。

表 III.25 体細胞スコアの遺伝的能力の年次的変化

| 生年    | 後代検定済種雄牛 |                 | 国内若雄牛<br>(後代検定候補種雄牛) |                 | 検定牛     |                 |
|-------|----------|-----------------|----------------------|-----------------|---------|-----------------|
|       | 頭数       | 平均 $\pm$ SD     | 頭数                   | 平均 $\pm$ SD     | 頭数      | 平均 $\pm$ SD     |
| 1991  | 174      | 1.94 $\pm$ 0.33 |                      |                 |         |                 |
| 1992  | 173      | 1.95 $\pm$ 0.30 |                      |                 |         |                 |
| 1993  | 170      | 1.93 $\pm$ 0.32 |                      |                 |         |                 |
| 1994  | 162      | 2.01 $\pm$ 0.33 |                      |                 | 104,565 | 2.00 $\pm$ 0.24 |
| 1995  | 175      | 2.02 $\pm$ 0.31 |                      |                 | 103,543 | 2.03 $\pm$ 0.24 |
| 1996  | 187      | 2.02 $\pm$ 0.36 |                      |                 | 101,037 | 2.02 $\pm$ 0.23 |
| 1997  | 177      | 2.03 $\pm$ 0.34 |                      |                 | 99,703  | 2.00 $\pm$ 0.23 |
| 1998  | 185      | 2.09 $\pm$ 0.31 |                      |                 | 96,773  | 2.01 $\pm$ 0.22 |
| 1999  | 170      | 2.07 $\pm$ 0.31 |                      |                 | 97,306  | 2.01 $\pm$ 0.21 |
| 2000  | 171      | 2.11 $\pm$ 0.33 |                      |                 | 103,495 | 2.02 $\pm$ 0.22 |
| 2001  | 208      | 2.06 $\pm$ 0.36 |                      |                 | 106,950 | 2.01 $\pm$ 0.23 |
| 2002  | 196      | 2.09 $\pm$ 0.30 |                      |                 | 116,343 | 2.01 $\pm$ 0.21 |
| 2003  | 135      | 2.17 $\pm$ 0.33 |                      |                 | 123,218 | 2.03 $\pm$ 0.21 |
| 2004  | 209      | 2.08 $\pm$ 0.36 |                      |                 | 119,878 | 2.02 $\pm$ 0.21 |
| 2005  | 179      | 2.07 $\pm$ 0.36 |                      |                 | 124,152 | 2.05 $\pm$ 0.22 |
| 2006  | 187      | 2.06 $\pm$ 0.37 |                      |                 | 122,618 | 2.05 $\pm$ 0.22 |
| 2007  | 196      | 2.11 $\pm$ 0.32 |                      |                 | 115,068 | 2.03 $\pm$ 0.22 |
| 2008  | 182      | 2.12 $\pm$ 0.31 |                      |                 | 120,158 | 2.03 $\pm$ 0.22 |
| 2009  | 183      | 2.13 $\pm$ 0.34 |                      |                 | 125,833 | 2.06 $\pm$ 0.23 |
| 2010  | 186      | 2.14 $\pm$ 0.35 |                      |                 | 126,230 | 2.09 $\pm$ 0.23 |
| 2011  | 177      | 2.05 $\pm$ 0.33 |                      |                 | 122,251 | 2.05 $\pm$ 0.23 |
| 2012  | 192      | 2.04 $\pm$ 0.35 |                      |                 | 125,194 | 2.03 $\pm$ 0.24 |
| 2013  | 183      | 2.02 $\pm$ 0.33 |                      |                 | 127,958 | 2.03 $\pm$ 0.23 |
| 2014  | 162      | 1.97 $\pm$ 0.33 |                      |                 | 124,213 | 2.06 $\pm$ 0.25 |
| 2015* | 151      | 2.03 $\pm$ 0.39 |                      |                 | 122,627 | 2.04 $\pm$ 0.25 |
| 2016  |          |                 |                      |                 | 122,806 | 2.03 $\pm$ 0.25 |
| 2017  |          |                 | 131                  | 1.94 $\pm$ 0.33 | 125,475 | 2.02 $\pm$ 0.25 |
| 2018  |          |                 | 137                  | 1.89 $\pm$ 0.28 | 123,092 | 2.01 $\pm$ 0.24 |
| 2019  |          |                 | 137                  | 1.80 $\pm$ 0.27 |         |                 |

注) \*は、遺伝ベース年を表す。

表 III.26 体細胞スコアにおける年当たり改良量

|        |                     |                  |
|--------|---------------------|------------------|
|        | 後代検定済牛<br>2006-2015 | 検定牛<br>2009-2018 |
| 体細胞スコア | -0.0128             | -0.0059          |

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

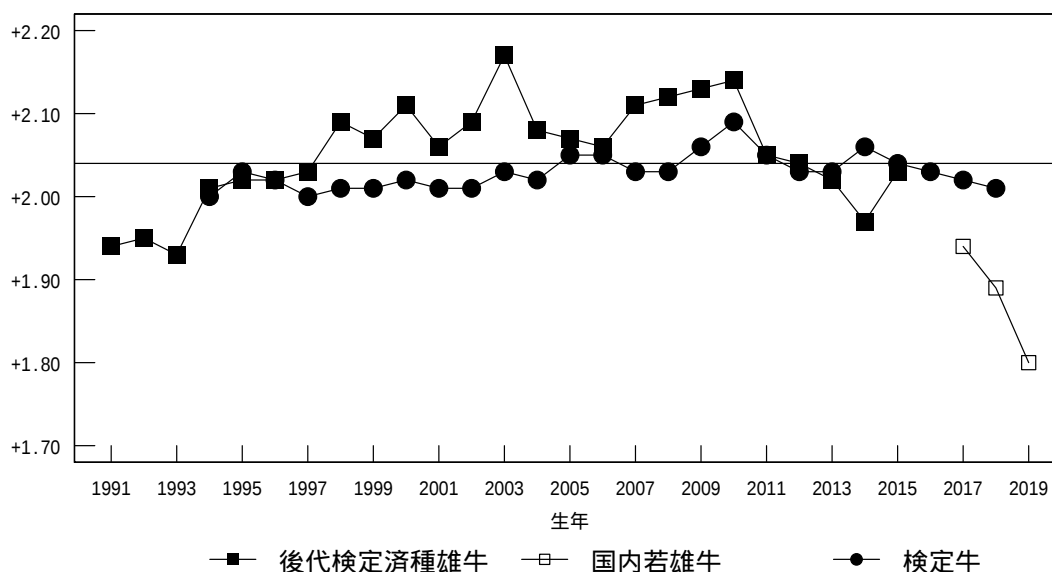


図 III.9 体細胞スコアの遺伝的能力の年次的変化

### 母数効果の推定値

初産分娩時月齢効果の推定値を表 III.27 に示した。月齢が高くなるにしたがい高くなる傾向がみられる。

表 III.27 体細胞スコアの初産分娩時月齢効果の推定値

| 月齢  | 体細胞スコア | 月齢 | 体細胞スコア |
|-----|--------|----|--------|
| 18  | -0.124 | 27 | 0.016  |
| 19  | -0.033 | 28 | 0.038  |
| 20  | -0.059 | 29 | 0.061  |
| 21  | -0.055 | 30 | 0.083  |
| 22  | -0.044 | 31 | 0.104  |
| 23  | -0.039 | 32 | 0.110  |
| 24  | -0.025 | 33 | 0.122  |
| 25  | -0.015 | 34 | 0.149  |
| 26* | 0.000  | 35 | 0.152  |

\*は、ベースを表す。

## 5. 在群能力

長命性に関する形質として 2006-11 月から在群期間（飼養された期間：最長 84 ヶ月齢）の評価が行われてきたが、2020-8 月評価から 3 産までの各乳期を前・中・後期に分割した全 9 区分において検定牛が生存していたかどうかを評価する在群能力に変更された。これまでの在群期間では 84 ヶ月齢に達するか 84 ヶ月齢以内に死亡・廃用・淘汰されるまで表型値を得ることができなかったが、新たな在群能力では各乳期区分の生存情報を随時更新していくため、早期に表型値を得ることが可能である。また、これまでは種雄牛と若雄牛のみ評価値を公表してきたが、SNP 情報を持つ検定牛および未經産牛についても評価値を公表することとなった。

## 評価値

在群能力の評価値は、ベース年生まれの雌牛の平均を 100 として、97～103 の数値（小数点以下四捨五入）で表す。102～103 は在群能力が比較的高い、99～101 は普通、97～98 は在群能力が比較的低いことをそれぞれ表す（表 III.28）。2021-8 月評価における種雄牛の評価値の度数分布は表 III.4 に示した。

$$\text{在群能力の評価値} = \frac{\text{本牛の EBV} - \text{ベース年生まれの雌の EBV の平均値}}{\text{ベース年生まれの雌牛の EBV の標準偏差}} + 100$$

表 III.28 在群能力の評価値の表示方法

| 評価値       | 在群期間       |
|-----------|------------|
| 102 ～ 103 | 在群能力が比較的高い |
| 99 ～ 101  | 普通         |
| 97 ～ 98   | 在群能力が比較的低い |

## 遺伝的能力の推移

過去 25 年間に於ける後代検定済種雄牛および直近の国内若雄牛の生年毎の遺伝的能力の推移を図 III.10 に示した。なお、検定牛については SNP 情報を持つ個体のみ公表対象であるため遺伝的能力の推移は示さない。

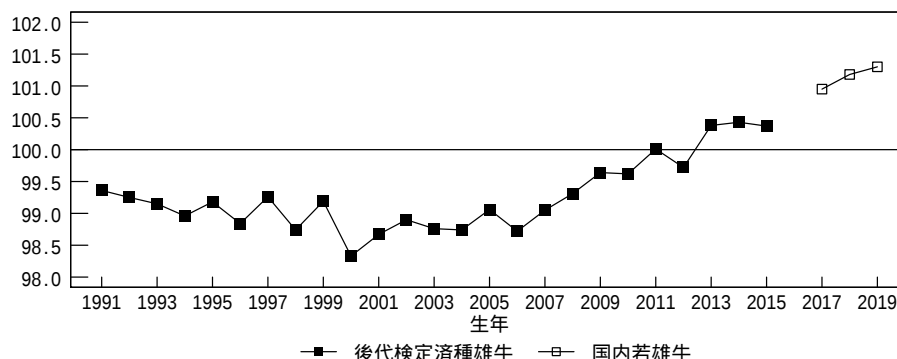


図 III.10 在群能力の遺伝的能力の年次的变化

## 6. 泌乳持続性

泌乳持続性の評価値は、体型形質（線形）と同様にベース年生まれの雌牛の平均を 0 とした SBV（-9.99～+9.99 の範囲）で表示し、数値が高いほど泌乳持続性が良いことを表す。

## 遺伝的能力の推移

過去 25 年間に於ける後代検定済種雄牛、検定牛および直近の国内若雄牛の生年毎の遺伝的能力の平均 ±SD を表 III.30 に、また、その推移を図 III.11 に示した。更に、泌乳持続性の年当たりの改良量を数値で捉えるために、表 III.29 に最近 10 年間に於ける各一次回帰係数を計算し改良量とした。この値が大きいと直線の傾きが大きく、改良量が多いことを意味している。

表 III.29 泌乳持続性における年当たり改良量

|       |                     |                  |
|-------|---------------------|------------------|
|       | 後代検定済牛<br>2006–2015 | 検定牛<br>2009–2018 |
| 泌乳持続性 | 0.062               | 0.066            |

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

表 III.30 泌乳持続性の遺伝的能力の年次的変化

| 生年    | 後代検定済種雄牛 |              | 国内若雄牛<br>(後代検定候補種雄牛) |             | 検定牛     |              |
|-------|----------|--------------|----------------------|-------------|---------|--------------|
|       | 頭数       | 平均 ±SD       | 頭数                   | 平均 ±SD      | 頭数      | 平均 ±SD       |
| 1991  | 174      | -1.14 ± 1.18 |                      |             |         |              |
| 1992  | 174      | -1.22 ± 1.18 |                      |             |         |              |
| 1993  | 170      | -1.07 ± 1.22 |                      |             |         |              |
| 1994  | 162      | -1.03 ± 1.15 |                      |             | 119,517 | -1.54 ± 1.14 |
| 1995  | 175      | -0.82 ± 1.10 |                      |             | 116,484 | -1.55 ± 1.11 |
| 1996  | 187      | -0.94 ± 1.17 |                      |             | 113,225 | -1.43 ± 1.11 |
| 1997  | 177      | -0.87 ± 1.12 |                      |             | 111,828 | -1.30 ± 1.09 |
| 1998  | 185      | -0.64 ± 1.12 |                      |             | 108,170 | -1.22 ± 1.10 |
| 1999  | 170      | -0.31 ± 1.01 |                      |             | 108,291 | -1.18 ± 1.06 |
| 2000  | 171      | -0.38 ± 1.08 |                      |             | 115,498 | -1.08 ± 1.05 |
| 2001  | 208      | -0.30 ± 1.13 |                      |             | 118,801 | -0.98 ± 1.01 |
| 2002  | 196      | -0.22 ± 1.06 |                      |             | 129,881 | -0.85 ± 1.02 |
| 2003  | 135      | -0.36 ± 1.20 |                      |             | 136,097 | -0.80 ± 1.03 |
| 2004  | 209      | -0.01 ± 1.02 |                      |             | 131,784 | -0.73 ± 1.06 |
| 2005  | 179      | 0.18 ± 1.12  |                      |             | 135,004 | -0.57 ± 1.04 |
| 2006  | 187      | 0.15 ± 1.05  |                      |             | 132,342 | -0.36 ± 1.02 |
| 2007  | 196      | -0.09 ± 1.01 |                      |             | 123,616 | -0.33 ± 1.00 |
| 2008  | 182      | -0.03 ± 1.16 |                      |             | 129,632 | -0.38 ± 1.01 |
| 2009  | 183      | -0.24 ± 1.10 |                      |             | 135,714 | -0.36 ± 1.02 |
| 2010  | 186      | 0.17 ± 1.16  |                      |             | 135,443 | -0.26 ± 1.06 |
| 2011  | 177      | 0.21 ± 0.99  |                      |             | 131,096 | -0.16 ± 1.03 |
| 2012  | 192      | 0.06 ± 1.14  |                      |             | 133,749 | -0.20 ± 1.01 |
| 2013  | 183      | 0.36 ± 1.05  |                      |             | 136,748 | -0.18 ± 1.03 |
| 2014  | 162      | 0.45 ± 1.09  |                      |             | 132,495 | -0.11 ± 1.03 |
| 2015* | 151      | 0.54 ± 0.94  |                      |             | 131,122 | 0.00 ± 1.01  |
| 2016  |          |              |                      |             | 130,430 | 0.13 ± 0.99  |
| 2017  |          |              | 131                  | 0.73 ± 0.98 | 132,282 | 0.18 ± 0.93  |
| 2018  |          |              | 137                  | 0.63 ± 0.77 | 133,085 | 0.28 ± 0.80  |
| 2019  |          |              | 137                  | 0.74 ± 0.80 |         |              |

注) \*は、遺伝ベース年を表す。

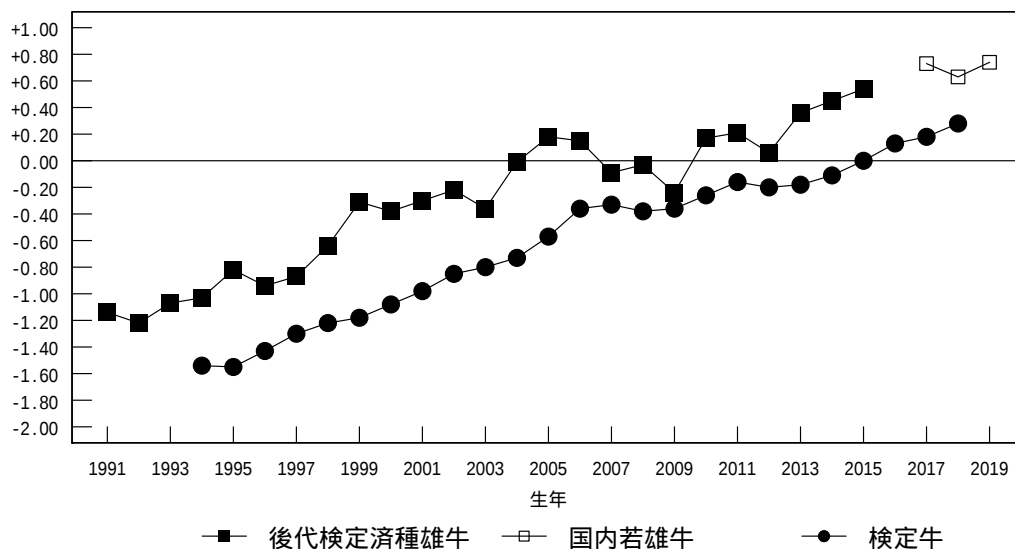


図 III.11 後代検定済種雄牛と検定牛の泌乳持続性の遺伝的能力の推移

## 7. 難産率・死産率

種雄牛の難産率と死産率について血縁を考慮した閾値モデルによる種雄牛評価を開始し、評価値を公表している。難産率（死産率）の評価値は、遺伝的に難産（死産）になる確率を % で表し、産子の父としての能力を産子難産率（死産率）、娘牛の父としての能力を娘牛難産率（死産率）として公表している。また、難産率の遺伝ベースは、産子難産率および娘牛難産率においてそれぞれ、2011 年～2015 年および 2006 年～2010 年生まれの種雄牛の平均値が 7 %、死産率の遺伝ベースは、産子死産率および娘牛死産率においてそれぞれ、2011 年～2015 年および 2006 年～2010 年生まれの種雄牛の平均値が 6 % になるように計算してある。2021-8 月評価で発表した難産率と死産率の度数分布は表 III.4 に示した通りである。なお、分娩難易に関する記録は「自然分娩」、「ごく軽い介助」、「2～3 人を必要とした助産」、「数人を必要とした難産」、「外科的処置もしくは母牛死亡」の 5 段階でデータ収集しているが、「自然分娩」と「ごく軽い介助」の区別が曖昧であったことから、この 2 つをひとまとめにして「問題なし」、その他の項目を「難産」の 2 区分に再分類し、難産率の評価を行っている。

### 遺伝的能力の推移

最近 25 年間の後代検定済種雄牛の生年毎の遺伝的能力（ETA）の推移を図 III.12 に示した。

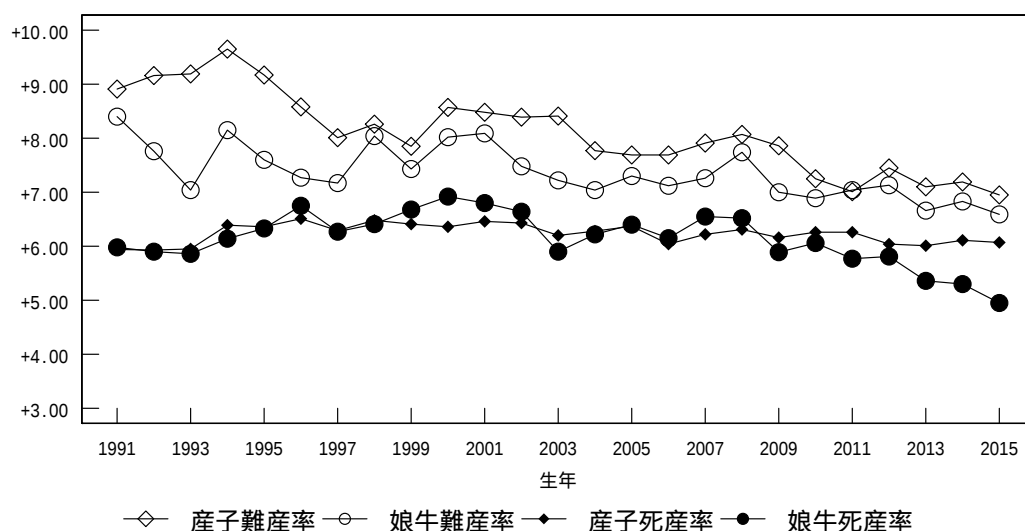


図 III.12 難産率 (%) と死産率 (%) の遺伝的能力の年次的変化

### 母数効果の推定値

難産率の母数効果の推定値を表 III.31 に、死産率の母数効果の推定値を表 III.32 に示した。難産率の産子の性別・品種の効果を見ると性別は雌の方が難産になる確率が低く、品種においては交雑種の方が難産になる確率が低い傾向が見られる。これは、一般的に産子の性別が雄より雌、産子の父牛の品種がホルスタイン種により黒毛和種などの肉専用種の方が体型が小さいことを反映した結果と考えられる。また、死産率の分娩時月齢の効果においては、初産の若齢時分娩がそれ以降の産次に比べて死産となる確率が高い傾向にある。

表 III.31 難産率の母数効果の推定値

| 初産時分娩時月齢効果 |       | 地域分娩月効果 |        |       | 産子の性別・品種   |       |
|------------|-------|---------|--------|-------|------------|-------|
| 月齢         |       | 月       | 北海道    | 都府県   | 性別・品種      |       |
| 18-20      | 0.03  | 1 月     | 0.09   | 0.10  | 雄・ホルスタイン種* | 0.00  |
| 21-22      | -0.02 | 2 月     | 0.11   | 0.07  | 雌・ホルスタイン種  | -0.36 |
| 23         | -0.01 | 3 月     | 0.08   | 0.07  | 雄・交雑種      | -0.48 |
| 24         | 0.01  | 4 月     | 0.00 * | 0.05  | 雌・交雑種      | -0.75 |
| 25         | 0.01  | 5 月     | -0.05  | 0.00  |            |       |
| 26*        | 0.00  | 6 月     | -0.08  | -0.03 |            |       |
| 27         | 0.00  | 7 月     | -0.12  | -0.04 |            |       |
| 28         | 0.00  | 8 月     | -0.14  | -0.07 |            |       |
| 29         | 0.02  | 9 月     | -0.13  | -0.09 |            |       |
| 30         | 0.00  | 10 月    | -0.11  | -0.05 |            |       |
| 31         | 0.03  | 11 月    | -0.03  | 0.00  |            |       |
| 32         | 0.04  | 12 月    | -0.02  | 0.02  |            |       |
| 33         | 0.00  |         |        |       |            |       |
| 34         | 0.10  |         |        |       |            |       |
| 35         | 0.01  |         |        |       |            |       |

\*は、ベースを表す。

表 III.32 死産率の母数効果の推定値

| 分娩時月齡効果 |       |       |       |       |       | 地域分娩月効果 |        |       |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|--------|-------|
|         | 月齡    |       |       | 月齡    |       | 月       | 北海道    | 都府県   |
| 初産      | 18-20 | 0.43  | 2 産   | -35   | -0.26 | 1 月     | 0.14   | 0.02  |
|         | 21-22 | 0.14  |       | 36-37 | -0.37 | 2 月     | 0.12   | 0.00  |
|         | 23    | 0.07  |       | 38-39 | -0.38 | 3 月     | 0.06   | -0.04 |
|         | 24    | 0.02  |       | 40-41 | -0.38 | 4 月     | 0.00 * | -0.04 |
|         | 25    | 0.01  |       | 42-43 | -0.37 | 5 月     | 0.01   | 0.03  |
|         | 26*   | 0.00  |       | 44-45 | -0.35 | 6 月     | 0.01   | 0.05  |
|         | 27    | -0.02 |       | 46-47 | -0.33 | 7 月     | -0.01  | 0.02  |
|         | 28    | -0.01 |       | 48-49 | -0.34 | 8 月     | -0.01  | 0.03  |
|         | 29    | -0.02 |       | 50-   | -0.27 | 9 月     | 0.00   | 0.00  |
|         | 30    | -0.02 |       | 3 産以降 | -45   | -0.16   | 10 月   | 0.03  |
| 31      | -0.06 | 46-50 | -0.36 |       | 11 月  | 0.05    | 0.01   |       |
| 32      | -0.04 | 51-55 | -0.36 |       | 12 月  | 0.11    | 0.03   |       |
| 33      | -0.03 | 56-60 | -0.31 |       |       |         |        |       |
| 34      | -0.01 | 61-65 | -0.33 |       |       |         |        |       |
| 35      | -0.05 | 66-   | -0.28 |       |       |         |        |       |

\*は、ベースを表す。

## 8. 管理形質（気質・搾乳性）

牛群管理の面から注目される気質および搾乳性は、1997-I から血縁を考慮した閾値モデルによる種雄牛評価を開始し、種雄牛についてのみ評価値を公表してきたが、2020-8 月からアニマルモデルによる遺伝評価に変更したことで、雌牛の評価値の公表も開始した。

なお、気質については「極めて神経質」、「神経質」、「普通」、「温和」、「極めて温和」の 5 段階、搾乳性については「極めて遅い」、「遅い」、「普通」、「速い」、「極めて早い」の 5 段階で評価に用いた。

### 評価値

気質・搾乳性の評価値は、ベース年生まれの雌牛の平均を 100 として、97～103 の数値（小数点以下四捨五入）で表す。各形質の数値の目安となる意味を表 III.33 に示した。また、2021-8 月評価における種雄牛の評価値の度数分布は表 III.4 に示した。

$$\text{気質・搾乳性の評価値} = \frac{\text{本牛の EBV} - \text{ベース年生まれの雌牛の EBV の平均値}}{\text{ベース年生まれの雌牛の EBV の標準偏差}} + 100$$

表 III.33 気質・搾乳性の評価値の表示方法

| 評価値       | 気質        | 搾乳性       |
|-----------|-----------|-----------|
| 102 ～ 103 | 温順性が比較的高い | 搾乳が比較的最早い |
| 99 ～ 101  | 普通        | 普通        |
| 97 ～ 98   | 温順性が比較的低い | 搾乳が比較的最遅い |

## 遺伝的能力の推移

後代検定済種雄牛、審査牛および直近の国内若雄牛の生年毎の遺伝的能力の推移を図 III.13 に示した。

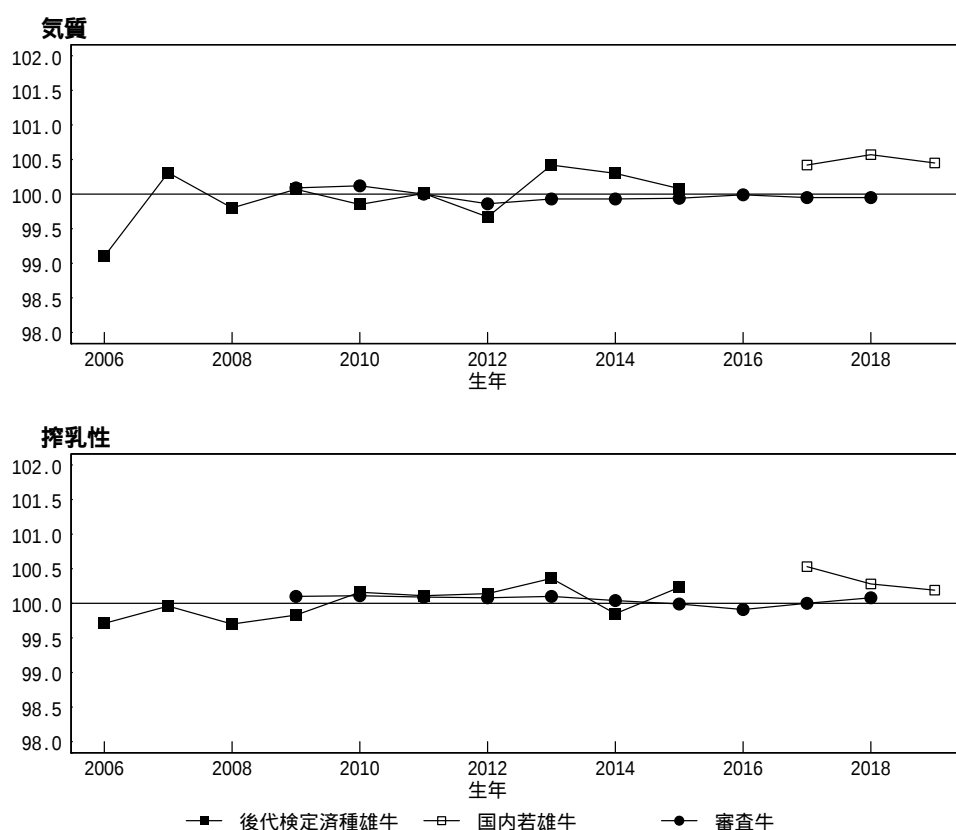


図 III.13 気質と搾乳性の遺伝的能力の年次的変化

## 9. 繁殖形質

2014-2月から繁殖形質の遺伝評価を開始した。繁殖形質の遺伝ベースは、2015年生まれの雌牛の平均値が未經産娘牛受胎率 62%、初産娘牛受胎率 42% および空胎日数 138 日になるように計算してある。

遺伝評価に用いた各繁殖形質の観測値の推移を図 III.14 に示した。近年は、繁殖性に改善の傾向が見られる。

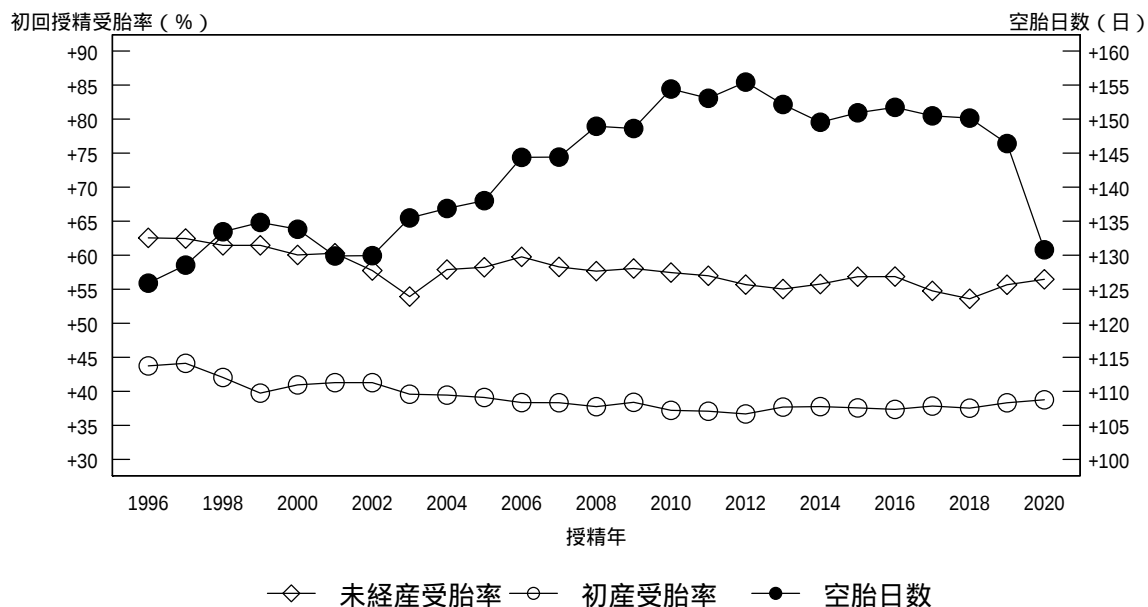


図 III.14 繁殖形質の観測値の年次的変化

### 遺伝的能力の推移

過去 25 年間に於ける後代検定済種雄牛、検定牛および直近の国内若雄牛の生年毎の遺伝的能力の推移を図 III.15 に示した。更に、遺伝的能力の年当たりの改良量を数値で捉えるために、表 III.34 に最近 10 年間に於ける後代検定済種雄牛および検定牛の年当たり改良量を示した。この値は、図 III.15 を用いて一次回帰直線を引いた場合の傾きの値である。従って、この値が大きいと直線の傾きが大きく、遺伝的改良量が大きいことを意味している。

表 III.34 繁殖形質における年当たり改良量

|              | 後代検定済種雄牛<br>2006–2015 | 検定牛<br>2009–2018 |
|--------------|-----------------------|------------------|
| 未経産娘牛受胎率 (%) | -0.32                 | -0.41            |
| 初産娘牛受胎率 (%)  | 0.08                  | -0.24            |
| 空胎日数 (日)     | -0.55                 | 0.10             |

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

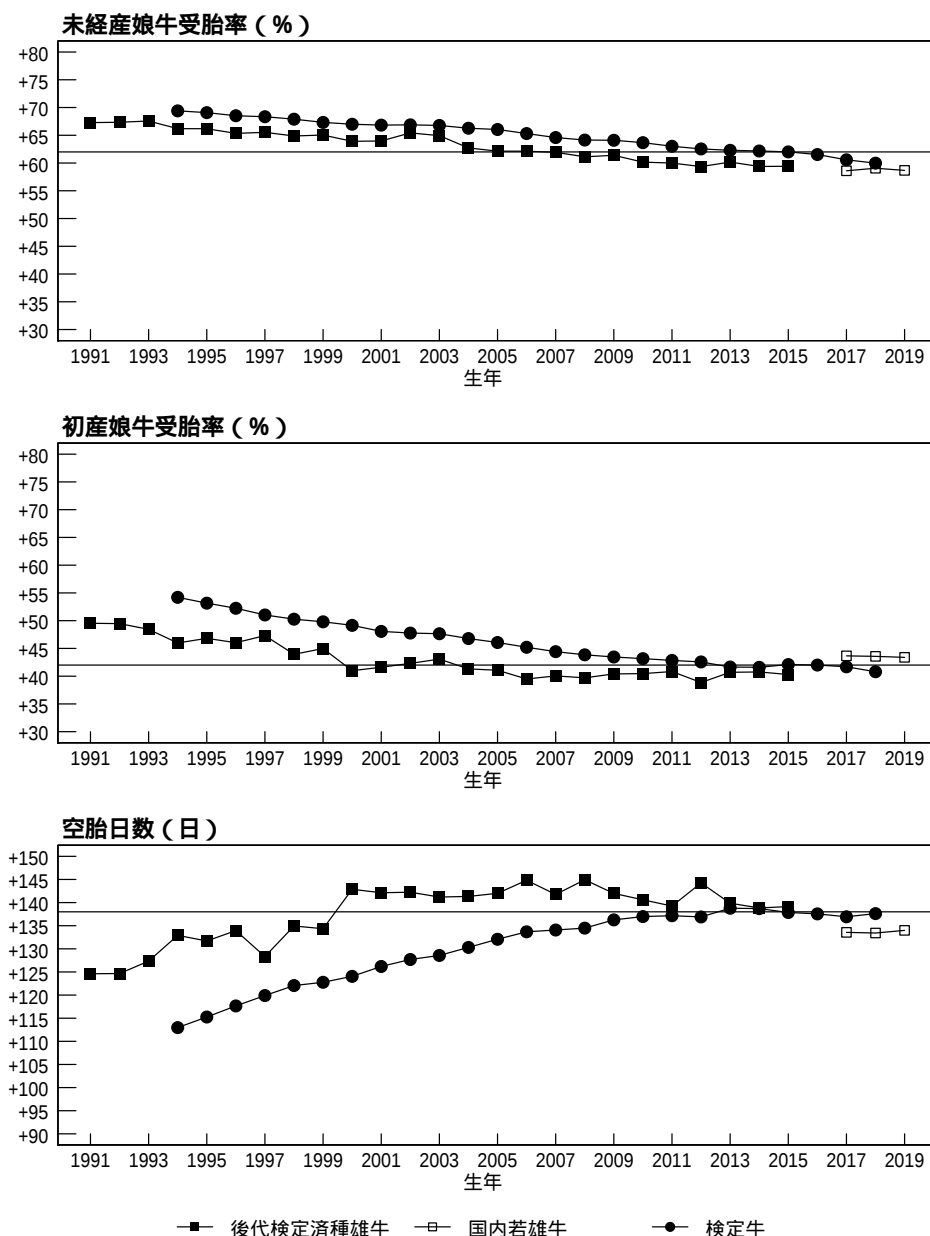


図 III.15 繁殖形質の遺伝的能力の年次的変化

## 10. 暑熱耐性

2021-8月から暑熱耐性の遺伝評価を開始した。暑熱耐性は、体型形質（線形）と同様にベース年生まれの雌牛の平均を0としたSBVで表示し、数字が高いほど暑熱ストレスに対する耐性が良いことを表す。過去25年間における後代検定済種雄牛、検定牛および直近の国内若雄牛の生年毎の遺伝的能力の平均 $\pm$ SDを表III.35に、また、その推移を図III.16に示した。更に、年当たりの改良量を数値で捉えるために、表III.36に最近10年間における後代検定済種雄牛および検定牛の遺伝的改良量を示した。

表 III.35 暑熱耐性の遺伝的能力の年次的变化

| 生年    | 後代検定済種雄牛 |              | 国内若雄牛<br>(後代検定候補種雄牛) |              | 検定牛     |              |
|-------|----------|--------------|----------------------|--------------|---------|--------------|
|       | 頭数       | 平均 ±SD       | 頭数                   | 平均 ±SD       | 頭数      | 平均 ±SD       |
| 1991  | 43       | 0.66 ± 1.48  |                      |              |         |              |
| 1992  | 30       | 0.94 ± 1.01  |                      |              |         |              |
| 1993  | 20       | 0.50 ± 1.49  |                      |              |         |              |
| 1994  | 39       | -0.27 ± 1.28 |                      |              |         |              |
| 1995  | 127      | 0.59 ± 1.05  |                      |              |         |              |
| 1996  | 173      | 0.59 ± 1.20  |                      |              |         |              |
| 1997  | 174      | 1.10 ± 1.13  |                      |              | 15,253  | 0.94 ± 0.87  |
| 1998  | 185      | 0.32 ± 1.22  |                      |              | 67,223  | 0.90 ± 0.92  |
| 1999  | 170      | 0.14 ± 1.71  |                      |              | 71,892  | 0.98 ± 0.89  |
| 2000  | 169      | 0.24 ± 1.29  |                      |              | 80,185  | 0.78 ± 0.89  |
| 2001  | 208      | 0.17 ± 1.29  |                      |              | 87,881  | 0.58 ± 0.92  |
| 2002  | 196      | 0.08 ± 1.41  |                      |              | 99,010  | 0.76 ± 0.94  |
| 2003  | 134      | 0.41 ± 1.27  |                      |              | 105,963 | 0.79 ± 0.99  |
| 2004  | 209      | -0.01 ± 1.35 |                      |              | 102,483 | 0.66 ± 0.97  |
| 2005  | 179      | 0.36 ± 1.48  |                      |              | 106,974 | 0.43 ± 1.00  |
| 2006  | 187      | 0.00 ± 1.19  |                      |              | 105,824 | 0.26 ± 1.06  |
| 2007  | 196      | 0.00 ± 1.31  |                      |              | 99,101  | 0.43 ± 1.09  |
| 2008  | 182      | -0.25 ± 1.47 |                      |              | 104,074 | 0.48 ± 1.12  |
| 2009  | 183      | 0.03 ± 1.25  |                      |              | 111,143 | 0.46 ± 1.04  |
| 2010  | 186      | -0.34 ± 1.34 |                      |              | 111,578 | 0.22 ± 1.02  |
| 2011  | 177      | -0.21 ± 1.22 |                      |              | 107,972 | 0.25 ± 0.97  |
| 2012  | 192      | -0.17 ± 1.35 |                      |              | 110,812 | 0.22 ± 0.91  |
| 2013  | 183      | -0.25 ± 1.29 |                      |              | 113,724 | 0.13 ± 0.95  |
| 2014  | 162      | -0.27 ± 1.34 |                      |              | 110,517 | 0.05 ± 1.01  |
| 2015* | 151      | -0.18 ± 1.32 |                      |              | 109,473 | 0.01 ± 1.06  |
| 2016  |          |              |                      |              | 110,235 | -0.09 ± 1.10 |
| 2017  |          |              | 131                  | -0.33 ± 1.04 | 113,202 | -0.07 ± 1.13 |
| 2018  |          |              | 137                  | -0.24 ± 0.96 | 92,877  | 0.01 ± 1.09  |
| 2019  |          |              | 137                  | -0.19 ± 0.94 |         |              |

注) \*は、遺伝ベース年を表す。

表 III.36 暑熱耐性における年当たり改良量

|      | 後代検定済牛<br>2006-2015 | 検定牛<br>2009-2018 |
|------|---------------------|------------------|
| 暑熱耐性 | -0.024              | -0.051           |

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

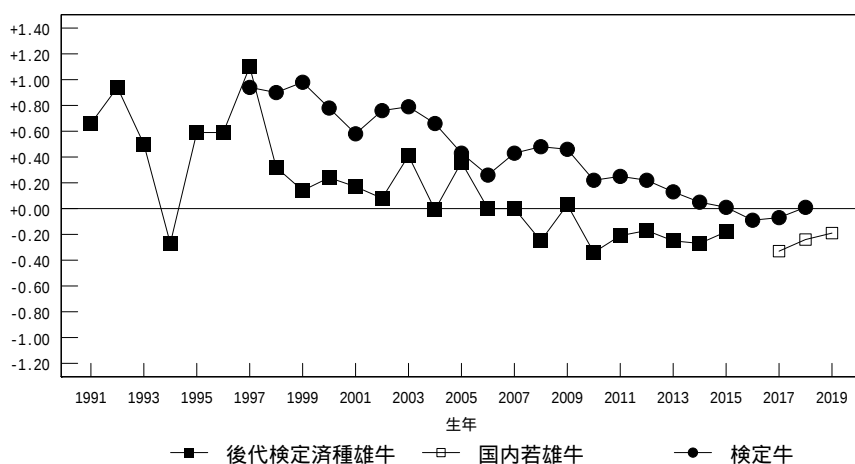


図 III.16 後代検定済種雄牛、検定牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の暑熱耐性の遺伝的能力の推移

## 11. 総合指数（NTP：Nippon Total Profit Index）

過去 25 年間に於ける後代検定済種雄牛、検定牛および直近の国内若雄牛の総合指数（NTP）の年次的变化を表 III.38、図 III.17 に示す。更に、総合指数の年当たりの改良量を数値で捉えるために、表 III.37 に最近 10 年間に於ける各一次回帰係数を計算し改良量とした。この値が大きいと直線の傾きが大きく、改良量が大きいことを意味している。

表 III.37 総合指数における年当たり改良量

|      | 後代検定済種雄牛<br>2006–2015 | 検定牛<br>2009–2018 |
|------|-----------------------|------------------|
| 総合指数 | 186.1                 | 146.2            |

注）改良量は各年平均値の一次回帰係数。

表 III.38 総合指数（NTP）の年次的变化

| 生 年   | 後代検定済種雄牛 |            | 国内若雄牛<br>(後代検定候補種雄牛) |           | 検定牛    |            | 検定牛（北海道） |            | 検定牛（都府県） |            |
|-------|----------|------------|----------------------|-----------|--------|------------|----------|------------|----------|------------|
|       | 頭 数      | 平均 ±SD     | 頭 数                  | 平均 ±SD    | 頭 数    | 平均 ±SD     | 頭 数      | 平均 ±SD     | 頭 数      | 平均 ±SD     |
| 1991  | 174      | -1,991±602 |                      |           |        |            |          |            |          |            |
| 1992  | 174      | -1,995±607 |                      |           |        |            |          |            |          |            |
| 1993  | 170      | -1,959±650 |                      |           |        |            |          |            |          |            |
| 1994  | 162      | -1,829±566 |                      |           | 41,590 | -2,485±673 | 27,910   | -2,413±665 | 13,680   | -2,633±664 |
| 1995  | 175      | -1,620±644 |                      |           | 45,787 | -2,361±667 | 31,841   | -2,305±665 | 13,946   | -2,488±654 |
| 1996  | 187      | -1,540±615 |                      |           | 46,306 | -2,259±667 | 32,254   | -2,207±663 | 14,052   | -2,379±659 |
| 1997  | 177      | -1,352±620 |                      |           | 47,149 | -2,058±677 | 33,256   | -2,004±676 | 13,893   | -2,186±664 |
| 1998  | 185      | -1,149±538 |                      |           | 42,591 | -1,933±674 | 29,922   | -1,882±671 | 12,669   | -2,053±667 |
| 1999  | 170      | -1,061±642 |                      |           | 40,915 | -1,782±672 | 28,145   | -1,726±665 | 12,770   | -1,907±671 |
| 2000  | 171      | -951±563   |                      |           | 42,732 | -1,680±663 | 28,485   | -1,627±659 | 14,247   | -1,786±658 |
| 2001  | 208      | -813±536   |                      |           | 44,299 | -1,533±661 | 29,239   | -1,469±654 | 15,060   | -1,655±657 |
| 2002  | 196      | -745±608   |                      |           | 45,649 | -1,401±663 | 28,447   | -1,345±655 | 17,202   | -1,494±665 |
| 2003  | 135      | -883±554   |                      |           | 46,606 | -1,292±646 | 29,484   | -1,237±641 | 17,122   | -1,386±643 |
| 2004  | 209      | -632±563   |                      |           | 46,906 | -1,193±629 | 30,564   | -1,141±621 | 16,342   | -1,289±632 |
| 2005  | 179      | -519±648   |                      |           | 46,929 | -1,142±624 | 30,642   | -1,109±622 | 16,287   | -1,205±624 |
| 2006  | 187      | -400±552   |                      |           | 45,688 | -981±632   | 29,930   | -938±628   | 15,758   | -1,061±631 |
| 2007  | 196      | -459±555   |                      |           | 45,160 | -871±655   | 30,463   | -830±648   | 14,697   | -956±662   |
| 2008  | 182      | -211±644   |                      |           | 47,817 | -829±647   | 31,864   | -794±642   | 15,953   | -900±651   |
| 2009  | 183      | -87±628    |                      |           | 46,332 | -761±635   | 30,225   | -727±635   | 16,107   | -826±630   |
| 2010  | 186      | 31±654     |                      |           | 44,962 | -614±644   | 29,489   | -576±641   | 15,473   | -684±643   |
| 2011  | 177      | 397±626    |                      |           | 44,307 | -471±652   | 29,450   | -430±647   | 14,857   | -554±653   |
| 2012  | 192      | 385±716    |                      |           | 39,185 | -364±645   | 25,324   | -341±643   | 13,861   | -405±647   |
| 2013  | 183      | 792±682    |                      |           | 35,020 | -269±644   | 23,015   | -244±645   | 12,005   | -318±641   |
| 2014  | 162      | 931±666    |                      |           | 33,727 | -153±660   | 21,827   | -128±661   | 11,900   | -197±657   |
| 2015* | 151      | 1,175±662  |                      |           | 38,586 | -12±665    | 25,390   | -1±666     | 13,196   | -32±664    |
| 2016  |          |            |                      |           | 40,710 | 201±668    | 26,932   | 218±673    | 13,778   | 169±658    |
| 2017  |          |            | 131                  | 1,605±489 | 38,986 | 388±668    | 27,290   | 392±672    | 11,696   | 377±659    |
| 2018  |          |            | 137                  | 1,970±525 | 28,127 | 636±646    | 20,423   | 650±650    | 7,704    | 602±636    |
| 2019  |          |            | 137                  | 2,239±425 |        |            |          |            |          |            |

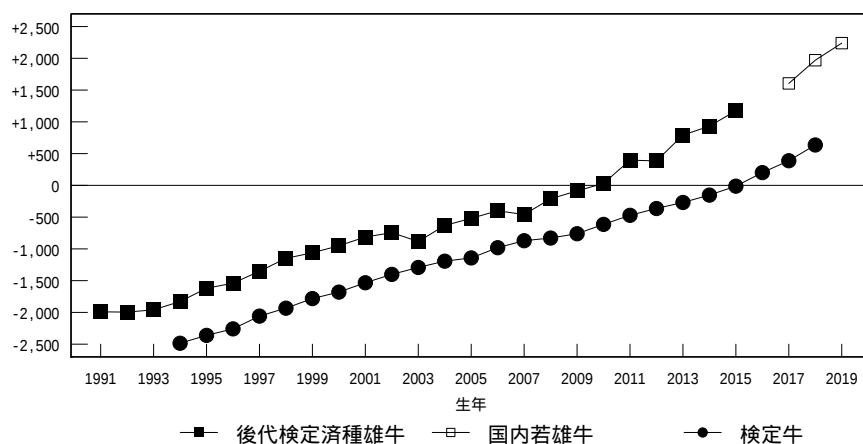


図 III.17 総合指数（NTP）の年次的变化



## IV. 遺伝的能力評価について

乳用牛が乳を生産することに関して我々が直接測定することができるのは、乳量や乳脂量などの生産量や乳脂率や乳蛋白質率などの乳成分率などである。これらの測定値（観測値、記録、データとも呼ばれる）は、飼料などの飼養管理を含めた環境の要因、雌牛の産次や分娩時の月齢など牛の生理的な要因などが影響した値であって、遺伝的な能力だけを直接表しているわけではない。観測値だけで能力の優劣が語られることもあるが、後代に伝わるのは遺伝的な能力だけであるので、遺伝的能力を指標として選抜を行い、その後代を生産することが、効率的な育種改良を進める上で重要である。しかしながら、遺伝的能力は直接測定できるものではないため、測定値をもとに何等かの方法で推定する必要がある、遺伝的能力を統計的手法を用いて推定することを遺伝的能力評価と呼んでいる。遺伝的能力評価に用いる統計的手法の中には、非常に専門的な内容が含まれるため、遺伝評価値を利用する側が、その詳細を必ずしも知っておく必要はないが、概略については理解しておくべきであろう。本章では、遺伝的能力評価に用いられる統計的手法についての簡単な解説ならびに評価成績利用の際の留意点についてまとめた。

### 1. 遺伝的能力評価

#### BLUP 法

BLUP 法とは、現在、種畜の遺伝的能力を推定するための最も有効的な統計的手法であり、下記の混合モデル方程式（MME：Mixed Model Equations）により母数効果と変量効果の2つを同時に考慮した連立一次方程式を解くことで、種畜の遺伝的能力（変量効果）を推定する手法である。母数効果は固定効果とも呼ばれ、各水準における効果が一定であると仮定される効果である。一般に、地域、季節、性別などの環境要因が含まれる。変量効果は、各水準内でバラツキがあると仮定される効果である。これには、個体ごとの遺伝子の違いによる遺伝的要因、母数効果や遺伝的要因で説明ができない非遺伝的要因（個体ごとに固有の環境や残差）など含まれる。なお、母数効果の推定値を最良線形不偏推定量（Best Linear Unbiased Estimator；BLUE）、変量効果の推定値を最良線形不偏予測値（Best Linear Unbiased Prediction；BLUP）と呼ぶ。

$$\begin{bmatrix} X'R^{-1}X & X'R^{-1}Z \\ Z'R^{-1}X & Z'R^{-1}Z + G^{-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{\beta} \\ \hat{u} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'R^{-1}y \\ Z'R^{-1}y \end{bmatrix} \quad (1)$$

ここで、 $y$  は観測値のベクトル、 $\hat{\beta}$  は母数効果の解（BLUE）、 $\hat{u}$  は変量効果の解（BLUP）、 $X$  は測定値と  $\hat{\beta}$  の関係を表す計画行列、 $Z$  は測定値と  $\hat{u}$  の関係を表す計画行列、 $G$  は  $\hat{u}$  に関する分散共分散行列、 $R$  は残差に関する分散共分散行列である。

BLUP 法は、サイアーモデル、アニマルモデル、変量回帰モデルなど様々なモデルに応用することが可能である。

#### サイアーモデル

種雄牛間の血縁を考慮しないサイアーモデルを仮定する。上記の混合モデル方程式(1)について、残差分散  $R = I\sigma_e^2$  を両辺に乘じ、種雄牛に関する分散を  $G = I\sigma_s^2$  と表す。

$$\begin{bmatrix} X'X & X'Z \\ Z'X & Z'Z + I\frac{\sigma_e^2}{\sigma_s^2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{\beta} \\ \hat{u} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'y \\ Z'y \end{bmatrix} \quad (2)$$

サイアーモデルの分散比  $I \frac{\sigma_e^2}{\sigma_s^2} = \lambda$  は、遺伝率を使用して  $\lambda = \frac{4-h^2}{h^2}$  と表現できる。上記の混合モデル方程式(2)を解くことで種雄牛評価値  $\hat{u}$  が得られる。解は、

$$\begin{bmatrix} \hat{\beta} \\ \hat{u} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'X & X'Z \\ Z'X & Z'Z + I \frac{\sigma_e^2}{\sigma_s^2} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} X'y \\ Z'y \end{bmatrix} \quad (3)$$

を計算することによって推定できる。乳牛のように記録数および個体数が多く、方程式が大きくなる場合、逆行列を計算せず、反復法によって解を推定するのが一般的である。

#### [例題 1]

以下のデータについて、遺伝率を 0.25 として種雄牛評価値を計算する。

| 娘牛 | 牛群 | 父  | 305 日乳量 |
|----|----|----|---------|
| D1 | H1 | S1 | 6,000   |
| D2 | H1 | S2 | 8,000   |
| D3 | H1 | S3 | 10,000  |
| D4 | H2 | S1 | 5,000   |
| D5 | H2 | S2 | 8,000   |

次のサイアーモデルを仮定する。

$$y_{ij} = H_i + s_j + e_{ij} \quad (4)$$

ここで、 $y_{ij}$  は観測値、 $H_i$  は  $i$  番目の牛群の母数効果、 $s_j$  は  $j$  番目の種雄牛の変量効果（種雄牛評価値） $e_{ij}$  は残差である。

牛群の配置を表す計画行列  $X$  について考える。 $X$  の各行がそれぞれ娘牛 D1 から D5 に対応し、各列をそれぞれ牛群 H1 と H2 に関連付け、それぞれの娘牛の配置に応じて該当する要素を“1”、それ以外を“0”とする。

$$X = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

同様に種雄牛の配置を表す計画行列  $Z$  は、各行が娘牛 D1 から D5、各列が種雄牛 S1 から S3 に対応する。

$$Z = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

牛群効果に関する推定値と種雄牛評価値に関する推定値をそれぞれ  $\hat{H}$ 、 $\hat{s}$  と表し、

$$\begin{bmatrix} \hat{H} \\ \hat{s} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'X & X'Z \\ Z'X & Z'Z + I \frac{\sigma_e^2}{\sigma_s^2} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} X'y \\ Z'y \end{bmatrix} \quad (5)$$

について考える。 $X'$ 、 $Z'$  はそれぞれ、 $X$  と  $Z$  の行列を入れ替えた行列（転置行列）を意味する。  
混合モデル方程式(5)の要素は、

$$X'X = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}, \quad X'Z = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$Z'X = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}, \quad Z'Z = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$X'y = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 6,000 \\ 8,000 \\ 10,000 \\ 5,000 \\ 8,000 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 24,000 \\ 13,000 \end{bmatrix}, \quad Z'y = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 6,000 \\ 8,000 \\ 10,000 \\ 5,000 \\ 8,000 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 11,000 \\ 16,000 \\ 10,000 \end{bmatrix}$$

であり、分散比は、

$$\lambda = \frac{\sigma_e^2}{\sigma_s^2} = \frac{4 - h^2}{h^2} = \frac{4 - 0.25}{0.25} = 15$$

なので、

$$Z'Z + I \frac{\sigma_e^2}{\sigma_s^2} = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \times 15 = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 15 & 0 & 0 \\ 0 & 15 & 0 \\ 0 & 0 & 15 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 17 & 0 & 0 \\ 0 & 17 & 0 \\ 0 & 0 & 16 \end{bmatrix}$$

である。以上より、牛群効果に関する推定値  $\hat{H}_1$ 、 $\hat{H}_2$ 、種雄牛評価値に関する推定値  $\hat{s}_1$ 、 $\hat{s}_2$ 、 $\hat{s}_3$  は、

$$\begin{bmatrix} \hat{H}_1 \\ \hat{H}_2 \\ \hat{s}_1 \\ \hat{s}_2 \\ \hat{s}_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 17 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 17 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 16 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 24,000 \\ 13,000 \\ 11,000 \\ 16,000 \\ 10,000 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} +8,000 \\ +6,563 \\ -210 \\ +85 \\ +125 \end{bmatrix}$$

と推定される。

## アニマルモデル

アニマルモデルは、個体間の血縁を考慮する点でサイアーモデルと異なる。混合モデル方程式(1)について、残差分散  $R = I\sigma_e^2$  を両辺に乘じ、個体間の血縁関係を表す行列（相加的血縁行列）を  $A$  として個体に関する分散を  $G = A\sigma_a^2$  と表す。

$$\begin{bmatrix} X'Z & X'Z \\ Z'X & Z'Z + A^{-1} \frac{\sigma_e^2}{\sigma_a^2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{\beta} \\ \hat{u} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'y \\ Z'y \end{bmatrix} \quad (6)$$

アニマルモデルの分散比  $\frac{\sigma_e^2}{\sigma_a^2} = \lambda$  は、遺伝率を使用して  $\lambda = \frac{1-h^2}{h^2}$  と表現できる。

[例題 2]

例題 1 の個体間に以下のような血縁関係が存在すると仮定し、遺伝評価値を推定する。“-” は父または母が不明であることを表す。

| 個体 | 父  | 母 | 生年   |
|----|----|---|------|
| D1 | S1 | - | 2000 |
| D2 | S2 | - | 2000 |
| D3 | S3 | - | 2000 |
| D4 | S1 | - | 2000 |
| D5 | S2 | - | 2000 |
| S1 | -  | - | 1985 |
| S2 | -  | - | 1990 |
| S3 | S1 | - | 1995 |

両親が不明である個体間に血縁がないと仮定し、以下の表を使用して相加的血縁行列を完成する。近親交配を考慮しないこととし、すべての対角要素を 1 とする。

| 個体 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | S1 | S2 | S3 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| D1 | 1  |    |    |    |    |    |    |    |
| D2 |    | 1  |    |    |    |    |    |    |
| D3 |    |    | 1  |    |    |    |    |    |
| D4 |    |    |    | 1  |    |    |    |    |
| D5 |    |    |    |    | 1  |    |    |    |
| S1 |    |    |    |    |    | 1  |    |    |
| S2 |    |    |    |    |    |    | 1  |    |
| S3 |    |    |    |    |    |    |    | 1  |

各個体間の血縁関係はその互いの両親との血縁関係の平均なので、表のまだ埋まっていない組み合わせについて、誕生年の古い組み合わせ（種雄牛間、種雄牛-娘牛間、娘牛間）から順に相加的血縁行列  $A$  の各要素  $a_{ij}$  を計算する。

種雄牛間の組み合わせ：

$$a_{S1,S2} = \frac{1}{2}(a_{S1,0} + a_{S1,0}) = \frac{1}{2}(0 + 0) = 0, \quad a_{S1,S3} = \frac{1}{2}(a_{S1,S1} + a_{S1,0}) = \frac{1}{2}(1 + 0) = \frac{1}{2},$$

$$a_{S2,S3} = \frac{1}{2}(a_{S2,S1} + a_{S2,0}) = \frac{1}{2}(0 + 0) = 0$$

種雄牛と娘牛の組み合わせ：

$$a_{S1,D1} = \frac{1}{2}(a_{S1,S1} + a_{S1,0}) = \frac{1}{2}(1 + 0) = \frac{1}{2}, \quad a_{S1,D2} = \frac{1}{2}(a_{S1,S2} + a_{S1,0}) = \frac{1}{2}(0 + 0) = 0,$$

$$a_{S1,D3} = \frac{1}{2}(a_{S1,S3} + a_{S1,0}) = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2} + 0\right) = \frac{1}{4}, \quad a_{S1,D4} = \frac{1}{2}(a_{S1,S2} + a_{S1,0}) = \frac{1}{2}(1 + 0) = \frac{1}{2},$$

$$a_{S1,D5} = \frac{1}{2}(a_{S1,S2} + a_{S1,0}) = \frac{1}{2}(0 + 0) = 0, \quad a_{S2,D1} = \frac{1}{2}(a_{S2,S1} + a_{S2,0}) = \frac{1}{2}(0 + 0) = 0,$$

$$a_{S2,D2} = \frac{1}{2}(a_{S2,S2} + a_{S2,0}) = \frac{1}{2}(1 + 0) = \frac{1}{2}, \quad a_{S2,D3} = \frac{1}{2}(a_{S2,S3} + a_{S2,0}) = \frac{1}{2}(0 + 0) = 0,$$

$$\begin{aligned}
a_{S2,D4} &= \frac{1}{2}(a_{S2,S1} + a_{S2,0}) = \frac{1}{2}(0 + 0) = 0, & a_{S2,D5} &= \frac{1}{2}(a_{S2,S2} + a_{S2,0}) = \frac{1}{2}(1 + 0) = \frac{1}{2}, \\
a_{S3,D1} &= \frac{1}{2}(a_{S3,S1} + a_{S3,0}) = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2} + 0\right) = \frac{1}{4}, & a_{S3,D2} &= \frac{1}{2}(a_{S3,S2} + a_{S3,0}) = \frac{1}{2}(0 + 0) = 0, \\
a_{S3,D3} &= \frac{1}{2}(a_{S3,S3} + a_{S3,0}) = \frac{1}{2}(1 + 0) = \frac{1}{2}, & a_{S3,D4} &= \frac{1}{2}(a_{S3,S1} + a_{S3,0}) = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2} + 0\right) = \frac{1}{4}, \\
a_{S3,D5} &= \frac{1}{2}(a_{S3,S2} + a_{S3,0}) = \frac{1}{2}(0 + 0) = 0,
\end{aligned}$$

| 個体 | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | S1  | S2  | S3  |
|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|
| D1 | 1  |    |    |    |    | 1/2 | 0   | 1/4 |
| D2 |    | 1  |    |    |    | 0   | 1/2 | 0   |
| D3 |    |    | 1  |    |    | 1/4 | 0   | 1/2 |
| D4 |    |    |    | 1  |    | 1/2 | 0   | 1/4 |
| D5 |    |    |    |    | 1  | 0   | 1/2 | 0   |
| S1 |    |    |    |    |    | 1   | 0   | 1/2 |
| S2 |    |    |    |    |    |     | 1   | 0   |
| S3 |    |    |    |    |    |     |     | 1   |

種雄牛と娘牛の組み合わせ：

$$\begin{aligned}
a_{D1,D2} &= \frac{1}{2}(a_{D1,S2} + a_{D1,0}) = \frac{1}{2}(0 + 0) = 0, & a_{D1,D3} &= \frac{1}{2}(a_{D1,S3} + a_{D1,0}) = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{4} + 0\right) = \frac{1}{8}, \\
a_{D1,D4} &= \frac{1}{2}(a_{D1,S1} + a_{D1,0}) = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2} + 0\right) = \frac{1}{4}, & a_{D1,D5} &= \frac{1}{2}(a_{D1,S2} + a_{D1,0}) = \frac{1}{2}(0 + 0) = 0, \\
a_{D2,D3} &= \frac{1}{2}(a_{D2,S3} + a_{D2,0}) = \frac{1}{2}(0 + 0) = 0, & a_{D2,D4} &= \frac{1}{2}(a_{D2,S1} + a_{D2,0}) = \frac{1}{2}(0 + 0) = 0, \\
a_{D2,D5} &= \frac{1}{2}(a_{D2,S2} + a_{D2,0}) = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{2} + 0\right) = \frac{1}{4}, & a_{D3,D4} &= \frac{1}{2}(a_{D3,S1} + a_{D3,0}) = \frac{1}{2}\left(\frac{1}{4} + 0\right) = \frac{1}{8}, \\
a_{D3,D5} &= \frac{1}{2}(a_{D3,S2} + a_{D3,0}) = \frac{1}{2}(0 + 0) = 0, & a_{D4,D5} &= \frac{1}{2}(a_{D4,S2} + a_{D4,0}) = \frac{1}{2}(0 + 0) = 0,
\end{aligned}$$

| 個体 | D1 | D2 | D3  | D4  | D5  | S1  | S2  | S3  |
|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| D1 | 1  | 0  | 1/8 | 1/4 | 0   | 1/2 | 0   | 1/4 |
| D2 |    | 1  | 0   | 0   | 1/4 | 0   | 1/2 | 0   |
| D3 |    |    | 1   | 1/8 | 0   | 1/4 | 0   | 1/2 |
| D4 |    |    |     | 1   | 0   | 1/2 | 0   | 1/4 |
| D5 |    |    |     |     | 1   | 0   | 1/2 | 0   |
| S1 |    |    |     |     |     | 1   | 0   | 1/2 |
| S2 |    |    |     |     |     |     | 1   | 0   |
| S3 |    |    |     |     |     |     |     | 1   |

