

BULLETIN
of THE
DAIRY SIRE AND COW EVALUATION
No.43 Dec. 2023

乳 用 牛 評 価 報 告

第43号

令和5年12月

(含、2023-8月 乳用種雄牛評価成績 (令和5年8月8日発表))
2023-8月 乳用牛評価報告参考情報 (令和5年8月8日発表)
2023-8月 乳用雌牛評価成績 (令和5年9月8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 43 号が対象とする評価成績	6
4.	遺伝評価値の公表時期	7
5.	評価成績の発表基準	7
6.	協力機関	8
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	21
6.	ゲノミック評価	23
7.	評価値の表示法	23
8.	国際種雄牛評価	25
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	78
5.	在群能力	79
6.	泌乳持続性	80
7.	難産率・死産率	81
8.	管理形質（気質・搾乳性）	83
9.	繁殖形質	84
10.	暑熱耐性	86
11.	総合指数（NTP：Nippon Total Profit Index）	88
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）2023-8 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）2023-8 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 100 位）2023-8 月	116
資料 4	乳用牛の 2022-12 月評価に係る変更点	120
資料 5	乳用牛の 2023-8 月評価からの変更点	123
資料 6	国際評価概要 - 2022-12 月 -	125
資料 7	2023-2 月（国内種雄牛）トピックス	131
資料 8	国内評価概要 - 2023-2 月 -	132
資料 9	国際評価概要 - 2023-4 月 -	159
資料 10	2023-8 月（国内評価）トピックス	165
資料 11	国際評価概要 - 2023-8 月 -	166

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。2020 年-8 月には、在群期間を在群能力に変更した。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。2022-2 月には、総合指数の耐久性成分に在群能力を新たに加えた。2023-8 月評価からはゲノミック評価に用いる参照集団に雌牛の情報を追加した。また、ゲノミック評価の計算方法を簡略化することによる速報値の毎週提供を開始した。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
- 2022-2 月（令和 4 年 2 月）
 1. 総合指数 (NTP) の変更、2. 在群能力の表示方法の変更
- 2022-8 月（令和 4 年 8 月）

「乳房の傾斜」の評価値の公表開始
- 2022-12 月（令和 4 年 12 月）

体細胞スコアの評価手法変更
- 2023-8 月（令和 5 年 8 月）
 1. 速報値の提供開始、2. 雌牛の情報を利用したゲノミック評価開始、3. 雌牛における在群能力評価値の公表対象個体の拡大、4. 体型形質の「鋭角性」が「肋の構造」へ名称変更

3. 第 43 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、2023-8 月（国内種雄牛・牛群検定参加牛（令和 5 年 8 月 8 日発表）および海外種雄牛（令和 5 年 8 月 8 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）2023-8 月

乳用牛評価報告参考情報（海外種雄牛 - 総合指数上位 100 位）2023-8 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）2023-8 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（2023-8 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ヤングサイア	雌牛および未経産牛	海外種雄牛
2 月（第 2 火曜日）	2 月（第 2 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） 11 月（第 4 火曜日）	8 月（第 2 火曜日） 12 月（第 1 火曜日）

注）国内公式評価の 8 月公表時期については、8 月 5～11 日の間の第 1 又は第 2 火曜日とする。

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、H は除く。体型形質の区分 A～H 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) ヤングサイア

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（2023-8 月は 2023 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4年度末現在の事業実施状況は、参加農家数で6,527戸、参加頭数は506,540頭で、全国の経産牛に対する検定普及率は58.8%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。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。なお、2023年度からは調整交配の目的を見直し、後代検定参加種雄牛を厳選し積極的に活用することから、今までの「候補種雄牛」の呼称を「ヤングサイア」へと変更した。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等が選定あるいは計画的に交配し生産した若雄牛を、ヤングサイアとして後代検定にエントリーする。
- 2 ヤングサイアの精液は、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（調整交配）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。また、一部のヤングサイアは調整交配終了後に一般供用される。
- 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、ヤングサイアの選抜が行われ、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、酪農家におけるヤングサイア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。

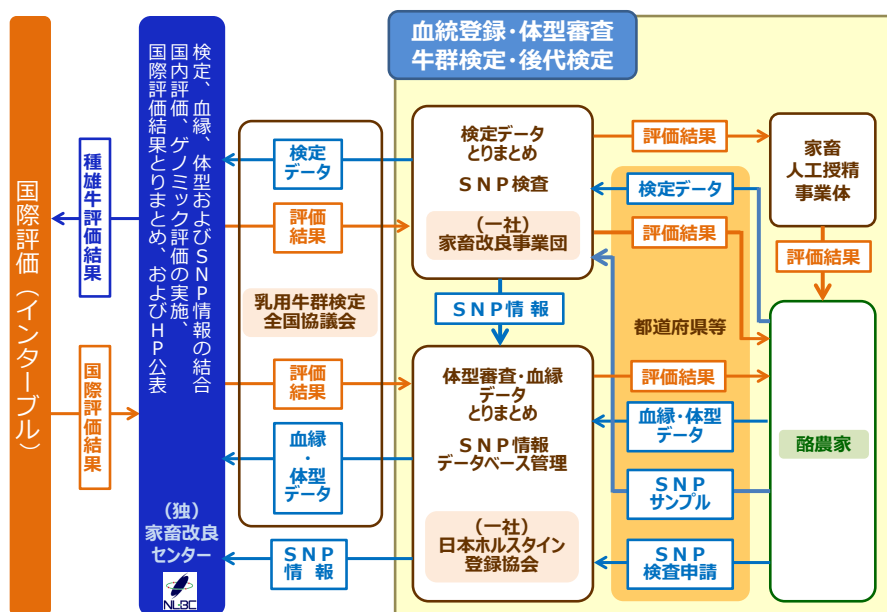


図 I.1 乳用牛評価に関わるデータおよび評価値の流れ

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、肋の構造、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、乳房の傾斜、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2023年5月22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

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	98,128,553	29.02	± 8.59	99,889,778	28.99	± 8.59
乳脂量 kg	98,128,553	1.12	± 0.35	99,889,778	1.12	± 0.35
無脂固形分量 kg	98,128,553	0.94	± 0.26	99,889,778	0.94	± 0.26
乳蛋白質量 kg	98,128,553	2.54	± 0.73	99,889,778	2.54	± 1.00
泌乳持続性	98,128,553			99,889,778		

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	1,131,979	79.70	± 2.06	493,209	83.54	± 2.74
肢蹄	1,131,979	78.71	± 2.12	493,209	81.66	± 2.96
決定得点	1,330,512	79.42	± 1.73	663,982	82.90	± 2.55
乳用強健性	1,330,512	80.18	± 1.81	663,982	83.94	± 2.68
乳器	1,330,512	79.26	± 2.15	663,982	82.54	± 3.01
高さ	1,330,512	6.56	± 1.40	663,982	7.45	± 1.24
胸の幅	1,330,512	5.35	± 0.99	663,982	6.64	± 0.98
体の深さ	1,330,512	5.60	± 1.00	663,982	6.97	± 0.98
肋の構造	1,330,512	5.42	± 0.88	663,982	6.52	± 0.95
B C S	629,802	4.98	± 0.97	216,278	4.66	± 0.92
尻の角度	1,330,512	4.78	± 1.13	663,982	4.69	± 1.10
坐骨幅	783,870	5.19	± 1.05	264,884	6.52	± 0.99
後肢側望	1,330,512	5.25	± 0.98	663,982	5.40	± 0.96
後肢後望	1,038,256	5.19	± 1.38	422,670	5.58	± 1.40
蹄の角度	1,330,512	4.64	± 1.02	663,982	4.56	± 0.96
前乳房の付着	1,330,512	5.87	± 1.10	663,982	6.06	± 1.14
後乳房の高さ	1,330,512	6.27	± 1.20	663,982	6.47	± 1.29
後乳房の幅	1,330,512	5.51	± 1.06	663,982	6.87	± 1.19
乳房の懸垂	1,330,512	6.02	± 1.05	663,982	6.06	± 1.10
乳房の深さ	1,330,512	6.41	± 1.37	663,982	4.70	± 1.32
乳房の傾斜	762,243	5.33	± 0.84	258,474	5.11	± 0.79
前乳頭の配置	1,330,512	4.93	± 1.04	663,982	4.94	± 1.09
後乳頭の配置	783,870	6.09	± 1.05	264,884	6.01	± 1.04
前乳頭の長さ	1,159,688	4.62	± 1.09	506,649	5.12	± 1.13

その他形質	データ数	平均 ±SD	
体細胞スコア	37,426,482	2.24	± 1.66
在群能力	39,257,888		
難産率	1,604,313		
死産率	8,527,991		
気質・搾乳性	298,370		
未経産娘牛受胎率	2,311,551		
初産娘牛受胎率	3,720,287		
空胎日数	2,888,393		
暑熱耐性（乳量）	22,134,925	28.09	± 6.37
暑熱耐性（体細胞スコア）	22,134,925	2.18	± 1.60

後データは追加されない。

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

2023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

2023年5月22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)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

2023年5月22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 ヶ月齢。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、ヤングサイア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 ヶ月齢であること
- 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）

2023 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 ヶ月齢であること
- 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 ヶ月齢、初産 20～46 ヶ月齢でかつ、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。

総合育種価 = W1 × 初産の育種価 + W2 × 2 産の育種価 + W3 × 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_{base} : 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_{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。

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）

間接推定値

雌牛は3産に満たない場合、育種価が過大推定される傾向がある。そのため3産の雌牛は育種価を公表するが、2産、初産および記録が無い雌牛は間接推定を行う。

間接推定値は、空胎日数、体細胞スコア、乳用強権性、体の深さ、後乳房の幅、乳器、肢蹄および乳量の評価値を用いて選抜指数法で算出する。

2産の牛は、間接推定値と在群能力の育種価の平均値を公表し、初産および記録が無い牛は間接推定値を公表する。

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[※]（変量効果）
sd : 娘牛の父牛の ETA[※]（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 (変数効果)
u	:	個体の育種価 (変数効果)
e	:	残差 (変数効果)

暑熱耐性 (単形質変量回帰検定モデル)

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

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 (変数効果)
u	:	個体の育種価 (変数効果)
e	:	残差 (変数効果)
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 $THI \leq 60$ の場合に thi=0、 $THI > 60$ 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

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

ここで、t は日平均気温 (°C)、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 $THI=72$ と $THI=60$ 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。

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

ただし、乳成分率（乳脂率の場合 ※）は、以下の式で求める。

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

FAT%・PA	:	乳脂率の PA
FATkg・PA	:	乳脂量の PA
FATkg _{base}	:	評価値計算の際に得られる乳脂量の全平均
MLKkg・PA	:	乳量の PA
MLKkg _{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、体細胞スコア、在群能力、管理形質、繁殖形質および暑熱耐性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、体細胞スコア、在群能力、管理形質および暑熱耐性を 1.00×10^{-14} 未満、繁殖形質を 1.00×10^{-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	
形質	遺伝率
乳量	0.500
乳脂量	0.498
無脂固形分量	0.448
乳蛋白質量	0.429
2015-2 月より採用	
体型形質	
形質	遺伝率
体貌と骨格	0.32
肢蹄	0.11
決定得点	0.24
乳用強健性	0.31
乳器	0.19
高さ	0.51
胸の幅	0.26
体の深さ	0.35
肋の構造	0.20
B C S	0.23
尻の角度	0.42
坐骨幅	0.41
後肢側望	0.21
後肢後望	0.12
蹄の角度	0.06
前乳房の付着	0.22
後乳房の高さ	0.27
後乳房の幅	0.21
乳房の懸垂	0.20
乳房の深さ	0.46
乳房の傾斜*	0.30
前乳頭の配置	0.39
後乳頭の配置	0.33
前乳頭の長さ	0.41
2018-12 月より採用	
*2022-8 月より採用	

体細胞スコア		
形質	遺伝率	反復率
体細胞スコア	0.100	0.503
2022-12 月より採用		
在群能力		
形質	遺伝率	
在群能力	0.051	
2020-8 月より採用		
泌乳持続性		
形質	遺伝率	
泌乳持続性	0.32	
2015-2 月より採用		
難産率		
形質	直接遺伝率	母性遺伝率
難産率	0.06	0.03
2011-8 月より採用		
死産率		
形質	直接遺伝率	母性遺伝率
死産率	0.03	0.04
2011-8 月より採用		
管理形質		
形質	遺伝率	
気質	0.041	
搾乳性	0.095	
2020-8 月より採用		
繁殖形質		
形質	遺伝率	
未経産娘牛受胎率	0.016	
初産娘牛受胎率	0.020	
空胎日数	0.053	
2014-2 月より採用		
暑熱耐性		
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、雌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および雌牛

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

GPA・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 から種雄牛および雌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両親平均 (PA) と DGV を結合し GPA 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

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)、在群能力、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、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。

$$\text{総合指数} = 6.0 \times (\text{産乳成分}) + 2.8 \times (\text{耐久性成分}) + 1.2 \times (\text{疾病繁殖成分})$$

$$\begin{aligned} &= 6.0 \left\{ 38 \frac{EBV_{fat}}{SD_{fat}} + 62 \frac{EBV_{prt}}{SD_{prt}} \right\} \\ &+ 2.8 \left\{ 22.5 \frac{EBV_{fl}}{SD_{fl}} + 41.8 \frac{UDC}{SD_{udc}} + 35.7 \frac{EBV_{dlo}}{SD_{dlo}} \right\} \\ &+ 1.2 \left\{ -33 \frac{(EBV_{scs} - AVG_{scs})}{SD_{scs}} + 17 \frac{EBV_{per}}{SD_{per}} - 50 \frac{(EBV_{do} - AVG_{do})}{SD_{do}} \right\} \end{aligned}$$

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、*dlo* = 在群能力、*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および在群能力は、標準化育種価 (SBV) であり、 $EBV_{per/dlo}$ を $SD_{per/dlo}$ で除した値である。

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

2023-8 月 評価では、 $SD_{fat} : 19.51$ 、 $SD_{prt} : 13.20$ 、 $SD_{fl} : 0.337$ 、 $SD_{udc} : 0.236$ 、 $SD_{scs} : 0.269$ 、 $AVG_{scs} : 2.04$ 、 $SD_{dlo} : 0.050$ 、 $SD_{per} : 1.187$ 、 $SD_{do} : 10.16$ 、 $AVG_{do} : 138$

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。後代検定に係るヤングサイア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

2023-8 月では、A : 100.1 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

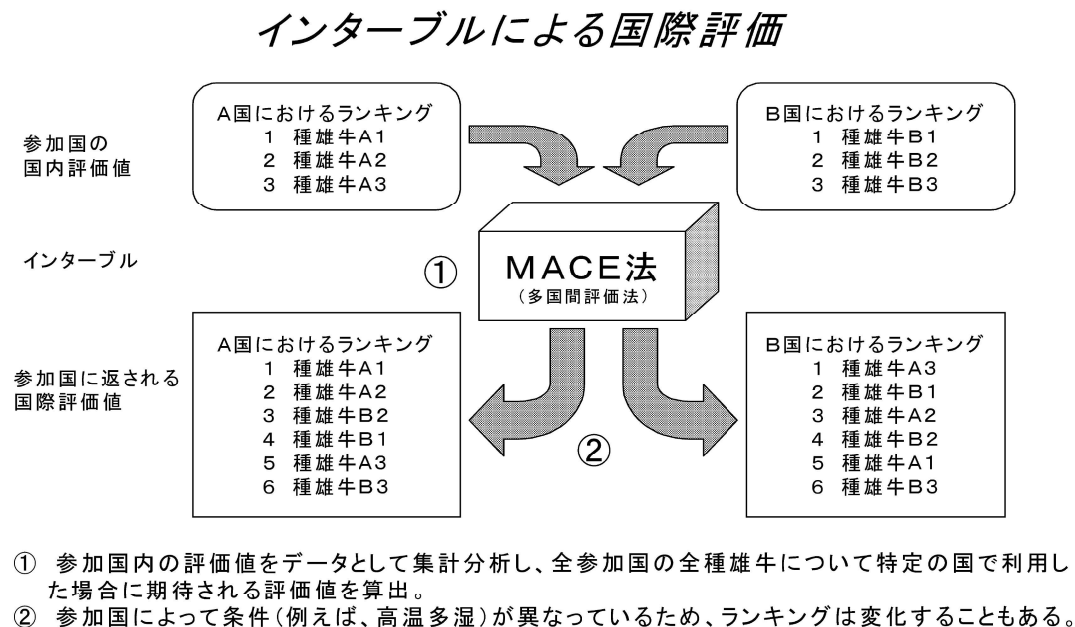
インターブルの実施する国際評価は、娘牛の検定記録を直接用いるわけではなく、各国の国内評価で得られた形質別の遺伝評価値を用いる。したがって、検定娘牛の配置から国内評価値算出に至るまでの仕組みの善し悪しが、国際評価結果の善し悪しも左右することになり、国際評価値が利用可能になっても、その基本が従来から積み上げてきた後代検定の仕組みであることにかわ

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。



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から能力が高い、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だけを厳選し、利用することが望ましい。

III. 評価結果

本書は、2023-8 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ゼロ
-------	----------------------

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 ※ 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	: 後代検定参加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 2023 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、肋の構造、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)
- 体型 H : 乳房の傾斜
- * : 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、2023-8 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)	98,128,553	99,889,778					
データ数 (初産)	40,069,226	41,056,936					
データ数 (2 産)	33,469,449	33,971,353					
データ数 (3 産)	24,589,878	24,861,489					
方程式の大きさ: 効果数 (内訳)	103,087,872	104,419,306					
管理グループ: HTDT	4,475,592	4,521,299					
: hyp	781,212	789,949					
: BM	24	24					
: PA	68	68					
個体 種雄牛 (検定牛の父)	13,596	13,638					
その他父牛	9,982	10,026					
検定牛	4,868,308	4,940,505					
その他雌牛	1,022,887	1,019,324					
遺伝グループ	175	175					
恒久的環境	4,868,308	4,940,505					

2) 体型形質							
	体型 A	体型 B	体型 C	体型 D	体型 F	体型 G	体型 H
データ数 (合計)	1,625,188	1,994,494	1,460,926	1,666,337	1,048,754	846,080	1,020,717
データ数 (初産)	1,131,979	1,330,512	1,038,256	1,159,688	783,870	629,802	762,243
データ数 (2 産)	333,830	432,991	284,484	341,884	168,496	137,601	164,507
データ数 (3 産)	159,379	230,991	138,186	164,765	96,388	78,677	93,967
方程式の大きさ: 効果数 (内訳)	3,994,605	4,715,805	3,672,735	4,080,863	2,780,557	2,321,407	2,717,494
審査グループ: HCDP	238,801	290,619	215,345	244,229	154,245	125,455	150,442
審査時月齢 : A	27	27	27	27	27	27	27
泌乳ステージ: L	12	12	12	12	12	12	12
父牛区分 : S	4	4	4	4	4	4	4
個体 種雄牛 (審査牛の父)	9,873	11,453	9,287	10,038	7,210	6,089	7,037
その他父牛	5,675	8,111	5,162	5,865	4,985	5,239	5,037
審査牛	1,288,371	1,566,334	1,170,104	1,320,388	847,503	683,799	824,666
その他雌牛	1,163,390	1,272,830	1,102,609	1,179,831	918,987	816,902	905,522
遺伝グループ	81	81	81	81	81	81	81
恒久的環境	1,288,371	1,566,334	1,170,104	1,320,388	847,503	683,799	824,666

3) 体細胞スコア

データ数	37,426,482
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	12,892,304
管理グループ：HTDT	3,643,863
地域分娩年月：BMY	905
分娩時月齢：A	18
個体 種雄牛（検定牛の父）	12,185
その他父牛	8,776
検定牛	4,078,897
その他雌牛	1,068,680
遺伝グループ	81
恒久的環境	4,078,897

4) 在群能力

データ数	39,257,888
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	10,622,800
管理グループ：HY	384,254
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）	13,018
その他父牛	9,788
検定牛	4,559,168
その他雌牛	1,097,356
遺伝グループ	20
恒久的環境	4,559,168

5) 産子・娘牛難産率

データ数	1,604,313
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	728,454
管理グループ：hy	143,370
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	562,409
（個体）産子の父牛	11,313
娘牛の父牛	11,313
（個体の内訳）	
産子の父牛且つ娘牛の父牛	7,604
産子の父牛	924
娘牛の父牛	1,976
その他	809

6) 産子・娘牛死産率

データ数	8,527,991
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	384,966
管理グループ：hy	349,744
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	17,582
娘牛の父牛	17,582
（個体の内訳）	
産子の父牛且つ娘牛の父牛	9,854
産子の父牛	3,542
娘牛の父牛	2,914
その他	1,272

7) 気質・搾乳性

データ数	298,370
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	925,184
審査グループ：hym	43,690
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）	3,979
その他父牛	5,378
検定牛	298,335
その他雌牛	573,726
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	2,311,551	3,720,287	2,888,393
方程式の大きさ：効果数 (内訳)		16,986,097	
管理グループ：FHY	154,654	305,940	279,678
初回授精月：FM	12	12	12
初回授精月齢：FA	15	25	25
交配相手：s	19,010	42,630	38,705
個体 種雄牛（検定牛の父）		12,311	
その他父牛		8,452	
検定牛		4,220,258	
その他雌牛		1,140,732	
遺伝グループ		40	

9) 暑熱耐性

データ数	22,134,925
方程式の大きさ：効果数（乳量）	30,453,845
方程式の大きさ：効果数（体細胞スコア） （内訳）	24,650,693
管理グループ：HTDT	1,437,815
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）	8,746
その他父牛	5,827
検定牛	2,396,670
その他雌牛	995,151
遺伝グループ	88
恒久的環境	2,396,670

- 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）の変量効果を表す。
 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）の変量効果を表す。
 注 9) hym は、牛群（h）・審査年（y）・審査月（m）の変量効果を表す。
 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、交配相手の変量効果を表す。
 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	3,100 頭
海外若雄牛	3,240 頭
泌乳記録の無い雌牛	35,049 頭
リファレンス集団	
種雄牛	13,484 頭
泌乳記録の有る雌牛	107,579 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 ±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、ヤングサイア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	8,805	-601 ± 956	6,153	-558 ± 901	64	783 ± 398
乳脂量 kg	8,805	-17 ± 38	6,153	-16 ± 35	64	48 ± 16
無脂固形分量 kg	8,805	-50 ± 83	6,153	-47 ± 78	64	79 ± 31
乳蛋白質量 kg	8,805	-18 ± 32	6,153	-17 ± 30	64	36 ± 11
乳脂率 %	8,805	0.08 ± 0.26	6,153	0.07 ± 0.26	64	0.17 ± 0.20
無脂固形分率 %	8,805	0.04 ± 0.17	6,153	0.03 ± 0.16	64	0.11 ± 0.14
乳蛋白質率 %	8,805	0.02 ± 0.13	6,153	0.02 ± 0.13	64	0.10 ± 0.11
体型形質	頭数	平均 ± SD	頭数	平均 ± SD	頭数	平均 ± SD
体貌と骨格	7,020	-0.45 ± 0.80	5,435	-0.49 ± 0.76	64	0.23 ± 0.53
肢蹄	7,020	-0.26 ± 0.49	5,435	-0.29 ± 0.48	64	0.24 ± 0.27
決定得点	7,885	-0.64 ± 0.81	6,152	-0.70 ± 0.79	64	0.58 ± 0.30
乳用強健性	7,885	-0.55 ± 0.83	6,152	-0.57 ± 0.82	64	0.33 ± 0.45
乳器	7,885	-0.76 ± 1.01	6,152	-0.84 ± 0.97	64	0.76 ± 0.43
高さ	7,885	-0.56 ± 0.86	6,152	-0.62 ± 0.84	64	0.52 ± 0.49
胸の幅	7,885	-0.12 ± 0.32	6,152	-0.13 ± 0.31	64	0.12 ± 0.23
体の深さ	7,885	-0.14 ± 0.38	6,152	-0.14 ± 0.37	64	0.02 ± 0.30
肋の構造	7,885	-0.23 ± 0.36	6,152	-0.24 ± 0.35	64	0.16 ± 0.19
B C S	4,174	0.00 ± 0.31	3,060	-0.01 ± 0.31	64	-0.20 ± 0.28
尻の角度	7,885	-0.08 ± 0.52	6,152	-0.08 ± 0.51	64	-0.08 ± 0.42
坐骨幅	4,972	-0.11 ± 0.49	3,702	-0.15 ± 0.49	64	0.14 ± 0.46
後肢側望	7,885	-0.01 ± 0.30	6,152	-0.01 ± 0.30	64	0.04 ± 0.24
後肢後望	6,459	-0.04 ± 0.27	4,957	-0.03 ± 0.27	64	-0.08 ± 0.22
蹄の角度	7,885	-0.03 ± 0.14	6,152	-0.04 ± 0.14	64	0.07 ± 0.11
前乳房の付着	7,885	-0.29 ± 0.47	6,152	-0.34 ± 0.45	64	0.31 ± 0.26
後乳房の高さ	7,885	-0.36 ± 0.55	6,152	-0.40 ± 0.53	64	0.44 ± 0.27
後乳房の幅	7,885	-0.20 ± 0.35	6,152	-0.21 ± 0.35	64	0.15 ± 0.28
乳房の懸垂	7,885	-0.11 ± 0.34	6,152	-0.11 ± 0.34	64	-0.09 ± 0.29
乳房の深さ	7,885	-0.45 ± 0.75	6,152	-0.54 ± 0.71	64	0.57 ± 0.47
乳房の傾斜	4,870	-0.03 ± 0.30	3,629	-0.05 ± 0.29	64	0.10 ± 0.28
前乳頭の配置	7,885	-0.25 ± 0.57	6,152	-0.28 ± 0.56	64	0.19 ± 0.47
後乳頭の配置	4,972	-0.01 ± 0.43	3,702	-0.02 ± 0.43	64	0.21 ± 0.39
前乳頭の長さ	7,188	0.05 ± 0.52	5,589	0.06 ± 0.51	64	-0.19 ± 0.44
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	8,487	1.96 ± 0.35	6,117	1.97 ± 0.35	64	1.97 ± 0.32
在群能力	8,716	-0.36 ± 1.30	6,129	-0.54 ± 1.26	63	1.12 ± 0.80
泌乳持続性	8,805	-0.56 ± 1.37	6,153	-0.52 ± 1.33	64	0.73 ± 0.80
産子難産率	9,448	8.50 ± 1.74	6,152	8.58 ± 1.67	64	6.55 ± 1.18
娘牛難産率	5,572	7.23 ± 1.44	3,910	7.35 ± 1.41	64	6.56 ± 1.07
産子死産率	8,598	5.98 ± 0.77	6,063	6.05 ± 0.77	64	6.30 ± 0.73
娘牛死産率	8,541	5.75 ± 1.14	6,062	5.88 ± 1.09	58	4.72 ± 0.89
気質	2,711	100.14 ± 1.47	1,984	100.10 ± 1.45	64	100.66 ± 1.31
搾乳性	2,711	100.09 ± 1.36	1,984	100.07 ± 1.36	64	99.97 ± 1.31
未經産娘牛受胎率	7,018	63.19 ± 5.00	5,951	63.94 ± 5.25	64	57.17 ± 3.88
初産娘牛受胎率	7,020	43.78 ± 6.52	6,120	45.19 ± 7.90	64	39.83 ± 5.58
空胎日数	7,020	135.15 ± 14.72	6,103	132.51 ± 17.65	64	139.11 ± 12.29
暑熱耐性	6,024	0.16 ± 1.39	4,317	0.07 ± 1.35	63	-0.28 ± 1.31

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、5,292 頭（27 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	4,868,308	-872 ± 953	-871 ± 1,280	452,741	253 ± 524	321 ± 926
乳脂量 kg	4,868,308	-28 ± 36	-28 ± 48	452,741	17 ± 20	19 ± 35
無脂固形分量 kg	4,868,308	-75 ± 81	-75 ± 109	452,741	27 ± 41	34 ± 75
乳蛋白質量 kg	4,868,308	-29 ± 31	-29 ± 40	452,741	12 ± 14	14 ± 27
乳脂率 %	4,868,308	0.08 ± 0.23	0.09 ± 0.36	452,741	0.08 ± 0.20	0.08 ± 0.31
無脂固形分率 %	4,868,308	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.22	452,741	0.06 ± 0.13	0.06 ± 0.19
乳蛋白質率 %	4,868,308	0.00 ± 0.11	0.00 ± 0.17	452,741	0.04 ± 0.10	0.05 ± 0.16
体型形質	頭数	平均 ± SD		頭数	平均 ± SD	
体貌と骨格	1,288,371	-0.46 ± 0.72		116,351	0.09 ± 0.69	
肢蹄	1,288,371	-0.27 ± 0.39		116,351	0.07 ± 0.32	
決定得点	1,566,334	-0.80 ± 0.71		116,353	0.22 ± 0.49	
乳用強健性	1,566,334	-0.75 ± 0.80		116,353	0.06 ± 0.56	
乳器	1,566,334	-1.06 ± 0.89		116,353	0.31 ± 0.56	
高さ	1,566,334	-0.68 ± 0.72		116,353	0.16 ± 0.62	
胸の幅	1,566,334	-0.11 ± 0.26		116,353	0.02 ± 0.25	
体の深さ	1,566,334	-0.11 ± 0.32		116,353	-0.03 ± 0.32	
肋の構造	1,566,334	-0.34 ± 0.34		116,353	0.02 ± 0.22	
B C S	683,799	0.06 ± 0.24		116,047	-0.02 ± 0.24	
尻の角度	1,566,334	-0.07 ± 0.42		116,353	-0.02 ± 0.45	
坐骨幅	847,503	-0.17 ± 0.41		116,259	0.07 ± 0.42	
後肢側望	1,566,334	-0.08 ± 0.24		116,353	-0.01 ± 0.23	
後肢後望	1,170,104	-0.04 ± 0.20		116,346	-0.05 ± 0.21	
蹄の角度	1,566,334	-0.05 ± 0.11		116,353	0.02 ± 0.10	
前乳房の付着	1,566,334	-0.41 ± 0.38		116,353	0.15 ± 0.32	
後乳房の高さ	1,566,334	-0.55 ± 0.48		116,353	0.15 ± 0.31	
後乳房の幅	1,566,334	-0.33 ± 0.32		116,353	0.01 ± 0.22	
乳房の懸垂	1,566,334	-0.14 ± 0.27		116,353	-0.02 ± 0.25	
乳房の深さ	1,566,334	-0.60 ± 0.58		116,353	0.30 ± 0.51	
乳房の傾斜	824,666	-0.02 ± 0.24		116,240	0.05 ± 0.25	
前乳頭の配置	1,566,334	-0.42 ± 0.51		116,353	0.07 ± 0.41	
後乳頭の配置	847,503	-0.11 ± 0.37		116,259	0.03 ± 0.33	
前乳頭の長さ	1,320,388	0.17 ± 0.43		116,352	-0.02 ± 0.41	
その他形質	頭数	平均 ± SD		頭数	平均 ± SD	
体細胞スコア	4,078,897	1.93 ± 0.27		413,564	2.02 ± 0.27	
在群能力	4,318,254	-0.24 ± 0.86		234,549	0.65 ± 0.79	
泌乳持続性	4,868,308	-0.91 ± 1.34		452,741	0.32 ± 0.89	
気質	298,335	100.04 ± 1.15		82,857	100.18 ± 1.13	
搾乳性	298,335	100.06 ± 1.03		82,857	100.09 ± 1.02	
未經産娘牛受胎率	4,220,258	65.31 ± 4.51		490,938	60.19 ± 3.05	
初産娘牛受胎率	4,220,258	47.18 ± 6.98		490,938	41.47 ± 4.06	
空胎日数	4,220,258	127.40 ± 15.25		490,938	137.12 ± 9.29	
暑熱耐性	2,396,670	0.32 ± 1.06		333,515	0.01 ± 1.12	

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～		8(0.1)	+70～		23(0.4)	+160～		1(0.0)	+70～		0(0.0)
+1,400～+1,600		13(0.3)	+60～+70		54(1.3)	+140～+160		7(0.1)	+60～+70		0(0.0)
+1,200～+1,400		26(0.8)	+50～+60		95(2.8)	+120～+140		12(0.3)	+50～+60		14(0.2)
+1,000～+1,200		80(2.1)	+40～+50		157(5.3)	+100～+120		43(1.0)	+40～+50		78(1.5)
+800～+1,000		150(4.5)	+30～+40		257(9.5)	+80～+100		121(3.0)	+30～+40		190(4.6)
+600～+800		231(8.3)	+20～+30		307(14.5)	+60～+80		233(6.8)	+20～+30		347(10.2)
+400～+600		364(14.2)	+10～+20		425(21.4)	+40～+60		368(12.8)	+10～+20		536(18.9)
+200～+400		429(21.1)	0～+10		615(31.4)	+20～+40		478(20.5)	0～+10		720(30.6)
0～+200		499(29.3)	-10～0		746(43.5)	0～+20		610(30.4)	-10～0		930(45.8)
-200～0		542(38.1)	-20～-10		806(56.6)	-20～0		654(41.1)	-20～-10		814(59.0)
-400～-200		571(47.3)	-30～-20		764(69.1)	-40～-20		644(51.5)	-30～-20		649(69.5)
-600～-400		515(55.7)	-40～-30		591(78.7)	-60～-40		566(60.7)	-40～-30		560(78.6)
-800～-600		478(63.5)	-50～-40		441(85.8)	-80～-60		489(68.7)	-50～-40		440(85.8)
-1,000～-800		440(70.6)	-60～-50		298(90.7)	-100～-80		433(75.7)	-60～-50		333(91.2)
-1,200～-1,000		357(76.4)	-70～-60		174(93.5)	-120～-100		403(82.3)	-70～-60		211(94.6)
-1,400～-1,200		332(81.8)	-80～-70		124(95.5)	-140～-120		325(87.6)	～-70		148(97.0)
-1,600～-1,400		269(86.2)	-90～-80		92(97.0)	-160～-140		248(91.6)			
～-1,600		849(100.0)	～-90		184(100.0)	～-160		518(100.0)			
合計		6,153(100.0)	合計		6,153(100.0)	合計		6,153(100.0)	合計		6,153(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～		49(0.8)	+0.70～		190(3.1)	+0.60～		8(0.1)	+0.60～		1(0.0)
+100～+120		80(2.1)	+0.60～+0.70		166(5.8)	+0.50～+0.60		47(0.9)	+0.50～+0.60		10(0.2)
+80～+100		150(4.5)	+0.50～+0.60		321(11.0)	+0.40～+0.50		185(3.9)	+0.40～+0.50		83(1.5)
+60～+80		243(8.5)	+0.40～+0.50		443(18.2)	+0.30～+0.40		506(12.1)	+0.30～+0.40		395(7.9)
+40～+60		355(14.3)	+0.30～+0.40		666(29.0)	+0.20～+0.30		1,242(32.3)	+0.20～+0.30		997(24.2)
+20～+40		431(21.3)	+0.20～+0.30		792(41.9)	+0.10～+0.20		1,817(61.8)	+0.10～+0.20		1,857(54.3)
0～+20		504(29.4)	+0.10～+0.20		933(57.1)	0.00～+0.10		1,358(83.9)	0.00～+0.10		1,711(82.1)
-20～0		564(38.6)	0.00～+0.10		991(73.2)	-0.10～0.00		596(93.6)	-0.10～0.00		801(95.2)
-40～-20		593(48.3)	-0.10～0.00		719(84.9)	-0.20～-0.10		205(96.9)	-0.20～-0.10		248(99.2)
-60～-40		509(56.5)	-0.20～-0.10		526(93.4)	-0.30～-0.20		99(98.5)	-0.30～-0.20		44(99.9)
-80～-60		451(63.9)	-0.30～-0.20		279(97.9)	-0.40～-0.30		51(99.4)	-0.40～-0.30		6(100.0)
-100～-80		456(71.3)	-0.40～-0.30		99(99.5)	-0.50～-0.40		24(99.8)	-0.50～-0.40		0(100.0)
-120～-100		381(77.5)	-0.50～-0.40		22(99.9)	-0.60～-0.50		11(99.9)	～-0.50		0(100.0)
-140～-120		310(82.5)	-0.60～-0.50		6(100.0)	-0.70～-0.60		4(100.0)			
～-140		1,077(100.0)	～-0.60		0(100.0)	～-0.70		0(100.0)			
合計		6,153(100.0)	合計		6,153(100.0)	合計		6,153(100.0)	合計		6,153(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	79(1.5)	3(0.1)	16(0.3)	25(0.4)	88(1.4)
+1.20～+1.40	175(4.7)	42(0.8)	132(2.4)	170(3.2)	244(5.4)
+1.00～+1.20	423(12.5)	330(6.9)	440(9.6)	498(11.3)	440(12.5)
+0.80～+1.00	757(26.4)	1,107(27.3)	712(21.1)	899(25.9)	576(21.9)
+0.60～+0.80	1,005(44.9)	1,787(60.1)	873(35.3)	1,138(44.4)	640(32.3)
+0.40～+0.60	1,031(63.8)	1,316(84.4)	1,039(52.2)	1,142(62.9)	769(44.8)
+0.20～+0.40	967(81.6)	696(97.2)	1,214(71.9)	953(78.4)	978(60.7)
0.00～+0.20	621(93.1)	135(99.7)	946(87.3)	620(88.5)	952(76.2)
-0.20～0.00	377(100.0)	19(100.0)	780(100.0)	707(100.0)	1,465(100.0)
合計	5,435(100.0)	5,435(100.0)	6,152(100.0)	6,152(100.0)	6,152(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)	9(0.1)	1(0.0)	4(0.1)	20(0.3)	0(0.0)	2(0.0)
+3.50～+4.00	2(0.0)	17(0.4)	8(0.1)	24(0.5)	34(0.9)	5(0.1)	13(0.2)
+3.00～+3.50	6(0.1)	58(1.4)	14(0.4)	64(1.5)	80(2.2)	15(0.3)	29(0.7)
+2.50～+3.00	17(0.4)	96(2.9)	47(1.1)	106(3.2)	147(4.6)	51(1.2)	95(2.3)
+2.00～+2.50	71(1.6)	165(5.6)	122(3.1)	184(6.2)	269(8.9)	137(3.4)	162(4.9)
+1.50～+2.00	186(4.6)	253(9.7)	231(6.9)	240(10.1)	454(16.3)	357(9.2)	367(10.9)
+1.00～+1.50	364(10.5)	298(14.6)	373(12.9)	318(15.3)	683(27.4)	741(21.2)	678(21.9)
+0.50～+1.00	512(18.8)	412(21.3)	467(20.5)	425(22.2)	834(41.0)	1,088(38.9)	906(36.6)
0.00～+0.50	646(29.3)	603(31.1)	599(30.3)	486(30.1)	982(56.9)	1,272(59.6)	1,104(54.5)
-0.50～0.00	722(41.1)	716(42.7)	640(40.7)	610(40.0)	1,052(74.0)	1,084(77.2)	1,056(71.7)
-1.00～-0.50	725(52.8)	787(55.5)	649(51.2)	603(49.8)	752(86.3)	696(88.5)	803(84.8)
-1.50～-1.00	645(63.3)	759(67.8)	559(60.3)	511(58.1)	519(94.7)	368(94.5)	479(92.5)
-2.00～-1.50	561(72.4)	600(77.6)	478(68.1)	440(65.3)	237(98.5)	150(96.9)	261(96.8)
-2.50～-2.00	451(79.8)	429(84.5)	429(75.0)	417(72.0)	68(99.6)	74(98.1)	128(98.9)
-3.00～-2.50	378(85.9)	327(89.9)	406(81.6)	367(78.0)	19(100.0)	48(98.9)	50(99.7)
-3.50～-3.00	329(91.3)	191(93.0)	330(87.0)	343(83.6)	3(100.0)	35(99.5)	13(99.9)
～-3.50	538(100.0)	433(100.0)	800(100.0)	1,011(100.0)	0(100.0)	32(100.0)	7(100.0)
合計	6,153(100.0)	6,153(100.0)	6,153(100.0)	6,153(100.0)	6,153(100.0)	6,153(100.0)	6,153(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)	3(0.1)	0(0.0)	0(0.0)	1(0.0)	0(0.1)
+3.00～+3.50	1(0.0)	4(0.1)	2(0.0)	2(0.0)	7(0.1)	4(0.2)
+2.50～+3.00	16(0.3)	30(0.7)	15(0.3)	8(0.2)	27(0.6)	22(0.9)
+2.00～+2.50	38(1.0)	67(1.9)	57(1.2)	27(0.6)	109(2.3)	68(2.5)
+1.50～+2.00	93(2.7)	147(4.6)	164(3.9)	113(2.4)	182(5.3)	170(5.7)
+1.00～+1.50	217(6.7)	235(8.9)	262(8.1)	301(7.3)	288(10.0)	270(11.8)
+0.50～+1.00	426(14.6)	431(16.9)	376(14.2)	484(15.2)	352(15.7)	422(21.5)
0.00～+0.50	656(26.6)	581(27.6)	438(21.4)	676(26.2)	394(22.1)	539(35.1)
-0.50～0.00	797(41.3)	704(40.5)	480(29.2)	791(39.0)	417(28.9)	652(49.8)
-1.00～-0.50	908(58.0)	785(55.0)	560(38.3)	848(52.8)	482(36.7)	749(64.6)
-1.50～-1.00	872(74.0)	683(67.5)	611(48.2)	796(65.8)	557(45.8)	779(76.6)
-2.00～-1.50	679(86.5)	589(78.4)	686(59.3)	662(76.5)	632(56.0)	793(86.7)
-2.50～-2.00	430(94.4)	455(86.7)	724(71.1)	521(85.0)	699(67.4)	658(93.4)
-3.00～-2.50	204(98.2)	349(93.2)	604(80.9)	365(90.9)	623(77.5)	476(97.0)
～-3.00	98(100.0)	372(100.0)	1,173(100.0)	558(100.0)	1,382(100.0)	550(100.0)
合計	5,435(100.0)	5,435(100.0)	6,152(100.0)	6,152(100.0)	6,152(100.0)	6,152(100.0)

	胸の幅	体の深さ	肋の構造	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～	4(0.1)	0(0.0)	2(0.0)	16(0.5)	6(0.1)	3(0.1)	27(0.4)
+3.00～+3.50	11(0.2)	8(0.1)	3(0.1)	29(1.5)	17(0.4)	8(0.3)	50(1.3)
+2.50～+3.00	40(0.9)	36(0.7)	17(0.4)	54(3.2)	49(1.2)	24(0.9)	110(3.0)
+2.00～+2.50	100(2.5)	65(1.8)	43(1.1)	90(6.2)	113(3.0)	74(2.9)	226(6.7)
+1.50～+2.00	195(5.7)	192(4.9)	162(3.7)	180(12.1)	278(7.5)	156(7.2)	376(12.8)
+1.00～+1.50	375(11.8)	384(11.1)	312(8.8)	300(21.9)	473(15.2)	239(13.6)	558(21.9)
+0.50～+1.00	598(21.5)	654(21.8)	497(16.8)	361(33.7)	775(27.8)	401(24.4)	772(34.4)
0.00～+0.50	837(35.1)	884(36.1)	639(27.2)	448(48.3)	962(43.4)	493(37.8)	882(48.8)
-0.50～0.00	906(49.8)	1,007(52.5)	712(38.8)	448(62.9)	1,052(60.5)	586(53.6)	858(62.7)
-1.00～-0.50	908(64.6)	964(68.2)	723(50.6)	413(76.4)	935(75.7)	557(68.6)	786(75.5)
-1.50～-1.00	741(76.6)	820(81.5)	701(61.9)	301(86.3)	711(87.3)	445(80.7)	625(85.7)
-2.00～-1.50	619(86.7)	575(90.8)	621(72.0)	222(93.5)	455(94.7)	352(90.2)	415(92.4)
-2.50～-2.00	414(93.4)	325(96.1)	496(80.1)	107(97.0)	208(98.1)	192(95.4)	250(96.5)
-3.00～-2.50	219(97.0)	171(98.9)	425(87.0)	56(98.9)	78(99.3)	109(98.3)	125(98.5)
～-3.00	185(100.0)	67(100.0)	799(100.0)	35(100.0)	40(100.0)	63(100.0)	92(100.0)
合計	6,152(100.0)	6,152(100.0)	6,152(100.0)	3,060(100.0)	6,152(100.0)	3,702(100.0)	6,152(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～	28(0.6)	23(0.4)	3(0.0)	9(0.1)	6(0.1)	7(0.1)
+3.00～+3.50	42(1.4)	39(1.0)	13(0.3)	25(0.6)	21(0.4)	18(0.4)
+2.50～+3.00	90(3.2)	111(2.8)	36(0.8)	60(1.5)	52(1.3)	55(1.3)
+2.00～+2.50	141(6.1)	165(5.5)	87(2.3)	108(3.3)	123(3.3)	129(3.4)
+1.50～+2.00	291(11.9)	311(10.5)	181(5.2)	212(6.7)	202(6.6)	271(7.8)
+1.00～+1.50	414(20.3)	486(18.4)	299(10.1)	302(11.6)	306(11.5)	408(14.4)
+0.50～+1.00	543(31.2)	589(28.0)	366(16.0)	335(17.1)	482(19.4)	625(24.6)
0.00～+0.50	692(45.2)	720(39.7)	466(23.6)	419(23.9)	642(29.8)	798(37.6)
-0.50～0.00	688(59.1)	822(53.1)	554(32.6)	493(31.9)	677(40.8)	885(52.0)
-1.00～-0.50	643(72.1)	825(66.5)	639(43.0)	546(40.8)	675(51.8)	804(65.0)
-1.50～-1.00	516(82.5)	682(77.6)	769(55.5)	604(50.6)	703(63.2)	748(77.2)
-2.00～-1.50	366(89.9)	546(86.5)	801(68.5)	598(60.3)	628(73.4)	629(87.4)
-2.50～-2.00	248(94.9)	355(92.2)	769(81.0)	594(70.0)	542(82.2)	369(93.4)
-3.00～-2.50	144(97.8)	232(96.0)	566(90.2)	568(79.2)	380(88.4)	227(97.1)
～-3.00	111(100.0)	246(100.0)	603(100.0)	1,279(100.0)	713(100.0)	179(100.0)
合計	4,957(100.0)	6,152(100.0)	6,152(100.0)	6,152(100.0)	6,152(100.0)	6,152(100.0)

以上～未満	乳房の深さ	乳房の傾斜	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%)	頭数(累%)
+3.50～	2(0.0)	4(0.1)	11(0.2)	12(0.3)	15(0.3)
+3.00～+3.50	21(0.4)	13(0.5)	18(0.5)	12(0.6)	38(0.9)
+2.50～+3.00	35(0.9)	38(1.5)	57(1.4)	51(2.0)	88(2.5)
+2.00～+2.50	111(2.7)	69(3.4)	95(2.9)	137(5.7)	223(6.5)
+1.50～+2.00	188(5.8)	151(7.6)	227(6.6)	234(12.0)	342(12.6)
+1.00～+1.50	236(9.6)	277(15.2)	343(12.2)	375(22.2)	577(23.0)
+0.50～+1.00	370(15.7)	425(26.9)	491(20.2)	466(34.8)	818(37.6)
0.00～+0.50	443(22.9)	588(43.1)	654(30.8)	541(49.4)	925(54.1)
-0.50～0.00	518(31.3)	605(59.8)	819(44.1)	537(63.9)	888(70.0)
-1.00～-0.50	662(42.0)	535(74.5)	823(57.5)	479(76.8)	757(83.6)
-1.50～-1.00	869(56.2)	416(86.0)	765(69.9)	346(86.2)	465(91.9)
-2.00～-1.50	966(71.9)	267(93.4)	663(80.7)	239(92.6)	268(96.7)
-2.50～-2.00	796(84.8)	145(97.4)	488(88.7)	139(96.4)	122(98.9)
-3.00～-2.50	529(93.4)	72(99.3)	315(93.8)	71(98.3)	48(99.7)
～-3.00	406(100.0)	24(100.0)	383(100.0)	63(100.0)	15(100.0)
合計	6,152(100.0)	3,629(100.0)	6,152(100.0)	3,702(100.0)	5,589(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	10(0.2)
+2.80～+3.00	64(1.2)
+2.60～+2.80	197(4.4)
+2.40～+2.60	427(11.4)
+2.20～+2.40	895(26.0)
+2.00～+2.20	1,245(46.4)
+1.80～+2.00	1,359(68.6)
+1.60～+1.80	1,062(86.0)
+1.40～+1.60	556(95.1)
～+1.40	302(100.0)
合計	6,117(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	285(4.6)	41(0.7)	0(0.0)	1(0.0)
11	397(11.1)	52(1.5)	0(0.0)	4(0.1)
10	975(26.9)	165(4.2)	3(0.0)	12(0.3)
9	1,320(48.4)	428(11.2)	14(0.3)	74(1.5)
8	1,532(73.3)	954(26.7)	144(2.7)	371(7.6)
7	1,100(91.2)	1,093(44.4)	1,307(24.2)	991(24.0)
6	497(99.3)	974(60.3)	3,314(78.9)	2,303(61.9)
5	42(99.9)	193(63.4)	1,201(98.7)	1,858(92.6)
4	4(100.0)	10(63.6)	77(100.0)	418(99.5)
3	0(100.0)	0(63.6)	3(100.0)	30(100.0)
合計	6,152(100.0)	3,910(100.0)	6,063(100.0)	6,062(100.0)

(泌乳持続性 (SBV))

以上～未満	頭数(累%)
+3.50～	0(0.0)
+3.00～+3.50	4(0.1)
+2.50～+3.00	22(0.4)
+2.00～+2.50	59(1.4)
+1.50～+2.00	217(4.9)
+1.00～+1.50	416(11.7)
+0.50～+1.00	676(22.7)
0.00～+0.50	884(37.0)
-0.50～0.00	999(53.3)
-1.00～-0.50	846(67.0)
-1.50～-1.00	677(78.0)
-2.00～-1.50	515(86.4)
-2.50～-2.00	370(92.4)
-3.00～-2.50	213(95.9)
～-3.00	255(100.0)
合計	6,153(100.0)

(在群能力 (SBV))

以上～未満	頭数(累%)
+3.50～	0(0.0)
+3.00～+3.50	3(0.0)
+2.50～+3.00	17(0.3)
+2.00～+2.50	89(1.8)
+1.50～+2.00	221(5.4)
+1.00～+1.50	371(11.4)
+0.50～+1.00	634(21.8)
0.00～+0.50	787(34.6)
-0.50～0.00	889(49.1)
-1.00～-0.50	926(64.2)
-1.50～-1.00	818(77.6)
-2.00～-1.50	605(87.5)
-2.50～-2.00	394(93.9)
-3.00～-2.50	225(97.6)
～-3.00	150(100.0)
合計	6,129(100.0)

(気質・搾乳性 (RBV))

	気質	搾乳性
評価値	頭数(累%)	頭数(累%)
103	84(312.6)	70(411.8)
102	262(325.8)	209(422.4)
101	439(347.9)	467(445.9)
100	545(375.4)	600(476.2)
99	377(394.4)	397(496.2)
98	184(403.6)	169(504.7)
97	93(408.3)	72(508.3)
合計	1,984(100.0)	1,984(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～	2(0.0)	0(0.0)	155～	571(9.4)
75～79	88(1.5)	0(0.0)	150～154	403(16.0)
70～74	826(15.4)	10(0.2)	145～149	548(24.9)
65～69	1,863(46.7)	60(1.1)	140～144	690(36.2)
60～64	1,910(78.8)	266(5.5)	135～139	762(48.7)
55～59	1,065(96.7)	427(12.5)	130～134	665(59.6)
50～54	184(99.8)	901(27.2)	125～129	646(70.2)
45～49	13(100.0)	1,391(49.9)	120～124	526(78.8)
40～44	0(100.0)	1,563(75.5)	115～119	390(85.2)
35～39	0(100.0)	1,083(93.2)	110～114	262(89.5)
30～34	0(100.0)	353(98.9)	105～109	208(92.9)
25～29	0(100.0)	59(99.9)	100～104	146(95.3)
～24	0(100.0)	7(100.0)	～99	286(100.0)
合計	5,951(100.0)	6,120(100.0)	合計	6,103(100.0)

(暑熱耐性 (SBV))

以上～未満	頭数(累%)
+3.50～	27(0.6)
+3.00～+3.50	52(1.8)
+2.50～+3.00	84(3.8)
+2.00～+2.50	178(7.9)
+1.50～+2.00	282(14.4)
+1.00～+1.50	424(24.3)
+0.50～+1.00	577(37.6)
0.00～+0.50	656(52.8)
-0.50～0.00	587(66.4)
-1.00～-0.50	529(78.7)
-1.50～-1.00	372(87.3)
-2.00～-1.50	264(93.4)
-2.50～-2.00	169(97.3)
-3.00～-2.50	76(99.1)
～-3.00	40(100.0)
合計	4,317(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～	3(0.0)	2(0.0)	+3,000～	0(0.0)	0(0.0)
+220～+240	13(0.0)	8(0.0)	+2,800～+3,000	1(0.0)	0(0.0)
+200～+220	55(0.0)	41(0.0)	+2,600～+2,800	1(0.0)	1(0.0)
+180～+200	256(0.0)	196(0.1)	+2,400～+2,600	10(0.0)	4(0.0)
+160～+180	1,176(0.0)	898(0.3)	+2,200～+2,400	34(0.0)	17(0.0)
+140～+160	4,362(0.1)	3,139(0.9)	+2,000～+2,200	161(0.0)	113(0.0)
+120～+140	12,681(0.4)	8,630(2.9)	+1,800～+2,000	572(0.0)	372(0.1)
+100～+120	31,312(1.0)	19,700(7.2)	+1,600～+1,800	2,088(0.1)	1,321(0.4)
+80～+100	65,867(2.4)	37,240(15.4)	+1,400～+1,600	6,194(0.2)	3,662(1.2)
+60～+80	116,964(4.8)	56,609(27.9)	+1,200～+1,400	15,927(0.5)	8,897(3.2)
+40～+60	182,067(8.5)	72,236(43.9)	+1,000～+1,200	36,134(1.3)	18,540(7.3)
+20～+40	248,850(13.6)	75,306(60.5)	+800～+1,000	70,049(2.7)	32,613(14.5)
0～+20	307,061(19.9)	65,176(74.9)	+600～+800	120,251(5.2)	49,520(25.4)
-20～0	348,786(27.1)	47,872(85.5)	+400～+600	180,688(8.9)	63,543(39.4)
-40～-20	368,499(34.7)	31,404(92.4)	+200～+400	243,856(13.9)	70,314(55.0)
-60～-40	369,829(42.3)	17,988(96.4)	0～+200	298,837(20.0)	65,918(69.5)
-80～-60	357,398(49.6)	9,015(98.4)	-200～0	337,387(27.0)	52,612(81.2)
-100～-80	339,662(56.6)	4,199(99.3)	-400～-200	357,724(34.3)	36,983(89.3)
-120～-100	322,540(63.2)	1,843(99.7)	-600～-400	361,135(41.7)	23,518(94.5)
-140～-120	306,644(69.5)	766(99.9)	-800～-600	354,314(49.0)	13,048(97.4)
-160～-140	289,598(75.5)	293(100.0)	-1,000～-800	343,559(56.1)	6,502(98.8)
-180～-160	268,895(81.0)	124(100.0)	-1,200～-1,000	330,282(62.8)	3,059(99.5)
-200～-180	243,308(86.0)	33(100.0)	-1,400～-1,200	317,892(69.4)	1,344(99.8)
-220～-200	209,402(90.3)	13(100.0)	-1,600～-1,400	300,689(75.5)	513(99.9)
-240～-220	168,266(93.7)	7(100.0)	-1,800～-1,600	278,482(81.3)	222(100.0)
～-240	304,814(100.0)	3(100.0)	-2,000～-1,800	247,695(86.4)	70(100.0)
			-2,200～-2,000	210,368(90.7)	20(100.0)
			-2,400～-2,200	165,903(94.1)	9(100.0)
			-2,600～-2,400	120,654(96.6)	4(100.0)
			-2,800～-2,600	79,466(98.2)	1(100.0)
			～-2,800	87,955(100.0)	1(100.0)
合計	4,868,308(100.0)	452,741(100.0)	合計	4,868,308(100.0)	452,741(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～	6(0.0)	4(0.0)	+1.00～	1,123(0.0)	9(0.0)
+90～+100	55(0.0)	42(0.0)	+0.90～+1.00	2,621(0.1)	30(0.0)
+80～+90	405(0.0)	355(0.1)	+0.80～+0.90	7,665(0.2)	169(0.0)
+70～+80	1,945(0.0)	1,619(0.4)	+0.70～+0.80	20,824(0.7)	696(0.2)
+60～+70	7,332(0.2)	5,919(1.8)	+0.60～+0.70	51,142(1.7)	2,424(0.7)
+50～+60	21,817(0.6)	16,170(5.3)	+0.50～+0.60	113,952(4.1)	7,118(2.3)
+40～+50	54,174(1.8)	35,505(13.2)	+0.40～+0.50	226,892(8.7)	17,654(6.2)
+30～+40	114,362(4.1)	62,377(26.9)	+0.30～+0.40	388,264(16.7)	34,918(13.9)
+20～+30	202,806(8.3)	85,430(45.8)	+0.20～+0.30	600,365(29.0)	59,889(27.1)
+10～+20	313,406(14.7)	89,269(65.5)	+0.10～+0.20	777,870(45.0)	82,116(45.3)
0～+10	427,982(23.5)	71,175(81.3)	0.00～+0.10	851,462(62.5)	90,463(65.3)
-10～0	521,742(34.2)	45,075(91.2)	-0.10～0.00	788,933(78.7)	77,740(82.4)
-20～-10	561,915(45.8)	23,609(96.4)	-0.20～-0.10	559,548(90.2)	48,502(93.1)
-30～-20	530,351(56.7)	10,464(98.7)	-0.30～-0.20	302,941(96.4)	21,721(97.9)
-40～-30	456,769(66.0)	3,912(99.6)	-0.40～-0.30	123,864(99.0)	7,129(99.5)
-50～-40	378,258(73.8)	1,325(99.9)	0.50～-0.40	39,591(99.8)	1,787(99.9)
-60～-50	321,256(80.4)	358(100.0)	-0.60～0.50	9,427(100.0)	324(100.0)
-70～-60	276,345(86.1)	97(100.0)	-0.70～-0.60	1,598(100.0)	44(100.0)
-80～-70	233,649(90.9)	24(100.0)	-0.80～-0.70	207(100.0)	8(100.0)
-90～-80	184,017(94.7)	9(100.0)	-0.90～-0.80	17(100.0)	0(100.0)
-100～-90	128,703(97.3)	3(100.0)	-1.00～-0.90	2(100.0)	0(100.0)
-110～-100	75,857(98.9)	0(100.0)	～-1.00	0(100.0)	0(100.0)
～-110	55,156(100.0)	0(100.0)	～		
合計	4,868,308(100.0)	452,741(100.0)	合計	4,868,308(100.0)	452,741(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	2(0.0)	1(0.0)	+0.90～+1.00	0(0.0)	0(0.0)
+200～+220	2(0.0)	1(0.0)	+0.80～+0.90	1(0.0)	0(0.0)
+180～+200	12(0.0)	8(0.0)	+0.70～+0.80	15(0.0)	0(0.0)
+160～+180	121(0.0)	96(0.0)	+0.60～+0.70	161(0.0)	15(0.0)
+140～+160	758(0.0)	593(0.2)	+0.50～+0.60	1,991(0.0)	194(0.0)
+120～+140	4,132(0.1)	3,074(0.8)	+0.40～+0.50	17,615(0.4)	1,832(0.5)
+100～+120	15,268(0.4)	10,654(3.2)	+0.30～+0.40	103,600(2.5)	11,909(3.1)
+80～+100	43,542(1.3)	27,815(9.3)	+0.20～+0.30	406,808(10.9)	49,330(14.0)
+60～+80	98,104(3.3)	54,231(21.3)	+0.10～+0.20	949,261(30.4)	111,285(38.6)
+40～+60	179,013(7.0)	80,445(39.1)	0.00～+0.10	1,324,143(57.6)	137,457(68.9)
+20～+40	270,133(12.6)	90,104(59.0)	-0.10～0.00	1,139,495(81.0)	92,819(89.4)
0～+20	355,763(19.9)	78,062(76.2)	-0.20～-0.10	591,572(93.1)	34,500(97.0)
-20～0	413,143(28.3)	53,504(88.0)	-0.30～-0.20	222,048(97.7)	9,681(99.2)
-40～-20	432,715(37.2)	30,538(94.8)	-0.40～-0.30	75,888(99.3)	2,852(99.8)
-60～-40	421,001(45.9)	14,346(98.0)	0.50～-0.40	26,596(99.8)	703(100.0)
-80～-60	397,956(54.1)	5,837(99.2)	-0.60～0.50	7,374(100.0)	142(100.0)
-100～-80	375,437(61.8)	2,268(99.7)	-0.70～-0.60	1,495(100.0)	21(100.0)
-120～-100	359,632(69.2)	783(99.9)	-0.80～-0.70	216(100.0)	1(100.0)
-140～-120	342,700(76.2)	260(100.0)	-0.90～-0.80	26(100.0)	0(100.0)
-160～-140	317,445(82.7)	89(100.0)	-1.00～-0.90	3(100.0)	0(100.0)
-180～-160	279,870(88.5)	22(100.0)	～-1.00	0(100.0)	0(100.0)
-200～-180	224,229(93.1)	8(100.0)			
-220～-200	337,330(100.0)	2(100.0)			
～-220	0(100.0)	0(100.0)			
合 計	4,868,308(100.0)	452,741(100.0)	合 計	4,868,308(100.0)	452,741(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	4(0.0)	3(0.0)	+0.60～+0.70	8(0.0)	0(0.0)
+60～+70	74(0.0)	63(0.0)	+0.50～+0.60	137(0.0)	14(0.0)
+50～+60	1,089(0.0)	904(0.2)	+0.40～+0.50	2,249(0.0)	340(0.1)
+40～+50	10,176(0.2)	8,102(2.0)	+0.30～+0.40	24,160(0.5)	3,694(0.9)
+30～+40	51,431(1.3)	38,043(10.4)	+0.20～+0.30	178,678(4.2)	27,575(7.0)
+20～+30	151,963(4.4)	93,486(31.1)	+0.10～+0.20	731,210(19.2)	104,057(30.0)
+10～+20	297,480(10.5)	126,938(59.1)	0.00～+0.10	1,524,145(50.5)	167,746(67.0)
0～+10	449,729(19.8)	102,236(81.7)	-0.10～0.00	1,547,322(82.3)	114,784(92.4)
-10～0	564,427(31.4)	54,205(93.6)	-0.20～-0.10	696,856(96.6)	30,609(99.1)
-20～-10	583,535(43.3)	20,720(98.2)	-0.30～-0.20	147,974(99.7)	3,710(100.0)
-30～-20	529,338(54.2)	6,047(99.6)	-0.40～-0.30	14,761(100.0)	202(100.0)
-40～-30	471,230(63.9)	1,549(99.9)	-0.50～-0.40	794(100.0)	10(100.0)
-50～-40	434,012(72.8)	353(100.0)	～-0.50	14(100.0)	0(100.0)
-60～-50	406,299(81.2)	68(100.0)			
-70～-60	379,841(89.0)	18(100.0)			
-80～-70	296,400(95.0)	5(100.0)			
～-80	241,280(100.0)	1(100.0)			
合 計	4,868,308(100.0)	452,741(100.0)	合 計	4,868,308(100.0)	452,741(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～	584(0.0)	284(0.1)	+3,400～	544(0.0)	238(0.1)
+300～+320	541(0.0)	263(0.1)	+3,200～+3,400	484(0.0)	203(0.1)
+280～+300	1,178(0.0)	588(0.3)	+3,000～+3,200	986(0.0)	424(0.2)
+260～+280	2,263(0.1)	1,070(0.5)	+2,800～+3,000	1,855(0.1)	778(0.4)
+240～+260	4,341(0.2)	2,089(0.9)	+2,600～+2,800	3,365(0.1)	1,347(0.7)
+220～+240	7,491(0.3)	3,349(1.7)	+2,400～+2,600	5,757(0.3)	2,288(1.2)
+200～+220	12,995(0.6)	5,617(2.9)	+2,200～+2,400	9,676(0.5)	3,711(2.0)
+180～+200	21,563(1.0)	8,770(4.9)	+2,000～+2,200	16,081(0.8)	5,934(3.3)
+160～+180	33,763(1.7)	12,985(7.7)	+1,800～+2,000	24,684(1.3)	8,543(5.2)
+140～+160	50,340(2.8)	18,109(11.7)	+1,600～+1,800	37,670(2.1)	12,532(8.0)
+120～+140	72,553(4.3)	24,323(17.1)	+1,400～+1,600	53,866(3.2)	17,044(11.7)
+100～+120	99,355(6.3)	30,764(23.9)	+1,200～+1,400	74,715(4.7)	22,191(16.6)
+80～+100	129,780(9.0)	36,392(31.9)	+1,000～+1,200	100,412(6.8)	28,066(22.8)
+60～+80	162,622(12.3)	40,558(40.9)	+800～+1,000	128,227(9.4)	32,985(30.1)
+40～+60	195,216(16.3)	42,707(50.3)	+600～+800	159,282(12.7)	37,045(38.3)
+20～+40	224,055(20.9)	41,896(59.6)	+400～+600	189,633(16.6)	40,058(47.1)
0～+20	250,270(26.1)	38,828(68.2)	+200～+400	218,103(21.1)	40,285(56.0)
-20～0	269,961(31.6)	34,309(75.7)	0～+200	243,354(26.1)	38,612(64.6)
-40～-20	283,606(37.4)	28,661(82.1)	-200～0	262,723(31.5)	34,978(72.3)
-60～-40	290,062(43.4)	22,699(87.1)	-400～-200	277,280(37.2)	30,203(79.0)
-80～-60	291,044(49.4)	17,913(91.0)	-600～-400	285,994(43.0)	25,296(84.5)
-100～-80	286,509(55.3)	12,797(93.9)	-800～-600	288,347(49.0)	19,989(89.0)
-120～-100	277,573(61.0)	9,177(95.9)	-1,000～-800	285,801(54.8)	15,409(92.4)
-140～-120	264,794(66.4)	6,347(97.3)	-1,200～-1,000	278,312(60.5)	11,077(94.8)
-160～-140	247,512(71.5)	4,168(98.2)	-1,400～-1,200	266,221(66.0)	7,941(96.6)
-180～-160	229,632(76.2)	2,813(98.8)	-1,600～-1,400	251,633(71.2)	5,422(97.8)
-200～-180	208,571(80.5)	1,898(99.3)	-1,800～-1,600	233,607(76.0)	3,582(98.6)
-220～-200	185,979(84.3)	1,202(99.5)	-2,000～-1,800	212,176(80.3)	2,409(99.1)
-240～-220	162,454(87.6)	767(99.7)	-2,200～-2,000	189,257(84.2)	1,557(99.4)
-260～-240	138,909(90.5)	506(99.8)	-2,400～-2,200	165,354(87.6)	1,006(99.6)
-280～-260	114,676(92.8)	328(99.9)	-2,600～-2,400	140,916(90.5)	592(99.8)
-300～-280	92,895(94.8)	195(99.9)	-2,800～-2,600	116,581(92.9)	364(99.9)
～-300	255,221(100.0)	369(100.0)	-3,000～-2,800	94,401(94.8)	241(99.9)
			-3,200～-3,000	73,419(96.4)	150(99.9)
			-3,400～-3,200	55,272(97.5)	94(100.0)
			～-3,400	122,320(100.0)	147(100.0)
合 計	4,868,308(100.0)	452,741(100.0)	合 計	4,868,308(100.0)	452,741(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～	59(0.0)	10(0.0)	+1.40～	5,012(0.1)	112(0.0)
+150～+160	44(0.0)	23(0.0)	+1.30～+1.40	4,641(0.2)	150(0.1)
+140～+150	120(0.0)	60(0.0)	+1.20～+1.30	8,173(0.4)	271(0.1)
+130～+140	339(0.0)	167(0.1)	+1.10～+1.20	14,229(0.7)	541(0.2)
+120～+130	893(0.0)	471(0.2)	+1.00～+1.10	24,510(1.2)	1,130(0.5)
+110～+120	2,016(0.1)	1,062(0.4)	+0.90～+1.00	40,706(2.0)	2,045(0.9)
+100～+110	4,444(0.2)	2,225(0.9)	+0.80～+0.90	64,766(3.3)	3,764(1.8)
+90～+100	9,333(0.4)	4,463(1.9)	+0.70～+0.80	100,581(5.4)	6,524(3.2)
+80～+90	18,638(0.7)	8,387(3.7)	+0.60～+0.70	150,032(8.5)	10,889(5.6)
+70～+80	34,019(1.4)	14,211(6.9)	+0.50～+0.60	214,765(12.9)	17,736(9.5)
+60～+70	58,320(2.6)	22,274(11.8)	+0.40～+0.50	291,855(18.9)	26,114(15.3)
+50～+60	93,948(4.6)	31,945(18.8)	+0.30～+0.40	376,894(26.6)	36,628(23.4)
+40～+50	138,130(7.4)	41,675(28.0)	+0.20～+0.30	458,520(36.0)	47,347(33.8)
+30～+40	192,710(11.4)	49,492(39.0)	+0.10～+0.20	524,255(46.8)	56,724(46.4)
+20～+30	250,349(16.5)	53,890(50.9)	0.00～+0.10	557,597(58.3)	60,526(59.7)
+10～+20	306,047(22.8)	52,914(62.6)	-0.10～0.00	547,017(69.5)	57,417(72.4)
0～+10	352,250(30.0)	46,730(72.9)	-0.20～-0.10	485,238(79.5)	47,152(82.8)
-10～0	382,230(37.9)	38,236(81.3)	-0.30～-0.20	385,947(87.4)	34,104(90.4)
-20～-10	396,324(46.0)	29,324(87.8)	-0.40～-0.30	270,909(93.0)	21,548(95.1)
-30～-20	392,681(54.1)	20,523(92.3)	0.50～-0.40	168,082(96.4)	11,869(97.8)
-40～-30	374,295(61.8)	13,626(95.4)	-0.60～0.50	92,723(98.3)	5,833(99.0)
-50～-40	345,184(68.9)	8,605(97.3)	-0.70～-0.60	46,381(99.3)	2,623(99.6)
-60～-50	309,876(75.2)	5,199(98.4)	-0.80～-0.70	20,754(99.7)	1,046(99.9)
-70～-60	271,245(80.8)	3,118(99.1)	-0.90～-0.80	8,928(99.9)	419(99.9)
-80～-70	231,736(85.6)	1,807(99.5)	-1.00～-0.90	3,555(100.0)	143(100.0)
-90～-80	191,935(89.5)	1,036(99.7)	-1.10～-1.00	1,377(100.0)	55(100.0)
-100～-90	153,489(92.7)	548(99.8)	-1.20～-1.10	546(100.0)	19(100.0)
-110～-100	117,882(95.1)	321(99.9)	-1.30～-1.20	197(100.0)	8(100.0)
-120～-110	85,694(96.8)	162(99.9)	-1.40～-1.30	74(100.0)	3(100.0)
-130～-120	59,825(98.1)	101(100.0)	-1.50～-1.40	44(100.0)	1(100.0)
-140～-130	39,097(98.9)	52(100.0)	～-1.50	0(100.0)	0(100.0)
-150～-140	24,320(99.4)	42(100.0)			
-160～-150	14,511(99.7)	24(100.0)			
～-160	16,325(100.0)	18(100.0)			
合 計	4,868,308(100.0)	452,741(100.0)	合 計	4,868,308(100.0)	452,741(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～	193(0.0)	92(0.0)	+1.80～	0(0.0)	0(0.0)
+280～+300	264(0.0)	127(0.0)	+1.70～+1.80	0(0.0)	0(0.0)
+260～+280	571(0.0)	285(0.1)	+1.60～+1.70	0(0.0)	0(0.0)
+240～+260	1,303(0.0)	682(0.3)	+1.50～+1.60	1(0.0)	0(0.0)
+220～+240	2,842(0.1)	1,376(0.6)	+1.40～+1.50	0(0.0)	0(0.0)
+200～+220	5,892(0.2)	2,794(1.2)	+1.30～+1.40	0(0.0)	0(0.0)
+180～+200	11,278(0.5)	5,028(2.3)	+1.20～+1.30	4(0.0)	0(0.0)
+160～+180	20,728(0.9)	8,798(4.2)	+1.10～+1.20	10(0.0)	1(0.0)
+140～+160	35,617(1.6)	14,065(7.3)	+1.00～+1.10	61(0.0)	5(0.0)
+120～+140	57,584(2.8)	21,184(12.0)	+0.90～+1.00	241(0.0)	16(0.0)
+100～+120	87,104(4.6)	29,517(18.5)	+0.80～+0.90	952(0.0)	85(0.0)
+80～+100	124,887(7.2)	38,194(27.0)	+0.70～+0.80	3,755(0.1)	296(0.1)
+60～+80	167,693(10.6)	45,515(37.0)	+0.60～+0.70	12,981(0.4)	1,257(0.4)
+40～+60	211,148(14.9)	49,393(47.9)	+0.50～+0.60	41,206(1.2)	3,952(1.2)
+20～+40	252,005(20.1)	49,594(58.9)	+0.40～+0.50	114,258(3.6)	12,015(3.9)
0～+20	287,463(26.0)	45,322(68.9)	+0.30～+0.40	272,274(9.2)	29,355(10.4)
-20～0	313,987(32.5)	38,803(77.5)	+0.20～+0.30	532,902(20.1)	59,605(23.5)
-40～-20	330,273(39.3)	31,238(84.4)	+0.10～+0.20	827,503(37.1)	90,708(43.6)
-60～-40	338,342(46.2)	23,714(89.6)	0.00～+0.10	979,878(57.2)	100,215(65.7)
-80～-60	336,206(53.1)	16,669(93.3)	-0.10～0.00	865,648(75.0)	76,557(82.6)
-100～-80	326,714(59.8)	11,431(95.8)	-0.20～-0.10	579,692(86.9)	43,441(92.2)
-120～-100	311,546(66.2)	7,268(97.4)	-0.30～-0.20	312,832(93.3)	19,504(96.5)
-140～-120	289,841(72.2)	4,533(98.4)	-0.40～-0.30	153,677(96.5)	8,249(98.3)
-160～-140	264,986(77.6)	2,849(99.1)	0.50～-0.40	80,583(98.2)	3,853(99.2)
-180～-160	236,068(82.5)	1,722(99.4)	-0.60～0.50	45,773(99.1)	2,119(99.7)
-200～-180	203,496(86.6)	1,056(99.7)	-0.70～-0.60	25,384(99.6)	921(99.9)
-220～-200	171,398(90.2)	610(99.8)	-0.80～-0.70	11,747(99.9)	400(100.0)
-240～-220	137,326(93.0)	364(99.9)	-0.90～-0.80	4,692(100.0)	141(100.0)
-260～-240	106,261(95.2)	218(99.9)	-1.00～-0.90	1,585(100.0)	33(100.0)
-280～-260	78,758(96.8)	124(100.0)	-1.10～-1.00	492(100.0)	9(100.0)
～-280	156,534(100.0)	176(100.0)	-1.20～-1.10	140(100.0)	4(100.0)
			-1.30～-1.20	26(100.0)	0(100.0)
			-1.40～-1.30	5(100.0)	0(100.0)
			-1.50～-1.40	6(100.0)	0(100.0)
			-1.50	0(100.0)	0(100.0)
合 計	4,868,308(100.0)	452,741(100.0)	合 計	4,868,308(100.0)	452,741(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)	2(0.0)	+1.10～	11(0.0)	0(0.0)
+130～+140	11(0.0)	4(0.0)	+1.00～+1.10	22(0.0)	2(0.0)
+120～+130	28(0.0)	14(0.0)	+0.90～+1.00	71(0.0)	5(0.0)
+110～+120	100(0.0)	59(0.0)	+0.80～+0.90	311(0.0)	28(0.0)
+100～+110	330(0.0)	184(0.1)	+0.70～+0.80	1,167(0.0)	117(0.0)
+90～+100	974(0.0)	532(0.2)	+0.60～+0.70	4,460(0.1)	490(0.1)
+80～+90	3,064(0.1)	1,694(0.5)	+0.50～+0.60	15,949(0.5)	1,838(0.5)
+70～+80	8,497(0.3)	4,460(1.5)	+0.40～+0.50	53,157(1.5)	6,243(1.9)
+60～+70	20,777(0.7)	10,249(3.8)	+0.30～+0.40	154,913(4.7)	18,313(6.0)
+50～+60	45,729(1.6)	20,834(8.4)	+0.20～+0.30	385,915(12.7)	47,201(16.4)
+40～+50	88,921(3.5)	36,382(16.4)	+0.10～+0.20	762,250(28.3)	90,358(36.4)
+30～+40	152,432(6.6)	54,241(28.4)	0.00～+0.10	1,107,599(51.1)	117,011(62.2)
+20～+30	230,554(11.3)	67,611(43.4)	-0.10～0.00	1,114,874(74.0)	96,035(83.4)
+10～+20	311,382(17.7)	70,534(58.9)	-0.20～-0.10	761,640(89.6)	51,156(94.7)
0～+10	378,839(25.5)	62,351(72.7)	-0.30～-0.20	354,727(96.9)	18,259(98.7)
-10～0	428,605(34.3)	48,039(83.3)	-0.40～-0.30	117,122(99.3)	4,691(99.8)
-20～-10	450,228(43.6)	32,689(90.5)	-0.50～-0.40	28,331(99.9)	871(100.0)
-30～-20	450,084(52.8)	19,996(94.9)	-0.60～-0.50	5,032(100.0)	110(100.0)
-40～-30	432,741(61.7)	11,183(97.4)	-0.70～-0.60	676(100.0)	13(100.0)
-50～-40	402,206(70.0)	5,844(98.7)	-0.70	81(100.0)	0(100.0)
-60～-50	362,863(77.4)	2,964(99.4)			
-70～-60	314,861(83.9)	1,449(99.7)			
-80～-70	258,968(89.2)	775(99.9)			
-90～-80	196,606(93.2)	336(99.9)			
-100～-90	137,688(96.1)	157(100.0)			
-110～-100	191,807(100.0)	158(100.0)			
～-110	0(100.0)	0(100.0)			
合 計	4,868,308(100.0)	452,741(100.0)	合 計	4,868,308(100.0)	452,741(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～	4(0.0)	3(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
+2.40～+2.60	28(0.0)	16(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
+2.20～+2.40	95(0.0)	63(0.1)	0(0.0)	0(0.0)
+2.00～+2.20	418(0.0)	246(0.3)	0(0.0)	0(0.0)
+1.80～+2.00	1,221(0.1)	654(0.8)	0(0.0)	0(0.0)
+1.60～+1.80	2,888(0.4)	1,331(2.0)	0(0.0)	0(0.0)
+1.40～+1.60	5,837(0.8)	2,094(3.8)	1(0.0)	1(0.0)
+1.20～+1.40	10,503(1.6)	3,038(6.4)	27(0.0)	12(0.0)
+1.00～+1.20	17,019(3.0)	4,146(10.0)	383(0.0)	111(0.1)
+0.80～+1.00	26,496(5.0)	5,855(15.0)	2,928(0.3)	883(0.9)
+0.60～+0.80	38,611(8.0)	7,937(21.8)	14,369(1.4)	4,499(4.7)
+0.40～+0.60	55,935(12.3)	10,710(31.0)	43,881(4.8)	12,716(15.7)
+0.20～+0.40	76,215(18.3)	13,008(42.2)	95,431(12.2)	23,383(35.8)
0.00～+0.20	97,827(25.9)	13,995(54.2)	163,035(24.8)	28,004(59.8)
-0.20～0.00	119,072(35.1)	13,971(66.2)	232,881(42.9)	24,055(80.5)
-0.40～-0.20	133,155(45.4)	12,136(76.7)	261,035(63.2)	14,426(92.9)
-0.60～-0.40	141,750(56.4)	9,722(85.0)	228,512(80.9)	5,962(98.0)
-0.80～-0.60	137,715(67.1)	6,992(91.0)	145,577(92.2)	1,794(99.6)
-1.00～-0.80	126,380(76.9)	4,634(95.0)	68,856(97.6)	422(99.9)
-1.20～-1.00	103,624(85.0)	2,827(97.4)	22,406(99.3)	71(100.0)
-1.40～-1.20	79,053(91.1)	1,512(98.7)	6,441(99.8)	8(100.0)
-1.60～-1.40	53,976(95.3)	795(99.4)	1,998(100.0)	2(100.0)
-1.80～-1.60	31,874(97.8)	357(99.7)	528(100.0)	1(100.0)
-2.00～-1.80	16,835(99.1)	201(99.9)	76(100.0)	0(100.0)
-2.20～-2.00	7,538(99.7)	79(100.0)	3(100.0)	0(100.0)
-2.40～-2.20	2,985(99.9)	18(100.0)	2(100.0)	0(100.0)
-2.60～-2.40	947(100.0)	10(100.0)	0(100.0)	0(100.0)
～-2.60	370(100.0)	1(100.0)	1(100.0)	1(100.0)
合 計	1,288,371(100.0)	116,351(100.0)	1,288,371(100.0)	116,351(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)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
+2.40～+2.60	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(0.0)	1(0.0)
+2.20～+2.40	0(0.0)	0(0.0)	3(0.0)	0(0.0)	3(0.0)	3(0.0)
+2.00～+2.20	3(0.0)	3(0.0)	18(0.0)	7(0.0)	29(0.0)	25(0.0)
+1.80～+2.00	49(0.0)	39(0.0)	129(0.0)	39(0.0)	197(0.0)	166(0.1)
+1.60～+1.80	318(0.0)	243(0.2)	573(0.0)	204(0.2)	738(0.0)	572(0.5)
+1.40～+1.60	1,344(0.1)	1,027(0.9)	1,927(0.1)	701(0.6)	2,341(0.1)	1,717(1.5)
+1.20～+1.40	3,621(0.2)	2,347(2.0)	5,134(0.3)	1,728(1.5)	5,545(0.4)	3,718(3.2)
+1.00～+1.20	7,759(0.5)	4,244(3.8)	10,623(0.7)	3,179(2.8)	10,903(0.7)	6,347(5.6)
+0.80～+1.00	14,957(1.0)	6,691(6.6)	19,749(1.3)	5,346(5.5)	19,378(1.3)	10,172(9.6)
+0.60～+0.80	26,023(2.0)	10,043(13.4)	33,114(2.5)	8,294(11.9)	29,090(2.2)	13,405(16.3)
+0.40～+0.60	42,663(3.9)	14,892(28.5)	52,106(4.5)	11,875(25.9)	41,452(3.8)	16,033(29.4)
+0.20～+0.40	62,112(6.6)	19,155(52.2)	73,666(7.4)	15,072(48.7)	53,531(6.1)	16,442(49.9)
0.00～+0.20	80,148(9.6)	19,382(76.5)	95,653(10.6)	16,947(74.4)	64,852(8.6)	14,928(72.7)
-0.20～0.00	95,275(12.1)	16,046(94.3)	115,437(13.3)	16,382(94.6)	75,558(10.8)	12,256(91.0)
-0.40～-0.20	107,297(13.8)	11,031(102.4)	126,715(15.0)	13,431(104.4)	81,314(12.1)	8,721(100.4)
-0.60～-0.40	123,047(15.1)	6,218(103.4)	137,916(16.1)	9,884(106.5)	87,871(12.9)	5,509(102.8)
-0.80～-0.60	144,880(16.6)	2,939(102.1)	141,779(16.4)	6,293(105.0)	92,789(13.3)	3,154(102.3)
-1.00～-0.80	170,569(18.3)	1,244(101.0)	144,356(16.6)	3,584(103.0)	104,111(14.1)	1,633(101.3)
-1.20～-1.00	183,676(19.2)	502(100.4)	139,238(16.3)	1,834(101.6)	118,185(15.0)	795(100.7)
-1.40～-1.20	177,499(18.8)	216(100.2)	127,914(15.6)	862(100.7)	136,908(16.2)	396(100.3)
-1.60～-1.40	143,291(16.6)	63(100.1)	109,081(14.4)	419(100.4)	150,271(17.0)	198(100.2)
-1.80～-1.60	93,147(13.4)	20(100.0)	83,742(12.8)	185(100.2)	149,694(17.0)	107(100.1)
-2.00～-1.80	49,966(10.6)	7(100.0)	59,702(11.2)	61(100.0)	128,813(15.7)	36(100.0)
-2.20～-2.00	23,521(8.9)	1(100.0)	38,974(9.9)	22(100.0)	94,449(13.5)	16(100.0)
-2.40～-2.20	10,112(8.1)	0(100.0)	24,005(9.0)	2(100.0)	59,281(11.2)	2(100.0)
-2.60～-2.40	3,683(7.7)	0(100.0)	13,487(8.3)	1(100.0)	31,997(9.5)	1(100.0)
～-2.60	1,374(7.5)	0(100.0)	11,293(8.1)	1(100.0)	27,033(9.2)	0(100.0)
合 計	1,566,334(100.0)	116,353(100.0)	1,566,334(100.0)	116,353(100.0)	1,566,334(100.0)	116,353(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	6(0.0)	2(0.0)
+3.10～+3.40	226(0.0)	55(0.0)
+2.80～+3.10	7,269(0.2)	1,571(0.4)
+2.50～+2.80	95,790(2.5)	16,662(4.4)
+2.20～+2.50	570,136(16.5)	81,786(24.2)
+1.90～+2.20	1,532,920(54.1)	175,704(66.7)
+1.60～+1.90	1,461,603(89.9)	117,316(95.1)
+1.30～+1.60	390,113(99.5)	19,085(99.7)
～+1.30	20,834(100.0)	1,383(100.0)
合 計	4,078,897(100.0)	413,564(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～	241(0.0)	61(0.0)
+3.00～+3.50	1,320(0.0)	362(0.1)
+2.50～+3.00	6,699(0.2)	1,916(0.5)
+2.00～+2.50	26,451(0.7)	8,463(2.4)
+1.50～+2.00	84,632(2.5)	26,778(8.3)
+1.00～+1.50	213,477(6.8)	63,137(22.2)
+0.50～+1.00	395,116(15.0)	97,389(43.8)
0.00～+0.50	567,277(26.6)	101,826(66.2)
-0.50～0.00	682,378(40.6)	76,889(83.2)
-1.00～-0.50	687,133(54.7)	43,109(92.8)
-1.50～-1.00	636,338(67.8)	20,283(97.2)
-2.00～-1.50	547,391(79.1)	8,117(99.0)
-2.50～-2.00	414,591(87.6)	2,941(99.7)
-3.00～-2.50	280,623(93.3)	994(99.9)
～-3.00	324,641(100.0)	476(100.0)
合 計	4,868,308(100.0)	452,741(100.0)

