

BULLETIN
of THE
DAIRY SIRE AND COW EVALUATION
No.39 Dec. 2019

乳 用 牛 評 価 報 告

第 39 号

令和元年 12 月

(含、2019 - 8 月 乳用種雄牛評価成績 (令和元年 8 月 6 日発表))
2019 - 8 月 乳用牛評価報告参考情報 (令和元年 8 月 13 日発表)
2019 - 8 月 乳用雌牛評価成績 (令和元年 9 月 6 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 39 号が対象とする評価成績	5
4.	遺伝評価値の公表時期	6
5.	評価成績の発表基準	6
6.	協力機関	7
7.	乳用牛評価技術検討会	7
8.	その他能力評価に関連する事項について	7
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	19
5.	計算	20
6.	ゲノミック評価	22
7.	評価値の表示法	22
8.	国際種雄牛評価	24
III.	評価結果	27
1.	概要	28
2.	泌乳形質	55
3.	体型形質	65
4.	体細胞スコア	76
5.	在群期間	77
6.	泌乳持続性	78
7.	難産率・死産率	79
8.	気質・搾乳性	81
9.	繁殖形質	82
10.	総合指数（NTP：Nippon Total Profit Index）	85
IV.	遺伝的能力評価について	87
1.	遺伝的能力評価	87
2.	評価成績の利用について	99
	参 考 資 料	105
	資料 1 乳用牛評価報告（供給可能種雄牛：総合指数順）2019-8 月	106

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）2019-8 月	110
資料 3	乳用牛評価報告参考情報（海外種雄牛：総合指数上位 40 位）2019-8 月	114
資料 4	ホルスタイン種の 2018－12 月評価に係る変更点	116
資料 5	ホルスタイン種の 2019－8 月評価に係る変更点	118
資料 6	国際評価概要 - 2018-12 月 -	119
資料 7	2019-2 月（国内種雄牛）トピックス	124
資料 8	国内評価概要 - 2019-2 月 -	125
資料 9	国際評価概要 - 2019-4 月 -	149
資料 10	2019-8 月 (国内種雄牛) トピックス	154
資料 11	国際評価概要 - 2019-8 月 -	155

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、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。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、不定时搾乳データの利用
- 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

3. 第 39 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、2019- 8 月（国内種雄牛・牛群検定参加牛（令和元年 8 月 6 日発表）および海外種雄牛（令和元年 8 月 13 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）2019- 8 月

乳用牛評価報告参考情報（海外種雄牛 - 総合指数上位 40 位）2019- 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）2019- 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（2019- 8 月）」として（一社）家畜改良事業団から配布された。更に、公表基準を満たした全種雄牛の評価成績を収めた CD-ROM が同事業団より実費頒布された。雌牛（牛群検定に現在加入しているもの）の個体別評価成績は、「牛群検定参加牛のうち総合指数上位 1500 位」、「牛群検定参加牛のうち産乳成分上位 5000 位」について、国際 ID を見出しとして（独）家畜改良センターホームページに掲載すると同時に、牛群検定事業を通じて「牛群改良情報」として各農家に通知された。

4. 遺伝評価値の公表時期

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

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

5. 評価成績の発表基準

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

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

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

2) 海外種雄牛（参考情報）

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

3) 若雄牛

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

4) 乳用雌牛（牛群検定参加牛）

牛群検定に参加し、泌乳形質のデータが採用条件を満たして評価に用いられていること。
ただし農家に通知されるのは発表時点（2019-8月）は2019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。平成30年度末現在の事業実施状況は、参加農家数で7,698戸、参加頭数は524,120頭で、全国の経産牛に対する検定普及率は62.5%となっている。

2) 後代検定

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

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

乳用牛評価検索システム（PC 版）：<http://db.nlbc.go.jp/pc/>）を公開している。

3) 牛群審査および体型調査

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

4) 登録

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

5) 個体識別事業

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

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

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

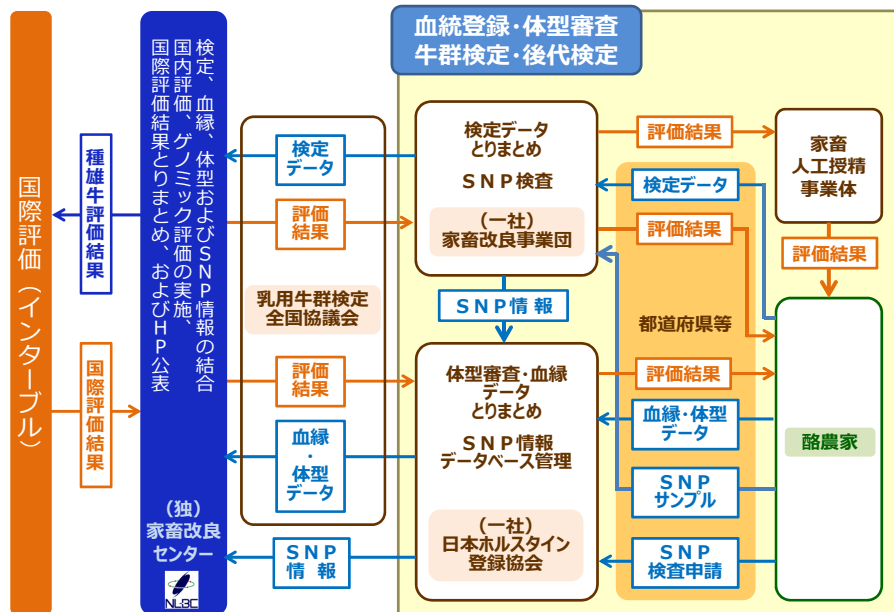


図 I.1 乳用牛評価に関わるデータおよび評価値の流れ

II. 評価方法

1. 評価形質

- 1) 泌乳形質 … 乳量(MLKkg)、乳脂量(FATkg)、無脂固形分量(SNFkg)、乳蛋白質量(PRTkg)、乳脂率(FAT%)、無脂固形分率(SNF%)、乳蛋白質率(PRT%)
- 2) 体型形質
 - ① 得点形質 … 決定得点、体貌と骨格、肢蹄、乳用強健性、乳器
 - ② 線形形質 … 高さ、胸の幅、体の深さ、鋭角性、BCS、尻の角度、坐骨幅、後肢側望、後肢後望、蹄の角度、前乳房の付着、後乳房の高さ、後乳房の幅、乳房の懸垂、乳房の深さ、前乳頭の配置、後乳頭の配置、前乳頭の長さ
- 3) 体細胞スコア
- 4) 在群期間
- 5) 泌乳持続性
- 6) 難産率・死産率 ※
- 7) 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

※ 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2019年5月21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※))又は自動検定
- エ) 初産から3産までの検定日記録(分娩後305日以内)。ただし、各産次の分娩月齢は、初産18～35ヶ月齢、2産30～55ヶ月齢、3産42～75ヶ月齢であること
- オ) ICAR(International Committee for Animal Recording: 家畜の能力検定に関する国際委員会)の検定記録ガイドラインに準じ、一定の精度が保たれていること
- カ) 同一管理グループ(牛群・検定日・搾乳回数および牛群・検定年・産次(初産または2 - 3産))に同期牛が存在すること

2) ステーションデータ

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

表 II.1 評価に用いた観測値の基礎統計量

泌乳形質	公式評価			再計算		
	データ数	平均	±SD	データ数	平均	±SD
乳量 kg	85,073,758	28.54	± 8.50	86,689,888	28.51	± 8.50
乳脂量 kg	85,073,758	1.10	± 0.34	86,689,888	1.10	± 0.34
無脂固形分量 kg	85,073,758	2.50	± 0.72	86,689,888	2.50	± 0.72
乳蛋白質量 kg	85,073,758	0.92	± 0.25	86,689,888	0.92	± 0.00
泌乳持続性	85,073,758			86,689,888		

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	995,616	79.62	± 2.07	442,560	83.37	± 2.75
肢蹄	995,616	78.65	± 2.11	442,560	81.46	± 2.95
決定得点	1,194,149	79.38	± 1.73	613,332	82.75	± 2.53
乳用強健性	1,194,149	80.12	± 1.81	613,332	83.78	± 2.67
乳器	1,194,149	79.23	± 2.13	613,332	82.38	± 2.97
高さ	1,194,149	6.46	± 1.40	613,332	7.38	± 1.24
胸の幅	1,194,149	5.32	± 0.99	613,332	6.61	± 0.98
体の深さ	1,194,149	5.57	± 1.01	613,332	6.95	± 0.99
鋭角性	1,194,149	5.42	± 0.88	613,332	6.49	± 0.95
B C S	493,438	5.00	± 0.98	165,629	4.68	± 0.92
尻の角度	1,194,149	4.79	± 1.12	613,332	4.71	± 1.09
坐骨幅	647,506	5.17	± 1.04	214,235	6.54	± 0.98
後肢側望	1,194,149	5.25	± 0.98	613,332	5.41	± 0.97
後肢後望	901,893	5.21	± 1.38	372,021	5.59	± 1.41
蹄の角度	1,194,149	4.61	± 1.02	613,332	4.53	± 0.96
前乳房の付着	1,194,149	5.87	± 1.09	613,332	6.05	± 1.13
後乳房の高さ	1,194,149	6.20	± 1.19	613,332	6.41	± 1.29
後乳房の幅	1,194,149	5.48	± 1.05	613,332	6.81	± 1.18
乳房の懸垂	1,194,149	6.01	± 1.05	613,332	6.04	± 1.11
乳房の深さ	1,194,149	6.29	± 1.35	613,332	4.60	± 1.27
前乳頭の配置	1,194,149	4.89	± 1.05	613,332	4.91	± 1.10
後乳頭の配置	647,506	6.08	± 1.06	214,235	5.99	± 1.06
前乳頭の長さ	1,023,325	4.62	± 1.11	456,000	5.13	± 1.15

その他形質	データ数	平均	±SD
体細胞スコア	32,545,893	2.28	± 1.65
在群期間	928,595		
難産率	1,282,944		
死産率	7,599,643		
気質・搾乳性	884,752		
未經産娘牛受胎率	1,860,909		
初産娘牛受胎率	3,237,014		
空胎日数	2,431,656		

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 (A 4 法又は A T 法 (2 回搾乳、3 回搾乳 ※))、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 ケ月齢、2 産 24～67 ケ月齢、3 産 36～87 ケ月齢であること

※ 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

2019 年 6 月上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

2019 年 5 月 21 日までに集計処理を終えた牛群検定記録のうち、以下の条件を満たす記録。

- ア) ホルスタイン種
- イ) 父牛が明らか
- ウ) 検定の種類は立会検定（A 4 法又は A T 法（2 回搾乳、3 回搾乳 ※））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

在群期間

以下の条件を満たす記録。

- ア) 泌乳形質（305 日乳量）、体細胞スコアおよび体型形質に関する従前（2009 年時点）のデータ採用条件を満たしていること
- イ) 初産乳量、体細胞スコア、肢蹄、胸の幅、鋭角性、乳房の懸垂、乳房の深さおよび前乳頭の配置に欠測がないこと
- ウ) 同一管理グループ（牛群・年次・搾乳回数、牛群・審査員・審査日）内に同期牛が存在すること

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

死産率

1) フィールドデータ

牛群検定で、以下の条件を満たす記録。

- ア) 産子と娘牛の両方の父牛が明らかで、かつホルスタイン種
- イ) 初産から 5 産までの記録。ただし、初産時の記録は分娩月齢が 18～35 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

気質・搾乳性

2019 年 6 月上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（未經産、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) 初回授精月齢が未經産 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

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）（変数効果 ※）
u	: 個体の育種価（変数効果 ※）
pe	: 恒久的環境効果（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	: (1 $\phi_1(t)$) と表される変数回帰式
z	: (1 $\phi_1(t)$ $\phi_2(t)$) と表される変数回帰式
$\exp(\gamma/2)$: 牛群内分散補正に関する項 ※

$\phi_1(t)$ $\phi_2(t)$ $\phi_3(t)$ $\phi_4(t)$ 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。

※ 変数効果

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

総合育種価の計算

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

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

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

乳成分率の計算

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

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

FAT%・EBV	: 乳脂率の EBV
FATkg・EBV	: 乳脂量の EBV
FATkg _{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、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：18～25、26、27、28、29、30、31、32、33、34、 35、36、37、38～39、40～41、42～43、44～45、46～47、48～49、50～ 51、52～53、54～55、56～57、58～60、61～63、64～66、67 ヶ月齢以上 の 27 区分）
L	: 審査日における泌乳ステージ（母数効果：分娩後 30 日以下、31～60、61 ～90、91～120、121～150、151～180、181～210、211～240、241～270、 271～300、301～330、331～365 日の 12 区分）
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）

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

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：18 区分）
u	: 個体の育種価（変量効果）
pe	: 恒久的環境効果（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）

在群期間（多形質・単一記録アニマルモデル）

$$y_{HL} = HYT + A + u + e$$

$$y_{Milk/SCS} = HYT + BMY + A + u + e$$

$$y_{Type} = HCD + A + L + u + e$$

- y_{HL} : 在群期間（84 ヶ月齢を越えて牛群内に留まった個体は 84 ヶ月とし、84 ヶ月齢以内で 5 産目の検定を終えた個体は終了時実月齢を評価用記録として利用。また、84 ヶ月齢以内で死亡・廃用・淘汰した個体は、その時点での実月齢を評価用記録として利用するが、在群の有無にかかわらず、誕生後 84 ヶ月を経過していない個体の記録は用いない。）
- $y_{Milk/SCS}$: 初産乳量の 305 日記録／体細胞スコア
- y_{Type} : 体型 6 形質（肢蹄、胸の幅、鋭角性、乳房の懸垂、乳房の深さ、前乳頭の配置）の観測値（スコア）
- HYT : 牛群・年次・搾乳回数（母数効果）
- A : 分娩時月齢（母数効果）
- BMY : 地域（北海道、都府県）・分娩月・分娩年（母数効果）
- HCD : 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）
- L : 審査日における泌乳ステージの母数効果（体型形質参照）
- u : 個体の育種価（変量効果）
- e : 残差（変量効果）

泌乳持続性（多産次変量回帰検定日モデル）

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

難産率（単形質閾値サイア & MGS モデル）

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

- y : 潜在的に正規分布しているカテゴリカルデータ（初産分娩記録）
- hy : 牛群・分娩年で区分される管理グループの効果（変量効果）
- BM : 地域（北海道、都府県）・分娩月（母数効果）
- A : 分娩時月齢（母数効果：18～20、21～22、23、24、25、26、27、28、29、30、31、32、33、34、35 ヶ月齢）
- 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（母数効果：初産：18～20、21～22、23、24、25、26、27、28、29、30、31、32、33、34、35ヶ月齢、2産：19～35、36～37、38～39、40～41、42～43、44～45、46～47、48～49、50ヶ月齢以上、3～5産：19～45、46～50、51～55、56～60、61～65、66ヶ月齢以上）
 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（母数効果：初産：18～20、21～22、23、24、25、26、27、28、29、30、31、32、33、34、35ヶ月齢、2産：19～35、36～37、38～39、40～41、42～43、44～45、46～47、48～49、50ヶ月齢以上、3～5産：19～45、46～50、51～55、56～60、61～65、66ヶ月齢以上）
 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）

気質・搾乳性（単形質閾値サイア & MGS モデル）

$$y = hcd + A + L + s + mgs + e$$

- y : 潜在的に正規分布しているカテゴリカルデータ
 hcd : 牛群・審査員・審査日によって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：18～25、26、27、28、29、30、31、32、33、34、35、36、37、38～39、40ヶ月齢以上の15区分）

- L : 審査日における泌乳ステージ（母数効果：分娩後 30 日以下、31～60、61～90、91～120、121～150、151～180、181～210、211～240、241～270、271～300、301～330、331～365 日の 12 区分）
- s : 審査牛の父牛の ETA（変量効果）
- mgs : 審査牛の母方祖父の ETA（変量効果）
- e : 残差（変量効果）

繁殖形質（3 形質アニマルモデル）

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

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

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。

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

- 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・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（体型形質、体細胞スコアおよび在群期間）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、死産率、気質および搾乳性）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、体型形質および繁殖形質は前処理付き共役勾配法、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、泌乳形質を 1.00×10^{-14} 未満、体型形質を 1.00×10^{-14} 未満、体細胞スコアを 1.00×10^{-9} 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

1) 泌乳形質		2) 体型形質	
形質	遺伝率	形質	遺伝率
乳量	0.500	体貌と骨格	0.32
乳脂量	0.498	肢蹄	0.11
無脂固形分量	0.448	決定得点	0.24
乳蛋白質量	0.429	乳用強健性	0.31
2015 - 2 月より採用		乳器	0.19
		高さ	0.51
		胸の幅	0.26
		体の深さ	0.35
		鋭角性	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
		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	

3) 体細胞スコア			4) 在群期間	
形質	遺伝率	反復率	形質	遺伝率
体細胞スコア	0.082	0.505	在群期間	0.08
2003 - 8 月より採用			2011 - 8 月より採用	

5) 泌乳持続性		6) 難産率・死産率			7) 気質・搾乳性	
形質	遺伝率	形質	直接遺伝率	母性遺伝率	形質	遺伝率
泌乳持続性	0.32	難産率	0.06	0.03	気質	0.08
2015 - 2 月より採用		死産率	0.03	0.04	搾乳性	0.11
		2011 - 8 月より採用			2007 - 5 月より採用	

8) 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	

6. ゲノミック評価

評価に用いるデータの範囲

1) SNP データ

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

2) 評価値データ

直近の種雄牛評価値および国際評価値を使用

3) 参照集団

SNP データと評価値データを有する種雄牛

評価方法

SNP データのインピュテーション (SNP 型の補完)

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

これらの SNP を家系と集団のハプロタイピングを利用し、50K の情報となるよう補完した上で GPI の計算に利用

GPI・GEBV の計算

以下の手順によりマルチステップ SNP-BLUP 法で計算

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

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、今回は 2010 年に生まれた雌牛の評価値の平均値を基準 (ゼロ) とした。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) について、下記により算出した SBV (Standardized Breeding Value: 標準化育種価) を表示する。

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

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。

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

$$= 7.0 \left\{ 38 \frac{\text{EBV}_{fat}}{\text{SD}_{fat}} + 62 \frac{\text{EBV}_{prt}}{\text{SD}_{prt}} \right\} \\ + 1.8 \left\{ 35 \frac{\text{EBV}_{fl}}{\text{SD}_{fl}} + 65 \frac{\text{UDC}}{\text{SD}_{udc}} \right\} \\ + 1.2 \left\{ -33 \frac{(\text{EBV}_{scs} - \text{AVG}_{scs})}{\text{SD}_{scs}} + 17 \frac{\text{EBV}_{per}}{\text{SD}_{per}} - 50 \frac{(\text{EBV}_{do} - \text{AVG}_{do})}{\text{SD}_{do}} \right\}$$

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

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

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

2019-8月評価では、 $\text{SD}_{fat} : 19.00$ 、 $\text{SD}_{prt} : 13.34$ 、 $\text{SD}_{fl} : 0.329$ 、 $\text{SD}_{ud} : 0.222$ 、 $\text{SD}_{scs} : 0.233$ 、 $\text{AVG}_{scs} : 2.23$ 、 $\text{SD}_{per} : 1.239$ 、 $\text{SD}_{do} : 10.31$ 、 $\text{AVG}_{do} : 138$

長命連産効果

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

表 II.3 長命連産効果の重み付け

産乳成分（40）			耐久性成分（40）				疾病繁殖成分（20）	
乳脂量	無脂固形分量	乳脂率	在群期間	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

2019-8月では、A : 96.2 円、 $MLKkg_{base}$: 9,261kg、 $FAT\%_{base}$: 3.88%、 $SNF\%_{base}$: 8.75% を用いた。なお、雌牛については、EBV のかわりに EPA を入れたものを生産効果として併せて表示している。

8. 国際種雄牛評価

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

国際評価法

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

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

基本は国内評価

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

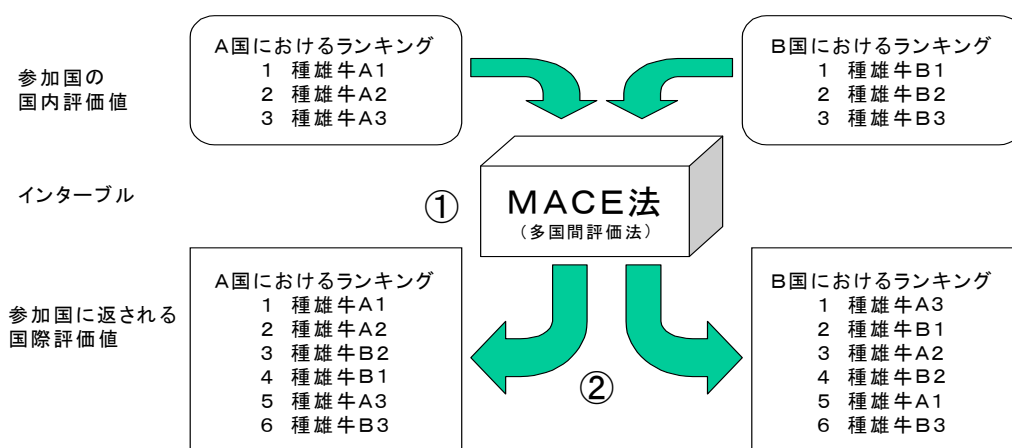
また、我が国の飼養環境下での遺伝効果は、我が国で検定された娘牛の成績に一番よく反映される。国内に検定娘牛がない場合、MACE 法による評価値は、海外での成績をもとにして国毎の相関関係と種雄牛の血縁情報から求められたものであるため、国内に娘牛を配置して得られた成績と比べると、我が国の飼養環境下で発揮される能力の推定精度は若干劣る、と言わざるを得ない。

国際評価値を計算するための条件として、インターブルは、いずれかの国で公式 AI 計画（い

わゆる、後代検定事業）により無作為にファーストクロップ娘牛が存在することを定めているが、公式 AI 計画の内容は国毎の判断によるため、我が国のように非常に厳しい規制を課している場合から、人工授精事業体が自ら運営する非常に緩いものまでその内容は様々である。

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

インターブルによる国際評価



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

ものさしは1つ

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

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

III. 評価結果

本書は、2019-8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	: 2010 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	: 2010 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	: 2010 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	: 2010 年生まれの雌牛の平均が観測値の平均（2.23）
初産分娩時月齢の効果	: 26 ヶ月齢

在群期間

遺伝ベース	: 2010 年生まれの雌牛の平均が 100
初産分娩時月齢の効果	: 26 ヶ月齢

難産率・死産率

産子難産率・死産率	: 2006 年～2010 年生まれの種雄牛の平均が 7 % と 6 %
娘牛難産率・死産率	: 2001 年～2005 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

気質・搾乳性

遺伝ベース	: 種雄牛の平均が 100
審査時月齢の効果	: 30 ヶ月齢
泌乳ステージの効果	: 91～120 日

泌乳持続性

遺伝ベース	: 2010 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）	: 2010 年生まれの雌牛の平均が 62%
初産娘牛受胎率（遺伝ベース）	: 2010 年生まれの雌牛の平均が 42%
空胎日数（遺伝ベース）	: 2010 年生まれの雌牛の平均が 138 日

[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	: 後代検定候補種雄牛のうち発表基準（第 I 章参照）を満たす種雄牛
その他父牛	: 種雄牛以外で血縁上に現れる雄牛
検定牛	: 牛群検定の検定牛のうち記録が採用されたもの、およびステーション検定娘牛
現検定牛	: 検定牛のうち 2019 年 5 月現在で牛群検定中のもの
審査牛	: 体型調査および牛群審査等において体型審査を受審し記録が採用された雌牛
その他雌牛	: 検定牛・審査牛でない雌牛で血縁上に現れるもの
体型 A	: 体貌と骨格および肢蹄
体型 B	: 決定得点、乳用強健性、乳器、高さ、胸の幅、体の深さ、鋭角性、尻の角度、後肢側望、蹄の角度、前乳房の付着、後乳房の高さ、後乳房の幅、乳房の懸垂、

乳房の深さ、前乳頭の配置
 体型 C : 後肢後望
 体型 D : 前乳頭の長さ
 体型 F : 坐骨幅、後乳頭の配置
 体型 G : B C S
 * : 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、2019-8 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)	86,514,615	86,689,888
データ数 (初産)	35,193,549	35,521,200
データ数 (2 産)	29,491,111	29,454,385
データ数 (3 産)	21,829,955	21,714,303
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	92,284,960	93,542,457
管理グループ：HTDT	4,153,963	4,196,941
：hyp	729,444	737,713
：BM	24	24
：PA	68	68
個体 種雄牛 (検定牛の父)	12,318	12,359
その他父牛	9,450	9,495
検定牛	4,311,554	4,379,438
その他雌牛	985,122	982,377
遺伝グループ	175	175
恒久的環境	4,311,554	4,379,438

2) 体型形質						
	体型 A	体型 B	体型 C	体型 D	体型 F	体型 G
データ数 (合計)	1,438,176	1,807,481	1,273,914	1,479,325	861,741	659,067
データ数 (初産)	995,616	1,194,149	901,893	1,023,325	647,506	493,438
データ数 (2 産)	300,876	400,036	251,530	308,930	135,542	104,647
データ数 (3 産)	141,684	213,296	120,491	147,070	78,693	60,982
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	3,563,292	4,282,419	3,241,511	3,649,467	2,348,562	1,887,117
審査グループ：HCDP	213,274	265,092	189,818	218,702	128,718	99,928
審査時月齢 ：A	27	27	27	27	27	27
泌乳ステージ：L	12	12	12	12	12	12
父牛区分 ：S	4	4	4	4	4	4
個体 種雄牛 (審査牛の父)	8,655	10,235	8,068	8,820	5,990	4,867
その他父牛	5,345	7,745	4,835	5,537	4,679	4,948
審査牛	1,140,515	1,418,477	1,022,248	1,172,532	699,647	535,943
その他雌牛	1,054,864	1,162,269	994,170	1,071,220	809,757	705,364
遺伝グループ	81	81	81	81	81	81
恒久的環境	1,140,515	1,418,477	1,022,248	1,172,532	699,647	535,943

3) 体細胞スコア

	種雄牛評価
データ数	32,545,893
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	11,269,134
管理グループ：HTDT	3,346,263
地域分娩年月：BMY	815
分娩時月齢：A	18
個体 種雄牛（検定牛の父）	10,959
その他父牛	2,759
検定牛	3,554,313
その他雌牛	799,263
遺伝グループ	419
恒久的環境	3,554,323

4) 在群期間

データ数	928,595
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	1,918,279
管理グループ（泌乳）：HYT	115,568
地域分娩年月：BMY	626
分娩時月齢：A	15
審査グループ（体型）：HCD	139,806
泌乳ステージ：L	12
個体 種雄牛（検定牛の父）	8,088
その他父牛	1,576
検定牛	928,595
その他雌牛	723,513
遺伝グループ	480

5) 産子・娘牛難産率

	難産率
データ数	1,282,944
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	583,724
管理グループ：hy	125,357
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：fl	439,258
(個体) 産子の父牛	9,530
娘牛の父牛	9,530
(個体の内訳)	
産子の父牛且つ娘牛の父牛	6,699
産子の父牛	848
娘牛の父牛	1,678
その他	305

6) 産子・娘牛死産率

	死産率
データ数	7,599,643
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	356,307
管理グループ：hy	325,945
地域分娩月：BM	24
分娩時月齢・産次：AP	30
産子の父の生年グループ：SB	2
娘牛の父の生年グループ：MB	2
(個体) 産子の父牛	15,152
娘牛の父牛	15,152
(個体の内訳)	
産子の父牛且つ娘牛の父牛	8,716
産子の父牛	3,418
娘牛の父牛	2,748
その他	270

7) 気質・搾乳性

	気質・搾乳性
データ数	884,752
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	138,396
審査グループ：hcd	127,591
審査時月齢：A	15
泌乳ステージ：L	12
(個体) 種雄牛（審査牛の父）	8,692
その他父牛	2,085

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	1,860,909	3,237,014	2,431,656
方程式の大きさ：効果数 (内訳)		15,050,098	
管理グループ：FHY	136,293	281,325	254,823
初回授精月：FM	12	12	12
初回授精月齢：FA	15	25	25
交配相手：s	16,097	37,701	33,861
個体 種雄牛（検定牛の父）		11,012	
その他父牛		7,940	
検定牛		3,637,975	
その他雌牛		1,106,332	
遺伝グループ		40	

- 注 1) HTDT は、牛群 (H)・検定日 (TD)・搾乳回数 (T) の母数効果を表す。
 注 2) hyp は、牛群 (h)・検定年 (y)・産次 (p) の変数効果を表す。
 注 3) BM は、地域 (B)・分娩月 (M) の母数効果を表す。
 注 4) PA は、産次 (P)・分娩月齢 (A) の母数効果を表す。
 注 5) HCDP は、牛群 (H)・審査員 (C)・審査日 (D)・産次 (P) の母数効果を表す。
 注 6) S は、審査牛の父牛区分の母数効果を表す。
 注 7) HYT は、牛群 (H)・年次 (Y)・搾乳回数 (T) の母数効果を表す。
 注 8) BMY は、地域 (B)・分娩年 (Y)・分娩月 (M) の母数効果を表す。
 注 9) hy は、牛群 (h)・年次 (y) の変数効果を表す。
 注 10) hcd は、牛群 (h)・審査員 (c)・審査日 (d) の変数効果を表す。
 注 11) 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 12) FM は、初回受精月の母数効果を表す。
 注 13) FA は、初回受精月齢の母数効果を表す。
 注 14) s は、交配相手の変数効果を表す。

ゲノミック評価頭数

表 III.2 にゲノミック評価に用いた評価頭数等についてに示した。

表 III.2 ゲノミック評価（泌乳形質）に用いた評価頭数等

国内若雄牛	2,493 頭
海外若雄牛	1,437 頭
泌乳記録の無い雌牛	26,029 頭
泌乳記録の有る雌牛	42,068 頭
リファレンス集団 種雄牛	10,886 頭
採用した SNP 数	42,275 個

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

評価頭数と評価値の分布

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

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

表 III.5 には検定牛と審査牛の評価値の分布を示した。

EBV・EPA の地方別平均

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

EBV・EPA のパーセンタイル

公表基準を満たした種雄牛を母集団とした、(G)EBV の上位からの順位をパーセントで表した（上位から頭数で 1% きざみの下限値）ものを表 III.9 に、現検定牛を母集団とした (G)EBV、

EPA のパーセンタイルを表 III.10～13 に示した（上位から頭数で一定単位刻みの下限値）。この表により、特定の個体の泌乳形質、体型形質、総合指数などの評価値の種雄牛・現検定牛の中での位置づけが明確になる。また、候補種雄牛や後代を生産する場合の目標とする能力の目安ともなる。

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

1) 種雄牛

泌乳形質	種雄牛		後代検定済種雄牛		精液供給可能牛	
	頭数	平均 ± SD	頭数	平均 ± SD	頭数	平均 ± SD
乳量 kg	7,803	-481 ± 945	5,552	-419 ± 897	73	867 ± 500
乳脂量 kg	7,803	-14 ± 35	5,552	-12 ± 33	73	45 ± 17
無脂固形分量 kg	7,803	-39 ± 81	5,552	-34 ± 77	73	86 ± 37
乳蛋白質量 kg	7,803	-14 ± 31	5,552	-12 ± 29	73	36 ± 12
乳脂率 %	7,803	0.07 ± 0.29	5,552	0.07 ± 0.29	73	0.13 ± 0.25
無脂固形分率 %	7,803	0.03 ± 0.18	5,552	0.03 ± 0.18	73	0.10 ± 0.13
乳蛋白質率 %	7,803	0.02 ± 0.14	5,552	0.02 ± 0.14	73	0.09 ± 0.12
体型形質	頭数	平均 ± SD	頭数	平均 ± SD	頭数	平均 ± SD
体貌と骨格	6,144	-0.21 ± 0.82	4,834	-0.25 ± 0.80	73	0.63 ± 0.66
肢蹄	6,144	-0.15 ± 0.50	4,834	-0.18 ± 0.50	73	0.37 ± 0.40
決定得点	7,009	-0.37 ± 0.77	5,551	-0.42 ± 0.75	73	0.79 ± 0.45
乳用強健性	7,009	-0.36 ± 0.85	5,551	-0.37 ± 0.84	73	0.59 ± 0.56
乳器	7,009	-0.45 ± 0.93	5,551	-0.52 ± 0.91	73	0.91 ± 0.53
高さ	7,009	-0.28 ± 0.84	5,551	-0.33 ± 0.83	73	0.74 ± 0.56
胸の幅	7,009	-0.05 ± 0.33	5,551	-0.06 ± 0.32	73	0.23 ± 0.27
体の深さ	7,009	-0.07 ± 0.40	5,551	-0.08 ± 0.39	73	0.19 ± 0.33
鋭角性	7,009	-0.16 ± 0.36	5,551	-0.17 ± 0.36	73	0.22 ± 0.25
B C S	3,298	-0.04 ± 0.32	2,459	-0.05 ± 0.32	73	-0.05 ± 0.33
尻の角度	7,009	-0.08 ± 0.53	5,551	-0.09 ± 0.53	73	-0.01 ± 0.52
坐骨幅	4,096	0.04 ± 0.49	3,101	0.00 ± 0.49	73	0.40 ± 0.41
後肢側望	7,009	-0.01 ± 0.30	5,551	-0.01 ± 0.31	73	-0.05 ± 0.29
後肢後望	5,583	-0.02 ± 0.28	4,356	-0.01 ± 0.28	73	0.01 ± 0.32
蹄の角度	7,009	-0.03 ± 0.14	5,551	-0.03 ± 0.14	73	0.05 ± 0.13
前乳房の付着	7,009	-0.18 ± 0.43	5,551	-0.21 ± 0.42	73	0.32 ± 0.31
後乳房の高さ	7,009	-0.21 ± 0.51	5,551	-0.25 ± 0.50	73	0.48 ± 0.37
後乳房の幅	7,009	-0.12 ± 0.36	5,551	-0.12 ± 0.36	73	0.24 ± 0.32
乳房の懸垂	7,009	-0.09 ± 0.36	5,551	-0.09 ± 0.36	73	-0.02 ± 0.29
乳房の深さ	7,009	-0.20 ± 0.66	5,551	-0.26 ± 0.64	73	0.60 ± 0.49
前乳頭の配置	7,009	-0.18 ± 0.57	5,551	-0.21 ± 0.57	73	0.13 ± 0.49
後乳頭の配置	4,096	0.02 ± 0.45	3,101	0.01 ± 0.45	73	0.05 ± 0.40
前乳頭の長さ	6,312	0.01 ± 0.54	4,988	0.01 ± 0.54	73	-0.06 ± 0.52
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	7,490	2.18 ± 0.33	5,516	2.19 ± 0.33	73	2.05 ± 0.31
在群期間	6,135	99.72 ± 1.45	4,834	99.58 ± 1.42	73	101.14 ± 0.96
泌乳持続性	7,803	-0.46 ± 1.34	5,552	-0.40 ± 1.32	73	0.74 ± 0.82
産子難産率	8,350	7.76 ± 1.40	5,551	7.81 ± 1.37	73	6.56 ± 1.37
娘牛難産率	4,633	7.10 ± 1.33	3,316	7.17 ± 1.33	70	6.36 ± 1.13
産子死産率	7,599	5.85 ± 0.76	5,462	5.89 ± 0.77	73	6.33 ± 0.73
娘牛死産率	7,513	5.67 ± 1.01	5,433	5.76 ± 0.99	64	5.33 ± 1.01
気質	6,615	100.03 ± 1.06	5,399	99.96 ± 1.05	73	100.79 ± 0.91
搾乳性	6,615	99.94 ± 1.07	5,399	99.92 ± 1.08	73	99.49 ± 0.94
繁殖形質	頭数	平均 ± SD	頭数	平均 ± SD	頭数	平均 ± SD
未経産娘牛受胎率	6,133	62.52 ± 4.65	5,350	63.25 ± 4.90	73	57.60 ± 4.33
初産娘牛受胎率	6,135	43.24 ± 6.61	5,519	44.85 ± 8.03	73	39.10 ± 4.85
空胎日数	6,135	135.54 ± 15.27	5,502	132.40 ± 18.36	73	143.04 ± 12.58