相加的血縁は対象行列なので、 $A$  は以下ようになる。

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0.125 & 0.25 & 0 & 0.5 & 0 & 0.25 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0.25 & 0 & 0.5 & 0 \\ 0.125 & 0 & 1 & 0.125 & 0 & 0.25 & 0 & 0.5 \\ 0.25 & 0 & 0.125 & 1 & 0 & 0.5 & 0 & 0.25 \\ 0 & 0.25 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0.5 & 0 \\ 0.5 & 0 & 0.25 & 0.5 & 0 & 1 & 0 & 0.5 \\ 0 & 0.5 & 0 & 0 & 0.5 & 0 & 1 & 0 \\ 0.25 & 0 & 0.5 & 0.25 & 0 & 0.5 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

ここでは、相加的血縁行列を理解するために  $A$  を構築したが、通常の遺伝評価では、 $A^{-1}$  のみを直接構築している。

$$A^{-1} = \begin{bmatrix} 1.333 & 0 & 0 & 0 & 0 & -0.667 & 0 & 0 \\ 0 & 1.333 & 0 & 0 & 0 & 0 & -0.667 & 0 \\ 0 & 0 & 1.5 & 0 & -0.5 & 0 & 0.25 & -0.75 \\ 0 & 0 & 0 & 1.333 & 0 & -0.667 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & -0.5 & 0 & 1.5 & 0 & -0.75 & 0.25 \\ -0.667 & 0 & 0 & -0.667 & 0 & 2 & 0 & -0.667 \\ 0 & -0.667 & 0.25 & 0 & -0.75 & 0 & 1.708 & -0.125 \\ 0 & 0 & -0.75 & 0 & 0.25 & -0.667 & -0.125 & 1.708 \end{bmatrix}$$

ここで、混合モデル方程式(6)の分散比は、

$$\lambda = \frac{\sigma_e^2}{\sigma_a^2} = \frac{1 - h^2}{h^2} = \frac{1 - 0.25}{0.25} = 3$$

となり、

$$A^{-1} \times \frac{\sigma_e^2}{\sigma_a^2} = \begin{bmatrix} 1.333 & 0 & 0 & 0 & 0 & -0.667 & 0 & 0 \\ 0 & 1.333 & 0 & 0 & 0 & 0 & -0.667 & 0 \\ 0 & 0 & 1.333 & 0 & 0 & 0 & 0 & -0.667 \\ 0 & 0 & 0 & 1.333 & 0 & -0.667 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1.333 & 0 & -0.667 & 0 \\ -0.667 & 0 & 0 & -0.667 & 0 & 2.000 & 0 & -0.667 \\ 0 & -0.667 & 0 & 0 & -0.667 & 0 & 1.667 & 0 \\ 0 & 0 & -0.667 & 0 & 0 & -0.667 & 0 & 1.667 \end{bmatrix} \times 3$$

$$= \begin{bmatrix} 4.000 & 0 & 0 & 0 & 0 & -2.000 & 0 & 0 \\ 0 & 4.000 & 0 & 0 & 0 & 0 & -2.000 & 0 \\ 0 & 0 & 4.000 & 0 & 0 & 0 & 0 & -2.000 \\ 0 & 0 & 0 & 4.000 & 0 & -2.000 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 4.000 & 0 & -2.000 & 0 \\ -2.000 & 0 & 0 & -2.000 & 0 & 6.000 & 0 & -2.000 \\ 0 & -2.000 & 0 & 0 & -2.000 & 0 & 5.000 & 0 \\ 0 & 0 & -2.000 & 0 & 0 & -2.000 & 0 & 5.000 \end{bmatrix}$$

例題2について、上記の血縁を含めたアニマルモデルを仮定すると、計画行列  $X$  はサイアーマデルと同様である。記録に対する娘牛の配置を表す計画行列  $Z$  は、

$$Z = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \text{すなわち、} Z'Z = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

となる。また、混合モデル方程式(6)の各要素は、

$$X'Z = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}, Z'X = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}, Z'y = \begin{bmatrix} 6,000 \\ 8,000 \\ 10,000 \\ 5,000 \\ 8,000 \end{bmatrix}$$

である。種雄牛は記録を持たないため、上記の計画行列  $X$  および  $Z$  について種雄牛に関連する要素を含めなかったが、混合モデル方程式にはそれらをいずれも“0”として含めると、

$$\begin{bmatrix} 3.0 & 0 & 1.0 & 1.0 & 1.0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2.0 & 0 & 0 & 0 & 1.0 & 1.0 & 0 & 0 & 0 \\ 1.0 & 0 & 5.0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -2.0 & 0 & 0 \\ 1.0 & 0 & 0 & 5.0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -2.0 & 0 \\ 1.0 & 0 & 0 & 0 & 5.0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -2.0 \\ 0 & 1.0 & 0 & 0 & 0 & 5.0 & 0 & -2.0 & 0 & 0 \\ 0 & 1.0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 5.0 & 0 & -2.0 & 0 \\ 0 & 0 & -2.0 & 0 & 0 & -2.0 & 0 & 6.0 & 0 & -2.0 \\ 0 & 0 & 0 & -2.0 & 0 & 0 & -2.0 & 0 & 5.0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -2.0 & 0 & 0 & -2.0 & 0 & 5.0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{H}_1 \\ \hat{H}_2 \\ \hat{d}_1 \\ \hat{d}_2 \\ \hat{d}_3 \\ \hat{d}_4 \\ \hat{d}_5 \\ \hat{s}_1 \\ \hat{s}_2 \\ \hat{s}_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 24,000 \\ 13,000 \\ 6,000 \\ 8,000 \\ 10,000 \\ 5,000 \\ 8,000 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

となり、この方程式から以下の解が得られる。

$$\begin{bmatrix} \hat{H}_1 \\ \hat{H}_2 \\ \hat{d}_1 \\ \hat{d}_2 \\ \hat{d}_3 \\ \hat{d}_4 \\ \hat{d}_5 \\ \hat{s}_1 \\ \hat{s}_2 \\ \hat{s}_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} +8,014 \\ +6,533 \\ -524 \\ +66 \\ +415 \\ -427 \\ +362 \\ -302 \\ +171 \\ +45 \end{bmatrix}$$

$$\text{すなわち、牛群効果は } \begin{bmatrix} \hat{H}_1 \\ \hat{H}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} +8,014 \\ +6,533 \end{bmatrix} \text{ であり、雌牛の推定育種価は } \begin{bmatrix} \hat{d}_1 \\ \hat{d}_2 \\ \hat{d}_3 \\ \hat{d}_4 \\ \hat{d}_5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -524 \\ +66 \\ +415 \\ -427 \\ +362 \end{bmatrix} \text{ であり、}$$

$$\text{種雄牛の推定育種価は } \begin{bmatrix} \hat{s}_1 \\ \hat{s}_2 \\ \hat{s}_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -302 \\ +171 \\ +45 \end{bmatrix} \text{ である。}$$

## 変量回帰モデル

変量回帰モデルとは、変量効果に関する経時的な変化を説明する回帰の項を含めた数学モデルである。各検定日の泌乳曲線を使用し、遺伝および恒久的環境に関する泌乳曲線に対して変量回帰を応用したモデルは変量回帰検定日モデルと呼ばれる。

### 【例題 3】

305 日乳量に対する月齢の変量回帰を含めたモデルを仮定し、遺伝評価値を推定する。

| 個体 | 同期グループ | 月齢 | 305 日乳量 |
|----|--------|----|---------|
| A1 | C1     | 22 | 6,000   |
| A2 | C1     | 30 | 8,000   |
| A3 | C1     | 28 | 6,000   |
| A1 | C2     | 34 | 7,000   |
| A2 | C2     | 42 | 9,000   |
| A3 | C2     | 40 | 8,000   |

以下の変量回帰モデルを仮定する。

$$y_{ij} = c_i + b_0 + b_1(Age) + b_2(Age^2) + (a_{j0}z_0 + a_{j1}z_1 + a_{j2}z_2) + e_{ij} \quad (7)$$

ここで、 $y_{ij}$  は同期グループ  $i$ 、個体  $j$  に関する観測値、 $c_i$  は同期グループ  $i$  に関する変量効果、 $b_0$ 、 $b_1$ 、 $b_2$  はそれぞれ月齢 ( $Age$ ) に関する切片、1 次、2 次の母数回帰、 $a_0$ 、 $a_1$ 、 $a_2$  はそれぞれ個体  $j$  の育種価に関する切片、1 次、2 次の変量回帰、 $e_{ij}$  は残差である。簡略化のため、個体間の血縁関係が存在しないと仮定する。

同期グループ、育種価および残差に関する分散のパラメータをそれぞれ、

$$C_0 = 4.00, G_0 = \begin{bmatrix} 10.00 & -4.00 & 0.03 \\ -4.00 & 2.00 & -0.01 \\ 0.03 & -0.01 & 0.01 \end{bmatrix} \text{ および } R_0 = 9.00$$

とし、 $C = I \otimes C_0$ 、 $G = A \otimes G_0$  および  $R = I \otimes R_0$  と表す。 $A$  は相加的血縁行列である。個体間の血縁関係を考慮しない場合、 $A$  は単位行列  $I$  と等しい。

通常、母数回帰には、観測値の変化を適切に説明することが可能なサブモデルを採用する。一方、変量回帰に関するサブモデルは、多重共線性の問題を回避するため、係数間の相関が低い直交多項式を採用することが一般的である。ここで、個体に関する変量回帰についてルシャンドル (Legendre) 多項式を採用する。変量回帰に関するルシャンドル多項式は、 $\phi_0$ 、 $\phi_1$  および  $\phi_2$  をそれぞれ切片、1 次および 2 次の係数とすると、 $z = [\phi_0(Age) \quad \phi_1(Age) \quad \phi_2(Age)]$  と表される。 $z$  に含まれる切片、1 次および 2 次の係数は、それぞれ、 $\phi_0(Age) = 0.7071w^0$ 、 $\phi_1(Age) = 1.2247w^1$ 、 $\phi_2(Age) = -0.7906w^0 + 2.3717w^2$  である。 $w$  は丸め誤差を減少させる目的で月齢について  $-1 \sim 1$  の範囲に変化した値であり、任意の月齢の範囲が  $Age_{mini}$  から  $Age_{max}$  であるとき、 $w = 2 \times (Age - Age_{min}) / (Age_{max} - Age_{min}) - 1$  によって得られる。ここでは、 $Age_{min} = 18$ 、 $Age_{max} = 68$  とした。

上記の数学モデル(7)の行列表記は、

$$y = Xc + Wb + Za + e \quad (8)$$

であり、

$$y = \begin{bmatrix} 6,000 \\ 8,000 \\ 6,000 \\ 7,000 \\ 9,000 \\ 8,000 \end{bmatrix}, X = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}, W = \begin{bmatrix} 1 & 22 & 22^2 \\ 1 & 30 & 30^2 \\ 1 & 28 & 28^2 \\ 1 & 34 & 34^2 \\ 1 & 42 & 42^2 \\ 1 & 40 & 40^2 \end{bmatrix}$$

$$Z = \begin{bmatrix} 0.707 & -1.029 & 0.883 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.707 & -0.637 & -0.149 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.707 & -0.735 & 0.063 \\ 0.707 & -0.441 & -0.483 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0.707 & -0.049 & -0.787 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.707 & -0.147 & 0.756 \end{bmatrix}$$

と表される。混合モデル方程式は、

$$\begin{bmatrix} X'X + RC^{-1} & X'W & X'Z \\ W'X & W'W & W'Z \\ Z'X & Z'W & Z'Z + RG^{-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{c} \\ \hat{b} \\ \hat{a} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'y \\ W'y \\ Z'y \end{bmatrix} \quad (9)$$

であり、 $\hat{c}, \hat{b}, \hat{a}$  はそれぞれ、同期グループ効果、母数回帰および変量回帰に関する推定値を表す。変量回帰に関する混合モデル(9)の部分行列は、

$$Z'Z = \begin{bmatrix} 1.00 & -1.04 & 0.28 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -1.04 & 1.25 & -0.70 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0.28 & -0.70 & 1.01 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1.00 & -0.49 & -0.66 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -0.49 & 0.41 & 0.13 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -0.66 & 0.13 & 0.64 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1.00 & -0.62 & 0.58 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -0.62 & 0.56 & -0.16 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0.58 & -0.16 & 0.58 \end{bmatrix}$$

および、

$$A^{-1} \otimes (R_0 \times G_0^{-1}) = \begin{bmatrix} 4.52 & 9.02 & -4.55 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 9.02 & 22.52 & -4.55 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -4.55 & -4.55 & 909.09 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 4.52 & 9.02 & -4.55 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 9.02 & 22.52 & -4.55 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -4.55 & -4.55 & 909.09 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 4.52 & 9.02 & -4.55 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 9.02 & 22.52 & -4.55 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -4.55 & -4.55 & 909.09 \end{bmatrix}$$

の和によって構成される。混合モデル方程式(9)を解くと、

$$\hat{c} = \begin{bmatrix} \hat{c}_1 \\ \hat{c}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} +75.57 \\ -75.57 \end{bmatrix}, \hat{b} = \begin{bmatrix} \hat{b}_0 \\ \hat{b}_1 \\ \hat{b}_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} +5,388 \\ -20.05 \\ +2.35 \end{bmatrix}, \hat{a} = \begin{bmatrix} \hat{a}_{10} \\ \hat{a}_{11} \\ \hat{a}_{12} \\ \hat{a}_{20} \\ \hat{a}_{21} \\ \hat{a}_{22} \\ \hat{a}_{30} \\ \hat{a}_{31} \\ \hat{a}_{32} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -161.86 \\ +67.47 \\ -0.34 \\ +537.11 \\ -229.06 \\ +1.46 \\ -375.12 \\ +161.55 \\ -1.07 \end{bmatrix}$$

となる。すなわち、各個体に関する切片、1次および2次回帰係数のEBVは、それぞれ

$$\hat{a}_1 = \begin{bmatrix} \hat{a}_{10} \\ \hat{a}_{11} \\ \hat{a}_{12} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -161.86 \\ +67.47 \\ -0.34 \end{bmatrix}, \hat{a}_2 = \begin{bmatrix} \hat{a}_{20} \\ \hat{a}_{21} \\ \hat{a}_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} +537.11 \\ -229.06 \\ +1.46 \end{bmatrix}, \hat{a}_3 = \begin{bmatrix} \hat{a}_{30} \\ \hat{a}_{31} \\ \hat{a}_{32} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -375.12 \\ +161.55 \\ -1.07 \end{bmatrix}$$

である。

任意の月齢における個体  $j$  の305日乳量の育種価は、 $z \times \hat{a}_j$  である。つまり、24ヶ月齢における各個体の育種価は、

$$z \times \hat{a}_1 = \begin{bmatrix} \phi_0(24) & \phi_1(24) & \phi_2(24) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{a}_{10} \\ \hat{a}_{11} \\ \hat{a}_{12} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.7071 & -0.9308 & 0.5793 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -161.86 \\ +67.47 \\ -0.34 \end{bmatrix} = -177$$

$$z \times \hat{a}_2 = \begin{bmatrix} \phi_0(24) & \phi_1(24) & \phi_2(24) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{a}_{20} \\ \hat{a}_{21} \\ \hat{a}_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.7071 & -0.9308 & 0.5793 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} +537.12 \\ -229.06 \\ +1.46 \end{bmatrix} = +594$$

$$z \times \hat{a}_3 = \begin{bmatrix} \phi_0(24) & \phi_1(24) & \phi_2(24) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{a}_{30} \\ \hat{a}_{31} \\ \hat{a}_{32} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.7071 & -0.9308 & 0.5793 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -375.12 \\ +161.55 \\ -1.07 \end{bmatrix} = -416$$

である。育種価に順位付けすると、 $\hat{a}_2, \hat{a}_1, \hat{a}_3$  の順である。同様に40ヶ月齢の育種価は、それぞれ、-124、+412、-288となり、対象とする月齢によって個体の育種価が異なる。育種価に順位付けすると、 $\hat{a}_2, \hat{a}_1, \hat{a}_3$  の順である。

以上の例からわかるように、変量回帰モデルによる長所は、1) 任意の時系列に応じた最良線形不偏予測値 (BLUP) を予測できる、2) 時系列に対する BLUP の変化を説明できる、3) 時系列が不揃いなデータであっても、それらの平均のみでなく、分散の違いを考慮できるといった点である。また、短所は変量回帰に採用するサブモデルに含まれるパラメータ数に応じて計算量が増加することである。

## 遺伝ベース

遺伝評価によって推定された値は、相対的な能力を表すため、一般に任意の基準 (ゼロ点) を設けてそこからの偏差として表示する。遺伝評価値は、普通、任意の誕生年の個体の推定育種価の平均がゼロになるように補正されており、そのゼロ点を遺伝ベースと呼ぶ。

例題2のアニマルモデルによる評価値について、2000年生まれの雌牛の推定育種価をベースとした場合、補正值  $f$  は、 $f = (-524 + 66 + 415 - 427 + 362)/5 = 22$  であり、各個体の遺伝的能力は、推定値から  $f$  を差し引いて表される。従って、各個体の推定育種価は、

$$\begin{bmatrix} \hat{d}_1 - f \\ \hat{d}_2 - f \\ \hat{d}_3 - f \\ \hat{d}_4 - f \\ \hat{d}_5 - f \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -524 - 22 \\ +66 - 22 \\ +415 - 22 \\ -427 - 22 \\ +362 - 22 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -502 \\ +88 \\ +437 \\ -405 \\ +384 \end{bmatrix} \text{ および } \begin{bmatrix} \hat{s}_1 - f \\ \hat{s}_2 - f \\ \hat{s}_3 - f \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -302 - 22 \\ +171 - 22 \\ +45 - 22 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -280 \\ +193 \\ +67 \end{bmatrix}$$

となる。

種雄牛の国際評価値を計算しているインターブルでは、ステップワイズ方式による5年ごとのベース変更を推奨しており、我が国でもその方式を採用している。具体的には、泌乳・体型形質について、2010年-Iから2015年-11月まで2005年生まれの雌牛を遺伝ベースとし、その後の2016年-2月から2020年-8月まで2010年生まれの雌牛を遺伝ベースとした。現在は2015年生まれの雌牛を遺伝ベースとしている。

## 信頼度

遺伝評価値の信頼性は、信頼度と呼ばれる指標によって0%から99%までの数値で表示される（また、一般的に信頼度の平方根は正確度と呼ばれる）。遺伝評価値の信頼度は、通常、個体の記録や血縁情報に基づいて近似法によって推定される。

両親が既知でそれぞれ育種価をもち、自身が1記録、 $N$ 頭の後代を持つ個体  $A$  について、その信頼度は次のように表される。

$$R_A = \frac{ENP_A}{ENP_A + \alpha}$$

ここで、 $R_A$  は、個体  $A$  の信頼度、 $ENP_A$  (Equivalent Number of Progeny : 後代数換算値) は個体  $A$  の遺伝評価に採用された情報の量をおおよそその後代数に換算した数値であり、 $\alpha$  は分散比を表す。

遺伝率  $h^2$  に対する分散比  $\alpha$  は、

$$\alpha = \frac{4 - h^2}{h^2}$$

である。 $ENP_A$  について、

$$ENP_A = ENP_i + ENP_{SD} + ENP_d$$

と表す。ここで、 $ENP_i$  は個体  $A$  自身の記録による  $ENP$  であり、

$$ENP_i = \alpha \times \frac{h^2}{1 - h^2}$$

である。 $ENP_{SD}$  は両親に由来する  $ENP$  であり、個体  $A$  の父および母の信頼度をそれぞれ、 $R_S$  および  $R_D$  とすると、

$$ENP_{SD} = \alpha \times \frac{R_S + R_D}{4 - R_S - R_D}$$

である。 $ENP_d$  は後代に由来する  $ENP$  の総和であり、個体  $A$  の後代  $p$  の信頼度を  $R_{dp}$  とすると、後代  $p$  からの  $ENP_{dp}$  は、

$$ENP_{dp} = \frac{2}{3} \alpha \times \frac{R_{dp}}{4 - R_{dp}}$$

である。 $ENP_d$  は次のように表される。

$$ENP_d = \sum_{p=1}^N ENP_{dp}$$

$ENP_{SD}$  および  $ENP_d$  がいずれも両親または後代の信頼度を使用して計算されるため、信頼度の推定は、 $ENP_{SD}$  および  $ENP_d$  の更新と信頼度の計算を繰り返し、更新前後の  $R_A$  間の差が十分に小さくなるまで反復計算する必要がある。最初の数ラウンドにおいて、両親および後代の信頼度が不明であるとき、 $ENP_{SD}$  または  $ENP_d$  はゼロであり、 $ENP_i$  のみから  $R_A$  が計算される。

### 信頼幅

遺伝評価値は推定値であり、信頼度が高いほど真の値に近い確率が高いことを表すが、およそ 68% の確率でその真の値がとりうる範囲を示した指標が信頼幅である。信頼幅は信頼度が高いほど小さくなる。これは、評価値の信頼度が高まると、真の値がとりうる範囲も小さくなる（より特定される）ことを意味する。信頼幅は、信頼度および遺伝分散の関数として表すことができる。ある形質の遺伝分散が  $\sigma_a^2$  であるとき、個体  $A$  に関する遺伝評価値の信頼度を  $R_A$  とすると、このときの信頼幅 ( $CR_A$ ) は以下のように表される。

$$CR_A = \sqrt{(1 - R_A) \times \sigma_a^2}$$

### 標準化育種価

通常、遺伝評価値は、乳量であれば (kg)、乳脂率であれば (%) など単位とともに表示されるが、単位やスケールが異なる場合、その形質が集団全体の中でどの程度の水準であるかを比較することは難しい。そこで、単位やスケールの違いを取り除いて標準化した遺伝評価値が標準化育種価 ( $SBV$ ) または標準化伝達能力 ( $STA$ ) と呼ばれ、いずれも以下の式で計算できる。

$$SBV_A = \frac{EBV_A - EBV_m}{SD}$$

ここで、 $SBV_A$  は個体  $A$  の標準化育種価、 $EBV_A$  は個体  $A$  の推定育種価、 $EBV_m$  および  $SD$  は集団全体またはベース年生まれの推定育種価の平均値および標準偏差である。また、数式以降の記述中の「育種価」を伝達能力に置き換えることで  $STA$  についても同様に計算できる。

なお、右辺に任意の数値を加えることによって平均を調整できる。

### 遺伝能力曲線

泌乳形質の遺伝評価法が検定日モデルに変更されることに伴い、これまでの 305 日生産量の遺伝評価値だけではなく、種雄牛ごとの遺伝的能力を泌乳ステージに応じた曲線で示すことが可能となり、これを遺伝能力曲線とした。図 IV.1 は具体的な遺伝能力曲線のイメージを表している。

一日当たりの乳量に関する遺伝的能力は、通常、ゼロを中心としてプラスまたはマイナスの符号とともに表示されるが、乳期にわたる遺伝的能力の推移を表すときに泌乳曲線をイメージしやすいよう、ベース曲線（北海道・初産・26ヵ月齢・4月分娩の平均的な泌乳曲線の形状）に遺伝的能力を加えた形で表示する。遺伝能力曲線（実線）とベース曲線（破線）に挟まれた影で示された部分の面積は、乳期当たりの遺伝的能力を示しており、泌乳持続性を視覚的に捉えることができる。例えば、図 IV.1 の乳量の遺伝的能力は左右共に同程度であるが、左側に示した個体の方が泌乳持続性に優れていることが判る。

なお、遺伝能力曲線は以下の式によって得られた搾乳日毎の値をグラフ化したものである。

$$y_i = a \times A_i + b \times B_i + c \times C_i + D_i$$

$y_i$  : 搾乳日  $i$  日目の遺伝的能力

$a$ 、 $b$ 、 $c$  : 個体毎、搾乳日毎の遺伝的能力を計算するためのパラメータで、個体ごとに異なる（評価時期ごとに更新）

$A_i$ 、 $B_i$ 、 $C_i$  : 搾乳日  $i$  日目に対する係数

$D_i$  : 搾乳日  $i$  日目に対するベースの値（北海道・初産・26ヵ月齢・4月分娩）

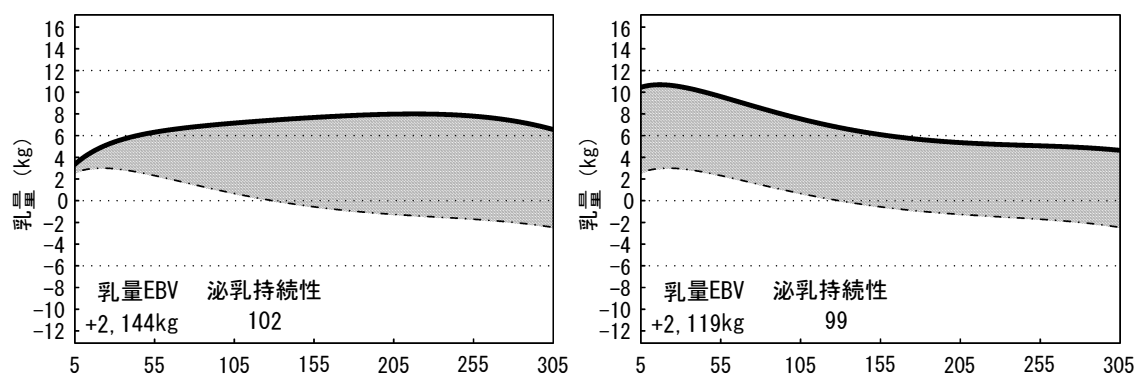


図 IV.1 遺伝的能力曲線のイメージ

## 2. 評価成績の利用について

### EBV および EPA の主な利用法とそのメリット

#### 雌牛の選抜・淘汰および導入

- 1 EBV は娘牛に伝えられる遺伝的能力であるため、後継牛を残す雌牛の選抜に利用できる。
- 2 EPA は飼養管理などの環境が同条件であるときの生産量を示すため、後継牛を残さないこととした雌牛のうち、F1 生産などを行いながら生乳生産を継続する雌牛と淘汰する雌牛とを選別するときの指標となる（もちろん、年齢を考慮することは必要）。
- 3 EBV、EPA とともに全国統一値であるため、導入牛を選定する際に自己所有牛との比較が可能となる（同一評価回次の評価値での比較が原則である）。

#### 種雄牛の選定と交配計画

- 1 種雄牛の EBV と検定牛の EBV は同一基準であるため比較が可能である。また、種雄牛と検定牛の EBV の和の半分が、生まれてくる娘牛の平均的な EBV となる。

- 2 そのため、例えば、乳量は +1,000kg であるが FAT% が -0.4% である検定牛に、乳量が +600kg、FAT% が +0.8% の種雄牛を交配すれば、その娘牛の EBV は、乳量が +800kg、FAT% は +0.2% となることが予測できる。この場合に改良量（母牛と娘牛の EBV の差）は -200kg、+0.6% である。
- 3 もちろん、同じ両親でも娘牛の出来が良い場合、悪い場合があるため 1 頭ごとでは計算通りとはならないが、牛群として改良目標を定め、交配種雄牛を選定していけば、牛群の平均としては目標とする方向に改良されることとなる。
- 4 なお、ステップワイズベースであるが、実際に娘牛が生まれて成績が判明する 4 年程先に遺伝ベースが移動している場合は、計算通りの娘牛であったとしても、EBV は +800kg、+0.2% とはならないことに注意を要する。この間にベースが +400kg、+0.1% 移動すれば、娘牛の EBV は +400kg、+0.1% となる。しかし、改良量（母牛と娘牛の EBV の差）に変化はない。

### 国産種雄牛生産の効率化

- 1 全国の雌牛を EBV によってランキングできるため、形質毎に優れた雌牛の選定が可能となる。
- 2 息牛の能力も前述の娘牛のように予測できるため、息牛の能力を予測しながら交配種雄牛を選定することが可能となる。
- 3 これらによって、国産種雄牛生産全体の効率がアップするだけでなく、バランスのとれた種雄牛や特徴ある種雄牛の作出なども効率的に行えることとなる。

### より細かな利用について

- 1 各雌牛の EBV および牛群平均を地域や全国の分布と比べることで、繋養牛の遺伝的に優れている部分や、逆に劣っている部分を確認することが可能である。
- 2 牛群検定事業において各農家に通知されている「牛群改良情報」の中では、検定年（月）別飼養管理水準の指標として、牛群・検定日・搾乳回数（HTDT）効果の推定値から計算された値が示されている。これは、農家の平均的な飼養管理レベルを示す指標となり得るもので、この年次ごとの推移を見れば、飼養管理がどのように改善されてきたかを知ることが可能である。ただし、ここには飼養管理以外の環境（天候など）の影響も含んでいるため注意が必要である。また、飼養管理形態（放牧で粗飼料中心であるとかスタンションでのつなぎ飼いで濃厚飼料を多給しているなど）によって異なるので、そのあたりの違いも考慮する必要がある。

### 利用上の注意と留意点

#### 評価値の見方と種雄牛の利用について

アニマルモデルによる能力評価は、現在最も進んだ信頼性が高い手法である。しかしながら、評価値として示されている EBV、EPA や乳代効果は第 II 章に示した方法により計算された推定値であり、一定の前提条件の上での数値である。このため、評価値は以下の点に十分注意を払って利用する必要がある。

- 1 アニマルモデルは、交配相手の能力の違いは補正することができるが、同一牛群内で差別的な管理が行われた場合はこれを補正することができないため、そのような雌牛から生産

された後代は、得られた評価値も信頼性の低いものとなる。

- 2 信頼度は、評価値の確からしさを示す指標であり、信頼幅は真の遺伝的能力が約 68% の確率で入る幅を示している。一般的には牛群数や娘牛数が多いほど信頼度は高くなり、信頼幅は狭くなる。つまり、評価値の信頼性が高くなり、真の遺伝的能力に近づく。
- 3 検定日モデルは、検定日記録が 1 件でもあれば評価に用いられるが、一定の評価精度を確保するため、国内種雄牛の公表基準を「分娩後 90 日以上経過した娘牛が 10 牛群 15 頭以上に存在すること」としている。そのため、初めて公表対象となった種雄牛は、乳期中の（分娩後 90 日～120 日）の娘牛が多くなることが予想され、次回以降の評価で検定日記録が蓄積された場合、泌乳形質の評価値や遺伝的能力曲線の形状などが変化する可能性があり、注意が必要である。そこで、種雄牛の評価に採用された娘牛の状態を把握するために、娘牛（分娩後 90 日以上経過した）の 305 日以内の平均記録数が示されている。また、雌牛においても初回評価と次回の評価との間で評価値などが変動する可能性がある。

その他、評価値の信頼性に関する指標として、娘牛数、初産記録数、2 産以上記録数等を利用できる。利用する精液は特定の種雄牛だけに偏ることなく、牛群の改良目標にあった種雄牛をある程度の頭数確保することで評価値の変動に対するリスクを回避することができる。

#### 体細胞スコアの評価成績の利用について

体細胞スコアの遺伝的能力評価を実用化するにあたっては、評価データとして検定日記録を使用している。しかし体細胞スコアは、遺伝率が低く改良効果を望みにくい形質である。従って、体細胞スコアの遺伝的評価は、あくまで補助的な情報として利用することが望ましい。

具体的な方法としては、改良を希望する形質においてほぼ同等の能力を有する種雄牛がいた場合、どちらを使うかを判断する際に利用できる。あるいは、雌牛側に少し問題がありそうな場合、評価値の高い牛を避けるといったような使い方が考えられる。雌牛側に特に問題がなければ評価値の高い種雄牛を交配しても差し支えないであろう。

いずれにしても遺伝率が低いことから、種雄牛の選択だけで体細胞スコアの改善を図ることは困難である。体細胞スコアについては遺伝的な改良よりも、一般的な飼養管理の改善がより重要である。

#### 在群能力の評価

乳牛の長命性とは、その個体が寿命をまっとうする能力の高さでなく、経済動物としてどのくらい酪農生産に貢献し続けることができるかということを指す。長命性の指標である在群能力は、初産から 3 産までの各乳期を前・中・後期に分割した全 9 区において検定牛が生存（在籍）していたかどうかを評価する。

在群能力の評価値は、ベース年生まれの雌牛の平均を 100 として、97～103 の数値（小数点以下四捨五入）で表す。102～103 は在群能力が比較的高い、99～101 は普通、97～98 は在群能力が比較的低いことをそれぞれ表す。在群能力は遺伝率が低い形質であり、また、新しい種雄牛は娘牛の各区分の生存記録が変化することから、新しい種雄牛の信頼度は約 50% であり、泌乳や体型形質に比べて低い。信頼度の低さを考慮すると、在群能力は、「高い」、「普

通」、「低い」という 3 区分程度と考えて利用することが望ましい。

### 泌乳持続性の評価

泌乳持続性とは、ピーク時の乳量を持続する能力のことを指し、分娩後 240 日目の乳量と分娩後 60 日目の乳量の差で表す。泌乳持続性の評価値は、ベース年生まれの雌牛の平均を 0 として、-9.99～9.99 の範囲の SBV で表示され、数値が高いほど泌乳持続性が良いことを表す。

泌乳持続性は、疾病あるいは繁殖能力との遺伝的関連性が徐々に明らかにされつつある新しい指標である。現在までの報告によると、泌乳持続性が高い雌牛は、管理面において扱いやすいだけでなく、粗飼料の利用性も高いといわれる。また、乳期当たりの総乳量との関連がそれほど高くないことから、総合指数のみを使用して種雄牛を選抜しても泌乳持続性に大きな変化が生じないと考えられる。表現を代えと、管理面あるいは飼料効率面において積極的な遺伝的改良を目指すのであれば、泌乳持続性の指標が高い種雄牛を積極的に選抜することが望ましい。

### 難産率・死産率評価成績の利用について

難産や死産は、分娩した母牛にダメージを与え、その後の泌乳成績に悪影響を及ぼし、期待した後継牛を得ることができないなど時間や経費の浪費につながることから、酪農経営にとって重大な関心事項である。難産率・死産率の遺伝的能力評価は、産子の父としての効果（産子難産率、産子死産率）と娘牛の父としての効果（娘牛難産率、娘牛死産率）の 2 種類が公表されている。産子の父としての効果とは、種雄牛 A を交配し受胎した雌牛が分娩する際の産子に対する効果であり、未経産牛や体格の小さな経産牛に交配する際には、産子難産率の低い種雄牛を選定したり、産子の死産を減らすために産子死産率の低い種雄牛を選定することで産子の難産・死産の確率を下げるのが期待される。また、娘牛の父としての効果とは、種雄牛 A の娘牛が分娩する際の娘牛に対する効果であり、難産や死産の少ない雌牛群を揃える際に、娘牛難産率や娘牛死産率の低い種雄牛の娘牛を集めると効果的である。しかしながら、難産率と死産率の遺伝率は、他の泌乳形質や体型形質のと比較して非常に低く、飼養環境の影響を受けやすい形質である。そのため、交配種雄牛の選定する際には難産率・死産率を過度に重視することなく、あくまでも参考情報としての利用が望ましい。

### 気質・搾乳性評価成績の利用について

気質・搾乳性のデータの収集は聞き取りによるものであり、厳密に客観的な指標によって測定された記録ではないため、得られる評価値の精度は、他の泌乳・体型形質より劣るものと考えられる。また、遺伝率が比較的低く、改良効果が上がりにくい。したがって、気質や搾乳性の改良に重点を置きすぎると、泌乳形質など他の重要な経済形質の改良速度が鈍ることも考えられる。このことから、気質や搾乳性の評価値はあくまで補助的な情報として利用することが望ましい。

具体的な方法としては、体細胞スコアと同様、改良を希望する形質においてほぼ同等の能力を有する種雄牛がいた場合、どちらを使うかを判断する際に利用できる。あるいは、雌牛側に少し問題がありそうな場合、評価値の低い牛を避けるといったような使い方が考えられる。雌牛側に特に問題がなければ評価値の低い種雄牛を交配しても差し支えないであろう。

気質や搾乳性の改善を考える場合、種雄牛の選択だけでなく、飼養管理の改善と組み合わせると効果的である。

### 繁殖形質の評価

繁殖形質の遺伝評価は、牛群検定で収集される授精記録を用いて行っている。評価される形質は、「未經産娘牛受胎率」、「初産娘牛受胎率」および、「空胎日数」の3形質であり、娘牛受胎率は各産次における初回授精の成否、空胎日数は初産分娩後の空胎日数の記録を用いる。種雄牛の評価値は、本種雄牛の精液を用いて人工授精した時の受胎率を表すのではなく、種雄牛から生まれた娘牛の受胎率（空胎日数）に関する遺伝的能力を表すので注意が必要である。繁殖形質の信頼度は泌乳形質と比べて低く、次回評価において変動しやすい形質である。変動のリスクを避けるために、繁殖性の良い1頭の種雄牛に集中するのではなく複数の種雄牛を利用することが望ましい。繁殖性を過度に重視するのではなく、泌乳や体型など改良を希望する形質において同等の能力を有する種雄牛がいた場合に、どちらを使うかを判断する参考情報としての利用が望ましい。

### 暑熱耐性の評価

暑熱耐性は、牛群に対して最寄りの気象観測所等の毎日の日平均気温および日平均相対湿度から計算した温湿度指数（THI）を照合し、THIの変化に対する乳量および体細胞スコアの変動を暑熱ストレスの指標として遺伝評価を行っている。暑熱耐性の評価値はSBVで公表され、評価値が高いとTHIが増加しても乳量は低下しにくく、体細胞スコアは増えにくい牛である。評価値が1ポイント違うと乳量と体細胞スコアの面において一日当たり一頭につき約10円程度の所得の差が生じるが、暑熱ストレスの影響は疾病や繁殖形質とも関連がある。暑熱耐性を遺伝的に改良すると、暑熱環境下での乳量の低下や体細胞スコアの増加が少なくなり、健全性や繁殖性等の経済的に影響の大きい形質に対する暑熱ストレスの影響を幅広く改善することが期待できる。しかしながら、暑熱耐性と泌乳能力とは好ましくない関係（泌乳能力が高い個体は、相対的に暑熱ストレスの影響による乳量の低下量が大きくなるため）にあり、暑熱耐性が高いと泌乳能力が低くなる傾向がある。したがって、暑熱耐性を過度に重視するのではなく、同じような泌乳能力の牛を選定する際の2次情報として暑熱耐性を利用することが望ましい。

### 雌牛の評価値の利用について

- 1 個体別の特別管理が行われた場合、そのことが評価値に影響する。また、特殊な場合を除き、種雄牛のように数多くの娘牛を持つことはできないので、信頼度は一般的に種雄牛よりも低い。
- 2 育種価の算出されない検定牛について、その両親の育種価が算出されていればそれらの育種価の平均値（PA）を能力の指標として参考情報の形で示している。これらは同じ両親の娘は同じ数値となること、記録を持つ雌牛と比べて評価値の信頼度が低いこと等に留意した利用が望ましい。

### 評価値の信頼性の確保について

第III章で示されるように、日本における牛群の改良は飛躍的に進んでいる。この著しい改

良の成果は、登録制度、牛群検定および後代検定の普及・定着などによって裏付けられており、今後さらなる改良を進めていくためには、受益者である酪農家を含む全関係者の理解と協力が不可欠である。特に以下の3点については、今後評価値の信頼性を確保するために重要である。

- 1 アニマルモデルでは、雌雄全個体間の血縁関係を利用して評価を行っているため、血縁関係が不明な個体は正しく評価することができない。また、血縁に誤りがあると、その個体だけではなく血縁を通じて他の牛の成績にも影響を及ぼすことがあるため、登録の励行は能力評価には不可欠である。
- 2 種雄牛の場合、評価値の信頼性を向上させるためには、種雄牛あたりの娘牛数の増加が重要である。このためには、牛群検定の加入頭数の増加と積極的な調整交配の実施が不可欠である。評価値の信頼度の向上が農家経営にメリットをもたらすという認識のもと、酪農家の取り組みに期待したい。
- 3 各個体の能力に応じた飼養管理は重要であるが、何らかの理由によって意識的に差別的な管理が行われると評価値の信頼性が損なわれる場合がある。特に候補種雄牛の娘牛については、牛群内で平均的な飼養管理が行われることが大切である。

#### ゲノミック評価成績の利用について

SNP 情報を持つ個体は、若雄牛と未經産牛は GPI、経産牛と後代検定済種雄牛は GEBV がゲノミック評価値として公表されている。GPI は SNP 情報から推定された直接ゲノム価にその個体の父牛の EBV と母方祖父牛 (MGS) の EBV を結合した評価値であり、GEBV は直接ゲノム価にその個体の EBV を結合した評価値である。

若雄牛と未經産牛の GPI は従来利用されていた両親の EBV の平均値 PA と比較して信頼度が高いため、例えば、未經産牛においては GPI を利用することで後継牛を残すべき遺伝的能力の優れた雌牛を早期に選択することが可能となる。ただし、GPI の信頼度は、雌牛自身の記録や娘牛の記録から推定された EBV や GEBV の信頼度より低いため、GPI と EBV・GEBV を比較するには信頼度の違いを考慮し、注意して利用する必要がある。

## 参 考 資 料

| 順<br>位 | 略 号 | 名 号                                  | 総合<br>指数 | 長命運産<br>効 果<br>(円) | 乳代効果<br>(円) | 産乳<br>成分 | 泌乳形質       |            |            |              |             |      |       |     |       |
|--------|-----|--------------------------------------|----------|--------------------|-------------|----------|------------|------------|------------|--------------|-------------|------|-------|-----|-------|
|        |     |                                      |          |                    |             |          | 信頼<br>度(%) | 乳量<br>(kg) | 乳脂肪<br>(%) | 無脂固形分<br>(%) | 乳蛋白質<br>(%) |      |       |     |       |
| 1      | N   | JP3H58010 ファインテール ホット プーティ ET        | G        | +2,769             | +91,510     | +107,416 | +2,344     | 87         | +854       | +65          | +0.31       | +91  | +0.11 | +44 | +0.15 |
| 2      |     | JP5H57685 ビュツウル ビジョン SI ハウル ET       | G        | +2,767             | +89,931     | +97,855  | +2,387     | 90         | +652       | +73          | +0.47       | +76  | +0.24 | +42 | +0.21 |
| 3      |     | JP3H57288 グリーンエンジェル ラークレスト JC スター ET | G        | +2,646             | +72,817     | +87,554  | +2,405     | 92         | +530       | +55          | +0.36       | +84  | +0.42 | +50 | +0.34 |
| 4      | N   | JP5H57864 プラズマ プレジデント ET             | G        | +2,583             | +75,313     | +99,214  | +2,381     | 85         | +707       | +75          | +0.47       | +79  | +0.13 | +41 | +0.17 |
| 5      | N   | JP3H57892 ティンカーベル アムステルダム ET         | G        | +2,529             | +64,081     | +113,619 | +2,445     | 85         | +952       | +70          | +0.31       | +98  | +0.01 | +45 | +0.14 |
| 6      |     | JP3H57600 レッドスター キングピン サム ET         | G        | +2,512             | +73,499     | +116,997 | +2,083     | 87         | +1,016     | +58          | +0.18       | +92  | +0.06 | +39 | +0.05 |
| 7      |     | JP3H57607 デイバロフ チヤツ ET               | G        | +2,469             | +85,521     | +105,753 | +2,166     | 91         | +882       | +52          | +0.18       | +85  | +0.13 | +44 | +0.16 |
| 8      |     | JP3H57491 ロックウ バリスタ ペンタゴン            | G        | +2,418             | +57,712     | +86,061  | +2,141     | 88         | +685       | +26          | -0.01       | +93  | +0.35 | +54 | +0.30 |
| 9      | N   | JP4H57844 イナバート LF スピリッツ ET          | G        | +2,404             | +72,149     | +139,342 | +2,108     | 84         | +1,356     | +55          | +0.02       | +103 | -0.09 | +41 | -0.04 |
| 10     |     | JP3H57595 ハビークロス マツセイ リフレクター ET      | G        | +2,325             | +69,231     | +80,391  | +2,039     | 92         | +528       | +50          | +0.31       | +75  | +0.30 | +41 | +0.24 |
| 11     | N   | JP4H57882 TLM アセンダット マスター            | G        | +2,320             | +58,298     | +107,771 | +2,171     | 83         | +897       | +62          | +0.28       | +90  | +0.04 | +40 | +0.12 |
| 12     | N   | JP4H57885 ウィンビュティ マーキュリー プルメーカ       | G        | +2,318             | +62,999     | +117,444 | +2,147     | 86         | +992       | +53          | +0.13       | +116 | +0.18 | +43 | +0.12 |
| 12     | N   | JP3H57843 ワイケラント アリス コンシエルジュ ET      | G        | +2,318             | +113,408    | +106,453 | +1,720     | 83         | +985       | +46          | +0.04       | +92  | +0.03 | +33 | 0.00  |
| 14     | N   | JP4H57906 ハイフィールド ショーパード トイストーリー     | G        | +2,222             | +57,022     | +125,617 | +2,379     | 84         | +1,077     | +70          | +0.28       | +95  | +0.01 | +43 | +0.07 |
| 15     | N   | JP2H58027 NLBC マリッツ トムバツク            | G        | +2,220             | +45,544     | +122,147 | +2,095     | 83         | +1,167     | +42          | -0.03       | +104 | +0.02 | +46 | +0.08 |
| 16     | N   | JP5H57711 H.L. ホーマーズ トレンディ           | G        | +2,133             | +49,323     | +147,696 | +2,175     | 86         | +1,440     | +43          | -0.14       | +132 | +0.06 | +48 | -0.01 |
| 17     |     | JP3H57664 ドリミット F ベイモント ET           | G        | +2,131             | +59,535     | +97,797  | +2,031     | 87         | +819       | +47          | +0.12       | +93  | +0.16 | +42 | +0.13 |
| 17     |     | JP3H57527 ベイリツチランド バリスタ ライザツツ        | G        | +2,131             | +81,327     | +92,233  | +1,953     | 89         | +834       | +34          | 0.00        | +86  | +0.11 | +45 | +0.14 |
| 19     |     | JP3H57663 ライジングサン ベイモント スクランブル ET    | G        | +2,093             | +50,726     | +128,556 | +1,946     | 91         | +1,199     | +48          | +0.01       | +117 | +0.05 | +39 | -0.02 |
| 20     |     | JP3H57298 クレム レッツ カーニバル ET           | G        | +2,088             | +44,652     | +76,858  | +1,850     | 89         | +537       | +41          | +0.20       | +81  | +0.30 | +39 | +0.22 |
| 21     | N   | JP3H58111 MR オールドランド ドラゴンボール 160 ET  | G        | +2,063             | +64,240     | +78,478  | +1,525     | 86         | +680       | +39          | +0.12       | +68  | +0.05 | +30 | +0.07 |
| 22     |     | JP3H56985 サンワート SS ライオン              | G        | +2,062             | +79,764     | +56,254  | +1,773     | 92         | +259       | +45          | +0.36       | +55  | +0.37 | +35 | +0.27 |
| 23     |     | JP3H57708 ウィンホブ ジェネラル ET             | G        | +2,051             | +56,371     | +104,757 | +1,828     | 87         | +977       | +37          | -0.02       | +74  | +0.07 | +40 | +0.08 |
| 24     |     | JP3H55953 レイバー ナイアガラ バリッシュ ET        | G        | +2,015             | +51,272     | +99,691  | +1,891     | 99         | +821       | +44          | +0.12       | +93  | +0.20 | +39 | +0.11 |
| 25     |     | JP3H57282 RCA ラルマ コルマン ET            | G        | +1,967             | +61,296     | +133,939 | +1,835     | 88         | +1,372     | +23          | -0.29       | +125 | +0.06 | +46 | +0.01 |
| 26     |     | JP3H57255 SEA-LAKE ストーン GT マエストロ     | G        | +1,938             | +41,525     | +145,177 | +1,816     | 90         | +1,536     | +24          | -0.33       | +133 | -0.03 | +45 | -0.04 |
| 27     |     | JP3H56732 グリーンハイツ コスモリス ET           | G        | +1,919             | +4,827      | +79,052  | +1,858     | 96         | +623       | +44          | +0.19       | +70  | +0.14 | +38 | +0.17 |
| 28     |     | JP5H57429 アラバライト スノーボール ET           | G        | +1,910             | +27,431     | +100,980 | +1,934     | 87         | +929       | +23          | -0.14       | +100 | +0.22 | +49 | +0.19 |
| 29     | N   | JP4H58049 サニウエイ ドアーズ オープン シータ ET     | G        | +1,898             | +67,214     | +85,908  | +1,316     | 87         | +778       | +43          | +0.12       | +58  | -0.02 | +22 | -0.05 |
| 30     | N   | JP5H57914 オムラ クォーツ                   | G        | +1,878             | +47,221     | +116,670 | +1,693     | 87         | +1,152     | +44          | -0.01       | +87  | -0.09 | +33 | -0.05 |
| 31     |     | JP3H56757 サンワート STEP トロツチ ET         | G        | +1,860             | +63,457     | +144,306 | +1,595     | 92         | +1,463     | +32          | -0.22       | +114 | +0.01 | +35 | -0.13 |
| 32     |     | JP3H57071 MK バイツリー デース ユツル ET        | G        | +1,856             | +75,711     | +77,988  | +1,724     | 92         | +613       | +39          | +0.16       | +72  | +0.17 | +36 | +0.16 |
| 33     |     | JP3H56556 モーニングビュー プツタミ ミミ ET        | G        | +1,854             | +62,567     | +92,645  | +1,776     | 92         | +814       | +38          | +0.06       | +78  | +0.11 | +38 | +0.11 |
| 34     |     | JP5H57516 サンディバレー ディフェンダー サファイア ET   | G        | +1,848             | +30,071     | +99,194  | +1,946     | 89         | +856       | +48          | +0.15       | +84  | +0.07 | +39 | +0.11 |
| 35     |     | JP5H57164 ラルマ オーク カブレラ ET            | G        | +1,842             | +30,160     | +149,892 | +1,937     | 86         | +1,427     | +57          | +0.04       | +111 | -0.04 | +35 | -0.11 |
| 36     |     | JP3H56991 JC ウィナー エクシット ET           | G        | +1,809             | +68,432     | +134,482 | +1,573     | 92         | +1,356     | +28          | -0.23       | +123 | +0.05 | +36 | -0.09 |
| 37     |     | JP3H57714 デイバロフ ミスター P ET            | G        | +1,807             | +20,598     | +85,787  | +1,531     | 91         | +761       | +37          | +0.07       | +71  | +0.07 | +31 | +0.04 |
| 38     |     | JP3H57805 ティーユー SS レビトリ ET           | G        | +1,782             | +49,655     | +51,218  | +1,693     | 89         | +290       | +44          | +0.32       | +54  | +0.20 | +33 | +0.24 |
| 38     |     | JP3H56580 ティンカーベル タイムアット ET          | G        | +1,782             | +88,762     | +27,833  | +1,473     | 91         | -15        | +40          | +0.42       | +39  | +0.34 | +28 | +0.31 |
| 40     |     | JP3H56864 ドリミット クッキー モンスター ハンター ET   | G        | +1,762             | +55,466     | +155,872 | +2,059     | 91         | +1,574     | +49          | -0.14       | +124 | -0.07 | +42 | -0.10 |
| 41     |     | JP5H55552 サンワート スーパー エモーション ET       | G        | +1,738             | +69,843     | +112,309 | +1,825     | 99         | +1,000     | +44          | +0.05       | +101 | +0.12 | +37 | +0.04 |
| 42     |     | JP5H57277 スパークエツチ デスアーク ET           | G        | +1,733             | +64,154     | +110,353 | +1,570     | 89         | +1,133     | +35          | -0.10       | +86  | -0.10 | +33 | -0.05 |
| 43     |     | JP4H56581 トツジーン KTCO エビロツタ ET        | G        | +1,684             | +40,527     | +53,267  | +1,437     | 89         | +373       | +35          | +0.22       | +36  | +0.13 | +29 | +0.18 |
| 44     |     | JP3H56735 デス MGL グリーングラス 0464 ET     | G        | +1,665             | +19,224     | +105,326 | +1,810     | 91         | +874       | +55          | +0.20       | +81  | +0.12 | +32 | +0.03 |
| 45     |     | JP4H57035 プラズマ ランド プランディ チェスター ET    | G        | +1,659             | +47,599     | +86,739  | +1,252     | 92         | +870       | +19          | -0.15       | +85  | +0.04 | +30 | 0.00  |
| 46     |     | JP5H55782 リバースайд グレイブ ET            | G        | +1,656             | +50,398     | +54,567  | +1,251     | 99         | +389       | +31          | +0.16       | +53  | +0.18 | +25 | +0.12 |
| 47     |     | JP3H57509 ライジングサン アバングヤルド ET         | G        | +1,619             | +38,900     | +89,162  | +1,388     | 87         | +877       | +29          | -0.04       | +76  | -0.03 | +30 | +0.02 |
| 48     |     | JP3H57681 プラズマ ランド モンディ ET           | G        | +1,613             | +8,662      | +104,605 | +1,782     | 87         | +1,004     | +36          | -0.04       | +97  | +0.02 | +39 | +0.06 |
| 49     |     | JP4H57481 ジュエルボックス ダビデチ ヒラリー アブリ     | G        | +1,608             | +36,713     | +69,824  | +1,614     | 91         | +441       | +60          | +0.43       | +58  | +0.15 | +24 | +0.10 |
| 49     |     | JP3H56726 グランディール バス スーパー マーレン       | G        | +1,608             | +44,881     | +73,864  | +1,287     | 94         | +727       | +24          | -0.03       | +57  | -0.03 | +29 | +0.05 |

注1) 泌乳形質及び体型形質の値はゲノミック推定育種価(GEBV)。指数の各成分はこれをもとに計算されている。

注2) 遺伝ベースは2015年に生まれた検定牛の平均。

注3) N は新たに供用される後代検定事業参加牛。

注4) 泌乳形質の信頼度は乳量、体型形質の信頼度は決定得点における値。

注5) 牛白血球粘着性欠如症(BL)、牛複合脊椎形成不全症(CV)、牛短脊椎症(BY)、単蹄(MF)及び牛コレステロール代謝異常症(CD)につし

注6) 公表基準を満たさない場合、産子難産率は予測値を記載し、信頼度は計算されないため空白。

注7) 表中の各成分は、重み付け後の数値を表示している(産乳成分の重み=7.0、耐久性成分の重み=1.8、疾病繁殖成分の重み=1

このため、総合指数は、産乳成分 + 耐久性成分 + 疾病繁殖成分 により計算される。

注8) 娘牛受胎率は、初産娘牛受胎率である。

資料1 乳用牛評価報告(供給可能種雄牛:総合指順)2021-8月

| 耐久<br>性<br>成分 | 体型形質       |          |           |       |           |       | 在群能力       |     | 疾病<br>繁殖<br>成分 | 体細胞<br>スコア | 泌乳持続性      |       | 暑熱耐性       |       | 産子難産率      |     | 産子死産率      |     | 娘牛受胎率      |     | 空胎日数       |     |
|---------------|------------|----------|-----------|-------|-----------|-------|------------|-----|----------------|------------|------------|-------|------------|-------|------------|-----|------------|-----|------------|-----|------------|-----|
|               | 信頼<br>度(%) | 決定<br>得点 | 体貌と<br>骨格 | 肢蹄    | 乳用<br>強健性 | 乳器    | 信頼<br>度(%) |     |                |            | 信頼<br>度(%) |       | 信頼<br>度(%) |       | 信頼<br>度(%) | (%) | 信頼<br>度(%) | (%) | 信頼<br>度(%) | (%) | 信頼<br>度(%) | (日) |
| +400          | 76         | +1.25    | +1.44     | +0.70 | +0.99     | +1.42 | 48         | 102 | +25            | 1.89       | 68         | -0.54 | 32         | +1.10 | 81         | 8   | 98         | 7   | 49         | 40  | 56         | 136 |
| +416          | 78         | +0.83    | -0.55     | +0.51 | +0.16     | +1.52 | 67         | 101 | -36            | 2.03       | 84         | -0.41 | 46         | -0.22 |            | 6   | 59         | 6   | 55         | 36  | 64         | 143 |
| +47           | 84         | +0.38    | +0.34     | +0.06 | +0.34     | +0.49 | 73         | 101 | +194           | 1.23       | 88         | +0.09 | 45         | +0.18 | 58         | 6   | 88         | 6   | 56         | 45  | 68         | 128 |
| +204          | 75         | +0.69    | -0.06     | +0.26 | +0.53     | +0.96 | 56         | 101 | -2             | 1.93       | 70         | -0.67 | 43         | -0.48 |            | 6   | 58         | 7   | 53         | 41  | 62         | 139 |
| +78           | 76         | +0.44    | +0.37     | +0.01 | +0.24     | +0.44 | 53         | 101 | +6             | 1.94       | 69         | +0.68 | 35         | -0.92 |            | 6   | 54         | 6   | 48         | 37  | 56         | 142 |
| +335          | 78         | +0.79    | -0.20     | +0.43 | -0.13     | +1.25 | 61         | 101 | +94            | 1.57       | 76         | +2.00 | 41         | -1.25 |            | 6   | 54         | 7   | 51         | 38  | 60         | 142 |
| +176          | 83         | +1.06    | +0.49     | -0.10 | +0.89     | +1.45 | 70         | 102 | +127           | 1.51       | 84         | -0.38 | 48         | +0.55 |            | 7   | 60         | 6   | 59         | 40  | 68         | 130 |
| +243          | 77         | +0.46    | -0.33     | +0.44 | +0.83     | +0.55 | 65         | 102 | +34            | 1.95       | 82         | +0.37 | 42         | +0.84 |            | 6   | 54         | 6   | 53         | 43  | 63         | 136 |
| +235          | 70         | +0.84    | +0.89     | +0.45 | +0.93     | +0.86 | 52         | 101 | +61            | 1.90       | 68         | +1.29 | 36         | -0.40 |            | 8   | 59         | 6   | 49         | 42  | 59         | 136 |
| +111          | 78         | +0.35    | -0.28     | -0.04 | +0.50     | +0.60 | 70         | 101 | +175           | 1.71       | 86         | +1.28 | 44         | +1.29 |            | 7   | 71         | 6   | 56         | 51  | 67         | 122 |
| +102          | 73         | +0.32    | -0.31     | +0.44 | +0.01     | +0.28 | 56         | 101 | +47            | 1.86       | 69         | +0.57 | 44         | +0.96 |            | 7   | 64         | 6   | 52         | 42  | 60         | 137 |
| +145          | 72         | +0.56    | +0.58     | +0.48 | +0.74     | +0.32 | 55         | 100 | +26            | 2.15       | 69         | +1.02 | 42         | -1.28 |            | 7   | 62         | 6   | 52         | 41  | 60         | 134 |
| +468          | 69         | +1.21    | +0.73     | +1.02 | +0.74     | +1.51 | 45         | 103 | +130           | 2.02       | 64         | +0.99 | 30         | -0.19 |            | 7   | 57         | 6   | 42         | 47  | 53         | 120 |
| -33           | 72         | +0.29    | +0.81     | -0.04 | +0.41     | -0.15 | 52         | 100 | -124           | 2.04       | 67         | -0.54 | 36         | -0.59 |            | 7   | 57         | 6   | 49         | 33  | 59         | 157 |
| +93           | 68         | +0.72    | +0.55     | +0.07 | +0.78     | +0.83 | 56         | 101 | +32            | 1.98       | 68         | +0.52 | 43         | -0.22 |            | 6   | 56         | 6   | 50         | 43  | 59         | 136 |
| +7            | 77         | +0.45    | +0.51     | -0.20 | +0.87     | +0.24 | 56         | 100 | -49            | 2.18       | 70         | +0.49 | 40         | -0.95 |            | 7   | 54         | 6   | 50         | 38  | 60         | 144 |
| +63           | 77         | +0.48    | +0.82     | +0.31 | +0.76     | +0.05 | 63         | 102 | +37            | 2.07       | 77         | +0.60 | 46         | +1.28 |            | 7   | 56         | 5   | 55         | 42  | 64         | 133 |
| +182          | 78         | +0.14    | -0.79     | +0.36 | +0.10     | +0.61 | 67         | 102 | -4             | 2.17       | 83         | +1.42 | 44         | +0.29 |            | 7   | 59         | 6   | 55         | 41  | 65         | 140 |
| +150          | 82         | +0.96    | +1.13     | +0.21 | +1.50     | +0.87 | 70         | 101 | -3             | 1.95       | 86         | +0.87 | 48         | +0.18 |            | 7   | 58         | 6   | 56         | 39  | 67         | 144 |
| +247          | 80         | +0.51    | -0.24     | +0.23 | +0.35     | +1.15 | 67         | 100 | -9             | 1.88       | 86         | +1.78 | 44         | -2.02 |            | 6   | 84         | 6   | 54         | 36  | 64         | 150 |
| +361          | 72         | +0.77    | +0.01     | +0.58 | +0.03     | +1.00 | 51         | 100 | +177           | 1.40       | 70         | +0.63 | 33         | +0.95 |            | 6   | 59         | 6   | 46         | 47  | 56         | 128 |
| +138          | 83         | +0.69    | +0.50     | +0.29 | +0.52     | +0.64 | 73         | 101 | +151           | 1.60       | 90         | +1.23 | 48         | -0.70 | 55         | 6   | 87         | 6   | 60         | 45  | 69         | 129 |
| +245          | 78         | +0.63    | +0.18     | +0.66 | +0.17     | +0.71 | 66         | 101 | -22            | 2.05       | 78         | +1.60 | 46         | -0.22 |            | 6   | 57         | 6   | 55         | 34  | 64         | 147 |
| +179          | 98         | +0.79    | +0.41     | -0.15 | +0.20     | +1.21 | 99         | 100 | -55            | 1.99       | 99         | +0.97 | 91         | +1.11 | 96         | 8   | 99         | 8   | 97         | 29  | 98         | 152 |
| +197          | 78         | +0.85    | +0.23     | +0.19 | +1.02     | +1.10 | 67         | 102 | -65            | 2.35       | 84         | +1.34 | 43         | -2.09 |            | 7   | 70         | 6   | 53         | 37  | 64         | 145 |
| +296          | 79         | +0.98    | +0.03     | +0.66 | +0.69     | +1.46 | 68         | 100 | -174           | 2.68       | 86         | +2.13 | 49         | -3.77 | 60         | 8   | 91         | 7   | 56         | 33  | 66         | 157 |
| +198          | 87         | +0.81    | +0.43     | +0.14 | +0.81     | +1.06 | 77         | 98  | -137           | 2.05       | 92         | +1.81 | 52         | +0.29 | 92         | 6   | 99         | 6   | 69         | 32  | 74         | 167 |
| +198          | 76         | +0.81    | +0.31     | +0.37 | +0.46     | +0.88 | 65         | 100 | -222           | 2.59       | 80         | +1.11 | 44         | -2.93 |            | 6   | 57         | 7   | 53         | 30  | 63         | 164 |
| +448          | 75         | +1.06    | +0.25     | +0.41 | +0.20     | +1.43 | 49         | 101 | +134           | 1.39       | 68         | +2.51 | 35         | +1.43 | 50         | 10  | 93         | 6   | 48         | 42  | 57         | 142 |
| +86           | 77         | +0.19    | -0.84     | -0.20 | +0.05     | +0.46 | 57         | 102 | +99            | 1.78       | 74         | +1.89 | 42         | +1.40 |            | 6   | 57         | 6   | 53         | 42  | 62         | 135 |
| +167          | 81         | +0.34    | -0.41     | +0.22 | +0.13     | +0.90 | 72         | 101 | +98            | 1.43       | 89         | +1.92 | 48         | +0.63 | 87         | 7   | 99         | 7   | 59         | 34  | 68         | 145 |
| +118          | 83         | +0.12    | -0.54     | -0.19 | -0.46     | +0.58 | 73         | 101 | +14            | 1.80       | 89         | +0.51 | 48         | +2.09 | 30         | 6   | 83         | 6   | 59         | 38  | 69         | 144 |
| +135          | 80         | +0.07    | -0.83     | -0.02 | -0.14     | +0.55 | 72         | 101 | -57            | 2.31       | 89         | +0.53 | 48         | +0.07 | 95         | 5   | 99         | 7   | 61         | 40  | 68         | 142 |
| -18           | 78         | +0.27    | +0.49     | +0.11 | +0.31     | +0.15 | 67         | 100 | -80            | 2.66       | 83         | -0.94 | 44         | -1.65 |            | 6   | 59         | 6   | 55         | 46  | 64         | 131 |
| -8            | 75         | -0.09    | -1.27     | -0.02 | +0.43     | +0.02 | 63         | 100 | -87            | 1.81       | 80         | +2.00 | 45         | -0.85 |            | 7   | 62         | 6   | 53         | 30  | 63         | 165 |
| +181          | 82         | +0.76    | +0.59     | +0.77 | +0.72     | +0.48 | 71         | 101 | +55            | 1.99       | 89         | +2.29 | 46         | +0.59 |            | 7   | 78         | 6   | 56         | 44  | 67         | 138 |
| +222          | 81         | +0.63    | +0.50     | +0.51 | +0.85     | +0.66 | 67         | 100 | +54            | 2.34       | 81         | +1.87 | 41         | -1.88 | 63         | 4   | 87         | 6   | 53         | 50  | 63         | 127 |
| +119          | 81         | +0.49    | +0.50     | +0.07 | +0.40     | +0.86 | 66         | 100 | -30            | 2.00       | 79         | +0.54 | 46         | -0.07 | 50         | 6   | 70         | 7   | 56         | 36  | 65         | 146 |
| +241          | 80         | +0.30    | -0.68     | +0.33 | -0.44     | +0.80 | 70         | 101 | +68            | 1.64       | 88         | -0.45 | 47         | +2.97 | 83         | 6   | 97         | 6   | 60         | 40  | 67         | 136 |
| -250          | 78         | -0.42    | -0.14     | -0.12 | -0.06     | -0.73 | 67         | 102 | -47            | 2.34       | 87         | +0.10 | 39         | -1.65 | 58         | 5   | 90         | 6   | 52         | 43  | 63         | 138 |
| +40           | 99         | -0.11    | -0.67     | +0.19 | -0.24     | -0.01 | 99         | 101 | -127           | 2.24       | 99         | +2.37 | 95         | -1.94 | 96         | 6   | 99         | 6   | 98         | 28  | 99         | 162 |
| +80           | 78         | +0.07    | +0.52     | +0.08 | -0.05     | +0.16 | 67         | 101 | +83            | 1.50       | 86         | +1.12 | 44         | -0.07 | 42         | 6   | 88         | 7   | 53         | 39  | 64         | 143 |
| +242          | 76         | +0.58    | +0.05     | +0.56 | -0.09     | +0.93 | 67         | 101 | +5             | 1.97       | 86         | -0.62 | 46         | +0.66 | 61         | 7   | 92         | 6   | 55         | 42  | 64         | 137 |
| -10           | 82         | -0.12    | -0.52     | -0.35 | +0.60     | +0.25 | 72         | 99  | -135           | 2.29       | 88         | +0.34 | 48         | -1.98 | 52         | 6   | 92         | 6   | 59         | 35  | 68         | 155 |
| +361          | 82         | +0.92    | +0.69     | +0.60 | +0.79     | +1.04 | 72         | 100 | +46            | 1.93       | 88         | +1.65 | 50         | +0.44 | 52         | 6   | 93         | 8   | 59         | 40  | 68         | 139 |
| +374          | 94         | +0.96    | +0.83     | +0.98 | +0.77     | +0.89 | 94         | 100 | +31            | 2.20       | 98         | +1.05 | 76         | -3.23 | 67         | 6   | 97         | 6   | 86         | 40  | 92         | 132 |
| +242          | 73         | +0.77    | -0.44     | +0.27 | +0.39     | +1.23 | 64         | 100 | -11            | 2.31       | 81         | +0.16 | 46         | -0.11 |            | 6   | 56         | 5   | 53         | 42  | 63         | 133 |
| -34           | 76         | +0.14    | -0.41     | +0.17 | +0.48     | +0.23 | 64         | 99  | -135           | 2.27       | 77         | +2.22 | 46         | -2.34 |            | 7   | 58         | 5   | 54         | 31  | 62         | 162 |
| +8            | 80         | +0.28    | +0.66     | -0.25 | +1.03     | +0.25 | 70         | 100 | -14            | 1.60       | 85         | +0.70 | 45         | -0.95 |            | 6   | 63         | 5   | 56         | 35  | 66         | 155 |
| +331          | 84         | +1.34    | +1.85     | +0.40 | +1.47     | +1.17 | 73         | 101 | -10            | 1.75       | 91         | +1.26 | 45         | +0.55 | 54         | 9   | 94         | 7   | 60         | 36  | 69         | 152 |