(気質 (RBV))		(搾乳性 (RBV))	
評価値	検定牛	現検定牛	検定牛
	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)
103	4,491(1.5)	1,617(2.0)	2,644(0.9)
102	23,205(9.3)	7,268(10.7)	18,388(7.0)
101	73,484(33.9)	23,041(38.5)	74,675(32.1)
100	105,756(69.4)	29,471(74.1)	123,952(73.6)
99	65,675(91.4)	16,051(93.5)	60,193(93.8)
98	21,178(98.5)	4,582(99.0)	15,563(99.0)
97	4,546(100.0)	827(100.0)	2,920(100.0)
合 計	298,335(100.0)	82,857(100.0)	298,335(100.0)

(未經産娘牛受胎率 ((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～	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	155～	107,634(2.6)	17,712(3.6)	
75～79	25,697(0.6)	3(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	150～154	142,579(5.9)	29,149(9.5)	
70～74	839,060(20.5)	551(0.1)	49(0.0)	0(0.0)	145～149	255,514(12.0)	55,344(20.8)	
65～69	1,506,035(56.2)	31,321(6.5)	12,519(0.3)	0(0.0)	140～144	402,255(21.5)	86,418(38.4)	
60～64	1,429,673(90.1)	270,172(61.5)	213,748(5.4)	12(0.0)	135～139	541,354(34.3)	105,962(60.0)	
55～59	381,924(99.1)	169,042(96.0)	530,123(17.9)	489(0.1)	130～134	613,109(48.9)	96,076(79.6)	
50～54	37,035(100.0)	19,329(99.9)	677,373(34.0)	10,660(2.3)	125～129	548,854(61.9)	61,335(92.1)	
45～49	822(100.0)	512(100.0)	1,112,586(60.3)	97,030(22.0)	120～124	413,274(71.7)	27,463(97.7)	
40～44	10(100.0)	7(100.0)	1,149,972(87.6)	234,753(69.9)	115～119	312,088(79.1)	8,571(99.4)	
35～39	1(100.0)	0(100.0)	449,694(98.2)	124,982(95.3)	110～114	257,563(85.2)	2,294(99.9)	
30～34	1(100.0)	1(100.0)	70,597(99.9)	21,923(99.8)	105～109	224,446(90.5)	495(100.0)	
25～29	0(100.0)	0(100.0)	3,529(100.0)	1,059(100.0)	100～104	200,034(95.2)	94(100.0)	
～24	0(100.0)	0(100.0)	68(100.0)	30(100.0)	～99	201,554(100.0)	25(100.0)	
合 計	4,220,258(100.0)	490,938(100.0)	4,220,258(100.0)	490,938(100.0)	合 計	4,220,258(100.0)	490,938(100.0)	

(在群能力 (SBV))		
以上～未満	検定牛	現検定牛
	頭数(累%)	頭数(累%)
+3.50～	21(0.0)	13(0.0)
+3.00～+3.50	316(0.0)	199(0.1)
+2.50～+3.00	2,581(0.1)	1,263(0.8)
+2.00～+2.50	15,554(0.4)	6,601(4.2)
+1.50～+2.00	65,948(2.0)	21,869(15.5)
+1.00～+1.50	214,563(7.0)	42,433(37.5)
+0.50～+1.00	527,752(19.4)	49,162(62.9)
0.00～+0.50	886,744(40.2)	36,783(82.0)
-0.50～0.00	984,978(63.3)	21,032(92.9)
-1.00～-0.50	777,652(81.6)	9,207(97.7)
-1.50～-1.00	463,792(92.5)	3,214(99.3)
-2.00～-1.50	213,667(97.5)	1,002(99.8)
-2.50～-2.00	79,257(99.3)	273(100.0)
-3.00～-2.50	22,125(99.9)	39(100.0)
～-3.00	5,744(100.0)	2(100.0)
合 計	4,260,694(100.0)	193,092(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～	3,801(0.2)	1,305(0.4)
+3.00～+3.50	9,531(0.6)	1,777(0.9)
+2.50～+3.00	33,717(2.0)	3,803(2.1)
+2.00～+2.50	92,498(5.8)	8,166(4.5)
+1.50～+2.00	186,890(13.6)	15,405(9.1)
+1.00～+1.50	300,191(26.1)	27,164(17.3)
+0.50～+1.00	418,731(43.6)	45,701(31.0)
0.00～+0.50	453,327(62.5)	62,052(49.6)
-0.50～0.00	365,580(77.8)	59,811(67.5)
-1.00～-0.50	276,447(89.3)	50,977(82.8)
-1.50～-1.00	154,619(95.8)	31,498(92.2)
-2.00～-1.50	67,309(98.6)	15,497(96.9)
-2.50～-2.00	25,401(99.6)	6,975(99.0)
-3.00～-2.50	6,923(99.9)	2,548(99.7)
～-3.00	1,705(100.0)	836(100.0)
合 計	2,396,670(100.0)	333,515(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	340,868	32,519 ± 48,745	265 ± 525	18 ± 20	29 ± 41	13 ± 14	0.08 ± 0.20	0.06 ± 0.13	0.04 ± 0.11
都府県	111,873	26,863 ± 48,439	215 ± 518	16 ± 21	23 ± 40	10 ± 15	0.08 ± 0.20	0.05 ± 0.13	0.04 ± 0.10
東 北	20,051	21,526 ± 49,278	158 ± 525	14 ± 21	18 ± 41	9 ± 15	0.09 ± 0.20	0.05 ± 0.13	0.04 ± 0.10
関 東	26,361	29,674 ± 47,635	239 ± 509	17 ± 21	25 ± 40	11 ± 14	0.08 ± 0.20	0.05 ± 0.13	0.04 ± 0.10
北 陸	1,542	21,896 ± 46,995	176 ± 512	13 ± 19	19 ± 40	8 ± 14	0.07 ± 0.20	0.03 ± 0.13	0.03 ± 0.10
中 部	9,020	31,001 ± 48,117	257 ± 515	17 ± 20	27 ± 40	12 ± 14	0.07 ± 0.19	0.05 ± 0.13	0.03 ± 0.10
近 畿	3,568	30,252 ± 48,971	254 ± 518	16 ± 21	26 ± 41	11 ± 15	0.07 ± 0.19	0.04 ± 0.13	0.03 ± 0.10
中 国	12,908	31,201 ± 47,379	258 ± 507	17 ± 20	27 ± 39	12 ± 14	0.07 ± 0.20	0.05 ± 0.13	0.03 ± 0.10
四 国	2,877	22,001 ± 49,901	167 ± 532	14 ± 21	19 ± 42	9 ± 15	0.08 ± 0.20	0.05 ± 0.14	0.03 ± 0.10
九 州	35,546	25,433 ± 48,503	204 ± 520	15 ± 20	22 ± 40	10 ± 14	0.07 ± 0.20	0.05 ± 0.13	0.03 ± 0.10
全 国	452,741	31,121 ± 48,731	253 ± 524	17 ± 20	27 ± 41	12 ± 14	0.08 ± 0.20	0.06 ± 0.13	0.04 ± 0.10
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	5,718	26,716 ± 50,358	198 ± 538	18 ± 22	23 ± 42	11 ± 15	0.11 ± 0.21	0.06 ± 0.14	0.05 ± 0.11
空 知	2,191	18,566 ± 50,492	114 ± 532	15 ± 22	16 ± 42	8 ± 16	0.11 ± 0.21	0.07 ± 0.14	0.05 ± 0.11
上 川	13,839	44,665 ± 48,372	375 ± 522	23 ± 21	39 ± 40	17 ± 14	0.09 ± 0.21	0.07 ± 0.14	0.05 ± 0.11
後 志	2,012	17,802 ± 49,207	124 ± 525	12 ± 21	16 ± 41	8 ± 15	0.08 ± 0.21	0.06 ± 0.13	0.05 ± 0.11
檜 山	1,586	14,746 ± 49,315	107 ± 539	11 ± 18	11 ± 42	6 ± 14	0.08 ± 0.19	0.03 ± 0.14	0.03 ± 0.11
渡 島	5,045	25,382 ± 47,031	194 ± 513	15 ± 19	22 ± 39	11 ± 13	0.08 ± 0.20	0.06 ± 0.14	0.05 ± 0.11
胆 振	3,320	26,264 ± 52,171	199 ± 560	16 ± 21	23 ± 44	11 ± 15	0.09 ± 0.21	0.06 ± 0.14	0.04 ± 0.11
日 高	3,254	18,656 ± 50,230	125 ± 544	14 ± 20	17 ± 42	9 ± 15	0.09 ± 0.21	0.06 ± 0.14	0.05 ± 0.11
十 勝	102,756	33,396 ± 48,259	288 ± 523	16 ± 20	29 ± 40	12 ± 14	0.05 ± 0.19	0.04 ± 0.13	0.03 ± 0.10
釧 路	42,052	29,691 ± 47,589	233 ± 517	16 ± 18	27 ± 40	12 ± 14	0.08 ± 0.19	0.07 ± 0.13	0.05 ± 0.10
根 室	80,398	32,025 ± 48,933	254 ± 524	19 ± 21	28 ± 41	12 ± 14	0.09 ± 0.20	0.06 ± 0.13	0.05 ± 0.11
網 走	46,432	38,534 ± 48,805	311 ± 522	22 ± 21	33 ± 41	15 ± 14	0.10 ± 0.20	0.06 ± 0.13	0.05 ± 0.11
宗 谷	22,962	28,068 ± 47,825	223 ± 517	15 ± 20	25 ± 40	12 ± 14	0.07 ± 0.20	0.06 ± 0.13	0.05 ± 0.11
留 萌	9,303	26,793 ± 49,406	200 ± 534	16 ± 20	24 ± 41	12 ± 15	0.09 ± 0.20	0.07 ± 0.14	0.05 ± 0.11
青 森	1,456	18,931 ± 47,073	128 ± 507	14 ± 19	16 ± 39	8 ± 14	0.10 ± 0.19	0.06 ± 0.13	0.05 ± 0.10
岩 手	11,653	19,279 ± 49,411	136 ± 526	14 ± 21	16 ± 41	8 ± 15	0.09 ± 0.21	0.05 ± 0.13	0.04 ± 0.11
宮 城	1,905	28,787 ± 49,973	218 ± 526	18 ± 23	25 ± 41	11 ± 15	0.11 ± 0.21	0.06 ± 0.13	0.04 ± 0.10
秋 田	1,405	29,100 ± 48,462	242 ± 520	16 ± 20	25 ± 40	11 ± 14	0.07 ± 0.20	0.04 ± 0.12	0.04 ± 0.10
山 形	1,130	21,948 ± 49,842	172 ± 541	13 ± 21	19 ± 42	9 ± 15	0.07 ± 0.21	0.05 ± 0.13	0.04 ± 0.10
福 島	2,502	23,533 ± 48,562	182 ± 520	15 ± 20	20 ± 40	9 ± 14	0.08 ± 0.20	0.05 ± 0.12	0.03 ± 0.10
茨 城	4,673	35,631 ± 43,780	292 ± 466	19 ± 20	31 ± 36	14 ± 13	0.08 ± 0.19	0.06 ± 0.13	0.04 ± 0.10
栃 木	7,475	21,734 ± 47,857	166 ± 519	14 ± 20	19 ± 40	8 ± 14	0.08 ± 0.21	0.05 ± 0.13	0.03 ± 0.10
群 馬	9,482	37,010 ± 46,870	313 ± 500	20 ± 21	31 ± 39	13 ± 14	0.09 ± 0.20	0.04 ± 0.13	0.03 ± 0.10
埼 玉	549	25,191 ± 52,720	202 ± 557	15 ± 22	21 ± 45	9 ± 15	0.08 ± 0.21	0.04 ± 0.13	0.03 ± 0.10
千 葉	3,250	23,400 ± 47,838	166 ± 507	16 ± 21	21 ± 40	10 ± 15	0.10 ± 0.20	0.07 ± 0.13	0.05 ± 0.10
東 京	366	22,266 ± 45,907	175 ± 489	12 ± 20	20 ± 39	9 ± 14	0.06 ± 0.20	0.05 ± 0.13	0.03 ± 0.10
神奈川	566	7,634 ± 53,290	16 ± 553	10 ± 23	7 ± 45	4 ± 16	0.10 ± 0.20	0.06 ± 0.14	0.04 ± 0.11
新 潟	788	17,008 ± 48,315	121 ± 528	13 ± 19	14 ± 41	7 ± 14	0.09 ± 0.21	0.04 ± 0.14	0.03 ± 0.10
富 山	324	28,869 ± 45,357	239 ± 490	14 ± 20	26 ± 38	12 ± 14	0.06 ± 0.20	0.06 ± 0.12	0.04 ± 0.10
石 川	149	25,001 ± 43,541	218 ± 491	13 ± 17	21 ± 36	8 ± 12	0.06 ± 0.20	0.02 ± 0.13	0.01 ± 0.10
福 井	281	25,917 ± 45,539	237 ± 491	11 ± 20	22 ± 38	9 ± 14	0.03 ± 0.19	0.01 ± 0.12	0.01 ± 0.09
山 梨	788	25,521 ± 47,671	190 ± 504	16 ± 21	23 ± 39	11 ± 14	0.09 ± 0.19	0.06 ± 0.12	0.05 ± 0.10
長 野	2,198	25,574 ± 47,148	205 ± 504	14 ± 20	22 ± 39	10 ± 14	0.07 ± 0.20	0.05 ± 0.13	0.03 ± 0.10
岐 阜	1,149	31,094 ± 47,009	255 ± 509	18 ± 19	26 ± 40	12 ± 14	0.08 ± 0.20	0.04 ± 0.14	0.04 ± 0.10
静 岡	1,213	26,140 ± 51,125	206 ± 543	16 ± 21	22 ± 42	10 ± 15	0.08 ± 0.19	0.05 ± 0.13	0.04 ± 0.10
愛 知	3,465	38,044 ± 47,228	331 ± 507	19 ± 20	33 ± 39	14 ± 14	0.06 ± 0.19	0.04 ± 0.13	0.03 ± 0.10
三 重	207	19,583 ± 47,370	159 ± 511	11 ± 20	17 ± 40	7 ± 14	0.05 ± 0.21	0.03 ± 0.13	0.02 ± 0.10
滋 賀	984	35,693 ± 44,651	317 ± 480	16 ± 19	31 ± 38	13 ± 13	0.04 ± 0.19	0.03 ± 0.13	0.03 ± 0.10
京 都	419	41,981 ± 44,425	336 ± 476	25 ± 20	36 ± 37	16 ± 13	0.12 ± 0.19	0.06 ± 0.13	0.05 ± 0.10
大 阪	187	25,211 ± 44,052	211 ± 493	14 ± 18	20 ± 37	9 ± 12	0.07 ± 0.21	0.03 ± 0.12	0.02 ± 0.10
兵 庫	1,920	27,718 ± 49,474	231 ± 523	15 ± 20	24 ± 41	10 ± 15	0.06 ± 0.18	0.04 ± 0.12	0.03 ± 0.09
奈 良	38	-8,670 ± 47,900	-167 ± 499	8 ± 21	-8 ± 43	2 ± 17	0.16 ± 0.23	0.08 ± 0.16	0.08 ± 0.12
和歌山	20	—	—	—	—	—	—	—	—
鳥 取	5,630	39,319 ± 45,201	335 ± 488	20 ± 20	34 ± 38	14 ± 13	0.07 ± 0.19	0.05 ± 0.13	0.04 ± 0.10
島 根	887	22,035 ± 48,757	161 ± 509	14 ± 22	20 ± 40	9 ± 15	0.08 ± 0.19	0.06 ± 0.13	0.04 ± 0.10
岡 山	3,867	25,650 ± 49,268	206 ± 525	15 ± 21	22 ± 41	10 ± 15	0.07 ± 0.21	0.04 ± 0.13	0.03 ± 0.10
広 島	1,509	24,927 ± 46,403	205 ± 505	13 ± 19	22 ± 38	10 ± 13	0.06 ± 0.19	0.04 ± 0.13	0.04 ± 0.10
山 口	1,015	24,660 ± 45,149	194 ± 482	15 ± 20	21 ± 37	9 ± 13	0.08 ± 0.18	0.04 ± 0.13	0.03 ± 0.10
徳 島	415	21,714 ± 51,415	167 ± 557	14 ± 22	18 ± 43	8 ± 15	0.09 ± 0.23	0.04 ± 0.14	0.03 ± 0.10
香 川	456	28,130 ± 47,136	228 ± 499	15 ± 21	25 ± 39	11 ± 14	0.07 ± 0.19	0.05 ± 0.13	0.04 ± 0.10
愛 媛	1,456	25,071 ± 49,182	196 ± 521	15 ± 21	22 ± 41	10 ± 16	0.08 ± 0.20	0.05 ± 0.14	0.03 ± 0.11
高 知	550	9,007 ± 50,732	41 ± 552	9 ± 20	8 ± 42	4 ± 14	0.08 ± 0.20	0.05 ± 0.14	0.04 ± 0.10
福 岡	4,927	23,270 ± 47,431	184 ± 509	14 ± 21	20 ± 40	9 ± 14	0.08 ± 0.21	0.04 ± 0.13	0.03 ± 0.10
佐 賀	491	26,117 ± 46,209	236 ± 513	12 ± 19	22 ± 40	9 ± 14	0.04 ± 0.22	0.02 ± 0.13	0.01 ± 0.10
長 崎	1,461	22,857 ± 50,691	175 ± 536	14 ± 22	20 ± 42	9 ± 15	0.07 ± 0.20	0.05 ± 0.13	0.04 ± 0.10
熊 本	15,554	29,483 ± 48,951	240 ± 525	16 ± 21	26 ± 41	11 ± 15	0.08 ± 0.20	0.05 ± 0.13	0.04 ± 0.10
大 分	2,011	18,316 ± 49,340	135 ± 533	11 ± 20	17 ± 41	7 ± 14	0.07 ± 0.20	0.05 ± 0.14	0.03 ± 0.11
宮 崎	4,329	19,924 ± 47,335	151 ± 509	12 ± 20	17 ± 40	8 ± 14	0.07 ± 0.20	0.05 ± 0.13	0.03 ± 0.10
鹿 児 島	5,483	23,281 ± 47,743	187 ± 514	13 ± 19	20 ± 40	9 ± 14	0.07 ± 0.19	0.04 ± 0.12	0.03 ± 0.10
沖 縄	1,290	26,241 ± 46,931	214 ± 499	15 ± 20	22 ± 40	9 ± 14	0.07 ± 0.19	0.04 ± 0.13	0.03 ± 0.09

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	340,868	39,466 ± 88,369	332 ± 926	20 ± 35	35 ± 75	15 ± 26	0.08 ± 0.31	0.07 ± 0.19	0.05 ± 0.16
都府県	111,873	34,101 ± 88,594	285 ± 927	18 ± 36	30 ± 76	13 ± 27	0.08 ± 0.32	0.05 ± 0.19	0.04 ± 0.16
東 北	20,051	28,744 ± 88,443	229 ± 928	17 ± 36	25 ± 76	11 ± 27	0.09 ± 0.33	0.06 ± 0.20	0.04 ± 0.16
関 東	26,361	37,554 ± 87,326	316 ± 915	20 ± 35	33 ± 75	14 ± 27	0.09 ± 0.32	0.06 ± 0.20	0.04 ± 0.16
北 陸	1,542	27,393 ± 88,585	232 ± 936	14 ± 34	23 ± 76	10 ± 27	0.07 ± 0.33	0.04 ± 0.20	0.03 ± 0.16
中 部	9,020	38,972 ± 89,226	335 ± 930	19 ± 36	34 ± 76	14 ± 27	0.08 ± 0.31	0.05 ± 0.19	0.04 ± 0.15
近 畿	3,568	39,116 ± 87,793	342 ± 912	19 ± 35	34 ± 75	14 ± 27	0.07 ± 0.30	0.04 ± 0.19	0.03 ± 0.15
中 国	12,908	38,723 ± 87,983	332 ± 920	19 ± 35	34 ± 75	14 ± 27	0.08 ± 0.32	0.05 ± 0.20	0.04 ± 0.16
四 国	2,877	26,346 ± 88,084	210 ± 923	15 ± 36	23 ± 75	10 ± 27	0.09 ± 0.33	0.05 ± 0.21	0.04 ± 0.17
九 州	35,546	32,062 ± 89,502	268 ± 936	17 ± 36	28 ± 76	12 ± 27	0.08 ± 0.32	0.05 ± 0.19	0.04 ± 0.15
全 国	452,741	38,141 ± 88,455	321 ± 926	19 ± 35	34 ± 75	14 ± 27	0.08 ± 0.31	0.06 ± 0.19	0.05 ± 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	5,718	35,527 ± 91,552	284 ± 961	21 ± 36	31 ± 78	14 ± 27	0.11 ± 0.33	0.07 ± 0.20	0.05 ± 0.17
空 知	2,191	22,786 ± 86,568	158 ± 908	16 ± 36	20 ± 74	9 ± 27	0.12 ± 0.34	0.07 ± 0.21	0.05 ± 0.17
上 川	13,839	52,595 ± 87,833	452 ± 925	25 ± 35	46 ± 75	20 ± 26	0.09 ± 0.32	0.07 ± 0.20	0.06 ± 0.16
後 志	2,012	24,244 ± 86,464	184 ± 911	14 ± 35	22 ± 74	10 ± 26	0.09 ± 0.33	0.07 ± 0.21	0.05 ± 0.17
渡 島	1,586	22,202 ± 86,499	179 ± 916	14 ± 32	18 ± 74	9 ± 26	0.09 ± 0.30	0.03 ± 0.21	0.04 ± 0.16
檜 島	5,045	32,637 ± 88,051	266 ± 925	18 ± 34	29 ± 75	13 ± 26	0.09 ± 0.31	0.06 ± 0.20	0.06 ± 0.16
胆 振	3,320	35,305 ± 91,739	287 ± 965	19 ± 36	31 ± 79	13 ± 27	0.10 ± 0.34	0.07 ± 0.21	0.05 ± 0.17
日 高	3,254	24,649 ± 87,818	183 ± 930	16 ± 34	22 ± 75	11 ± 26	0.10 ± 0.33	0.07 ± 0.22	0.05 ± 0.17
十 勝	102,756	41,269 ± 89,081	365 ± 931	18 ± 35	37 ± 76	15 ± 27	0.05 ± 0.30	0.05 ± 0.19	0.04 ± 0.15
釧 路	42,052	35,981 ± 86,048	294 ± 905	19 ± 33	33 ± 74	14 ± 26	0.08 ± 0.30	0.08 ± 0.19	0.06 ± 0.16
根 室	80,398	37,718 ± 87,913	308 ± 919	20 ± 34	33 ± 75	14 ± 26	0.10 ± 0.30	0.07 ± 0.20	0.05 ± 0.16
網 走	46,432	45,691 ± 89,309	381 ± 935	24 ± 36	40 ± 76	17 ± 27	0.11 ± 0.32	0.07 ± 0.20	0.05 ± 0.16
宗 谷	22,962	34,858 ± 87,557	289 ± 921	17 ± 34	32 ± 75	14 ± 26	0.08 ± 0.32	0.07 ± 0.20	0.05 ± 0.16
留 萌	9,303	34,161 ± 85,886	272 ± 908	19 ± 33	31 ± 74	14 ± 26	0.10 ± 0.31	0.08 ± 0.21	0.06 ± 0.16
青 森	1,456	26,276 ± 88,837	198 ± 933	16 ± 34	23 ± 76	11 ± 27	0.10 ± 0.32	0.06 ± 0.20	0.05 ± 0.16
岩 手	11,653	26,458 ± 87,326	206 ± 918	16 ± 36	23 ± 75	10 ± 27	0.10 ± 0.34	0.05 ± 0.20	0.04 ± 0.16
宮 城	1,905	35,593 ± 89,712	287 ± 939	20 ± 38	31 ± 77	13 ± 27	0.11 ± 0.35	0.06 ± 0.20	0.05 ± 0.17
秋 田	1,405	37,337 ± 87,191	322 ± 913	18 ± 35	33 ± 75	14 ± 26	0.07 ± 0.32	0.05 ± 0.18	0.04 ± 0.15
山 形	1,130	28,607 ± 92,220	238 ± 974	15 ± 37	25 ± 79	11 ± 28	0.08 ± 0.35	0.05 ± 0.21	0.04 ± 0.16
福 島	2,502	30,850 ± 90,804	254 ± 949	17 ± 36	26 ± 78	11 ± 27	0.09 ± 0.32	0.05 ± 0.18	0.04 ± 0.15
茨 城	4,673	43,075 ± 82,868	365 ± 868	22 ± 34	38 ± 71	16 ± 26	0.09 ± 0.31	0.06 ± 0.19	0.05 ± 0.15
栃 木	7,475	28,802 ± 90,121	233 ± 946	16 ± 36	25 ± 77	11 ± 27	0.08 ± 0.34	0.06 ± 0.20	0.04 ± 0.16
群 馬	9,482	46,291 ± 86,002	406 ± 902	23 ± 35	39 ± 74	16 ± 26	0.08 ± 0.32	0.04 ± 0.20	0.03 ± 0.16
埼 玉	549	28,751 ± 91,611	236 ± 949	16 ± 37	25 ± 79	10 ± 28	0.08 ± 0.34	0.05 ± 0.20	0.03 ± 0.15
千 葉	3,250	31,114 ± 87,418	238 ± 919	19 ± 35	27 ± 75	13 ± 27	0.11 ± 0.34	0.07 ± 0.20	0.06 ± 0.16
東 京	366	29,081 ± 84,117	247 ± 880	14 ± 34	26 ± 73	11 ± 26	0.06 ± 0.33	0.05 ± 0.18	0.03 ± 0.15
神奈川	566	12,186 ± 85,095	59 ± 890	11 ± 35	12 ± 72	6 ± 26	0.10 ± 0.32	0.07 ± 0.20	0.05 ± 0.16
新 潟	788	21,412 ± 89,478	165 ± 950	14 ± 35	18 ± 77	8 ± 27	0.10 ± 0.35	0.04 ± 0.20	0.03 ± 0.17
富 山	324	34,850 ± 86,276	301 ± 905	16 ± 34	31 ± 74	13 ± 27	0.06 ± 0.32	0.06 ± 0.18	0.04 ± 0.15
石 川	149	30,479 ± 85,130	273 ± 921	15 ± 29	25 ± 73	10 ± 25	0.06 ± 0.29	0.02 ± 0.20	0.01 ± 0.16
福 井	281	33,932 ± 89,747	320 ± 932	14 ± 34	29 ± 78	11 ± 28	0.02 ± 0.29	0.01 ± 0.19	0.01 ± 0.14
山 梨	788	29,741 ± 89,870	228 ± 936	18 ± 36	27 ± 77	12 ± 27	0.10 ± 0.32	0.07 ± 0.17	0.05 ± 0.14
長 野	2,198	32,567 ± 90,582	273 ± 943	17 ± 36	29 ± 77	12 ± 27	0.08 ± 0.31	0.05 ± 0.19	0.04 ± 0.15
岐 阜	1,149	39,950 ± 88,760	341 ± 928	20 ± 35	34 ± 76	15 ± 27	0.09 ± 0.32	0.05 ± 0.20	0.04 ± 0.16
静 岡	1,213	32,469 ± 90,015	264 ± 927	18 ± 37	28 ± 76	13 ± 28	0.09 ± 0.30	0.06 ± 0.19	0.05 ± 0.15
愛 知	3,465	47,668 ± 87,466	426 ± 916	22 ± 35	41 ± 75	17 ± 26	0.06 ± 0.31	0.04 ± 0.19	0.03 ± 0.15
三 重	207	29,226 ± 87,120	252 ± 910	14 ± 34	26 ± 75	10 ± 27	0.06 ± 0.32	0.04 ± 0.17	0.03 ± 0.14
滋 賀	984	44,076 ± 85,221	400 ± 879	19 ± 34	38 ± 73	15 ± 26	0.04 ± 0.28	0.04 ± 0.19	0.03 ± 0.15
京 都	419	50,479 ± 81,699	421 ± 860	27 ± 34	43 ± 70	19 ± 26	0.12 ± 0.32	0.07 ± 0.20	0.05 ± 0.16
大 阪	187	28,638 ± 80,301	246 ± 858	16 ± 32	23 ± 69	9 ± 24	0.08 ± 0.32	0.02 ± 0.20	0.02 ± 0.16
兵 庫	1,920	37,404 ± 89,812	327 ± 933	18 ± 36	33 ± 77	13 ± 27	0.06 ± 0.30	0.05 ± 0.18	0.03 ± 0.15
奈 良	38	-2,465 ± 75,881	-98 ± 826	9 ± 31	-2 ± 68	3 ± 25	0.15 ± 0.38	0.08 ± 0.21	0.07 ± 0.15
和歌山	20	—	—	—	—	—	—	—	—
鳥 取	5,630	47,478 ± 85,607	414 ± 898	22 ± 35	42 ± 73	17 ± 26	0.07 ± 0.31	0.06 ± 0.19	0.04 ± 0.15
島 根	887	29,315 ± 83,907	231 ± 873	17 ± 34	26 ± 71	12 ± 26	0.09 ± 0.30	0.07 ± 0.20	0.05 ± 0.16
岡 山	3,867	33,319 ± 90,859	283 ± 952	17 ± 36	29 ± 78	12 ± 28	0.07 ± 0.33	0.05 ± 0.20	0.03 ± 0.16
広 島	1,509	30,759 ± 90,486	262 ± 945	15 ± 36	27 ± 77	12 ± 27	0.06 ± 0.31	0.05 ± 0.20	0.04 ± 0.16
山 口	1,015	30,809 ± 85,303	255 ± 888	17 ± 34	26 ± 72	11 ± 26	0.08 ± 0.29	0.05 ± 0.20	0.03 ± 0.16
徳 島	415	26,386 ± 88,598	212 ± 948	16 ± 36	22 ± 76	9 ± 27	0.10 ± 0.37	0.04 ± 0.21	0.03 ± 0.16
香 川	456	34,690 ± 88,921	292 ± 918	17 ± 37	31 ± 75	13 ± 27	0.07 ± 0.31	0.06 ± 0.20	0.04 ± 0.16
愛 媛	1,456	28,842 ± 87,762	232 ± 914	17 ± 36	25 ± 75	11 ± 28	0.09 ± 0.32	0.05 ± 0.22	0.04 ± 0.17
高 知	550	12,794 ± 86,610	81 ± 919	10 ± 32	11 ± 74	6 ± 26	0.09 ± 0.31	0.05 ± 0.20	0.04 ± 0.16
福 岡	4,927	29,783 ± 87,115	247 ± 915	16 ± 36	25 ± 75	10 ± 27	0.08 ± 0.33	0.05 ± 0.20	0.03 ± 0.16
佐 賀	491	38,501 ± 82,292	360 ± 884	16 ± 34	33 ± 72	13 ± 25	0.03 ± 0.36	0.02 ± 0.19	0.02 ± 0.16
長 崎	1,461	28,448 ± 91,746	229 ± 957	15 ± 37	25 ± 78	11 ± 28	0.08 ± 0.33	0.06 ± 0.19	0.04 ± 0.15
熊 本	15,554	35,753 ± 90,038	301 ± 941	18 ± 36	31 ± 77	13 ± 27	0.08 ± 0.32	0.06 ± 0.19	0.04 ± 0.15
大 分	2,011	24,682 ± 92,510	197 ± 968	13 ± 36	23 ± 79	10 ± 28	0.07 ± 0.33	0.06 ± 0.20	0.04 ± 0.16
宮 崎	4,329	26,215 ± 90,235	212 ± 942	15 ± 36	23 ± 77	10 ± 27	0.08 ± 0.33	0.05 ± 0.20	0.04 ± 0.16
鹿 児 島	5,483	30,562 ± 88,587	257 ± 926	16 ± 34	26 ± 75	11 ± 27	0.07 ± 0.30	0.05 ± 0.18	0.03 ± 0.14
沖 縄	1,290	35,401 ± 86,460	304 ± 898	19 ± 36	30 ± 75	12 ± 27	0.08 ± 0.32	0.04 ± 0.19	0.03 ± 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	78,530	78,700	78,702	643 ± 659	0.07 ± 0.69	0.06 ± 0.32	0.20 ± 0.50	0.03 ± 0.57	0.29 ± 0.57
都府県	37,434	37,651	37,651	596 ± 644	0.14 ± 0.68	0.08 ± 0.32	0.25 ± 0.48	0.12 ± 0.54	0.34 ± 0.54
東 北	7,712	7,751	7,751	597 ± 676	0.18 ± 0.68	0.10 ± 0.31	0.29 ± 0.48	0.14 ± 0.53	0.37 ± 0.55
関 東	9,698	9,716	9,716	660 ± 626	0.09 ± 0.66	0.07 ± 0.33	0.23 ± 0.46	0.10 ± 0.52	0.32 ± 0.52
北 陸	678	688	688	529 ± 594	0.08 ± 0.66	0.08 ± 0.32	0.23 ± 0.46	0.07 ± 0.53	0.33 ± 0.50
中 部	3,762	3,767	3,767	647 ± 642	0.11 ± 0.65	0.09 ± 0.31	0.24 ± 0.46	0.10 ± 0.52	0.33 ± 0.52
近 畿	1,119	1,130	1,130	586 ± 626	0.05 ± 0.66	0.05 ± 0.32	0.15 ± 0.47	0.04 ± 0.53	0.21 ± 0.55
中 国	3,159	3,207	3,207	589 ± 646	0.11 ± 0.68	0.07 ± 0.32	0.23 ± 0.49	0.09 ± 0.55	0.32 ± 0.55
四 国	1,288	1,289	1,289	542 ± 693	0.07 ± 0.64	0.04 ± 0.32	0.21 ± 0.44	0.07 ± 0.52	0.32 ± 0.51
九 州	10,018	10,103	10,103	529 ± 629	0.19 ± 0.70	0.10 ± 0.32	0.28 ± 0.50	0.15 ± 0.56	0.36 ± 0.55
全 国	115,964	116,351	116,353	628 ± 655	0.09 ± 0.69	0.07 ± 0.32	0.22 ± 0.49	0.06 ± 0.56	0.31 ± 0.56
支庁・ 道府県	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	2,722	2,723	2,723	724 ± 702	0.19 ± 0.70	0.10 ± 0.33	0.32 ± 0.51	0.12 ± 0.59	0.45 ± 0.56
空 知	1,131	1,132	1,132	521 ± 722	0.21 ± 0.70	0.11 ± 0.35	0.34 ± 0.54	0.19 ± 0.58	0.46 ± 0.62
上 川	3,608	3,608	3,608	992 ± 732	-0.04 ± 0.60	0.02 ± 0.31	0.20 ± 0.44	-0.02 ± 0.52	0.36 ± 0.54
後 志	924	924	924	545 ± 636	0.20 ± 0.70	0.10 ± 0.33	0.30 ± 0.50	0.13 ± 0.57	0.39 ± 0.55
釧 路	488	488	488	382 ± 579	0.34 ± 0.77	0.19 ± 0.31	0.37 ± 0.55	0.24 ± 0.59	0.40 ± 0.60
渡 島	1,441	1,441	1,441	548 ± 584	0.02 ± 0.69	0.04 ± 0.32	0.15 ± 0.51	-0.03 ± 0.55	0.24 ± 0.58
胆 振	1,246	1,246	1,246	647 ± 671	0.15 ± 0.71	0.08 ± 0.32	0.27 ± 0.51	0.11 ± 0.57	0.38 ± 0.57
日 高	1,288	1,291	1,291	517 ± 670	0.16 ± 0.67	0.09 ± 0.32	0.24 ± 0.51	0.08 ± 0.57	0.30 ± 0.58
十 勝	22,273	22,297	22,298	602 ± 641	0.09 ± 0.71	0.08 ± 0.32	0.21 ± 0.52	0.04 ± 0.58	0.29 ± 0.59
釧 路	9,126	9,139	9,139	603 ± 601	-0.09 ± 0.71	0.01 ± 0.32	0.07 ± 0.52	-0.11 ± 0.59	0.17 ± 0.59
室 室	13,637	13,667	13,667	572 ± 658	0.04 ± 0.65	0.07 ± 0.32	0.17 ± 0.48	0.01 ± 0.55	0.25 ± 0.56
根 室	12,171	12,226	12,227	731 ± 651	0.11 ± 0.66	0.06 ± 0.32	0.25 ± 0.47	0.08 ± 0.54	0.35 ± 0.53
宗 谷	4,788	4,789	4,789	641 ± 667	0.08 ± 0.69	0.06 ± 0.32	0.20 ± 0.49	0.04 ± 0.57	0.30 ± 0.57
留 萌	3,687	3,729	3,729	728 ± 670	0.10 ± 0.70	0.07 ± 0.33	0.25 ± 0.49	0.05 ± 0.57	0.36 ± 0.55
青 森	611	624	624	586 ± 569	0.38 ± 0.71	0.15 ± 0.31	0.43 ± 0.48	0.29 ± 0.54	0.50 ± 0.51
岩 手	4,154	4,161	4,161	613 ± 693	0.23 ± 0.67	0.11 ± 0.31	0.33 ± 0.47	0.19 ± 0.53	0.40 ± 0.54
宮 城	749	751	751	683 ± 743	0.19 ± 0.67	0.09 ± 0.30	0.35 ± 0.46	0.16 ± 0.51	0.49 ± 0.55
秋 田	687	699	699	597 ± 657	-0.09 ± 0.57	0.04 ± 0.29	0.06 ± 0.39	-0.10 ± 0.46	0.12 ± 0.48
山 形	559	559	559	520 ± 616	0.15 ± 0.68	0.09 ± 0.30	0.24 ± 0.49	0.12 ± 0.54	0.31 ± 0.57
福 島	952	957	957	509 ± 643	0.05 ± 0.70	0.05 ± 0.32	0.16 ± 0.51	0.02 ± 0.54	0.25 ± 0.59
茨 城	1,218	1,219	1,219	725 ± 642	0.10 ± 0.60	0.07 ± 0.32	0.24 ± 0.45	0.08 ± 0.50	0.34 ± 0.52
栃 木	1,928	1,928	1,928	578 ± 651	0.15 ± 0.68	0.09 ± 0.31	0.26 ± 0.49	0.13 ± 0.54	0.35 ± 0.54
群 馬	4,657	4,660	4,660	718 ± 595	-0.01 ± 0.64	0.02 ± 0.32	0.15 ± 0.44	0.03 ± 0.50	0.24 ± 0.49
埼 玉	274	288	288	648 ± 684	0.12 ± 0.72	0.06 ± 0.33	0.26 ± 0.50	0.12 ± 0.54	0.38 ± 0.53
千 葉	1,329	1,329	1,329	581 ± 624	0.30 ± 0.65	0.17 ± 0.32	0.39 ± 0.46	0.26 ± 0.53	0.46 ± 0.52
東 京	141	141	141	513 ± 565	0.29 ± 0.66	0.12 ± 0.35	0.38 ± 0.49	0.20 ± 0.51	0.48 ± 0.52
神 奈 川	151	151	151	262 ± 738	0.47 ± 0.68	0.20 ± 0.32	0.44 ± 0.48	0.31 ± 0.54	0.48 ± 0.56
新 潟	442	442	442	502 ± 599	0.21 ± 0.68	0.12 ± 0.31	0.32 ± 0.48	0.15 ± 0.56	0.42 ± 0.50
富 山	147	147	147	613 ± 566	-0.24 ± 0.55	0.00 ± 0.34	-0.01 ± 0.37	-0.13 ± 0.45	0.10 ± 0.45
石 川	70	80	80	606 ± 572	0.02 ± 0.48	-0.03 ± 0.30	0.19 ± 0.32	0.02 ± 0.41	0.35 ± 0.40
福 井	19	19	19	247 ± 676	-0.02 ± 0.45	0.00 ± 0.23	-0.08 ± 0.42	-0.16 ± 0.50	-0.12 ± 0.57
山 梨	614	614	614	723 ± 636	0.20 ± 0.64	0.13 ± 0.30	0.35 ± 0.44	0.16 ± 0.51	0.47 ± 0.48
長 野	846	846	846	534 ± 654	0.05 ± 0.63	0.06 ± 0.31	0.17 ± 0.44	0.05 ± 0.50	0.25 ± 0.50
岐 阜	562	562	562	626 ± 655	-0.01 ± 0.66	0.07 ± 0.31	0.15 ± 0.49	0.03 ± 0.54	0.22 ± 0.56
静 岡	471	475	475	650 ± 682	0.17 ± 0.67	0.12 ± 0.33	0.26 ± 0.50	0.14 ± 0.55	0.32 ± 0.55
愛 知	1,209	1,210	1,210	704 ± 605	0.12 ± 0.64	0.09 ± 0.31	0.26 ± 0.44	0.11 ± 0.50	0.35 ± 0.49
三 重	60	60	60	466 ± 537	0.28 ± 0.71	0.14 ± 0.31	0.32 ± 0.51	0.27 ± 0.55	0.37 ± 0.61
滋 賀	334	334	334	556 ± 586	-0.18 ± 0.58	-0.01 ± 0.29	-0.04 ± 0.38	-0.12 ± 0.47	0.01 ± 0.47
京 都	115	125	125	815 ± 584	0.08 ± 0.64	0.04 ± 0.33	0.23 ± 0.47	0.06 ± 0.52	0.36 ± 0.51
大 阪	105	105	105	399 ± 538	-0.15 ± 0.52	-0.02 ± 0.28	-0.11 ± 0.32	-0.21 ± 0.38	-0.11 ± 0.47
兵 庫	563	564	564	591 ± 659	0.23 ± 0.68	0.10 ± 0.33	0.29 ± 0.49	0.18 ± 0.55	0.35 ± 0.56
奈 良	2	2	2	515 ± 72	-0.46 ± 0.59	0.08 ± 0.02	-0.10 ± 0.35	-0.35 ± 0.49	0.04 ± 0.18
和歌山	—	—	—	—	—	—	—	—	—
鳥 取	979	982	982	668 ± 603	-0.03 ± 0.62	0.03 ± 0.32	0.13 ± 0.45	-0.02 ± 0.51	0.26 ± 0.51
島 根	311	336	336	587 ± 669	0.17 ± 0.70	0.10 ± 0.31	0.26 ± 0.49	0.09 ± 0.59	0.33 ± 0.54
岡 山	1,286	1,305	1,305	578 ± 683	0.24 ± 0.70	0.12 ± 0.31	0.32 ± 0.51	0.19 ± 0.56	0.39 ± 0.57
広 島	294	295	295	483 ± 567	0.11 ± 0.69	0.09 ± 0.31	0.20 ± 0.51	0.09 ± 0.54	0.25 ± 0.56
山 口	289	289	289	480 ± 636	-0.01 ± 0.61	0.01 ± 0.30	0.12 ± 0.45	-0.01 ± 0.50	0.23 ± 0.55
徳 島	244	245	245	530 ± 707	0.12 ± 0.60	0.08 ± 0.30	0.26 ± 0.42	0.13 ± 0.50	0.34 ± 0.51
香 川	124	124	124	450 ± 737	-0.18 ± 0.54	-0.05 ± 0.30	-0.08 ± 0.42	-0.18 ± 0.49	-0.03 ± 0.51
愛 媛	706	706	706	610 ± 688	0.06 ± 0.64	0.02 ± 0.30	0.21 ± 0.42	0.06 ± 0.51	0.36 ± 0.49
高 知	214	214	214	387 ± 636	0.19 ± 0.67	0.13 ± 0.38	0.29 ± 0.49	0.21 ± 0.52	0.36 ± 0.51
福 岡	1,532	1,534	1,534	482 ± 635	0.27 ± 0.71	0.14 ± 0.31	0.35 ± 0.51	0.23 ± 0.58	0.43 ± 0.56
佐 賀	215	215	215	557 ± 548	0.31 ± 0.81	0.10 ± 0.32	0.35 ± 0.56	0.20 ± 0.60	0.43 ± 0.57
長 崎	230	230	230	533 ± 730	0.06 ± 0.66	0.05 ± 0.31	0.21 ± 0.44	0.09 ± 0.52	0.33 ± 0.47
熊 本	4,589	4,597	4,597	587 ± 631	0.13 ± 0.70	0.08 ± 0.33	0.25 ± 0.49	0.11 ± 0.55	0.34 ± 0.54
大 分	461	531	531	404 ± 631	0.42 ± 0.69	0.19 ± 0.31	0.46 ± 0.49	0.29 ± 0.55	0.53 ± 0.53
宮 崎	1,237	1,238	1,238	494 ± 641	0.23 ± 0.72	0.10 ± 0.33	0.31 ± 0.54	0.19 ± 0.58	0.39 ± 0.59
鹿児島	1,693	1,697	1,697	482 ± 585	0.15 ± 0.66	0.08 ± 0.30	0.22 ± 0.46	0.12 ± 0.52	0.27 ± 0.52
沖 縄	61	61	61	257 ± 617	0.38 ± 0.60	0.13 ± 0.32	0.34 ± 0.43	0.25 ± 0.42	0.35 ± 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 (上位)	総合指数				乳代効果 (円)	長命連産 効果 (円)	EBV								
	(NTP)	産乳 成分	耐久性 成分	疾病繁殖 成分			MLK kg	FAT kg	SNF kg	PRT kg	決定 得点	体貌と 骨格	肢蹄	乳用 強健性	乳器
99 (1)	2,219	1,879	548	302	123,067	92,064	1,216	64	106	44	1.09	1.50	0.81	1.13	1.41
98 (2)	2,035	1,667	482	266	105,661	84,208	1,040	56	92	39	0.94	1.24	0.70	0.97	1.26
97 (3)	1,901	1,544	442	248	95,977	79,798	931	51	83	35	0.83	1.07	0.63	0.86	1.14
96 (4)	1,759	1,413	405	233	87,968	75,779	864	46	76	33	0.76	0.95	0.57	0.79	1.04
95 (5)	1,652	1,304	377	222	80,748	72,982	785	43	71	30	0.71	0.87	0.52	0.72	0.96
94 (6)	1,556	1,225	353	213	74,241	70,253	727	40	65	28	0.64	0.80	0.48	0.67	0.88
93 (7)	1,467	1,137	334	204	69,441	67,621	663	37	61	26	0.59	0.74	0.44	0.62	0.81
92 (8)	1,372	1,051	317	197	65,021	65,187	619	35	57	24	0.54	0.69	0.41	0.57	0.75
91 (9)	1,288	987	292	188	60,107	62,350	580	33	52	23	0.50	0.63	0.37	0.53	0.69
90 (10)	1,205	913	270	182	56,282	60,672	545	30	49	21	0.46	0.58	0.34	0.48	0.64
89 (11)	1,130	843	253	176	52,120	58,164	506	28	46	20	0.42	0.54	0.33	0.45	0.59
88 (12)	1,046	778	237	169	48,752	56,273	467	26	42	18	0.39	0.50	0.30	0.41	0.54
87 (13)	964	719	224	163	45,097	54,493	433	24	40	17	0.35	0.45	0.28	0.37	0.49
86 (14)	898	661	209	158	41,787	53,005	401	23	37	16	0.32	0.42	0.26	0.34	0.44
85 (15)	824	593	193	154	38,388	51,534	370	21	34	14	0.29	0.38	0.24	0.31	0.40
84 (16)	761	546	177	149	35,278	49,936	342	19	32	13	0.25	0.35	0.22	0.28	0.36
83 (17)	704	497	159	145	32,048	47,950	313	17	29	12	0.22	0.32	0.20	0.25	0.32
82 (18)	640	445	147	139	29,059	45,923	281	16	26	11	0.18	0.28	0.18	0.23	0.28
81 (19)	569	399	132	134	26,336	44,098	246	14	23	10	0.16	0.25	0.16	0.20	0.24
80 (20)	509	357	116	131	23,579	42,441	219	13	21	9	0.13	0.23	0.15	0.17	0.20
79 (21)	451	311	104	126	20,660	41,064	193	12	19	8	0.09	0.20	0.13	0.14	0.17
78 (22)	383	274	89	122	17,921	39,619	163	10	16	7	0.06	0.17	0.12	0.11	0.12
77 (23)	325	239	75	119	14,910	37,728	138	9	14	6	0.03	0.14	0.10	0.09	0.08
76 (24)	278	212	60	115	12,507	35,818	110	8	11	5	0.00	0.12	0.09	0.06	0.04
75 (25)	221	176	47	112	9,712	34,040	80	7	9	4	-0.03	0.09	0.07	0.04	0.00
74 (26)	182	137	31	109	7,056	32,325	59	6	7	3	-0.06	0.07	0.06	0.02	-0.04
73 (27)	127	101	15	104	4,526	30,180	35	5	5		-0.09	0.04	0.04	-0.01	-0.07
72 (28)	76	74	4	102	2,311	28,669	13	4	3	2	-0.12	0.02	0.03	-0.04	-0.11
71 (29)	31	38	-7	99	156	27,162	-10	3	1	1	-0.15	-0.01	0.01	-0.06	-0.15
70 (30)	-6	7	-19	95	-2,205	25,452	-34	2	-1	0	-0.18	-0.03	0.00	-0.08	-0.18
69 (31)	-38	-28	-35	91	-4,827	23,635	-59	1	-3	-1	-0.20	-0.06	-0.01	-0.11	-0.21
68 (32)	-81	-59	-47	88	-7,031	22,241	-85	0	-5	-2	-0.23	-0.08	-0.03	-0.13	-0.26
67 (33)	-124	-94	-58	85	-9,343	20,639	-110	-1	-7		-0.26	-0.10	-0.04	-0.15	-0.30
66 (34)	-166	-127	-71	82	-11,382	19,127	-132	-2	-9	-3	-0.28	-0.12	-0.05	-0.17	-0.33
65 (35)	-201	-149	-86	78	-13,775	17,964	-154	-3	-11	-4	-0.31	-0.15	-0.07	-0.19	-0.37
64 (36)	-237	-176	-99	75	-15,713	16,554	-177	-4	-13		-0.34	-0.17	-0.08	-0.21	-0.41
63 (37)	-275	-209	-111	72	-17,931	14,966	-197	-5	-14	-5	-0.36	-0.20	-0.09	-0.24	-0.45
62 (38)	-312	-234	-122	69	-20,026	13,800	-216	-6	-16	-6	-0.40	-0.22	-0.10	-0.26	-0.48
61 (39)	-342	-263	-134	66	-22,255	12,328	-240	-7	-18		-0.42	-0.24	-0.12	-0.27	-0.52
60 (40)	-371	-290	-145	63	-23,880	11,070	-264		-20	-7	-0.45	-0.26	-0.13	-0.29	-0.55
59 (41)	-403	-317	-159	60	-26,740	9,345	-282	-8	-22	-8	-0.47	-0.28	-0.14	-0.31	-0.58
58 (42)	-433	-346	-169	57	-28,325	7,964	-303	-9	-24	-9	-0.49	-0.31	-0.16	-0.34	-0.62
57 (43)	-460	-380	-182	55	-30,634	6,581	-328	-10	-25		-0.52	-0.33	-0.17	-0.36	-0.65
56 (44)	-494	-408	-194	52	-32,552	5,270	-349	-11	-27	-10	-0.55	-0.35	-0.18	-0.38	-0.69
55 (45)	-524	-445	-205	49	-34,391	3,378	-369		-28	-11	-0.57	-0.37	-0.19	-0.41	-0.72
54 (46)	-554	-476	-213	46	-36,729	1,853	-390	-12	-30		-0.59	-0.39	-0.20	-0.43	-0.76
53 (47)	-584	-504	-220	43	-38,973	541	-416	-13	-32	-12	-0.62	-0.41	-0.21	-0.45	-0.78
52 (48)	-613	-532	-228	40	-41,221	-1,584	-440	-14	-34	-13	-0.65	-0.43	-0.23	-0.47	-0.81
51 (49)	-643	-561	-240	37	-43,492	-3,046	-464	-15	-36	-14	-0.67	-0.45	-0.24	-0.49	-0.83
50 (50)	-670	-591	-250	34	-46,032	-4,341	-490	-16	-39		-0.70	-0.47	-0.25	-0.51	-0.86

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) 7,020 頭、産乳成分/乳代効果/MLK/FAT/SNF/PRT 8,805 頭、疾病繁殖成分 7,856 頭、耐久性成分/体貌と骨格/肢蹄 7,232 /決定得点/乳用強健性/乳器 8,199 頭、長命連産効果 4,151 頭。

% タイル (上位)	総合指数				乳代効果 (円)	長命連産 効果 (円)	EBV								
	(NTP)	産乳 成分	耐久性 成分	疾病繁殖 成分			MLK kg	FAT kg	SNF kg	PRT kg	決定 得点	体貌と 骨格	肢蹄	乳用 強健性	乳器
49 (51)	-697	-618	-259	31	-48,021	-5,699	-514		-41	-15	-0.72	-0.49	-0.26	-0.53	-0.89
48 (52)	-728	-650	-268	28	-51,172	-6,705	-537	-17	-44	-16	-0.74	-0.52	-0.27	-0.55	-0.92
47 (53)	-751	-676	-275	26	-54,005	-7,487	-560	-18	-46	-17	-0.76	-0.54	-0.28	-0.57	-0.95
46 (54)	-772	-708	-281	22	-56,513	-8,424	-582	-19	-48		-0.79	-0.56	-0.30	-0.59	-0.98
45 (55)	-798	-745	-289	19	-58,712	-9,681	-606	-20	-50	-18	-0.81	-0.59	-0.31	-0.62	-1.00
44 (56)	-829	-775	-300	16	-61,334	-10,691	-629		-53	-19	-0.83	-0.60	-0.33	-0.64	-1.04
43 (57)	-855	-802	-308	14	-63,955	-12,016	-658	-21	-55	-20	-0.85	-0.63	-0.34	-0.66	-1.07
42 (58)	-883	-832	-317	10	-66,618	-13,194	-681	-22	-57	-21	-0.87	-0.65	-0.35	-0.69	-1.09
41 (59)	-908	-861	-325	7	-69,377	-14,228	-706	-23	-58	-22	-0.90	-0.66	-0.36	-0.71	-1.11
40 (60)	-934	-896	-335	4	-72,243	-15,685	-736		-62		-0.92	-0.68	-0.38	-0.74	-1.14
39 (61)	-965	-933	-344	1	-75,188	-16,774	-763	-24	-65	-23	-0.94	-0.70	-0.39	-0.76	-1.16
38 (62)	-998	-966	-352	-2	-78,144	-17,730	-793	-25	-67	-24	-0.96	-0.72	-0.40	-0.78	-1.19
37 (63)	-1,028	-1,002	-362	-5	-81,083	-19,220	-818	-26	-69	-25	-0.99	-0.74	-0.42	-0.80	-1.22
36 (64)	-1,065	-1,032	-369	-8	-83,669	-20,452	-848	-27	-72	-27	-1.01	-0.77	-0.43	-0.82	-1.24
35 (65)	-1,096	-1,070	-376	-11	-86,000	-21,517	-880	-28	-74	-28	-1.03	-0.79	-0.45	-0.85	-1.27
34 (66)	-1,126	-1,105	-384	-14	-88,983	-22,641	-914	-29	-77		-1.05	-0.81	-0.46	-0.87	-1.29
33 (67)	-1,154	-1,141	-392	-18	-92,217	-23,823	-938	-30	-79	-29	-1.07	-0.83	-0.47	-0.90	-1.32
32 (68)	-1,186	-1,180	-401	-21	-94,609	-25,516	-966	-31	-82	-30	-1.09	-0.85	-0.49	-0.92	-1.35
31 (69)	-1,216	-1,222	-410	-24	-96,725	-26,460	-992	-32	-85	-32	-1.12	-0.88	-0.50	-0.94	-1.38
30 (70)	-1,252	-1,258	-418	-27	-99,573	-27,535	-1,024	-33	-88	-33	-1.14	-0.90	-0.52	-0.98	-1.41
29 (71)	-1,285	-1,298	-425	-30	-102,833	-28,472	-1,056	-34	-90	-34	-1.16	-0.93	-0.53	-1.01	-1.43
28 (72)	-1,322	-1,338	-433	-34	-105,918	-29,798	-1,089	-35	-93	-35	-1.18	-0.95	-0.54	-1.04	-1.46
27 (73)	-1,353	-1,379	-443	-37	-109,118	-30,814	-1,121	-36	-95	-36	-1.21	-0.97	-0.56	-1.06	-1.49
26 (74)	-1,388	-1,421	-452	-40	-113,092	-32,163	-1,161	-37	-99	-37	-1.24	-0.99	-0.58	-1.09	-1.52
25 (75)	-1,419	-1,464	-461	-43	-116,464	-33,794	-1,197	-38	-102	-38	-1.26	-1.01	-0.59	-1.12	-1.54
24 (76)	-1,450	-1,514	-470	-47	-119,819	-35,221	-1,234	-39	-105	-39	-1.28	-1.04	-0.61	-1.15	-1.57
23 (77)	-1,480	-1,566	-479	-50	-123,928	-36,310	-1,273	-40	-108	-41	-1.30	-1.06	-0.62	-1.18	-1.60
22 (78)	-1,516	-1,614	-488	-55	-127,373	-37,496	-1,310	-42	-111	-42	-1.33	-1.09	-0.64	-1.21	-1.63
21 (79)	-1,546	-1,672	-496	-59	-131,135	-38,456	-1,355	-43	-115	-43	-1.36	-1.11	-0.66	-1.25	-1.67
20 (80)	-1,580	-1,717	-504	-63	-135,967	-40,107	-1,392	-44	-118	-44	-1.39	-1.15	-0.68	-1.28	-1.70
19 (81)	-1,618	-1,778	-516	-67	-140,157	-41,799	-1,438	-46	-122	-45	-1.41	-1.17	-0.70	-1.31	-1.72
18 (82)	-1,651	-1,835	-526	-72	-144,447	-43,399	-1,480	-47	-125	-47	-1.44	-1.20	-0.72	-1.35	-1.75
17 (83)	-1,696	-1,894	-537	-77	-149,222	-44,860	-1,525	-49	-130	-49	-1.47	-1.23	-0.74	-1.39	-1.78
16 (84)	-1,733	-1,958	-548	-83	-154,350	-46,357	-1,577	-51	-134	-51	-1.49	-1.26	-0.76	-1.42	-1.82
15 (85)	-1,764	-2,020	-558	-88	-159,026	-47,942	-1,622	-52	-138	-53	-1.52	-1.29	-0.79	-1.47	-1.85
14 (86)	-1,803	-2,106	-572	-93	-163,360	-49,326	-1,676	-54	-143	-54	-1.55	-1.32	-0.81	-1.51	-1.89
13 (87)	-1,848	-2,193	-583	-98	-168,703	-50,773	-1,721	-56	-147	-56	-1.58	-1.35	-0.83	-1.56	-1.94
12 (88)	-1,890	-2,293	-596	-103	-174,194	-52,054	-1,777	-59	-152	-58	-1.61	-1.39	-0.85	-1.61	-1.98
11 (89)	-1,942	-2,399	-607	-108	-182,691	-54,206	-1,841	-62	-158	-61	-1.65	-1.42	-0.88	-1.65	-2.02
10 (90)	-1,998	-2,529	-621	-116	-189,531	-56,836	-1,908	-66	-165	-63	-1.68	-1.46	-0.90	-1.70	-2.06
9 (91)	-2,060	-2,640	-638	-122	-199,525	-58,878	-1,985	-69	-171	-66	-1.72	-1.50	-0.93	-1.78	-2.10
8 (92)	-2,125	-2,777	-653	-129	-207,221	-61,016	-2,070	-74	-178	-69	-1.77	-1.55	-0.97	-1.84	-2.17
7 (93)	-2,197	-2,914	-669	-137	-218,559	-63,270	-2,178	-79	-187	-72	-1.83	-1.59	-1.00	-1.91	-2.23
6 (94)	-2,276	-3,053	-690	-147	-230,606	-65,776	-2,271	-83	-196	-75	-1.89	-1.65	-1.03	-1.98	-2.29
5 (95)	-2,354	-3,233	-715	-159	-244,833	-68,940	-2,391	-88	-208	-79	-1.97	-1.72	-1.07	-2.08	-2.38
4 (96)	-2,441	-3,416	-741	-174	-256,753	-71,489	-2,521	-94	-219	-84	-2.05	-1.80	-1.12	-2.17	-2.46
3 (97)	-2,560	-3,625	-781	-193	-270,855	-76,106	-2,665	-100	-231	-88	-2.15	-1.89	-1.18	-2.32	-2.57
2 (98)	-2,700	-3,829	-819	-212	-288,400	-81,346	-2,839	-107	-248	-92	-2.27	-1.98	-1.26	-2.49	-2.71
1 (99)	-2,970	-4,120	-881	-235	-316,724	-91,278	-3,130	-118	-269	-100	-2.49	-2.16	-1.41	-2.75	-2.96

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 (上位)	総合指数				乳代効果 効果 (円)	長命連産 効果 (円)	EBV								
	(NTP)	産乳 成分	耐久性 成分	疾病繁殖 成分			MLK kg	FAT kg	SNF kg	PRT kg	決定 得点	体貌と 骨格	肢蹄	乳用 強健性	乳器
99 (1)	2,193	1,844	560	188	139,152	83,130	1,436	64	117	43	1.41	1.75	0.78	1.35	1.55
98 (2)	2,007	1,701	515	168	126,927	75,949	1,302	58	107	40	1.29	1.58	0.70	1.21	1.42
97 (3)	1,894	1,608	487	155	119,028	71,601	1,213	55	100	37	1.20	1.46	0.66	1.12	1.33
96 (4)	1,810	1,537	464	145	113,189	68,272	1,146	52	96	36	1.13	1.36	0.62	1.05	1.27
95 (5)	1,738	1,479	446	137	108,399	65,661	1,094	50	92	34	1.08	1.27	0.59	0.99	1.22
94 (6)	1,677	1,433	431	131	104,248	63,393	1,048	48	88	33	1.02	1.20	0.56	0.93	1.17
93 (7)	1,623	1,390	417	125	100,677	61,350	1,009	47	85	32	0.98	1.13	0.54	0.88	1.13
92 (8)	1,575	1,351	404	120	97,437	59,546	973	45	83	31	0.94	1.07	0.52	0.84	1.09
91 (9)	1,531	1,316	393	115	94,558	57,953	941	44	80		0.90	1.02	0.50	0.80	1.06
90 (10)	1,493	1,284	382	111	91,928	56,494	911	43	78	30	0.86	0.97	0.48	0.77	1.02
89 (11)	1,457	1,253	372	107	89,472	55,163	883	42	76	29	0.83	0.92	0.46	0.74	0.99
88 (12)	1,425	1,224	363	104	87,143	53,928	857	41	74	28	0.80	0.88	0.45	0.71	0.97
87 (13)	1,393	1,198	354	100	84,934	52,724	833	40	72		0.77	0.84	0.43	0.68	0.94
86 (14)	1,363	1,173	345	97	82,808	51,576	810	39	70	27	0.75	0.81	0.41	0.65	0.92
85 (15)	1,334	1,149	337	94	80,813	50,488	788	38	69		0.72	0.77	0.40	0.62	0.90
84 (16)	1,307	1,125	329	91	78,913	49,407	768	37	67	26	0.70	0.74	0.39	0.60	0.87
83 (17)	1,281	1,104	322	88	77,069	48,399	747	36	66		0.68	0.71	0.38	0.58	0.85
82 (18)	1,256	1,083	315	85	75,265	47,438	727	35	64	25	0.65	0.68	0.36	0.55	0.83
81 (19)	1,232	1,062	308	82	73,517	46,507	708		63		0.63	0.65	0.35	0.53	0.81
80 (20)	1,210	1,043	301	80	71,903	45,611	690	34	61	24	0.61	0.62	0.34	0.51	0.79
79 (21)	1,188	1,023	294	77	70,269	44,728	672	33	60		0.59	0.60	0.33	0.49	0.77
78 (22)	1,166	1,004	288	75	68,715	43,867	655		59	23	0.58	0.57	0.32	0.47	0.75
77 (23)	1,144	985	281	72	67,121	43,058	639	32	57		0.56	0.55	0.31	0.45	0.73
76 (24)	1,123	966	275	70	65,624	42,274	622	31	56	22	0.54	0.52	0.30	0.43	0.72
75 (25)	1,103	950	269	68	64,164	41,464	606		55		0.53	0.50	0.29	0.42	0.70
74 (26)	1,084	933	264	65	62,729	40,644	590	30	54	21	0.51	0.48	0.28	0.40	0.68
73 (27)	1,064	915	258	63	61,306	39,881	575	29	53		0.49	0.46	0.27	0.38	0.67
72 (28)	1,045	898	253	61	59,923	39,144	559		51		0.48	0.44	0.26	0.36	0.65
71 (29)	1,025	882	247	59	58,590	38,413	544	28	50	20	0.47	0.42	0.25	0.35	0.63
70 (30)	1,007	867	242	56	57,253	37,680	530		49		0.45	0.40	0.24	0.33	0.62
69 (31)	990	851	236	54	55,926	37,010	515	27	48		0.44	0.38	0.23	0.31	0.60
68 (32)	973	835	231	52	54,609	36,311	501		47	19	0.42	0.36	0.22	0.30	0.59
67 (33)	955	819	226	50	53,323	35,607	487	26	46		0.41	0.34	0.21	0.28	0.57
66 (34)	938	804	221	48	52,040	34,948	473		45	18	0.40	0.32		0.27	0.56
65 (35)	922	788	215	46	50,804	34,290	460	25	44		0.38	0.30	0.20	0.25	0.54
64 (36)	905	773	210	44	49,554	33,614	446	24	43		0.37	0.28	0.19	0.24	0.53
63 (37)	889	757	205	42	48,320	32,974	432		42	17	0.36	0.27	0.18	0.23	0.51
62 (38)	872	743	201	40	47,111	32,312	419	23	41		0.34	0.25	0.17	0.21	0.50
61 (39)	856	729	196	38	45,887	31,672	406		40		0.33	0.23	0.16	0.20	0.48
60 (40)	840	713	191	36	44,676	31,016	392	22	39	16	0.32	0.22	0.15	0.18	0.47
59 (41)	824	699	186	34	43,483	30,373	379		38		0.31	0.20		0.17	0.46
58 (42)	808	685	182	32	42,267	29,735	366	21	37		0.30	0.18	0.14	0.15	0.44
57 (43)	792	670	177	30	41,042	29,087	353		36	15	0.28	0.17	0.13	0.14	0.43
56 (44)	777	654	173	28	39,864	28,453	340	20	35		0.27	0.15	0.12	0.13	0.41
55 (45)	761	640	168	27	38,676	27,826	328		34	14	0.26	0.13	0.11	0.11	0.40
54 (46)	744	626	163	25	37,514	27,195	315	19	33		0.25	0.12	0.10	0.10	0.39
53 (47)	728	611	159	23	36,323	26,575	302		32		0.24	0.10		0.09	0.37
52 (48)	712	596	155	21	35,112	25,940	289	18	31	13	0.23	0.09	0.09	0.07	0.36
51 (49)	696	582	150	19	33,921	25,342	276		30		0.21	0.07	0.08	0.06	0.35
50 (50)	680	568	145	17	32,731	24,716	263	17	29		0.20	0.05	0.07	0.05	0.33

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）140,067 頭、産乳成分/乳代効果/MLK/FAT/SNF/PRT 452,741 頭、疾病繁殖成分 388,371 頭、耐久性成分/体貌と骨格/肢蹄 140,996 頭、決定得点/乳用強健性/乳器 140,996 頭、長命連産効果 244,231 頭。

% タイル (上位)	総合指数				乳代効果	長命連産	EBV								
	(NTP)	産乳 成分	耐久性 成分	疾病繁殖 成分	(円)	効果 (円)	MLK kg	FAT kg	SNF kg	PRT kg	決定 得点	体貌と 骨格	肢蹄	乳用 強健性	乳器
49 (51)	664	553	141	15	31,521	24,067	251		28	12	0.19	0.04	0.06	0.03	0.32
48 (52)	649	538	136	13	30,346	23,430	238	16	27		0.18	0.02		0.02	0.30
47 (53)	634	523	132	11	29,173	22,803	225		26		0.17	0.00	0.05	0.01	0.29
46 (54)	618	509	127	9	27,966	22,192	212	15	25	11	0.16	-0.01	0.04	-0.01	0.28
45 (55)	601	493	123	7	26,762	21,560	199		24		0.15	-0.03	0.03	-0.02	0.26
44 (56)	586	478	118	5	25,566	20,921	186	14	23		0.13	-0.04	0.02	-0.03	0.25
43 (57)	570	463	114	3	24,365	20,285	173		22	10	0.12	-0.06	0.01	-0.05	0.23
42 (58)	554	448	109	1	23,145	19,629	160	13	21		0.11	-0.08		-0.06	0.22
41 (59)	539	433	104	-1	21,896	18,989	147		19		0.10	-0.09	0.00	-0.07	0.21
40 (60)	523	417	99	-3	20,650	18,346	134	12	18	9	0.09	-0.11	-0.01	-0.09	0.19
39 (61)	506	401	95	-5	19,402	17,717	120		17		0.08	-0.13	-0.02	-0.10	0.18
38 (62)	490	386	90	-7	18,132	17,079	107	11	16	8	0.06	-0.14	-0.03	-0.12	0.16
37 (63)	473	370	86	-9	16,833	16,405	93		15		0.05	-0.16	-0.04	-0.13	0.15
36 (64)	456	354	81	-11	15,525	15,727	79	10	14		0.04	-0.18		-0.14	0.13
35 (65)	439	338	76	-13	14,203	15,044	65		13	7	0.03	-0.19	-0.05	-0.16	0.12
34 (66)	421	321	71	-15	12,871	14,347	51	9	12		0.01	-0.21	-0.06	-0.17	0.10
33 (67)	403	305	66	-17	11,499	13,638	37		11	6	0.00	-0.23	-0.07	-0.19	0.09
32 (68)	385	287	61	-19	10,112	12,923	23	8	10		-0.01	-0.24	-0.08	-0.20	0.07
31 (69)	367	269	56	-22	8,734	12,190	8		9		-0.02	-0.26	-0.09	-0.21	0.06
30 (70)	348	252	51	-24	7,363	11,444	-7	7	7	5	-0.03	-0.28	-0.10	-0.23	0.04
29 (71)	330	234	46	-26	5,938	10,704	-23	6	6		-0.05	-0.30	-0.11	-0.25	0.02
28 (72)	311	216	41	-29	4,468	9,956	-38		5	4	-0.06	-0.32	-0.12	-0.26	0.01
27 (73)	293	197	35	-31	2,969	9,207	-54	5	4		-0.07	-0.34	-0.13	-0.28	-0.01
26 (74)	273	178	30	-33	1,422	8,377	-71		2	3	-0.09	-0.36	-0.14	-0.29	-0.03
25 (75)	252	158	24	-36	-138	7,545	-88	4	1		-0.10	-0.38	-0.15	-0.31	-0.05
24 (76)	231	138	18	-38	-1,712	6,716	-104	3	0	2	-0.12	-0.40	-0.16	-0.33	-0.07
23 (77)	209	118	13	-41	-3,400	5,854	-122		-2		-0.13	-0.41	-0.17	-0.35	-0.08
22 (78)	187	96	7	-44	-5,117	4,987	-140	2	-3		-0.15	-0.44	-0.18	-0.36	-0.10
21 (79)	164	73	0	-46	-6,885	4,071	-159	1	-4	1	-0.16	-0.46	-0.19	-0.38	-0.12
20 (80)	141	50	-6	-49	-8,700	3,171	-177	0	-6	0	-0.18	-0.48	-0.20	-0.40	-0.14
19 (81)	118	26	-13	-52	-10,604	2,229	-197		-8		-0.20	-0.50	-0.22	-0.42	-0.16
18 (82)	94	2	-20	-55	-12,582	1,257	-218	-1	-9	-1	-0.21	-0.53	-0.23	-0.44	-0.18
17 (83)	68	-22	-27	-58	-14,587	255	-239	-2	-11		-0.23	-0.55	-0.24	-0.46	-0.20
16 (84)	40	-47	-34	-62	-16,716	-793	-262	-3	-13	-2	-0.25	-0.58	-0.25	-0.48	-0.23
15 (85)	13	-76	-42	-65	-18,920	-1,905	-285	-4	-14	-3	-0.27	-0.60	-0.27	-0.51	-0.25
14 (86)	-17	-103	-50	-69	-21,199	-3,080	-310	-5	-16		-0.29	-0.63	-0.28	-0.53	-0.28
13 (87)	-50	-134	-59	-72	-23,607	-4,324	-336	-6	-18	-4	-0.31	-0.66	-0.30	-0.56	-0.30
12 (88)	-84	-166	-68	-76	-26,111	-5,626	-363	-7	-20	-5	-0.33	-0.69	-0.31	-0.58	-0.33
11 (89)	-119	-201	-77	-80	-28,832	-7,028	-391	-8	-23	-6	-0.35	-0.72	-0.33	-0.61	-0.36
10 (90)	-158	-238	-88	-85	-31,813	-8,555	-421	-9	-25		-0.38	-0.76	-0.35	-0.64	-0.39
9 (91)	-200	-277	-99	-90	-34,969	-10,142	-453	-10	-28	-7	-0.41	-0.80	-0.37	-0.67	-0.43
8 (92)	-244	-322	-112	-95	-38,402	-11,916	-490	-12	-31	-9	-0.44	-0.84	-0.39	-0.71	-0.47
7 (93)	-297	-370	-126	-101	-42,288	-13,858	-530	-13	-34	-10	-0.47	-0.88	-0.41	-0.75	-0.51
6 (94)	-352	-425	-142	-107	-46,614	-15,975	-574	-15	-37	-11	-0.51	-0.93	-0.44	-0.79	-0.56
5 (95)	-417	-488	-160	-115	-51,416	-18,534	-626	-17	-41	-13	-0.55	-0.99	-0.47	-0.84	-0.61
4 (96)	-496	-561	-182	-123	-57,282	-21,528	-686	-19	-46	-14	-0.60	-1.06	-0.50	-0.91	-0.67
3 (97)	-592	-654	-209	-134	-64,724	-25,199	-763	-22	-53	-16	-0.67	-1.14	-0.55	-0.98	-0.75
2 (98)	-724	-783	-245	-148	-74,747	-30,118	-867	-26	-61	-20	-0.76	-1.26	-0.60	-1.09	-0.87
1 (99)	-955	-990	-306	-171	-91,159	-38,371	-1,035	-33	-75	-25	-0.90	-1.45	-0.70	-1.26	-1.05

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 (上位)	総合指数				乳代効果 (円)	長命連産 効果 (円)	EBV								
	(NTP)	産乳 成分	耐久性 成分	疾病繁殖 成分			MLK kg	FAT kg	SNF kg	PRT kg	決定 得点	体貌と 骨格	肢蹄	乳用 強健性	乳器
99.9 (0.1)	2,642	2,242	682	251	172,070	103,549	1,817	79	144	52	1.70	2.14	1.01	1.69	1.88
99.8 (0.2)	2,529	2,130	652	234	163,271	98,092	1,714	75	137	50	1.63	2.05	0.95	1.60	1.79
99.7 (0.3)	2,454	2,065	634	223	157,696	94,214	1,647	72	132	48	1.57	1.98	0.91	1.54	1.74
99.6 (0.4)	2,403	2,015	617	214	153,452	91,826	1,601	70	129	47	1.54	1.93	0.88	1.50	1.69
99.5 (0.5)	2,350	1,976	603	208	150,388	89,966	1,562	69	126	46	1.51	1.89	0.86	1.46	1.66
99.4 (0.6)	2,316	1,943	592	203	147,569	88,214	1,531	67	124	45	1.49	1.85	0.84	1.44	1.63
99.3 (0.7)	2,282	1,913	582	198	145,183	86,795	1,504	66	122		1.47	1.83	0.82	1.41	1.61
99.2 (0.8)	2,247	1,887	575	195	142,852	85,438	1,478	65	120	44	1.45	1.80	0.81	1.39	1.58
99.1 (0.9)	2,221	1,866	568	191	140,863	84,281	1,456		118	43	1.43	1.77	0.80	1.37	1.56
99.0 (1.0)	2,193	1,844	560	188	139,152	83,130	1,436	64	117		1.41	1.75	0.78	1.35	1.55
98.9 (1.1)	2,169	1,826	554	185	137,527	82,169	1,418	63	116	42	1.40	1.73	0.77	1.33	1.53
98.8 (1.2)	2,145	1,808	548	183	136,050	81,311	1,401	62	114		1.38	1.71	0.76	1.31	1.51
98.7 (1.3)	2,125	1,791	543	181	134,735	80,476	1,386		113		1.37	1.69	0.75	1.30	1.50
98.6 (1.4)	2,106	1,777	538	178	133,454	79,746	1,372	61	112	41	1.36	1.67	0.74	1.28	1.48
98.5 (1.5)	2,089	1,763	534	176	132,139	79,051	1,358		111		1.34	1.65		1.27	1.47
98.4 (1.6)	2,072	1,751	530	174	131,044	78,368	1,345	60	110		1.33	1.64	0.73	1.26	1.46
98.3 (1.7)	2,056	1,737	526	173	129,966	77,677	1,334			40	1.32	1.62	0.72	1.24	1.45
98.2 (1.8)	2,040	1,725	523	171	128,834	77,010	1,322	59	109		1.31	1.61		1.23	1.43
98.1 (1.9)	2,023	1,713	518	169	127,821	76,479	1,311		108		1.30	1.59	0.71	1.22	1.42
98.0 (2.0)	2,007	1,701	515	168	126,927	75,949	1,302	58	107		1.29	1.58	0.70	1.21	
97.9 (2.1)	1,994	1,690	512	166	125,990	75,458	1,292		106	39	1.28	1.57		1.20	1.41
97.8 (2.2)	1,980	1,681	509	165	125,075	74,945	1,281		105		1.27	1.55	0.69	1.19	1.40
97.7 (2.3)	1,967	1,672	506	163	124,249	74,430	1,271	57			1.26	1.54		1.18	1.39
97.6 (2.4)	1,956	1,661	502	162	123,398	73,988	1,261		104		1.25	1.53	0.68	1.17	1.38
97.5 (2.5)	1,944	1,650	499	160	122,572	73,578	1,253	56	103	38	1.24	1.51		1.16	1.37
97.4 (2.6)	1,935	1,641	497	159	121,832	73,175	1,244				1.23	1.50	0.67	1.15	1.36
97.3 (2.7)	1,924	1,633	494	158	121,100	72,787	1,236		102			1.49		1.14	1.35
97.2 (2.8)	1,913	1,624	491	157	120,367	72,365	1,228				1.22	1.48			
97.1 (2.9)	1,904	1,616	489	156	119,667	71,980	1,221	55	101	37	1.21	1.47	0.66	1.13	1.34
97.0 (3.0)	1,894	1,608	487	155	119,028	71,601	1,213		100		1.20	1.46		1.12	1.33
96.9 (3.1)	1,885	1,601	484	153	118,364	71,247	1,205					1.45	0.65	1.11	
96.8 (3.2)	1,876	1,593	481	152	117,727	70,883	1,198	54	99		1.19	1.44		1.10	1.32
96.7 (3.3)	1,866	1,587	479	151	117,109	70,534	1,191				1.18	1.43	0.64	1.09	1.31
96.6 (3.4)	1,857	1,578	477		116,472	70,199	1,184		98		1.17	1.41			
96.5 (3.5)	1,849	1,571	475	150	115,940	69,832	1,178			36		1.40		1.08	1.30
96.4 (3.6)	1,841	1,564	473	149	115,375	69,489	1,171	53	97		1.16	1.39	0.63	1.07	1.29
96.3 (3.7)	1,833	1,557	471	148	114,842	69,143	1,164				1.15	1.38			
96.2 (3.8)	1,826	1,550	468	147	114,260	68,837	1,158		96			1.37		1.06	1.28
96.1 (3.9)	1,818	1,543	466	146	113,722	68,537	1,152	52			1.14	1.36	0.62	1.05	
96.0 (4.0)	1,810	1,537	464	145	113,189	68,272	1,146				1.13				1.27
95.9 (4.1)	1,802	1,531	462	144	112,711	68,015	1,140		95			1.35		1.04	1.26
95.8 (4.2)	1,794	1,525	460	143	112,198	67,745	1,134			35	1.12	1.34	0.61	1.03	
95.7 (4.3)	1,787	1,518	459		111,680	67,454	1,129		94		1.11	1.33			1.25
95.6 (4.4)	1,780	1,512	457	142	111,192	67,205	1,124	51				1.32		1.02	
95.5 (4.5)	1,772	1,507	455	141	110,710	66,900	1,119				1.10	1.31	0.60	1.01	1.24
95.4 (4.6)	1,765	1,501	453	140	110,219	66,638	1,114		93			1.30			
95.3 (4.7)	1,757	1,496	451		109,734	66,410	1,108				1.09			1.00	1.23
95.2 (4.8)	1,750	1,490	450	139	109,294	66,155	1,104	50	92			1.29	0.59		
95.1 (4.9)	1,744	1,484	448	138	108,847	65,917	1,099			34	1.08	1.28		0.99	1.22
95.0 (5.0)	1,738	1,479	446	137	108,399	65,661	1,094					1.27			