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、4,756頭（32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	4,311,554	-774 ± 907	-772 ± 1,247	468,241	249 ± 520	319 ± 932
乳脂量 kg	4,311,554	-24 ± 34	-24 ± 46	468,241	11 ± 19	14 ± 35
無脂固形分量 kg	4,311,554	-66 ± 76	-66 ± 105	468,241	23 ± 39	30 ± 76
乳蛋白質量 kg	4,311,554	-25 ± 29	-25 ± 38	468,241	9 ± 13	12 ± 26
乳脂率 %	4,311,554	0.08 ± 0.24	0.09 ± 0.37	468,241	0.03 ± 0.21	0.03 ± 0.33
無脂固形分率 %	4,311,554	0.02 ± 0.15	0.03 ± 0.22	468,241	0.02 ± 0.15	0.03 ± 0.21
乳蛋白質率 %	4,311,554	0.00 ± 0.11	0.01 ± 0.17	468,241	0.02 ± 0.11	0.02 ± 0.16
体型形質	頭数	平均 ± SD		頭数	平均 ± SD	
体貌と骨格	1,140,515	-0.22 ± 0.70		133,398	0.29 ± 0.72	
肢蹄	1,140,515	-0.16 ± 0.39		133,398	0.18 ± 0.37	
決定得点	1,418,477	-0.52 ± 0.65		133,400	0.37 ± 0.52	
乳用強健性	1,418,477	-0.57 ± 0.77		133,400	0.22 ± 0.62	
乳器	1,418,477	-0.72 ± 0.79		133,400	0.43 ± 0.59	
高さ	1,418,477	-0.39 ± 0.68		133,400	0.35 ± 0.63	
胸の幅	1,418,477	-0.04 ± 0.26		133,400	0.09 ± 0.26	
体の深さ	1,418,477	-0.06 ± 0.32		133,400	0.07 ± 0.33	
鋭角性	1,418,477	-0.27 ± 0.32		133,400	0.08 ± 0.24	
B C S	535,943	0.02 ± 0.24		132,959	-0.03 ± 0.24	
尻の角度	1,418,477	-0.08 ± 0.41		133,400	0.00 ± 0.44	
坐骨幅	699,647	-0.02 ± 0.39		133,288	0.16 ± 0.39	
後肢側望	1,418,477	-0.08 ± 0.24		133,400	-0.02 ± 0.23	
後肢後望	1,022,248	-0.03 ± 0.20		133,393	0.01 ± 0.20	
蹄の角度	1,418,477	-0.04 ± 0.11		133,400	0.01 ± 0.10	
前乳房の付着	1,418,477	-0.27 ± 0.34		133,400	0.17 ± 0.31	
後乳房の高さ	1,418,477	-0.38 ± 0.44		133,400	0.21 ± 0.32	
後乳房の幅	1,418,477	-0.25 ± 0.30		133,400	0.08 ± 0.23	
乳房の懸垂	1,418,477	-0.13 ± 0.27		133,400	0.04 ± 0.26	
乳房の深さ	1,418,477	-0.30 ± 0.51		133,400	0.36 ± 0.50	
前乳頭の配置	1,418,477	-0.35 ± 0.49		133,400	0.09 ± 0.40	
後乳頭の配置	699,647	-0.08 ± 0.37		133,288	0.04 ± 0.34	
前乳頭の長さ	1,172,532	0.11 ± 0.43		133,399	-0.04 ± 0.44	
その他形質	頭数	平均 ± SD		頭数	平均 ± SD	
体細胞スコア	3,554,311	2.18 ± 0.23		425,823	2.16 ± 0.24	
泌乳持続性	4,311,554	-0.78 ± 1.25		468,241	0.26 ± 0.92	
未經産娘牛受胎率	3,637,975	64.61 ± 4.24		509,700	60.15 ± 3.08	
初産娘牛受胎率	3,637,975	47.12 ± 6.98		509,700	40.95 ± 4.24	
空胎日数	3,637,975	126.44 ± 15.40		509,700	137.78 ± 10.01	

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～		20(0.4)	+70～		15(0.3)	+160～		4(0.1)	+70～		0(0.0)
+1,400～+1,600		27(0.8)	+60～+70		34(0.9)	+140～+160		6(0.2)	+60～+70		0(0.0)
+1,200～+1,400		65(2.0)	+50～+60		76(2.3)	+120～+140		29(0.7)	+50～+60		17(0.3)
+1,000～+1,200		99(3.8)	+40～+50		149(4.9)	+100～+120		70(2.0)	+40～+50		66(1.5)
+800～+1,000		197(7.3)	+30～+40		220(8.9)	+80～+100		148(4.6)	+30～+40		194(5.0)
+600～+800		274(12.3)	+20～+30		365(15.5)	+60～+80		287(9.8)	+20～+30		421(12.6)
+400～+600		339(18.4)	+10～+20		543(25.3)	+40～+60		382(16.7)	+10～+20		653(24.3)
+200～+400		441(26.3)	0～+10		687(37.6)	+20～+40		557(26.7)	0～+10		823(39.2)
0～+200		475(34.9)	-10～0		750(51.1)	0～+20		587(37.3)	-10～0		782(53.2)
-200～0		513(44.1)	-20～-10		730(64.3)	-20～0		571(47.6)	-20～-10		661(65.1)
-400～-200		472(52.6)	-30～-20		588(74.9)	-40～-20		504(56.6)	-30～-20		570(75.4)
-600～-400		450(60.7)	-40～-30		469(83.3)	-60～-40		511(65.9)	-40～-30		435(83.2)
-800～-600		418(68.3)	-50～-40		292(88.6)	-80～-60		415(73.3)	-50～-40		353(89.6)
-1,000～-800		343(74.4)	-60～-50		212(92.4)	-100～-80		388(80.3)	-60～-50		222(93.6)
-1,200～-1,000		330(80.4)	-70～-60		124(94.6)	-120～-100		308(85.9)	-70～-60		160(96.5)
-1,400～-1,200		264(85.1)	-80～-70		108(96.6)	-140～-120		259(90.5)	～-70		108(98.4)
-1,600～-1,400		248(89.6)	-90～-80		74(97.9)	-160～-140		185(93.9)			
～-1,600		577(100.0)	～-90		116(100.0)	～-160		341(100.0)			
合 計		5,552(100.0)	合 計		5,552(100.0)	合 計		5,552(100.0)	合 計		5,552(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～		67(1.2)	+0.70～		255(4.6)	+0.60～		12(0.2)	+0.60～		5(0.1)
+100～+120		86(2.8)	+0.60～+0.70		187(8.0)	+0.50～+0.60		74(1.5)	+0.50～+0.60		19(0.4)
+80～+100		182(6.0)	+0.50～+0.60		308(13.5)	+0.40～+0.50		211(5.3)	+0.40～+0.50		105(2.3)
+60～+80		285(11.2)	+0.40～+0.50		392(20.6)	+0.30～+0.40		511(14.6)	+0.30～+0.40		467(10.7)
+40～+60		348(17.4)	+0.30～+0.40		527(30.1)	+0.20～+0.30		1,126(34.8)	+0.20～+0.30		886(26.7)
+20～+40		510(26.6)	+0.20～+0.30		644(41.7)	+0.10～+0.20		1,490(61.7)	+0.10～+0.20		1,621(55.9)
0～+20		516(35.9)	+0.10～+0.20		728(54.8)	0.00～+0.10		1,130(82.0)	0.00～+0.10		1,381(80.8)
-20～0		536(45.6)	0.00～+0.10		815(69.5)	-0.10～0.00		573(92.3)	-0.10～0.00		758(94.4)
-40～-20		487(54.3)	-0.10～0.00		650(81.2)	-0.20～-0.10		218(96.3)	-0.20～-0.10		248(98.9)
-60～-40		467(62.8)	-0.20～-0.10		499(90.1)	-0.30～-0.20		97(98.0)	-0.30～-0.20		55(99.9)
-80～-60		435(70.6)	-0.30～-0.20		330(96.1)	-0.40～-0.30		60(99.1)	-0.40～-0.30		7(100.0)
-100～-80		361(77.1)	-0.40～-0.30		147(98.7)	-0.50～-0.40		32(99.7)	-0.50～-0.40		0(100.0)
-120～-100		329(83.0)	-0.50～-0.40		47(99.6)	-0.60～-0.50		13(99.9)	～-0.50		0(100.0)
-140～-120		255(87.6)	-0.60～-0.50		23(100.0)	-0.70～-0.60		5(100.0)			
～-140		688(100.0)	～-0.60		0(100.0)	～-0.70		0(100.0)			
合 計		5,552(100.0)	合 計		5,552(100.0)	合 計		5,552(100.0)	合 計		5,552(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	200(4.1)	16(0.3)	93(1.7)	140(2.5)	202(3.6)
+1.20～+1.40	292(10.2)	103(2.5)	246(6.1)	322(8.3)	295(9.0)
+1.00～+1.20	532(21.2)	465(12.1)	489(14.9)	551(18.2)	455(17.2)
+0.80～+1.00	746(36.6)	1,120(35.3)	738(28.2)	833(33.3)	595(27.9)
+0.60～+0.80	923(55.7)	1,548(67.3)	1,027(46.7)	1,073(52.6)	826(42.7)
+0.40～+0.60	881(73.9)	1,062(89.2)	1,138(67.2)	938(69.5)	913(59.2)
+0.20～+0.40	733(89.1)	429(98.1)	991(85.1)	777(83.5)	927(75.9)
0.00～+0.20	344(96.2)	81(99.8)	549(95.0)	466(91.9)	733(89.1)
-0.20～0.00	183(100.0)	10(100.0)	280(100.0)	451(100.0)	605(100.0)
合 計	4,834(100.0)	4,834(100.0)	5,551(100.0)	5,551(100.0)	5,551(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)	5(0.1)	3(0.1)	9(0.2)	39(0.7)	7(0.1)	15(0.3)
+3.50～+4.00	2(0.0)	21(0.5)	7(0.2)	15(0.4)	57(1.7)	5(0.2)	20(0.6)
+3.00～+3.50	18(0.4)	46(1.3)	29(0.7)	54(1.4)	85(3.3)	36(0.9)	52(1.6)
+2.50～+3.00	42(1.1)	80(2.7)	67(1.9)	107(3.3)	161(6.2)	87(2.4)	108(3.5)
+2.00～+2.50	109(3.1)	153(5.5)	143(4.5)	189(6.7)	263(10.9)	183(5.7)	226(7.6)
+1.50～+2.00	231(7.2)	223(9.5)	285(9.6)	303(12.2)	389(17.9)	402(13.0)	390(14.6)
+1.00～+1.50	372(13.9)	371(16.2)	378(16.4)	408(19.5)	566(28.1)	667(25.0)	582(25.1)
+0.50～+1.00	544(23.7)	505(25.3)	562(26.5)	461(27.8)	689(40.5)	927(41.7)	785(39.2)
0.00～+0.50	625(35.0)	667(37.3)	591(37.2)	603(38.7)	776(54.5)	985(59.4)	944(56.2)
-0.50～0.00	688(47.4)	689(49.7)	573(47.5)	533(48.3)	900(70.7)	897(75.6)	830(71.2)
-1.00～-0.50	608(58.3)	731(62.9)	500(56.5)	465(56.7)	667(82.7)	596(86.3)	641(82.7)
-1.50～-1.00	559(68.4)	548(72.7)	516(65.8)	445(64.7)	516(92.0)	358(92.8)	463(91.1)
-2.00～-1.50	458(76.7)	486(81.5)	418(73.3)	377(71.5)	296(97.3)	172(95.9)	254(95.6)
-2.50～-2.00	395(83.8)	320(87.3)	387(80.3)	357(77.9)	109(99.3)	93(97.5)	147(98.3)
-3.00～-2.50	335(89.8)	227(91.4)	310(85.9)	287(83.1)	28(99.8)	42(98.3)	66(99.5)
-3.50～-3.00	223(93.8)	139(93.9)	257(90.5)	231(87.2)	10(100.0)	40(99.0)	20(99.8)
～-3.50	343(100.0)	341(100.0)	526(100.0)	708(100.0)	1(100.0)	55(100.0)	9(100.0)
合計	5,552(100.0)	5,552(100.0)	5,552(100.0)	5,552(100.0)	5,552(100.0)	5,552(100.0)	5,552(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～	3(0.1)	21(0.4)	15(0.3)	4(0.1)	23(0.4)	15(0.2)
+3.00～+3.50	18(0.4)	28(1.0)	31(0.8)	14(0.3)	56(1.4)	28(0.7)
+2.50～+3.00	31(1.1)	64(2.3)	72(2.1)	55(1.3)	84(2.9)	77(2.3)
+2.00～+2.50	89(2.9)	110(4.6)	133(4.5)	130(3.7)	155(5.7)	146(4.8)
+1.50～+2.00	195(7.0)	202(8.8)	218(8.4)	253(8.2)	219(9.7)	213(9.8)
+1.00～+1.50	313(13.4)	332(15.7)	299(13.8)	334(14.2)	275(14.6)	328(17.4)
+0.50～+1.00	495(23.7)	433(24.6)	365(20.4)	501(23.3)	351(21.0)	485(29.3)
0.00～+0.50	640(36.9)	530(35.6)	449(28.5)	573(33.6)	397(28.1)	576(42.9)
-0.50～0.00	762(52.7)	660(49.2)	536(38.2)	732(46.8)	465(36.5)	717(57.9)
-1.00～-0.50	773(68.7)	602(61.7)	619(49.3)	697(59.3)	572(46.8)	750(71.8)
-1.50～-1.00	685(82.8)	549(73.0)	677(61.5)	615(70.4)	643(58.4)	705(83.1)
-2.00～-1.50	445(92.0)	463(82.6)	649(73.2)	536(80.1)	606(69.3)	603(91.2)
-2.50～-2.00	244(97.1)	384(90.6)	528(82.7)	405(87.4)	550(79.2)	433(95.9)
-3.00～-2.50	104(99.2)	216(95.0)	447(90.8)	274(92.3)	468(87.6)	268(98.4)
～-3.00	37(100.0)	240(100.0)	513(100.0)	428(100.0)	687(100.0)	207(100.0)
合計	4,834(100.0)	4,834(100.0)	5,551(100.0)	5,551(100.0)	5,551(100.0)	5,551(100.0)

	胸の幅	体の深さ	鋭角性	B C S	尻の角度	坐骨幅	後肢側望
以上～未満	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)
+3.50～	11(0.2)	12(0.2)	10(0.2)	25(1.0)	8(0.1)	9(0.3)	41(0.7)
+3.00～+3.50	30(0.7)	22(0.6)	28(0.7)	27(2.1)	16(0.4)	28(1.2)	70(2.0)
+2.50～+3.00	88(2.3)	64(1.8)	74(2.0)	45(3.9)	47(1.3)	71(3.5)	115(4.1)
+2.00～+2.50	135(4.8)	119(3.9)	154(4.8)	80(7.2)	144(3.9)	104(6.8)	227(8.2)
+1.50～+2.00	278(9.8)	291(9.2)	258(9.4)	131(12.5)	261(8.6)	199(13.3)	363(14.7)
+1.00～+1.50	425(17.4)	435(17.0)	347(15.7)	210(21.1)	409(15.9)	318(23.5)	526(24.2)
+0.50～+1.00	657(29.3)	617(28.1)	475(24.2)	256(31.5)	669(28.0)	374(35.6)	626(35.5)
0.00～+0.50	755(42.9)	756(41.7)	539(34.0)	305(43.9)	829(42.9)	460(50.4)	751(49.0)
-0.50～0.00	836(57.9)	873(57.4)	591(44.6)	323(57.0)	914(59.4)	453(65.0)	744(62.4)
-1.00～-0.50	770(71.8)	770(71.3)	608(55.6)	305(69.4)	849(74.7)	368(76.9)	676(74.6)
-1.50～-1.00	629(83.1)	673(83.4)	551(65.5)	264(80.2)	619(85.8)	319(87.2)	550(84.5)
-2.00～-1.50	450(91.2)	470(91.9)	509(74.7)	178(87.4)	426(93.5)	190(93.3)	391(91.5)
-2.50～-2.00	259(95.9)	255(96.5)	435(82.5)	154(93.7)	224(97.5)	121(97.2)	223(95.5)
-3.00～-2.50	138(98.4)	140(99.0)	315(88.2)	77(96.8)	89(99.2)	62(99.2)	140(98.1)
～-3.00	90(100.0)	54(100.0)	657(100.0)	79(100.0)	47(100.0)	25(100.0)	108(100.0)
合計	5,551(100.0)	5,551(100.0)	5,551(100.0)	2,459(100.0)	5,551(100.0)	3,101(100.0)	5,551(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)	34(0.6)	11(0.2)	21(0.4)	58(1.0)	23(0.4)
+3.00～+3.50	47(1.7)	42(1.4)	32(0.8)	43(1.2)	57(2.1)	38(1.1)
+2.50～+3.00	85(3.7)	101(3.2)	73(2.1)	83(2.6)	123(4.3)	86(2.6)
+2.00～+2.50	153(7.2)	191(6.6)	130(4.4)	137(5.1)	175(7.4)	150(5.4)
+1.50～+2.00	277(13.5)	273(11.5)	214(8.3)	253(9.7)	263(12.2)	281(10.4)
+1.00～+1.50	403(22.8)	439(19.5)	296(13.6)	295(15.0)	391(19.2)	412(17.8)
+0.50～+1.00	528(34.9)	559(29.5)	377(20.4)	441(22.9)	491(28.1)	539(27.5)
0.00～+0.50	601(48.7)	667(41.5)	497(29.4)	487(31.7)	526(37.5)	689(40.0)
-0.50～0.00	612(62.8)	777(55.5)	633(40.8)	551(41.6)	551(47.5)	700(52.6)
-1.00～-0.50	549(75.4)	730(68.7)	717(53.7)	612(52.7)	597(58.2)	727(65.7)
-1.50～-1.00	428(85.2)	587(79.3)	748(67.2)	588(63.2)	529(67.8)	624(76.9)
-2.00～-1.50	273(91.5)	471(87.7)	692(79.6)	560(73.3)	554(77.7)	538(86.6)
-2.50～-2.00	183(95.7)	307(93.3)	530(89.2)	501(82.4)	389(84.7)	335(92.6)
-3.00～-2.50	109(98.2)	170(96.3)	317(94.9)	397(89.5)	290(90.0)	214(96.5)
～-3.00	80(100.0)	203(100.0)	284(100.0)	582(100.0)	557(100.0)	195(100.0)
合 計	4,356(100.0)	5,551(100.0)	5,551(100.0)	5,551(100.0)	5,551(100.0)	5,551(100.0)

以上～未満	乳房の深さ	前乳頭の配置	後乳頭の配置	前乳頭の長さ
	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)
+3.50～	10(0.2)	19(0.3)	10(0.3)	17(0.3)
+3.00～+3.50	32(0.8)	30(0.9)	16(0.8)	35(1.0)
+2.50～+3.00	74(2.1)	64(2.0)	48(2.4)	78(2.6)
+2.00～+2.50	130(4.4)	137(4.5)	137(6.8)	184(6.3)
+1.50～+2.00	225(8.5)	217(8.4)	217(13.8)	293(12.2)
+1.00～+1.50	302(13.9)	353(14.8)	330(24.4)	482(21.8)
+0.50～+1.00	408(21.3)	490(23.6)	403(37.4)	654(34.9)
0.00～+0.50	554(31.3)	653(35.4)	419(51.0)	739(49.8)
-0.50～0.00	691(43.7)	748(48.8)	481(66.5)	774(65.3)
-1.00～-0.50	874(59.4)	747(62.3)	346(77.6)	676(78.8)
-1.50～-1.00	868(75.1)	690(74.7)	302(87.4)	520(89.3)
-2.00～-1.50	650(86.8)	536(84.4)	198(93.7)	311(95.5)
-2.50～-2.00	393(93.9)	367(91.0)	107(97.2)	128(98.1)
-3.00～-2.50	215(97.7)	252(95.5)	45(98.6)	69(99.4)
～-3.00	125(100.0)	248(100.0)	42(100.0)	28(100.0)
合 計	5,551(100.0)	5,551(100.0)	3,101(100.0)	4,988(100.0)

(体細胞スコア(G)EBV)		(難産率・死産率)				
以上～未満	頭数(累%)	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%)
+3.20～	0(0.0)					
+3.00～+3.20	54(1.0)	12以上	50(0.9)	20(0.4)	0(0.0)	0(0.0)
+2.80～+3.00	156(3.8)	11	104(2.8)	30(0.9)	0(0.0)	1(0.0)
+2.60～+2.80	404(11.1)	10	406(10.1)	94(2.6)	3(0.1)	9(0.2)
+2.40～+2.60	751(24.7)	9	1,010(28.3)	306(8.1)	8(0.2)	34(0.8)
+2.20～+2.40	1,260(47.6)	8	1,590(56.9)	806(22.6)	90(1.8)	223(4.9)
+2.00～+2.20	1,322(71.6)	7	1,491(83.8)	898(38.8)	860(17.6)	781(19.2)
+1.80～+2.00	956(88.9)	6	767(97.6)	953(56.0)	2,971(72.0)	2,084(57.3)
+1.60～+1.80	453(97.1)	5	121(99.8)	194(59.5)	1,394(97.5)	1,925(92.6)
+1.40～+1.60	127(99.4)	4	10(100.0)	15(59.7)	132(99.9)	365(99.3)
～+1.40	33(100.0)	3	2(100.0)	0(59.7)	4(100.0)	11(99.5)
合 計	5,516(100.0)	合 計	5,551(100.0)	3,316(100.0)	5,462(100.0)	5,433(100.0)

(泌乳持続性 (SBV))	
以上～未満	頭数(累%)
+3.50～	1(0.0)
+3.00～+3.50	4(0.1)
+2.50～+3.00	28(0.6)
+2.00～+2.50	89(2.2)
+1.50～+2.00	237(6.5)
+1.00～+1.50	412(13.9)
+0.50～+1.00	638(25.4)
0.00～+0.50	815(40.1)
-0.50～0.00	889(56.1)
-1.00～-0.50	739(69.4)
-1.50～-1.00	583(79.9)
-2.00～-1.50	463(88.2)
-2.50～-2.00	304(93.7)
-3.00～-2.50	170(96.8)
～-3.00	180(100.0)
合 計	5,552(100.0)

(在群期間 (RBV))	
評価値	頭数(累%)
103	110(2.3)
102	356(9.6)
101	758(25.3)
100	1,248(51.1)
99	1,226(76.5)
98	797(93.0)
97	339(100.0)
合 計	4,834(100.0)

(気質・搾乳性 (RBV))		
	気質	搾乳性
評価値	頭数(累%)	頭数(累%)
103	4(0.1)	7(0.1)
102	216(4.1)	274(5.2)
101	1,496(31.8)	1,316(29.6)
100	2,078(70.3)	2,105(68.6)
99	1,144(91.5)	1,189(90.6)
98	351(98.0)	379(97.6)
97	110(100.0)	129(100.0)
合 計	5,399(100.0)	5,399(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～	0(0.0)	0(0.0)	155～	594(10.8)
75～79	44(0.8)	0(0.0)	150～154	344(17.0)
70～74	522(10.6)	3(0.1)	145～149	464(25.5)
65～69	1,589(40.3)	61(1.2)	140～144	618(36.7)
60～64	1,973(77.2)	226(5.3)	135～139	611(47.8)
55～59	1,034(96.5)	392(12.4)	130～134	613(59.0)
50～54	177(99.8)	775(26.4)	125～129	545(68.9)
45～49	9(100.0)	1,237(48.8)	120～124	465(77.3)
40～44	2(100.0)	1,358(73.4)	115～119	359(83.8)
35～39	0(100.0)	1,002(91.6)	110～114	250(88.4)
30～34	0(100.0)	384(98.5)	105～109	202(92.1)
25～29	0(100.0)	70(99.8)	100～104	150(94.8)
～24	0(100.0)	11(100.0)	～99	287(100.0)
合 計	5,350(100.0)	5,519(100.0)	合 計	5,502(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～	1 (0.0)	1 (0.0)	+3,000～	0 (0.0)	0 (0.0)
+220～+240	5 (0.0)	2 (0.0)	+2,800～+3,000	0 (0.0)	0 (0.0)
+200～+220	24 (0.0)	15 (0.0)	+2,600～+2,800	8 (0.0)	3 (0.0)
+180～+200	114 (0.0)	66 (0.0)	+2,400～+2,600	11 (0.0)	4 (0.0)
+160～+180	572 (0.0)	384 (0.1)	+2,200～+2,400	44 (0.0)	19 (0.0)
+140～+160	2,243 (0.1)	1,420 (0.4)	+2,000～+2,200	167 (0.0)	91 (0.0)
+120～+140	8,130 (0.3)	5,234 (1.5)	+1,800～+2,000	610 (0.0)	348 (0.1)
+100～+120	23,721 (0.8)	14,102 (4.5)	+1,600～+1,800	2,245 (0.1)	1,252 (0.4)
+80～+100	56,885 (2.1)	30,835 (11.1)	+1,400～+1,600	6,484 (0.2)	3,678 (1.2)
+60～+80	111,531 (4.7)	53,983 (22.6)	+1,200～+1,400	16,889 (0.6)	9,076 (3.1)
+40～+60	182,394 (8.9)	74,176 (38.5)	+1,000～+1,200	37,209 (1.5)	19,104 (7.2)
+20～+40	255,058 (14.9)	83,614 (56.3)	+800～+1,000	71,356 (3.1)	34,117 (14.5)
0～+20	313,646 (22.1)	76,574 (72.7)	+600～+800	118,773 (5.9)	50,667 (25.3)
-20～0	345,121 (30.1)	57,517 (85.0)	+400～+600	175,410 (10.0)	64,652 (39.1)
-40～-20	354,437 (38.4)	36,126 (92.7)	+200～+400	233,046 (15.4)	71,545 (54.4)
-60～-40	348,872 (46.5)	19,171 (96.8)	0～+200	281,088 (21.9)	68,111 (68.9)
-80～-60	335,453 (54.2)	8,909 (98.7)	-200～0	313,973 (29.2)	55,801 (80.8)
-100～-80	322,536 (61.7)	3,734 (99.5)	-400～-200	328,056 (36.8)	40,196 (89.4)
-120～-100	306,478 (68.8)	1,482 (99.8)	-600～-400	331,724 (44.5)	24,974 (94.7)
-140～-120	288,823 (75.5)	599 (99.9)	-800～-600	327,278 (52.1)	13,335 (97.6)
-160～-140	265,113 (81.7)	199 (100.0)	-1,000～-800	320,379 (59.5)	6,546 (99.0)
-180～-160	233,221 (87.1)	58 (100.0)	-1,200～-1,000	310,254 (66.7)	2,865 (99.6)
-200～-180	192,262 (91.5)	29 (100.0)	-1,400～-1,200	294,648 (73.5)	1,148 (99.8)
-220～-200	145,914 (94.9)	9 (100.0)	-1,600～-1,400	272,488 (79.8)	461 (99.9)
-240～-220	100,178 (97.2)	0 (100.0)	-1,800～-1,600	241,404 (85.4)	165 (100.0)
～-240	118,822 (100.0)	2 (100.0)	-2,000～-1,800	202,703 (90.1)	50 (100.0)
			-2,200～-2,000	158,513 (93.8)	25 (100.0)
			-2,400～-2,200	113,641 (96.4)	4 (100.0)
			-2,600～-2,400	73,717 (98.2)	3 (100.0)
			-2,800～-2,600	42,283 (99.1)	1 (100.0)
			～-2,800	37,153 (100.0)	0 (100.0)
合 計	4,311,554 (100.0)	468,241 (100.0)	合 計	4,311,554 (100.0)	468,241 (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～	18 (0.0)	10 (0.0)	+1.00～	0 (0.0)	0 (0.0)
+90～+100	32 (0.0)	26 (0.0)	+0.90～+1.00	4,249 (0.1)	58 (0.0)
+80～+90	125 (0.0)	89 (0.0)	+0.80～+0.90	9,419 (0.3)	243 (0.1)
+70～+80	651 (0.0)	455 (0.1)	+0.70～+0.80	19,554 (0.8)	608 (0.2)
+60～+70	2,843 (0.1)	1,909 (0.5)	+0.60～+0.70	56,626 (2.1)	2,204 (0.7)
+50～+60	11,457 (0.4)	7,227 (2.1)	+0.50～+0.60	111,949 (4.7)	5,667 (1.9)
+40～+50	38,261 (1.2)	21,529 (6.7)	+0.40～+0.50	185,741 (9.0)	11,569 (4.3)
+30～+40	98,362 (3.5)	47,726 (16.9)	+0.30～+0.40	376,554 (17.7)	28,700 (10.5)
+20～+30	202,863 (8.2)	79,204 (33.8)	+0.20～+0.30	460,014 (28.4)	41,986 (19.4)
+10～+20	337,261 (16.0)	98,172 (54.7)	+0.10～+0.20	733,402 (45.4)	76,912 (35.9)
0～+10	459,097 (26.7)	90,898 (74.2)	0.00～+0.10	727,238 (62.3)	86,010 (54.2)
-10～0	522,280 (38.8)	64,237 (87.9)	-0.10～0.00	613,757 (76.5)	76,648 (70.6)
-20～-10	509,667 (50.6)	34,548 (95.3)	-0.20～-0.10	562,987 (89.6)	74,386 (86.5)
-30～-20	448,926 (61.0)	14,685 (98.4)	-0.30～-0.20	278,933 (96.0)	38,690 (94.8)
-40～-30	377,286 (69.8)	5,372 (99.5)	-0.40～-0.30	118,747 (98.8)	17,097 (98.4)
-50～-40	322,174 (77.3)	1,608 (99.9)	0.50～-0.40	40,187 (99.7)	5,819 (99.6)
-60～-50	278,872 (83.7)	409 (100.0)	-0.60～0.50	10,035 (99.9)	1,389 (99.9)
-70～-60	237,396 (89.2)	109 (100.0)	-0.70～-0.60	1,882 (100.0)	236 (100.0)
-80～-70	188,900 (93.6)	20 (100.0)	-0.80～-0.70	250 (100.0)	18 (100.0)
-90～-80	133,974 (96.7)	8 (100.0)	-0.90～-0.80	27 (100.0)	1 (100.0)
-100～-90	80,555 (98.6)	0 (100.0)	-1.00～-0.90	2 (100.0)	0 (100.0)
-110～-100	39,592 (99.5)	0 (100.0)	～-1.00	1 (100.0)	0 (100.0)
～-110	20,962 (100.0)	0 (100.0)	～		
合 計	4,311,554 (100.0)	468,241 (100.0)	合 計	4,311,554 (100.0)	468,241 (100.0)

(無脂固形分量 kg ((G)EBV))			(無脂固形分率 % ((G)EBV))		
以上～未満	検定牛	現検定牛	以上～未満	検定牛	現検定牛
	頭数(累%)	頭数(累%)		頭数(累%)	頭数(累%)
+240～	0(0.0)	0(0.0)	+1.00～	0(0.0)	0(0.0)
+220～+240	0(0.0)	0(0.0)	+0.90～+1.00	0(0.0)	0(0.0)
+200～+220	4(0.0)	3(0.0)	+0.80～+0.90	1(0.0)	0(0.0)
+180～+200	17(0.0)	12(0.0)	+0.70～+0.80	18(0.0)	1(0.0)
+160～+180	98(0.0)	66(0.0)	+0.60～+0.70	241(0.0)	14(0.0)
+140～+160	612(0.0)	448(0.1)	+0.50～+0.60	2,477(0.1)	196(0.0)
+120～+140	3,053(0.1)	2,047(0.6)	+0.40～+0.50	15,716(0.4)	1,320(0.3)
+100～+120	12,023(0.4)	7,895(2.2)	+0.30～+0.40	109,396(3.0)	10,534(2.6)
+80～+100	38,590(1.3)	22,747(7.1)	+0.20～+0.30	319,428(10.4)	32,580(9.5)
+60～+80	93,468(3.4)	48,931(17.5)	+0.10～+0.20	910,196(31.5)	98,323(30.5)
+40～+60	178,330(7.6)	78,277(34.3)	0.00～+0.10	1,152,401(58.2)	128,207(57.9)
+20～+40	275,923(14.0)	95,149(54.6)	-0.10～0.00	900,703(79.1)	99,118(79.1)
0～+20	353,517(22.2)	88,874(73.6)	-0.20～-0.10	601,032(93.0)	64,435(92.8)
-20～0	389,170(31.2)	62,769(87.0)	-0.30～-0.20	197,110(97.6)	21,669(97.5)
-40～-20	392,778(40.3)	35,226(94.5)	-0.40～-0.30	69,329(99.2)	8,386(99.3)
-60～-40	380,790(49.1)	16,119(97.9)	0.50～-0.40	24,758(99.8)	2,762(99.9)
-80～-60	365,725(57.6)	6,379(99.3)	-0.60～0.50	7,020(100.0)	593(100.0)
-100～-80	354,137(65.8)	2,184(99.8)	-0.70～-0.60	1,467(100.0)	89(100.0)
-120～-100	338,373(73.7)	783(99.9)	-0.80～-0.70	227(100.0)	10(100.0)
-140～-120	313,908(81.0)	243(100.0)	-0.90～-0.80	29(100.0)	1(100.0)
-160～-140	275,377(87.3)	61(100.0)	-1.00～-0.90	5(100.0)	3(100.0)
-180～-160	219,394(92.4)	22(100.0)	～-1.00	0(100.0)	0(100.0)
-200～-180	154,318(96.0)	4(100.0)			
-220～-200	171,949(100.0)	2(100.0)			
～-220	0(100.0)	0(100.0)			
合 計	4,311,554(100.0)	468,241(100.0)	合 計	4,311,554(100.0)	468,241(100.0)