ては、掲載牛全頭陰性。

2)。

| 順<br>位 | 略 号       | 名 号                       | 総合<br>指数 | 長命連産<br>効 果<br>(円) | 乳代効果<br>(円) | 産乳<br>成分 | 泌乳形質       |            |             |     |               |     |              |     |       |
|--------|-----------|---------------------------|----------|--------------------|-------------|----------|------------|------------|-------------|-----|---------------|-----|--------------|-----|-------|
|        |           |                           |          |                    |             |          | 信頼<br>度(%) | 乳量<br>(kg) | 乳脂肪<br>(kg) | (%) | 無脂固形分<br>(kg) | (%) | 乳蛋白質<br>(kg) | (%) |       |
| 51     | JP5H57105 | ロッドビユー スーパー ET            | G        | +1,600             | +14,276     | +100,459 | +1,803     | 91         | +916        | +40 | +0.04         | +88 | +0.06        | +38 | +0.08 |
| 52     | JP3H57628 | イクセルシア GH カイザ ET          | G        | +1,568             | +38,751     | +24,325  | +1,363     | 87         | -26         | +32 | +0.36         | +28 | +0.34        | +28 | +0.31 |
| 53     | JP3H56191 | カトム サンダーバート               | G        | +1,517             | +23,486     | +69,846  | +1,514     | 97         | +548        | +43 | +0.21         | +58 | +0.09        | +28 | +0.10 |
| 54     | JP3H56827 | フィールドハギ スーパー メリット ET      | G        | +1,512             | +62,782     | +76,399  | +1,283     | 91         | +633        | +43 | +0.20         | +61 | +0.04        | +21 | 0.00  |
| 55     | JP5H56793 | モサン ミスター グランデール ザウルス ET   | G        | +1,438             | +17,494     | +48,053  | +1,219     | 90         | +294        | +48 | +0.39         | +31 | +0.04        | +17 | +0.07 |
| 56     | JP5H56717 | ジゴブランド オースタイル レーン ET      | G        | +1,423             | +51,263     | +69,773  | +1,254     | 89         | +684        | +24 | -0.03         | +48 | -0.02        | +28 | +0.06 |
| 57     | JP3H55056 | モンクビユー SHTL ソクラテス ET      | G        | +1,415             | +77,957     | +108,778 | +1,207     | 99         | +1,147      | +23 | -0.20         | +93 | -0.07        | +27 | -0.10 |
| 58     | JP3H57378 | オムラブランド ET                | G        | +1,403             | +44,226     | +72,785  | +1,057     | 91         | +821        | +41 | +0.08         | +25 | -0.40        | +15 | -0.13 |
| 59     | JP5H56854 | ティユー フェイス フォワード           | G        | +1,371             | +95,416     | +27,998  | +853       | 91         | +210        | +14 | +0.05         | +37 | +0.10        | +20 | +0.12 |
| 60     | JP5H56465 | ミツキデール アリー スターダッシュ ET     | G        | +1,359             | +26,343     | +38,937  | +1,487     | 94         | +135        | +70 | +0.66         | +9  | -0.03        | +16 | +0.12 |
| 61     | JP5H56304 | ゴールド N SW ジェラルド ET        | G        | +1,345             | +41,009     | +81,804  | +1,220     | 96         | +747        | +36 | +0.07         | +67 | +0.01        | +22 | -0.02 |
| 62     | JP4H55951 | ティユー レディスマー ジョージア         | G        | +1,333             | +23,998     | +61,563  | +1,262     | 99         | +551        | +27 | +0.06         | +52 | +0.03        | +27 | +0.09 |
| 63     | JP3H57252 | SEA-LAKE デーサー オーマン ハイブリッド | G        | +1,270             | +33,043     | +38,772  | +948       | 89         | +263        | +21 | +0.12         | +40 | +0.16        | +20 | +0.12 |
| 64     | JP5H57123 | ワカナ スノーフォール エビツク ET       | G        | +1,264             | +36,668     | +98,491  | +1,235     | 91         | +1,011      | +25 | -0.13         | +88 | -0.05        | +27 | -0.05 |
| 65     | JP3H57446 | ノースアクト MV レイフ RED ET      | G        | +1,143             | +25,934     | +357     | +910       | 94         | -335        | +52 | +0.70         | -5  | +0.25        | +6  | +0.18 |
| 66     | JP3H56660 | オムラブランド ET                | G        | +1,088             | +60,092     | +49,912  | +728       | 94         | +452        | +17 | 0.00          | +46 | +0.06        | +15 | +0.01 |
| 67     | JP3H56376 | ディバ ロック キューマン ET          | G        | +1,073             | +10,896     | +52,335  | +820       | 97         | +506        | +14 | -0.06         | +48 | +0.04        | +19 | +0.02 |
| 68     | JP5H55879 | ヘンカシーン CCM ガエーノ           | G        | +1,070             | -12,491     | +96,529  | +1,305     | 96         | +984        | +35 | -0.03         | +72 | -0.13        | +25 | -0.07 |
| 69     | JP3H56880 | JC ニコラス ケイジー              | G        | +966               | +44,145     | +97,800  | +854       | 91         | +988        | +31 | -0.07         | +88 | -0.07        | +13 | -0.19 |

注1) 泌乳形質及び体型形質の値はゲノミック推定育種価(GEBV)。指数の各成分はこれをもとに計算されている。

注2) 遺伝ベースは2015年に生まれた検定牛の平均。

注3) N は新たに供用される後代検定事業参加牛。

注4) 泌乳形質の信頼度は乳量、体型形質の信頼度は決定得点における値。

注5) 牛白血球粘性性欠如症(BL)、牛複合脊椎形成不全症(CV)、牛短脊椎症(BY)、単蹄(MF)及び牛コレステロール代謝異常症(CD)につ

注6) 公表基準を満たさない場合、産子難産率は予測値を記載し、信頼度は計算されないため空白。

注7) 表中の各成分は、重み付け後の数値を表示している(産乳成分の重み=7.0、耐久性成分の重み=1.8、疾病繁殖成分の重み=1  
このため、総合指数は、産乳成分 + 耐久性成分 + 疾病繁殖成分 により計算される。

注8) 娘牛受胎率は、初産娘牛受胎率である。

| 耐久   | 体型形質   |       |       |       |       |       | 在群能力   |     | 疾病   | 体細胞  | 泌乳持続性  |       | 暑熱耐性   |       | 産子難産率  |     | 産子死産率  |     | 娘牛受胎率  |     | 空胎日数   |     |
|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-----|------|------|--------|-------|--------|-------|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|
| 性成分  | 信頼度(%) | 決定得点  | 体貌と骨格 | 肢蹄    | 乳用強健性 | 乳器    | 信頼度(%) |     | 繁殖成分 | スコア  | 信頼度(%) |       | 信頼度(%) |       | 信頼度(%) | (%) | 信頼度(%) | (%) | 信頼度(%) | (%) | 信頼度(%) | (日) |
| -89  | 80     | +0.35 | +0.58 | -0.03 | +0.35 | +0.07 | 70     | 99  | -114 | 2.01 | 87     | -0.01 | 48     | -2.05 | 49     | 6   | 86     | 6   | 56     | 35  | 67     | 158 |
| +174 | 77     | +0.66 | +0.64 | +0.78 | +0.66 | +0.39 | 60     | 100 | +31  | 1.96 | 76     | +1.19 | 36     | +0.44 | 52     | 6   | 81     | 6   | 48     | 39  | 59     | 139 |
| +175 | 94     | +0.73 | +0.88 | +0.55 | +0.58 | +0.47 | 90     | 99  | -172 | 2.38 | 95     | +1.86 | 59     | -1.06 | 91     | 9   | 99     | 7   | 86     | 24  | 90     | 164 |
| +248 | 81     | +0.92 | +0.60 | +0.05 | +0.48 | +1.35 | 70     | 101 | -19  | 1.55 | 88     | +0.63 | 49     | -0.44 | 63     | 6   | 96     | 8   | 57     | 35  | 67     | 157 |
| +226 | 81     | +0.84 | +0.78 | -0.24 | +0.47 | +1.18 | 70     | 100 | -7   | 2.05 | 87     | +0.91 | 47     | -1.40 | 52     | 8   | 89     | 6   | 56     | 40  | 67     | 142 |
| +135 | 78     | -0.07 | -0.43 | +0.23 | -0.95 | +0.23 | 68     | 101 | +34  | 1.78 | 86     | +1.05 | 43     | +0.77 | 42     | 6   | 88     | 7   | 54     | 37  | 64     | 143 |
| +195 | 99     | +0.49 | +0.09 | +0.80 | +0.01 | +0.51 | 99     | 101 | +13  | 1.38 | 99     | +1.42 | 94     | -1.95 | 97     | 8   | 99     | 6   | 98     | 36  | 99     | 159 |
| +300 | 81     | +0.38 | -0.42 | +0.40 | -0.75 | +0.89 | 70     | 101 | +46  | 1.81 | 86     | -1.07 | 43     | -0.59 | 38     | 8   | 85     | 6   | 55     | 41  | 65     | 133 |
| +298 | 79     | +0.88 | +1.17 | +0.70 | +0.12 | +0.81 | 70     | 103 | +220 | 1.63 | 88     | +0.22 | 48     | -0.51 | 33     | 10  | 84     | 6   | 57     | 48  | 67     | 113 |
| +17  | 85     | +0.14 | +0.21 | -0.03 | +0.38 | +0.01 | 69     | 100 | -145 | 2.42 | 88     | +1.46 | 46     | -2.31 | 94     | 8   | 99     | 6   | 62     | 33  | 68     | 157 |
| -38  | 89     | +0.16 | -0.38 | -0.14 | -0.07 | +0.37 | 82     | 100 | +163 | 1.63 | 93     | +1.18 | 52     | +1.10 | 90     | 6   | 97     | 7   | 77     | 46  | 83     | 126 |
| +198 | 98     | +0.55 | +0.42 | +0.71 | +0.29 | +0.40 | 99     | 100 | -127 | 2.34 | 99     | +0.55 | 91     | -1.28 | 97     | 5   | 99     | 6   | 97     | 36  | 98     | 153 |
| +215 | 78     | +0.49 | -0.27 | +0.04 | +0.21 | +0.89 | 67     | 101 | +107 | 1.68 | 85     | +1.21 | 38     | -0.66 | 56     | 7   | 84     | 6   | 51     | 47  | 63     | 134 |
| +66  | 81     | +0.49 | +1.01 | +0.25 | +0.20 | +0.36 | 70     | 100 | -37  | 2.13 | 87     | -0.51 | 46     | -1.54 |        | 9   | 69     | 6   | 56     | 39  | 67     | 140 |
| +173 | 84     | +0.05 | -0.95 | +0.34 | -0.36 | +0.52 | 73     | 100 | +60  | 1.82 | 87     | +0.31 | 43     | +1.43 | 56     | 8   | 84     | 6   | 61     | 44  | 71     | 135 |
| +358 | 88     | +1.12 | +0.83 | +0.60 | +0.74 | +1.46 | 80     | 101 | +2   | 2.06 | 93     | +0.27 | 51     | +1.32 | 80     | 6   | 97     | 7   | 66     | 38  | 74     | 138 |
| +181 | 94     | +1.16 | +1.19 | -0.05 | +0.99 | +1.38 | 90     | 100 | +72  | 1.78 | 95     | +0.56 | 59     | +1.87 | 95     | 5   | 99     | 8   | 85     | 41  | 89     | 135 |
| -89  | 94     | +0.39 | +1.16 | +0.16 | +0.84 | -0.24 | 90     | 98  | -146 | 2.39 | 94     | +1.48 | 67     | -0.73 | 88     | 8   | 94     | 6   | 78     | 33  | 84     | 158 |
| +175 | 79     | +0.21 | -0.35 | +0.22 | +0.29 | +0.57 | 70     | 101 | -63  | 2.19 | 88     | +1.55 | 48     | -1.72 | 44     | 6   | 85     | 6   | 57     | 39  | 67     | 150 |

いては、掲載牛全頭陰性。

.2)。

| 順位 | 国際ID             | 名 号                           | 生年 | 総合<br>指数 | 長命連産<br>効果 | 乳代効果     | 泌乳形質       |            |             |     |               |      |            |     |
|----|------------------|-------------------------------|----|----------|------------|----------|------------|------------|-------------|-----|---------------|------|------------|-----|
|    |                  |                               |    |          |            |          | 信頼<br>度(%) | 乳量<br>(kg) | 乳脂肪<br>(kg) | (%) | 無脂固形分<br>(kg) | (%)  | 乳蛋<br>(kg) |     |
| 1  | JPNF001488084605 | デイベロップ デューク リディア 8460 ET      | G  | 2017     | +3,512     | +126,820 | +136,155   | 68         | +1,011      | +99 | +0.55         | +121 | +0.15      | +60 |
| 2  | JPNF001488084056 | デイベロップ ハトルクライ ホヤンカ 8405 ET    | G  | 2017     | +3,462     | +108,483 | +177,173   | 63         | +1,605      | +67 | +0.07         | +143 | +0.12      | +73 |
| 3  | JPNF001563812178 | サミットリー アンジエラ S デューク           | G  | 2018     | +3,302     | +78,598  | +181,396   | 68         | +1,615      | +84 | +0.19         | +138 | +0.07      | +65 |
| 4  | JPNF001432317155 | エンドレス ハルデッサ デューゴ              | G  | 2018     | +3,299     | +85,910  | +197,885   | 68         | +1,840      | +70 | -0.01         | +168 | +0.11      | +66 |
| 4  | JPNF001353573760 | デイベロップ バリスター リディア 7376 ET     | G  | 2016     | +3,299     | +117,054 | +78,346    | 76         | +341        | +84 | +0.69         | +89  | +0.37      | +54 |
| 6  | JPNF001369034156 | シャングリラ ドアマン アニー ET            |    | 2015     | +3,289     |          | +137,458   | 64         | +1,079      | +88 | +0.43         | +109 | +0.13      | +53 |
| 7  | JPNF001449114235 | MS GH テリシヤス ヒラリー              |    | 2017     | +3,246     |          | +249,435   | 57         | +2,585      | +66 | -0.28         | +206 | -0.17      | +63 |
| 8  | JPNF000863711938 | エルムデール MD シャーロット エリカ          | G  | 2017     | +3,192     | +79,183  | +145,428   | 68         | +1,109      | +89 | +0.46         | +98  | +0.21      | +61 |
| 9  | JPNF001508887995 | デイベロップ ロイヤル リディア 8799 ET      | G  | 2018     | +3,147     | +91,237  | +56,612    | 69         | +92         | +82 | +0.78         | +55  | +0.42      | +46 |
| 10 | JPNF001508887933 | デイベロップ ロイヤル リディア 8793 ET      | G  | 2018     | +3,055     | +62,224  | +91,559    | 69         | +533        | +72 | +0.53         | +72  | +0.34      | +56 |
| 11 | JPNF001394224430 | ケネカント デプトレス ラフエビ ヒコン フタコ      | G  | 2018     | +3,037     | +98,985  | +150,553   | 68         | +1,250      | +74 | +0.22         | +119 | +0.22      | +53 |
| 12 | JPNF001481514154 | ピース ゲート テイラー ET               | G  | 2017     | +3,036     | +95,582  | +143,136   | 69         | +1,140      | +69 | +0.27         | +121 | +0.27      | +51 |
| 13 | JPNF001508887988 | デイベロップ ミスター リディア 8798         | G  | 2018     | +3,027     | +115,841 | +102,998   | 69         | +750        | +74 | +0.42         | +103 | +0.16      | +45 |
| 14 | JPNF001508888053 | デイベロップ ロイヤル リディア 8805 ET      | G  | 2018     | +3,014     | +109,800 | +52,635    | 69         | +70         | +80 | +0.75         | +71  | +0.41      | +44 |
| 15 | JPNF000868326403 | SEA-LAKE フルベリー ダイナスティー 884 ET | G  | 2018     | +3,002     | +106,006 | +142,706   | 68         | +1,201      | +72 | +0.25         | +128 | +0.13      | +49 |
| 16 | JPNF000866523323 | SEA-LAKE デューク レブン             | G  | 2017     | +2,999     | +51,292  | +142,634   | 69         | +1,184      | +85 | +0.34         | +112 | +0.08      | +56 |
| 17 | JPNF001459481761 | デイベロップ ホットロッド クアラ 8176 ET     | G  | 2017     | +2,989     | +101,422 | +156,551   | 68         | +1,516      | +42 | -0.14         | +140 | +0.08      | +61 |
| 18 | JPNF001459481723 | デイベロップ ゲートダンサー プリン 8172 ET    | G  | 2017     | +2,957     | +44,903  | +133,377   | 69         | +1,061      | +67 | +0.25         | +102 | +0.26      | +58 |
| 19 | JPNF001538112838 | メルティリッジ アウトラスト ヘアリス           | G  | 2019     | +2,944     | +103,407 | +169,388   | 66         | +1,574      | +78 | +0.14         | +143 | -0.05      | +51 |
| 20 | JPNF001364791207 | オークフィールド スタンリー エレガンス          |    | 2012     | +2,943     |          | +160,883   | 68         | +1,355      | +98 | +0.41         | +120 | +0.01      | +43 |
| 21 | JPNF001439912711 | MS GH キング ヒラリー                |    | 2015     | +2,935     |          | +252,000   | 67         | +2,735      | +54 | -0.42         | +204 | -0.29      | +60 |
| 22 | JPNF001395818560 | サンワート ウインザー ブレイデン             | G  | 2018     | +2,933     | +78,462  | +81,237    | 69         | +298        | +96 | +0.84         | +39  | +0.41      | +47 |
| 23 | JPNF001375619453 | ファインデール B ロッド ET              | G  | 2016     | +2,900     | +56,029  | +145,555   | 69         | +1,273      | +61 | +0.11         | +116 | +0.16      | +56 |
| 24 | JPNF001406621882 | ロツク JR ホルゲセ ET                | G  | 2016     | +2,883     | +115,942 | +84,185    | 72         | +354        | +89 | +0.78         | +56  | +0.39      | +33 |
| 25 | JPNF001461515119 | MS GH モンスター ヒラリー              |    | 2018     | +2,881     |          | +181,121   | 52         | +1,733      | +64 | -0.03         | +153 | +0.01      | +55 |
| 25 | JPNF001485614393 | HF ウェブビュー ウォーリア ET            | G  | 2018     | +2,881     | +110,589 | +127,357   | 64         | +1,061      | +73 | +0.29         | +72  | +0.08      | +42 |
| 27 | JPNF000868326908 | SEA-LAKE キング ドツク キティ          | G  | 2018     | +2,878     | +28,124  | +149,400   | 66         | +1,330      | +73 | +0.20         | +121 | +0.02      | +54 |
| 28 | JPNF001575709558 | ブラスバートン シェリー バンダレス            | G  | 2018     | +2,866     | +114,090 | +63,141    | 69         | +220        | +85 | +0.73         | +66  | +0.28      | +36 |
| 29 | JPNF001432317056 | エンドレス ハロ ヒューストン ET            | G  | 2018     | +2,864     | +68,806  | +146,253   | 67         | +1,222      | +86 | +0.37         | +98  | +0.04      | +47 |
| 30 | JPNF001417213212 | YKT テツチエ マギー                  |    | 2015     | +2,856     |          | +177,217   | 67         | +1,881      | +39 | -0.29         | +148 | -0.15      | +62 |
| 31 | JPNF001392480593 | シヤングル エリカ サファイア               | G  | 2018     | +2,855     | +88,873  | +94,800    | 68         | +639        | +73 | +0.47         | +70  | +0.20      | +46 |
| 32 | JPNF001401418302 | フォレストフェアリー メイフラワー アンネット       | G  | 2017     | +2,850     | +82,319  | +130,797   | 71         | +1,061      | +64 | +0.22         | +112 | +0.23      | +49 |
| 32 | JPNF001412925967 | ドリミ F ラークレスト JC スター ET        | G  | 2017     | +2,850     | +76,913  | +106,412   | 70         | +689        | +67 | +0.43         | +78  | +0.39      | +46 |
| 32 | JPNF001558201758 | SUGA-LA カモラ スージー Q ET         | G  | 2018     | +2,850     | +85,374  | +66,742    | 62         | +308        | +60 | +0.46         | +48  | +0.40      | +46 |
| 35 | JPNF001508889517 | デイベロップ アナキン シホレー ジャズ 8951     | G  | 2018     | +2,843     | +97,578  | +166,332   | 67         | +1,705      | +35 | -0.26         | +153 | -0.02      | +60 |
| 36 | JPNF001488084254 | デイベロップ ゲート ローリン 8425 ET       | G  | 2017     | +2,836     | +68,633  | +117,851   | 66         | +916        | +56 | +0.20         | +91  | +0.31      | +49 |
| 37 | JPNF001587238824 | テイウエーブ ダイナスティ セカンド チーマ        | G  | 2018     | +2,831     | +81,527  | +150,212   | 66         | +1,346      | +61 | +0.09         | +140 | +0.11      | +59 |
| 38 | JPNF001512512555 | マギーデール ダイナスティ グラフ             | G  | 2018     | +2,828     | +94,389  | +161,033   | 68         | +1,516      | +54 | -0.03         | +135 | +0.07      | +54 |
| 39 | JPNF001471211698 | グローリー レガン キヤピタル ゲイナー          |    | 2016     | +2,824     |          | +236,656   | 65         | +2,499      | +88 | -0.07         | +164 | -0.46      | +42 |
| 40 | JPNF001370322822 | ミドリ ブツケム バレット                 |    | 2015     | +2,812     |          | +162,887   | 66         | +1,555      | +53 | -0.07         | +143 | +0.06      | +54 |
| 41 | JPNF000868158615 | レツスター アルタモレノ ストラ ET           | G  | 2018     | +2,809     | +89,786  | +118,194   | 64         | +951        | +71 | +0.32         | +81  | +0.11      | +49 |
| 42 | JPNF000864314145 | コイワイ ホットロッド フェイスブツク ハリス ET    | G  | 2016     | +2,804     | +87,830  | +173,041   | 71         | +1,730      | +48 | -0.17         | +155 | -0.02      | +59 |
| 43 | JPNF001570127234 | ネザラント T ティアーノ ジグソウ ET         | G  | 2018     | +2,791     | +114,569 | +149,379   | 63         | +1,401      | +49 | -0.05         | +124 | +0.10      | +46 |
| 44 | JPNF001404066296 | RE パンドラ スーパーセット ロトラスト 3 ET    | G  | 2018     | +2,785     | +58,213  | +191,463   | 68         | +1,814      | +83 | +0.11         | +132 | -0.09      | +53 |
| 45 | JPNF001467011851 | ブラスフィン シルバー メイビー ET           | G  | 2015     | +2,782     | +84,355  | +145,933   | 72         | +1,219      | +81 | +0.34         | +111 | +0.07      | +47 |
| 46 | JPNF000863711990 | エルムデール BD クリステイナ ジャズミン        | G  | 2018     | +2,771     | +107,325 | +112,169   | 68         | +859        | +77 | +0.42         | +82  | +0.10      | +38 |
| 47 | JPNF001420420638 | BRF ミズリー シラス サラダ ET           | G  | 2016     | +2,769     | +78,931  | +147,662   | 66         | +1,410      | +49 | -0.03         | +97  | +0.02      | +48 |
| 48 | JPNF001538911998 | WHG シリー スーパーセット パワーホール ET     | G  | 2017     | +2,768     | +63,150  | +131,545   | 71         | +1,068      | +74 | +0.33         | +118 | +0.12      | +54 |
| 49 | JPNF001346589792 | グランデール ウインド チャリテ アニー ET       |    | 2012     | +2,763     |          | +149,342   | 76         | +1,288      | +77 | +0.25         | +121 | +0.07      | +49 |
| 49 | JPNF001385922345 | BRF アルタスプリング シリー リアーナ ET      | G  | 2017     | +2,763     | +84,527  | +52,025    | 69         | +68         | +77 | +0.75         | +45  | +0.40      | +42 |

(注1) 無登録牛、自家検定牛及びデータカット日以降に初産分娩した牛は含まれない。

(注2) 遺伝ベースは2015年に生まれた検定牛の平均。

(注3) 名号の後のGはSNP情報の有無を表し、Gがある個体はゲノミック推定育種価(GEBV)、無い個体は推定育種価(EBV)ベースである。

(注4) 泌乳形質の信頼度は乳量、体型形質の信頼度は決定得点における値。

(注5) 国際IDはインターブルで規定された牛IDであり、個体識別番号由来のものを優先的に表記している。

(注6) 名号・繋養地・繋養者は発表時点の牛群検定情報を、繋養者の同意に基づき(一社)家畜改良事業団が付与したものである。

(注7) 受胎率は初産娘牛受胎率であり、本牛自身の遺伝的能力を表す。

| 白質<br>(%) | 体型形質       |          |           |       |           |       | 在群<br>能力 | 体細胞<br>スコア | 泌乳<br>持続性 | 暑熱<br>耐性 | 受胎<br>率 (%) | 空胎<br>日数<br>(日) | 繋養地      | 繋養者               |
|-----------|------------|----------|-----------|-------|-----------|-------|----------|------------|-----------|----------|-------------|-----------------|----------|-------------------|
|           | 信頼<br>度(%) | 決定<br>得点 | 体貌と<br>骨格 | 肢蹄    | 乳用<br>強健性 | 乳器    |          |            |           |          |             |                 |          |                   |
| +0.24     | 57         | +0.65    | +0.07     | +0.18 | +0.65     | +0.94 | 103      | 1.90       | +1.10     | -1.14    | 37          | 145             | 北海道 美瑛町  | 株式会社 稲川牧場         |
| +0.16     | 51         | +0.13    | -0.70     | +0.03 | +0.37     | +0.10 | 103      | 1.41       | +2.19     | +0.07    | 40          | 142             | 北海道 美瑛町  | 株式会社 稲川牧場         |
| +0.10     | 56         | +0.54    | +0.17     | +0.16 | +0.45     | +0.33 | 100      | 1.72       | -0.12     | -1.61    | 31          | 157             | 北海道 豊浦町  | 株式会社 山口牧場         |
| +0.05     | 56         | +0.72    | -0.24     | +0.17 | +0.06     | +0.94 | 101      | 2.16       | +1.39     | -1.84    | 35          | 148             | 北海道 天塩町  | 石崎 直              |
| +0.40     | 66         | +0.80    | -0.52     | +0.38 | +0.45     | +1.22 | 103      | 2.01       | +1.78     | +0.69    | 38          | 144             | 北海道 美瑛町  | 株式会社 稲川牧場         |
| +0.16     | 50         | +1.32    | +1.36     | +0.51 | +1.50     | +1.45 |          | 1.67       | -0.10     | +2.42    | 38          | 146             | 群馬県 安中市  | 神沢 勤              |
| -0.18     | 33         | +0.85    | +0.91     | -0.03 | +0.56     | +1.03 |          | 1.70       | +2.77     | -0.73    | 42          | 135             | 北海道 遠軽町  | 菊地 健一             |
| +0.23     | 56         | +0.41    | -0.25     | -0.27 | +0.30     | +0.54 | 101      | 1.90       | +0.82     | -0.15    | 37          | 148             | 北海道 枝幸町  | 株式会社 エルムデールファーム   |
| +0.43     | 60         | +1.30    | +0.52     | +0.89 | +0.99     | +1.31 | 102      | 1.88       | +1.23     | +1.68    | 43          | 134             | 北海道 美瑛町  | 株式会社 稲川牧場         |
| +0.38     | 60         | +0.95    | +0.02     | +0.45 | +1.07     | +0.98 | 101      | 2.34       | +0.82     | +1.02    | 38          | 143             | 北海道 美瑛町  | 株式会社 稲川牧場         |
| +0.10     | 57         | +0.84    | -0.14     | +0.45 | +0.14     | +1.15 | 102      | 2.00       | +0.77     | -0.40    | 42          | 144             | 北海道 中標津町 | 株式会社 ケネカランド       |
| +0.15     | 57         | +1.24    | -0.13     | +0.28 | +0.65     | +2.04 | 101      | 1.89       | +2.48     | -0.37    | 35          | 149             | 北海道 稚内市  | 西 和之              |
| +0.19     | 59         | +0.53    | -0.30     | +0.73 | +0.31     | +0.80 | 103      | 1.66       | +2.92     | -0.78    | 45          | 131             | 北海道 美瑛町  | 株式会社 稲川牧場         |
| +0.39     | 60         | +1.09    | +0.02     | +0.34 | +0.70     | +1.49 | 102      | 1.56       | +1.15     | +2.01    | 41          | 142             | 北海道 美瑛町  | 株式会社 稲川牧場         |
| +0.08     | 56         | +0.90    | +0.16     | +0.31 | +0.20     | +1.34 | 101      | 1.88       | +1.45     | -1.13    | 46          | 134             | 北海道 湧別町  | 株式会社 SEA-LAKE     |
| +0.15     | 56         | +0.46    | -0.53     | -0.34 | +0.61     | +0.90 | 100      | 2.08       | +1.32     | -2.90    | 34          | 151             | 北海道 湧別町  | 株式会社 SEA-LAKE     |
| +0.08     | 54         | +0.98    | +0.15     | +0.56 | -0.26     | +1.43 | 101      | 1.87       | +0.67     | +2.38    | 41          | 137             | 北海道 美瑛町  | 株式会社 稲川牧場         |
| +0.19     | 57         | +1.37    | +0.34     | +0.24 | +1.30     | +1.71 | 100      | 2.34       | +1.28     | -1.14    | 29          | 163             | 北海道 美瑛町  | 株式会社 稲川牧場         |
| 0.00      | 56         | +0.24    | -0.70     | -0.12 | -0.01     | +0.70 | 101      | 1.61       | +1.26     | -1.06    | 35          | 144             | 北海道 中標津町 | 本田 正志             |
| -0.01     | 52         | +0.78    | +0.74     | +0.40 | +1.13     | +0.77 |          | 2.19       | -0.38     | -1.17    | 39          | 147             | 静岡県 函南町  | 石川 和博             |
| -0.24     | 52         | +1.16    | +1.62     | +0.19 | +0.97     | +1.03 |          | 1.84       | +1.84     | +0.59    | 41          | 136             | 北海道 遠軽町  | 菊地 健一             |
| +0.34     | 57         | +0.62    | -0.54     | +0.67 | +0.35     | +0.65 | 101      | 2.33       | -0.38     | +0.15    | 35          | 149             | 北海道 更別村  | 日光 富男             |
| +0.13     | 56         | +1.12    | +1.40     | +0.46 | +1.17     | +1.30 | 100      | 2.26       | +0.91     | +1.65    | 33          | 151             | 北海道 標茶町  | 株式会社 ファインデール      |
| +0.22     | 61         | +1.05    | +0.34     | +0.49 | +0.52     | +1.66 | 102      | 1.42       | +2.25     | +0.33    | 43          | 129             | 北海道 北見市  | 有限会社 上野牧場         |
| -0.02     | 36         | +0.77    | +0.81     | -0.05 | +0.56     | +0.86 |          | 1.76       | +1.12     |          |             |                 | 北海道 遠軽町  | 菊地 健一             |
| +0.04     | 52         | +0.92    | -0.10     | -0.09 | +0.12     | +1.38 | 103      | 1.83       | +1.16     | -1.36    | 45          | 122             | 北海道 士幌町  | 堀部 修              |
| +0.09     | 57         | +0.93    | +0.79     | -0.02 | +1.93     | +1.05 | 99       | 1.92       | +1.60     | +0.07    | 33          | 153             | 北海道 湧別町  | 株式会社 SEA-LAKE     |
| +0.26     | 57         | +0.78    | +0.21     | +0.26 | -0.14     | +1.16 | 101      | 1.56       | +0.56     | +0.80    | 48          | 125             | 北海道 苫前町  | 工藤 主税             |
| +0.08     | 56         | +0.84    | -0.26     | -0.31 | +0.29     | +1.28 | 100      | 2.14       | +1.34     | -2.28    | 36          | 152             | 北海道 天塩町  | 石崎 直              |
| 0.00      | 49         | +0.09    | -0.38     | +0.12 | -0.12     | +0.16 |          | 1.78       | +1.74     | -0.66    | 47          | 118             | 北海道 帯広市  | 杉浦 尚              |
| +0.25     | 56         | +1.03    | +0.45     | +0.15 | +0.43     | +1.47 | 101      | 1.80       | +0.58     | -0.22    | 34          | 148             | 北海道 枝幸町  | 安井 一晃             |
| +0.13     | 59         | +0.82    | -0.14     | +0.49 | +0.45     | +0.99 | 101      | 1.50       | +0.63     | -0.44    | 42          | 138             | 北海道 別海町  | (同) 翔研ファーム        |
| +0.24     | 57         | +0.69    | -0.08     | +0.38 | +0.17     | +0.93 | 101      | 1.14       | +0.47     | +0.07    | 47          | 129             | 北海道 標津町  | 千葉 祥一             |
| +0.35     | 49         | +0.63    | -0.47     | +0.30 | -0.37     | +1.33 | 102      | 1.79       | +1.77     | +0.18    | 48          | 117             | 北海道 枝幸町  | 菅原 一人             |
| +0.03     | 55         | +1.12    | +1.09     | +0.06 | +0.78     | +1.31 | 102      | 1.96       | +0.69     | -1.91    | 46          | 127             | 北海道 美瑛町  | 株式会社 稲川牧場         |
| +0.18     | 55         | +0.68    | -0.75     | +0.17 | +0.12     | +1.28 | 101      | 1.86       | +0.90     | -0.88    | 48          | 122             | 北海道 美瑛町  | 株式会社 稲川牧場         |
| +0.14     | 56         | +0.68    | +0.06     | -0.12 | +0.34     | +0.77 | 101      | 1.91       | +1.08     | -0.03    | 42          | 145             | 北海道 幕別町  | 山田 敏明             |
| +0.05     | 55         | +0.88    | +0.33     | -0.12 | +0.31     | +1.18 | 102      | 1.75       | +1.33     | -0.91    | 49          | 130             | 北海道 池田町  | 中野 義嗣             |
| -0.33     | 50         | +0.88    | +1.32     | +0.20 | +1.04     | +0.86 |          | 1.64       | +2.63     | +0.18    | 39          | 150             | 北海道 稚内市  | 工藤 良幸             |
| +0.03     | 52         | +0.43    | +0.11     | +0.20 | +0.67     | +0.65 |          | 1.57       | +1.49     | +1.14    | 44          | 129             | 北海道 別海町  | 有限会社 オードリーファーム    |
| +0.15     | 52         | +0.49    | +0.44     | +0.06 | +0.43     | +0.80 | 101      | 1.64       | +0.26     | -0.36    | 41          | 139             | 北海道 天塩町  | 赤塚 冬樹             |
| +0.01     | 56         | +0.46    | +0.72     | +0.51 | +0.73     | +0.10 | 102      | 2.19       | +0.69     | -0.22    | 47          | 118             | 岩手県 雫石町  | 小岩井農牧株式会社 小岩井農場   |
| +0.02     | 52         | +1.41    | +0.60     | +0.43 | +0.60     | +1.89 | 102      | 1.93       | +0.75     | -2.31    | 50          | 121             | 北海道 中標津町 | (株)さいとうFarm       |
| -0.09     | 56         | +0.27    | -0.33     | +0.29 | +0.21     | +0.14 | 100      | 2.11       | +2.43     | -3.30    | 35          | 158             | 岩手県 盛岡市  | (独) 家畜改良センター 岩手牧場 |
| +0.05     | 62         | +0.38    | -0.27     | +0.02 | +0.11     | +0.69 | 101      | 2.00       | -0.10     | -0.77    | 40          | 133             | 静岡県 函南町  | 石川 和博             |
| +0.07     | 56         | +0.86    | -1.28     | +0.82 | -0.18     | +1.32 | 102      | 1.39       | +0.77     | +0.59    | 43          | 136             | 北海道 枝幸町  | 株式会社 エルムデールファーム   |
| +0.04     | 55         | +0.91    | +0.10     | +0.37 | +0.59     | +1.78 | 101      | 1.54       | +1.26     | -1.13    | 38          | 134             | 北海道 美瑛町  | 株式会社 ベイリッチランドファーム |
| +0.18     | 56         | +0.12    | -0.47     | -0.27 | -0.55     | +0.20 | 100      | 2.39       | +0.58     | -1.21    | 44          | 135             | 岩手県 盛岡市  | (独) 家畜改良センター 岩手牧場 |
| +0.06     | 59         | +0.87    | +0.77     | +0.46 | +0.70     | +1.05 |          | 2.29       | -1.73     | -0.41    | 38          | 154             | 岡山県 美咲町  | 吉原 直樹             |
| +0.40     | 56         | +0.44    | -0.10     | +0.10 | -0.02     | +0.81 | 102      | 1.87       | +0.62     | -0.26    | 49          | 124             | 北海道 美瑛町  | 株式会社 ベイリッチランドファーム |

| 順位 | 国際ID             | 名 号                         | 生年     | 総合<br>指数 | 長命連産<br>効果<br>(円) | 乳代効果<br>(円) | 泌乳形質       |            |             |       |               |       |            |
|----|------------------|-----------------------------|--------|----------|-------------------|-------------|------------|------------|-------------|-------|---------------|-------|------------|
|    |                  |                             |        |          |                   |             | 信頼<br>度(%) | 乳量<br>(kg) | 乳脂肪<br>(kg) | (%)   | 無脂固形分<br>(kg) | (%)   | 乳蛋<br>(kg) |
| 51 | JPNF001376531549 | RCA キングロイヤル LSA クッキー        | G 2017 | +2,754   | +92,578           | +34,208     | 69         | -164       | +77         | +0.83 | +35           | +0.52 | +40        |
| 52 | JPNF001443617862 | SHF スカイフォール ハツズ ミツシエル       | 2017   | +2,747   |                   | +167,202    | 57         | +1,549     | +86         | +0.23 | +121          | -0.13 | +42        |
| 52 | JPNF001376531907 | RCA ロイヤル クッキー 2832          | G 2017 | +2,747   | +72,931           | +62,515     | 69         | +317       | +63         | +0.50 | +37           | +0.23 | +44        |
| 54 | JPNF001362664312 | RE ウィンド ソネット バリスタ ET        | G 2017 | +2,728   | +73,286           | +57,803     | 69         | +211       | +69         | +0.58 | +60           | +0.32 | +47        |
| 55 | JPNF001570776128 | グリーンエンジェル ハーゲン スター          | G 2018 | +2,727   | +64,147           | +108,142    | 68         | +794       | +62         | +0.32 | +80           | +0.27 | +45        |
| 56 | JPNF001410724982 | アワープライド LV メイ フローラ          | G 2018 | +2,725   | +62,684           | +178,587    | 68         | +1,770     | +51         | -0.17 | +159          | +0.01 | +57        |
| 57 | JPNF001483612469 | レクランド TC ホット メイ ET          | G 2018 | +2,714   | +90,330           | +121,610    | 65         | +991       | +71         | +0.29 | +108          | +0.12 | +40        |
| 58 | JPNF001376531990 | RCA デース ロイヤル ジョーシア 2830 ET  | G 2017 | +2,712   | +43,377           | +84,154     | 69         | +525       | +65         | +0.45 | +55           | +0.26 | +51        |
| 59 | JPNF001411119602 | フラリツシ ルビコン アリエル             | G 2018 | +2,711   | +96,354           | +35,015     | 69         | -129       | +66         | +0.70 | +44           | +0.57 | +42        |
| 60 | JPNF001498113463 | スターマックス ベイブ ベニア             | G 2019 | +2,705   | +28,581           | +136,522    | 65         | +1,283     | +60         | +0.07 | +120          | -0.03 | +53        |
| 61 | JPNF001488913042 | イーストスター BK スーパー カーネット ET    | G 2018 | +2,693   | +86,224           | +72,280     | 64         | +445       | +60         | +0.38 | +88           | +0.25 | +36        |
| 62 | JPNF001493913204 | クロケット エーカス F エアレイク ET       | G 2018 | +2,690   | +88,446           | +116,753    | 68         | +886       | +66         | +0.30 | +95           | +0.26 | +49        |
| 63 | JPNF001376532119 | RCA スラムダンク クッキー 2841 ET     | G 2018 | +2,687   | +81,131           | +153,435    | 68         | +1,482     | +50         | -0.09 | +119          | +0.04 | +52        |
| 64 | JPNF000865384499 | サンブライト グランカン グンガン           | G 2018 | +2,685   | +83,109           | +152,106    | 68         | +1,314     | +83         | +0.26 | +147          | +0.06 | +54        |
| 65 | JPNF001512512678 | マキードール ミス ダイナ ミラクル          | 2018   | +2,682   |                   | +171,887    | 58         | +1,671     | +64         | -0.01 | +139          | -0.07 | +47        |
| 65 | JPNF001522508654 | プラスパレント ジェダイ シェリー           | G 2016 | +2,682   | +61,441           | +158,567    | 72         | +1,561     | +37         | -0.21 | +127          | +0.09 | +58        |
| 67 | JPNF001479914065 | クレスタ マウイアウトラスト ウツディ         | G 2018 | +2,681   | +102,802          | +95,657     | 66         | +787       | +65         | +0.31 | +75           | 0.00  | +40        |
| 68 | JPNF001420738528 | テイウエーブ ダイナスティ S カルチャー       | G 2018 | +2,676   | +91,623           | +106,248    | 68         | +847       | +58         | +0.23 | +130          | +0.18 | +50        |
| 69 | JPNF001451513705 | テイマー パラド オービル               | G 2017 | +2,675   | +113,601          | +86,963     | 69         | +674       | +73         | +0.41 | +66           | -0.02 | +38        |
| 69 | JPNF001410725057 | アワープライド LV デルタラムダ エミー       | G 2018 | +2,675   | +79,698           | +99,598     | 68         | +832       | +43         | +0.11 | +103          | +0.18 | +48        |
| 71 | JPNF001373729840 | サクラント モデステイ ウォーリー ET        | G 2018 | +2,673   | +95,001           | +106,893    | 63         | +857       | +57         | +0.22 | +77           | +0.18 | +40        |
| 71 | JPNF001411119404 | フラリツシ イグザクトリー T ウイロー ET     | G 2018 | +2,673   | +93,622           | +80,518     | 64         | +514       | +70         | +0.50 | +40           | +0.15 | +31        |
| 73 | JPNF001404065114 | RE マリー ジャーム ハリツシ ET         | G 2018 | +2,670   | +18,512           | +93,596     | 69         | +624       | +64         | +0.38 | +68           | +0.30 | +53        |
| 74 | JPNF001451114308 | ハツビネス RAL GO ファンタジア ET      | G 2017 | +2,668   | +97,038           | +98,725     | 71         | +687       | +65         | +0.35 | +79           | +0.29 | +37        |
| 75 | JPNF001420738375 | 2 ティウエーブ ダイナスティ セカント フォ フタコ | G 2018 | +2,667   | +101,460          | +154,696    | 67         | +1,380     | +58         | +0.05 | +132          | +0.17 | +54        |
| 76 | JPNF001559811352 | ブラムオーチャード ブリリアン デルタ ET      | G 2018 | +2,665   | +82,153           | +141,879    | 67         | +1,181     | +79         | +0.31 | +112          | +0.10 | +48        |
| 77 | JPNF001376534489 | RCA レッドロック クッキー 3051 ET     | G 2019 | +2,663   | +84,768           | +74,918     | 64         | +339       | +67         | +0.55 | +77           | +0.43 | +41        |
| 78 | JPNF001470313409 | ティユー CE ライブラリー ET           | G 2017 | +2,662   | +54,038           | +143,953    | 67         | +1,176     | +82         | +0.35 | +100          | +0.12 | +42        |
| 79 | JPNF001510215465 | JC ジェダイ シャーロット              | G 2016 | +2,652   | +83,702           | +105,973    | 72         | +908       | +40         | +0.05 | +113          | +0.20 | +51        |
| 80 | JPNF001563828841 | ウィルキエ トップシー エクセレス           | 2018   | +2,649   |                   | +129,985    | 57         | +1,110     | +64         | +0.19 | +110          | +0.12 | +48        |
| 81 | JPNF001381001518 | SUGA-LA サルバートル エリナ RED ET   | G 2018 | +2,646   | +90,226           | +125,550    | 64         | +1,040     | +68         | +0.26 | +78           | +0.12 | +41        |
| 82 | JPNF001536830161 | PF ティナ REW スーパーサイア 2        | G 2017 | +2,645   | +102,258          | +164,375    | 71         | +1,367     | +93         | +0.38 | +121          | +0.09 | +38        |
| 83 | JPNF001376623695 | ラツキ カマラ ビースター               | G 2018 | +2,637   | +96,816           | +167,574    | 67         | +1,544     | +70         | +0.09 | +129          | +0.03 | +50        |
| 83 | JPNF001516011009 | メルティツシ MJ ハービー ET           | G 2017 | +2,637   | +92,571           | +160,940    | 72         | +1,460     | +67         | +0.11 | +132          | +0.06 | +48        |
| 85 | JPNF001531209498 | ミッドフィールド CCM ダイナスティ         | G 2018 | +2,635   | +100,257          | +84,235     | 68         | +473       | +84         | +0.61 | +78           | +0.24 | +38        |
| 86 | JPNF001362664169 | WHG ジャリア エンター アンドレ ET       | G 2017 | +2,634   | +84,079           | +132,245    | 63         | +1,259     | +61         | +0.08 | +100          | -0.08 | +40        |
| 87 | JPNF001509630514 | RCA ジェダイ LSA クッキー B ET      | G 2017 | +2,626   | +81,957           | +113,656    | 72         | +865       | +60         | +0.26 | +111          | +0.28 | +49        |
| 88 | JPNF001416666866 | RE ラブレ シル チマ セカント ET        | G 2018 | +2,625   | +46,773           | +110,279    | 67         | +865       | +81         | +0.43 | +88           | +0.03 | +42        |
| 89 | JPNF001381001631 | SUGA-LA シルバー ヒーリス リササ ET    | G 2018 | +2,623   | +97,316           | +133,210    | 64         | +1,120     | +65         | +0.25 | +90           | +0.11 | +42        |
| 90 | JPNF001532309616 | サンビレッジ WIS ホワイト ET          | G 2017 | +2,618   | +71,816           | +111,770    | 69         | +875       | +50         | +0.17 | +104          | +0.30 | +48        |
| 91 | JPNF001400715143 | イナハート LF プロフィット             | G 2016 | +2,617   | +88,123           | +102,236    | 72         | +778       | +63         | +0.32 | +85           | +0.17 | +45        |
| 92 | JPNF001538807833 | グリーンスター ジョー プライシャ ET        | G 2016 | +2,613   | +107,876          | +190,030    | 71         | +1,942     | +58         | -0.13 | +150          | -0.17 | +57        |
| 93 | JPNF001508292621 | オークフィールド エレガンス インディア        | 2016   | +2,612   |                   | +118,188    | 62         | +999       | +70         | +0.29 | +90           | +0.02 | +37        |
| 94 | JPNF001467914183 | ティユー ANK ラビータ ET            | G 2018 | +2,610   | +43,506           | +113,148    | 68         | +786       | +84         | +0.50 | +73           | +0.23 | +48        |
| 95 | JPNF001538374892 | MSF テツチエ スーパーピンク ET         | 2017   | +2,609   |                   | +137,304    | 60         | +1,130     | +72         | +0.26 | +118          | +0.17 | +47        |
| 96 | JPNF001467914251 | ティユー MAG リコッタ ET            | G 2018 | +2,605   | +37,852           | +76,196     | 67         | +455       | +62         | +0.42 | +52           | +0.28 | +48        |
| 96 | JPNF001503913095 | エツチエ マイ スウィート アウエンタ ET      | G 2018 | +2,605   | +89,542           | +96,209     | 69         | +808       | +44         | +0.06 | +111          | +0.21 | +55        |
| 96 | JPNF001459480078 | デイベロップ ホットロット ジャスター 8007 ET | G 2016 | +2,605   | +97,840           | +176,445    | 69         | +1,878     | +36         | -0.31 | +163          | -0.14 | +53        |
| 99 | JPNF001546311483 | ジョーハル ツル ジーナ                | 2017   | +2,602   |                   | +155,398    | 62         | +1,395     | +65         | +0.10 | +133          | +0.10 | +53        |
| 99 | JPNF001362662868 | WHG ワルシスノーマス ノーハート ET       | G 2017 | +2,602   | +140,858          | +76,008     | 65         | +510       | +67         | +0.38 | +95           | +0.17 | +38        |

(注1) 無登録牛、自家検定牛及びデータカット日以降に初産分娩した牛は含まれない。

(注2) 遺伝ベースは2015年に生まれた検定牛の平均。

(注3) 名号の後のGはSNP情報の有無を表し、Gがある個体はゲノミック推定育種価(GEBV)、無い個体は推定育種価(EBV)ベースである。

(注4) 泌乳形質の信頼度は乳量、体型形質の信頼度は決定得点における値。

(注5) 国際IDはインターブルで規定された牛IDであり、個体識別番号由来のものを優先的に表記している。

(注6) 名号・繋養地・繋養者は発表時点の牛群検定情報を、繋養者の同意に基づき(一社)家畜改良事業団が付与したものである。

(注7) 受胎率は初産娘牛受胎率であり、本牛自身の遺伝的能力を表す。

| 白質<br>(%) | 体型形質       |          |           |       |           |       | 在群<br>能力 | 体細胞<br>スコア | 泌乳<br>持続性 | 暑熱<br>耐性 | 受胎<br>率 (%) | 空胎<br>日数<br>(日) | 繋養地       | 繋養者                    |
|-----------|------------|----------|-----------|-------|-----------|-------|----------|------------|-----------|----------|-------------|-----------------|-----------|------------------------|
|           | 信頼<br>度(%) | 決定<br>得点 | 体貌と<br>骨格 | 肢蹄    | 乳用<br>強健性 | 乳器    |          |            |           |          |             |                 |           |                        |
| +0.43     | 60         | +1.21    | +0.93     | +0.33 | +0.85     | +1.25 | 102      | 1.82       | +0.59     | +0.10    | 41          | 134             | 北海道 富良野市  | 有限会社 三好牧場              |
| -0.08     | 34         | +0.52    | +0.12     | -0.07 | +0.28     | +0.67 |          | 1.87       | +1.62     | -1.17    | 41          | 137             | 北海道 本別町   | (株)Seventh Heaven Farm |
| +0.32     | 59         | +1.05    | +0.27     | +0.39 | +0.73     | +1.51 | 102      | 2.13       | +1.19     | +0.99    | 42          | 132             | 北海道 富良野市  | 有限会社 三好牧場              |
| +0.38     | 59         | +0.12    | -1.12     | +0.02 | +0.03     | +0.51 | 102      | 1.62       | +1.30     | +1.50    | 41          | 136             | 岩手県 盛岡市   | (独) 家畜改良センター 岩手牧場      |
| +0.17     | 57         | +1.17    | +1.04     | +0.35 | +0.84     | +1.13 | 101      | 1.62       | -0.20     | +0.70    | 46          | 129             | 茨城県 常陸太田市 | 佐藤 範之                  |
| -0.03     | 59         | +0.67    | +0.63     | +0.36 | +0.87     | +0.48 | 100      | 1.75       | +2.76     | -1.32    | 41          | 145             | 北海道 鶴居村   | 株式会社 植田牧場              |
| +0.03     | 51         | +1.01    | -0.01     | +0.34 | +0.04     | +1.25 | 101      | 1.46       | +1.58     | +0.37    | 42          | 131             | 北海道 湧別町   | 久保 拓也                  |
| +0.34     | 59         | +0.71    | +0.41     | +0.25 | +0.82     | +0.59 | 100      | 2.21       | -1.09     | +0.48    | 44          | 134             | 北海道 富良野市  | 有限会社 三好牧場              |
| +0.47     | 59         | +0.80    | +0.62     | +0.90 | +0.57     | +0.62 | 102      | 1.51       | +0.06     | +1.65    | 45          | 127             | 北海道 中標津町  | 福嶋 寿顕                  |
| +0.08     | 54         | +0.49    | +0.55     | +0.31 | +0.57     | +0.31 | 98       | 2.37       | +1.61     | +0.07    | 43          | 131             | 北海道 訓子府町  | 安岡 勝美                  |
| +0.18     | 52         | +1.86    | +0.60     | +0.96 | +0.53     | +2.35 | 101      | 1.95       | +1.39     | +1.98    | 38          | 134             | 北海道 別海町   | 齊藤 亮                   |
| +0.19     | 56         | +0.43    | +0.04     | +0.23 | +0.42     | +0.62 | 101      | 1.51       | +2.30     | -0.69    | 35          | 152             | 北海道 富良野市  | 操上 隆明                  |
| +0.01     | 56         | +0.69    | +0.49     | -0.14 | +0.88     | +1.03 | 102      | 2.10       | +0.68     | -1.72    | 47          | 127             | 北海道 富良野市  | 有限会社 三好牧場              |
| +0.07     | 56         | -0.39    | -0.77     | -0.66 | +0.27     | -0.25 | 100      | 1.97       | +1.42     | -1.39    | 34          | 154             | 群馬県 前橋市   | 須藤 晃                   |
| -0.07     | 44         | +0.65    | +0.36     | +0.23 | +0.37     | +0.85 |          | 1.85       | +2.87     | -1.54    | 39          | 146             | 北海道 池田町   | 中野 義嗣                  |
| +0.05     | 59         | +0.56    | +0.48     | -0.01 | +0.77     | +0.67 | 100      | 2.16       | +2.07     | -1.90    | 42          | 133             | 北海道 苫前町   | 工藤 主税                  |
| +0.13     | 56         | +0.33    | -0.80     | -0.04 | -0.39     | +1.20 | 102      | 1.25       | +0.49     | +3.34    | 47          | 126             | 北海道 苫前町   | 中嶋 卓広                  |
| +0.19     | 57         | +0.77    | +0.57     | +0.49 | +0.14     | +0.53 | 101      | 1.70       | +0.87     | -0.29    | 39          | 145             | 北海道 幕別町   | 山田 敏明                  |
| +0.15     | 57         | +0.41    | -0.02     | +0.25 | -0.58     | +0.62 | 102      | 1.29       | +0.61     | -0.15    | 44          | 129             | 北海道 北見市   | 村岡 勉                   |
| +0.19     | 57         | +1.60    | +1.01     | +1.05 | +0.61     | +1.80 | 101      | 2.01       | +0.63     | +1.39    | 41          | 141             | 北海道 鶴居村   | 株式会社 植田牧場              |
| +0.12     | 53         | +1.05    | -0.32     | +0.63 | +0.58     | +1.30 | 103      | 1.74       | +1.01     | -1.18    | 45          | 123             | 北海道 士幌町   | 山岸 均                   |
| +0.15     | 53         | +1.43    | +1.47     | +0.33 | +0.73     | +1.72 | 101      | 1.49       | +1.18     | +1.83    | 47          | 119             | 北海道 中標津町  | 福嶋 寿顕                  |
| +0.32     | 59         | +0.76    | +0.18     | +0.18 | +0.32     | +0.84 | 99       | 2.29       | +0.40     | +0.52    | 36          | 146             | 岩手県 盛岡市   | (独) 家畜改良センター 岩手牧場      |
| +0.12     | 57         | +1.18    | +0.19     | +0.42 | +0.71     | +1.81 | 102      | 1.50       | +1.54     | +0.14    | 41          | 132             | 北海道 池田町   | ハッピネス ホルスタインズ          |
| +0.08     | 56         | +0.25    | -0.06     | +0.13 | -0.43     | +0.09 | 101      | 1.52       | +0.75     | -3.08    | 41          | 146             | 北海道 幕別町   | 山田 敏明                  |
| +0.07     | 55         | +0.48    | -0.39     | -0.34 | +0.98     | +0.67 | 102      | 2.21       | +0.92     | -2.02    | 44          | 137             | 北海道 日高町   | 梅村 義郎                  |
| +0.30     | 55         | +0.64    | -0.46     | -0.11 | -0.31     | +1.06 | 101      | 1.80       | +1.59     | +0.48    | 47          | 125             | 北海道 富良野市  | 有限会社 三好牧場              |
| +0.04     | 54         | +0.41    | -0.30     | -0.01 | +0.23     | +0.94 | 100      | 2.24       | +1.46     | +0.11    | 40          | 141             | 北海道 美瑛町   | 上田 雅樹                  |
| +0.17     | 61         | +0.91    | +1.09     | +0.15 | +0.32     | +1.07 | 101      | 2.10       | +1.43     | -1.10    | 45          | 128             | 北海道 枝幸町   | 株式会社 J・C               |
| +0.11     | 46         | +0.60    | +0.74     | -0.31 | +0.61     | +0.99 |          | 2.00       | +1.32     | -0.33    |             |                 | 愛媛県 大洲市   | 京森 高賀                  |
| +0.08     | 52         | +1.12    | +0.11     | +0.73 | +0.35     | +1.17 | 102      | 1.67       | +0.74     | -0.99    | 34          | 151             | 北海道 枝幸町   | 菅原 一人                  |
| -0.08     | 59         | +0.49    | +0.35     | -0.24 | +0.21     | +0.67 | 101      | 2.01       | +0.35     | -2.42    | 42          | 135             | 北海道 清里町   | 植田 孝充                  |
| +0.03     | 55         | -0.35    | -1.28     | -0.48 | -0.33     | +0.17 | 101      | 1.63       | +1.16     | -0.33    | 47          | 123             | 北海道 標茶町   | 星 和憲                   |
| -0.03     | 60         | +0.45    | -0.14     | -0.19 | +0.41     | +0.80 | 101      | 1.88       | +1.65     | -2.05    | 38          | 143             | 北海道 中標津町  | 本田 正志                  |
| +0.22     | 56         | +0.84    | +0.50     | +0.18 | +0.35     | +1.07 | 102      | 1.88       | +0.11     | -1.80    | 44          | 146             | 北海道 江別市   | 中田 孝貴                  |
| -0.04     | 50         | +0.87    | +0.29     | +0.66 | +0.94     | +1.10 | 101      | 1.90       | +2.82     | -1.32    | 46          | 122             | 岩手県 盛岡市   | (独) 家畜改良センター 岩手牧場      |
| +0.20     | 62         | +0.79    | +0.51     | -0.14 | +0.78     | +0.74 | 101      | 2.01       | +1.88     | -2.27    | 41          | 139             | 北海道 富良野市  | 有限会社 三好牧場              |
| +0.13     | 56         | +0.30    | -0.31     | -0.17 | -0.29     | +0.49 | 100      | 1.83       | +1.25     | -1.32    | 45          | 132             | 岩手県 盛岡市   | (独) 家畜改良センター 岩手牧場      |
| +0.05     | 52         | +0.74    | +0.38     | +0.06 | -0.25     | +1.15 | 102      | 1.79       | 0.00      | +0.22    | 43          | 123             | 北海道 枝幸町   | 菅原 一人                  |
| +0.21     | 59         | +0.74    | -0.10     | +0.15 | +0.01     | +1.05 | 101      | 1.89       | +2.26     | -0.40    | 44          | 133             | 北海道 剣淵町   | 村岡 潤一                  |
| +0.18     | 60         | +0.10    | -0.85     | +0.29 | -0.15     | +0.76 | 102      | 1.75       | -0.52     | +2.97    | 46          | 133             | 北海道 富良野市  | 奥 祐樹                   |
| -0.06     | 59         | -0.01    | -0.37     | -0.06 | -0.71     | +0.13 | 102      | 2.34       | -0.01     | -2.35    | 45          | 129             | 北海道 標津町   | 郷野 由継                  |
| +0.04     | 45         | +1.15    | +0.78     | +0.41 | +0.94     | +1.40 |          | 1.68       | -0.97     | +0.77    | 42          | 134             | 静岡県 函南町   | 石川 和博                  |
| +0.23     | 56         | +0.46    | +0.72     | -0.61 | +1.08     | +0.34 | 101      | 2.42       | -0.61     | -2.35    | 44          | 131             | 北海道 美瑛町   | 上田 雅樹                  |
| +0.09     | 47         | +0.55    | +0.58     | +0.05 | +0.53     | +0.48 |          | 1.93       | -0.10     | -0.29    | 35          | 150             | 福岡県 糸島市   | 松永 慎也                  |
| +0.31     | 56         | +0.77    | +0.30     | +0.13 | +0.83     | +0.51 | 101      | 2.04       | -0.02     | -0.99    | 40          | 138             | 北海道 美瑛町   | 上田 雅樹                  |
| +0.25     | 59         | +0.41    | -0.01     | -0.28 | +0.76     | +0.60 | 102      | 1.58       | +0.89     | -0.11    | 39          | 143             | 北海道 枝幸町   | 藤山 祐介                  |
| -0.10     | 55         | +0.79    | +0.71     | +0.38 | +0.49     | +0.80 | 102      | 1.84       | +0.77     | +1.50    | 47          | 122             | 北海道 美瑛町   | 株式会社 稲川牧場              |
| +0.07     | 41         | -0.50    | -0.46     | -0.29 | -0.80     | -0.45 |          | 1.84       | +1.63     | +0.40    | 44          | 127             | 鳥取県 大山町   | 森田 雄一                  |
| +0.20     | 52         | 0.00     | -0.65     | +0.98 | -1.30     | +0.04 | 103      | 1.51       | +1.12     | -0.51    | 47          | 123             | 岩手県 盛岡市   | (独) 家畜改良センター 岩手牧場      |