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) 140,067 頭、産乳成分/乳代効果/MLK/FAT/SNF/PRT 452,741 頭。疾病繁殖成分 388,371 頭、耐久性成分/体貌と骨格/肢蹄 140,996 頭、決定得点/乳用強健性/乳器 140,996 頭、長命連産効果 244,231 頭。

% タイル (上位)	総合指数				乳代効果 (円)	長命連産 効果 (円)	EBV								
	(NTP)	産乳 成分	耐久性 成分	疾病繁殖 成分			MLK kg	FAT kg	SNF kg	PRT kg	決定 得点	体貌と 骨格	肢蹄	乳用 強健性	乳器
94.9 (5.1)	1,731	1,474	445		107,971	65,429	1,089		91		1.07	1.26	0.58	0.98	1.21
94.8 (5.2)	1,725	1,470	443	136	107,534	65,195	1,084				1.06			0.97	
94.7 (5.3)	1,719	1,465	441	135	107,080	64,951	1,080					1.25			1.20
94.6 (5.4)	1,712	1,460	440		106,677	64,723	1,075	49	90		1.05	1.24		0.96	
94.5 (5.5)	1,706	1,454	438	134	106,272	64,496	1,070					1.23	0.57		1.19
94.4 (5.6)	1,700	1,450	437	133	105,866	64,291	1,066				1.04			0.95	
94.3 (5.7)	1,693	1,445	435		105,470	64,083	1,061		89			1.22			1.18
94.2 (5.8)	1,688	1,441	433	132	105,075	63,847	1,057			33	1.03	1.21		0.94	
94.1 (5.9)	1,682	1,436	432	131	104,678	63,607	1,052	48					0.56		
94.0 (6.0)	1,677	1,433	431		104,248	63,393	1,048		88		1.02	1.20		0.93	1.17
93.9 (6.1)	1,670	1,428	429	130	103,866	63,166	1,044					1.19			
93.8 (6.2)	1,664	1,423	428		103,505	62,959	1,040				1.01	1.18		0.92	1.16
93.7 (6.3)	1,659	1,419	426	129	103,104	62,770	1,036		87				0.55		
93.6 (6.4)	1,654	1,415	425	128	102,737	62,557	1,032					1.17		0.91	1.15
93.5 (6.5)	1,649	1,411	424		102,421	62,361	1,028	47			1.00	1.16			
93.4 (6.6)	1,643	1,406	422	127	102,058	62,137	1,024							0.90	
93.3 (6.7)	1,638	1,402	421		101,712	61,925	1,021		86		0.99	1.15			1.14
93.2 (6.8)	1,633	1,397	419	126	101,362	61,725	1,017			32		1.14	0.54	0.89	
93.1 (6.9)	1,628	1,394	418		101,030	61,551	1,013				0.98				1.13
93.0 (7.0)	1,623	1,390	417	125	100,677	61,350	1,009		85			1.13		0.88	
92.9 (7.1)	1,618	1,386	415		100,349	61,151	1,006					1.12			1.12
92.8 (7.2)	1,614	1,382	414	124	100,012	60,976	1,002	46			0.97		0.53		
92.7 (7.3)	1,609	1,378	413		99,683	60,793	998					1.11		0.87	
92.6 (7.4)	1,604	1,374	412	123	99,334	60,598	995		84		0.96				1.11
92.5 (7.5)	1,599	1,370	410		99,004	60,427	991					1.10		0.86	
92.4 (7.6)	1,595	1,367	409	122	98,696	60,253	987				0.95	1.09	0.52		1.10
92.3 (7.7)	1,590	1,362	408	121	98,343	60,064	983							0.85	
92.2 (7.8)	1,584	1,358	407		98,041	59,885	980		83		0.94	1.08			
92.1 (7.9)	1,579	1,355	405	120	97,733	59,720	976	45		31					1.09
92.0 (8.0)	1,575	1,351	404		97,437	59,546	973					1.07		0.84	
91.9 (8.1)	1,571	1,347	403	119	97,131	59,395	969		82		0.93	1.06	0.51		
91.8 (8.2)	1,566	1,344	402		96,850	59,215	966							0.83	1.08
91.7 (8.3)	1,561	1,340	400		96,564	59,053	963					1.05			
91.6 (8.4)	1,556	1,337	399	118	96,263	58,883	960				0.92				
91.5 (8.5)	1,552	1,334	398		95,964	58,729	956		81			1.04		0.82	1.07
91.4 (8.6)	1,548	1,329	397	117	95,703	58,574	953	44			0.91		0.50		
91.3 (8.7)	1,544	1,327	396		95,398	58,421	950					1.03		0.81	
91.2 (8.8)	1,539	1,323	395	116	95,113	58,255	947								1.06
91.1 (8.9)	1,535	1,320	394		94,845	58,096	944		80		0.90	1.02			
91.0 (9.0)	1,531	1,316	393	115	94,558	57,953	941							0.80	
90.9 (9.1)	1,528	1,313	392		94,282	57,810	938			30		1.01	0.49		1.05
90.8 (9.2)	1,524	1,310	391	114	94,015	57,660	934				0.89				
90.7 (9.3)	1,520	1,306	390		93,735	57,506	931					1.00		0.79	
90.6 (9.4)	1,516	1,303	389		93,466	57,361	928	43	79		0.88				1.04
90.5 (9.5)	1,512	1,300	388	113	93,215	57,202	926					0.99			
90.4 (9.6)	1,508	1,296	386		92,952	57,059	923						0.48	0.78	
90.3 (9.7)	1,504	1,294		112	92,690	56,918	920				0.87	0.98			1.03
90.2 (9.8)	1,500	1,290	384		92,432	56,770	917		78						
90.1 (9.9)	1,496	1,287	383	111	92,172	56,632	914					0.97		0.77	
90.0 (10.0)	1,493	1,284	382		91,928	56,494	911				0.86				1.02

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 (上位)	総合指数				乳代効果 効果 (円)	長命連産 効果 (円)	EBV								
	(NTP)	産乳 成分	耐久性 成分	疾病繁殖 成分			MLK kg	FAT kg	SNF kg	PRT kg	決定 得点	体貌と 骨格	肢蹄	乳用 強健性	乳器
99 (1)	2,923	2,491	679	225	150,797	112,997	1,473	89	123	55	1.57	1.79	0.85	1.38	1.81
98 (2)	2,752	2,334	638	204	140,300	105,791	1,349	83	114	51	1.45	1.60	0.77	1.24	1.68
97 (3)	2,637	2,234	609	189	133,104	101,003	1,267	79	107	49	1.38	1.48	0.72	1.15	1.60
96 (4)	2,553	2,147	587	178	127,297	97,369	1,204	75	103	47	1.32	1.39	0.68	1.08	1.53
95 (5)	2,479	2,083	569	170	123,021	94,487	1,160	73	100	46	1.26	1.30	0.65	1.02	1.48
94 (6)	2,410	2,021	553	162	119,102	91,851	1,122	71	97	44	1.22	1.23	0.62	0.96	1.43
93 (7)	2,351	1,966	541	156	116,161	89,429	1,086	69	94	43	1.17	1.16	0.59	0.92	1.39
92 (8)	2,297	1,914	529	150	113,300	87,341	1,055	67	92	42	1.13	1.09	0.57	0.88	1.36
91 (9)	2,243	1,872	517	145	110,656	85,476	1,024	65	90	41	1.09	1.04	0.55	0.84	1.32
90 (10)	2,199	1,828	507	140	108,027	83,873	996	64	88	40	1.06	0.99	0.54	0.81	1.29
89 (11)	2,152	1,789	497	136	105,606	82,414	972	62	86		1.03	0.94	0.52	0.78	1.26
88 (12)	2,111	1,752	487	131	103,427	80,932	949	61	85	39	1.00	0.90	0.50	0.75	1.23
87 (13)	2,072	1,718	478	127	101,292	79,482	926	60	83	38	0.97	0.86	0.49	0.73	1.21
86 (14)	2,036	1,685	470	124	99,350	78,156	903	59	81		0.94	0.82	0.47	0.70	1.18
85 (15)	2,000	1,657	463	120	97,569	76,823	883	58	80	37	0.91	0.80	0.46	0.68	1.15
84 (16)	1,963	1,628	455	117	95,745	75,647	865	57	78	36	0.89	0.76	0.44	0.65	1.13
83 (17)	1,931	1,602	448	114	93,952	74,521	846	55	77		0.87	0.73	0.43	0.63	1.11
82 (18)	1,901	1,575	441	111	92,460	73,476	829	54	76	35	0.85	0.70	0.41	0.61	1.09
81 (19)	1,874	1,550	434	108	90,896	72,395	811	53	74	34	0.83	0.67	0.40	0.58	1.07
80 (20)	1,845	1,525	427	105	89,299	71,280	795		73		0.80	0.65	0.39	0.56	1.05
79 (21)	1,818	1,501	421	102	87,699	70,211	778	52	72	33	0.78	0.62	0.38	0.54	1.03
78 (22)	1,794	1,479	415	99	86,232	69,199	762	51	71		0.76	0.59	0.37	0.53	1.01
77 (23)	1,769	1,458	408	97	84,857	68,231	746	50	70	32	0.74	0.57	0.36	0.51	0.99
76 (24)	1,744	1,437	402	94	83,360	67,267	731	49	69		0.73	0.55	0.35	0.49	0.97
75 (25)	1,723	1,416	396	91	81,895	66,397	717	48	68		0.71	0.53	0.34	0.47	0.96
74 (26)	1,700	1,396	390	88	80,579	65,424	703		66	31	0.69	0.51	0.33	0.46	0.94
73 (27)	1,677	1,375	385	86	79,358	64,600	689	47	65		0.68	0.48	0.32	0.44	0.92
72 (28)	1,655	1,357	380	83	78,162	63,723	676	46	64	30	0.67	0.47	0.31	0.42	0.91
71 (29)	1,634	1,339	374	81	76,904	62,935	662		63		0.65	0.44	0.30	0.41	0.89
70 (30)	1,614	1,320	369	78	75,736	62,184	648	45	62	29	0.64	0.43	0.29	0.40	0.88
69 (31)	1,595	1,302	363	76	74,493	61,445	636	44	61		0.62	0.41	0.28	0.38	0.86
68 (32)	1,574	1,284	358	73	73,326	60,628	621		60		0.61	0.39	0.27	0.37	0.85
67 (33)	1,555	1,265	353	71	72,134	59,828	610	43	59	28	0.59	0.37	0.26	0.35	0.83
66 (34)	1,535	1,247	348	68	70,940	59,052	597	42	58		0.58	0.35	0.25	0.34	0.82
65 (35)	1,517	1,230	343	66	69,752	58,361	584		57	27	0.57	0.33	0.24	0.32	0.81
64 (36)	1,499	1,214	337	64	68,665	57,559	571	41	56		0.56	0.32	0.23	0.31	0.79
63 (37)	1,481	1,196	332	62	67,573	56,814	559	40	55		0.54	0.30		0.30	0.78
62 (38)	1,463	1,182	327	60	66,465	56,051	547		54	26	0.53	0.28	0.22	0.28	0.76
61 (39)	1,446	1,166	322	57	65,327	55,337	535	39	53		0.52	0.27	0.21	0.27	0.75
60 (40)	1,430	1,149	317	55	64,286	54,631	523				0.51	0.25	0.20	0.26	0.74
59 (41)	1,413	1,135	312	53	63,049	53,935	511	38	52	25	0.49	0.23	0.19	0.24	0.72
58 (42)	1,397	1,119	308	51	62,028	53,171	500	37	51		0.48	0.21		0.23	0.71
57 (43)	1,382	1,104	303	49	60,904	52,552	487		50	24	0.47	0.20	0.18	0.22	0.70
56 (44)	1,365	1,088	298	47	59,858	51,823	475	36	49		0.46	0.18	0.17	0.20	0.68
55 (45)	1,349	1,072	293	45	58,726	51,082	462		48		0.45	0.17	0.16	0.19	0.67
54 (46)	1,332	1,059	288	43	57,488	50,426	451	35	47	23	0.44	0.15	0.15	0.18	0.66
53 (47)	1,315	1,043	284	41	56,379	49,786	439		46		0.43	0.14		0.17	0.64
52 (48)	1,299	1,028	279	38	55,273	49,107	426	34	45		0.42	0.12	0.14	0.15	0.63
51 (49)	1,283	1,013	274	36	54,181	48,450	414	33		22	0.41	0.10	0.13	0.14	0.62
50 (50)	1,268	999	270	34	52,940	47,738	401		44		0.40	0.09	0.12	0.13	0.60

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 35,049 頭。

% タイル (上位)	総合指数				乳代効果 (円)	長命連産 効果 (円)	EBV								
	(NTP)	産乳 成分	耐久性 成分	疾病繁殖 成分			MLK kg	FAT kg	SNF kg	PRT kg	決定 得点	体貌と 骨格	肢蹄	乳用 強健性	乳器
49 (51)	1,252	986	266	32	51,802	47,017	389	32	43		0.39	0.07	0.11	0.12	0.59
48 (52)	1,237	971	261	30	50,590	46,372	377		42	21	0.38	0.06	0.10	0.10	0.58
47 (53)	1,222	956	256	28	49,369	45,661	365	31	41		0.36	0.04		0.09	0.56
46 (54)	1,206	942	251	26	48,202	44,960	354		40		0.35	0.03	0.09	0.08	0.55
45 (55)	1,192	928	246	23	47,057	44,312	341	30	39	20	0.34	0.01	0.08	0.07	0.54
44 (56)	1,177	912	242	21	45,925	43,634	329		38			-0.01	0.07	0.06	0.53
43 (57)	1,161	898	237	19	44,841	42,959	316	29	37		0.33	-0.02	0.06	0.04	0.51
42 (58)	1,145	883	232	17	43,720	42,313	304	28	36	19	0.31	-0.03		0.03	0.50
41 (59)	1,129	867	227	14	42,591	41,647	291		35		0.30	-0.05	0.05	0.02	0.49
40 (60)	1,113	852	222	12	41,412	40,919	280	27	34	18	0.29	-0.06	0.04	0.01	0.48
39 (61)	1,099	837	217	10	40,222	40,229	267		33		0.28	-0.08	0.03	-0.01	0.46
38 (62)	1,084	821	212	8	39,218	39,551	255	26	32		0.27	-0.09	0.02	-0.02	0.45
37 (63)	1,069	804	208	5	37,873	38,772	242		31	17	0.26	-0.11	0.01	-0.03	0.44
36 (64)	1,053	790	202	3	36,610	38,045	229	25	30		0.25	-0.12		-0.04	0.43
35 (65)	1,037	775	197	1	35,419	37,303	217	24	29		0.24	-0.14	0.00	-0.06	0.41
34 (66)	1,022	758	192	-2	34,178	36,612	203		28	16	0.23	-0.15	-0.01	-0.07	0.40
33 (67)	1,006	742	186	-4	32,940	35,823	190	23	27		0.22	-0.17	-0.02	-0.08	0.39
32 (68)	989	726	181	-7	31,737	35,122	175		26	15	0.21	-0.18	-0.03	-0.09	0.37
31 (69)	973	709	176	-9	30,259	34,362	162	22	25		0.20	-0.20	-0.04	-0.11	0.36
30 (70)	956	692	170	-12	28,951	33,545	148		24		0.18	-0.21	-0.05	-0.12	0.34
29 (71)	939	674	165	-14	27,425	32,759	134	21	23	14	0.17	-0.23	-0.06	-0.14	0.33
28 (72)	922	656	160	-17	25,952	31,953	119	20	22		0.16	-0.25	-0.07	-0.15	0.32
27 (73)	903	640	154	-19	24,519	31,174	103		21	13	0.15	-0.26		-0.16	0.30
26 (74)	884	621	148	-22	23,071	30,400	87	19	19		0.14	-0.28	-0.08	-0.18	0.29
25 (75)	867	603	142	-25	21,492	29,569	72	18	18	12	0.13	-0.30	-0.09	-0.19	0.27
24 (76)	849	584	136	-28	19,988	28,686	56		17		0.11	-0.32	-0.10	-0.20	0.25
23 (77)	829	565	130	-31	18,390	27,736	41	17	16	11	0.10	-0.33	-0.11	-0.22	0.24
22 (78)	810	544	123	-34	16,815	26,807	26	16	14		0.09	-0.35	-0.12	-0.23	0.22
21 (79)	790	523	117	-37	15,294	25,872	8		13	10	0.07	-0.37	-0.13	-0.25	0.20
20 (80)	768	500	110	-41	13,688	24,794	-11	15	11		0.06	-0.39	-0.14	-0.27	0.18
19 (81)	746	476	104	-43	11,764	23,786	-29	14	10	9	0.05	-0.41	-0.15	-0.28	0.17
18 (82)	723	450	96	-47	9,813	22,816	-49	13	8		0.03	-0.43	-0.17	-0.30	0.15
17 (83)	702	426	89	-50	7,845	21,833	-69	12	7	8	0.02	-0.45	-0.18	-0.32	0.14
16 (84)	675	397	81	-54	5,514	20,701	-93		5	7	0.00	-0.47	-0.19	-0.34	0.11
15 (85)	650	366	73	-57	3,333	19,464	-115	11	3		-0.01	-0.50	-0.20	-0.36	0.09
14 (86)	624	337	65	-61	975	18,252	-139	10	2	6	-0.03	-0.52	-0.21	-0.38	0.07
13 (87)	594	306	57	-65	-1,433	16,991	-163	9	0	5	-0.05	-0.55	-0.23	-0.41	0.05
12 (88)	562	274	49	-69	-4,033	15,736	-191	8	-3	4	-0.06	-0.57	-0.24	-0.43	0.03
11 (89)	531	237	40	-74	-6,831	14,268	-222	7	-5	3	-0.08	-0.60	-0.26	-0.45	0.00
10 (90)	491	199	28	-79	-9,497	12,627	-254	5	-7	2	-0.11	-0.63	-0.27	-0.47	-0.03
9 (91)	451	153	18	-84	-12,917	11,029	-289	4	-10	1	-0.13	-0.67	-0.29	-0.50	-0.06
8 (92)	407	101	7	-90	-16,495	9,049	-326	3	-13	0	-0.15	-0.70	-0.31	-0.53	-0.09
7 (93)	356	52	-6	-97	-20,598	6,904	-366	1	-17	-1	-0.18	-0.74	-0.33	-0.56	-0.12
6 (94)	304	-8	-22	-104	-25,125	4,492	-410	-1	-20	-2	-0.21	-0.78	-0.36	-0.60	-0.16
5 (95)	242	-76	-38	-113	-30,461	1,723	-462	-3	-25	-4	-0.25	-0.83	-0.39	-0.64	-0.20
4 (96)	172	-159	-59	-123	-37,226	-1,448	-533	-5	-31	-6	-0.29	-0.88	-0.42	-0.69	-0.25
3 (97)	77	-262	-81	-135	-46,102	-5,482	-612	-8	-38	-9	-0.34	-0.96	-0.46	-0.75	-0.32
2 (98)	-58	-415	-115	-152	-56,914	-10,851	-725	-12	-47	-13	-0.40	-1.05	-0.51	-0.83	-0.41
1 (99)	-293	-640	-166	-178	-75,538	-20,022	-912	-19	-63	-18	-0.51	-1.19	-0.58	-0.95	-0.55

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 （上位）	生産効果 （円）	EPA				% タイル （上位）	生産効果 （円）	EPA			
		MLK kg	FAT kg	SNF kg	PRT kg			MLK kg	FAT kg	SNF kg	PRT kg
99 (1)	240,934	2,483	99	207	75	49 (51)	38,284	313	19	34	14
98 (2)	216,684	2,228	89	186	68	48 (52)	36,132	290	18	32	
97 (3)	201,878	2,070	84	173	63	47 (53)	33,910	267	17	30	13
96 (4)	190,667	1,948	79	164	60	46 (54)	31,721	244	16	28	12
95 (5)	181,675	1,848	76	156	57	45 (55)	29,522	221	15	26	
94 (6)	174,043	1,763	73	150	55	44 (56)	27,322	198		24	11
93 (7)	167,207	1,691	70	144	53	43 (57)	25,026	175	14	22	10
92 (8)	161,129	1,626	67	139	51	42 (58)	22,804	151	13	21	
91 (9)	155,492	1,567	65	134	49	41 (59)	20,550	128	12	19	9
90 (10)	150,378	1,512	63	130	48	40 (60)	18,252	103	11	17	8
89 (11)	145,669	1,461	61	126	46	39 (61)	15,967	80	10	15	
88 (12)	141,289	1,414	60	122	45	38 (62)	13,632	55	9	13	7
87 (13)	137,151	1,369	58	118	44	37 (63)	11,256	30	8	11	6
86 (14)	133,267	1,327	56	115	43	36 (64)	8,897	6	7	9	5
85 (15)	129,505	1,287	55	112	42	35 (65)	6,549	-19	6	7	
84 (16)	125,896	1,248	54	109	40	34 (66)	4,111	-45		4	4
83 (17)	122,479	1,211	52	106	39	33 (67)	1,623	-71	5	2	3
82 (18)	119,142	1,175	51	103	38	32 (68)	-865	-97	4	0	2
81 (19)	115,892	1,141	50	100		31 (69)	-3,440	-124	3	-2	
80 (20)	112,815	1,108	48	97	37	30 (70)	-5,896	-150	2	-4	1
79 (21)	109,847	1,076	47	95	36	29 (71)	-8,505	-178	0	-6	0
78 (22)	106,996	1,045	46	92	35	28 (72)	-11,244	-204	-1	-9	-1
77 (23)	104,127	1,014	45	90	34	27 (73)	-13,936	-233	-2	-11	
76 (24)	101,331	985	44	88	33	26 (74)	-16,642	-263	-3	-13	-2
75 (25)	98,651	957	43	85	32	25 (75)	-19,515	-293	-4	-16	-3
74 (26)	95,975	928	42	83		24 (76)	-22,406	-322	-5	-18	-4
73 (27)	93,338	900	41	81	31	23 (77)	-25,414	-353	-6	-21	-5
72 (28)	90,690	872	40	79	30	22 (78)	-28,510	-384	-7	-23	-6
71 (29)	88,273	844	39	76	29	21 (79)	-31,688	-417	-9	-26	-7
70 (30)	85,746	818	38	74	28	20 (80)	-34,905	-451	-10	-29	-8
69 (31)	83,294	792	37	72		19 (81)	-38,226	-485	-11	-32	-9
68 (32)	80,889	766	36	70	27	18 (82)	-41,753	-520	-13	-35	-10
67 (33)	78,510	740	35	68	26	17 (83)	-45,461	-557	-14	-38	-11
66 (34)	76,147	715	34	66		16 (84)	-49,228	-597	-16	-41	-12
65 (35)	73,880	689	33	64	25	15 (85)	-53,224	-637	-17	-44	-13
64 (36)	71,526	665	32	62	24	14 (86)	-57,454	-680	-19	-48	-15
63 (37)	69,234	641	31	60		13 (87)	-61,850	-725	-20	-52	-16
62 (38)	66,886	616	30	58	23	12 (88)	-66,293	-773	-22	-56	-17
61 (39)	64,590	592	29	56	22	11 (89)	-71,176	-822	-24	-60	-19
60 (40)	62,390	568	28	54	21	10 (90)	-76,349	-875	-26	-64	-21
59 (41)	60,163	545		52		9 (91)	-82,083	-933	-29	-69	-22
58 (42)	57,960	521	27	51	20	8 (92)	-88,607	-997	-31	-75	-24
57 (43)	55,753	497	26	49		7 (93)	-95,541	-1,069	-34	-81	-26
56 (44)	53,571	475	25	47	19	6 (94)	-103,621	-1,149	-37	-88	-29
55 (45)	51,369	452	24	45	18	5 (95)	-112,739	-1,241	-41	-95	-32
54 (46)	49,187	429	23	43		4 (96)	-123,677	-1,350	-45	-105	-35
53 (47)	46,969	406	22	41	17	3 (97)	-137,497	-1,487	-50	-116	-39
52 (48)	44,843	383	21	39	16	2 (98)	-157,114	-1,675	-58	-133	-45
51 (49)	42,647	360		37		1 (99)	-189,522	-1,984	-70	-160	-55
50 (50)	40,448	336	20	36	15						

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 452,741 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ヤングサイア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、遺伝的改良量が大き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 2008–2017	検定牛 2011–2020
乳量 kg	62.5	62.2
乳脂量 kg	5.0	3.4
無脂固形分量 kg	7.0	6.4
乳蛋白質量 kg	3.3	2.8
乳脂率%	0.025	0.010
無脂固形分%	0.014	0.009
乳蛋白質%	0.012	0.007

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%
1993	170	-1,149 $\pm$ 524	-30 $\pm$ 20	-97 $\pm$ 41	-36 $\pm$ 14	0.18 $\pm$ 0.27	0.05 $\pm$ 0.13	0.03 $\pm$ 0.10
1994	162	-1,013 $\pm$ 543	-28 $\pm$ 17	-88 $\pm$ 40	-33 $\pm$ 13	0.14 $\pm$ 0.28	0.02 $\pm$ 0.16	0.01 $\pm$ 0.12
1995	175	-862 $\pm$ 533	-26 $\pm$ 18	-72 $\pm$ 40	-26 $\pm$ 14	0.09 $\pm$ 0.24	0.05 $\pm$ 0.15	0.03 $\pm$ 0.12
1996	187	-704 $\pm$ 471	-25 $\pm$ 18	-61 $\pm$ 35	-23 $\pm$ 12	0.04 $\pm$ 0.21	0.03 $\pm$ 0.15	0.01 $\pm$ 0.11
1997	177	-695 $\pm$ 549	-25 $\pm$ 18	-58 $\pm$ 41	-21 $\pm$ 14	0.04 $\pm$ 0.27	0.04 $\pm$ 0.17	0.03 $\pm$ 0.13
1998	185	-547 $\pm$ 456	-18 $\pm$ 19	-45 $\pm$ 34	-16 $\pm$ 11	0.04 $\pm$ 0.24	0.03 $\pm$ 0.14	0.02 $\pm$ 0.12
1999	170	-422 $\pm$ 517	-16 $\pm$ 17	-35 $\pm$ 40	-12 $\pm$ 13	0.01 $\pm$ 0.21	0.03 $\pm$ 0.14	0.02 $\pm$ 0.12
2000	171	-379 $\pm$ 459	-13 $\pm$ 19	-31 $\pm$ 35	-9 $\pm$ 12	0.03 $\pm$ 0.23	0.03 $\pm$ 0.13	0.04 $\pm$ 0.12
2001	208	-334 $\pm$ 478	-11 $\pm$ 18	-27 $\pm$ 35	-8 $\pm$ 12	0.03 $\pm$ 0.23	0.03 $\pm$ 0.13	0.03 $\pm$ 0.12
2002	196	-246 $\pm$ 537	-9 $\pm$ 21	-20 $\pm$ 40	-7 $\pm$ 13	0.01 $\pm$ 0.25	0.03 $\pm$ 0.14	0.01 $\pm$ 0.12
2003	135	-241 $\pm$ 480	-14 $\pm$ 17	-26 $\pm$ 37	-12 $\pm$ 13	-0.04 $\pm$ 0.22	-0.04 $\pm$ 0.13	-0.03 $\pm$ 0.11
2004	209	-221 $\pm$ 520	-11 $\pm$ 19	-20 $\pm$ 38	-8 $\pm$ 12	-0.02 $\pm$ 0.24	0.00 $\pm$ 0.14	0.00 $\pm$ 0.12
2005	179	-227 $\pm$ 516	-7 $\pm$ 21	-18 $\pm$ 38	-7 $\pm$ 13	0.03 $\pm$ 0.25	0.03 $\pm$ 0.15	0.01 $\pm$ 0.12
2006	187	-103 $\pm$ 488	-5 $\pm$ 18	-8 $\pm$ 35	-4 $\pm$ 12	0.00 $\pm$ 0.25	0.02 $\pm$ 0.15	0.00 $\pm$ 0.13
2007	196	-72 $\pm$ 465	-9 $\pm$ 17	-7 $\pm$ 34	-5 $\pm$ 11	-0.05 $\pm$ 0.21	-0.01 $\pm$ 0.13	-0.02 $\pm$ 0.11
2008	182	10 $\pm$ 515	-4 $\pm$ 20	0 $\pm$ 37	1 $\pm$ 13	-0.04 $\pm$ 0.24	0.00 $\pm$ 0.17	0.01 $\pm$ 0.12
2009	183	18 $\pm$ 492	1 $\pm$ 19	3 $\pm$ 38	1 $\pm$ 13	0.01 $\pm$ 0.23	0.02 $\pm$ 0.13	0.01 $\pm$ 0.11
2010	186	53 $\pm$ 463	0 $\pm$ 17	8 $\pm$ 35	4 $\pm$ 12	-0.01 $\pm$ 0.21	0.04 $\pm$ 0.13	0.02 $\pm$ 0.11
2011	177	213 $\pm$ 451	8 $\pm$ 17	22 $\pm$ 34	8 $\pm$ 12	0.00 $\pm$ 0.20	0.04 $\pm$ 0.14	0.02 $\pm$ 0.11
2012	192	73 $\pm$ 507	9 $\pm$ 23	10 $\pm$ 36	6 $\pm$ 13	0.08 $\pm$ 0.27	0.05 $\pm$ 0.18	0.04 $\pm$ 0.13
2013	183	243 $\pm$ 529	19 $\pm$ 20	30 $\pm$ 39	14 $\pm$ 13	0.10 $\pm$ 0.22	0.08 $\pm$ 0.16	0.06 $\pm$ 0.13
2014	162	291 $\pm$ 496	20 $\pm$ 19	34 $\pm$ 36	16 $\pm$ 12	0.09 $\pm$ 0.25	0.08 $\pm$ 0.15	0.07 $\pm$ 0.12
2015	151	407 $\pm$ 436	24 $\pm$ 21	44 $\pm$ 33	21 $\pm$ 13	0.09 $\pm$ 0.24	0.09 $\pm$ 0.14	0.08 $\pm$ 0.12
2016	159	476 $\pm$ 458	38 $\pm$ 18	55 $\pm$ 34	26 $\pm$ 12	0.19 $\pm$ 0.23	0.13 $\pm$ 0.13	0.10 $\pm$ 0.11
2017	145	558 $\pm$ 463	40 $\pm$ 17	61 $\pm$ 35	29 $\pm$ 11	0.19 $\pm$ 0.22	0.13 $\pm$ 0.13	0.11 $\pm$ 0.11

2) 国内ヤングサイア(後代検定参加種雄牛)

生年	頭数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
2019	126	668 ± 441	55 ± 13	74 ± 31	38 ± 11	0.28 ± 0.17	0.15 ± 0.12	0.14 ± 0.09
2020	134	716 ± 432	63 ± 16	74 ± 28	41 ± 9	0.33 ± 0.19	0.14 ± 0.12	0.15 ± 0.10
2021	103	893 ± 338	69 ± 15	91 ± 25	49 ± 10	0.32 ± 0.16	0.16 ± 0.09	0.17 ± 0.08

3) 検定牛

生年	頭数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
1996	113,225	-1,296 ± 506	-35 ± 20	-113 ± 38	-43 ± 13	0.18 ± 0.23	0.02 ± 0.15	0.00 ± 0.11
1997	111,827	-1,192 ± 515	-32 ± 21	-103 ± 39	-40 ± 13	0.18 ± 0.23	0.03 ± 0.15	0.00 ± 0.11
1998	108,169	-1,135 ± 520	-29 ± 20	-97 ± 39	-37 ± 13	0.18 ± 0.24	0.04 ± 0.15	0.01 ± 0.11
1999	108,288	-1,053 ± 513	-28 ± 19	-90 ± 39	-33 ± 13	0.16 ± 0.23	0.04 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2000	115,499	-999 ± 514	-26 ± 19	-84 ± 39	-31 ± 13	0.15 ± 0.24	0.04 ± 0.15	0.02 ± 0.11
2001	118,797	-914 ± 515	-25 ± 20	-77 ± 39	-29 ± 13	0.13 ± 0.24	0.04 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2002	129,879	-811 ± 536	-21 ± 19	-69 ± 41	-26 ± 14	0.12 ± 0.23	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2003	136,096	-716 ± 535	-21 ± 19	-62 ± 40	-23 ± 14	0.09 ± 0.22	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.11
2004	131,782	-627 ± 522	-19 ± 19	-54 ± 39	-21 ± 13	0.06 ± 0.21	0.01 ± 0.14	0.00 ± 0.11
2005	135,003	-593 ± 510	-17 ± 19	-52 ± 38	-20 ± 13	0.07 ± 0.22	0.01 ± 0.14	0.00 ± 0.10
2006	132,342	-475 ± 523	-16 ± 19	-41 ± 39	-17 ± 13	0.04 ± 0.21	0.01 ± 0.14	-0.01 ± 0.11
2007	123,616	-426 ± 548	-15 ± 19	-36 ± 41	-14 ± 14	0.02 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.00 ± 0.11
2008	129,632	-402 ± 545	-15 ± 19	-34 ± 41	-14 ± 14	0.02 ± 0.20	0.01 ± 0.15	0.00 ± 0.11
2009	135,715	-333 ± 536	-12 ± 19	-30 ± 40	-12 ± 14	0.02 ± 0.21	0.00 ± 0.14	-0.01 ± 0.11
2010	135,443	-251 ± 538	-10 ± 19	-23 ± 40	-10 ± 13	0.01 ± 0.21	-0.01 ± 0.14	-0.01 ± 0.11
2011	131,097	-198 ± 539	-7 ± 19	-18 ± 40	-8 ± 13	0.01 ± 0.22	0.00 ± 0.14	-0.01 ± 0.11
2012	133,747	-187 ± 520	-6 ± 19	-16 ± 38	-6 ± 13	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.16	0.00 ± 0.12
2013	136,748	-132 ± 519	-4 ± 19	-13 ± 38	-5 ± 13	0.02 ± 0.21	-0.01 ± 0.16	-0.01 ± 0.12
2014	132,508	-55 ± 523	-2 ± 19	-7 ± 39	-3 ± 13	0.01 ± 0.21	-0.01 ± 0.16	-0.01 ± 0.12
2015*	131,289	3 ± 524	0 ± 19	0 ± 39	0 ± 13	0.01 ± 0.21	0.00 ± 0.15	0.00 ± 0.11
2016	130,956	70 ± 528	5 ± 19	7 ± 39	3 ± 13	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.01 ± 0.11
2017	133,807	124 ± 533	8 ± 20	14 ± 40	6 ± 14	0.04 ± 0.20	0.04 ± 0.14	0.03 ± 0.11
2018	138,861	219 ± 530	14 ± 19	25 ± 40	11 ± 14	0.07 ± 0.20	0.06 ± 0.13	0.04 ± 0.10
2019	139,613	272 ± 511	18 ± 19	29 ± 39	13 ± 13	0.08 ± 0.19	0.06 ± 0.13	0.04 ± 0.10
2020	130,822	324 ± 501	23 ± 19	35 ± 38	16 ± 13	0.11 ± 0.18	0.07 ± 0.12	0.05 ± 0.10

4) 検定牛(北海道)

生年	頭数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
1996	77,260	-1,281 ± 508	-34 ± 20	-111 ± 38	-42 ± 13	0.20 ± 0.23	0.02 ± 0.15	0.00 ± 0.11
1997	77,753	-1,180 ± 518	-30 ± 21	-101 ± 39	-39 ± 13	0.20 ± 0.23	0.03 ± 0.15	0.00 ± 0.11
1998	77,042	-1,126 ± 524	-28 ± 20	-95 ± 39	-36 ± 13	0.19 ± 0.24	0.05 ± 0.15	0.02 ± 0.11
1999	76,704	-1,039 ± 513	-27 ± 19	-88 ± 39	-32 ± 13	0.17 ± 0.23	0.05 ± 0.14	0.03 ± 0.11
2000	79,703	-987 ± 516	-25 ± 19	-83 ± 39	-30 ± 13	0.16 ± 0.24	0.05 ± 0.15	0.03 ± 0.11
2001	80,815	-895 ± 514	-23 ± 20	-75 ± 39	-28 ± 13	0.14 ± 0.24	0.05 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2002	86,868	-783 ± 533	-19 ± 19	-66 ± 40	-25 ± 14	0.13 ± 0.23	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2003	92,109	-686 ± 532	-19 ± 18	-59 ± 40	-22 ± 13	0.09 ± 0.22	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.11
2004	88,438	-599 ± 519	-18 ± 18	-52 ± 39	-19 ± 13	0.06 ± 0.21	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.11
2005	93,947	-577 ± 508	-16 ± 19	-50 ± 38	-19 ± 13	0.08 ± 0.22	0.01 ± 0.14	0.00 ± 0.11
2006	93,497	-454 ± 521	-14 ± 18	-39 ± 39	-16 ± 13	0.04 ± 0.21	0.01 ± 0.14	-0.01 ± 0.11
2007	88,274	-403 ± 545	-14 ± 19	-34 ± 41	-13 ± 14	0.02 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.01 ± 0.12
2008	92,065	-381 ± 541	-14 ± 18	-32 ± 40	-13 ± 13	0.01 ± 0.20	0.02 ± 0.15	0.00 ± 0.11
2009	95,490	-311 ± 533	-11 ± 19	-27 ± 40	-11 ± 13	0.01 ± 0.21	0.00 ± 0.14	-0.01 ± 0.11
2010	95,167	-230 ± 536	-9 ± 19	-21 ± 40	-9 ± 13	0.01 ± 0.22	0.00 ± 0.14	-0.01 ± 0.11
2011	93,074	-176 ± 540	-6 ± 19	-16 ± 40	-7 ± 13	0.01 ± 0.22	0.00 ± 0.15	-0.01 ± 0.12
2012	94,791	-167 ± 523	-5 ± 19	-14 ± 38	-5 ± 13	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.16	0.00 ± 0.12
2013	97,877	-110 ± 520	-3 ± 19	-12 ± 38	-5 ± 13	0.02 ± 0.21	-0.02 ± 0.16	-0.01 ± 0.12
2014	97,350	-34 ± 524	-1 ± 19	-5 ± 38	-2 ± 13	0.01 ± 0.22	-0.02 ± 0.17	-0.01 ± 0.12
2015	96,865	24 ± 526	0 ± 19	2 ± 39	1 ± 13	0.00 ± 0.21	0.00 ± 0.15	0.00 ± 0.11
2016	97,435	90 ± 531	5 ± 19	9 ± 39	4 ± 13	0.02 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.01 ± 0.11
2017	100,917	137 ± 534	9 ± 19	16 ± 40	7 ± 13	0.04 ± 0.20	0.04 ± 0.14	0.03 ± 0.11
2018	104,481	235 ± 529	15 ± 19	26 ± 40	12 ± 14	0.06 ± 0.20	0.06 ± 0.13	0.04 ± 0.10
2019	106,718	287 ± 511	19 ± 19	31 ± 39	14 ± 13	0.08 ± 0.19	0.06 ± 0.13	0.05 ± 0.10
2020	100,262	332 ± 501	23 ± 19	36 ± 38	16 ± 13	0.11 ± 0.18	0.07 ± 0.12	0.06 ± 0.10

5) 検定牛（都府県）

生年	頭 数	MILKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
1996	35,965	-1,329 ± 501	-39 ± 20	-116 ± 38	-45 ± 13	0.16 ± 0.23	0.01 ± 0.15	-0.02 ± 0.11
1997	34,074	-1,217 ± 508	-36 ± 20	-107 ± 38	-42 ± 13	0.14 ± 0.23	0.01 ± 0.15	-0.02 ± 0.11
1998	31,127	-1,156 ± 511	-33 ± 20	-100 ± 39	-38 ± 13	0.15 ± 0.23	0.03 ± 0.15	0.00 ± 0.11
1999	31,584	-1,087 ± 512	-31 ± 19	-94 ± 39	-36 ± 13	0.14 ± 0.24	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.10
2000	35,796	-1,026 ± 509	-29 ± 19	-88 ± 39	-33 ± 13	0.13 ± 0.24	0.03 ± 0.14	0.01 ± 0.10
2001	37,982	-954 ± 514	-28 ± 19	-82 ± 39	-31 ± 14	0.11 ± 0.23	0.03 ± 0.14	0.01 ± 0.10
2002	43,011	-868 ± 536	-25 ± 19	-74 ± 41	-27 ± 14	0.11 ± 0.23	0.03 ± 0.15	0.02 ± 0.11
2003	43,987	-778 ± 534	-24 ± 19	-67 ± 40	-25 ± 14	0.08 ± 0.22	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.11
2004	43,344	-683 ± 524	-22 ± 19	-60 ± 39	-23 ± 14	0.06 ± 0.21	0.01 ± 0.14	0.00 ± 0.10
2005	41,056	-630 ± 511	-20 ± 19	-55 ± 39	-21 ± 13	0.06 ± 0.22	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10
2006	38,845	-526 ± 525	-18 ± 19	-46 ± 40	-18 ± 13	0.03 ± 0.21	0.00 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
2007	35,342	-483 ± 552	-18 ± 19	-42 ± 41	-16 ± 14	0.01 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.00 ± 0.11
2008	37,567	-452 ± 552	-16 ± 19	-40 ± 41	-16 ± 14	0.02 ± 0.21	0.00 ± 0.15	-0.01 ± 0.11
2009	40,225	-386 ± 540	-14 ± 19	-35 ± 41	-14 ± 14	0.02 ± 0.21	-0.01 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
2010	40,276	-301 ± 537	-12 ± 19	-28 ± 40	-12 ± 13	0.01 ± 0.21	-0.01 ± 0.14	-0.02 ± 0.10
2011	38,023	-254 ± 531	-9 ± 19	-23 ± 40	-10 ± 13	0.02 ± 0.21	0.00 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
2012	38,956	-235 ± 512	-7 ± 19	-20 ± 38	-8 ± 13	0.03 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.00 ± 0.11
2013	38,871	-185 ± 513	-5 ± 19	-17 ± 38	-7 ± 13	0.03 ± 0.21	0.00 ± 0.15	-0.01 ± 0.11
2014	35,158	-115 ± 517	-3 ± 19	-11 ± 39	-5 ± 13	0.02 ± 0.21	-0.01 ± 0.15	0.00 ± 0.11
2015	34,424	-54 ± 513	0 ± 20	-5 ± 38	-1 ± 13	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
2016	33,521	12 ± 518	3 ± 20	3 ± 39	2 ± 13	0.04 ± 0.21	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2017	32,890	85 ± 528	8 ± 20	11 ± 40	5 ± 14	0.05 ± 0.20	0.04 ± 0.13	0.03 ± 0.10
2018	34,380	170 ± 529	13 ± 20	20 ± 40	9 ± 14	0.07 ± 0.20	0.05 ± 0.13	0.04 ± 0.10
2019	32,895	226 ± 507	17 ± 20	25 ± 39	11 ± 14	0.09 ± 0.19	0.05 ± 0.12	0.04 ± 0.10
2020	30,560	298 ± 500	22 ± 19	32 ± 39	14 ± 14	0.11 ± 0.18	0.06 ± 0.12	0.05 ± 0.09

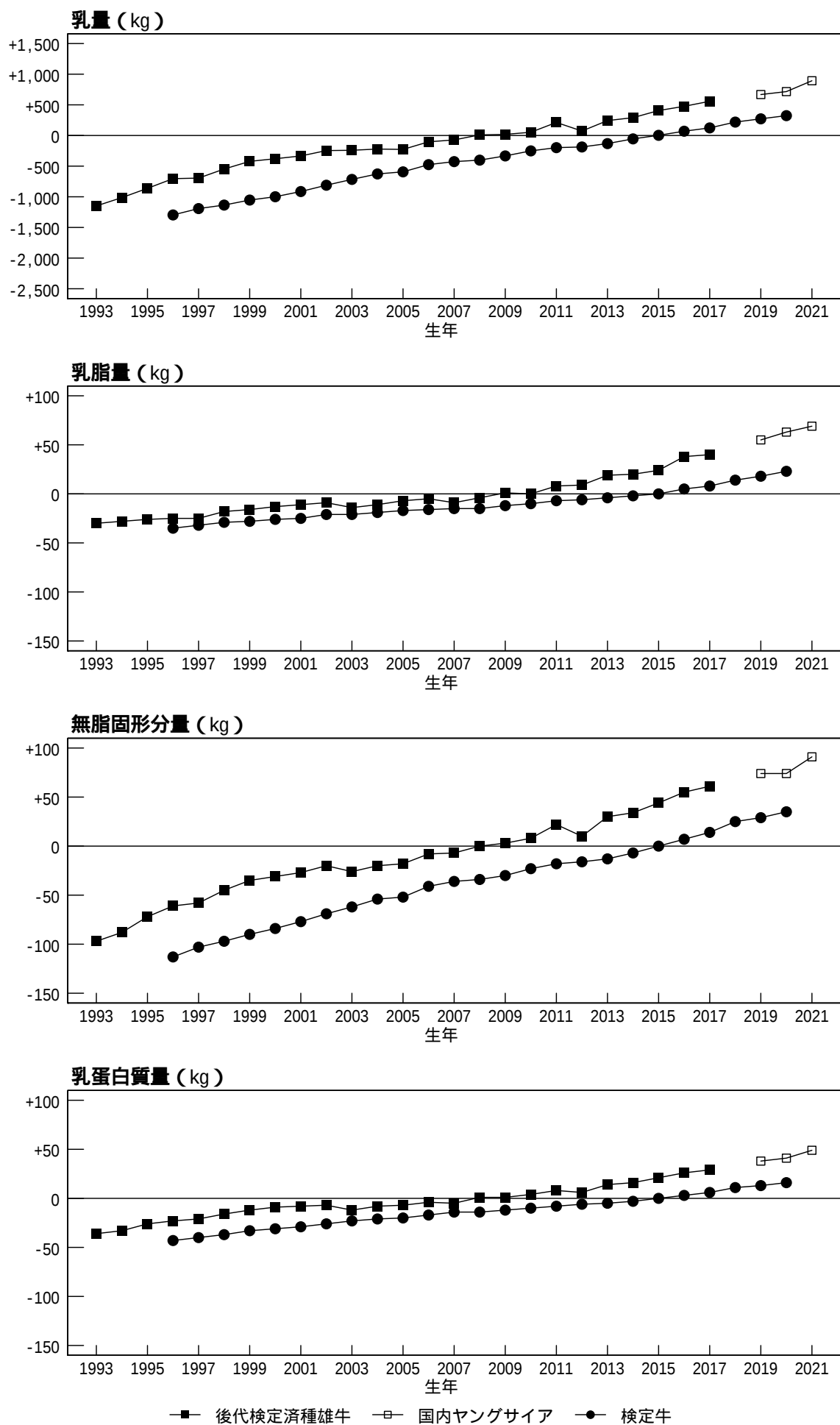


図 III.1 泌乳形質の遺伝的能力の年次的変化 (1)

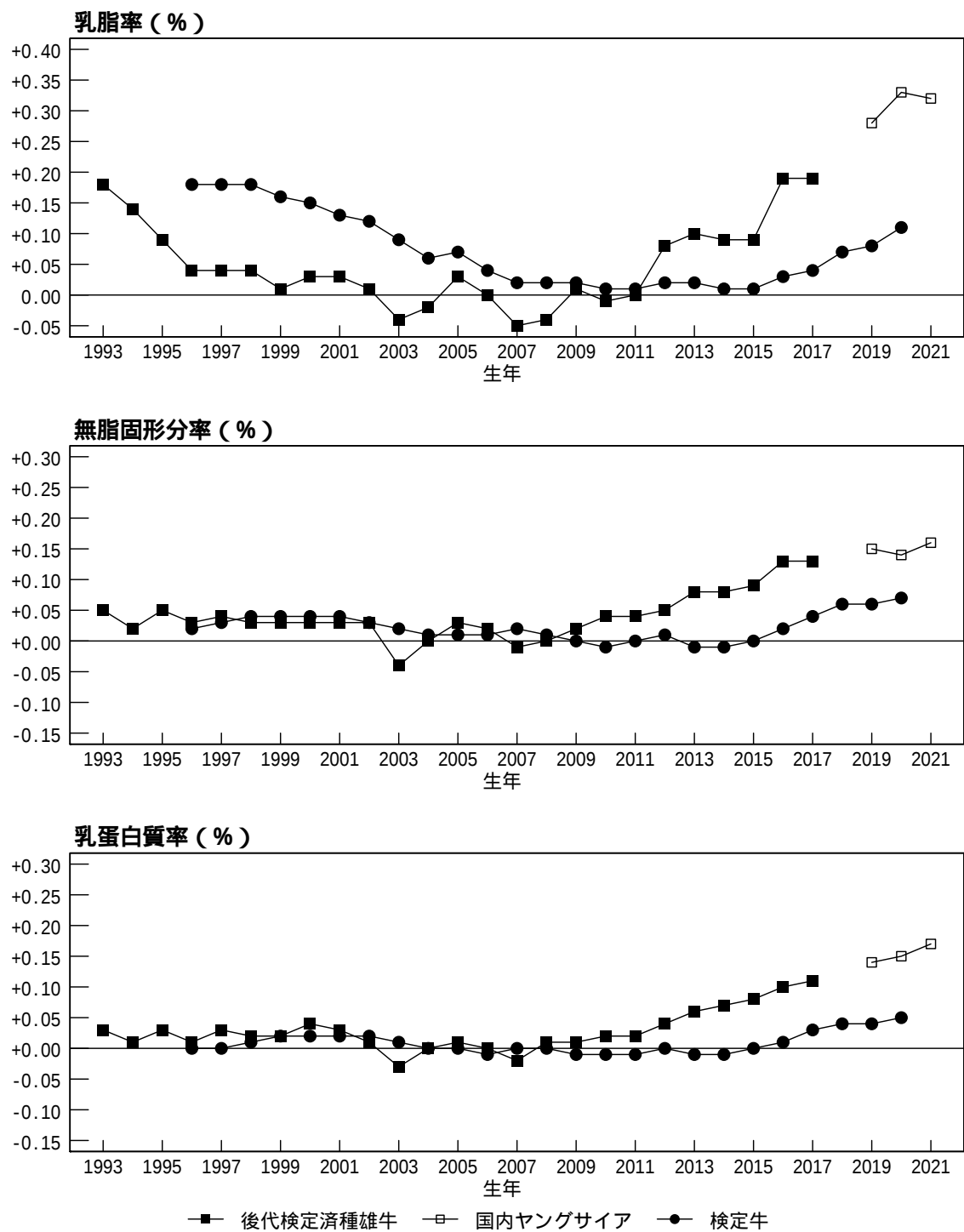


図 III.2 泌乳形質の遺伝的能力の年次的変化 (2)

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
1998	11,527	9,663 $\pm$ 1,005	366 $\pm$ 42	847 $\pm$ 93	312 $\pm$ 35
1999	11,085	9,685 $\pm$ 1,006	366 $\pm$ 42	849 $\pm$ 93	311 $\pm$ 35
2000	10,884	9,806 $\pm$ 1,036	373 $\pm$ 44	860 $\pm$ 96	316 $\pm$ 36
2001	10,581	9,789 $\pm$ 1,048	372 $\pm$ 44	858 $\pm$ 97	316 $\pm$ 36
2002	10,393	9,820 $\pm$ 1,045	376 $\pm$ 44	861 $\pm$ 97	318 $\pm$ 37
2003	10,385	9,880 $\pm$ 1,041	380 $\pm$ 44	868 $\pm$ 97	321 $\pm$ 37
2004	10,478	9,828 $\pm$ 1,052	379 $\pm$ 44	861 $\pm$ 98	318 $\pm$ 37
2005	10,451	9,741 $\pm$ 1,071	375 $\pm$ 45	855 $\pm$ 100	317 $\pm$ 38
2006	10,362	9,644 $\pm$ 1,101	374 $\pm$ 47	845 $\pm$ 103	312 $\pm$ 39
2007	10,199	9,574 $\pm$ 1,124	371 $\pm$ 48	838 $\pm$ 105	310 $\pm$ 40
2008	9,851	9,479 $\pm$ 1,150	368 $\pm$ 48	829 $\pm$ 107	306 $\pm$ 40
2009	9,569	9,517 $\pm$ 1,163	371 $\pm$ 49	832 $\pm$ 107	307 $\pm$ 40
2010	9,395	9,450 $\pm$ 1,173	367 $\pm$ 49	826 $\pm$ 108	305 $\pm$ 40
2011	9,168	9,414 $\pm$ 1,176	367 $\pm$ 50	824 $\pm$ 108	305 $\pm$ 41
2012	8,912	9,429 $\pm$ 1,144	368 $\pm$ 49	827 $\pm$ 106	306 $\pm$ 40
2013	8,745	9,446 $\pm$ 1,163	369 $\pm$ 50	829 $\pm$ 107	308 $\pm$ 41
2014	8,489	9,332 $\pm$ 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	7,968	9,477 $\pm$ 1,190	367 $\pm$ 50	832 $\pm$ 109	310 $\pm$ 42
2017	7,742	9,453 $\pm$ 1,194	367 $\pm$ 50	831 $\pm$ 110	309 $\pm$ 42
2018	7,504	9,491 $\pm$ 1,211	369 $\pm$ 51	833 $\pm$ 111	310 $\pm$ 42
2019	7,255	9,486 $\pm$ 1,232	369 $\pm$ 52	832 $\pm$ 113	309 $\pm$ 43
2020	7,006	9,530 $\pm$ 1,251	369 $\pm$ 52	836 $\pm$ 116	312 $\pm$ 44
2021	6,793	9,502 $\pm$ 1,288	369 $\pm$ 53	834 $\pm$ 119	312 $\pm$ 46
2022	6,514	9,426 $\pm$ 1,336	369 $\pm$ 56	827 $\pm$ 124	309 $\pm$ 48

表 III.17 管理グループ効果の年当たり改善量

	2013–2022
乳量 kg	9.8
乳脂量 kg	0.4
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。

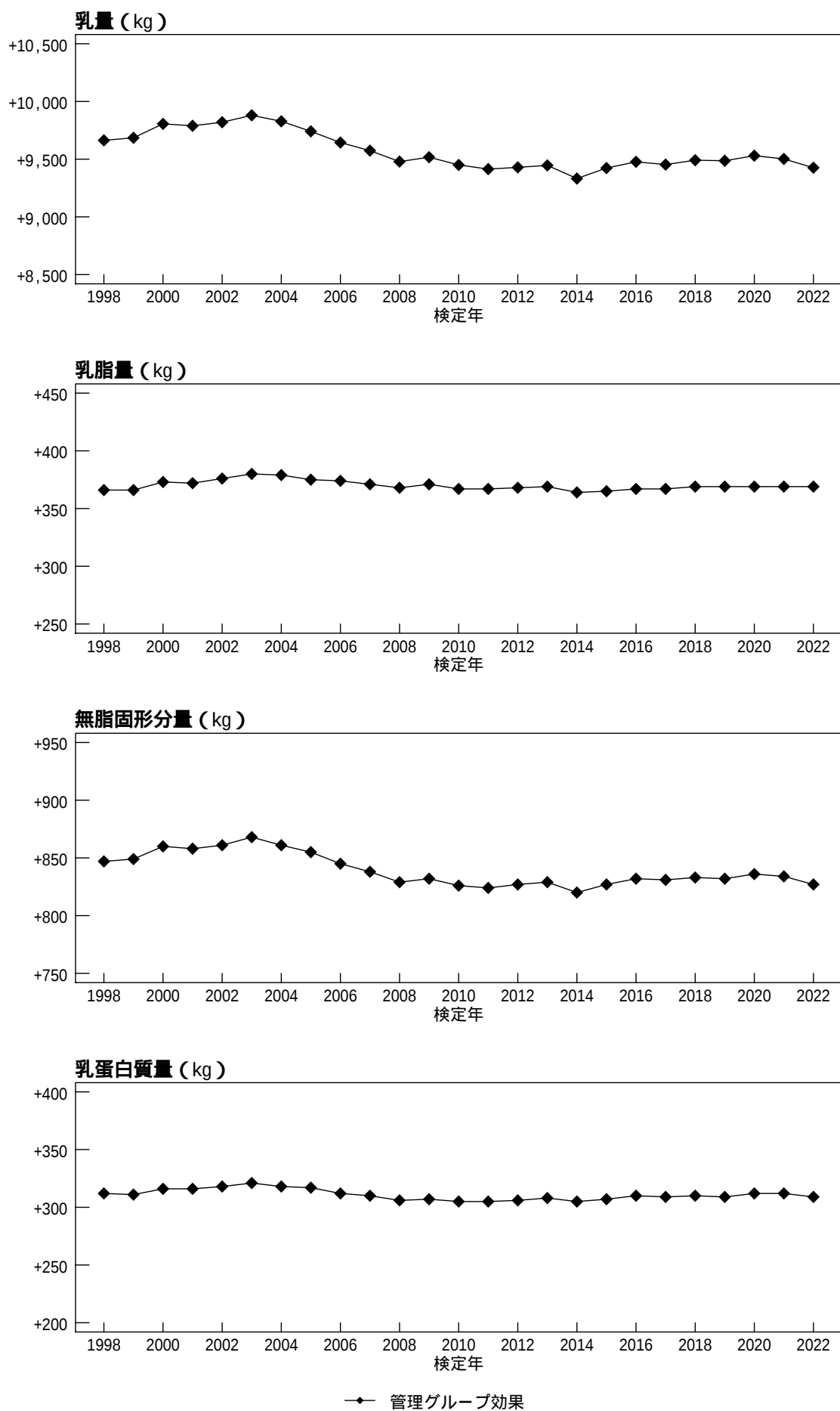


図 III.3 管理グループ効果の年次的変化

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	9,396 ± 1,269	366 ± 53	824 ± 118	306 ± 44
都府県	3,730	9,455 ± 1,056	364 ± 46	831 ± 97	309 ± 37
東 北	730	9,451 ± 1,146	365 ± 49	831 ± 105	309 ± 39
関 東	798	9,584 ± 1,001	369 ± 45	844 ± 92	314 ± 35
北 陸	86	9,379 ± 1,095	362 ± 49	826 ± 98	308 ± 36
中 部	306	9,684 ± 1,037	380 ± 46	853 ± 94	316 ± 35
近 畿	184	9,236 ± 993	355 ± 41	811 ± 93	301 ± 36
中 国	399	9,446 ± 1,020	362 ± 42	829 ± 95	308 ± 36
四 国	123	9,346 ± 956	368 ± 42	817 ± 88	304 ± 33
九 州	1,104	9,358 ± 1,050	359 ± 45	821 ± 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	9,832 ± 1,227	380 ± 48	867 ± 113	323 ± 42
空 知	55	9,226 ± 1,536	346 ± 66	810 ± 144	301 ± 55
上 川	215	9,608 ± 1,322	368 ± 55	844 ± 120	314 ± 44
後 志	58	9,148 ± 1,203	357 ± 48	801 ± 114	296 ± 44
檜 山	56	8,978 ± 1,325	337 ± 54	786 ± 122	292 ± 46
渡 島	104	9,088 ± 1,163	354 ± 49	795 ± 110	295 ± 43
胆 振	82	9,674 ± 1,334	370 ± 49	848 ± 121	316 ± 45
日 高	97	9,226 ± 1,083	355 ± 48	806 ± 101	299 ± 39
十 勝	1,012	9,970 ± 1,105	390 ± 46	879 ± 103	326 ± 39
釧 路	512	8,789 ± 1,175	339 ± 49	767 ± 110	284 ± 42
根 室	918	8,934 ± 1,172	351 ± 50	780 ± 108	290 ± 41
網 走	723	9,975 ± 1,054	390 ± 44	878 ± 97	326 ± 37
宗 谷	396	8,993 ± 1,159	351 ± 49	789 ± 107	293 ± 41
留 萌	180	8,753 ± 1,378	332 ± 58	768 ± 126	286 ± 48
青 森	59	9,473 ± 930	353 ± 36	837 ± 86	312 ± 32
岩 手	389	9,337 ± 1,198	363 ± 49	819 ± 109	304 ± 41
宮 城	90	9,792 ± 1,160	373 ± 60	863 ± 105	321 ± 40
秋 田	54	9,324 ± 1,266	358 ± 45	823 ± 114	308 ± 42
山 形	51	9,432 ± 886	367 ± 38	830 ± 79	309 ± 29
福 島	87	9,679 ± 993	375 ± 49	853 ± 92	318 ± 36
茨 城	107	9,251 ± 867	362 ± 43	811 ± 80	302 ± 31
栃 木	273	9,670 ± 989	372 ± 43	854 ± 91	319 ± 34
群 馬	189	9,825 ± 1,029	382 ± 46	867 ± 95	324 ± 36
埼 玉	25	9,454 ± 996	372 ± 43	830 ± 93	309 ± 36
千 葉	136	9,548 ± 1,044	352 ± 42	839 ± 94	312 ± 35
東 京	23	9,387 ± 910	357 ± 38	826 ± 84	305 ± 33
神奈川	45	9,128 ± 820	363 ± 48	798 ± 75	293 ± 29
新 潟	48	9,559 ± 1,151	379 ± 50	841 ± 101	313 ± 37
富 山	18	9,149 ± 966	332 ± 35	805 ± 91	299 ± 34
石 川	6	9,192 ± 1,253	346 ± 51	808 ± 119	300 ± 45
福 井	14	9,139 ± 976	348 ± 33	812 ± 87	305 ± 33
山 梨	11	10,241 ± 1,133	384 ± 45	907 ± 102	338 ± 37
長 野	87	9,379 ± 1,166	371 ± 52	825 ± 107	306 ± 40
岐 阜	49	9,587 ± 885	389 ± 42	847 ± 81	316 ± 31
静 岡	55	10,027 ± 1,088	397 ± 51	882 ± 99	327 ± 38
愛 知	91	9,706 ± 878	375 ± 39	856 ± 79	317 ± 29
三 重	13	10,015 ± 793	374 ± 33	876 ± 69	319 ± 19
滋 賀	27	9,264 ± 931	361 ± 39	810 ± 89	299 ± 35
京 都	19	9,634 ± 765	374 ± 37	854 ± 73	319 ± 28
大 阪	6	9,200 ± 846	356 ± 29	805 ± 80	298 ± 30
兵 庫	124	9,176 ± 1,024	351 ± 41	805 ± 94	299 ± 37
奈 良	8	9,149 ± 1,279	342 ± 48	796 ± 119	291 ± 48
和歌山	0	—	—	—	—
鳥 取	119	9,395 ± 1,068	372 ± 47	824 ± 100	306 ± 38
島 根	30	9,031 ± 1,038	340 ± 45	791 ± 95	295 ± 35
岡 山	153	9,557 ± 947	364 ± 36	840 ± 88	313 ± 33
広 島	68	9,666 ± 984	361 ± 39	849 ± 91	317 ± 35
山 口	29	8,990 ± 1,047	341 ± 34	784 ± 98	290 ± 37
徳 島	23	9,476 ± 1,034	362 ± 39	830 ± 95	308 ± 36
香 川	15	9,365 ± 873	363 ± 47	822 ± 83	307 ± 31
愛 媛	62	9,229 ± 947	372 ± 44	807 ± 87	300 ± 34
高 知	23	9,522 ± 970	367 ± 38	831 ± 87	306 ± 32
福 岡	182	9,385 ± 941	359 ± 38	823 ± 86	304 ± 33
佐 賀	26	8,812 ± 1,179	336 ± 42	772 ± 108	285 ± 42
長 崎	63	9,580 ± 1,015	370 ± 47	839 ± 93	310 ± 35
熊 本	378	9,427 ± 1,034	363 ± 47	829 ± 95	308 ± 36
大 分	51	9,869 ± 898	380 ± 45	864 ± 80	321 ± 31
宮 崎	212	9,376 ± 1,083	358 ± 41	821 ± 97	305 ± 37
鹿 児 島	148	8,982 ± 1,148	349 ± 53	786 ± 104	291 ± 39
沖 縄	44	9,253 ± 778	341 ± 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	5,539,226	77	3	7	2
	2月	4,955,737	69	2	6	2
	3月	5,964,942	41	1	3	1
	4月	6,085,303	0	0	0	0
	5月	5,642,561	-48	-2	-4	-1
	6月	5,826,549	-88	-4	-7	-3
	7月	6,276,508	-151	-6	-12	-4
	8月	6,272,522	-217	-8	-16	-6
	9月	5,867,467	-138	-4	-10	-4
	10月	5,357,391	-11	0	1	0
	11月	5,445,120	61	3	7	2
	12月	5,464,545	73	3	8	2
都府県	1月	2,725,525	228	7	18	5
	2月	2,353,651	231	7	18	5
	3月	2,446,708	208	6	15	5
	4月	2,152,086	183	4	13	4
	5月	1,946,447	126	1	8	2
	6月	2,121,734	60	-2	2	0
	7月	2,558,949	-52	-6	-7	-4
	8月	2,720,215	-162	-10	-15	-6
	9月	2,646,239	-104	-6	-10	-5
	10月	2,528,963	7	-2	0	-1
	11月	2,560,080	132	3	11	2
	12月	2,670,085	201	5	16	4

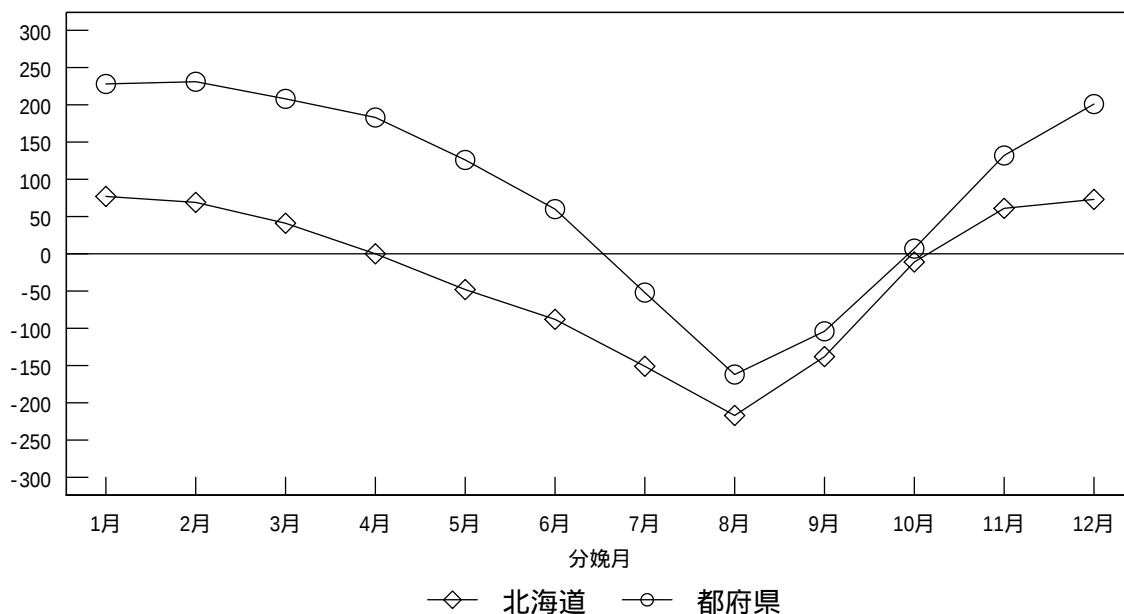


図 III.4 乳量における分娩月効果の推定値

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	437,205	-818	-33	-67	-24	3 産 36-43	121,659	1,596	54	127	47
17-20	437,205	-818	-33	-67	-24	44-44	242,875	1,703	57	135	50
21-22	5,222,046	-457	-19	-38	-14	産 45-45	521,571	1,751	59	139	51
23-23	5,722,746	-290	-13	-24	-9	46-46	915,782	1,798	61	142	52
24-24	6,317,662	-184	-8	-15	-6	47-47	1,377,419	1,837	63	145	53
25-25	5,696,545	-90	-4	-7	-3	48-48	1,765,369	1,876	65	148	53
26-26	4,613,261	0	0	0	0	49-49	1,997,212	1,903	67	150	54
27-27	3,469,097	80	4	7	2	50-50	2,094,114	1,934	68	152	54
28-28	2,546,024	154	7	13	5	51-51	2,060,494	1,959	70	153	55
29-29	1,842,122	220	10	18	7	52-52	1,949,498	1,973	71	154	55
30-30	1,337,020	286	13	24	9	53-53	1,768,787	1,992	72	155	55
31-31	974,311	343	16	29	11	54-54	1,578,501	2,006	73	156	55
32-32	706,739	400	19	34	13	55-55	1,388,204	2,024	74	158	55
33-33	522,601	447	21	37	14	56-56	1,192,289	2,041	75	159	56
34-34	381,064	500	24	42	16	57-57	1,020,290	2,060	76	160	56
35-35	280,783	532	25	45	17	58-58	863,968	2,066	77	160	56
2 産 24-31	119,385	680	20	56	23	59-59	730,678	2,069	77	160	56
32-32	357,489	956	29	78	30	60-60	605,855	2,086	78	161	56
産 33-33	954,179	1,087	33	89	33	61-61	484,031	2,090	79	161	56
34-34	1,853,216	1,203	38	98	36	62-62	394,820	2,089	79	161	56
35-35	2,804,743	1,289	41	104	38	63-63	314,966	2,102	80	162	56
36-36	3,440,404	1,370	45	111	40	64-64	254,236	2,108	80	162	55
37-37	3,629,869	1,438	48	116	42	65-65	201,239	2,122	81	163	56
38-38	3,470,542	1,501	51	121	43	66-66	162,877	2,094	80	160	55
39-39	3,127,014	1,564	54	126	45	67-67	132,187	2,090	80	160	55
40-40	2,688,391	1,624	57	130	46	68-69	192,287	2,106	82	161	55
41-41	2,243,434	1,675	59	134	47	70-72	170,943	2,108	81	161	55
42-42	1,852,600	1,721	61	138	48	73-75	87,727	2,087	81	158	53
43-43	1,505,159	1,775	64	142	50						
44-44	1,216,911	1,828	66	146	51						
45-45	971,766	1,870	68	149	52						
46-46	781,039	1,899	70	151	53						
47-47	622,948	1,927	72	153	53						
48-48	484,320	1,947	73	155	54						
49-49	369,485	1,989	75	158	55						
50-50	284,388	2,024	77	160	55						
51-51	220,461	2,041	78	161	55						
52-52	168,986	2,058	79	162	56						
53-53	127,978	2,049	79	161	55						
54-54	98,996	2,088	81	165	56						
55-55	75,746	2,090	82	165	56						

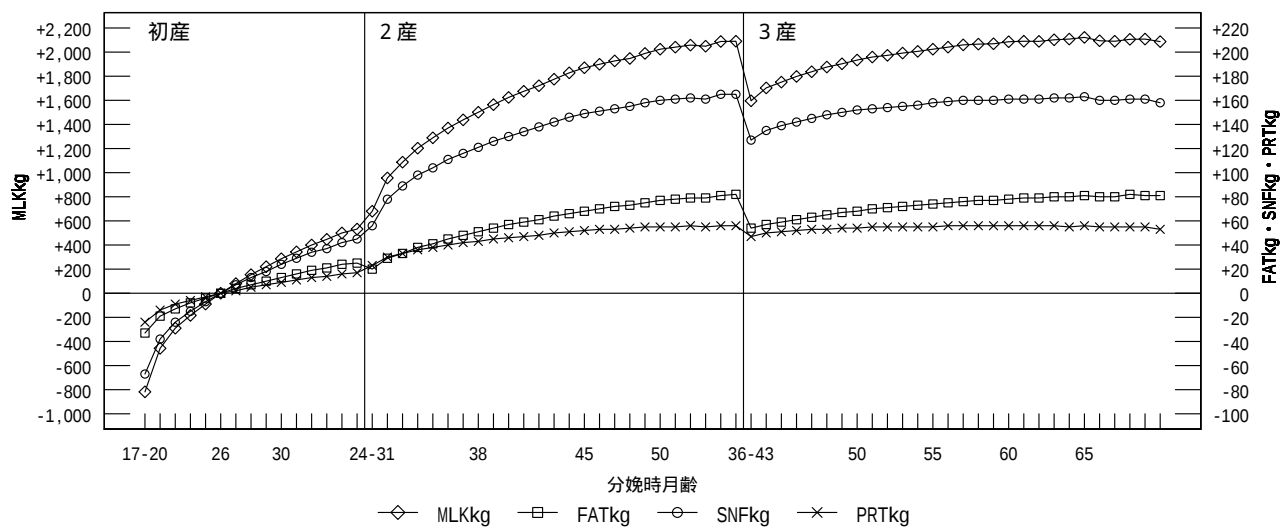


図 III.5 産次・分娩時月齢の効果

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ヤングサイア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 2008–2017	審査牛 2011–2020
体貌と骨格	0.039	0.033
肢蹄	0.022	0.020
決定得点	0.080	0.066
乳用強健性	0.036	0.030
乳器	0.118	0.093
高さ	0.070	0.059
胸の幅	0.014	0.009
体の深さ	-0.003	-0.004
肋の構造	0.013	0.013
BCS	-0.012	-0.014
尻の角度	-0.022	-0.004
坐骨幅	0.027	0.032
後肢側望	-0.005	0.002
後肢後望	-0.010	-0.009
蹄の角度	0.003	0.007
前乳房の付着	0.057	0.043
後乳房の高さ	0.062	0.048
後乳房の幅	0.009	0.013
乳房の懸垂	-0.017	-0.006
乳房の深さ	0.113	0.086
乳房の傾斜	0.020	0.012
前乳頭の配置	0.029	0.023
後乳頭の配置	0.012	0.013
前乳頭の長さ	-0.029	-0.012

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
1993	170	-0.75 ± 0.53	-0.57 ± 0.41	170	-1.05 ± 0.36	-0.80 ± 0.52	-1.33 ± 0.45	-1.04 ± 0.52
1994	162	-0.79 ± 0.61	-0.44 ± 0.41	162	-0.93 ± 0.44	-0.74 ± 0.59	-1.11 ± 0.51	-0.93 ± 0.59
1995	175	-0.85 ± 0.58	-0.53 ± 0.40	175	-1.01 ± 0.39	-0.72 ± 0.51	-1.21 ± 0.48	-1.05 ± 0.56
1996	187	-0.88 ± 0.64	-0.60 ± 0.41	187	-1.05 ± 0.44	-0.67 ± 0.52	-1.30 ± 0.53	-1.03 ± 0.59
1997	177	-0.74 ± 0.60	-0.52 ± 0.38	177	-0.92 ± 0.41	-0.67 ± 0.50	-1.07 ± 0.51	-0.92 ± 0.58
1998	185	-0.71 ± 0.65	-0.46 ± 0.39	185	-0.90 ± 0.43	-0.63 ± 0.55	-1.06 ± 0.49	-0.85 ± 0.60
1999	170	-0.91 ± 0.59	-0.46 ± 0.37	170	-1.08 ± 0.43	-0.76 ± 0.54	-1.30 ± 0.55	-1.15 ± 0.60
2000	171	-0.92 ± 0.63	-0.50 ± 0.37	171	-1.00 ± 0.44	-0.53 ± 0.55	-1.24 ± 0.55	-0.85 ± 0.60
2001	208	-0.87 ± 0.62	-0.46 ± 0.40	208	-0.95 ± 0.43	-0.53 ± 0.57	-1.10 ± 0.53	-0.80 ± 0.61
2002	196	-0.56 ± 0.65	-0.47 ± 0.41	196	-0.81 ± 0.45	-0.38 ± 0.56	-1.02 ± 0.56	-0.66 ± 0.54
2003	135	-0.18 ± 0.67	-0.29 ± 0.42	135	-0.52 ± 0.46	-0.12 ± 0.55	-0.78 ± 0.54	-0.45 ± 0.55
2004	209	-0.40 ± 0.70	-0.21 ± 0.46	209	-0.46 ± 0.45	-0.17 ± 0.55	-0.57 ± 0.55	-0.35 ± 0.61
2005	179	-0.38 ± 0.78	-0.12 ± 0.45	179	-0.40 ± 0.48	-0.22 ± 0.63	-0.50 ± 0.51	-0.37 ± 0.64
2006	187	-0.26 ± 0.71	-0.11 ± 0.43	187	-0.31 ± 0.56	-0.05 ± 0.61	-0.44 ± 0.69	-0.21 ± 0.61
2007	196	-0.29 ± 0.63	-0.14 ± 0.36	196	-0.29 ± 0.45	-0.16 ± 0.59	-0.34 ± 0.57	-0.24 ± 0.62
2008	182	-0.25 ± 0.66	-0.02 ± 0.37	182	-0.25 ± 0.43	-0.08 ± 0.57	-0.39 ± 0.61	-0.11 ± 0.57
2009	183	-0.22 ± 0.66	-0.20 ± 0.38	183	-0.25 ± 0.44	-0.16 ± 0.55	-0.27 ± 0.54	-0.22 ± 0.62
2010	186	-0.15 ± 0.67	-0.10 ± 0.35	186	-0.11 ± 0.42	-0.12 ± 0.54	-0.09 ± 0.55	-0.08 ± 0.56
2011	177	-0.07 ± 0.70	0.02 ± 0.37	177	0.01 ± 0.46	-0.02 ± 0.56	0.01 ± 0.56	0.14 ± 0.60
2012	192	0.26 ± 0.65	0.16 ± 0.36	192	0.24 ± 0.43	0.17 ± 0.54	0.25 ± 0.51	0.30 ± 0.61
2013	183	0.00 ± 0.64	0.02 ± 0.37	183	0.18 ± 0.44	0.06 ± 0.52	0.33 ± 0.57	0.16 ± 0.58
2014	162	0.06 ± 0.64	0.07 ± 0.36	162	0.24 ± 0.41	0.08 ± 0.51	0.39 ± 0.56	0.25 ± 0.60
2015	151	0.14 ± 0.63	0.11 ± 0.35	151	0.37 ± 0.39	0.20 ± 0.51	0.54 ± 0.50	0.40 ± 0.52
2016	159	0.09 ± 0.75	0.11 ± 0.38	159	0.38 ± 0.44	0.18 ± 0.50	0.57 ± 0.50	0.42 ± 0.64
2017	145	0.05 ± 0.59	0.03 ± 0.33	145	0.39 ± 0.34	0.12 ± 0.51	0.64 ± 0.43	0.38 ± 0.55

生年	体型 B						
	胸の幅	体の深さ	肋の構造	尻の角度	後肢側望	蹄の角度	前乳房の付着
1993	-0.13 ± 0.22	-0.10 ± 0.28	-0.38 ± 0.22	-0.04 ± 0.50	0.03 ± 0.25	-0.06 ± 0.13	-0.62 ± 0.31
1994	-0.16 ± 0.26	-0.17 ± 0.32	-0.32 ± 0.24	-0.04 ± 0.52	-0.01 ± 0.26	-0.05 ± 0.14	-0.43 ± 0.33
1995	-0.26 ± 0.29	-0.22 ± 0.35	-0.29 ± 0.22	-0.18 ± 0.51	0.00 ± 0.27	-0.06 ± 0.12	-0.51 ± 0.33
1996	-0.22 ± 0.32	-0.19 ± 0.40	-0.26 ± 0.22	-0.13 ± 0.45	0.07 ± 0.26	-0.04 ± 0.14	-0.57 ± 0.33
1997	-0.20 ± 0.28	-0.24 ± 0.34	-0.28 ± 0.23	-0.09 ± 0.45	0.06 ± 0.29	-0.10 ± 0.12	-0.43 ± 0.30
1998	-0.15 ± 0.31	-0.20 ± 0.34	-0.27 ± 0.25	0.00 ± 0.51	0.06 ± 0.27	-0.04 ± 0.13	-0.43 ± 0.29
1999	-0.32 ± 0.29	-0.31 ± 0.34	-0.29 ± 0.23	-0.15 ± 0.50	0.08 ± 0.30	-0.09 ± 0.14	-0.64 ± 0.34
2000	-0.21 ± 0.31	-0.20 ± 0.39	-0.18 ± 0.24	-0.11 ± 0.49	0.05 ± 0.28	-0.06 ± 0.14	-0.56 ± 0.35
2001	-0.27 ± 0.29	-0.26 ± 0.36	-0.20 ± 0.26	-0.24 ± 0.60	0.08 ± 0.29	-0.03 ± 0.14	-0.42 ± 0.32
2002	-0.18 ± 0.27	-0.12 ± 0.34	-0.13 ± 0.26	0.11 ± 0.59	0.10 ± 0.28	-0.03 ± 0.12	-0.47 ± 0.31
2003	-0.01 ± 0.30	0.03 ± 0.33	-0.05 ± 0.23	0.03 ± 0.52	0.00 ± 0.33	-0.01 ± 0.13	-0.37 ± 0.32
2004	-0.04 ± 0.28	-0.02 ± 0.33	-0.08 ± 0.24	-0.14 ± 0.53	0.01 ± 0.34	-0.03 ± 0.16	-0.26 ± 0.35
2005	-0.05 ± 0.31	-0.02 ± 0.38	-0.09 ± 0.28	-0.11 ± 0.56	0.01 ± 0.31	-0.01 ± 0.13	-0.23 ± 0.32
2006	0.00 ± 0.28	0.09 ± 0.34	-0.01 ± 0.24	-0.04 ± 0.50	-0.02 ± 0.28	0.00 ± 0.12	-0.23 ± 0.39
2007	0.00 ± 0.27	0.03 ± 0.35	-0.06 ± 0.25	-0.02 ± 0.51	0.04 ± 0.29	0.00 ± 0.12	-0.10 ± 0.36
2008	0.01 ± 0.24	0.07 ± 0.31	-0.02 ± 0.25	-0.05 ± 0.51	0.00 ± 0.28	0.07 ± 0.13	-0.18 ± 0.34
2009	-0.06 ± 0.26	-0.06 ± 0.33	-0.04 ± 0.24	0.10 ± 0.59	0.05 ± 0.29	-0.02 ± 0.14	-0.15 ± 0.31
2010	-0.01 ± 0.30	-0.05 ± 0.37	-0.04 ± 0.23	0.01 ± 0.53	0.00 ± 0.31	-0.02 ± 0.15	-0.08 ± 0.34
2011	-0.01 ± 0.29	-0.03 ± 0.38	0.00 ± 0.23	0.03 ± 0.53	0.03 ± 0.30	0.03 ± 0.13	-0.02 ± 0.34
2012	0.06 ± 0.27	0.08 ± 0.37	0.08 ± 0.23	0.11 ± 0.48	-0.07 ± 0.29	0.03 ± 0.13	0.11 ± 0.28
2013	0.07 ± 0.26	0.02 ± 0.34	0.02 ± 0.23	-0.09 ± 0.55	-0.01 ± 0.30	0.01 ± 0.13	0.15 ± 0.35
2014	0.06 ± 0.30	0.00 ± 0.38	0.02 ± 0.20	-0.21 ± 0.50	0.04 ± 0.30	0.03 ± 0.13	0.20 ± 0.34
2015	0.10 ± 0.24	0.02 ± 0.33	0.09 ± 0.21	-0.13 ± 0.57	0.02 ± 0.25	0.05 ± 0.12	0.25 ± 0.29
2016	0.08 ± 0.27	-0.02 ± 0.35	0.09 ± 0.20	-0.13 ± 0.56	-0.01 ± 0.31	0.04 ± 0.12	0.26 ± 0.32
2017	0.07 ± 0.25	-0.05 ± 0.32	0.04 ± 0.23	-0.09 ± 0.48	-0.06 ± 0.33	0.04 ± 0.11	0.29 ± 0.27