(乳蛋白質質量 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～	8(0.0)	0(0.0)
+70～+800	10(0.0)	7(0.0)	+0.60～+0.70	214(0.0)	19(0.0)
+60～+70	93(0.0)	73(0.0)	+0.50～+0.60	2,068(0.1)	221(0.1)
+50～+60	627(0.0)	477(0.1)	+0.40～+0.50	21,903(0.6)	2,819(0.7)
+40～+50	5,275(0.1)	3,779(0.9)	+0.30～+0.40	186,181(4.9)	25,092(6.0)
+30～+40	34,492(0.9)	22,665(5.8)	+0.20～+0.30	570,065(18.1)	71,073(21.2)
+20～+30	138,105(4.1)	78,067(22.4)	+0.10～+0.20	1,338,405(49.1)	153,491(54.0)
+10～+20	321,218(11.6)	135,991(51.5)	0.00～+0.10	1,365,396(80.8)	143,291(84.6)
0～+10	487,086(22.9)	125,277(78.2)	-0.10～0.00	661,803(96.2)	59,897(97.4)
-10～0	545,064(35.5)	68,515(92.9)	-0.20～-0.10	149,221(99.6)	11,435(99.8)
-20～-10	514,944(47.5)	25,121(98.2)	-0.30～-0.20	15,412(100.0)	869(100.0)
-30～-20	466,371(58.3)	6,516(99.6)	-0.40～-0.30	863(100.0)	34(100.0)
-40～-30	433,346(68.3)	1,433(99.9)	-0.50～-0.40	15(100.0)	0(100.0)
-50～-40	406,801(77.8)	268(100.0)	～-0.50	0(100.0)	0(100.0)
-60～-50	382,838(86.7)	41(100.0)			
-70～-60	307,906(93.8)	9(100.0)			
-80～-70	176,109(97.9)	2(100.0)			
～-80	91,269(100.0)	0(100.0)			
合 計	4,311,554(100.0)	468,241(100.0)	合 計	4,311,554(100.0)	468,241(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～	364(0.0)	159(0.0)	+3,400～	554(0.0)	232(0.0)
+300～+320	343(0.0)	153(0.1)	+3,200～+3,400	493(0.0)	215(0.1)
+280～+300	738(0.0)	348(0.1)	+3,000～+3,200	1,017(0.0)	437(0.2)
+260～+280	1,529(0.1)	672(0.3)	+2,800～+3,000	1,832(0.1)	761(0.4)
+240～+260	2,920(0.1)	1,279(0.6)	+2,600～+2,800	3,377(0.2)	1,392(0.6)
+220～+240	5,892(0.3)	2,547(1.1)	+2,400～+2,600	5,779(0.3)	2,326(1.1)
+200～+220	10,495(0.5)	4,411(2.0)	+2,200～+2,400	9,947(0.5)	3,921(2.0)
+180～+200	18,190(0.9)	7,235(3.6)	+2,000～+2,200	16,141(0.9)	6,070(3.3)
+160～+180	29,618(1.6)	11,423(6.0)	+1,800～+2,000	24,862(1.5)	9,124(5.2)
+140～+160	45,913(2.7)	16,909(9.6)	+1,600～+1,800	37,200(2.3)	13,133(8.0)
+120～+140	67,254(4.3)	23,232(14.6)	+1,400～+1,600	53,102(3.6)	17,726(11.8)
+100～+120	93,935(6.4)	30,394(21.1)	+1,200～+1,400	73,146(5.3)	23,360(16.8)
+80～+100	125,769(9.3)	37,741(29.2)	+1,000～+1,200	96,338(7.5)	29,072(23.0)
+60～+80	157,805(13.0)	42,361(38.2)	+800～+1,000	123,748(10.4)	34,123(30.3)
+40～+60	190,207(17.4)	45,588(47.9)	+600～+800	150,635(13.9)	38,346(38.5)
+20～+40	219,590(22.5)	45,265(57.6)	+400～+600	178,696(18.0)	40,917(47.2)
0～+20	244,046(28.2)	42,467(66.7)	+200～+400	204,158(22.8)	41,046(56.0)
-20～0	261,836(34.2)	37,635(74.7)	0～+200	225,650(28.0)	39,056(64.3)
-40～-20	272,920(40.6)	31,529(81.4)	-200～0	242,725(33.6)	35,901(72.0)
-60～-40	276,542(47.0)	25,148(86.8)	-400～-200	255,183(39.5)	31,382(78.7)
-80～-60	275,190(53.4)	19,002(90.9)	-600～-400	261,025(45.6)	26,097(84.3)
-100～-80	267,753(59.6)	14,001(93.9)	-800～-600	262,644(51.7)	20,764(88.7)
-120～-100	255,823(65.5)	9,708(95.9)	-1,000～-800	258,917(57.7)	16,162(92.2)
-140～-120	239,564(71.1)	6,614(97.3)	-1,200～-1,000	250,239(63.5)	11,670(94.7)
-160～-140	220,934(76.2)	4,424(98.3)	-1,400～-1,200	237,848(69.0)	8,327(96.4)
-180～-160	198,291(80.8)	2,877(98.9)	-1,600～-1,400	222,090(74.2)	5,877(97.7)
-200～-180	174,906(84.9)	1,905(99.3)	-1,800～-1,600	202,176(78.8)	3,868(98.5)
-220～-200	150,770(88.3)	1,140(99.6)	-2,000～-1,800	181,246(83.1)	2,543(99.1)
-240～-220	125,148(91.2)	756(99.7)	-2,200～-2,000	158,376(86.7)	1,633(99.4)
-260～-240	101,345(93.6)	506(99.8)	-2,400～-2,200	134,358(89.8)	1,015(99.6)
-280～-260	79,709(95.4)	293(99.9)	-2,600～-2,400	111,421(92.4)	652(99.8)
-300～-280	60,217(96.8)	183(99.9)	-2,800～-2,600	89,901(94.5)	418(99.9)
～-300	135,998(100.0)	336(100.0)	-3,000～-2,800	69,551(96.1)	252(99.9)
			-3,200～-3,000	52,266(97.3)	151(99.9)
			-3,400～-3,200	38,530(98.2)	106(100.0)
			～-3,400	76,383(100.0)	166(100.0)
合 計	4,311,554(100.0)	468,241(100.0)	合 計	4,311,554(100.0)	468,241(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～	60(0.0)	16(0.0)	+1.40～	10,866(0.3)	294(0.1)
+150～+160	57(0.0)	13(0.0)	+1.30～+1.40	9,814(0.5)	390(0.1)
+140～+150	130(0.0)	47(0.0)	+1.20～+1.30	13,473(0.8)	546(0.3)
+130～+140	320(0.0)	119(0.0)	+1.10～+1.20	24,261(1.4)	1,020(0.5)
+120～+130	729(0.0)	274(0.1)	+1.00～+1.10	39,421(2.3)	1,958(0.9)
+110～+120	1,767(0.1)	701(0.2)	+0.90～+1.00	60,938(3.7)	3,398(1.6)
+100～+110	3,863(0.2)	1,490(0.6)	+0.80～+0.90	103,833(6.1)	6,388(3.0)
+90～+100	8,199(0.4)	3,074(1.2)	+0.70～+0.80	123,583(9.0)	8,434(4.8)
+80～+90	16,570(0.7)	6,100(2.5)	+0.60～+0.70	188,886(13.3)	14,808(8.0)
+70～+80	31,136(1.5)	10,940(4.9)	+0.50～+0.60	252,890(19.2)	21,978(12.6)
+60～+70	54,916(2.7)	17,997(8.7)	+0.40～+0.50	322,315(26.7)	30,812(19.2)
+50～+60	88,341(4.8)	26,947(14.5)	+0.30～+0.40	387,990(35.7)	40,745(27.9)
+40～+50	133,506(7.9)	37,455(22.5)	+0.20～+0.30	489,971(47.0)	55,785(39.8)
+30～+40	186,305(12.2)	47,010(32.5)	+0.10～+0.20	427,134(56.9)	51,896(50.9)
+20～+30	242,289(17.8)	54,075(44.0)	0.00～+0.10	471,851(67.9)	59,124(63.6)
+10～+20	295,185(24.7)	56,286(56.1)	-0.10～0.00	428,300(77.8)	54,355(75.2)
0～+10	334,291(32.4)	53,089(67.4)	-0.20～-0.10	350,728(86.0)	44,237(84.6)
-10～0	356,967(40.7)	45,254(77.1)	-0.30～-0.20	275,831(92.4)	34,223(91.9)
-20～-10	363,253(49.1)	35,643(84.7)	-0.40～-0.30	144,685(95.7)	17,246(95.6)
-30～-20	353,212(57.3)	25,813(90.2)	0.50～-0.40	94,825(97.9)	10,984(97.9)
-40～-30	329,906(65.0)	17,782(94.0)	-0.60～0.50	52,822(99.1)	5,845(99.2)
-50～-40	301,166(72.0)	11,455(96.4)	-0.70～-0.60	19,892(99.6)	2,163(99.7)
-60～-50	266,293(78.1)	6,933(97.9)	-0.80～-0.70	10,152(99.8)	990(99.9)
-70～-60	229,621(83.5)	4,189(98.8)	-0.90～-0.80	4,356(99.9)	397(100.0)
-80～-70	191,817(87.9)	2,364(99.3)	-1.00～-0.90	1,643(100.0)	142(100.0)
-90～-80	154,802(91.5)	1,413(99.6)	-1.10～-1.00	724(100.0)	53(100.0)
-100～-90	119,222(94.3)	810(99.8)	-1.20～-1.10	223(100.0)	21(100.0)
-110～-100	87,717(96.3)	450(99.9)	-1.30～-1.20	96(100.0)	4(100.0)
-120～-110	61,624(97.7)	235(99.9)	-1.40～-1.30	51(100.0)	5(100.0)
-130～-120	40,382(98.7)	110(100.0)	-1.50～-1.40	0(100.0)	0(100.0)
-140～-130	25,380(99.2)	76(100.0)	～-1.50	0(100.0)	0(100.0)
-150～-140	15,189(99.6)	40(100.0)			
-160～-150	8,484(99.8)	24(100.0)			
～-160	8,855(100.0)	17(100.0)			
合 計	4,311,554(100.0)	468,241(100.0)	合 計	4,311,554(100.0)	468,241(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～	202(0.0)	80(0.0)	+1.80～	0(0.0)	0(0.0)
+280～+300	235(0.0)	118(0.0)	+1.70～+1.80	0(0.0)	0(0.0)
+260～+280	544(0.0)	266(0.1)	+1.60～+1.70	0(0.0)	0(0.0)
+240～+260	1,183(0.1)	533(0.2)	+1.50～+1.60	1(0.0)	0(0.0)
+220～+240	2,670(0.1)	1,209(0.5)	+1.40～+1.50	0(0.0)	0(0.0)
+200～+220	5,574(0.2)	2,359(1.0)	+1.30～+1.40	0(0.0)	0(0.0)
+180～+200	11,021(0.5)	4,574(2.0)	+1.20～+1.30	7(0.0)	2(0.0)
+160～+180	20,353(1.0)	8,245(3.7)	+1.10～+1.20	18(0.0)	0(0.0)
+140～+160	34,883(1.8)	13,487(6.6)	+1.00～+1.10	68(0.0)	7(0.0)
+120～+140	55,904(3.1)	20,419(11.0)	+0.90～+1.00	285(0.0)	30(0.0)
+100～+120	85,689(5.1)	29,348(17.2)	+0.80～+0.90	1,287(0.0)	132(0.0)
+80～+100	121,266(7.9)	38,045(25.3)	+0.70～+0.80	3,666(0.1)	364(0.1)
+60～+80	161,073(11.6)	45,728(35.1)	+0.60～+0.70	14,838(0.5)	1,327(0.4)
+40～+60	201,479(16.3)	50,500(45.9)	+0.50～+0.60	36,171(1.3)	3,340(1.1)
+20～+40	239,364(21.8)	51,092(56.8)	+0.40～+0.50	102,180(3.7)	9,662(3.2)
0～+20	270,534(28.1)	47,959(67.1)	+0.30～+0.40	270,557(10.0)	26,987(8.9)
-20～0	292,731(34.9)	41,570(75.9)	+0.20～+0.30	420,787(19.7)	45,256(18.6)
-40～-20	305,617(42.0)	33,722(83.1)	+0.10～+0.20	786,963(38.0)	88,669(37.5)
-60～-40	310,565(49.2)	25,825(88.6)	0.00～+0.10	848,886(57.7)	97,359(58.3)
-80～-60	305,454(56.3)	18,444(92.6)	-0.10～0.00	684,264(73.5)	77,209(74.8)
-100～-80	295,252(63.1)	12,800(95.3)	-0.20～-0.10	568,109(86.7)	61,118(87.9)
-120～-100	277,740(69.6)	8,260(97.1)	-0.30～-0.20	255,497(92.6)	25,920(93.4)
-140～-120	254,936(75.5)	5,408(98.2)	-0.40～-0.30	158,108(96.3)	15,567(96.7)
-160～-140	228,263(80.8)	3,243(98.9)	0.50～-0.40	74,246(98.0)	7,421(98.3)
-180～-160	197,491(85.4)	2,021(99.4)	-0.60～0.50	39,602(98.9)	3,959(99.2)
-200～-180	166,273(89.2)	1,193(99.6)	-0.70～-0.60	27,471(99.6)	2,582(99.7)
-220～-200	133,328(92.3)	716(99.8)	-0.80～-0.70	11,407(99.8)	864(99.9)
-240～-220	103,272(94.7)	457(99.9)	-0.90～-0.80	4,721(99.9)	340(100.0)
-260～-240	76,460(96.5)	246(99.9)	-1.00～-0.90	1,677(100.0)	93(100.0)
-280～-260	54,714(97.7)	163(100.0)	-1.10～-1.00	499(100.0)	21(100.0)
～-280	97,484(100.0)	211(100.0)	-1.20～-1.10	195(100.0)	10(100.0)
			-1.30～-1.20	32(100.0)	2(100.0)
			-1.40～-1.30	5(100.0)	0(100.0)
			-1.50～-1.40	6(100.0)	0(100.0)
			-1.50	1(100.0)	0(100.0)
合 計	4,311,554(100.0)	468,241(100.0)	合 計	4,311,554(100.0)	468,241(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～	17(0.0)	2(0.0)	+1.10～	12(0.0)	0(0.0)
+130～+140	13(0.0)	3(0.0)	+1.00～+1.10	23(0.0)	2(0.0)
+120～+130	29(0.0)	12(0.0)	+0.90～+1.00	104(0.0)	7(0.0)
+110～+120	101(0.0)	52(0.0)	+0.80～+0.90	364(0.0)	38(0.0)
+100～+110	274(0.0)	124(0.0)	+0.70～+0.80	1,110(0.0)	97(0.0)
+90～+100	913(0.0)	448(0.1)	+0.60～+0.70	4,291(0.1)	385(0.1)
+80～+90	2,682(0.1)	1,232(0.4)	+0.50～+0.60	14,916(0.5)	1,562(0.4)
+70～+80	7,710(0.3)	3,470(1.1)	+0.40～+0.50	55,990(1.8)	5,825(1.7)
+60～+70	19,135(0.7)	8,264(2.9)	+0.30～+0.40	149,778(5.3)	16,765(5.3)
+50～+60	43,742(1.7)	17,883(6.7)	+0.20～+0.30	308,955(12.4)	35,539(12.9)
+40～+50	86,556(3.7)	33,225(13.8)	+0.10～+0.20	651,567(27.5)	77,782(29.5)
+30～+40	149,311(7.2)	51,442(24.8)	0.00～+0.10	1,060,960(52.1)	124,010(56.0)
+20～+30	227,588(12.5)	67,690(39.3)	-0.10～0.00	972,361(74.7)	105,728(78.5)
+10～+20	303,914(19.5)	73,716(55.0)	-0.20～-0.10	656,556(89.9)	64,393(92.3)
0～+10	366,638(28.0)	68,522(69.6)	-0.30～-0.20	285,848(96.6)	25,156(97.7)
-10～0	404,013(37.4)	54,138(81.2)	-0.40～-0.30	119,108(99.3)	9,153(99.6)
-20～-10	417,289(47.1)	37,290(89.2)	-0.50～-0.40	24,400(99.9)	1,554(99.9)
-30～-20	411,915(56.6)	23,351(94.2)	-0.60～-0.50	4,522(100.0)	222(100.0)
-40～-30	389,786(65.7)	13,087(96.9)	-0.70～-0.60	610(100.0)	22(100.0)
-50～-40	357,422(74.0)	7,112(98.5)	-0.70	79(100.0)	1(100.0)
-60～-50	314,014(81.2)	3,617(99.2)			
-70～-60	261,132(87.3)	1,846(99.6)			
-80～-70	201,093(92.0)	889(99.8)			
-90～-80	142,567(95.3)	443(99.9)			
-100～-90	92,007(97.4)	208(100.0)			
-110～-100	111,693(100.0)	175(100.0)			
～-110	0(100.0)	0(100.0)			
合 計	4,311,554(100.0)	468,241(100.0)	合 計	4,311,554(100.0)	468,241(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 ～	64 (0.0)	45 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
+2.40 ～ +2.60	102 (0.0)	70 (0.1)	0 (0.0)	0 (0.0)
+2.20 ～ +2.40	310 (0.0)	170 (0.2)	0 (0.0)	0 (0.0)
+2.00 ～ +2.20	903 (0.1)	487 (0.6)	0 (0.0)	0 (0.0)
+1.80 ～ +2.00	2,275 (0.3)	1,118 (1.4)	0 (0.0)	0 (0.0)
+1.60 ～ +1.80	5,475 (0.8)	2,401 (3.2)	15 (0.0)	12 (0.0)
+1.40 ～ +1.60	9,004 (1.6)	3,683 (6.0)	74 (0.0)	53 (0.0)
+1.20 ～ +1.40	15,470 (2.9)	5,886 (10.4)	412 (0.0)	273 (0.3)
+1.00 ～ +1.20	23,184 (5.0)	7,689 (16.2)	2,088 (0.2)	1,263 (1.2)
+0.80 ～ +1.00	35,010 (8.0)	10,255 (23.8)	7,973 (0.9)	4,099 (4.3)
+0.60 ～ +0.80	48,994 (12.3)	12,382 (33.1)	22,975 (2.9)	10,106 (11.8)
+0.40 ～ +0.60	68,864 (18.4)	14,182 (43.8)	54,803 (7.7)	19,479 (26.5)
+0.20 ～ +0.40	88,857 (26.2)	14,589 (54.7)	105,415 (17.0)	27,151 (46.8)
0.00 ～ +0.20	108,764 (35.7)	14,325 (65.4)	175,287 (32.4)	28,145 (67.9)
-0.20 ～ 0.00	122,489 (46.4)	12,358 (74.7)	229,227 (52.5)	21,868 (84.3)
-0.40 ～ -0.20	129,661 (57.8)	10,595 (82.6)	231,473 (72.8)	12,874 (93.9)
-0.60 ～ -0.40	126,522 (68.9)	8,188 (88.8)	171,347 (87.8)	5,787 (98.3)
-0.80 ～ -0.60	111,259 (78.7)	5,722 (93.1)	90,835 (95.7)	1,844 (99.7)
-1.00 ～ -0.80	90,358 (86.6)	3,936 (96.0)	34,490 (98.8)	373 (99.9)
-1.20 ～ -1.00	65,781 (92.4)	2,507 (97.9)	9,968 (99.6)	61 (100.0)
-1.40 ～ -1.20	42,959 (96.1)	1,475 (99.0)	3,036 (99.9)	9 (100.0)
-1.60 ～ -1.40	24,274 (98.3)	770 (99.6)	917 (100.0)	1 (100.0)
-1.80 ～ -1.60	12,032 (99.3)	332 (99.8)	164 (100.0)	0 (100.0)
-2.00 ～ -1.80	5,169 (99.8)	149 (99.9)	14 (100.0)	0 (100.0)
-2.20 ～ -2.00	1,950 (99.9)	62 (100.0)	2 (100.0)	0 (100.0)
-2.40 ～ -2.20	558 (100.0)	17 (100.0)	0 (100.0)	0 (100.0)
-2.60 ～ -2.40	178 (100.0)	3 (100.0)	0 (100.0)	0 (100.0)
～ -2.60	49 (100.0)	2 (100.0)	0 (100.0)	0 (100.0)
合 計	1,140,515 (100.0)	133,398 (100.0)	1,140,515 (100.0)	133,398 (100.0)

以上 ～ 未満	(決定得点 ((G)EBV))		(乳用強健性 ((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 ～	2 (0.0)	2 (0.0)	11 (0.0)	9 (0.0)
+2.40 ～ +2.60	9 (0.0)	8 (0.0)	20 (0.0)	15 (0.0)
+2.20 ～ +2.40	20 (0.0)	18 (0.0)	61 (0.0)	44 (0.0)
+2.00 ～ +2.20	91 (0.0)	81 (0.1)	210 (0.0)	150 (0.1)
+1.80 ～ +2.00	335 (0.0)	297 (0.2)	654 (0.0)	421 (0.3)
+1.60 ～ +1.80	1,040 (0.1)	854 (0.6)	1,859 (0.1)	1,074 (0.8)
+1.40 ～ +1.60	2,839 (0.2)	2,117 (1.6)	4,006 (0.3)	2,102 (1.6)
+1.20 ～ +1.40	6,726 (0.5)	4,553 (3.7)	8,500 (0.6)	3,882 (3.2)
+1.00 ～ +1.20	13,174 (1.0)	7,706 (7.0)	15,131 (1.2)	6,095 (5.8)
+0.80 ～ +1.00	22,873 (2.0)	11,610 (13.0)	25,717 (2.2)	9,042 (11.1)
+0.60 ～ +0.80	35,371 (3.6)	15,467 (23.4)	39,784 (3.9)	12,219 (21.0)
+0.40 ～ +0.60	52,515 (6.2)	18,779 (40.5)	58,323 (6.6)	15,487 (38.1)
+0.20 ～ +0.40	70,130 (9.3)	19,833 (61.7)	77,684 (9.9)	17,104 (59.6)
0.00 ～ +0.20	90,016 (12.7)	18,561 (81.8)	97,820 (13.3)	17,350 (80.9)
-0.20 ～ 0.00	110,605 (15.7)	14,635 (95.3)	113,704 (15.9)	15,001 (95.5)
-0.40 ～ -0.20	139,016 (18.6)	9,591 (101.1)	128,465 (17.9)	12,076 (103.0)
-0.60 ～ -0.40	168,408 (21.1)	5,345 (102.3)	138,478 (19.0)	8,738 (104.8)
-0.80 ～ -0.60	184,904 (22.4)	2,546 (101.6)	140,502 (19.3)	5,690 (103.9)
-1.00 ～ -0.80	182,321 (22.3)	971 (100.7)	137,972 (19.1)	3,474 (102.5)
-1.20 ～ -1.00	146,798 (19.8)	304 (100.2)	123,133 (18.1)	1,916 (101.4)
-1.40 ～ -1.20	97,896 (16.3)	98 (100.1)	101,959 (16.6)	891 (100.7)
-1.60 ～ -1.40	53,029 (13.1)	22 (100.0)	77,266 (14.9)	396 (100.3)
-1.80 ～ -1.60	24,740 (11.1)	2 (100.0)	53,023 (13.1)	164 (100.1)
-2.00 ～ -1.80	10,350 (10.1)	0 (100.0)	34,003 (11.8)	39 (100.0)
-2.20 ～ -2.00	3,881 (9.7)	0 (100.0)	20,487 (10.8)	14 (100.0)
-2.40 ～ -2.20	1,102 (9.5)	0 (100.0)	10,921 (10.2)	6 (100.0)
-2.60 ～ -2.40	242 (9.4)	0 (100.0)	5,356 (9.8)	1 (100.0)
～ -2.60	44 (9.4)	0 (100.0)	3,428 (9.6)	0 (100.0)
合 計	1,418,477 (100.0)	133,400 (100.0)	1,418,477 (100.0)	133,400 (100.0)

(乳器 ((G)EBV))		
以上～未満	検定牛	現検定牛
	頭数(累%)	頭数(累%)
+2.60～	14(0.0)	13(0.0)
+2.40～+2.60	40(0.0)	39(0.0)
+2.20～+2.40	124(0.0)	114(0.1)
+2.00～+2.20	298(0.0)	272(0.2)
+1.80～+2.00	806(0.1)	701(0.5)
+1.60～+1.80	2,095(0.1)	1,770(1.3)
+1.40～+1.60	4,215(0.3)	3,355(2.6)
+1.20～+1.40	8,629(0.6)	6,246(4.9)
+1.00～+1.20	15,125(1.2)	9,525(8.3)
+0.80～+1.00	25,001(2.2)	13,563(14.4)
+0.60～+0.80	36,043(3.7)	16,349(24.1)
+0.40～+0.60	50,503(6.0)	18,243(40.1)
+0.20～+0.40	62,361(8.8)	17,085(59.6)
0.00～+0.20	73,778(11.6)	14,982(79.1)
-0.20～0.00	82,283(13.7)	11,505(92.9)
-0.40～-0.20	93,052(15.4)	8,328(100.2)
-0.60～-0.40	107,095(16.8)	5,371(102.3)
-0.80～-0.60	124,224(18.1)	3,093(102.0)
-1.00～-0.80	144,224(19.6)	1,596(101.1)
-1.20～-1.00	152,613(20.2)	773(100.6)
-1.40～-1.20	145,803(19.7)	334(100.2)
-1.60～-1.40	118,868(17.8)	109(100.1)
-1.80～-1.60	81,058(15.1)	27(100.0)
-2.00～-1.80	46,864(12.7)	5(100.0)
-2.20～-2.00	24,625(11.1)	2(100.0)
-2.40～-2.20	11,616(10.2)	0(100.0)
-2.60～-2.40	4,814(9.7)	0(100.0)
～-2.60	2,306(9.6)	0(100.0)
合 計	1,418,477(100.0)	133,400(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	7(0.0)	1(0.0)
+3.10～+3.40	536(0.0)	84(0.0)
+2.80～+3.10	19,742(0.6)	2,631(0.6)
+2.50～+2.80	298,483(9.0)	35,499(9.0)
+2.20～+2.50	1,292,916(45.3)	145,020(43.0)
+1.90～+2.20	1,543,579(88.8)	182,929(86.0)
+1.60～+1.90	388,789(99.7)	56,521(99.3)
+1.30～+1.60	10,031(100.0)	2,925(99.9)
～+1.30	228(100.0)	213(100.0)
合 計	3,554,311(100.0)	425,823(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～	192(0.0)	82(0.0)
+3.00～+3.50	1,055(0.0)	398(0.1)
+2.50～+3.00	5,663(0.2)	2,121(0.6)
+2.00～+2.50	23,160(0.7)	8,478(2.4)
+1.50～+2.00	77,562(2.5)	26,553(8.0)
+1.00～+1.50	196,051(7.0)	59,652(20.8)
+0.50～+1.00	375,450(15.8)	94,595(41.0)
0.00～+0.50	551,318(28.5)	104,669(63.3)
-0.50～0.00	649,372(43.6)	82,222(80.9)
-1.00～-0.50	655,654(58.8)	49,715(91.5)
-1.50～-1.00	578,971(72.2)	23,772(96.6)
-2.00～-1.50	473,697(83.2)	10,203(98.8)
-2.50～-2.00	332,053(90.9)	3,836(99.6)
-3.00～-2.50	201,056(95.6)	1,292(99.9)
～-3.00	190,300(100.0)	653(100.0)
合 計	4,311,554(100.0)	468,241(100.0)

(未経産娘牛受胎率 ((G)EBV))			(初産娘牛受胎率 ((G)EBV))			(空胎日数 ((G)EBV))		
以上～未満	検定牛	現検定牛	検定牛	現検定牛	以上～未満	検定牛	現検定牛	
	頭数(累 %)	頭数(累 %)	頭数(累 %)	頭数(累 %)		頭数(累 %)	頭数(累 %)	
80～	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	155～	92,668(2.5)	26,979(5.3)	
75～ 79	3,362(0.1)	1(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	150～ 154	110,781(5.6)	33,378(11.8)	
70～ 74	528,512(14.6)	366(0.1)	12(0.0)	0(0.0)	145～ 149	202,132(11.1)	62,119(24.0)	
65～ 69	1,317,167(50.8)	31,656(6.3)	6,215(0.2)	1(0.0)	140～ 144	319,690(19.9)	91,556(42.0)	
60～ 64	1,365,668(88.4)	279,806(61.2)	154,648(4.4)	36(0.0)	135～ 139	437,046(31.9)	101,944(62.0)	
55～ 59	389,776(99.1)	177,912(96.1)	492,501(18.0)	496(0.1)	130～ 134	504,572(45.8)	90,013(79.7)	
50～ 54	30,982(99.9)	17,953(99.6)	616,547(34.9)	11,076(2.3)	125～ 129	467,240(58.7)	60,834(91.6)	
45～ 49	2,364(100.0)	1,880(100.0)	931,015(60.5)	87,832(19.5)	120～ 124	365,758(68.7)	28,677(97.2)	
40～ 44	140(100.0)	123(100.0)	949,114(86.6)	226,335(63.9)	115～ 119	292,170(76.7)	10,136(99.2)	
35～ 39	4(100.0)	3(100.0)	413,146(97.9)	151,293(93.6)	110～ 114	248,797(83.6)	3,043(99.8)	
30～ 34	0(100.0)	0(100.0)	69,350(99.9)	30,265(99.5)	105～ 109	219,408(89.6)	726(99.9)	
25～ 29	0(100.0)	0(100.0)	5,301(100.0)	2,293(100.0)	100～ 104	195,895(95.0)	201(100.0)	
～ 24	0(100.0)	0(100.0)	126(100.0)	73(100.0)	～ 99	181,818(100.0)	94(100.0)	
合 計	3,637,975(100.0)	509,700(100.0)	3,637,975(100.0)	509,700(100.0)	合 計	3,637,975(100.0)	509,700(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	341,714	27,640 ± 44,952	266 ± 521	12 ± 19	25 ± 39	10 ± 13	0.02 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11
都府県	126,527	21,713 ± 44,980	204 ± 514	10 ± 19	19 ± 39	8 ± 14	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11
東 北	21,710	18,203 ± 45,175	168 ± 517	9 ± 20	16 ± 39	7 ± 14	0.04 ± 0.22	0.01 ± 0.15	0.02 ± 0.11
関 東	30,200	21,519 ± 45,049	197 ± 511	11 ± 20	19 ± 39	8 ± 14	0.04 ± 0.21	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.11
北 陸	1,778	18,601 ± 45,649	172 ± 522	9 ± 19	16 ± 40	7 ± 14	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11
中 部	11,556	25,551 ± 46,154	245 ± 523	11 ± 20	23 ± 40	9 ± 14	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.10
近 畿	5,248	27,051 ± 43,668	269 ± 503	11 ± 19	24 ± 38	9 ± 13	0.01 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.10
中 国	13,342	24,809 ± 44,561	233 ± 511	11 ± 19	22 ± 39	9 ± 13	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.11
四 国	3,758	15,929 ± 45,835	147 ± 523	8 ± 20	14 ± 40	6 ± 14	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.01 ± 0.11
九 州	38,935	21,603 ± 44,424	206 ± 511	10 ± 19	19 ± 39	8 ± 13	0.03 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
全 国	468,241	26,039 ± 45,036	249 ± 520	11 ± 19	23 ± 39	9 ± 13	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11
支庁・都府県	頭数	乳代効果 (円)	EBV (平均 ±SD)						
			MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
石 狩	5,574	19,046 ± 47,172	168 ± 539	11 ± 20	16 ± 41	7 ± 14	0.06 ± 0.22	0.02 ± 0.16	0.02 ± 0.11
空 知	2,361	14,893 ± 46,758	123 ± 538	9 ± 19	13 ± 41	6 ± 14	0.05 ± 0.22	0.03 ± 0.16	0.02 ± 0.12
上 川	13,657	38,870 ± 45,172	381 ± 523	15 ± 19	36 ± 40	14 ± 14	0.01 ± 0.22	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.12
後 志	2,291	16,563 ± 43,471	144 ± 507	9 ± 19	15 ± 38	7 ± 13	0.04 ± 0.22	0.03 ± 0.16	0.03 ± 0.12
檜 山	1,804	16,990 ± 45,936	155 ± 534	11 ± 19	13 ± 40	6 ± 14	0.05 ± 0.22	0.00 ± 0.16	0.02 ± 0.12
渡 島	4,536	24,184 ± 43,688	219 ± 509	13 ± 18	21 ± 38	10 ± 13	0.05 ± 0.21	0.03 ± 0.15	0.03 ± 0.11
胆 振	3,714	22,476 ± 47,701	205 ± 547	11 ± 20	20 ± 42	9 ± 14	0.04 ± 0.22	0.02 ± 0.15	0.03 ± 0.11
日 高	4,513	20,074 ± 46,059	177 ± 534	12 ± 19	17 ± 41	8 ± 14	0.06 ± 0.22	0.02 ± 0.16	0.03 ± 0.12
十 勝	100,721	30,284 ± 45,899	306 ± 531	11 ± 19	27 ± 40	10 ± 13	0.00 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
釧 路	41,386	25,981 ± 43,511	233 ± 504	13 ± 18	24 ± 38	11 ± 13	0.05 ± 0.20	0.04 ± 0.15	0.04 ± 0.11
根 室	78,871	25,698 ± 44,030	250 ± 514	11 ± 18	23 ± 38	9 ± 13	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
網 走	47,970	31,053 ± 44,266	294 ± 511	14 ± 19	28 ± 39	11 ± 13	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11
宗 谷	24,469	22,182 ± 43,717	201 ± 508	11 ± 19	20 ± 38	9 ± 13	0.04 ± 0.22	0.03 ± 0.15	0.03 ± 0.12
留 萌	9,847	23,953 ± 45,175	221 ± 523	12 ± 19	22 ± 40	9 ± 13	0.04 ± 0.22	0.03 ± 0.15	0.02 ± 0.11
青 森	1,954	14,871 ± 43,206	128 ± 497	9 ± 19	13 ± 37	6 ± 13	0.05 ± 0.21	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.11
岩 手	12,311	18,136 ± 45,073	168 ± 517	10 ± 20	15 ± 39	7 ± 14	0.04 ± 0.22	0.01 ± 0.15	0.02 ± 0.11
宮 城	2,211	20,033 ± 45,579	181 ± 520	10 ± 20	18 ± 40	7 ± 14	0.04 ± 0.22	0.02 ± 0.15	0.01 ± 0.11
秋 田	1,466	22,146 ± 46,497	210 ± 538	10 ± 20	20 ± 41	9 ± 14	0.03 ± 0.23	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.12
山 形	1,258	18,009 ± 43,849	170 ± 502	9 ± 20	16 ± 39	7 ± 14	0.03 ± 0.22	0.01 ± 0.16	0.02 ± 0.11
福 島	2,510	17,309 ± 46,475	164 ± 528	8 ± 19	15 ± 40	6 ± 14	0.02 ± 0.20	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.10
茨 城	5,185	22,489 ± 41,815	198 ± 473	11 ± 19	21 ± 37	9 ± 13	0.04 ± 0.20	0.04 ± 0.14	0.03 ± 0.10
栃 木	8,962	17,952 ± 44,882	167 ± 515	8 ± 19	16 ± 39	6 ± 13	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.11
群 馬	9,987	28,000 ± 45,214	261 ± 510	13 ± 20	25 ± 40	10 ± 14	0.04 ± 0.21	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.11
埼 玉	844	19,519 ± 48,180	186 ± 539	10 ± 21	16 ± 42	6 ± 14	0.04 ± 0.20	0.00 ± 0.15	0.01 ± 0.10
千 葉	3,763	18,172 ± 45,216	162 ± 518	10 ± 20	16 ± 39	7 ± 13	0.04 ± 0.22	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11
東 京	543	14,700 ± 46,089	137 ± 516	6 ± 20	14 ± 40	5 ± 14	0.02 ± 0.19	0.02 ± 0.13	0.01 ± 0.10
神奈川	916	-112 ± 45,784	-20 ± 514	2 ± 19	0 ± 40	1 ± 14	0.04 ± 0.20	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11
新 潟	876	14,615 ± 46,822	129 ± 540	9 ± 19	12 ± 41	5 ± 14	0.05 ± 0.22	0.01 ± 0.16	0.01 ± 0.11
富 山	444	27,328 ± 42,252	255 ± 482	11 ± 18	26 ± 37	11 ± 13	0.02 ± 0.21	0.04 ± 0.13	0.03 ± 0.10
石 川	175	13,972 ± 47,373	139 ± 537	5 ± 17	13 ± 42	4 ± 15	0.01 ± 0.19	0.01 ± 0.13	0.00 ± 0.09
福 井	283	20,108 ± 44,211	194 ± 505	9 ± 19	18 ± 39	7 ± 13	0.02 ± 0.20	0.01 ± 0.13	0.01 ± 0.09
山 梨	732	15,152 ± 46,459	134 ± 516	8 ± 20	13 ± 41	6 ± 14	0.04 ± 0.19	0.02 ± 0.13	0.02 ± 0.10
長 野	2,794	18,499 ± 45,114	172 ± 515	9 ± 19	17 ± 40	7 ± 14	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.10
岐 阜	1,612	24,896 ± 44,770	227 ± 508	12 ± 19	22 ± 40	9 ± 14	0.04 ± 0.21	0.03 ± 0.13	0.02 ± 0.10
静 岡	1,589	15,901 ± 47,854	137 ± 533	9 ± 21	14 ± 41	6 ± 15	0.05 ± 0.20	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.10
愛 知	4,446	35,887 ± 44,657	360 ± 510	14 ± 19	32 ± 39	12 ± 13	0.01 ± 0.20	0.00 ± 0.14	0.01 ± 0.10
三 重	383	19,692 ± 44,825	193 ± 514	8 ± 20	18 ± 39	7 ± 13	0.01 ± 0.22	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.11
滋 賀	985	27,256 ± 39,096	267 ± 454	11 ± 19	25 ± 34	10 ± 11	0.01 ± 0.21	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.10
京 都	540	34,470 ± 45,327	334 ± 518	15 ± 19	30 ± 39	12 ± 14	0.03 ± 0.20	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.10
大 阪	188	20,621 ± 45,159	173 ± 534	13 ± 18	18 ± 41	8 ± 14	0.07 ± 0.25	0.03 ± 0.13	0.03 ± 0.10
兵 庫	3,440	27,333 ± 43,571	277 ± 502	10 ± 18	24 ± 38	9 ± 13	0.00 ± 0.20	0.00 ± 0.15	0.00 ± 0.11
奈 良	74	6,415 ± 38,853	19 ± 466	6 ± 16	8 ± 34	6 ± 12	0.06 ± 0.21	0.07 ± 0.16	0.06 ± 0.12
和歌山	21	—	—	—	—	—	—	—	—
鳥 取	5,346	30,068 ± 44,220	283 ± 508	13 ± 19	28 ± 39	11 ± 13	0.03 ± 0.21	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.11
島 根	938	20,027 ± 42,361	192 ± 475	8 ± 20	18 ± 37	7 ± 13	0.02 ± 0.20	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.10
岡 山	4,391	19,183 ± 44,633	173 ± 511	10 ± 20	17 ± 39	7 ± 14	0.04 ± 0.22	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11
広 島	1,632	23,852 ± 45,023	233 ± 523	10 ± 19	22 ± 39	9 ± 13	0.01 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11
山 口	1,035	27,363 ± 43,871	262 ± 505	12 ± 19	25 ± 38	10 ± 13	0.02 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.01 ± 0.11
徳 島	531	11,789 ± 48,483	111 ± 564	7 ± 21	9 ± 42	4 ± 14	0.03 ± 0.24	0.00 ± 0.16	0.01 ± 0.12
香 川	684	14,784 ± 46,840	144 ± 532	6 ± 20	14 ± 40	5 ± 14	0.01 ± 0.21	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.11
愛 媛	1,859	18,882 ± 43,569	171 ± 496	10 ± 19	16 ± 38	7 ± 13	0.04 ± 0.20	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11
高 知	684	12,263 ± 48,191	111 ± 550	6 ± 21	11 ± 41	5 ± 14	0.02 ± 0.22	0.02 ± 0.15	0.01 ± 0.12
福 岡	5,789	20,825 ± 42,548	201 ± 498	10 ± 19	18 ± 37	7 ± 13	0.03 ± 0.22	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
佐 賀	517	16,571 ± 43,646	165 ± 509	7 ± 19	14 ± 38	5 ± 13	0.01 ± 0.23	0.00 ± 0.13	0.00 ± 0.10
長 崎	1,741	19,682 ± 45,984	191 ± 525	8 ± 19	18 ± 40	7 ± 14	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
熊 本	16,114	23,614 ± 45,062	223 ± 515	11 ± 19	21 ± 39	9 ± 13	0.03 ± 0.20	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.10
大 分	2,145	15,342 ± 46,604	144 ± 529	7 ± 19	13 ± 41	5 ± 14	0.02 ± 0.20	0.02 ± 0.15	0.01 ± 0.10
宮 崎	4,790	19,687 ± 44,095	184 ± 507	9 ± 19	18 ± 39	7 ± 13	0.03 ± 0.22	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11
鹿 児 島	6,397	22,204 ± 43,734	217 ± 508	10 ± 18	20 ± 38	7 ± 13	0.02 ± 0.22	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.11
沖 縄	1,442	19,373 ± 42,281	180 ± 492	11 ± 17	16 ± 37	7 ± 13	0.04 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11