| 順位 | 国際ID                | 略号         | 名号                        | 遺伝因子       | 総合指数   | 産乳成分   | 泌乳形質 (EBV)        |        |      |       |
|----|---------------------|------------|---------------------------|------------|--------|--------|-------------------|--------|------|-------|
|    |                     |            |                           |            |        |        | 信国内<br>頼娘牛<br>度割合 | 乳量     | 乳脂肪  |       |
|    |                     |            |                           | (BLAD・CVM) |        |        | (%) (%)           | (kg)   | (kg) | (%)   |
| 1  | HOL840M003139733266 | 0011H12124 | ビーク アルタゴーフロ ET            | BLF CVF    | +3,959 | +3,687 | 80 0              | +2,316 | +81  | -0.07 |
| 2  | HOL840M003131083927 | 0014H07770 | アオット シルバー ヒーリス ET         | BLF CVF    | +3,716 | +3,609 | 90 0              | +1,508 | +114 | +0.49 |
| 3  | HOLCANM000012638218 | 0777H11000 | ウエストコースト アルコーブ ET         | BLF CVF    | +3,690 | +3,508 | 89 0              | +1,515 | +109 | +0.45 |
| 4  | HOLDNKM000000257840 | D-823160   | ボナム ET                    | BLF CVF    | +3,609 | +3,169 | 88 0              | +1,376 | +48  | -0.05 |
| 5  | HOL840M003138510972 | 0001H12964 | ブルーメンフェルト GDANC ローリー ET   | BLF CVF    | +3,526 | +3,381 | 79 0              | +1,046 | +107 | +0.62 |
| 6  | HOLUSAM000073953444 | 0011H11779 | ボーマツス アルタツプ ショット ET       | BLF CVF    | +3,506 | +3,487 | 92 0              | +1,247 | +93  | +0.41 |
| 7  | HOLUSAM000074345956 | 0551H03529 | ハートジエンリー リチャード チャール ET    | BLF CVF    | +3,423 | +3,239 | 84 0              | +1,525 | +99  | +0.36 |
| 8  | HOLUSAM000072128125 | 0151H00681 | EDG ルビコン ET               | BLF CVF    | +3,367 | +3,128 | 99 7              | +969   | +103 | +0.62 |
| 9  | HOLUSAM000072128196 | 0203H01513 | MR マツカット ダンテ 1407 ET      | BLF CVF    | +3,326 | +3,188 | 90 0              | +1,975 | +76  | -0.01 |
| 10 | HOL840M003126218688 | 0007H13334 | S-S-I キングヒン ファントム ET      | BLF CVF    | +3,308 | +3,177 | 89 0              | +1,596 | +80  | +0.16 |
| 11 | HOL840M003129128855 | 0097H41774 | ビーク ホットライン ET             | BLF CVF    | +3,299 | +2,871 | 92 0              | +805   | +89  | +0.55 |
| 12 | HOL840M003132198333 | 0551H03416 | MR ルビコン ダイナモ ET           | BLF CVF    | +3,289 | +3,001 | 90 0              | +1,735 | +72  | +0.04 |
| 13 | HOL840M003132350030 | 0551H03441 | EDG デイレクター ルスター ET        | BLF CVF    | +3,280 | +2,886 | 80 0              | +811   | +95  | +0.60 |
| 14 | HOLCANM000012264628 | 0200H10744 | ボルティ V ジムナスト ET           | BLF CVF    | +3,266 | +2,754 | 92 0              | +1,346 | +66  | +0.12 |
| 15 | HOL840M003129340690 | 0014H07796 | ウエルカム シルバー グリフ ET         | BLF CVF    | +3,259 | +3,208 | 89 0              | +579   | +104 | +0.80 |
| 16 | HOL840M003125201993 | 0250H13267 | S-S-I モントロス デューク ET       | BLF CVF    | +3,258 | +3,404 | 93 0              | +1,646 | +99  | +0.31 |
| 17 | HOLUSAM000073316308 | 0001H11376 | ワイケリン シェイラー タバスコ ET       | BLF CVF    | +3,256 | +3,099 | 92 0              | +1,598 | +55  | -0.06 |
| 18 | HOLUSAM000070625988 | 0029H16714 | デスー 11236 バリスト ET         | BLF CVF    | +3,246 | +3,027 | 99 1              | +489   | +69  | +0.49 |
| 19 | HOL840M003132117133 | 0029H18478 | パインツリー サミラ ET             | BLF CVF    | +3,231 | +3,174 | 87 0              | +982   | +87  | +0.46 |
| 20 | HOL840M003013614152 | 0029H17747 | クッキークッター ハーバー ET          | BLF CVF    | +3,175 | +2,880 | 91 0              | +69    | +80  | +0.79 |
| 21 | HOL840M003136264642 | 0011H11963 | OCD アルタスワック ET            | BLF CVF    | +3,160 | +2,908 | 91 0              | +754   | +99  | +0.67 |
| 22 | HOLUSAM000055618778 | 0011H11493 | グレンデューハイブン アルタホットロット      | BLF CVF    | +3,150 | +2,757 | 93 0              | +1,584 | +59  | -0.02 |
| 23 | HOL840M003129016236 | 0007H13454 | S-S-I ショスパー ロケットファイアー ET  | BLF CVF    | +3,065 | +3,011 | 84 0              | +1,962 | +63  | -0.11 |
| 24 | HOL840M003128769256 | 0007H12724 | T-スプリース スーパーショット ウィンクス ET | BLF CVF    | +3,052 | +2,825 | 87 0              | +1,311 | +47  | -0.03 |
| 25 | HOL840M003130010295 | 0029H18208 | デスー 13050 スペクター ET        | BLF CVF    | +3,047 | +3,072 | 93 0              | +1,081 | +111 | +0.64 |
| 26 | HOLUSAM000074186134 | 0001H11670 | トリフクロウケン ゲートダンサー ET       | BLF CVF    | +3,036 | +2,845 | 91 0              | +1,102 | +63  | +0.18 |
| 27 | HOL840M003135766689 | 0200H10845 | メラリー フェイル ET              | BLF CVF    | +3,014 | +2,653 | 91 0              | +1,202 | +90  | +0.39 |
| 28 | HOLUSAM000072851690 | 0029H17709 | デスー 12147 オールスター ET       | BLF CVF    | +3,013 | +2,745 | 90 0              | +866   | +46  | +0.12 |
| 29 | HOL840M003010356325 | 0203H03005 | ミスター ジェイシー デュコ 57578 ET   | BLF CVF    | +3,010 | +2,902 | 87 0              | +1,941 | +43  | -0.28 |
| 30 | HOLUSAM000072851617 | 0007H12421 | デスー ミリントン 12074 ET        | BLF CVF    | +2,995 | +2,845 | 91 0              | +1,037 | +92  | +0.48 |
| 30 | HOLCANM000012609140 | 0777H10955 | プロジエネシス ボジティフ ET          | BLF CVF    | +2,995 | +2,776 | 83 0              | +644   | +99  | +0.72 |
| 32 | HOL840M003134407079 | 0011H11981 | ビーク アルタメントヤ ET            | BLF CVF    | +2,990 | +2,891 | 92 0              | +857   | +76  | +0.40 |
| 32 | HOL840M003142352961 | 0250H14134 | S-S-I PR レネゲード ET         | BLF CVF    | +2,990 | +2,643 | 80 0              | +564   | +82  | +0.58 |
| 34 | HOL840M003126539652 | 0001H12786 | コーブ トロイ ハイランドライバー ET      | BLF CVF    | +2,989 | +3,093 | 90 0              | +1,988 | +69  | -0.07 |
| 35 | HOL840M003135087039 | 0200H10856 | スタントンス エーチーム ET           | BLF CVF    | +2,935 | +2,552 | 85 0              | +1,302 | +73  | +0.21 |
| 36 | HOLUSAM000073953451 | 0011H11781 | ボーマツス アルタツプ ショット ET       | BLF CVF    | +2,931 | +2,921 | 86 0              | +1,444 | +83  | +0.24 |
| 37 | HOL840M003135245775 | 0029H18530 | ABS モロツカン ET              | BLF CVF    | +2,919 | +2,660 | 87 0              | +474   | +105 | +0.85 |
| 38 | HOL840M003132198398 | 0551H03418 | MR ルビコン ダイナステイ ET         | BLF CVF    | +2,913 | +2,841 | 87 0              | +850   | +82  | +0.47 |
| 39 | HOLUSAM000074345967 | 0007H12819 | ハートジエンリー YDR アウトサイダーズ ET  | BLF CVF    | +2,912 | +2,932 | 88 0              | +1,819 | +79  | +0.07 |
| 40 | HOL840M003014562173 | 0200H10850 | サンディーバレー アナキン ET          | BLF CVF    | +2,907 | +2,786 | 90 0              | +1,343 | +49  | -0.03 |

(注1)海外種雄牛は、調整交配記録がないこと等のため国内種雄牛と同等の信頼性が確保できないことから参考情報とする。

なお、本評価報告はインターブルによる日本向けの国際評価値を利用しているが、泌乳持続性、暑熱耐性、産子難産率及び産  
(注2)産卵ベースは2015年に生まれた検定牛の平均。

(注3)泌乳形質の信頼度(75%以上)及び国内の娘牛割合は乳量、体型形質の信頼度(60%以上)及び国内の娘牛割合は決定得点に

(注4)遺伝因子のBLCは牛白血球粘着性欠如症(BLAD)のキャリアー、BLFはBLAD検査済み陰性、CVCは牛複合脊椎形成不全症

(注5)血統濃度が不明、または93%未満の種雄牛は血統濃度を表示しない。

(注6)表中の各成分は、重み付け後の数値を表示している(産乳成分の重み=7.0、耐久性成分の重み=1.8、病繁殖成分の重み=このため、総合指数は、産乳成分 + 耐久性成分 + 疾病繁殖成分 により計算される。

(注7)疾病繁殖成分に用いる形質が評価値を持たない場合、その形質の評価値を0として計算に用いる。

(注8)娘牛受胎率は、初産娘牛受胎率である。

| 乳蛋白質 |       |      | 体型形質 (EBV) |     |       |       |       | 在群能力 |      | 疾病繁殖成分 |      | 体細胞スコア |       | 泌乳持続性 |       | 暑熱耐性 |     | 産子難産率 |     | 産子死産率 |     | 娘牛受胎率 |     | 空胎日数 |     |     |
|------|-------|------|------------|-----|-------|-------|-------|------|------|--------|------|--------|-------|-------|-------|------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|------|-----|-----|
|      |       |      | 信賴度        | 信賴度 | 信賴度   | 信賴度   | 信賴度   |      |      |        |      |        |       | 信賴度   | 信賴度   | 信賴度  | 信賴度 | 信賴度   | 信賴度 | 信賴度   | 信賴度 | 信賴度   | 信賴度 | 信賴度  | 信賴度 | 信賴度 |
| (kg) | (%)   | (%)  | (%)        | (%) | (点)   | (%)   | (%)   | (%)  | (%)  | (%)    | (%)  | (%)    | (%)   | (%)   | (%)   | (%)  | (%) | (%)   | (%) | (%)   | (%) | (%)   | (日) | (%)  |     |     |
| +78  | +0.02 | +173 | 61         | 0   | +0.75 | -0.04 | +0.97 |      | +99  | 1.98   |      |        |       |       |       |      |     | 38    | 6   | 43    | 6   | 35    | 44  | 40   | 123 | 100 |
| +62  | +0.11 | +120 | 76         | 0   | +0.60 | +0.04 | +0.76 | 83   | 100  | -13    | 2.23 |        |       |       |       |      |     | 72    | 5   | 77    | 6   | 84    | 38  | 87   | 135 | 100 |
| +61  | +0.10 | +230 | 75         | 0   | +1.02 | +0.51 | +1.03 | 34   | 100  | -48    | 2.15 |        |       |       |       |      |     |       |     |       |     | 56    | 37  | 50   | 143 | 100 |
| +76  | +0.28 | +364 | 71         | 0   | +0.72 | +0.63 | +1.25 | 73   | 103  | +76    | 1.47 |        |       |       |       |      |     |       |     | 39    | 6   | 66    | 33  | 85   | 141 | 100 |
| +58  | +0.22 | +25  | 63         | 0   | +0.47 | -0.05 | +0.60 |      | +120 | 1.49   |      |        |       |       |       |      |     |       |     |       |     | 48    | 42  | 53   | 133 | 100 |
| +67  | +0.24 | -58  | 80         | 0   | +0.10 | -0.18 | +0.31 | 83   | 103  | +77    | 1.61 |        |       |       |       |      |     | 85    | 5   | 90    | 5   | 84    | 42  | 90   | 137 | 100 |
| +57  | +0.06 | +213 | 68         | 0   | +0.65 | +0.08 | +0.72 |      | -29  | 1.93   |      |        |       |       |       |      |     | 47    | 8   | 52    | 5   |       |     | 51   | 146 | 100 |
| +52  | +0.19 | +196 | 95         | 4   | +0.61 | +0.57 | +0.79 | 94   | 101  | +43    | 1.73 | 95     | +1.05 | 61    | -0.41 | 99   | 6   | 99    | 5   | 93    | 40  | 95    | 143 | 100  |     |     |
| +65  | 0.00  | +219 | 77         | 0   | +0.89 | +0.31 | +0.85 | 80   | 102  | -81    | 2.03 |        |       |       |       |      |     | 97    | 6   | 97    | 6   | 83    | 38  | 86   | 152 | 100 |
| +63  | +0.09 | +172 | 74         | 0   | +0.97 | +0.20 | +0.93 | 80   | 100  | -41    | 1.82 |        |       |       |       |      |     | 68    | 8   | 85    | 7   | 81    | 29  | 84   | 151 | 100 |
| +50  | +0.23 | +461 | 85         | 0   | +1.64 | +0.91 | +1.69 | 79   | 99   | -33    | 2.06 |        |       |       |       |      |     |       |     |       |     | 81    | 36  | 89   | 143 | 100 |
| +61  | +0.03 | +222 | 75         | 0   | +0.92 | +0.21 | +1.28 | 64   | 102  | +66    | 1.42 |        |       |       |       |      |     | 64    | 6   | 66    | 5   | 82    | 43  | 86   | 144 | 100 |
| +48  | +0.20 | +176 | 65         | 0   | +0.99 | -0.14 | +1.14 |      | +218 | 1.51   |      |        |       |       |       |      |     |       |     |       |     | 48    | 50  | 53   | 116 | 100 |
| +56  | +0.11 | +370 | 83         | 0   | +1.15 | +0.64 | +1.35 | 73   | 102  | +142   | 1.43 |        |       |       |       |      |     |       |     |       |     | 73    | 48  | 85   | 131 | 100 |
| +54  | +0.34 | +81  | 70         | 0   | +0.65 | +0.21 | +0.70 | 74   | 102  | -30    | 2.44 |        |       |       |       |      |     | 43    | 6   | 44    | 6   | 80    | 46  | 85   | 132 | 100 |
| +62  | +0.07 | -80  | 83         | 0   | +0.47 | -0.52 | +0.38 | 87   | 100  | -66    | 1.88 | 75     | +1.02 | 38    | -2.80 | 53   | 6   | 70    | 6   | 84    | 34  | 91    | 157 | 100  |     |     |
| +71  | +0.17 | +48  | 80         | 0   | +0.48 | +0.50 | +0.07 | 79   | 101  | +109   | 1.56 |        |       |       |       |      |     | 85    | 6   | 92    | 5   | 83    | 46  | 90   | 133 | 100 |
| +63  | +0.46 | +191 | 89         | 0   | +0.39 | +0.07 | +0.74 | 95   | 102  | +28    | 1.79 | 96     | +1.40 | 66    | +1.12 | 83   | 4   | 95    | 6   | 92    | 40  | 95    | 145 | 100  |     |     |
| +60  | +0.26 | +73  | 66         | 0   | +0.52 | +0.12 | +0.20 | 63   | 101  | -16    | 1.81 |        |       |       |       |      |     |       |     |       |     | 76    | 41  | 78   | 147 | 100 |
| +54  | +0.53 | +240 | 75         | 0   | +0.67 | +0.52 | +0.72 | 79   | 101  | +55    | 1.96 |        |       |       |       |      |     | 67    | 4   | 94    | 7   | 77    | 46  | 89   | 131 | 100 |
| +47  | +0.21 | +235 | 77         | 0   | +0.67 | +0.37 | +0.55 | 49   | 101  | +17    | 2.01 |        |       |       |       |      |     |       |     |       |     | 72    | 40  | 81   | 136 | 100 |
| +59  | +0.06 | +320 | 84         | 0   | +1.25 | +0.72 | +1.07 | 88   | 101  | +73    | 1.87 | 66     | +0.17 |       |       |      |     | 81    | 7   | 94    | 7   | 84    | 40  | 92   | 131 | 100 |
| +65  | 0.00  | -6   | 68         | 0   | +0.34 | -0.30 | +0.49 | 66   | 102  | +60    | 1.89 |        |       |       |       |      |     | 68    | 6   | 71    | 5   | 70    | 47  | 71   | 132 | 100 |
| +66  | +0.21 | +221 | 73         | 0   | +1.30 | +0.37 | +1.19 | 67   | 101  | +6     | 1.97 |        |       |       |       |      |     |       |     |       |     | 72    | 42  | 78   | 139 | 100 |
| +47  | +0.10 | -17  | 81         | 0   | +0.17 | +0.26 | -0.31 | 81   | 101  | -8     | 2.16 |        |       |       |       |      |     |       |     |       |     | 82    | 47  | 89   | 136 | 100 |
| +60  | +0.22 | +125 | 79         | 0   | +0.39 | -0.27 | +1.10 | 79   | 100  | +66    | 2.02 | 78     | +1.31 | 32    | +0.11 | 44   | 5   | 67    | 6   | 82    | 43  | 87    | 132 | 100  |     |     |
| +43  | +0.03 | +383 | 78         | 0   | +1.46 | +0.51 | +1.28 | 64   | 101  | -22    | 1.96 |        |       |       |       |      |     |       |     |       |     | 71    | 34  | 82   | 144 | 100 |
| +64  | +0.34 | +186 | 79         | 0   | +0.49 | +0.24 | +0.67 | 81   | 101  | +82    | 1.72 |        |       |       |       |      |     | 87    | 4   | 95    | 5   | 73    | 40  | 85   | 133 | 100 |
| +70  | +0.05 | +85  | 66         | 0   | +0.46 | +0.49 | +0.43 | 74   | 102  | +23    | 1.72 |        |       |       |       |      |     |       |     |       |     | 79    | 42  | 81   | 143 | 100 |
| +48  | +0.13 | +36  | 76         | 0   | +0.53 | +0.18 | +0.49 | 81   | 102  | +114   | 1.56 |        |       |       |       |      |     | 47    | 7   | 69    | 6   | 84    | 46  | 87   | 132 | 100 |
| +43  | +0.21 | +218 | 67         | 0   | +0.56 | -0.03 | +1.06 |      | +1   | 2.18   |      |        |       |       |       |      |     | 37    | 7   | 56    | 6   |       |     | 38   | 134 | 100 |
| +56  | +0.26 | +186 | 78         | 0   | +0.79 | +0.14 | +0.90 | 45   | 100  | -87    | 2.00 | 35     | -0.23 |       |       |      |     | 78    | 7   | 87    | 6   | 76    | 36  | 82   | 153 | 100 |
| +46  | +0.27 | +225 | 64         | 0   | +0.89 | +0.15 | +1.13 |      | +122 | 1.91   |      |        |       |       |       |      |     |       |     |       |     | 29    | 48  | 42   | 121 | 100 |
| +65  | 0.00  | +214 | 73         | 0   | +0.87 | +0.22 | +0.74 | 77   | 98   | -318   | 2.64 |        |       |       |       |      |     | 88    | 6   | 95    | 6   | 82    | 25  | 85   | 175 | 100 |
| +47  | +0.04 | +464 | 69         | 0   | +1.17 | +0.59 | +2.09 | 48   | 100  | -81    | 2.39 |        |       |       |       |      |     |       |     |       |     | 51    | 39  | 62   | 142 | 100 |
| +54  | +0.06 | -29  | 67         | 0   | +0.44 | -0.25 | +0.41 | 71   | 103  | +39    | 1.91 |        |       |       |       |      |     | 78    | 7   | 85    | 6   | 78    | 40  | 79   | 135 | 100 |
| +37  | +0.21 | +346 | 71         | 0   | +0.98 | +0.18 | +1.26 |      | -87  | 2.03   |      |        |       |       |       |      |     |       |     |       |     | 68    | 31  | 75   | 153 | 100 |
| +52  | +0.23 | -31  | 74         | 0   | +0.13 | -0.12 | +0.34 | 71   | 102  | +103   | 1.52 | 72     | +0.88 |       |       |      |     |       | 48  | 5     |     | 82    | 47  | 84   | 138 | 100 |
| +56  | -0.03 | -9   | 73         | 0   | +0.23 | -0.20 | +0.32 | 74   | 101  | -11    | 1.96 |        |       |       |       |      |     |       |     |       |     | 81    | 40  | 84   | 142 | 100 |
| +64  | +0.18 | +186 | 79         | 0   | +0.75 | -0.31 | +1.10 | 68   | 100  | -65    | 2.37 | 67     | -0.22 | 29    | -2.33 | 40   | 6   | 65    | 6   | 67    | 41  | 80    | 139 | 100  |     |     |

子死産率については、国内の取扱いに準じた種雄牛評価値を掲載している。

おける値。  
(CVM)のキャリアー、CVFはCVM検査済み陰性であることを示す。

1.2)。

令和2年12月1日

## 乳用牛の2020－12月評価に係る変更点

### 2020－12月評価から遺伝ベースを変更します

個体の遺伝的能力は、基準となる年（ベース年）に生まれた雌牛（又は雄牛）の平均値をゼロ等とし、そこからの差として表示されます。一般的に遺伝評価値は、平均的な乳用牛に交配した時に期待される遺伝的改良量を表すことが望ましいことから、定期的にベース年を変更する必要があります。現在の主要な評価形質の遺伝ベースは、2010年生まれの雌牛の平均がゼロとなるように2016－2月評価に変更が行われ、2021－2月評価において約5年経過することとなります。そこで、2020－12月に評価が行われる雌牛と海外種雄牛についてまず遺伝ベースを変更し、後代検定済種雄牛については、2021－2月評価から変更することとします。なお、未経産牛と若雄牛を対象とした毎月の間隔評価については2020－12月評価から遺伝ベースが変更されます。新たな遺伝ベースの定義は表1をご参照ください。

遺伝ベースの変更は、見かけ上の数値の大きさが全体的に変わるものであり個体の序列には影響を与えませんが、遺伝ベースの変更前後での遺伝評価値の数値は大きく異なり、単純に比較することができなくなります。表2に2020－8月評価時での主要評価形質について遺伝ベース変更前後の種雄牛における評価値の差（変更後－変更前）の平均値を示しました。ベース変更後の評価値は、ベース変更前の数値に表2に示された数値を加えた程度の大きさになると予想できます（例：ベース変更前の乳量の推定育種価が1000kgであれば、 $1000\text{kg} - 289\text{kg} = 711\text{kg}$ ）。

表1 各評価形質の新たな遺伝ベースの定義

| 評価形質                        | 遺伝ベースの定義                                            |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------|
| 泌乳形質、体型形質、泌乳持続性             | 2015年生まれの雌牛の平均値が、ゼロ                                 |
| 体細胞スコア                      | 2015年生まれの雌牛の平均値が、2.04                               |
| 在群能力、管理形質（気質・搾乳性）           | 2015年生まれの雌牛の平均値が、100                                |
| 繁殖形質（未経産娘牛受胎率、初産娘牛受胎率、空胎日数） | 2015年生まれの雌牛の平均値が、未経産娘牛受胎率：62%、初産娘牛受胎率：42%、空胎日数：138日 |
| 産子難産率                       | 2011～2015年生まれの種雄牛の平均値が、7%                           |
| 娘牛難産率                       | 2006～2010年生まれの種雄牛の平均値が、7%                           |
| 産子死産率                       | 2011～2015年生まれの種雄牛の平均値が、6%                           |
| 娘牛死産率                       | 2006～2010年生まれの種雄牛の平均値が、6%                           |

表 2 2020-8月評価時の主要評価形質における遺伝ベース変更前後の評価値の差（変更後－変更前）

|            |       |                        |         |
|------------|-------|------------------------|---------|
| 総合指数（NTP）  | －661  | 長命連産効果（円）              | －25,530 |
| 産乳成分       | －526  | 乳代効果（円）                | －29,760 |
| 耐久性成分      | －135  |                        |         |
| 疾病繁殖成分     | －5    |                        |         |
| 乳量（kg）     | －289  | 体貌と骨格（％）※ <sup>1</sup> | －0.31   |
| 乳脂量（kg）    | －11   | 肢蹄（％）※ <sup>1</sup>    | －0.17   |
| 無脂固形分量（kg） | －26   | 乳用強健性（％）※ <sup>1</sup> | －0.26   |
| 乳蛋白質量（kg）  | －11   | 乳器（％）※ <sup>1</sup>    | －0.49   |
| 乳脂率（％）     | 0.00  | 決定得点（点）※ <sup>1</sup>  | －0.40   |
| 無脂固形分率（％）  | －0.01 |                        |         |
| 乳蛋白質率（％）   | －0.01 |                        |         |
| 体細胞スコア     | －0.14 | 高さ※ <sup>2</sup>       | －0.69   |
| 泌乳持続性      | －0.31 | 胸の幅※ <sup>2</sup>      | －0.39   |
| 在群能力       | －0.57 | 体の深さ※ <sup>2</sup>     | －0.22   |
|            |       | 鋭角性※ <sup>2</sup>      | －0.39   |
| 気質         | ＋0.09 | BCS※ <sup>2</sup>      | ＋0.29   |
| 搾乳性        | ＋0.10 | 尻の角度※ <sup>2</sup>     | ＋0.02   |
|            |       | 坐骨幅※ <sup>2</sup>      | －0.54   |
| 未經産娘牛受胎率   | ＋1.65 | 後肢側望※ <sup>2</sup>     | ＋0.02   |
| 初産娘牛受胎率    | ＋1.25 | 後肢後望※ <sup>2</sup>     | －0.09   |
| 空胎日数       | －1.20 | 蹄の角度※ <sup>2</sup>     | －0.18   |
|            |       | 前乳房の付着※ <sup>2</sup>   | －0.63   |
| 産子難産率      | ＋1.07 | 後乳房の高さ※ <sup>2</sup>   | －0.86   |
| 娘牛難産率      | ＋0.29 | 後乳房の幅※ <sup>2</sup>    | －0.48   |
| 産子死産率      | ＋0.10 | 乳房のけん垂※ <sup>2</sup>   | －0.12   |
| 娘牛死産率      | ＋0.27 | 乳房の深さ※ <sup>2</sup>    | －0.80   |
|            |       | 前乳頭の配置※ <sup>2</sup>   | －0.33   |
|            |       | 後乳頭の配置※ <sup>2</sup>   | －0.19   |
|            |       | 前乳頭の長さ※ <sup>2</sup>   | ＋0.16   |

※1：体型形質（得点形質）は、推定育種価（EBV）ベース

※2：体型形質（線形形質）は、標準化育種価（SBV）ベース

令和3年2月16日

## 乳用牛の2021-2月評価に係る変更点

### 1. 後代検定済種雄牛の遺伝ベースを変更します

2020-12月評価において雌牛と海外種雄牛について遺伝ベースを変更したところですが、後代検定済種雄牛についても2021-2月評価から遺伝ベースの変更を実施します。遺伝ベースの変更に関する詳細は「乳用牛の2020-12月評価に係る変更点（[http://www.nlbc.go.jp/kachikukairyo/iden/nyuyogyu/hensen/2020\\_Dec.pdf](http://www.nlbc.go.jp/kachikukairyo/iden/nyuyogyu/hensen/2020_Dec.pdf)）」をご覧ください。

### 2. 中程度が望ましい体型形質の最適なSBVの値を変更します

体型形質（線形形質）の遺伝評価値は、遺伝ベース年生まれの雌牛の評価値の平均値をゼロ、標準偏差を1とした標準化育種価（SBV）で表示されています。体型形質のうち線形スコア1～9の範囲で審査される線形形質の中には、中程度のスコア（4又は5）が望ましいとされる形質が、表1の通り7つ（BCS、尻の角度、後肢側望、蹄の角度、前乳頭の配置、後乳頭の配置および前乳頭の長さ）あります。これら7つの線形形質は、SBVがゼロになるように交配種雄牛を選定すれば、生まれてくる雌牛の線形スコアが中程度になると思われるかもしれませんが、遺伝ベース年生まれの雌牛のスコアの平均値が、中程度であるとは限りません。そこで、交配種雄牛選定の一助となるように、乳用種雄牛評価成績（赤本）や種雄牛のパンフレット等に掲載されている体型形質のSBVの棒グラフ上に、中程度のスコア5（後乳頭の配置はスコア4）となる最適なSBVの位置に☆印を付しています。また、これら7つの線形形質は、遺伝的改良が行われることにより、世代が進むにつれて最適なSBVの値が変動します。したがって、遺伝ベースの変更の都度、最適なSBVの値を更新する必要があります。そこで、今回の遺伝ベースの変更に伴い、これら7つの線形形質の最適なSBVの値を表2の通りに変更します。

表1 線形形質の審査基準（線形スコア）

| 線形形質   | スコア=1    | スコア=5              | スコア=9        |
|--------|----------|--------------------|--------------|
| BCS    | 極めて痩せている | 中等度                | 極めて太っている     |
| 尻の角度   | 極めて高い    | わずかに低い             | 坐骨が腰角より極めて低い |
| 後肢側望   | 直飛       | 中等度                | 曲飛           |
| 蹄の角度   | 極めて小さい角度 | 中等度                | 極めて立った蹄      |
| 前乳頭の配置 | 極めて外付き   | 中央に配置              | 極めて内付き       |
| 後乳頭の配置 | 極めて外付き   | わずかに内付き<br>（*中央は4） | 内側に付き、交叉する   |
| 前乳頭の長さ | 極めて短い    | 中等度                | 極めて長い        |

表 2 中程度のスコアとなる最適な SBV の値\*

| 線形形質   | スコア | 最適な SBV の値 |        |
|--------|-----|------------|--------|
|        |     | 変更後        | (変更前)  |
| BCS    | 5   | +0.4       | (-0.2) |
| 尻の角度   | 5   | +0.5       | (+1.0) |
| 後肢側望   | 5   | -0.5       | (-1.3) |
| 蹄の角度   | 5   | 0.0        | (+2.0) |
| 前乳頭の配置 | 5   | -0.1       | (-0.2) |
| 後乳頭の配置 | 4   | -3.5       | (-5.4) |
| 前乳頭の長さ | 5   | +0.6       | (+0.7) |

\* (一社) 日本ホルスタイン登録協会が算出

令和3年7月29日

## 乳用牛の2021-8月評価に係る変更点

### 1. 暑熱耐性の遺伝的能力評価の開始

ホルスタインは乳用牛の中で最も泌乳能力が高い一方、暑熱ストレスに弱い品種であることが知られています。近年の地球温暖化の影響により、乳用牛に対する暑熱ストレスによる乳量の低下や繁殖性の悪化等の影響が大きくなり、暑熱ストレスへの耐性の遺伝的改良が望まれています。そこで、帯広畜産大学の萩谷研究室の研究結果を基に暑熱耐性の遺伝的能力評価を2021-8月評価から開始します。

\*主要国ではオーストラリア（2017年12月）に次いで2番目に開始

#### 暑熱耐性の計算方法

一般に、暑熱ストレスの大きさは、毎日の日平均気温（℃）と日平均相対湿度（％）から計算した温湿度指数（ $THI = 1.8 \times \text{日平均気温（℃）} + 32 - (0.55 - 0.0055 \times \text{日平均相対湿度（％）}) \times (1.8 \times \text{日平均気温（℃）} - 26)$ ）で表されます。暑熱耐性は、各牛群に対して最寄りの気象観測所等の毎日のTHIを照合し、THIの変化に対する乳量および体細胞スコア（乳房炎と関係があり、乳房炎になると体細胞スコアが増加）の変動を暑熱ストレスの指標として遺伝的能力評価を行い、その結果から次のように計算されます。

まず、 $THI=60$ （気温が約16℃、湿度が約50%）と $THI=72$ （気温が約25℃、湿度が約50%）の環境における乳量および体細胞スコアの評価値の差を暑熱耐性（乳量）と暑熱耐性（体細胞スコア）として、以下の経済的な重みづけにより暑熱耐性（円）を求めます。

暑熱耐性（円）

$$= 35.7 \text{ 円} \times \text{暑熱耐性（乳量）} - 143.5 \text{ 円} \times \text{暑熱耐性（体細胞スコア）} \dots \textcircled{1}$$

\*「35.7円」は平成27～29年の生乳1kg当たりの所得、「-143.5円」は平均的な乳用牛における日乳量に対する体細胞スコアの増加による経済的損失

次に、以下の式により求めた暑熱耐性の標準化育種価（SBV）を評価値として公表します。

暑熱耐性の標準化育種価（SBV）

$$= \frac{\text{暑熱耐性（円）} - \text{遺伝ベース年生まれの雌牛の平均値（円）}}{\text{遺伝ベース年生まれの雌牛の標準偏差（円）}} \dots \textcircled{2}$$

なお、SBVは体型形質（線形）および泌乳持続性にも使われています。参考までに、SBVの範囲とそこに含まれる牛の割合を図1に示しています。評価値が±1の範囲に約68%の牛が入り、評価値が±2の範囲では約95%の牛が入ります。したがって、+2を超える牛

は全体の約 2.5%となります。

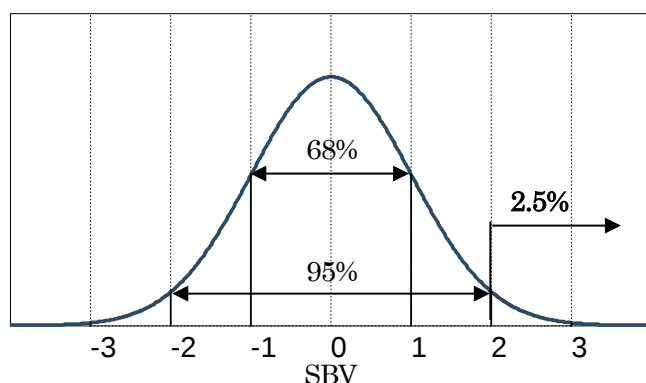


図1 SBV の範囲と含まれる牛の割合

### 暑熱耐性の評価値の使い方

暑熱耐性の評価値が高い（暑熱耐性が良い）牛は、THI が増加しても乳量は低下しにくく、体細胞スコアは増えにくい牛であり、逆に暑熱耐性の評価値が低い（暑熱耐性が悪い）牛は、乳量が低下しやすく、体細胞スコアは増えやすい牛となります。

なお、今回開始する暑熱耐性の評価値は、牛に対する暑熱の影響を検出するために乳量と体細胞スコアを利用して①と②の式により求めており、評価値が1 ポイント違うと乳量と体細胞スコアの面において一日当たり一頭につき 10 円程度の所得の差が生じることになります。

しかし、暑熱ストレスの影響はこれら形質だけでなく、疾病や繁殖性と関連があることがわかっています。そこで、表1に種雄牛における暑熱耐性とその他の形質との評価値間の相関を示しました。上述したとおり、暑熱耐性が良いと乳量の低下量が少ない関係にあります。暑熱耐性は泌乳能力とは好ましくない関係（泌乳能力が高い個体は、相対的に暑熱ストレスの影響による乳量の低下量が大きくなるため）にあり、暑熱耐性が高いと泌乳能力が低くなる傾向があります。一方で、体細胞スコアや繁殖性（初産娘牛受胎率・空胎日数）とは好ましい関係にあり、暑熱耐性が高いと体細胞スコアが低く、繁殖性が良い傾向にあることが分かります（表2）。したがって、暑熱耐性の利用は、暑熱ストレス耐性を遺伝的に改良することによって、暑熱環境下における乳量の低下、健全性や繁殖性の改善など、経済的に影響の大きい形質に対する暑熱ストレスの影響を幅広く改善することを目的としています。

表1 暑熱耐性とその他形質間の関係性

| 形質      | 相関    |
|---------|-------|
| 乳量      | －0.45 |
| 体細胞スコア  | －0.34 |
| 初産娘牛受胎率 | 0.25  |
| 空胎日数    | －0.29 |

表2 暑熱環境下における暑熱耐性の評価値と乳量、体細胞スコアおよび繁殖性の関係  
(○=好ましい関係、×=好ましくない関係)

| 暑熱耐性   | 乳量   |      | 体細胞スコア | 繁殖性 |      |
|--------|------|------|--------|-----|------|
|        | 泌乳能力 | 低下量* |        | 受胎率 | 空胎日数 |
| 高い(良い) | ×    | ○    | ○      | ○   | ○    |
| 低い(悪い) | ○    | ×    | ×      | ×   | ×    |

\*乳量の低下量とは、暑熱ストレスの影響によって低下してしまう乳量

また、図2には後代検定種雄牛と雌牛について暑熱耐性の遺伝的趨勢を示しましたが、暑熱耐性は年々悪くなる傾向が伺えます。したがって、近年の地球温暖化の影響により夏季の暑熱ストレスが以前よりも厳しくなっている状況下において、暑熱耐性の改良は重要になっています。

ただし、暑熱耐性に関する遺伝率は、乳量で0.011、体細胞スコアで0.005と低く、また評価値自体の信頼度は泌乳形質ほど高くないことから、交配種雄牛や後継牛を選定する際、暑熱耐性を過度に重視するのではなく、同じような泌乳能力の牛を選定する際の2次情報として暑熱耐性を利用することが望ましいと考えています。

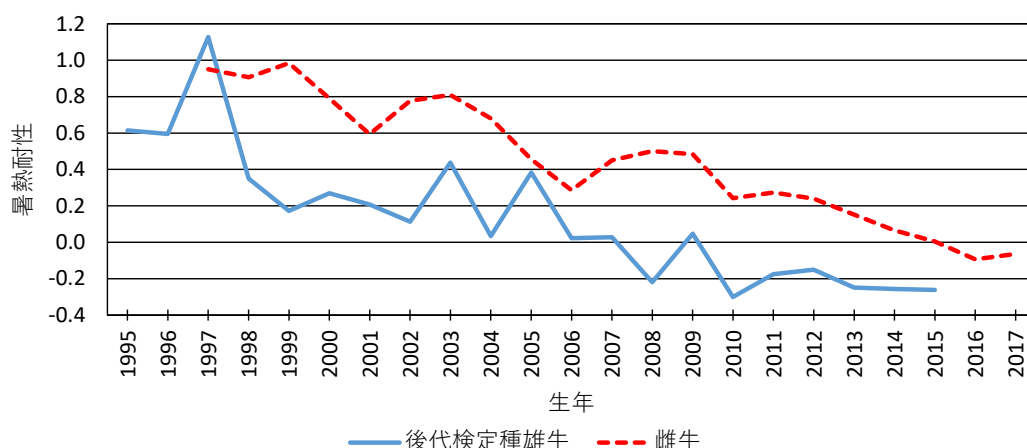


図2 暑熱耐性の遺伝的趨勢

## 2. パーラーシステムの設置された不定時搾乳牛群における牛群検定 (AZ) 法の記録を追加

令和3年3月の全国牛群検定推進会議において、パーラーシステムの設置された不定時搾乳牛群における牛群検定 (AZ) 法が公式記録として承認されました。そこで、2021-8月の国内評価からAZ法の記録を追加いたします。これにより、パーラーシステムを導入している大規模酪農家の牛群検定参加への負担が軽減され、表3の頭数が2021-2月評価より増加します。なお、AZ法の詳細については乳用牛群検定全国協議会 (<http://liaj.or.jp/kyogikai/>) にお問い合わせください。

表 3 AZ 法の採用による記録数と雌牛頭数の増加量

|       | 2021-2 月   | AZ 法増加量 |
|-------|------------|---------|
| 全記録数  | 90,773,414 | +3,819  |
| 初産記録  | 37,000,623 | +1,803  |
| 2 産記録 | 30,930,049 | +1,268  |
| 3 産記録 | 22,842,742 | +748    |
| 雌牛数   | 4,519,000  | +225    |

# 国際評価概要 - 2020-12月 -



「日本の畜産  
改良と技術で育てます」

2020 年 12 月 1 日

(独) 家畜改良センター 改良部 情報分析課

## 1. 国際評価における種雄牛の公表頭数

国際評価における各国の種雄牛の公表頭数を表.1 に示した。なお、日本は、インターブルに提出した評価データから形質毎に娘牛数が 10 牛群 15 頭以上の後代検定種雄牛頭数を対象とし、海外種雄牛は原産国に基づき集計した。

表.1 国際評価における各国の種雄牛の公表頭数（：国名順）

| 国   | MIL    | FAT    | PRO    | OFL    | OUS    | OCS    | SCS    | CCR    | DOP    | TEM    | MSP    | DLO    |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ARG | 3      | 3      | 3      | 0      | 0      | 0      | 3      | 0      | 3      | 0      | 0      | 0      |
| AUS | 5,187  | 5,187  | 5,187  | 2,226  | 2,560  | 2,560  | 5,101  | 125    | 5,131  | 4,653  | 4,654  | 5,072  |
| AUT | 99     | 99     | 99     | 57     | 57     | 57     | 99     | 95     | 95     | 9      | 85     | 98     |
| BEL | 743    | 743    | 743    | 391    | 679    | 669    | 740    | 457    | 500    | 436    | 631    | 452    |
| CAN | 9,697  | 9,697  | 9,697  | 8,359  | 8,812  | 8,351  | 9,669  | 7,098  | 7,660  | 6,768  | 8,069  | 9,079  |
| CHE | 2,159  | 2,159  | 2,159  | 2,036  | 2,036  | 2,036  | 2,156  | 2,065  | 91     | 1,350  | 2,001  | 2,123  |
| CZE | 1,053  | 1,053  | 1,053  | 1,049  | 1,049  | 1,049  | 1,045  | 953    | 90     | 48     | 579    | 1,044  |
| DEU | 16,295 | 16,295 | 16,295 | 15,334 | 15,421 | 15,378 | 16,254 | 15,337 | 15,360 | 9,580  | 13,017 | 15,772 |
| DNK | 8,301  | 8,301  | 8,301  | 8,082  | 8,082  | 8,082  | 8,275  | 8,217  | 8,227  | 7,743  | 7,941  | 8,162  |
| ESP | 1,458  | 1,458  | 1,458  | 1,445  | 1,446  | 1,443  | 1,457  | 29     | 1,396  | 17     | 1,222  | 1,410  |
| EST | 579    | 579    | 579    | 395    | 395    | 395    | 568    | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| FIN | 1,209  | 1,209  | 1,209  | 1,045  | 1,044  | 1,045  | 1,208  | 1,095  | 1,095  | 1,142  | 1,181  | 1,188  |
| FRA | 15,866 | 15,866 | 15,866 | 11,796 | 15,397 | 11,805 | 15,798 | 14,781 | 14,789 | 12,440 | 14,789 | 15,702 |
| GBR | 3,914  | 3,914  | 3,914  | 2,744  | 2,745  | 2,809  | 3,625  | 3,050  | 3,284  | 2,621  | 2,675  | 3,592  |
| HRV | 30     | 30     | 30     | 0      | 0      | 0      | 30     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| HUN | 1,175  | 1,175  | 1,175  | 607    | 824    | 824    | 706    | 66     | 52     | 38     | 48     | 1,172  |
| IRL | 722    | 722    | 722    | 470    | 480    | 479    | 712    | 75     | 720    | 58     | 76     | 721    |
| ISR | 1,302  | 1,302  | 1,302  | 0      | 0      | 0      | 1,302  | 1,283  | 0      | 0      | 0      | 1,296  |
| ITA | 5,825  | 5,825  | 5,825  | 5,715  | 5,778  | 5,716  | 5,822  | 5,733  | 5,748  | 4,540  | 4,708  | 5,686  |
| JPN | 5,918  | 5,918  | 5,918  | 4,996  | 5,745  | 5,745  | 5,781  | 5,582  | 5,342  | 1,542  | 1,542  | 5,848  |
| KOR | 324    | 323    | 324    | 0      | 0      | 284    | 298    | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| LTU | 302    | 302    | 302    | 0      | 0      | 0      | 300    | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| LUX | 103    | 103    | 103    | 96     | 96     | 96     | 103    | 97     | 99     | 76     | 94     | 100    |
| LVA | 73     | 73     | 73     | 0      | 0      | 0      | 64     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| NLD | 16,402 | 16,401 | 16,401 | 15,434 | 15,667 | 15,560 | 16,323 | 14,943 | 15,785 | 12,704 | 13,828 | 16,072 |
| NZL | 6,576  | 6,576  | 6,576  | 186    | 5,782  | 5,782  | 6,562  | 220    | 6,562  | 5,828  | 5,828  | 6,253  |
| POL | 6,011  | 6,011  | 6,011  | 5,497  | 5,497  | 5,497  | 6,011  | 5,810  | 4,751  | 4,666  | 4,666  | 5,898  |
| PRT | 89     | 89     | 89     | 86     | 86     | 86     | 89     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SVK | 112    | 112    | 112    | 4      | 4      | 4      | 112    | 0      | 0      | 0      | 2      | 5      |
| SVN | 227    | 227    | 227    | 186    | 186    | 186    | 227    | 0      | 0      | 0      | 213    | 223    |
| SWE | 1,703  | 1,703  | 1,703  | 1,411  | 1,411  | 1,411  | 1,702  | 1,666  | 1,666  | 1,392  | 1,356  | 1,650  |
| URY | 75     | 75     | 75     | 0      | 0      | 0      | 75     | 0      | 72     | 0      | 0      | 0      |
| USA | 41,440 | 41,440 | 41,362 | 33,164 | 35,108 | 34,856 | 41,215 | 25,889 | 40,324 | 7,035  | 7,934  | 40,376 |
| ZAF | 551    | 550    | 550    | 0      | 0      | 0      | 432    | 0      | 511    | 0      | 0      | 495    |

形質名：MIL=乳量、FAT=乳脂量、PRO=乳蛋白質量、OFL=肢蹄、OUS=乳器、OCS=決定得点、SCS=体細胞スコア、CCR=初産娘牛受胎率、DOP=空胎日数、TEM=気質、MSP=搾乳性、DLO=在群能力

国名：ARG = アルゼンチン、AUS = オーストラリア、AUT = オーストリア、BEL = ベルギー、CAN = カナダ、CHE = スイス、CZE = チェコ、DEU = ドイツ、DNK = デンマーク、ESP = スペイン、EST = エストニア、FIN = フィンランド、FRA = フランス、GBR = イギリス、HRV = クロアチア、HUN = ハンガリー、IRL = アイルランド、ISR = イスラエル、ITA = イタリア、JPN = 日本、KOR = 韓国、LTU = リトアニア、LUX = ルクセンブルク、LVA = ラトビア、MEX = メキシコ、NLD = オランダ、NZL = ニュージーランド、POL = ポーランド、PRT = ポルトガル、SVK = スロバキア、SVN = スロベニア、SWE = スウェーデン、URY = ウルグアイ、USA = アメリカ、ZAF = 南アフリカ

## 2. 日本と各国間の遺伝相関

日本と各国間の遺伝相関を表.2 に示した。

表.2 国際評価における日本と各国間の遺伝相関（：国名順）

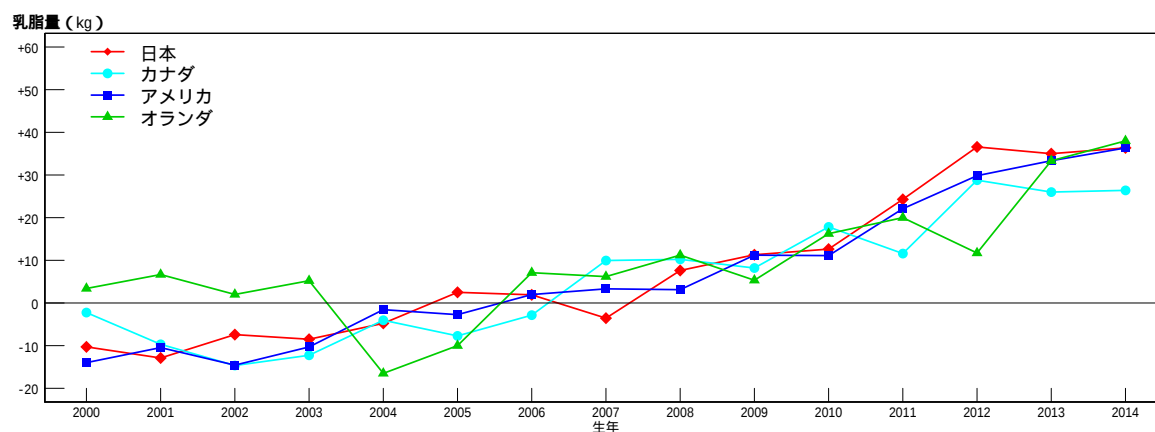
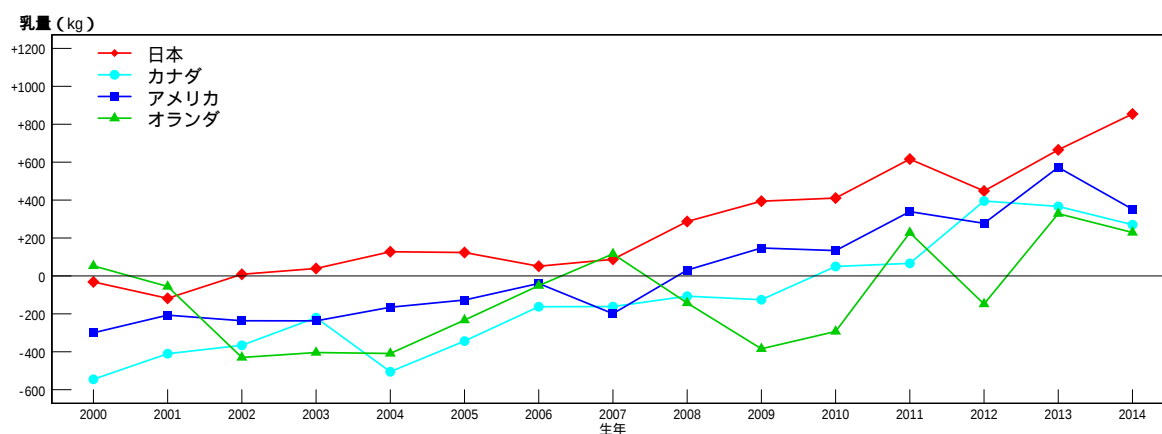
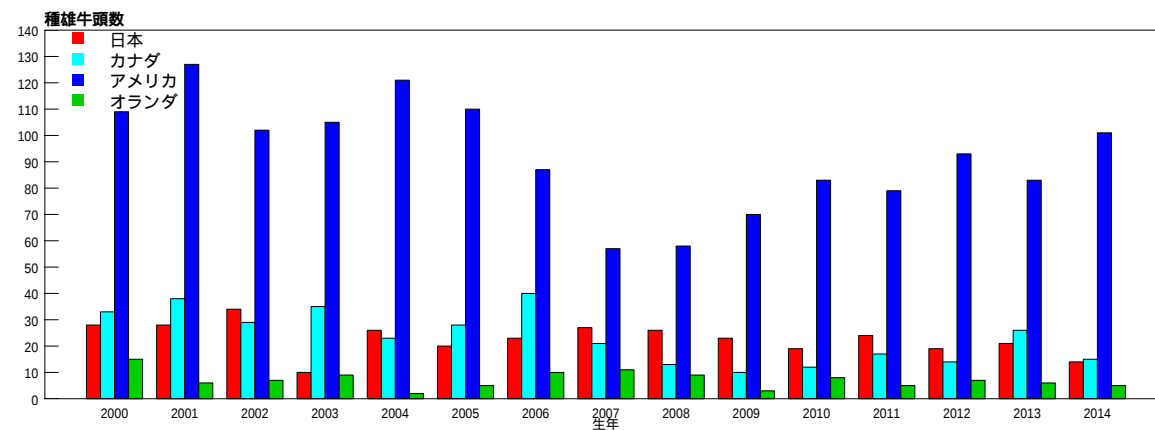
| 国   | MIL  | FAT  | PRO  | OFL  | OUS  | OCS  | SCS  | CCR  | DOP  | TEM  | MSP  | DLO  |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| AUS | 0.77 | 0.70 | 0.68 | 0.40 | 0.77 | 0.57 | 0.86 | —    | 0.87 | 0.70 | 0.89 | 0.61 |
| BEL | 0.84 | 0.83 | 0.80 | 0.65 | 0.82 | 0.80 | 0.88 | —    | 0.86 | —    | —    | 0.89 |
| CAN | 0.94 | 0.92 | 0.91 | 0.85 | 0.93 | 0.85 | 0.88 | 0.77 | 0.93 | 0.91 | 0.97 | 0.94 |
| CHE | 0.89 | 0.88 | 0.86 | 0.77 | 0.94 | 0.92 | 0.88 | 0.69 | —    | 0.80 | 0.94 | 0.71 |
| CZE | 0.84 | 0.81 | 0.80 | 0.80 | 0.85 | 0.75 | 0.88 | 0.89 | —    | —    | 0.86 | 0.54 |
| DEU | 0.91 | 0.91 | 0.88 | 0.78 | 0.89 | 0.76 | 0.88 | 0.70 | 0.90 | 0.91 | 0.91 | 0.85 |
| DFS | 0.93 | 0.92 | 0.91 | 0.72 | 0.80 | 0.76 | 0.88 | 0.83 | 0.90 | 0.87 | 0.94 | 0.85 |
| ESP | 0.91 | 0.87 | 0.88 | 0.70 | 0.81 | 0.78 | 0.88 | —    | 0.91 | —    | 0.96 | 0.85 |
| EST | 0.88 | 0.87 | 0.86 | 0.67 | 0.77 | 0.77 | 0.88 | —    | —    | —    | —    | —    |
| FRA | 0.91 | 0.89 | 0.87 | 0.65 | 0.85 | 0.83 | 0.90 | 0.80 | 0.78 | 0.85 | 0.97 | 0.50 |
| GBR | 0.84 | 0.85 | 0.83 | 0.65 | 0.85 | 0.77 | 0.88 | 0.70 | 0.87 | 0.70 | 0.85 | 0.89 |
| HRV | 0.81 | 0.81 | 0.81 | —    | —    | —    | 0.88 | —    | —    | —    | —    | —    |
| HUN | 0.85 | 0.80 | 0.81 | 0.65 | 0.80 | 0.75 | 0.88 | —    | —    | —    | —    | 0.67 |
| IRL | 0.82 | 0.81 | 0.75 | 0.68 | 0.77 | 0.57 | 0.86 | —    | 0.86 | —    | —    | 0.83 |
| ISR | 0.88 | 0.83 | 0.83 | —    | —    | —    | 0.84 | 0.82 | —    | —    | —    | 0.47 |
| ITA | 0.90 | 0.87 | 0.88 | 0.71 | 0.85 | 0.81 | 0.88 | 0.69 | 0.94 | 0.70 | 0.95 | 0.67 |
| KOR | 0.85 | 0.84 | 0.81 | —    | —    | 0.75 | 0.88 | —    | —    | —    | —    | —    |
| LTU | 0.81 | 0.81 | 0.81 | —    | —    | —    | 0.88 | —    | —    | —    | —    | —    |
| LVA | 0.81 | 0.81 | 0.81 | —    | —    | —    | 0.88 | —    | —    | —    | —    | —    |
| MEX | 0.80 | 0.81 | 0.81 | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    | —    |
| NLD | 0.91 | 0.89 | 0.87 | 0.65 | 0.85 | 0.77 | 0.88 | 0.81 | 0.87 | 0.94 | 0.97 | 0.59 |
| NZL | 0.69 | 0.69 | 0.68 | —    | 0.82 | 0.56 | 0.86 | —    | 0.75 | 0.70 | 0.91 | 0.70 |
| POL | 0.90 | 0.88 | 0.87 | 0.74 | 0.81 | 0.75 | 0.88 | 0.68 | 0.91 | 0.70 | 0.85 | 0.45 |
| PRT | 0.80 | 0.80 | 0.80 | 0.65 | 0.79 | 0.75 | 0.88 | —    | —    | —    | —    | —    |
| SVK | 0.82 | 0.81 | 0.81 | —    | —    | —    | 0.88 | —    | —    | —    | —    | —    |
| SVN | 0.83 | 0.81 | 0.81 | 0.77 | 0.73 | 0.76 | 0.88 | —    | —    | —    | 0.86 | 0.76 |
| URY | 0.80 | 0.80 | 0.80 | —    | —    | —    | 0.88 | —    | 0.86 | —    | —    | —    |
| USA | 0.93 | 0.90 | 0.91 | 0.84 | 0.90 | 0.82 | 0.88 | 0.91 | 0.92 | —    | —    | 0.87 |
| ZAF | 0.83 | 0.80 | 0.80 | —    | —    | —    | 0.88 | —    | 0.89 | —    | —    | 0.90 |

形質名：MIL=乳量、FAT=乳脂量、PRO=乳蛋白質量、OFL=肢蹄、OUS=乳器、OCS=決定得点、SCS=体細胞スコア、CCR=初産娘牛受胎率、DOP=空胎日数、TEM=気質、MSP=搾乳性、DLO=在群能力

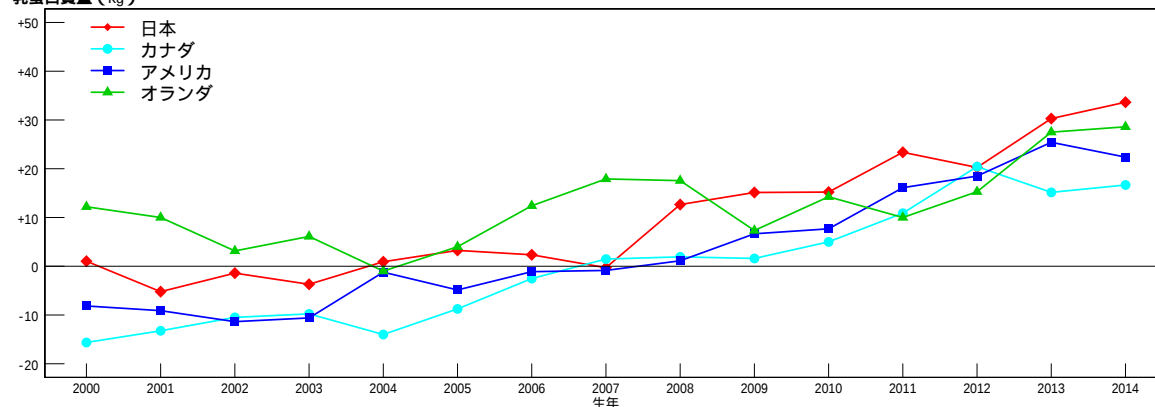
国名：ARG=アルゼンチン、AUS=オーストラリア、AUT=オーストリア、BEL=ベルギー、CAN=カナダ、CHE=スイス、CZE=チェコ、DEU=ドイツ、DFS=北欧3国（デンマーク・フィンランド・スウェーデン）、DNK=デンマーク、ESP=スペイン、EST=エストニア、FIN=フィンランド、FRA=フランス、GBR=イギリス、HRV=クロアチア、HUN=ハンガリー、IRL=アイルランド、ISR=イスラエル、ITA=イタリア、JPN=日本、KOR=韓国、LTU=リトアニア、LUX=ルクセンブルク、LVA=ラトビア、MEX=メキシコ、NLD=オランダ、NZL=ニュージーランド、POL=ポーランド、PRT=ポルトガル、SVK=スロバキア、SVN=スロベニア、SWE=スウェーデン、URY=ウルグアイ、USA=アメリカ、ZAF=南アフリカ

### 3. 遺伝的能力の年次的変化

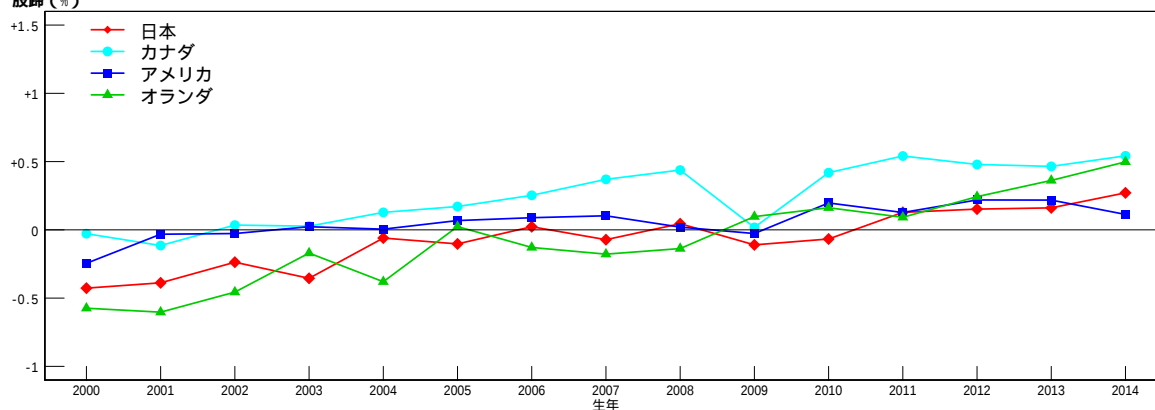
日本国内でこれまでに供給可能であった種雄牛（※後代検定において選抜・供給された国内後代検定済種雄牛および家畜精液輸入協議会（SIC）から報告のあった海外種雄牛が該当）の頭数および遺伝的能力の趨勢を示した。なお、海外種雄牛は原産国に基づき集計した。