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
1993	-0.65 ± 0.29	-0.32 ± 0.24	-0.13 ± 0.33	-1.03 ± 0.40	-0.48 ± 0.42	170	-0.12 ± 0.26
1994	-0.55 ± 0.32	-0.33 ± 0.25	0.02 ± 0.34	-0.81 ± 0.48	-0.37 ± 0.46	162	0.02 ± 0.29
1995	-0.55 ± 0.30	-0.28 ± 0.24	-0.11 ± 0.31	-0.98 ± 0.44	-0.40 ± 0.50	175	-0.07 ± 0.26
1996	-0.60 ± 0.31	-0.18 ± 0.28	-0.21 ± 0.32	-1.07 ± 0.49	-0.41 ± 0.51	187	-0.02 ± 0.26
1997	-0.54 ± 0.31	-0.19 ± 0.26	-0.25 ± 0.29	-0.83 ± 0.53	-0.20 ± 0.51	177	-0.04 ± 0.25
1998	-0.58 ± 0.35	-0.23 ± 0.29	-0.07 ± 0.33	-0.84 ± 0.52	-0.32 ± 0.44	185	0.04 ± 0.30
1999	-0.64 ± 0.30	-0.19 ± 0.23	-0.18 ± 0.40	-1.04 ± 0.54	-0.42 ± 0.49	170	-0.01 ± 0.26
2000	-0.59 ± 0.32	-0.16 ± 0.26	0.10 ± 0.37	-0.97 ± 0.54	-0.17 ± 0.52	171	-0.03 ± 0.28
2001	-0.55 ± 0.34	-0.24 ± 0.27	-0.08 ± 0.34	-0.77 ± 0.49	-0.24 ± 0.48	208	-0.02 ± 0.29
2002	-0.44 ± 0.33	-0.13 ± 0.27	-0.15 ± 0.36	-0.78 ± 0.49	-0.17 ± 0.46	196	-0.05 ± 0.26
2003	-0.35 ± 0.32	-0.01 ± 0.27	-0.13 ± 0.28	-0.75 ± 0.45	-0.10 ± 0.51	135	0.02 ± 0.26
2004	-0.24 ± 0.34	-0.07 ± 0.26	-0.08 ± 0.31	-0.52 ± 0.51	-0.12 ± 0.46	209	0.00 ± 0.26
2005	-0.21 ± 0.29	-0.05 ± 0.31	-0.02 ± 0.39	-0.41 ± 0.47	-0.09 ± 0.46	179	0.05 ± 0.27
2006	-0.16 ± 0.34	0.01 ± 0.25	0.03 ± 0.33	-0.50 ± 0.60	-0.05 ± 0.51	187	0.02 ± 0.25
2007	-0.13 ± 0.31	-0.01 ± 0.27	-0.02 ± 0.32	-0.33 ± 0.52	-0.04 ± 0.45	196	0.05 ± 0.27
2008	-0.15 ± 0.32	0.00 ± 0.25	0.03 ± 0.31	-0.31 ± 0.52	-0.10 ± 0.44	182	-0.01 ± 0.23
2009	-0.08 ± 0.33	0.02 ± 0.26	-0.02 ± 0.32	-0.23 ± 0.54	-0.06 ± 0.48	183	-0.04 ± 0.27
2010	-0.06 ± 0.29	0.01 ± 0.28	0.06 ± 0.30	-0.11 ± 0.46	0.08 ± 0.44	186	-0.07 ± 0.23
2011	0.07 ± 0.32	-0.06 ± 0.29	-0.01 ± 0.31	0.06 ± 0.49	-0.03 ± 0.46	177	-0.04 ± 0.30
2012	0.12 ± 0.29	0.02 ± 0.27	0.03 ± 0.29	0.19 ± 0.47	-0.05 ± 0.46	192	0.00 ± 0.25
2013	0.17 ± 0.34	0.07 ± 0.29	-0.05 ± 0.33	0.26 ± 0.48	0.09 ± 0.41	183	-0.04 ± 0.27
2014	0.19 ± 0.31	0.02 ± 0.28	-0.04 ± 0.31	0.40 ± 0.52	0.03 ± 0.44	162	-0.02 ± 0.26
2015	0.34 ± 0.30	0.08 ± 0.26	-0.11 ± 0.29	0.48 ± 0.49	0.15 ± 0.47	151	-0.05 ± 0.27
2016	0.34 ± 0.30	0.06 ± 0.27	-0.10 ± 0.31	0.60 ± 0.53	0.19 ± 0.44	159	-0.11 ± 0.25
2017	0.40 ± 0.31	0.06 ± 0.26	-0.10 ± 0.30	0.66 ± 0.49	0.16 ± 0.46	145	-0.15 ± 0.25

生年	体型 D		体型 F			体型 G		体型 H	
	頭 数	前乳頭の長さ	頭 数	坐骨幅	後乳頭の配置	頭 数	B C S	頭 数	乳房の傾斜
1993	170	0.08 ± 0.49	15	-0.32 ± 0.40	-0.37 ± 0.47				
1994	162	0.11 ± 0.45	28	-0.21 ± 0.36	-0.11 ± 0.36				
1995	175	0.19 ± 0.55	33	-0.55 ± 0.52	-0.18 ± 0.54				
1996	187	0.13 ± 0.50	26	-0.50 ± 0.48	-0.43 ± 0.49	11	0.03 ± 0.19		
1997	177	0.03 ± 0.64	32	-0.37 ± 0.47	-0.38 ± 0.43	28	0.19 ± 0.30		
1998	185	0.01 ± 0.52	84	-0.42 ± 0.44	-0.15 ± 0.37	32	0.07 ± 0.39		
1999	170	0.11 ± 0.43	170	-0.55 ± 0.39	-0.28 ± 0.47	20	-0.04 ± 0.40	156	-0.09 ± 0.29
2000	171	0.05 ± 0.45	171	-0.45 ± 0.41	0.02 ± 0.46	25	0.00 ± 0.25	171	-0.12 ± 0.29
2001	208	0.08 ± 0.49	208	-0.50 ± 0.39	-0.13 ± 0.42	45	-0.01 ± 0.36	208	-0.13 ± 0.31
2002	196	-0.02 ± 0.46	196	-0.46 ± 0.43	-0.16 ± 0.44	182	0.03 ± 0.31	196	-0.15 ± 0.27
2003	135	0.03 ± 0.54	135	-0.31 ± 0.49	-0.16 ± 0.39	135	0.10 ± 0.31	135	-0.05 ± 0.27
2004	209	0.12 ± 0.52	209	-0.15 ± 0.46	-0.13 ± 0.39	209	0.04 ± 0.30	209	-0.07 ± 0.30
2005	179	0.13 ± 0.44	179	-0.16 ± 0.41	-0.08 ± 0.43	179	0.05 ± 0.33	179	-0.07 ± 0.28
2006	187	0.03 ± 0.47	187	-0.12 ± 0.46	0.03 ± 0.40	187	0.01 ± 0.28	187	-0.07 ± 0.30
2007	196	0.07 ± 0.50	196	-0.17 ± 0.42	0.00 ± 0.37	196	0.00 ± 0.28	196	-0.09 ± 0.30
2008	182	0.10 ± 0.47	182	-0.07 ± 0.45	-0.02 ± 0.38	182	0.00 ± 0.33	182	-0.05 ± 0.24
2009	183	0.00 ± 0.56	183	-0.10 ± 0.40	0.06 ± 0.39	183	-0.01 ± 0.31	183	-0.06 ± 0.31
2010	186	-0.03 ± 0.49	186	-0.08 ± 0.42	0.10 ± 0.40	186	0.02 ± 0.27	186	-0.08 ± 0.30
2011	177	-0.01 ± 0.45	177	-0.01 ± 0.47	0.03 ± 0.39	177	-0.03 ± 0.31	177	-0.11 ± 0.27
2012	192	-0.09 ± 0.54	192	0.06 ± 0.39	0.04 ± 0.39	192	-0.02 ± 0.31	192	-0.04 ± 0.29
2013	183	-0.13 ± 0.53	183	0.13 ± 0.40	0.14 ± 0.40	183	-0.03 ± 0.33	183	0.06 ± 0.28
2014	162	-0.05 ± 0.52	162	0.14 ± 0.40	0.09 ± 0.40	162	-0.03 ± 0.29	162	0.01 ± 0.29
2015	151	-0.10 ± 0.51	151	0.17 ± 0.46	0.09 ± 0.41	151	-0.11 ± 0.28	151	0.08 ± 0.27
2016	159	-0.20 ± 0.46	159	0.14 ± 0.48	0.14 ± 0.43	159	-0.09 ± 0.29	159	0.06 ± 0.25
2017	145	-0.22 ± 0.43	145	0.04 ± 0.47	0.12 ± 0.43	145	-0.09 ± 0.32	145	0.08 ± 0.27

2) 国内ヤングサイア（後代検定参加種雄牛）

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
2019	126	0.08 ± 0.44	0.08 ± 0.28	126	0.54 ± 0.30	0.18 ± 0.44	0.84 ± 0.34	0.55 ± 0.48
2020	134	0.04 ± 0.45	0.10 ± 0.29	134	0.61 ± 0.28	0.23 ± 0.43	0.95 ± 0.35	0.48 ± 0.51
2021	103	0.17 ± 0.45	0.10 ± 0.26	103	0.70 ± 0.27	0.28 ± 0.42	1.04 ± 0.31	0.54 ± 0.45

生年	体型 B						
	胸の幅	体の深さ	肋の構造	尻の角度	後肢側望	蹄の角度	前乳房の付着
2019	0.04 ± 0.21	-0.08 ± 0.27	0.08 ± 0.20	-0.14 ± 0.40	-0.07 ± 0.27	0.06 ± 0.10	0.44 ± 0.21
2020	0.08 ± 0.21	-0.06 ± 0.26	0.11 ± 0.19	-0.11 ± 0.41	-0.12 ± 0.27	0.09 ± 0.10	0.45 ± 0.22
2021	0.04 ± 0.18	-0.09 ± 0.25	0.14 ± 0.20	0.05 ± 0.45	-0.03 ± 0.22	0.11 ± 0.09	0.55 ± 0.22

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
2019	0.49 ± 0.24	0.06 ± 0.21	-0.11 ± 0.24	0.86 ± 0.39	0.24 ± 0.37	126	-0.14 ± 0.21
2020	0.52 ± 0.25	0.17 ± 0.22	-0.05 ± 0.21	0.75 ± 0.41	0.29 ± 0.39	134	-0.20 ± 0.24
2021	0.65 ± 0.24	0.10 ± 0.18	-0.09 ± 0.22	0.90 ± 0.33	0.24 ± 0.40	103	-0.23 ± 0.22

生年	体型 D		体型 F			体型 G		体型 H	
	頭 数	前乳頭の長さ	頭 数	坐骨幅	後乳頭の配置	頭 数	B C S	頭 数	乳房の傾斜
2019	126	-0.25 ± 0.40	126	0.13 ± 0.36	0.22 ± 0.29	126	-0.11 ± 0.28	126	0.06 ± 0.27
2020	134	-0.28 ± 0.36	134	0.07 ± 0.40	0.23 ± 0.34	134	-0.10 ± 0.28	134	0.10 ± 0.22
2021	103	-0.35 ± 0.34	103	0.19 ± 0.30	0.26 ± 0.31	103	-0.16 ± 0.24	103	0.05 ± 0.22

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
1996	48,219	-0.79 ± 0.61	-0.49 ± 0.33	48,219	-1.20 ± 0.38	-1.06 ± 0.46	-1.58 ± 0.38	-1.02 ± 0.54
1997	49,450	-0.78 ± 0.59	-0.48 ± 0.32	49,450	-1.13 ± 0.39	-1.00 ± 0.48	-1.46 ± 0.40	-1.03 ± 0.54
1998	44,815	-0.76 ± 0.60	-0.47 ± 0.32	44,815	-1.11 ± 0.40	-0.93 ± 0.48	-1.45 ± 0.43	-1.02 ± 0.55
1999	42,926	-0.78 ± 0.58	-0.46 ± 0.31	42,926	-1.06 ± 0.39	-0.91 ± 0.48	-1.33 ± 0.44	-1.04 ± 0.54
2000	44,250	-0.73 ± 0.60	-0.42 ± 0.32	44,250	-1.01 ± 0.40	-0.82 ± 0.50	-1.27 ± 0.43	-0.98 ± 0.55
2001	44,886	-0.68 ± 0.61	-0.36 ± 0.32	44,886	-0.95 ± 0.39	-0.73 ± 0.50	-1.25 ± 0.42	-0.87 ± 0.57
2002	45,971	-0.65 ± 0.65	-0.35 ± 0.33	45,971	-0.90 ± 0.45	-0.65 ± 0.54	-1.18 ± 0.47	-0.86 ± 0.57
2003	46,845	-0.60 ± 0.66	-0.36 ± 0.32	46,845	-0.84 ± 0.46	-0.58 ± 0.53	-1.08 ± 0.49	-0.81 ± 0.57
2004	47,091	-0.58 ± 0.68	-0.36 ± 0.33	47,091	-0.81 ± 0.47	-0.52 ± 0.56	-1.04 ± 0.50	-0.75 ± 0.59
2005	47,111	-0.55 ± 0.68	-0.32 ± 0.35	47,111	-0.75 ± 0.47	-0.52 ± 0.57	-0.94 ± 0.50	-0.74 ± 0.59
2006	45,828	-0.49 ± 0.69	-0.27 ± 0.34	45,828	-0.63 ± 0.46	-0.41 ± 0.55	-0.78 ± 0.48	-0.64 ± 0.59
2007	45,306	-0.43 ± 0.66	-0.22 ± 0.31	45,306	-0.56 ± 0.44	-0.37 ± 0.55	-0.72 ± 0.47	-0.54 ± 0.57
2008	47,995	-0.36 ± 0.65	-0.18 ± 0.33	47,995	-0.49 ± 0.45	-0.29 ± 0.54	-0.65 ± 0.49	-0.43 ± 0.57
2009	46,498	-0.34 ± 0.65	-0.19 ± 0.33	46,498	-0.47 ± 0.45	-0.28 ± 0.54	-0.61 ± 0.51	-0.44 ± 0.57
2010	45,127	-0.30 ± 0.66	-0.16 ± 0.33	45,127	-0.38 ± 0.45	-0.26 ± 0.54	-0.48 ± 0.52	-0.40 ± 0.57
2011	44,489	-0.22 ± 0.73	-0.11 ± 0.34	44,489	-0.30 ± 0.48	-0.21 ± 0.59	-0.39 ± 0.51	-0.29 ± 0.60
2012	39,313	-0.09 ± 0.72	-0.06 ± 0.34	39,313	-0.17 ± 0.49	-0.09 ± 0.60	-0.25 ± 0.53	-0.18 ± 0.60
2013	35,120	-0.01 ± 0.71	0.00 ± 0.33	35,120	-0.07 ± 0.49	-0.02 ± 0.59	-0.13 ± 0.53	-0.07 ± 0.59
2014	33,823	0.02 ± 0.68	0.02 ± 0.33	33,823	-0.01 ± 0.48	0.02 ± 0.58	-0.05 ± 0.54	-0.02 ± 0.59
2015 *	38,737	0.00 ± 0.66	0.00 ± 0.34	38,737	0.00 ± 0.47	0.00 ± 0.57	0.00 ± 0.54	0.00 ± 0.58
2016	41,100	0.03 ± 0.65	0.01 ± 0.35	41,100	0.06 ± 0.48	0.03 ± 0.56	0.08 ± 0.57	0.07 ± 0.59
2017	40,422	0.06 ± 0.69	0.04 ± 0.33	40,422	0.13 ± 0.49	0.03 ± 0.57	0.19 ± 0.56	0.13 ± 0.60
2018	36,956	0.11 ± 0.69	0.06 ± 0.32	36,956	0.22 ± 0.48	0.09 ± 0.55	0.31 ± 0.53	0.20 ± 0.60
2019	34,731	0.14 ± 0.68	0.09 ± 0.30	34,731	0.29 ± 0.47	0.11 ± 0.54	0.39 ± 0.52	0.23 ± 0.61
2020	26,135	0.13 ± 0.67	0.10 ± 0.29	26,135	0.33 ± 0.46	0.12 ± 0.54	0.48 ± 0.50	0.27 ± 0.60

注) *は、遺伝ベース年を表す。

生年	体型 B						
	胸の幅	体の深さ	肋の構造	尻の角度	後肢側望	蹄の角度	前乳房の付着
1996	-0.16 ± 0.24	-0.14 ± 0.30	-0.48 ± 0.16	-0.12 ± 0.44	-0.10 ± 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	-0.07 ± 0.21	-0.07 ± 0.11	-0.57 ± 0.24
1998	-0.18 ± 0.25	-0.15 ± 0.31	-0.42 ± 0.18	-0.10 ± 0.42	-0.06 ± 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	-0.07 ± 0.20	-0.07 ± 0.10	-0.53 ± 0.27
2000	-0.16 ± 0.24	-0.16 ± 0.31	-0.37 ± 0.20	-0.11 ± 0.47	-0.07 ± 0.21	-0.06 ± 0.10	-0.52 ± 0.26
2001	-0.14 ± 0.26	-0.13 ± 0.31	-0.33 ± 0.20	-0.12 ± 0.46	-0.03 ± 0.22	-0.06 ± 0.10	-0.51 ± 0.24
2002	-0.18 ± 0.28	-0.16 ± 0.34	-0.28 ± 0.20	-0.08 ± 0.45	-0.03 ± 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	0.00 ± 0.21	-0.07 ± 0.10	-0.45 ± 0.27
2004	-0.14 ± 0.27	-0.12 ± 0.33	-0.23 ± 0.22	-0.08 ± 0.46	0.01 ± 0.22	-0.06 ± 0.11	-0.44 ± 0.26
2005	-0.15 ± 0.29	-0.13 ± 0.35	-0.22 ± 0.22	-0.07 ± 0.44	0.02 ± 0.23	-0.06 ± 0.10	-0.40 ± 0.26
2006	-0.12 ± 0.27	-0.09 ± 0.33	-0.18 ± 0.21	-0.09 ± 0.45	0.01 ± 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 ± 0.45	-0.01 ± 0.22	-0.03 ± 0.10	-0.31 ± 0.26
2008	-0.07 ± 0.24	-0.03 ± 0.31	-0.13 ± 0.20	-0.04 ± 0.44	0.00 ± 0.22	-0.02 ± 0.10	-0.28 ± 0.27
2009	-0.09 ± 0.25	-0.05 ± 0.31	-0.11 ± 0.20	0.01 ± 0.45	0.00 ± 0.22	-0.02 ± 0.10	-0.26 ± 0.28
2010	-0.09 ± 0.24	-0.06 ± 0.31	-0.10 ± 0.20	0.01 ± 0.44	-0.01 ± 0.21	-0.02 ± 0.10	-0.19 ± 0.28
2011	-0.06 ± 0.26	-0.03 ± 0.32	-0.09 ± 0.22	0.01 ± 0.46	-0.02 ± 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	-0.01 ± 0.21	-0.02 ± 0.09	-0.12 ± 0.28
2013	0.00 ± 0.25	0.03 ± 0.32	-0.01 ± 0.23	0.02 ± 0.44	-0.02 ± 0.21	-0.01 ± 0.09	-0.06 ± 0.29
2014	0.00 ± 0.25	0.02 ± 0.32	0.01 ± 0.22	0.03 ± 0.44	-0.02 ± 0.22	-0.01 ± 0.09	-0.03 ± 0.29
2015 *	0.00 ± 0.24	0.00 ± 0.32	0.00 ± 0.22	0.00 ± 0.45	0.00 ± 0.22	0.00 ± 0.10	0.00 ± 0.30
2016	0.02 ± 0.24	0.00 ± 0.31	0.01 ± 0.22	-0.01 ± 0.45	0.01 ± 0.23	0.01 ± 0.10	0.03 ± 0.32
2017	0.03 ± 0.25	-0.01 ± 0.32	0.01 ± 0.22	-0.04 ± 0.45	0.00 ± 0.23	0.02 ± 0.10	0.09 ± 0.32
2018	0.04 ± 0.25	-0.01 ± 0.32	0.04 ± 0.21	-0.04 ± 0.45	-0.01 ± 0.23	0.03 ± 0.09	0.15 ± 0.31
2019	0.03 ± 0.25	-0.03 ± 0.32	0.05 ± 0.21	0.01 ± 0.45	-0.01 ± 0.23	0.03 ± 0.10	0.18 ± 0.31
2020	0.04 ± 0.25	-0.04 ± 0.32	0.05 ± 0.21	-0.02 ± 0.46	0.00 ± 0.23	0.03 ± 0.09	0.22 ± 0.30

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	
1996	-0.83 ± 0.24	-0.46 ± 0.18	-0.22 ± 0.23	-0.98 ± 0.34	-0.65 ± 0.39	48,219	-0.12 ± 0.19	
1997	-0.78 ± 0.24	-0.47 ± 0.19	-0.18 ± 0.24	-0.91 ± 0.38	-0.64 ± 0.39	49,450	-0.12 ± 0.19	
1998	-0.75 ± 0.25	-0.44 ± 0.19	-0.19 ± 0.24	-0.93 ± 0.42	-0.62 ± 0.40	44,815	-0.10 ± 0.18	
1999	-0.68 ± 0.26	-0.36 ± 0.21	-0.16 ± 0.23	-0.91 ± 0.41	-0.55 ± 0.41	42,926	-0.06 ± 0.19	
2000	-0.64 ± 0.27	-0.34 ± 0.21	-0.13 ± 0.26	-0.88 ± 0.42	-0.52 ± 0.42	44,250	-0.06 ± 0.20	
2001	-0.66 ± 0.26	-0.38 ± 0.22	-0.07 ± 0.27	-0.83 ± 0.42	-0.43 ± 0.42	44,886	-0.03 ± 0.21	
2002	-0.62 ± 0.27	-0.33 ± 0.22	-0.11 ± 0.27	-0.82 ± 0.44	-0.35 ± 0.44	45,971	-0.06 ± 0.20	
2003	-0.55 ± 0.29	-0.28 ± 0.22	-0.14 ± 0.24	-0.78 ± 0.45	-0.33 ± 0.43	46,845	-0.05 ± 0.19	
2004	-0.53 ± 0.29	-0.25 ± 0.22	-0.12 ± 0.24	-0.75 ± 0.46	-0.32 ± 0.42	47,091	-0.03 ± 0.20	
2005	-0.47 ± 0.30	-0.23 ± 0.21	-0.06 ± 0.24	-0.70 ± 0.45	-0.30 ± 0.41	47,111	-0.01 ± 0.21	
2006	-0.40 ± 0.28	-0.18 ± 0.21	-0.03 ± 0.26	-0.62 ± 0.44	-0.23 ± 0.40	45,828	-0.02 ± 0.19	
2007	-0.37 ± 0.28	-0.15 ± 0.20	0.00 ± 0.25	-0.56 ± 0.43	-0.19 ± 0.39	45,306	0.00 ± 0.20	
2008	-0.32 ± 0.28	-0.14 ± 0.21	0.01 ± 0.25	-0.49 ± 0.46	-0.18 ± 0.39	47,995	0.02 ± 0.21	
2009	-0.30 ± 0.29	-0.14 ± 0.20	-0.02 ± 0.25	-0.48 ± 0.46	-0.16 ± 0.39	46,498	0.00 ± 0.20	
2010	-0.24 ± 0.29	-0.11 ± 0.20	-0.02 ± 0.24	-0.40 ± 0.47	-0.12 ± 0.39	45,127	-0.01 ± 0.20	
2011	-0.19 ± 0.29	-0.09 ± 0.20	-0.02 ± 0.25	-0.32 ± 0.46	-0.10 ± 0.39	44,489	0.01 ± 0.20	
2012	-0.14 ± 0.29	-0.06 ± 0.21	0.03 ± 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 ± 0.24	-0.14 ± 0.46	-0.02 ± 0.38	35,120	0.01 ± 0.20	
2014	-0.03 ± 0.28	-0.03 ± 0.22	0.03 ± 0.24	-0.06 ± 0.48	-0.03 ± 0.38	33,823	0.01 ± 0.19	
2015 *	0.00 ± 0.29	0.00 ± 0.22	0.00 ± 0.25	0.00 ± 0.50	0.00 ± 0.38	38,737	0.00 ± 0.20	
2016	0.03 ± 0.30	0.01 ± 0.21	0.00 ± 0.26	0.09 ± 0.51	0.04 ± 0.39	41,100	-0.03 ± 0.20	
2017	0.08 ± 0.30	0.00 ± 0.24	0.00 ± 0.25	0.20 ± 0.51	0.05 ± 0.41	40,422	-0.04 ± 0.21	
2018	0.15 ± 0.29	0.01 ± 0.22	-0.01 ± 0.25	0.30 ± 0.50	0.07 ± 0.41	36,956	-0.05 ± 0.22	
2019	0.21 ± 0.29	0.03 ± 0.21	-0.04 ± 0.25	0.38 ± 0.49	0.08 ± 0.41	34,731	-0.06 ± 0.21	
2020	0.25 ± 0.28	0.04 ± 0.21	-0.05 ± 0.25	0.44 ± 0.48	0.13 ± 0.40	26,135	-0.06 ± 0.20	

注) *は、遺伝ベース年を表す。

生年	体型 D		体型 F			体型 G		体型 H	
	頭 数	前乳頭の長さ	頭 数	坐骨幅	後乳頭の配置	頭 数	B C S	頭 数	乳房の傾斜
1996	48,219	0.38 ± 0.40							
1997	49,450	0.27 ± 0.42							
1998	44,815	0.26 ± 0.45							
1999	42,926	0.24 ± 0.44							
2000	44,250	0.24 ± 0.42	12,139	-0.32 ± 0.32	-0.39 ± 0.35				
2001	44,886	0.21 ± 0.41	38,977	-0.36 ± 0.34	-0.35 ± 0.37			23,982	-0.06 ± 0.22
2002	45,971	0.19 ± 0.41	45,971	-0.36 ± 0.37	-0.30 ± 0.38			45,588	-0.06 ± 0.22
2003	46,845	0.14 ± 0.43	46,845	-0.35 ± 0.37	-0.31 ± 0.36			46,820	-0.05 ± 0.23
2004	47,091	0.10 ± 0.43	47,091	-0.32 ± 0.40	-0.29 ± 0.36	23,726	0.20 ± 0.22	47,082	-0.05 ± 0.24
2005	47,111	0.10 ± 0.42	47,111	-0.33 ± 0.39	-0.23 ± 0.35	46,661	0.18 ± 0.24	47,111	-0.04 ± 0.24
2006	45,828	0.10 ± 0.41	45,828	-0.28 ± 0.38	-0.16 ± 0.34	45,828	0.14 ± 0.23	45,828	-0.04 ± 0.24
2007	45,306	0.09 ± 0.41	45,306	-0.23 ± 0.37	-0.11 ± 0.34	45,306	0.15 ± 0.22	45,306	-0.06 ± 0.24
2008	47,995	0.11 ± 0.42	47,995	-0.24 ± 0.36	-0.10 ± 0.33	47,995	0.11 ± 0.21	47,995	-0.07 ± 0.23
2009	46,498	0.08 ± 0.41	46,498	-0.24 ± 0.37	-0.08 ± 0.33	46,498	0.08 ± 0.21	46,498	-0.06 ± 0.24
2010	45,127	0.07 ± 0.43	45,127	-0.20 ± 0.37	-0.07 ± 0.34	45,127	0.07 ± 0.21	45,127	-0.04 ± 0.24
2011	44,489	0.07 ± 0.41	44,489	-0.15 ± 0.37	-0.07 ± 0.33	44,489	0.07 ± 0.23	44,489	-0.03 ± 0.25
2012	39,313	0.07 ± 0.42	39,313	-0.13 ± 0.38	-0.05 ± 0.33	39,313	0.06 ± 0.22	39,313	-0.03 ± 0.25
2013	35,120	0.04 ± 0.42	35,120	-0.09 ± 0.38	-0.02 ± 0.33	35,120	0.03 ± 0.23	35,120	-0.02 ± 0.25
2014	33,823	0.02 ± 0.44	33,823	-0.06 ± 0.37	0.01 ± 0.33	33,823	0.00 ± 0.23	33,823	-0.02 ± 0.24
2015 *	38,737	0.00 ± 0.44	38,737	0.00 ± 0.39	0.00 ± 0.33	38,737	0.00 ± 0.24	38,737	0.00 ± 0.24
2016	41,100	-0.01 ± 0.42	41,100	0.02 ± 0.38	0.01 ± 0.33	41,100	0.00 ± 0.24	41,100	0.02 ± 0.25
2017	40,422	-0.01 ± 0.41	40,422	0.05 ± 0.41	0.02 ± 0.32	40,422	0.01 ± 0.25	40,422	0.03 ± 0.25
2018	36,956	0.00 ± 0.41	36,956	0.08 ± 0.43	0.03 ± 0.32	36,956	-0.02 ± 0.24	36,956	0.06 ± 0.24
2019	34,731	-0.02 ± 0.41	34,731	0.10 ± 0.42	0.04 ± 0.34	34,731	-0.05 ± 0.23	34,731	0.05 ± 0.25
2020	26,135	-0.05 ± 0.40	26,135	0.13 ± 0.41	0.07 ± 0.34	26,135	-0.07 ± 0.24	26,135	0.06 ± 0.26

注) *は、遺伝ベース年を表す。

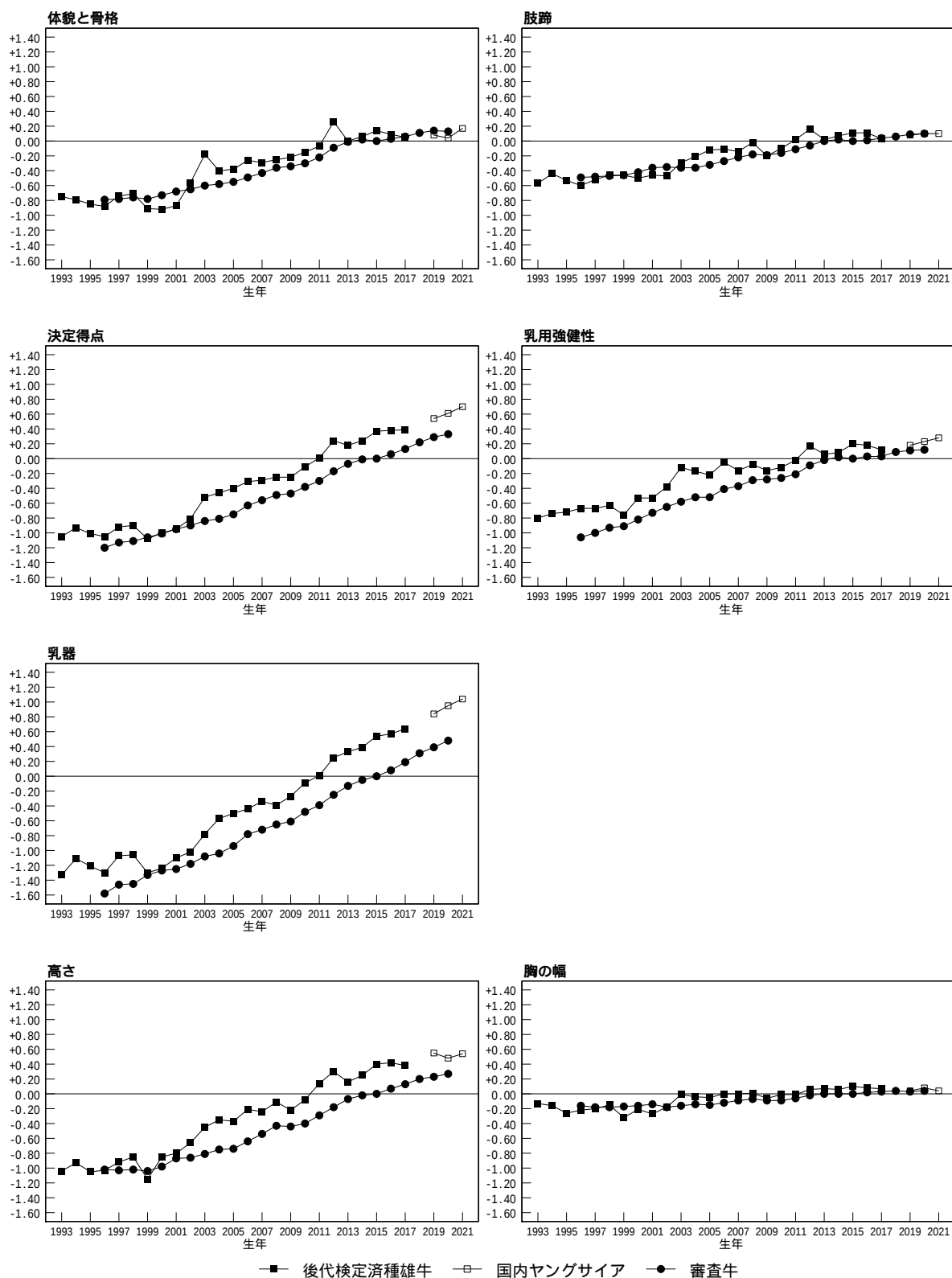


図 III.6 体型形質の遺伝的能力の年次的変化（1）

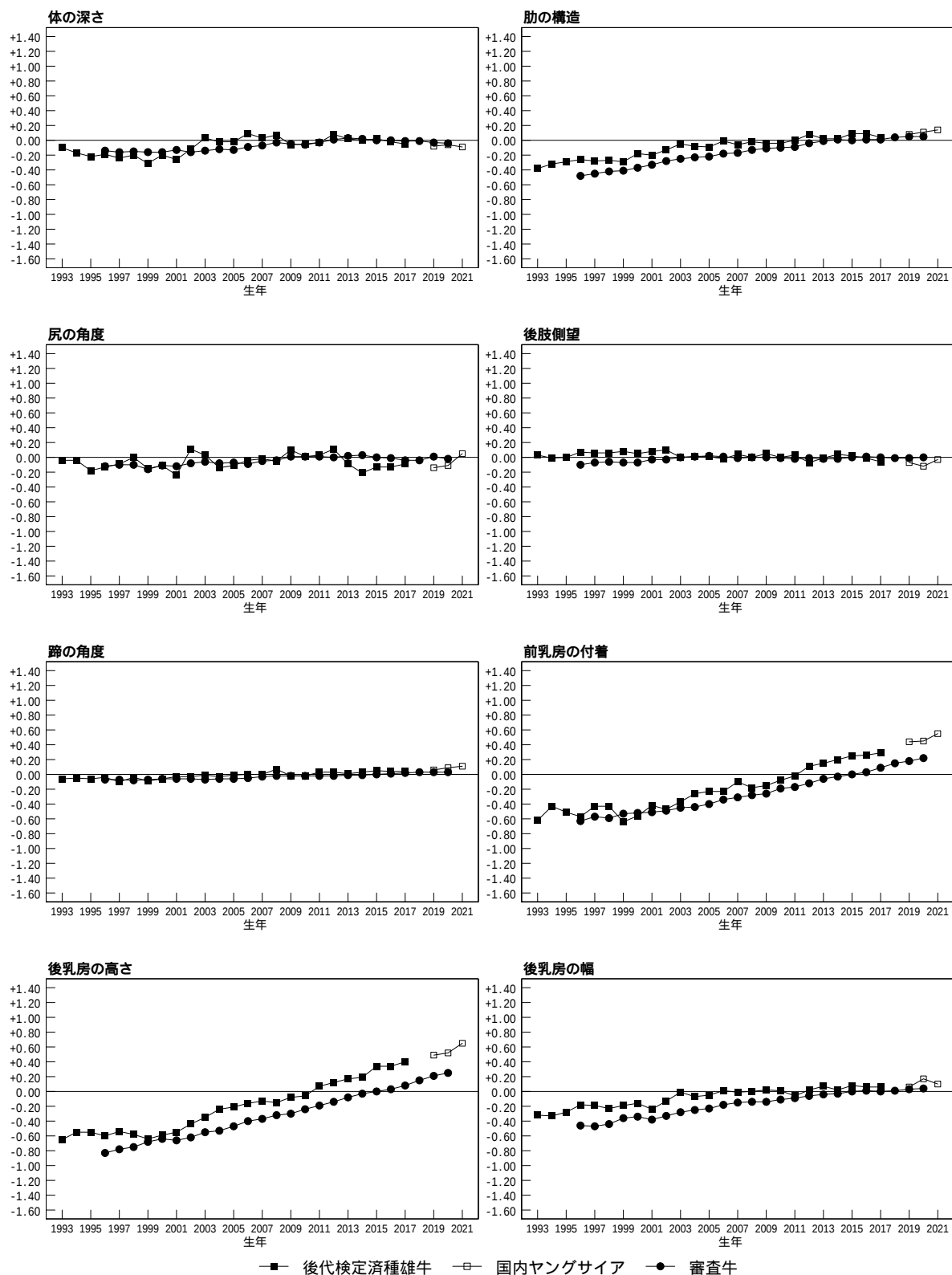


図 III.7 体型形質の遺伝的能力の年次的変化（2）

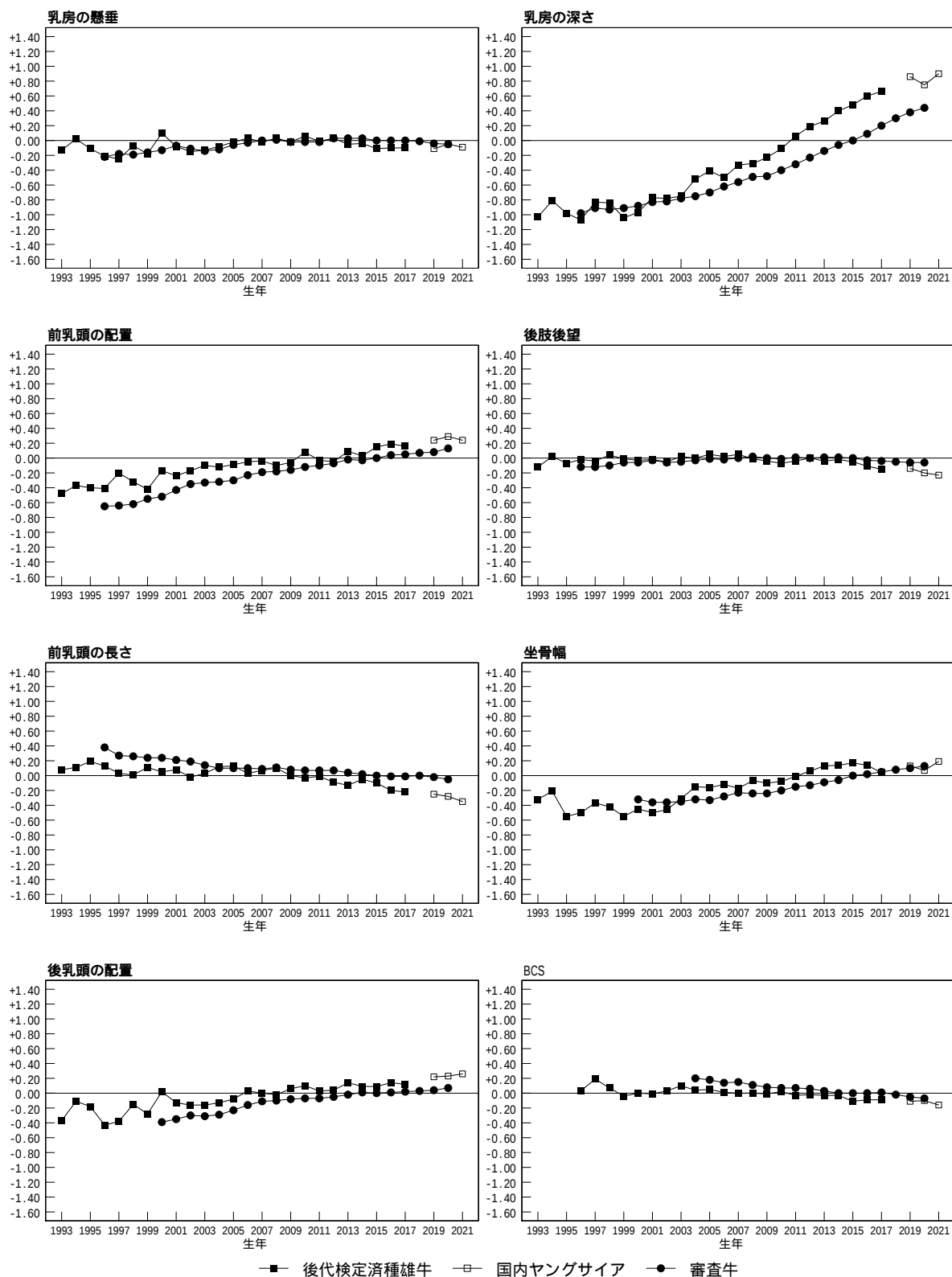


図 III.8 体型形質の遺伝的能力の年次的変化（3）

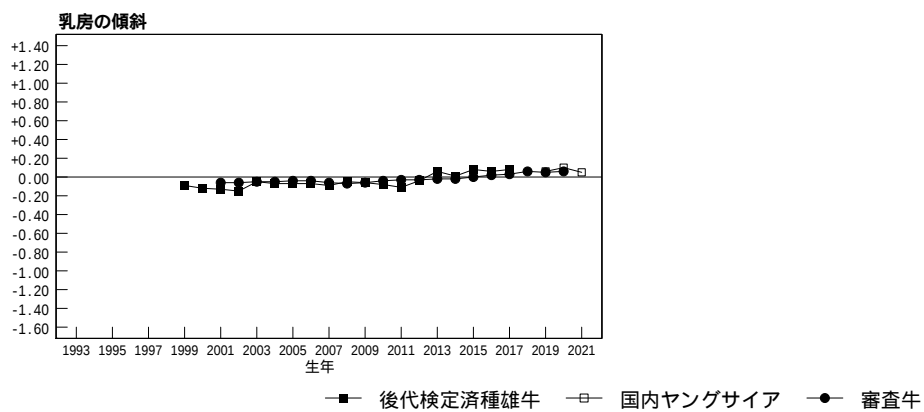


図 III.9 体型形質の遺伝的能力の年次的変化（4）

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 (体型 A)	体貌と 骨格	肢蹄	件数 (体型 B)	決定 得点	乳用 強健性	乳器	高さ	胸の幅	体の 深さ	肋の 構造	尻の 角度
18 - 25	109,893	-0.96	-0.14	114,944	-0.61	-0.90	-0.43	-0.67	-0.61	-0.65	-0.31	0.01
26	92,089	-0.64	-0.09	99,252	-0.43	-0.61	-0.29	-0.47	-0.42	-0.45	-0.21	0.01
27	113,957	-0.48	-0.08	125,561	-0.32	-0.45	-0.22	-0.36	-0.31	-0.33	-0.15	0.00
28	122,797	-0.30	-0.04	137,853	-0.20	-0.28	-0.13	-0.23	-0.20	-0.21	-0.10	0.00
29	123,105	-0.14	-0.02	141,351	-0.09	-0.14	-0.04	-0.12	-0.10	-0.10	-0.05	0.00
30*	110,674	0.00	0.00	130,601	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	100,587	0.15	0.02	120,154	0.10	0.13	0.08	0.12	0.09	0.09	0.04	-0.01
32	86,317	0.30	0.04	104,906	0.20	0.26	0.14	0.23	0.19	0.20	0.08	0.00
33	73,718	0.43	0.06	90,793	0.29	0.38	0.19	0.33	0.27	0.29	0.12	0.00
34	59,833	0.55	0.07	75,783	0.36	0.48	0.24	0.43	0.35	0.37	0.15	0.00
35	47,032	0.66	0.08	60,960	0.45	0.57	0.29	0.53	0.43	0.46	0.17	0.00
36	39,778	0.78	0.11	51,769	0.54	0.68	0.35	0.61	0.51	0.55	0.20	0.00
37	36,074	0.88	0.12	46,707	0.62	0.76	0.41	0.69	0.58	0.63	0.23	0.00
38 - 39	72,053	1.05	0.15	91,420	0.73	0.89	0.45	0.79	0.69	0.73	0.26	0.00
40 - 41	67,918	1.28	0.24	85,543	0.90	1.10	0.60	0.87	0.81	0.86	0.31	-0.02
42 - 43	58,803	1.49	0.32	76,219	1.06	1.29	0.72	0.94	0.90	0.96	0.35	-0.02
44 - 45	48,680	1.73	0.43	64,476	1.22	1.48	0.80	1.01	1.00	1.07	0.39	-0.03
46 - 47	39,538	1.92	0.53	54,275	1.36	1.66	0.88	1.06	1.08	1.17	0.42	-0.04
48 - 49	34,307	2.27	0.83	47,421	1.68	2.00	1.16	1.07	1.19	1.28	0.50	-0.07
50 - 51	35,061	2.56	1.09	48,066	1.95	2.29	1.40	1.08	1.26	1.35	0.58	-0.09
52 - 53	34,471	2.79	1.26	47,074	2.16	2.56	1.58	1.11	1.34	1.43	0.65	-0.12
54 - 55	30,717	2.97	1.37	43,247	2.30	2.73	1.66	1.14	1.40	1.51	0.69	-0.12
56 - 57	26,143	3.15	1.44	37,783	2.42	2.89	1.76	1.18	1.46	1.59	0.73	-0.11
58 - 60	27,792	3.30	1.51	43,010	2.54	3.03	1.80	1.23	1.53	1.68	0.77	-0.11
61 - 63	16,411	3.57	1.65	27,065	2.70	3.20	1.89	1.27	1.62	1.79	0.79	-0.10
64 - 66	8,819	3.75	1.71	14,691	2.82	3.37	1.95	1.31	1.70	1.89	0.84	-0.10
67 以上	8,621	4.07	1.85	13,570	3.04	3.66	2.09	1.36	1.82	2.05	0.93	-0.08

審査時月齢	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 配置	件数 (体型 C)	後肢 後望
18 - 25	-0.07	-0.05	-0.12	0.00	-0.47	0.09	0.29	0.03	107,155	0.04
26	-0.04	-0.04	-0.10	0.00	-0.31	0.08	0.19	0.03	88,447	0.04
27	-0.03	-0.03	-0.08	0.01	-0.22	0.06	0.13	0.02	108,197	0.03
28	-0.02	-0.02	-0.05	0.01	-0.14	0.05	0.08	0.02	115,314	0.02
29	-0.01	-0.01	-0.01	0.01	-0.06	0.03	0.04	0.01	114,109	0.01
30*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	101,049	0.00
31	0.01	0.01	0.02	0.00	0.06	-0.03	-0.04	-0.02	90,954	-0.01
32	0.03	0.02	0.04	0.00	0.13	-0.05	-0.08	-0.04	77,254	-0.03
33	0.04	0.03	0.06	-0.01	0.18	-0.08	-0.12	-0.05	65,374	-0.02
34	0.06	0.04	0.08	-0.02	0.23	-0.11	-0.15	-0.06	52,556	-0.03
35	0.07	0.05	0.11	-0.03	0.28	-0.14	-0.18	-0.08	40,829	-0.05
36	0.09	0.05	0.12	-0.04	0.32	-0.18	-0.22	-0.10	34,720	-0.06
37	0.11	0.07	0.13	-0.05	0.36	-0.21	-0.25	-0.12	31,567	-0.06
38 - 39	0.13	0.08	0.14	-0.06	0.43	-0.26	-0.32	-0.14	63,700	-0.09
40 - 41	0.15	0.10	0.17	-0.08	0.50	-0.30	-0.42	-0.14	59,844	-0.10
42 - 43	0.18	0.11	0.20	-0.10	0.55	-0.36	-0.52	-0.15	50,169	-0.12
44 - 45	0.22	0.13	0.22	-0.14	0.59	-0.42	-0.60	-0.15	40,471	-0.12
46 - 47	0.25	0.16	0.23	-0.19	0.63	-0.46	-0.72	-0.14	32,264	-0.13
48 - 49	0.28	0.16	0.20	-0.21	0.70	-0.46	-0.88	-0.14	28,376	-0.13
50 - 51	0.31	0.16	0.18	-0.20	0.79	-0.43	-1.04	-0.13	29,472	-0.12
52 - 53	0.33	0.15	0.17	-0.21	0.86	-0.41	-1.18	-0.11	29,454	-0.12
54 - 55	0.34	0.16	0.16	-0.23	0.89	-0.46	-1.28	-0.11	26,200	-0.13
56 - 57	0.37	0.16	0.16	-0.25	0.92	-0.49	-1.35	-0.11	22,206	-0.14
58 - 60	0.40	0.19	0.17	-0.27	0.94	-0.53	-1.41	-0.12	23,240	-0.15
61 - 63	0.43	0.21	0.17	-0.30	0.97	-0.58	-1.50	-0.14	13,531	-0.15
64 - 66	0.47	0.22	0.17	-0.33	0.99	-0.62	-1.58	-0.15	7,245	-0.16
67 以上	0.54	0.22	0.18	-0.37	1.06	-0.66	-1.73	-0.17	7,229	-0.22

審査時月齢	件数 (体型 D)	前乳頭 の長さ	件数 (体型 F)	坐骨幅	後乳頭 の配置	件数 (体型 G)	B C S	件数 (体型 H)	乳房の 傾斜
18 - 25	110,532	-0.11	93,016	-0.64	0.06	78,977	-0.10	91,371	0.08
26	93,012	-0.09	74,763	-0.46	0.05	62,505	-0.07	73,114	0.07
27	115,593	-0.07	88,557	-0.34	0.04	73,329	-0.05	86,424	0.06
28	124,919	-0.04	92,231	-0.22	0.04	75,482	-0.03	90,034	0.04
29	125,673	-0.02	89,253	-0.11	0.02	71,977	-0.01	86,918	0.02
30*	113,493	0.00	75,873	0.00	0.00	60,350	0.00	73,765	0.00
31	103,381	0.03	65,760	0.11	-0.03	51,902	0.01	63,866	-0.03
32	89,080	0.05	54,417	0.22	-0.05	42,330	0.03	52,758	-0.04
33	76,243	0.08	44,639	0.33	-0.08	34,376	0.04	43,192	-0.07
34	62,161	0.10	34,764	0.43	-0.09	26,562	0.06	33,589	-0.10
35	48,910	0.13	26,282	0.54	-0.13	20,032	0.07	25,276	-0.12
36	41,369	0.15	22,586	0.65	-0.17	17,338	0.09	21,745	-0.14
37	37,338	0.18	21,090	0.72	-0.21	16,595	0.11	20,346	-0.16
38 - 39	74,166	0.20	42,753	0.84	-0.24	34,093	0.13	41,380	-0.21
40 - 41	69,644	0.21	38,658	0.97	-0.26	31,238	0.15	37,597	-0.25
42 - 43	60,256	0.23	29,747	1.07	-0.28	23,928	0.17	28,935	-0.28
44 - 45	50,053	0.24	21,911	1.19	-0.30	17,646	0.16	21,437	-0.32
46 - 47	40,734	0.25	16,514	1.27	-0.29	13,298	0.18	16,113	-0.37
48 - 49	35,249	0.29	15,593	1.33	-0.24	12,661	0.15	15,158	-0.41
50 - 51	36,154	0.33	17,963	1.38	-0.21	14,638	0.13	17,489	-0.45
52 - 53	35,490	0.35	18,919	1.46	-0.20	15,393	0.11	18,422	-0.48
54 - 55	31,732	0.37	16,996	1.52	-0.22	13,818	0.11	16,564	-0.51
56 - 57	27,094	0.38	14,342	1.60	-0.22	11,647	0.10	14,006	-0.53
58 - 60	28,864	0.41	14,665	1.67	-0.23	11,926	0.09	14,313	-0.57
61 - 63	17,122	0.42	8,493	1.77	-0.26	6,871	0.11	8,235	-0.59
64 - 66	9,154	0.44	4,377	1.85	-0.29	3,528	0.12	4,225	-0.61
67 以上	8,921	0.50	4,592	1.96	-0.32	3,640	0.07	4,445	-0.66

表 III.24 泌乳ステージ効果の推定値

分娩後日数	件数 (体型 A)	体貌と 骨格	肢蹄	件数 (体型 B)	決定 得点	乳用 強健性	乳器	高さ	胸の幅	体の 深さ	肋の 構造	尻の 角度
1 - 30	60,244	0.15	0.40	81,991	0.14	-0.26	0.28	0.14	0.05	-0.01	-0.19	0.06
31 - 60	147,568	0.07	0.20	181,501	0.13	-0.05	0.27	0.08	-0.02	-0.03	-0.05	0.10
61 - 90	237,841	0.03	0.09	279,245	0.07	0.01	0.13	0.03	-0.01	-0.01	0.00	0.04
91 - 120*	286,737	0.00	0.00	331,502	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
121 - 150	245,290	-0.01	-0.04	287,075	-0.07	-0.03	-0.14	-0.02	0.01	-0.01	-0.01	-0.03
151 - 180	197,808	-0.05	-0.09	236,150	-0.16	-0.14	-0.26	-0.03	0.02	-0.03	-0.06	-0.05
181 - 210	150,705	-0.11	-0.14	184,957	-0.23	-0.25	-0.35	-0.05	0.02	-0.06	-0.12	-0.09
211 - 240	110,430	-0.16	-0.18	141,424	-0.29	-0.35	-0.42	-0.05	0.02	-0.07	-0.17	-0.13
241 - 270	80,956	-0.21	-0.21	108,434	-0.33	-0.44	-0.47	-0.06	0.04	-0.07	-0.22	-0.17
271 - 300	57,208	-0.27	-0.27	80,763	-0.38	-0.53	-0.54	-0.07	0.05	-0.06	-0.27	-0.22
301 - 330	32,772	-0.33	-0.31	50,486	-0.44	-0.62	-0.62	-0.08	0.06	-0.04	-0.32	-0.27
331 - 365	17,629	-0.32	-0.31	30,966	-0.43	-0.69	-0.63	-0.06	0.09	-0.03	-0.36	-0.29

分娩後日数	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 配置	件数 (体型 C)	後肢 後望
1 - 30	-0.19	0.05	0.11	0.15	0.16	-0.47	0.01	-0.36	52,831	0.53
31 - 60	-0.07	0.03	0.06	0.18	0.16	-0.18	0.04	-0.20	134,700	0.24
61 - 90	-0.01	0.01	0.03	0.08	0.08	-0.06	0.01	-0.09	217,291	0.07
91 - 120*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	263,162	0.00
121 - 150	-0.01	-0.01	-0.04	-0.06	-0.07	0.03	0.02	0.08	223,947	-0.03
151 - 180	-0.02	-0.02	-0.09	-0.12	-0.11	0.07	0.05	0.16	179,121	-0.06
181 - 210	-0.04	-0.04	-0.10	-0.16	-0.15	0.09	0.07	0.22	134,562	-0.09
211 - 240	-0.05	-0.06	-0.12	-0.20	-0.19	0.11	0.10	0.27	96,860	-0.11
241 - 270	-0.05	-0.07	-0.13	-0.23	-0.23	0.14	0.12	0.32	69,292	-0.13
271 - 300	-0.05	-0.11	-0.15	-0.27	-0.27	0.16	0.15	0.37	47,917	-0.18
301 - 330	-0.03	-0.11	-0.19	-0.30	-0.34	0.17	0.19	0.38	27,023	-0.20
331 - 365	-0.04	-0.10	-0.22	-0.33	-0.39	0.17	0.22	0.37	14,220	-0.21

分娩後日数	件数 (体型 D)	前乳頭 の長さ	件数 (体型 F)	坐骨幅	後乳頭 の配置	件数 (体型 G)	B C S	件数 (体型 H)	乳房の 傾斜
1 - 30	62,169	-0.17	34,589	0.10	-0.44	25,996	0.23	33,331	-0.15
31 - 60	150,729	-0.04	100,202	0.09	-0.24	80,651	-0.01	97,673	-0.10
61 - 90	242,709	-0.01	166,722	0.05	-0.11	140,515	-0.04	163,197	-0.04
91 - 120*	292,087	0.00	200,421	0.00	0.00	165,863	0.00	196,133	0.00
121 - 150	250,401	-0.01	165,611	-0.05	0.09	134,976	0.04	161,612	0.02
151 - 180	202,356	-0.01	128,817	-0.10	0.18	103,240	0.11	125,432	0.03
181 - 210	154,798	-0.03	94,464	-0.15	0.26	75,375	0.18	91,764	0.04
211 - 240	114,084	-0.06	64,782	-0.19	0.33	50,746	0.24	62,640	0.04
241 - 270	84,149	-0.07	43,028	-0.22	0.40	32,795	0.32	41,302	0.06
271 - 300	59,852	-0.09	27,417	-0.26	0.47	19,879	0.41	26,062	0.07
301 - 330	34,374	-0.12	14,122	-0.29	0.56	9,720	0.51	13,335	0.07
331 - 365	18,629	-0.14	8,579	-0.33	0.60	6,324	0.63	8,236	0.08

4. 体細胞スコア

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ヤングサイア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.10 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		国内ヤングサイア (後代検定参加種雄牛)		検定牛	
	頭数	平均 $\pm$ SD	頭数	平均 $\pm$ SD	頭数	平均 $\pm$ SD
1993	170	1.75 $\pm$ 0.30				
1994	162	1.86 $\pm$ 0.31				
1995	175	1.87 $\pm$ 0.29				
1996	187	1.88 $\pm$ 0.35			101,037	1.82 $\pm$ 0.26
1997	177	1.90 $\pm$ 0.36			99,701	1.81 $\pm$ 0.26
1998	185	1.98 $\pm$ 0.32			96,773	1.82 $\pm$ 0.25
1999	170	1.98 $\pm$ 0.31			97,302	1.83 $\pm$ 0.23
2000	171	2.04 $\pm$ 0.33			103,496	1.85 $\pm$ 0.25
2001	208	2.00 $\pm$ 0.36			106,947	1.85 $\pm$ 0.25
2002	196	2.06 $\pm$ 0.29			116,339	1.87 $\pm$ 0.24
2003	135	2.14 $\pm$ 0.32			123,197	1.90 $\pm$ 0.24
2004	209	2.07 $\pm$ 0.35			119,851	1.91 $\pm$ 0.24
2005	179	2.07 $\pm$ 0.33			124,131	1.96 $\pm$ 0.24
2006	187	2.07 $\pm$ 0.35			122,600	1.97 $\pm$ 0.25
2007	196	2.13 $\pm$ 0.31			115,061	1.95 $\pm$ 0.24
2008	182	2.15 $\pm$ 0.30			120,147	1.98 $\pm$ 0.24
2009	183	2.16 $\pm$ 0.33			125,828	2.01 $\pm$ 0.26
2010	186	2.16 $\pm$ 0.33			126,229	2.05 $\pm$ 0.26
2011	177	2.08 $\pm$ 0.31			122,249	2.02 $\pm$ 0.26
2012	192	2.09 $\pm$ 0.35			125,189	2.01 $\pm$ 0.26
2013	183	2.07 $\pm$ 0.32			127,957	2.02 $\pm$ 0.26
2014	162	2.00 $\pm$ 0.32			124,211	2.05 $\pm$ 0.27
2015*	151	2.07 $\pm$ 0.37			122,667	2.04 $\pm$ 0.27
2016	159	2.02 $\pm$ 0.30			122,883	2.03 $\pm$ 0.27
2017	145	2.01 $\pm$ 0.32			125,662	2.03 $\pm$ 0.27
2018					131,047	2.02 $\pm$ 0.26
2019			126	1.87 $\pm$ 0.28	132,058	2.04 $\pm$ 0.27
2020			134	1.94 $\pm$ 0.25	119,870	2.05 $\pm$ 0.28
2021			103	1.86 $\pm$ 0.28		

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

	後代検定済種雄牛 2008–2017	検定牛 2011–2020
体細胞スコア	-0.0179	0.0025

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

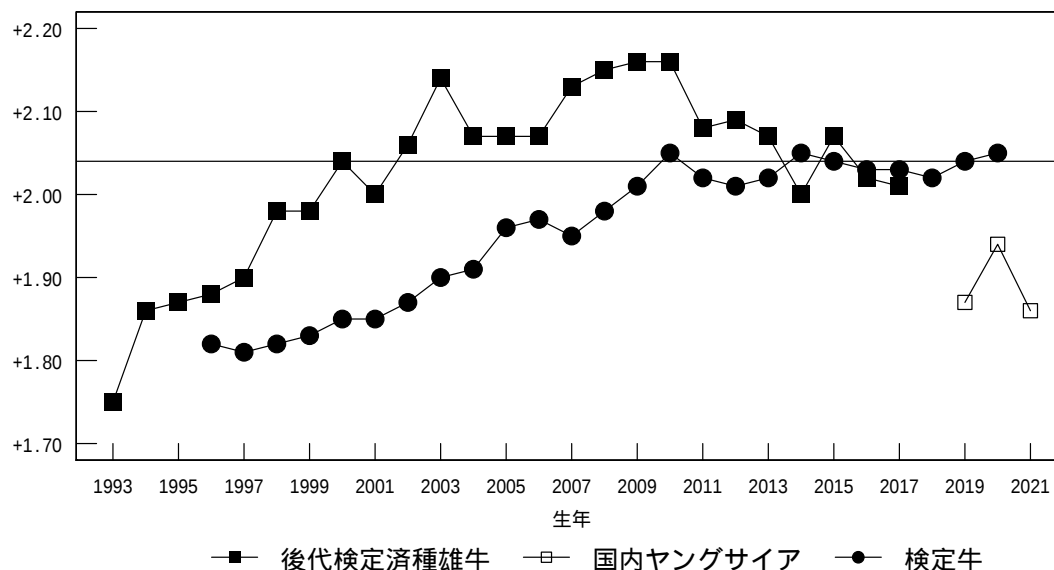


図 III.10 体細胞スコアの遺伝的能力の年次的変化

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	-0.128	27	0.016
19	-0.038	28	0.040
20	-0.064	29	0.062
21	-0.060	30	0.085
22	-0.048	31	0.107
23	-0.042	32	0.113
24	-0.027	33	0.126
25	-0.016	34	0.154
26*	0.000	35	0.155

*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 ケ月齢）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 ケ月齢に達するか 84 ケ月齢以内に死亡・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、2023-8 月から初産および記録の無い雌牛は間接推定値、2 産の雌牛は間接推定値と在群能力の EBV の平均値が公表されることとなった。

なお、在群能力の評価値は、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、数値が高いほど在群能力が高いことを表す。

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ヤングサイアの生年毎の遺伝的能力の推移を図 III.11 に示した。なお、検定牛については間接推定値を含む。

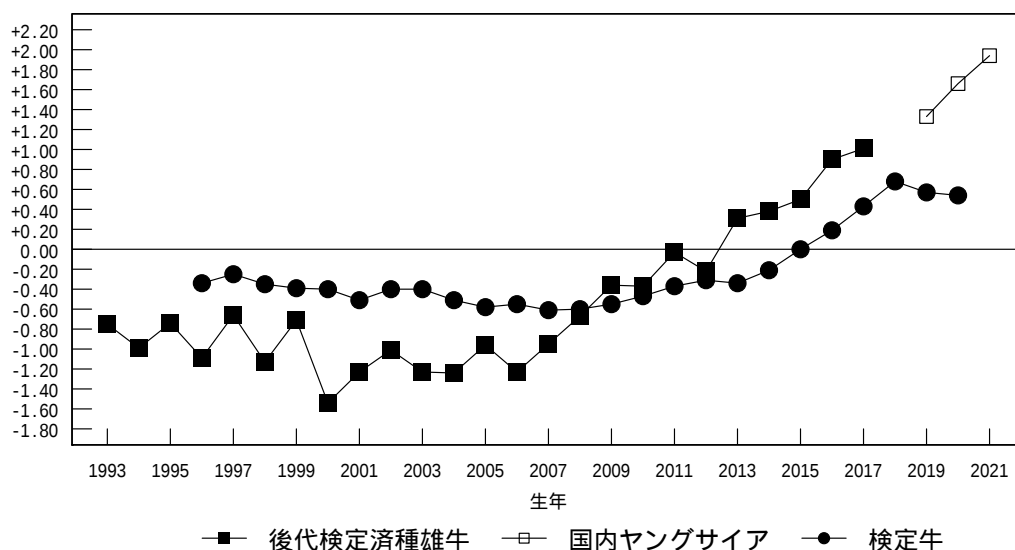


図 III.11 在群能力の遺伝的能力の年次的変化

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ヤングサイアの生年毎の遺伝的能力の平均 $\pm$ SD を表 III.29 に、また、その推移を図 III.12 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.28 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.28 泌乳持続性における年当たり改良量

	後代検定済種雄牛 2008–2017	検定牛 2011–2020
泌乳持続性	0.101	0.076

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

表 III.29 泌乳持続性の遺伝的能力の年次変化

生年	後代検定済種雄牛		国内ヤングサイア (後代検定参加種雄牛)		検定牛	
	頭数	平均 $\pm$ SD	頭数	平均 $\pm$ SD	頭数	平均 $\pm$ SD
1993	170	-1.04 $\pm$ 1.10				
1994	162	-0.95 $\pm$ 1.06				
1995	175	-0.77 $\pm$ 1.06				
1996	187	-0.85 $\pm$ 1.04			113,225	-1.41 $\pm$ 1.10
1997	177	-0.85 $\pm$ 1.11			111,827	-1.28 $\pm$ 1.08
1998	185	-0.60 $\pm$ 1.06			108,169	-1.21 $\pm$ 1.09
1999	170	-0.27 $\pm$ 0.95			108,288	-1.16 $\pm$ 1.05
2000	171	-0.35 $\pm$ 0.98			115,499	-1.06 $\pm$ 1.04
2001	208	-0.26 $\pm$ 1.05			118,797	-0.97 $\pm$ 1.00
2002	196	-0.21 $\pm$ 0.98			129,879	-0.84 $\pm$ 1.01
2003	135	-0.35 $\pm$ 1.08			136,096	-0.79 $\pm$ 1.02
2004	209	0.00 $\pm$ 0.96			131,782	-0.72 $\pm$ 1.05
2005	179	0.15 $\pm$ 1.04			135,003	-0.56 $\pm$ 1.03
2006	187	0.14 $\pm$ 0.92			132,342	-0.35 $\pm$ 1.01
2007	196	-0.09 $\pm$ 0.87			123,616	-0.32 $\pm$ 0.99
2008	182	-0.06 $\pm$ 1.02			129,632	-0.37 $\pm$ 1.00
2009	183	-0.21 $\pm$ 1.01			135,715	-0.35 $\pm$ 1.01
2010	186	0.20 $\pm$ 1.02			135,443	-0.25 $\pm$ 1.05
2011	177	0.18 $\pm$ 0.87			131,097	-0.16 $\pm$ 1.02
2012	192	0.09 $\pm$ 0.98			133,747	-0.20 $\pm$ 1.00
2013	183	0.37 $\pm$ 0.95			136,748	-0.17 $\pm$ 1.03
2014	162	0.43 $\pm$ 0.92			132,508	-0.11 $\pm$ 1.01
2015*	151	0.47 $\pm$ 0.89			131,289	0.00 $\pm$ 0.99
2016	159	0.63 $\pm$ 1.00			130,956	0.12 $\pm$ 0.99
2017	145	0.87 $\pm$ 0.91			133,807	0.15 $\pm$ 0.98
2018					138,861	0.26 $\pm$ 0.93
2019			126	0.74 $\pm$ 0.69	139,613	0.36 $\pm$ 0.85
2020			134	0.68 $\pm$ 0.63	130,822	0.45 $\pm$ 0.76
2021			103	1.05 $\pm$ 0.72		

注) *は、遺伝ベース年を表す。

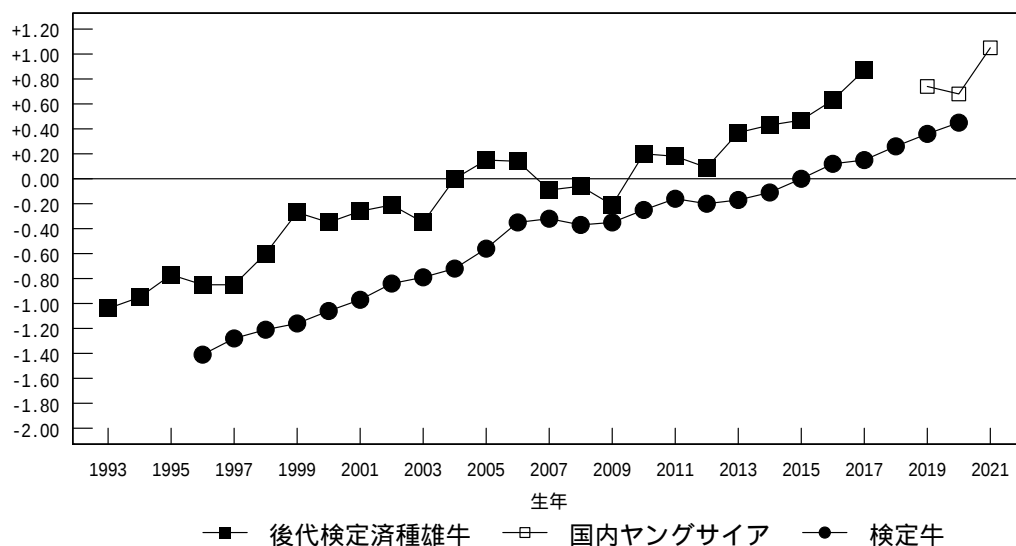


図 III.12 後代検定済種雄牛と検定牛の泌乳持続性の遺伝的能力の推移

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。2023-8 月評価で発表した難産率と死産率の度数分布は表 III.4（p.36）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.13 に示した。

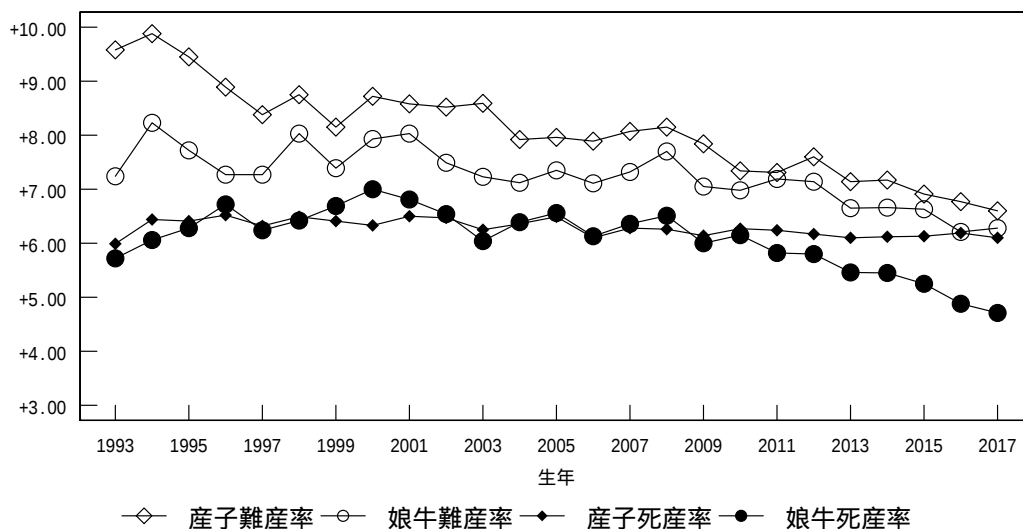


図 III.13 難産率（%）と死産率（%）の遺伝的能力の年次的変化

母数効果の推定値

難産率の母数効果の推定値を表 III.30 に、死産率の母数効果の推定値を表 III.31 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.30 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	-0.02	3 月	0.08	0.08	雄・交雑種	-0.45
24	0.00	4 月	0.00 *	0.04	雌・交雑種	-0.72
25	0.00	5 月	-0.05	-0.01		
26*	0.00	6 月	-0.07	-0.04		
27	0.00	7 月	-0.12	-0.05		
28	0.00	8 月	-0.14	-0.07		
29	0.01	9 月	-0.13	-0.08		
30	0.00	10 月	-0.10	-0.06		
31	0.03	11 月	-0.03	-0.01		
32	0.04	12 月	-0.02	0.02		
33	0.01					
34	0.11					
35	0.01					

*は、ベースを表す。

表 III.31 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	0.41	2 産	-35	-0.25	1 月	0.14	0.02
	21-22	0.12		36-37	-0.36	2 月	0.12	0.00
	23	0.05		38-39	-0.37	3 月	0.06	-0.04
	24	0.02		40-41	-0.37	4 月	0.00 *	-0.04
	25	0.01		42-43	-0.36	5 月	0.01	0.03
	26*	0.00		44-45	-0.34	6 月	0.01	0.05
	27	-0.01		46-47	-0.32	7 月	-0.01	0.02
	28	0.00		48-49	-0.32	8 月	-0.01	0.03
	29	-0.01		50-	-0.25	9 月	0.00	0.00
	30	-0.01		3 産以降	-45	-0.15	10 月	0.03
31	-0.05	46-50	-0.34		11 月	0.05	0.01	
32	-0.04	51-55	-0.35		12 月	0.11	0.03	
33	-0.03	56-60	-0.30					
34	0.00	61-65	-0.32					
35	-0.04	66-	-0.27					

*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」、「早い」、「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.32 に示した。また、2023-8 月評価における種雄牛の評価値の度数分布は表 III.4（p.37）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.32 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ヤングサイアの生年毎の遺伝的能力の推移を図 III.14 に示した。

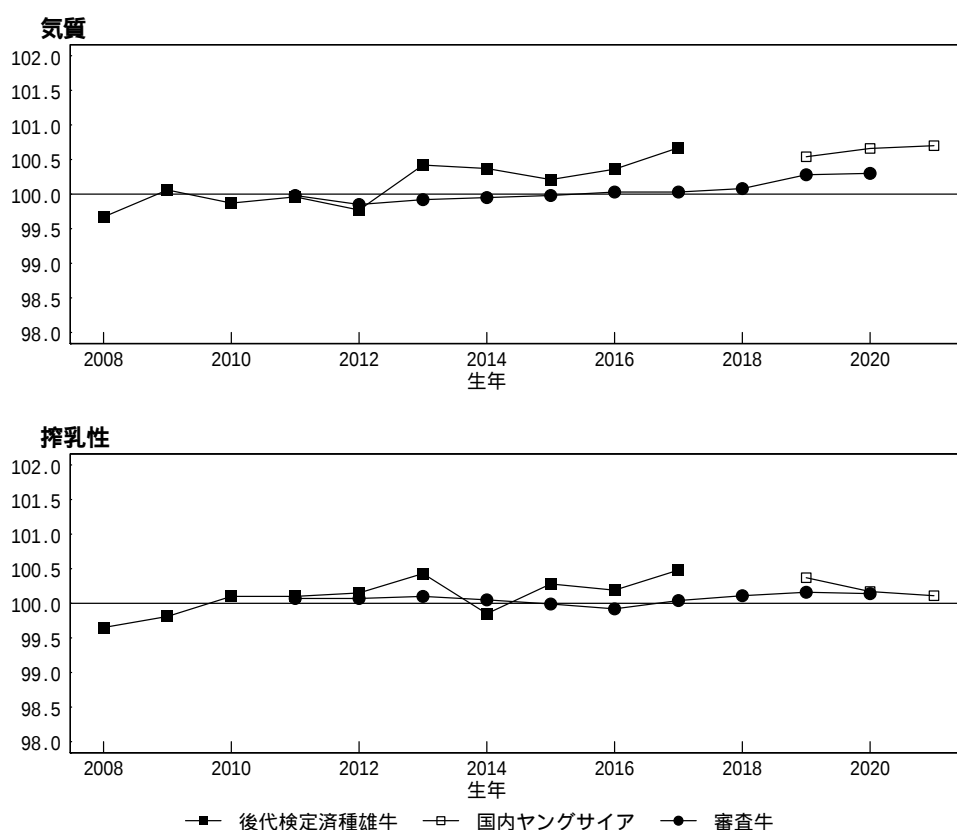


図 III.14 気質と搾乳性の遺伝的能力の年次的変化

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経産娘牛受胎率 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.15 に示した。近年は、繁殖性に改善の傾向が見られる。

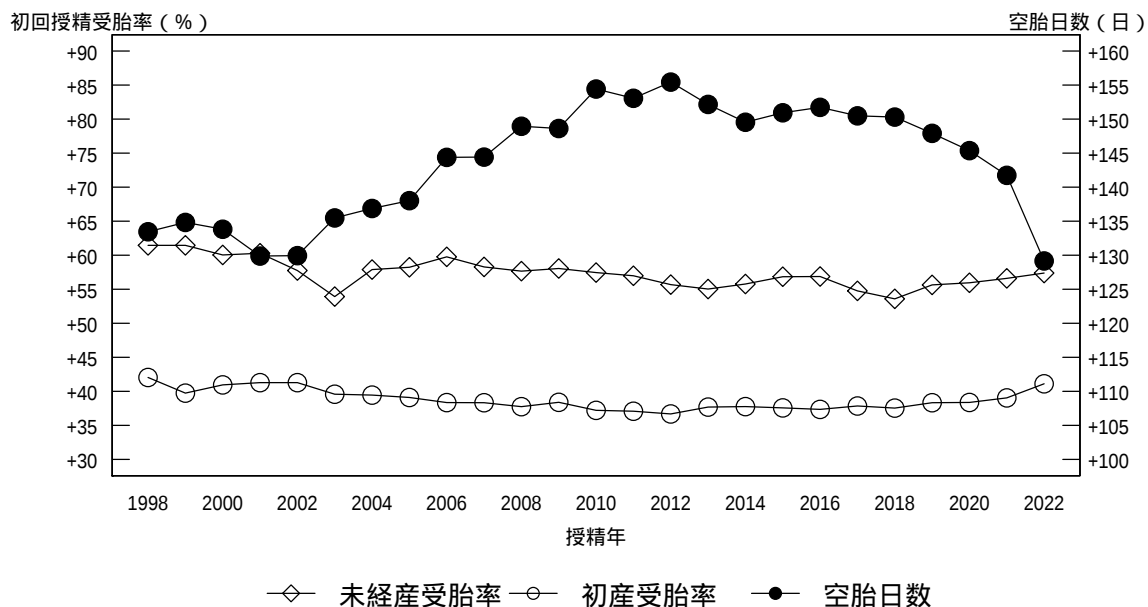


図 III.15 繁殖形質の観測値の年次的変化

遺伝的能力の推移

過去 25 年間における後代検定済種雄牛、検定牛および直近の国内ヤングサイアの生年毎の遺伝的能力の推移を図 III.16 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.33 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年当たり改良量を示した。この値は、図 III.16 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.33 繁殖形質における年当たり改良量

	後代検定済種雄牛 2008–2017	検定牛 2011–2020
未経産娘牛受胎率 (%)	-0.31	-0.36
初産娘牛受胎率 (%)	0.09	-0.16
空胎日数 (日)	-0.65	-0.01

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

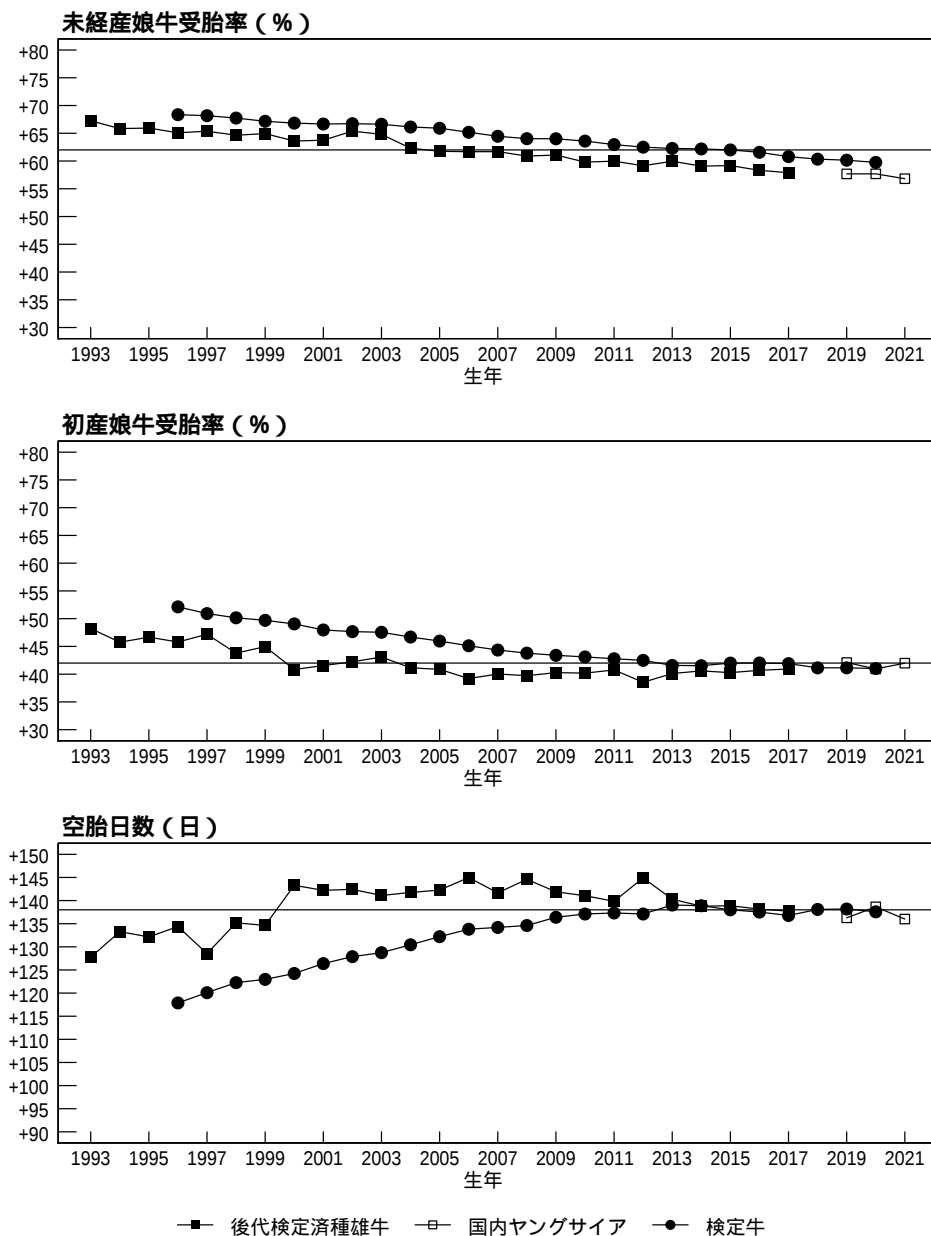


図 III.16 繁殖形質の遺伝的能力の年次的変化

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ヤングサイアの生年毎の遺伝的能力の平均 $\pm$ SDを表III.34に、また、その推移を図III.17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.35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.34 暑熱耐性の遺伝的能力の年次的変化

生年	後代検定済種雄牛		国内ヤングサイア (後代検定参加種雄牛)		検定牛	
	頭数	平均 ±SD	頭数	平均 ±SD	頭数	平均 ±SD
1993	20	0.49 ± 1.62				
1994	41	-0.26 ± 1.35				
1995	131	0.46 ± 1.06				
1996	176	0.47 ± 1.21				
1997	176	1.08 ± 1.13			15,541	0.95 ± 0.87
1998	185	0.26 ± 1.24			68,365	0.90 ± 0.92
1999	170	0.07 ± 1.73			73,021	0.97 ± 0.89
2000	170	0.18 ± 1.29			81,371	0.78 ± 0.88
2001	208	0.18 ± 1.27			89,264	0.58 ± 0.92
2002	196	0.08 ± 1.40			100,603	0.76 ± 0.94
2003	134	0.38 ± 1.25			107,587	0.78 ± 0.98
2004	209	-0.01 ± 1.36			104,161	0.65 ± 0.97
2005	179	0.35 ± 1.48			108,831	0.42 ± 1.00
2006	187	-0.01 ± 1.22			107,667	0.25 ± 1.06
2007	196	0.02 ± 1.28			100,890	0.41 ± 1.08
2008	182	-0.22 ± 1.44			105,983	0.47 ± 1.11
2009	183	0.01 ± 1.26			113,117	0.44 ± 1.03
2010	186	-0.30 ± 1.31			113,611	0.20 ± 1.02
2011	177	-0.15 ± 1.23			109,934	0.23 ± 0.96
2012	192	-0.20 ± 1.35			112,885	0.21 ± 0.91
2013	183	-0.31 ± 1.30			115,901	0.12 ± 0.93
2014	162	-0.25 ± 1.34			112,727	0.04 ± 0.98
2015*	151	-0.26 ± 1.31			111,799	0.00 ± 1.03
2016	159	-0.23 ± 1.21			112,842	-0.10 ± 1.07
2017	142	-0.48 ± 1.26			116,342	-0.06 ± 1.12
2018					121,573	0.01 ± 1.11
2019			126	-0.24 ± 1.03	121,426	-0.02 ± 1.15
2020			134	-0.47 ± 0.88	70,425	-0.01 ± 1.11
2021			103	-0.60 ± 0.93		