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	341,714	34,521 ± 84,722	335 ± 930	14 ± 34	31 ± 75	12 ± 26	0.03 ± 0.32	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.17
都府県	126,527	28,952 ± 85,439	277 ± 935	13 ± 36	26 ± 76	10 ± 27	0.04 ± 0.34	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.16
東 北	21,710	26,147 ± 84,793	248 ± 932	12 ± 35	23 ± 76	9 ± 27	0.04 ± 0.35	0.02 ± 0.21	0.02 ± 0.17
関 東	30,200	28,613 ± 84,717	268 ± 926	13 ± 35	26 ± 76	10 ± 27	0.04 ± 0.34	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.16
北 陸	1,778	24,952 ± 85,056	237 ± 933	11 ± 35	22 ± 76	9 ± 27	0.04 ± 0.33	0.02 ± 0.21	0.02 ± 0.16
中 部	11,556	33,453 ± 86,048	326 ± 936	14 ± 36	30 ± 77	11 ± 27	0.03 ± 0.33	0.02 ± 0.20	0.02 ± 0.16
近 畿	5,248	35,065 ± 84,449	351 ± 925	13 ± 34	31 ± 76	12 ± 26	0.01 ± 0.33	0.01 ± 0.20	0.01 ± 0.15
中 国	13,342	32,496 ± 84,065	309 ± 923	14 ± 35	29 ± 75	11 ± 26	0.04 ± 0.34	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.16
四 国	3,758	21,277 ± 86,894	200 ± 947	10 ± 37	19 ± 77	7 ± 27	0.04 ± 0.34	0.02 ± 0.22	0.02 ± 0.17
九 州	38,935	28,327 ± 86,495	272 ± 946	12 ± 36	25 ± 77	10 ± 27	0.03 ± 0.34	0.02 ± 0.21	0.02 ± 0.16
全 国	468,241	33,016 ± 84,952	319 ± 932	14 ± 35	30 ± 76	12 ± 26	0.03 ± 0.33	0.03 ± 0.21	0.02 ± 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	5,574	27,044 ± 90,038	248 ± 986	14 ± 36	23 ± 81	9 ± 28	0.06 ± 0.34	0.03 ± 0.22	0.02 ± 0.17
空 知	2,361	20,415 ± 84,201	179 ± 933	11 ± 34	18 ± 75	8 ± 26	0.06 ± 0.34	0.04 ± 0.23	0.03 ± 0.17
上 川	13,657	46,846 ± 84,807	459 ± 932	18 ± 35	43 ± 76	17 ± 26	0.02 ± 0.33	0.04 ± 0.22	0.03 ± 0.17
後 志	2,291	22,436 ± 80,262	203 ± 888	11 ± 34	20 ± 72	9 ± 25	0.05 ± 0.35	0.03 ± 0.23	0.03 ± 0.18
檜 山	1,804	23,664 ± 82,795	224 ± 916	13 ± 33	19 ± 74	8 ± 26	0.06 ± 0.33	0.00 ± 0.23	0.02 ± 0.17
渡 島	4,536	32,153 ± 81,483	299 ± 897	15 ± 33	29 ± 73	13 ± 25	0.05 ± 0.33	0.03 ± 0.22	0.04 ± 0.16
胆 振	3,714	31,925 ± 87,017	301 ± 959	14 ± 36	29 ± 78	12 ± 27	0.05 ± 0.36	0.03 ± 0.22	0.03 ± 0.17
日 高	4,513	26,199 ± 82,865	238 ± 918	14 ± 34	23 ± 74	10 ± 26	0.06 ± 0.35	0.03 ± 0.24	0.03 ± 0.17
十 勝	100,721	37,922 ± 86,625	382 ± 947	14 ± 35	34 ± 77	13 ± 27	0.00 ± 0.32	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.16
釧 路	41,386	32,020 ± 82,480	294 ± 905	15 ± 33	29 ± 73	13 ± 26	0.05 ± 0.31	0.05 ± 0.20	0.04 ± 0.16
根 室	78,871	31,518 ± 83,123	307 ± 915	13 ± 33	28 ± 74	11 ± 26	0.03 ± 0.32	0.02 ± 0.22	0.02 ± 0.17
網 走	47,970	38,358 ± 85,546	367 ± 938	16 ± 35	34 ± 76	14 ± 27	0.04 ± 0.33	0.03 ± 0.21	0.03 ± 0.17
宗 谷	24,469	28,888 ± 82,875	267 ± 914	13 ± 34	26 ± 74	11 ± 26	0.05 ± 0.34	0.04 ± 0.22	0.03 ± 0.17
留 萌	9,847	30,816 ± 82,752	288 ± 915	14 ± 33	28 ± 74	11 ± 26	0.04 ± 0.33	0.04 ± 0.22	0.03 ± 0.17
青 森	1,954	21,324 ± 83,799	192 ± 919	11 ± 35	19 ± 75	8 ± 26	0.05 ± 0.34	0.03 ± 0.21	0.03 ± 0.17
岩 手	12,311	26,193 ± 84,158	249 ± 927	12 ± 35	23 ± 75	9 ± 26	0.04 ± 0.35	0.02 ± 0.22	0.02 ± 0.17
宮 城	2,211	27,311 ± 86,316	255 ± 948	13 ± 37	24 ± 77	9 ± 27	0.05 ± 0.37	0.03 ± 0.22	0.02 ± 0.17
秋 田	1,466	30,997 ± 82,763	302 ± 916	13 ± 35	28 ± 74	11 ± 26	0.03 ± 0.36	0.02 ± 0.21	0.02 ± 0.17
山 形	1,258	28,081 ± 85,104	270 ± 937	12 ± 37	25 ± 76	10 ± 27	0.03 ± 0.36	0.03 ± 0.23	0.02 ± 0.17
福 島	2,510	24,851 ± 88,132	242 ± 959	11 ± 36	22 ± 78	8 ± 27	0.03 ± 0.33	0.01 ± 0.19	0.01 ± 0.15
茨 城	5,185	29,648 ± 78,747	271 ± 862	14 ± 34	27 ± 71	11 ± 25	0.05 ± 0.33	0.05 ± 0.20	0.03 ± 0.16
栃 木	8,962	24,297 ± 87,103	230 ± 953	10 ± 36	22 ± 78	9 ± 27	0.03 ± 0.35	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.16
群 馬	9,987	36,098 ± 84,245	343 ± 921	16 ± 35	32 ± 75	12 ± 26	0.04 ± 0.34	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.16
埼 玉	844	25,336 ± 86,670	243 ± 940	12 ± 37	22 ± 77	8 ± 27	0.04 ± 0.33	0.01 ± 0.22	0.01 ± 0.15
千 葉	3,763	25,212 ± 85,810	232 ± 945	12 ± 36	23 ± 77	10 ± 27	0.05 ± 0.36	0.03 ± 0.22	0.03 ± 0.16
東 京	543	22,281 ± 88,341	215 ± 958	9 ± 36	21 ± 79	8 ± 28	0.02 ± 0.33	0.03 ± 0.19	0.01 ± 0.16
神奈川	916	4,103 ± 81,716	18 ± 881	4 ± 35	4 ± 72	3 ± 26	0.05 ± 0.31	0.03 ± 0.22	0.03 ± 0.18
新 潟	876	20,176 ± 85,703	185 ± 947	11 ± 35	17 ± 76	7 ± 26	0.06 ± 0.34	0.01 ± 0.23	0.02 ± 0.17
富 山	444	31,817 ± 83,849	301 ± 913	12 ± 34	30 ± 76	12 ± 27	0.02 ± 0.33	0.05 ± 0.18	0.03 ± 0.15
石 川	175	22,788 ± 77,240	236 ± 858	7 ± 32	21 ± 70	6 ± 25	0.00 ± 0.33	0.01 ± 0.19	-0.01 ± 0.15
福 井	283	30,302 ± 88,853	297 ± 958	12 ± 37	27 ± 79	11 ± 27	0.02 ± 0.32	0.02 ± 0.18	0.02 ± 0.14
山 梨	732	19,882 ± 88,893	180 ± 945	10 ± 38	18 ± 79	8 ± 28	0.04 ± 0.32	0.03 ± 0.19	0.02 ± 0.14
長 野	2,794	25,095 ± 85,380	239 ± 931	11 ± 35	23 ± 76	9 ± 27	0.03 ± 0.33	0.03 ± 0.20	0.02 ± 0.16
岐 阜	1,612	31,449 ± 84,836	296 ± 922	14 ± 36	28 ± 76	11 ± 27	0.04 ± 0.33	0.03 ± 0.20	0.02 ± 0.16
静 岡	1,589	22,907 ± 87,169	204 ± 938	12 ± 37	20 ± 77	8 ± 28	0.05 ± 0.33	0.03 ± 0.20	0.02 ± 0.15
愛 知	4,446	45,890 ± 84,141	463 ± 922	17 ± 35	41 ± 75	15 ± 26	0.01 ± 0.33	0.01 ± 0.21	0.01 ± 0.16
三 重	383	28,189 ± 89,769	280 ± 973	10 ± 37	26 ± 80	10 ± 28	0.01 ± 0.34	0.03 ± 0.20	0.02 ± 0.16
滋 賀	985	36,264 ± 80,226	360 ± 875	14 ± 35	33 ± 71	13 ± 25	0.01 ± 0.33	0.02 ± 0.20	0.02 ± 0.16
京 都	540	41,714 ± 85,783	405 ± 949	17 ± 35	37 ± 77	14 ± 27	0.04 ± 0.35	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.16
大 阪	188	27,223 ± 85,646	237 ± 964	15 ± 32	24 ± 79	10 ± 28	0.08 ± 0.39	0.05 ± 0.22	0.04 ± 0.16
兵 庫	3,440	35,265 ± 85,233	358 ± 932	13 ± 34	31 ± 76	12 ± 27	0.00 ± 0.32	0.01 ± 0.20	0.01 ± 0.15
奈 良	74	10,682 ± 68,672	52 ± 791	9 ± 30	12 ± 60	7 ± 20	0.09 ± 0.34	0.09 ± 0.21	0.07 ± 0.17
和歌山	21	—	—	—	—	—	—	—	—
鳥 取	5,346	37,425 ± 82,776	356 ± 910	16 ± 34	34 ± 74	13 ± 26	0.03 ± 0.34	0.04 ± 0.21	0.02 ± 0.16
島 根	938	29,099 ± 78,999	285 ± 857	11 ± 34	27 ± 70	10 ± 25	0.01 ± 0.31	0.03 ± 0.20	0.02 ± 0.15
岡 山	4,391	27,053 ± 84,438	251 ± 928	13 ± 36	24 ± 75	9 ± 27	0.05 ± 0.35	0.03 ± 0.22	0.02 ± 0.17
広 島	1,632	31,455 ± 89,038	308 ± 976	12 ± 36	29 ± 79	11 ± 28	0.02 ± 0.35	0.03 ± 0.22	0.02 ± 0.16
山 口	1,035	34,850 ± 84,027	336 ± 924	15 ± 34	31 ± 75	12 ± 26	0.03 ± 0.33	0.03 ± 0.22	0.02 ± 0.16
徳 島	531	15,623 ± 89,221	157 ± 991	7 ± 36	13 ± 80	5 ± 28	0.03 ± 0.38	0.00 ± 0.23	0.01 ± 0.18
香 川	684	21,149 ± 91,343	205 ± 984	8 ± 38	20 ± 80	7 ± 28	0.01 ± 0.32	0.03 ± 0.21	0.01 ± 0.16
愛 媛	1,859	25,031 ± 84,271	231 ± 916	12 ± 36	22 ± 74	9 ± 27	0.05 ± 0.33	0.03 ± 0.22	0.02 ± 0.17
高 知	684	15,591 ± 87,165	146 ± 956	7 ± 36	14 ± 77	6 ± 27	0.03 ± 0.35	0.03 ± 0.23	0.02 ± 0.18
福 岡	5,789	28,154 ± 82,577	274 ± 914	12 ± 35	25 ± 74	9 ± 26	0.03 ± 0.36	0.02 ± 0.23	0.01 ± 0.17
佐 賀	517	24,512 ± 78,777	248 ± 882	9 ± 33	22 ± 72	7 ± 26	0.02 ± 0.37	0.01 ± 0.19	0.00 ± 0.15
長 崎	1,741	26,807 ± 87,615	260 ± 951	11 ± 37	24 ± 78	9 ± 27	0.03 ± 0.33	0.02 ± 0.21	0.02 ± 0.16
熊 本	16,114	29,222 ± 88,766	279 ± 966	13 ± 37	26 ± 79	10 ± 28	0.04 ± 0.34	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.16
大 分	2,145	23,335 ± 88,921	224 ± 966	10 ± 36	21 ± 79	8 ± 28	0.03 ± 0.34	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.16
宮 崎	4,790	26,789 ± 86,997	255 ± 952	12 ± 36	24 ± 78	10 ± 27	0.03 ± 0.35	0.03 ± 0.22	0.02 ± 0.16
鹿 児 島	6,397	29,943 ± 83,735	293 ± 920	12 ± 34	27 ± 75	10 ± 26	0.02 ± 0.33	0.02 ± 0.20	0.01 ± 0.16
沖 縄	1,442	27,606 ± 83,902	261 ± 922	14 ± 34	23 ± 75	9 ± 26	0.05 ± 0.33	0.01 ± 0.21	0.02 ± 0.16

表 III.8 現検定牛の体型形質の (G)EBV と総合指数の地方別平均

地 方	頭数			EBV (平均 ±SD)					
	NTP	体型 A	体型 B	NTP	体貌と骨格	肢 蹄	決定得点	乳用強健性	乳 器
北海道	87,848	87,981	87,983	619 ± 704	0.27 ± 0.73	0.17 ± 0.37	0.35 ± 0.53	0.20 ± 0.63	0.42 ± 0.61
都府県	45,244	45,417	45,417	560 ± 689	0.31 ± 0.70	0.18 ± 0.36	0.39 ± 0.50	0.26 ± 0.59	0.46 ± 0.56
東 北	7,855	7,889	7,889	551 ± 700	0.35 ± 0.70	0.21 ± 0.36	0.43 ± 0.51	0.29 ± 0.59	0.50 ± 0.59
関 東	11,275	11,307	11,307	577 ± 696	0.29 ± 0.71	0.16 ± 0.37	0.38 ± 0.50	0.25 ± 0.58	0.46 ± 0.55
北 陸	802	813	813	496 ± 696	0.32 ± 0.70	0.17 ± 0.37	0.40 ± 0.51	0.23 ± 0.55	0.50 ± 0.57
中 部	4,899	4,933	4,933	624 ± 695	0.31 ± 0.68	0.20 ± 0.35	0.40 ± 0.49	0.27 ± 0.58	0.47 ± 0.54
近 畿	1,441	1,445	1,445	542 ± 673	0.20 ± 0.75	0.12 ± 0.36	0.27 ± 0.51	0.16 ± 0.61	0.33 ± 0.57
中 国	4,618	4,655	4,655	620 ± 671	0.27 ± 0.71	0.18 ± 0.36	0.37 ± 0.52	0.21 ± 0.60	0.46 ± 0.57
四 国	1,785	1,791	1,791	433 ± 718	0.29 ± 0.68	0.15 ± 0.34	0.32 ± 0.48	0.21 ± 0.56	0.37 ± 0.54
九 州	12,569	12,584	12,584	528 ± 671	0.32 ± 0.70	0.19 ± 0.35	0.40 ± 0.50	0.27 ± 0.59	0.46 ± 0.56
全 国	133,092	133,398	133,400	599 ± 699	0.29 ± 0.72	0.18 ± 0.37	0.37 ± 0.52	0.22 ± 0.62	0.43 ± 0.59
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	2,594	2,597	2,597	571 ± 748	0.51 ± 0.75	0.28 ± 0.39	0.57 ± 0.57	0.37 ± 0.67	0.65 ± 0.63
空 知	1,093	1,097	1,097	408 ± 715	0.39 ± 0.76	0.20 ± 0.39	0.43 ± 0.57	0.32 ± 0.67	0.47 ± 0.63
上 川	3,453	3,454	3,454	957 ± 800	0.21 ± 0.71	0.16 ± 0.38	0.39 ± 0.56	0.17 ± 0.62	0.53 ± 0.67
後 志	845	845	845	469 ± 661	0.44 ± 0.78	0.26 ± 0.38	0.46 ± 0.54	0.33 ± 0.64	0.48 ± 0.60
檜 山	470	470	470	396 ± 712	0.42 ± 0.77	0.29 ± 0.36	0.48 ± 0.55	0.31 ± 0.62	0.53 ± 0.60
渡 島	1,533	1,533	1,533	579 ± 652	0.17 ± 0.73	0.13 ± 0.37	0.27 ± 0.53	0.10 ± 0.61	0.33 ± 0.63
胆 振	1,267	1,267	1,267	566 ± 754	0.41 ± 0.72	0.22 ± 0.36	0.46 ± 0.53	0.31 ± 0.64	0.53 ± 0.60
日 高	1,660	1,662	1,662	612 ± 765	0.34 ± 0.75	0.21 ± 0.38	0.43 ± 0.57	0.25 ± 0.67	0.50 ± 0.63
十 勝	25,221	25,254	25,255	618 ± 684	0.28 ± 0.74	0.19 ± 0.38	0.36 ± 0.54	0.21 ± 0.64	0.41 ± 0.61
釧 路	9,864	9,870	9,870	617 ± 658	0.12 ± 0.75	0.09 ± 0.37	0.22 ± 0.55	0.06 ± 0.65	0.29 ± 0.62
根 室	16,783	16,793	16,793	530 ± 676	0.27 ± 0.70	0.17 ± 0.35	0.32 ± 0.51	0.19 ± 0.60	0.36 ± 0.57
網 走	13,758	13,788	13,789	692 ± 698	0.31 ± 0.70	0.17 ± 0.36	0.40 ± 0.51	0.24 ± 0.61	0.47 ± 0.57
宗 谷	5,765	5,765	5,765	620 ± 735	0.24 ± 0.70	0.17 ± 0.36	0.33 ± 0.52	0.17 ± 0.62	0.39 ± 0.61
留 萌	3,542	3,586	3,586	650 ± 761	0.35 ± 0.74	0.21 ± 0.37	0.44 ± 0.53	0.25 ± 0.65	0.53 ± 0.59
青 森	610	614	614	541 ± 670	0.53 ± 0.68	0.29 ± 0.36	0.56 ± 0.48	0.41 ± 0.58	0.62 ± 0.52
岩 手	3,913	3,918	3,918	592 ± 718	0.42 ± 0.69	0.23 ± 0.36	0.48 ± 0.50	0.35 ± 0.59	0.54 ± 0.59
宮 城	975	982	982	516 ± 690	0.40 ± 0.68	0.25 ± 0.34	0.52 ± 0.49	0.32 ± 0.57	0.61 ± 0.57
秋 田	731	733	733	547 ± 707	0.09 ± 0.66	0.13 ± 0.35	0.22 ± 0.48	0.05 ± 0.53	0.28 ± 0.57
山 形	487	490	490	505 ± 649	0.18 ± 0.70	0.15 ± 0.34	0.27 ± 0.47	0.16 ± 0.56	0.31 ± 0.57
福 島	1,139	1,152	1,152	467 ± 669	0.24 ± 0.70	0.15 ± 0.37	0.33 ± 0.51	0.18 ± 0.57	0.41 ± 0.58
茨 城	1,609	1,611	1,611	581 ± 691	0.25 ± 0.68	0.14 ± 0.36	0.36 ± 0.51	0.18 ± 0.57	0.46 ± 0.58
栃 木	2,677	2,681	2,681	465 ± 673	0.30 ± 0.69	0.18 ± 0.35	0.37 ± 0.50	0.24 ± 0.59	0.43 ± 0.55
群 馬	4,314	4,319	4,319	689 ± 680	0.19 ± 0.70	0.10 ± 0.38	0.31 ± 0.47	0.20 ± 0.56	0.41 ± 0.53
埼 玉	424	424	424	552 ± 767	0.36 ± 0.68	0.19 ± 0.37	0.42 ± 0.51	0.36 ± 0.58	0.47 ± 0.58
千 葉	1,649	1,655	1,655	563 ± 697	0.45 ± 0.72	0.27 ± 0.36	0.52 ± 0.51	0.39 ± 0.61	0.57 ± 0.55
東 京	273	273	273	434 ± 724	0.48 ± 0.71	0.29 ± 0.39	0.54 ± 0.52	0.46 ± 0.57	0.59 ± 0.54
神奈川	329	344	344	226 ± 683	0.58 ± 0.69	0.29 ± 0.33	0.57 ± 0.47	0.44 ± 0.59	0.58 ± 0.50
新 潟	502	502	502	512 ± 681	0.43 ± 0.70	0.22 ± 0.38	0.49 ± 0.50	0.32 ± 0.56	0.58 ± 0.53
富 山	128	128	128	725 ± 646	-0.05 ± 0.58	0.06 ± 0.32	0.15 ± 0.41	-0.02 ± 0.47	0.30 ± 0.51
石 川	97	107	107	244 ± 781	0.21 ± 0.62	0.07 ± 0.36	0.31 ± 0.51	0.15 ± 0.50	0.41 ± 0.67
福 井	75	76	76	328 ± 622	0.33 ± 0.76	0.13 ± 0.35	0.31 ± 0.55	0.16 ± 0.56	0.37 ± 0.62
山 梨	549	556	556	561 ± 675	0.33 ± 0.63	0.22 ± 0.34	0.45 ± 0.44	0.25 ± 0.57	0.55 ± 0.50
長 野	1,159	1,163	1,163	458 ± 663	0.22 ± 0.65	0.14 ± 0.34	0.29 ± 0.47	0.19 ± 0.54	0.35 ± 0.53
岐 阜	746	753	753	648 ± 702	0.20 ± 0.69	0.17 ± 0.34	0.31 ± 0.51	0.20 ± 0.61	0.36 ± 0.57
静 岡	554	559	559	589 ± 797	0.28 ± 0.67	0.23 ± 0.35	0.40 ± 0.49	0.24 ± 0.57	0.48 ± 0.57
愛 知	1,780	1,789	1,789	762 ± 658	0.40 ± 0.69	0.22 ± 0.36	0.49 ± 0.48	0.37 ± 0.59	0.57 ± 0.52
三 重	111	113	113	453 ± 641	0.43 ± 0.73	0.23 ± 0.34	0.45 ± 0.52	0.39 ± 0.64	0.48 ± 0.56
滋 賀	254	254	254	546 ± 631	-0.12 ± 0.65	0.04 ± 0.32	0.06 ± 0.42	-0.09 ± 0.50	0.14 ± 0.49
京 都	213	213	213	802 ± 654	0.36 ± 0.68	0.23 ± 0.32	0.44 ± 0.44	0.30 ± 0.57	0.51 ± 0.51
大 阪	111	111	111	556 ± 565	-0.05 ± 0.74	0.00 ± 0.37	0.08 ± 0.46	-0.16 ± 0.60	0.20 ± 0.48
兵 庫	853	855	855	478 ± 688	0.29 ± 0.77	0.12 ± 0.37	0.32 ± 0.54	0.23 ± 0.62	0.37 ± 0.60
奈 良	10	12	12	243 ± 681	0.41 ± 0.39	0.26 ± 0.29	0.38 ± 0.42	0.21 ± 0.53	0.30 ± 0.58
和歌山	—	—	—	—	—	—	—	—	—
鳥 取	1,960	1,961	1,961	685 ± 648	0.23 ± 0.69	0.17 ± 0.37	0.38 ± 0.49	0.17 ± 0.58	0.51 ± 0.53
島 根	228	233	233	521 ± 695	0.34 ± 0.74	0.21 ± 0.37	0.39 ± 0.55	0.20 ± 0.69	0.43 ± 0.59
岡 山	1,605	1,633	1,633	588 ± 699	0.38 ± 0.73	0.21 ± 0.37	0.44 ± 0.56	0.31 ± 0.63	0.48 ± 0.61
広 島	504	507	507	519 ± 663	0.14 ± 0.65	0.11 ± 0.31	0.22 ± 0.47	0.10 ± 0.55	0.27 ± 0.55
山 口	321	321	321	618 ± 626	0.16 ± 0.66	0.12 ± 0.34	0.26 ± 0.50	0.14 ± 0.55	0.32 ± 0.58
徳 島	307	309	309	413 ± 758	0.47 ± 0.77	0.21 ± 0.37	0.48 ± 0.54	0.36 ± 0.63	0.52 ± 0.58
香 川	261	262	262	301 ± 748	0.13 ± 0.63	0.09 ± 0.32	0.13 ± 0.44	0.03 ± 0.54	0.11 ± 0.53
愛 媛	988	988	988	479 ± 686	0.24 ± 0.65	0.14 ± 0.32	0.30 ± 0.44	0.17 ± 0.53	0.36 ± 0.51
高 知	229	232	232	413 ± 751	0.43 ± 0.67	0.21 ± 0.37	0.44 ± 0.49	0.35 ± 0.53	0.47 ± 0.55
福 岡	2,380	2,380	2,380	500 ± 651	0.32 ± 0.68	0.19 ± 0.35	0.39 ± 0.50	0.28 ± 0.60	0.46 ± 0.56
佐 賀	200	200	200	284 ± 642	0.47 ± 0.84	0.27 ± 0.38	0.45 ± 0.60	0.38 ± 0.71	0.44 ± 0.60
長 崎	349	349	349	403 ± 647	0.31 ± 0.71	0.19 ± 0.35	0.38 ± 0.49	0.25 ± 0.60	0.44 ± 0.54
熊 本	5,120	5,128	5,128	606 ± 678	0.32 ± 0.70	0.19 ± 0.36	0.42 ± 0.50	0.28 ± 0.59	0.51 ± 0.57
大 分	619	621	621	368 ± 710	0.53 ± 0.66	0.25 ± 0.34	0.52 ± 0.49	0.37 ± 0.58	0.56 ± 0.55
宮 崎	1,594	1,595	1,595	512 ± 704	0.28 ± 0.70	0.16 ± 0.36	0.34 ± 0.51	0.24 ± 0.58	0.40 ± 0.56
鹿 児 島	2,048	2,052	2,052	482 ± 625	0.28 ± 0.68	0.14 ± 0.35	0.32 ± 0.47	0.23 ± 0.56	0.36 ± 0.54
沖 縄	259	259	259	439 ± 630	0.50 ± 0.72	0.27 ± 0.33	0.52 ± 0.48	0.41 ± 0.55	0.57 ± 0.49

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)	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)	2,383	2,042	508	300	125,721	1,346	58	113	43	1.40	1.78	1.01	1.44	1.70
98 (2)	2,106	1,829	464	264	105,535	1,179	51	98	38	1.23	1.55	0.89	1.28	1.52
97 (3)	1,953	1,665	423	244	97,203	1,063	46	89	35	1.09	1.38	0.80	1.17	1.35
96 (4)	1,801	1,536	391	230	91,446	974	42	82	32	1.00	1.26	0.74	1.08	1.25
95 (5)	1,684	1,414	367	220	84,333	905	39	77	29	0.94	1.18	0.67	1.00	1.16
94 (6)	1,604	1,326	341	210	77,997	844	36	72	28	0.88	1.10	0.62	0.93	1.08
93 (7)	1,529	1,230	320	203	73,059	785	34	68	26	0.82	1.05	0.58	0.87	1.00
92 (8)	1,443	1,136	302	194	68,808	736	32	63	24	0.77	0.99	0.55	0.83	0.94
91 (9)	1,368	1,071	284	187	63,916	696	30	60	23	0.73	0.93	0.52	0.78	0.89
90 (10)	1,290	1,002	271	180	61,364	653	28	56	22	0.68	0.87	0.49	0.73	0.83
89 (11)	1,221	949	257	174	57,941	618	26	54	21	0.64	0.82	0.46	0.69	0.79
88 (12)	1,154	902	243	169	53,905	579	25	51	20	0.60	0.78	0.44	0.64	0.75
87 (13)	1,094	852	230	164	50,198	545	23	48	18	0.56	0.73	0.41	0.60	0.69
86 (14)	1,020	806	220	160	47,065	509	21	44		0.53	0.69	0.39	0.56	0.63
85 (15)	966	759	208	154	44,275	477	20	41	17	0.48	0.65	0.37	0.52	0.59
84 (16)	917	717	196	149	41,068	442	19	39	16	0.45	0.61	0.35	0.49	0.55
83 (17)	863	672	184	144	38,734	412	18	36	15	0.41	0.58	0.33	0.45	0.51
82 (18)	815	637	174	140	36,085	378	17	34	14	0.37	0.55	0.31	0.42	0.47
81 (19)	765	591	164	136	33,568	353	16	32	13	0.34	0.51	0.29	0.40	0.43
80 (20)	727	550	152	131	31,423	328	15	30	12	0.30	0.48	0.27	0.37	0.39
79 (21)	677	516	140	127	29,438	298	13	28	11	0.28	0.45	0.26	0.34	0.35
78 (22)	631	483	129	124	26,612	273	12	26	10	0.24	0.42	0.24	0.31	0.32
77 (23)	597	447	119	120	24,364	243	11	24		0.22	0.40	0.22	0.28	0.28
76 (24)	554	410	110	115	21,912	220	10	22	9	0.19	0.37	0.21	0.26	0.24
75 (25)	515	367	100	112	19,978	194	9	20	8	0.16	0.34	0.19	0.23	0.21
74 (26)	477	329	89	109	17,952	172	8	18	7	0.13	0.32	0.18	0.20	0.16
73 (27)	444	299	78	106	15,234	144		16	6	0.10	0.29	0.16	0.17	0.13
72 (28)	411	265	70	102	13,095	121	7	14		0.08	0.26	0.14	0.15	0.08
71 (29)	376	237	61	99	10,866	99	6	12	5	0.06	0.23	0.13	0.12	0.05
70 (30)	342	205	53	96	8,800	74	5	10	4	0.03	0.21	0.11	0.10	0.02
69 (31)	306	169	44	93	7,138	48	4	8		0.00	0.18	0.10	0.07	-0.01
68 (32)	274	136	33	89	4,977	24	3	6	3	-0.03	0.16	0.08	0.04	-0.05
67 (33)	243	111	24	86	3,367	6		4		-0.05	0.14	0.07	0.03	-0.08
66 (34)	205	79	15	83	1,088	-14	2	2	2	-0.08	0.11	0.06	0.00	-0.12
65 (35)	181	42	6	80	-1,021	-36	1	1	1	-0.10	0.08	0.04	-0.02	-0.14
64 (36)	154	12	-2	76	-2,933	-54	0	-1		-0.12	0.06	0.03	-0.04	-0.17
63 (37)	125	-24	-10	73	-4,841	-76	-1	-3	0	-0.15	0.04	0.01	-0.06	-0.20
62 (38)	88	-65	-20	71	-6,738	-100		-4	-1	-0.17	0.02	0.00	-0.08	-0.23
61 (39)	51	-97	-29	68	-8,788	-121	-2	-6	-2	-0.20	-0.01	-0.01	-0.10	-0.26
60 (40)	22	-131	-37	65	-10,893	-143	-3	-8		-0.22	-0.03	-0.03	-0.13	-0.29
59 (41)	-10	-158	-47	62	-12,771	-165	-4	-10	-3	-0.24	-0.05	-0.04	-0.15	-0.32
58 (42)	-35	-195	-56	58	-14,823	-188	-5	-12	-4	-0.27	-0.07	-0.05	-0.17	-0.34
57 (43)	-62	-223	-64	55	-17,079	-209		-14		-0.29	-0.09	-0.06	-0.19	-0.36
56 (44)	-90	-257	-71	53	-19,440	-234	-6	-16	-5	-0.32	-0.12	-0.08	-0.21	-0.39
55 (45)	-117	-294	-79	50	-21,557	-255	-7	-18	-6	-0.34	-0.14	-0.09	-0.23	-0.41
54 (46)	-141	-326	-86	47	-23,858	-280	-8	-21		-0.36	-0.16	-0.10	-0.25	-0.44
53 (47)	-170	-359	-93	44	-26,280	-308		-23	-7	-0.38	-0.18	-0.11	-0.28	-0.47
52 (48)	-196	-388	-100	40	-28,912	-329	-9	-25	-8	-0.40	-0.20	-0.12	-0.30	-0.50
51 (49)	-235	-423	-107	37	-31,369	-352	-10	-27	-9	-0.42	-0.22	-0.14	-0.32	-0.53
50 (50)	-256	-456	-113	34	-33,734	-374		-30	-10	-0.44	-0.25	-0.15	-0.34	-0.55

注) 公表基準を満たした種雄牛を母集団としたパーセンタイル。

種雄牛の頭数は、総合指数 (NTP) 6,135 頭、産乳成分/乳代効果/MLK/FAT/SNF/PRT 7,803 頭。

疾病繁殖成分 6,874 頭、耐久性成分/体貌と骨格/肢蹄 6,327 /決定得点/乳用強健性/乳器 7,294 頭。

あるパーセンタイル上で、同じ評価値が2以上のパーセンタイルに位置づけられた時は下位のパーセンタイルのものを空欄にしてある。

% タイル (上位)	総合指数				乳代効果 (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)	-285	-489	-120	31	-35,981	-400	-11	-32		-0.46	-0.27	-0.16	-0.37	-0.57
48 (52)	-310	-521	-127	28	-38,344	-426	-12	-34	-11	-0.48	-0.29	-0.17	-0.39	-0.59
47 (53)	-341	-553	-133	25	-40,891	-445	-13	-35	-12	-0.50	-0.31	-0.19	-0.41	-0.62
46 (54)	-377	-592	-140	22	-42,997	-474	-14	-38	-13	-0.52	-0.33	-0.20	-0.43	-0.64
45 (55)	-409	-632	-147	19	-44,706	-499		-41		-0.54	-0.36	-0.21	-0.45	-0.67
44 (56)	-438	-661	-153	16	-47,956	-525	-15	-43	-14	-0.56	-0.38	-0.23	-0.48	-0.69
43 (57)	-476	-699	-160	14	-50,378	-551	-16	-45	-15	-0.58	-0.40	-0.24	-0.50	-0.72
42 (58)	-503	-731	-166	11	-53,075	-577	-17	-47	-16	-0.59	-0.42	-0.25	-0.52	-0.74
41 (59)	-537	-768	-171	8	-55,721	-599		-49	-17	-0.61	-0.44	-0.27	-0.54	-0.76
40 (60)	-568	-805	-178	6	-57,824	-624	-18	-52	-18	-0.64	-0.47	-0.28	-0.57	-0.78
39 (61)	-606	-838	-183	2	-59,984	-655	-19	-54	-19	-0.66	-0.48	-0.30	-0.59	-0.81
38 (62)	-633	-874	-189	-1	-62,415	-682	-20	-56	-20	-0.68	-0.51	-0.31	-0.61	-0.83
37 (63)	-677	-917	-195	-4	-64,879	-706	-21	-58		-0.70	-0.53	-0.32	-0.64	-0.86
36 (64)	-706	-960	-201	-7	-66,874	-730	-22	-61	-21	-0.72	-0.55	-0.34	-0.66	-0.88
35 (65)	-743	-1,000	-206	-10	-69,071	-757	-23	-63	-22	-0.74	-0.57	-0.35	-0.68	-0.91
34 (66)	-774	-1,037	-212	-13	-71,888	-782		-65	-23	-0.76	-0.59	-0.36	-0.71	-0.94
33 (67)	-812	-1,071	-219	-16	-74,806	-818	-24	-68	-24	-0.78	-0.61	-0.38	-0.74	-0.96
32 (68)	-857	-1,122	-225	-20	-77,662	-845	-25	-71	-25	-0.79	-0.64	-0.39	-0.77	-0.98
31 (69)	-887	-1,164	-234	-23	-80,232	-875	-26	-73	-26	-0.82	-0.66	-0.40	-0.79	-1.01
30 (70)	-923	-1,211	-240	-26	-83,049	-906	-27	-76	-27	-0.84	-0.68	-0.42	-0.82	-1.03
29 (71)	-960	-1,257	-249	-30	-85,575	-944	-29	-79	-28	-0.86	-0.70	-0.43	-0.84	-1.06
28 (72)	-998	-1,308	-257	-34	-89,392	-974		-81	-29	-0.88	-0.72	-0.45	-0.87	-1.08
27 (73)	-1,030	-1,361	-262	-38	-92,391	-1,010	-30	-84	-30	-0.90	-0.75	-0.47	-0.90	-1.11
26 (74)	-1,062	-1,415	-269	-41	-95,844	-1,047	-32	-87	-31	-0.93	-0.78	-0.48	-0.92	-1.14
25 (75)	-1,093	-1,464	-276	-44	-98,698	-1,084	-33	-91	-33	-0.95	-0.80	-0.50	-0.95	-1.17
24 (76)	-1,134	-1,522	-282	-48	-102,692	-1,118	-34	-94	-34	-0.98	-0.82	-0.52	-0.98	-1.20
23 (77)	-1,176	-1,569	-290	-52	-105,922	-1,154	-35	-96	-35	-1.00	-0.85	-0.54	-1.02	-1.22
22 (78)	-1,210	-1,620	-298	-56	-109,773	-1,191	-37	-100	-36	-1.03	-0.88	-0.55	-1.05	-1.25
21 (79)	-1,249	-1,681	-305	-61	-113,300	-1,232	-38	-103	-37	-1.05	-0.90	-0.57	-1.08	-1.27
20 (80)	-1,284	-1,745	-314	-65	-117,188	-1,271	-39	-106	-39	-1.07	-0.93	-0.59	-1.11	-1.30
19 (81)	-1,322	-1,814	-323	-69	-121,068	-1,312	-40	-109	-40	-1.09	-0.95	-0.60	-1.14	-1.33
18 (82)	-1,367	-1,894	-330	-73	-125,153	-1,357	-42	-114	-42	-1.12	-0.98	-0.63	-1.18	-1.36
17 (83)	-1,405	-1,962	-339	-78	-129,872	-1,401	-44	-118	-44	-1.15	-1.00	-0.65	-1.22	-1.39
16 (84)	-1,451	-2,043	-348	-83	-133,785	-1,443	-46	-122	-45	-1.17	-1.03	-0.67	-1.25	-1.43
15 (85)	-1,497	-2,131	-357	-88	-138,366	-1,483	-48	-126	-47	-1.20	-1.06	-0.69	-1.29	-1.46
14 (86)	-1,550	-2,224	-365	-93	-142,759	-1,536	-50	-130	-49	-1.22	-1.09	-0.70	-1.34	-1.49
13 (87)	-1,598	-2,332	-376	-99	-148,768	-1,584	-52	-135	-51	-1.25	-1.12	-0.72	-1.38	-1.53
12 (88)	-1,652	-2,435	-384	-104	-154,840	-1,642	-54	-140	-53	-1.28	-1.16	-0.74	-1.42	-1.56
11 (89)	-1,704	-2,577	-396	-109	-161,505	-1,706	-58	-146	-55	-1.32	-1.19	-0.77	-1.47	-1.60
10 (90)	-1,773	-2,698	-405	-116	-169,005	-1,774	-61	-152	-57	-1.35	-1.23	-0.80	-1.53	-1.65
9 (91)	-1,844	-2,834	-416	-123	-176,677	-1,850	-65	-157	-60	-1.39	-1.27	-0.82	-1.58	-1.70
8 (92)	-1,908	-2,965	-426	-133	-185,670	-1,943	-70	-166	-63	-1.45	-1.33	-0.86	-1.66	-1.75
7 (93)	-1,997	-3,118	-437	-141	-195,907	-2,026	-73	-174	-66	-1.49	-1.37	-0.89	-1.72	-1.80
6 (94)	-2,096	-3,295	-452	-151	-207,523	-2,131	-77	-184	-69	-1.56	-1.43	-0.93	-1.79	-1.87
5 (95)	-2,181	-3,482	-472	-163	-218,725	-2,232	-83	-194	-73	-1.62	-1.50	-0.97	-1.88	-1.94
4 (96)	-2,263	-3,672	-495	-176	-229,822	-2,355	-88	-203	-77	-1.71	-1.57	-1.04	-1.98	-2.04
3 (97)	-2,397	-3,901	-518	-193	-243,928	-2,480	-93	-216	-80	-1.79	-1.65	-1.09	-2.12	-2.14
2 (98)	-2,553	-4,132	-553	-214	-259,763	-2,663	-100	-231	-85	-1.93	-1.79	-1.18	-2.27	-2.26
1 (99)	-2,881	-4,500	-604	-248	-285,836	-2,945	-110	-251	-93	-2.12	-1.95	-1.31	-2.53	-2.50