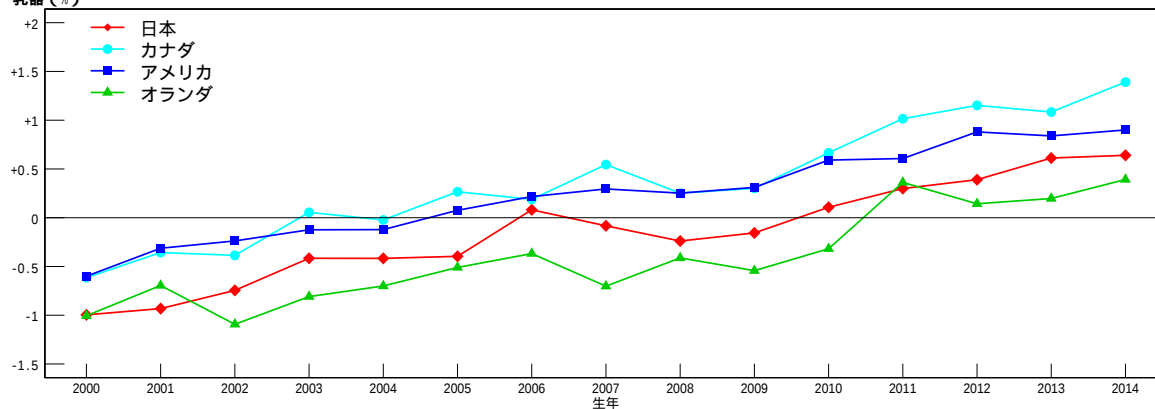
乳蛋白質量 (kg)



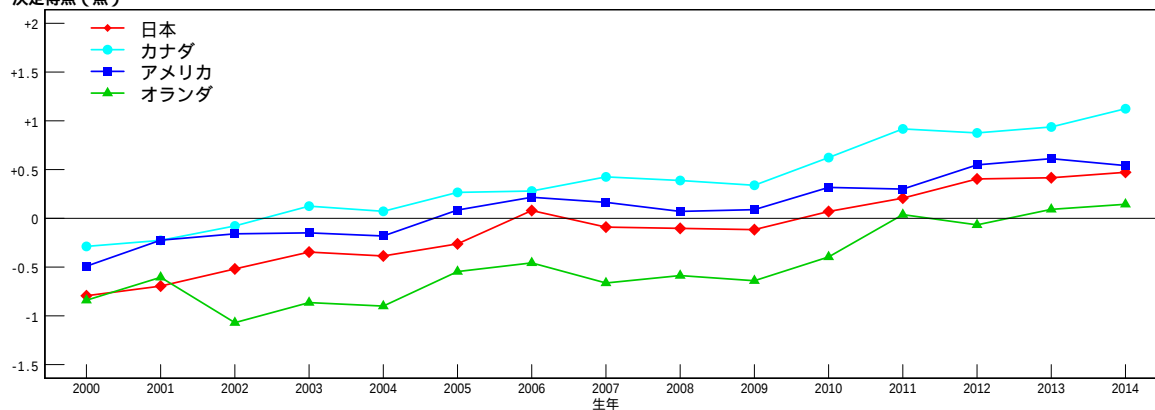
肢蹄 (%)



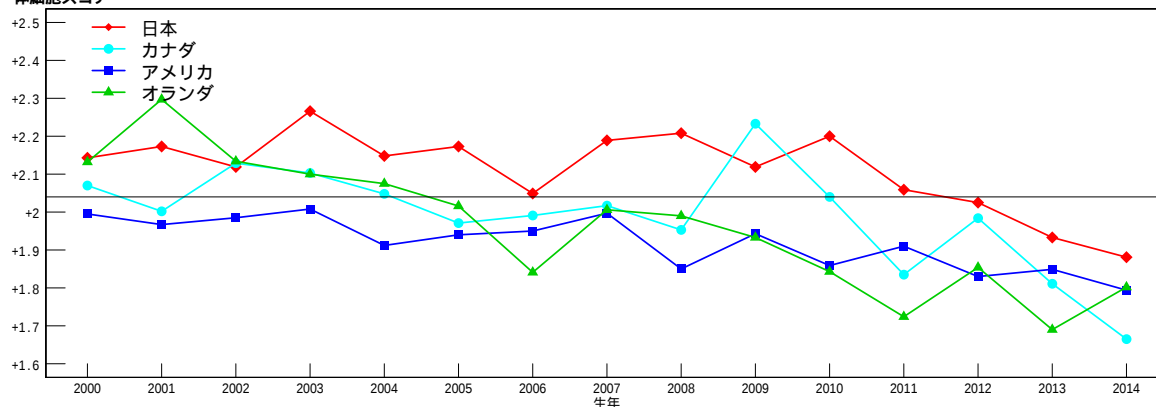
乳器 (%)



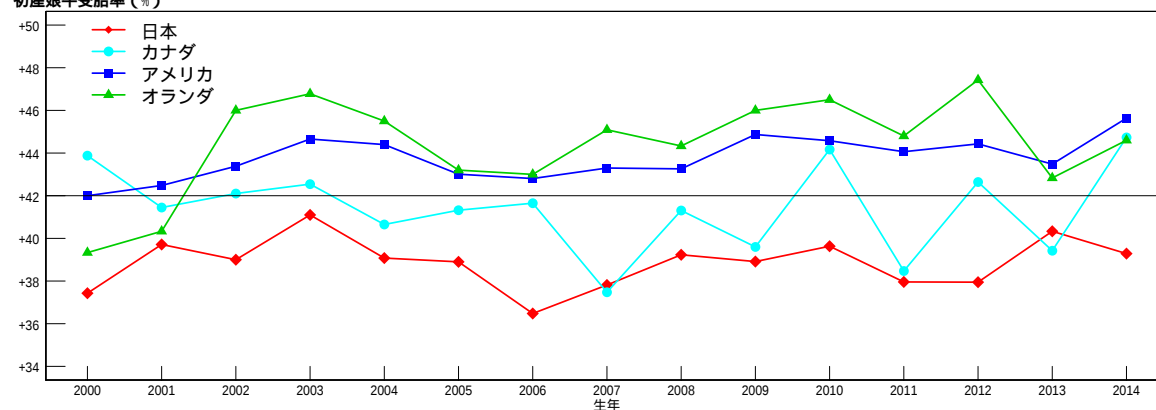
決定得点 (点)



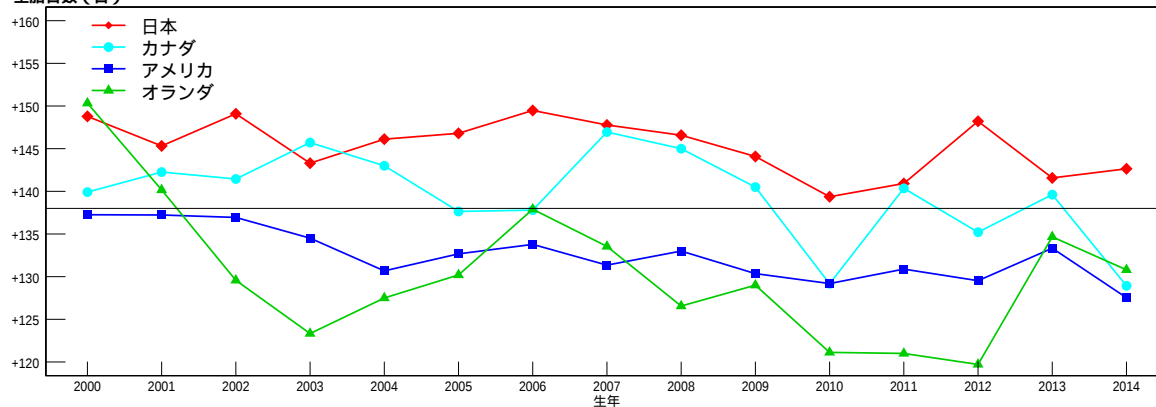
体細胞スコア



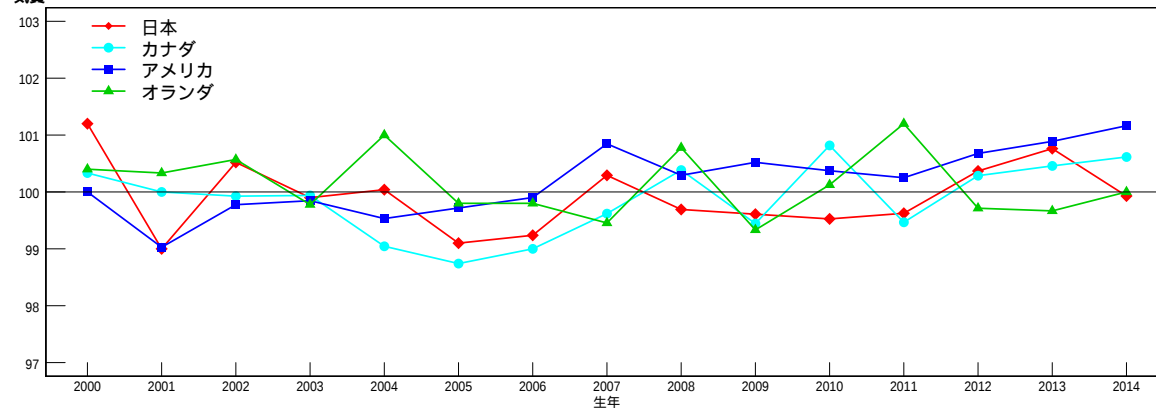
初産犊牛受胎率 (%)



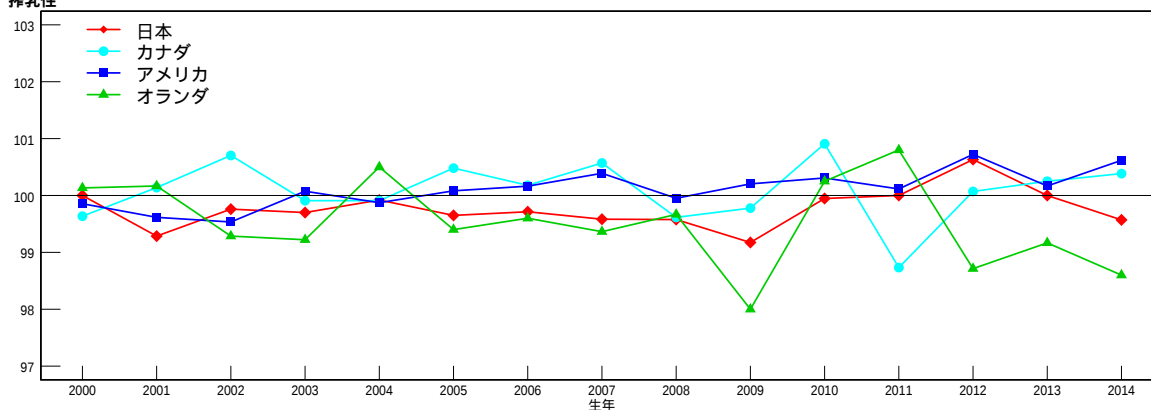
空胎日数 (日)



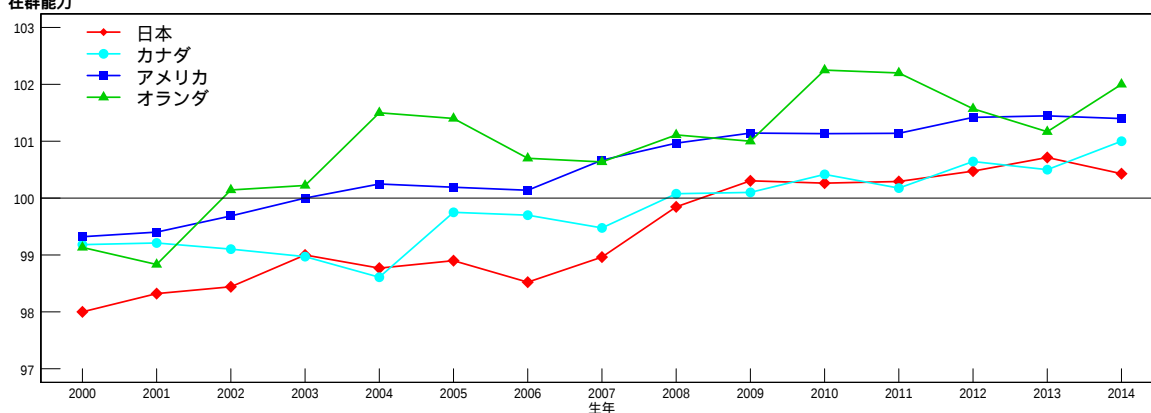
気質



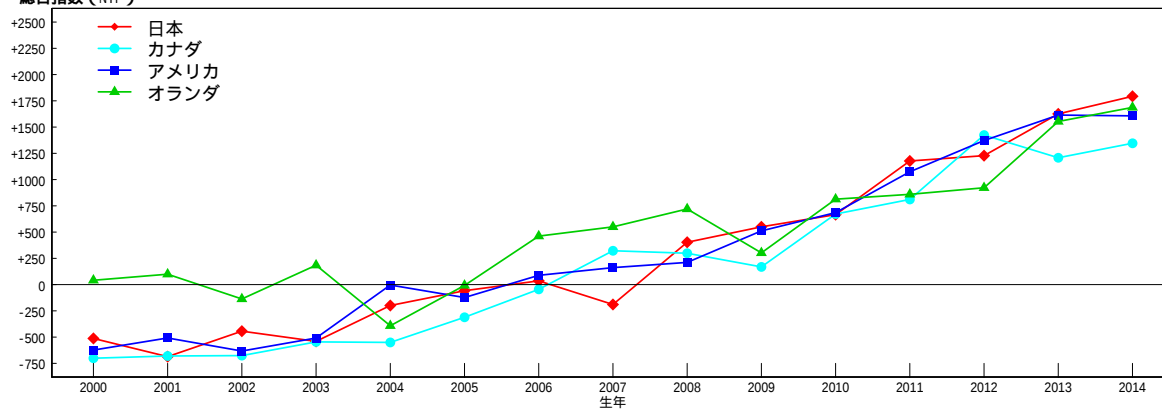
搾乳性



在群能力



総合指数 (NTP)



令和3年2月16日

## 2021-2月(国内種雄牛)トピックス

(独) 家畜改良センター  
改良部情報分析課

## 1. 遺伝ベースを変更します

2021-2月評価から遺伝ベースの変更を実施します。遺伝ベースの変更に関する詳細は「乳用牛の2020-12月評価に係る変更点<sup>\*1</sup>」および「乳用牛の2021-2月評価に係る変更点<sup>\*2</sup>」をご覧ください。

<sup>\*1</sup> [http://www.nlbc.go.jp/kachikukairyo/iden/nyuyogyu/hensen/2020\\_Dec.pdf](http://www.nlbc.go.jp/kachikukairyo/iden/nyuyogyu/hensen/2020_Dec.pdf)

<sup>\*2</sup> [http://www.nlbc.go.jp/kachikukairyo/iden/nyuyogyu/hensen/2021\\_Feb.pdf](http://www.nlbc.go.jp/kachikukairyo/iden/nyuyogyu/hensen/2021_Feb.pdf)

## 2. 新規種雄牛

今回、9頭の新規種雄牛が選抜され、総合指数上位40位以内に8頭がランキングされています。

| 総合<br>指数<br>順位 | 略号        | 名号                       | 総合<br>指数 | 産乳<br>成分* | 耐久性<br>成分* | 疾病<br>繁殖<br>成分* | 父                      |
|----------------|-----------|--------------------------|----------|-----------|------------|-----------------|------------------------|
| 2              | JP3H57600 | レッドスター キングピン サム ET       | +2,699   | +2,191    | +384       | +124            | カーントウエイ キングピン ET       |
| 4              | JP3H57607 | デイヘロツプ チャップ ET           | +2,534   | +2,255    | +169       | +110            | モーニングビュー MCC キングボーイ ET |
| 9              | JP3H57664 | ドリミー F ベイパー モント ET       | +2,192   | +2,040    | +107       | +45             | ベコンヒル モントロス ET         |
| 20             | JP3H57714 | デイヘロツプ ミスター P ET         | +1,945   | +1,664    | +243       | +38             | ビューホーム パワーホール P ET     |
| 23             | JP3H57805 | テュー SS ラビドリ ET           | +1,850   | +1,725    | +152       | -27             | シーガルベイ シルバー ET         |
| 24             | JP3H57708 | ウインホプ ジグソー ET            | +1,838   | +1,568    | +283       | -13             | シーガルベイ シルバー ET         |
| 32             | JP5H57516 | サンデイハレー デイフエンダー サファイア ET | +1,729   | +1,819    | -10        | -80             | S-S-I モーグル デイフエンダー ET  |
| 34             | JP3H57681 | プラスパーラント モンディ            | +1,710   | +1,850    | -23        | -117            | ベコンヒル モントロス ET         |
| 50             | JP3H57628 | エクセルシア GH カイザー ET        | +1,462   | +1,253    | +170       | +39             | カーントウエイ イレイサー P ET     |

※各成分は重み付け後の数値(産乳成分の重み:7.0、耐久性成分の重み:1.8、疾病繁殖成分の重み:1.2)。

## 3. 供用中種雄牛の動き

前回(2020-8月)と比べ、ランキングが大きく変動した種雄牛<sup>※</sup>はいませんでした。

\*「供用中種雄牛の動き」記載条件は、現在供用中の種雄牛であり、前回上位41位以下から今回上位20位以内に順位が上がった種雄牛、または前回上位20位以内から今回上位41位以下まで順位を落とした種雄牛。

# 国内評価概要 - 2021-2月 -



「日本の畜産  
改良と技術で育てます」

令和3年2月16日

(独) 家畜改良センター 改良部 情報分析課

## 1. 評価に用いたデータ数・方程式の大きさ等

2021-2月の評価に採用されたデータ数ならびに方程式の大きさ等について表.1に示した。

表.1 データ数と方程式の大きさ

### 1) 泌乳形質・泌乳持続性

|                     | 公式評価       | 雌牛再計算      |
|---------------------|------------|------------|
| データ数 (合計)           | 90,773,414 | 92,460,151 |
| データ数 (初産)           | 37,000,623 | 37,951,993 |
| データ数 (2産)           | 30,930,049 | 31,407,562 |
| データ数 (3産)           | 22,842,742 | 23,100,596 |
| 方程式の大きさ：効果数<br>(内訳) | 96,311,505 | 97,604,306 |
| 管理グループ：HTDT         | 4,279,405  | 4,323,469  |
| : hyp               | 743,398    | 751,802    |
| : BM                | 24         | 24         |
| : PA                | 68         | 68         |
| 個体 種雄牛 (検定牛の父)      | 12,830     | 12,870     |
| その他父牛               | 9,562      | 9,606      |
| 検定牛                 | 4,519,000  | 4,588,887  |
| その他雌牛               | 999,961    | 996,984    |
| 遺伝グループ              | 175        | 175        |
| 恒久的環境               | 4,519,000  | 4,588,887  |

### 2) 体型形質

|                     | 体型 A      | 体型 B      | 体型 C      | 体型 D      | 体型 F      | 体型 G      |
|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| データ数 (合計)           | 1,511,301 | 1,880,607 | 1,347,039 | 1,552,450 | 934,866   | 732,192   |
| データ数 (初産)           | 1,049,649 | 1,248,182 | 955,926   | 1,077,358 | 701,539   | 547,471   |
| データ数 (2産)           | 313,267   | 412,428   | 263,921   | 321,321   | 147,933   | 117,038   |
| データ数 (3産)           | 148,385   | 219,997   | 127,192   | 153,771   | 85,394    | 67,683    |
| 方程式の大きさ：効果数<br>(内訳) | 3,736,470 | 4,456,694 | 3,414,648 | 3,822,683 | 2,522,231 | 2,062,117 |
| 審査グループ：HCDP         | 223,245   | 275,063   | 199,789   | 228,673   | 138,689   | 109,899   |
| 審査時月齢 : A           | 27        | 27        | 27        | 27        | 27        | 27        |
| 泌乳ステージ：L            | 12        | 12        | 12        | 12        | 12        | 12        |
| 父牛区分 : S            | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         | 4         |
| 個体 種雄牛 (審査牛の父)      | 9,126     | 10,706    | 8,540     | 9,291     | 6,462     | 5,341     |
| その他父牛               | 5,461     | 7,866     | 4,950     | 5,651     | 4,797     | 5,063     |
| 審査牛                 | 1,199,024 | 1,476,987 | 1,080,757 | 1,231,041 | 758,156   | 594,452   |
| その他雌牛               | 1,100,466 | 1,208,961 | 1,039,731 | 1,116,862 | 855,847   | 752,786   |
| 遺伝グループ              | 81        | 81        | 81        | 81        | 81        | 81        |
| 恒久的環境               | 1,199,024 | 1,476,987 | 1,080,757 | 1,231,041 | 758,156   | 594,452   |

## 3) 体細胞スコア

|                     |            |
|---------------------|------------|
| データ数                | 34,417,898 |
| 方程式の大きさ：効果数<br>(内訳) | 11,797,488 |
| 管理グループ：HTDT         | 3,462,624  |
| 地域分娩年月：BMY          | 851        |
| 分娩時月齢：A             | 18         |
| 個体 種雄牛（検定牛の父）       | 11,499     |
| その他父牛               | 2,877      |
| 検定牛                 | 3,752,914  |
| その他雌牛               | 813,348    |
| 遺伝グループ              | 431        |
| 恒久的環境               | 3,752,924  |

## 4) 在群能力

|                     |            |
|---------------------|------------|
| データ数                | 36,171,710 |
| 方程式の大きさ：効果数<br>(内訳) | 9,885,821  |
| 管理グループ：HY           | 369,821    |
| 初産分娩時月齢：A           | 19         |
| 泌乳ステージ：L            | 9          |
| 個体 種雄牛（検定牛の父）       | 12,208     |
| その他父牛               | 9,395      |
| 検定牛                 | 4,210,396  |
| その他雌牛               | 1,073,557  |
| 遺伝グループ              | 20         |
| 恒久的環境               | 4,210,396  |

## 5) 産子・娘牛難産率

|                     |           |
|---------------------|-----------|
| データ数                | 1,399,864 |
| 方程式の大きさ：効果数<br>(内訳) | 635,920   |
| 管理グループ：hy           | 131,016   |
| 地域分娩月：BM            | 24        |
| 分娩時月齢：A             | 15        |
| 産子の性別・品種：X          | 4         |
| 産子の父の生年グループ：SB      | 4         |
| 娘牛の父の生年グループ：MB      | 2         |
| 産子が交雑種である時の効果：f1    | 484,847   |
| (個体) 産子の父牛          | 10,004    |
| 娘牛の父牛               | 10,004    |
| (個体の内訳)             |           |
| 産子の父牛且つ娘牛の父牛        | 7,048     |
| 産子の父牛               | 834       |
| 娘牛の父牛               | 1,799     |
| その他                 | 323       |

## 6) 産子・娘牛死産率

|                     |           |
|---------------------|-----------|
| データ数                | 7,945,534 |
| 方程式の大きさ：効果数<br>(内訳) | 364,499   |
| 管理グループ：hy           | 332,975   |
| 地域分娩月：BM            | 24        |
| 分娩時月齢・産次：AP         | 30        |
| 産子の父の生年グループ：SB      | 2         |
| 娘牛の父の生年グループ：MB      | 2         |
| (個体) 産子の父牛          | 15,733    |
| 娘牛の父牛               | 15,733    |
| (個体の内訳)             |           |
| 産子の父牛且つ娘牛の父牛        | 9,153     |
| 産子の父牛               | 3,460     |
| 娘牛の父牛               | 2,832     |
| その他                 | 288       |

## 7) 気質・搾乳性

|                     |         |
|---------------------|---------|
| データ数                | 234,693 |
| 方程式の大きさ：効果数<br>(内訳) | 774,490 |
| 審査グループ：hym          | 35,411  |
| 審査時月齢：A             | 15      |
| 泌乳ステージ：L            | 12      |
| 個体 種雄牛（検定牛の父）       | 3,281   |
| その他父牛               | 5,189   |
| 検定牛                 | 234,693 |
| その他雌牛               | 495,840 |
| 遺伝グループ              | 49      |

## 8) 繁殖形質

|                     | 未経産娘牛受胎率  | 初産娘牛受胎率    | 空胎日数      |
|---------------------|-----------|------------|-----------|
| データ数                | 2,031,020 | 3,420,957  | 2,588,392 |
| 方程式の大きさ：効果数<br>(内訳) |           | 15,790,504 |           |
| 管理グループ：FHY          | 142,866   | 290,432    | 264,452   |
| 初回授精月：FM            | 12        | 12         | 12        |
| 初回授精月齢：FA           | 15        | 25         | 25        |
| 交配相手：s              | 17,133    | 39,478     | 35,478    |
| 個体 種雄牛（検定牛の父）       |           | 11,542     |           |
| その他父牛               |           | 8,109      |           |
| 検定牛                 |           | 3,859,916  |           |
| その他雌牛               |           | 1,120,581  |           |
| 遺伝グループ              |           | 40         |           |

- 注 1) 種雄牛は、記録のある娘牛の父牛を表す。  
 注 2) その他父牛は、血縁上にのみ現れる種雄牛。  
 注 3) 検定牛は、牛群検定の検定牛で評価に採用された雌牛。  
 注 4) 審査牛は、体型調査・牛群審査等において体型審査を受検し評価に採用された雌牛。  
 注 5) その他雌牛は、血縁上にのみ現れる雌牛。  
 注 6) 体型 A は、体貌と骨格、肢蹄。  
 注 7) 体型 B は、決定得点、乳用強健性、乳器、高さ、胸の幅、体の深さ、鋭角性、尻の角度、後肢側望、蹄の角度、前乳房の付着、後乳房の高さ、後乳房の幅、乳房の懸垂、乳房の深さ、前乳頭の配置。  
 注 8) 体型 C は、後肢後望。  
 注 9) 体型 D は、前乳頭の長さ。  
 注 10) 体型 F は、坐骨幅、後乳頭の配置。  
 注 11) 体型 G は、BCS (ボディコンディションスコア)。  
 注 12) HTDT は、牛群 (H)・検定日 (TD)・搾乳回数 (T) の母数効果を表す。  
 注 13) hyp は、牛群 (h)・検定年 (y)・産次 (p) の変数効果を表す。  
 注 14) BM は、地域 (B)・分娩月 (M) の母数効果を表す。  
 注 15) PA は、産次 (P)・分娩月齢 (A) の母数効果を表す。  
 注 16) HCDP は、牛群 (H)・審査員 (C)・審査日 (D)・産次 (P) の母数効果を表す。  
 注 17) S は、審査牛の父牛区分の母数効果を表す。  
 注 18) HY は、牛群 (H)・初産分娩年 (Y) の母数効果を表す。  
 注 19) hy は、牛群 (h)・分娩年 (y) の変数効果を表す。  
 注 20) hym は、牛群 (h)・審査年 (y)・審査月 (m) の変数効果を表す。  
 注 21) FHY は、初回受精時 (F) の牛群 (H)・授精年 (Y) の母数効果を表す。  
 注 22) FM は、初回受精月の母数効果を表す。  
 注 23) FA は、初回受精月齢の母数効果を表す。  
 注 24) s は、交配相手の変数効果を表す。

ゲノミック評価に用いた評価頭数等について表.2 に示した。

**表.2 ゲノミック評価（泌乳形質）に用いた評価頭数等**

|                 |          |
|-----------------|----------|
| 国内若雄牛           | 2,852 頭  |
| 海外若雄牛           | 1,817 頭  |
| 泌乳記録の無い雌牛       | 35,456 頭 |
| 泌乳記録の有る雌牛       | 64,316 頭 |
| リファレンス集団<br>種雄牛 | 11,934 頭 |
| 採用した SNP 数      | 42,275 個 |

- 注 1) 国内若雄牛は、娘牛を持たない 84 ケ月齢以下の国内雄牛を表す。  
 注 2) 海外若雄牛は、CDDR (Cooperative Dairy DNA Repository) から SNP 情報の提供があった北米の若雄牛を表す。  
 注 3) 泌乳記録の無い雌牛は、泌乳記録を持たない 36 ケ月齢以下の雌牛を表す。

## 2. 泌乳形質

過去 25 年間における後代検定済種雄牛、検定牛および直近 4 年間の国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の生年毎の遺伝的能力の平均  $\pm$ SD を表.3、その推移を図.1～2 に示した。これにより、年次毎の動向を見れば、泌乳形質の遺伝的能力がどのように改良されてきたかを知ることができる。更に、遺伝的能力の年当たりの改良量を数値で捉えるために、表.4 に最近 10 年間における後代検定済種雄牛および検定牛の遺伝的改良量を示した。この値が大きいと直線の傾きが大きく、遺伝的改良量が大きいことを意味している。

表.3 泌乳形質の遺伝的能力の年次的変化

1) 後代検定済種雄牛

| 生年   | 頭 数 | MLKkg            | FATkg        | SNFkg         | PRTkg        | FAT%             | SNF%             | PRT%             |
|------|-----|------------------|--------------|---------------|--------------|------------------|------------------|------------------|
| 1991 | 174 | -1,228 $\pm$ 488 | -33 $\pm$ 18 | -103 $\pm$ 38 | -37 $\pm$ 13 | 0.19 $\pm$ 0.28  | 0.07 $\pm$ 0.16  | 0.04 $\pm$ 0.12  |
| 1992 | 174 | -1,220 $\pm$ 518 | -33 $\pm$ 18 | -104 $\pm$ 41 | -38 $\pm$ 14 | 0.19 $\pm$ 0.29  | 0.06 $\pm$ 0.14  | 0.04 $\pm$ 0.12  |
| 1993 | 170 | -1,191 $\pm$ 562 | -31 $\pm$ 21 | -101 $\pm$ 45 | -37 $\pm$ 15 | 0.20 $\pm$ 0.32  | 0.05 $\pm$ 0.15  | 0.03 $\pm$ 0.12  |
| 1994 | 162 | -1,060 $\pm$ 574 | -30 $\pm$ 18 | -92 $\pm$ 42  | -35 $\pm$ 14 | 0.16 $\pm$ 0.34  | 0.02 $\pm$ 0.18  | 0.01 $\pm$ 0.14  |
| 1995 | 175 | -904 $\pm$ 570   | -28 $\pm$ 19 | -75 $\pm$ 44  | -28 $\pm$ 15 | 0.10 $\pm$ 0.29  | 0.06 $\pm$ 0.17  | 0.03 $\pm$ 0.14  |
| 1996 | 187 | -750 $\pm$ 509   | -27 $\pm$ 19 | -65 $\pm$ 38  | -24 $\pm$ 12 | 0.04 $\pm$ 0.26  | 0.02 $\pm$ 0.17  | 0.01 $\pm$ 0.13  |
| 1997 | 177 | -724 $\pm$ 550   | -26 $\pm$ 18 | -61 $\pm$ 41  | -22 $\pm$ 14 | 0.03 $\pm$ 0.27  | 0.03 $\pm$ 0.17  | 0.03 $\pm$ 0.14  |
| 1998 | 185 | -589 $\pm$ 481   | -19 $\pm$ 20 | -48 $\pm$ 36  | -17 $\pm$ 12 | 0.05 $\pm$ 0.25  | 0.04 $\pm$ 0.15  | 0.03 $\pm$ 0.13  |
| 1999 | 170 | -473 $\pm$ 532   | -18 $\pm$ 18 | -39 $\pm$ 42  | -14 $\pm$ 14 | 0.02 $\pm$ 0.24  | 0.03 $\pm$ 0.15  | 0.03 $\pm$ 0.13  |
| 2000 | 171 | -412 $\pm$ 489   | -14 $\pm$ 20 | -33 $\pm$ 37  | -11 $\pm$ 13 | 0.03 $\pm$ 0.27  | 0.03 $\pm$ 0.15  | 0.04 $\pm$ 0.13  |
| 2001 | 208 | -365 $\pm$ 503   | -12 $\pm$ 19 | -30 $\pm$ 37  | -9 $\pm$ 12  | 0.04 $\pm$ 0.27  | 0.03 $\pm$ 0.15  | 0.03 $\pm$ 0.14  |
| 2002 | 196 | -282 $\pm$ 563   | -10 $\pm$ 22 | -22 $\pm$ 43  | -8 $\pm$ 13  | 0.02 $\pm$ 0.29  | 0.04 $\pm$ 0.16  | 0.02 $\pm$ 0.14  |
| 2003 | 135 | -258 $\pm$ 515   | -15 $\pm$ 18 | -27 $\pm$ 40  | -12 $\pm$ 13 | -0.04 $\pm$ 0.26 | -0.05 $\pm$ 0.16 | -0.03 $\pm$ 0.13 |
| 2004 | 209 | -252 $\pm$ 550   | -12 $\pm$ 20 | -22 $\pm$ 40  | -9 $\pm$ 13  | -0.01 $\pm$ 0.29 | 0.01 $\pm$ 0.16  | 0.00 $\pm$ 0.13  |
| 2005 | 179 | -253 $\pm$ 536   | -8 $\pm$ 22  | -20 $\pm$ 41  | -8 $\pm$ 14  | 0.04 $\pm$ 0.29  | 0.04 $\pm$ 0.17  | 0.01 $\pm$ 0.14  |
| 2006 | 187 | -129 $\pm$ 509   | -6 $\pm$ 19  | -9 $\pm$ 37   | -4 $\pm$ 13  | 0.01 $\pm$ 0.28  | 0.02 $\pm$ 0.16  | 0.00 $\pm$ 0.14  |
| 2007 | 196 | -107 $\pm$ 510   | -10 $\pm$ 19 | -9 $\pm$ 38   | -6 $\pm$ 13  | -0.05 $\pm$ 0.24 | 0.00 $\pm$ 0.15  | -0.02 $\pm$ 0.13 |
| 2008 | 182 | -17 $\pm$ 543    | -5 $\pm$ 22  | -1 $\pm$ 40   | 0 $\pm$ 13   | -0.04 $\pm$ 0.28 | 0.00 $\pm$ 0.19  | 0.01 $\pm$ 0.14  |
| 2009 | 183 | 12 $\pm$ 519     | 0 $\pm$ 21   | 3 $\pm$ 41    | 2 $\pm$ 14   | 0.01 $\pm$ 0.27  | 0.02 $\pm$ 0.14  | 0.02 $\pm$ 0.12  |
| 2010 | 186 | 38 $\pm$ 489     | -1 $\pm$ 19  | 8 $\pm$ 39    | 4 $\pm$ 14   | -0.01 $\pm$ 0.25 | 0.05 $\pm$ 0.14  | 0.03 $\pm$ 0.13  |
| 2011 | 177 | 225 $\pm$ 505    | 8 $\pm$ 18   | 24 $\pm$ 38   | 9 $\pm$ 14   | 0.00 $\pm$ 0.24  | 0.04 $\pm$ 0.17  | 0.02 $\pm$ 0.13  |
| 2012 | 192 | 54 $\pm$ 539     | 10 $\pm$ 24  | 10 $\pm$ 40   | 6 $\pm$ 15   | 0.09 $\pm$ 0.31  | 0.05 $\pm$ 0.20  | 0.05 $\pm$ 0.15  |
| 2013 | 183 | 236 $\pm$ 553    | 19 $\pm$ 21  | 30 $\pm$ 42   | 14 $\pm$ 14  | 0.11 $\pm$ 0.25  | 0.09 $\pm$ 0.16  | 0.07 $\pm$ 0.14  |
| 2014 | 162 | 313 $\pm$ 534    | 21 $\pm$ 20  | 36 $\pm$ 38   | 16 $\pm$ 13  | 0.10 $\pm$ 0.28  | 0.08 $\pm$ 0.17  | 0.07 $\pm$ 0.14  |
| 2015 | 150 | 423 $\pm$ 475    | 24 $\pm$ 21  | 44 $\pm$ 36   | 20 $\pm$ 13  | 0.09 $\pm$ 0.26  | 0.08 $\pm$ 0.15  | 0.07 $\pm$ 0.12  |

2) 国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）

| 生年   | 頭 数 | MLKkg         | FATkg       | SNFkg       | PRTkg       | FAT%            | SNF%            | PRT%            |
|------|-----|---------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 2016 | 41  | 375 $\pm$ 457 | 29 $\pm$ 16 | 40 $\pm$ 33 | 20 $\pm$ 12 | 0.16 $\pm$ 0.25 | 0.06 $\pm$ 0.14 | 0.09 $\pm$ 0.12 |
| 2017 | 143 | 495 $\pm$ 437 | 37 $\pm$ 19 | 46 $\pm$ 34 | 27 $\pm$ 11 | 0.19 $\pm$ 0.27 | 0.07 $\pm$ 0.18 | 0.11 $\pm$ 0.12 |
| 2018 | 137 | 563 $\pm$ 455 | 47 $\pm$ 18 | 57 $\pm$ 33 | 33 $\pm$ 12 | 0.27 $\pm$ 0.22 | 0.11 $\pm$ 0.18 | 0.15 $\pm$ 0.11 |
| 2019 | 85  | 713 $\pm$ 428 | 55 $\pm$ 14 | 75 $\pm$ 33 | 38 $\pm$ 12 | 0.29 $\pm$ 0.24 | 0.11 $\pm$ 0.18 | 0.14 $\pm$ 0.11 |

## 3) 検定牛

| 生年    | 頭 数     | MLKkg        | FATkg    | SNFkg     | PRTkg    | FAT%        | SNF%         | PRT%         |
|-------|---------|--------------|----------|-----------|----------|-------------|--------------|--------------|
| 1994  | 119,517 | -1,424 ± 507 | -43 ± 20 | -124 ± 39 | -48 ± 13 | 0.15 ± 0.23 | 0.02 ± 0.16  | -0.01 ± 0.11 |
| 1995  | 116,484 | -1,398 ± 506 | -39 ± 20 | -121 ± 38 | -46 ± 13 | 0.19 ± 0.23 | 0.02 ± 0.15  | 0.00 ± 0.11  |
| 1996  | 113,225 | -1,326 ± 506 | -36 ± 20 | -115 ± 38 | -44 ± 13 | 0.19 ± 0.23 | 0.02 ± 0.15  | 0.00 ± 0.11  |
| 1997  | 111,827 | -1,221 ± 515 | -33 ± 21 | -106 ± 39 | -41 ± 13 | 0.18 ± 0.23 | 0.02 ± 0.15  | 0.00 ± 0.11  |
| 1998  | 108,170 | -1,164 ± 521 | -30 ± 20 | -99 ± 39  | -38 ± 13 | 0.18 ± 0.24 | 0.04 ± 0.15  | 0.01 ± 0.11  |
| 1999  | 108,291 | -1,082 ± 513 | -29 ± 19 | -92 ± 39  | -34 ± 13 | 0.16 ± 0.23 | 0.04 ± 0.14  | 0.02 ± 0.11  |
| 2000  | 115,498 | -1,028 ± 514 | -27 ± 19 | -87 ± 39  | -32 ± 13 | 0.15 ± 0.24 | 0.04 ± 0.15  | 0.02 ± 0.11  |
| 2001  | 118,801 | -943 ± 515   | -26 ± 20 | -80 ± 39  | -30 ± 13 | 0.13 ± 0.24 | 0.04 ± 0.14  | 0.02 ± 0.11  |
| 2002  | 129,879 | -839 ± 536   | -22 ± 19 | -71 ± 41  | -26 ± 14 | 0.12 ± 0.23 | 0.03 ± 0.15  | 0.02 ± 0.11  |
| 2003  | 136,097 | -744 ± 535   | -22 ± 19 | -64 ± 40  | -24 ± 14 | 0.09 ± 0.22 | 0.02 ± 0.14  | 0.01 ± 0.11  |
| 2004  | 131,783 | -655 ± 522   | -20 ± 19 | -57 ± 39  | -21 ± 13 | 0.06 ± 0.21 | 0.01 ± 0.14  | 0.00 ± 0.11  |
| 2005  | 135,004 | -620 ± 510   | -18 ± 19 | -54 ± 38  | -21 ± 13 | 0.07 ± 0.22 | 0.01 ± 0.14  | 0.00 ± 0.10  |
| 2006  | 132,342 | -501 ± 523   | -17 ± 19 | -44 ± 39  | -17 ± 13 | 0.04 ± 0.21 | 0.01 ± 0.14  | -0.01 ± 0.11 |
| 2007  | 123,617 | -451 ± 548   | -16 ± 19 | -38 ± 41  | -15 ± 14 | 0.02 ± 0.21 | 0.02 ± 0.15  | 0.01 ± 0.12  |
| 2008  | 129,632 | -426 ± 545   | -16 ± 19 | -37 ± 41  | -14 ± 14 | 0.02 ± 0.20 | 0.01 ± 0.15  | 0.00 ± 0.11  |
| 2009  | 135,714 | -356 ± 536   | -13 ± 19 | -32 ± 40  | -13 ± 14 | 0.02 ± 0.21 | 0.00 ± 0.14  | -0.01 ± 0.11 |
| 2010  | 135,440 | -273 ± 537   | -11 ± 19 | -25 ± 40  | -10 ± 13 | 0.01 ± 0.22 | -0.01 ± 0.14 | -0.01 ± 0.11 |
| 2011  | 131,096 | -217 ± 538   | -8 ± 19  | -20 ± 40  | -8 ± 13  | 0.01 ± 0.22 | 0.00 ± 0.14  | -0.01 ± 0.11 |
| 2012  | 133,748 | -202 ± 519   | -6 ± 19  | -17 ± 38  | -7 ± 13  | 0.02 ± 0.21 | 0.01 ± 0.16  | 0.00 ± 0.12  |
| 2013  | 136,747 | -144 ± 517   | -4 ± 19  | -14 ± 38  | -6 ± 13  | 0.02 ± 0.21 | -0.01 ± 0.16 | -0.01 ± 0.12 |
| 2014  | 132,440 | -71 ± 523    | -2 ± 19  | -8 ± 39   | -3 ± 13  | 0.01 ± 0.22 | -0.01 ± 0.16 | -0.01 ± 0.12 |
| 2015* | 130,992 | -13 ± 525    | 0 ± 19   | -1 ± 39   | 0 ± 13   | 0.01 ± 0.22 | 0.01 ± 0.15  | 0.00 ± 0.11  |
| 2016  | 129,853 | 60 ± 522     | 5 ± 19   | 7 ± 39    | 3 ± 13   | 0.03 ± 0.21 | 0.02 ± 0.14  | 0.01 ± 0.11  |
| 2017  | 131,626 | 116 ± 513    | 8 ± 19   | 14 ± 39   | 6 ± 13   | 0.04 ± 0.19 | 0.04 ± 0.13  | 0.03 ± 0.10  |
| 2018  | 100,275 | 207 ± 486    | 14 ± 17  | 23 ± 38   | 10 ± 13  | 0.06 ± 0.18 | 0.05 ± 0.12  | 0.04 ± 0.09  |

注) \*は、遺伝ベース年を表す。

表.4 泌乳形質における年当たり改良量

|           | 後代検定済種雄牛<br>2006-2015 | 検定牛<br>2009-2018 |
|-----------|-----------------------|------------------|
| 乳量 kg     | 57.5                  | 59.5             |
| 乳脂量 kg    | 3.9                   | 2.8              |
| 無脂固形分量 kg | 6.0                   | 5.8              |
| 乳蛋白質量 kg  | 2.8                   | 2.4              |
| 乳脂率%      | 0.017                 | 0.004            |
| 無脂固形分%    | 0.010                 | 0.005            |
| 乳蛋白質%     | 0.010                 | 0.005            |

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

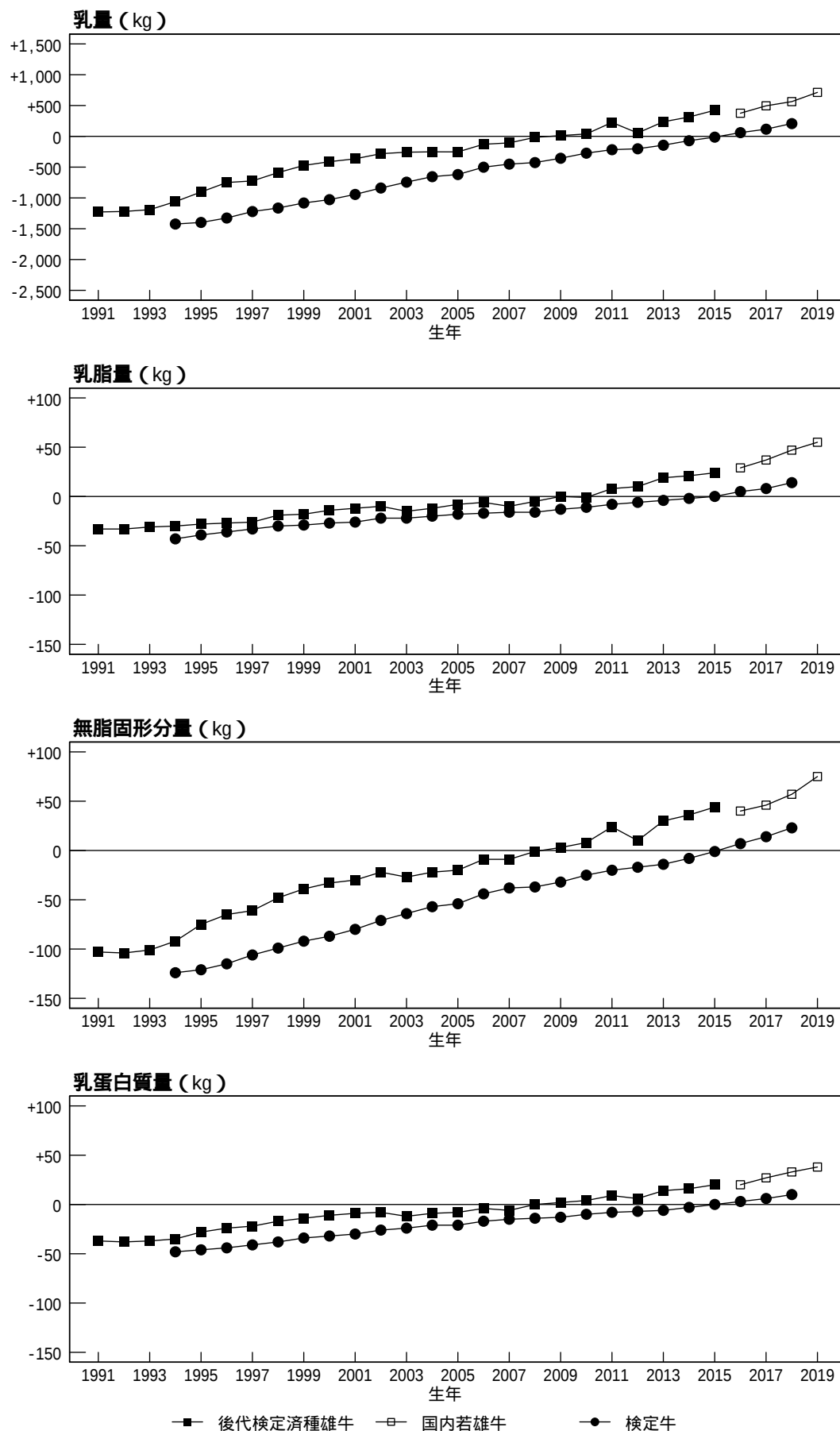


図.1 後代検定済種雄牛、検定牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の泌乳形質の遺伝的能力の推移（1）

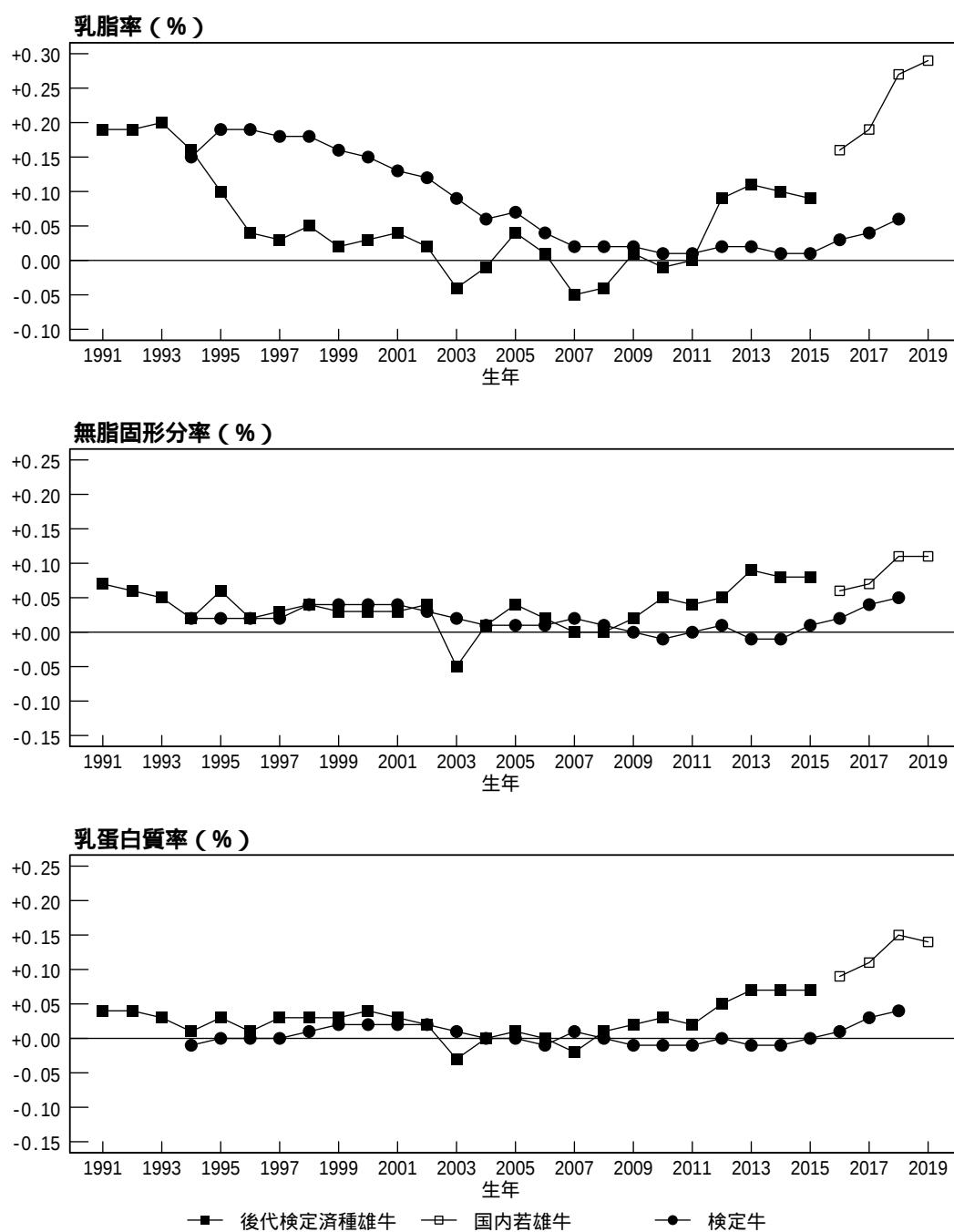


図.2 後代検定済種雄牛、検定牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の泌乳形質の遺伝的能力の推移（2）

## 泌乳形質の管理グループ効果

管理グループとして扱った泌乳形質の牛群・検定日・搾乳回数（HTDT）効果について検定年毎に平均 ±SD を表.5、その推移を図.3 に示した。この HTDT 効果は、全般的な飼養管理の影響を反映するものであり、年次毎の動向を見れば、飼養管理がどのように改善されてきたかを知ることができる。ただし、この効果の中には飼養管理以外の天候などの自然条件、飼料価格や乳価等の影響も含まれるため注意が必要であり、最近の乳用牛の飼養管理環境の多様化、飼料価格の変動等を省みると、必ずしも向上するとは限らない。

HTDT 効果の年当たりの改善量を数値で捉えるために、表.6 に最近 10 年間における改善量を示した。この値は、表.5 の HTDT 効果の平均値を用いて回帰直線を引いた場合の傾きの値である。従って、この値が大きいと直線の傾きが大きく、改善量が大きいことを意味している。

表.5 管理グループ効果の年次的変化

| 検定年  | 件 数    | MILKkg        | FATkg    | SNFkg     | PRTkg    |
|------|--------|---------------|----------|-----------|----------|
| 1996 | 12,555 | 9,432 ± 969   | 361 ± 41 | 824 ± 89  | 302 ± 33 |
| 1997 | 12,031 | 9,389 ± 997   | 359 ± 42 | 819 ± 92  | 300 ± 34 |
| 1998 | 11,527 | 9,383 ± 1,005 | 358 ± 42 | 821 ± 93  | 300 ± 35 |
| 1999 | 11,085 | 9,406 ± 1,005 | 358 ± 42 | 823 ± 93  | 299 ± 35 |
| 2000 | 10,884 | 9,525 ± 1,036 | 364 ± 44 | 834 ± 96  | 304 ± 36 |
| 2001 | 10,581 | 9,509 ± 1,047 | 364 ± 44 | 832 ± 97  | 304 ± 36 |
| 2002 | 10,393 | 9,539 ± 1,045 | 368 ± 44 | 835 ± 97  | 306 ± 37 |
| 2003 | 10,385 | 9,599 ± 1,041 | 372 ± 44 | 841 ± 97  | 309 ± 37 |
| 2004 | 10,478 | 9,547 ± 1,052 | 370 ± 44 | 835 ± 98  | 307 ± 37 |
| 2005 | 10,451 | 9,460 ± 1,071 | 367 ± 45 | 829 ± 100 | 305 ± 38 |
| 2006 | 10,362 | 9,363 ± 1,101 | 365 ± 47 | 818 ± 103 | 301 ± 39 |
| 2007 | 10,198 | 9,292 ± 1,123 | 363 ± 48 | 811 ± 105 | 298 ± 40 |
| 2008 | 9,851  | 9,196 ± 1,150 | 359 ± 48 | 803 ± 107 | 294 ± 40 |
| 2009 | 9,569  | 9,234 ± 1,163 | 362 ± 49 | 806 ± 107 | 295 ± 40 |
| 2010 | 9,395  | 9,166 ± 1,173 | 358 ± 49 | 799 ± 108 | 293 ± 40 |
| 2011 | 9,168  | 9,129 ± 1,176 | 358 ± 50 | 797 ± 108 | 293 ± 41 |
| 2012 | 8,912  | 9,143 ± 1,144 | 359 ± 49 | 800 ± 106 | 294 ± 40 |
| 2013 | 8,745  | 9,159 ± 1,163 | 360 ± 50 | 802 ± 107 | 296 ± 41 |
| 2014 | 8,489  | 9,042 ± 1,182 | 355 ± 51 | 793 ± 109 | 293 ± 41 |
| 2015 | 8,225  | 9,130 ± 1,179 | 356 ± 50 | 800 ± 109 | 295 ± 41 |
| 2016 | 7,967  | 9,181 ± 1,192 | 358 ± 50 | 805 ± 110 | 298 ± 42 |
| 2017 | 7,739  | 9,151 ± 1,197 | 358 ± 50 | 802 ± 110 | 297 ± 42 |
| 2018 | 7,501  | 9,182 ± 1,217 | 359 ± 51 | 804 ± 112 | 297 ± 42 |
| 2019 | 7,252  | 9,168 ± 1,243 | 359 ± 52 | 803 ± 114 | 296 ± 44 |
| 2020 | 6,984  | 9,219 ± 1,271 | 358 ± 52 | 806 ± 117 | 298 ± 45 |

表.6 管理グループ効果の年当たり改善量

|           | 2011-2020 |
|-----------|-----------|
| 乳量 kg     | 9.0       |
| 乳脂量 kg    | 0.0       |
| 無脂固形分量 kg | 0.9       |
| 乳蛋白質量 kg  | 0.5       |

注) 改善量は各年平均値の一次回帰係数。

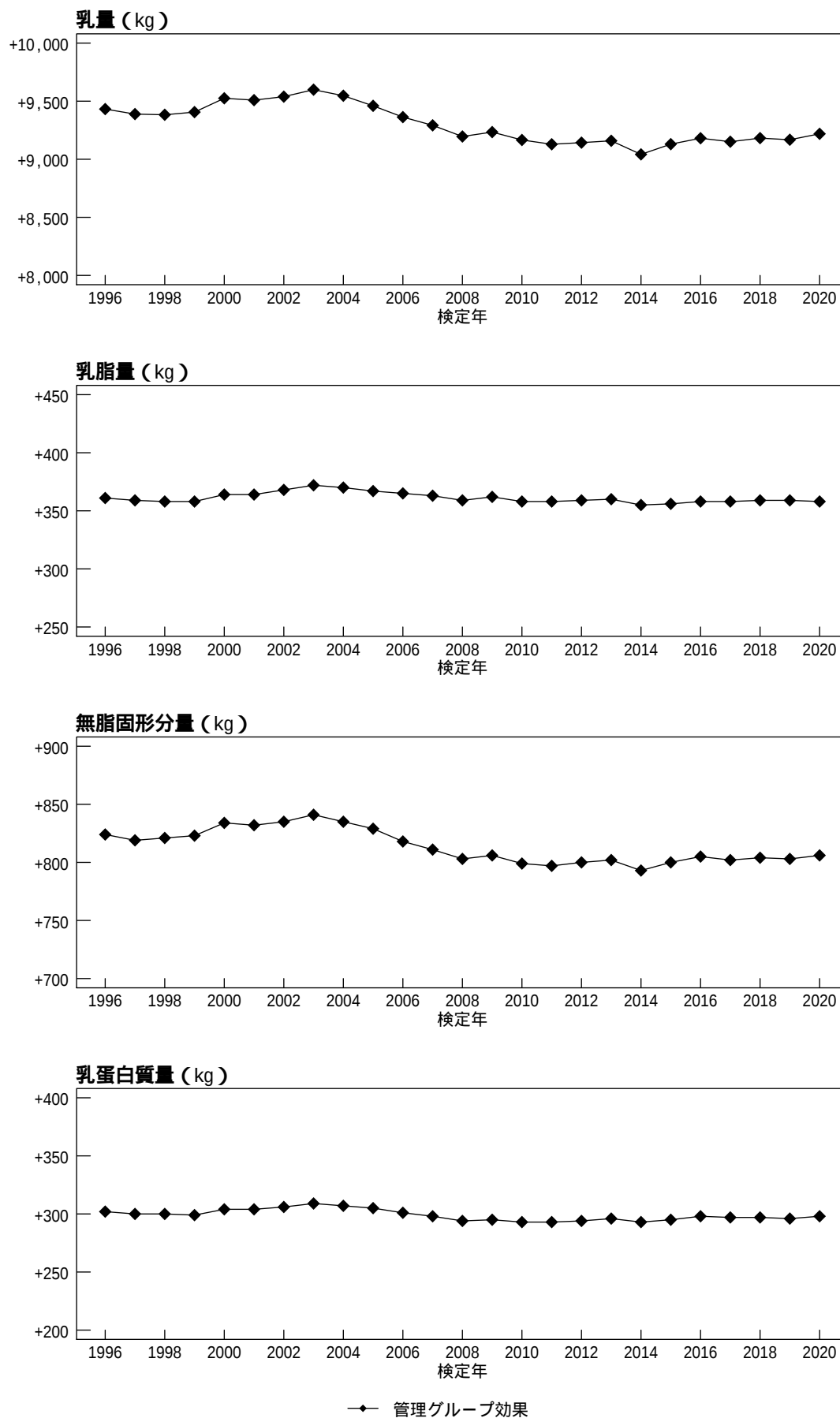


図.3 泌乳形質の管理グループ効果の推移

### 3. 体型形質

過去 25 年間における後代検定済種雄牛、検定牛および直近 4 年間の国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の生年毎の遺伝的能力（EBV スケール）の平均  $\pm$ SD を表.8、その推移を図.4～6 に示した。これにより、年次毎の動向を見れば、体型形質の遺伝的能力がどのような方向に改良されてきたかを知ることができる。ただし、体型形質は審査記録がスコアとして記録されるため、例えば、図.4 のようにグラフに示したときに、遺伝的能力の平均値のグラフが年次の経過にともない右上がりの傾向を示していれば、遺伝的能力が体型スコアの高い方向に改良が進んでいることを意味する。逆にこの線が横這いあるいは右下がりの傾向を示していれば、遺伝的能力の体型スコアが同じか低い方向に改良が進んでいることを意味する。体型形質（特に線形形質）は、必ずしも高い評価値が好ましいとはいえないので、各形質毎の特徴を考慮して、種雄牛の能力を判定する必要がある。更に、遺伝的能力の年当たりの改良量を数値で捉えるために、表.7 に最近 10 年間における後代検定済種雄牛および審査牛の遺伝的改良量を示した。この値は、表.8 の遺伝的能力の平均値を用いて回帰直線を引いた場合の傾きの値である。従って、傾きがプラスの場合は体型スコアの低い方向へ、マイナスの場合は体型スコアの低い方向へ改良が進んでいることになる。

表.7 体型形質における年当たり改良量

|        | 後代検定済種雄牛<br>2006–2015 | 審査牛<br>2009–2018 |
|--------|-----------------------|------------------|
| 体貌と骨格  | 0.056                 | 0.049            |
| 肢蹄     | 0.034                 | 0.031            |
| 決定得点   | 0.091                 | 0.078            |
| 乳用強健性  | 0.038                 | 0.040            |
| 乳器     | 0.126                 | 0.100            |
| 高さ     | 0.074                 | 0.071            |
| 胸の幅    | 0.014                 | 0.016            |
| 体の深さ   | 0.003                 | 0.008            |
| 鋭角性    | 0.014                 | 0.016            |
| BCS    | -0.008                | -0.008           |
| 尻の角度   | -0.014                | -0.007           |
| 坐骨幅    | 0.039                 | 0.034            |
| 後肢側望   | -0.005                | -0.003           |
| 後肢後望   | -0.004                | -0.003           |
| 蹄の角度   | 0.003                 | 0.007            |
| 前乳房の付着 | 0.057                 | 0.042            |
| 後乳房の高さ | 0.058                 | 0.049            |
| 後乳房の幅  | 0.010                 | 0.018            |
| 乳房の懸垂  | -0.009                | 0.003            |
| 乳房の深さ  | 0.107                 | 0.082            |
| 前乳頭の配置 | 0.021                 | 0.024            |
| 後乳頭の配置 | 0.010                 | 0.011            |
| 前乳頭の長さ | -0.020                | -0.010           |