注) *は、遺伝ベース年を表す。

表 III.35 暑熱耐性における年当たり改良量

	後代検定済種雄牛 2008–2017	検定牛 2011–2020
暑熱耐性	-0.026	-0.029

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

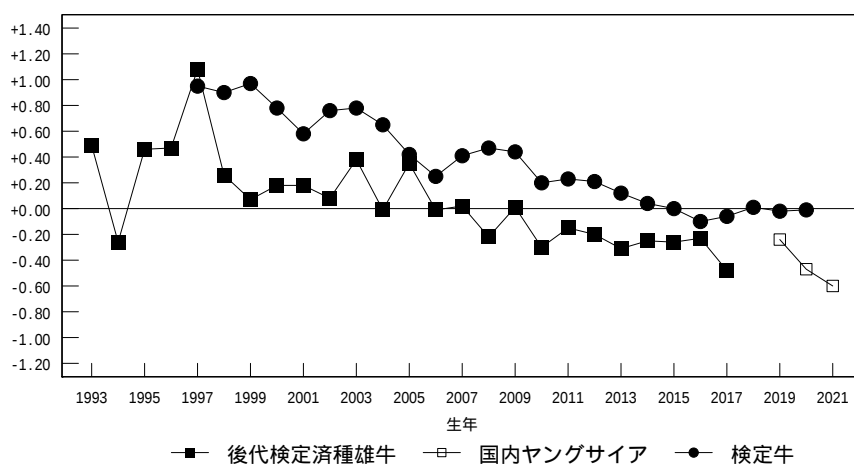


図 III.17 後代検定済種雄牛、検定牛および国内ヤングサイア（後代検定参加種雄牛）の暑熱耐性の遺伝的能力の推移

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ヤングサイアの総合指数（NTP）の年次的变化を表 III.37、図 III.18 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.36 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、改良量が大ききことを意味している。

表 III.36 総合指数における年当たり改良量

	後代検定済種雄牛 2008–2017	検定牛 2011–2020
総合指数	209.6	153.6

注）改良量は各年平均値の一次回帰係数。

表 III.37 総合指数（NTP）の年次的变化

生 年	後代検定済種雄牛		国内ヤングサイア (後代検定参加種雄牛)		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
1993	170	-1,720±549								
1994	162	-1,625±477								
1995	175	-1,442±549								
1996	187	-1,403±543			46,306	-1,942±586	32,262	-1,896±582	14,044	-2,049±579
1997	177	-1,209±552			47,148	-1,760±596	33,251	-1,711±594	13,897	-1,878±586
1998	185	-1,080±466			42,590	-1,667±592	29,914	-1,621±588	12,676	-1,776±587
1999	170	-954±571			40,914	-1,540±589	28,138	-1,490±581	12,776	-1,651±592
2000	171	-967±495			42,732	-1,455±579	28,506	-1,407±575	14,226	-1,552±575
2001	208	-824±475			44,297	-1,335±579	29,230	-1,278±572	15,067	-1,446±575
2002	196	-746±508			45,648	-1,217±578	28,443	-1,164±572	17,205	-1,306±577
2003	135	-886±466			46,606	-1,127±567	29,475	-1,073±562	17,131	-1,219±562
2004	209	-670±501			46,905	-1,054±550	30,566	-1,005±543	16,339	-1,145±550
2005	179	-530±563			46,929	-1,018±547	30,668	-987±546	16,261	-1,076±545
2006	187	-462±473			45,688	-876±556	29,926	-837±554	15,762	-950±550
2007	196	-475±455			45,160	-785±575	30,468	-748±568	14,692	-861±580
2008	182	-247±564			47,817	-749±568	31,867	-717±564	15,950	-812±572
2009	183	-136±545			46,332	-688±557	30,214	-658±557	16,118	-743±552
2010	186	-11±574			44,961	-554±569	29,468	-523±567	15,493	-614±567
2011	177	312±525			44,307	-427±581	29,473	-387±577	14,834	-505±582
2012	192	294±633			39,185	-331±576	25,305	-306±575	13,880	-376±575
2013	183	703±602			35,020	-245±580	22,987	-220±582	12,033	-293±574
2014	162	826±578			33,731	-115±591	21,848	-90±592	11,883	-162±585
2015*	151	1,054±609			38,618	33±586	25,422	50±585	13,196	0±585
2016	159	1,425±529			41,000	221±594	27,067	242±596	13,933	179±587
2017	145	1,574±457			40,303	399±608	27,852	412±610	12,451	371±602
2018					36,804	622±600	24,790	643±600	12,014	581±596
2019			126	2,111±397	34,597	733±594	23,647	745±596	10,950	708±588
2020			134	2,296±344	25,993	888±597	18,154	894±600	7,839	873±589
2021			103	2,688±345						

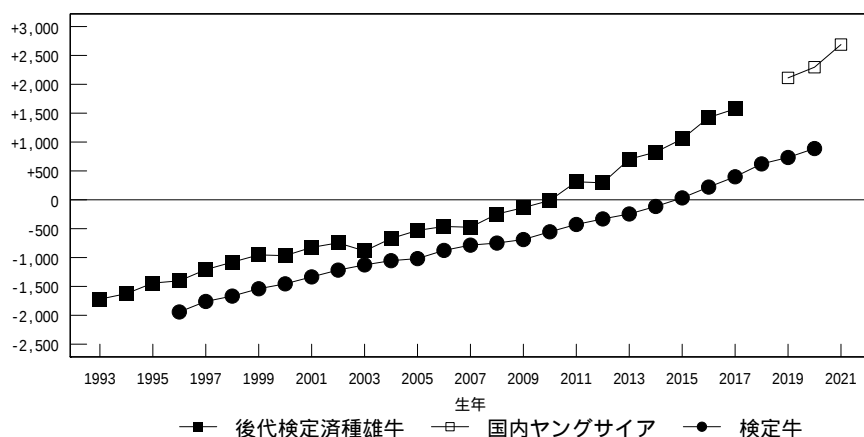


図 III.18 総合指数（NTP）の年次的变化

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数効果の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（変数効果）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。変数効果は、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）、変数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）、 $\hat{u}$ は変数効果の解（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、 ϕ_0 、 ϕ_1 および ϕ_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、

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

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、 α は分散比を表す。

遺伝率 h^2 に対する分散比 α 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 σ_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・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・4月分娩）

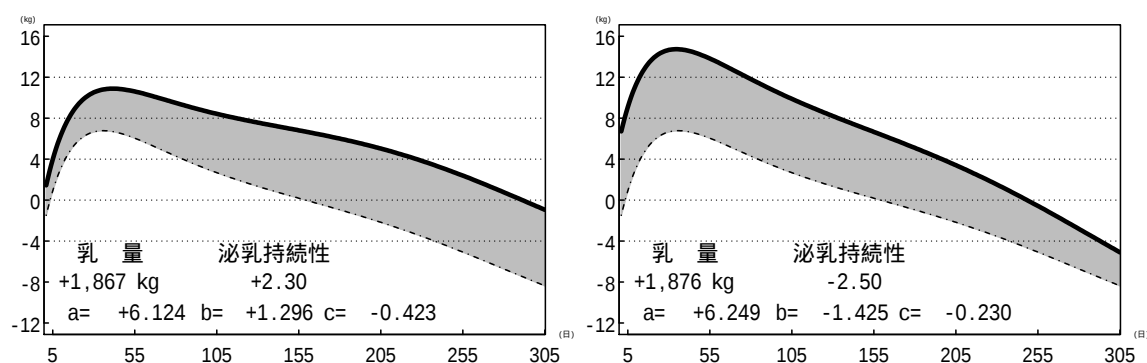


図 IV.1 遺伝的能力曲線のイメージ

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のような場合、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 0 として、-9.99～9.99 の範囲の SBV で表示され、数値が高いほど在群能力が高いことを表す。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。表現を代えると、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、未經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ことを期待される。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。特にヤングサイアの娘牛については、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 GPA、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。GPA 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 と母牛の 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 GPA 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 GPA 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、GPA と雌牛自身の記録や娘牛の記録から推定された EBV や GEBV とを比較するには、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

順位	略号	名号	G	総合指数		長命連産 効果 (円)	乳代効果 (円)	産乳 成分	泌乳形質					
				信頼 度(%)	値				信頼 度(%)	乳量 (kg)	乳脂肪 (%)	無脂固形分 (%)	乳蛋白質 (%)	値
1	JP3H58010	フィンデール ホット プーティ ET	G	+2,773	+99	+85,437	+126,903	+2,325	99	+1,031	+76	+0.34	+105	+0.13
2	JP5H58096	K ホットロード バリス ET	G	+2,618	+91	+97,541	+127,372	+2,014	93	+1,134	+59	+0.16	+107	+0.07
3 N	JP5H58903	WHG ジムナステイク ミル ET	G	+2,589	+83	+88,468	+175,168	+2,253	87	+1,683	+65	+0.01	+146	+0.01
4	JP5H57685	ビュッソル ビンシオン SI ハウル ET	G	+2,544	+89	+91,195	+93,372	+2,060	92	+592	+75	+0.53	+77	+0.25
5	JP3H57843	ワイケラント フリス コンシエルジュ ET	G	+2,490	+89	+120,077	+123,709	+1,594	91	+1,178	+52	+0.06	+103	-0.02
6 N	JP3H58868	ディエロップ リトルスター ET	G	+2,489	+83	+71,723	+111,090	+2,084	87	+881	+65	+0.29	+102	+0.18
7	JP4H57844	イナート LF ビリツ ET	G	+2,464	+87	+80,995	+146,983	+2,009	90	+1,411	+61	+0.09	+117	-0.07
8 N	JP2H58916	NLBC ジュステイ ロリオリ	G	+2,435	+83	+52,811	+113,399	+2,207	87	+919	+61	+0.24	+97	+0.19
9	JP3H58612	シマキ リジツスター	G	+2,413	+84	+84,237	+83,349	+1,901	87	+521	+71	+0.51	+67	+0.21
10	JP3H57288	グリーンエッジ エル テラリスト JC スター ET	G	+2,399	+96	+66,464	+89,622	+2,162	97	+553	+62	+0.40	+88	+0.39
11	JP3H57491	ロツク バリスト ベンタコン	G	+2,386	+89	+68,662	+87,265	+1,891	91	+655	+34	+0.11	+93	+0.36
12 N	JP3H58843	クリーク アーチーバー プリムドア	G	+2,343	+84	+89,231	+72,444	+1,910	87	+392	+79	+0.59	+50	+0.20
13 N	JP5H59114	OAC ビーク フリスト ビーチボーイ ET	G	+2,339	+83	+92,885	+125,383	+1,749	87	+1,144	+58	+0.12	+107	+0.04
14	JP3H58450	ディエロップ センター ハツク ET	G	+2,308	+91	+56,692	+102,872	+1,904	93	+815	+52	+0.19	+94	+0.25
15	JP3H58565	BRF ゲート ダンサー トム ET	G	+2,289	+84	+82,740	+70,451	+1,599	87	+457	+50	+0.31	+73	+0.26
16 N	JP5H58830	WHG サルバ イソシ ヨーイング ET	G	+2,282	+84	+92,293	+105,610	+1,781	88	+841	+68	+0.34	+76	+0.10
17	JP5H58237	サンライズ ジョウグ シヤムロツク ET	G	+2,266	+89	+74,608	+119,317	+2,119	92	+955	+68	+0.31	+106	+0.17
18	JP3H57595	ハツビークロス マツセイ リフレクター ET	G	+2,248	+93	+79,661	+90,373	+1,824	95	+657	+50	+0.25	+86	+0.29
19 N	JP3H58921	ヘイチヤ ルーター OSE ホーリー ET	G	+2,242	+82	+89,854	+113,309	+1,842	86	+890	+78	+0.38	+91	+0.12
20	JP3H58438	ハツビークロス レイケン	G	+2,202	+85	+78,128	+93,533	+1,651	89	+774	+40	+0.10	+92	+0.22
21 N	JP4H58800	グリーンスター バンビーナ ET	G	+2,195	+84	+116,132	+145,838	+1,820	88	+1,430	+52	+0.02	+118	-0.07
22	JP3H57600	レッドスター キングピン サム ET	G	+2,178	+89	+70,975	+106,845	+1,725	92	+901	+56	+0.20	+89	+0.12
23 N	JP3H58993	JC サルバ コーラル RED ET	G	+2,177	+84	+80,069	+87,574	+1,879	87	+553	+74	+0.51	+67	+0.23
24	JP3H57892	ティンカーベル アムステルダム ET	G	+2,139	+89	+57,874	+103,395	+2,037	91	+852	+61	+0.26	+88	+0.10
25	JP5H58777	ローマニル スーパー マサ ET	G	+2,128	+89	+83,868	+95,558	+1,433	91	+878	+43	+0.10	+73	+0.01
26	JP3H58247	ホーマツズ アルバノウ ケーノ ET	G	+2,125	+86	+61,165	+64,558	+1,626	89	+455	+33	+0.17	+60	+0.26
27	JP5H57864	ブラスタジ プレジデント ET	G	+2,066	+89	+64,872	+71,429	+1,774	91	+428	+65	+0.46	+60	+0.21
28	JP4H57882	TLM アセンデッド マスター	G	+2,036	+89	+64,131	+89,245	+1,807	92	+662	+63	+0.36	+74	+0.14
29	JP3H57708	ウインホップ ジグソー ET	G	+2,014	+89	+66,974	+111,323	+1,658	91	+1,042	+43	+0.04	+88	+0.04
30	JP3H57298	クレン レツク カーニバル ET	G	+1,987	+91	+50,265	+84,881	+1,381	94	+652	+42	+0.15	+87	+0.27
31	JP5H58246	ティユー フェイス フォアマン ET	G	+1,960	+86	+71,620	+163,461	+1,855	89	+1,557	+55	-0.02	+142	+0.07
32	JP3H58155	ディエロップ ウォーリア ET	G	+1,932	+88	+109,497	+86,229	+1,041	91	+923	+36	0.00	+59	-0.22
33	JP3H58515	ディエロップ バブリー ハーローズ ET	G	+1,906	+89	+63,462	+32,303	+1,442	92	+67	+39	+0.37	+32	+0.28
34	JP2H58027	NLBC マリツツ トムバツク	G	+1,896	+86	+51,922	+107,379	+1,621	89	+1,062	+35	-0.07	+98	+0.01
35	JP3H57663	ライジンガ サンベヒー スクランブル ET	G	+1,867	+91	+52,623	+123,729	+1,597	93	+1,174	+45	0.00	+112	+0.05
36	JP3H58111	MR オールランド ドラゴンボール 160 ET	G	+1,855	+90	+61,118	+82,038	+1,409	92	+704	+41	+0.13	+69	+0.09
37	JP5H57880	ビュッソル ビンシオン JO プライ	G	+1,848	+86	+76,687	+83,390	+1,468	89	+705	+46	+0.18	+72	+0.07
38	JP5H57711	H.L ボーマツズ トレンディ	G	+1,837	+87	+46,921	+134,809	+1,855	90	+1,302	+43	-0.08	+124	+0.08
39	JP3H56732	グリーンハイツ コスモリス ET	G	+1,832	+99	+40,387	+88,705	+1,721	99	+720	+46	+0.18	+79	+0.16
40	JP3H58355	エプシス GD アボロ グランクラス	G	+1,831	+88	+64,776	+84,314	+1,444	91	+627	+44	+0.21	+76	+0.26
41	JP5H57277	スパークエッジ デスアーク ET	G	+1,804	+94	+76,042	+120,236	+1,414	96	+1,250	+39	-0.09	+95	-0.12
41	JP3H58045	グリーンバレー ホットロッド ET	G	+1,804	+85	+74,787	+49,632	+1,273	88	+317	+39	+0.22	+50	+0.20
43	JP3H57282	RCA ラルマ コルマン ET	G	+1,767	+91	+61,113	+123,788	+1,455	93	+1,306	+16	-0.30	+118	+0.04
44	JP3H57891	フィールドハグ プラウー スピリット ET	G	+1,717	+90	+85,871	+105,404	+1,316	92	+1,018	+33	-0.04	+94	+0.04
45	JP5H58602	K アレクシアド ラウ バレー ET	G	+1,685	+86	+60,074	+73,960	+1,441	89	+556	+51	+0.30	+59	+0.10
46	JP4H57906	ハイフィールド ジョーバー トイストーリー	G	+1,683	+88	+51,966	+102,102	+1,760	91	+884	+59	+0.24	+82	+0.01
47	JP3H56985	サンワート SS ライオン	G	+1,652	+94	+70,347	+33,856	+1,240	96	+34	+41	+0.41	+36	+0.37
48	JP4H56581	トツジーン KTCSO エビロツク ET	G	+1,639	+96	+44,866	+60,413	+1,404	97	+431	+43	+0.25	+51	+0.14
49	JP5H57914	オムラ ウォツ	G	+1,597	+89	+36,800	+102,022	+1,268	92	+1,006	+41	+0.02	+73	-0.07
50	JP5H57429	アープ ライト ノーボール ET	G	+1,564	+88	+26,499	+109,544	+1,673	91	+1,029	+25	-0.11	+105	+0.18

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(GD)については、掲載牛全頭陰性。

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=6.0、耐久性成分の重み=2.8、疾病繁殖成分の重み=1.2)。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 性 成分	体型形質						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	
	信頼 度(%)	決定 得点	体貌と 骨格	肢蹄	乳用 強健性	乳器	信頼 度(%)				信頼 度(%)		信頼 度(%)		信頼 度(%)	(%)	信頼 度(%)	(%)	信頼 度(%)	(%)	信頼 度(%)	(日)
+475	97	+1.05	+0.72	+0.68	+1.05	+1.00	97	+1.16	-27	2.19	98	+0.56	80	+2.85	89	5	99	7	91	37	95	141
+503	83	+0.86	+0.82	+0.93	+0.53	+0.70	73	+1.96	+101	2.17	89	+0.40	45	+1.28	54	8	89	8	56	44	66	119
+321	74	+0.88	+0.99	+0.33	+0.51	+1.04	47	+0.70	+15	1.95	73	+0.38	23	-2.19		6	53	6	38	44	46	139
+534	81	+0.78	-0.27	+0.56	+0.23	+1.23	70	+1.34	-50	2.02	89	-0.54	44	+0.03	85	5	98	6	56	35	62	145
+729	78	+1.01	+0.62	+0.86	+0.40	+1.25	64	+3.06	+167	1.94	88	+1.09	30	-0.73	89	7	97	7	43	49	54	116
+396	73	+1.20	+1.03	+0.24	+1.43	+1.29	54	+1.36	+9	1.95	73	+0.10	36	-2.30		7	53	7	46	42	51	139
+402	78	+0.96	+0.67	+0.47	+0.90	+1.09	65	+1.32	+53	1.93	86	+1.82	40	-0.77	52	9	94	9	51	42	59	138
+267	76	+0.34	+0.14	+0.43	+0.32	+0.30	50	+1.06	-39	1.97	72	+0.20	28	-0.80		6	58	5	40	36	47	147
+375	75	+0.28	-0.26	+0.03	-0.34	+0.76	59	+1.78	+137	1.47	78	+0.85	32	+1.39		6	51	6	43	44	52	132
+116	90	+0.27	+0.45	-0.03	+0.14	+0.29	82	+0.82	+121	1.44	94	+0.15	47	+0.22	86	6	97	5	69	42	76	133
+453	79	+0.33	-0.35	+0.28	+0.58	+0.46	68	+2.26	+42	1.86	88	+0.20	41	+0.29	79	5	96	7	54	43	60	136
+460	76	+0.75	-0.17	+0.41	+0.04	+1.35	49	+1.96	-27	2.23	74	+0.62	26	+0.14		6	54	6	40	40	47	140
+441	77	+0.78	+0.10	-0.02	+0.66	+1.14	47	+1.98	+149	1.69	72	+1.58	23	-0.65		7	48	7	38	43	47	127
+387	86	+0.96	+1.00	+0.02	+0.89	+1.21	73	+0.78	+17	2.04	89	+1.12	38	+0.43		6	60	6	56	41	66	139
+587	75	+0.94	-0.39	+0.28	+0.16	+1.79	59	+1.66	+103	1.82	77	+1.45	32	+0.55		7	77	6	43	45	52	131
+353	75	+0.85	+0.35	+0.21	+0.60	+0.99	50	+1.82	+148	1.52	73	-0.04	25	-0.03		7	49	5	40	46	47	126
+249	82	+0.82	+1.35	+0.44	+1.47	+0.37	68	+0.84	-102	1.89	88	-0.56	37	-1.38		7	73	6	51	35	60	157
+263	83	+0.31	-0.34	-0.01	+0.47	+0.59	78	+1.52	+161	1.87	93	+0.90	45	+0.33	89	7	99	6	60	51	69	118
+348	74	+0.71	-0.23	+0.29	+0.14	+1.26	47	+0.82	+52	1.77	72	+0.32	22	+0.66		6	49	6	37	42	45	137
+504	76	+0.71	-0.34	+0.59	-0.07	+1.45	59	+1.30	+47	2.28	81	+0.57	28	-0.59		7	47	5	42	44	52	126
+290	74	+0.13	-0.53	-0.30	-0.65	+0.78	54	+2.20	+85	1.88	75	+0.10	35	-1.24		6	54	6	47	46	53	128
+364	81	+0.62	+0.15	+0.31	+0.14	+0.96	68	+0.64	+89	1.55	88	+2.28	39	-1.06	86	5	98	7	51	37	60	143
+320	76	+0.23	-0.53	+0.29	+0.12	+0.21	47	+2.00	-22	1.50	72	+1.11	25	-0.91	54	5	81	6	40	31	45	159
+125	81	+0.22	+0.49	-0.07	+0.27	+0.11	68	+0.98	-23	2.15	88	+0.83	39	-1.68	50	4	88	6	52	38	60	142
+588	89	+0.84	+0.65	+0.60	+0.75	+0.86	64	+2.62	+107	1.41	83	+1.28	36	+0.22		5	63	6	49	39	57	140
+325	76	+0.67	+0.75	+0.05	+0.01	+0.68	60	+1.26	+174	2.16	82	+1.89	30	-1.39		6	48	6	43	53	53	112
+299	79	+0.43	-0.35	+0.29	+0.18	+0.63	69	+1.16	-7	2.11	88	-0.42	44	-0.19		6	71	7	55	41	63	136
+175	81	+0.18	-0.08	+0.32	-0.08	-0.01	68	+1.44	+54	1.77	87	+1.30	43	+1.17	77	7	94	7	52	40	60	140
+352	81	+0.55	+0.09	+0.54	+0.01	+0.75	69	+1.06	+4	2.04	88	+1.33	45	-0.51	40	6	89	8	54	33	61	142
+297	82	+0.64	+0.17	+0.25	+0.40	+1.11	70	+0.42	-41	1.90	89	+1.62	41	-1.94	82	8	98	7	56	33	63	154
+163	77	+0.40	+0.94	+0.11	+0.36	+0.10	61	+0.98	-58	2.23	82	+0.79	34	-2.11		7	51	6	46	37	54	146
+747	80	+1.43	+1.01	+0.51	+0.48	+1.91	65	+2.84	+144	1.60	88	+0.39	35	+0.73	32	6	84	7	46	46	56	126
+395	84	+0.15	-0.81	+0.08	-0.22	+0.63	65	+2.16	+69	1.40	83	+0.79	32	+1.35	67	6	91	7	50	38	57	145
+185	75	+0.60	+0.43	0.00	+0.68	+0.63	64	+0.92	+90	1.86	83	+1.38	40	-0.58		7	75	6	49	42	56	132
+248	84	+0.83	+1.02	+0.19	+1.25	+0.80	73	+0.94	+22	1.91	91	+1.24	48	+0.15	79	7	97	6	59	40	66	142
+311	82	+0.49	-0.02	+0.28	+0.01	+0.79	70	+0.50	+135	1.61	89	+0.63	37	-0.15	81	6	96	7	50	47	59	128
+328	78	+0.21	-0.15	+0.02	-0.20	+0.57	64	+1.90	+52	1.91	85	-0.40	42	-1.54		7	60	6	50	42	57	131
+23	79	+0.48	+0.72	-0.19	+0.97	+0.29	67	0.00	-41	2.24	85	+0.58	40	-2.04		7	72	7	51	39	59	142
+256	99	+0.89	+0.38	+0.54	+0.60	+1.09	99	-0.36	-145	2.16	99	+1.87	91	+1.53	94	6	99	6	97	31	98	166
+363	81	+0.52	-0.51	+0.18	+0.07	+1.14	66	+0.86	+24	1.79	85	+2.47	35	-0.07		6	55	6	49	39	57	149
+238	89	+0.41	+0.52	+0.17	-0.10	+0.41	80	+0.84	+152	1.18	92	+1.25	47	+0.11	75	9	96	6	68	38	75	138
+488	75	+0.81	+0.20	+0.46	+0.08	+1.08	63	+1.96	+43	2.02	83	-0.35	42	+2.92		5	67	6	51	41	57	130
+362	80	+0.76	+0.23	+0.19	+0.88	+1.00	68	+1.76	-50	2.16	88	+1.33	39	-2.26	56	7	90	6	54	35	60	148
+465	82	+0.61	+0.05	+0.42	-0.15	+1.19	71	+1.94	-64	1.98	88	+0.21	42	+0.07	35	7	77	6	54	33	63	151
+144	79	+0.25	+0.44	-0.46	+0.35	+0.45	60	+1.54	+100	2.14	82	-0.16	25	-0.44		5	56	6	43	51	52	118
+73	79	+0.31	+0.68	+0.04	+0.31	+0.15	67	+0.56	-150	2.02	87	+0.03	42	-0.22		7	70	6	51	30	59	164
+299	88	+0.70	+0.31	+0.54	+0.44	+0.68	79	+1.32	+113	1.77	93	+1.26	48	-0.66	87	6	96	6	70	42	76	130
+255	92	+0.31	+0.01	+0.35	-0.11	+0.58	91	+1.00	-20	2.20	94	-0.70	61	+1.13	70	7	94	6	80	39	87	135
+214	82	+0.14	-0.44	-0.21	-0.05	+0.37	70	+1.12	+115	1.68	88	+1.29	41	+0.91		7	74	6	52	43	61	132
+121	80	+0.64	+0.24	+0.27	+0.54	+0.77	68	-0.28	-230	2.59	88	+1.08	40	-2.81	45	7	89	6	52	27	60	167

順 位	略 号	名 号		総合指数		長命連産	乳代効果	産乳	泌乳形質							
				信頼 度(%)	効果 (円)	効果 (円)	成分	信頼 度(%)	乳量 (kg)	乳脂肪 (kg)	(%)	無脂固形分 (%)	乳蛋白質 (%)			
51	JP3H57628	エケルシア GH カイザー ET	G	+1,528	+95	+51,439	+21,014	+1,283	97	-90	+35	+0.41	+27	+0.38	+31	+0.36
52	JP4H58049	サニーウェイ ドアズ オープン シータ ET	G	+1,495	+97	+54,529	+56,351	+960	98	+427	+46	+0.29	+38	+0.01	+15	+0.01
53	JP3H56757	サンワード STEP トロリッチ ET	G	+1,483	+99	+56,383	+140,283	+1,299	99	+1,480	+34	-0.22	+121	-0.07	+32	-0.16
54	JP3H57714	ディハロー ミスター P ET	G	+1,448	+97	+17,504	+88,820	+1,341	98	+785	+40	+0.10	+78	+0.08	+31	+0.05
55	JP3H57509	ライジング サン アバングヤルド ET	G	+1,375	+88	+46,060	+60,452	+945	91	+568	+23	+0.03	+53	+0.01	+24	+0.06
56	JP3H57446	ノースウエスト MV レイブ RED ET	G	+1,358	+97	+36,133	+30,488	+1,171	98	-41	+64	+0.67	+21	+0.23	+15	+0.17
57	JP5H57516	サンディバレー ディエンター サファイア ET	G	+1,341	+89	+22,850	+71,554	+1,426	92	+580	+40	+0.18	+63	+0.10	+34	+0.14
58	JP4H57885	ウインビュティ マーキュリー ブルメーカー	G	+1,292	+89	+41,692	+51,146	+1,125	91	+301	+36	+0.25	+58	+0.25	+25	+0.14
59	JP3H57681	ブラスバードランド モンディ	G	+1,267	+87	+6,475	+103,882	+1,633	91	+1,024	+36	-0.07	+94	+0.02	+43	+0.07
60	JP3H57255	SEA-LAKE ストーン GT ミストロ	G	+1,246	+94	+29,771	+105,986	+1,190	96	+1,145	+15	-0.28	+99	-0.01	+36	-0.01
61	JP5H57123	ワカ スノーボール エビツク ET	G	+1,211	+91	+40,859	+100,232	+1,196	94	+1,026	+30	-0.10	+85	-0.04	+30	-0.03
62	JP5H56793	モサン ミスター グランデール ザウルス ET	G	+1,138	+95	+5,359	+61,342	+1,068	96	+498	+48	+0.28	+39	-0.04	+18	+0.01
63	JP3H57378	オムラ バード ET	G	+959	+93	+29,102	+48,754	+649	96	+590	+29	+0.07	+15	-0.37	+11	-0.09
64 N	JP4H58781	TMF カレン フォスター ナーイン アンナ エコー	G	+117	+85	+5,043	-15,975	-199	89	-169	-5	+0.04	-19	0.00	-5	+0.01

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)については、掲載牛全頭陰性。

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=6.0、耐久性成分の重み=2.8、疾病繁殖成分の重み=1.2)。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。

耐久性 成分	体型形質						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	
	信頼 度(%)	決定 得点	体貌と 骨格	肢蹄	乳用 強健性	乳器	信頼 度(%)				信頼 度(%)		信頼 度(%)		信頼 度(%)	(%)	信頼 度(%)	(%)	信頼 度(%)	(%)	信頼 度(%)	(%)
+223	87	+0.53	+0.55	+0.45	+0.29	+0.34	85	+0.94	+22	2.06	94	+0.67	45	+0.47	59	7	90	7	67	39	77	136
+462	93	+0.64	+0.03	+0.08	+0.14	+0.96	91	+1.30	+73	1.51	95	+1.80	59	+1.50	54	10	95	6	78	38	87	145
+170	97	+0.34	-0.46	+0.29	-0.14	+0.73	98	+0.36	+14	1.64	98	+1.55	82	-0.54	94	8	99	7	94	29	97	151
+199	93	+0.64	+0.78	+0.54	+1.04	+0.28	90	+0.26	-92	2.61	96	+1.93	59	-1.69	87	4	96	6	76	45	85	146
+400	76	+0.67	-0.14	+0.22	+0.43	+1.18	67	+1.36	+30	2.38	87	+0.47	44	-0.58	81	5	94	5	53	45	60	126
+233	92	+0.12	-0.48	+0.06	-0.25	+0.51	92	+0.80	-46	2.08	97	+0.37	60	+2.70	60	7	87	6	77	38	87	146
-25	80	+0.15	+0.16	+0.12	+0.21	+0.11	70	-0.20	-60	2.64	88	-0.64	41	-1.24	48	6	90	6	53	47	61	131
+127	79	+0.33	+0.48	+0.10	+0.70	+0.15	68	+0.76	+40	2.20	88	+1.38	43	-0.62	45	8	86	6	52	41	60	132
-191	79	+0.09	-0.07	-0.02	+0.46	+0.04	67	-0.96	-175	2.44	86	+1.57	44	-2.22	41	6	93	7	52	31	57	163
+270	85	+0.62	-0.20	+0.34	+0.34	+1.13	71	+0.66	-214	2.72	91	+1.67	47	-3.32	89	7	99	6	64	30	67	163
+114	83	+0.49	+0.79	+0.24	+0.14	+0.36	72	+0.42	-99	2.29	90	-0.44	44	-1.10	8	71	6	57	35	66	147	
+151	93	+0.59	+0.27	-0.34	+0.61	+1.02	89	-0.16	-81	2.31	94	+0.29	62	-1.06	53	8	90	6	76	36	83	146
+336	86	+0.30	-0.42	+0.33	-0.65	+0.83	75	+0.34	-26	2.06	92	-0.85	43	-0.30	51	9	91	7	60	38	66	139
+285	80	+1.09	+1.68	+0.28	+1.00	+0.98	54	+0.06	+31	2.12	75	-0.22	38	+0.69	6	74	6	49	41	54	130	

順位	国際ID	名 号	生年	総合 指数	長命連産 効果	乳代効果	泌乳形質					
							信頼 度(%)	乳量 (kg)	乳脂肪 (%)	無脂固形分 (%)	無脂固形分 (kg)	無脂固形分 (%)
1	JPNF001546893743	オークフィールド エレガンス トツク	2018	+3,472	+109,380	+182,014	62	+1,588	+105	+0.39	+139	0.00
2	JPNF001449114235	MS GH テリシヤス ヒラリー	2017	+3,311	+121,124	+266,708	64	+2,744	+77	-0.24	+227	-0.11
3	JPNF001581346358	ホクレン ワーデル セブテンバー ハルコ ET	G 2020	+3,225	+138,178	+167,037	78	+1,622	+57	-0.03	+145	+0.01
4	JPNF001503616705	MS GH ホット ヒラリー	2020	+3,174	+110,113	+211,214	57	+2,049	+81	+0.01	+176	-0.03
5	JPNF001500315908	テイユー EXC ジェイシー ET	G 2020	+3,162	+101,931	+125,592	78	+966	+80	+0.38	+109	+0.22
6	JPNF001407920489	ML サラ エンデバー ET	G 2020	+3,068	+98,755	+88,308	78	+397	+102	+0.82	+66	+0.35
7	JPNF001587559042	ドリーム アルタホットロッド ミリオン	2019	+3,064	+118,700	+239,790	58	+2,490	+72	-0.20	+198	-0.17
8	JPNF001466517354	オムラ アキアナ ローソン ET	G 2020	+3,054	+105,086	+122,298	78	+812	+91	+0.59	+98	+0.32
9	JPNF001389201736	バインツリー レジエント ロコ ET	G 2020	+3,050	+102,319	+147,489	77	+1,218	+76	+0.27	+118	+0.22
10	JPNF000869845460	コウイ ジヤマルコ ウイングス クラシー ET	G 2020	+3,027	+87,528	+136,567	77	+1,005	+102	+0.59	+100	+0.17
11	JPNF001624509085	ロツケルス タイナ ダフネイ 0704 ET	G 2020	+2,946	+113,458	+159,364	78	+1,419	+76	+0.19	+132	+0.09
12	JPNF001524412492	スカイハイ ジョスパー プリンセス	2019	+2,942	+117,816	+167,171	63	+1,515	+78	+0.17	+140	+0.06
13	JPNF001424219108	ビクトリア リーフ エターナル バラダイス	2019	+2,922	+102,885	+167,631	62	+1,528	+83	+0.21	+134	0.00
14	JPNF001488084056	デイベロツプ バトルクライ ホヤンカ 8405 ET	G 2017	+2,907	+99,523	+158,929	82	+1,466	+63	+0.06	+135	+0.10
15	JPNF001382435442	RCA ダイナモ ジョーシア 3100	2019	+2,899	+96,489	+211,249	62	+2,127	+66	-0.14	+181	-0.05
16	JPNF000869136865	コウイ リオ バンダレス B ローザ ET	G 2019	+2,884	+123,241	+105,688	77	+727	+78	+0.51	+81	+0.22
17	JPNF001576212279	レークビュー MV リゾルト トーベ ET	G 2020	+2,879	+88,706	+131,188	77	+1,088	+73	+0.29	+93	+0.14
18	JPNF000869013746	エルムテール PED エリカ アイリス ET	G 2019	+2,862	+109,603	+145,177	79	+1,250	+67	+0.18	+121	+0.18
19	JPNF001450016825	YKT アレクスリン ハイジ ET	G 2019	+2,861	+55,687	+119,159	77	+818	+98	+0.58	+105	+0.24
19	JPNF001514913718	ノースアウト モントーヤ リバティ ET	G 2019	+2,861	+80,355	+142,860	78	+1,129	+85	+0.40	+115	+0.20
21	JPNF001525415492	ウチ ブランデー ジヤマ ケイ	G 2020	+2,857	+80,872	+106,157	77	+673	+90	+0.56	+94	+0.32
22	JPNF001536996829	デイベロツプ ツツノツチ ハリー 9682	G 2019	+2,817	+113,761	+147,160	79	+1,417	+48	-0.05	+127	+0.06
23	JPNF001483615057	クレスタ L ラダー マンドリン ET	G 2020	+2,812	+99,550	+116,907	78	+793	+98	+0.63	+85	+0.20
23	JPNF001572293371	デイベロツプ シンブリンティ キャンデ 9337 ET	G 2019	+2,812	+86,816	+132,216	79	+1,061	+86	+0.38	+99	+0.14
25	JPNF001506514428	スウィートハート ルビコン デイハイン ET	G 2019	+2,809	+120,074	+119,753	79	+943	+70	+0.33	+99	+0.19
26	JPNF001572873511	WHG エロス ミック マイルストン サード ET	G 2020	+2,808	+104,044	+116,463	77	+848	+85	+0.49	+82	+0.19
27	JPNF001502514903	ホールスター ラビー モカ ET	G 2020	+2,807	+95,103	+127,186	77	+973	+85	+0.45	+90	+0.17
28	JPNF001572291902	デイベロツプ モントーヤ プリン 9190 ET	G 2019	+2,799	+81,955	+122,200	80	+938	+73	+0.32	+113	+0.27
29	JPNF001596209945	ミッドフィールド シーガルベイ アトリー ET	G 2019	+2,795	+85,963	+168,219	81	+1,478	+72	+0.19	+141	+0.15
30	JPNF001572291933	デイベロツプ モントーヤ プリン 9193 ET	G 2019	+2,794	+89,801	+139,792	80	+1,178	+66	+0.20	+122	+0.21
31	JPNF001572873504	RE ローリー イメージン アル ハーパー	G 2020	+2,774	+69,459	+108,119	79	+809	+70	+0.39	+79	+0.19
32	JPNF001492014971	イーストスター スーパー チャレンジ ガーネット	G 2020	+2,768	+108,865	+101,044	79	+754	+60	+0.32	+95	+0.23
33	JPNF001468715437	ロングビーチ LSR チャンタル モントーヤ ET	G 2019	+2,760	+108,020	+140,843	80	+1,155	+78	+0.31	+123	+0.18
34	JPNF001467916286	スレット ジェダイ スターバツク	2020	+2,758	+97,293	+191,263	59	+1,883	+56	-0.15	+174	+0.07
35	JPNF001407625797	ロツクウ タンパ ホイルト	2020	+2,751	+89,016	+193,380	57	+1,917	+61	-0.12	+170	+0.01
36	JPNF001606422715	シツク ルビー レガン ET	G 2020	+2,744	+106,845	+155,938	78	+1,269	+85	+0.37	+126	+0.19
37	JPNF001489014724	テイユー AJ メリタ ET	G 2019	+2,742	+134,580	+151,451	78	+1,407	+60	-0.01	+127	+0.14
38	JPNF001620800438	デイベロツプ プーティー エロンダ 0043	G 2020	+2,740	+92,706	+134,521	79	+1,132	+78	+0.30	+107	+0.10
39	JPNF001432820402	フオレストフェアリー プーティー アンネット 2040	G 2019	+2,737	+83,285	+156,844	79	+1,378	+80	+0.25	+122	+0.07
39	JPNF001558713503	バツジョンランド エンデバー ラブ ET	G 2020	+2,737	+112,351	+111,049	78	+801	+76	+0.45	+77	+0.22
41	JPNF001620800544	デイベロツプ ユアコール リディア 0054 ET	G 2020	+2,729	+86,981	+75,864	78	+319	+82	+0.67	+50	+0.40
41	JPNF001543013236	ブレイン スラムダンク マーゴ	G 2020	+2,729	+123,936	+131,060	78	+1,161	+68	+0.19	+104	+0.06
43	JPNF000864060172	レツドスター JC ダンク エリート ET	G 2020	+2,728	+106,029	+176,941	78	+1,762	+61	-0.03	+137	-0.09
44	JPNF000870928091	アーテイクルリバー プーティー パーソナル 9997	2020	+2,713	+68,021	+154,888	58	+1,372	+76	+0.21	+129	+0.08
44	JPNF001610810867	ハーヘーグス ブーツバグ ローラ	2020	+2,713	+79,579	+173,947	59	+1,702	+69	+0.03	+140	-0.08
46	JPNF001589810738	ジヌノ エンゼル ジョースター	2019	+2,712	+93,210	+201,677	60	+2,043	+64	-0.13	+170	-0.08
46	JPNF001393628154	BRF ジヤマルコ チョップ サラダ ET	G 2020	+2,712	+97,289	+95,734	78	+692	+80	+0.48	+75	+0.10
48	JPNF001427119313	ヒル サビュー ルビコン ベール MS ET	G 2019	+2,710	+93,950	+155,962	80	+1,315	+77	+0.27	+128	+0.18
49	JPNF001412222608	リガール アルタホットロッド チャーリー	2020	+2,708	+81,635	+186,326	59	+1,880	+60	-0.11	+157	-0.07
50	JPNF001506101543	KON スシー D ミステイ	G 2019	+2,703	+97,346	+115,092	80	+847	+76	+0.40	+99	+0.25

(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はインタープルで規定された牛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。

乳蛋白質 (kg)		信類 (%)	決定 得点	体型形質		乳用	乳器	在群 能力	体細胞 スコア	泌乳 持続性	暑熱 耐性	受胎 率	空胎 日数	繁殖地	繁殖者
		度(%)		体貌と 骨格	肢蹄	強健性						(%)	(日)		
+61	+0.08	47	+1.36	+1.32	+0.31	+1.38	+1.50	+1.02	1.83	-0.02	-0.44	39	135	静岡県 函南町	石川 和博
+70	-0.16	39	+0.96	+1.05	+0.01	+0.51	+1.18	+0.92	1.54	+4.44	-0.69	43	136	北海道 遠軽町	菊地 健一
+66	+0.10	62	+0.51	+0.07	+0.40	-0.18	+0.80	+2.76	1.61	+1.40	-0.91	45	128	北海道 訓子府町	ホクレン訓子府実証農場
+62	-0.04	42	+1.07	+0.93	+0.43	+0.81	+1.16	+1.14	1.89	+2.69		39	139	北海道 遠軽町	菊地 健一
+61	+0.25	63	+0.56	+0.22	+0.10	+0.16	+0.93	+2.42	2.19	+1.30	-1.65	45	133	北海道 美瑛町	上田 雅樹
+51	+0.35	64	+0.92	+0.39	+0.08	+0.71	+1.34	+1.76	2.40	-0.98	-0.04	45	130	北海道 紋別市	株式会社 中島牧場
+64	-0.15	44	+0.72	+0.56	+0.28	+0.23	+1.05	+1.10	1.96	+2.88	-0.43	37	147	熊本県 合志市	(株)ODF
+54	+0.28	63	+0.24	-0.25	+0.03	-0.22	+0.45	+2.30	1.82	+1.40	-0.95	47	131	北海道 枝幸町	小椋 義則
+63	+0.20	60	+0.41	-0.01	-0.17	+0.09	+0.72	+2.50	1.94	+1.22	-1.09	43	139	北海道 湧別町	喜多 正人
+59	+0.23	62	+0.64	+0.26	-0.23	+0.65	+0.98	+1.30	1.99	+0.55	-1.68	36	150	岩手県 雫石町	小岩井農牧株式会社 小岩井農場
+58	+0.09	63	+0.36	-0.38	+0.01	-0.31	+0.82	+1.94	1.88	+2.00	-1.20	40	143	北海道 江別市	岩田 淳一
+62	+0.11	47	+0.30	-0.20	+0.04	-0.52	+0.54	+1.51	2.06	+0.04	-1.86	39	137	北海道 中標津町	(株)スカイハイファーム
+52	+0.02	48	+0.98	+0.97	+0.41	+0.60	+1.18	+1.19	1.79	+0.83	-0.07	40	141	北海道 紋別市	永峰 勝利
+65	+0.14	69	-0.08	-0.57	-0.01	-0.01	-0.02	+2.56	1.46	+2.23	-0.18	39	145	北海道 美瑛町	株式会社 稲川牧場
+67	-0.02	45	+0.39	+0.03	+0.23	+0.27	+0.26	+1.40	1.74	+2.06	-2.33	42	140	北海道 富良野市	有限会社 三好牧場
+44	+0.21	60	+0.49	-0.49	+0.04	-0.55	+1.62	+2.94	1.68	+1.40	-0.36	41	137	岩手県 雫石町	小岩井農牧株式会社 小岩井農場
+57	+0.18	60	+0.73	+0.44	+0.01	+0.48	+0.90	+1.60	1.87	+1.25	-0.69	41	137	北海道 佐呂間町	惣田 譲治
+60	+0.16	65	+0.60	+0.35	-0.13	+0.36	+1.22	+2.04	1.89	+0.73	-0.76	33	148	北海道 訓子府町	ホクレン訓子府実証農場
+60	+0.29	60	+0.22	-0.49	-0.18	+0.26	+0.73	-0.38	2.22	+2.31	-1.97	35	157	北海道 帯広市	杉浦 尚
+60	+0.22	64	+0.77	+0.61	+0.11	+0.95	+0.90	+0.54	1.81	+1.12	-1.61	33	156	北海道 紋別市	北出 智幸
+57	+0.30	63	+0.50	-0.07	+0.01	+0.30	+0.55	+0.92	1.88	-0.12	-2.04	34	151	北海道 枝幸町	内田 喜久男
+58	+0.09	64	+0.47	+0.33	+0.43	-0.10	+0.56	+2.48	1.89	+1.97	-0.04	48	118	北海道 美瑛町	株式会社 稲川牧場
+48	+0.19	62	+0.51	-0.51	-0.14	+0.06	+0.94	+2.20	2.55	+1.16	-1.72	41	142	北海道 苫前町	中嶋 卓広
+52	+0.16	62	+0.56	+0.09	-0.01	-0.06	+0.85	+1.68	2.49	+0.25	-1.39	40	141	北海道 美瑛町	株式会社 稲川牧場
+49	+0.17	65	+0.41	-0.25	+0.14	-0.17	+0.62	+2.66	1.47	+0.31	-1.24	50	130	北海道 更別村	天野 洋一
+52	+0.22	61	+0.21	-0.15	-0.19	-0.39	+0.67	+1.90	1.59	-0.03	-0.14	40	143	岩手県 盛岡市	(独) 家畜改良センター 岩手牧場
+45	+0.12	60	+0.64	-0.15	+0.23	+0.32	+1.05	+1.52	1.68	+1.23	-1.38	41	139	北海道 枝幸町	高橋 慶大
+55	+0.22	68	+1.03	+1.01	+0.09	+0.76	+1.16	+1.48	1.62	+0.14	+0.22	40	142	北海道 芽室町	鈴木 進
+59	+0.13	66	+0.44	+0.22	-0.18	+0.42	+0.65	+1.16	1.90	+1.26	-0.62	44	135	北海道 江別市	中田 孝貴
+58	+0.19	67	+0.94	+1.13	+0.08	+0.71	+0.95	+1.76	1.92	+0.91	-0.26	41	146	北海道 美瑛町	株式会社 稲川牧場
+48	+0.22	65	+0.80	-0.30	+0.16	+0.20	+1.26	+1.16	1.93	+1.20	+0.40	45	123	岩手県 盛岡市	(独) 家畜改良センター 岩手牧場
+45	+0.19	63	+1.02	+0.17	+0.29	+0.36	+1.86	+2.10	1.77	+0.56	+0.58	45	118	北海道 別海町	齊藤 亮
+56	+0.17	66	+0.24	+0.10	-0.23	+0.32	+0.49	+1.92	1.94	+1.75	-1.31	40	141	北海道 長沼町	長浜 秀人
+67	+0.04	44	+0.32	+0.01	-0.33	+0.19	+0.67	+0.88	2.00	+1.97	-2.59	43	138	北海道 別海町	羽石 正憲
+62	-0.01	38	+0.24	-0.66	-0.10	+0.19	+0.70	+1.36	1.79	+1.77		44	133	北海道 北見市	有限会社 上野牧場
+52	+0.10	64	+0.07	-0.02	+0.32	-0.17	-0.07	+1.84	1.99	+1.52	-3.03	45	140	北海道 陸別町	(株)SKJ
+52	+0.03	60	+0.24	+0.17	-0.45	-0.03	+0.52	+3.50	1.63	+1.84	-0.55	48	120	北海道 美瑛町	上田 雅樹
+48	+0.10	65	+0.65	+0.01	+0.29	+0.74	+0.83	+1.86	1.90	+0.92	+1.35	37	136	北海道 美瑛町	株式会社 稲川牧場
+54	+0.09	65	+0.44	-0.43	+0.28	+0.78	+0.59	+1.56	1.71	+0.89	+0.66	37	153	北海道 別海町	(同) 翔研ファーム
+49	+0.23	62	+0.74	+0.18	-0.32	+0.37	+1.46	+2.40	2.04	-0.10	-0.04	46	130	北海道 遠軽町	情野 修
+46	+0.34	62	+0.38	-0.03	+0.46	+0.01	+0.50	+2.26	2.04	+0.55	-0.04	42	143	北海道 美瑛町	株式会社 稲川牧場
+49	+0.09	62	+0.26	-0.87	+0.07	-0.24	+0.80	+2.50	1.52	+1.41	+0.33	38	141	北海道 豊富町	平野 洋己
+57	-0.01	63	+0.21	-0.75	+0.01	-0.70	+0.67	+1.78	1.83	+2.38	-1.61	42	140	北海道 天塩町	赤塚 冬樹
+56	+0.10	46	+0.69	-0.18	+0.60	+0.51	+0.78	+0.04	2.17	+0.85	+0.15	34	151	群馬県 前橋市	有限会社 品川牧場
+54	-0.02	46	+0.76	+0.62	+0.52	+0.63	+0.86	+0.98	2.07	+1.64	-1.89	38	142	北海道 鹿追町	増田 稔裕
+57	-0.09	41	+1.01	+0.83	+0.10	+0.75	+1.22	+0.95	1.87	+1.71	-1.89	40	139	北海道 猿払村	有限会社 北の大地
+42	+0.18	64	+0.90	+0.25	+0.48	+0.60	+1.32	+1.94	1.62	+0.43	-0.22	32	150	北海道 美瑛町	株式会社 ベイリッチランドファーム
+51	+0.08	66	+0.50	+0.21	+0.12	+0.07	+0.79	+1.30	1.82	+1.77	-1.93	41	140	北海道 帯広市	梅村 洋
+62	0.00	46	-0.12	-0.18	+0.14	-0.24	+0.04	+1.64	2.00	+1.62	-0.14	46	126	北海道 標津町	渡部 英徳
+50	+0.21	65	+0.44	-0.37	+0.26	-0.02	+0.89	+1.68	1.74	+0.81	-0.62	37	141	北海道 枝幸町	今 賢二

順位	国際ID	名 号	生年	総合 指数	長命連産 効果	乳代効果	泌乳形質					
							信頼 度(%)	乳量 (kg)	乳脂肪 (%)	無脂固形分 (%)	無脂固形分 (kg)	無脂固形分 (%)
51	JPNF001363677427	グリーンエンジェル アバーン ラスター ET	G 2020	+2,701	+73,341	+116,905	77	+904	+78	+0.39	+90	+0.16
52	JPNF001569912247	ブラムオーチャード コンプリート ハースル ET	G 2020	+2,697	+97,620	+62,857	78	+276	+74	+0.56	+59	+0.30
53	JPNF001620800551	デイベロップ アルタ モリス リディア 0055	G 2020	+2,695	+67,017	+99,652	78	+647	+78	+0.48	+71	+0.31
54	JPNF001620801169	デイベロップ シヤマルコ アイリス 0116 ET	G 2020	+2,688	+79,352	+108,645	79	+810	+78	+0.42	+76	+0.17
55	JPNF001348779511	サンライズ MY チャシティー	2016	+2,687	+111,111	+142,121	68	+1,196	+93	+0.43	+104	-0.01
55	JPNF001393628888	BRF シーサー ウラ ウラダー ET	G 2020	+2,687	+71,009	+130,652	78	+1,124	+68	+0.24	+108	+0.09
57	JPNF001518314306	クロケットエーカース F エルクラン	G 2020	+2,686	+108,855	+154,427	79	+1,410	+62	+0.10	+119	+0.09
58	JPNF001551547938	ミツクラン ダイナース デイ	2018	+2,684	+82,400	+146,947	65	+1,184	+79	+0.30	+132	+0.26
59	JPNF001467416250	ハツビーライン アルト メルローズ ET	G 2020	+2,683	+108,735	+78,775	77	+501	+57	+0.37	+73	+0.29
60	JPNF001602439885	マウスン アルタホットロッド マリン	2020	+2,679	+89,673	+171,861	59	+1,726	+60	-0.06	+141	-0.09
61	JPNF001421571070	WHG クリッグル バンタリット ハワイ 2 P ET	G 2019	+2,675	+117,881	+75,253	77	+464	+67	+0.44	+60	+0.23
62	JPNF001413226414	フライング デューグット ハローズ	G 2020	+2,674	+86,269	+128,917	78	+1,091	+63	+0.21	+105	+0.16
63	JPNF001376625002	ステイゴールド アウト デラックス	G 2018	+2,672	+96,898	+90,692	81	+590	+69	+0.46	+85	+0.26
64	JPNF001605510253	ミッドファイナル CCM チャール ET	G 2020	+2,670	+82,876	+106,352	79	+702	+91	+0.62	+67	+0.19
65	JPNF001495213357	フェアレディレイブン メイフラワー ホープ	2018	+2,662	+101,667	+144,565	65	+1,240	+79	+0.28	+119	+0.09
65	JPNF001536996980	デイベロップ ヒューイ ホヤンカ 9698 ET	G 2019	+2,662	+100,957	+132,287	79	+1,152	+65	+0.20	+111	+0.10
67	JPNF001614210243	サンビレッジ シヤマルコ ヒーロー ET	G 2020	+2,661	+79,332	+147,535	78	+1,235	+86	+0.36	+107	+0.09
68	JPNF001428720112	インシヨランス イレナ エンデバー ピーク	G 2020	+2,660	+73,866	+152,748	77	+1,272	+87	+0.36	+114	+0.12
69	JPNF001400238642	RCA モントーヤ カレン 3287 B ET	G 2020	+2,658	+88,865	+137,678	79	+1,125	+52	+0.11	+138	+0.38
70	JPNF001577632724	ホープ ショースーパース ジェスロ	2018	+2,657	+93,797	+200,954	66	+1,995	+71	-0.06	+168	-0.06
71	JPNF001624862500	1 マツノ アルタリーフ ハロー ET	G 2020	+2,656	+106,130	+108,417	77	+916	+52	+0.15	+92	+0.17
72	JPNF001391729754	アミスター アイティール アーチーバ ET	G 2018	+2,653	+82,896	+96,624	81	+673	+67	+0.41	+76	+0.24
73	JPNF001597824079	HAI マジック ルビコン セレスニア ET	G 2020	+2,650	+113,102	+157,741	79	+1,311	+87	+0.38	+126	+0.12
74	JPNF001600869845903	コワイ エンデバー モントーヤ P シヤウナ ET	G 2020	+2,647	+78,524	+83,130	78	+439	+74	+0.58	+66	+0.35
74	JPNF001584117252	ビレッジトップ アポロルビコン	G 2020	+2,647	+102,751	+128,357	79	+1,098	+68	+0.25	+111	+0.09
76	JPNF001628733271	サクランド モネ ウォーカー	G 2020	+2,642	+68,889	+149,930	76	+1,418	+62	+0.06	+123	+0.01
76	JPNF001512512968	マギーデール モントーヤ グラビティー	G 2019	+2,642	+93,560	+113,300	79	+846	+65	+0.29	+109	+0.32
78	JPNF001620800520	デイベロップ ニクス マルベリー 0052 ET	G 2020	+2,640	+94,291	+69,758	76	+292	+77	+0.64	+54	+0.35
78	JPNF001583120314	フーリッシュ NL スカイウォーカー キヤシー ET	G 2019	+2,640	+81,614	+35,552	79	-19	+60	+0.52	+49	+0.45
80	JPNF001595810623	マスタッシュ テイムバレイク ユツセース ET	G 2020	+2,639	+92,631	+108,138	77	+845	+65	+0.33	+72	+0.16
81	JPNF001383830390	Y2N レマント ナッシュビル 3039 ET	G 2020	+2,635	+74,655	+136,006	78	+1,142	+75	+0.27	+116	+0.14
82	JPNF001430423377	KALM シヤマルコ スノードロップ ET	G 2020	+2,634	+87,216	+72,198	78	+285	+93	+0.76	+49	+0.31
83	JPNF001436418667	ビュアソウル ファビオ ローザ ET	G 2018	+2,633	+125,979	+96,996	79	+700	+70	+0.41	+78	+0.18
84	JPNF001512512678	マギーデール ミス ダイナ ミラクル	2018	+2,631	+95,094	+165,243	66	+1,518	+76	+0.15	+137	+0.03
84	JPNF001536997468	デイベロップ シヤレット ローラン 9746 ET	G 2020	+2,631	+100,747	+116,374	78	+907	+62	+0.26	+100	+0.27
86	JPNF001536998335	デイベロップ デクラン サンダントルコ 9833	G 2020	+2,630	+91,634	+143,609	78	+1,206	+77	+0.29	+125	+0.14
86	JPNF001370322822	ミドリ ブツケム バレット	2015	+2,630	+92,763	+163,453	70	+1,583	+53	-0.07	+146	+0.06
88	JPNF001618075763	シルバーフリコット 285 ルビコン アニー	G 2020	+2,627	+101,775	+215,313	79	+2,116	+79	+0.04	+167	-0.12
88	JPNF001403120036	エンブレムK モントーヤ シヤネル ET	G 2019	+2,627	+80,753	+88,074	79	+527	+65	+0.41	+88	+0.41
90	JPNF001488084605	デイベロップ デューク リディア 8460 ET	G 2017	+2,626	+93,537	+105,320	80	+751	+81	+0.47	+76	+0.19
91	JPNF001449717368	アラアンス デーツアー アルタ R2	2020	+2,623	+76,682	+199,167	58	+2,014	+72	-0.05	+159	-0.15
92	JPNF001605510512	ミッドファイナル シーガルベイ アラトリア ET	G 2020	+2,622	+85,531	+118,375	78	+866	+70	+0.40	+114	+0.28
93	JPNF000869841998	コワイ ホットロッド マツカチエン ミーシャ	G 2020	+2,619	+72,112	+149,835	79	+1,400	+61	+0.05	+130	+0.06
94	JPNF001613929313	スターレイル モントーヤ アクルックス ET	G 2020	+2,617	+98,763	+120,229	79	+992	+44	+0.09	+130	+0.32
95	JPNF001407626343	ロウクウ エンデバー フリテント	G 2020	+2,616	+85,284	+88,706	79	+510	+77	+0.58	+68	+0.30
96	JPNF001588710176	クレーン ホット ロイヤル バンビーナ ET	G 2019	+2,615	+71,684	+127,390	80	+1,056	+67	+0.27	+101	+0.15
97	JPNF001512512708	マギーデール M パパ チャーミング	2018	+2,614	+83,120	+174,629	65	+1,744	+54	-0.12	+152	-0.01
97	JPNF001353573760	デイベロップ バリット リーディア 7376 ET	G 2016	+2,614	+91,248	+54,672	86	+148	+65	+0.55	+63	+0.45
99	JPNF001623509376	デイアレスト ライフロング アルタホットロッド スタート	2020	+2,613		+178,688	59	+1,695	+73	+0.06	+150	+0.01
100	JPNF001585837784	グランデール アルタモントーヤ 3778	2019	+2,612	+82,518	+162,532	63	+1,492	+89	+0.28	+120	-0.10
100	JPNF001508888053	デイベロップ ロイヤル リディア 8805 ET	G 2018	+2,612	+91,931	+40,823	81	+12	+67	+0.62	+44	+0.40

(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(GBV)、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。

乳蛋白質 (kg)	乳蛋白質 (%)	信頼 度(%)	決定 得点	体型形質				乳用 乳器	在群 能力	体細胞 スコア	泌乳 持続性	暑熱 耐性	受胎 率	空胎 日数	繋養地	繋養者
				体貌と 骨格	肢蹄	乳用 強健性	乳房									
+48	+0.15	60	+1.21	+1.13	+0.89	+0.83	+1.00	+0.88	1.91	+0.51	+0.62	47	132	茨城県 常陸太田市	佐藤 範之	
+43	+0.33	62	+0.62	-0.33	+0.16	+0.01	+1.11	+2.42	2.00	+0.17	-0.19	49	124	北海道 日高町	梅村 義郎	
+55	+0.31	63	+0.78	+0.65	+0.24	+0.95	+0.56	+1.02	2.03	+0.83	-0.73	36	149	北海道 美瑛町	株式会社 稲川牧場	
+53	+0.23	64	+0.67	+0.52	+0.05	+0.18	+0.76	+1.54	2.07	-0.49	+0.51	36	140	北海道 美瑛町	株式会社 稲川牧場	
+43	+0.03	47	-0.10	-0.71	-0.16	-0.77	+0.54	+1.70	1.99	+0.63	-1.09	45	134	熊本県 合志市	衛藤 彰一	
+53	+0.14	64	+1.11	+0.28	+0.28	+0.77	+1.55	+0.82	2.07	+1.56	-1.31	30	152	北海道 美瑛町	株式会社 ベイリッチランドファーム	
+56	+0.09	64	+0.49	+0.14	-0.22	+0.30	+0.95	+2.70	1.49	+1.60	-0.43	32	161	北海道 富良野市	操上 隆明	
+57	+0.17	45	+0.23	+0.58	-0.05	+0.27	+0.25	+0.50	2.04	+2.56	-0.36	42	142	北海道 広尾町	有限会社 ミックランデーリィ	
+44	+0.27	60	+0.56	-0.24	+0.41	+0.12	+0.97	+2.62	1.50	+0.84	+1.50	47	118	北海道 上士幌町	吉田 智貴	
+51	-0.05	46	+0.91	+1.17	+0.50	+0.54	+0.94	+1.36	1.94	+1.93	+1.75	39	134	山梨県 富士河口湖町	株式会社 山口牧場	
+36	+0.18	61	+0.89	+0.45	+0.10	+0.07	+1.31	+3.26	1.70	+0.48	+0.03	55	108	岩手県 盛岡市	(独) 家畜改良センター 岩手牧場	
+55	+0.19	64	+0.89	+0.40	+0.32	+0.90	+1.25	+1.26	2.05	+0.94	-0.11	32	153	北海道 標茶町	株式会社 ファインデール	
+48	+0.28	65	+0.29	-0.36	-0.26	+0.18	+0.81	+1.96	1.77	+0.81	+0.33	42	130	北海道 標茶町	佐藤 喜貴	
+43	+0.20	64	+0.62	+0.31	+0.09	+0.51	+0.86	+1.92	2.10	+0.37	-2.30	45	138	北海道 江別市	中田 孝貴	
+49	+0.08	44	+0.43	-0.07	+0.20	+0.29	+0.56	+1.76	2.09	-0.37	-1.50	46	131	北海道 紋別市	株式会社 T-FARM	
+53	+0.13	65	+0.17	-0.26	+0.14	-0.13	+0.41	+1.90	1.43	+1.66	-0.73	39	144	北海道 美瑛町	株式会社 稲川牧場	
+48	+0.10	63	+1.01	+0.71	+0.25	+1.18	+1.13	+0.82	1.91	+0.44	-0.55	35	146	北海道 剣淵町	村岡 潤一	
+59	+0.16	64	+0.10	-0.35	-0.35	+0.25	+0.36	+0.40	2.08	+0.89	-0.40	40	147	北海道 天塩町	高橋 勝也	
+65	+0.26	65	+0.47	+0.56	-0.53	+0.70	+0.48	+1.56	1.81	+1.28	-1.17	39	146	北海道 富良野市	有限会社 三好牧場	
+61	-0.04	44	+0.07	+0.29	-0.48	+0.10	+0.29	+1.32	1.99	+1.05	-1.93	41	135	北海道 湧別町	株式会社 福島牧場	
+45	+0.12	64	+0.92	+0.65	+0.39	+0.32	+1.13	+2.76	1.88	+0.97	+0.25	51	117	福岡県 直方市	松野 竜大	
+50	+0.27	61	+0.62	+0.14	+0.25	-0.18	+1.04	+1.56	1.71	+0.05	-0.66	45	139	北海道 中標津町	有限会社 工藤牧場	
+47	+0.05	65	+0.10	+0.18	+0.05	-0.26	+0.03	+1.96	1.42	+0.57	-1.75	44	138	兵庫県 南あわじ市	淡路農業技術センター	
+51	+0.34	64	+0.45	-0.54	-0.29	+0.33	+1.19	+2.04	2.14	+0.62	-0.22	41	138	岩手県 雫石町	小岩井農牧株式会社 小岩井農場	
+46	+0.08	66	+0.85	+0.45	+0.48	+0.37	+1.02	+1.52	1.51	+1.39	-0.03	40	141	北海道 網走市	村上 和博	
+54	+0.06	60	+1.11	+0.48	+0.54	+1.28	+1.20	+0.72	1.77	+0.83	-1.79	35	148	北海道 士幌町	山岸 剛	
+52	+0.24	65	+0.81	+0.19	-0.21	+0.61	+1.34	+1.98	1.96	+1.45	-0.69	39	147	北海道 池田町	中野 義嗣	
+46	+0.35	60	+0.52	+0.29	-0.14	+0.08	+0.68	+2.24	1.81	+0.01	-0.25	46	127	北海道 美瑛町	株式会社 稲川牧場	
+46	+0.42	61	+0.59	-0.50	+0.08	-0.09	+1.27	+2.00	2.10	+1.81	-0.19	50	123	北海道 中標津町	福島 寿頭	
+48	+0.19	60	+0.35	-0.65	-0.13	-0.08	+0.97	+2.24	1.68	+0.89	-0.44	46	136	北海道 苫前町	村本 竜明	
+56	+0.16	63	-0.03	-0.86	-0.28	-0.17	+0.45	+1.58	2.07	+1.21	-1.64	40	141	茨城県 小美玉市	大貫 康	
+44	+0.33	63	+0.62	+0.35	-0.16	+0.69	+0.89	+2.28	2.17	+0.48	-0.40	37	146	北海道 江別市	(株) Kalm角山	
+42	+0.18	61	+0.86	+0.47	+0.17	+0.40	+1.26	+2.66	1.95	-0.17	+0.25	41	135	北海道 猿払村	丹治 智寛	
+48	-0.02	49	+0.54	+0.52	+0.20	+0.23	+0.76	+1.38	1.77	+2.83	-2.00	40	146	北海道 池田町	中野 義嗣	
+47	+0.17	63	+0.02	-0.38	-0.32	-0.28	+0.62	+2.36	1.52	+1.14	-1.39	50	122	北海道 美瑛町	株式会社 稲川牧場	
+53	+0.12	64	+0.56	-0.02	+0.05	+0.44	+1.13	+1.36	1.75	+0.75	-0.51	33	155	北海道 美瑛町	株式会社 稲川牧場	
+56	+0.04	55	+0.37	+0.14	+0.17	+0.78	+0.56	+1.90	1.67	+1.53	+1.21	44	130	北海道 別海町	有限会社 オードリーファーム	
+56	-0.11	65	+0.34	+0.62	+0.10	+0.54	+0.07	+1.16	1.59	+1.42	-1.75	42	146	埼玉県 狭山市	松本 陽一	
+56	+0.34	65	+0.46	+0.02	-0.14	+0.38	+0.77	+2.00	2.32	+0.06	-0.84	39	144	北海道 大樹町	(株)エンブレム-K	
+50	+0.24	66	+0.53	+0.17	-0.14	+0.49	+0.88	+2.12	1.96	+0.40	-0.15	37	147	北海道 美瑛町	株式会社 稲川牧場	
+58	-0.07	42	-0.44	-0.91	-0.30	-0.10	+0.02	+1.20	2.08	+2.65	-2.99	45	132	北海道 上湧別町	澤口 未来	
+54	+0.26	64	+0.58	+0.14	-0.23	+0.32	+0.87	+1.48	2.26	+1.43	-1.13	42	140	北海道 江別市	中田 孝貴	
+56	+0.09	65	+0.56	+0.05	+0.48	+0.32	+0.67	+0.98	2.27	+1.31	+0.95	40	137	岩手県 雫石町	小岩井農牧株式会社 小岩井農場	
+51	+0.18	65	+0.98	+0.30	+0.21	+0.36	+1.45	+2.20	1.47	+1.44	-0.54	40	138	群馬県 前橋市	小林 大輔	
+48	+0.31	64	+0.29	-0.48	-0.22	+0.12	+0.84	+1.92	2.22	+0.25	-0.55	46	124	北海道 北見市	有限会社 上野牧場	
+53	+0.17	66	+1.20	+1.58	+0.86	+1.39	+0.61	+0.44	1.67	+0.71	+2.37	35	152	北海道 伊達市	佐藤 修	
+59	+0.01	46	+0.45	+0.27	-0.05	+0.28	+0.73	+1.10	1.99	+1.33	-2.30	43	133	北海道 池田町	中野 義嗣	
+48	+0.41	75	+0.46	-0.59	+0.21	+0.27	+0.90	+2.46	2.10	+0.82	+1.09	38	145	北海道 美瑛町	株式会社 稲川牧場	
+53	-0.02	45	+0.82	+0.94	+0.49	+0.47	+0.81		2.28	+1.81				群馬県 みなかみ町	関 秀雄	
+52	+0.03	47	+0.11	-0.61	-0.41	+0.07	+0.64	+0.72	1.86	+1.50	-1.79	35	151	熊本県 合志市	新永 文治	
+41	+0.40	68	+0.69	-0.28	+0.49	+0.28	+0.95	+2.44	1.56	+0.64	+1.78	42	138	北海道 美瑛町	株式会社 稲川牧場	

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		乳量	乳脂肪	乳蛋白質	
							信頼度	割合				
				(BLAD・CVM)			(%)	(%)	(kg)	(kg)	(%)	(kg)
1	HQLCANM000013030416	0777HI1668	クレーヌクザペリラ ET	BLF OVF	+3,644	+3,240	88	0	+917	+106	+0.67	+71
2	HQL840M003145288698	0029HI8906	MRリバリ フリービリー ET	BLF OVF	+3,625	+3,916	89	0	+1,141	+147	+0.95	+78
3	HQL840M003142490309	0007HI4454	ミスター T-スプルス フラツズ ライネル ET	BLF OVF	+3,614	+3,638	87	0	+2,424	+128	+0.28	+76
4	HQL840M003145627418	0029HI8957	デノボ 14744 ジネツタ ET	BLF OVF	+3,537	+3,235	89	0	+1,161	+108	+0.58	+70
5	HQL840M003142332520	0029HI8960	ハイツリー アキコ ET	BLF OVF	+3,500	+3,313	89	0	+1,721	+105	+0.34	+74
6	HQL840M003141657604	0001HI3802	ブルーメンフェルト マルズ アカム ET	BLF OVF	+3,436	+2,872	84	0	+1,578	+89	+0.25	+65
7	HQL840M003142352961	0250HI4134	S-S-I PR レグー ET	BLF OVF	+3,429	+2,602	89	0	+761	+90	+0.58	+55
8	HQL840M003145627278	0029HI8895	デノボ 14604 コンボ ET	BLF OVF	+3,390	+2,886	75	0	+1,615	+83	+0.18	+68
9	HQL840M003132923889	0007HI4804	ペンイング ラント バークレイ ET	BLF OVF	+3,382	+2,829	89	0	+1,105	+107	+0.59	+56
10	HQL840M003134408219	0007HI3727	デス ジェディ ジェロ 13610	BLF OVF	+3,343	+2,562	86	0	+1,580	+48	-0.11	+71
11	HQLNLDM000965020507	HG-942175	ウルムズ ホブ ウディ	BLF OVF	+3,307	+2,576	86	0	+1,049	+83	+0.40	+57
12	HQL840M003147853518	0007HI4545	S-S-I デイノ ジヤル ET	BLF OVF	+3,228	+2,878	88	0	+1,100	+104	+0.57	+59
13	HQL840M003142041203	0029HI8852	TTM アチバー エマジ ET	BLF OVF	+3,227	+2,781	84	0	+978	+127	+0.84	+46
14	HQL840M003146922986	0029HI8984	ボーマツ モトリオル ET	BLF OVF	+3,224	+3,013	86	0	+426	+130	+1.12	+53
15	HQL840M003147118734	0551H04119	ジエノス キブテン ET	BLF OVF	+3,222	+2,995	84	0	+1,326	+114	+0.57	+59
15	HQLCANM000012857537	0200HI1587	シルバ リツジ V サカス ET	BLF OVF	+3,222	+2,953	91	0	+1,096	+108	+0.60	+60
17	HQL840M003132350683	0551H03797	デリシャス エクステン タンパ ET	BLF OVF	+3,210	+2,359	87	0	+1,490	+62	+0.04	+58
18	HQL840M003141495129	0200HI1120	シーマス ダーウィン ET	BLF OVF	+3,205	+2,351	91	0	+1,018	+83	+0.41	+49
19	HQL840M003138277108	0029HI8545	キルロイユ ヨダ ET	BLF OVF	+3,200	+2,688	92	0	+1,052	+95	+0.50	+56
20	HQL840M003141494670	0029HI8858	デノボ 8084 エンティ ET	BLF OVF	+3,182	+2,906	90	0	+1,103	+116	+0.67	+55
20	HQLCANM000012371165	0200HI0915	ウェストコート ヤマシ ET	BLF OVF	+3,182	+2,701	91	0	+296	+84	+0.73	+61
22	HQL840M003138510972	0001HI2964	ブルーメンフェルト GDANC ロリー ET	BLF OVF	+3,172	+2,888	91	0	+1,275	+100	+0.46	+61
23	HQL840M003132352752	0551H03591	ST ジェン R-メイズ ユニオン ET	BLF OVF	+3,152	+2,569	92	0	+1,088	+80	+0.35	+58
24	HQLCANM000013024819	0200HI1425	プロジエシス ノウウ ET	BLF OVF	+3,151	+2,298	87	0	+1,548	+64	+0.04	+55
25	HQLCANM000012638218	0777HI1000	ウェストコート アルゴ ET	BLF OVF	+3,138	+2,953	93	0	+1,395	+108	+0.48	+60
26	HQLDNKM000000257840	D-823160	ボナム ET	BLF OVF	+3,117	+2,447	87	0	+1,270	+43	-0.05	+69
27	HQL840M003138510980	0001HI2966	ブルーメンフェルト ゲートダンサー ランブル ET	BLF OVF	+3,115	+2,508	89	0	+796	+94	+0.60	+50
28	HQL840M003132353282	0551H03713	MR ウィグス ノートン ET	BLF OVF	+3,100	+2,793	87	0	+1,403	+75	+0.18	+68
29	HQLCANM000012948857	0011HI2323	ピーク アタクレイ ET	BLF OVF	+3,097	+2,520	90	0	+521	+83	+0.62	+55
30	HQL840M003205251452	0007HI5029	ホセズ BG レグー カマウ ET	BLF OVF	+3,090	+2,894	81	0	+802	+115	+0.80	+55
30	HQL840M003130915944	0014HI4138	クッキカッター LGND バスキ ET	BLF OVF	+3,090	+2,033	90	0	+1,607	+63	0.00	+46
32	HQL TAM019991738334	0198H02160	ゲブラベガサ ET	BLF OVF	+3,086	+2,635	81	0	+1,227	+88	+0.37	+57
33	HQL840M003128557570	0029HI8343	ABS マドレー ET	BLF OVF	+3,078	+2,628	92	0	+1,227	+85	+0.35	+58
34	HQL840M003132919690	0001HI3878	マクナラ マーズ エルグ ET	BLF OVF	+3,072	+2,798	87	0	+713	+114	+0.83	+52
34	HQLCANM000012264628	0200HI0744	ボルドー V ジム ET	BLF OVF	+3,072	+2,411	92	0	+1,492	+64	+0.05	+59
36	HQL840M003134407079	0011HI1981	ピーク アタモトヤ ET	BLF OVF	+3,071	+2,844	99	5	+996	+89	+0.47	+64
37	HQL840M003144578369	0007HI4578	BPS バンサー フォックスキャッチャー ET	BLF OVF	+3,047	+2,310	85	0	+1,138	+65	+0.19	+55
38	HQL840M003149391640	0014HI4629	S-S-I BG フェスティヴ セトリ ET	BLF OVF	+3,046	+2,391	85	0	+1,084	+84	+0.39	+50
39	HQLNLDM000865710894	HG-942046	ミッド ウォルター マーティン ET	BLF OVF	+3,030	+2,354	90	0	+1,467	+64	+0.06	+57
40	HQLCANM000012302901	0200HI0670	プロジエシス アウラ ET	BLF OVF	+3,025	+2,170	98	4	+958	+82	+0.42	+43
41	HQL840M003137908291	0001HI3442	コブ BSF サグ スラム ダンク ET	BLF OVF	+3,014	+2,233	90	0	+1,510	+56	-0.02	+56
42	HQL840M003129016236	0007HI3454	S-S-I ジョスバー ロケットファイター ET	BLF OVF	+3,008	+2,747	90	0	+2,223	+59	-0.22	+73
43	HQL840M003141559471	0029HI8705	デス 14077 トロト ET	BLF OVF	+3,006	+2,883	77	0	+1,366	+102	+0.45	+60
44	HQL840M003138766426	0001HI3424	コブ アーデマ サグゼロ ET	BLF OVF	+2,990	+2,199	90	0	+390	+70	+0.54	+49
45	HQL840M003148929379	0014HI5223	サディバレー R コンウェイ ET	BLF OVF	+2,975	+2,521	85	0	+329	+100	+0.87	+48
46	HQLCANM000012609177	0200HI0959	プロジエシス マウス ET	BLF OVF	+2,968	+2,666	90	0	+1,235	+81	+0.30	+61
46	HQLCANM000012857528	0200HI1586	シルバ リツジ V アイシユタイン ET	BLF OVF	+2,968	+2,444	90	0	+604	+91	+0.65	+49
48	HQLCANM0000110807391	0029HI8987	デクスロ モジョ ET	BLF OVF	+2,941	+2,373	90	0	+585	+68	+0.44	+56
49	HQLCANM000012773216	0777HI1288	シルバ リツジ V ティムバレー ET	BLF OVF	+2,937	+2,390	90	0	+1,759	+55	-0.11	+62
50	HQL840M003141608169	0007HI4436	モグ スランソム ビツグ ダラズ ET	BLF OVF	+2,932	+2,506	88	0	+2,131	+77	-0.05	+57

(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。

(注2)遺伝ベースは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おける値。

(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(CVM)のキャリアー、CVCはCVM検査済み陰性を示す。

(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=6.0、耐久性成分の重み=2.8、病繁殖成分の重み=1.2)。

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)在群能力および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として総合指数の計算に用いる。

(注8)娘牛受胎率は、初産娘牛受胎率である。

耐久性 成分	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		血統 濃度
	信	国内	決定	肢蹄	乳器	信				信		信		信		信		信		信		
	頼	娘牛	得点	(%)	(%)	頼				頼		頼		頼		頼		頼		頼	(日)	
	(%)	(%)	(点)	(%)	(%)	(%)				(%)		(%)		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	
+394	73	0	+1.10	-0.38	+1.56	33	+1.23	+10	2.05					62	6	73	6	59	39	63	136	100
-213	75	0	-0.85	-0.41	-1.08	68	+1.18	-78	2.29									83	39	87	145	100
+63	71	0	+0.26	-0.34	+0.19	76	+1.34	-87	1.91							46	5	82	44	84	156	99
+227	68	0	+0.19	+0.06	+0.02	66	+2.86	+75	2.01									72	47	75	126	100
+271	75	0	+0.22	+0.38	+0.15	63	+2.41	-84	2.49									73	40	82	141	100
+518	64	0	+0.34	-0.11	+0.83	70	+3.23	+46	1.85									76	48	77	135	100
+707	74	0	+1.27	+0.74	+1.31	66	+3.04	+120	2.11					90	6	96	7	81	54	83	116	100
+404	62	0	+0.37	-0.23	+0.21	45	+3.74	+100	1.76									49	49	50	128	100
+534	69	0	+0.94	+0.34	+1.22	68	+2.97	+19	1.83									80	41	84	140	100
+545	68	0	+0.50	-0.12	+0.91	71	+2.84	+236	1.48					38	5	82	6	74	55	75	112	100
+674	65	0	+0.91	+0.55	+1.17	46	+3.27	+57	1.33							39	5	69	29	76	146	100
+452	70	0	+1.15	+0.34	+0.93	61	+2.03	-102	1.85	70	-0.59	19	-0.87	57	8	87	7	70	29	73	158	100
+419	65	0	+0.31	+0.37	+0.44	59	+3.07	+27	2.26									71	47	72	128	100
+301	64	0	+0.01	-0.22	+0.07	67	+3.00	-90	2.29									80	41	81	147	100
+277	67	0	+0.75	+0.24	+1.24			-50	2.06					85	5	85	5	44	42	62	146	100
+294	75	0	+1.04	-0.17	+1.09	51	+1.50	-25	1.97									73	36	82	144	100
+714	72	0	+0.57	+0.28	+1.02	49	+3.76	+137	2.11	70	+2.29			63	5	61	5	75	53	79	121	100
+686	74	0	+1.20	+0.54	+1.32	84	+2.46	+168	1.58									79	44	88	121	100
+471	79	0	+0.76	-0.06	+1.03	86	+1.79	+41	1.57	68	+0.04					46	7	87	41	92	143	100
+260	74	0	+0.12	+0.08	+0.15	81	+2.01	+16	1.93									84	40	88	138	100
+404	77	0	+1.01	+0.47	+0.83	89	+1.72	+77	1.88									86	48	91	129	100
+334	73	0	+0.32	-0.08	+0.54	77	+2.96	-50	1.86					71	6	79	5	83	35	87	151	100
+489	78	0	+0.90	+0.35	+0.94	81	+1.91	+94	2.05	78	+2.39	29	-2.82	38	7	60	6	81	46	87	130	100
+784	61	0	+1.49	+0.91	+1.71	50	+2.15	+69	1.33									57	31	70	144	100
+245	78	0	+0.67	-0.08	+0.74	89	+1.34	-60	2.41					88	5	94	7	86	41	91	139	100
+651	70	0	+0.69	+0.52	+1.21	77	+2.79	+19	1.55					93	4	97	5	72	31	88	147	100
+505	71	0	+0.81	+0.15	+1.07	78	+2.82	+102	1.23							35	5	80	40	83	141	100
+343	69	0	+0.64	+0.30	+0.97	69	+1.85	-36	1.88									81	40	82	148	100
+407	75	0	+0.23	-0.62	+0.52	63	+3.69	+170	1.65									78	55	86	119	100
+194	65	0	+0.84	+0.33	+0.67			+2	2.27					46	6	50	6	45	44	52	132	100
+855	78	0	+0.96	+0.28	+1.38	78	+4.51	+202	1.35					46	7	46	6	83	56	89	121	100
+478	69	0	+1.31	+0.47	+1.16	34	+1.20	-27	1.90							66	6	53	46	81	146	100
+372	79	0	+0.11	+0.04	+0.23	86	+2.95	+78	1.75					86	4	95	6	87	49	92	132	100
+200	68	0	+0.39	+0.06	+0.26	59	+1.23	+74	1.82									77	42	79	131	100
+540	83	0	+1.32	+0.44	+1.39	87	+2.00	+121	1.62					61	9	78	6	82	47	91	128	100
+262	95	9	+0.72	-0.14	+1.00	94	+1.02	-35	1.80	96	+1.18	55	-0.75	87	5	94	6	91	35	94	154	100
+532	67	0	+0.38	+0.02	+0.82	66	+3.33	+205	1.61									79	52	81	114	100
+459	69	0	+0.70	+0.32	+0.98	29	+1.76	+196	1.63									59	55	68	115	100
+661	71	0	+0.86	+0.83	+1.02	68	+2.89	+15	2.06									75	41	83	135	100
+627	80	0	+0.60	-0.11	+1.15	92	+3.11	+228	1.17	95	+0.27	45	+1.21	71	7	76	5	88	45	93	122	100
+570	75	0	+0.14	+0.16	+0.53	79	+3.58	+211	1.06	57	+2.11	19	+2.75			58	7	83	45	88	134	100
+252	76	0	-0.01	-0.52	+0.37	73	+2.86	+9	2.04	49	-0.14			97	6	98	5	81	46	86	136	100
+156	61	0	+0.48	+0.25	+0.30	51	+0.88	-33	1.74									54	36	55	151	100
+670	69	0	+0.67	+0.10	+1.57	76	+2.35	+121	2.06									79	51	84	117	100
+387	66	0	+1.23	+0.62	+1.18			+67	2.23					75	6	79	6	45	48	59	122	100
+292	77	0	+0.57	-0.19	+1.09	74	+0.84	+10	1.69							53	7	78	43	86	145	100
+372	76	0	+0.78	-0.35	+1.13	61	+2.53	+152	1.53							33	6	75	47	85	125	100
+382	75	0	+0.43	-0.20	+0.59	59	+2.75	+186	1.30									70	47	83	125	100
+498	76	0	+0.65	-0.52	+1.61	70	+2.76	+49	1.79									79	44	85	136	100
+425	69	0	+0.26	-0.31	+0.93	63	+3.73	+1	1.47					64	7	88	5	77	35	79	152	100