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 (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)	2,322	1,904	558	195	126,796	1,426	55	111	39	1.58	1.88	1.03	1.64	1.78
98 (2)	2,083	1,727	508	174	115,196	1,292	50	101	36	1.45	1.72	0.93	1.49	1.62
97 (3)	1,936	1,620	477	162	107,922	1,206	47	95	33	1.36	1.61	0.86	1.38	1.52
96 (4)	1,835	1,541	453	152	102,448	1,142	44	90	32	1.30	1.53	0.81	1.30	1.45
95 (5)	1,753	1,475	433	145	98,006	1,090	42	86	30	1.24	1.46	0.78	1.24	1.39
94 (6)	1,684	1,420	416	138	94,147	1,045	40	83	29	1.20	1.40	0.74	1.18	1.34
93 (7)	1,627	1,373	402	133	90,775	1,006	39	80	28	1.16	1.34	0.71	1.13	1.30
92 (8)	1,577	1,331	388	128	87,749	970	38	77	27	1.12	1.30	0.69	1.09	1.26
91 (9)	1,531	1,294	376	123	85,008	938	37	75		1.08	1.25	0.66	1.04	1.22
90 (10)	1,489	1,258	365	119	82,494	909	35	73	26	1.05	1.21	0.64	1.01	1.19
89 (11)	1,453	1,228	354	115	80,248	882	34	70	25	1.02	1.17	0.62	0.97	1.16
88 (12)	1,416	1,196	345	111	78,115	856	33	69		0.99	1.14	0.60	0.94	1.12
87 (13)	1,383	1,168	336	107	76,030	832		67	24	0.97	1.10	0.58	0.91	1.10
86 (14)	1,352	1,140	327	104	74,075	810	32	65	23	0.94	1.07	0.57	0.88	1.07
85 (15)	1,322	1,113	319	101	72,196	788	31	63		0.92	1.03	0.55	0.85	1.04
84 (16)	1,293	1,089	311	98	70,396	766	30	62	22	0.89	1.00	0.54	0.82	1.02
83 (17)	1,266	1,066	303	95	68,669	746	29	60		0.87	0.97	0.52	0.80	1.00
82 (18)	1,240	1,043	296	92	67,044	726		59	21	0.85	0.94	0.51	0.77	0.97
81 (19)	1,214	1,020	289	89	65,410	707	28	57		0.83	0.92	0.49	0.75	0.95
80 (20)	1,189	1,000	282	86	63,890	689	27	56		0.81	0.89	0.48	0.73	0.93
79 (21)	1,166	978	276	84	62,399	672		55	20	0.79	0.86	0.47	0.70	0.91
78 (22)	1,143	959	269	81	60,921	654	26	53		0.77	0.84	0.46	0.68	0.89
77 (23)	1,119	940	263	79	59,513	637	25	52	19	0.75	0.81	0.44	0.66	0.87
76 (24)	1,098	921	258	76	58,073	620		51		0.73	0.79	0.43	0.64	0.85
75 (25)	1,076	902	252	74	56,650	604	24	50	18	0.72	0.77	0.42	0.62	0.84
74 (26)	1,055	883	246	71	55,279	588		49		0.70	0.75	0.41	0.60	0.82
73 (27)	1,036	865	240	69	53,961	573	23	47		0.68	0.72	0.40	0.58	0.80
72 (28)	1,016	847	235	67	52,646	557		46	17	0.67	0.70	0.39	0.56	0.78
71 (29)	995	828	230	64	51,385	542	22	45		0.65	0.68	0.38	0.55	0.77
70 (30)	975	810	224	62	50,129	527	21	44		0.64	0.66	0.36	0.53	0.75
69 (31)	956	792	219	60	48,890	512		43	16	0.62	0.64	0.35	0.51	0.73
68 (32)	938	777	214	58	47,680	498	20	42		0.60	0.62	0.34	0.49	0.72
67 (33)	919	759	209	55	46,448	484		41		0.59	0.60		0.48	0.70
66 (34)	901	744	204	53	45,225	470	19	40	15	0.57	0.58	0.33	0.46	0.69
65 (35)	882	726	199	51	44,036	456		39		0.56	0.56	0.32	0.44	0.67
64 (36)	864	712	194	49	42,860	442	18	38		0.55	0.54	0.31	0.43	0.65
63 (37)	846	694	189	47	41,693	428		37	14	0.53	0.52	0.30	0.41	0.64
62 (38)	829	679	185	44	40,545	414	17	36		0.52	0.50	0.29	0.39	0.62
61 (39)	812	661	180	42	39,404	401		35		0.50	0.48	0.28	0.38	0.61
60 (40)	795	647	175	40	38,255	387	16	34	13	0.49	0.47	0.27	0.36	0.59
59 (41)	777	633	171	38	37,105	374		33		0.47	0.45	0.26	0.35	0.58
58 (42)	760	615	166	36	35,972	361		32		0.46	0.43	0.25	0.33	0.56
57 (43)	742	600	162	34	34,835	348	15	31	12	0.45	0.41	0.24	0.31	0.55
56 (44)	725	586	158	32	33,731	335		30		0.43	0.39	0.23	0.30	0.53
55 (45)	708	568	153	30	32,616	321	14	29		0.42	0.37	0.22	0.28	0.52
54 (46)	691	554	149	28	31,505	308		28	11	0.41	0.35	0.21	0.27	0.50
53 (47)	674	539	144	26	30,386	295	13	27		0.39	0.34	0.20	0.25	0.49
52 (48)	657	521	140	24	29,290	282		26		0.38	0.32	0.19	0.24	0.47
51 (49)	640	507	135	22	28,180	268	12	25	10	0.37	0.30	0.18	0.22	0.46
50 (50)	623	490	131	20	27,077	256		24		0.35	0.28	0.17	0.21	0.45

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）143,494 頭、産乳成分/乳代効果/MLK/FAT/SNF/PRT 468,241 頭。

疾病繁殖成分 404,582 頭、耐久性成分/体貌と骨格/肢蹄 144,107 頭、決定得点/乳用強健性/乳器 144,107 頭。

% タイル (上位)	総合指数				乳代効果 (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)	607	475	126	17	25,973	243	11	23		0.34	0.27		0.19	0.43
48 (52)	590	460	122	15	24,868	230		22	9	0.33	0.25	0.16	0.18	0.41
47 (53)	573	443	118	13	23,772	217	10	21		0.31	0.23	0.15	0.16	0.40
46 (54)	557	428	113	11	22,660	204		20		0.30	0.21	0.14	0.15	0.39
45 (55)	539	414	109	9	21,529	191	9	19	8	0.29	0.19	0.13	0.13	0.37
44 (56)	522	396	104	7	20,398	178		18		0.28	0.18	0.12	0.12	0.35
43 (57)	505	381	100	5	19,247	166	8	17		0.26	0.16	0.11	0.10	0.34
42 (58)	488	364	95	3	18,140	153		16	7	0.25	0.14	0.10	0.09	0.32
41 (59)	471	349	91	1	17,002	139	7	15		0.23	0.12	0.09	0.07	0.31
40 (60)	454	334	86	-2	15,843	125		14		0.22	0.10	0.08	0.06	0.29
39 (61)	437	317	82	-4	14,708	112	6	13	6	0.21	0.08	0.07	0.04	0.28
38 (62)	418	301	78	-6	13,557	98		12		0.19	0.06	0.06	0.02	0.26
37 (63)	400	284	73	-8	12,363	84	5	11		0.18	0.05	0.05	0.01	0.25
36 (64)	382	266	68	-11	11,168	70		10	5	0.17	0.03	0.04	-0.01	0.23
35 (65)	364	251	63	-13	9,952	56	4	9		0.15	0.01	0.03	-0.03	0.21
34 (66)	345	233	59	-15	8,720	42		8		0.14	-0.01	0.02	-0.04	0.20
33 (67)	327	214	54	-17	7,487	27	3	7	4	0.12	-0.03	0.01	-0.06	0.18
32 (68)	308	196	49	-20	6,244	13		6		0.11	-0.05	0.00	-0.08	0.17
31 (69)	289	180	44	-22	4,972	-2	2	5	3	0.10	-0.07	-0.01	-0.09	0.15
30 (70)	269	160	39	-25	3,691	-17		4		0.08	-0.10	-0.02	-0.11	0.13
29 (71)	249	140	34	-27	2,349	-32	1	3		0.07	-0.12	-0.03	-0.13	0.11
28 (72)	229	121	29	-30	959	-48		1	2	0.05	-0.14	-0.04	-0.15	0.10
27 (73)	208	103	24	-32	-419	-63	0	0		0.04	-0.16	-0.05	-0.16	0.08
26 (74)	188	84	19	-35	-1,813	-79		-1	1	0.02	-0.18	-0.06	-0.18	0.06
25 (75)	166	61	13	-37	-3,233	-96	-1	-2		0.01	-0.20	-0.07	-0.20	0.04
24 (76)	143	42	8	-40	-4,707	-112	-2	-4		-0.01	-0.23	-0.09	-0.22	0.02
23 (77)	120	19	2	-43	-6,215	-130		-5	0	-0.03	-0.25	-0.10	-0.24	0.00
22 (78)	96	-3	-3	-46	-7,814	-147	-3	-6		-0.04	-0.28	-0.11	-0.26	-0.02
21 (79)	72	-26	-9	-49	-9,362	-166	-4	-8	-1	-0.06	-0.30	-0.12	-0.28	-0.04
20 (80)	48	-50	-15	-51	-10,996	-185		-9		-0.08	-0.33	-0.14	-0.31	-0.06
19 (81)	23	-74	-21	-55	-12,687	-204	-5	-10	-2	-0.09	-0.35	-0.15	-0.33	-0.09
18 (82)	-4	-98	-27	-58	-14,413	-223	-6	-12		-0.11	-0.38	-0.16	-0.35	-0.11
17 (83)	-32	-126	-34	-61	-16,240	-244		-14	-3	-0.13	-0.41	-0.18	-0.38	-0.13
16 (84)	-60	-154	-41	-64	-18,096	-265	-7	-15	-4	-0.15	-0.44	-0.19	-0.40	-0.16
15 (85)	-90	-182	-48	-68	-20,039	-287	-8	-17		-0.17	-0.47	-0.21	-0.43	-0.18
14 (86)	-121	-214	-55	-72	-22,085	-310	-9	-19	-5	-0.19	-0.50	-0.22	-0.45	-0.21
13 (87)	-153	-246	-63	-75	-24,288	-335	-10	-21		-0.22	-0.53	-0.24	-0.48	-0.24
12 (88)	-188	-279	-71	-79	-26,604	-361	-11	-23	-6	-0.24	-0.57	-0.26	-0.51	-0.27
11 (89)	-226	-316	-80	-83	-29,016	-388	-12	-25	-7	-0.27	-0.60	-0.28	-0.54	-0.30
10 (90)	-267	-354	-88	-88	-31,645	-418	-13	-27	-8	-0.29	-0.65	-0.30	-0.58	-0.34
9 (91)	-311	-396	-98	-93	-34,497	-449	-14	-29	-9	-0.32	-0.69	-0.32	-0.62	-0.37
8 (92)	-358	-442	-109	-98	-37,584	-483	-15	-32	-10	-0.35	-0.74	-0.34	-0.66	-0.41
7 (93)	-409	-493	-120	-103	-41,047	-522	-17	-35	-11	-0.39	-0.79	-0.37	-0.70	-0.45
6 (94)	-469	-549	-133	-110	-45,071	-564	-18	-39	-12	-0.43	-0.85	-0.40	-0.75	-0.50
5 (95)	-540	-618	-148	-117	-49,562	-614	-20	-43	-13	-0.47	-0.92	-0.43	-0.81	-0.55
4 (96)	-621	-698	-165	-125	-54,757	-672	-22	-47	-15	-0.52	-0.99	-0.47	-0.88	-0.62
3 (97)	-722	-796	-186	-135	-61,533	-745	-25	-53	-17	-0.59	-1.09	-0.51	-0.96	-0.70
2 (98)	-858	-935	-214	-148	-70,661	-845	-29	-61	-20	-0.66	-1.21	-0.58	-1.06	-0.81
1 (99)	-1,092	-1,159	-260	-168	-85,661	-1,002	-34	-74	-24	-0.79	-1.39	-0.67	-1.23	-0.97

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)	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)	3,049	2,458	697	269	159,988	1,798	71	141	50	1.98	2.37	1.33	2.09	2.25
99.8 (0.2)	2,831	2,295	658	245	150,413	1,692	66	132	47	1.87	2.22	1.23	1.96	2.11
99.7 (0.3)	2,702	2,192	637	232	144,412	1,630	63	127	45	1.80	2.13	1.18	1.89	2.03
99.6 (0.4)	2,619	2,122	619	222	140,087	1,584	61	123	44	1.75	2.08	1.15	1.83	1.97
99.5 (0.5)	2,551	2,067	605	216	136,932	1,551	60	121	43	1.71	2.03	1.12	1.79	1.92
99.4 (0.6)	2,494	2,029	594	210	134,452	1,518	59	118	42	1.68	1.99	1.10	1.75	1.89
99.3 (0.7)	2,441	1,991	582	206	132,344	1,490	58	117	41	1.65	1.96	1.08	1.72	1.86
99.2 (0.8)	2,399	1,959	573	202	130,249	1,465	57	115	40	1.62	1.93	1.06	1.69	1.82
99.1 (0.9)	2,359	1,931	566	198	128,521	1,444	56	113		1.60	1.91	1.04	1.67	1.80
99.0 (1.0)	2,322	1,904	558	195	126,796	1,426	55	111	39	1.58	1.88	1.03	1.64	1.78
98.9 (1.1)	2,291	1,876	551	192	125,295	1,408	54	110		1.57	1.86	1.01	1.62	1.75
98.8 (1.2)	2,259	1,856	545	190	123,878	1,392		109	38	1.55	1.84	1.00	1.60	1.74
98.7 (1.3)	2,233	1,835	540	187	122,604	1,378	53	108		1.53	1.82	0.99	1.59	1.72
98.6 (1.4)	2,206	1,815	535	185	121,416	1,364		107	37	1.52	1.80	0.98	1.57	1.70
98.5 (1.5)	2,182	1,797	530	183	120,217	1,349	52	106		1.51	1.79	0.97	1.56	1.69
98.4 (1.6)	2,162	1,783	525	181	119,195	1,336		105		1.50	1.77	0.96	1.54	1.67
98.3 (1.7)	2,137	1,769	521	179	118,090	1,323	51	104	36	1.48	1.76		1.53	1.66
98.2 (1.8)	2,118	1,754	516	178	117,053	1,312		103		1.47	1.75	0.95	1.51	1.64
98.1 (1.9)	2,100	1,740	512	176	116,091	1,302	50	102		1.46	1.73	0.94	1.50	1.63
98.0 (2.0)	2,083	1,727	508	174	115,196	1,292		101		1.45	1.72	0.93	1.49	1.62
97.9 (2.1)	2,065	1,713	505	173	114,343	1,283	49		35	1.44	1.71	0.92	1.48	1.61
97.8 (2.2)	2,048	1,700	501	172	113,524	1,273		100		1.43	1.69		1.47	1.60
97.7 (2.3)	2,031	1,690	498	170	112,705	1,263		99		1.42	1.68	0.91	1.45	1.59
97.6 (2.4)	2,018	1,679	494	169	111,962	1,254	48	98		1.41	1.67	0.90	1.44	1.58
97.5 (2.5)	2,003	1,667	491	168	111,229	1,246			34	1.40	1.66	0.89	1.43	1.57
97.4 (2.6)	1,988	1,657	488	166	110,514	1,238		97			1.65		1.42	1.56
97.3 (2.7)	1,976	1,648	486	165	109,848	1,230	47			1.39	1.64	0.88	1.41	1.55
97.2 (2.8)	1,962	1,639	483	164	109,198	1,222		96		1.38	1.63		1.40	1.54
97.1 (2.9)	1,950	1,629	480	163	108,550	1,214		95		1.37	1.62	0.87	1.39	1.53
97.0 (3.0)	1,936	1,620	477	162	107,922	1,206			33	1.36	1.61	0.86	1.38	1.52
96.9 (3.1)	1,926	1,611	474	161	107,306	1,199	46	94			1.60			1.51
96.8 (3.2)	1,914	1,601	472	160	106,714	1,192				1.35	1.59	0.85	1.37	
96.7 (3.3)	1,902	1,596	470	159	106,124	1,185		93		1.34	1.58		1.36	1.50
96.6 (3.4)	1,893	1,587	467	158	105,553	1,179	45			1.33	1.57	0.84	1.35	1.49
96.5 (3.5)	1,884	1,578	465	157	104,962	1,172		92	32				1.34	
96.4 (3.6)	1,873	1,569	463	156	104,444	1,166				1.32	1.56	0.83	1.33	1.48
96.3 (3.7)	1,862	1,564	460	155	103,926	1,160		91			1.55			1.47
96.2 (3.8)	1,854	1,555	458	154	103,391	1,154				1.31	1.54	0.82	1.32	1.46
96.1 (3.9)	1,844	1,549	455	153	102,921	1,148	44	90		1.30			1.31	
96.0 (4.0)	1,835	1,541	453	152	102,448	1,142					1.53	0.81	1.30	1.45
95.9 (4.1)	1,826	1,532	452		101,955	1,137				1.29	1.52			1.44
95.8 (4.2)	1,816	1,527	450	151	101,478	1,131		89	31		1.51		1.29	
95.7 (4.3)	1,809	1,518	447	150	101,024	1,126	43			1.28		0.80	1.28	1.43
95.6 (4.4)	1,801	1,513	445	149	100,596	1,120		88		1.27	1.50		1.27	
95.5 (4.5)	1,793	1,508	443	148	100,131	1,115					1.49	0.79		1.42
95.4 (4.6)	1,785	1,499	441		99,676	1,109				1.26	1.48		1.26	1.41
95.3 (4.7)	1,777	1,494	440	147	99,248	1,104		87						
95.2 (4.8)	1,769	1,489	437	146	98,843	1,099				1.25	1.47	0.78	1.25	1.40
95.1 (4.9)	1,761	1,481	435	145	98,425	1,094	42	86	30		1.46		1.24	
95.0 (5.0)	1,753	1,475	433		98,006	1,090				1.24				1.39

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) 143,494 頭、産乳成分/乳代効果/MLK/FAT/SNF/PRT 468,241 頭。

疾病繁殖成分 404,582 頭、耐久性成分/体貌と骨格/肢蹄 144,107 頭、決定得点/乳用強健性/乳器 144,107 頭。

% タイル (上位)	総合指数				乳代効果 (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)	1,745	1,471	432	144	97,583	1,085					1.45	0.77	1.23	
94.8 (5.2)	1,737	1,465	430	143	97,185	1,080		85		1.23	1.44			1.38
94.7 (5.3)	1,731	1,457	428		96,784	1,075						0.76	1.22	
94.6 (5.4)	1,723	1,452	426	142	96,390	1,071	41				1.43			1.37
94.5 (5.5)	1,716	1,447	425	141	96,000	1,066		84		1.22			1.21	
94.4 (5.6)	1,709	1,443	423		95,596	1,062					1.42	0.75	1.20	1.36
94.3 (5.7)	1,702	1,438	421	140	95,231	1,057				1.21	1.41			
94.2 (5.8)	1,695	1,433	419	139	94,853	1,053		83	29				1.19	1.35
94.1 (5.9)	1,690	1,428	418		94,502	1,049				1.20	1.40	0.74		
94.0 (6.0)	1,684	1,420	416	138	94,147	1,045	40						1.18	1.34
93.9 (6.1)	1,678	1,415	415		93,824	1,042		82		1.19	1.39			
93.8 (6.2)	1,673	1,411	413	137	93,473	1,037						0.73	1.17	1.33
93.7 (6.3)	1,666	1,406	412		93,094	1,033					1.38			
93.6 (6.4)	1,660	1,401	410	136	92,743	1,029				1.18	1.37		1.16	1.32
93.5 (6.5)	1,655	1,396	409	135	92,415	1,025		81						
93.4 (6.6)	1,649	1,392	407		92,084	1,021				1.17	1.36	0.72	1.15	1.31
93.3 (6.7)	1,643	1,387	406	134	91,757	1,017	39							
93.2 (6.8)	1,638	1,382	405		91,430	1,013		80	28	1.16	1.35		1.14	1.30
93.1 (6.9)	1,632	1,378	403	133	91,089	1,010						0.71		
93.0 (7.0)	1,627	1,373	402		90,775	1,006					1.34		1.13	
92.9 (7.1)	1,623	1,369	400	132	90,447	1,002		79		1.15				1.29
92.8 (7.2)	1,618	1,364	399		90,138	999					1.33		1.12	
92.7 (7.3)	1,613	1,360	398	131	89,853	995				1.14		0.70		1.28
92.6 (7.4)	1,607	1,358	396		89,542	991					1.32		1.11	
92.5 (7.5)	1,602	1,354	395	130	89,243	988	38	78						
92.4 (7.6)	1,597	1,349	394		88,931	984				1.13	1.31		1.10	1.27
92.3 (7.7)	1,592	1,345	392	129	88,627	980						0.69		
92.2 (7.8)	1,587	1,340	391		88,321	977							1.09	
92.1 (7.9)	1,582	1,336	390	128	88,013	973		77		1.12	1.30			1.26
92.0 (8.0)	1,577	1,331	388		87,749	970			27					
91.9 (8.1)	1,573	1,327	387	127	87,434	967				1.11	1.29	0.68	1.08	1.25
91.8 (8.2)	1,569	1,323	385		87,122	963								
91.7 (8.3)	1,564	1,321	384	126	86,855	961	37	76			1.28		1.07	
91.6 (8.4)	1,558	1,317	383		86,582	957				1.10				1.24
91.5 (8.5)	1,554	1,312	382	125	86,291	954					1.27	0.67	1.06	
91.4 (8.6)	1,550	1,308	381		86,024	951								
91.3 (8.7)	1,545	1,304	379	124	85,755	948		75		1.09				1.23
91.2 (8.8)	1,540	1,303	378		85,506	944					1.26		1.05	
91.1 (8.9)	1,536	1,298	377	123	85,257	941								
91.0 (9.0)	1,531	1,294	376		85,008	938				1.08	1.25	0.66	1.04	1.22
90.9 (9.1)	1,527	1,290	375		84,754	936	36							
90.8 (9.2)	1,523	1,285	373	122	84,512	933		74	26					1.21
90.7 (9.3)	1,518	1,284	372		84,252	930				1.07	1.24		1.03	
90.6 (9.4)	1,514	1,279	371	121	83,979	927						0.65		
90.5 (9.5)	1,510	1,275	370		83,742	924					1.23		1.02	1.20
90.4 (9.6)	1,506	1,271	369	120	83,493	921		73		1.06				
90.3 (9.7)	1,502	1,270	368		83,239	918					1.22			
90.2 (9.8)	1,497	1,266	367		82,986	915							1.01	1.19
90.1 (9.9)	1,493	1,261	366	119	82,736	912						0.64		
90.0 (10.0)	1,489	1,258	365		82,494	909	35			1.05	1.21			

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 (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)	2,896	2,532	634	275	140,773	1,506	73	119	51	1.81	2.07	1.08	1.71	2.13
98 (2)	2,692	2,314	588	246	129,364	1,362	67	110	48	1.67	1.86	0.98	1.54	1.97
97 (3)	2,562	2,191	557	229	122,145	1,280	64	104	45	1.58	1.72	0.92	1.43	1.87
96 (4)	2,445	2,100	535	216	116,328	1,215	61	99	43	1.51	1.62	0.87	1.33	1.80
95 (5)	2,360	2,024	518	206	111,287	1,165	58	95	41	1.45	1.54	0.84	1.26	1.74
94 (6)	2,287	1,955	503	198	107,723	1,123	56	92	40	1.41	1.47	0.80	1.20	1.69
93 (7)	2,221	1,898	492	191	104,386	1,083	54	89	39	1.37	1.40	0.77	1.16	1.64
92 (8)	2,165	1,844	480	184	101,367	1,050	53	87	38	1.33	1.35	0.75	1.11	1.60
91 (9)	2,111	1,793	469	179	98,824	1,016	51	84	37	1.30	1.29	0.73	1.06	1.57
90 (10)	2,064	1,750	458	173	95,923	983	50	82	36	1.27	1.24	0.71	1.03	1.53
89 (11)	2,021	1,713	448	167	93,494	957	49	80	35	1.24	1.20	0.69	0.99	1.50
88 (12)	1,981	1,681	439	162	91,348	931	47	78	34	1.21	1.16	0.68	0.96	1.48
87 (13)	1,943	1,643	431	157	89,259	906	46	76	33	1.18	1.13	0.66	0.93	1.45
86 (14)	1,909	1,610	423	153	87,092	882	45	74		1.16	1.09	0.64	0.90	1.42
85 (15)	1,877	1,582	414	149	85,092	859	44	72	32	1.14	1.06	0.63	0.88	1.40
84 (16)	1,844	1,550	407	145	83,143	837	43	70		1.12	1.03	0.61	0.85	1.37
83 (17)	1,813	1,521	400	141	81,274	816	42	69	31	1.09	1.00	0.60	0.82	1.35
82 (18)	1,781	1,491	393	138	79,683	797		67	30	1.08	0.97	0.58	0.80	1.32
81 (19)	1,752	1,466	387	134	78,041	779	41	66		1.06	0.94	0.57	0.78	1.30
80 (20)	1,724	1,438	380	131	76,537	762	40	64	29	1.04	0.92	0.56	0.75	1.28
79 (21)	1,699	1,414	374	128	75,068	742	39	63		1.02	0.89	0.54	0.73	1.26
78 (22)	1,671	1,391	369	124	73,523	725	38	62	28	1.00	0.86	0.53	0.71	1.24
77 (23)	1,646	1,364	363	121	72,175	708		60		0.98	0.84	0.52	0.69	1.22
76 (24)	1,620	1,342	356	118	70,501	691	37	59	27	0.96	0.82	0.51	0.67	1.20
75 (25)	1,595	1,322	350	114	68,947	675	36	58		0.94	0.80	0.49	0.65	1.18
74 (26)	1,573	1,298	345	111	67,573	658	35	56	26	0.93	0.77	0.48	0.63	1.16
73 (27)	1,549	1,279	339	108	66,067	642		55		0.91	0.75	0.47	0.61	1.14
72 (28)	1,528	1,256	334	105	64,812	628	34	54	25	0.90	0.73		0.59	1.12
71 (29)	1,506	1,234	328	102	63,498	612	33	53		0.88	0.70	0.45	0.58	1.11
70 (30)	1,482	1,215	323	100	62,070	596		52		0.87	0.68	0.44	0.56	1.09
69 (31)	1,458	1,192	318	97	60,616	581	32	50	24	0.85	0.66	0.43	0.54	1.07
68 (32)	1,437	1,172	313	95	59,236	567	31	49		0.84	0.64	0.42	0.53	1.05
67 (33)	1,415	1,153	307	92	58,067	550		48	23	0.83	0.62	0.41	0.51	1.03
66 (34)	1,396	1,135	303	89	56,868	536	30	47		0.81	0.60	0.40	0.49	1.02
65 (35)	1,375	1,113	297	87	55,687	522		46	22	0.80	0.58	0.39	0.48	1.00
64 (36)	1,355	1,095	292	84	54,580	506	29	45		0.79	0.56	0.38	0.46	0.99
63 (37)	1,337	1,075	287	82	53,261	494	28	44		0.77	0.55	0.37	0.45	0.97
62 (38)	1,317	1,056	282	79	52,056	479		42	21	0.76	0.53	0.36	0.43	0.96
61 (39)	1,300	1,038	277	77	50,714	466	27	41		0.74	0.51	0.35	0.41	0.94
60 (40)	1,284	1,019	272	74	49,596	452		40	20	0.73	0.49		0.40	0.93
59 (41)	1,266	1,001	268	72	48,370	440	26	39		0.72	0.47	0.34	0.38	0.91
58 (42)	1,248	982	263	69	47,177	427		38		0.71	0.46	0.33	0.37	0.90
57 (43)	1,230	964	258	67	45,958	414	25	37	19	0.69	0.43	0.32	0.35	0.88
56 (44)	1,212	948	253	64	44,808	399	24	36		0.68	0.42	0.31	0.34	0.87
55 (45)	1,194	931	249	62	43,738	383		35		0.67	0.40	0.30	0.32	0.85
54 (46)	1,175	914	244	59	42,706	370	23	34	18	0.65	0.38	0.29	0.30	0.84
53 (47)	1,156	898	239	57	41,480	356		33		0.64	0.36	0.28	0.29	0.82
52 (48)	1,137	880	235	54	40,296	343	22	32	17	0.63	0.35		0.27	0.81
51 (49)	1,119	861	231	52	39,247	330		31		0.61	0.33	0.27	0.26	0.79
50 (50)	1,102	844	226	50	38,148	317	21	30		0.60	0.31	0.26	0.24	0.78

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 26,029 頭。

% タイル (上位)	総合指数				乳代効果 (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)	1,085	828	222	47	36,958	303		29	16	0.59	0.30	0.25	0.23	0.76
48 (52)	1,063	810	218	45	35,776	290	20	28		0.58	0.28	0.24	0.21	0.74
47 (53)	1,046	791	213	42	34,645	276	19	27		0.56	0.26	0.23	0.20	0.73
46 (54)	1,027	773	208	40	33,443	263		26	15	0.55	0.24	0.22	0.18	0.72
45 (55)	1,011	754	204	37	32,282	248	18	25		0.54	0.23		0.17	0.70
44 (56)	995	738	199	35	30,973	236		24		0.53	0.21	0.21	0.15	0.69
43 (57)	977	721	195	32	29,811	223	17	23	14	0.52	0.19	0.20	0.14	0.67
42 (58)	958	703	190	30	28,536	209		22		0.51	0.18	0.19	0.12	0.65
41 (59)	940	681	185	27	27,344	196	16	20	13	0.49	0.16	0.18	0.11	0.64
40 (60)	923	665	180	25	26,171	183		19		0.48	0.14	0.17	0.10	0.62
39 (61)	907	646	175	22	24,918	166	15	18		0.47	0.12	0.16	0.08	0.61
38 (62)	889	628	171	19	23,623	152		17	12	0.45	0.10	0.15	0.07	0.59
37 (63)	870	609	166	17	22,211	137	14	16		0.44	0.09	0.14	0.05	0.57
36 (64)	851	587	162	14	21,013	123		15		0.43	0.07	0.13	0.03	0.56
35 (65)	831	572	157	12	19,914	107	13	14	11	0.41	0.05	0.12	0.02	0.54
34 (66)	813	553	152	9	18,487	92	12	13		0.40	0.03	0.11	0.00	0.53
33 (67)	793	535	147	6	17,212	78		11	10	0.39	0.01	0.10	-0.02	0.51
32 (68)	773	513	142	4	15,973	63	11	10		0.37	-0.01	0.09	-0.03	0.49
31 (69)	752	493	137	1	14,640	49		9		0.36	-0.02	0.08	-0.05	0.47
30 (70)	733	474	133	-2	13,334	35	10	8	9	0.35	-0.04	0.07	-0.06	0.46
29 (71)	714	455	127	-4	11,890	18	9	7		0.34	-0.06	0.06	-0.08	0.44
28 (72)	695	433	123	-7	10,490	1		6	8	0.32	-0.09	0.05	-0.10	0.42
27 (73)	674	414	117	-10	9,152	-14	8	4		0.30	-0.10	0.04	-0.12	0.40
26 (74)	653	395	112	-13	7,850	-31	7	3	7	0.29	-0.12	0.03	-0.13	0.39
25 (75)	633	373	107	-16	6,269	-47		2		0.28	-0.14	0.02	-0.15	0.37
24 (76)	611	350	101	-19	4,810	-64	6	1	6	0.26	-0.16	0.01	-0.17	0.35
23 (77)	591	330	96	-23	3,180	-83	5	-1		0.24	-0.18	0.00	-0.19	0.33
22 (78)	570	307	90	-26	1,540	-100		-2	5	0.23	-0.20	-0.01	-0.21	0.31
21 (79)	544	284	83	-29	-198	-119	4	-4		0.21	-0.23	-0.03	-0.22	0.29
20 (80)	521	257	77	-33	-1,978	-138	3	-5	4	0.20	-0.25	-0.04	-0.24	0.27
19 (81)	495	233	71	-36	-3,616	-162	2	-7		0.18	-0.28	-0.05	-0.27	0.25
18 (82)	471	208	65	-40	-5,418	-181		-8	3	0.16	-0.30	-0.06	-0.29	0.23
17 (83)	444	177	58	-44	-7,356	-202	1	-10		0.14	-0.33	-0.08	-0.31	0.20
16 (84)	416	145	51	-47	-9,331	-225	0	-12	2	0.12	-0.35	-0.09	-0.33	0.18
15 (85)	387	117	43	-52	-11,287	-250	-1	-14	1	0.10	-0.38	-0.10	-0.36	0.15
14 (86)	359	93	36	-56	-13,511	-273	-2	-16		0.08	-0.41	-0.12	-0.38	0.13
13 (87)	325	56	28	-60	-16,061	-298	-3	-18	0	0.06	-0.44	-0.14	-0.41	0.10
12 (88)	291	19	19	-65	-18,526	-327	-4	-20	-1	0.04	-0.47	-0.15	-0.43	0.07
11 (89)	259	-19	10	-70	-20,759	-358	-5	-22		0.01	-0.50	-0.17	-0.46	0.04
10 (90)	221	-56	0	-76	-23,263	-389	-6	-24	-2	-0.01	-0.54	-0.19	-0.49	0.01
9 (91)	181	-98	-10	-82	-25,989	-422	-8	-27	-3	-0.04	-0.57	-0.21	-0.52	-0.03
8 (92)	133	-143	-20	-87	-29,174	-456	-9	-30	-4	-0.07	-0.61	-0.23	-0.56	-0.07
7 (93)	82	-195	-31	-93	-32,757	-494	-11	-33	-5	-0.10	-0.66	-0.26	-0.60	-0.11
6 (94)	30	-245	-43	-102	-36,579	-540	-12	-36	-6	-0.14	-0.71	-0.28	-0.65	-0.16
5 (95)	-33	-303	-59	-112	-40,705	-589	-14	-40	-8	-0.17	-0.78	-0.32	-0.69	-0.21
4 (96)	-104	-373	-78	-122	-45,678	-651	-16	-44	-9	-0.23	-0.85	-0.35	-0.75	-0.28
3 (97)	-192	-471	-100	-134	-51,915	-725	-19	-50	-12	-0.28	-0.94	-0.41	-0.82	-0.35
2 (98)	-314	-605	-128	-150	-61,090	-808	-22	-58	-14	-0.36	-1.04	-0.46	-0.92	-0.45
1 (99)	-486	-800	-176	-180	-72,931	-961	-27	-69	-18	-0.49	-1.22	-0.56	-1.07	-0.61

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)	225,460	2,477	93	201	72	49 (51)	33,625	315		30	12
98 (2)	202,928	2,224	83	181	64	48 (52)	31,507	292	13	28	11
97 (3)	189,034	2,065	78	168	60	47 (53)	29,405	269	12	26	
96 (4)	178,114	1,941	73	159	57	46 (54)	27,272	245	11	24	10
95 (5)	169,832	1,845	70	151	54	45 (55)	25,126	222	10	23	9
94 (6)	162,392	1,764	67	145	52	44 (56)	23,013	198	9	21	
93 (7)	155,932	1,691	64	139	50	43 (57)	20,877	174	8	19	8
92 (8)	150,276	1,627	62	134	48	42 (58)	18,755	150	7	17	7
91 (9)	145,038	1,567	60	129	46	41 (59)	16,550	125		15	
90 (10)	140,370	1,513	58	125	45	40 (60)	14,332	101	6	13	6
89 (11)	135,893	1,462	56	121	43	39 (61)	12,121	76	5	11	5
88 (12)	131,695	1,415	54	117	42	38 (62)	9,902	51	4	9	
87 (13)	127,739	1,370	52	114	41	37 (63)	7,651	26	3	7	4
86 (14)	124,021	1,328	51	111	40	36 (64)	5,383	1	2	5	3
85 (15)	120,381	1,288	49	108	39	35 (65)	3,068	-24	1	3	2
84 (16)	116,887	1,249	48	104	38	34 (66)	713	-49	0	1	
83 (17)	113,662	1,212	47	102	37	33 (67)	-1,656	-75	-1	-1	1
82 (18)	110,587	1,178	45	99	36	32 (68)	-4,071	-101	-2	-3	0
81 (19)	107,518	1,143	44	96	35	31 (69)	-6,472	-127	-3	-6	-1
80 (20)	104,605	1,110	43	93	34	30 (70)	-8,949	-156	-4	-8	
79 (21)	101,722	1,078	42	91	33	29 (71)	-11,461	-184	-5	-10	-2
78 (22)	99,010	1,047	40	89	32	28 (72)	-14,062	-211	-6	-12	-3
77 (23)	96,342	1,017	39	86	31	27 (73)	-16,693	-239	-7	-15	-4
76 (24)	93,741	987	38	84	30	26 (74)	-19,387	-268	-8	-17	-5
75 (25)	91,122	958	37	81		25 (75)	-22,150	-298	-9	-20	
74 (26)	88,611	929	36	79	29	24 (76)	-24,874	-329	-10	-22	-6
73 (27)	86,129	901	35	77	28	23 (77)	-27,661	-360	-11	-25	-7
72 (28)	83,736	873	34	75	27	22 (78)	-30,649	-392	-12	-27	-8
71 (29)	81,385	847	33	73		21 (79)	-33,655	-424	-14	-30	-9
70 (30)	78,993	820	32	71	26	20 (80)	-36,827	-459	-15	-33	-10
69 (31)	76,635	793	31	69	25	19 (81)	-40,105	-493	-16	-36	-11
68 (32)	74,330	768	30	66	24	18 (82)	-43,430	-528	-18	-39	-12
67 (33)	72,153	742	29	64		17 (83)	-46,911	-565	-19	-42	-13
66 (34)	69,903	717	28	62	23	16 (84)	-50,523	-605	-20	-45	-14
65 (35)	67,662	693	27	60	22	15 (85)	-54,258	-646	-22	-48	-15
64 (36)	65,453	668		58		14 (86)	-58,276	-688	-24	-52	-17
63 (37)	63,262	644	26	56	21	13 (87)	-62,513	-733	-25	-56	-18
62 (38)	61,051	619	25	55	20	12 (88)	-67,113	-780	-27	-59	-20
61 (39)	58,848	595	24	53		11 (89)	-71,868	-832	-29	-64	-21
60 (40)	56,761	571	23	51	19	10 (90)	-76,931	-886	-31	-68	-23
59 (41)	54,584	547	22	49	18	9 (91)	-82,575	-944	-33	-73	-24
58 (42)	52,450	524	21	47		8 (92)	-88,669	-1,006	-36	-79	-26
57 (43)	50,406	500	20	45	17	7 (93)	-95,454	-1,078	-39	-85	-28
56 (44)	48,358	477		43	16	6 (94)	-102,985	-1,159	-42	-92	-31
55 (45)	46,258	454	19	41		5 (95)	-111,860	-1,250	-45	-99	-34
54 (46)	44,154	431	18	39	15	4 (96)	-122,726	-1,361	-49	-109	-37
53 (47)	42,107	408	17	38	14	3 (97)	-136,266	-1,498	-55	-121	-42
52 (48)	39,973	385	16	36		2 (98)	-154,800	-1,683	-62	-137	-47
51 (49)	37,832	361	15	34	13	1 (99)	-185,449	-1,989	-75	-165	-57
50 (50)	35,784	338	14	32							