注 1) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

表.8 体型形質の遺伝的能力の年次的変化

1) 後代検定済種雄牛

| 生年   | 体型 A |              |              | 体型 B |              |              |              |              |
|------|------|--------------|--------------|------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|      | 頭 数  | 体貌と骨格        | 肢蹄           | 頭 数  | 決定得点         | 乳用強健性        | 乳器           | 高さ           |
| 1991 | 174  | -0.93 ± 0.63 | -0.50 ± 0.40 | 174  | -1.17 ± 0.40 | -0.96 ± 0.54 | -1.48 ± 0.43 | -1.12 ± 0.55 |
| 1992 | 174  | -0.89 ± 0.68 | -0.67 ± 0.46 | 174  | -1.11 ± 0.39 | -0.88 ± 0.53 | -1.32 ± 0.46 | -1.05 ± 0.57 |
| 1993 | 170  | -0.77 ± 0.57 | -0.59 ± 0.42 | 170  | -1.06 ± 0.37 | -0.81 ± 0.57 | -1.36 ± 0.46 | -1.05 ± 0.55 |
| 1994 | 162  | -0.82 ± 0.64 | -0.46 ± 0.42 | 162  | -0.96 ± 0.45 | -0.75 ± 0.62 | -1.14 ± 0.53 | -0.95 ± 0.62 |
| 1995 | 175  | -0.85 ± 0.64 | -0.56 ± 0.42 | 175  | -1.02 ± 0.42 | -0.72 ± 0.56 | -1.23 ± 0.51 | -1.06 ± 0.61 |
| 1996 | 187  | -0.89 ± 0.68 | -0.62 ± 0.43 | 187  | -1.08 ± 0.47 | -0.66 ± 0.55 | -1.34 ± 0.57 | -1.04 ± 0.62 |
| 1997 | 177  | -0.74 ± 0.62 | -0.54 ± 0.39 | 177  | -0.93 ± 0.42 | -0.67 ± 0.52 | -1.09 ± 0.51 | -0.93 ± 0.59 |
| 1998 | 185  | -0.72 ± 0.69 | -0.48 ± 0.40 | 185  | -0.92 ± 0.45 | -0.63 ± 0.58 | -1.08 ± 0.51 | -0.86 ± 0.62 |
| 1999 | 170  | -0.91 ± 0.63 | -0.49 ± 0.39 | 170  | -1.10 ± 0.45 | -0.76 ± 0.59 | -1.33 ± 0.57 | -1.17 ± 0.63 |
| 2000 | 171  | -0.92 ± 0.69 | -0.52 ± 0.39 | 171  | -1.02 ± 0.46 | -0.52 ± 0.60 | -1.26 ± 0.58 | -0.86 ± 0.64 |
| 2001 | 208  | -0.86 ± 0.68 | -0.47 ± 0.42 | 208  | -0.96 ± 0.47 | -0.52 ± 0.64 | -1.12 ± 0.57 | -0.81 ± 0.65 |
| 2002 | 196  | -0.56 ± 0.70 | -0.48 ± 0.43 | 196  | -0.82 ± 0.48 | -0.36 ± 0.61 | -1.03 ± 0.58 | -0.67 ± 0.58 |
| 2003 | 135  | -0.17 ± 0.73 | -0.30 ± 0.43 | 135  | -0.52 ± 0.49 | -0.10 ± 0.61 | -0.77 ± 0.57 | -0.45 ± 0.60 |
| 2004 | 209  | -0.40 ± 0.77 | -0.20 ± 0.47 | 209  | -0.47 ± 0.48 | -0.15 ± 0.61 | -0.59 ± 0.58 | -0.36 ± 0.65 |
| 2005 | 179  | -0.35 ± 0.84 | -0.13 ± 0.46 | 179  | -0.40 ± 0.51 | -0.19 ± 0.69 | -0.51 ± 0.54 | -0.38 ± 0.67 |
| 2006 | 187  | -0.24 ± 0.78 | -0.11 ± 0.46 | 187  | -0.32 ± 0.59 | -0.03 ± 0.67 | -0.44 ± 0.72 | -0.20 ± 0.64 |
| 2007 | 196  | -0.27 ± 0.71 | -0.14 ± 0.39 | 196  | -0.28 ± 0.48 | -0.15 ± 0.66 | -0.33 ± 0.60 | -0.24 ± 0.67 |
| 2008 | 182  | -0.23 ± 0.72 | -0.02 ± 0.39 | 182  | -0.25 ± 0.45 | -0.06 ± 0.61 | -0.38 ± 0.64 | -0.10 ± 0.60 |
| 2009 | 183  | -0.21 ± 0.73 | -0.20 ± 0.41 | 183  | -0.25 ± 0.47 | -0.14 ± 0.59 | -0.27 ± 0.57 | -0.23 ± 0.66 |
| 2010 | 186  | -0.14 ± 0.74 | -0.10 ± 0.37 | 186  | -0.11 ± 0.46 | -0.11 ± 0.62 | -0.08 ± 0.60 | -0.08 ± 0.60 |
| 2011 | 177  | -0.05 ± 0.78 | 0.03 ± 0.38  | 177  | 0.03 ± 0.51  | 0.01 ± 0.64  | 0.03 ± 0.61  | 0.14 ± 0.65  |
| 2012 | 192  | 0.31 ± 0.71  | 0.17 ± 0.38  | 192  | 0.27 ± 0.46  | 0.22 ± 0.60  | 0.29 ± 0.55  | 0.32 ± 0.66  |
| 2013 | 183  | 0.02 ± 0.71  | 0.04 ± 0.39  | 183  | 0.20 ± 0.47  | 0.07 ± 0.59  | 0.36 ± 0.61  | 0.17 ± 0.62  |
| 2014 | 162  | 0.09 ± 0.70  | 0.09 ± 0.40  | 162  | 0.28 ± 0.45  | 0.12 ± 0.57  | 0.42 ± 0.63  | 0.27 ± 0.63  |
| 2015 | 150  | 0.18 ± 0.69  | 0.17 ± 0.37  | 150  | 0.48 ± 0.43  | 0.25 ± 0.57  | 0.67 ± 0.56  | 0.41 ± 0.57  |

| 生年   | 体型 B         |              |              |              |              |              |              |
|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|      | 胸の幅          | 体の深さ         | 鋭角性          | 尻の角度         | 後肢側望         | 蹄の角度         | 前乳房の付着       |
| 1991 | -0.21 ± 0.28 | -0.21 ± 0.35 | -0.43 ± 0.21 | -0.19 ± 0.50 | -0.07 ± 0.26 | -0.07 ± 0.12 | -0.60 ± 0.27 |
| 1992 | -0.16 ± 0.27 | -0.18 ± 0.34 | -0.41 ± 0.21 | -0.14 ± 0.53 | -0.04 ± 0.27 | -0.05 ± 0.13 | -0.54 ± 0.27 |
| 1993 | -0.13 ± 0.24 | -0.09 ± 0.30 | -0.39 ± 0.24 | -0.04 ± 0.50 | 0.04 ± 0.26  | -0.06 ± 0.13 | -0.63 ± 0.32 |
| 1994 | -0.17 ± 0.27 | -0.17 ± 0.34 | -0.33 ± 0.25 | -0.05 ± 0.53 | -0.01 ± 0.28 | -0.05 ± 0.14 | -0.43 ± 0.34 |
| 1995 | -0.26 ± 0.31 | -0.22 ± 0.38 | -0.30 ± 0.24 | -0.19 ± 0.54 | 0.00 ± 0.29  | -0.06 ± 0.13 | -0.52 ± 0.34 |
| 1996 | -0.21 ± 0.33 | -0.18 ± 0.41 | -0.26 ± 0.24 | -0.13 ± 0.48 | 0.08 ± 0.28  | -0.04 ± 0.15 | -0.58 ± 0.35 |
| 1997 | -0.20 ± 0.29 | -0.24 ± 0.34 | -0.28 ± 0.24 | -0.08 ± 0.45 | 0.07 ± 0.28  | -0.10 ± 0.12 | -0.43 ± 0.31 |
| 1998 | -0.15 ± 0.32 | -0.20 ± 0.35 | -0.27 ± 0.26 | 0.01 ± 0.53  | 0.07 ± 0.28  | -0.04 ± 0.13 | -0.43 ± 0.30 |
| 1999 | -0.33 ± 0.31 | -0.32 ± 0.36 | -0.29 ± 0.24 | -0.15 ± 0.53 | 0.10 ± 0.30  | -0.10 ± 0.14 | -0.65 ± 0.35 |
| 2000 | -0.21 ± 0.33 | -0.20 ± 0.42 | -0.17 ± 0.26 | -0.11 ± 0.51 | 0.06 ± 0.30  | -0.06 ± 0.14 | -0.57 ± 0.36 |
| 2001 | -0.27 ± 0.31 | -0.26 ± 0.38 | -0.20 ± 0.28 | -0.24 ± 0.62 | 0.10 ± 0.30  | -0.03 ± 0.15 | -0.42 ± 0.34 |
| 2002 | -0.18 ± 0.29 | -0.12 ± 0.36 | -0.13 ± 0.27 | 0.12 ± 0.61  | 0.11 ± 0.29  | -0.03 ± 0.13 | -0.48 ± 0.32 |
| 2003 | -0.01 ± 0.33 | 0.03 ± 0.36  | -0.05 ± 0.25 | 0.04 ± 0.52  | 0.01 ± 0.36  | -0.01 ± 0.14 | -0.36 ± 0.34 |
| 2004 | -0.04 ± 0.30 | -0.02 ± 0.36 | -0.07 ± 0.26 | -0.12 ± 0.57 | 0.01 ± 0.36  | -0.03 ± 0.16 | -0.26 ± 0.36 |
| 2005 | -0.04 ± 0.33 | -0.01 ± 0.40 | -0.09 ± 0.29 | -0.09 ± 0.60 | 0.02 ± 0.33  | -0.01 ± 0.14 | -0.24 ± 0.34 |
| 2006 | 0.01 ± 0.31  | 0.10 ± 0.38  | 0.00 ± 0.26  | -0.04 ± 0.53 | -0.01 ± 0.30 | 0.00 ± 0.12  | -0.24 ± 0.41 |
| 2007 | 0.00 ± 0.29  | 0.02 ± 0.38  | -0.06 ± 0.26 | -0.01 ± 0.55 | 0.05 ± 0.31  | 0.00 ± 0.13  | -0.10 ± 0.37 |
| 2008 | 0.01 ± 0.26  | 0.07 ± 0.34  | -0.03 ± 0.27 | -0.05 ± 0.55 | 0.00 ± 0.30  | 0.07 ± 0.14  | -0.18 ± 0.36 |
| 2009 | -0.05 ± 0.29 | -0.06 ± 0.35 | -0.03 ± 0.25 | 0.10 ± 0.61  | 0.06 ± 0.31  | -0.02 ± 0.14 | -0.15 ± 0.33 |
| 2010 | 0.00 ± 0.32  | -0.04 ± 0.40 | -0.04 ± 0.24 | 0.02 ± 0.55  | -0.01 ± 0.33 | -0.02 ± 0.16 | -0.08 ± 0.37 |
| 2011 | 0.00 ± 0.32  | 0.00 ± 0.40  | 0.01 ± 0.25  | 0.03 ± 0.57  | 0.03 ± 0.32  | 0.03 ± 0.13  | -0.02 ± 0.36 |
| 2012 | 0.08 ± 0.29  | 0.10 ± 0.39  | 0.09 ± 0.25  | 0.11 ± 0.51  | -0.08 ± 0.31 | 0.03 ± 0.14  | 0.13 ± 0.30  |
| 2013 | 0.09 ± 0.28  | 0.04 ± 0.37  | 0.03 ± 0.25  | -0.08 ± 0.57 | -0.03 ± 0.31 | 0.01 ± 0.14  | 0.15 ± 0.37  |
| 2014 | 0.07 ± 0.33  | 0.04 ± 0.40  | 0.04 ± 0.22  | -0.21 ± 0.53 | 0.01 ± 0.32  | 0.03 ± 0.13  | 0.20 ± 0.37  |
| 2015 | 0.13 ± 0.26  | 0.09 ± 0.37  | 0.10 ± 0.23  | -0.13 ± 0.60 | -0.02 ± 0.27 | 0.05 ± 0.13  | 0.28 ± 0.32  |

| 生年   | 体型 B         |              |              |              |              | 体型 C |              |
|------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------|--------------|
|      | 後乳房の高さ       | 後乳房の幅        | 乳房の懸垂        | 乳房の深さ        | 前乳頭の配置       | 頭 数  | 後肢後望         |
| 1991 | -0.74 ± 0.32 | -0.45 ± 0.23 | -0.11 ± 0.29 | -0.92 ± 0.39 | -0.66 ± 0.42 |      |              |
| 1992 | -0.62 ± 0.28 | -0.29 ± 0.27 | -0.25 ± 0.36 | -0.89 ± 0.39 | -0.41 ± 0.52 | 171  | -0.09 ± 0.27 |
| 1993 | -0.67 ± 0.31 | -0.33 ± 0.25 | -0.13 ± 0.35 | -1.04 ± 0.40 | -0.48 ± 0.45 | 170  | -0.13 ± 0.27 |
| 1994 | -0.57 ± 0.33 | -0.35 ± 0.27 | 0.02 ± 0.36  | -0.83 ± 0.47 | -0.38 ± 0.50 | 162  | 0.01 ± 0.30  |
| 1995 | -0.57 ± 0.32 | -0.29 ± 0.26 | -0.11 ± 0.33 | -0.99 ± 0.47 | -0.40 ± 0.53 | 175  | -0.07 ± 0.27 |
| 1996 | -0.62 ± 0.33 | -0.19 ± 0.30 | -0.23 ± 0.34 | -1.09 ± 0.51 | -0.42 ± 0.52 | 187  | -0.02 ± 0.27 |
| 1997 | -0.55 ± 0.31 | -0.19 ± 0.27 | -0.25 ± 0.30 | -0.83 ± 0.54 | -0.20 ± 0.53 | 177  | -0.04 ± 0.26 |
| 1998 | -0.59 ± 0.36 | -0.23 ± 0.30 | -0.08 ± 0.34 | -0.85 ± 0.53 | -0.33 ± 0.45 | 185  | 0.03 ± 0.32  |
| 1999 | -0.66 ± 0.32 | -0.20 ± 0.25 | -0.20 ± 0.41 | -1.06 ± 0.56 | -0.42 ± 0.51 | 170  | -0.01 ± 0.27 |
| 2000 | -0.60 ± 0.35 | -0.16 ± 0.27 | 0.10 ± 0.40  | -0.98 ± 0.57 | -0.17 ± 0.56 | 171  | -0.03 ± 0.29 |
| 2001 | -0.56 ± 0.36 | -0.25 ± 0.29 | -0.09 ± 0.36 | -0.78 ± 0.52 | -0.25 ± 0.50 | 208  | -0.02 ± 0.30 |
| 2002 | -0.45 ± 0.35 | -0.12 ± 0.29 | -0.16 ± 0.38 | -0.79 ± 0.51 | -0.16 ± 0.48 | 196  | -0.06 ± 0.27 |
| 2003 | -0.35 ± 0.34 | -0.01 ± 0.29 | -0.14 ± 0.29 | -0.75 ± 0.48 | -0.10 ± 0.53 | 135  | 0.02 ± 0.26  |
| 2004 | -0.25 ± 0.37 | -0.07 ± 0.28 | -0.09 ± 0.33 | -0.53 ± 0.53 | -0.12 ± 0.49 | 209  | 0.01 ± 0.27  |
| 2005 | -0.22 ± 0.31 | -0.05 ± 0.33 | -0.02 ± 0.41 | -0.41 ± 0.50 | -0.09 ± 0.48 | 179  | 0.04 ± 0.27  |
| 2006 | -0.17 ± 0.36 | 0.01 ± 0.26  | 0.03 ± 0.35  | -0.51 ± 0.62 | -0.06 ± 0.55 | 187  | 0.02 ± 0.27  |
| 2007 | -0.13 ± 0.32 | 0.00 ± 0.29  | -0.02 ± 0.34 | -0.33 ± 0.55 | -0.02 ± 0.48 | 196  | 0.05 ± 0.29  |
| 2008 | -0.16 ± 0.34 | 0.00 ± 0.26  | 0.02 ± 0.33  | -0.30 ± 0.55 | -0.09 ± 0.47 | 182  | -0.01 ± 0.24 |
| 2009 | -0.08 ± 0.35 | 0.03 ± 0.28  | -0.01 ± 0.34 | -0.23 ± 0.57 | -0.05 ± 0.52 | 183  | -0.03 ± 0.29 |
| 2010 | -0.06 ± 0.31 | 0.03 ± 0.30  | 0.06 ± 0.32  | -0.12 ± 0.49 | 0.08 ± 0.47  | 186  | -0.06 ± 0.25 |
| 2011 | 0.07 ± 0.34  | -0.04 ± 0.31 | 0.00 ± 0.34  | 0.04 ± 0.52  | -0.03 ± 0.50 | 177  | -0.03 ± 0.31 |
| 2012 | 0.13 ± 0.31  | 0.03 ± 0.29  | 0.03 ± 0.30  | 0.20 ± 0.51  | -0.05 ± 0.50 | 192  | 0.01 ± 0.27  |
| 2013 | 0.18 ± 0.36  | 0.08 ± 0.31  | -0.05 ± 0.35 | 0.26 ± 0.50  | 0.09 ± 0.44  | 183  | -0.02 ± 0.28 |
| 2014 | 0.19 ± 0.33  | 0.04 ± 0.31  | -0.03 ± 0.34 | 0.37 ± 0.55  | 0.03 ± 0.47  | 162  | 0.00 ± 0.29  |
| 2015 | 0.38 ± 0.33  | 0.13 ± 0.28  | -0.09 ± 0.31 | 0.44 ± 0.51  | 0.19 ± 0.51  | 150  | -0.03 ± 0.29 |

| 生年   | 体型 D |              | 体型 F |              |              | 体型 G |              |
|------|------|--------------|------|--------------|--------------|------|--------------|
|      | 頭 数  | 前乳頭の長さ       | 頭 数  | 坐骨幅          | 後乳頭の配置       | 頭 数  | B C S        |
| 1991 | 174  | 0.29 ± 0.56  |      |              |              |      |              |
| 1992 | 174  | 0.14 ± 0.52  | 13   | -0.40 ± 0.34 | -0.31 ± 0.50 |      |              |
| 1993 | 170  | 0.08 ± 0.54  | 15   | -0.32 ± 0.40 | -0.37 ± 0.51 |      |              |
| 1994 | 162  | 0.11 ± 0.48  | 28   | -0.21 ± 0.36 | -0.09 ± 0.39 |      |              |
| 1995 | 175  | 0.19 ± 0.58  | 33   | -0.56 ± 0.53 | -0.17 ± 0.55 |      |              |
| 1996 | 187  | 0.13 ± 0.52  | 26   | -0.49 ± 0.49 | -0.44 ± 0.50 | 11   | 0.03 ± 0.21  |
| 1997 | 177  | 0.03 ± 0.65  | 32   | -0.37 ± 0.48 | -0.39 ± 0.45 | 28   | 0.20 ± 0.31  |
| 1998 | 185  | 0.00 ± 0.54  | 84   | -0.41 ± 0.44 | -0.15 ± 0.39 | 32   | 0.07 ± 0.40  |
| 1999 | 170  | 0.11 ± 0.46  | 170  | -0.56 ± 0.40 | -0.29 ± 0.49 | 20   | -0.05 ± 0.41 |
| 2000 | 171  | 0.04 ± 0.49  | 171  | -0.45 ± 0.43 | 0.02 ± 0.49  | 25   | 0.01 ± 0.27  |
| 2001 | 208  | 0.09 ± 0.53  | 208  | -0.50 ± 0.40 | -0.14 ± 0.45 | 45   | -0.01 ± 0.38 |
| 2002 | 196  | -0.03 ± 0.49 | 196  | -0.45 ± 0.45 | -0.16 ± 0.46 | 182  | 0.03 ± 0.32  |
| 2003 | 135  | 0.01 ± 0.59  | 135  | -0.31 ± 0.51 | -0.16 ± 0.40 | 135  | 0.11 ± 0.33  |
| 2004 | 209  | 0.11 ± 0.56  | 209  | -0.15 ± 0.48 | -0.14 ± 0.40 | 209  | 0.05 ± 0.32  |
| 2005 | 179  | 0.13 ± 0.48  | 179  | -0.16 ± 0.43 | -0.09 ± 0.46 | 179  | 0.05 ± 0.34  |
| 2006 | 187  | 0.02 ± 0.52  | 187  | -0.12 ± 0.47 | 0.04 ± 0.42  | 187  | 0.01 ± 0.31  |
| 2007 | 196  | 0.07 ± 0.54  | 196  | -0.17 ± 0.45 | 0.01 ± 0.40  | 196  | -0.01 ± 0.31 |
| 2008 | 182  | 0.10 ± 0.50  | 182  | -0.06 ± 0.47 | -0.02 ± 0.41 | 182  | 0.01 ± 0.35  |
| 2009 | 183  | 0.00 ± 0.58  | 183  | -0.11 ± 0.41 | 0.06 ± 0.42  | 183  | -0.01 ± 0.33 |
| 2010 | 186  | -0.04 ± 0.53 | 186  | -0.08 ± 0.44 | 0.09 ± 0.42  | 186  | 0.02 ± 0.29  |
| 2011 | 177  | -0.01 ± 0.48 | 177  | 0.00 ± 0.49  | 0.04 ± 0.43  | 177  | -0.02 ± 0.34 |
| 2012 | 192  | -0.10 ± 0.57 | 192  | 0.06 ± 0.40  | 0.04 ± 0.43  | 192  | -0.02 ± 0.33 |
| 2013 | 183  | -0.15 ± 0.56 | 183  | 0.14 ± 0.41  | 0.13 ± 0.43  | 183  | -0.02 ± 0.34 |
| 2014 | 162  | -0.05 ± 0.56 | 162  | 0.15 ± 0.43  | 0.09 ± 0.44  | 162  | -0.02 ± 0.31 |
| 2015 | 150  | -0.09 ± 0.57 | 150  | 0.17 ± 0.49  | 0.09 ± 0.44  | 150  | -0.10 ± 0.30 |

## 2) 国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）

| 生年   | 体型 A |              |             | 体型 B |             |             |             |             |
|------|------|--------------|-------------|------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|      | 頭 数  | 体貌と骨格        | 肢蹄          | 頭 数  | 決定得点        | 乳用強健性       | 乳器          | 高さ          |
| 2016 | 41   | 0.00 ± 0.72  | 0.05 ± 0.35 | 41   | 0.38 ± 0.46 | 0.04 ± 0.53 | 0.58 ± 0.57 | 0.31 ± 0.64 |
| 2017 | 143  | -0.05 ± 0.60 | 0.07 ± 0.34 | 143  | 0.43 ± 0.37 | 0.04 ± 0.59 | 0.66 ± 0.44 | 0.34 ± 0.58 |
| 2018 | 137  | 0.20 ± 0.60  | 0.21 ± 0.30 | 137  | 0.66 ± 0.38 | 0.16 ± 0.50 | 0.86 ± 0.42 | 0.48 ± 0.53 |
| 2019 | 85   | 0.00 ± 0.55  | 0.14 ± 0.29 | 85   | 0.61 ± 0.34 | 0.08 ± 0.55 | 0.90 ± 0.38 | 0.46 ± 0.60 |

| 生年   | 体型 B        |             |             |              |              |             |             |
|------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|
|      | 胸の幅         | 体の深さ        | 鋭角性         | 尻の角度         | 後肢側望         | 蹄の角度        | 前乳房の付着      |
| 2016 | 0.10 ± 0.27 | 0.08 ± 0.35 | 0.03 ± 0.19 | -0.15 ± 0.48 | -0.10 ± 0.28 | 0.03 ± 0.11 | 0.32 ± 0.34 |
| 2017 | 0.06 ± 0.24 | 0.03 ± 0.31 | 0.06 ± 0.24 | -0.09 ± 0.44 | -0.08 ± 0.32 | 0.06 ± 0.11 | 0.32 ± 0.25 |
| 2018 | 0.10 ± 0.25 | 0.07 ± 0.31 | 0.15 ± 0.22 | 0.02 ± 0.46  | -0.08 ± 0.31 | 0.07 ± 0.12 | 0.42 ± 0.29 |
| 2019 | 0.06 ± 0.25 | 0.03 ± 0.32 | 0.11 ± 0.24 | -0.14 ± 0.42 | -0.12 ± 0.28 | 0.08 ± 0.10 | 0.45 ± 0.23 |

| 生年   | 体型 B        |             |              |             |             | 体型 C |              |
|------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|------|--------------|
|      | 後乳房の高さ      | 後乳房の幅       | 乳房の懸垂        | 乳房の深さ       | 前乳頭の配置      | 頭 数  | 後肢後望         |
| 2016 | 0.36 ± 0.32 | 0.13 ± 0.23 | -0.04 ± 0.22 | 0.45 ± 0.61 | 0.19 ± 0.42 | 41   | -0.06 ± 0.23 |
| 2017 | 0.39 ± 0.27 | 0.11 ± 0.22 | -0.04 ± 0.28 | 0.50 ± 0.45 | 0.14 ± 0.42 | 143  | -0.07 ± 0.23 |
| 2018 | 0.54 ± 0.26 | 0.10 ± 0.18 | -0.02 ± 0.27 | 0.61 ± 0.42 | 0.31 ± 0.43 | 137  | -0.05 ± 0.24 |
| 2019 | 0.51 ± 0.26 | 0.11 ± 0.23 | -0.05 ± 0.29 | 0.71 ± 0.44 | 0.22 ± 0.37 | 85   | -0.04 ± 0.24 |

| 生年   | 体型 D |              | 体型 F |             |             | 体型 G |              |
|------|------|--------------|------|-------------|-------------|------|--------------|
|      | 頭 数  | 前乳頭の長さ       | 頭 数  | 坐骨幅         | 後乳頭の配置      | 頭 数  | B C S        |
| 2016 | 41   | -0.09 ± 0.34 | 41   | 0.12 ± 0.47 | 0.09 ± 0.36 | 41   | 0.01 ± 0.18  |
| 2017 | 143  | -0.17 ± 0.42 | 143  | 0.05 ± 0.41 | 0.12 ± 0.41 | 143  | -0.05 ± 0.31 |
| 2018 | 137  | -0.22 ± 0.44 | 137  | 0.16 ± 0.37 | 0.27 ± 0.40 | 137  | -0.11 ± 0.30 |
| 2019 | 85   | -0.17 ± 0.43 | 85   | 0.11 ± 0.34 | 0.20 ± 0.33 | 85   | -0.06 ± 0.30 |

## 3) 審査牛

| 生年     | 体型 A   |              |              | 体型 B   |              |              |              |              |
|--------|--------|--------------|--------------|--------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|        | 頭 数    | 体貌と骨格        | 肢蹄           | 頭 数    | 決定得点         | 乳用強健性        | 乳器           | 高さ           |
| 1994   | 42,938 | -0.82 ± 0.55 | -0.54 ± 0.37 | 42,938 | -1.27 ± 0.37 | -1.16 ± 0.45 | -1.68 ± 0.36 | -1.09 ± 0.50 |
| 1995   | 47,321 | -0.76 ± 0.58 | -0.52 ± 0.36 | 47,321 | -1.22 ± 0.37 | -1.10 ± 0.45 | -1.63 ± 0.36 | -1.04 ± 0.53 |
| 1996   | 48,219 | -0.80 ± 0.61 | -0.51 ± 0.33 | 48,219 | -1.20 ± 0.38 | -1.07 ± 0.46 | -1.59 ± 0.38 | -1.04 ± 0.54 |
| 1997   | 49,450 | -0.79 ± 0.59 | -0.50 ± 0.32 | 49,450 | -1.14 ± 0.39 | -1.00 ± 0.48 | -1.47 ± 0.40 | -1.05 ± 0.55 |
| 1998   | 44,815 | -0.77 ± 0.60 | -0.49 ± 0.32 | 44,815 | -1.12 ± 0.40 | -0.94 ± 0.48 | -1.46 ± 0.43 | -1.04 ± 0.55 |
| 1999   | 42,926 | -0.79 ± 0.59 | -0.48 ± 0.31 | 42,926 | -1.07 ± 0.39 | -0.91 ± 0.48 | -1.34 ± 0.44 | -1.05 ± 0.54 |
| 2000   | 44,250 | -0.74 ± 0.60 | -0.44 ± 0.33 | 44,250 | -1.02 ± 0.40 | -0.83 ± 0.50 | -1.28 ± 0.43 | -1.00 ± 0.55 |
| 2001   | 44,886 | -0.69 ± 0.61 | -0.38 ± 0.32 | 44,886 | -0.96 ± 0.39 | -0.74 ± 0.51 | -1.26 ± 0.42 | -0.88 ± 0.57 |
| 2002   | 45,971 | -0.66 ± 0.66 | -0.37 ± 0.33 | 45,971 | -0.91 ± 0.45 | -0.65 ± 0.54 | -1.19 ± 0.47 | -0.88 ± 0.58 |
| 2003   | 46,845 | -0.61 ± 0.67 | -0.38 ± 0.32 | 46,845 | -0.85 ± 0.46 | -0.59 ± 0.53 | -1.09 ± 0.49 | -0.82 ± 0.58 |
| 2004   | 47,091 | -0.59 ± 0.68 | -0.38 ± 0.33 | 47,091 | -0.83 ± 0.47 | -0.53 ± 0.56 | -1.05 ± 0.50 | -0.77 ± 0.60 |
| 2005   | 47,111 | -0.56 ± 0.68 | -0.34 ± 0.35 | 47,111 | -0.76 ± 0.47 | -0.53 ± 0.57 | -0.95 ± 0.50 | -0.75 ± 0.59 |
| 2006   | 45,828 | -0.50 ± 0.69 | -0.29 ± 0.34 | 45,828 | -0.64 ± 0.47 | -0.41 ± 0.56 | -0.79 ± 0.48 | -0.65 ± 0.59 |
| 2007   | 45,306 | -0.44 ± 0.67 | -0.24 ± 0.31 | 45,306 | -0.58 ± 0.44 | -0.38 ± 0.55 | -0.73 ± 0.47 | -0.55 ± 0.57 |
| 2008   | 47,995 | -0.36 ± 0.65 | -0.19 ± 0.33 | 47,995 | -0.50 ± 0.45 | -0.29 ± 0.54 | -0.66 ± 0.50 | -0.44 ± 0.57 |
| 2009   | 46,498 | -0.35 ± 0.66 | -0.20 ± 0.33 | 46,498 | -0.48 ± 0.46 | -0.28 ± 0.55 | -0.62 ± 0.51 | -0.45 ± 0.58 |
| 2010   | 45,127 | -0.31 ± 0.67 | -0.17 ± 0.33 | 45,127 | -0.40 ± 0.46 | -0.26 ± 0.54 | -0.49 ± 0.52 | -0.41 ± 0.57 |
| 2011   | 44,489 | -0.23 ± 0.73 | -0.12 ± 0.35 | 44,489 | -0.31 ± 0.48 | -0.21 ± 0.59 | -0.40 ± 0.51 | -0.30 ± 0.60 |
| 2012   | 39,313 | -0.10 ± 0.73 | -0.07 ± 0.35 | 39,313 | -0.18 ± 0.50 | -0.09 ± 0.60 | -0.25 ± 0.54 | -0.18 ± 0.60 |
| 2013   | 35,120 | -0.01 ± 0.72 | -0.01 ± 0.34 | 35,120 | -0.07 ± 0.50 | -0.02 ± 0.60 | -0.13 ± 0.54 | -0.08 ± 0.59 |
| 2014   | 33,811 | 0.01 ± 0.71  | 0.01 ± 0.35  | 33,811 | -0.02 ± 0.50 | 0.00 ± 0.61  | -0.07 ± 0.56 | -0.03 ± 0.60 |
| 2015 * | 38,669 | -0.02 ± 0.71 | -0.01 ± 0.37 | 38,669 | -0.01 ± 0.50 | -0.03 ± 0.61 | -0.02 ± 0.58 | -0.02 ± 0.61 |
| 2016   | 40,523 | 0.02 ± 0.69  | 0.01 ± 0.38  | 40,523 | 0.05 ± 0.51  | 0.01 ± 0.60  | 0.07 ± 0.60  | 0.07 ± 0.61  |
| 2017   | 37,445 | 0.05 ± 0.72  | 0.06 ± 0.35  | 37,445 | 0.15 ± 0.52  | 0.02 ± 0.61  | 0.20 ± 0.60  | 0.12 ± 0.62  |
| 2018   | 14,115 | 0.10 ± 0.74  | 0.09 ± 0.35  | 14,115 | 0.26 ± 0.52  | 0.09 ± 0.62  | 0.34 ± 0.58  | 0.18 ± 0.63  |

注) \*は、遺伝ベース年を表す。

| 生年     | 体型 B         |              |              |              |              |              |              |
|--------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|        | 胸の幅          | 体の深さ         | 鋭角性          | 尻の角度         | 後肢側望         | 蹄の角度         | 前乳房の付着       |
| 1994   | -0.16 ± 0.23 | -0.16 ± 0.29 | -0.53 ± 0.16 | -0.14 ± 0.38 | -0.10 ± 0.22 | -0.09 ± 0.12 | -0.67 ± 0.21 |
| 1995   | -0.15 ± 0.23 | -0.14 ± 0.29 | -0.50 ± 0.15 | -0.08 ± 0.42 | -0.10 ± 0.22 | -0.08 ± 0.12 | -0.66 ± 0.22 |
| 1996   | -0.16 ± 0.24 | -0.15 ± 0.30 | -0.48 ± 0.16 | -0.12 ± 0.44 | -0.08 ± 0.23 | -0.07 ± 0.11 | -0.63 ± 0.23 |
| 1997   | -0.18 ± 0.25 | -0.16 ± 0.32 | -0.45 ± 0.17 | -0.10 ± 0.43 | -0.06 ± 0.21 | -0.07 ± 0.11 | -0.57 ± 0.24 |
| 1998   | -0.18 ± 0.25 | -0.16 ± 0.31 | -0.42 ± 0.18 | -0.10 ± 0.42 | -0.05 ± 0.21 | -0.08 ± 0.11 | -0.59 ± 0.24 |
| 1999   | -0.17 ± 0.24 | -0.16 ± 0.30 | -0.41 ± 0.18 | -0.16 ± 0.44 | -0.06 ± 0.20 | -0.07 ± 0.10 | -0.53 ± 0.27 |
| 2000   | -0.17 ± 0.24 | -0.16 ± 0.31 | -0.37 ± 0.20 | -0.11 ± 0.47 | -0.05 ± 0.21 | -0.06 ± 0.10 | -0.52 ± 0.26 |
| 2001   | -0.14 ± 0.26 | -0.14 ± 0.31 | -0.33 ± 0.20 | -0.11 ± 0.45 | -0.02 ± 0.22 | -0.06 ± 0.10 | -0.51 ± 0.24 |
| 2002   | -0.18 ± 0.28 | -0.16 ± 0.34 | -0.27 ± 0.20 | -0.08 ± 0.44 | -0.01 ± 0.21 | -0.06 ± 0.09 | -0.49 ± 0.26 |
| 2003   | -0.16 ± 0.27 | -0.14 ± 0.33 | -0.25 ± 0.20 | -0.06 ± 0.46 | 0.01 ± 0.21  | -0.07 ± 0.10 | -0.45 ± 0.27 |
| 2004   | -0.15 ± 0.27 | -0.12 ± 0.33 | -0.23 ± 0.22 | -0.08 ± 0.46 | 0.03 ± 0.22  | -0.06 ± 0.11 | -0.44 ± 0.27 |
| 2005   | -0.15 ± 0.29 | -0.14 ± 0.35 | -0.22 ± 0.22 | -0.07 ± 0.43 | 0.04 ± 0.23  | -0.06 ± 0.10 | -0.40 ± 0.26 |
| 2006   | -0.12 ± 0.27 | -0.10 ± 0.34 | -0.18 ± 0.21 | -0.09 ± 0.45 | 0.03 ± 0.23  | -0.05 ± 0.10 | -0.34 ± 0.26 |
| 2007   | -0.09 ± 0.25 | -0.07 ± 0.32 | -0.17 ± 0.21 | -0.05 ± 0.44 | 0.00 ± 0.22  | -0.02 ± 0.10 | -0.31 ± 0.26 |
| 2008   | -0.08 ± 0.25 | -0.04 ± 0.31 | -0.13 ± 0.20 | -0.04 ± 0.44 | 0.02 ± 0.22  | -0.02 ± 0.10 | -0.28 ± 0.27 |
| 2009   | -0.09 ± 0.25 | -0.05 ± 0.31 | -0.11 ± 0.20 | 0.02 ± 0.45  | 0.01 ± 0.22  | -0.02 ± 0.10 | -0.26 ± 0.28 |
| 2010   | -0.09 ± 0.25 | -0.07 ± 0.31 | -0.11 ± 0.20 | 0.01 ± 0.44  | 0.00 ± 0.21  | -0.02 ± 0.10 | -0.20 ± 0.28 |
| 2011   | -0.06 ± 0.26 | -0.04 ± 0.33 | -0.09 ± 0.22 | 0.01 ± 0.46  | -0.01 ± 0.22 | -0.02 ± 0.10 | -0.17 ± 0.27 |
| 2012   | -0.02 ± 0.25 | 0.01 ± 0.33  | -0.04 ± 0.23 | 0.00 ± 0.44  | 0.00 ± 0.21  | -0.02 ± 0.10 | -0.11 ± 0.29 |
| 2013   | 0.00 ± 0.25  | 0.03 ± 0.33  | -0.01 ± 0.23 | 0.02 ± 0.44  | -0.01 ± 0.21 | -0.01 ± 0.09 | -0.06 ± 0.29 |
| 2014   | -0.01 ± 0.26 | 0.02 ± 0.33  | 0.00 ± 0.23  | 0.03 ± 0.44  | -0.02 ± 0.23 | 0.00 ± 0.10  | -0.03 ± 0.30 |
| 2015 * | -0.01 ± 0.26 | 0.00 ± 0.34  | -0.01 ± 0.24 | 0.00 ± 0.46  | 0.00 ± 0.23  | 0.00 ± 0.11  | 0.00 ± 0.32  |
| 2016   | 0.02 ± 0.26  | 0.01 ± 0.33  | 0.00 ± 0.24  | -0.01 ± 0.46 | 0.00 ± 0.24  | 0.01 ± 0.11  | 0.03 ± 0.33  |
| 2017   | 0.04 ± 0.26  | 0.01 ± 0.34  | 0.00 ± 0.24  | -0.05 ± 0.46 | -0.02 ± 0.24 | 0.03 ± 0.10  | 0.08 ± 0.34  |
| 2018   | 0.05 ± 0.27  | 0.02 ± 0.34  | 0.03 ± 0.24  | -0.06 ± 0.46 | -0.03 ± 0.24 | 0.04 ± 0.10  | 0.14 ± 0.33  |

注) \*は、遺伝ベース年を表す。

| 生年     | 体型 B         |              |              |              |              | 体型 C   |              |
|--------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------|--------------|
|        | 後乳房の高さ       | 後乳房の幅        | 乳房の懸垂        | 乳房の深さ        | 前乳頭の配置       | 頭 数    | 後肢後望         |
| 1994   | -0.90 ± 0.24 | -0.50 ± 0.17 | -0.21 ± 0.22 | -0.98 ± 0.33 | -0.66 ± 0.37 | 33,255 | -0.10 ± 0.18 |
| 1995   | -0.86 ± 0.25 | -0.47 ± 0.18 | -0.23 ± 0.23 | -0.99 ± 0.33 | -0.66 ± 0.38 | 47,198 | -0.13 ± 0.19 |
| 1996   | -0.84 ± 0.24 | -0.46 ± 0.18 | -0.23 ± 0.24 | -0.98 ± 0.34 | -0.65 ± 0.39 | 48,219 | -0.12 ± 0.19 |
| 1997   | -0.79 ± 0.24 | -0.47 ± 0.19 | -0.19 ± 0.24 | -0.91 ± 0.38 | -0.63 ± 0.39 | 49,450 | -0.12 ± 0.19 |
| 1998   | -0.76 ± 0.25 | -0.44 ± 0.19 | -0.20 ± 0.24 | -0.94 ± 0.42 | -0.61 ± 0.40 | 44,815 | -0.11 ± 0.18 |
| 1999   | -0.69 ± 0.26 | -0.37 ± 0.21 | -0.17 ± 0.23 | -0.91 ± 0.41 | -0.55 ± 0.41 | 42,926 | -0.07 ± 0.19 |
| 2000   | -0.65 ± 0.27 | -0.34 ± 0.21 | -0.14 ± 0.26 | -0.88 ± 0.42 | -0.52 ± 0.42 | 44,250 | -0.07 ± 0.20 |
| 2001   | -0.67 ± 0.26 | -0.38 ± 0.22 | -0.08 ± 0.27 | -0.83 ± 0.42 | -0.42 ± 0.42 | 44,886 | -0.04 ± 0.21 |
| 2002   | -0.63 ± 0.27 | -0.34 ± 0.22 | -0.11 ± 0.27 | -0.82 ± 0.44 | -0.35 ± 0.44 | 45,971 | -0.07 ± 0.20 |
| 2003   | -0.56 ± 0.29 | -0.28 ± 0.22 | -0.15 ± 0.24 | -0.78 ± 0.45 | -0.33 ± 0.44 | 46,845 | -0.06 ± 0.19 |
| 2004   | -0.54 ± 0.29 | -0.25 ± 0.22 | -0.13 ± 0.24 | -0.76 ± 0.46 | -0.32 ± 0.42 | 47,091 | -0.04 ± 0.20 |
| 2005   | -0.48 ± 0.30 | -0.23 ± 0.21 | -0.07 ± 0.25 | -0.70 ± 0.45 | -0.30 ± 0.41 | 47,111 | -0.01 ± 0.22 |
| 2006   | -0.40 ± 0.29 | -0.19 ± 0.21 | -0.03 ± 0.26 | -0.62 ± 0.44 | -0.22 ± 0.41 | 45,828 | -0.03 ± 0.19 |
| 2007   | -0.38 ± 0.29 | -0.16 ± 0.20 | -0.01 ± 0.25 | -0.56 ± 0.43 | -0.19 ± 0.39 | 45,306 | -0.01 ± 0.20 |
| 2008   | -0.33 ± 0.28 | -0.15 ± 0.21 | 0.00 ± 0.25  | -0.49 ± 0.46 | -0.18 ± 0.39 | 47,995 | 0.02 ± 0.21  |
| 2009   | -0.30 ± 0.30 | -0.14 ± 0.20 | -0.02 ± 0.25 | -0.48 ± 0.46 | -0.15 ± 0.39 | 46,498 | -0.01 ± 0.20 |
| 2010   | -0.25 ± 0.29 | -0.11 ± 0.20 | -0.03 ± 0.24 | -0.41 ± 0.47 | -0.12 ± 0.39 | 45,127 | -0.01 ± 0.20 |
| 2011   | -0.20 ± 0.29 | -0.09 ± 0.21 | -0.02 ± 0.25 | -0.32 ± 0.46 | -0.10 ± 0.39 | 44,489 | 0.00 ± 0.20  |
| 2012   | -0.15 ± 0.29 | -0.06 ± 0.21 | 0.02 ± 0.25  | -0.23 ± 0.46 | -0.07 ± 0.39 | 39,313 | 0.00 ± 0.20  |
| 2013   | -0.08 ± 0.29 | -0.04 ± 0.22 | 0.02 ± 0.25  | -0.13 ± 0.46 | -0.02 ± 0.38 | 35,120 | 0.01 ± 0.20  |
| 2014   | -0.03 ± 0.30 | -0.03 ± 0.23 | 0.03 ± 0.25  | -0.06 ± 0.49 | -0.03 ± 0.40 | 33,811 | 0.01 ± 0.20  |
| 2015 * | 0.00 ± 0.31  | -0.01 ± 0.23 | 0.00 ± 0.27  | -0.01 ± 0.51 | -0.01 ± 0.40 | 38,669 | 0.00 ± 0.21  |
| 2016   | 0.03 ± 0.32  | 0.00 ± 0.23  | -0.01 ± 0.27 | 0.09 ± 0.51  | 0.03 ± 0.40  | 40,523 | -0.02 ± 0.21 |
| 2017   | 0.08 ± 0.32  | 0.00 ± 0.26  | 0.01 ± 0.27  | 0.17 ± 0.51  | 0.05 ± 0.42  | 37,445 | -0.03 ± 0.22 |
| 2018   | 0.15 ± 0.31  | 0.03 ± 0.24  | 0.00 ± 0.27  | 0.26 ± 0.50  | 0.07 ± 0.42  | 14,115 | -0.03 ± 0.23 |

注) \*は、遺伝ベース年を表す。

| 生年     | 体型 D   |             | 体型 F   |              |              | 体型 G   |             |
|--------|--------|-------------|--------|--------------|--------------|--------|-------------|
|        | 頭 数    | 前乳頭の長さ      | 頭 数    | 坐骨幅          | 後乳頭の配置       | 頭 数    | B C S       |
| 1994   | 42,938 | 0.37 ± 0.39 |        |              |              |        |             |
| 1995   | 47,321 | 0.35 ± 0.40 |        |              |              |        |             |
| 1996   | 48,219 | 0.37 ± 0.41 |        |              |              |        |             |
| 1997   | 49,450 | 0.26 ± 0.42 |        |              |              |        |             |
| 1998   | 44,815 | 0.26 ± 0.46 |        |              |              |        |             |
| 1999   | 42,926 | 0.24 ± 0.44 |        |              |              |        |             |
| 2000   | 44,250 | 0.24 ± 0.42 | 12,139 | -0.32 ± 0.32 | -0.38 ± 0.35 |        |             |
| 2001   | 44,886 | 0.20 ± 0.41 | 38,977 | -0.36 ± 0.34 | -0.34 ± 0.37 |        |             |
| 2002   | 45,971 | 0.18 ± 0.41 | 45,971 | -0.36 ± 0.37 | -0.30 ± 0.38 |        |             |
| 2003   | 46,845 | 0.14 ± 0.43 | 46,845 | -0.35 ± 0.37 | -0.31 ± 0.36 |        |             |
| 2004   | 47,091 | 0.10 ± 0.44 | 47,091 | -0.32 ± 0.40 | -0.28 ± 0.36 | 23,726 | 0.19 ± 0.22 |
| 2005   | 47,111 | 0.10 ± 0.42 | 47,111 | -0.33 ± 0.39 | -0.22 ± 0.35 | 46,661 | 0.17 ± 0.24 |
| 2006   | 45,828 | 0.10 ± 0.41 | 45,828 | -0.28 ± 0.38 | -0.15 ± 0.34 | 45,828 | 0.14 ± 0.23 |
| 2007   | 45,306 | 0.09 ± 0.41 | 45,306 | -0.23 ± 0.37 | -0.11 ± 0.34 | 45,306 | 0.14 ± 0.22 |
| 2008   | 47,995 | 0.11 ± 0.42 | 47,995 | -0.24 ± 0.36 | -0.09 ± 0.33 | 47,995 | 0.10 ± 0.21 |
| 2009   | 46,498 | 0.08 ± 0.42 | 46,498 | -0.24 ± 0.37 | -0.07 ± 0.33 | 46,498 | 0.07 ± 0.22 |
| 2010   | 45,127 | 0.07 ± 0.43 | 45,127 | -0.20 ± 0.37 | -0.06 ± 0.34 | 45,127 | 0.07 ± 0.22 |
| 2011   | 44,489 | 0.07 ± 0.42 | 44,489 | -0.15 ± 0.37 | -0.06 ± 0.33 | 44,489 | 0.07 ± 0.23 |
| 2012   | 39,313 | 0.07 ± 0.42 | 39,313 | -0.12 ± 0.38 | -0.05 ± 0.33 | 39,313 | 0.05 ± 0.22 |
| 2013   | 35,120 | 0.05 ± 0.42 | 35,120 | -0.09 ± 0.38 | -0.02 ± 0.33 | 35,120 | 0.03 ± 0.23 |
| 2014   | 33,811 | 0.03 ± 0.45 | 33,811 | -0.06 ± 0.38 | 0.00 ± 0.34  | 33,811 | 0.00 ± 0.24 |
| 2015 * | 38,669 | 0.00 ± 0.46 | 38,669 | -0.01 ± 0.40 | -0.01 ± 0.34 | 38,669 | 0.01 ± 0.25 |
| 2016   | 40,523 | 0.00 ± 0.44 | 40,523 | 0.02 ± 0.39  | 0.00 ± 0.34  | 40,523 | 0.01 ± 0.26 |
| 2017   | 37,445 | 0.00 ± 0.43 | 37,445 | 0.04 ± 0.41  | 0.02 ± 0.34  | 37,445 | 0.03 ± 0.26 |
| 2018   | 14,115 | 0.02 ± 0.43 | 14,115 | 0.07 ± 0.43  | 0.02 ± 0.35  | 14,115 | 0.00 ± 0.25 |

注) \*は、遺伝ベース年を表す。

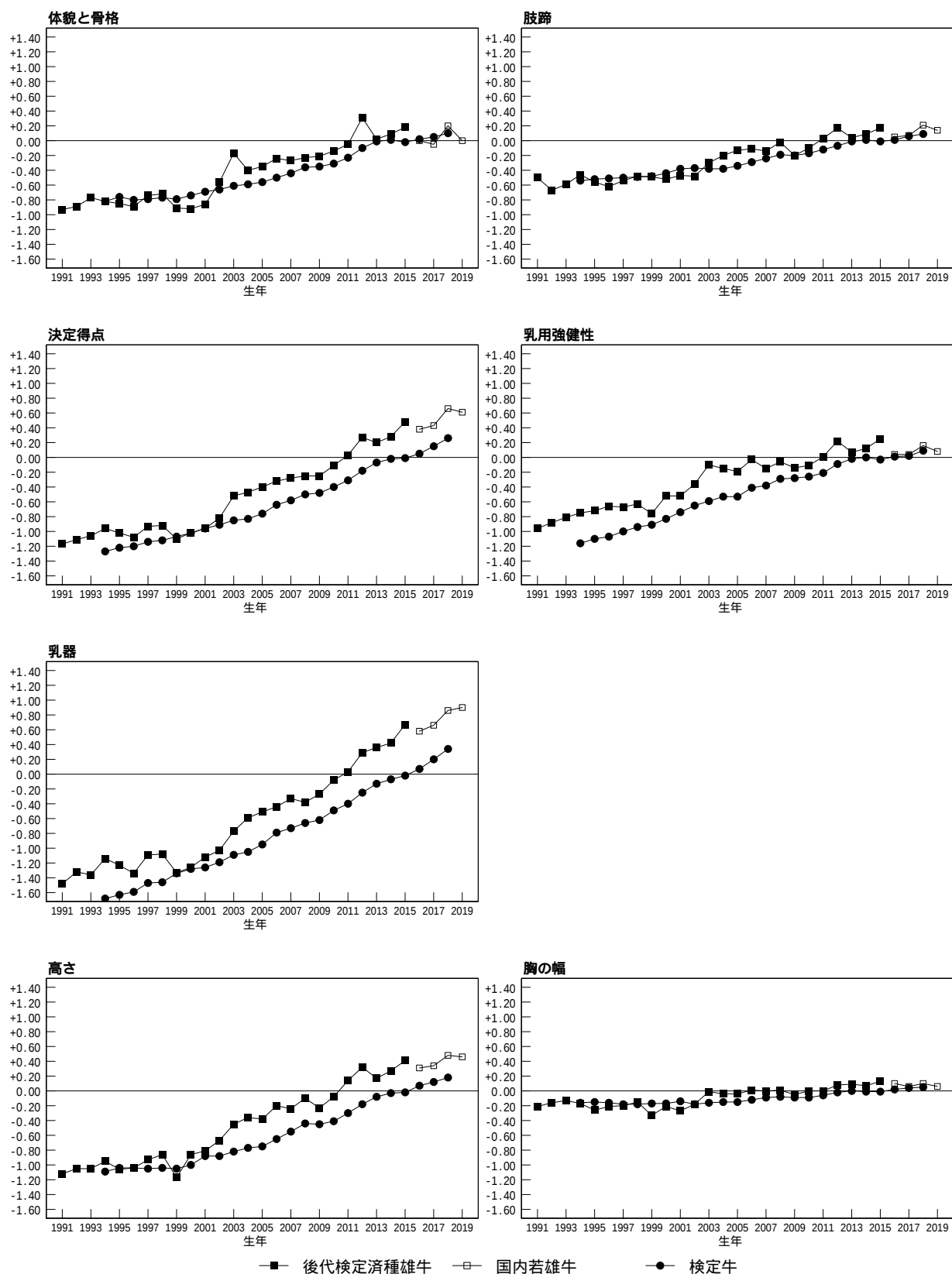


図.4 後代検定済種雄牛、審査牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の体型形質の遺伝的能力の推移（1）

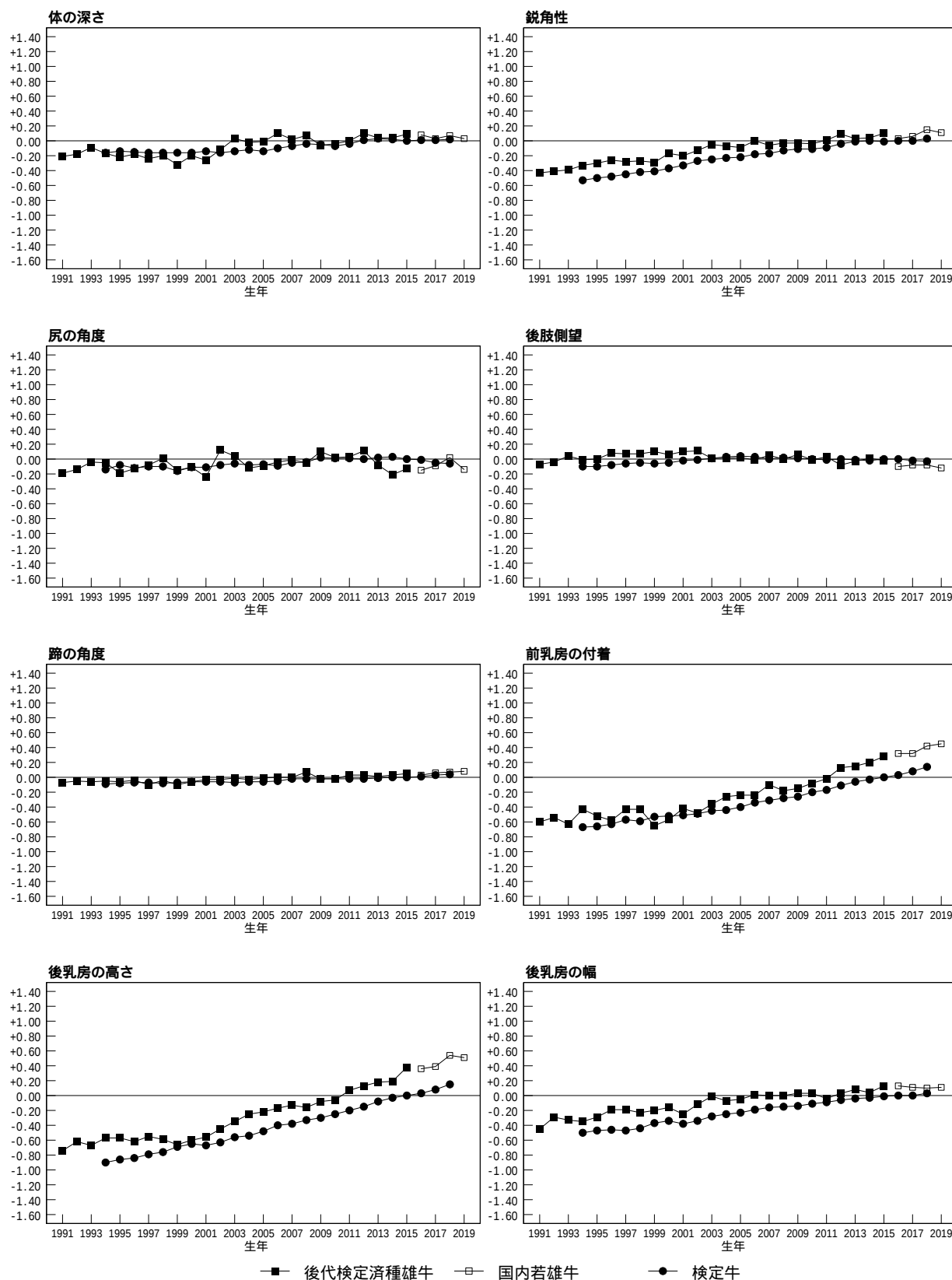


図.5 後代検定済種雄牛、審査牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の体型形質の遺伝的能力の推移（2）

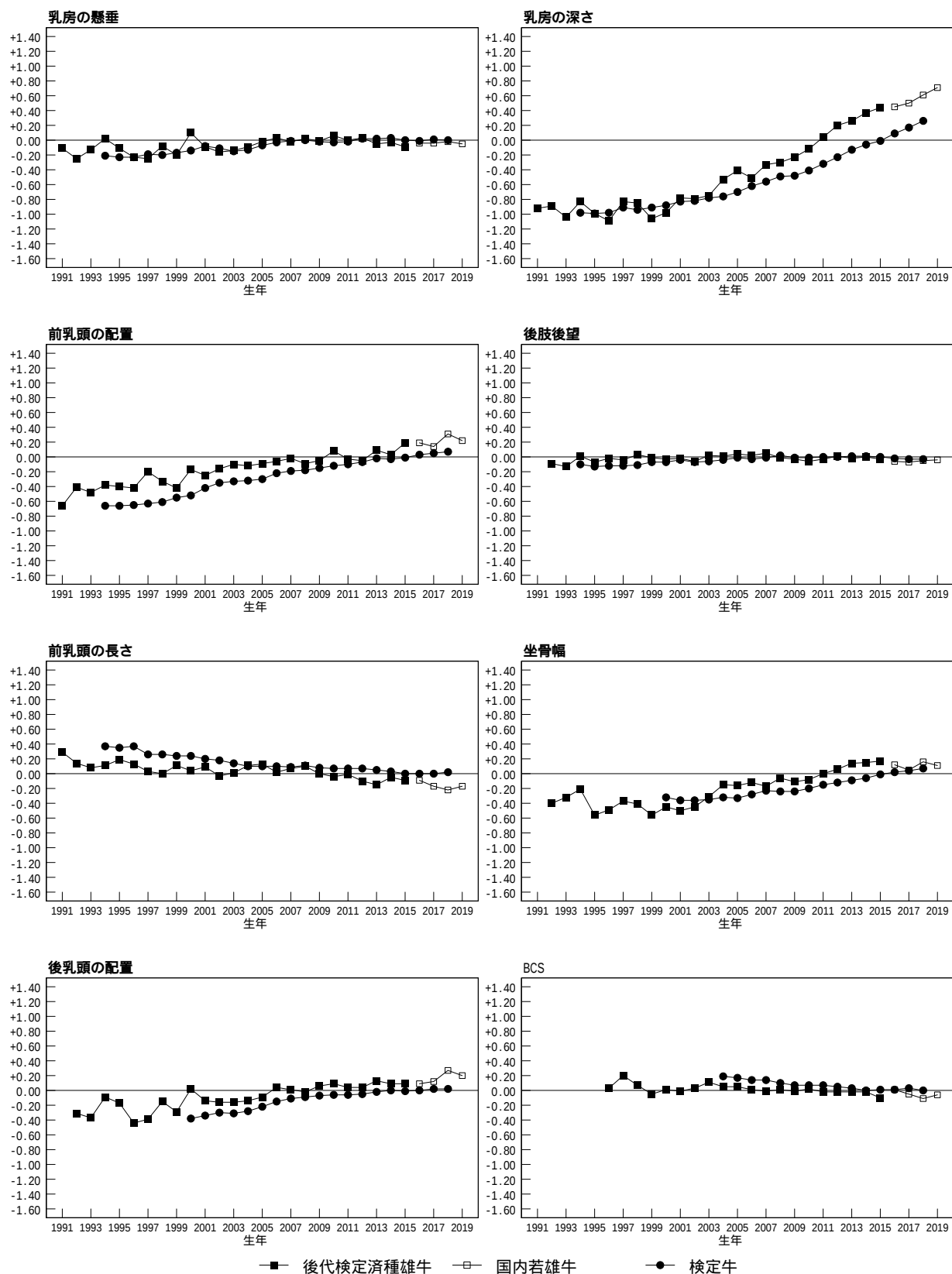


図.6 後代検定済種雄牛、審査牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の体型形質の遺伝的能力の推移（3）

## 4. 体細胞スコア

過去 25 年間に於ける後代検定済種雄牛、検定牛および直近 4 年間の国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の生年毎の遺伝的能力の平均  $\pm$ SD を表.9、その推移を図.7 に示した。更に、年当たりの改良量を数値で捉えるために、表.10 に最近 10 年間に於ける後代検定済種雄牛および検定牛の遺伝的改良量を示した。

表.9 体細胞スコアの遺伝的能力の年次的変化

| 生年    | 後代検定済種雄牛 |                 | 国内若雄牛<br>(後代検定候補種雄牛) |                 | 検定牛     |                 |
|-------|----------|-----------------|----------------------|-----------------|---------|-----------------|
|       | 頭数       | 平均 $\pm$ SD     | 頭数                   | 平均 $\pm$ SD     | 頭数      | 平均 $\pm$ SD     |
| 1991  | 174      | 1.95 $\pm$ 0.33 |                      |                 |         |                 |
| 1992  | 173      | 1.96 $\pm$ 0.30 |                      |                 |         |                 |
| 1993  | 170      | 1.94 $\pm$ 0.32 |                      |                 |         |                 |
| 1994  | 162      | 2.02 $\pm$ 0.32 |                      |                 | 104,565 | 2.01 $\pm$ 0.24 |
| 1995  | 175      | 2.03 $\pm$ 0.31 |                      |                 | 103,543 | 2.03 $\pm$ 0.24 |
| 1996  | 187      | 2.02 $\pm$ 0.36 |                      |                 | 101,037 | 2.02 $\pm$ 0.23 |
| 1997  | 177      | 2.03 $\pm$ 0.34 |                      |                 | 99,702  | 2.00 $\pm$ 0.23 |
| 1998  | 185      | 2.09 $\pm$ 0.31 |                      |                 | 96,773  | 2.01 $\pm$ 0.22 |
| 1999  | 170      | 2.08 $\pm$ 0.31 |                      |                 | 97,306  | 2.01 $\pm$ 0.21 |
| 2000  | 171      | 2.11 $\pm$ 0.33 |                      |                 | 103,495 | 2.02 $\pm$ 0.22 |
| 2001  | 208      | 2.06 $\pm$ 0.36 |                      |                 | 106,950 | 2.01 $\pm$ 0.23 |
| 2002  | 196      | 2.09 $\pm$ 0.30 |                      |                 | 116,341 | 2.02 $\pm$ 0.21 |
| 2003  | 135      | 2.17 $\pm$ 0.32 |                      |                 | 123,218 | 2.03 $\pm$ 0.21 |
| 2004  | 209      | 2.08 $\pm$ 0.35 |                      |                 | 119,877 | 2.03 $\pm$ 0.21 |
| 2005  | 179      | 2.07 $\pm$ 0.36 |                      |                 | 124,152 | 2.05 $\pm$ 0.22 |
| 2006  | 187      | 2.07 $\pm$ 0.37 |                      |                 | 122,618 | 2.05 $\pm$ 0.22 |
| 2007  | 196      | 2.11 $\pm$ 0.32 |                      |                 | 115,069 | 2.03 $\pm$ 0.22 |
| 2008  | 182      | 2.13 $\pm$ 0.31 |                      |                 | 120,158 | 2.04 $\pm$ 0.22 |
| 2009  | 183      | 2.12 $\pm$ 0.34 |                      |                 | 125,833 | 2.06 $\pm$ 0.23 |
| 2010  | 186      | 2.14 $\pm$ 0.35 |                      |                 | 126,227 | 2.09 $\pm$ 0.23 |
| 2011  | 177      | 2.05 $\pm$ 0.33 |                      |                 | 122,251 | 2.05 $\pm$ 0.23 |
| 2012  | 192      | 2.04 $\pm$ 0.35 |                      |                 | 125,191 | 2.03 $\pm$ 0.24 |
| 2013  | 183      | 2.01 $\pm$ 0.34 |                      |                 | 127,958 | 2.04 $\pm$ 0.23 |
| 2014  | 162      | 1.96 $\pm$ 0.33 |                      |                 | 124,207 | 2.06 $\pm$ 0.25 |
| 2015* | 150      | 2.02 $\pm$ 0.39 |                      |                 | 122,603 | 2.04 $\pm$ 0.25 |
| 2016  |          |                 | 41                   | 1.82 $\pm$ 0.25 | 122,775 | 2.03 $\pm$ 0.25 |
| 2017  |          |                 | 143                  | 1.93 $\pm$ 0.33 | 124,871 | 2.02 $\pm$ 0.25 |
| 2018  |          |                 | 137                  | 1.91 $\pm$ 0.29 | 75,147  | 2.02 $\pm$ 0.25 |
| 2019  |          |                 | 85                   | 1.84 $\pm$ 0.28 |         |                 |

注) \*は、遺伝ベース年を表す。

表.10 体細胞スコアにおける年当たり改良量

|        | 後代検定済牛<br>2006-2015 | 検定牛<br>2009-2018 |
|--------|---------------------|------------------|
| 体細胞スコア | -0.0147             | -0.0055          |