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		乳量	乳脂肪	乳蛋白質	
							頼娘牛	割合				
				(BLAD・CVM)			(%) (%)		(kg)	(kg)	(%)	(kg) (%)
51	HOL840M003145398965	0734H00091	BCP 30 ET	BLF CVF	+2, 921	+2, 308	87	0	+623	+101	+0.75	+40 +0.19
52	HOL840M003132352407	0551H03587	ST ジェン スパ-ヒーロー スウィフト ET	BLF CVF	+2, 913	+2, 172	91	0	+1, 211	+46	-0.01	+58 +0.17
53	HOL840M003138483358	0551H03530	シーマズ チャーリー メリガイ ET	BLF CVF	+2, 909	+2, 574	90	0	+1, 946	+78	+0.02	+59 -0.04
54	HOL840M003151003682	0007H15112	リーニング ハウス ストース ET	BLF CVF	+2, 906	+2, 389	81	0	+960	+67	+0.28	+57 +0.24
55	HOL840M003138766797	0001H13818	アデマ マツグ ケスト ET	BLF CVF	+2, 891	+2, 297	85	0	+1, 199	+88	+0.38	+45 +0.05
56	HOL840M003139198071	0007H14692	クッキーカスター R ヒディホー ET	BLF CVF	+2, 886	+2, 491	85	0	+658	+95	+0.67	+49 +0.27
57	HOLUSAM000070625988	0029H16714	デス 11236 バリスタ ET	BLF CVF	+2, 882	+2, 497	99	2	+463	+69	+0.50	+60 +0.44
58	HOLCANM000012923566	0001H13871	スタントンズ チャーリー コア コール	BLF CVF	+2, 878	+2, 508	88	0	+1, 085	+94	+0.48	+50 +0.13
59	HOLUSAM000072128125	0151H00681	EDG ルビーコン ET	BLF CVF	+2, 867	+2, 505	99	25	+808	+101	+0.66	+47 +0.19
60	HOLUSAM000073316308	0001H11376	ワイゲリン ジェイシー タバスコ ET	BLF CVF	+2, 860	+2, 618	99	5	+1, 567	+60	-0.01	+68 +0.15
61	HOL840M003205704153	0007H15167	RMD ツタラ SSL ゲームデー ET	BLF CVF	+2, 859	+2, 467	80	0	+599	+105	+0.79	+44 +0.24
62	HOL840M003143105085	0007H14438	ウエルカム ゴダード 3571 ET	BLF CVF	+2, 858	+2, 536	90	0	+1, 352	+82	+0.27	+56 +0.11
63	HOL840M003203292278	0007H15097	TSP ルース NUGNT グラダ ET	BLF CVF	+2, 857	+2, 796	81	0	+1, 921	+97	+0.19	+59 -0.03
64	HOL840M003142181434	0011H12240	ビーグ アルタマイルストン ET	BLF CVF	+2, 853	+2, 459	91	0	+850	+73	+0.38	+57 +0.07
65	HOLUSAM000074345956	0551H03529	ハートジ エリー リチャード チャール ET	BLF CVF	+2, 847	+2, 400	89	0	+1, 203	+92	+0.41	+47 +0.27
66	HOL840M003141559498	0007H14229	デス フラッグス スチ 14104 ET	BLF CVF	+2, 846	+2, 550	90	0	+1, 287	+88	+0.34	+54 +0.11
67	HOL840M003145369491	0250H14713	リーニング ハウス デュラン ET	BLF CVF	+2, 844	+2, 415	87	0	+1, 414	+62	+0.06	+60 +0.12
68	HOLUSAM000055618778	0011H11493	グレンディ イベブン アルタホットロト	BLF CVF	+2, 839	+2, 349	99	11	+1, 556	+66	+0.05	+56 +0.05
69	HOL840M003141560227	0001H13471	ノーフラ ハイフロ ET	BLF CVF	+2, 838	+2, 393	89	0	+1, 802	+36	-0.29	+70 +0.09
70	HOLUSAM000072851617	0007H12421	デス ミリントン 12074 ET	BLF CVF	+2, 837	+2, 463	93	0	+1, 054	+95	+0.51	+48 +0.12
71	HOL840M003007971552	0551H03770	デリシャス ダイナステイ サボ	BLF CVF	+2, 833	+2, 646	81	0	+1, 306	+89	+0.34	+57 +0.13
72	HOL840M003129340690	0014H07796	ウエルカム シルバ グリフ ET	BLF CVF	+2, 829	+2, 609	91	0	+644	+93	+0.66	+54 +0.32
73	HOLCANM000012857690	0777H11186	パインツリーアイ パースツ ET	BLF CVF	+2, 828	+2, 009	93	0	+644	+73	+0.46	+41 +0.19
74	HOL840M003147223513	0250H14633	S-S-I デルロイ ビグロ ET	BLF CVF	+2, 823	+2, 372	88	0	+416	+92	+0.75	+46 +0.32
74	HOL840M003200124761	0007H15085	シーマズ RENGD パーフェクト ET	BLF CVF	+2, 823	+2, 266	86	0	+502	+83	+0.63	+46 +0.29
76	HOLDEUM000770417244	D-917594	モニング ビュー RUM エルトロ RED ET	BLF CVF	+2, 817	+2, 413	87	0	+1, 714	+57	-0.08	+62 +0.05
77	HOLUSAM000074345921	0001H13445	ハートジ エリー モト レマズ ET	BLF CVF	+2, 816	+2, 543	86	0	+1, 198	+97	+0.47	+50 +0.10
78	HOLCANM000012843180	0200H11385	ウエストコースト リバー ET	BLF CVF	+2, 808	+1, 952	89	0	+269	+73	+0.63	+39 +0.31
79	HOL840M003013614152	0029H17747	クッキーカスター ハーバ ET	BLF CVF	+2, 805	+2, 311	99	9	-163	+82	+0.93	+48 +0.56
80	HOL840M003141134983	0001H13458	AOT プロトーチ ヒーロー ET	BLF CVF	+2, 795	+2, 932	87	0	+732	+111	+0.80	+58 +0.32
81	HOL840M003200824445	0011H15036	ビーグ アルタザス ET	BLF CVF	+2, 790	+2, 552	86	0	+45	+105	+1.06	+47 +0.47
82	HOL840M003141559616	0029H18708	デス 14222 ケノビ ET	BLF CVF	+2, 768	+2, 385	91	0	+604	+69	+0.44	+56 +0.35
83	HOL840M003143060606	0029H18870	デノボ 2705 ベンチャー ET	BLF CVF	+2, 764	+2, 420	88	0	+620	+113	+0.86	+39 +0.18
84	HOL840M003123615021	0551H03449	ミスター ルビーコン キャシ ET	BLF CVF	+2, 758	+2, 404	85	0	+1, 314	+90	+0.35	+48 +0.05
85	HOL840M003141494296	0029H18693	ABS クリムゾン ET	BLF CVF	+2, 750	+2, 587	92	0	+997	+96	+0.54	+52 +0.18
86	HOL840M003126218688	0007H13334	S-S-I キングピン ファトム ET	BLF CVF	+2, 749	+2, 544	92	0	+1, 398	+73	+0.17	+60 +0.13
87	HOL840M003149798696	0001H14127	メブルート デルロイトロ ET	BLF CVF	+2, 742	+2, 459	84	0	+1, 125	+85	+0.38	+52 +0.14
88	HOL840M003146911963	0001H14018	コブ デュク エンダー ET	BLF CVF	+2, 741	+2, 430	97	5	+244	+97	+0.88	+46 +0.38
88	HOL840M003138948148	0011H12083	オロラ アルタントオ ET	BLF CVF	+2, 741	+2, 342	91	0	+506	+75	+0.54	+52 +0.35
90	HOL840M003132117133	0029H18478	パインツリー スラ ET	BLF CVF	+2, 740	+2, 593	87	0	+906	+82	+0.44	+58 +0.27
91	HOL840M003141494481	0029H18775	デノボ 7895 ミスター ET	BLF CVF	+2, 739	+2, 052	88	0	+1, 139	+55	+0.10	+50 +0.12
92	HOL840M003134408407	0029H18554	デス 13798 オックスフォード ET	BLF CVF	+2, 733	+2, 453	84	0	+1, 225	+70	+0.20	+58 +0.16
93	HOL840M003142934708	0007H14320	OOD ヒーリクス アルファベット ET	BLF CVF	+2, 725	+2, 187	90	0	+1, 583	+81	+0.18	+44 -0.07
94	HOL840M003134408570	0029H18753	デス 13961 サジエイ ET	BLF CVF	+2, 721	+2, 222	85	0	+1, 051	+84	+0.41	+44 +0.09
95	HOL840M003132350030	0551H03441	EDG デイレクター ルスター ET	BLF CVF	+2, 714	+2, 034	88	0	+456	+80	+0.61	+39 +0.24
96	HOL840M003132117317	0029H18711	パインツリー トルウガ ET	BLF CVF	+2, 698	+2, 208	83	0	+522	+78	+0.56	+46 +0.28
97	HOL840M003137878481	0029H18611	ボーマツズ スカイオーカー ET	BLF CVF	+2, 690	+2, 155	91	0	+560	+59	+0.36	+52 +0.33
98	HOL840M003135087143	0200H10808	スタントンズ ユースル ET	BLF CVF	+2, 689	+2, 231	91	0	+380	+80	+0.65	+46 +0.33
99	HOL840M003140986372	0011H12180	ビーグ アルタデトライン ET	BLF CVF	+2, 684	+2, 268	92	0	+1, 268	+59	+0.09	+56 +0.13
100	HOLCANM000040000062	0014H14607	ボーグ ライムライト P ET	BLF CVF	+2, 681	+2, 029	86	0	+153	+82	+0.77	+38 +0.34

(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。

(注2)遺伝ベースは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おける値。

(注4)遺伝因子のBLCI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(CVM)のキャリアー、CVFはCVM検査済み陰性であることを示す。

(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=6.0、耐久性成分の重み=2.8、病繁殖成分の重み=1.2)。

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)在群能力および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として総合指数の計算に用いる。

(注8)娘牛受胎率は、初産娘牛受胎率である。

耐久性 成分	体型形質 (EBV)					在群能力				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		血統 濃度				
	信 頼 度	国内 娘牛 割合	決定 得点	肢蹄	乳器	信 頼 度	疾病 繁殖 成分	体細胞 スコア	信 頼 度			信 頼 度	信 頼 度	信 頼 度	信 頼 度	信 頼 度	信 頼 度	信 頼 度						
	(%)	(%)	(点)	(%)	(%)	(%)			(%)			(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(日)						
+567	72	0	+0.96	+0.34	+1.51	73	+2.04	+46	2.06	84	+0.68	36	-0.46	84	6	92	7	80	44	78	132	100		
+713	77	0	+1.33	+0.60	+1.35	79	+2.19	+28	2.13									77	45	88	131	100		
+382	70	0	+0.21	0.00	+0.70	77	+2.49	-47	1.76									80	37	84	153	100		
+384	65	0	+1.00	+0.55	+1.18			+133	1.62					52	6	56	6	46	47	54	126	100		
+452	65	0	-0.03	-0.13	+0.42	72	+3.41	+142	1.64									78	49	80	124	99		
+489	67	0	+0.91	+0.08	+1.14	42	+2.14	-94	2.36					35	6	43	5	76	39	78	146	100		
+373	96	1	+0.26	-0.09	+0.63	98	+1.91	+12	1.81	99	+1.54	80	+1.24	85	3	95	6	95	38	97	147	100		
+411	64	0	+0.08	+0.16	+0.35	69	+2.94	-41	2.20							41	6	81	43	82	141	100		
+317	99	13	+0.36	+0.47	+0.50	99	+1.46	+45	1.72	99	+1.05	92	-1.81	99	6	99	5	98	42	99	142	100		
+148	80	0	+0.48	+0.34	-0.12	94	+1.32	+94	1.65	95	+0.93	60	-0.97	90	6	94	5	92	43	95	135	100		
+243	60	0	+0.69	+0.06	+1.01			+149	1.71											42	121	100		
+200	68	0	-0.41	-0.15	-0.25	73	+3.08	+122	1.73									83	51	86	125	100		
+33	64	0	+0.41	-0.14	+0.45			+28	1.93									42	42	50	136	100		
+369	78	0	+0.70	-0.48	+1.17	78	+1.83	+25	1.83									83	38	90	139	100		
+334	71	0	+0.11	-0.04	+0.23	69	+2.15	+113	1.90	85	+1.07	32	-0.70	97	4	97	4	79	50	86	126	100		
+287	76	0	+0.42	-0.27	+0.59	77	+2.47	+9	2.22									84	45	87	132	100		
+379	60	0	+1.16	+0.54	+1.37	59	+0.59	+50	1.46									58	44	73	144	100		
+416	97	5	+1.06	+0.58	+1.11	98	+1.06	+74	2.09	98	+1.10	83	+2.48	81	7	94	6	96	41	97	128	100		
+404	69	0	+0.24	+0.06	+0.56	77	+3.28	+41	2.16									83	42	85	128	100		
+234	77	0	+0.55	+0.33	+0.40	87	+1.45	+140	1.55	69	+2.44				90	6	97	7	87	42	90	135	100	
+172	65	0	+0.42	-0.03	+0.84			+15	1.90						40	6	39	5	45	44	51	139	100	
+214	75	0	+0.48	+0.24	+0.09	84	+2.07	+6	2.48						81	5	87	5	86	49	89	126	100	
+745	77	0	+0.88	+0.50	+1.18	77	+4.51	+74	1.98						75	6	78	6	80	48	87	127	100	
+329	71	0	+0.50	-0.16	+0.71	61	+0.91	+122	1.57						71	6	77	5	75	44	76	129	100	
+424	68	0	+1.59	+0.82	+1.58			+133	1.94						54	6	67	6	40	51	53	118	100	
+341	67	0	+0.13	-0.10	+0.91	66	+1.89	+63	1.97									61	43	80	129	100		
+248	64	0	+0.05	-0.30	+0.08	75	+2.58	+25	1.75									82	42	83	141	99		
+543	71	0	+0.63	+0.07	+0.98	38	+2.83	+313	1.12						41	6	62	5	70	56	74	108	100	
+425	78	0	+0.70	+0.46	+0.91	93	+1.34	+69	2.03	94	+0.41	57	-0.55		72	4	96	6	91	43	94	128	100	
-116	67	0	+0.16	-0.17	+0.03	74	+0.01	-21	2.02									80	38	80	142	100		
+213	65	0	+0.74	+0.10	+0.86			+25	1.88						53	5	59	6	42	42	54	138	100	
+320	78	0	+0.15	-0.62	+0.67	83	+2.23	+63	1.61									84	37	90	138	100		
+259	74	0	-0.22	-0.34	+0.32	71	+2.62	+85	1.54									83	46	86	136	100		
+354	65	0	+0.77	-0.01	+1.21	74	+1.33	0	1.76								48	5	80	42	81	145	100	
+128	77	0	-0.21	-0.34	-0.18	85	+2.16	+35	1.80						73	5	82	5	86	45	91	138	100	
+239	78	0	+0.68	+0.07	+0.60	85	+1.11	-34	2.02	50	+0.20				93	7	97	6	86	28	90	145	100	
+205	63	0	+0.56	-0.04	+0.88			+78	1.95								29	6	40	45	47	127	100	
+258	71	0	+0.55	-0.26	+0.75	58	+1.75	+53	2.19	81	-0.38	28	+0.32		74	6	86	6	82	48	82	124	100	
+324	77	0	+0.32	+0.09	+0.21	82	+2.68	+75	1.85						77	6	90	6	82	50	89	130	100	
+196	71	0	+0.33	-0.20	+0.12	78	+1.60	-49	1.69						41	8	71	5	83	39	85	155	100	
+507	63	0	+0.34	-0.22	+0.81	54	+3.62	+180	1.54									64	6	64	47	70	120	100
+277	68	0	+0.33	+0.07	+0.66	72	+1.80	+3	2.06						63	6	80	6	77	39	77	137	100	
+531	76	0	+0.81	0.00	+1.14	66	+1.96	+7	2.15						62	6	70	7	82	44	86	134	100	
+437	69	0	+0.61	+0.35	+0.85	74	+2.71	+62	2.14						74	5	81	5	81	48	82	125	100	
+586	67	0	+0.98	-0.06	+1.15	71	+3.73	+94	1.92									75	50	80	125	100		
+403	66	0	+0.30	+0.10	+0.50	64	+2.76	+87	1.89						57	5	62	5	70	45	68	127	100	
+462	78	0	+0.59	+0.06	+0.93	85	+1.95	+73	2.39	71	+1.48	34	-1.09			52	6	86	48	91	122	100		
+389	74	0	+0.42	+0.21	+0.63	87	+1.84	+69	2.13							51	6	85	53	90	124	100		
+309	79	0	+1.07	+0.07	+1.67	84	-0.01	+107	1.28	61	+0.36					37	6	82	46	91	140	100		
+603	69	0	+1.01	+0.24	+1.10	56	+2.41	+49	1.67							32	6	71	42	72	139	100		

乳用牛の 2022-12 月評価に係る変更点

2022-12 月の国内および国際評価において、体細胞スコアの評価手法の変更を行います。

1. 体細胞スコアの評価手法変更の背景

体細胞スコアは、2003 年 8 月の評価開始以降、評価手法や遺伝率の変更がありません。また、ゲノミック評価値による若雄牛の利用が増えており、世代間隔の短縮が進んでいることから、現在の血縁の遡り数（3 世代）だとデータをとる雌牛間で血縁関係が繋がらない可能性が増えてきました。そこで、血縁の遡り数を 5 世代に変更した新たな体細胞スコアの遺伝評価値を、2022-12 月より公表します。

2. 血縁の遡り数の変更と新しい体細胞スコアの遺伝率

これまでは、本牛から数えて 3 世代（祖父母）まで遺伝評価の計算に加えてきましたが、5 世代（祖父母の祖父母）まで増やすことで、遺伝評価に採用される頭数が増え（約 24 万頭）、血縁関係が不明だった個体間で血縁関係が認められやすくなります。

また、血縁の遡り数の変更を加えたうえで、体細胞スコアの遺伝率の再推定を行った結果、従来の遺伝率（0.082）と比較して新しい遺伝率（0.100）は、若干ですが高くなりました。

これらにより、遺伝評価値の精度向上が期待できます。

3. 遺伝的トレンド

遺伝的トレンドについては、後代検定済種雄牛について従来の評価手法で評価した結果（従来の体細胞スコア）と新しい手法（新しい体細胞スコア）との比較を行いました。特に生年の古い牛では、従来との差が大きくなることがわかりました。

検定牛についても同様の傾向が見られたことから、新しい体細胞スコアでは遺伝評価値の精度が向上し、傾きがより明瞭になったことで、改良の方向性が顕著に確認できるようになりました（図参照）。

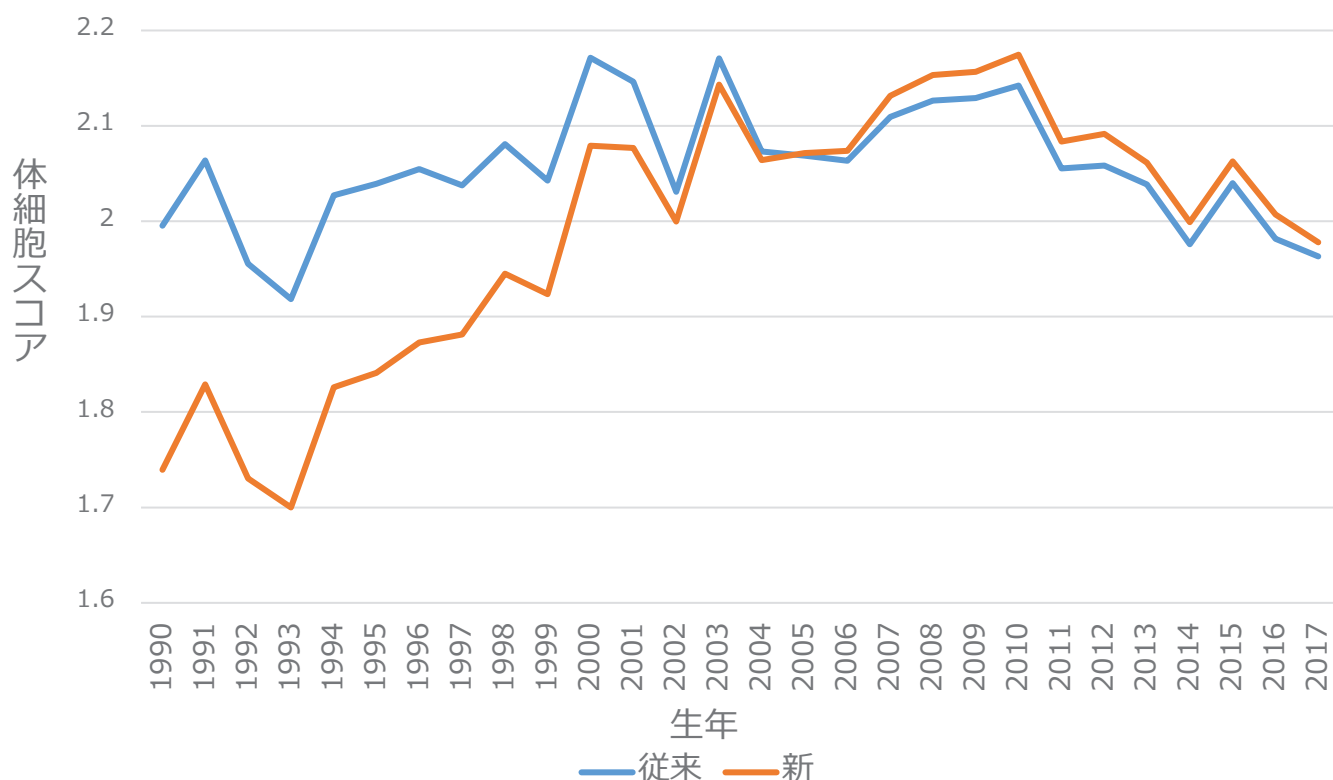


図 後代検定済種雄牛の遺伝的トレンド

一方で、生年 2013～2017 年の後代検定済種雄牛の比較において、従来よりも新しい体細胞スコアでは、値がわずかに大きくなる傾向がありますが（1.011～1.067 倍）、相関係数は 0.98 以上であり、直近生まれの個体では順位の大きな変動はみられませんでした（表 1 参照）。

表 1 生年別の後代検定済種雄牛の回帰係数と相関係数

生年	回帰係数	相関係数
2013	1.026	0.992
2014	1.067	0.994
2015	1.053	0.994
2016	1.067	0.993
2017	1.011	0.988

4. 公表スケジュール

2022-9 月にインターブルのテストランに新たな体細胞スコアを通したところ、海外との評価値の変動もほとんど見られなかったことから、海外種雄牛についても 2022-12 月より、遺伝評価値の公表を開始します（表 2 参照）。

表 2 公表スケジュール※

評価回次	国内種雄牛	雌牛	海外種雄牛
2022-12 月		○	○
2023-2 月	○	○	
2023-4 月			○

※ 雌牛（経産牛および未經産牛）および海外種雄牛の評価は、2022-12 月から新しい体細胞スコアに変更され、国内種雄牛（後代検定済種雄牛および若雄牛）の評価については、2023-2 月から変更されます。なお、2022 年 12 月以降の毎月のゲノミック中間評価で公表される若雄牛および未經産牛の評価は、新しい体細胞スコアに変更されます。

乳用牛の 2023-8 月評価からの変更点

1. 速報値の提供開始

～最短3週間でゲノミック評価値を知ることができるようになります！～

国内のゲノミック評価値を早く知りたいという強い要望がありました。この要望にお応えして、ゲノミック評価の速報値の提供を 2023-8 月から開始します。サンプル送付の 3～4 週間後に検索することで速報値が得られます。速報値は、(一社)日本ホルスタイン登録協会ホームページの「ゲノミック評価速報」から検索が可能で、毎週水曜日に新規結果が追加されます。公式評価値が公表される前に、検査結果を速報値として、いち早く確認することができるようになります。

計算方法を簡易化することで、速報値として毎週の評価が可能となり、評価結果を素早く提供することが出来るようになりました。速報値であっても公式評価値との相関は 0.99 と高い精度を維持しています。さらに、公式評価よりも 1～2 カ月早く結果を知ることが出来ます。

2. 雌牛の情報を利用したゲノミック評価開始

～ヤングサイアのゲノミック評価の信頼度が最大 15%向上！～

今までのゲノミック評価では SNP 情報を持つ種雄牛約 13,000 頭のデータを利用してきました。ゲノミック評価の開始とともに、雌牛の SNP 検査を進めてきた結果、現時点で約 100,000 頭の情報が集積しています。これらの有用性を検証した結果、ヤングサイアの信頼度を 4～15%増加させる効果があることが分かりました。

このため、2023-8 月評価からは、種雄牛のリファレンス集団に雌牛の情報も追加したゲノミック評価を開始します。なお、この変更に伴い評価値に若干の変動が伴いますが、大きく順位が変わるわけではありません。

3. 雌牛における在群能力評価値の公表対象個体の拡大

長命性に関する形質として、在群能力の評価を 2020-8 月から開始しました。しかし、SNP 情報を持たない雌牛の評価については、評価値に過大推定の可能性が考えられることから、公表を見送って来ました。

しかしながら、泌乳、体型、繁殖などの 8 形質から間接的に推定する方法を開発し、これらを検証した結果、①3 産以降の情報を持つ雌牛は直接評価を利用しても過大推定の影響は小さいこと、②3 産以前の情報しかない雌牛については、間接推定値を利用することで過大推定の影響が抑えられることが確認できました。

このことから、SNP 情報を持たなくても、基準を満たした雌牛について、在群能力の評価を 2023-8 月から開始します。ただし、間接推定を利用した評価値は、NTP の計算等にも使用されますが、本来の計算方法とは異なるため、信頼度の表記はありません。

4. 体型形質の「鋭角性」が「肋の構造」へ名称変更

今まで、体型の線形形質として評価してきた「鋭角性」については、世界ホルスタインフリージアン連盟（WHFF）において名称が変更されたことに伴い、名称を「肋の構造」に変更します。審査方法に変更はなく、これまでのデータも引き続き利用できるため、評価値に大きな変動はありません。

国際評価概要 - 2022-12月 -



「日本の畜産
改良と技術で育てます」

2022年12月6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	5,256	5,256	5,256	2,571	2,577	2,577	5,168	131	5,217	4,709	4,710	5,172
AUT	106	106	106	62	62	62	106	101	101	9	88	105
BEL	757	757	757	402	688	680	756	469	514	448	623	470
CAN	9,985	9,985	9,985	8,612	8,877	8,600	9,964	7,363	7,934	6,955	7,988	9,394
CHE	1,812	1,812	1,812	1,694	1,694	1,694	1,811	1,735	97	1,018	1,665	1,784
CZE	1,077	1,077	1,077	1,074	1,074	1,074	1,069	853	88	53	605	1,071
DEU	16,897	16,896	16,895	15,902	15,962	15,945	16,864	15,837	15,933	9,990	9,863	16,310
DNK	8,428	8,428	8,428	8,200	8,200	8,200	8,426	8,331	8,345	7,849	8,004	8,304
ESP	1,524	1,524	1,524	1,511	1,512	1,509	1,524	28	1,468	21	1,289	1,429
EST	586	586	586	402	402	402	576	0	0	0	0	0
FIN	1,227	1,227	1,227	1,063	1,062	1,063	1,227	1,116	1,116	1,158	1,199	1,210
FRA	16,101	16,101	16,101	12,237	14,363	12,246	16,088	14,805	14,876	12,821	13,721	15,948
GBR	3,982	3,982	3,982	2,785	2,785	2,849	3,672	3,100	3,342	2,660	2,704	3,653
HRV	33	33	33	0	0	0	33	0	0	0	0	0
HUN	1,176	1,176	1,176	608	825	825	707	61	52	38	48	1,173
IRL	723	723	723	485	496	495	723	75	721	59	71	722
ISR	1,383	1,383	1,383	0	0	0	1,383	1,368	0	0	0	1,374
ITA	5,406	5,406	5,406	5,282	5,324	5,283	5,400	5,299	5,333	5,001	5,073	5,319
JPN	6,224	6,224	6,224	5,301	6,050	6,050	6,078	5,888	5,637	1,847	1,847	6,153
KOR	394	391	392	0	0	347	367	0	0	0	0	0
LTU	317	317	317	0	0	0	313	0	0	0	0	0
LUX	114	114	114	106	106	106	114	110	109	81	88	110
LVA	76	76	76	0	0	0	76	0	0	0	0	0
NLD	16,798	16,797	16,797	15,775	15,984	15,900	16,758	15,241	16,142	13,018	13,729	16,381
NZL	7,023	7,023	7,023	184	6,181	6,181	6,980	228	6,731	6,076	6,076	6,439
POL	6,099	6,099	6,099	5,580	5,580	5,580	6,099	5,901	4,843	4,830	4,830	5,988
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	207	207	207	234	0	213	0	205	222
SWE	1,721	1,721	1,721	1,430	1,430	1,430	1,720	1,684	1,684	1,411	1,374	1,671
URY	81	81	81	0	0	0	81	0	77	0	0	0
USA	43,070	43,051	42,973	34,232	36,099	35,906	42,828	27,485	41,946	7,631	8,247	42,160
ZAF	551	550	550	0	0	0	431	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）

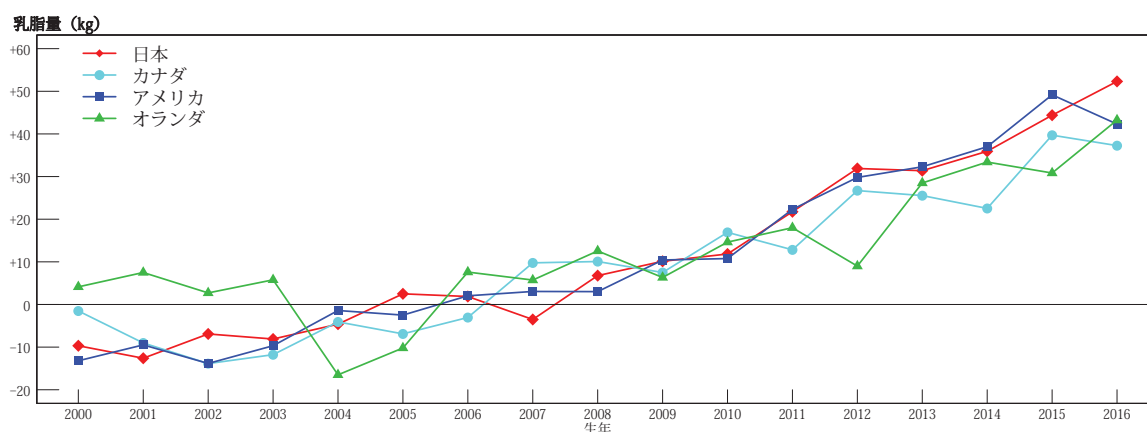
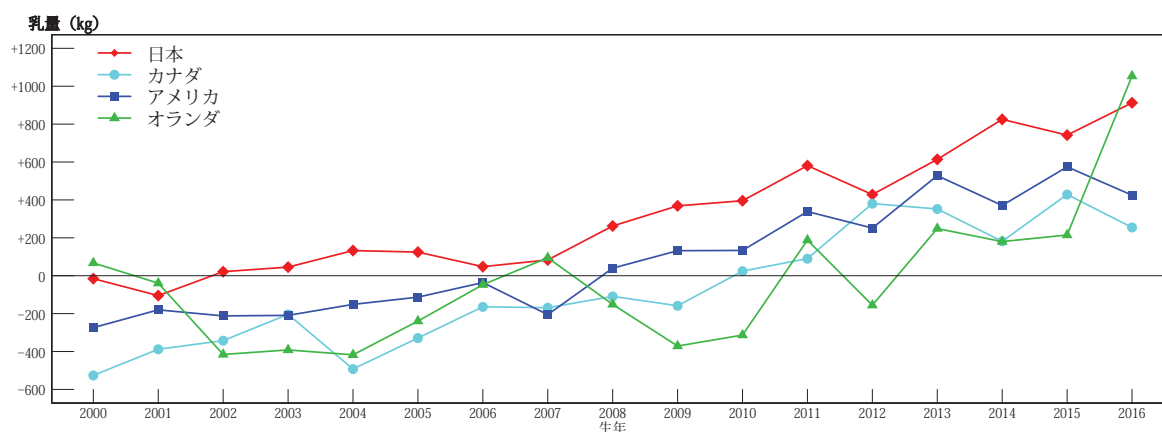
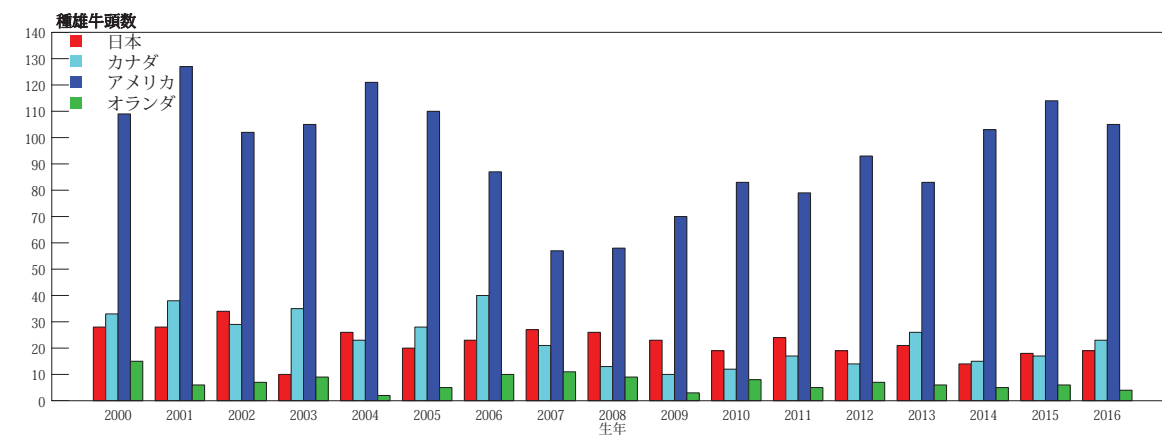
国	MIL	FAT	PRO	OFL	OUS	OCS	SCS	CCR	DOP	TEM	MSP	DLO
AUS	0.76	0.69	0.66	0.44	0.75	0.57	0.72	—	0.74	0.63	0.86	0.60
BEL	0.83	0.83	0.77	0.64	0.81	0.80	0.82	—	0.86	—	—	0.90
CAN	0.93	0.92	0.90	0.64	0.89	0.75	0.85	0.78	0.93	0.91	0.96	0.94
CHE	0.89	0.87	0.85	0.78	0.94	0.91	0.78	0.75	—	0.80	0.93	0.73
CZE	0.84	0.80	0.76	0.80	0.85	0.71	0.82	0.89	—	—	0.84	0.54
DEU	0.91	0.91	0.89	0.78	0.88	0.75	0.82	0.76	0.90	0.91	0.88	0.86
DFS	0.92	0.92	0.90	0.73	0.80	0.76	0.84	0.83	0.90	0.87	0.93	0.86
ESP	0.91	0.87	0.88	0.69	0.80	0.78	0.82	—	0.91	—	0.94	0.86
EST	0.84	0.85	0.79	0.59	0.77	0.57	0.81	—	—	—	—	—
FRA	0.91	0.89	0.86	0.60	0.85	0.82	0.88	0.82	0.80	0.85	0.97	0.53
GBR	0.83	0.84	0.82	0.61	0.84	0.78	0.84	0.76	0.87	0.73	0.80	0.90
HRV	0.69	0.70	0.66	—	—	—	0.77	—	—	—	—	—
HUN	0.84	0.79	0.80	0.61	0.79	0.72	0.78	—	—	—	—	0.68
IRL	0.81	0.80	0.74	0.68	0.76	0.56	0.74	—	0.85	—	—	0.83
ISR	0.86	0.77	0.81	—	—	—	0.75	0.84	—	—	—	0.50
ITA	0.90	0.87	0.87	0.72	0.88	0.81	0.80	0.75	0.94	0.10	0.81	0.69
KOR	0.85	0.84	0.81	—	—	0.62	0.81	—	—	—	—	—
LTU	0.73	0.67	0.65	—	—	—	0.77	—	—	—	—	—
LVA	0.73	0.76	0.71	—	—	—	0.78	—	—	—	—	—
NLD	0.91	0.89	0.86	0.60	0.86	0.77	0.80	0.82	0.88	0.93	0.96	0.61
NZL	0.68	0.68	0.59	—	0.82	0.50	0.77	—	0.66	0.61	0.85	0.68
POL	0.88	0.87	0.84	0.74	0.82	0.66	0.80	0.66	0.90	0.30	0.55	0.44
PRT	0.76	0.75	0.73	0.57	0.79	0.75	0.77	—	—	—	—	—
SVK	0.81	0.75	0.79	—	—	—	0.77	—	—	—	—	—
SVN	0.86	0.85	0.82	0.73	0.73	0.64	0.77	—	0.75	—	0.79	0.72
URY	0.70	0.72	0.62	—	—	—	0.77	—	0.75	—	—	—
USA	0.92	0.90	0.90	0.85	0.88	0.82	0.85	0.91	0.92	—	—	0.87
ZAF	0.83	0.69	0.75	—	—	—	0.84	—	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

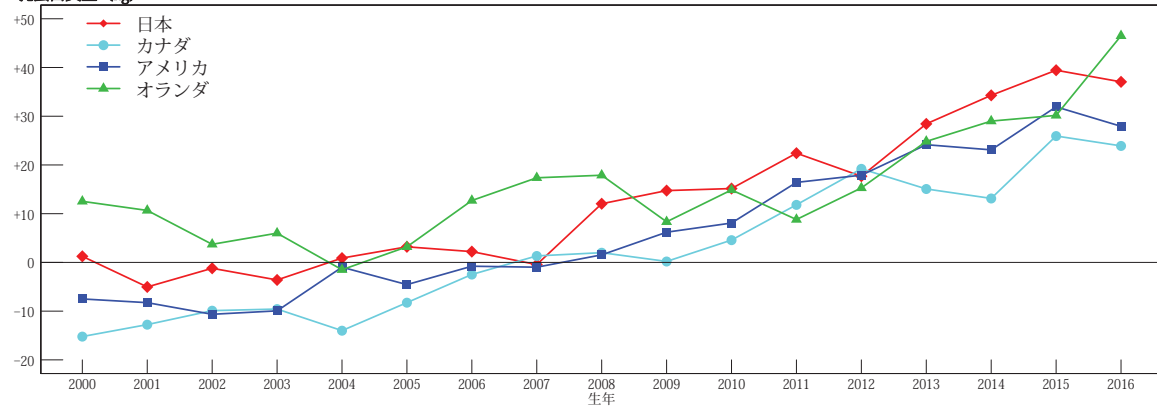
国名：ARG=アルゼンチン、AUS=オーストラリア、AUT=オーストリア、BEL=ベルギー、CAN=カナダ、CHE=スイス、CZE=チェコ、DEU=ドイツ、DFS=北欧3国（デンマーク・フィンランド・スウェーデン）、DNK=デンマーク、ESP=スペイン、EST=エストニア、FIN=フィンランド、FRA=フランス、GBR=イギリス、HRV=クロアチア、HUN=ハンガリー、IRL=アイルランド、ISR=イスラエル、ITA=イタリア、JPN=日本、KOR=韓国、LTU=リトアニア、LUX=ルクセンブルク、LVA=ラトビア、NLD=オランダ、NZL=ニュージーランド、POL=ポーランド、PRT=ポルト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

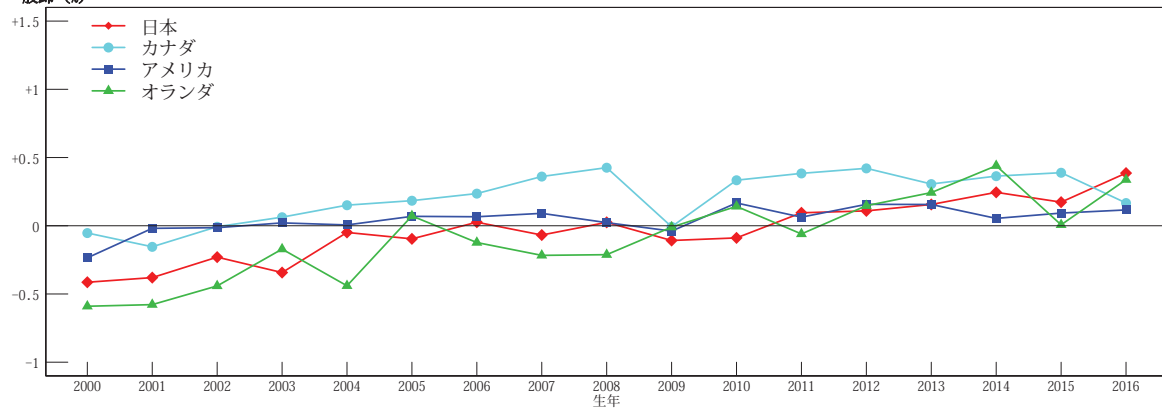
日本国内でこれまでに供給可能であった種雄牛（※後代検定において選抜・供給された国内後代検定済種雄牛および家畜精液輸入協議会（SIC）から報告のあった海外種雄牛が該当）の頭数および遺伝的能力の趨勢を示した。なお、海外種雄牛は原産国に基づき集計した。



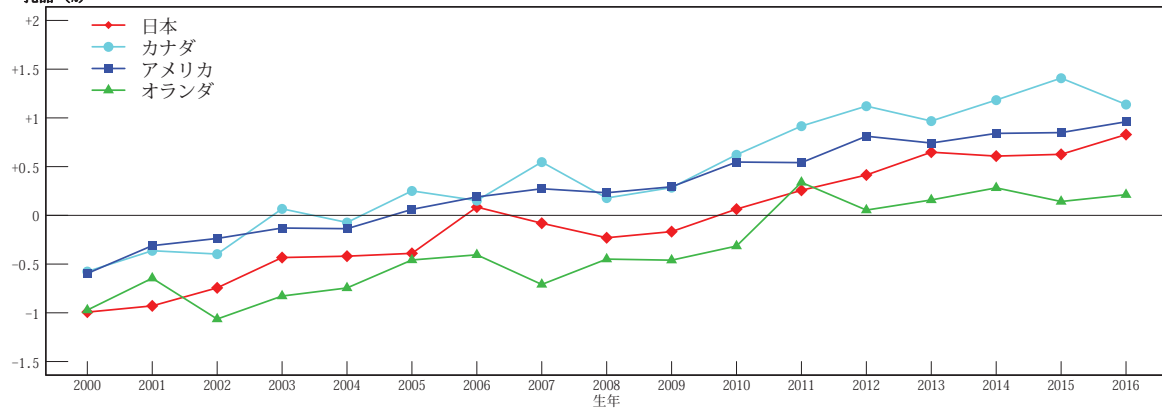
乳蛋白質量 (kg)



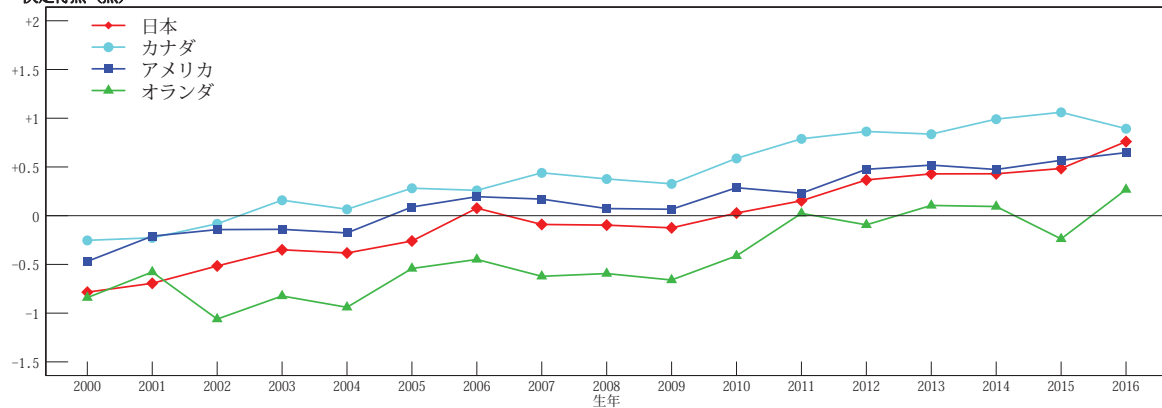
肢蹄 (%)



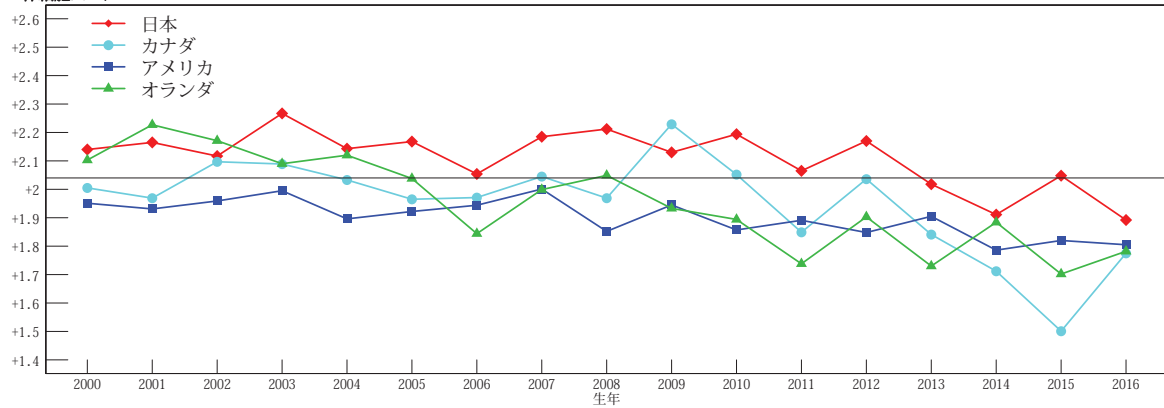
乳器 (%)



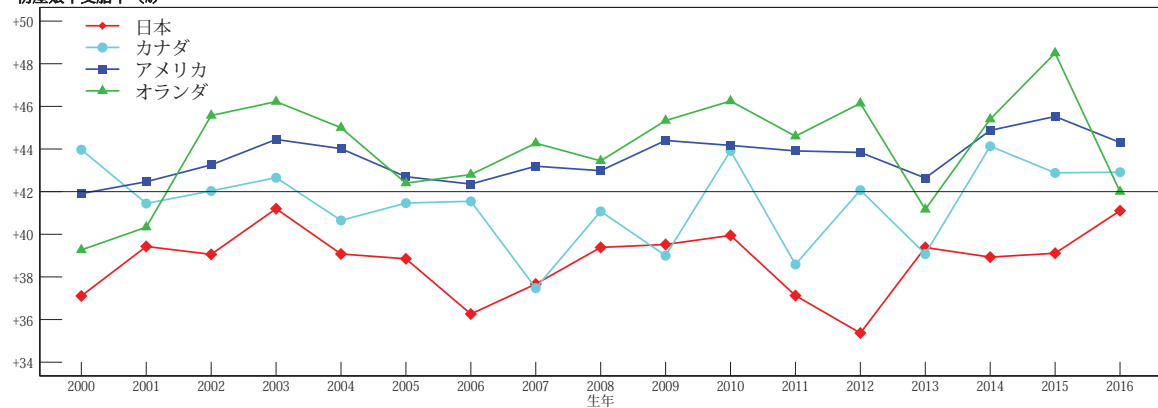
決定得点 (点)



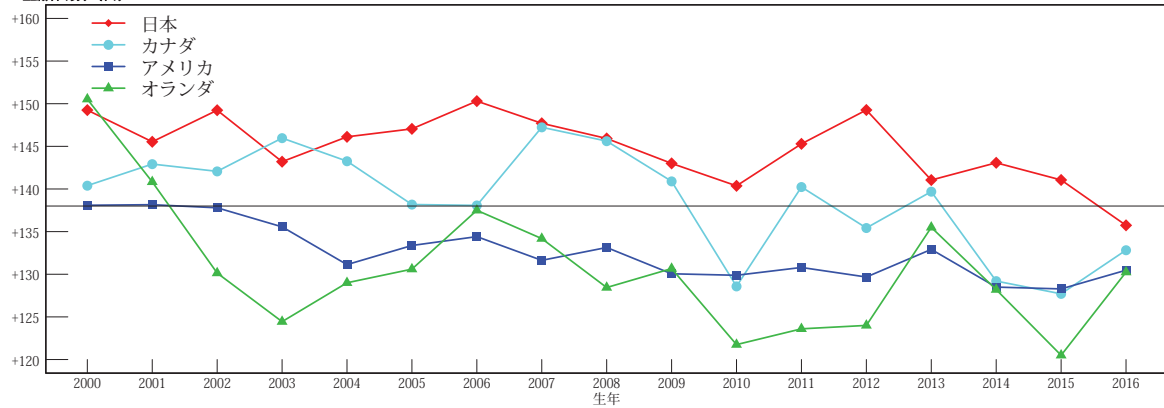
体細胞スコア



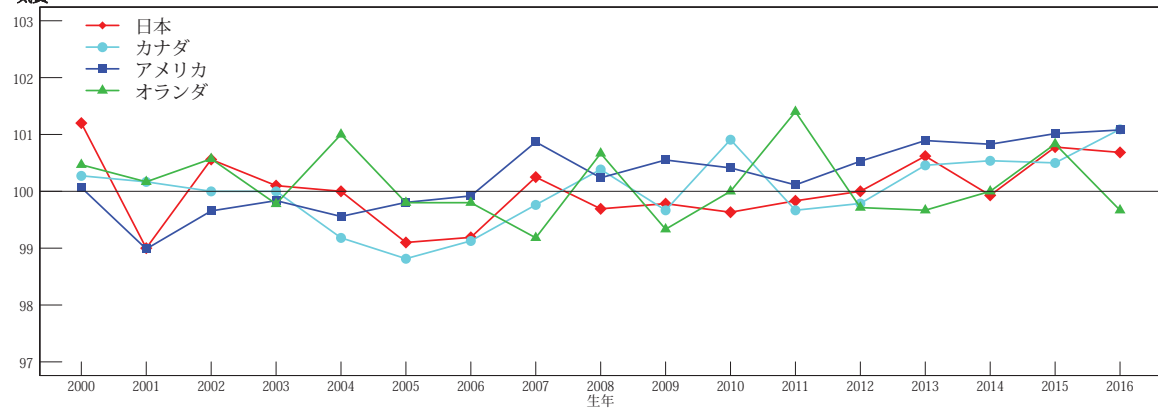
初産娘牛受胎率 (%)



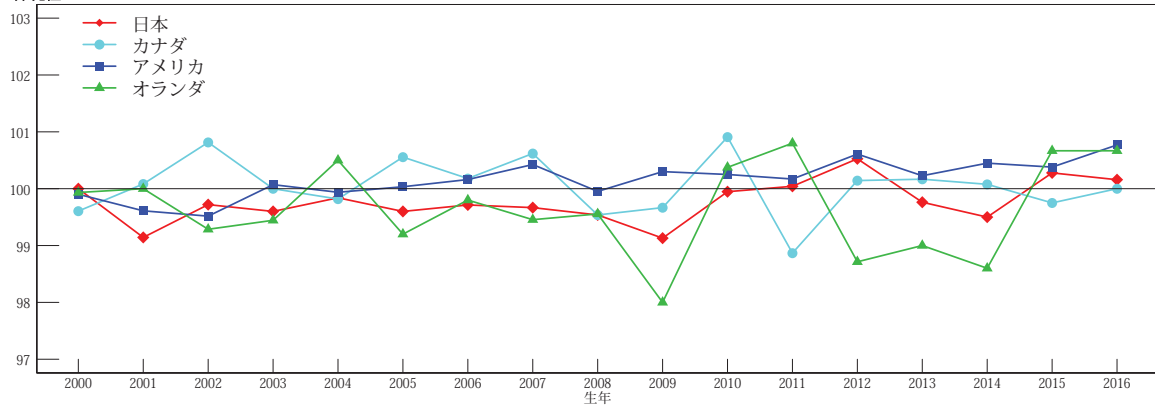
空胎日数 (日)



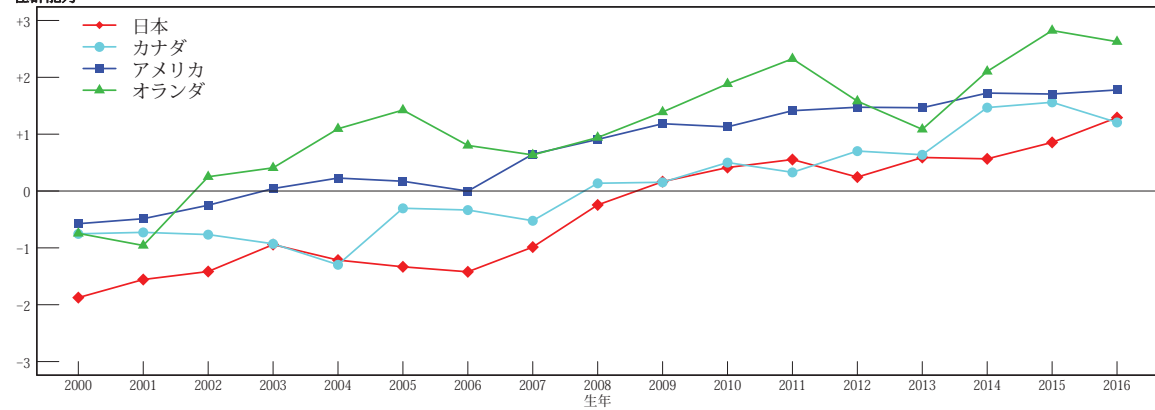
気質



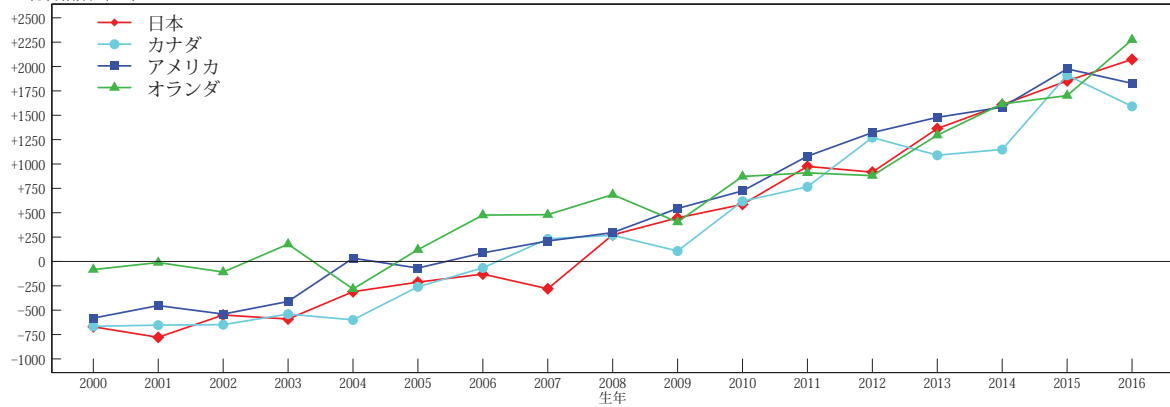
搾乳性



在群能力



総合指数 (NTP)



令和5年2月21日

2023-2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. 体細胞スコアの評価手法の変更

2022-12月の国内評価(雌牛)において実施した体細胞スコアの評価手法の変更が、種雄牛においても適応されました。詳しくは、令和4年11月30日公表の「乳用牛の2022-12月評価に係る変更点*」をご参照ください。

*http://www.nlbc.go.jp/kachikukairyo/iden/nyuyogyu/hensen/2022_Dec.pdf

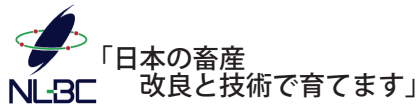
2. 新規種雄牛

今回、5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 指数 順位	略号	名号	総合 指数	産乳 成分*	耐久性 成分*	疾病 繁殖 成分*	父
12	JP3H58612	シマラキ リジツスター	+2,357	+1,812	+376	+169	グリーンエンジェル ラークレスト JC スター ET
16	JP5H58777	ローマンヒル スーパー マーサ ET	+2,206	+1,566	+539	+101	エンドコ スーパーヒーロー ET
18	JP3H58565	BRF ゲートダンサー トム ET	+2,185	+1,430	+656	+99	トリプルクラウン ゲートダンサー ET
25	JP3H58515	デイヘロツブ ハブリー ハローズ ET	+1,981	+1,444	+428	+109	デスー 12109 ハトルクライ ET
31	JP3H58438	ハツビークロス レイケン	+1,886	+1,407	+457	+22	フェアモント ストイック レイケン ET

※各成分は重み付け後の数値(産乳成分の重み:6.0、耐久性成分の重み:2.8、疾病繁殖成分の重み:1.2)。

国内評価概要 - 2023-2月 -



令和 5 年 2 月 21 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

2023-2 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)	96,675,144	98,421,532
データ数 (初産)	39,478,650	40,459,203
データ数 (2 産)	32,963,060	33,460,236
データ数 (3 産)	24,233,434	24,502,093
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	101,753,863	103,077,087
管理グループ：HTDT	4,438,345	4,483,726
：hyp	769,365	778,003
：BM	24	24
：PA	68	68
個体 種雄牛 (検定牛の父)	13,473	13,513
その他父牛	9,956	10,000
検定牛	4,799,832	4,871,540
その他雌牛	1,018,536	1,015,099
遺伝グループ	175	175
恒久的環境	4,799,832	4,871,540

2) 体型形質

	体型 A	体型 B	体型 C	体型 D	体型 F	体型 G	体型 H
データ数 (合計)	1,603,798	1,973,104	1,439,536	1,644,947	1,027,363	824,689	999,326
データ数 (初産)	1,116,522	1,315,055	1,022,799	1,144,231	768,412	614,344	746,785
データ数 (2 産)	330,019	429,180	280,673	338,073	164,685	133,790	160,696
データ数 (3 産)	157,257	228,869	136,064	162,643	94,266	76,555	91,845
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	3,946,378	4,667,578	3,624,507	4,032,636	2,732,288	2,273,002	2,669,211
審査グループ：HCDP	235,939	287,757	212,483	241,367	151,383	122,593	147,580
審査時月齢：A	27	27	27	27	27	27	27
泌乳ステージ：L	12	12	12	12	12	12	12
父牛区分：S	4	4	4	4	4	4	4
個体 種雄牛 (審査牛の父)	9,737	11,317	9,151	9,902	7,074	5,953	6,901
その他父牛	5,650	8,086	5,137	5,840	4,960	5,213	5,012
審査牛	1,271,626	1,549,589	1,153,359	1,303,643	830,758	667,054	807,921
その他雌牛	1,151,676	1,261,116	1,090,894	1,168,117	907,231	805,011	893,752
遺伝グループ	81	81	81	81	81	81	81
恒久的環境	1,271,626	1,549,589	1,153,359	1,303,643	830,758	667,054	807,921

3) 体細胞スコア

データ数	36,849,047
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	12,728,216
管理グループ：HTDT	3,609,281
地域分娩年月：BMY	893
分娩時月齢：A	18
個体 種雄牛（検定牛の父）	12,033
その他父牛	8,753
検定牛	4,016,385
その他雌牛	1,064,385
遺伝グループ	81
恒久的環境	4,016,385

4) 在群能力

データ数	38,633,548
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	10,476,355
管理グループ：HY	382,555
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）	12,858
その他父牛	9,752
検定牛	4,489,078
その他雌牛	1,092,986
遺伝グループ	20
恒久的環境	4,489,078

5) 産子・娘牛難産率

データ数	1,565,221
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	708,733
管理グループ：hy	140,008
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	547,280
(個体) 産子の父牛	10,698
娘牛の父牛	10,698
(個体の内訳)	
産子の父牛且つ娘牛の父牛	7,508
産子の父牛	890
娘牛の父牛	1,957
その他	343

6) 産子・娘牛死産率

データ数	8,419,795
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	377,939
管理グループ：hy	344,963
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	16,459
娘牛の父牛	16,459
(個体の内訳)	
産子の父牛且つ娘牛の父牛	9,734
産子の父牛	3,515
娘牛の父牛	2,907
その他	303

7) 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	2,258,791	3,664,078	2,821,512
方程式の大きさ：効果数 (内訳)		16,758,196	
管理グループ：FHY	151,849	302,439	276,583
初回授精月：FM	12	12	12
初回授精月齢：FA	15	25	25
交配相手：s	18,658	42,066	38,054
個体 種雄牛（検定牛の父）		12,151	
その他父牛		8,426	
検定牛		4,152,129	
その他雌牛		1,136,736	
遺伝グループ		40	

8) 気質・搾乳性

データ数	286,114
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	897,020
審査グループ：hym	42,123
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）	3,845
その他父牛	5,349
検定牛	286,080
その他雌牛	559,547
遺伝グループ	49

9) 暑熱耐性

データ数	21,822,653
方程式の大きさ：効果数（乳量）	30,080,562
方程式の大きさ：効果数（体細胞スコア） (内訳)	24,349,159
管理グループ：HTDT	1,423,277
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）	8,589
その他父牛	5,803
検定牛	2,362,675
その他雌牛	991,573
遺伝グループ	88

- 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) 体型 H は、乳房の傾斜。
 注 13) HTDT は、牛群 (H)・検定日 (TD)・搾乳回数 (T) の母数効果を表す。
 注 14) hyp は、牛群 (h)・検定年 (y)・産次 (p) の変数効果を表す。
 注 15) BM は、地域 (B)・分娩月 (M) の母数効果を表す。
 注 16) PA は、産次 (P)・分娩月齢 (A) の母数効果を表す。
 注 17) 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 18) S は、審査牛の父牛区分の母数効果を表す。
 注 19) HY は、牛群 (H)・初産分娩年 (Y) の母数効果を表す。
 注 20) hy は、牛群 (h)・分娩年 (y) 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。
 注 25) hym は、牛群 (h)・審査年 (y)・審査月 (m) の変数効果を表す。
 注 26) 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	3,030 頭
海外若雄牛	3,077 頭
泌乳記録の無い雌牛	35,600 頭
泌乳記録の有る雌牛	100,111 頭
リファレンス集団 種雄牛	13,286 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。

2. 泌乳形質

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（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。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%
1993	170	-1,167 $\pm$ 564	-30 $\pm$ 21	-98 $\pm$ 45	-36 $\pm$ 15	0.20 $\pm$ 0.32	0.06 $\pm$ 0.15	0.03 $\pm$ 0.12
1994	162	-1,030 $\pm$ 570	-28 $\pm$ 18	-89 $\pm$ 42	-34 $\pm$ 14	0.15 $\pm$ 0.33	0.02 $\pm$ 0.18	0.01 $\pm$ 0.14
1995	175	-878 $\pm$ 570	-27 $\pm$ 19	-73 $\pm$ 44	-27 $\pm$ 14	0.10 $\pm$ 0.29	0.06 $\pm$ 0.16	0.03 $\pm$ 0.14
1996	187	-727 $\pm$ 506	-26 $\pm$ 19	-63 $\pm$ 38	-23 $\pm$ 12	0.04 $\pm$ 0.26	0.03 $\pm$ 0.17	0.01 $\pm$ 0.13
1997	177	-699 $\pm$ 551	-25 $\pm$ 18	-59 $\pm$ 41	-21 $\pm$ 14	0.03 $\pm$ 0.27	0.04 $\pm$ 0.17	0.03 $\pm$ 0.14
1998	185	-565 $\pm$ 481	-18 $\pm$ 20	-46 $\pm$ 36	-17 $\pm$ 12	0.05 $\pm$ 0.25	0.04 $\pm$ 0.15	0.03 $\pm$ 0.13
1999	170	-449 $\pm$ 532	-17 $\pm$ 18	-37 $\pm$ 42	-13 $\pm$ 14	0.01 $\pm$ 0.24	0.04 $\pm$ 0.15	0.03 $\pm$ 0.13
2000	171	-386 $\pm$ 485	-13 $\pm$ 20	-31 $\pm$ 37	-10 $\pm$ 13	0.03 $\pm$ 0.27	0.03 $\pm$ 0.15	0.03 $\pm$ 0.13
2001	208	-344 $\pm$ 502	-11 $\pm$ 19	-28 $\pm$ 37	-9 $\pm$ 12	0.03 $\pm$ 0.27	0.03 $\pm$ 0.15	0.03 $\pm$ 0.14
2002	196	-262 $\pm$ 561	-9 $\pm$ 22	-21 $\pm$ 43	-8 $\pm$ 13	0.02 $\pm$ 0.29	0.04 $\pm$ 0.16	0.02 $\pm$ 0.14
2003	135	-239 $\pm$ 519	-15 $\pm$ 18	-25 $\pm$ 40	-12 $\pm$ 13	-0.04 $\pm$ 0.26	-0.05 $\pm$ 0.16	-0.03 $\pm$ 0.13
2004	209	-234 $\pm$ 548	-11 $\pm$ 20	-20 $\pm$ 40	-8 $\pm$ 13	-0.01 $\pm$ 0.29	0.01 $\pm$ 0.15	0.00 $\pm$ 0.13
2005	179	-239 $\pm$ 533	-7 $\pm$ 22	-18 $\pm$ 40	-7 $\pm$ 14	0.04 $\pm$ 0.29	0.04 $\pm$ 0.17	0.01 $\pm$ 0.14
2006	187	-118 $\pm$ 507	-5 $\pm$ 19	-8 $\pm$ 37	-4 $\pm$ 13	0.01 $\pm$ 0.28	0.02 $\pm$ 0.16	0.00 $\pm$ 0.14
2007	196	-94 $\pm$ 509	-9 $\pm$ 19	-8 $\pm$ 37	-5 $\pm$ 12	-0.05 $\pm$ 0.25	0.00 $\pm$ 0.15	-0.02 $\pm$ 0.13
2008	182	-12 $\pm$ 538	-5 $\pm$ 21	-1 $\pm$ 39	0 $\pm$ 13	-0.04 $\pm$ 0.28	0.01 $\pm$ 0.19	0.01 $\pm$ 0.14
2009	183	11 $\pm$ 519	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	32 $\pm$ 488	-1 $\pm$ 19	8 $\pm$ 38	3 $\pm$ 13	-0.01 $\pm$ 0.25	0.05 $\pm$ 0.14	0.03 $\pm$ 0.13
2011	177	204 $\pm$ 498	7 $\pm$ 18	22 $\pm$ 37	8 $\pm$ 14	0.00 $\pm$ 0.24	0.04 $\pm$ 0.16	0.02 $\pm$ 0.13
2012	192	50 $\pm$ 540	9 $\pm$ 24	9 $\pm$ 39	6 $\pm$ 14	0.09 $\pm$ 0.31	0.05 $\pm$ 0.19	0.05 $\pm$ 0.15
2013	183	224 $\pm$ 555	19 $\pm$ 21	29 $\pm$ 42	13 $\pm$ 14	0.11 $\pm$ 0.25	0.09 $\pm$ 0.16	0.07 $\pm$ 0.15
2014	162	285 $\pm$ 553	20 $\pm$ 20	35 $\pm$ 40	16 $\pm$ 13	0.10 $\pm$ 0.29	0.09 $\pm$ 0.17	0.07 $\pm$ 0.14
2015	151	428 $\pm$ 485	24 $\pm$ 22	46 $\pm$ 36	21 $\pm$ 14	0.09 $\pm$ 0.28	0.09 $\pm$ 0.16	0.08 $\pm$ 0.13
2016	159	481 $\pm$ 496	38 $\pm$ 19	55 $\pm$ 37	26 $\pm$ 13	0.20 $\pm$ 0.26	0.13 $\pm$ 0.14	0.11 $\pm$ 0.13
2017	137	541 $\pm$ 494	39 $\pm$ 19	59 $\pm$ 37	28 $\pm$ 12	0.18 $\pm$ 0.26	0.13 $\pm$ 0.15	0.11 $\pm$ 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%
2018	29	549 $\pm$ 391	42 $\pm$ 22	53 $\pm$ 27	33 $\pm$ 10	0.21 $\pm$ 0.25	0.17 $\pm$ 0.11	0.15 $\pm$ 0.10
2019	138	633 $\pm$ 465	54 $\pm$ 15	67 $\pm$ 34	37 $\pm$ 12	0.31 $\pm$ 0.24	0.19 $\pm$ 0.14	0.16 $\pm$ 0.12
2020	134	746 $\pm$ 471	65 $\pm$ 19	68 $\pm$ 28	42 $\pm$ 10	0.38 $\pm$ 0.27	0.18 $\pm$ 0.14	0.18 $\pm$ 0.13
2021	59	1,026 $\pm$ 391	74 $\pm$ 16	91 $\pm$ 30	52 $\pm$ 12	0.35 $\pm$ 0.24	0.19 $\pm$ 0.11	0.19 $\pm$ 0.12

3) 検定牛

生年	頭 数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
1996	113,225	-1,301 ± 506	-36 ± 20	-113 ± 38	-43 ± 13	0.19 ± 0.23	0.02 ± 0.15	0.00 ± 0.11
1997	111,828	-1,197 ± 515	-32 ± 21	-103 ± 39	-40 ± 13	0.18 ± 0.23	0.03 ± 0.15	0.00 ± 0.11
1998	108,168	-1,140 ± 521	-29 ± 20	-97 ± 39	-37 ± 13	0.18 ± 0.24	0.04 ± 0.15	0.01 ± 0.11
1999	108,288	-1,058 ± 513	-28 ± 19	-90 ± 39	-33 ± 13	0.16 ± 0.23	0.04 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2000	115,499	-1,004 ± 514	-26 ± 19	-85 ± 39	-31 ± 13	0.15 ± 0.24	0.04 ± 0.15	0.02 ± 0.11
2001	118,797	-919 ± 515	-25 ± 20	-78 ± 39	-29 ± 13	0.13 ± 0.24	0.04 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2002	129,880	-816 ± 536	-21 ± 19	-69 ± 41	-26 ± 14	0.12 ± 0.23	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2003	136,096	-721 ± 535	-21 ± 19	-62 ± 40	-23 ± 14	0.09 ± 0.22	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.11
2004	131,783	-632 ± 522	-20 ± 19	-55 ± 39	-21 ± 13	0.06 ± 0.21	0.01 ± 0.14	0.00 ± 0.11
2005	135,003	-597 ± 510	-17 ± 19	-52 ± 38	-20 ± 13	0.07 ± 0.22	0.01 ± 0.14	0.00 ± 0.10
2006	132,342	-479 ± 523	-16 ± 19	-42 ± 39	-17 ± 13	0.04 ± 0.21	0.01 ± 0.14	-0.01 ± 0.11
2007	123,616	-430 ± 548	-16 ± 19	-37 ± 41	-14 ± 14	0.02 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.00 ± 0.11
2008	129,632	-406 ± 545	-15 ± 19	-35 ± 41	-14 ± 14	0.02 ± 0.20	0.01 ± 0.15	0.00 ± 0.11
2009	135,715	-338 ± 536	-12 ± 19	-30 ± 40	-12 ± 14	0.02 ± 0.21	0.00 ± 0.14	-0.01 ± 0.11
2010	135,442	-256 ± 538	-10 ± 19	-24 ± 40	-10 ± 13	0.01 ± 0.22	-0.01 ± 0.14	-0.01 ± 0.11
2011	131,096	-202 ± 539	-7 ± 19	-18 ± 40	-8 ± 13	0.01 ± 0.22	0.00 ± 0.14	-0.01 ± 0.11
2012	133,748	-191 ± 520	-6 ± 19	-16 ± 38	-6 ± 13	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.16	0.00 ± 0.12
2013	136,750	-137 ± 519	-4 ± 19	-14 ± 38	-5 ± 13	0.02 ± 0.21	-0.01 ± 0.16	-0.01 ± 0.12
2014	132,507	-66 ± 526	-2 ± 19	-8 ± 39	-3 ± 13	0.01 ± 0.22	-0.01 ± 0.16	-0.01 ± 0.12
2015*	131,278	-13 ± 529	0 ± 20	-1 ± 40	0 ± 13	0.01 ± 0.22	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
2016	130,903	57 ± 533	4 ± 20	6 ± 40	3 ± 13	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.01 ± 0.11
2017	133,697	112 ± 536	8 ± 20	14 ± 41	6 ± 14	0.04 ± 0.21	0.04 ± 0.14	0.03 ± 0.11
2018	138,254	205 ± 531	14 ± 19	24 ± 41	11 ± 14	0.07 ± 0.20	0.06 ± 0.13	0.04 ± 0.10
2019	138,644	255 ± 510	18 ± 19	28 ± 39	13 ± 13	0.08 ± 0.20	0.06 ± 0.13	0.05 ± 0.10
2020	100,754	311 ± 486	22 ± 19	34 ± 38	16 ± 13	0.11 ± 0.19	0.07 ± 0.12	0.06 ± 0.10

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 2008-2017	検定牛 2011-2020
乳量 kg	64.6	60.9
乳脂量 kg	5.1	3.4
無脂固形分量 kg	7.0	6.3
乳蛋白質量 kg	3.3	2.8
乳脂率%	0.025	0.010
無脂固形分%	0.014	0.009
乳蛋白質%	0.012	0.008

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

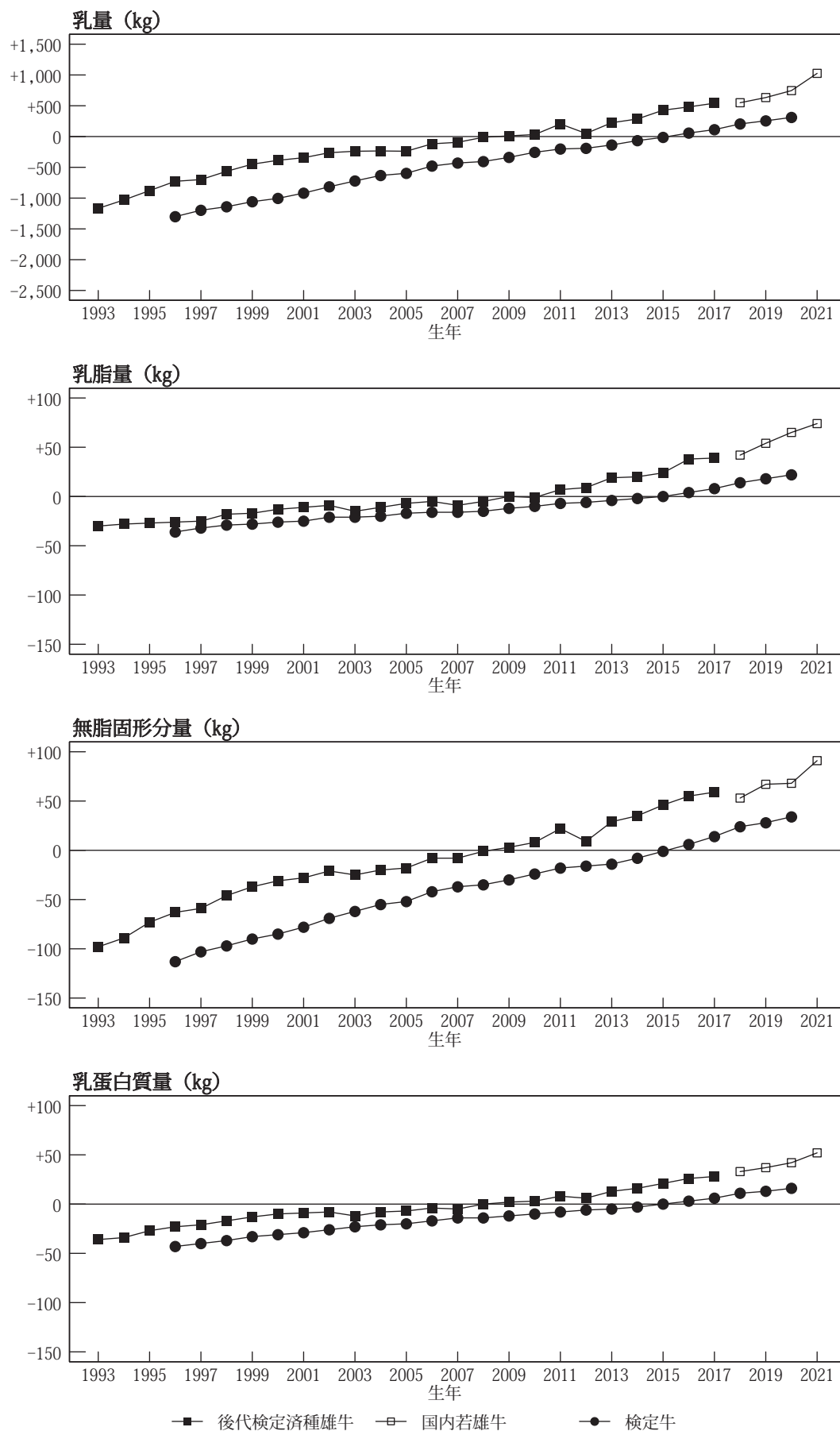


図.1 後代検定済種雄牛、検定牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の泌乳形質の遺伝的能力の推移（1）

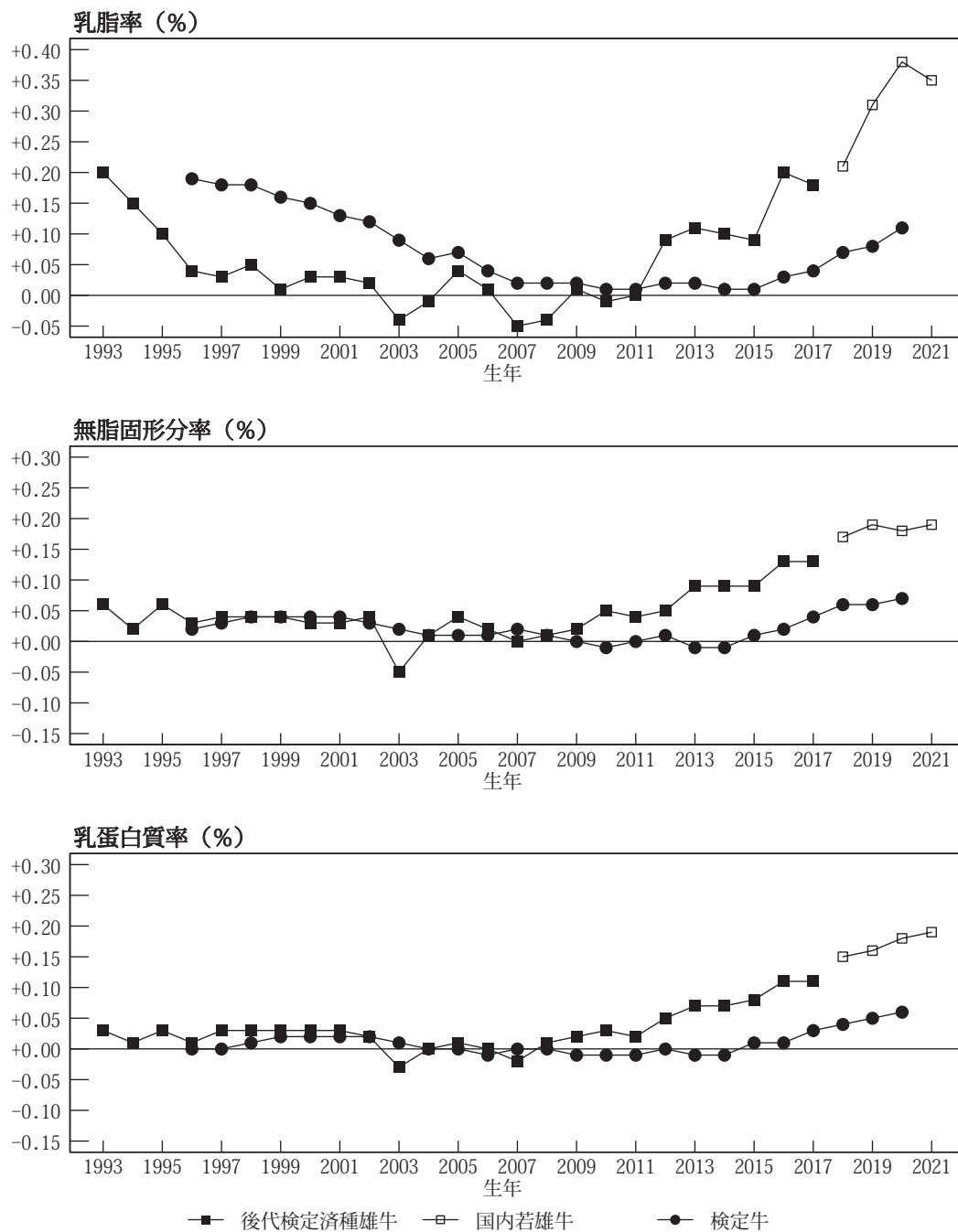


図.2 後代検定済種雄牛、検定牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の泌乳形質の遺伝的能力の推移（2）