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 468,241 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 4 年間の国内若雄牛の生年毎の遺伝的能力 ((G)EBV) の平均 \pm SD を表 III.15、また、その推移を図 III.1 および図 III.2 に示した。これにより、年次毎の動向を見れば、泌乳形質の遺伝的能力がどのように改良されてきたかを知ることができる。例えば、図 III.1 のように遺伝的能力の平均値が年次の経過にともない右上がりの傾向を示していれば、遺伝的能力が向上しており、順調に改良が進んでいることを意味する。逆にこの線が横這いあるいは右下がりの傾向を示していれば、遺伝的能力が停滞あるいは下降しており、改良が進んでいないことを意味する。更に、遺伝的能力の年当たりの改良量を数値で捉えるために、表 III.14 に最近 10 年間における後代検定済種雄牛および検定牛の一次回帰係数を計算し改良量とした。この値は、表 III.15 の遺伝的能力の平均値を用いて一次回帰直線を引いた場合の傾きの値である。従って、この値が大きいと直線の傾きが大きく、遺伝的改良量が多いことを意味している。

表 III.14 泌乳形質における年当たり改良量

	後代検定済種雄牛 2004-2013	検定牛 2007-2016
乳量 kg	56.4	58.6
乳脂量 kg	3.3	2.4
無脂固形分量 kg	5.7	5.1
乳蛋白質量 kg	2.5	2.0
乳脂率%	0.011	0.000
無脂固形分%	0.007	0.000
乳蛋白質%	0.006	0.001

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%
1989	182	-1,063 \pm 495	-28 \pm 19	-94 \pm 36	-36 \pm 14	0.17 \pm 0.28	-0.01 \pm 0.19	-0.01 \pm 0.12
1990	148	-952 \pm 510	-23 \pm 20	-82 \pm 39	-31 \pm 14	0.18 \pm 0.30	0.03 \pm 0.19	0.01 \pm 0.13
1991	174	-963 \pm 491	-23 \pm 18	-78 \pm 38	-27 \pm 13	0.19 \pm 0.29	0.08 \pm 0.16	0.05 \pm 0.12
1992	174	-950 \pm 517	-23 \pm 18	-79 \pm 41	-27 \pm 14	0.19 \pm 0.29	0.07 \pm 0.14	0.05 \pm 0.12
1993	170	-921 \pm 565	-20 \pm 21	-76 \pm 45	-27 \pm 15	0.20 \pm 0.33	0.06 \pm 0.16	0.04 \pm 0.12
1994	162	-792 \pm 575	-19 \pm 18	-67 \pm 42	-24 \pm 14	0.16 \pm 0.34	0.03 \pm 0.19	0.02 \pm 0.14
1995	175	-634 \pm 572	-17 \pm 19	-51 \pm 44	-17 \pm 14	0.10 \pm 0.29	0.07 \pm 0.17	0.04 \pm 0.14
1996	187	-481 \pm 510	-16 \pm 19	-41 \pm 39	-14 \pm 12	0.04 \pm 0.26	0.03 \pm 0.17	0.03 \pm 0.13
1997	177	-452 \pm 550	-16 \pm 18	-36 \pm 41	-11 \pm 14	0.03 \pm 0.28	0.05 \pm 0.17	0.04 \pm 0.14
1998	185	-315 \pm 483	-9 \pm 20	-24 \pm 36	-7 \pm 12	0.05 \pm 0.26	0.05 \pm 0.15	0.04 \pm 0.13
1999	170	-199 \pm 532	-8 \pm 19	-14 \pm 42	-3 \pm 14	0.01 \pm 0.24	0.05 \pm 0.15	0.04 \pm 0.13
2000	171	-138 \pm 488	-4 \pm 20	-8 \pm 37	0 \pm 13	0.03 \pm 0.28	0.04 \pm 0.15	0.05 \pm 0.14
2001	208	-87 \pm 505	-2 \pm 19	-4 \pm 37	1 \pm 12	0.03 \pm 0.27	0.04 \pm 0.15	0.05 \pm 0.14
2002	196	-5 \pm 566	1 \pm 22	3 \pm 43	2 \pm 13	0.02 \pm 0.30	0.05 \pm 0.16	0.03 \pm 0.14
2003	135	18 \pm 516	-5 \pm 18	-2 \pm 40	-2 \pm 13	-0.04 \pm 0.26	-0.04 \pm 0.16	-0.02 \pm 0.13
2004	209	31 \pm 549	-1 \pm 20	4 \pm 40	2 \pm 13	-0.01 \pm 0.29	0.02 \pm 0.16	0.02 \pm 0.13
2005	179	31 \pm 540	3 \pm 22	6 \pm 41	3 \pm 14	0.04 \pm 0.30	0.05 \pm 0.17	0.03 \pm 0.14
2006	187	158 \pm 511	5 \pm 19	17 \pm 37	6 \pm 13	0.01 \pm 0.29	0.03 \pm 0.16	0.02 \pm 0.14
2007	196	180 \pm 514	1 \pm 19	17 \pm 38	5 \pm 13	-0.05 \pm 0.25	0.01 \pm 0.15	0.00 \pm 0.13
2008	182	284 \pm 544	6 \pm 22	26 \pm 40	11 \pm 13	-0.04 \pm 0.28	0.02 \pm 0.19	0.03 \pm 0.14
2009	183	309 \pm 530	12 \pm 21	30 \pm 42	13 \pm 15	0.01 \pm 0.28	0.03 \pm 0.14	0.03 \pm 0.12
2010	186	332 \pm 478	11 \pm 19	35 \pm 38	15 \pm 14	-0.01 \pm 0.25	0.06 \pm 0.14	0.04 \pm 0.13
2011	177	529 \pm 518	20 \pm 19	52 \pm 39	20 \pm 14	0.01 \pm 0.25	0.05 \pm 0.16	0.03 \pm 0.13
2012	192	364 \pm 548	22 \pm 25	38 \pm 40	18 \pm 15	0.10 \pm 0.31	0.07 \pm 0.20	0.06 \pm 0.15
2013	183	547 \pm 546	32 \pm 20	58 \pm 41	25 \pm 14	0.12 \pm 0.24	0.10 \pm 0.16	0.08 \pm 0.14

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%
2015	130	597 ± 420	32 ± 21	55 ± 33	28 ± 13	0.10 ± 0.26	0.08 ± 0.15	0.10 ± 0.12
2016	159	689 ± 417	45 ± 18	65 ± 30	34 ± 12	0.20 ± 0.24	0.11 ± 0.14	0.12 ± 0.11
2017	143	832 ± 398	50 ± 17	74 ± 31	39 ± 10	0.20 ± 0.26	0.10 ± 0.18	0.13 ± 0.12

3) 検定牛

生年	頭 数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
1992	122,828	-1,303 ± 526	-41 ± 20	-113 ± 40	-44 ± 14	0.12 ± 0.25	0.01 ± 0.16	-0.02 ± 0.12
1993	121,904	-1,212 ± 510	-37 ± 20	-105 ± 39	-40 ± 13	0.14 ± 0.25	0.02 ± 0.15	-0.01 ± 0.11
1994	119,517	-1,161 ± 509	-33 ± 20	-100 ± 39	-38 ± 13	0.15 ± 0.23	0.03 ± 0.16	0.00 ± 0.11
1995	116,484	-1,135 ± 507	-29 ± 20	-97 ± 38	-36 ± 13	0.20 ± 0.23	0.03 ± 0.15	0.01 ± 0.11
1996	113,223	-1,063 ± 507	-26 ± 20	-91 ± 38	-34 ± 13	0.19 ± 0.24	0.03 ± 0.15	0.01 ± 0.11
1997	111,827	-957 ± 516	-22 ± 21	-81 ± 39	-31 ± 13	0.18 ± 0.24	0.03 ± 0.15	0.01 ± 0.11
1998	108,170	-900 ± 521	-20 ± 20	-75 ± 39	-28 ± 13	0.19 ± 0.24	0.05 ± 0.15	0.02 ± 0.11
1999	108,290	-817 ± 514	-19 ± 19	-68 ± 39	-24 ± 13	0.16 ± 0.23	0.05 ± 0.15	0.03 ± 0.11
2000	115,498	-763 ± 515	-17 ± 19	-63 ± 39	-22 ± 13	0.16 ± 0.24	0.05 ± 0.15	0.04 ± 0.11
2001	118,797	-677 ± 515	-15 ± 20	-55 ± 39	-20 ± 13	0.14 ± 0.24	0.05 ± 0.14	0.03 ± 0.11
2002	129,879	-574 ± 536	-12 ± 19	-47 ± 41	-16 ± 14	0.13 ± 0.24	0.04 ± 0.15	0.03 ± 0.12
2003	136,095	-478 ± 535	-11 ± 19	-40 ± 40	-14 ± 14	0.09 ± 0.22	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2004	131,782	-388 ± 523	-10 ± 19	-32 ± 39	-11 ± 13	0.06 ± 0.22	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2005	135,002	-352 ± 510	-8 ± 19	-30 ± 38	-10 ± 13	0.07 ± 0.22	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.11
2006	132,341	-232 ± 524	-6 ± 19	-19 ± 39	-7 ± 13	0.04 ± 0.22	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.11
2007	123,614	-181 ± 549	-6 ± 19	-14 ± 41	-5 ± 14	0.02 ± 0.21	0.03 ± 0.15	0.02 ± 0.12
2008	129,624	-154 ± 546	-5 ± 19	-12 ± 41	-4 ± 14	0.02 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.01 ± 0.11
2009	135,710	-84 ± 536	-2 ± 19	-7 ± 40	-3 ± 14	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.00 ± 0.11
2010*	135,433	1 ± 537	0 ± 19	0 ± 40	0 ± 13	0.01 ± 0.22	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.11
2011	131,079	60 ± 538	3 ± 19	6 ± 40	2 ± 13	0.02 ± 0.22	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
2012	133,718	78 ± 519	5 ± 19	9 ± 38	4 ± 13	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.16	0.02 ± 0.12
2013	136,561	140 ± 516	7 ± 19	12 ± 38	5 ± 13	0.02 ± 0.21	0.00 ± 0.16	0.01 ± 0.12
2014	131,904	218 ± 521	9 ± 19	19 ± 39	8 ± 13	0.01 ± 0.22	0.00 ± 0.16	0.01 ± 0.12
2015	129,354	275 ± 515	11 ± 19	25 ± 39	10 ± 13	0.01 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11
2016	124,097	343 ± 498	16 ± 18	32 ± 37	13 ± 12	0.03 ± 0.20	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.10

4) 検定牛 (北海道)

生年	頭 数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
1992	80,777	-1,247 ± 520	-38 ± 20	-108 ± 39	-42 ± 13	0.13 ± 0.26	0.02 ± 0.16	-0.01 ± 0.12
1993	80,439	-1,164 ± 506	-34 ± 20	-100 ± 38	-39 ± 13	0.14 ± 0.25	0.02 ± 0.15	-0.01 ± 0.12
1994	80,526	-1,128 ± 511	-31 ± 19	-97 ± 39	-36 ± 13	0.16 ± 0.23	0.03 ± 0.16	0.01 ± 0.11
1995	79,266	-1,114 ± 510	-27 ± 20	-95 ± 38	-35 ± 13	0.21 ± 0.23	0.04 ± 0.15	0.02 ± 0.11
1996	77,255	-1,046 ± 509	-25 ± 20	-89 ± 38	-33 ± 13	0.20 ± 0.23	0.03 ± 0.15	0.01 ± 0.11
1997	77,725	-944 ± 519	-20 ± 21	-80 ± 39	-30 ± 13	0.20 ± 0.24	0.04 ± 0.15	0.01 ± 0.11
1998	77,033	-890 ± 525	-19 ± 20	-74 ± 39	-27 ± 13	0.20 ± 0.24	0.05 ± 0.15	0.03 ± 0.11
1999	76,692	-802 ± 514	-18 ± 19	-66 ± 39	-23 ± 13	0.17 ± 0.23	0.06 ± 0.15	0.04 ± 0.11
2000	79,703	-750 ± 516	-16 ± 19	-61 ± 39	-21 ± 13	0.16 ± 0.24	0.06 ± 0.15	0.04 ± 0.11
2001	80,858	-657 ± 515	-14 ± 20	-53 ± 39	-18 ± 13	0.15 ± 0.24	0.06 ± 0.14	0.04 ± 0.11
2002	86,812	-544 ± 534	-10 ± 19	-45 ± 40	-15 ± 14	0.13 ± 0.24	0.04 ± 0.15	0.03 ± 0.12
2003	92,077	-447 ± 532	-10 ± 18	-37 ± 40	-13 ± 13	0.09 ± 0.22	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2004	88,488	-359 ± 520	-9 ± 19	-30 ± 39	-10 ± 13	0.06 ± 0.21	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2005	93,875	-335 ± 508	-6 ± 19	-28 ± 38	-10 ± 13	0.08 ± 0.22	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2006	93,457	-210 ± 521	-5 ± 18	-17 ± 39	-6 ± 13	0.04 ± 0.22	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.11
2007	88,275	-157 ± 546	-5 ± 19	-11 ± 41	-4 ± 14	0.02 ± 0.21	0.03 ± 0.15	0.02 ± 0.12
2008	92,042	-133 ± 541	-4 ± 18	-10 ± 40	-3 ± 13	0.02 ± 0.21	0.03 ± 0.15	0.02 ± 0.11
2009	95,513	-61 ± 533	-2 ± 19	-4 ± 40	-2 ± 13	0.02 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.01 ± 0.11
2010	95,159	23 ± 535	1 ± 19	2 ± 40	1 ± 13	0.01 ± 0.22	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.11
2011	93,102	84 ± 540	4 ± 19	8 ± 40	3 ± 13	0.01 ± 0.22	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.12
2012	94,766	97 ± 520	5 ± 19	10 ± 38	5 ± 13	0.02 ± 0.21	0.02 ± 0.16	0.02 ± 0.12
2013	97,899	160 ± 516	7 ± 19	13 ± 38	6 ± 13	0.02 ± 0.21	0.00 ± 0.17	0.01 ± 0.12
2014	97,043	238 ± 521	10 ± 19	20 ± 38	8 ± 13	0.01 ± 0.22	0.00 ± 0.17	0.01 ± 0.12
2015	95,839	292 ± 516	11 ± 19	27 ± 39	11 ± 13	0.01 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11
2016	93,105	358 ± 499	16 ± 18	34 ± 37	14 ± 12	0.03 ± 0.20	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.11

5) 検定牛（都府県）

生年	頭 数	MILKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
1992	42,051	-1,411 ± 520	-47 ± 20	-123 ± 40	-48 ± 14	0.11 ± 0.24	0.01 ± 0.16	-0.02 ± 0.11
1993	41,465	-1,306 ± 507	-41 ± 20	-114 ± 39	-44 ± 13	0.13 ± 0.24	0.01 ± 0.15	-0.02 ± 0.11
1994	38,991	-1,230 ± 497	-37 ± 20	-107 ± 38	-41 ± 13	0.14 ± 0.23	0.02 ± 0.15	-0.01 ± 0.11
1995	37,218	-1,178 ± 500	-32 ± 20	-102 ± 38	-39 ± 13	0.18 ± 0.23	0.02 ± 0.15	0.00 ± 0.11
1996	35,968	-1,099 ± 502	-30 ± 20	-95 ± 38	-36 ± 13	0.17 ± 0.24	0.02 ± 0.15	0.00 ± 0.11
1997	34,102	-986 ± 509	-27 ± 20	-85 ± 38	-33 ± 13	0.15 ± 0.23	0.02 ± 0.15	-0.01 ± 0.11
1998	31,137	-924 ± 512	-23 ± 20	-78 ± 39	-30 ± 13	0.16 ± 0.24	0.03 ± 0.15	0.01 ± 0.11
1999	31,598	-854 ± 512	-21 ± 19	-73 ± 39	-27 ± 13	0.15 ± 0.24	0.03 ± 0.15	0.02 ± 0.11
2000	35,795	-792 ± 510	-20 ± 19	-67 ± 39	-24 ± 13	0.14 ± 0.24	0.04 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2001	37,939	-720 ± 515	-19 ± 19	-60 ± 39	-22 ± 14	0.11 ± 0.23	0.04 ± 0.14	0.02 ± 0.10
2002	43,067	-633 ± 536	-16 ± 19	-52 ± 41	-18 ± 14	0.11 ± 0.23	0.04 ± 0.15	0.03 ± 0.12
2003	44,018	-542 ± 536	-14 ± 19	-45 ± 40	-16 ± 14	0.08 ± 0.22	0.03 ± 0.14	0.03 ± 0.11
2004	43,294	-446 ± 525	-13 ± 19	-38 ± 39	-14 ± 14	0.06 ± 0.22	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.10
2005	41,127	-391 ± 512	-10 ± 19	-33 ± 39	-12 ± 13	0.06 ± 0.22	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.10
2006	38,884	-285 ± 526	-9 ± 19	-24 ± 40	-9 ± 14	0.03 ± 0.22	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.10
2007	35,339	-240 ± 552	-8 ± 19	-19 ± 41	-7 ± 14	0.02 ± 0.22	0.02 ± 0.15	0.01 ± 0.11
2008	37,582	-206 ± 554	-7 ± 19	-17 ± 41	-6 ± 14	0.02 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.01 ± 0.11
2009	40,197	-137 ± 541	-4 ± 19	-12 ± 41	-5 ± 14	0.02 ± 0.21	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10
2010	40,274	-50 ± 538	-2 ± 19	-5 ± 40	-2 ± 13	0.01 ± 0.21	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10
2011	37,977	3 ± 530	1 ± 19	0 ± 40	0 ± 13	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.14	0.00 ± 0.11
2012	38,952	32 ± 511	4 ± 19	4 ± 38	2 ± 13	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.01 ± 0.11
2013	38,662	88 ± 512	6 ± 19	8 ± 38	3 ± 13	0.03 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
2014	34,861	164 ± 516	8 ± 19	15 ± 39	6 ± 13	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
2015	33,515	227 ± 508	11 ± 19	21 ± 38	9 ± 13	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11
2016	30,992	299 ± 494	15 ± 18	29 ± 38	12 ± 13	0.04 ± 0.20	0.03 ± 0.13	0.02 ± 0.10

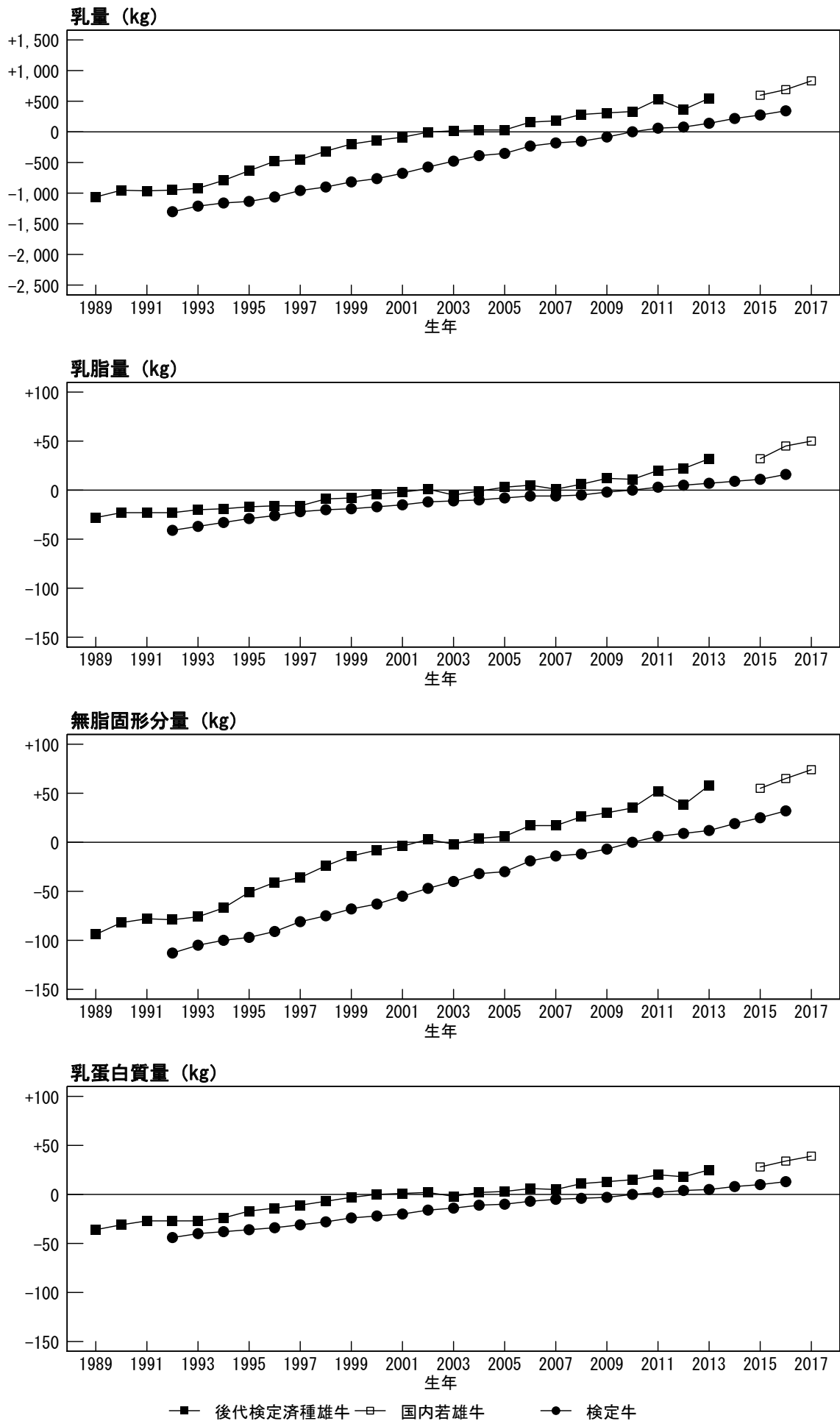


図 III.1 泌乳形質の遺伝的能力の年次的変化 (1)

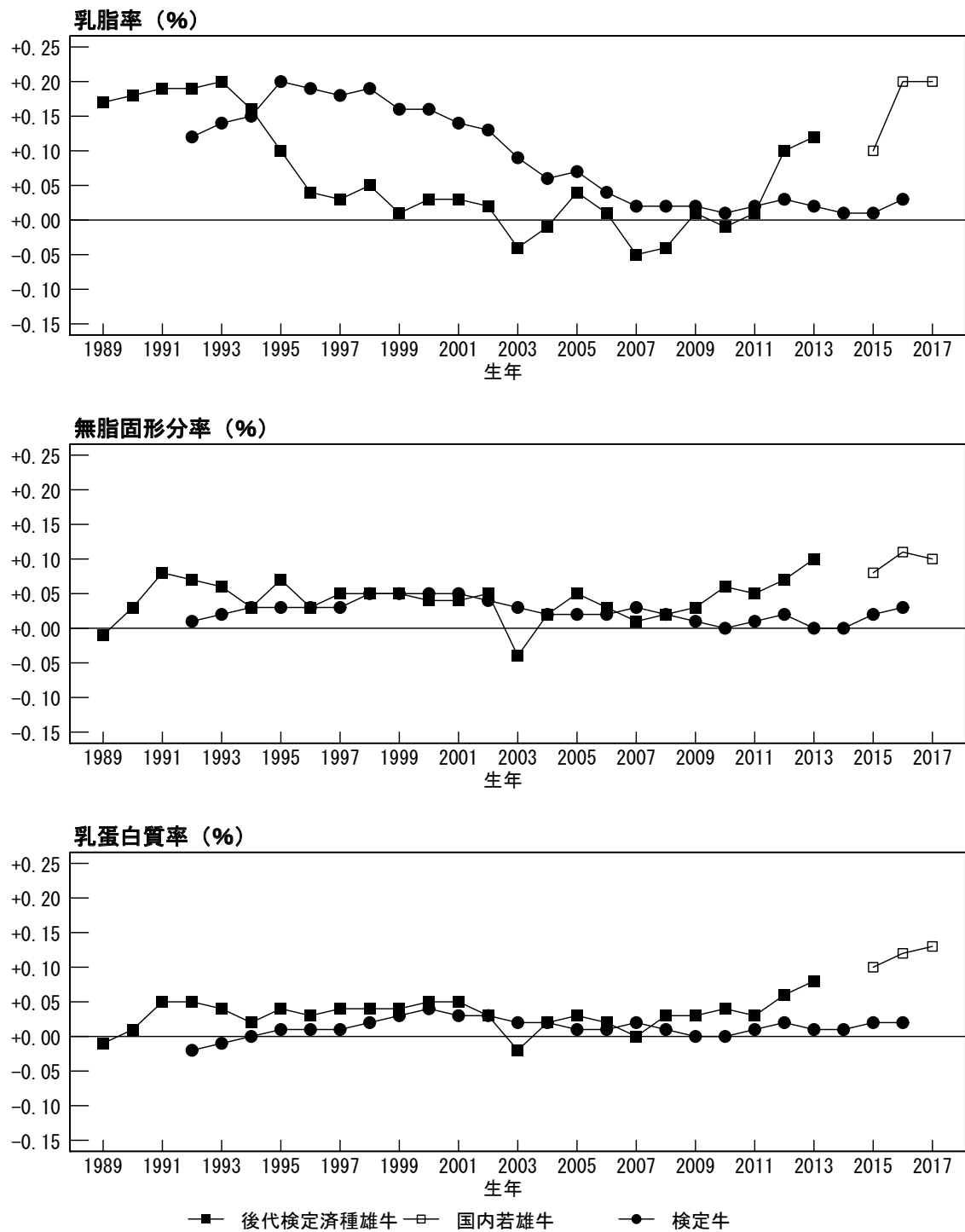


図 III.2 泌乳形質の遺伝的能力の年次的変化 (2)

管理グループ効果の推移

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

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

更に、表 III.18 には泌乳形質の HTDT 効果を、ベース年（2010 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
1994	14,056	9,210 \pm 932	351 \pm 39	805 \pm 86	296 \pm 32
1995	13,155	9,374 \pm 956	356 \pm 40	821 \pm 88	303 \pm 33
1996	12,555	9,405 \pm 969	359 \pm 41	825 \pm 89	304 \pm 33
1997	12,031	9,361 \pm 997	357 \pm 42	821 \pm 92	302 \pm 34
1998	11,527	9,356 \pm 1,005	356 \pm 42	822 \pm 93	302 \pm 35
1999	11,085	9,378 \pm 1,005	356 \pm 42	825 \pm 93	302 \pm 35
2000	10,884	9,498 \pm 1,035	362 \pm 44	835 \pm 96	307 \pm 36
2001	10,581	9,481 \pm 1,047	362 \pm 44	833 \pm 97	307 \pm 36
2002	10,393	9,511 \pm 1,045	366 \pm 44	837 \pm 97	309 \pm 37
2003	10,385	9,571 \pm 1,040	370 \pm 44	843 \pm 97	312 \pm 37
2004	10,478	9,518 \pm 1,051	368 \pm 44	837 \pm 98	309 \pm 37
2005	10,451	9,430 \pm 1,071	365 \pm 45	830 \pm 100	308 \pm 38
2006	10,362	9,332 \pm 1,101	363 \pm 47	820 \pm 103	303 \pm 39
2007	10,199	9,261 \pm 1,123	361 \pm 48	812 \pm 105	300 \pm 40
2008	9,851	9,165 \pm 1,149	357 \pm 48	804 \pm 107	296 \pm 40
2009	9,569	9,201 \pm 1,163	360 \pm 49	807 \pm 107	298 \pm 40
2010	9,395	9,132 \pm 1,173	356 \pm 49	800 \pm 108	295 \pm 40
2011	9,168	9,094 \pm 1,176	356 \pm 50	798 \pm 108	296 \pm 41
2012	8,912	9,107 \pm 1,144	357 \pm 49	801 \pm 106	297 \pm 40
2013	8,744	9,121 \pm 1,164	358 \pm 50	803 \pm 107	298 \pm 41
2014	8,488	9,003 \pm 1,183	353 \pm 51	793 \pm 109	295 \pm 41
2015	8,224	9,088 \pm 1,180	353 \pm 50	800 \pm 109	297 \pm 41
2016	7,966	9,135 \pm 1,194	355 \pm 50	805 \pm 110	300 \pm 42
2017	7,739	9,101 \pm 1,202	355 \pm 50	802 \pm 110	299 \pm 42
2018	7,500	9,124 \pm 1,229	356 \pm 51	803 \pm 112	299 \pm 43

表 III.17 管理グループ効果の年当たり改善量

	2009-2018
乳量 kg	-5.3
乳脂量 kg	-0.4
無脂固形分量 kg	0.0
乳蛋白質量 kg	0.3

注）改善量は各年平均値の一次回帰係数。

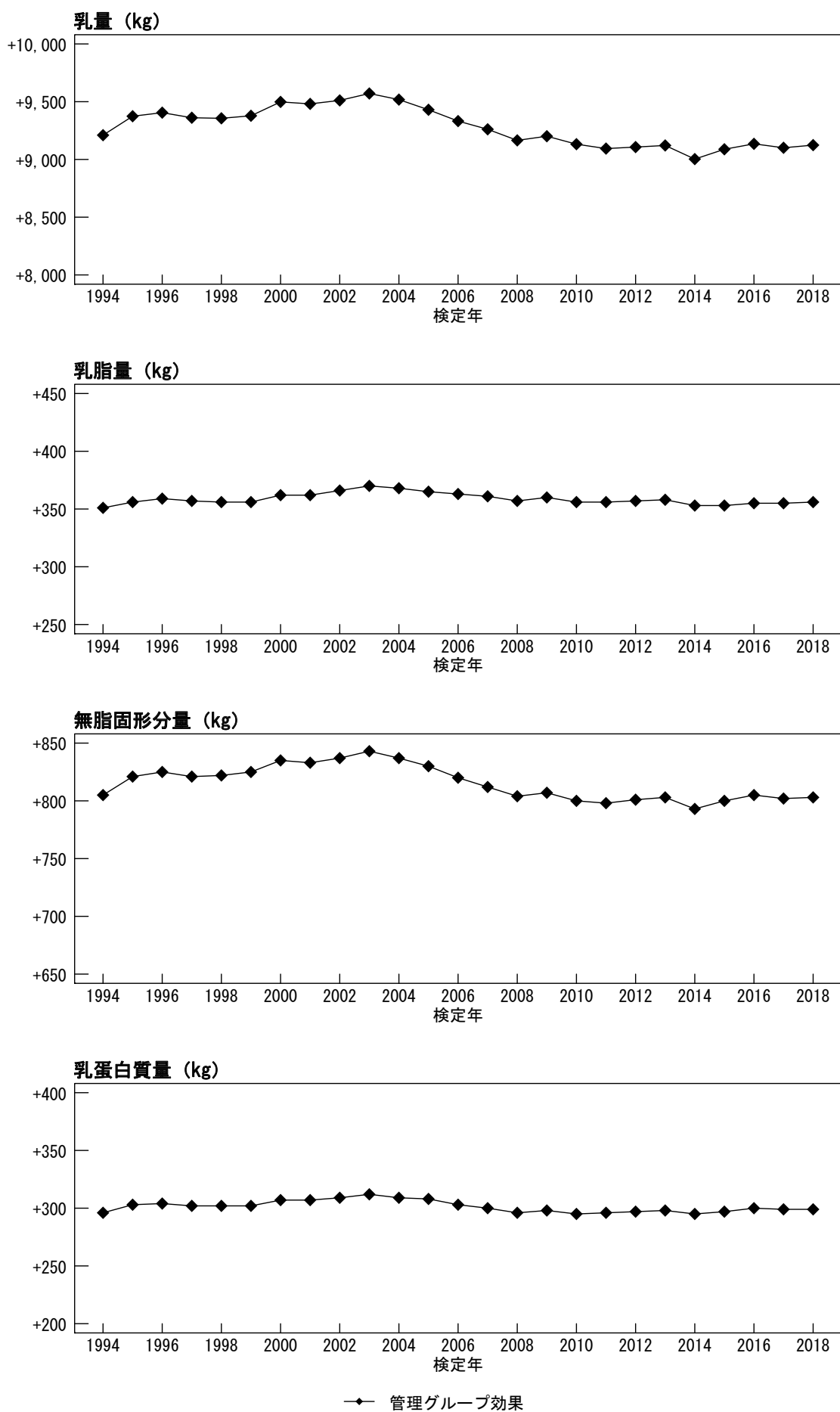


図 III.3 管理グループ効果の年次的変化

表 III.18 2010 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	5,068	9,021 ± 1,239	354 ± 52	791 ± 115	291 ± 43
都府県	4,327	9,263 ± 1,076	358 ± 45	811 ± 98	301 ± 37
東 北	835	9,165 ± 1,149	357 ± 51	800 ± 105	297 ± 39
関 東	909	9,439 ± 1,058	360 ± 44	829 ± 96	307 ± 36
北 陸	102	9,399 ± 1,155	367 ± 49	822 ± 101	305 ± 37
中 部	343	9,544 ± 969	371 ± 44	837 ± 87	310 ± 32
近 畿	229	9,075 ± 1,111	351 ± 46	793 ± 101	294 ± 38
中 国	505	9,368 ± 940	362 ± 38	819 ± 85	305 ± 32
四 国	168	9,150 ± 910	363 ± 43	799 ± 82	297 ± 31
九 州	1,236	9,120 ± 1,087	351 ± 45	798 ± 99	295 ± 37
全 国	9,395	9,132 ± 1,173	356 ± 49	800 ± 108	295 ± 40
支庁・ 都府県	件数	平均 ±SD			
		MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg
石 狩	97	9,514 ± 1,113	366 ± 44	837 ± 103	308 ± 38
空 知	72	8,921 ± 1,236	347 ± 53	784 ± 116	289 ± 44
上 川	250	9,240 ± 1,251	358 ± 53	812 ± 114	299 ± 42
後 志	64	8,781 ± 1,056	344 ± 45	769 ± 100	282 ± 38
檜 山	71	8,665 ± 1,277	335 ± 48	757 ± 120	279 ± 46
渡 島	120	8,652 ± 1,102	341 ± 45	756 ± 103	277 ± 39
胆 振	97	9,236 ± 1,344	351 ± 48	809 ± 123	298 ± 46
日 高	106	9,006 ± 1,141	351 ± 45	786 ± 106	288 ± 40
十 勝	1,166	9,551 ± 1,124	377 ± 48	840 ± 104	309 ± 38
釧 路	544	8,528 ± 1,103	331 ± 47	745 ± 103	273 ± 39
根 室	995	8,535 ± 1,137	338 ± 49	745 ± 105	274 ± 40
網 走	862	9,472 ± 1,167	376 ± 49	832 ± 108	305 ± 40
宗 谷	419	8,544 ± 1,122	332 ± 47	749 ± 105	275 ± 40
留 萌	205	8,593 ± 1,285	333 ± 52	753 ± 119	277 ± 45
青 森	59	9,407 ± 884	355 ± 38	826 ± 80	308 ± 30
岩 手	442	8,942 ± 1,184	354 ± 52	779 ± 108	290 ± 41
宮 城	86	9,504 ± 1,120	359 ± 41	833 ± 103	310 ± 39
秋 田	65	9,374 ± 997	361 ± 40	821 ± 89	306 ± 33
山 形	49	9,351 ± 937	363 ± 44	817 ± 86	304 ± 33
福 島	134	9,407 ± 1,158	363 ± 63	820 ± 104	304 ± 39
茨 城	122	9,144 ± 1,032	345 ± 44	801 ± 95	295 ± 37
栃 木	313	9,483 ± 1,095	364 ± 42	834 ± 99	310 ± 37
群 馬	220	9,599 ± 1,058	371 ± 46	844 ± 96	313 ± 36
埼 玉	28	9,217 ± 1,170	363 ± 42	806 ± 105	299 ± 37
千 葉	144	9,608 ± 945	353 ± 41	845 ± 85	312 ± 32
東 京	26	9,114 ± 856	348 ± 39	797 ± 80	297 ± 31
神奈川	56	9,035 ± 968	356 ± 49	787 ± 88	289 ± 33
新 潟	59	9,594 ± 1,171	381 ± 47	839 ± 100	312 ± 35
富 山	20	9,457 ± 930	356 ± 42	825 ± 85	305 ± 33
石 川	8	8,801 ± 1,015	350 ± 48	763 ± 99	282 ± 39
福 井	15	8,873 ± 1,262	334 ± 45	784 ± 112	292 ± 41
山 梨	13	9,527 ± 865	365 ± 38	839 ± 80	311 ± 29
長 野	93	9,421 ± 1,066	374 ± 47	825 ± 96	306 ± 36
岐 阜	60	9,551 ± 922	373 ± 40	840 ± 86	312 ± 33
静 岡	61	9,777 ± 1,020	386 ± 53	859 ± 90	317 ± 34
愛 知	100	9,526 ± 902	362 ± 37	834 ± 80	308 ± 29
三 重	16	9,462 ± 792	353 ± 34	831 ± 73	305 ± 26
滋 賀	30	9,267 ± 761	364 ± 23	810 ± 69	300 ± 26
京 都	22	9,674 ± 1,047	375 ± 33	851 ± 96	316 ± 36
大 阪	8	8,945 ± 1,170	371 ± 42	775 ± 105	284 ± 41
兵 庫	158	8,973 ± 1,104	345 ± 47	784 ± 100	291 ± 38
奈 良	11	8,910 ± 1,723	344 ± 67	777 ± 155	287 ± 56
和歌山	0	—	—	—	—
鳥 取	145	9,282 ± 1,014	370 ± 44	813 ± 93	302 ± 35
島 根	54	9,340 ± 1,015	361 ± 42	815 ± 91	304 ± 34
岡 山	180	9,368 ± 917	356 ± 33	818 ± 83	305 ± 31
広 島	94	9,646 ± 816	370 ± 34	843 ± 73	316 ± 27
山 口	32	8,981 ± 738	345 ± 27	783 ± 67	292 ± 26
徳 島	34	9,077 ± 953	349 ± 38	793 ± 86	295 ± 32
香 川	26	9,431 ± 716	378 ± 40	825 ± 63	306 ± 22
愛 媛	82	9,088 ± 860	365 ± 43	794 ± 79	296 ± 31
高 知	26	9,158 ± 1,149	362 ± 48	797 ± 102	294 ± 38
福 岡	209	9,159 ± 922	354 ± 39	802 ± 84	296 ± 32
佐 賀	38	8,565 ± 1,081	332 ± 43	748 ± 100	276 ± 38
長 崎	61	9,454 ± 951	380 ± 42	829 ± 87	306 ± 34
熊 本	396	9,238 ± 1,061	350 ± 41	808 ± 97	300 ± 37
大 分	76	9,691 ± 1,013	374 ± 53	850 ± 90	316 ± 33
宮 崎	243	9,035 ± 1,187	349 ± 46	791 ± 106	293 ± 39
鹿 児 島	167	8,634 ± 1,062	337 ± 47	754 ± 98	278 ± 37
沖 縄	46	9,197 ± 1,005	347 ± 35	802 ± 89	297 ± 32