注) 改良量は各年平均値の一回帰係数。

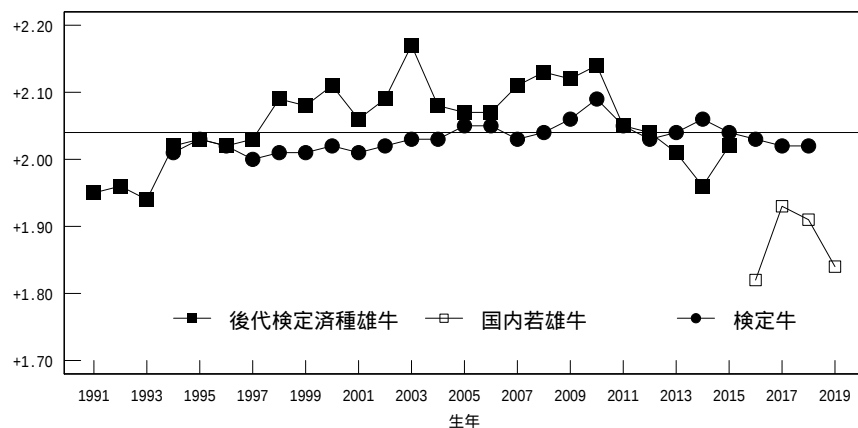


図.7 後代検定済種雄牛、検定牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の体細胞スコアの遺伝的能力の推移

## 5. 泌乳持続性

過去 25 年間に於ける後代検定済種雄牛、検定牛および直近 4 年間の国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の生年毎の遺伝的能力の平均  $\pm$ SD を表.11、その推移を図.8 に示した。更に、年当たりの改良量を数値で捉えるために、表.12 に最近 10 年間に於ける後代検定済種雄牛および検定牛の遺伝的改良量を示した。

表.11 泌乳持続性の遺伝的能力の年次的変化

| 生年    | 後代検定済種雄牛 |                  | 国内若雄牛<br>(後代検定候補種雄牛) |                 | 検定牛     |                  |
|-------|----------|------------------|----------------------|-----------------|---------|------------------|
|       | 頭数       | 平均 $\pm$ SD      | 頭数                   | 平均 $\pm$ SD     | 頭数      | 平均 $\pm$ SD      |
| 1991  | 174      | -1.15 $\pm$ 1.19 |                      |                 |         |                  |
| 1992  | 174      | -1.23 $\pm$ 1.19 |                      |                 |         |                  |
| 1993  | 170      | -1.07 $\pm$ 1.23 |                      |                 |         |                  |
| 1994  | 162      | -1.05 $\pm$ 1.16 |                      |                 | 119,517 | -1.55 $\pm$ 1.15 |
| 1995  | 175      | -0.82 $\pm$ 1.11 |                      |                 | 116,484 | -1.56 $\pm$ 1.12 |
| 1996  | 187      | -0.94 $\pm$ 1.17 |                      |                 | 113,225 | -1.44 $\pm$ 1.12 |
| 1997  | 177      | -0.88 $\pm$ 1.13 |                      |                 | 111,827 | -1.31 $\pm$ 1.10 |
| 1998  | 185      | -0.64 $\pm$ 1.13 |                      |                 | 108,170 | -1.23 $\pm$ 1.11 |
| 1999  | 170      | -0.31 $\pm$ 1.01 |                      |                 | 108,291 | -1.18 $\pm$ 1.07 |
| 2000  | 171      | -0.38 $\pm$ 1.08 |                      |                 | 115,498 | -1.08 $\pm$ 1.06 |
| 2001  | 208      | -0.29 $\pm$ 1.14 |                      |                 | 118,801 | -0.99 $\pm$ 1.02 |
| 2002  | 196      | -0.22 $\pm$ 1.08 |                      |                 | 129,879 | -0.85 $\pm$ 1.03 |
| 2003  | 135      | -0.36 $\pm$ 1.21 |                      |                 | 136,097 | -0.80 $\pm$ 1.03 |
| 2004  | 209      | -0.01 $\pm$ 1.03 |                      |                 | 131,783 | -0.73 $\pm$ 1.07 |
| 2005  | 179      | 0.18 $\pm$ 1.13  |                      |                 | 135,004 | -0.57 $\pm$ 1.05 |
| 2006  | 187      | 0.16 $\pm$ 1.06  |                      |                 | 132,342 | -0.36 $\pm$ 1.03 |
| 2007  | 196      | -0.10 $\pm$ 1.02 |                      |                 | 123,617 | -0.33 $\pm$ 1.00 |
| 2008  | 182      | -0.03 $\pm$ 1.17 |                      |                 | 129,632 | -0.38 $\pm$ 1.02 |
| 2009  | 183      | -0.24 $\pm$ 1.11 |                      |                 | 135,714 | -0.36 $\pm$ 1.03 |
| 2010  | 186      | 0.18 $\pm$ 1.18  |                      |                 | 135,440 | -0.26 $\pm$ 1.06 |
| 2011  | 177      | 0.21 $\pm$ 1.01  |                      |                 | 131,096 | -0.16 $\pm$ 1.04 |
| 2012  | 192      | 0.06 $\pm$ 1.15  |                      |                 | 133,748 | -0.20 $\pm$ 1.01 |
| 2013  | 183      | 0.34 $\pm$ 1.05  |                      |                 | 136,747 | -0.18 $\pm$ 1.04 |
| 2014  | 162      | 0.47 $\pm$ 1.05  |                      |                 | 132,440 | -0.11 $\pm$ 1.03 |
| 2015* | 150      | 0.47 $\pm$ 0.90  |                      |                 | 130,992 | 0.00 $\pm$ 1.01  |
| 2016  |          |                  | 41                   | 0.72 $\pm$ 1.06 | 129,853 | 0.13 $\pm$ 0.97  |
| 2017  |          |                  | 143                  | 0.69 $\pm$ 1.00 | 131,626 | 0.20 $\pm$ 0.89  |
| 2018  |          |                  | 137                  | 0.70 $\pm$ 0.77 | 100,275 | 0.30 $\pm$ 0.76  |
| 2019  |          |                  | 85                   | 0.85 $\pm$ 0.90 |         |                  |

注) \*は、遺伝ベース年を表す。

表.12 泌乳持続性における年当たり改良量

|       | 後代検定済牛<br>2006–2015 | 検定牛<br>2009–2018 |
|-------|---------------------|------------------|
| 泌乳持続性 | 0.058               | 0.068            |

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

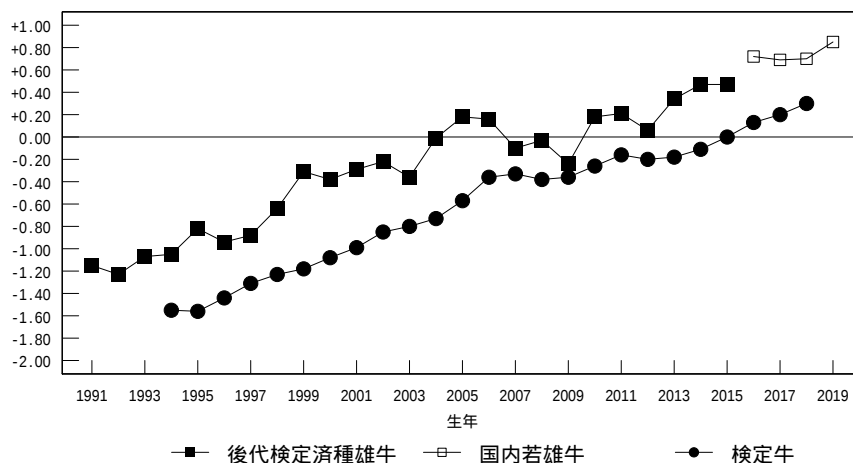


図.8 後代検定済種雄牛、検定牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の泌乳持続性の遺伝的能力の推移

## 6. 繁殖形質

過去 25 年間における後代検定済種雄牛、検定牛および直近 4 年間の国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の生年毎の遺伝的能力の推移を図.9 に示した。更に、年当たりの改良量を数値で捉えるために、表.13 に最近 10 年間における後代検定済種雄牛および検定牛の遺伝的改良量を示した。なお、繁殖形質の遺伝ベースは、2015 生まれの雌牛の平均値が未經産娘牛受胎率 62%、初産娘牛受胎率 42% および空胎日数 138 日になるように計算してある。

表.13 繁殖形質における年当たり改良量

|             | 後代検定済種雄牛<br>2006–2015 | 検定牛<br>2009–2018 |
|-------------|-----------------------|------------------|
| 未經産娘牛受胎率（%） | -0.31                 | -0.41            |
| 初産娘牛受胎率（%）  | 0.12                  | -0.26            |
| 空胎日数（日）     | -0.59                 | 0.09             |

注）改良量は各年平均値の一次回帰係数。

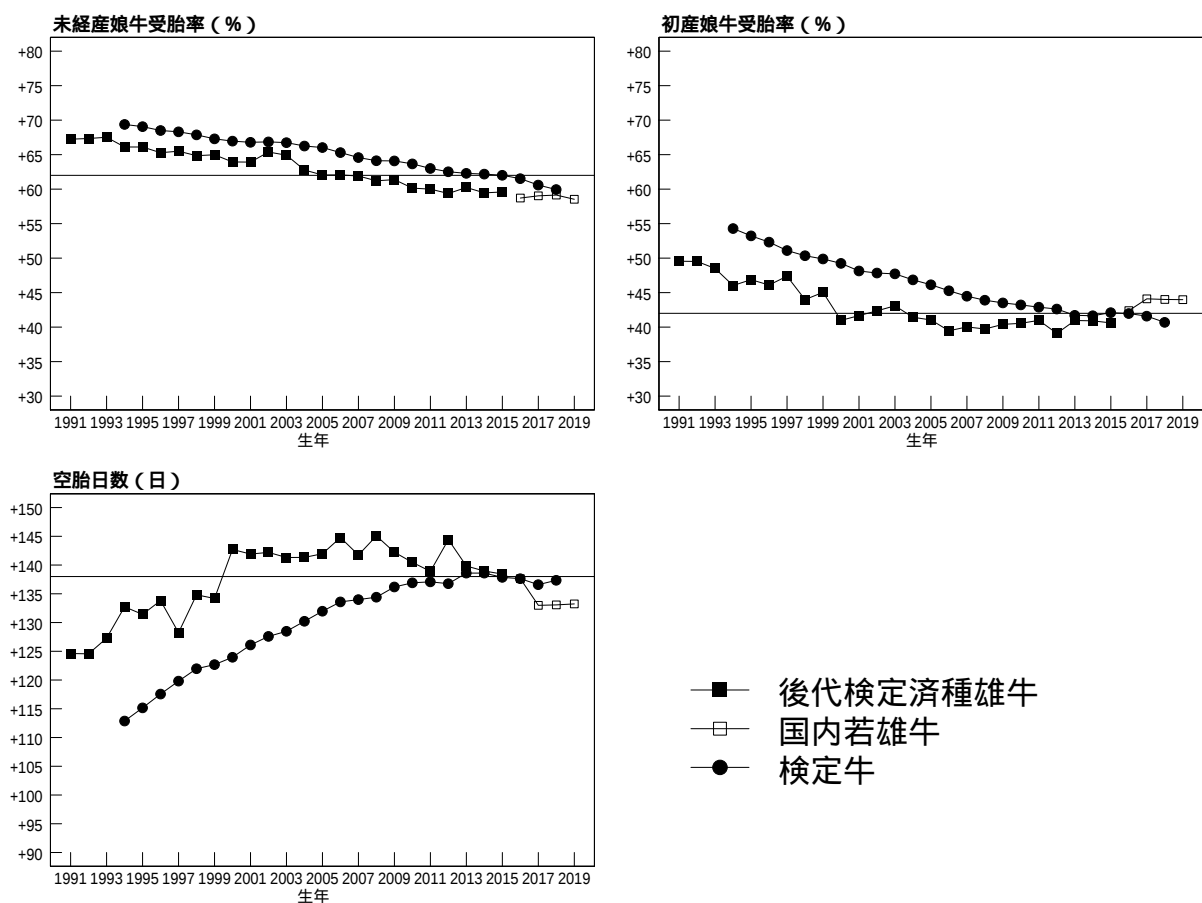


図.9 後代検定済種雄牛、検定牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の繁殖形質の遺伝的能力の推移

## 7. 総合指数

過去 25 年間における後代検定済種雄牛、検定牛および直近 4 年間の国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の生年毎の総合指数（NTP:Nippon Total Profit Index）の生年毎の平均  $\pm$ SD を表.14、その推移を図.10 に示した。更に、年当たりの改良量を数値で捉えるために、表.15 に最近 10 年間における後代検定済種雄牛および検定牛の遺伝的改良量を示した。

表.14 総合指数（NTP）の年次変化

| 生 年   | 後代検定済種雄牛 |                  | 国内若雄牛<br>(後代検定候補種雄牛) |                 | 検定牛    |                  |
|-------|----------|------------------|----------------------|-----------------|--------|------------------|
|       | 頭 数      | 平均 $\pm$ SD      | 頭 数                  | 平均 $\pm$ SD     | 頭 数    | 平均 $\pm$ SD      |
| 1991  | 174      | -2,003 $\pm$ 607 |                      |                 |        |                  |
| 1992  | 174      | -2,010 $\pm$ 610 |                      |                 |        |                  |
| 1993  | 170      | -1,970 $\pm$ 651 |                      |                 |        |                  |
| 1994  | 162      | -1,846 $\pm$ 575 |                      |                 | 41,590 | -2,498 $\pm$ 676 |
| 1995  | 175      | -1,632 $\pm$ 648 |                      |                 | 45,787 | -2,374 $\pm$ 670 |
| 1996  | 187      | -1,551 $\pm$ 617 |                      |                 | 46,306 | -2,272 $\pm$ 669 |
| 1997  | 177      | -1,362 $\pm$ 622 |                      |                 | 47,148 | -2,070 $\pm$ 680 |
| 1998  | 185      | -1,155 $\pm$ 542 |                      |                 | 42,591 | -1,945 $\pm$ 677 |
| 1999  | 170      | -1,072 $\pm$ 646 |                      |                 | 40,915 | -1,794 $\pm$ 675 |
| 2000  | 171      | -961 $\pm$ 568   |                      |                 | 42,732 | -1,691 $\pm$ 666 |
| 2001  | 208      | -820 $\pm$ 539   |                      |                 | 44,299 | -1,543 $\pm$ 664 |
| 2002  | 196      | -752 $\pm$ 612   |                      |                 | 45,648 | -1,412 $\pm$ 665 |
| 2003  | 135      | -894 $\pm$ 557   |                      |                 | 46,606 | -1,302 $\pm$ 648 |
| 2004  | 209      | -639 $\pm$ 566   |                      |                 | 46,906 | -1,203 $\pm$ 631 |
| 2005  | 179      | -523 $\pm$ 651   |                      |                 | 46,929 | -1,152 $\pm$ 627 |
| 2006  | 187      | -409 $\pm$ 555   |                      |                 | 45,688 | -990 $\pm$ 634   |
| 2007  | 196      | -466 $\pm$ 560   |                      |                 | 45,160 | -880 $\pm$ 658   |
| 2008  | 182      | -218 $\pm$ 651   |                      |                 | 47,817 | -838 $\pm$ 649   |
| 2009  | 183      | -87 $\pm$ 636    |                      |                 | 46,332 | -769 $\pm$ 637   |
| 2010  | 186      | 31 $\pm$ 657     |                      |                 | 44,962 | -620 $\pm$ 646   |
| 2011  | 177      | 404 $\pm$ 632    |                      |                 | 44,307 | -477 $\pm$ 654   |
| 2012  | 192      | 385 $\pm$ 724    |                      |                 | 39,185 | -368 $\pm$ 647   |
| 2013  | 183      | 804 $\pm$ 689    |                      |                 | 35,019 | -271 $\pm$ 646   |
| 2014  | 162      | 940 $\pm$ 654    |                      |                 | 33,719 | -152 $\pm$ 661   |
| 2015* | 150      | 1,182 $\pm$ 639  |                      |                 | 38,548 | -7 $\pm$ 666     |
| 2016  |          |                  | 41                   | 1,247 $\pm$ 539 | 40,415 | 203 $\pm$ 660    |
| 2017  |          |                  | 143                  | 1,620 $\pm$ 507 | 37,330 | 397 $\pm$ 651    |
| 2018  |          |                  | 137                  | 2,018 $\pm$ 556 | 13,975 | 601 $\pm$ 636    |
| 2019  |          |                  | 85                   | 2,303 $\pm$ 428 |        |                  |

注) \*は、遺伝ベース年を表す。

表.15 総合指数における年当たり改良量

|      | 後代検定済種雄牛<br>2006–2015 | 検定牛<br>2009–2018 |
|------|-----------------------|------------------|
| 総合指数 | 188.2                 | 145.8            |

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

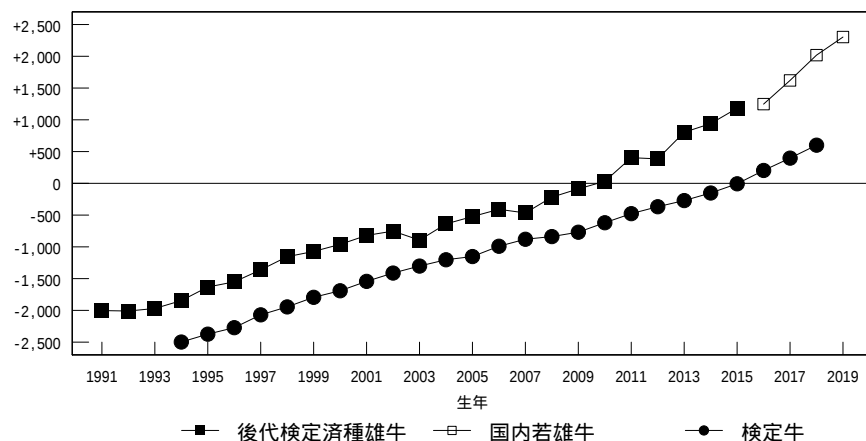


図.10 後代検定済種雄牛、検定牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の総合指数（NTP）の推移

## 8. 現検定牛の遺伝的能力の地方別平均

現検定牛の泌乳形質・体型形質の EBV、乳代効果、総合指数の地方別平均を表.16、表.17 に示す。

表.16 現検定牛の泌乳形質の (G)EBV と乳代効果の地方別平均

| 地 方    | 頭数      | 乳代効果 (円)         | EBV (平均 ±SD) |         |          |         |             |              |              |
|--------|---------|------------------|--------------|---------|----------|---------|-------------|--------------|--------------|
|        |         |                  | MLKkg        | FATkg   | SNFkg    | PRTkg   | FAT%        | SNF%         | PRT%         |
| 北海道    | 346,238 | 10,800 ± 47,299  | 87 ± 528     | 6 ± 19  | 10 ± 41  | 4 ± 14  | 0.04 ± 0.21 | 0.03 ± 0.14  | 0.02 ± 0.11  |
| 都府県    | 121,835 | 4,517 ± 46,951   | 25 ± 518     | 4 ± 20  | 4 ± 40   | 2 ± 14  | 0.04 ± 0.21 | 0.02 ± 0.14  | 0.01 ± 0.10  |
| 東 北    | 21,164  | 956 ± 47,372     | -13 ± 524    | 4 ± 20  | 0 ± 41   | 1 ± 14  | 0.05 ± 0.21 | 0.02 ± 0.14  | 0.01 ± 0.11  |
| 関 東    | 28,632  | 5,394 ± 46,873   | 30 ± 513     | 5 ± 20  | 5 ± 40   | 2 ± 14  | 0.04 ± 0.20 | 0.03 ± 0.14  | 0.01 ± 0.10  |
| 北 陸    | 1,902   | 1,391 ± 46,038   | 0 ± 511      | 2 ± 19  | 1 ± 40   | 1 ± 14  | 0.03 ± 0.20 | 0.01 ± 0.14  | 0.01 ± 0.10  |
| 中 部    | 10,554  | 8,490 ± 47,455   | 67 ± 521     | 5 ± 20  | 7 ± 41   | 3 ± 14  | 0.03 ± 0.20 | 0.02 ± 0.13  | 0.01 ± 0.10  |
| 近 畿    | 4,426   | 8,021 ± 46,430   | 66 ± 513     | 5 ± 19  | 7 ± 40   | 3 ± 14  | 0.03 ± 0.20 | 0.01 ± 0.14  | 0.01 ± 0.10  |
| 中 国    | 13,392  | 8,155 ± 46,545   | 61 ± 515     | 5 ± 20  | 8 ± 40   | 3 ± 14  | 0.03 ± 0.21 | 0.03 ± 0.14  | 0.01 ± 0.10  |
| 四 国    | 3,472   | -1,732 ± 47,786  | -38 ± 525    | 2 ± 21  | -2 ± 41  | 0 ± 15  | 0.04 ± 0.21 | 0.02 ± 0.14  | 0.01 ± 0.11  |
| 九 州    | 38,293  | 3,780 ± 46,570   | 19 ± 516     | 4 ± 20  | 3 ± 40   | 1 ± 14  | 0.04 ± 0.21 | 0.02 ± 0.14  | 0.01 ± 0.10  |
| 全 国    | 468,073 | 9,165 ± 47,289   | 70 ± 526     | 6 ± 19  | 8 ± 41   | 4 ± 14  | 0.04 ± 0.21 | 0.02 ± 0.14  | 0.02 ± 0.11  |
| 支庁・都府県 | 頭数      | 乳代効果 (円)         | EBV (平均 ±SD) |         |          |         |             |              |              |
|        |         |                  | MLKkg        | FATkg   | SNFkg    | PRTkg   | FAT%        | SNF%         | PRT%         |
| 石 狩    | 5,517   | 2,079 ± 48,846   | -12 ± 543    | 6 ± 20  | 1 ± 42   | 1 ± 14  | 0.07 ± 0.21 | 0.03 ± 0.15  | 0.02 ± 0.11  |
| 空 知    | 2,303   | -4,543 ± 48,457  | -81 ± 537    | 3 ± 21  | -4 ± 42  | -1 ± 15 | 0.07 ± 0.22 | 0.03 ± 0.15  | 0.02 ± 0.11  |
| 上 川    | 13,560  | 21,713 ± 47,879  | 192 ± 534    | 10 ± 20 | 20 ± 41  | 8 ± 14  | 0.03 ± 0.22 | 0.03 ± 0.15  | 0.02 ± 0.11  |
| 後 志    | 2,185   | -2,365 ± 45,564  | -49 ± 513    | 2 ± 20  | -1 ± 39  | 1 ± 14  | 0.05 ± 0.22 | 0.03 ± 0.15  | 0.03 ± 0.12  |
| 檜 山    | 1,666   | -3,644 ± 48,062  | -56 ± 543    | 3 ± 19  | -5 ± 41  | 0 ± 14  | 0.06 ± 0.21 | 0.00 ± 0.16  | 0.02 ± 0.12  |
| 渡 島    | 4,831   | 5,150 ± 45,730   | 17 ± 515     | 6 ± 19  | 5 ± 39   | 4 ± 13  | 0.06 ± 0.20 | 0.04 ± 0.14  | 0.04 ± 0.11  |
| 胆 振    | 3,598   | 2,750 ± 49,868   | -1 ± 555     | 5 ± 20  | 3 ± 44   | 2 ± 15  | 0.06 ± 0.22 | 0.03 ± 0.15  | 0.02 ± 0.11  |
| 日 高    | 3,941   | -561 ± 48,397    | -33 ± 546    | 4 ± 19  | -1 ± 42  | 1 ± 14  | 0.06 ± 0.22 | 0.03 ± 0.15  | 0.02 ± 0.11  |
| 十 勝    | 102,785 | 12,438 ± 47,619  | 115 ± 532    | 5 ± 19  | 11 ± 41  | 4 ± 14  | 0.01 ± 0.21 | 0.01 ± 0.14  | 0.01 ± 0.11  |
| 釧 路    | 42,516  | 8,982 ± 46,080   | 57 ± 515     | 6 ± 18  | 9 ± 40   | 5 ± 13  | 0.05 ± 0.20 | 0.04 ± 0.14  | 0.03 ± 0.11  |
| 根 室    | 79,680  | 9,473 ± 47,044   | 75 ± 526     | 6 ± 19  | 8 ± 40   | 4 ± 14  | 0.04 ± 0.20 | 0.02 ± 0.15  | 0.02 ± 0.11  |
| 網 走    | 49,373  | 15,824 ± 46,737  | 127 ± 518    | 9 ± 20  | 14 ± 40  | 6 ± 14  | 0.05 ± 0.21 | 0.03 ± 0.14  | 0.02 ± 0.11  |
| 宗 谷    | 24,284  | 6,258 ± 46,407   | 37 ± 518     | 5 ± 20  | 6 ± 40   | 3 ± 14  | 0.04 ± 0.21 | 0.03 ± 0.15  | 0.03 ± 0.11  |
| 留 萌    | 9,999   | 7,417 ± 46,757   | 47 ± 522     | 6 ± 19  | 7 ± 40   | 3 ± 14  | 0.05 ± 0.21 | 0.03 ± 0.15  | 0.02 ± 0.11  |
| 青 森    | 1,798   | -1,909 ± 44,778  | -45 ± 498    | 3 ± 19  | -2 ± 38  | 0 ± 13  | 0.06 ± 0.20 | 0.02 ± 0.14  | 0.02 ± 0.11  |
| 岩 手    | 12,149  | 684 ± 47,441     | -16 ± 526    | 4 ± 20  | 0 ± 41   | 1 ± 14  | 0.05 ± 0.22 | 0.02 ± 0.14  | 0.01 ± 0.11  |
| 宮 城    | 2,125   | 4,393 ± 48,263   | 17 ± 526     | 6 ± 22  | 3 ± 42   | 1 ± 15  | 0.06 ± 0.22 | 0.02 ± 0.14  | 0.01 ± 0.11  |
| 秋 田    | 1,444   | 3,011 ± 48,210   | 6 ± 534      | 4 ± 21  | 3 ± 42   | 2 ± 14  | 0.04 ± 0.22 | 0.03 ± 0.14  | 0.02 ± 0.11  |
| 山 形    | 1,132   | -3,123 ± 45,236  | -51 ± 506    | 2 ± 20  | -3 ± 39  | 0 ± 14  | 0.05 ± 0.22 | 0.02 ± 0.15  | 0.02 ± 0.11  |
| 福 島    | 2,516   | 2,066 ± 48,291   | 7 ± 530      | 3 ± 19  | 2 ± 41   | 1 ± 14  | 0.03 ± 0.19 | 0.01 ± 0.13  | 0.01 ± 0.10  |
| 茨 城    | 5,004   | 7,532 ± 42,678   | 45 ± 466     | 6 ± 19  | 7 ± 37   | 3 ± 13  | 0.05 ± 0.19 | 0.04 ± 0.13  | 0.02 ± 0.10  |
| 栃 木    | 8,207   | 490 ± 46,363     | -14 ± 517    | 3 ± 20  | 1 ± 39   | 0 ± 14  | 0.04 ± 0.21 | 0.02 ± 0.14  | 0.01 ± 0.11  |
| 群 馬    | 9,747   | 12,842 ± 47,365  | 106 ± 515    | 8 ± 21  | 11 ± 41  | 4 ± 14  | 0.04 ± 0.20 | 0.02 ± 0.13  | 0.01 ± 0.10  |
| 埼 玉    | 808     | -249 ± 49,081    | -20 ± 535    | 3 ± 21  | -1 ± 42  | 0 ± 15  | 0.05 ± 0.20 | 0.01 ± 0.14  | 0.01 ± 0.10  |
| 千 葉    | 3,482   | 598 ± 47,353     | -25 ± 520    | 4 ± 21  | 1 ± 41   | 1 ± 14  | 0.06 ± 0.21 | 0.03 ± 0.14  | 0.02 ± 0.10  |
| 東 京    | 545     | 3,413 ± 45,523   | 19 ± 488     | 3 ± 20  | 4 ± 39   | 1 ± 14  | 0.02 ± 0.18 | 0.02 ± 0.12  | 0.01 ± 0.10  |
| 神奈川    | 839     | -19,269 ± 49,250 | -215 ± 536   | -4 ± 20 | -17 ± 42 | -6 ± 15 | 0.05 ± 0.20 | 0.03 ± 0.15  | 0.02 ± 0.11  |
| 新 潟    | 957     | -5,381 ± 46,491  | -70 ± 519    | 1 ± 19  | -6 ± 40  | -2 ± 14 | 0.05 ± 0.20 | 0.01 ± 0.15  | 0.01 ± 0.11  |
| 富 山    | 453     | 11,242 ± 44,936  | 90 ± 499     | 6 ± 19  | 11 ± 38  | 5 ± 13  | 0.03 ± 0.21 | 0.04 ± 0.13  | 0.03 ± 0.10  |
| 石 川    | 165     | 5,103 ± 46,574   | 48 ± 515     | 2 ± 19  | 5 ± 40   | 1 ± 14  | 0.00 ± 0.19 | 0.01 ± 0.12  | 0.00 ± 0.10  |
| 福 井    | 327     | 5,694 ± 42,837   | 57 ± 474     | 1 ± 17  | 5 ± 38   | 2 ± 13  | 0.00 ± 0.19 | 0.01 ± 0.12  | 0.00 ± 0.09  |
| 山 梨    | 804     | 1,106 ± 46,456   | -13 ± 503    | 4 ± 20  | 1 ± 40   | 1 ± 14  | 0.05 ± 0.19 | 0.02 ± 0.13  | 0.02 ± 0.10  |
| 長 野    | 2,615   | 1,877 ± 46,847   | 1 ± 517      | 2 ± 19  | 2 ± 40   | 1 ± 14  | 0.03 ± 0.20 | 0.02 ± 0.13  | 0.01 ± 0.10  |
| 岐 阜    | 1,098   | 8,130 ± 47,406   | 51 ± 524     | 6 ± 19  | 8 ± 42   | 4 ± 15  | 0.05 ± 0.21 | 0.03 ± 0.14  | 0.02 ± 0.11  |
| 静 岡    | 1,526   | 512 ± 48,063     | -19 ± 522    | 4 ± 20  | 0 ± 41   | 0 ± 14  | 0.05 ± 0.19 | 0.02 ± 0.13  | 0.01 ± 0.10  |
| 愛 知    | 4,193   | 17,693 ± 46,298  | 166 ± 510    | 8 ± 19  | 15 ± 39  | 6 ± 14  | 0.02 ± 0.19 | 0.01 ± 0.13  | 0.00 ± 0.10  |
| 三 重    | 318     | -300 ± 46,541    | -12 ± 514    | 1 ± 21  | 0 ± 40   | 0 ± 14  | 0.02 ± 0.22 | 0.01 ± 0.14  | 0.01 ± 0.10  |
| 滋 賀    | 1,026   | 12,635 ± 40,762  | 115 ± 454    | 5 ± 18  | 12 ± 35  | 5 ± 12  | 0.01 ± 0.19 | 0.02 ± 0.13  | 0.01 ± 0.10  |
| 京 都    | 535     | 18,032 ± 46,195  | 151 ± 512    | 10 ± 21 | 16 ± 39  | 6 ± 14  | 0.05 ± 0.21 | 0.03 ± 0.15  | 0.01 ± 0.11  |
| 大 阪    | 175     | 4,066 ± 50,061   | 27 ± 583     | 5 ± 17  | 2 ± 44   | 0 ± 14  | 0.05 ± 0.24 | 0.00 ± 0.14  | 0.00 ± 0.11  |
| 兵 庫    | 2,595   | 6,174 ± 46,596   | 51 ± 515     | 4 ± 19  | 5 ± 40   | 2 ± 14  | 0.02 ± 0.20 | 0.01 ± 0.14  | 0.00 ± 0.10  |
| 奈 良    | 73      | -17,421 ± 42,343 | -218 ± 492   | -2 ± 18 | -14 ± 35 | -3 ± 12 | 0.08 ± 0.21 | 0.06 ± 0.17  | 0.04 ± 0.12  |
| 和歌山    | 22      | —                | —            | —       | —        | —       | —           | —            | —            |
| 鳥 取    | 5,462   | 14,240 ± 45,654  | 119 ± 508    | 7 ± 19  | 14 ± 39  | 5 ± 13  | 0.03 ± 0.20 | 0.03 ± 0.14  | 0.01 ± 0.10  |
| 島 根    | 960     | 2,846 ± 44,239   | 14 ± 481     | 2 ± 20  | 3 ± 38   | 1 ± 14  | 0.02 ± 0.19 | 0.02 ± 0.13  | 0.01 ± 0.10  |
| 岡 山    | 4,280   | 2,802 ± 47,860   | 7 ± 527      | 4 ± 20  | 3 ± 41   | 1 ± 14  | 0.04 ± 0.21 | 0.02 ± 0.14  | 0.01 ± 0.11  |
| 広 島    | 1,667   | 5,991 ± 46,485   | 45 ± 520     | 4 ± 19  | 6 ± 40   | 3 ± 13  | 0.03 ± 0.20 | 0.02 ± 0.14  | 0.02 ± 0.10  |
| 山 口    | 1,023   | 6,572 ± 44,108   | 48 ± 488     | 5 ± 19  | 5 ± 38   | 2 ± 13  | 0.04 ± 0.20 | 0.01 ± 0.14  | 0.00 ± 0.10  |
| 徳 島    | 474     | -4,282 ± 49,669  | -55 ± 559    | 1 ± 21  | -5 ± 43  | -1 ± 15 | 0.04 ± 0.24 | 0.00 ± 0.16  | 0.01 ± 0.11  |
| 香 川    | 622     | -3,773 ± 49,627  | -62 ± 542    | 1 ± 21  | -2 ± 42  | -1 ± 15 | 0.04 ± 0.20 | 0.03 ± 0.14  | 0.02 ± 0.11  |
| 愛 媛    | 1,733   | 220 ± 45,729     | -23 ± 498    | 4 ± 20  | 0 ± 39   | 0 ± 14  | 0.05 ± 0.20 | 0.02 ± 0.14  | 0.01 ± 0.10  |
| 高 知    | 643     | -3,137 ± 49,832  | -44 ± 553    | 0 ± 21  | -3 ± 42  | -1 ± 14 | 0.03 ± 0.21 | 0.02 ± 0.15  | 0.01 ± 0.11  |
| 福 岡    | 5,474   | 2,018 ± 45,145   | 4 ± 506      | 3 ± 19  | 1 ± 39   | 0 ± 14  | 0.04 ± 0.22 | 0.01 ± 0.15  | 0.00 ± 0.11  |
| 佐 賀    | 450     | 1,650 ± 47,808   | 18 ± 539     | 1 ± 20  | 0 ± 42   | -1 ± 14 | 0.01 ± 0.24 | -0.01 ± 0.13 | -0.01 ± 0.10 |
| 長 崎    | 1,665   | 1,307 ± 46,917   | -1 ± 515     | 2 ± 20  | 2 ± 40   | 1 ± 14  | 0.03 ± 0.20 | 0.02 ± 0.14  | 0.01 ± 0.11  |
| 熊 本    | 16,368  | 6,404 ± 47,120   | 41 ± 519     | 5 ± 20  | 6 ± 40   | 3 ± 14  | 0.04 ± 0.20 | 0.02 ± 0.14  | 0.01 ± 0.10  |
| 大 分    | 2,118   | -2,665 ± 48,269  | -41 ± 533    | 1 ± 19  | -2 ± 42  | -1 ± 15 | 0.03 ± 0.20 | 0.02 ± 0.14  | 0.01 ± 0.10  |
| 宮 崎    | 4,633   | 988 ± 46,179     | -14 ± 512    | 3 ± 20  | 1 ± 40   | 1 ± 14  | 0.05 ± 0.21 | 0.03 ± 0.14  | 0.02 ± 0.10  |
| 鹿児島    | 6,133   | 3,783 ± 46,043   | 25 ± 514     | 3 ± 19  | 3 ± 40   | 1 ± 14  | 0.03 ± 0.20 | 0.01 ± 0.13  | 0.00 ± 0.10  |
| 沖 縄    | 1,452   | 2,627 ± 43,807   | 5 ± 488      | 5 ± 18  | 1 ± 38   | 1 ± 13  | 0.05 ± 0.20 | 0.01 ± 0.14  | 0.01 ± 0.10  |

表.17 現検定牛の体型形質の (G)EBV と総合指数の地方別平均

| 地 方    | 頭数      |         |         | EBV (平均 ±SD) |              |              |              |              |              |
|--------|---------|---------|---------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|        | NTP     | 体型 A    | 体型 B    | NTP          | 体貌と骨格        | 肢 蹄          | 決定得点         | 乳用強健性        | 乳 器          |
| 北海道    | 89,622  | 89,820  | 89,822  | 206 ± 723    | 0.00 ± 0.73  | 0.02 ± 0.37  | 0.05 ± 0.54  | -0.04 ± 0.63 | 0.06 ± 0.63  |
| 都府県    | 41,172  | 41,340  | 41,340  | 114 ± 704    | 0.03 ± 0.70  | 0.03 ± 0.36  | 0.07 ± 0.50  | 0.02 ± 0.58  | 0.08 ± 0.57  |
| 東 北    | 7,167   | 7,211   | 7,211   | 90 ± 717     | 0.07 ± 0.70  | 0.05 ± 0.35  | 0.10 ± 0.51  | 0.05 ± 0.58  | 0.11 ± 0.60  |
| 関 東    | 10,443  | 10,461  | 10,461  | 174 ± 702    | 0.01 ± 0.69  | 0.01 ± 0.37  | 0.06 ± 0.50  | 0.01 ± 0.56  | 0.08 ± 0.56  |
| 北 陸    | 823     | 835     | 835     | 93 ± 695     | 0.00 ± 0.69  | 0.02 ± 0.36  | 0.08 ± 0.49  | -0.02 ± 0.56 | 0.13 ± 0.54  |
| 中 部    | 4,589   | 4,616   | 4,616   | 199 ± 711    | 0.02 ± 0.67  | 0.04 ± 0.35  | 0.08 ± 0.48  | 0.03 ± 0.57  | 0.10 ± 0.55  |
| 近 畿    | 1,457   | 1,460   | 1,460   | 112 ± 699    | -0.05 ± 0.71 | -0.01 ± 0.35 | -0.02 ± 0.51 | -0.05 ± 0.58 | -0.03 ± 0.58 |
| 中 国    | 3,625   | 3,645   | 3,645   | 108 ± 698    | 0.00 ± 0.70  | 0.01 ± 0.36  | 0.03 ± 0.52  | -0.02 ± 0.59 | 0.05 ± 0.58  |
| 四 国    | 1,488   | 1,490   | 1,490   | -11 ± 739    | 0.02 ± 0.68  | 0.01 ± 0.35  | 0.03 ± 0.48  | -0.01 ± 0.56 | 0.03 ± 0.55  |
| 九 州    | 11,580  | 11,622  | 11,622  | 59 ± 684     | 0.05 ± 0.70  | 0.04 ± 0.36  | 0.08 ± 0.51  | 0.04 ± 0.59  | 0.09 ± 0.57  |
| 全 国    | 130,794 | 131,160 | 131,162 | 177 ± 718    | 0.01 ± 0.72  | 0.02 ± 0.36  | 0.05 ± 0.53  | -0.02 ± 0.61 | 0.07 ± 0.61  |
| 支庁・都府県 | 頭数      |         |         | EBV (平均 ±SD) |              |              |              |              |              |
|        | NTP     | 体型 A    | 体型 B    | NTP          | 体貌と骨格        | 肢 蹄          | 決定得点         | 乳用強健性        | 乳 器          |
| 石 狩    | 2,663   | 2,664   | 2,664   | 205 ± 750    | 0.17 ± 0.76  | 0.10 ± 0.38  | 0.22 ± 0.58  | 0.08 ± 0.67  | 0.27 ± 0.65  |
| 空 知    | 1,078   | 1,078   | 1,078   | -6 ± 756     | 0.09 ± 0.77  | 0.02 ± 0.40  | 0.10 ± 0.60  | 0.07 ± 0.68  | 0.11 ± 0.70  |
| 上 川    | 3,577   | 3,578   | 3,578   | 548 ± 812    | -0.10 ± 0.69 | -0.03 ± 0.36 | 0.06 ± 0.54  | -0.10 ± 0.60 | 0.16 ± 0.66  |
| 後 志    | 833     | 833     | 833     | 43 ± 670     | 0.19 ± 0.77  | 0.09 ± 0.39  | 0.15 ± 0.56  | 0.10 ± 0.63  | 0.13 ± 0.62  |
| 檜 山    | 478     | 478     | 478     | 1 ± 704      | 0.15 ± 0.78  | 0.14 ± 0.36  | 0.17 ± 0.56  | 0.10 ± 0.63  | 0.16 ± 0.60  |
| 渡 島    | 1,569   | 1,569   | 1,569   | 191 ± 677    | -0.10 ± 0.75 | 0.00 ± 0.38  | -0.02 ± 0.54 | -0.13 ± 0.62 | 0.00 ± 0.64  |
| 胆 振    | 1,397   | 1,397   | 1,397   | 160 ± 747    | 0.08 ± 0.73  | 0.05 ± 0.37  | 0.14 ± 0.55  | 0.06 ± 0.64  | 0.17 ± 0.64  |
| 日 高    | 1,450   | 1,454   | 1,454   | 81 ± 720     | 0.13 ± 0.76  | 0.07 ± 0.38  | 0.14 ± 0.57  | 0.07 ± 0.65  | 0.12 ± 0.64  |
| 十 勝    | 25,779  | 25,822  | 25,823  | 181 ± 707    | 0.01 ± 0.74  | 0.04 ± 0.37  | 0.05 ± 0.55  | -0.03 ± 0.64 | 0.05 ± 0.64  |
| 釧 路    | 10,313  | 10,315  | 10,315  | 187 ± 665    | -0.17 ± 0.75 | -0.06 ± 0.37 | -0.10 ± 0.56 | -0.20 ± 0.65 | -0.08 ± 0.64 |
| 根 室    | 16,493  | 16,510  | 16,510  | 122 ± 706    | -0.01 ± 0.68 | 0.03 ± 0.35  | 0.01 ± 0.51  | -0.05 ± 0.59 | 0.00 ± 0.59  |
| 網 走    | 14,466  | 14,526  | 14,527  | 310 ± 723    | 0.05 ± 0.70  | 0.02 ± 0.35  | 0.11 ± 0.51  | 0.02 ± 0.60  | 0.15 ± 0.58  |
| 宗 谷    | 5,829   | 5,833   | 5,833   | 220 ± 756    | -0.01 ± 0.72 | 0.02 ± 0.35  | 0.04 ± 0.53  | -0.05 ± 0.62 | 0.05 ± 0.63  |
| 留 萌    | 3,697   | 3,763   | 3,763   | 253 ± 757    | 0.05 ± 0.73  | 0.02 ± 0.37  | 0.11 ± 0.53  | -0.01 ± 0.62 | 0.16 ± 0.61  |
| 青 森    | 466     | 468     | 468     | 27 ± 688     | 0.24 ± 0.69  | 0.12 ± 0.36  | 0.21 ± 0.49  | 0.16 ± 0.58  | 0.19 ± 0.53  |
| 岩 手    | 3,566   | 3,568   | 3,568   | 112 ± 719    | 0.14 ± 0.68  | 0.08 ± 0.35  | 0.15 ± 0.50  | 0.11 ± 0.57  | 0.14 ± 0.59  |
| 宮 城    | 871     | 874     | 874     | 113 ± 771    | 0.13 ± 0.71  | 0.08 ± 0.34  | 0.21 ± 0.51  | 0.09 ± 0.59  | 0.27 ± 0.59  |
| 秋 田    | 720     | 722     | 722     | 87 ± 725     | -0.19 ± 0.65 | -0.03 ± 0.33 | -0.10 ± 0.46 | -0.19 ± 0.51 | -0.10 ± 0.56 |
| 山 形    | 472     | 482     | 482     | 18 ± 651     | -0.05 ± 0.75 | 0.02 ± 0.35  | 0.01 ± 0.54  | -0.02 ± 0.60 | -0.01 ± 0.65 |
| 福 島    | 1,072   | 1,097   | 1,097   | 62 ± 693     | -0.04 ± 0.69 | -0.01 ± 0.35 | 0.01 ± 0.52  | -0.06 ± 0.57 | 0.04 ± 0.59  |
| 茨 城    | 1,598   | 1,599   | 1,599   | 222 ± 660    | -0.03 ± 0.65 | 0.00 ± 0.36  | 0.06 ± 0.49  | -0.04 ± 0.55 | 0.12 ± 0.57  |
| 栃 木    | 2,307   | 2,308   | 2,308   | 58 ± 693     | 0.01 ± 0.67  | 0.03 ± 0.36  | 0.05 ± 0.50  | 0.00 ± 0.57  | 0.06 ± 0.58  |
| 群 馬    | 4,536   | 4,540   | 4,540   | 282 ± 691    | -0.06 ± 0.69 | -0.04 ± 0.38 | 0.01 ± 0.48  | -0.02 ± 0.54 | 0.04 ± 0.55  |
| 埼 玉    | 340     | 340     | 340     | 46 ± 753     | 0.04 ± 0.71  | 0.00 ± 0.37  | 0.06 ± 0.52  | 0.07 ± 0.57  | 0.07 ± 0.57  |
| 千 葉    | 1,225   | 1,225   | 1,225   | 78 ± 701     | 0.20 ± 0.70  | 0.12 ± 0.37  | 0.20 ± 0.50  | 0.16 ± 0.60  | 0.19 ± 0.55  |
| 東 京    | 211     | 216     | 216     | 48 ± 675     | 0.24 ± 0.77  | 0.15 ± 0.41  | 0.26 ± 0.57  | 0.21 ± 0.59  | 0.29 ± 0.59  |
| 神奈川    | 226     | 233     | 233     | -328 ± 711   | 0.28 ± 0.73  | 0.11 ± 0.33  | 0.19 ± 0.50  | 0.18 ± 0.59  | 0.14 ± 0.54  |
| 新 潟    | 516     | 519     | 519     | 35 ± 689     | 0.10 ± 0.70  | 0.06 ± 0.36  | 0.14 ± 0.51  | 0.05 ± 0.57  | 0.17 ± 0.56  |
| 富 山    | 171     | 172     | 172     | 353 ± 629    | -0.27 ± 0.57 | -0.04 ± 0.35 | -0.09 ± 0.40 | -0.17 ± 0.51 | -0.02 ± 0.45 |
| 石 川    | 84      | 92      | 92      | 146 ± 704    | -0.06 ± 0.64 | -0.11 ± 0.35 | 0.08 ± 0.41  | -0.08 ± 0.48 | 0.27 ± 0.48  |
| 福 井    | 52      | 52      | 52      | -268 ± 688   | 0.08 ± 0.80  | 0.05 ± 0.30  | 0.02 ± 0.58  | -0.09 ± 0.63 | 0.01 ± 0.64  |
| 山 梨    | 575     | 579     | 579     | 188 ± 698    | 0.06 ± 0.65  | 0.09 ± 0.34  | 0.17 ± 0.46  | 0.05 ± 0.59  | 0.25 ± 0.52  |
| 長 野    | 1,138   | 1,142   | 1,142   | 67 ± 698     | -0.05 ± 0.68 | -0.01 ± 0.35 | 0.00 ± 0.47  | -0.04 ± 0.55 | 0.02 ± 0.52  |
| 岐 阜    | 637     | 637     | 637     | 221 ± 713    | -0.10 ± 0.68 | 0.03 ± 0.34  | 0.00 ± 0.51  | -0.04 ± 0.58 | 0.01 ± 0.57  |
| 静 岡    | 578     | 579     | 579     | 162 ± 747    | 0.01 ± 0.66  | 0.06 ± 0.34  | 0.08 ± 0.48  | 0.01 ± 0.55  | 0.10 ± 0.57  |
| 愛 知    | 1,563   | 1,581   | 1,581   | 313 ± 692    | 0.08 ± 0.66  | 0.06 ± 0.35  | 0.13 ± 0.48  | 0.09 ± 0.57  | 0.15 ± 0.55  |
| 三 重    | 98      | 98      | 98      | 73 ± 714     | 0.21 ± 0.76  | 0.17 ± 0.37  | 0.23 ± 0.55  | 0.26 ± 0.67  | 0.19 ± 0.60  |
| 滋 賀    | 337     | 337     | 337     | 145 ± 589    | -0.36 ± 0.63 | -0.07 ± 0.35 | -0.22 ± 0.43 | -0.30 ± 0.51 | -0.20 ± 0.49 |
| 京 都    | 230     | 231     | 231     | 331 ± 695    | 0.06 ± 0.66  | 0.05 ± 0.32  | 0.11 ± 0.45  | 0.07 ± 0.54  | 0.13 ± 0.52  |
| 大 阪    | 82      | 82      | 82      | -25 ± 612    | -0.18 ± 0.60 | -0.10 ± 0.35 | -0.23 ± 0.41 | -0.29 ± 0.49 | -0.31 ± 0.50 |
| 兵 庫    | 802     | 802     | 802     | 55 ± 734     | 0.06 ± 0.73  | 0.00 ± 0.36  | 0.04 ± 0.54  | 0.04 ± 0.59  | 0.02 ± 0.62  |
| 奈 良    | 6       | 8       | 8       | -612 ± 935   | -0.12 ± 0.57 | -0.05 ± 0.34 | -0.20 ± 0.47 | -0.27 ± 0.58 | -0.32 ± 0.61 |
| 和歌山    | —       | —       | —       | —            | —            | —            | —            | —            | —            |
| 鳥 取    | 1,505   | 1,505   | 1,505   | 180 ± 673    | -0.05 ± 0.68 | -0.01 ± 0.37 | 0.02 ± 0.49  | -0.07 ± 0.57 | 0.08 ± 0.56  |
| 島 根    | 180     | 183     | 183     | -33 ± 724    | 0.05 ± 0.73  | 0.04 ± 0.38  | 0.06 ± 0.53  | 0.01 ± 0.69  | 0.05 ± 0.59  |
| 岡 山    | 1,196   | 1,211   | 1,211   | 66 ± 743     | 0.11 ± 0.73  | 0.05 ± 0.37  | 0.10 ± 0.55  | 0.08 ± 0.61  | 0.08 ± 0.61  |
| 広 島    | 390     | 392     | 392     | 45 ± 666     | -0.12 ± 0.65 | -0.03 ± 0.32 | -0.10 ± 0.48 | -0.12 ± 0.56 | -0.13 ± 0.56 |
| 山 口    | 354     | 354     | 354     | 89 ± 638     | -0.04 ± 0.65 | -0.02 ± 0.32 | -0.02 ± 0.49 | -0.05 ± 0.53 | -0.01 ± 0.57 |
| 徳 島    | 216     | 217     | 217     | -77 ± 769    | 0.23 ± 0.74  | 0.09 ± 0.38  | 0.17 ± 0.53  | 0.15 ± 0.63  | 0.11 ± 0.58  |
| 香 川    | 223     | 224     | 224     | -211 ± 740   | -0.17 ± 0.68 | -0.07 ± 0.33 | -0.20 ± 0.47 | -0.20 ± 0.59 | -0.24 ± 0.58 |
| 愛 媛    | 802     | 802     | 802     | 24 ± 708     | -0.02 ± 0.64 | -0.01 ± 0.31 | 0.01 ± 0.44  | -0.04 ± 0.52 | 0.04 ± 0.50  |
| 高 知    | 247     | 247     | 247     | 118 ± 773    | 0.14 ± 0.68  | 0.09 ± 0.40  | 0.18 ± 0.51  | 0.16 ± 0.52  | 0.19 ± 0.56  |
| 福 岡    | 2,138   | 2,143   | 2,143   | 51 ± 667     | 0.11 ± 0.69  | 0.07 ± 0.35  | 0.14 ± 0.52  | 0.12 ± 0.61  | 0.15 ± 0.58  |
| 佐 賀    | 203     | 203     | 203     | 9 ± 713      | 0.31 ± 0.81  | 0.15 ± 0.35  | 0.25 ± 0.60  | 0.25 ± 0.66  | 0.20 ± 0.65  |
| 長 崎    | 314     | 314     | 314     | -57 ± 681    | 0.04 ± 0.69  | 0.01 ± 0.35  | 0.08 ± 0.49  | 0.02 ± 0.58  | 0.12 ± 0.55  |
| 熊 本    | 4,942   | 4,948   | 4,948   | 128 ± 690    | 0.00 ± 0.70  | 0.03 ± 0.36  | 0.07 ± 0.49  | 0.00 ± 0.59  | 0.10 ± 0.56  |
| 大 分    | 575     | 601     | 601     | -91 ± 722    | 0.29 ± 0.69  | 0.14 ± 0.35  | 0.25 ± 0.53  | 0.18 ± 0.59  | 0.24 ± 0.58  |
| 宮 崎    | 1,389   | 1,391   | 1,391   | 16 ± 702     | 0.01 ± 0.70  | 0.01 ± 0.37  | 0.02 ± 0.53  | 0.01 ± 0.58  | 0.02 ± 0.59  |
| 鹿 児 島  | 1,863   | 1,866   | 1,866   | 1 ± 637      | 0.03 ± 0.68  | 0.02 ± 0.34  | 0.02 ± 0.48  | 0.02 ± 0.57  | -0.01 ± 0.56 |
| 沖 縄    | 156     | 156     | 156     | -72 ± 657    | 0.30 ± 0.63  | 0.13 ± 0.32  | 0.24 ± 0.47  | 0.25 ± 0.50  | 0.23 ± 0.52  |

# 国際評価概要 - 2021-4月 -



「日本の畜産  
改良と技術で育てます」

2021年4月13日

(独) 家畜改良センター 改良部 情報分析課

## 1. 国際評価における種雄牛の公表頭数

国際評価における各国の種雄牛の公表頭数を表.1 に示した。なお、日本は、インターブルに提出した評価データから形質毎に娘牛数が 10 牛群 15 頭以上の後代検定種雄牛頭数を対象とし、海外種雄牛は原産国に基づき集計した。

表.1 国際評価における各国の種雄牛の公表頭数（：国名順）

| 国   | MIL    | FAT    | PRO    | OFL    | OUS    | OCS    | SCS    | CCR    | DOP    | TEM    | MSP    | DLO    |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ARG | 3      | 3      | 3      | 0      | 0      | 0      | 3      | 0      | 3      | 0      | 0      | 0      |
| AUS | 5,196  | 5,196  | 5,196  | 2,559  | 2,566  | 2,566  | 5,109  | 127    | 5,142  | 4,681  | 4,682  | 5,105  |
| AUT | 99     | 99     | 99     | 57     | 57     | 57     | 99     | 95     | 95     | 9      | 83     | 98     |
| BEL | 743    | 743    | 743    | 392    | 680    | 670    | 740    | 457    | 501    | 437    | 612    | 455    |
| CAN | 9,762  | 9,762  | 9,762  | 8,415  | 8,864  | 8,403  | 9,733  | 7,172  | 7,735  | 6,809  | 8,010  | 9,143  |
| CHE | 2,173  | 2,173  | 2,173  | 2,051  | 2,051  | 2,051  | 2,170  | 2,076  | 92     | 1,365  | 2,016  | 2,140  |
| CZE | 1,054  | 1,054  | 1,054  | 1,051  | 1,051  | 1,051  | 1,046  | 948    | 90     | 50     | 579    | 1,044  |
| DEU | 16,402 | 16,402 | 16,402 | 15,423 | 15,510 | 15,467 | 16,360 | 15,422 | 15,447 | 9,655  | 9,434  | 15,869 |
| DNK | 8,315  | 8,315  | 8,315  | 8,093  | 8,093  | 8,093  | 8,290  | 8,225  | 8,239  | 7,756  | 7,893  | 8,183  |
| ESP | 1,458  | 1,458  | 1,458  | 1,445  | 1,446  | 1,443  | 1,457  | 29     | 1,396  | 17     | 1,222  | 1,410  |
| EST | 579    | 579    | 579    | 395    | 395    | 395    | 570    | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| FIN | 1,211  | 1,211  | 1,211  | 1,047  | 1,046  | 1,047  | 1,210  | 1,096  | 1,096  | 1,144  | 1,183  | 1,190  |
| FRA | 15,903 | 15,903 | 15,903 | 11,832 | 15,433 | 11,841 | 15,839 | 14,823 | 14,834 | 12,481 | 14,738 | 15,721 |
| GBR | 3,924  | 3,924  | 3,924  | 2,749  | 2,750  | 2,814  | 3,635  | 3,058  | 3,297  | 2,627  | 2,670  | 3,606  |
| HRV | 32     | 32     | 32     | 0      | 0      | 0      | 32     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| HUN | 1,175  | 1,175  | 1,175  | 607    | 824    | 824    | 706    | 66     | 52     | 38     | 48     | 1,172  |
| IRL | 722    | 722    | 722    | 470    | 480    | 479    | 712    | 75     | 720    | 58     | 70     | 721    |
| ISR | 1,308  | 1,308  | 1,308  | 0      | 0      | 0      | 1,308  | 1,300  | 0      | 0      | 0      | 1,303  |
| ITA | 5,587  | 5,587  | 5,587  | 5,470  | 5,533  | 5,471  | 5,582  | 5,495  | 5,517  | 4,555  | 4,649  | 5,439  |
| JPN | 5,986  | 5,986  | 5,986  | 5,066  | 5,815  | 5,815  | 5,834  | 5,650  | 5,392  | 1,612  | 1,612  | 5,924  |
| KOR | 333    | 332    | 333    | 0      | 0      | 286    | 307    | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| LTU | 306    | 306    | 306    | 0      | 0      | 0      | 303    | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| LUX | 103    | 103    | 103    | 97     | 97     | 97     | 103    | 100    | 98     | 76     | 79     | 100    |
| LVA | 75     | 75     | 75     | 0      | 0      | 0      | 65     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| NLD | 16,459 | 16,458 | 16,458 | 15,480 | 15,713 | 15,606 | 16,377 | 14,996 | 15,832 | 12,758 | 13,418 | 16,110 |
| NZL | 6,576  | 6,576  | 6,576  | 184    | 5,794  | 5,794  | 6,562  | 221    | 6,563  | 5,840  | 5,840  | 6,254  |
| POL | 6,026  | 6,026  | 6,026  | 5,515  | 5,515  | 5,515  | 6,026  | 5,830  | 4,771  | 4,685  | 4,685  | 5,917  |
| PRT | 89     | 89     | 89     | 86     | 86     | 86     | 89     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SVK | 112    | 112    | 112    | 4      | 4      | 4      | 112    | 0      | 0      | 0      | 2      | 5      |
| SVN | 234    | 234    | 234    | 189    | 189    | 189    | 234    | 0      | 0      | 0      | 221    | 230    |
| SWE | 1,705  | 1,705  | 1,705  | 1,412  | 1,412  | 1,412  | 1,704  | 1,666  | 1,666  | 1,394  | 1,357  | 1,653  |
| URY | 76     | 76     | 76     | 0      | 0      | 0      | 76     | 0      | 72     | 0      | 0      | 0      |
| USA | 41,704 | 41,704 | 41,626 | 33,330 | 35,264 | 35,012 | 41,478 | 26,174 | 40,597 | 7,141  | 7,830  | 40,715 |
| ZAF | 551    | 550    | 550    | 0      | 0      | 0      | 432    | 0      | 511    | 0      | 0      | 495    |

形質名：MIL=乳量、FAT=乳脂量、PRO=乳蛋白質量、OFL=肢蹄、OUS=乳器、OCS=決定得点、SCS=体細胞スコア、CCR=初産娘牛受胎率、DOP=空胎日数、TEM=気質、MSP=搾乳性、DLO=在群能力

国名：ARG = アルゼンチン、AUS = オーストラリア、AUT = オーストリア、BEL = ベルギー、CAN = カナダ、CHE = スイス、CZE = チェコ、DEU = ドイツ、DNK = デンマーク、ESP = スペイン、EST = エストニア、FIN = フィンランド、FRA = フランス、GBR = イギリス、HRV = クロアチア、HUN = ハンガリー、IRL = アイルランド、ISR = イスラエル、ITA = イタリア、JPN = 日本、KOR = 韓国、LTU = リトアニア、LUX = ルクセンブルク、LVA = ラトビア、NLD = オランダ、NZL = ニュージーランド、POL = ポーランド、PRT = ポルトガル、SVK = スロバキア、SVN = スロベニア、SWE = スウェーデン、URY = ウルグアイ、USA = アメリカ、ZAF = 南アフリカ