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 $\pm$ 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
1998	11,527	9,666 $\pm$ 1,005	367 $\pm$ 42	847 $\pm$ 93	312 $\pm$ 35
1999	11,085	9,688 $\pm$ 1,006	366 $\pm$ 42	850 $\pm$ 93	311 $\pm$ 35
2000	10,884	9,808 $\pm$ 1,036	373 $\pm$ 44	860 $\pm$ 96	316 $\pm$ 36
2001	10,581	9,791 $\pm$ 1,048	372 $\pm$ 44	858 $\pm$ 97	316 $\pm$ 36
2002	10,393	9,822 $\pm$ 1,045	376 $\pm$ 44	862 $\pm$ 97	318 $\pm$ 37
2003	10,385	9,882 $\pm$ 1,041	380 $\pm$ 44	868 $\pm$ 97	321 $\pm$ 37
2004	10,478	9,830 $\pm$ 1,052	379 $\pm$ 44	862 $\pm$ 98	318 $\pm$ 37
2005	10,451	9,743 $\pm$ 1,071	375 $\pm$ 45	856 $\pm$ 100	317 $\pm$ 38
2006	10,362	9,646 $\pm$ 1,101	374 $\pm$ 47	845 $\pm$ 103	312 $\pm$ 39
2007	10,198	9,576 $\pm$ 1,124	371 $\pm$ 48	838 $\pm$ 105	310 $\pm$ 40
2008	9,851	9,480 $\pm$ 1,150	368 $\pm$ 48	829 $\pm$ 107	306 $\pm$ 40
2009	9,569	9,518 $\pm$ 1,163	371 $\pm$ 49	832 $\pm$ 107	307 $\pm$ 40
2010	9,395	9,451 $\pm$ 1,173	367 $\pm$ 49	826 $\pm$ 108	305 $\pm$ 40
2011	9,168	9,416 $\pm$ 1,176	367 $\pm$ 50	824 $\pm$ 108	305 $\pm$ 41
2012	8,912	9,430 $\pm$ 1,144	368 $\pm$ 49	827 $\pm$ 106	306 $\pm$ 40
2013	8,745	9,447 $\pm$ 1,163	369 $\pm$ 50	829 $\pm$ 107	308 $\pm$ 41
2014	8,489	9,333 $\pm$ 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	7,968	9,477 $\pm$ 1,190	367 $\pm$ 50	832 $\pm$ 110	310 $\pm$ 42
2017	7,740	9,451 $\pm$ 1,194	367 $\pm$ 50	831 $\pm$ 110	309 $\pm$ 42
2018	7,502	9,488 $\pm$ 1,211	369 $\pm$ 51	833 $\pm$ 111	310 $\pm$ 42
2019	7,254	9,481 $\pm$ 1,233	368 $\pm$ 52	832 $\pm$ 114	309 $\pm$ 43
2020	7,004	9,524 $\pm$ 1,254	369 $\pm$ 52	836 $\pm$ 116	312 $\pm$ 44
2021	6,792	9,494 $\pm$ 1,293	369 $\pm$ 54	834 $\pm$ 120	311 $\pm$ 46
2022	6,503	9,452 $\pm$ 1,341	369 $\pm$ 56	828 $\pm$ 124	309 $\pm$ 48

表.6 管理グループ効果の年当たり改善量

	2013-2022
乳量 kg	10.5
乳脂量 kg	0.4
無脂固形分量 kg	0.8
乳蛋白質量 kg	0.4

注) 改善量は各年平均値の一次回帰係数。

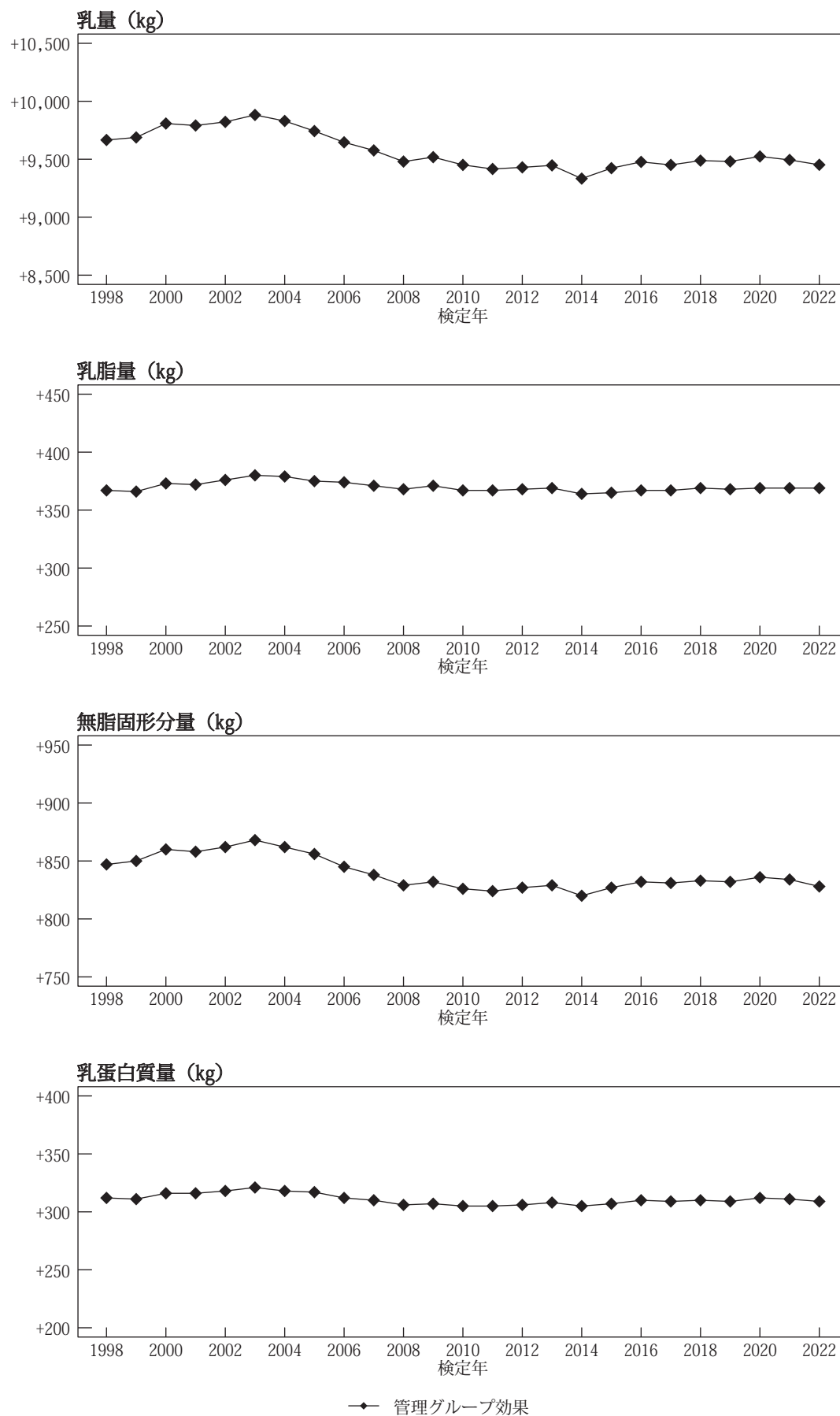


図.3 泌乳形質の管理グループ効果の推移

3. 体型形質

過去 25 年間に於ける後代検定済種雄牛、審査牛および直近の国内若雄牛（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.4～7 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 年間に於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.7 体型形質における年当たり改良量

	後代検定済種雄牛 2008–2017	審査牛 2011–2020
体貌と骨格	0.039	0.034
肢蹄	0.023	0.022
決定得点	0.083	0.069
乳用強健性	0.035	0.029
乳器	0.120	0.095
高さ	0.070	0.059
胸の幅	0.015	0.010
体の深さ	0.000	-0.003
鋭角性	0.013	0.012
BCS	-0.012	-0.013
尻の角度	-0.022	-0.004
坐骨幅	0.028	0.032
後肢側望	-0.006	0.000
後肢後望	-0.010	-0.009
蹄の角度	0.004	0.007
前乳房の付着	0.058	0.043
後乳房の高さ	0.063	0.049
後乳房の幅	0.009	0.013
乳房の懸垂	-0.016	-0.006
乳房の深さ	0.111	0.086
乳房の傾斜	0.022	0.013
前乳頭の配置	0.027	0.022
後乳頭の配置	0.011	0.013
前乳頭の長さ	-0.028	-0.012

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
1993	170	-0.77 ± 0.57	-0.58 ± 0.42	170	-1.06 ± 0.37	-0.81 ± 0.57	-1.35 ± 0.46	-1.03 ± 0.55
1994	162	-0.81 ± 0.64	-0.44 ± 0.42	162	-0.95 ± 0.44	-0.74 ± 0.61	-1.12 ± 0.53	-0.94 ± 0.62
1995	175	-0.84 ± 0.63	-0.54 ± 0.41	175	-1.01 ± 0.42	-0.72 ± 0.55	-1.22 ± 0.51	-1.05 ± 0.60
1996	187	-0.88 ± 0.68	-0.60 ± 0.43	187	-1.07 ± 0.46	-0.66 ± 0.55	-1.32 ± 0.56	-1.03 ± 0.62
1997	177	-0.74 ± 0.61	-0.52 ± 0.39	177	-0.92 ± 0.42	-0.67 ± 0.51	-1.07 ± 0.51	-0.91 ± 0.59
1998	185	-0.72 ± 0.68	-0.46 ± 0.40	185	-0.90 ± 0.44	-0.63 ± 0.57	-1.07 ± 0.51	-0.85 ± 0.62
1999	170	-0.91 ± 0.62	-0.47 ± 0.39	170	-1.09 ± 0.45	-0.76 ± 0.58	-1.32 ± 0.57	-1.16 ± 0.63
2000	171	-0.91 ± 0.69	-0.50 ± 0.38	171	-1.01 ± 0.46	-0.52 ± 0.60	-1.25 ± 0.58	-0.85 ± 0.64
2001	208	-0.86 ± 0.67	-0.46 ± 0.42	208	-0.95 ± 0.46	-0.52 ± 0.63	-1.11 ± 0.56	-0.80 ± 0.64
2002	196	-0.55 ± 0.70	-0.47 ± 0.43	196	-0.81 ± 0.48	-0.36 ± 0.61	-1.02 ± 0.58	-0.66 ± 0.58
2003	135	-0.16 ± 0.73	-0.28 ± 0.44	135	-0.51 ± 0.49	-0.09 ± 0.61	-0.76 ± 0.57	-0.45 ± 0.59
2004	209	-0.40 ± 0.77	-0.19 ± 0.47	209	-0.46 ± 0.48	-0.15 ± 0.61	-0.58 ± 0.58	-0.35 ± 0.65
2005	179	-0.35 ± 0.83	-0.12 ± 0.46	179	-0.39 ± 0.50	-0.19 ± 0.68	-0.50 ± 0.54	-0.37 ± 0.67
2006	187	-0.25 ± 0.77	-0.10 ± 0.45	187	-0.31 ± 0.59	-0.03 ± 0.67	-0.45 ± 0.72	-0.20 ± 0.64
2007	196	-0.27 ± 0.71	-0.13 ± 0.39	196	-0.27 ± 0.48	-0.15 ± 0.65	-0.33 ± 0.60	-0.24 ± 0.67
2008	182	-0.23 ± 0.71	-0.02 ± 0.39	182	-0.24 ± 0.45	-0.05 ± 0.61	-0.38 ± 0.64	-0.10 ± 0.59
2009	183	-0.21 ± 0.72	-0.20 ± 0.40	183	-0.25 ± 0.46	-0.14 ± 0.58	-0.27 ± 0.57	-0.23 ± 0.65
2010	186	-0.15 ± 0.74	-0.10 ± 0.37	186	-0.12 ± 0.45	-0.12 ± 0.61	-0.09 ± 0.59	-0.09 ± 0.60
2011	177	-0.07 ± 0.76	0.03 ± 0.38	177	0.01 ± 0.50	-0.01 ± 0.62	0.02 ± 0.60	0.13 ± 0.64
2012	192	0.27 ± 0.70	0.16 ± 0.38	192	0.25 ± 0.46	0.18 ± 0.59	0.27 ± 0.55	0.30 ± 0.66
2013	183	0.02 ± 0.70	0.02 ± 0.39	183	0.20 ± 0.47	0.07 ± 0.58	0.35 ± 0.62	0.16 ± 0.62
2014	162	0.04 ± 0.69	0.07 ± 0.39	162	0.24 ± 0.44	0.09 ± 0.57	0.39 ± 0.61	0.24 ± 0.63
2015	151	0.16 ± 0.70	0.12 ± 0.37	151	0.39 ± 0.42	0.20 ± 0.57	0.57 ± 0.54	0.40 ± 0.57
2016	159	0.09 ± 0.81	0.12 ± 0.41	159	0.40 ± 0.48	0.19 ± 0.54	0.59 ± 0.54	0.42 ± 0.67
2017	137	0.07 ± 0.67	0.04 ± 0.35	137	0.43 ± 0.39	0.13 ± 0.58	0.66 ± 0.49	0.39 ± 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
1993	-0.12 ± 0.24	-0.08 ± 0.30	-0.39 ± 0.24	-0.05 ± 0.50	0.02 ± 0.26	-0.06 ± 0.13	-0.62 ± 0.32
1994	-0.17 ± 0.27	-0.16 ± 0.34	-0.33 ± 0.26	-0.05 ± 0.53	-0.02 ± 0.28	-0.06 ± 0.14	-0.42 ± 0.34
1995	-0.25 ± 0.31	-0.21 ± 0.37	-0.30 ± 0.24	-0.19 ± 0.54	-0.01 ± 0.29	-0.06 ± 0.13	-0.52 ± 0.34
1996	-0.21 ± 0.33	-0.18 ± 0.41	-0.26 ± 0.24	-0.14 ± 0.48	0.06 ± 0.28	-0.04 ± 0.14	-0.58 ± 0.35
1997	-0.20 ± 0.29	-0.23 ± 0.34	-0.28 ± 0.23	-0.09 ± 0.45	0.06 ± 0.29	-0.10 ± 0.12	-0.43 ± 0.31
1998	-0.15 ± 0.32	-0.20 ± 0.35	-0.27 ± 0.25	0.01 ± 0.53	0.06 ± 0.28	-0.04 ± 0.13	-0.43 ± 0.30
1999	-0.32 ± 0.31	-0.31 ± 0.35	-0.29 ± 0.24	-0.15 ± 0.53	0.09 ± 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	0.05 ± 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	-0.04 ± 0.14	-0.42 ± 0.34
2002	-0.18 ± 0.29	-0.12 ± 0.36	-0.13 ± 0.27	0.12 ± 0.61	0.10 ± 0.29	-0.03 ± 0.13	-0.47 ± 0.32
2003	-0.01 ± 0.32	0.04 ± 0.36	-0.04 ± 0.25	0.04 ± 0.53	-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	-0.13 ± 0.58	0.00 ± 0.36	-0.03 ± 0.16	-0.26 ± 0.36
2005	-0.04 ± 0.33	-0.01 ± 0.40	-0.09 ± 0.29	-0.10 ± 0.60	0.01 ± 0.33	-0.01 ± 0.14	-0.23 ± 0.34
2006	0.01 ± 0.31	0.10 ± 0.37	0.00 ± 0.26	-0.04 ± 0.53	-0.02 ± 0.30	0.00 ± 0.13	-0.24 ± 0.41
2007	0.00 ± 0.29	0.02 ± 0.38	-0.06 ± 0.26	-0.02 ± 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 ± 0.56	0.00 ± 0.30	0.07 ± 0.14	-0.18 ± 0.36
2009	-0.05 ± 0.28	-0.06 ± 0.35	-0.03 ± 0.25	0.10 ± 0.62	0.05 ± 0.30	-0.02 ± 0.14	-0.15 ± 0.33
2010	-0.01 ± 0.32	-0.05 ± 0.40	-0.04 ± 0.25	0.01 ± 0.56	0.00 ± 0.33	-0.03 ± 0.16	-0.08 ± 0.37
2011	-0.02 ± 0.31	-0.02 ± 0.40	0.00 ± 0.25	0.04 ± 0.57	0.04 ± 0.32	0.03 ± 0.13	-0.02 ± 0.36
2012	0.07 ± 0.29	0.09 ± 0.40	0.08 ± 0.25	0.10 ± 0.52	-0.08 ± 0.31	0.03 ± 0.14	0.12 ± 0.30
2013	0.08 ± 0.28	0.02 ± 0.36	0.02 ± 0.25	-0.09 ± 0.59	-0.02 ± 0.32	0.01 ± 0.14	0.15 ± 0.38
2014	0.05 ± 0.32	0.01 ± 0.40	0.03 ± 0.22	-0.22 ± 0.53	0.04 ± 0.33	0.03 ± 0.13	0.20 ± 0.37
2015	0.10 ± 0.27	0.03 ± 0.37	0.09 ± 0.23	-0.12 ± 0.63	0.01 ± 0.27	0.05 ± 0.13	0.26 ± 0.31
2016	0.09 ± 0.29	-0.01 ± 0.36	0.10 ± 0.23	-0.13 ± 0.61	-0.02 ± 0.32	0.05 ± 0.13	0.26 ± 0.35
2017	0.09 ± 0.27	-0.02 ± 0.35	0.04 ± 0.25	-0.09 ± 0.52	-0.07 ± 0.36	0.04 ± 0.11	0.29 ± 0.30

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
1993	-0.66 ± 0.30	-0.33 ± 0.25	-0.12 ± 0.35	-1.03 ± 0.40	-0.48 ± 0.45	170	-0.12 ± 0.27
1994	-0.56 ± 0.33	-0.35 ± 0.26	0.03 ± 0.36	-0.82 ± 0.47	-0.39 ± 0.50	162	0.01 ± 0.30
1995	-0.56 ± 0.32	-0.28 ± 0.26	-0.10 ± 0.33	-0.99 ± 0.47	-0.40 ± 0.53	175	-0.07 ± 0.27
1996	-0.61 ± 0.33	-0.19 ± 0.29	-0.22 ± 0.34	-1.09 ± 0.51	-0.42 ± 0.52	187	-0.02 ± 0.27
1997	-0.54 ± 0.31	-0.19 ± 0.27	-0.25 ± 0.30	-0.83 ± 0.54	-0.20 ± 0.52	177	-0.04 ± 0.25
1998	-0.59 ± 0.36	-0.23 ± 0.30	-0.07 ± 0.34	-0.85 ± 0.53	-0.33 ± 0.44	185	0.04 ± 0.32
1999	-0.65 ± 0.32	-0.20 ± 0.25	-0.19 ± 0.41	-1.05 ± 0.56	-0.42 ± 0.51	170	0.00 ± 0.27
2000	-0.59 ± 0.35	-0.16 ± 0.27	0.10 ± 0.40	-0.98 ± 0.57	-0.17 ± 0.55	171	-0.03 ± 0.29
2001	-0.55 ± 0.36	-0.24 ± 0.29	-0.08 ± 0.36	-0.78 ± 0.53	-0.25 ± 0.50	208	-0.01 ± 0.30
2002	-0.44 ± 0.35	-0.12 ± 0.29	-0.15 ± 0.38	-0.79 ± 0.51	-0.16 ± 0.48	196	-0.05 ± 0.28
2003	-0.34 ± 0.34	0.00 ± 0.29	-0.13 ± 0.29	-0.75 ± 0.48	-0.10 ± 0.53	135	0.02 ± 0.27
2004	-0.25 ± 0.36	-0.07 ± 0.28	-0.08 ± 0.33	-0.53 ± 0.53	-0.12 ± 0.49	209	0.01 ± 0.27
2005	-0.21 ± 0.31	-0.04 ± 0.33	-0.02 ± 0.41	-0.41 ± 0.50	-0.09 ± 0.48	179	0.05 ± 0.28
2006	-0.17 ± 0.36	0.02 ± 0.27	0.03 ± 0.35	-0.51 ± 0.63	-0.06 ± 0.55	187	0.02 ± 0.27
2007	-0.13 ± 0.33	0.00 ± 0.29	-0.02 ± 0.34	-0.32 ± 0.55	-0.03 ± 0.48	196	0.06 ± 0.29
2008	-0.15 ± 0.34	0.00 ± 0.27	0.03 ± 0.33	-0.31 ± 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 ± 0.30	0.02 ± 0.30	0.06 ± 0.32	-0.12 ± 0.49	0.08 ± 0.47	186	-0.06 ± 0.25
2011	0.07 ± 0.34	-0.05 ± 0.31	0.00 ± 0.34	0.05 ± 0.52	-0.03 ± 0.50	177	-0.04 ± 0.31
2012	0.12 ± 0.31	0.03 ± 0.30	0.03 ± 0.30	0.20 ± 0.51	-0.06 ± 0.50	192	0.00 ± 0.27
2013	0.17 ± 0.36	0.08 ± 0.31	-0.05 ± 0.35	0.27 ± 0.52	0.09 ± 0.44	183	-0.04 ± 0.28
2014	0.19 ± 0.33	0.03 ± 0.31	-0.03 ± 0.34	0.38 ± 0.56	0.03 ± 0.47	162	-0.01 ± 0.28
2015	0.35 ± 0.33	0.09 ± 0.29	-0.11 ± 0.31	0.48 ± 0.52	0.16 ± 0.52	151	-0.05 ± 0.29
2016	0.35 ± 0.32	0.07 ± 0.30	-0.09 ± 0.33	0.59 ± 0.57	0.19 ± 0.47	159	-0.10 ± 0.28
2017	0.40 ± 0.33	0.07 ± 0.29	-0.09 ± 0.34	0.63 ± 0.54	0.13 ± 0.49	137	-0.15 ± 0.27

生年	体型 D		体型 F			体型 G		体型 H	
	頭 数	前乳頭の長さ	頭 数	坐骨幅	後乳頭の配置	頭 数	B C S	頭 数	乳房の傾斜
1993	170	0.08 ± 0.54	15	-0.32 ± 0.40	-0.38 ± 0.50				
1994	162	0.12 ± 0.47	28	-0.21 ± 0.37	-0.10 ± 0.39				
1995	175	0.19 ± 0.58	33	-0.56 ± 0.53	-0.18 ± 0.55				
1996	187	0.14 ± 0.53	26	-0.50 ± 0.49	-0.44 ± 0.50	11	0.04 ± 0.21		
1997	177	0.03 ± 0.64	32	-0.37 ± 0.48	-0.40 ± 0.45	28	0.20 ± 0.31		
1998	185	0.01 ± 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 ± 0.48	20	-0.05 ± 0.41	156	-0.08 ± 0.29
2000	171	0.05 ± 0.49	171	-0.45 ± 0.43	0.02 ± 0.49	25	0.01 ± 0.27	171	-0.12 ± 0.29
2001	208	0.09 ± 0.53	208	-0.50 ± 0.40	-0.14 ± 0.44	45	0.00 ± 0.38	208	-0.13 ± 0.32
2002	196	-0.02 ± 0.49	196	-0.46 ± 0.45	-0.16 ± 0.46	182	0.03 ± 0.32	196	-0.15 ± 0.29
2003	135	0.02 ± 0.59	135	-0.31 ± 0.51	-0.17 ± 0.40	135	0.11 ± 0.33	135	-0.05 ± 0.28
2004	209	0.12 ± 0.55	209	-0.15 ± 0.48	-0.14 ± 0.40	209	0.05 ± 0.32	209	-0.08 ± 0.32
2005	179	0.13 ± 0.47	179	-0.16 ± 0.43	-0.09 ± 0.46	179	0.05 ± 0.34	179	-0.07 ± 0.30
2006	187	0.02 ± 0.51	187	-0.12 ± 0.48	0.03 ± 0.42	187	0.01 ± 0.30	187	-0.08 ± 0.33
2007	196	0.07 ± 0.53	196	-0.17 ± 0.45	0.01 ± 0.40	196	-0.01 ± 0.31	196	-0.09 ± 0.33
2008	182	0.10 ± 0.50	182	-0.07 ± 0.47	-0.02 ± 0.41	182	0.01 ± 0.35	182	-0.05 ± 0.26
2009	183	0.00 ± 0.58	183	-0.11 ± 0.42	0.06 ± 0.42	183	-0.01 ± 0.33	183	-0.06 ± 0.33
2010	186	-0.03 ± 0.53	186	-0.08 ± 0.44	0.09 ± 0.42	186	0.02 ± 0.29	186	-0.08 ± 0.33
2011	177	-0.01 ± 0.48	177	-0.01 ± 0.50	0.04 ± 0.43	177	-0.02 ± 0.34	177	-0.11 ± 0.29
2012	192	-0.09 ± 0.58	192	0.06 ± 0.41	0.03 ± 0.43	192	-0.01 ± 0.33	192	-0.04 ± 0.32
2013	183	-0.14 ± 0.56	183	0.14 ± 0.42	0.14 ± 0.44	183	-0.02 ± 0.34	183	0.06 ± 0.31
2014	162	-0.05 ± 0.56	162	0.15 ± 0.44	0.10 ± 0.44	162	-0.02 ± 0.32	162	0.02 ± 0.33
2015	151	-0.10 ± 0.56	151	0.18 ± 0.50	0.09 ± 0.44	151	-0.11 ± 0.30	151	0.09 ± 0.30
2016	159	-0.19 ± 0.51	159	0.15 ± 0.51	0.14 ± 0.46	159	-0.09 ± 0.32	159	0.07 ± 0.29
2017	137	-0.21 ± 0.49	137	0.03 ± 0.50	0.09 ± 0.47	137	-0.08 ± 0.35	137	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
2018	29	0.36 ± 0.62	0.05 ± 0.30	29	0.61 ± 0.41	0.18 ± 0.44	0.78 ± 0.41	0.56 ± 0.67
2019	138	0.02 ± 0.52	0.09 ± 0.30	138	0.53 ± 0.35	0.06 ± 0.52	0.78 ± 0.41	0.49 ± 0.54
2020	134	-0.08 ± 0.51	0.12 ± 0.32	134	0.63 ± 0.36	0.05 ± 0.48	0.92 ± 0.44	0.45 ± 0.56
2021	59	0.02 ± 0.52	0.08 ± 0.27	59	0.71 ± 0.29	0.20 ± 0.46	1.00 ± 0.35	0.50 ± 0.47

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
2018	0.08 ± 0.28	-0.02 ± 0.35	0.12 ± 0.22	0.01 ± 0.45	-0.13 ± 0.38	0.10 ± 0.15	0.41 ± 0.30
2019	0.02 ± 0.24	-0.06 ± 0.30	0.07 ± 0.23	-0.14 ± 0.43	-0.07 ± 0.30	0.06 ± 0.11	0.44 ± 0.24
2020	0.07 ± 0.23	-0.03 ± 0.28	0.10 ± 0.21	-0.12 ± 0.46	-0.11 ± 0.31	0.10 ± 0.12	0.47 ± 0.25
2021	0.04 ± 0.24	-0.02 ± 0.30	0.15 ± 0.21	0.09 ± 0.47	0.02 ± 0.25	0.11 ± 0.10	0.54 ± 0.26

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
2018	0.54 ± 0.30	0.02 ± 0.19	-0.04 ± 0.28	0.78 ± 0.46	0.22 ± 0.45	29	-0.25 ± 0.24
2019	0.48 ± 0.28	0.03 ± 0.24	-0.10 ± 0.27	0.79 ± 0.44	0.20 ± 0.38	138	-0.10 ± 0.23
2020	0.54 ± 0.30	0.14 ± 0.24	-0.02 ± 0.24	0.72 ± 0.47	0.26 ± 0.44	134	-0.16 ± 0.26
2021	0.68 ± 0.26	0.09 ± 0.22	-0.08 ± 0.26	0.82 ± 0.33	0.20 ± 0.40	59	-0.22 ± 0.23

生年	体型 D		体型 F			体型 G		体型 H	
	頭 数	前乳頭の長さ	頭 数	坐骨幅	後乳頭の配置	頭 数	B C S	頭 数	乳房の傾斜
2018	29	-0.20 ± 0.44	29	0.18 ± 0.38	0.21 ± 0.43	29	-0.09 ± 0.33	29	0.10 ± 0.20
2019	138	-0.22 ± 0.43	138	0.14 ± 0.36	0.21 ± 0.32	138	-0.09 ± 0.31	138	0.03 ± 0.31
2020	134	-0.26 ± 0.38	134	0.06 ± 0.39	0.21 ± 0.37	134	-0.08 ± 0.31	134	0.11 ± 0.25
2021	59	-0.30 ± 0.41	59	0.22 ± 0.35	0.23 ± 0.34	59	-0.18 ± 0.26	59	0.09 ± 0.22

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
1996	48,219	-0.79 ± 0.61	-0.49 ± 0.33	48,219	-1.20 ± 0.38	-1.07 ± 0.46	-1.58 ± 0.38	-1.02 ± 0.54
1997	49,450	-0.79 ± 0.59	-0.49 ± 0.32	49,450	-1.14 ± 0.39	-1.00 ± 0.48	-1.46 ± 0.40	-1.03 ± 0.54
1998	44,815	-0.76 ± 0.60	-0.48 ± 0.32	44,815	-1.12 ± 0.40	-0.94 ± 0.48	-1.45 ± 0.43	-1.02 ± 0.55
1999	42,926	-0.79 ± 0.58	-0.46 ± 0.31	42,926	-1.07 ± 0.39	-0.91 ± 0.48	-1.33 ± 0.44	-1.04 ± 0.54
2000	44,250	-0.74 ± 0.60	-0.42 ± 0.33	44,250	-1.01 ± 0.40	-0.83 ± 0.50	-1.27 ± 0.43	-0.98 ± 0.55
2001	44,886	-0.69 ± 0.61	-0.36 ± 0.32	44,886	-0.96 ± 0.39	-0.74 ± 0.50	-1.25 ± 0.42	-0.87 ± 0.57
2002	45,971	-0.66 ± 0.65	-0.35 ± 0.33	45,971	-0.91 ± 0.45	-0.65 ± 0.54	-1.18 ± 0.47	-0.86 ± 0.58
2003	46,845	-0.60 ± 0.67	-0.36 ± 0.32	46,845	-0.85 ± 0.46	-0.58 ± 0.53	-1.08 ± 0.49	-0.81 ± 0.57
2004	47,091	-0.59 ± 0.68	-0.36 ± 0.33	47,091	-0.82 ± 0.47	-0.53 ± 0.56	-1.04 ± 0.50	-0.76 ± 0.59
2005	47,111	-0.56 ± 0.68	-0.32 ± 0.35	47,111	-0.75 ± 0.47	-0.52 ± 0.57	-0.95 ± 0.50	-0.74 ± 0.59
2006	45,828	-0.49 ± 0.69	-0.27 ± 0.34	45,828	-0.63 ± 0.46	-0.41 ± 0.56	-0.78 ± 0.48	-0.64 ± 0.59
2007	45,306	-0.44 ± 0.66	-0.23 ± 0.31	45,306	-0.57 ± 0.44	-0.38 ± 0.55	-0.72 ± 0.47	-0.54 ± 0.57
2008	47,995	-0.36 ± 0.65	-0.18 ± 0.33	47,995	-0.50 ± 0.45	-0.29 ± 0.54	-0.66 ± 0.50	-0.43 ± 0.57
2009	46,498	-0.34 ± 0.66	-0.19 ± 0.33	46,498	-0.47 ± 0.45	-0.28 ± 0.55	-0.62 ± 0.51	-0.44 ± 0.57
2010	45,127	-0.31 ± 0.66	-0.16 ± 0.33	45,127	-0.39 ± 0.45	-0.26 ± 0.54	-0.49 ± 0.52	-0.41 ± 0.57
2011	44,489	-0.22 ± 0.73	-0.11 ± 0.34	44,489	-0.30 ± 0.48	-0.21 ± 0.59	-0.39 ± 0.51	-0.29 ± 0.60
2012	39,313	-0.10 ± 0.73	-0.07 ± 0.34	39,313	-0.18 ± 0.50	-0.09 ± 0.60	-0.25 ± 0.53	-0.18 ± 0.60
2013	35,120	-0.01 ± 0.72	-0.01 ± 0.33	35,120	-0.08 ± 0.49	-0.02 ± 0.60	-0.14 ± 0.53	-0.07 ± 0.59
2014	33,823	0.01 ± 0.71	0.01 ± 0.35	33,823	-0.03 ± 0.50	0.00 ± 0.61	-0.07 ± 0.56	-0.03 ± 0.60
2015 *	38,737	-0.02 ± 0.71	-0.01 ± 0.36	38,737	-0.02 ± 0.50	-0.03 ± 0.61	-0.02 ± 0.58	-0.02 ± 0.60
2016	41,097	0.01 ± 0.69	0.00 ± 0.37	41,097	0.05 ± 0.50	0.00 ± 0.59	0.06 ± 0.59	0.06 ± 0.60
2017	40,360	0.05 ± 0.73	0.04 ± 0.35	40,360	0.13 ± 0.51	0.01 ± 0.60	0.19 ± 0.59	0.12 ± 0.62
2018	36,660	0.10 ± 0.73	0.06 ± 0.34	36,660	0.23 ± 0.50	0.07 ± 0.58	0.31 ± 0.56	0.19 ± 0.62
2019	33,367	0.14 ± 0.73	0.09 ± 0.33	33,367	0.30 ± 0.50	0.10 ± 0.59	0.41 ± 0.56	0.23 ± 0.63
2020	13,119	0.14 ± 0.72	0.11 ± 0.31	13,119	0.36 ± 0.49	0.11 ± 0.59	0.50 ± 0.54	0.27 ± 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
1996	-0.16 ± 0.24	-0.14 ± 0.30	-0.48 ± 0.16	-0.12 ± 0.44	-0.10 ± 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	-0.07 ± 0.21	-0.07 ± 0.11	-0.57 ± 0.24
1998	-0.18 ± 0.25	-0.15 ± 0.31	-0.42 ± 0.18	-0.10 ± 0.42	-0.06 ± 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	-0.07 ± 0.20	-0.07 ± 0.10	-0.53 ± 0.27
2000	-0.16 ± 0.24	-0.16 ± 0.31	-0.37 ± 0.20	-0.11 ± 0.47	-0.07 ± 0.21	-0.07 ± 0.10	-0.52 ± 0.26
2001	-0.14 ± 0.26	-0.13 ± 0.31	-0.33 ± 0.20	-0.12 ± 0.45	-0.03 ± 0.22	-0.06 ± 0.10	-0.51 ± 0.24
2002	-0.18 ± 0.28	-0.16 ± 0.34	-0.28 ± 0.20	-0.08 ± 0.45	-0.02 ± 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	0.00 ± 0.21	-0.07 ± 0.10	-0.45 ± 0.27
2004	-0.14 ± 0.27	-0.12 ± 0.33	-0.23 ± 0.22	-0.08 ± 0.46	0.01 ± 0.22	-0.06 ± 0.11	-0.44 ± 0.27
2005	-0.15 ± 0.29	-0.13 ± 0.35	-0.22 ± 0.22	-0.07 ± 0.44	0.02 ± 0.23	-0.06 ± 0.10	-0.40 ± 0.26
2006	-0.12 ± 0.27	-0.09 ± 0.33	-0.18 ± 0.21	-0.09 ± 0.45	0.02 ± 0.23	-0.05 ± 0.10	-0.33 ± 0.26
2007	-0.09 ± 0.25	-0.07 ± 0.32	-0.17 ± 0.21	-0.05 ± 0.45	-0.01 ± 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	0.00 ± 0.22	-0.02 ± 0.10	-0.28 ± 0.27
2009	-0.09 ± 0.25	-0.05 ± 0.31	-0.11 ± 0.20	0.01 ± 0.45	0.00 ± 0.22	-0.02 ± 0.10	-0.26 ± 0.28
2010	-0.09 ± 0.25	-0.06 ± 0.31	-0.11 ± 0.20	0.01 ± 0.44	-0.01 ± 0.21	-0.02 ± 0.10	-0.19 ± 0.28
2011	-0.06 ± 0.26	-0.03 ± 0.32	-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	0.02 ± 0.33	-0.04 ± 0.23	0.00 ± 0.44	-0.01 ± 0.21	-0.02 ± 0.10	-0.11 ± 0.28
2013	0.00 ± 0.25	0.03 ± 0.33	-0.01 ± 0.23	0.02 ± 0.44	-0.02 ± 0.22	-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	-0.02 ± 0.23	-0.01 ± 0.10	-0.03 ± 0.30
2015 *	-0.01 ± 0.25	-0.01 ± 0.33	-0.01 ± 0.24	0.00 ± 0.46	0.00 ± 0.24	0.00 ± 0.11	0.00 ± 0.32
2016	0.02 ± 0.25	-0.01 ± 0.32	0.00 ± 0.23	-0.01 ± 0.47	0.01 ± 0.25	0.01 ± 0.11	0.03 ± 0.33
2017	0.02 ± 0.26	-0.01 ± 0.34	0.00 ± 0.23	-0.04 ± 0.47	-0.01 ± 0.24	0.03 ± 0.10	0.09 ± 0.34
2018	0.04 ± 0.26	-0.01 ± 0.33	0.03 ± 0.23	-0.04 ± 0.47	-0.02 ± 0.24	0.03 ± 0.10	0.15 ± 0.33
2019	0.03 ± 0.26	-0.02 ± 0.34	0.05 ± 0.23	0.01 ± 0.47	-0.02 ± 0.24	0.03 ± 0.11	0.19 ± 0.33
2020	0.04 ± 0.26	-0.03 ± 0.34	0.04 ± 0.23	-0.02 ± 0.47	-0.01 ± 0.25	0.04 ± 0.10	0.23 ± 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
1996	-0.83 ± 0.24	-0.46 ± 0.18	-0.22 ± 0.23	-0.98 ± 0.34	-0.65 ± 0.39	48,219	-0.12 ± 0.19
1997	-0.78 ± 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	-0.19 ± 0.24	-0.93 ± 0.42	-0.62 ± 0.40	44,815	-0.10 ± 0.18
1999	-0.68 ± 0.26	-0.36 ± 0.21	-0.16 ± 0.23	-0.91 ± 0.41	-0.55 ± 0.41	42,926	-0.06 ± 0.19
2000	-0.64 ± 0.27	-0.34 ± 0.21	-0.13 ± 0.26	-0.88 ± 0.42	-0.52 ± 0.42	44,250	-0.06 ± 0.20
2001	-0.66 ± 0.26	-0.38 ± 0.22	-0.07 ± 0.27	-0.83 ± 0.42	-0.42 ± 0.42	44,886	-0.03 ± 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	-0.06 ± 0.20
2003	-0.55 ± 0.29	-0.28 ± 0.22	-0.14 ± 0.24	-0.78 ± 0.45	-0.33 ± 0.43	46,845	-0.05 ± 0.19
2004	-0.53 ± 0.29	-0.25 ± 0.22	-0.12 ± 0.24	-0.75 ± 0.46	-0.32 ± 0.42	47,091	-0.03 ± 0.20
2005	-0.47 ± 0.30	-0.23 ± 0.21	-0.06 ± 0.24	-0.70 ± 0.45	-0.30 ± 0.41	47,111	-0.01 ± 0.22
2006	-0.40 ± 0.28	-0.18 ± 0.21	-0.03 ± 0.26	-0.62 ± 0.44	-0.23 ± 0.40	45,828	-0.02 ± 0.19
2007	-0.37 ± 0.28	-0.15 ± 0.20	0.00 ± 0.25	-0.56 ± 0.43	-0.19 ± 0.39	45,306	0.00 ± 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	-0.16 ± 0.39	46,498	0.00 ± 0.20
2010	-0.24 ± 0.29	-0.11 ± 0.20	-0.02 ± 0.24	-0.41 ± 0.47	-0.12 ± 0.39	45,127	-0.01 ± 0.20
2011	-0.19 ± 0.29	-0.09 ± 0.21	-0.02 ± 0.25	-0.32 ± 0.46	-0.10 ± 0.39	44,489	0.01 ± 0.20
2012	-0.14 ± 0.29	-0.06 ± 0.21	0.03 ± 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 ± 0.29	-0.04 ± 0.24	0.03 ± 0.25	-0.06 ± 0.49	-0.03 ± 0.40	33,823	0.01 ± 0.20
2015 *	0.00 ± 0.30	-0.01 ± 0.23	0.00 ± 0.27	0.00 ± 0.51	-0.01 ± 0.40	38,737	0.00 ± 0.21
2016	0.03 ± 0.31	0.00 ± 0.23	-0.01 ± 0.27	0.09 ± 0.52	0.03 ± 0.41	41,097	-0.03 ± 0.22
2017	0.08 ± 0.32	-0.01 ± 0.25	0.00 ± 0.27	0.20 ± 0.52	0.05 ± 0.42	40,360	-0.04 ± 0.22
2018	0.16 ± 0.30	0.01 ± 0.24	-0.01 ± 0.27	0.31 ± 0.51	0.07 ± 0.42	36,660	-0.05 ± 0.24
2019	0.22 ± 0.31	0.03 ± 0.23	-0.04 ± 0.27	0.37 ± 0.51	0.07 ± 0.43	33,367	-0.06 ± 0.22
2020	0.26 ± 0.30	0.04 ± 0.23	-0.05 ± 0.27	0.45 ± 0.50	0.12 ± 0.42	13,119	-0.06 ± 0.21

注) *は、遺伝ベース年を表す。

生年	体型 D		体型 F			体型 G		体型 H	
	頭 数	前乳頭の長さ	頭 数	坐骨幅	後乳頭の配置	頭 数	B C S	頭 数	乳房の傾斜
1996	48,219	0.38 ± 0.40							
1997	49,450	0.26 ± 0.42							
1998	44,815	0.26 ± 0.45							
1999	42,926	0.24 ± 0.44							
2000	44,250	0.24 ± 0.42	12,139	-0.32 ± 0.32	-0.39 ± 0.35				
2001	44,886	0.21 ± 0.41	38,977	-0.36 ± 0.34	-0.34 ± 0.37			23,982	-0.06 ± 0.22
2002	45,971	0.18 ± 0.41	45,971	-0.36 ± 0.37	-0.30 ± 0.38			45,588	-0.06 ± 0.22
2003	46,845	0.14 ± 0.43	46,845	-0.35 ± 0.37	-0.31 ± 0.36			46,820	-0.06 ± 0.23
2004	47,091	0.10 ± 0.44	47,091	-0.32 ± 0.40	-0.28 ± 0.36	23,726	0.20 ± 0.22	47,082	-0.05 ± 0.24
2005	47,111	0.10 ± 0.42	47,111	-0.33 ± 0.39	-0.23 ± 0.35	46,661	0.18 ± 0.24	47,111	-0.05 ± 0.24
2006	45,828	0.10 ± 0.41	45,828	-0.28 ± 0.38	-0.16 ± 0.34	45,828	0.14 ± 0.23	45,828	-0.04 ± 0.24
2007	45,306	0.09 ± 0.41	45,306	-0.23 ± 0.37	-0.11 ± 0.34	45,306	0.15 ± 0.22	45,306	-0.06 ± 0.24
2008	47,995	0.11 ± 0.42	47,995	-0.24 ± 0.36	-0.10 ± 0.33	47,995	0.11 ± 0.21	47,995	-0.07 ± 0.23
2009	46,498	0.08 ± 0.41	46,498	-0.24 ± 0.37	-0.08 ± 0.33	46,498	0.08 ± 0.21	46,498	-0.06 ± 0.24
2010	45,127	0.07 ± 0.43	45,127	-0.20 ± 0.37	-0.07 ± 0.34	45,127	0.07 ± 0.22	45,127	-0.04 ± 0.24
2011	44,489	0.07 ± 0.41	44,489	-0.15 ± 0.37	-0.07 ± 0.33	44,489	0.07 ± 0.23	44,489	-0.03 ± 0.25
2012	39,313	0.07 ± 0.42	39,313	-0.13 ± 0.38	-0.05 ± 0.33	39,313	0.06 ± 0.22	39,313	-0.03 ± 0.25
2013	35,120	0.05 ± 0.42	35,120	-0.09 ± 0.38	-0.02 ± 0.33	35,120	0.03 ± 0.23	35,120	-0.02 ± 0.25
2014	33,823	0.03 ± 0.45	33,823	-0.06 ± 0.38	0.00 ± 0.34	33,823	0.01 ± 0.24	33,823	-0.02 ± 0.26
2015 *	38,737	0.01 ± 0.46	38,737	0.00 ± 0.40	-0.01 ± 0.35	38,737	0.01 ± 0.26	38,737	0.00 ± 0.26
2016	41,097	0.00 ± 0.44	41,097	0.02 ± 0.40	0.00 ± 0.34	41,097	0.01 ± 0.26	41,097	0.02 ± 0.26
2017	40,360	0.00 ± 0.43	40,360	0.05 ± 0.42	0.02 ± 0.34	40,360	0.02 ± 0.26	40,360	0.04 ± 0.26
2018	36,660	0.01 ± 0.43	36,660	0.08 ± 0.44	0.03 ± 0.34	36,660	-0.02 ± 0.25	36,660	0.07 ± 0.26
2019	33,367	-0.02 ± 0.43	33,367	0.10 ± 0.44	0.04 ± 0.36	33,367	-0.04 ± 0.25	33,367	0.06 ± 0.27
2020	13,119	-0.04 ± 0.42	13,119	0.13 ± 0.43	0.07 ± 0.36	13,119	-0.06 ± 0.25	13,119	0.07 ± 0.28

注) *は、遺伝ベース年を表す。

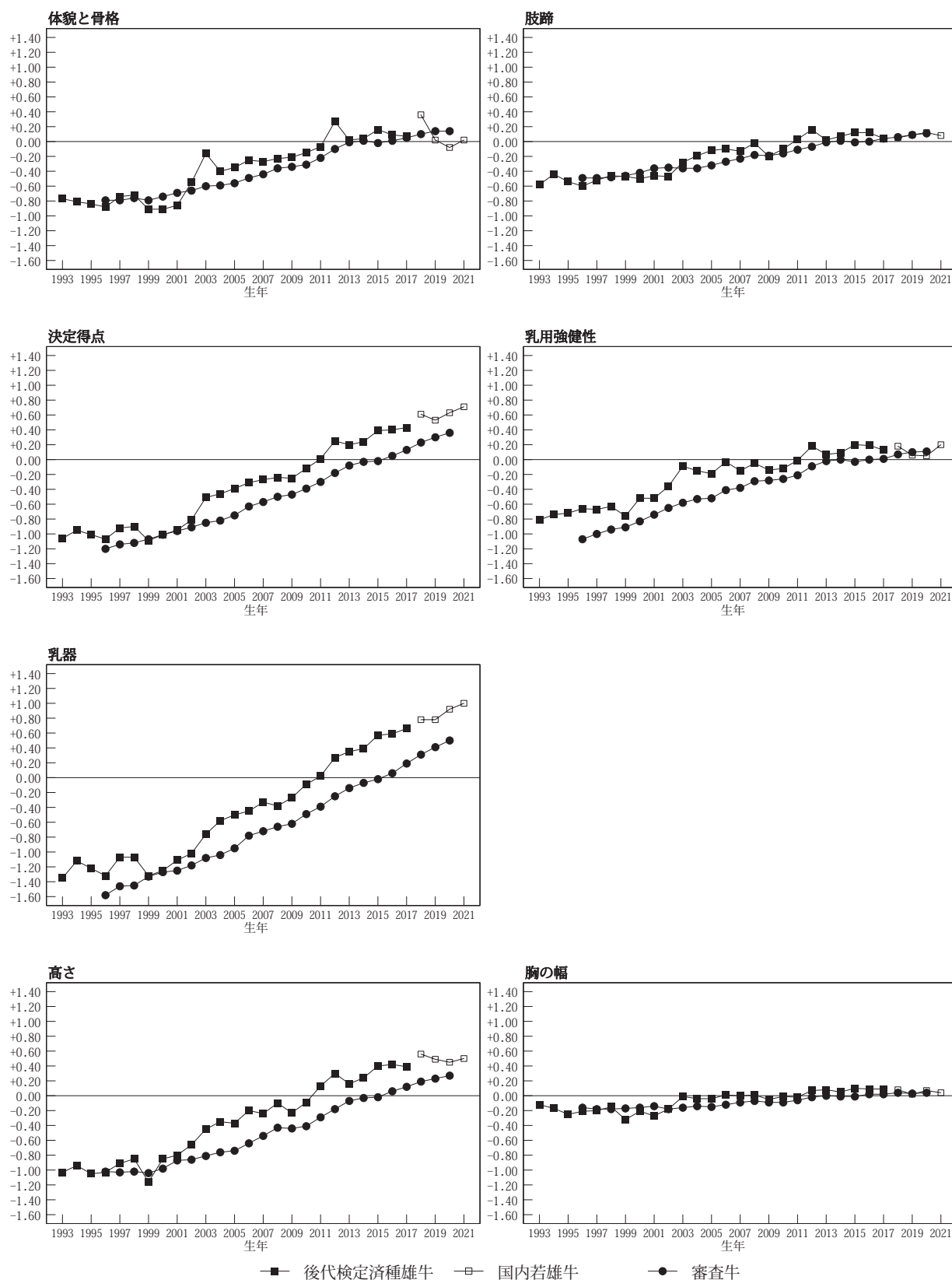


図.4 後代検定済種雄牛、審査牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の体型形質の遺伝的能力の推移（1）

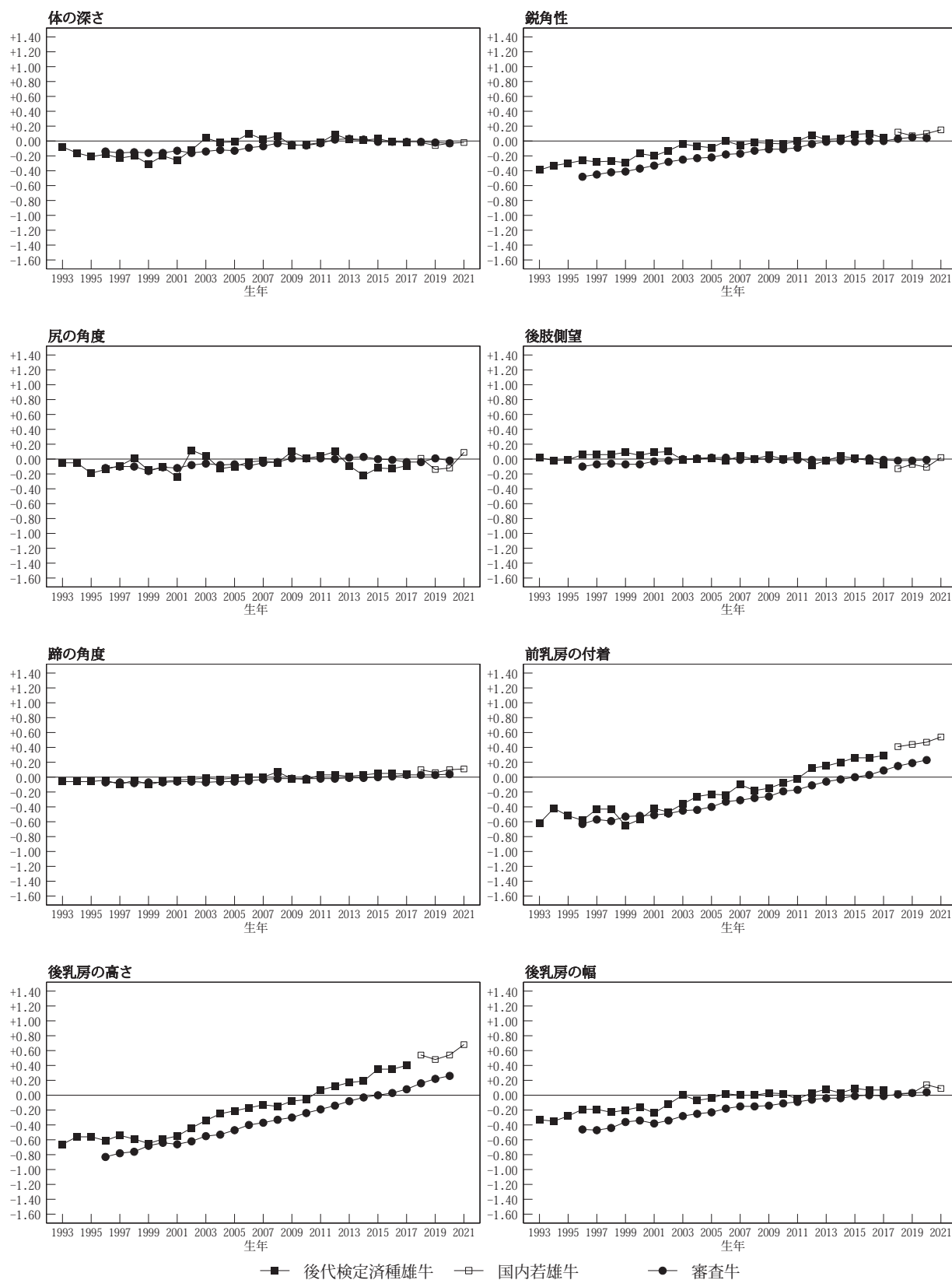


図.5 後代検定済種雄牛、審査牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の体型形質の遺伝的能力の推移（2）

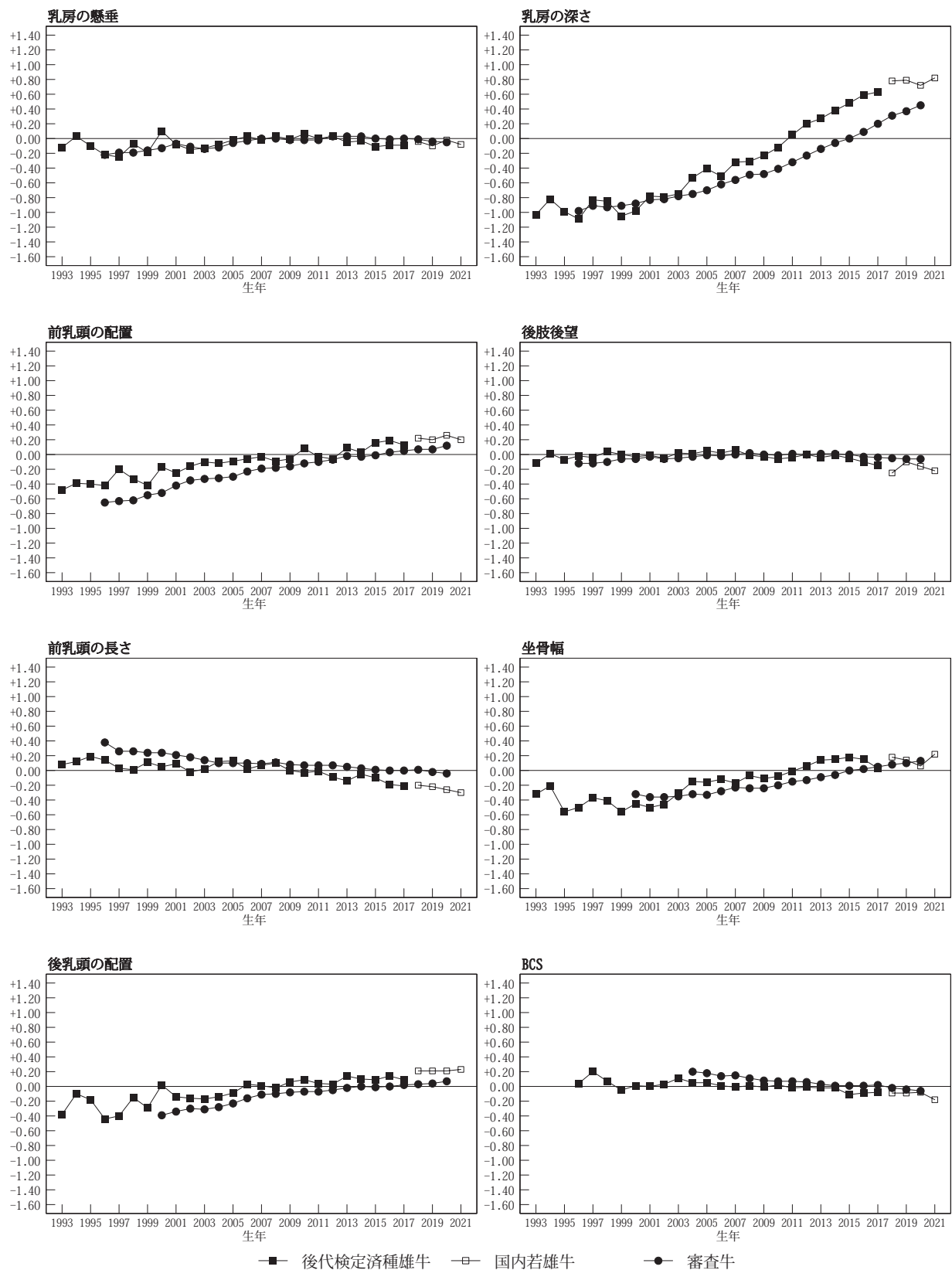


図.6 後代検定済種雄牛、審査牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の体型形質の遺伝的能力の推移（3）

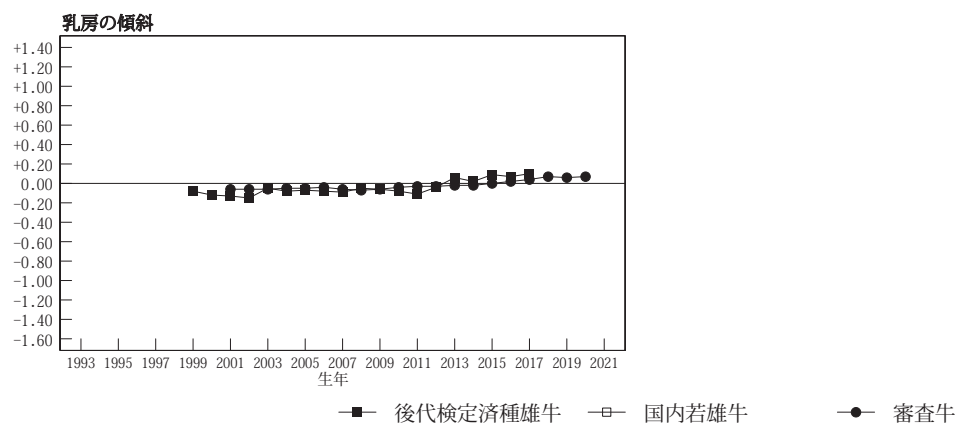


図.7 後代検定済種雄牛、審査牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の体型形質の遺伝的能力の推移（4）

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.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.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 (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
1993	170	1.72 $\pm$ 0.33				
1994	162	1.83 $\pm$ 0.35				
1995	175	1.84 $\pm$ 0.32				
1996	187	1.86 $\pm$ 0.37			101,037	1.78 $\pm$ 0.26
1997	177	1.88 $\pm$ 0.36			99,702	1.77 $\pm$ 0.26
1998	185	1.97 $\pm$ 0.33			96,773	1.79 $\pm$ 0.25
1999	170	1.97 $\pm$ 0.34			97,301	1.79 $\pm$ 0.23
2000	171	2.03 $\pm$ 0.35			103,496	1.82 $\pm$ 0.25
2001	208	1.99 $\pm$ 0.38			106,947	1.82 $\pm$ 0.25
2002	196	2.06 $\pm$ 0.32			116,340	1.85 $\pm$ 0.24
2003	135	2.14 $\pm$ 0.34			123,197	1.88 $\pm$ 0.24
2004	209	2.07 $\pm$ 0.38			119,852	1.89 $\pm$ 0.24
2005	179	2.07 $\pm$ 0.38			124,131	1.94 $\pm$ 0.24
2006	187	2.08 $\pm$ 0.39			122,600	1.96 $\pm$ 0.25
2007	196	2.13 $\pm$ 0.34			115,061	1.95 $\pm$ 0.24
2008	182	2.15 $\pm$ 0.33			120,147	1.97 $\pm$ 0.24
2009	183	2.16 $\pm$ 0.36			125,828	2.00 $\pm$ 0.26
2010	186	2.17 $\pm$ 0.37			126,228	2.05 $\pm$ 0.26
2011	177	2.08 $\pm$ 0.35			122,249	2.02 $\pm$ 0.26
2012	192	2.08 $\pm$ 0.38			125,190	2.01 $\pm$ 0.26
2013	183	2.07 $\pm$ 0.36			127,958	2.02 $\pm$ 0.26
2014	162	1.99 $\pm$ 0.36			124,210	2.05 $\pm$ 0.28
2015*	151	2.06 $\pm$ 0.42			122,655	2.04 $\pm$ 0.28
2016	159	2.00 $\pm$ 0.36			122,871	2.03 $\pm$ 0.28
2017	137	1.99 $\pm$ 0.34			125,647	2.02 $\pm$ 0.28
2018			29	1.91 $\pm$ 0.24	130,993	2.02 $\pm$ 0.27
2019			138	1.79 $\pm$ 0.33	131,519	2.04 $\pm$ 0.28
2020			134	1.87 $\pm$ 0.30	75,330	2.06 $\pm$ 0.29
2021			59	1.75 $\pm$ 0.34		

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

	後代検定済種雄牛 2008-2017	検定牛 2011-2020
体細胞スコア	-0.0205	0.0028

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

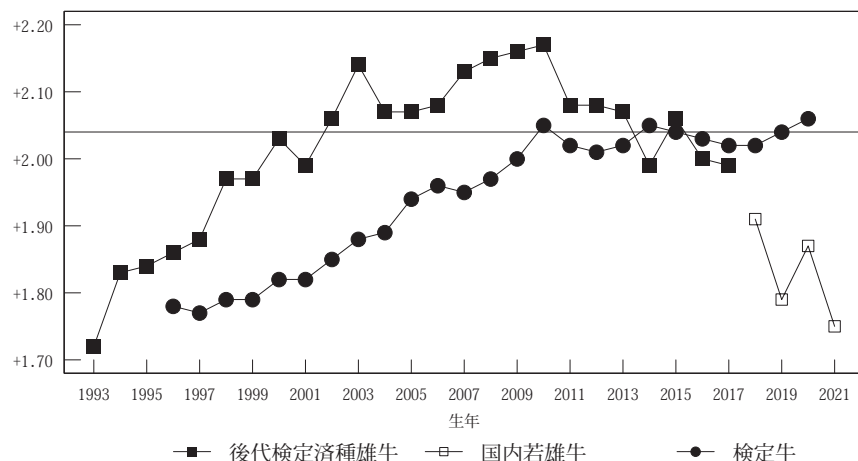


図.8 後代検定済種雄牛、検定牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の体細胞スコアの遺伝的能力の推移

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.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.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。なお、泌乳持続性は、数字が高いほど泌乳持続性が良いことを表す。

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 (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
1993	170	-1.05 $\pm$ 1.20				
1994	162	-1.01 $\pm$ 1.14				
1995	175	-0.81 $\pm$ 1.09				
1996	187	-0.92 $\pm$ 1.16			113,225	-1.41 $\pm$ 1.11
1997	177	-0.86 $\pm$ 1.12			111,828	-1.28 $\pm$ 1.08
1998	185	-0.62 $\pm$ 1.11			108,168	-1.20 $\pm$ 1.09
1999	170	-0.30 $\pm$ 1.00			108,288	-1.16 $\pm$ 1.06
2000	171	-0.36 $\pm$ 1.07			115,499	-1.06 $\pm$ 1.04
2001	208	-0.28 $\pm$ 1.12			118,797	-0.97 $\pm$ 1.01
2002	196	-0.21 $\pm$ 1.06			129,880	-0.83 $\pm$ 1.01
2003	135	-0.35 $\pm$ 1.19			136,096	-0.78 $\pm$ 1.02
2004	209	0.00 $\pm$ 1.02			131,783	-0.72 $\pm$ 1.06
2005	179	0.18 $\pm$ 1.11			135,003	-0.55 $\pm$ 1.04
2006	187	0.16 $\pm$ 1.04			132,342	-0.35 $\pm$ 1.01
2007	196	-0.09 $\pm$ 1.01			123,616	-0.31 $\pm$ 0.99
2008	182	-0.03 $\pm$ 1.15			129,632	-0.37 $\pm$ 1.00
2009	183	-0.25 $\pm$ 1.09			135,715	-0.34 $\pm$ 1.01
2010	186	0.17 $\pm$ 1.13			135,442	-0.25 $\pm$ 1.05
2011	177	0.18 $\pm$ 0.98			131,096	-0.15 $\pm$ 1.02
2012	192	0.05 $\pm$ 1.11			133,748	-0.19 $\pm$ 1.00
2013	183	0.36 $\pm$ 1.06			136,750	-0.17 $\pm$ 1.03
2014	162	0.42 $\pm$ 1.06			132,507	-0.11 $\pm$ 1.02
2015*	151	0.46 $\pm$ 1.03			131,278	0.00 $\pm$ 1.00
2016	159	0.61 $\pm$ 1.11			130,903	0.12 $\pm$ 1.00
2017	137	0.75 $\pm$ 0.99			133,697	0.15 $\pm$ 0.99
2018			29	0.52 $\pm$ 0.87	138,254	0.24 $\pm$ 0.93
2019			138	0.80 $\pm$ 0.79	138,644	0.32 $\pm$ 0.84
2020			134	0.77 $\pm$ 0.80	100,754	0.40 $\pm$ 0.74
2021			59	1.12 $\pm$ 0.97		

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

	後代検定済種雄牛 2008-2017	検定牛 2011-2020
泌乳持続性	0.094	0.070

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

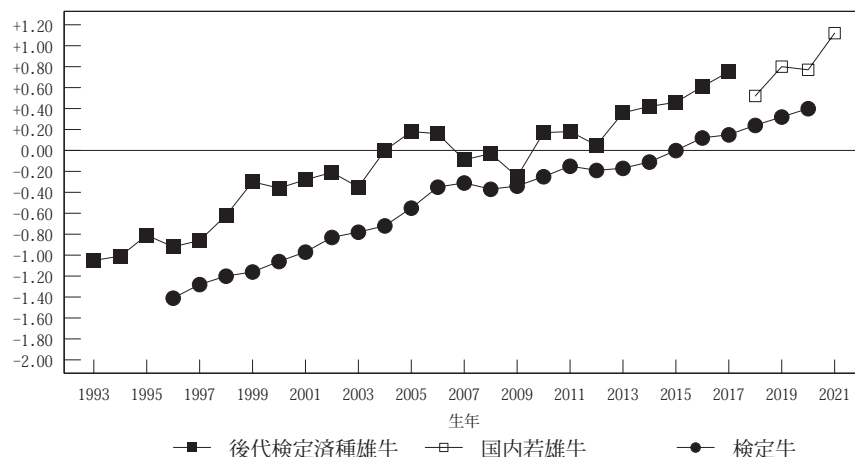


図.9 後代検定済種雄牛、検定牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の泌乳持続性の遺伝的能力の推移

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（後代検定候補種雄牛）の生年毎の遺伝的能力の推移を図.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.13 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。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経産娘牛受胎率 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 2008-2017	検定牛 2011-2020
未経産娘牛受胎率 (%)	-0.31	-0.37
初産娘牛受胎率 (%)	0.09	-0.17
空胎日数 (日)	-0.65	-0.04

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

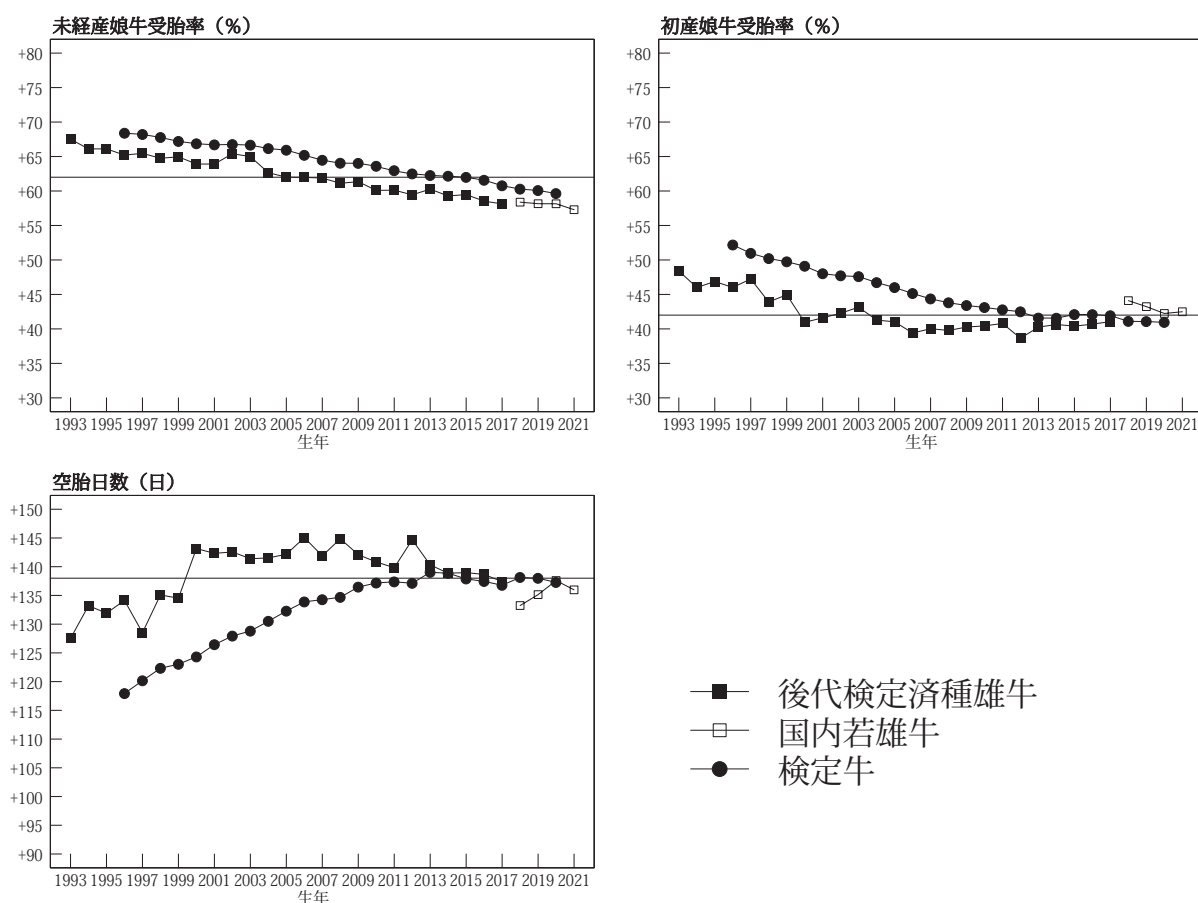


図.10 後代検定済種雄牛、検定牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の繁殖形質の遺伝的能力の推移

7. 在群能力

過去 25 年間における後代検定済種雄牛および直近の国内若雄牛（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.14、その推移を図.11 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の遺伝的改良量を示した。なお、在群能力は、数字が高いほど生産寿命が長いことを表す。

表.14 在群能力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 (後代検定候補種雄牛)	
	頭数	平均 $\pm$ SD	頭数	平均 $\pm$ SD
1993	170	-0.72 $\pm$ 1.13		
1994	162	-1.01 $\pm$ 1.25		
1995	175	-0.72 $\pm$ 1.11		
1996	187	-1.09 $\pm$ 1.22		
1997	177	-0.70 $\pm$ 1.21		
1998	185	-1.19 $\pm$ 1.26		
1999	170	-0.73 $\pm$ 1.21		
2000	171	-1.57 $\pm$ 1.14		
2001	208	-1.25 $\pm$ 1.10		
2002	196	-1.01 $\pm$ 1.12		
2003	135	-1.25 $\pm$ 1.21		
2004	209	-1.26 $\pm$ 1.36		
2005	179	-0.96 $\pm$ 1.52		
2006	187	-1.26 $\pm$ 1.29		
2007	196	-0.96 $\pm$ 1.12		
2008	182	-0.70 $\pm$ 1.42		
2009	183	-0.34 $\pm$ 1.26		
2010	186	-0.38 $\pm$ 1.31		
2011	177	0.03 $\pm$ 1.30		
2012	192	-0.19 $\pm$ 1.29		
2013	183	0.33 $\pm$ 1.32		
2014	162	0.36 $\pm$ 1.22		
2015	151	0.65 $\pm$ 1.19		
2016	159	1.07 $\pm$ 0.82		
2017	133	1.07 $\pm$ 0.80		
2018			29	1.46 0.87
2019			138	1.41 0.90
2020			134	1.75 0.87
2021			59	1.99 0.90

表.15 在群能力における年当たり改良量

	後代検定済種雄牛 2008-2017
在群能力	0.197

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

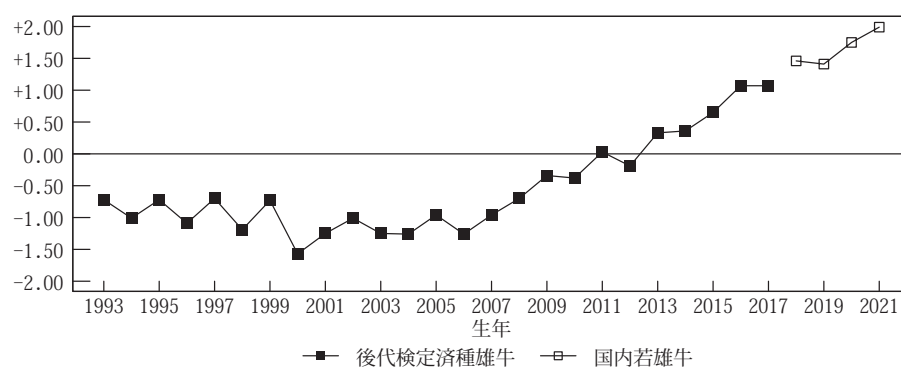


図.11 後代検定済種雄牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の在群能力の遺伝的能力の推移

8. 暑熱耐性

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.16、その推移を図.12 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.17 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。なお、暑熱耐性は、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。

表.16 暑熱耐性の遺伝的能力の年次変化

生年	後代検定済種雄牛		国内若雄牛 (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
1993	20	0.53 $\pm$ 1.54				
1994	41	-0.22 $\pm$ 1.35				
1995	131	0.56 $\pm$ 1.07				
1996	176	0.57 $\pm$ 1.19				
1997	176	1.10 $\pm$ 1.13			15,541	0.94 $\pm$ 0.87
1998	185	0.29 $\pm$ 1.23			68,365	0.89 $\pm$ 0.92
1999	170	0.11 $\pm$ 1.72			73,021	0.97 $\pm$ 0.89
2000	170	0.17 $\pm$ 1.30			81,371	0.78 $\pm$ 0.88
2001	208	0.16 $\pm$ 1.27			89,264	0.58 $\pm$ 0.92
2002	196	0.06 $\pm$ 1.41			100,604	0.75 $\pm$ 0.94
2003	134	0.38 $\pm$ 1.27			107,586	0.78 $\pm$ 0.98
2004	209	-0.02 $\pm$ 1.35			104,163	0.65 $\pm$ 0.97
2005	179	0.35 $\pm$ 1.46			108,830	0.41 $\pm$ 1.00
2006	187	-0.01 $\pm$ 1.20			107,670	0.25 $\pm$ 1.06
2007	196	0.00 $\pm$ 1.32			100,892	0.42 $\pm$ 1.08
2008	182	-0.25 $\pm$ 1.44			105,983	0.47 $\pm$ 1.11
2009	183	-0.01 $\pm$ 1.25			113,117	0.44 $\pm$ 1.03
2010	186	-0.32 $\pm$ 1.34			113,609	0.20 $\pm$ 1.02
2011	177	-0.19 $\pm$ 1.24			109,934	0.24 $\pm$ 0.97
2012	192	-0.20 $\pm$ 1.36			112,886	0.21 $\pm$ 0.91
2013	183	-0.30 $\pm$ 1.32			115,902	0.13 $\pm$ 0.94
2014	162	-0.27 $\pm$ 1.37			112,729	0.05 $\pm$ 1.00
2015*	151	-0.25 $\pm$ 1.35			111,797	0.01 $\pm$ 1.06
2016	159	-0.25 $\pm$ 1.25			112,834	-0.10 $\pm$ 1.10
2017	136	-0.40 $\pm$ 1.26			116,337	-0.06 $\pm$ 1.17
2018			29	-0.35 $\pm$ 1.04	121,464	0.01 $\pm$ 1.16
2019			138	-0.18 $\pm$ 1.01	119,823	-0.02 $\pm$ 1.19
2020			134	-0.43 $\pm$ 0.93	38,953	-0.02 $\pm$ 1.14
2021			59	-0.44 $\pm$ 0.91		

注) *は、遺伝ベース年を表す。

表.17 暑熱耐性における年当たり改良量

	後代検定済種雄牛 2008-2017	検定牛 2011-2020
暑熱耐性	-0.018	-0.030

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

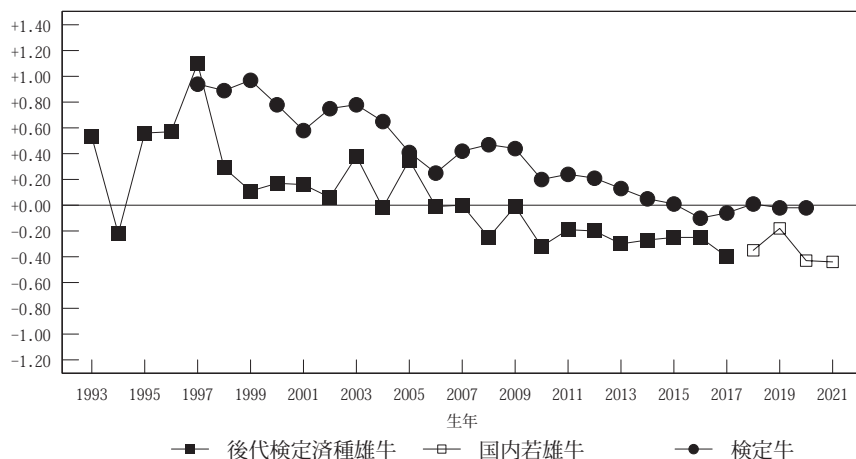


図.12 後代検定済種雄牛、検定牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の暑熱耐性の遺伝的能力の推移

9. 総合指数

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（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.18、その推移を図.13 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.19 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.18 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 (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
1993	170	-1,734 $\pm$ 590				
1994	162	-1,647 $\pm$ 503				
1995	175	-1,447 $\pm$ 579				
1996	187	-1,426 $\pm$ 572			46,306	-1,949 $\pm$ 587
1997	177	-1,218 $\pm$ 559			47,149	-1,767 $\pm$ 597
1998	185	-1,099 $\pm$ 494			42,590	-1,674 $\pm$ 593
1999	170	-988 $\pm$ 603			40,914	-1,548 $\pm$ 590
2000	171	-989 $\pm$ 516			42,732	-1,463 $\pm$ 580
2001	208	-837 $\pm$ 500			44,297	-1,343 $\pm$ 580
2002	196	-758 $\pm$ 538			45,648	-1,225 $\pm$ 579
2003	135	-891 $\pm$ 497			46,606	-1,135 $\pm$ 568
2004	209	-672 $\pm$ 528			46,906	-1,062 $\pm$ 551
2005	179	-543 $\pm$ 603			46,929	-1,027 $\pm$ 548
2006	187	-483 $\pm$ 511			45,688	-885 $\pm$ 557
2007	196	-493 $\pm$ 505			45,160	-793 $\pm$ 576
2008	182	-269 $\pm$ 607			47,817	-758 $\pm$ 570
2009	183	-137 $\pm$ 593			46,332	-698 $\pm$ 559
2010	186	-35 $\pm$ 632			44,961	-565 $\pm$ 571
2011	177	316 $\pm$ 592			44,307	-434 $\pm$ 583
2012	192	287 $\pm$ 666			39,185	-338 $\pm$ 577
2013	183	694 $\pm$ 641			35,020	-256 $\pm$ 582
2014	162	821 $\pm$ 636			33,731	-144 $\pm$ 598
2015*	151	1,100 $\pm$ 642			38,617	-6 $\pm$ 606
2016	159	1,454 $\pm$ 581			40,992	196 $\pm$ 611
2017	137	1,551 $\pm$ 488			40,238	389 $\pm$ 625
2018			29	1,815 $\pm$ 515	36,508	626 $\pm$ 613
2019			138	2,100 $\pm$ 419	33,237	752 $\pm$ 612
2020			134	2,399 $\pm$ 377	13,026	856 $\pm$ 624
2021			59	2,866 $\pm$ 407		

注) *は、遺伝ベース年を表す。

表.19 総合指数における年当たり改良量

	後代検定済種雄牛 2008-2017	検定牛 2011-2020
総合指数	212.8	154.2

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

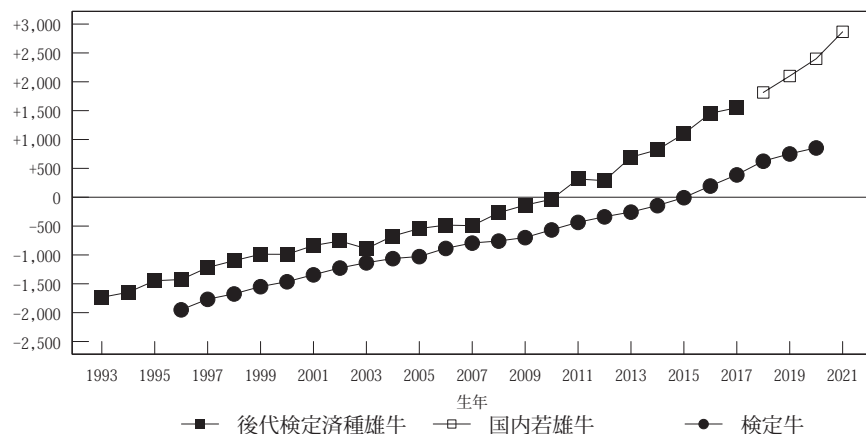


図.13 後代検定済種雄牛、検定牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の総合指数（NTP）の推移