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	4,815,647	86	3	8	2
	2月	4,317,641	76	3	7	2
	3月	5,244,172	45	1	4	1
	4月	5,372,405	0	0	0	0
	5月	4,949,312	-48	-2	-4	-1
	6月	5,110,570	-89	-4	-8	-3
	7月	5,492,814	-152	-6	-12	-4
	8月	5,475,977	-216	-8	-16	-6
	9月	5,126,903	-135	-4	-10	-4
	10月	4,647,255	-3	1	2	0
	11月	4,748,441	71	3	8	2
	12月	4,743,494	84	3	8	3
都府県	1月	2,447,826	260	8	21	6
	2月	2,120,967	262	8	20	6
	3月	2,215,893	239	7	18	6
	4月	1,958,439	211	5	15	5
	5月	1,771,401	151	2	10	3
	6月	1,919,306	82	-1	4	0
	7月	2,299,879	-33	-6	-5	-3
	8月	2,424,117	-144	-9	-14	-6
	9月	2,370,215	-85	-5	-8	-4
	10月	2,259,335	32	-1	2	-1
	11月	2,289,337	162	4	13	3
	12月	2,393,269	232	7	19	5

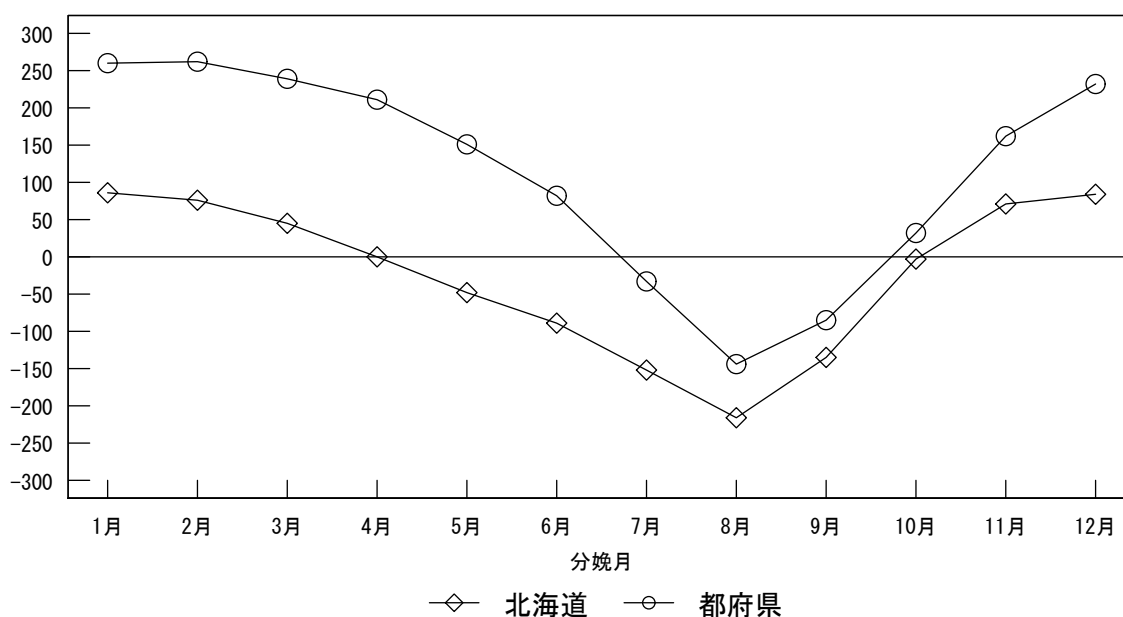


図 III.4 乳量における分娩月効果の推定値

表 III.20 分娩時月齢効果の推定値

分娩時月齢	件数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	分娩時月齢	件数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg
初 17-20	332,014	-816	-33	-67	-24	3 36-43	95,512	1,582	53	126	47
21-22	3,966,993	-448	-19	-37	-13	44-44	187,913	1,676	56	133	49
産 23-23	4,743,586	-284	-12	-23	-9	産 45-45	413,125	1,728	58	137	50
24-24	5,521,145	-181	-8	-15	-5	46-46	749,279	1,776	61	140	51
25-25	5,137,103	-88	-4	-7	-3	47-47	1,161,089	1,815	62	143	52
26-26	4,226,047	0	0	0	0	48-48	1,522,137	1,854	64	146	53
27-27	3,213,668	81	4	7	2	49-49	1,748,660	1,882	66	148	53
28-28	2,372,497	154	7	13	5	50-50	1,855,849	1,913	68	150	53
29-29	1,724,784	220	10	18	7	51-51	1,840,013	1,937	69	152	54
30-30	1,254,813	285	13	24	9	52-52	1,755,348	1,953	70	153	54
31-31	917,210	343	16	29	11	53-53	1,596,629	1,971	71	154	54
32-32	665,491	399	19	34	13	54-54	1,430,605	1,986	72	155	54
33-33	493,410	448	21	38	14	55-55	1,260,907	2,004	73	156	55
34-34	359,768	503	24	42	16	56-56	1,086,147	2,022	74	157	55
35-35	265,020	531	25	44	17	57-57	929,899	2,041	76	159	55
2 24-31	93,772	658	19	54	22	58-58	788,821	2,051	76	159	55
産 32-32	266,480	921	27	75	29	59-59	668,077	2,052	77	159	55
33-33	723,381	1,060	32	86	32	60-60	554,431	2,069	78	160	55
34-34	1,467,687	1,176	37	95	35	61-61	443,002	2,072	78	160	55
35-35	2,329,229	1,263	40	102	37	62-62	360,768	2,075	79	160	55
36-36	2,957,035	1,343	44	108	39	63-63	287,888	2,088	79	161	55
37-37	3,186,947	1,412	47	114	41	64-64	232,519	2,094	80	161	55
38-38	3,092,834	1,474	50	118	42	65-65	183,166	2,109	81	162	56
39-39	2,814,842	1,537	53	123	44	66-66	148,706	2,087	80	160	55
40-40	2,438,999	1,596	56	128	45	67-67	120,433	2,085	80	159	54
41-41	2,044,625	1,647	58	132	47	68-69	174,684	2,099	81	160	55
42-42	1,695,357	1,695	61	135	48	70-72	155,300	2,102	81	160	54
43-43	1,380,335	1,747	63	139	49	73-75	79,048	2,080	81	157	53
44-44	1,118,628	1,802	66	144	50						
45-45	896,317	1,843	68	147	51						
46-46	719,853	1,875	69	149	52						
47-47	575,583	1,903	71	151	52						
48-48	446,927	1,924	72	153	53						
49-49	341,523	1,967	74	156	54						
50-50	262,917	2,000	76	158	54						
51-51	203,753	2,019	77	159	55						
52-52	155,657	2,037	78	161	55						
53-53	117,655	2,030	79	160	55						
54-54	90,961	2,072	80	163	56						
55-55	69,814	2,072	81	163	56						

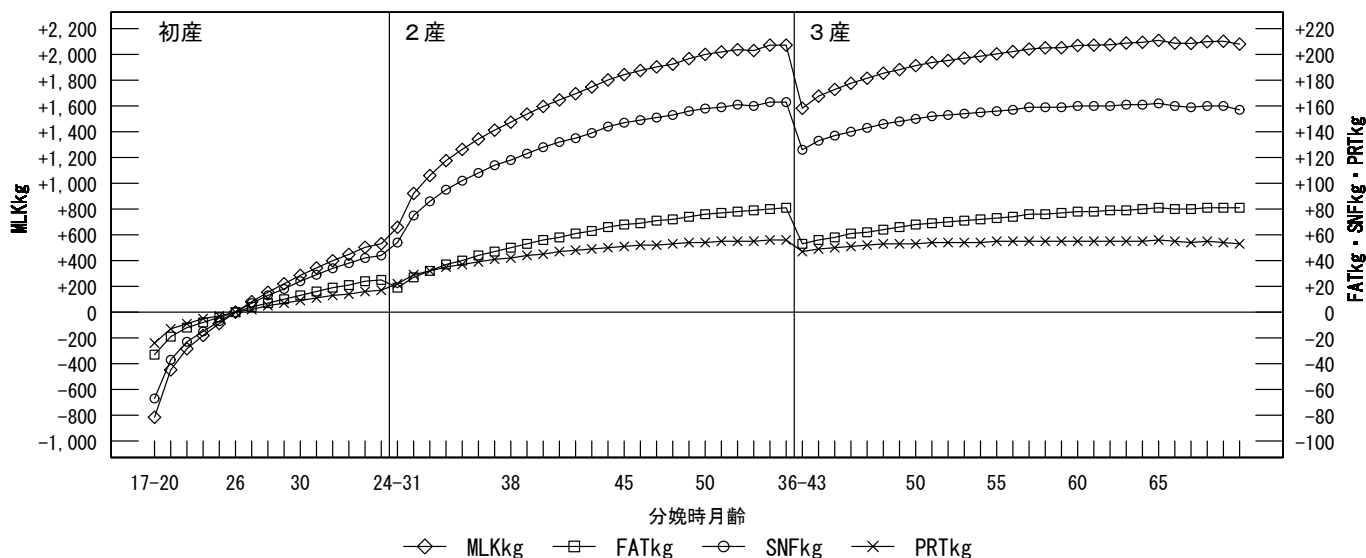


図 III.5 産次・分娩時月齢の効果

3. 体型形質

遺伝的能力の推移

過去 25 年間に於ける後代検定済種雄牛、審査牛および直近 4 年間の国内若雄牛の生年毎の遺伝的能力（(G)EBV）の平均 \pm SD を表 III.22、後代検定済種雄牛と審査牛については更にその推移を図 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低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 年間に於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低い方向へ、マイナスの場合は体型スコアの低い方向へ改良が進んでいることになる。

表 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 2004–2013	審査牛 2007–2016
体貌と骨格	0.061	0.060
肢蹄	0.034	0.034
決定得点	0.082	0.081
乳用強健性	0.032	0.050
乳器	0.106	0.100
高さ	0.072	0.075
胸の幅	0.014	0.016
体の深さ	0.007	0.013
鋭角性	0.014	0.020
BCS	-0.005	-0.014
尻の角度	0.015	0.004
坐骨幅	0.031	0.034
後肢側望	-0.008	-0.004
後肢後望	-0.005	0.001
蹄の角度	0.004	0.004
前乳房の付着	0.045	0.041
後乳房の高さ	0.047	0.050
後乳房の幅	0.011	0.021
乳房の懸垂	0.005	0.005
乳房の深さ	0.089	0.075
前乳頭の配置	0.015	0.025
後乳頭の配置	0.021	0.012
前乳頭の長さ	-0.026	-0.011

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
1989	181	-0.82 ± 0.65	-0.51 ± 0.37	182	-1.03 ± 0.42	-0.93 ± 0.51	-1.26 ± 0.48	-0.88 ± 0.57
1990	148	-0.70 ± 0.57	-0.48 ± 0.42	148	-0.88 ± 0.39	-0.75 ± 0.53	-1.08 ± 0.43	-0.84 ± 0.56
1991	174	-0.62 ± 0.63	-0.35 ± 0.40	174	-0.78 ± 0.40	-0.68 ± 0.54	-0.99 ± 0.43	-0.72 ± 0.56
1992	174	-0.58 ± 0.68	-0.52 ± 0.46	174	-0.72 ± 0.39	-0.61 ± 0.53	-0.84 ± 0.46	-0.65 ± 0.57
1993	170	-0.46 ± 0.57	-0.43 ± 0.42	170	-0.67 ± 0.37	-0.54 ± 0.57	-0.87 ± 0.46	-0.64 ± 0.55
1994	162	-0.51 ± 0.64	-0.31 ± 0.42	162	-0.57 ± 0.45	-0.49 ± 0.62	-0.66 ± 0.54	-0.55 ± 0.62
1995	175	-0.54 ± 0.64	-0.39 ± 0.42	175	-0.63 ± 0.42	-0.45 ± 0.56	-0.75 ± 0.51	-0.66 ± 0.61
1996	187	-0.58 ± 0.68	-0.46 ± 0.43	187	-0.68 ± 0.46	-0.39 ± 0.55	-0.85 ± 0.57	-0.63 ± 0.62
1997	177	-0.43 ± 0.62	-0.38 ± 0.39	177	-0.54 ± 0.42	-0.41 ± 0.52	-0.60 ± 0.51	-0.52 ± 0.59
1998	185	-0.41 ± 0.69	-0.31 ± 0.40	185	-0.52 ± 0.45	-0.36 ± 0.58	-0.60 ± 0.51	-0.45 ± 0.63
1999	170	-0.60 ± 0.63	-0.32 ± 0.39	170	-0.72 ± 0.45	-0.50 ± 0.59	-0.84 ± 0.57	-0.76 ± 0.64
2000	171	-0.61 ± 0.69	-0.35 ± 0.39	171	-0.63 ± 0.46	-0.25 ± 0.60	-0.77 ± 0.58	-0.45 ± 0.64
2001	208	-0.55 ± 0.69	-0.30 ± 0.42	208	-0.57 ± 0.47	-0.26 ± 0.64	-0.63 ± 0.57	-0.40 ± 0.65
2002	196	-0.24 ± 0.70	-0.32 ± 0.43	196	-0.42 ± 0.48	-0.10 ± 0.61	-0.55 ± 0.58	-0.26 ± 0.59
2003	135	0.14 ± 0.74	-0.13 ± 0.44	135	-0.13 ± 0.50	0.16 ± 0.62	-0.28 ± 0.58	-0.04 ± 0.60
2004	209	-0.09 ± 0.77	-0.03 ± 0.47	209	-0.07 ± 0.48	0.11 ± 0.61	-0.10 ± 0.58	0.06 ± 0.66
2005	179	-0.04 ± 0.84	0.04 ± 0.46	179	-0.01 ± 0.51	0.08 ± 0.69	-0.03 ± 0.55	0.03 ± 0.67
2006	187	0.07 ± 0.78	0.06 ± 0.46	187	0.08 ± 0.60	0.24 ± 0.67	0.04 ± 0.73	0.21 ± 0.64
2007	196	0.04 ± 0.71	0.03 ± 0.40	196	0.12 ± 0.49	0.12 ± 0.66	0.16 ± 0.60	0.18 ± 0.68
2008	182	0.08 ± 0.72	0.16 ± 0.39	182	0.16 ± 0.46	0.21 ± 0.62	0.12 ± 0.63	0.32 ± 0.60
2009	183	0.11 ± 0.73	-0.02 ± 0.41	183	0.16 ± 0.47	0.13 ± 0.60	0.22 ± 0.56	0.19 ± 0.66
2010	186	0.16 ± 0.76	0.09 ± 0.37	186	0.29 ± 0.46	0.15 ± 0.63	0.40 ± 0.59	0.32 ± 0.60
2011	177	0.29 ± 0.76	0.22 ± 0.38	177	0.43 ± 0.50	0.29 ± 0.64	0.51 ± 0.60	0.57 ± 0.63
2012	192	0.63 ± 0.71	0.37 ± 0.38	192	0.69 ± 0.46	0.48 ± 0.60	0.78 ± 0.54	0.75 ± 0.66
2013	183	0.35 ± 0.72	0.24 ± 0.38	183	0.63 ± 0.47	0.35 ± 0.60	0.86 ± 0.61	0.59 ± 0.62

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
1989	-0.19 ± 0.27	-0.22 ± 0.36	-0.42 ± 0.19	-0.18 ± 0.50	-0.04 ± 0.26	-0.10 ± 0.13	-0.47 ± 0.29
1990	-0.19 ± 0.25	-0.21 ± 0.34	-0.34 ± 0.23	-0.18 ± 0.41	0.03 ± 0.30	-0.12 ± 0.13	-0.44 ± 0.28
1991	-0.12 ± 0.28	-0.14 ± 0.35	-0.32 ± 0.21	-0.20 ± 0.50	-0.07 ± 0.26	-0.05 ± 0.12	-0.40 ± 0.26
1992	-0.08 ± 0.27	-0.11 ± 0.34	-0.31 ± 0.21	-0.15 ± 0.53	-0.03 ± 0.27	-0.04 ± 0.13	-0.34 ± 0.27
1993	-0.04 ± 0.24	-0.02 ± 0.30	-0.28 ± 0.24	-0.05 ± 0.50	0.04 ± 0.26	-0.04 ± 0.13	-0.43 ± 0.31
1994	-0.08 ± 0.27	-0.11 ± 0.34	-0.22 ± 0.26	-0.06 ± 0.53	0.00 ± 0.27	-0.04 ± 0.14	-0.23 ± 0.34
1995	-0.17 ± 0.31	-0.15 ± 0.38	-0.19 ± 0.24	-0.20 ± 0.53	0.01 ± 0.28	-0.04 ± 0.13	-0.33 ± 0.34
1996	-0.12 ± 0.33	-0.12 ± 0.41	-0.15 ± 0.24	-0.15 ± 0.48	0.08 ± 0.28	-0.02 ± 0.15	-0.39 ± 0.35
1997	-0.12 ± 0.29	-0.17 ± 0.35	-0.17 ± 0.24	-0.10 ± 0.45	0.07 ± 0.28	-0.09 ± 0.12	-0.23 ± 0.30
1998	-0.07 ± 0.32	-0.14 ± 0.35	-0.16 ± 0.26	0.00 ± 0.52	0.08 ± 0.28	-0.02 ± 0.13	-0.24 ± 0.30
1999	-0.24 ± 0.31	-0.25 ± 0.36	-0.18 ± 0.24	-0.16 ± 0.53	0.10 ± 0.30	-0.08 ± 0.14	-0.45 ± 0.35
2000	-0.12 ± 0.33	-0.14 ± 0.42	-0.06 ± 0.26	-0.12 ± 0.51	0.06 ± 0.31	-0.04 ± 0.14	-0.38 ± 0.36
2001	-0.19 ± 0.32	-0.20 ± 0.39	-0.09 ± 0.28	-0.26 ± 0.63	0.10 ± 0.30	-0.02 ± 0.14	-0.23 ± 0.34
2002	-0.10 ± 0.29	-0.06 ± 0.36	-0.02 ± 0.27	0.11 ± 0.61	0.11 ± 0.29	-0.01 ± 0.13	-0.28 ± 0.32
2003	0.08 ± 0.33	0.10 ± 0.36	0.06 ± 0.25	0.03 ± 0.52	0.01 ± 0.36	0.01 ± 0.14	-0.17 ± 0.34
2004	0.04 ± 0.30	0.05 ± 0.37	0.03 ± 0.26	-0.14 ± 0.57	0.01 ± 0.36	-0.01 ± 0.16	-0.06 ± 0.36
2005	0.05 ± 0.33	0.05 ± 0.40	0.01 ± 0.29	-0.11 ± 0.60	0.02 ± 0.34	0.01 ± 0.14	-0.04 ± 0.34
2006	0.10 ± 0.31	0.17 ± 0.38	0.11 ± 0.26	-0.05 ± 0.53	-0.01 ± 0.30	0.01 ± 0.12	-0.04 ± 0.40
2007	0.09 ± 0.30	0.09 ± 0.38	0.04 ± 0.26	-0.02 ± 0.54	0.04 ± 0.31	0.02 ± 0.13	0.10 ± 0.37
2008	0.11 ± 0.26	0.15 ± 0.34	0.08 ± 0.26	-0.06 ± 0.55	-0.01 ± 0.30	0.08 ± 0.13	0.02 ± 0.36
2009	0.04 ± 0.29	0.02 ± 0.35	0.08 ± 0.25	0.09 ± 0.60	0.05 ± 0.30	-0.01 ± 0.14	0.05 ± 0.33
2010	0.09 ± 0.32	0.03 ± 0.39	0.07 ± 0.25	0.01 ± 0.54	-0.01 ± 0.33	-0.01 ± 0.16	0.12 ± 0.37
2011	0.10 ± 0.31	0.08 ± 0.40	0.12 ± 0.25	0.02 ± 0.56	0.02 ± 0.31	0.05 ± 0.13	0.18 ± 0.36
2012	0.18 ± 0.29	0.19 ± 0.39	0.20 ± 0.25	0.10 ± 0.50	-0.10 ± 0.30	0.04 ± 0.14	0.33 ± 0.29
2013	0.20 ± 0.28	0.15 ± 0.37	0.13 ± 0.26	-0.09 ± 0.57	-0.05 ± 0.31	0.03 ± 0.13	0.35 ± 0.36

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	
1989	-0.64 ± 0.27	-0.38 ± 0.23	-0.22 ± 0.26	-0.63 ± 0.39	-0.57 ± 0.44	171 170 162 175 187 177 185 170 171 208 196 135 209 179 187 196 182 183 186 177 192 183	-0.07 ± 0.27 -0.12 ± 0.27 0.02 ± 0.31 -0.06 ± 0.27 -0.01 ± 0.27 -0.03 ± 0.26 0.05 ± 0.32 0.00 ± 0.27 -0.02 ± 0.29 0.00 ± 0.31 -0.04 ± 0.27 0.03 ± 0.27 0.02 ± 0.27 0.06 ± 0.27 0.03 ± 0.27 0.07 ± 0.29 0.01 ± 0.24 -0.01 ± 0.29 -0.04 ± 0.25 0.00 ± 0.29 0.03 ± 0.27 0.00 ± 0.27	
1990	-0.58 ± 0.32	-0.38 ± 0.19	-0.10 ± 0.33	-0.58 ± 0.39	-0.51 ± 0.44			
1991	-0.49 ± 0.32	-0.33 ± 0.23	-0.08 ± 0.29	-0.52 ± 0.39	-0.54 ± 0.42			
1992	-0.37 ± 0.28	-0.18 ± 0.27	-0.22 ± 0.36	-0.49 ± 0.39	-0.29 ± 0.52			
1993	-0.43 ± 0.31	-0.21 ± 0.25	-0.10 ± 0.35	-0.63 ± 0.40	-0.36 ± 0.45			
1994	-0.32 ± 0.33	-0.24 ± 0.27	0.04 ± 0.36	-0.43 ± 0.47	-0.26 ± 0.51			
1995	-0.32 ± 0.32	-0.17 ± 0.26	-0.08 ± 0.34	-0.59 ± 0.46	-0.28 ± 0.53			
1996	-0.37 ± 0.33	-0.08 ± 0.30	-0.21 ± 0.34	-0.69 ± 0.51	-0.30 ± 0.53			
1997	-0.30 ± 0.31	-0.08 ± 0.27	-0.23 ± 0.30	-0.43 ± 0.54	-0.07 ± 0.53			
1998	-0.35 ± 0.36	-0.12 ± 0.29	-0.05 ± 0.34	-0.45 ± 0.53	-0.20 ± 0.45			
1999	-0.41 ± 0.32	-0.09 ± 0.25	-0.17 ± 0.41	-0.65 ± 0.56	-0.29 ± 0.51			
2000	-0.35 ± 0.35	-0.05 ± 0.27	0.13 ± 0.40	-0.58 ± 0.57	-0.05 ± 0.56			
2001	-0.32 ± 0.36	-0.13 ± 0.29	-0.06 ± 0.36	-0.38 ± 0.52	-0.13 ± 0.51			
2002	-0.20 ± 0.36	-0.01 ± 0.29	-0.13 ± 0.38	-0.39 ± 0.52	-0.04 ± 0.48			
2003	-0.11 ± 0.34	0.11 ± 0.28	-0.11 ± 0.29	-0.35 ± 0.49	0.02 ± 0.53			
2004	0.00 ± 0.37	0.04 ± 0.28	-0.06 ± 0.33	-0.13 ± 0.53	0.00 ± 0.49			
2005	0.03 ± 0.31	0.07 ± 0.33	0.01 ± 0.41	-0.01 ± 0.50	0.03 ± 0.48			
2006	0.08 ± 0.36	0.13 ± 0.26	0.06 ± 0.35	-0.10 ± 0.62	0.06 ± 0.55			
2007	0.12 ± 0.33	0.11 ± 0.29	0.02 ± 0.34	0.08 ± 0.55	0.10 ± 0.48			
2008	0.09 ± 0.34	0.12 ± 0.26	0.06 ± 0.33	0.10 ± 0.55	0.03 ± 0.47			
2009	0.17 ± 0.35	0.14 ± 0.28	0.02 ± 0.34	0.17 ± 0.57	0.06 ± 0.52			
2010	0.19 ± 0.31	0.14 ± 0.29	0.09 ± 0.32	0.28 ± 0.49	0.20 ± 0.47			
2011	0.32 ± 0.34	0.07 ± 0.31	0.03 ± 0.33	0.44 ± 0.51	0.08 ± 0.50			
2012	0.38 ± 0.31	0.15 ± 0.29	0.06 ± 0.30	0.60 ± 0.50	0.06 ± 0.50			
2013	0.43 ± 0.36	0.20 ± 0.30	-0.01 ± 0.34	0.65 ± 0.50	0.21 ± 0.44			

生年	体型 D		体型 F			体型 G	
	頭 数	前乳頭の長さ	頭 数	坐骨幅	後乳頭の配置	頭 数	B C S
1989	182	0.25 ± 0.50					
1990	148	0.04 ± 0.48					
1991	174	0.21 ± 0.56					
1992	174	0.06 ± 0.52	13	-0.20 ± 0.35	-0.24 ± 0.50		
1993	170	0.00 ± 0.54	15	-0.12 ± 0.39	-0.31 ± 0.50		
1994	162	0.04 ± 0.48	28	-0.01 ± 0.36	-0.03 ± 0.39		
1995	175	0.11 ± 0.58	33	-0.36 ± 0.53	-0.11 ± 0.56		
1996	187	0.06 ± 0.52	26	-0.29 ± 0.48	-0.38 ± 0.51	11	-0.04 ± 0.21
1997	177	-0.05 ± 0.65	32	-0.17 ± 0.48	-0.33 ± 0.45	28	0.13 ± 0.31
1998	185	-0.08 ± 0.54	84	-0.21 ± 0.44	-0.09 ± 0.39	32	0.00 ± 0.40
1999	170	0.03 ± 0.46	170	-0.36 ± 0.40	-0.22 ± 0.49	20	-0.11 ± 0.41
2000	171	-0.03 ± 0.49	171	-0.25 ± 0.43	0.08 ± 0.49	25	-0.05 ± 0.27
2001	208	0.01 ± 0.53	208	-0.30 ± 0.40	-0.08 ± 0.45	45	-0.08 ± 0.38
2002	196	-0.10 ± 0.49	196	-0.25 ± 0.45	-0.09 ± 0.46	182	-0.04 ± 0.32
2003	135	-0.06 ± 0.59	135	-0.11 ± 0.51	-0.10 ± 0.40	135	0.04 ± 0.33
2004	209	0.04 ± 0.56	209	0.05 ± 0.48	-0.08 ± 0.40	209	-0.02 ± 0.32
2005	179	0.06 ± 0.48	179	0.04 ± 0.43	-0.03 ± 0.46	179	-0.01 ± 0.34
2006	187	-0.05 ± 0.52	187	0.08 ± 0.47	0.10 ± 0.42	187	-0.07 ± 0.31
2007	196	0.01 ± 0.54	196	0.04 ± 0.44	0.08 ± 0.40	196	-0.08 ± 0.31
2008	182	0.02 ± 0.50	182	0.14 ± 0.47	0.04 ± 0.41	182	-0.06 ± 0.35
2009	183	-0.07 ± 0.57	183	0.10 ± 0.41	0.12 ± 0.42	183	-0.07 ± 0.32
2010	186	-0.10 ± 0.52	186	0.12 ± 0.43	0.16 ± 0.42	186	-0.04 ± 0.28
2011	177	-0.08 ± 0.48	177	0.21 ± 0.48	0.09 ± 0.43	177	-0.08 ± 0.34
2012	192	-0.16 ± 0.57	192	0.26 ± 0.40	0.09 ± 0.43	192	-0.08 ± 0.32
2013	183	-0.21 ± 0.56	183	0.35 ± 0.41	0.19 ± 0.42	183	-0.07 ± 0.34

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
2015	130	0.32 ± 0.64	0.33 ± 0.33	130	0.79 ± 0.36	0.33 ± 0.51	1.02 ± 0.45	0.79 ± 0.51
2016	159	0.42 ± 0.69	0.36 ± 0.36	159	0.89 ± 0.45	0.40 ± 0.54	1.15 ± 0.52	0.86 ± 0.60
2017	143	0.29 ± 0.61	0.32 ± 0.33	143	0.88 ± 0.37	0.34 ± 0.59	1.24 ± 0.44	0.82 ± 0.58

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
2015	0.21 ± 0.24	0.21 ± 0.30	0.19 ± 0.20	-0.10 ± 0.51	-0.03 ± 0.24	0.08 ± 0.11	0.44 ± 0.25
2016	0.23 ± 0.27	0.21 ± 0.33	0.21 ± 0.21	-0.09 ± 0.46	-0.03 ± 0.27	0.08 ± 0.11	0.51 ± 0.31
2017	0.19 ± 0.23	0.15 ± 0.30	0.19 ± 0.23	-0.10 ± 0.44	-0.08 ± 0.30	0.09 ± 0.10	0.56 ± 0.24

生年	体型 B					体型 C	
	後乳房の高さ	後乳房の幅	乳房の懸垂	乳房の深さ	前乳頭の配置	頭 数	後肢後望
2015	0.57 ± 0.31	0.22 ± 0.22	-0.07 ± 0.28	0.75 ± 0.41	0.30 ± 0.43	130	0.01 ± 0.21
2016	0.62 ± 0.29	0.23 ± 0.24	0.00 ± 0.27	0.88 ± 0.50	0.32 ± 0.39	159	0.02 ± 0.21
2017	0.68 ± 0.26	0.27 ± 0.20	-0.01 ± 0.26	0.92 ± 0.43	0.28 ± 0.40	143	-0.02 ± 0.22

生年	体型 D		体型 F			体型 G	
	頭 数	前乳頭の長さ	頭 数	坐骨幅	後乳頭の配置	頭 数	B C S
2015	130	-0.10 ± 0.49	130	0.38 ± 0.43	0.13 ± 0.39	130	-0.11 ± 0.25
2016	159	-0.19 ± 0.44	159	0.40 ± 0.38	0.18 ± 0.38	159	-0.10 ± 0.26
2017	143	-0.19 ± 0.41	143	0.28 ± 0.40	0.18 ± 0.38	143	-0.10 ± 0.29

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
1992	44,175	-0.57 ± 0.51	-0.36 ± 0.31	44,239	-0.98 ± 0.36	-1.09 ± 0.45	-1.31 ± 0.35	-0.76 ± 0.50
1993	46,499	-0.58 ± 0.52	-0.41 ± 0.32	46,499	-0.95 ± 0.36	-1.00 ± 0.45	-1.27 ± 0.35	-0.75 ± 0.49
1994	42,938	-0.51 ± 0.55	-0.38 ± 0.37	42,938	-0.88 ± 0.37	-0.89 ± 0.45	-1.19 ± 0.36	-0.69 ± 0.50
1995	47,321	-0.45 ± 0.58	-0.36 ± 0.36	47,321	-0.83 ± 0.37	-0.82 ± 0.45	-1.14 ± 0.36	-0.64 ± 0.53
1996	48,219	-0.49 ± 0.61	-0.35 ± 0.33	48,219	-0.81 ± 0.38	-0.80 ± 0.46	-1.10 ± 0.38	-0.64 ± 0.55
1997	49,450	-0.48 ± 0.59	-0.34 ± 0.32	49,450	-0.75 ± 0.39	-0.73 ± 0.48	-0.98 ± 0.40	-0.65 ± 0.55
1998	44,815	-0.46 ± 0.60	-0.33 ± 0.32	44,815	-0.73 ± 0.40	-0.67 ± 0.48	-0.97 ± 0.43	-0.63 ± 0.55
1999	42,926	-0.48 ± 0.59	-0.32 ± 0.31	42,926	-0.68 ± 0.39	-0.64 ± 0.48	-0.85 ± 0.44	-0.65 ± 0.54
2000	44,250	-0.43 ± 0.60	-0.28 ± 0.33	44,250	-0.63 ± 0.40	-0.56 ± 0.50	-0.79 ± 0.43	-0.59 ± 0.55
2001	44,886	-0.38 ± 0.61	-0.21 ± 0.32	44,886	-0.57 ± 0.39	-0.47 ± 0.51	-0.77 ± 0.42	-0.48 ± 0.57
2002	45,971	-0.35 ± 0.66	-0.21 ± 0.33	45,971	-0.52 ± 0.45	-0.39 ± 0.54	-0.70 ± 0.47	-0.47 ± 0.58
2003	46,845	-0.30 ± 0.67	-0.22 ± 0.32	46,845	-0.46 ± 0.46	-0.32 ± 0.53	-0.61 ± 0.49	-0.42 ± 0.58
2004	47,091	-0.28 ± 0.68	-0.21 ± 0.33	47,091	-0.44 ± 0.47	-0.26 ± 0.56	-0.57 ± 0.50	-0.36 ± 0.60
2005	47,111	-0.25 ± 0.68	-0.17 ± 0.35	47,111	-0.37 ± 0.47	-0.26 ± 0.57	-0.47 ± 0.50	-0.35 ± 0.60
2006	45,828	-0.19 ± 0.69	-0.12 ± 0.34	45,828	-0.25 ± 0.47	-0.15 ± 0.56	-0.30 ± 0.48	-0.24 ± 0.60
2007	45,306	-0.13 ± 0.67	-0.07 ± 0.32	45,306	-0.18 ± 0.45	-0.12 ± 0.55	-0.24 ± 0.47	-0.14 ± 0.57
2008	47,995	-0.05 ± 0.65	-0.02 ± 0.33	47,995	-0.11 ± 0.45	-0.03 ± 0.54	-0.18 ± 0.49	-0.03 ± 0.57
2009	46,498	-0.04 ± 0.66	-0.03 ± 0.33	46,498	-0.08 ± 0.46	-0.02 ± 0.55	-0.13 ± 0.51	-0.04 ± 0.58
2010 *	45,128	0.00 ± 0.67	0.00 ± 0.33	45,128	0.00 ± 0.46	0.00 ± 0.55	0.00 ± 0.52	0.00 ± 0.57
2011	44,490	0.09 ± 0.74	0.06 ± 0.35	44,490	0.09 ± 0.48	0.05 ± 0.60	0.09 ± 0.51	0.12 ± 0.60
2012	39,312	0.22 ± 0.73	0.10 ± 0.35	39,312	0.22 ± 0.50	0.17 ± 0.61	0.24 ± 0.54	0.23 ± 0.61
2013	35,087	0.31 ± 0.72	0.17 ± 0.34	35,087	0.33 ± 0.50	0.25 ± 0.61	0.36 ± 0.54	0.34 ± 0.60
2014	33,495	0.35 ± 0.72	0.20 ± 0.36	33,495	0.39 ± 0.50	0.28 ± 0.61	0.44 ± 0.56	0.41 ± 0.60
2015	37,431	0.32 ± 0.71	0.19 ± 0.37	37,431	0.42 ± 0.50	0.26 ± 0.61	0.51 ± 0.57	0.43 ± 0.61
2016	31,968	0.35 ± 0.69	0.21 ± 0.37	31,968	0.50 ± 0.50	0.30 ± 0.61	0.60 ± 0.59	0.50 ± 0.61