## 2. 日本と各国間の遺伝相関

日本と各国間の遺伝相関を表.2 に示した。

表.2 国際評価における日本と各国間の遺伝相関（：国名順）

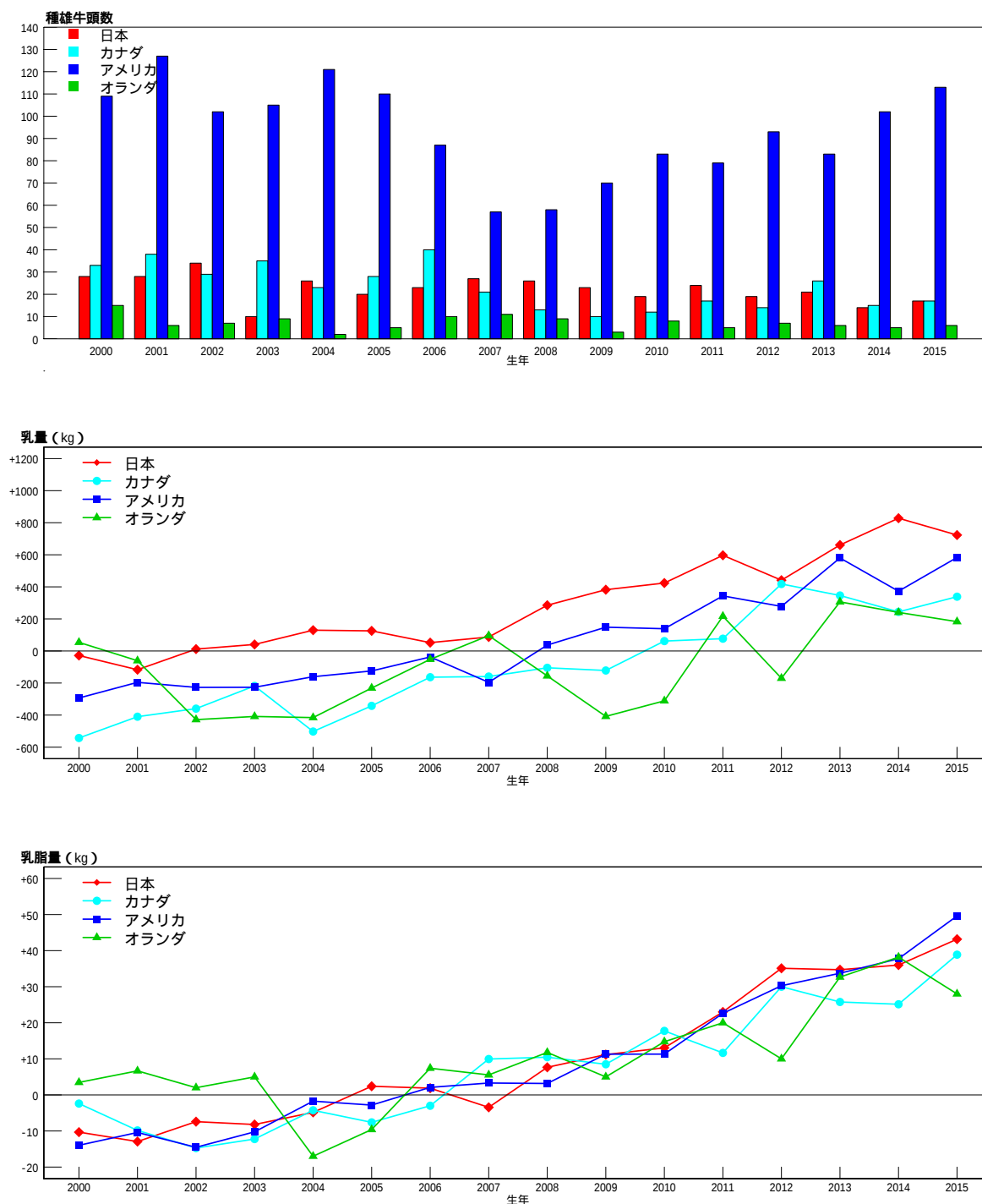
| 国   | MIL  | FAT  | PRO  | OFL  | OUS  | OCS  | SCS  | CCR  | DOP  | TEM  | MSP  | DLO  |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| AUS | 0.76 | 0.69 | 0.67 | 0.43 | 0.77 | 0.57 | 0.82 | —    | 0.82 | 0.66 | 0.88 | 0.60 |
| BEL | 0.83 | 0.82 | 0.79 | 0.65 | 0.82 | 0.80 | 0.86 | —    | 0.87 | —    | —    | 0.89 |
| CAN | 0.94 | 0.92 | 0.91 | 0.85 | 0.93 | 0.85 | 0.87 | 0.77 | 0.93 | 0.91 | 0.97 | 0.94 |
| CHE | 0.89 | 0.88 | 0.86 | 0.78 | 0.94 | 0.92 | 0.86 | 0.71 | —    | 0.80 | 0.94 | 0.72 |
| CZE | 0.84 | 0.81 | 0.78 | 0.80 | 0.85 | 0.73 | 0.86 | 0.89 | —    | —    | 0.85 | 0.54 |
| DEU | 0.92 | 0.91 | 0.89 | 0.78 | 0.89 | 0.76 | 0.86 | 0.72 | 0.90 | 0.91 | 0.89 | 0.85 |
| DFS | 0.93 | 0.92 | 0.91 | 0.72 | 0.80 | 0.76 | 0.88 | 0.83 | 0.90 | 0.87 | 0.94 | 0.85 |
| ESP | 0.91 | 0.87 | 0.88 | 0.70 | 0.80 | 0.78 | 0.86 | —    | 0.91 | —    | 0.95 | 0.85 |
| EST | 0.87 | 0.87 | 0.85 | 0.64 | 0.77 | 0.71 | 0.86 | —    | —    | —    | —    | —    |
| FRA | 0.91 | 0.89 | 0.87 | 0.63 | 0.85 | 0.83 | 0.90 | 0.80 | 0.79 | 0.85 | 0.97 | 0.51 |
| GBR | 0.84 | 0.84 | 0.83 | 0.63 | 0.84 | 0.77 | 0.87 | 0.72 | 0.87 | 0.70 | 0.83 | 0.89 |
| HRV | 0.76 | 0.76 | 0.74 | —    | —    | —    | 0.84 | —    | —    | —    | —    | —    |
| HUN | 0.85 | 0.80 | 0.81 | 0.63 | 0.80 | 0.74 | 0.85 | —    | —    | —    | —    | 0.68 |
| IRL | 0.82 | 0.81 | 0.75 | 0.68 | 0.77 | 0.57 | 0.73 | —    | 0.86 | —    | —    | 0.83 |
| ISR | 0.87 | 0.81 | 0.82 | —    | —    | —    | 0.81 | 0.79 | —    | —    | —    | 0.47 |
| ITA | 0.90 | 0.87 | 0.88 | 0.71 | 0.84 | 0.81 | 0.86 | 0.72 | 0.94 | 0.40 | 0.95 | 0.67 |
| KOR | 0.85 | 0.84 | 0.81 | —    | —    | 0.69 | 0.84 | —    | —    | —    | —    | —    |
| LTU | 0.77 | 0.75 | 0.74 | —    | —    | —    | 0.84 | —    | —    | —    | —    | —    |
| LVA | 0.77 | 0.78 | 0.76 | —    | —    | —    | 0.85 | —    | —    | —    | —    | —    |
| NLD | 0.91 | 0.89 | 0.87 | 0.63 | 0.85 | 0.77 | 0.86 | 0.82 | 0.88 | 0.93 | 0.96 | 0.60 |
| NZL | 0.69 | 0.67 | 0.58 | —    | 0.83 | 0.52 | 0.83 | —    | 0.65 | 0.63 | 0.90 | 0.70 |
| POL | 0.90 | 0.88 | 0.86 | 0.74 | 0.81 | 0.71 | 0.86 | 0.67 | 0.91 | 0.52 | 0.73 | 0.45 |
| PRT | 0.78 | 0.77 | 0.76 | 0.61 | 0.79 | 0.75 | 0.83 | —    | —    | —    | —    | —    |
| SVK | 0.82 | 0.79 | 0.80 | —    | —    | —    | 0.85 | —    | —    | —    | —    | —    |
| SVN | 0.83 | 0.81 | 0.79 | 0.76 | 0.71 | 0.71 | 0.84 | —    | —    | —    | 0.82 | 0.76 |
| URY | 0.76 | 0.76 | 0.73 | —    | —    | —    | 0.84 | —    | 0.82 | —    | —    | —    |
| USA | 0.93 | 0.90 | 0.91 | 0.84 | 0.89 | 0.82 | 0.87 | 0.91 | 0.92 | —    | —    | 0.87 |
| ZAF | 0.83 | 0.75 | 0.78 | —    | —    | —    | 0.87 | —    | 0.89 | —    | —    | 0.90 |

形質名：MIL=乳量、FAT=乳脂量、PRO=乳蛋白質量、OFL=肢蹄、OUS=乳器、OCS=決定得点、SCS=体細胞スコア、CCR=初産娘牛受胎率、DOP=空胎日数、TEM=気質、MSP=搾乳性、DLO=在群能力

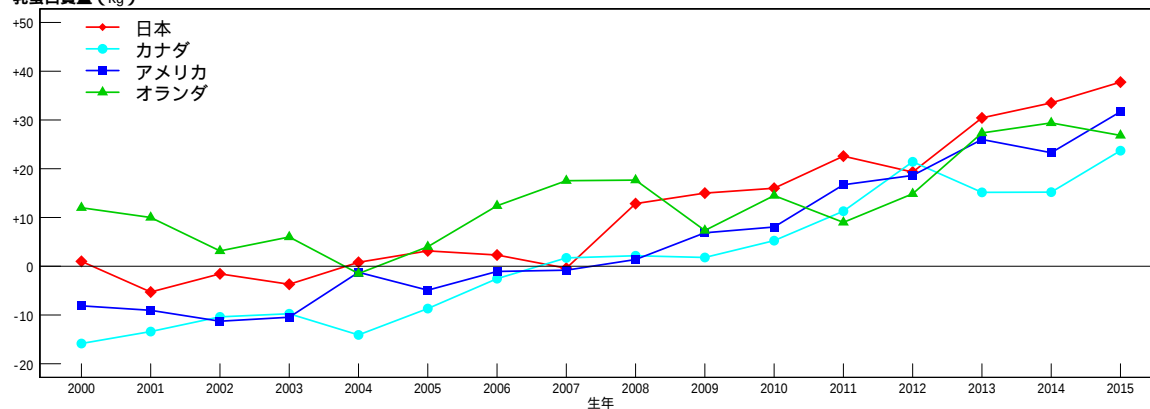
国名：ARG=アルゼンチン、AUS=オーストラリア、AUT=オーストリア、BEL=ベルギー、CAN=カナダ、CHE=スイス、CZE=チェコ、DEU=ドイツ、DFS=北欧3国（デンマーク・フィンランド・スウェーデン）、DNK=デンマーク、ESP=スペイン、EST=エストニア、FIN=フィンランド、FRA=フランス、GBR=イギリス、HRV=クロアチア、HUN=ハンガリー、IRL=アイルランド、ISR=イスラエル、ITA=イタリア、JPN=日本、KOR=韓国、LTU=リトアニア、LUX=ルクセンブルク、LVA=ラトビア、NLD=オランダ、NZL=ニュージーランド、POL=ポーランド、PRT=ポルトガル、SVK=スロバキア、SVN=スロベニア、SWE=スウェーデン、URY=ウルグアイ、USA=アメリカ、ZAF=南アフリカ

### 3. 遺伝的能力の年次的変化

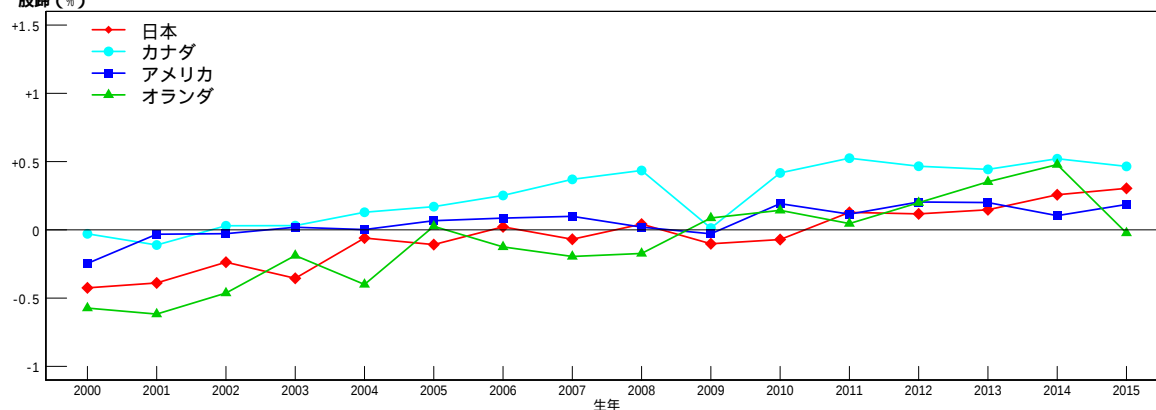
日本国内でこれまでに供給可能であった種雄牛（※後代検定において選抜・供給された国内後代検定済種雄牛および家畜精液輸入協議会（SIC）から報告のあった海外種雄牛が該当）の頭数および遺伝的能力の趨勢を示した。なお、海外種雄牛は原産国に基づき集計した。



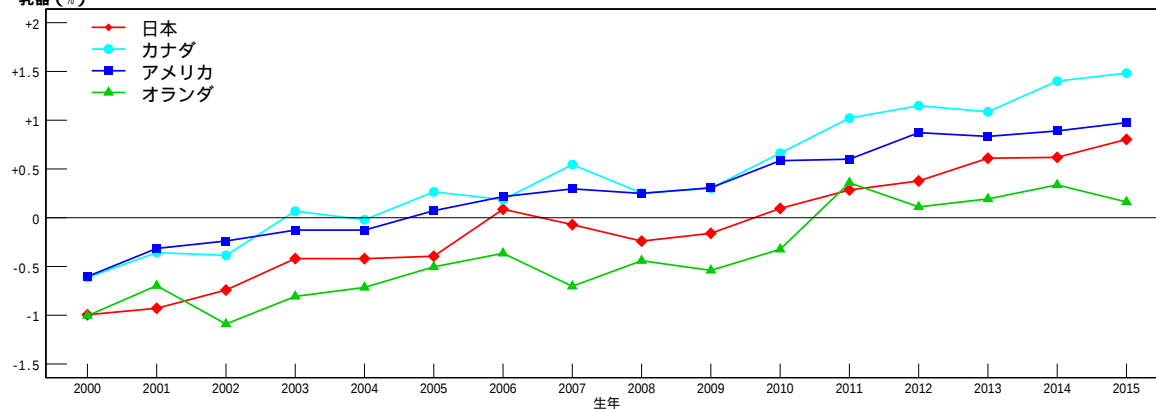
乳蛋白質量 (kg)



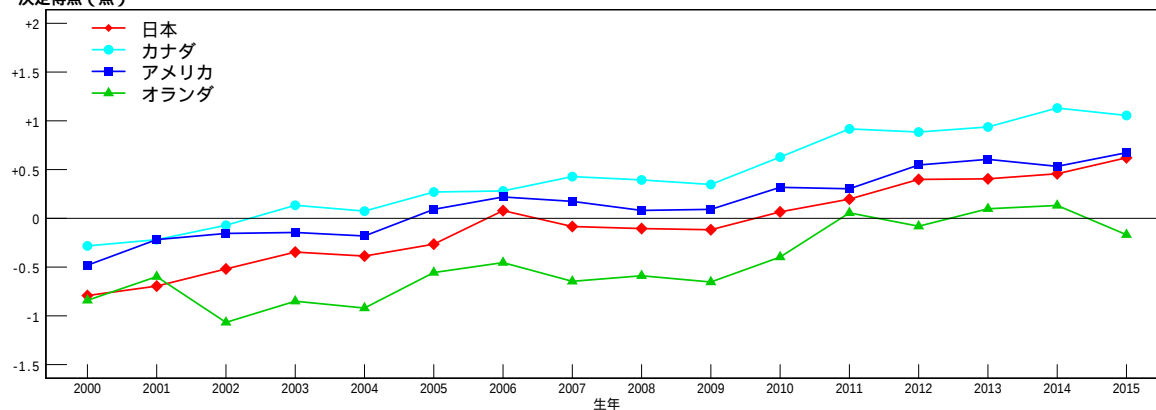
肢蹄 (%)



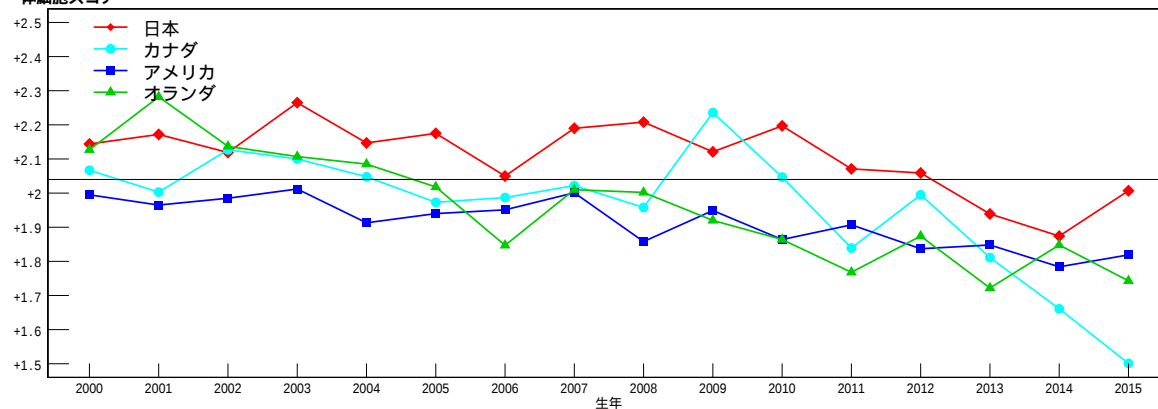
乳器 (%)



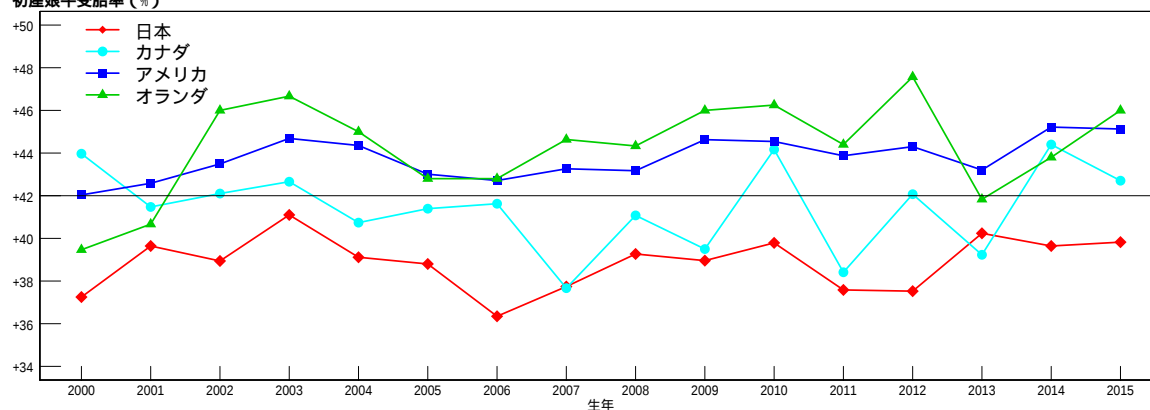
決定得点 (点)



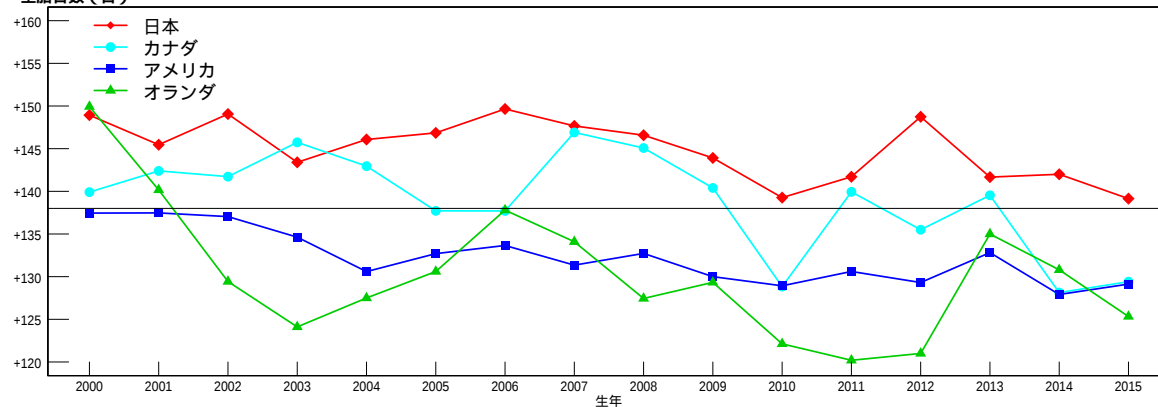
体細胞スコア



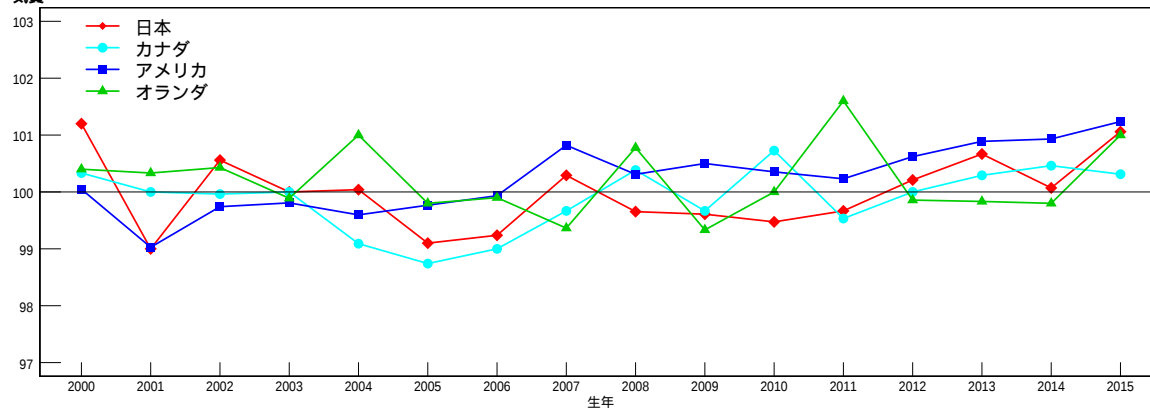
初産娘牛受胎率(%)



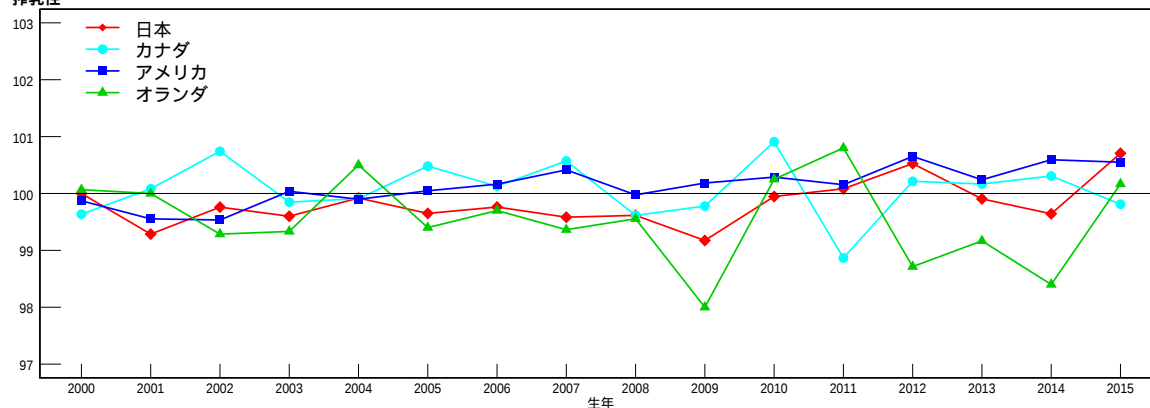
空胎日数(日)



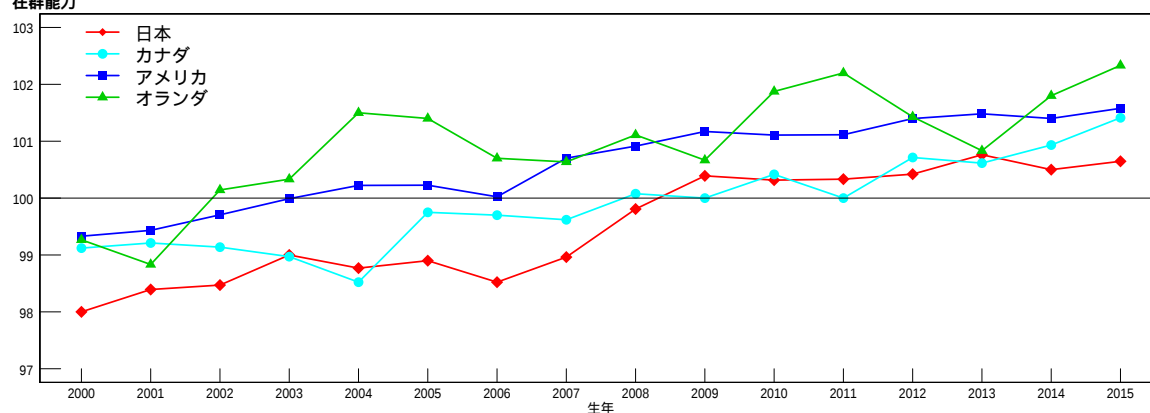
気質



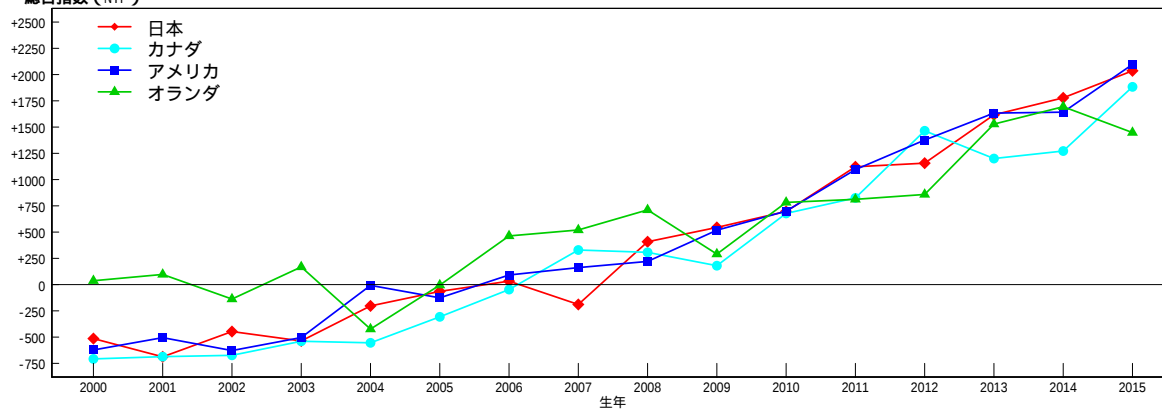
搾乳性



在群能力



総合指数 (NTP)



令和3年8月3日

## 2021-8月（国内種雄牛）トピックス

(独) 家畜改良センター  
改良部情報分析課

## 1. 乳用牛の2021-8月評価に係る変更点

新たに暑熱耐性の遺伝的能力評価を開始しました。また、パーラーシステムの設置された不定時搾乳牛群における牛群検定(AZ)法の記録が牛群検定の公式記録として承認されましたので、国内評価にAZ法の記録が追加されました。詳細につきましては、「乳用牛の2021-8月評価に係る変更点\*」をご参照ください。なお、暑熱耐性は新規形質のため各csvファイルのフォーマットが変更となっておりますので、ご注意ください。

\*[http://www.nlbc.go.jp/kachikukairyo/iden/nyuyogyu/hensen/2021\\_Aug.pdf](http://www.nlbc.go.jp/kachikukairyo/iden/nyuyogyu/hensen/2021_Aug.pdf)

## 2. 新規種雄牛

今回、13頭の新規種雄牛が選抜され、総合指数上位40位以内に全頭がランキングされています。

| 総合<br>指数<br>順位 | 略号        | 名号                         | 総合<br>指数 | 産乳<br>成分* | 耐久性<br>成分* | 疾病<br>繁殖<br>成分* | 父                    |
|----------------|-----------|----------------------------|----------|-----------|------------|-----------------|----------------------|
| 1              | JP3H58010 | ファインデール ホット プレー ET         | +2,769   | +2,344    | +400       | +25             | グレンデールヘイブン アルタホット    |
| 4              | JP5H57864 | プラスワン プレゼント ET             | +2,583   | +2,381    | +204       | -2              | シガールベイ シルバー ET       |
| 5              | JP3H57892 | テインカーヘル アムステルダム ET         | +2,529   | +2,445    | +78        | +6              | ビュホーム パワーホール P ET    |
| 9              | JP4H57844 | イナパート LF スピリッツ ET          | +2,404   | +2,108    | +235       | +61             | ウエステンレド アルタスフリング ET  |
| 11             | JP4H57882 | TLM アセンデッド マスター            | +2,320   | +2,171    | +102       | +47             | メプフル ウード フルーマスター ET  |
| 12             | JP4H57885 | ウインビュティ マーキュリー フルーマスター     | +2,318   | +2,147    | +145       | +26             | メプフル ウード フルーマスター ET  |
| 12             | JP3H57843 | ワイケランド フアリス コンシエルジュ ET     | +2,318   | +1,720    | +468       | +130            | ダブルイーグル ランサム コブラ ET  |
| 14             | JP4H57906 | ハイレイルド ジョスパー トイストーリー       | +2,222   | +2,379    | -33        | -124            | ユツカ スーパーサイア ジョスパー ET |
| 15             | JP2H58027 | NLBC マウリツツムバツク             | +2,220   | +2,095    | +93        | +32             | モーニングビュ マウイ ET       |
| 16             | JP5H57711 | H.L ボーマズ トレンディ             | +2,133   | +2,175    | +7         | -49             | ラークレスト コマンダー ET      |
| 21             | JP3H58111 | MR オルダールランド ドラゴンボール 160 ET | +2,063   | +1,525    | +361       | +177            | ビュホーム パワーホール P ET    |
| 29             | JP4H58049 | サニーウエイドアスオープン シータ ET       | +1,898   | +1,316    | +448       | +134            | レデスマナードアスオープン ET     |
| 30             | JP5H57914 | オムラ クオツ                    | +1,878   | +1,693    | +86        | +99             | ミニガンヒルス デイ ET        |

※各成分は重み付け後の数値(産乳成分の重み:7.0、耐久性成分の重み:1.8、疾病繁殖成分の重み:1.2)。

## 3. 供用中種雄牛の動き

前回(2021-2月)と比べ、ランキングが大きく変動した種雄牛※はいませんでした。

※「供用中種雄牛の動き」記載条件は、現在供用中の種雄牛であり、前回上位41位以下から今回上位20位以内に順位が上がった種雄牛、または前回上位20位以内から今回上位41位以下まで順位を落とした種雄牛。

# 国際評価概要 - 2021-8月 -



「日本の畜産  
改良と技術で育てます」

2021 年 8 月 10 日

(独) 家畜改良センター 改良部 情報分析課

## 1. 国際評価における種雄牛の公表頭数

国際評価における各国の種雄牛の公表頭数を表.1 に示した。なお、日本は、インターブルに提出した評価データから形質毎に娘牛数が 10 牛群 15 頭以上の後代検定種雄牛頭数を対象とし、海外種雄牛は原産国に基づき集計した。

表.1 国際評価における各国の種雄牛の公表頭数（：国名順）

| 国   | MIL    | FAT    | PRO    | OFL    | OUS    | OCS    | SCS    | CCR    | DOP    | TEM    | MSP    | DLO    |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| ARG | 3      | 3      | 3      | 0      | 0      | 0      | 3      | 0      | 3      | 0      | 0      | 0      |
| AUS | 5,207  | 5,207  | 5,207  | 2,561  | 2,568  | 2,568  | 5,120  | 127    | 5,167  | 4,690  | 4,691  | 5,125  |
| AUT | 100    | 100    | 100    | 57     | 57     | 57     | 100    | 95     | 95     | 9      | 84     | 99     |
| BEL | 744    | 744    | 744    | 392    | 680    | 670    | 741    | 458    | 503    | 437    | 612    | 459    |
| CAN | 9,815  | 9,815  | 9,815  | 8,449  | 8,898  | 8,437  | 9,786  | 7,222  | 7,784  | 6,844  | 8,047  | 9,203  |
| CHE | 2,187  | 2,187  | 2,187  | 2,063  | 2,063  | 2,063  | 2,184  | 2,094  | 93     | 1,378  | 2,029  | 2,152  |
| CZE | 1,056  | 1,056  | 1,056  | 1,053  | 1,053  | 1,053  | 1,048  | 917    | 87     | 52     | 584    | 1,044  |
| DEU | 16,520 | 16,520 | 16,520 | 15,563 | 15,650 | 15,606 | 16,480 | 15,514 | 15,564 | 9,748  | 9,541  | 15,976 |
| DNK | 8,342  | 8,342  | 8,342  | 8,117  | 8,117  | 8,117  | 8,319  | 8,253  | 8,263  | 7,784  | 7,918  | 8,233  |
| ESP | 1,481  | 1,481  | 1,481  | 1,475  | 1,476  | 1,473  | 1,481  | 28     | 1,418  | 17     | 1,250  | 1,440  |
| EST | 579    | 579    | 579    | 395    | 395    | 395    | 570    | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| FIN | 1,218  | 1,218  | 1,218  | 1,053  | 1,052  | 1,053  | 1,218  | 1,105  | 1,105  | 1,152  | 1,189  | 1,197  |
| FRA | 15,942 | 15,942 | 15,942 | 11,888 | 15,489 | 11,897 | 15,865 | 14,853 | 14,874 | 12,543 | 14,802 | 15,789 |
| GBR | 3,938  | 3,938  | 3,938  | 2,757  | 2,758  | 2,822  | 3,640  | 3,066  | 3,308  | 2,632  | 2,677  | 3,616  |
| HRV | 32     | 32     | 32     | 0      | 0      | 0      | 32     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| HUN | 1,176  | 1,176  | 1,176  | 608    | 825    | 825    | 707    | 65     | 52     | 38     | 48     | 1,173  |
| IRL | 722    | 722    | 722    | 472    | 483    | 482    | 712    | 75     | 720    | 58     | 70     | 721    |
| ISR | 1,325  | 1,325  | 1,325  | 0      | 0      | 0      | 1,325  | 1,306  | 0      | 0      | 0      | 1,313  |
| ITA | 5,610  | 5,610  | 5,610  | 5,494  | 5,557  | 5,495  | 5,605  | 5,512  | 5,544  | 4,357  | 4,452  | 5,378  |
| JPN | 6,077  | 6,077  | 6,077  | 5,156  | 5,905  | 5,905  | 5,937  | 5,739  | 5,502  | 1,702  | 1,702  | 6,005  |
| KOR | 345    | 344    | 344    | 0      | 0      | 299    | 323    | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| LTU | 305    | 305    | 305    | 0      | 0      | 0      | 303    | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| LUX | 103    | 103    | 103    | 98     | 98     | 98     | 103    | 100    | 99     | 77     | 80     | 100    |
| LVA | 76     | 76     | 76     | 0      | 0      | 0      | 65     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| NLD | 16,537 | 16,536 | 16,536 | 15,555 | 15,787 | 15,680 | 16,454 | 15,047 | 15,909 | 12,794 | 13,477 | 16,182 |
| NZL | 6,576  | 6,576  | 6,576  | 184    | 5,794  | 5,794  | 6,562  | 221    | 6,563  | 5,840  | 5,840  | 6,254  |
| POL | 6,041  | 6,041  | 6,041  | 5,532  | 5,532  | 5,532  | 6,041  | 5,849  | 4,789  | 4,754  | 4,754  | 5,930  |
| PRT | 89     | 89     | 89     | 86     | 86     | 86     | 89     | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| SVK | 112    | 112    | 112    | 4      | 4      | 4      | 112    | 0      | 0      | 0      | 2      | 5      |
| SVN | 236    | 236    | 236    | 196    | 196    | 196    | 236    | 0      | 0      | 0      | 223    | 234    |
| SWE | 1,710  | 1,710  | 1,710  | 1,418  | 1,418  | 1,418  | 1,709  | 1,674  | 1,674  | 1,399  | 1,362  | 1,656  |
| URY | 78     | 78     | 78     | 0      | 0      | 0      | 78     | 0      | 75     | 0      | 0      | 0      |
| USA | 41,990 | 41,990 | 41,912 | 33,487 | 35,422 | 35,169 | 41,763 | 26,421 | 40,862 | 7,249  | 7,941  | 41,018 |
| ZAF | 551    | 550    | 550    | 0      | 0      | 0      | 432    | 0      | 512    | 0      | 0      | 495    |

形質名：MIL=乳量、FAT=乳脂量、PRO=乳蛋白質量、OFL=肢蹄、OUS=乳器、OCS=決定得点、SCS=体細胞スコア、CCR=初産娘牛受胎率、DOP=空胎日数、TEM=気質、MSP=搾乳性、DLO=在群能力

国名：ARG = アルゼンチン、AUS = オーストラリア、AUT = オーストリア、BEL = ベルギー、CAN = カナダ、CHE = スイス、CZE = チェコ、DEU = ドイツ、DNK = デンマーク、ESP = スペイン、EST = エストニア、FIN = フィンランド、FRA = フランス、GBR = イギリス、HRV = クロアチア、HUN = ハンガリー、IRL = アイルランド、ISR = イスラエル、ITA = イタリア、JPN = 日本、KOR = 韓国、LTU = リトアニア、LUX = ルクセンブルク、LVA = ラトビア、NLD = オランダ、NZL = ニュージーランド、POL = ポーランド、PRT = ポルトガル、SVK = スロバキア、SVN = スロベニア、SWE = スウェーデン、URY = ウルグアイ、USA = アメリカ、ZAF = 南アフリカ

## 2. 日本と各国間の遺伝相関

日本と各国間の遺伝相関を表.2 に示した。

表.2 国際評価における日本と各国間の遺伝相関（：国名順）

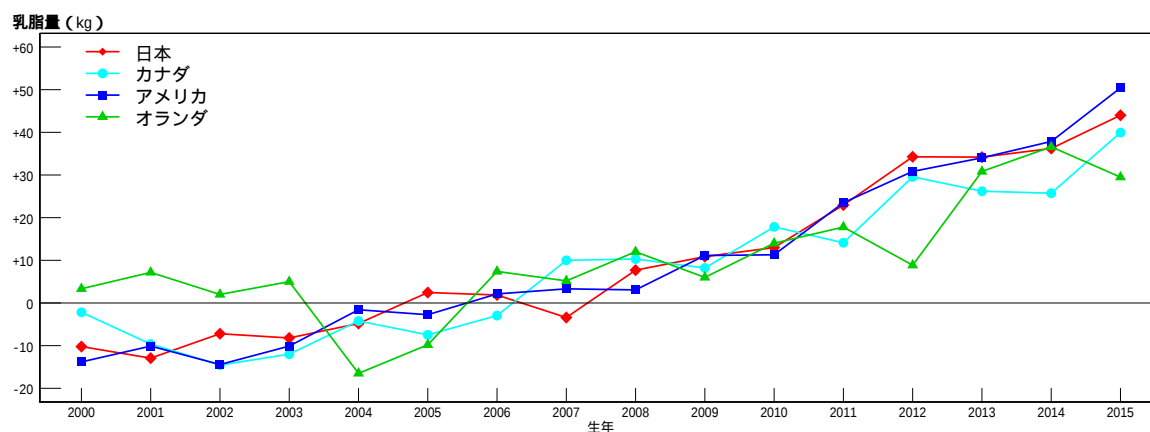
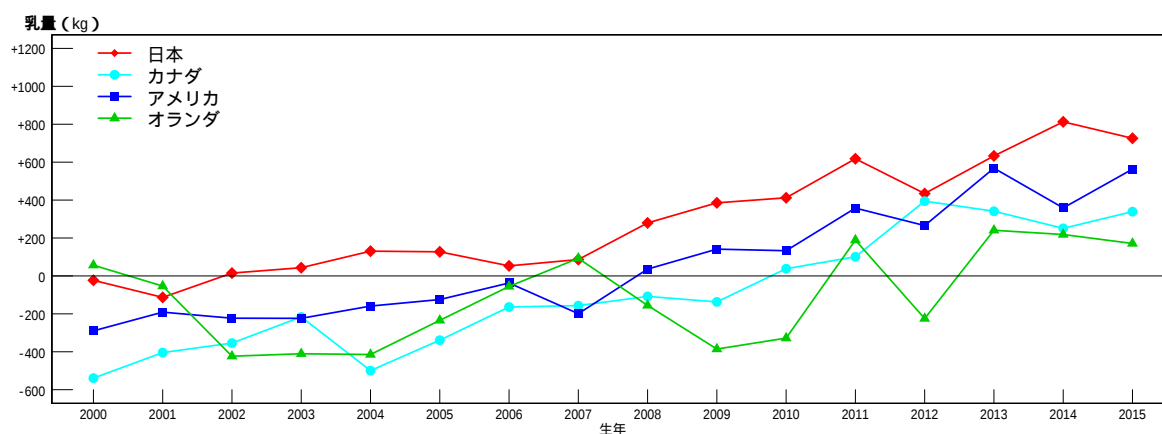
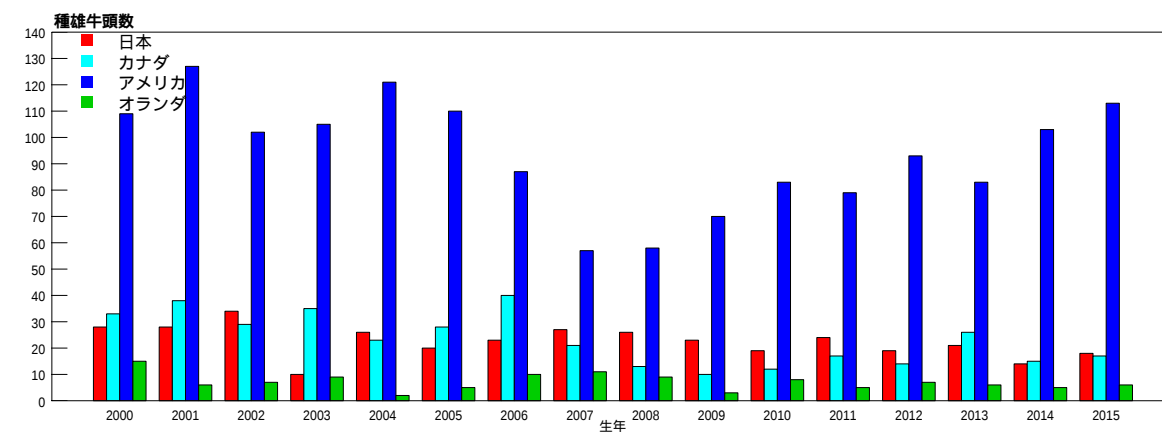
| 国   | MIL  | FAT  | PRO  | OFL  | OUS  | OCS  | SCS  | CCR  | DOP  | TEM  | MSP  | DLO  |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| AUS | 0.76 | 0.69 | 0.67 | 0.43 | 0.77 | 0.57 | 0.82 | —    | 0.82 | 0.66 | 0.88 | 0.60 |
| BEL | 0.83 | 0.82 | 0.79 | 0.65 | 0.82 | 0.80 | 0.86 | —    | 0.87 | —    | —    | 0.89 |
| CAN | 0.94 | 0.92 | 0.91 | 0.85 | 0.93 | 0.85 | 0.87 | 0.77 | 0.93 | 0.91 | 0.97 | 0.94 |
| CHE | 0.89 | 0.88 | 0.86 | 0.78 | 0.94 | 0.92 | 0.86 | 0.71 | —    | 0.80 | 0.94 | 0.72 |
| CZE | 0.84 | 0.81 | 0.78 | 0.80 | 0.85 | 0.73 | 0.86 | 0.89 | —    | —    | 0.85 | 0.54 |
| DEU | 0.92 | 0.91 | 0.89 | 0.78 | 0.89 | 0.76 | 0.86 | 0.72 | 0.90 | 0.91 | 0.89 | 0.85 |
| DFS | 0.93 | 0.92 | 0.91 | 0.72 | 0.80 | 0.76 | 0.88 | 0.83 | 0.90 | 0.87 | 0.94 | 0.85 |
| ESP | 0.91 | 0.87 | 0.88 | 0.70 | 0.80 | 0.78 | 0.86 | —    | 0.91 | —    | 0.95 | 0.85 |
| EST | 0.87 | 0.87 | 0.85 | 0.64 | 0.77 | 0.71 | 0.86 | —    | —    | —    | —    | —    |
| FRA | 0.91 | 0.89 | 0.87 | 0.63 | 0.85 | 0.83 | 0.90 | 0.80 | 0.79 | 0.85 | 0.97 | 0.51 |
| GBR | 0.84 | 0.84 | 0.83 | 0.63 | 0.84 | 0.77 | 0.87 | 0.72 | 0.87 | 0.70 | 0.83 | 0.89 |
| HRV | 0.76 | 0.76 | 0.74 | —    | —    | —    | 0.84 | —    | —    | —    | —    | —    |
| HUN | 0.85 | 0.80 | 0.81 | 0.63 | 0.80 | 0.74 | 0.85 | —    | —    | —    | —    | 0.68 |
| IRL | 0.82 | 0.81 | 0.75 | 0.68 | 0.77 | 0.57 | 0.73 | —    | 0.86 | —    | —    | 0.83 |
| ISR | 0.87 | 0.81 | 0.82 | —    | —    | —    | 0.81 | 0.79 | —    | —    | —    | 0.47 |
| ITA | 0.90 | 0.87 | 0.88 | 0.71 | 0.84 | 0.81 | 0.86 | 0.72 | 0.94 | 0.40 | 0.95 | 0.67 |
| KOR | 0.85 | 0.84 | 0.81 | —    | —    | 0.69 | 0.84 | —    | —    | —    | —    | —    |
| LTU | 0.77 | 0.75 | 0.74 | —    | —    | —    | 0.84 | —    | —    | —    | —    | —    |
| LVA | 0.77 | 0.78 | 0.76 | —    | —    | —    | 0.85 | —    | —    | —    | —    | —    |
| NLD | 0.91 | 0.89 | 0.87 | 0.63 | 0.85 | 0.77 | 0.86 | 0.82 | 0.88 | 0.93 | 0.96 | 0.60 |
| NZL | 0.69 | 0.67 | 0.58 | —    | 0.83 | 0.52 | 0.83 | —    | 0.65 | 0.63 | 0.90 | 0.70 |
| POL | 0.90 | 0.88 | 0.86 | 0.74 | 0.81 | 0.71 | 0.86 | 0.67 | 0.91 | 0.52 | 0.73 | 0.45 |
| PRT | 0.78 | 0.77 | 0.76 | 0.61 | 0.79 | 0.75 | 0.83 | —    | —    | —    | —    | —    |
| SVK | 0.82 | 0.79 | 0.80 | —    | —    | —    | 0.85 | —    | —    | —    | —    | —    |
| SVN | 0.83 | 0.81 | 0.79 | 0.76 | 0.71 | 0.71 | 0.84 | —    | —    | —    | 0.82 | 0.76 |
| URY | 0.76 | 0.76 | 0.73 | —    | —    | —    | 0.84 | —    | 0.82 | —    | —    | —    |
| USA | 0.93 | 0.90 | 0.91 | 0.84 | 0.89 | 0.82 | 0.87 | 0.91 | 0.92 | —    | —    | 0.87 |
| ZAF | 0.83 | 0.75 | 0.78 | —    | —    | —    | 0.87 | —    | 0.89 | —    | —    | 0.90 |

形質名：MIL=乳量、FAT=乳脂量、PRO=乳蛋白質量、OFL=肢蹄、OUS=乳器、OCS=決定得点、SCS=体細胞スコア、CCR=初産娘牛受胎率、DOP=空胎日数、TEM=気質、MSP=搾乳性、DLO=在群能力

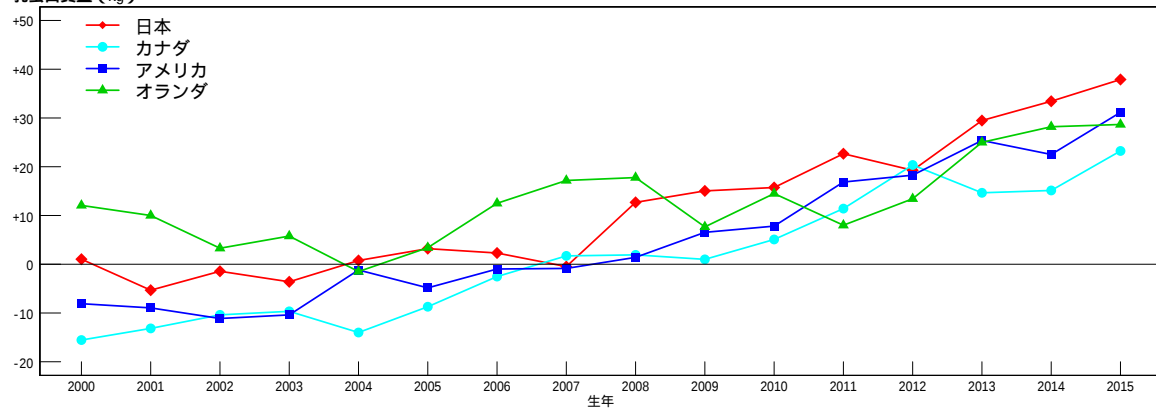
国名：ARG=アルゼンチン、AUS=オーストラリア、AUT=オーストリア、BEL=ベルギー、CAN=カナダ、CHE=スイス、CZE=チェコ、DEU=ドイツ、DFS=北欧3国（デンマーク・フィンランド・スウェーデン）、DNK=デンマーク、ESP=スペイン、EST=エストニア、FIN=フィンランド、FRA=フランス、GBR=イギリス、HRV=クロアチア、HUN=ハンガリー、IRL=アイルランド、ISR=イスラエル、ITA=イタリア、JPN=日本、KOR=韓国、LTU=リトアニア、LUX=ルクセンブルク、LVA=ラトビア、NLD=オランダ、NZL=ニュージーランド、POL=ポーランド、PRT=ポルトガル、SVK=スロバキア、SVN=スロベニア、SWE=スウェーデン、URY=ウルグアイ、USA=アメリカ、ZAF=南アフリカ

### 3. 遺伝的能力の年次的変化

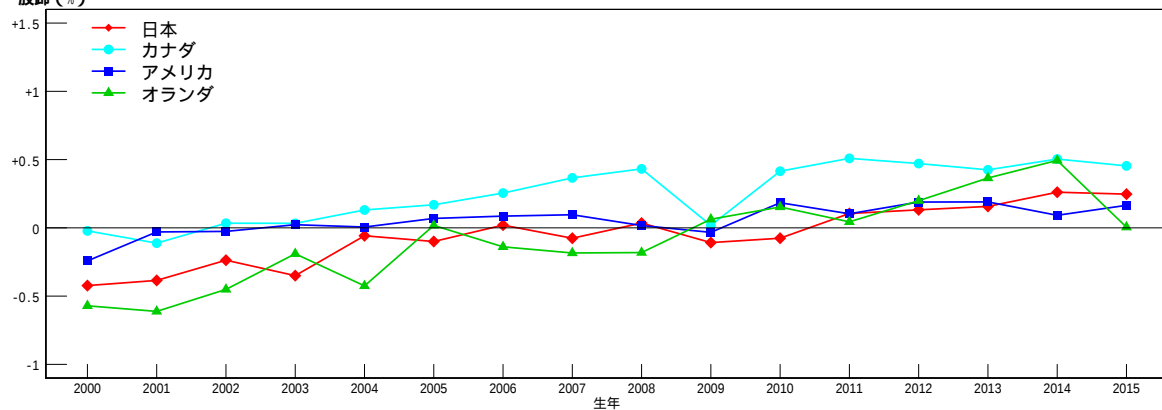
日本国内でこれまでに供給可能であった種雄牛（※後代検定において選抜・供給された国内後代検定済種雄牛および家畜精液輸入協議会（SIC）から報告のあった海外種雄牛が該当）の頭数および遺伝的能力の趨勢を示した。なお、海外種雄牛は原産国に基づき集計した。



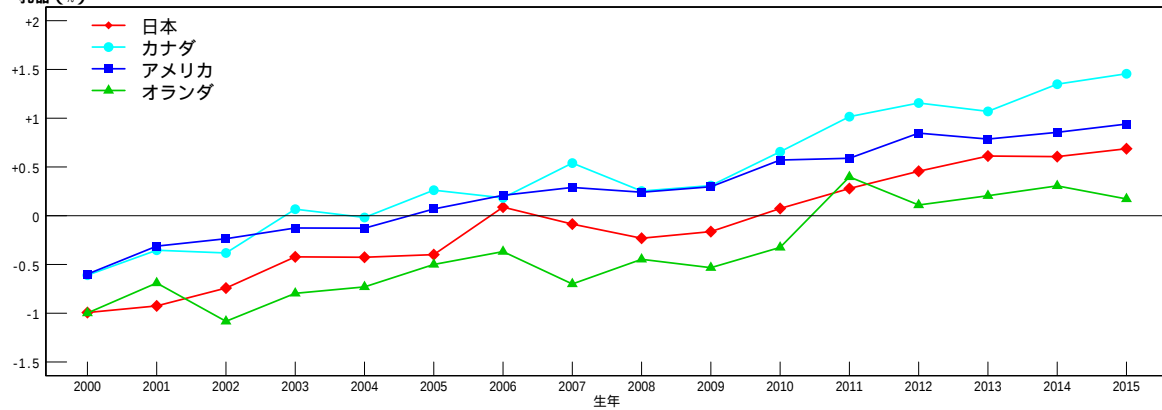
乳蛋白質量 (kg)



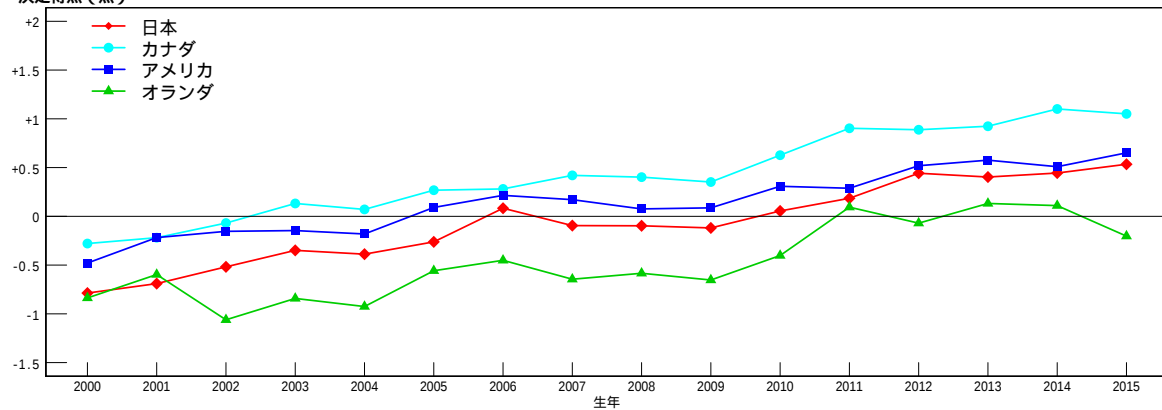
肢蹄 (%)



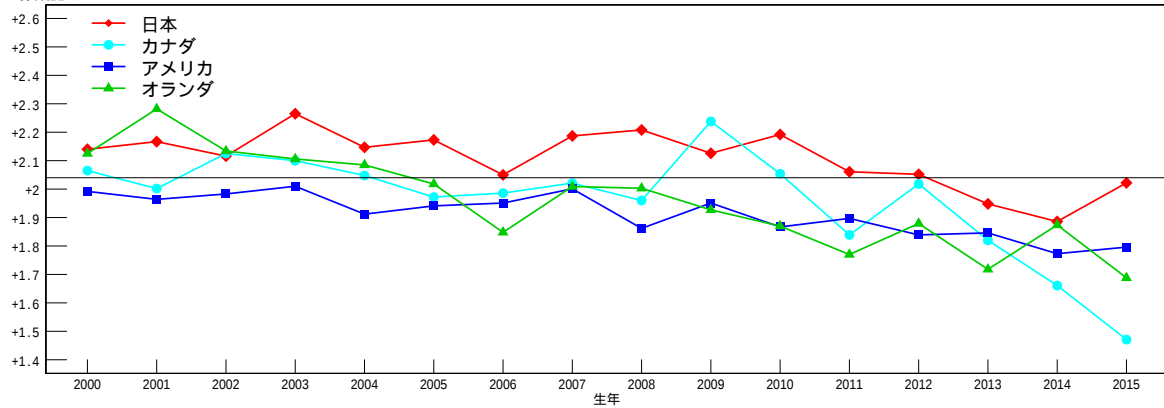
乳器 (%)



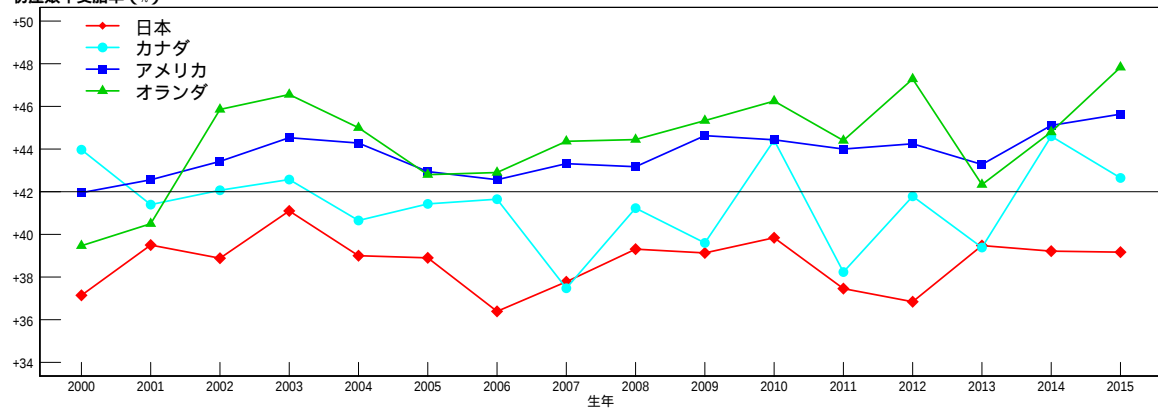
決定得点 (点)



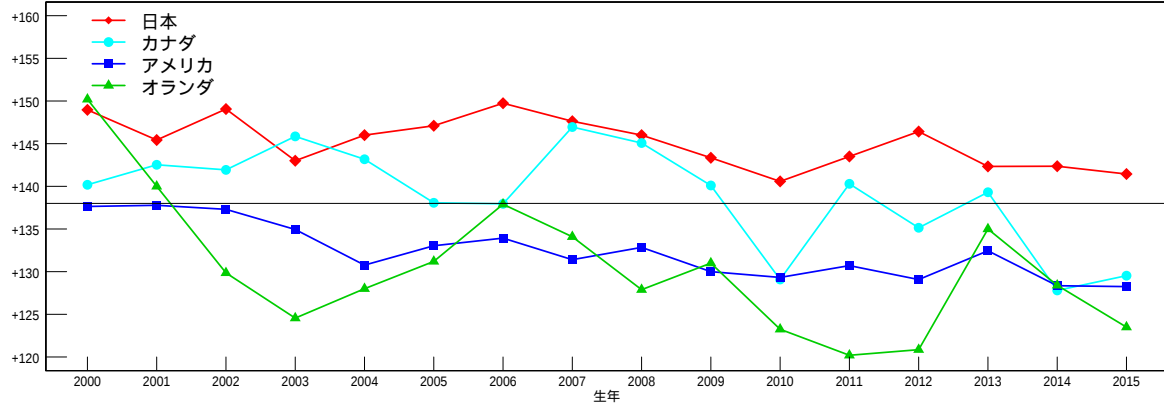
体細胞スコア



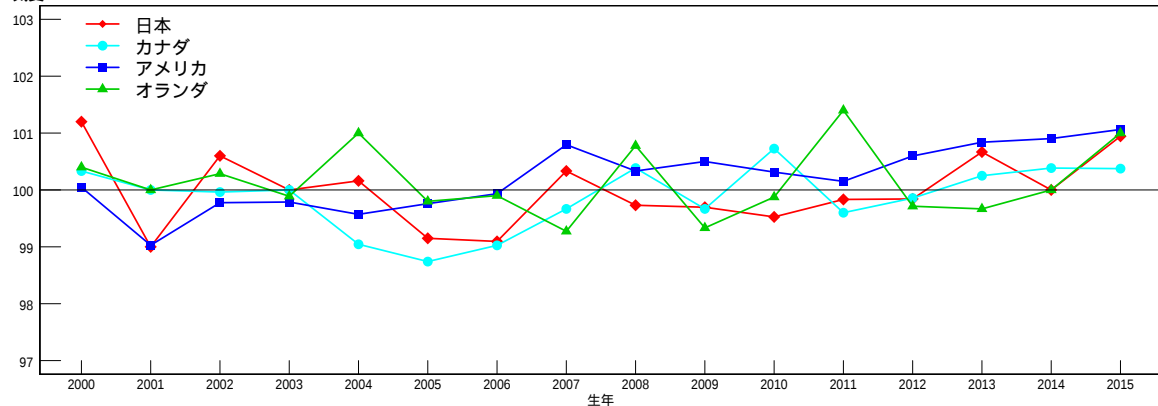
初産娘牛受胎率 (%)



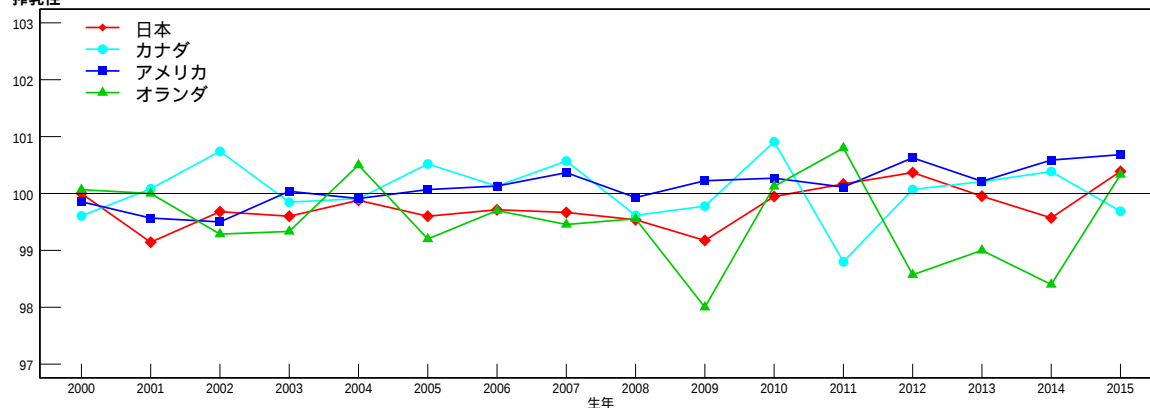
空胎日数 (日)



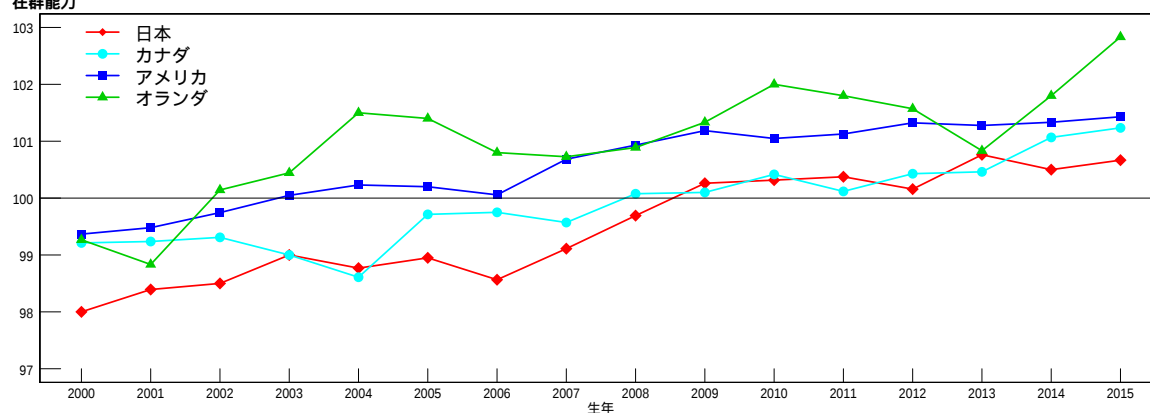
気質



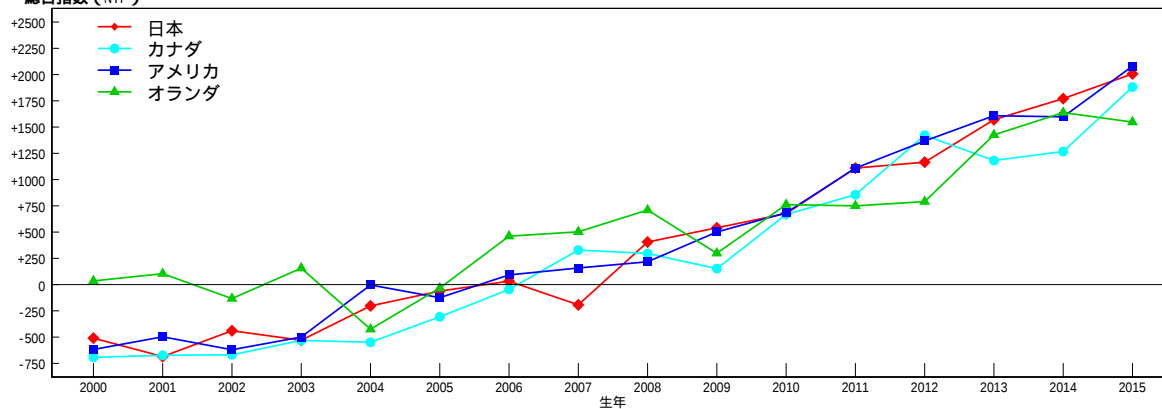
搾乳性



在群能力



総合指数 (NTP)



## あとかき

乳用牛評価業務およびその成果たる本報告の発行にあたっては、牛群検定、後代検定および登録を実施している多くの関係機関ならびに関係者の方々にご協力を頂きました。より精度の高い評価に向け取り組むとともに、多くの方々に利用して頂けるよう、評価結果の中からご要望のある項目についてとりまとめ報告していきたいと思えます。今後とも我が国の乳用牛群の生産性向上のため、本業務に対する一層のご理解と本業務によって得られる情報の適切な活用をお願いいたします。

(改良部 情報分析課一同)

乳用牛評価報告 第41号 令和3年12月

独立行政法人 家畜改良センター

〒961-8511

福島県西白河郡西郷村大字小田倉字小田倉原1番地

TEL (0248) 25-2231 (代表)

TEL (0248) 25-4904 (情報分析課)

FAX (0248) 25-3982

URL <http://www.nlbc.go.jp/>