10. 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.20、表.21 に示す。

表.20 現検定牛の泌乳形質の (G)EBV と乳代効果の地方別平均

			EBV (平均 ±SD)								
地 方	頭数	乳代効果 (円)	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%		
北海道	345,037	27,552 ± 49,183	223 ± 531	15 ± 20	25 ± 41	11 ± 14	0.07 ± 0.20	0.05 ± 0.14	0.04 ± 0.11		
都府県	115,531	20,998 ± 48,785	163 ± 523	13 ± 21	18 ± 41	8 ± 15	0.07 ± 0.21	0.04 ± 0.13	0.03 ± 0.10		
東 北	20,306	16,427 ± 49,432	114 ± 530	12 ± 21	14 ± 42	7 ± 15	0.08 ± 0.21	0.05 ± 0.14	0.04 ± 0.11		
関 東	27,252	22,995 ± 48,157	179 ± 514	14 ± 21	20 ± 40	9 ± 15	0.08 ± 0.20	0.05 ± 0.13	0.03 ± 0.10		
北 陸	1,835	14,338 ± 47,441	105 ± 518	10 ± 20	12 ± 40	6 ± 14	0.06 ± 0.21	0.03 ± 0.14	0.03 ± 0.10		
中 部	9,711	24,815 ± 48,357	204 ± 517	14 ± 20	21 ± 41	9 ± 14	0.06 ± 0.20	0.04 ± 0.13	0.03 ± 0.10		
近 畿	3,803	23,766 ± 49,870	198 ± 532	13 ± 20	21 ± 42	9 ± 15	0.06 ± 0.20	0.04 ± 0.13	0.03 ± 0.10		
中 国	13,172	25,849 ± 47,674	211 ± 511	14 ± 20	23 ± 40	10 ± 14	0.06 ± 0.20	0.05 ± 0.13	0.03 ± 0.10		
四 国	3,202	14,432 ± 50,782	99 ± 541	11 ± 22	12 ± 43	6 ± 16	0.07 ± 0.21	0.04 ± 0.14	0.03 ± 0.11		
九 州	36,250	19,899 ± 48,818	154 ± 525	12 ± 21	17 ± 41	8 ± 15	0.07 ± 0.21	0.04 ± 0.13	0.03 ± 0.10		
全 国	460,568	25,908 ± 49,165	208 ± 530	14 ± 20	23 ± 41	10 ± 15	0.07 ± 0.20	0.05 ± 0.14	0.04 ± 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	5,762	20,736 ± 51,429	144 ± 552	15 ± 22	18 ± 43	9 ± 15	0.10 ± 0.22	0.06 ± 0.15	0.04 ± 0.11		
空 知	2,200	12,297 ± 51,236	58 ± 543	12 ± 23	11 ± 43	6 ± 16	0.11 ± 0.22	0.06 ± 0.15	0.05 ± 0.11		
上 川	13,900	39,742 ± 49,374	333 ± 533	20 ± 21	35 ± 42	16 ± 15	0.08 ± 0.22	0.06 ± 0.14	0.05 ± 0.11		
後 志	2,130	13,292 ± 48,197	81 ± 518	10 ± 21	12 ± 41	7 ± 15	0.08 ± 0.22	0.06 ± 0.14	0.04 ± 0.11		
檜 山	1,620	10,637 ± 49,104	71 ± 538	9 ± 18	8 ± 42	5 ± 14	0.07 ± 0.20	0.02 ± 0.14	0.03 ± 0.11		
渡 島	5,059	19,949 ± 47,072	140 ± 516	14 ± 19	18 ± 39	10 ± 13	0.09 ± 0.20	0.06 ± 0.14	0.05 ± 0.11		
胆 振	3,459	21,275 ± 52,351	157 ± 563	14 ± 22	19 ± 45	9 ± 16	0.08 ± 0.22	0.06 ± 0.14	0.04 ± 0.11		
日 高	3,303	13,562 ± 50,429	81 ± 548	11 ± 20	12 ± 43	7 ± 15	0.09 ± 0.21	0.06 ± 0.14	0.05 ± 0.11		
十 勝	104,784	28,370 ± 48,881	244 ± 531	14 ± 20	25 ± 41	11 ± 14	0.05 ± 0.20	0.04 ± 0.13	0.03 ± 0.10		
釧 路	41,608	24,620 ± 47,943	189 ± 522	14 ± 19	23 ± 40	11 ± 14	0.07 ± 0.20	0.07 ± 0.13	0.05 ± 0.11		
根 室	80,289	27,402 ± 49,175	217 ± 528	16 ± 21	24 ± 41	11 ± 14	0.08 ± 0.20	0.05 ± 0.14	0.04 ± 0.11		
網 走	47,643	33,417 ± 49,346	270 ± 529	19 ± 21	29 ± 41	13 ± 15	0.09 ± 0.21	0.06 ± 0.14	0.04 ± 0.11		
宗 谷	23,436	22,808 ± 47,939	176 ± 520	13 ± 20	21 ± 41	10 ± 14	0.07 ± 0.21	0.06 ± 0.14	0.05 ± 0.11		
留 萌	9,844	22,244 ± 49,471	163 ± 535	14 ± 20	20 ± 42	10 ± 15	0.08 ± 0.21	0.07 ± 0.14	0.05 ± 0.11		
青 森	1,515	13,825 ± 47,224	85 ± 511	11 ± 19	12 ± 40	6 ± 14	0.09 ± 0.20	0.05 ± 0.13	0.04 ± 0.11		
岩 手	11,774	14,705 ± 49,384	96 ± 529	12 ± 21	13 ± 42	7 ± 15	0.08 ± 0.22	0.05 ± 0.14	0.04 ± 0.11		
宮 城	1,912	23,618 ± 50,421	172 ± 533	16 ± 23	20 ± 43	9 ± 15	0.10 ± 0.22	0.06 ± 0.14	0.04 ± 0.11		
秋 田	1,418	21,018 ± 50,642	166 ± 543	12 ± 21	19 ± 43	9 ± 15	0.06 ± 0.21	0.04 ± 0.13	0.04 ± 0.10		
山 形	1,163	14,606 ± 49,497	103 ± 542	10 ± 21	13 ± 42	7 ± 15	0.07 ± 0.22	0.04 ± 0.14	0.03 ± 0.11		
福 島	2,524	18,836 ± 48,748	143 ± 524	12 ± 20	16 ± 41	7 ± 14	0.07 ± 0.20	0.04 ± 0.13	0.03 ± 0.10		
茨 城	4,793	28,282 ± 45,286	228 ± 480	16 ± 20	25 ± 38	11 ± 14	0.07 ± 0.19	0.05 ± 0.13	0.04 ± 0.10		
栃 木	7,737	16,671 ± 47,446	121 ± 515	11 ± 20	15 ± 39	7 ± 14	0.07 ± 0.21	0.04 ± 0.13	0.03 ± 0.10		
群 馬	9,723	29,787 ± 47,811	247 ± 509	17 ± 21	25 ± 40	11 ± 15	0.08 ± 0.21	0.04 ± 0.13	0.03 ± 0.10		
埼 玉	668	14,619 ± 52,842	101 ± 557	10 ± 23	13 ± 44	6 ± 16	0.07 ± 0.21	0.04 ± 0.13	0.03 ± 0.10		
千 葉	3,265	16,459 ± 48,875	100 ± 519	13 ± 22	15 ± 41	8 ± 15	0.10 ± 0.21	0.07 ± 0.14	0.05 ± 0.10		
東 京	426	18,648 ± 46,891	155 ± 496	9 ± 20	17 ± 40	7 ± 15	0.04 ± 0.19	0.04 ± 0.13	0.02 ± 0.10		
神奈川	640	1,651 ± 52,467	-28 ± 548	6 ± 22	2 ± 44	2 ± 16	0.08 ± 0.20	0.05 ± 0.14	0.03 ± 0.11		
新 潟	960	6,306 ± 48,158	22 ± 527	8 ± 20	5 ± 41	3 ± 15	0.08 ± 0.21	0.03 ± 0.15	0.02 ± 0.11		
富 山	391	25,245 ± 45,969	206 ± 499	13 ± 20	24 ± 39	11 ± 14	0.05 ± 0.22	0.06 ± 0.12	0.04 ± 0.10		
石 川	164	19,266 ± 44,285	150 ± 492	12 ± 19	16 ± 37	7 ± 13	0.07 ± 0.21	0.03 ± 0.13	0.02 ± 0.10		
福 井	320	22,580 ± 44,283	206 ± 483	10 ± 18	19 ± 39	8 ± 13	0.02 ± 0.20	0.02 ± 0.11	0.01 ± 0.08		
山 梨	867	20,557 ± 48,785	155 ± 515	13 ± 22	18 ± 40	8 ± 15	0.07 ± 0.20	0.05 ± 0.13	0.04 ± 0.10		
長 野	2,373	18,249 ± 48,018	141 ± 514	11 ± 20	16 ± 40	7 ± 15	0.06 ± 0.20	0.04 ± 0.13	0.03 ± 0.10		
岐 阜	1,174	27,140 ± 46,831	220 ± 507	16 ± 19	23 ± 40	10 ± 14	0.08 ± 0.20	0.04 ± 0.14	0.03 ± 0.10		
静 岡	1,262	17,194 ± 51,444	119 ± 545	12 ± 22	15 ± 43	7 ± 15	0.08 ± 0.19	0.05 ± 0.13	0.04 ± 0.10		
愛 知	3,812	32,339 ± 46,738	284 ± 502	16 ± 20	28 ± 39	11 ± 14	0.05 ± 0.20	0.03 ± 0.13	0.02 ± 0.10		
三 重	223	13,518 ± 47,437	105 ± 513	8 ± 19	12 ± 40	5 ± 14	0.05 ± 0.20	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.10		
滋 賀	964	30,869 ± 44,864	277 ± 487	14 ± 19	27 ± 38	11 ± 13	0.03 ± 0.19	0.03 ± 0.13	0.02 ± 0.10		
京 都	472	33,169 ± 47,184	265 ± 503	19 ± 21	29 ± 40	13 ± 14	0.09 ± 0.20	0.06 ± 0.14	0.05 ± 0.10		
大 阪	182	17,641 ± 46,641	130 ± 528	12 ± 19	14 ± 41	7 ± 13	0.08 ± 0.24	0.04 ± 0.13	0.03 ± 0.10		
兵 庫	2,119	21,160 ± 50,349	175 ± 536	11 ± 20	18 ± 42	8 ± 15	0.05 ± 0.19	0.03 ± 0.13	0.02 ± 0.10		
奈 良	46	-15,030 ± 46,012	-223 ± 500	4 ± 20	-12 ± 40	-1 ± 15	0.14 ± 0.25	0.08 ± 0.14	0.07 ± 0.12		
和歌山	20	—	—	—	—	—	—	—	—		
鳥 取	5,723	33,585 ± 45,953	284 ± 496	17 ± 20	30 ± 38	12 ± 14	0.06 ± 0.20	0.05 ± 0.13	0.03 ± 0.10		
島 根	890	17,744 ± 47,952	128 ± 502	11 ± 22	16 ± 40	8 ± 15	0.07 ± 0.20	0.05 ± 0.13	0.04 ± 0.10		
岡 山	3,991	21,412 ± 49,392	169 ± 528	13 ± 21	19 ± 42	8 ± 15	0.07 ± 0.21	0.04 ± 0.13	0.03 ± 0.10		
広 島	1,570	17,742 ± 46,775	137 ± 510	11 ± 19	16 ± 39	8 ± 13	0.06 ± 0.20	0.04 ± 0.13	0.04 ± 0.10		
山 口	998	19,208 ± 44,956	146 ± 479	13 ± 20	16 ± 38	7 ± 13	0.07 ± 0.19	0.04 ± 0.14	0.02 ± 0.10		
徳 島	439	15,997 ± 52,747	123 ± 569	11 ± 23	13 ± 44	6 ± 16	0.07 ± 0.24	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11		
香 川	559	11,220 ± 54,627	67 ± 575	9 ± 23	11 ± 46	5 ± 17	0.07 ± 0.20	0.05 ± 0.14	0.04 ± 0.11		
愛 媛	1,619	18,310 ± 48,527	134 ± 514	12 ± 21	16 ± 41	7 ± 15	0.08 ± 0.20	0.04 ± 0.14	0.03 ± 0.10		
高 知	585	5,597 ± 50,407	17 ± 550	7 ± 21	5 ± 42	3 ± 14	0.07 ± 0.21	0.04 ± 0.14	0.03 ± 0.11		
福 岡	5,037	18,866 ± 47,560	148 ± 513	12 ± 21	16 ± 40	7 ± 14	0.07 ± 0.21	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.10		
佐 賀	510	24,085 ± 47,511	219 ± 528	11 ± 19	20 ± 41	8 ± 14	0.03 ± 0.23	0.01 ± 0.13	0.01 ± 0.10		
長 崎	1,456	18,915 ± 49,853	143 ± 531	11 ± 22	17 ± 42	8 ± 15	0.06 ± 0.21	0.05 ± 0.13	0.03 ± 0.10		
熊 本	15,792	22,726 ± 49,831	178 ± 534	14 ± 21	20 ± 42	9 ± 15	0.07 ± 0.21	0.05 ± 0.14	0.03 ± 0.10		
大 分	2,040	12,101 ± 49,195	77 ± 531	9 ± 20	11 ± 41	5 ± 15	0.06 ± 0.20	0.05 ± 0.14	0.03 ± 0.11		
宮 崎	4,463	14,806 ± 47,288	103 ± 511	10 ± 20	13 ± 40	6 ± 14	0.07 ± 0.21	0.05 ± 0.13	0.03 ± 0.10		
鹿児島	5,657	19,550 ± 47,776	158 ± 517	11 ± 19	17 ± 40	7 ± 14	0.06 ± 0.20	0.03 ± 0.12	0.02 ± 0.10		
沖縄	1,295	20,264 ± 46,649	162 ± 499	12 ± 20	17 ± 39	7 ± 14	0.07 ± 0.20	0.03 ± 0.13	0.02 ± 0.09		

表.21 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	81,927	82,114	82,116	566 ± 682	0.05 ± 0.73	0.06 ± 0.35	0.18 ± 0.53	0.00 ± 0.61	0.25 ± 0.61
都府県	38,463	38,666	38,666	498 ± 662	0.11 ± 0.71	0.08 ± 0.34	0.22 ± 0.51	0.09 ± 0.57	0.29 ± 0.57
東 北	7,737	7,765	7,765	528 ± 698	0.16 ± 0.72	0.10 ± 0.33	0.27 ± 0.51	0.12 ± 0.56	0.33 ± 0.59
関 東	9,677	9,689	9,689	545 ± 641	0.07 ± 0.69	0.05 ± 0.35	0.19 ± 0.50	0.06 ± 0.55	0.27 ± 0.56
北 陸	773	779	779	442 ± 615	0.06 ± 0.70	0.06 ± 0.35	0.19 ± 0.50	0.02 ± 0.57	0.27 ± 0.54
中 部	4,236	4,254	4,254	566 ± 652	0.10 ± 0.67	0.09 ± 0.33	0.22 ± 0.48	0.09 ± 0.54	0.29 ± 0.54
近 畿	1,174	1,192	1,192	448 ± 645	0.05 ± 0.70	0.04 ± 0.35	0.11 ± 0.51	0.02 ± 0.58	0.14 ± 0.59
中 国	3,019	3,069	3,069	459 ± 659	0.09 ± 0.72	0.06 ± 0.35	0.19 ± 0.53	0.05 ± 0.59	0.25 ± 0.59
四 国	1,403	1,405	1,405	386 ± 718	0.06 ± 0.65	0.04 ± 0.34	0.16 ± 0.46	0.05 ± 0.54	0.25 ± 0.53
九 州	10,444	10,513	10,513	442 ± 648	0.16 ± 0.73	0.09 ± 0.34	0.25 ± 0.52	0.12 ± 0.59	0.31 ± 0.57
全 国	120,390	120,780	120,782	544 ± 677	0.07 ± 0.73	0.06 ± 0.35	0.19 ± 0.53	0.03 ± 0.60	0.27 ± 0.60
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	2,787	2,789	2,789	644 ± 728	0.20 ± 0.77	0.10 ± 0.37	0.33 ± 0.56	0.10 ± 0.65	0.44 ± 0.62
空 知	1,114	1,114	1,114	424 ± 744	0.16 ± 0.75	0.08 ± 0.38	0.29 ± 0.58	0.13 ± 0.64	0.40 ± 0.66
上 川	3,638	3,638	3,638	939 ± 779	-0.06 ± 0.66	0.02 ± 0.34	0.19 ± 0.49	-0.06 ± 0.56	0.33 ± 0.60
後 志	976	976	976	468 ± 656	0.20 ± 0.75	0.10 ± 0.36	0.28 ± 0.54	0.12 ± 0.61	0.35 ± 0.59
檜 山	506	506	506	311 ± 591	0.31 ± 0.81	0.17 ± 0.33	0.33 ± 0.57	0.20 ± 0.63	0.36 ± 0.63
渡 島	1,502	1,502	1,502	498 ± 599	-0.02 ± 0.74	0.04 ± 0.35	0.13 ± 0.54	-0.07 ± 0.60	0.22 ± 0.61
胆 振	1,359	1,359	1,359	586 ± 693	0.12 ± 0.75	0.08 ± 0.35	0.26 ± 0.54	0.08 ± 0.61	0.35 ± 0.61
日 高	1,327	1,329	1,329	465 ± 679	0.13 ± 0.72	0.08 ± 0.35	0.22 ± 0.53	0.06 ± 0.61	0.27 ± 0.61
十 勝	22,952	22,987	22,988	521 ± 665	0.07 ± 0.77	0.07 ± 0.35	0.18 ± 0.55	0.01 ± 0.63	0.24 ± 0.63
釧 路	9,245	9,257	9,257	515 ± 615	-0.12 ± 0.75	-0.01 ± 0.35	0.03 ± 0.55	-0.16 ± 0.63	0.11 ± 0.63
根 室	14,336	14,362	14,362	495 ± 678	0.03 ± 0.68	0.07 ± 0.34	0.14 ± 0.51	-0.01 ± 0.58	0.20 ± 0.59
網 走	13,139	13,198	13,199	656 ± 670	0.10 ± 0.70	0.06 ± 0.34	0.23 ± 0.50	0.06 ± 0.58	0.32 ± 0.56
宗 谷	5,304	5,308	5,308	577 ± 697	0.05 ± 0.74	0.06 ± 0.34	0.18 ± 0.53	0.01 ± 0.61	0.26 ± 0.61
留 萌	3,742	3,789	3,789	650 ± 706	0.07 ± 0.73	0.05 ± 0.35	0.22 ± 0.51	0.01 ± 0.61	0.32 ± 0.58
青 森	582	595	595	497 ± 575	0.36 ± 0.73	0.17 ± 0.32	0.40 ± 0.50	0.27 ± 0.55	0.46 ± 0.54
岩 手	4,375	4,380	4,380	570 ± 717	0.21 ± 0.69	0.11 ± 0.32	0.31 ± 0.50	0.17 ± 0.55	0.39 ± 0.57
宮 城	597	597	597	534 ± 758	0.16 ± 0.72	0.10 ± 0.31	0.30 ± 0.50	0.12 ± 0.55	0.41 ± 0.61
秋 田	719	726	726	495 ± 691	-0.13 ± 0.64	0.01 ± 0.32	0.01 ± 0.44	-0.16 ± 0.51	0.06 ± 0.53
山 形	522	525	525	416 ± 637	0.12 ± 0.76	0.07 ± 0.33	0.21 ± 0.54	0.09 ± 0.61	0.26 ± 0.63
福 島	942	942	942	432 ± 659	0.04 ± 0.74	0.05 ± 0.34	0.15 ± 0.54	0.01 ± 0.57	0.22 ± 0.62
茨 城	1,304	1,307	1,307	613 ± 673	0.06 ± 0.63	0.05 ± 0.34	0.20 ± 0.48	0.05 ± 0.53	0.30 ± 0.56
栃 木	2,047	2,047	2,047	484 ± 651	0.12 ± 0.70	0.08 ± 0.33	0.23 ± 0.50	0.09 ± 0.57	0.30 ± 0.56
群 馬	4,396	4,398	4,398	608 ± 601	-0.04 ± 0.69	0.00 ± 0.35	0.11 ± 0.47	-0.01 ± 0.53	0.19 ± 0.54
埼 玉	318	325	325	469 ± 742	0.04 ± 0.70	0.03 ± 0.34	0.17 ± 0.52	0.06 ± 0.55	0.26 ± 0.60
千 葉	1,299	1,299	1,299	453 ± 655	0.29 ± 0.69	0.17 ± 0.34	0.37 ± 0.50	0.23 ± 0.57	0.42 ± 0.56
東 京	153	153	153	333 ± 599	0.22 ± 0.72	0.12 ± 0.38	0.30 ± 0.53	0.15 ± 0.55	0.38 ± 0.56
神奈川	160	160	160	155 ± 680	0.51 ± 0.70	0.20 ± 0.36	0.45 ± 0.53	0.35 ± 0.56	0.47 ± 0.61
新 潟	495	495	495	376 ± 618	0.18 ± 0.73	0.10 ± 0.34	0.28 ± 0.52	0.10 ± 0.59	0.34 ± 0.55
富 山	170	170	170	612 ± 573	-0.23 ± 0.57	-0.02 ± 0.35	-0.02 ± 0.41	-0.15 ± 0.51	0.07 ± 0.49
石 川	86	92	92	553 ± 589	-0.02 ± 0.59	-0.04 ± 0.33	0.16 ± 0.36	-0.02 ± 0.45	0.34 ± 0.43
福 井	22	22	22	160 ± 633	-0.06 ± 0.47	0.03 ± 0.24	-0.06 ± 0.46	-0.16 ± 0.53	-0.07 ± 0.62
山 梨	658	659	659	629 ± 645	0.18 ± 0.66	0.14 ± 0.31	0.32 ± 0.45	0.15 ± 0.55	0.43 ± 0.50
長 野	863	865	865	404 ± 647	0.06 ± 0.66	0.05 ± 0.34	0.15 ± 0.47	0.06 ± 0.53	0.21 ± 0.53
岐 阜	565	565	565	548 ± 668	-0.02 ± 0.67	0.06 ± 0.33	0.10 ± 0.50	0.01 ± 0.54	0.14 ± 0.57
静 岡	505	509	509	519 ± 696	0.14 ± 0.69	0.14 ± 0.34	0.24 ± 0.51	0.11 ± 0.57	0.29 ± 0.57
愛 知	1,576	1,587	1,587	657 ± 618	0.11 ± 0.66	0.09 ± 0.33	0.25 ± 0.46	0.10 ± 0.53	0.33 ± 0.52
三 重	69	69	69	401 ± 590	0.28 ± 0.69	0.14 ± 0.32	0.32 ± 0.55	0.26 ± 0.58	0.37 ± 0.64
滋 賀	300	300	300	426 ± 541	-0.24 ± 0.59	-0.04 ± 0.34	-0.11 ± 0.38	-0.19 ± 0.50	-0.09 ± 0.45
京 都	154	167	167	646 ± 661	0.08 ± 0.64	0.07 ± 0.33	0.21 ± 0.46	0.06 ± 0.53	0.30 ± 0.53
大 阪	90	90	90	299 ± 528	-0.17 ± 0.61	-0.04 ± 0.34	-0.14 ± 0.37	-0.24 ± 0.44	-0.16 ± 0.52
兵 庫	626	631	631	435 ± 691	0.20 ± 0.73	0.08 ± 0.36	0.24 ± 0.54	0.14 ± 0.60	0.26 ± 0.62
奈 良	4	4	4	-55 ± 854	-0.48 ± 0.65	0.00 ± 0.30	-0.26 ± 0.52	-0.34 ± 0.52	-0.24 ± 0.54
和歌山	—	—	—	—	—	—	—	—	—
鳥 取	794	795	795	402 ± 599	-0.09 ± 0.69	-0.01 ± 0.38	0.03 ± 0.48	-0.12 ± 0.57	0.12 ± 0.55
島 根	319	338	338	502 ± 638	0.15 ± 0.69	0.09 ± 0.32	0.23 ± 0.49	0.07 ± 0.57	0.29 ± 0.54
岡 山	1,305	1,335	1,335	525 ± 706	0.21 ± 0.74	0.11 ± 0.34	0.29 ± 0.55	0.16 ± 0.60	0.35 ± 0.60
広 島	292	292	292	344 ± 605	0.07 ± 0.71	0.05 ± 0.32	0.13 ± 0.53	0.04 ± 0.58	0.15 ± 0.60
山 口	309	309	309	389 ± 635	0.02 ± 0.66	0.01 ± 0.32	0.13 ± 0.49	0.00 ± 0.53	0.22 ± 0.58
徳 島	226	227	227	385 ± 761	0.12 ± 0.62	0.08 ± 0.33	0.21 ± 0.42	0.09 ± 0.53	0.25 ± 0.51
香 川	167	168	168	32 ± 796	-0.13 ± 0.67	-0.06 ± 0.32	-0.11 ± 0.47	-0.14 ± 0.59	-0.13 ± 0.54
愛 媛	774	774	774	480 ± 684	0.05 ± 0.64	0.02 ± 0.31	0.17 ± 0.44	0.04 ± 0.51	0.30 ± 0.50
高 知	236	236	236	327 ± 647	0.16 ± 0.69	0.12 ± 0.40	0.27 ± 0.50	0.19 ± 0.54	0.34 ± 0.54
福 岡	1,611	1,613	1,613	386 ± 643	0.23 ± 0.72	0.13 ± 0.33	0.31 ± 0.52	0.20 ± 0.59	0.36 ± 0.58
佐 賀	215	215	215	470 ± 595	0.25 ± 0.81	0.08 ± 0.34	0.28 ± 0.56	0.16 ± 0.63	0.34 ± 0.57
長 崎	239	239	239	460 ± 686	0.03 ± 0.71	0.04 ± 0.32	0.17 ± 0.46	0.04 ± 0.55	0.28 ± 0.51
熊 本	4,886	4,890	4,890	508 ± 656	0.11 ± 0.73	0.07 ± 0.34	0.23 ± 0.52	0.09 ± 0.59	0.31 ± 0.57
大 分	424	481	481	282 ± 646	0.38 ± 0.71	0.18 ± 0.34	0.41 ± 0.51	0.26 ± 0.57	0.47 ± 0.56
宮 崎	1,227	1,229	1,229	408 ± 672	0.21 ± 0.75	0.09 ± 0.34	0.27 ± 0.57	0.16 ± 0.61	0.32 ± 0.62
鹿 児 島	1,760	1,764	1,764	376 ± 592	0.10 ± 0.70	0.06 ± 0.32	0.17 ± 0.48	0.08 ± 0.55	0.19 ± 0.54
沖 縄	82	82	82	206 ± 634	0.32 ± 0.60	0.14 ± 0.32	0.33 ± 0.42	0.26 ± 0.45	0.35 ± 0.47

国際評価概要 - 2023-4月 -



「日本の畜産
改良と技術で育てます」

2023年4月11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	5,265	5,265	5,265	2,573	2,579	2,579	5,176	131	5,222	4,713	4,714	5,181
AUT	107	107	107	62	62	62	107	101	101	9	90	106
BEL	763	763	763	405	690	683	762	471	518	449	626	473
CAN	10,026	10,024	10,024	8,649	8,912	8,638	10,002	7,403	7,971	6,986	8,019	9,444
CHE	1,826	1,826	1,826	1,707	1,707	1,707	1,825	1,746	97	1,035	1,679	1,796
CZE	1,081	1,081	1,081	1,078	1,078	1,078	1,073	859	88	53	607	1,075
DEU	16,955	16,954	16,954	15,974	16,034	16,017	16,922	15,913	16,008	10,042	9,940	16,393
DNK	8,427	8,427	8,427	8,213	8,213	8,213	8,424	8,348	8,363	7,863	8,020	8,319
ESP	1,524	1,524	1,524	1,511	1,512	1,509	1,524	29	1,469	21	1,289	1,429
EST	587	587	587	402	402	402	577	0	0	0	0	0
FIN	1,229	1,229	1,229	1,067	1,066	1,067	1,229	1,119	1,119	1,161	1,205	1,212
FRA	16,144	16,144	16,144	12,290	14,415	12,299	16,131	14,847	14,919	12,871	13,773	15,968
GBR	3,986	3,986	3,986	2,788	2,788	2,852	3,679	3,106	3,342	2,663	2,709	3,655
HRV	33	33	33	0	0	0	33	0	0	0	0	0
HUN	1,176	1,176	1,176	608	825	825	707	61	52	38	48	1,173
IRL	723	723	723	486	497	496	723	75	721	59	71	722
ISR	1,396	1,396	1,396	0	0	0	1,396	1,380	0	0	0	1,386
ITA	5,142	5,142	5,142	5,015	5,057	5,016	5,135	5,029	5,058	4,715	4,789	5,045
JPN	6,285	6,285	6,285	5,359	6,108	6,108	6,127	5,948	5,687	1,905	1,905	6,225
KOR	408	405	406	0	0	359	377	0	0	0	0	0
LTU	117	117	117	0	0	0	117	0	0	0	0	0
LUX	114	114	114	106	106	106	114	110	109	82	89	110
LVA	76	76	76	0	0	0	76	0	0	0	0	0
NLD	16,839	16,837	16,836	15,812	15,993	15,938	16,793	15,300	16,192	13,051	13,825	16,423
NZL	7,024	7,024	7,024	184	6,183	6,183	6,983	227	6,735	6,117	6,117	6,439
POL	6,124	6,124	6,124	5,613	5,613	5,613	6,124	5,929	4,875	4,865	4,865	6,022
PRT	94	94	94	91	91	91	94	0	0	0	0	0
SVK	112	112	112	4	4	4	112	0	0	0	2	5
SVN	243	243	243	211	211	211	243	0	218	0	214	228
SWE	1,700	1,700	1,700	1,430	1,430	1,430	1,699	1,682	1,682	1,412	1,374	1,675
URY	80	80	80	0	0	0	80	0	76	0	0	0
USA	43,289	43,269	43,191	34,384	36,247	36,055	43,047	27,687	42,169	7,715	8,349	42,435
ZAF	551	550	550	0	0	0	431	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）

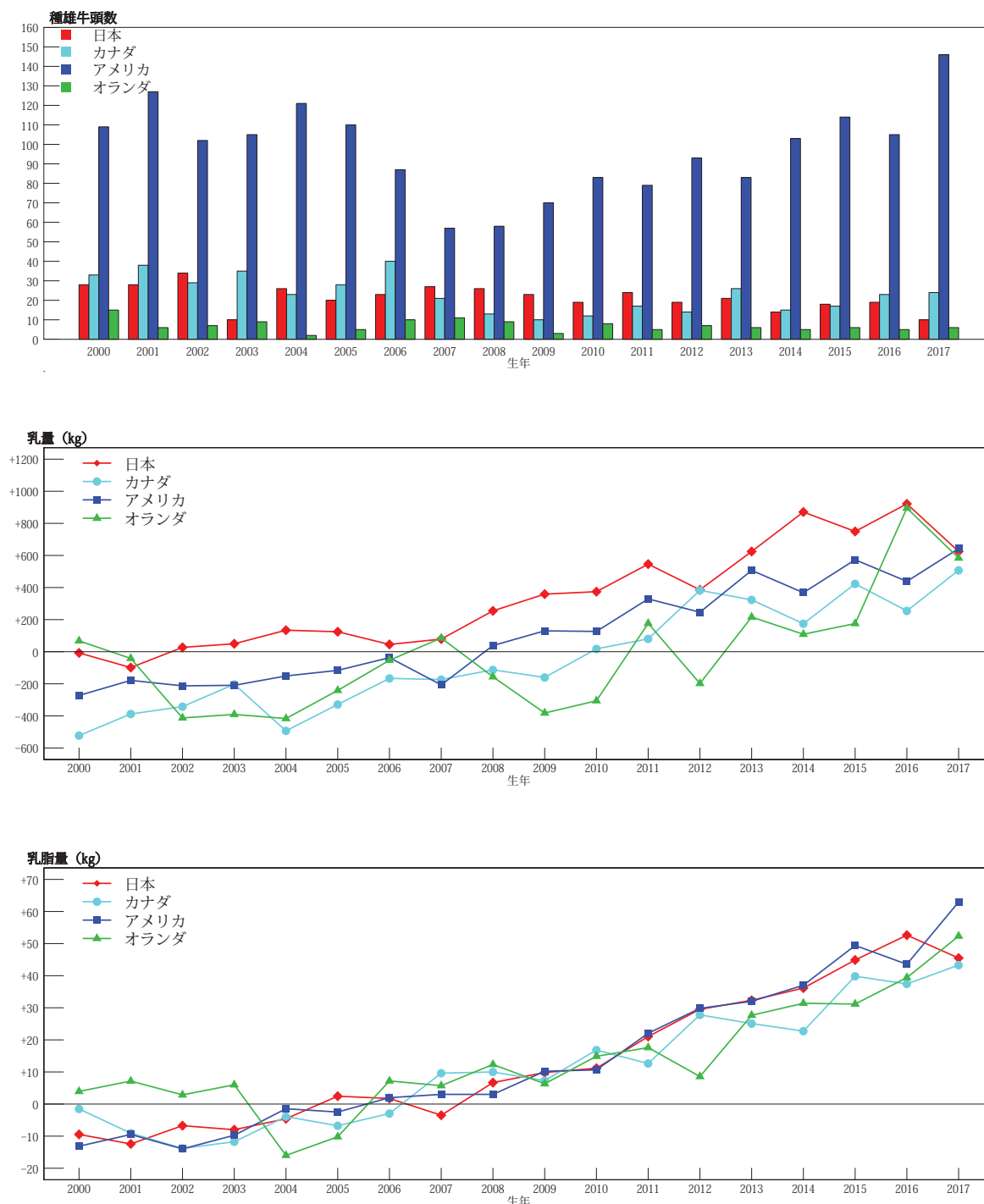
国	MIL	FAT	PRO	OFL	OUS	OCS	SCS	CCR	DOP	TEM	MSP	DLO
AUS	0.76	0.69	0.66	0.45	0.75	0.56	0.73	—	0.73	0.64	0.85	0.61
BEL	0.84	0.83	0.77	0.63	0.81	0.79	0.82	—	0.85	—	—	0.90
CAN	0.93	0.92	0.90	0.64	0.88	0.74	0.85	0.78	0.93	0.92	0.96	0.94
CHE	0.89	0.87	0.85	0.78	0.93	0.91	0.78	0.76	—	0.80	0.93	0.74
CZE	0.84	0.80	0.75	0.80	0.85	0.71	0.82	0.89	—	—	0.85	0.55
DEU	0.91	0.91	0.89	0.78	0.88	0.73	0.82	0.76	0.90	0.91	0.88	0.86
DFS	0.92	0.92	0.90	0.73	0.80	0.76	0.85	0.83	0.90	0.87	0.93	0.86
ESP	0.91	0.87	0.89	0.70	0.80	0.78	0.82	—	0.84	—	0.94	0.86
EST	0.84	0.85	0.79	0.59	0.78	0.57	0.81	—	—	—	—	—
FRA	0.91	0.89	0.86	0.59	0.85	0.82	0.89	0.82	0.79	0.85	0.97	0.53
GBR	0.83	0.84	0.82	0.60	0.84	0.78	0.84	0.76	0.87	0.74	0.79	0.90
HRV	0.68	0.69	0.65	—	—	—	0.77	—	—	—	—	—
HUN	0.84	0.79	0.79	0.61	0.79	0.72	0.78	—	—	—	—	0.68
IRL	0.81	0.80	0.74	0.68	0.77	0.57	0.75	—	0.84	—	—	0.83
ISR	0.86	0.77	0.80	—	—	—	0.75	0.85	—	—	—	0.50
ITA	0.89	0.87	0.87	0.72	0.88	0.81	0.80	0.76	0.93	0.10	0.81	0.70
KOR	0.85	0.84	0.81	—	—	0.61	0.81	—	—	—	—	—
LTU	0.74	0.69	0.66	—	—	—	0.77	—	—	—	—	—
LVA	0.72	0.75	0.70	—	—	—	0.78	—	—	—	—	—
NLD	0.91	0.89	0.86	0.59	0.86	0.77	0.80	0.80	0.86	0.93	0.95	0.63
NZL	0.68	0.68	0.59	—	0.82	0.51	0.77	—	0.66	0.62	0.85	0.69
POL	0.88	0.87	0.84	0.74	0.82	0.66	0.80	0.66	0.90	0.27	0.53	0.44
PRT	0.76	0.74	0.72	0.57	0.79	0.75	0.77	—	—	—	—	—
SVK	0.81	0.74	0.78	—	—	—	0.77	—	—	—	—	—
SVN	0.86	0.85	0.82	0.73	0.73	0.64	0.77	—	0.76	—	0.79	0.73
URY	0.69	0.71	0.60	—	—	—	0.77	—	0.74	—	—	—
USA	0.92	0.90	0.90	0.85	0.88	0.82	0.86	0.92	0.92	—	—	0.87
ZAF	0.83	0.68	0.74	—	—	—	0.84	—	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

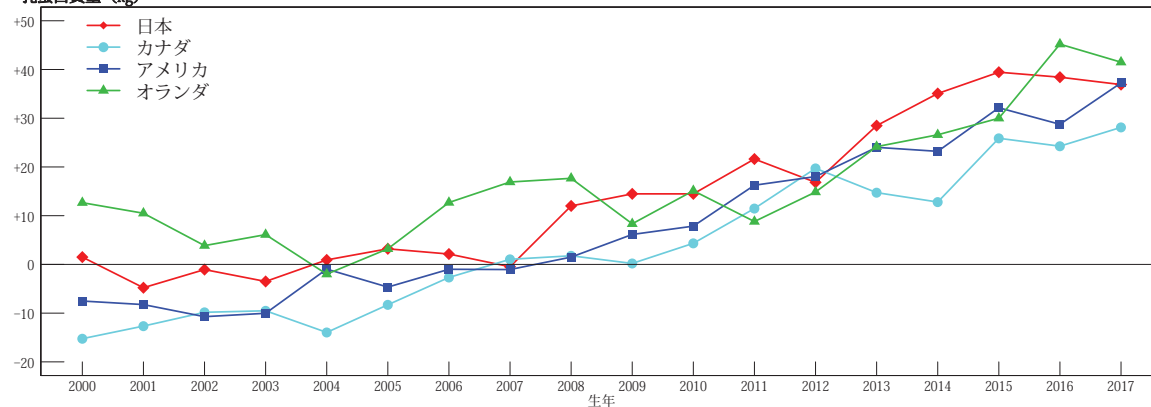
国名：ARG=アルゼンチン、AUS=オーストラリア、AUT=オーストリア、BEL=ベルギー、CAN=カナダ、CHE=スイス、CZE=チェコ、DEU=ドイツ、DFS=北欧3国（デンマーク・フィンランド・スウェーデン）、DNK=デンマーク、ESP=スペイン、EST=エストニア、FIN=フィンランド、FRA=フランス、GBR=イギリス、HRV=クロアチア、HUN=ハンガリー、IRL=アイルランド、ISR=イスラエル、ITA=イタリア、JPN=日本、KOR=韓国、LTU=リトアニア、LUX=ルクセンブルク、LVA=ラトビア、NLD=オランダ、NZL=ニュージーランド、POL=ポーランド、PRT=ポルト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

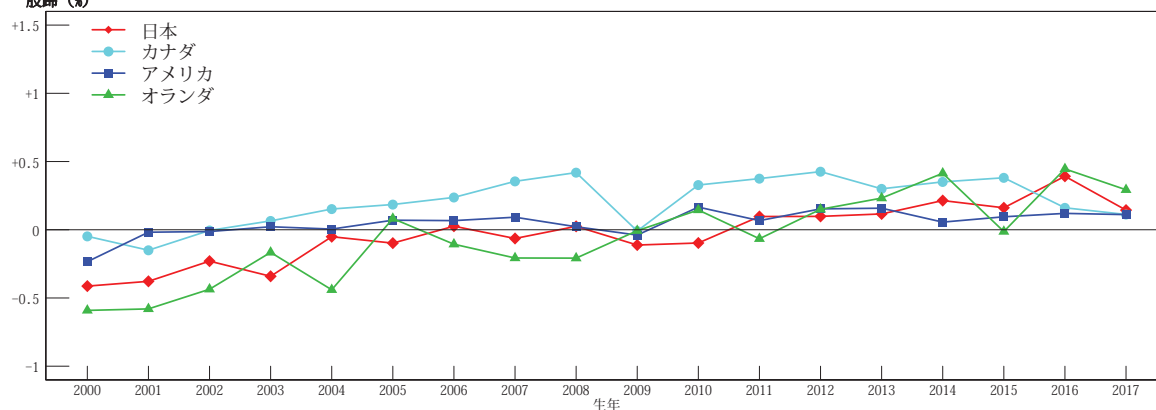
日本国内でこれまでに供給可能であった種雄牛（※後代検定において選抜・供給された国内後代検定済種雄牛および家畜精液輸入協議会（SIC）から報告のあった海外種雄牛が該当）の頭数および遺伝的能力の趨勢を示した。なお、海外種雄牛は原産国に基づき集計した。



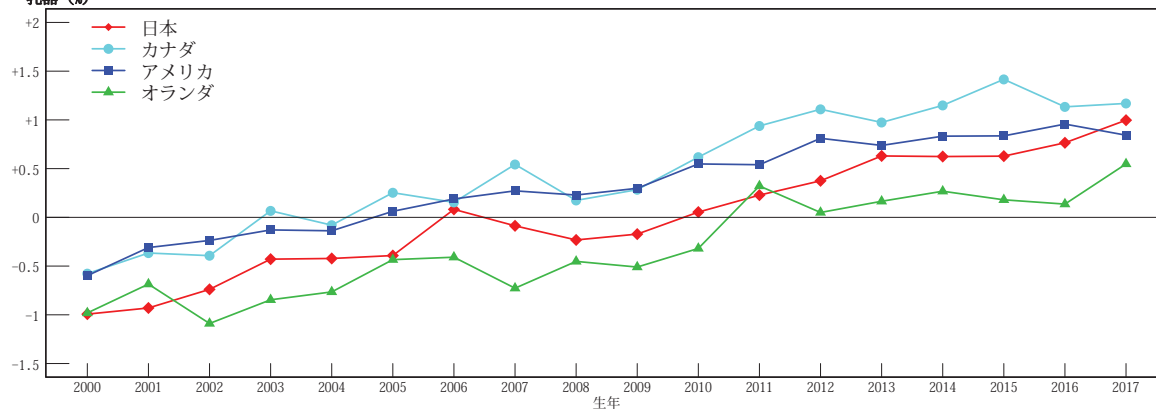
乳蛋白質量 (kg)



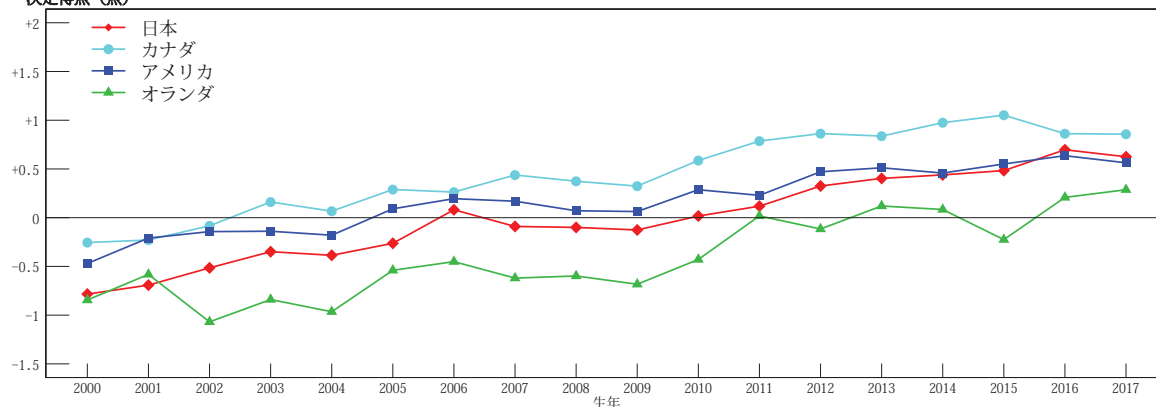
肢蹄 (%)



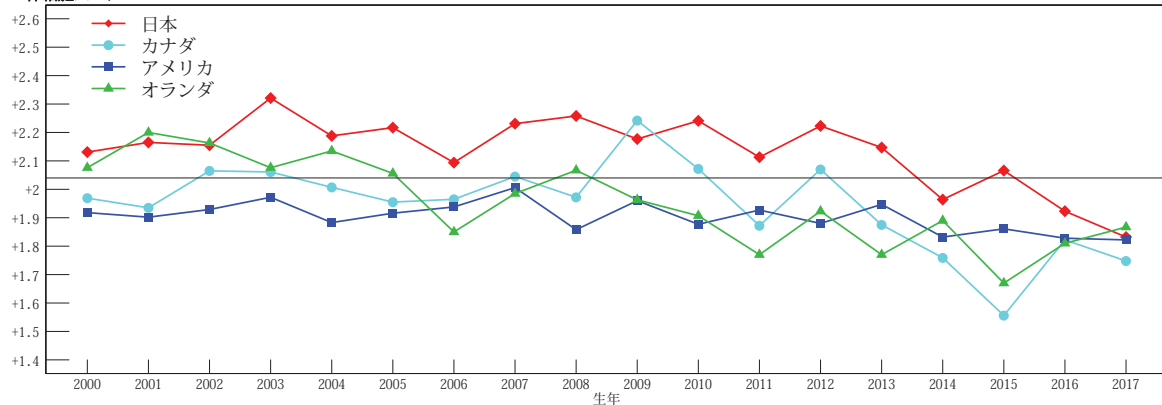
乳器 (%)



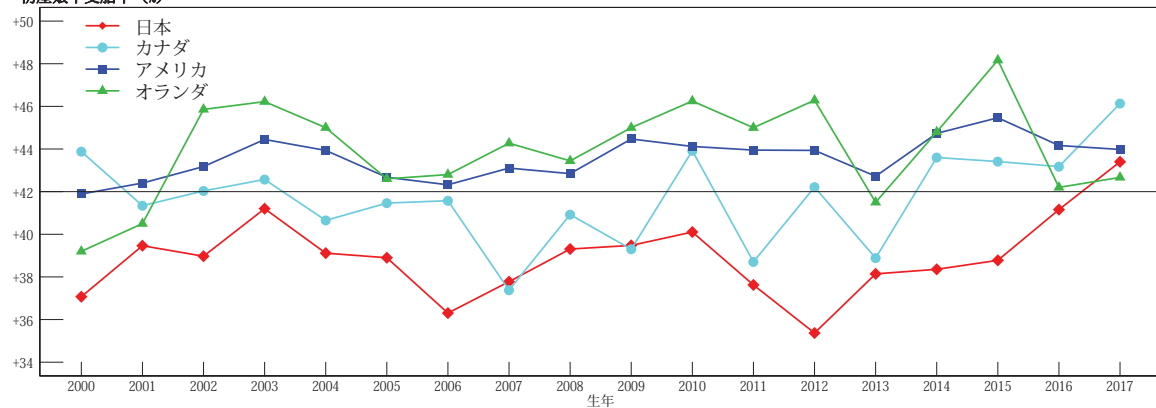
決定得点 (点)



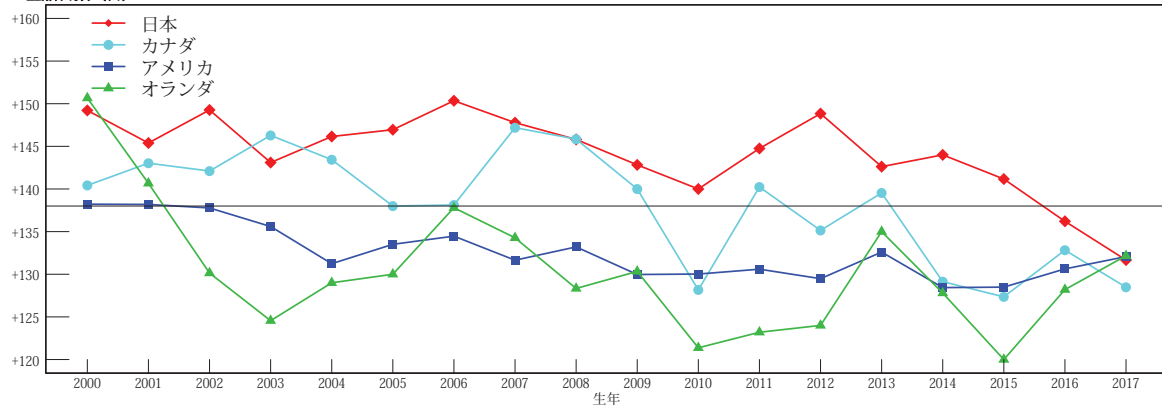
体細胞スコア



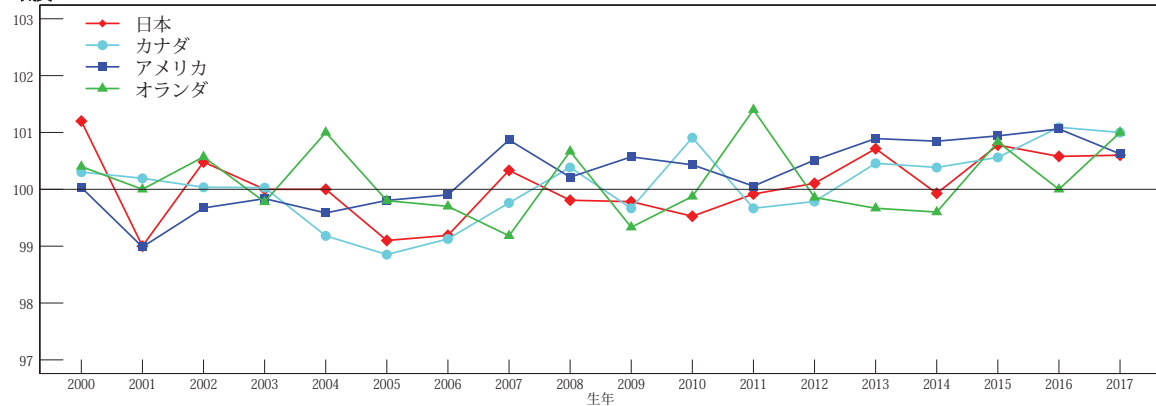
初産娘牛受胎率 (%)



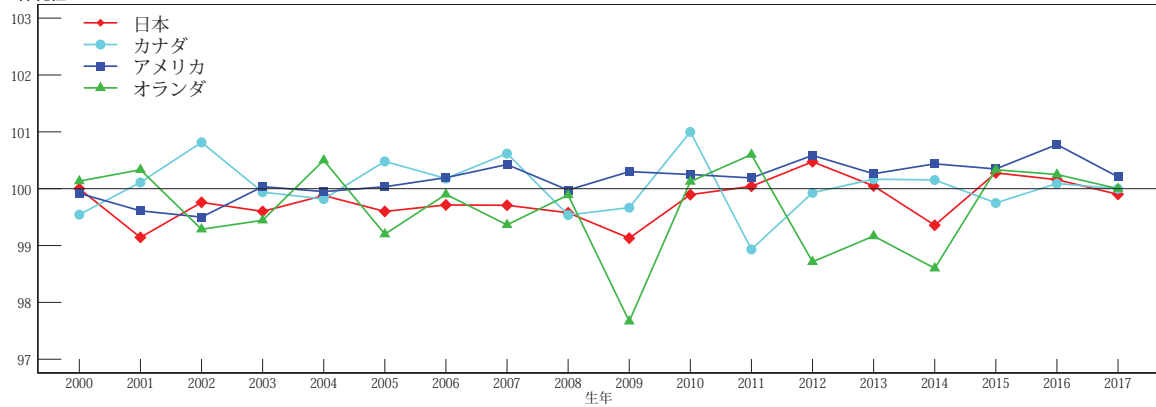
空胎日数 (日)



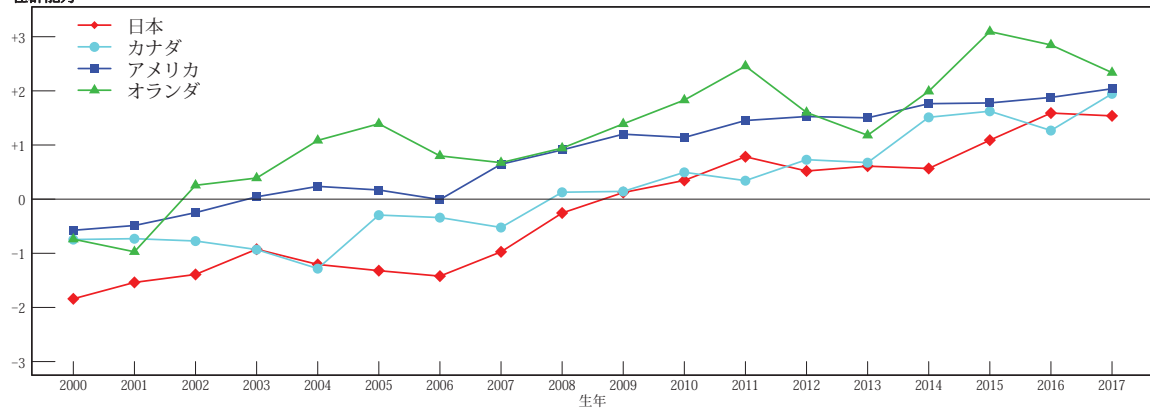
気質



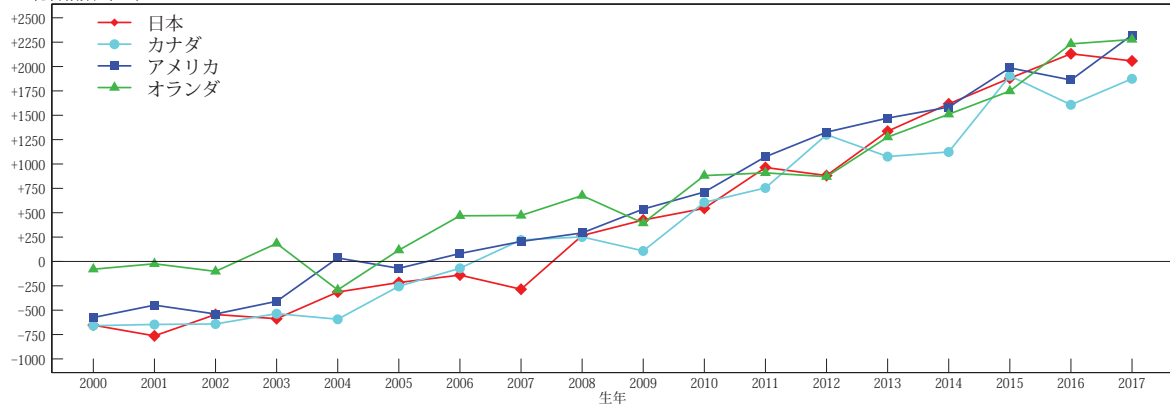
搾乳性



在群能力



総合指数 (NTP)



令和5年8月8日

2023-8月（国内評価）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（ホルスタイン種）の2023-8月評価からの変更点

乳用牛（ホルスタイン種）の遺伝的能力評価において2023-8月評価からいくつかの変更点があります。①ゲノミック評価の速報値の提供を開始します。速報値はSNP検査用サンプルを送付後3～4週間後に（一社）日本ホルスタイン登録協会ホームページの「ゲノミック評価速報」から検索が可能となります。②種雄牛約1.3万頭のリファレンス集団に雌牛約10万頭の情報を追加したゲノミック評価を開始しました。これにより、ヤングサイアの信頼度を4～15%増加させる効果が期待されます。③雌牛の在群能力評価値の公表対象個体を拡大しました。これまで雌牛についてはSNP情報を持つ個体のみ在群能力の評価値を公表していましたが、SNP情報を持たなくても、基準を満たした雌牛について在群能力の評価値の公表を開始しました。④体型の線形形質の一つである「鋭角性」について、世界ホルスタインフリージアン連盟（WHFF）で名称変更が行われました。それに伴い（一社）日本ホルスタイン登録協会においても「鋭角性」から「肋の構造」へ名称が変更されました。これら変更点の詳細につきましては、「2023-8月評価からの変更点について*」をご参照ください。

*http://www.nlbc.go.jp/kachikukairyo/iden/nyuyogyu/hensen/2023_Aug.pdf

2. ヤングサイアの総合指数上位100位の公表を開始します。

ゲノミック評価のリファレンス集団に雌牛の情報を追加したことで、ヤングサイアの信頼度が増加しました。それに伴い、新たに家畜改良センターホームページにおいて国内のヤングサイアの総合指数上位100位の公表を開始しました。なお、精液供給可能なヤングサイアについては、ホルスタイン種評価結果(URL: <http://www.nlbc.go.jp/kachikukairyo/iden/nyuyogyu/hol2308.html>)に掲載中のヤングサイア「供給可能な後代検定参加種雄牛」のファイルをご覧ください。

3. 新規種雄牛

今回、10頭の新規種雄牛が選抜されています。

総合 指数 順位	略号	名号	総合指数		産乳 成分*	耐久性 成分*	疾病 繁殖 成分*	父
				信頼 度(%)				
3	JP5H58903	WHG ジムナスティク ミルン ET	+2,589	83	+2,253	+321	+15	ホルデイ V ジムナスト ET
6	JP3H58868	ディハロツプ リルスター ET	+2,489	83	+2,084	+396	+9	ウツクレスト キングトツク
8	JP2H58916	NLBC ジェステイ ロゾリオ	+2,435	83	+2,207	+267	-39	グリーンエンジェル ラークレスト JC スター ET
12	JP3H58843	クリーク アチパー プリズムトア	+2,343	84	+1,910	+460	-27	ABS アチパー ET
13	JP5H59114	OAC ヒーク フェスト ヒーチボーイ ET	+2,339	83	+1,749	+441	+149	ヒーク アルタ 24K ET
16	JP5H58830	WHG サルバインシヨイング ET	+2,282	84	+1,781	+353	+148	ミスター サルバートル アルシー ET
19	JP3H58921	ヘイチヤン ルーター OSE ホリー ET	+2,242	82	+1,842	+348	+52	シーマース ルーター ET
21	JP4H58800	グリーンスター バンビーナ ET	+2,195	84	+1,820	+290	+85	ユッカー スーパーサイア ジョースパー ET
23	JP3H58993	JC サルサ コーラル RED ET	+2,177	84	+1,879	+320	-22	ミスター サルバートル アルシー ET
64	JP4H58781	TMF カレン ファスター ナディン アンナ エコー	+117	85	-199	+285	+31	OCD ファーストクラス カレン ET

※各成分は重み付け後の数値(産乳成分の重み:6.0、耐久性成分の重み:2.8、疾病繁殖成分の重み:1.2)。

国際評価概要 - 2023-8月 -



「日本の畜産
改良と技術で育てます」

2023年8月8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	5,277	5,277	5,277	2,578	2,584	2,584	5,187	132	5,231	4,717	4,718	5,202
AUT	108	108	108	65	65	65	108	103	102	9	91	107
BEL	764	764	764	408	694	686	763	471	521	451	627	476
CAN	10,084	10,083	10,083	8,702	8,967	8,690	10,062	7,453	8,030	7,059	8,089	9,486
CHE	1,841	1,841	1,841	1,722	1,722	1,722	1,840	1,761	100	1,050	1,694	1,805
CZE	1,090	1,090	1,090	1,086	1,086	1,086	1,084	827	91	55	613	1,081
DEU	17,058	17,057	17,057	16,084	16,144	16,127	17,031	15,994	16,113	10,127	10,048	16,487
DNK	8,461	8,461	8,461	8,241	8,241	8,241	8,458	8,378	8,394	7,885	8,048	8,351
ESP	1,547	1,547	1,547	1,536	1,537	1,534	1,547	29	1,494	23	1,313	1,452
EST	587	587	587	402	402	402	578	0	0	0	0	0
FIN	1,236	1,236	1,236	1,075	1,074	1,075	1,236	1,127	1,127	1,168	1,213	1,216
FRA	16,207	16,207	16,207	12,327	14,453	12,337	16,183	14,906	14,989	12,915	13,820	16,050
GBR	3,991	3,991	3,991	2,793	2,793	2,857	3,685	3,109	3,352	2,668	2,716	3,664
HRV	33	33	33	0	0	0	33	0	0	0	0	0
HUN	1,178	1,178	1,178	610	827	827	710	62	51	38	48	1,172
IRL	723	723	723	487	498	497	723	76	721	59	71	722
ISR	1,409	1,409	1,409	0	0	0	1,409	1,394	0	0	0	1,396
ITA	6,065	6,065	6,065	5,188	5,230	5,189	5,807	5,924	5,950	4,900	4,977	5,958
JPN	6,364	6,364	6,364	5,438	6,187	6,187	6,219	6,026	5,778	1,984	1,984	6,289
KOR	413	411	413	0	0	368	388	0	0	0	0	0
LTU	117	117	117	0	0	0	117	0	0	0	0	0
LUX	115	115	115	109	109	109	115	111	110	83	91	111
LVA	76	76	76	0	0	0	76	0	0	0	0	0
NLD	16,982	16,980	16,980	15,906	16,114	16,031	16,922	15,437	16,340	13,137	13,910	16,577
NZL	7,024	7,024	7,024	184	6,183	6,183	6,983	227	6,735	6,117	6,117	6,442
POL	6,136	6,136	6,136	5,625	5,625	5,625	6,136	5,950	4,892	4,894	4,894	6,031
PRT	94	94	94	91	91	91	94	0	0	0	0	0
SVK	112	112	112	4	4	4	112	0	0	0	2	5
SVN	247	247	247	219	219	219	247	0	223	0	218	232
SWE	1,706	1,706	1,706	1,435	1,435	1,435	1,705	1,688	1,688	1,414	1,375	1,678
URY	80	80	80	0	0	0	80	0	76	0	0	0
USA	43,536	43,521	43,443	34,601	36,468	36,273	43,297	27,930	42,405	7,929	8,553	42,653
ZAF	551	550	550	0	0	0	431	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）

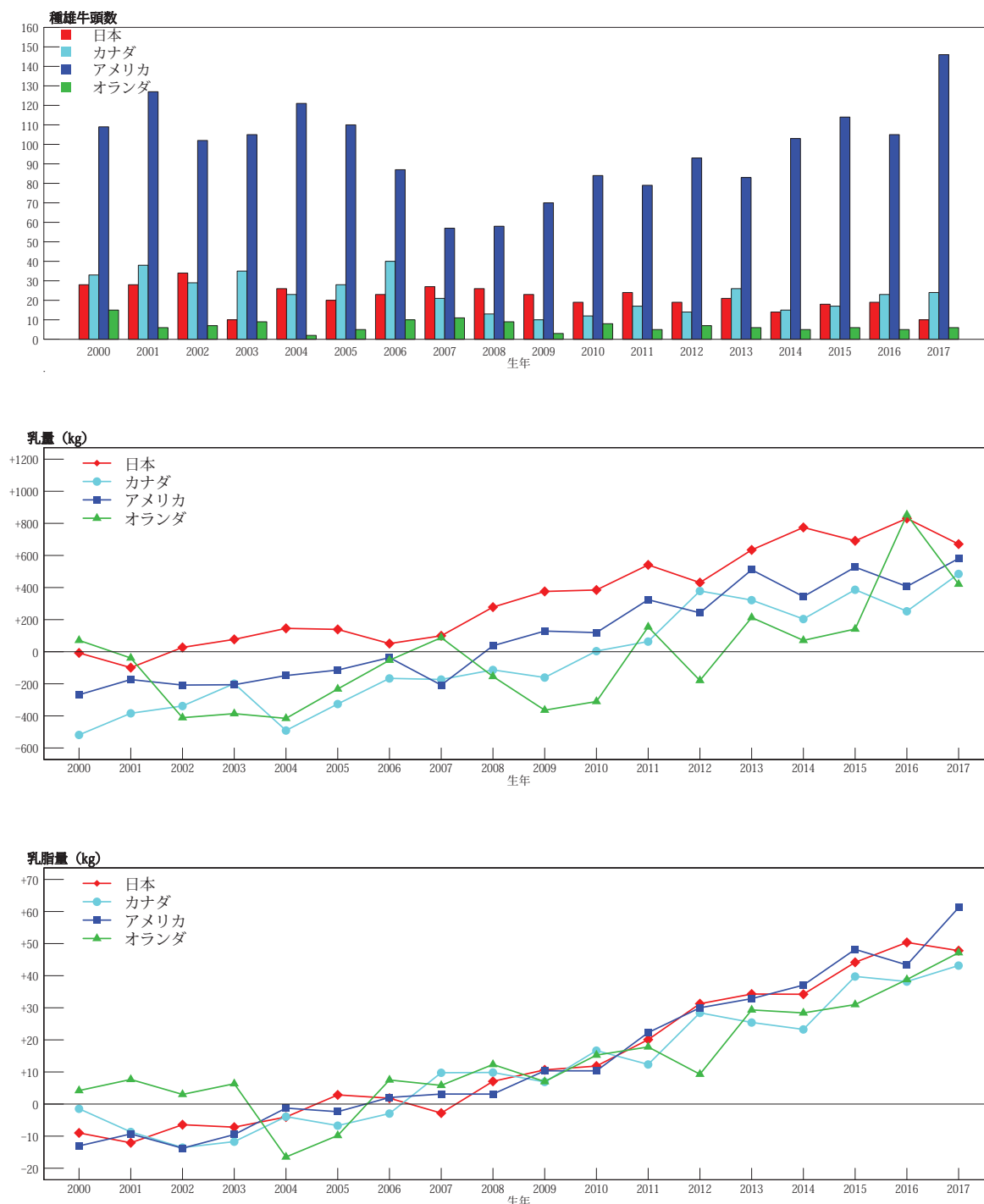
国	MIL	FAT	PRO	OFL	OUS	OCS	SCS	CCR	DOP	TEM	MSP	DLO
AUS	0.76	0.69	0.66	0.45	0.75	0.56	0.73	—	0.73	0.64	0.85	0.61
BEL	0.84	0.83	0.77	0.63	0.81	0.79	0.82	—	0.85	—	—	0.90
CAN	0.93	0.92	0.90	0.64	0.88	0.74	0.85	0.78	0.93	0.92	0.96	0.94
CHE	0.89	0.87	0.85	0.78	0.93	0.91	0.78	0.76	—	0.80	0.93	0.74
CZE	0.84	0.80	0.75	0.80	0.85	0.71	0.82	0.89	—	—	0.85	0.55
DEU	0.91	0.91	0.89	0.78	0.88	0.73	0.82	0.76	0.90	0.91	0.88	0.86
DFS	0.92	0.92	0.90	0.73	0.80	0.76	0.85	0.83	0.90	0.87	0.93	0.86
ESP	0.91	0.87	0.89	0.70	0.80	0.78	0.82	—	0.84	—	0.94	0.86
EST	0.84	0.85	0.79	0.59	0.78	0.57	0.81	—	—	—	—	—
FRA	0.91	0.89	0.86	0.59	0.85	0.82	0.89	0.82	0.79	0.85	0.97	0.53
GBR	0.83	0.84	0.82	0.60	0.84	0.78	0.84	0.76	0.87	0.74	0.79	0.90
HRV	0.68	0.69	0.65	—	—	—	0.77	—	—	—	—	—
HUN	0.84	0.79	0.79	0.61	0.79	0.72	0.78	—	—	—	—	0.68
IRL	0.81	0.80	0.74	0.68	0.77	0.57	0.75	—	0.84	—	—	0.83
ISR	0.86	0.77	0.80	—	—	—	0.75	0.85	—	—	—	0.50
ITA	0.89	0.87	0.87	0.72	0.88	0.81	0.80	0.76	0.93	0.10	0.81	0.70
KOR	0.85	0.84	0.81	—	—	0.61	0.81	—	—	—	—	—
LTU	0.74	0.69	0.66	—	—	—	0.77	—	—	—	—	—
LVA	0.72	0.75	0.70	—	—	—	0.78	—	—	—	—	—
NLD	0.91	0.89	0.86	0.59	0.86	0.77	0.80	0.80	0.86	0.93	0.95	0.63
NZL	0.68	0.68	0.59	—	0.82	0.51	0.77	—	0.66	0.62	0.85	0.69
POL	0.88	0.87	0.84	0.74	0.82	0.66	0.80	0.66	0.90	0.27	0.53	0.44
PRT	0.76	0.74	0.72	0.57	0.79	0.75	0.77	—	—	—	—	—
SVK	0.81	0.74	0.78	—	—	—	0.77	—	—	—	—	—
SVN	0.86	0.85	0.82	0.73	0.73	0.64	0.77	—	0.76	—	0.79	0.73
URY	0.69	0.71	0.60	—	—	—	0.77	—	0.74	—	—	—
USA	0.92	0.90	0.90	0.85	0.88	0.82	0.86	0.92	0.92	—	—	0.87
ZAF	0.83	0.68	0.74	—	—	—	0.84	—	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

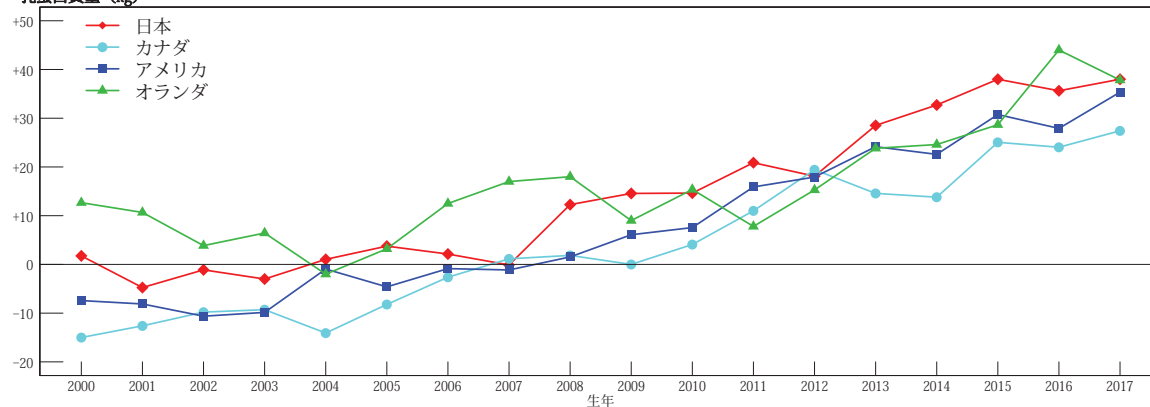
国名：ARG=アルゼンチン、AUS=オーストラリア、AUT=オーストリア、BEL=ベルギー、CAN=カナダ、CHE=スイス、CZE=チェコ、DEU=ドイツ、DFS=北欧3国（デンマーク・フィンランド・スウェーデン）、DNK=デンマーク、ESP=スペイン、EST=エストニア、FIN=フィンランド、FRA=フランス、GBR=イギリス、HRV=クロアチア、HUN=ハンガリー、IRL=アイルランド、ISR=イスラエル、ITA=イタリア、JPN=日本、KOR=韓国、LTU=リトアニア、LUX=ルクセンブルク、LVA=ラトビア、NLD=オランダ、NZL=ニュージーランド、POL=ポーランド、PRT=ポルト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

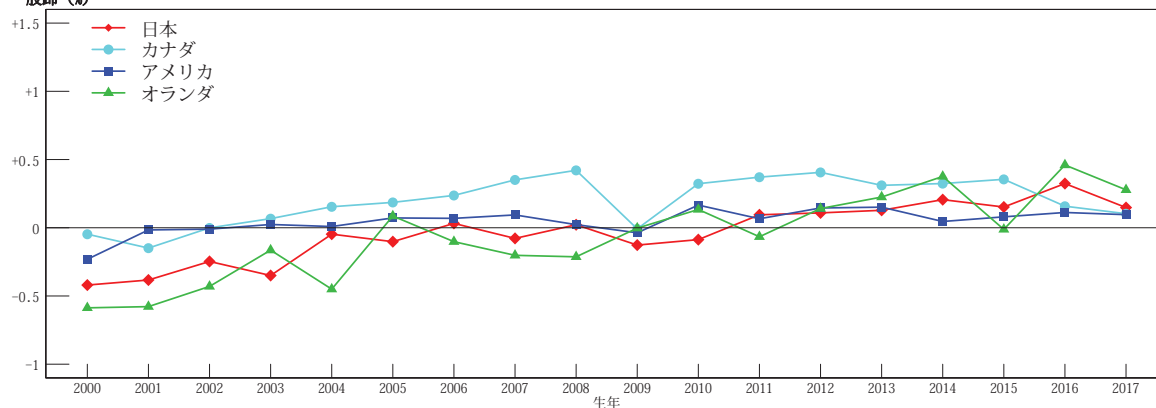
日本国内でこれまでに供給可能であった種雄牛（※後代検定において選抜・供給された国内後代検定済種雄牛および家畜精液輸入協議会（SIC）から報告のあった海外種雄牛が該当）の頭数および遺伝的能力の趨勢を示した。なお、海外種雄牛は原産国に基づき集計した。



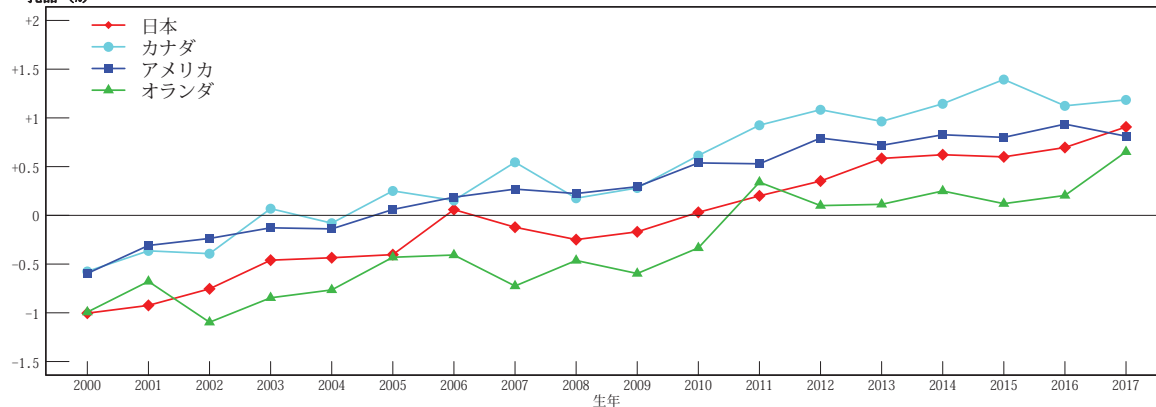
乳蛋白質量 (kg)



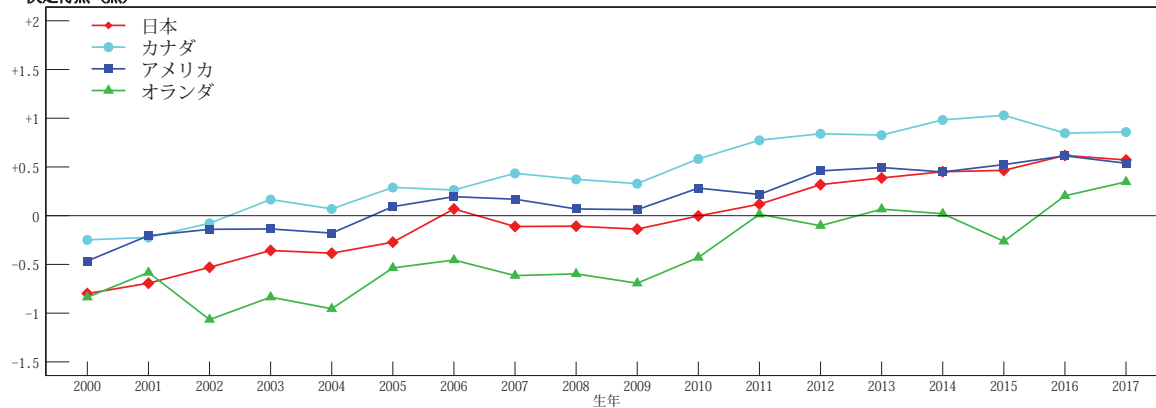
肢蹄 (%)



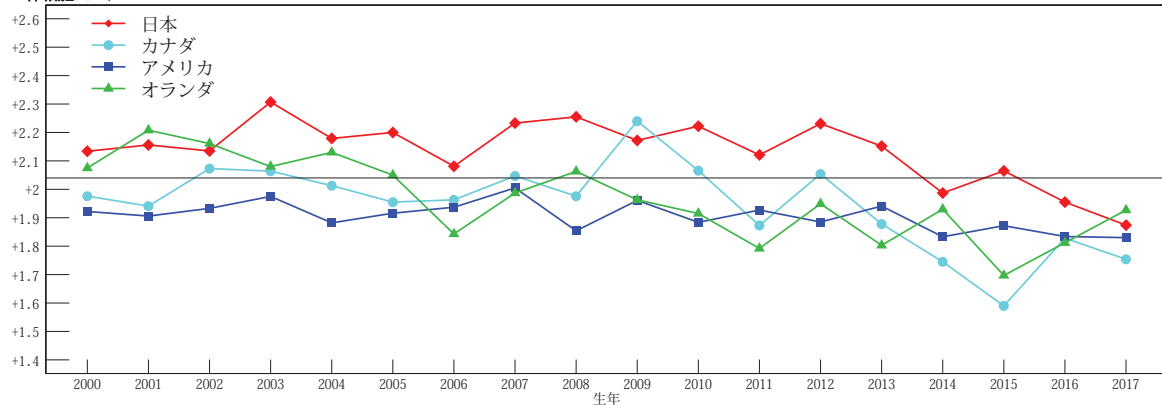
乳器 (%)



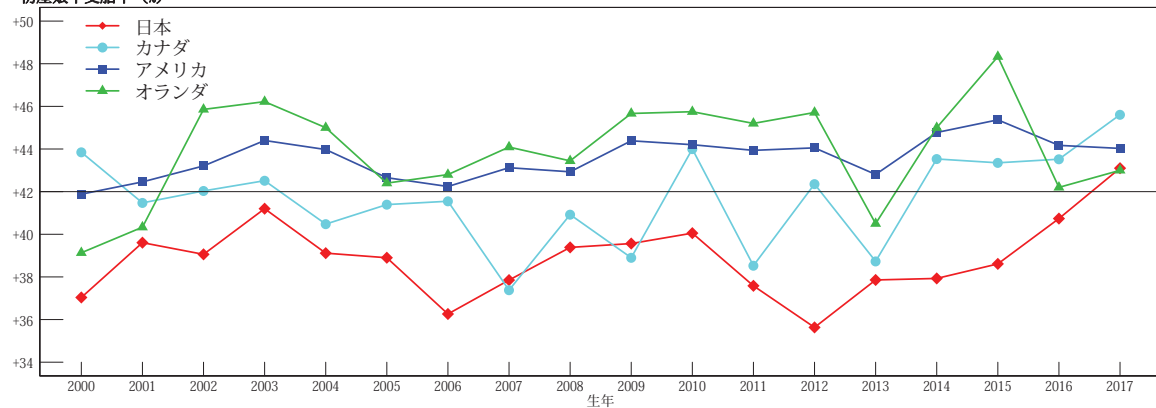
決定得点 (点)



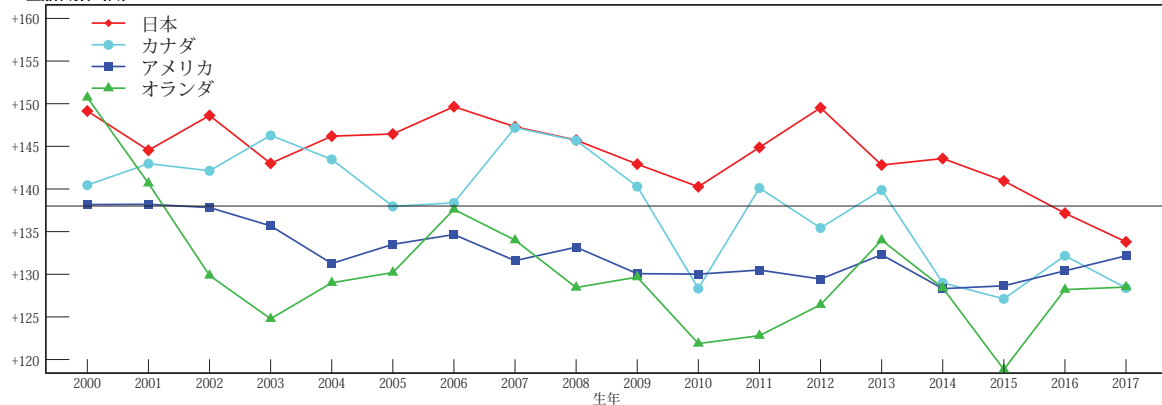
体細胞スコア



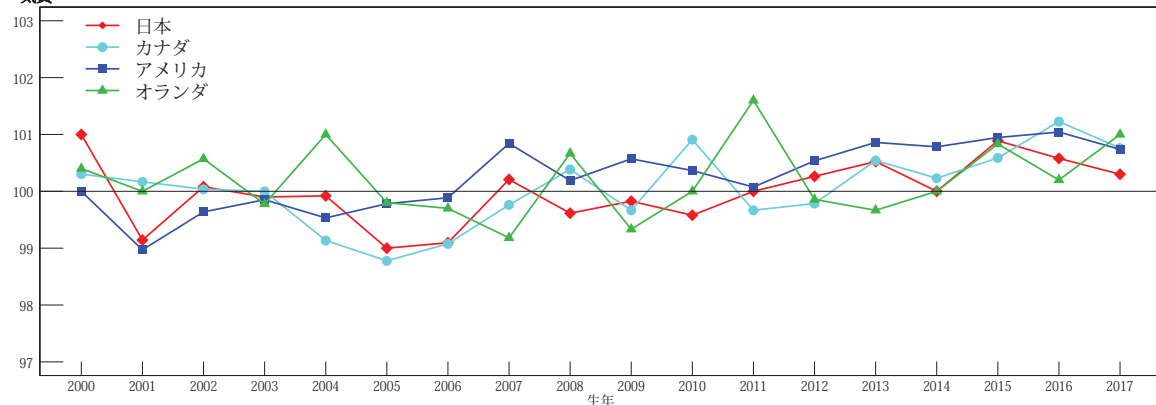
初産娘牛受胎率 (%)



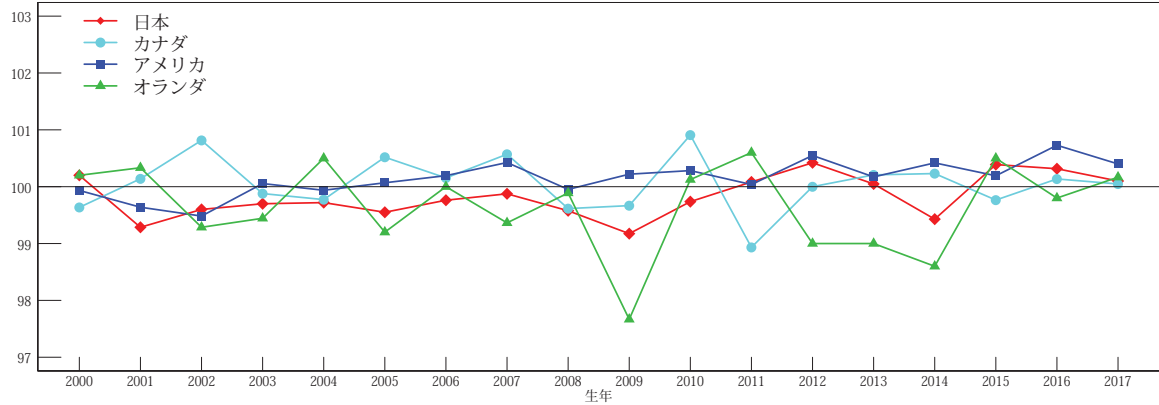
空胎日数 (日)



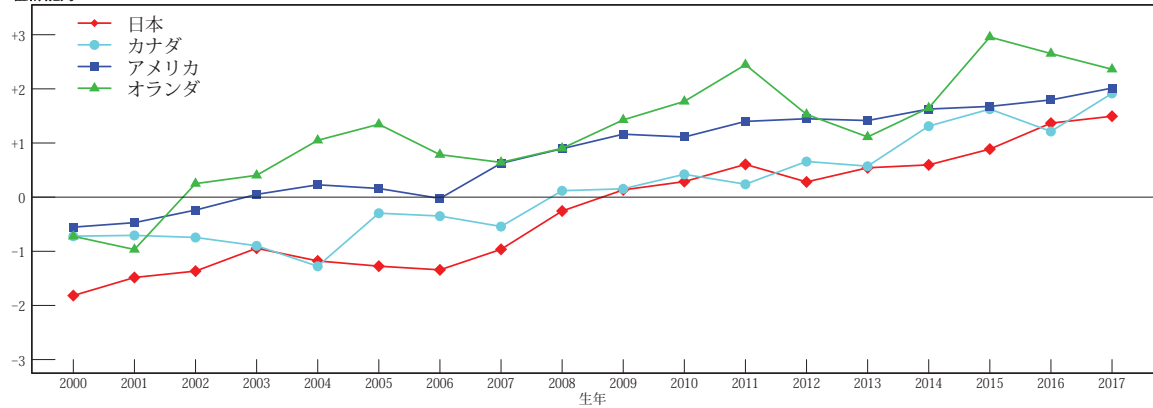
気質



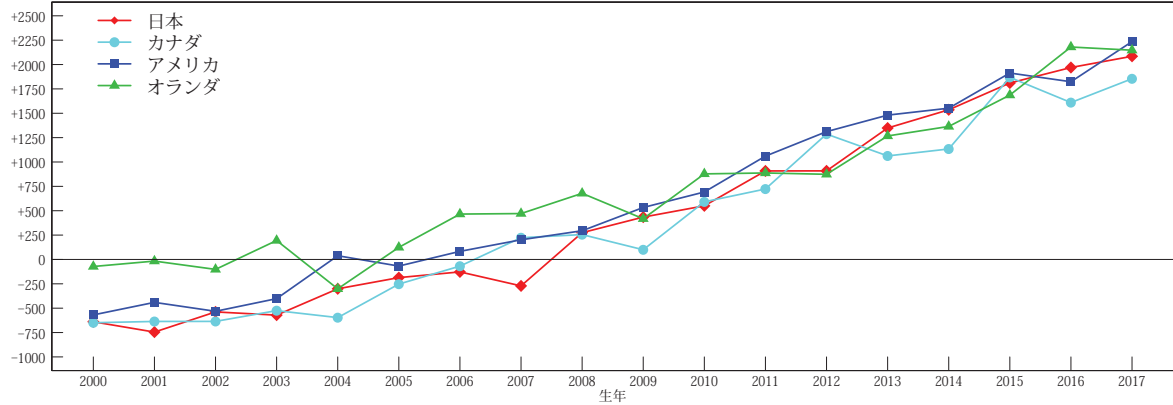
搾乳性



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43号 令和5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/>