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
1992	-0.13 ± 0.22	-0.17 ± 0.27	-0.51 ± 0.15	-0.08 ± 0.35	-0.14 ± 0.22	-0.07 ± 0.11	-0.51 ± 0.19
1993	-0.11 ± 0.22	-0.14 ± 0.28	-0.46 ± 0.16	-0.12 ± 0.36	-0.10 ± 0.22	-0.08 ± 0.11	-0.48 ± 0.20
1994	-0.07 ± 0.23	-0.10 ± 0.29	-0.42 ± 0.15	-0.15 ± 0.38	-0.10 ± 0.22	-0.07 ± 0.12	-0.48 ± 0.21
1995	-0.06 ± 0.23	-0.08 ± 0.29	-0.39 ± 0.15	-0.09 ± 0.42	-0.10 ± 0.22	-0.06 ± 0.12	-0.47 ± 0.22
1996	-0.08 ± 0.24	-0.08 ± 0.30	-0.37 ± 0.16	-0.13 ± 0.44	-0.08 ± 0.23	-0.06 ± 0.11	-0.44 ± 0.23
1997	-0.10 ± 0.25	-0.10 ± 0.32	-0.34 ± 0.17	-0.11 ± 0.43	-0.06 ± 0.21	-0.06 ± 0.11	-0.37 ± 0.24
1998	-0.10 ± 0.25	-0.09 ± 0.31	-0.31 ± 0.18	-0.11 ± 0.42	-0.05 ± 0.21	-0.06 ± 0.11	-0.39 ± 0.24
1999	-0.09 ± 0.24	-0.10 ± 0.30	-0.30 ± 0.18	-0.17 ± 0.44	-0.05 ± 0.20	-0.05 ± 0.10	-0.33 ± 0.27
2000	-0.08 ± 0.24	-0.10 ± 0.31	-0.26 ± 0.20	-0.12 ± 0.47	-0.05 ± 0.21	-0.05 ± 0.10	-0.32 ± 0.26
2001	-0.05 ± 0.26	-0.07 ± 0.32	-0.22 ± 0.20	-0.12 ± 0.45	-0.02 ± 0.22	-0.04 ± 0.10	-0.31 ± 0.24
2002	-0.09 ± 0.28	-0.10 ± 0.34	-0.17 ± 0.20	-0.09 ± 0.44	-0.01 ± 0.21	-0.04 ± 0.09	-0.29 ± 0.26
2003	-0.08 ± 0.27	-0.08 ± 0.34	-0.14 ± 0.20	-0.07 ± 0.46	0.01 ± 0.21	-0.05 ± 0.10	-0.25 ± 0.27
2004	-0.06 ± 0.27	-0.06 ± 0.33	-0.12 ± 0.22	-0.09 ± 0.46	0.03 ± 0.22	-0.04 ± 0.11	-0.25 ± 0.26
2005	-0.06 ± 0.29	-0.07 ± 0.35	-0.12 ± 0.22	-0.08 ± 0.43	0.04 ± 0.23	-0.04 ± 0.10	-0.21 ± 0.26
2006	-0.03 ± 0.27	-0.03 ± 0.34	-0.07 ± 0.21	-0.10 ± 0.45	0.03 ± 0.23	-0.04 ± 0.10	-0.14 ± 0.26
2007	0.00 ± 0.25	-0.01 ± 0.32	-0.06 ± 0.21	-0.06 ± 0.44	0.00 ± 0.22	-0.01 ± 0.10	-0.11 ± 0.26
2008	0.01 ± 0.25	0.03 ± 0.31	-0.02 ± 0.20	-0.05 ± 0.44	0.02 ± 0.22	0.00 ± 0.10	-0.08 ± 0.27
2009	0.00 ± 0.25	0.02 ± 0.31	-0.01 ± 0.20	0.00 ± 0.44	0.01 ± 0.22	-0.01 ± 0.10	-0.06 ± 0.28
2010 *	0.00 ± 0.25	0.00 ± 0.31	0.00 ± 0.20	0.00 ± 0.44	0.00 ± 0.21	0.00 ± 0.10	0.00 ± 0.28
2011	0.03 ± 0.26	0.03 ± 0.33	0.01 ± 0.23	0.00 ± 0.45	-0.01 ± 0.22	0.00 ± 0.10	0.03 ± 0.27
2012	0.07 ± 0.26	0.08 ± 0.33	0.06 ± 0.23	-0.01 ± 0.44	0.00 ± 0.21	-0.01 ± 0.10	0.08 ± 0.28
2013	0.09 ± 0.26	0.10 ± 0.33	0.09 ± 0.23	0.01 ± 0.43	-0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.09	0.14 ± 0.29
2014	0.09 ± 0.26	0.10 ± 0.34	0.11 ± 0.23	0.02 ± 0.44	-0.03 ± 0.22	0.01 ± 0.10	0.18 ± 0.30
2015	0.10 ± 0.26	0.08 ± 0.34	0.10 ± 0.24	-0.01 ± 0.45	-0.02 ± 0.23	0.02 ± 0.11	0.20 ± 0.31
2016	0.13 ± 0.26	0.10 ± 0.33	0.11 ± 0.24	-0.03 ± 0.46	-0.01 ± 0.24	0.03 ± 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	
1992	-0.70 ± 0.23	-0.47 ± 0.17	-0.22 ± 0.20	-0.54 ± 0.32	-0.63 ± 0.36			
1993	-0.68 ± 0.23	-0.43 ± 0.17	-0.21 ± 0.22	-0.57 ± 0.33	-0.61 ± 0.37			
1994	-0.65 ± 0.24	-0.38 ± 0.17	-0.19 ± 0.22	-0.58 ± 0.33	-0.53 ± 0.37	33,255	-0.09 ± 0.18	
1995	-0.62 ± 0.25	-0.36 ± 0.18	-0.20 ± 0.23	-0.59 ± 0.33	-0.54 ± 0.38	47,198	-0.12 ± 0.19	
1996	-0.59 ± 0.24	-0.35 ± 0.18	-0.20 ± 0.24	-0.58 ± 0.34	-0.53 ± 0.39	48,219	-0.11 ± 0.19	
1997	-0.54 ± 0.25	-0.36 ± 0.19	-0.17 ± 0.24	-0.51 ± 0.38	-0.51 ± 0.39	49,450	-0.11 ± 0.19	
1998	-0.52 ± 0.25	-0.32 ± 0.19	-0.17 ± 0.24	-0.54 ± 0.42	-0.49 ± 0.40	44,815	-0.09 ± 0.18	
1999	-0.44 ± 0.26	-0.25 ± 0.21	-0.14 ± 0.23	-0.51 ± 0.41	-0.43 ± 0.41	42,926	-0.05 ± 0.20	
2000	-0.40 ± 0.27	-0.23 ± 0.21	-0.12 ± 0.26	-0.48 ± 0.42	-0.39 ± 0.42	44,250	-0.05 ± 0.20	
2001	-0.42 ± 0.26	-0.27 ± 0.21	-0.05 ± 0.27	-0.43 ± 0.42	-0.30 ± 0.42	44,886	-0.02 ± 0.21	
2002	-0.38 ± 0.27	-0.22 ± 0.22	-0.09 ± 0.27	-0.42 ± 0.44	-0.23 ± 0.44	45,971	-0.05 ± 0.20	
2003	-0.31 ± 0.29	-0.17 ± 0.22	-0.12 ± 0.24	-0.38 ± 0.45	-0.20 ± 0.44	46,845	-0.05 ± 0.19	
2004	-0.29 ± 0.29	-0.14 ± 0.22	-0.10 ± 0.24	-0.36 ± 0.46	-0.19 ± 0.42	47,091	-0.03 ± 0.20	
2005	-0.23 ± 0.30	-0.12 ± 0.21	-0.04 ± 0.25	-0.30 ± 0.45	-0.18 ± 0.42	47,111	0.00 ± 0.22	
2006	-0.16 ± 0.29	-0.07 ± 0.21	-0.01 ± 0.26	-0.22 ± 0.44	-0.10 ± 0.41	45,828	-0.01 ± 0.19	
2007	-0.13 ± 0.29	-0.04 ± 0.20	0.02 ± 0.25	-0.16 ± 0.43	-0.07 ± 0.39	45,306	0.00 ± 0.20	
2008	-0.09 ± 0.28	-0.03 ± 0.21	0.03 ± 0.25	-0.09 ± 0.46	-0.06 ± 0.39	47,995	0.03 ± 0.21	
2009	-0.06 ± 0.30	-0.03 ± 0.20	0.01 ± 0.25	-0.07 ± 0.46	-0.03 ± 0.39	46,498	0.00 ± 0.20	
2010 *	0.00 ± 0.29	0.00 ± 0.20	0.00 ± 0.24	0.00 ± 0.47	0.00 ± 0.39	45,128	0.00 ± 0.20	
2011	0.05 ± 0.29	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.25	0.09 ± 0.46	0.02 ± 0.39	44,490	0.02 ± 0.20	
2012	0.10 ± 0.30	0.05 ± 0.21	0.06 ± 0.25	0.18 ± 0.46	0.05 ± 0.39	39,312	0.02 ± 0.20	
2013	0.17 ± 0.29	0.08 ± 0.22	0.06 ± 0.25	0.27 ± 0.46	0.09 ± 0.38	35,087	0.03 ± 0.20	
2014	0.23 ± 0.30	0.09 ± 0.23	0.07 ± 0.25	0.36 ± 0.49	0.09 ± 0.39	33,495	0.03 ± 0.20	
2015	0.26 ± 0.30	0.12 ± 0.23	0.04 ± 0.27	0.41 ± 0.50	0.12 ± 0.40	37,431	0.02 ± 0.21	
2016	0.29 ± 0.32	0.13 ± 0.23	0.04 ± 0.27	0.49 ± 0.50	0.15 ± 0.40	31,968	0.00 ± 0.21	

注) *は、遺伝ベース年を表す。

生年	体型 D		体型 F			体型 G	
	頭 数	前乳頭の長さ	頭 数	坐骨幅	後乳頭の配置	頭 数	B C S
1992	44,239	0.27 ± 0.38					
1993	46,499	0.26 ± 0.37					
1994	42,938	0.30 ± 0.39					
1995	47,321	0.28 ± 0.40					
1996	48,219	0.29 ± 0.41					
1997	49,450	0.18 ± 0.42					
1998	44,815	0.18 ± 0.46					
1999	42,926	0.16 ± 0.44					
2000	44,250	0.16 ± 0.42	12,139	-0.12 ± 0.32	-0.32 ± 0.35		
2001	44,886	0.13 ± 0.41	38,977	-0.16 ± 0.34	-0.28 ± 0.37		
2002	45,971	0.10 ± 0.41	45,971	-0.16 ± 0.37	-0.24 ± 0.38		
2003	46,845	0.06 ± 0.44	46,845	-0.15 ± 0.37	-0.25 ± 0.37		
2004	47,091	0.02 ± 0.44	47,091	-0.12 ± 0.40	-0.22 ± 0.36	23,726	0.13 ± 0.22
2005	47,111	0.02 ± 0.42	47,111	-0.13 ± 0.39	-0.16 ± 0.35	46,661	0.10 ± 0.24
2006	45,828	0.03 ± 0.41	45,828	-0.07 ± 0.38	-0.09 ± 0.35	45,828	0.07 ± 0.23
2007	45,306	0.02 ± 0.41	45,306	-0.03 ± 0.37	-0.04 ± 0.34	45,306	0.08 ± 0.22
2008	47,995	0.04 ± 0.42	47,995	-0.04 ± 0.36	-0.03 ± 0.33	47,995	0.04 ± 0.21
2009	46,498	0.01 ± 0.42	46,498	-0.04 ± 0.37	-0.01 ± 0.33	46,498	0.01 ± 0.22
2010 *	45,128	0.00 ± 0.43	45,128	0.00 ± 0.37	0.00 ± 0.34	45,128	0.00 ± 0.21
2011	44,490	0.00 ± 0.42	44,490	0.05 ± 0.37	0.00 ± 0.33	44,490	0.01 ± 0.23
2012	39,312	0.01 ± 0.42	39,312	0.08 ± 0.38	0.01 ± 0.33	39,312	-0.01 ± 0.22
2013	35,087	-0.02 ± 0.42	35,087	0.12 ± 0.38	0.04 ± 0.33	35,087	-0.03 ± 0.23
2014	33,495	-0.03 ± 0.45	33,495	0.16 ± 0.38	0.06 ± 0.34	33,495	-0.06 ± 0.24
2015	37,431	-0.06 ± 0.45	37,431	0.21 ± 0.39	0.05 ± 0.34	37,431	-0.06 ± 0.25
2016	31,968	-0.07 ± 0.44	31,968	0.24 ± 0.38	0.07 ± 0.34	31,968	-0.05 ± 0.26

注) *は、遺伝ベース年を表す。

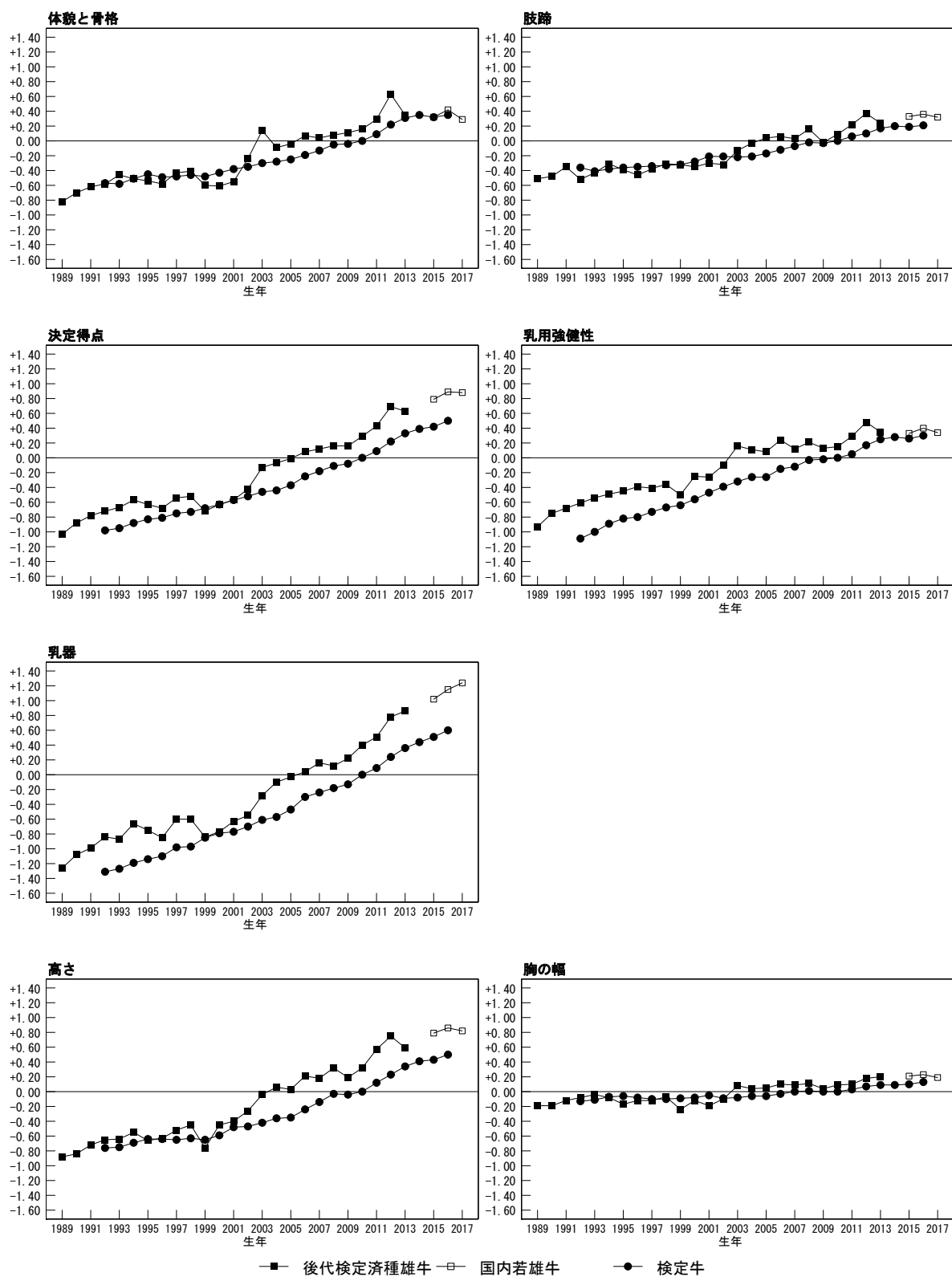


図 III.6 体型形質の遺伝的能力の年次的変化（1）

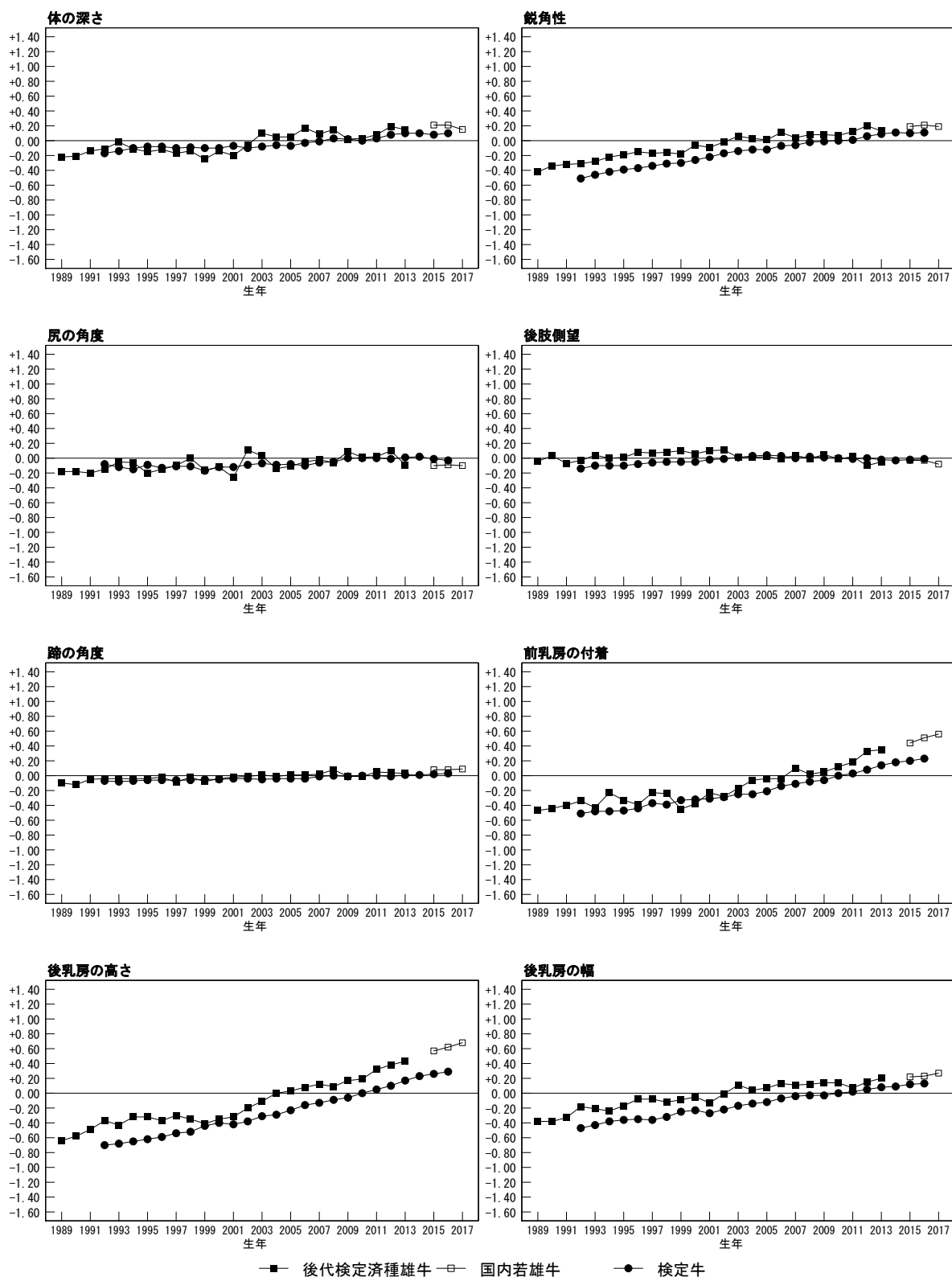


図 III.7 体型形質の遺伝的能力の年次的変化（2）

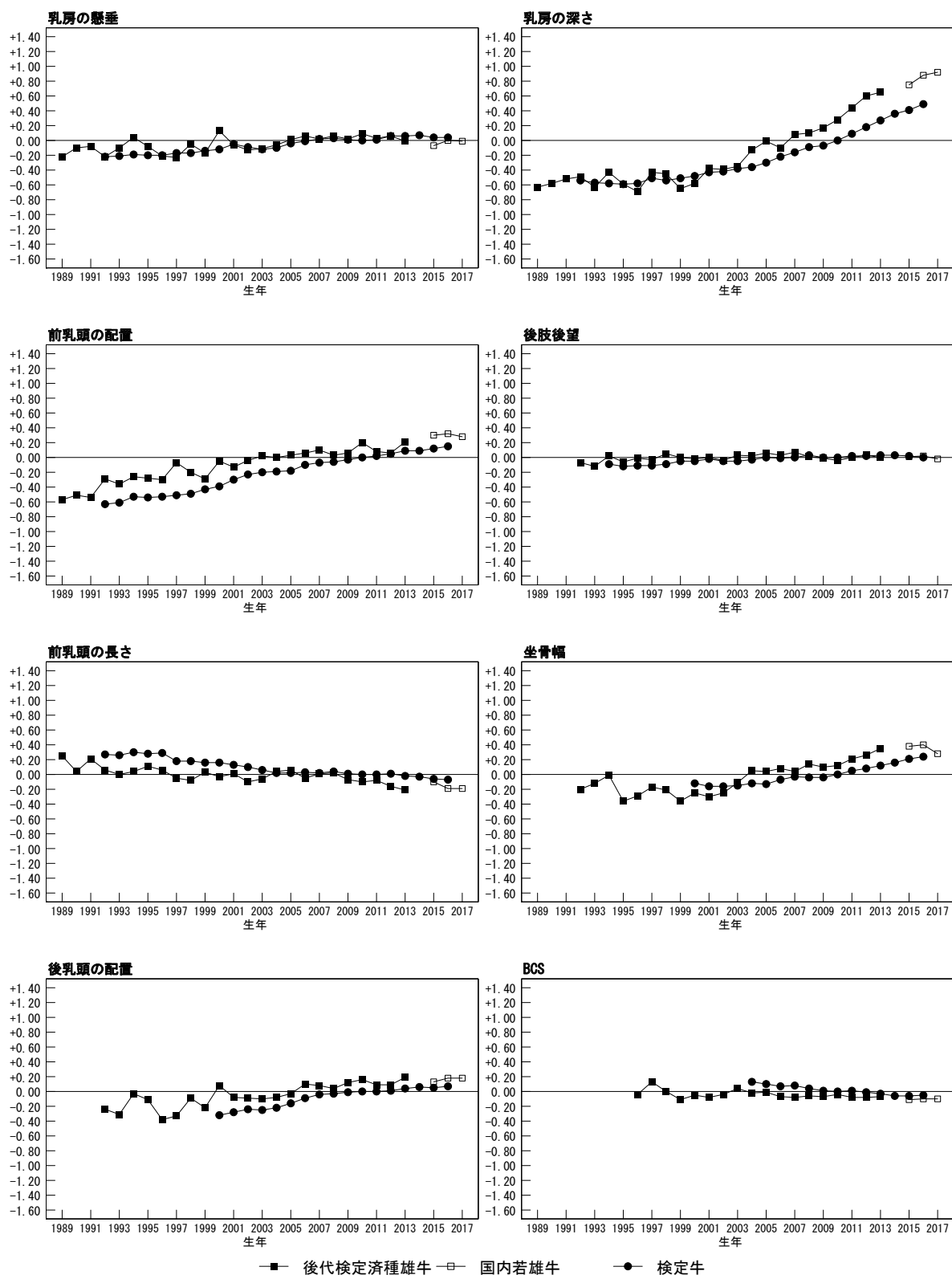


図 III.8 体型形質の遺伝的能力の年次的変化（3）

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
18 - 25	89,492	-0.96	-0.15	94,543	-0.62	-0.91	-0.43	-0.67	-0.61	-0.65
26	76,837	-0.65	-0.10	84,000	-0.43	-0.62	-0.30	-0.47	-0.41	-0.44
27	96,947	-0.48	-0.08	108,551	-0.33	-0.46	-0.22	-0.36	-0.31	-0.33
28	106,170	-0.31	-0.05	121,226	-0.21	-0.29	-0.13	-0.24	-0.20	-0.21
29	107,749	-0.14	-0.02	125,995	-0.10	-0.14	-0.04	-0.12	-0.09	-0.10
30*	98,157	0.00	0.00	118,084	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	90,327	0.14	0.02	109,894	0.10	0.13	0.08	0.11	0.10	0.10
32	78,304	0.29	0.04	96,893	0.20	0.26	0.15	0.23	0.20	0.20
33	67,211	0.42	0.06	84,286	0.29	0.38	0.20	0.33	0.28	0.29
34	54,686	0.54	0.08	70,636	0.37	0.48	0.25	0.43	0.36	0.38
35	43,071	0.65	0.09	56,999	0.46	0.57	0.30	0.53	0.44	0.46
36	36,230	0.78	0.12	48,221	0.55	0.68	0.36	0.61	0.52	0.56
37	32,392	0.87	0.12	43,025	0.64	0.77	0.42	0.69	0.59	0.63
38 - 39	64,294	1.04	0.17	83,661	0.74	0.90	0.46	0.79	0.69	0.74
40 - 41	60,724	1.27	0.25	78,349	0.91	1.10	0.61	0.87	0.81	0.87
42 - 43	53,394	1.49	0.33	70,809	1.08	1.30	0.72	0.95	0.92	0.97
44 - 45	44,766	1.72	0.45	60,562	1.23	1.49	0.79	1.02	1.01	1.08
46 - 47	36,492	1.91	0.54	51,229	1.37	1.66	0.87	1.07	1.10	1.18
48 - 49	31,387	2.25	0.83	44,501	1.68	1.99	1.13	1.09	1.20	1.28
50 - 51	31,602	2.54	1.07	44,607	1.93	2.27	1.36	1.10	1.27	1.36
52 - 53	30,948	2.76	1.23	43,551	2.14	2.53	1.54	1.12	1.34	1.44
54 - 55	27,661	2.94	1.34	40,191	2.28	2.71	1.61	1.15	1.41	1.51
56 - 57	23,679	3.13	1.43	35,319	2.41	2.88	1.71	1.20	1.46	1.59
58 - 60	25,113	3.28	1.48	40,331	2.52	3.01	1.75	1.24	1.54	1.69
61 - 63	14,839	3.55	1.62	25,493	2.68	3.18	1.83	1.29	1.63	1.79
64 - 66	7,967	3.72	1.67	13,839	2.78	3.35	1.88	1.33	1.70	1.89
67 以上	7,737	4.04	1.82	12,686	3.01	3.64	2.02	1.38	1.83	2.05

審査時月齢	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 配置
18 - 25	-0.30	0.03	-0.06	-0.05	-0.12	0.00	-0.47	0.08	0.31	0.04
26	-0.20	0.03	-0.04	-0.04	-0.10	0.00	-0.31	0.08	0.20	0.03
27	-0.15	0.01	-0.03	-0.03	-0.08	0.00	-0.22	0.06	0.14	0.03
28	-0.10	0.00	-0.02	-0.02	-0.05	0.00	-0.14	0.05	0.09	0.03
29	-0.05	0.00	-0.01	-0.01	-0.01	0.00	-0.06	0.03	0.04	0.02
30*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	0.04	-0.01	0.02	0.01	0.02	-0.01	0.06	-0.02	-0.03	-0.02
32	0.08	0.00	0.03	0.02	0.04	-0.01	0.13	-0.05	-0.08	-0.03
33	0.12	0.00	0.05	0.03	0.06	-0.01	0.18	-0.07	-0.12	-0.04
34	0.15	0.00	0.06	0.04	0.08	-0.02	0.23	-0.11	-0.15	-0.06
35	0.17	0.00	0.08	0.05	0.10	-0.03	0.29	-0.14	-0.18	-0.07
36	0.20	0.00	0.10	0.05	0.11	-0.04	0.32	-0.18	-0.22	-0.10
37	0.23	0.00	0.11	0.07	0.13	-0.05	0.37	-0.20	-0.25	-0.12
38 - 39	0.26	0.00	0.14	0.08	0.13	-0.06	0.43	-0.25	-0.32	-0.14
40 - 41	0.31	-0.02	0.16	0.10	0.16	-0.08	0.50	-0.30	-0.43	-0.13
42 - 43	0.35	-0.02	0.19	0.11	0.19	-0.10	0.55	-0.36	-0.52	-0.15
44 - 45	0.39	-0.04	0.23	0.13	0.21	-0.15	0.59	-0.42	-0.60	-0.14
46 - 47	0.43	-0.05	0.26	0.16	0.21	-0.19	0.63	-0.47	-0.72	-0.14
48 - 49	0.50	-0.08	0.29	0.17	0.19	-0.22	0.70	-0.47	-0.88	-0.14
50 - 51	0.58	-0.09	0.32	0.16	0.17	-0.21	0.79	-0.44	-1.03	-0.13
52 - 53	0.65	-0.12	0.34	0.15	0.16	-0.21	0.86	-0.42	-1.16	-0.11
54 - 55	0.69	-0.13	0.35	0.16	0.15	-0.23	0.89	-0.47	-1.26	-0.12
56 - 57	0.72	-0.12	0.38	0.17	0.15	-0.25	0.92	-0.50	-1.33	-0.11
58 - 60	0.76	-0.11	0.41	0.19	0.15	-0.27	0.94	-0.54	-1.39	-0.12
61 - 63	0.78	-0.10	0.44	0.21	0.14	-0.30	0.96	-0.59	-1.48	-0.14
64 - 66	0.83	-0.11	0.48	0.23	0.15	-0.33	0.99	-0.63	-1.56	-0.15
67 以上	0.92	-0.09	0.55	0.23	0.16	-0.37	1.05	-0.67	-1.71	-0.18

審査時月齢	件数 (体型 C)	後肢 後望	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
18 - 25	86,754	0.05	90,131	-0.12	72,615	-0.64	0.06	58,576	-0.11
26	73,195	0.03	77,760	-0.09	59,511	-0.46	0.06	47,253	-0.07
27	91,187	0.03	98,583	-0.07	71,547	-0.35	0.04	56,319	-0.05
28	98,687	0.02	108,292	-0.04	75,604	-0.23	0.04	58,855	-0.03
29	98,753	0.00	110,317	-0.02	73,897	-0.11	0.02	56,621	-0.02
30*	88,532	0.00	100,976	0.00	63,356	0.00	0.00	47,833	0.00
31	80,694	-0.01	93,121	0.03	55,500	0.11	-0.04	41,642	0.01
32	69,241	-0.03	81,067	0.05	46,404	0.22	-0.06	34,317	0.03
33	58,867	-0.03	69,736	0.08	38,132	0.33	-0.09	27,869	0.04
34	47,409	-0.03	57,014	0.10	29,617	0.43	-0.10	21,415	0.05
35	36,868	-0.05	44,949	0.13	22,321	0.54	-0.14	16,071	0.06
36	31,172	-0.06	37,821	0.15	19,038	0.65	-0.18	13,790	0.09
37	27,885	-0.07	33,656	0.18	17,408	0.74	-0.22	12,913	0.11
38 - 39	55,941	-0.10	66,407	0.20	34,993	0.85	-0.26	26,333	0.13
40 - 41	52,650	-0.10	62,450	0.22	31,464	0.98	-0.28	24,044	0.16
42 - 43	44,760	-0.12	54,847	0.23	24,338	1.08	-0.31	18,519	0.16
44 - 45	36,557	-0.12	46,139	0.25	17,997	1.20	-0.32	13,732	0.16
46 - 47	29,218	-0.14	37,688	0.26	13,468	1.29	-0.31	10,252	0.18
48 - 49	25,456	-0.14	32,329	0.30	12,673	1.35	-0.26	9,741	0.15
50 - 51	26,013	-0.13	32,695	0.34	14,504	1.40	-0.23	11,179	0.12
52 - 53	25,931	-0.13	31,967	0.36	15,396	1.47	-0.21	11,870	0.11
54 - 55	23,144	-0.14	28,676	0.38	13,940	1.54	-0.24	10,762	0.11
56 - 57	19,742	-0.15	24,630	0.39	11,878	1.62	-0.23	9,183	0.10
58 - 60	20,561	-0.16	26,185	0.42	11,986	1.69	-0.26	9,247	0.09
61 - 63	11,959	-0.16	15,550	0.43	6,921	1.79	-0.29	5,299	0.11
64 - 66	6,393	-0.18	8,302	0.46	3,525	1.87	-0.32	2,676	0.10
67 以上	6,345	-0.23	8,037	0.53	3,708	1.99	-0.37	2,756	0.08

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
1 - 30	56,017	0.15	0.40	77,764	0.14	-0.25	0.28	0.13	0.05	-0.01
31 - 60	131,389	0.07	0.19	165,322	0.13	-0.04	0.28	0.08	-0.02	-0.04
61 - 90	205,870	0.03	0.08	247,274	0.07	0.01	0.14	0.03	-0.01	-0.01
91 - 120*	247,319	0.00	0.00	292,084	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
121 - 150	214,553	-0.01	-0.05	256,338	-0.07	-0.05	-0.14	-0.02	0.01	-0.01
151 - 180	175,906	-0.05	-0.09	214,248	-0.15	-0.16	-0.25	-0.03	0.01	-0.04
181 - 210	134,728	-0.10	-0.15	168,980	-0.23	-0.27	-0.34	-0.04	0.01	-0.06
211 - 240	99,254	-0.16	-0.18	130,247	-0.29	-0.38	-0.42	-0.05	0.02	-0.08
241 - 270	73,798	-0.21	-0.22	101,276	-0.33	-0.47	-0.47	-0.06	0.03	-0.08
271 - 300	52,987	-0.27	-0.27	76,542	-0.38	-0.56	-0.54	-0.06	0.04	-0.07
301 - 330	30,357	-0.33	-0.31	48,071	-0.44	-0.65	-0.61	-0.07	0.06	-0.05
331 - 365	15,998	-0.32	-0.30	29,335	-0.43	-0.72	-0.61	-0.06	0.08	-0.04

分娩後日数	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 配置
1 - 30	-0.19	0.05	-0.18	0.05	0.10	0.14	0.17	-0.47	0.00	-0.37
31 - 60	-0.05	0.08	-0.07	0.03	0.05	0.18	0.17	-0.17	0.03	-0.20
61 - 90	0.00	0.03	-0.01	0.01	0.03	0.08	0.09	-0.06	0.00	-0.09
91 - 120*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
121 - 150	-0.02	-0.03	0.00	-0.01	-0.04	-0.07	-0.06	0.04	0.02	0.08
151 - 180	-0.07	-0.06	-0.02	-0.02	-0.08	-0.13	-0.11	0.08	0.05	0.16
181 - 210	-0.13	-0.09	-0.03	-0.04	-0.10	-0.17	-0.16	0.09	0.08	0.23
211 - 240	-0.19	-0.14	-0.05	-0.05	-0.11	-0.21	-0.19	0.12	0.11	0.28
241 - 270	-0.24	-0.18	-0.05	-0.07	-0.12	-0.24	-0.23	0.14	0.14	0.32
271 - 300	-0.29	-0.22	-0.05	-0.10	-0.15	-0.28	-0.28	0.16	0.16	0.36
301 - 330	-0.34	-0.27	-0.03	-0.10	-0.19	-0.31	-0.34	0.17	0.20	0.38
331 - 365	-0.39	-0.29	-0.04	-0.09	-0.21	-0.34	-0.39	0.17	0.23	0.36

分娩後日数	件数 (体型 C)	後肢 後望	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
1 - 30	48,604	0.54	57,942	-0.17	30,362	0.10	-0.47	21,769	0.21
31 - 60	118,521	0.25	134,550	-0.04	84,023	0.09	-0.25	64,472	-0.03
61 - 90	185,320	0.08	210,738	-0.01	134,751	0.05	-0.11	108,544	-0.05
91 - 120*	223,744	0.00	252,669	0.00	161,003	0.00	0.00	126,445	0.00
121 - 150	193,210	-0.04	219,664	0.00	134,874	-0.05	0.10	104,239	0.05
151 - 180	157,219	-0.07	180,454	-0.01	106,915	-0.10	0.18	81,338	0.11
181 - 210	118,585	-0.10	138,821	-0.03	78,487	-0.15	0.27	59,398	0.18
211 - 240	85,684	-0.12	102,908	-0.06	53,606	-0.19	0.34	39,570	0.25
241 - 270	62,134	-0.15	76,991	-0.07	35,870	-0.22	0.41	25,637	0.33
271 - 300	43,696	-0.19	55,631	-0.08	23,196	-0.26	0.48	15,658	0.42
301 - 330	24,608	-0.21	31,959	-0.11	11,707	-0.29	0.58	7,305	0.53
331 - 365	12,589	-0.22	16,998	-0.14	6,947	-0.33	0.61	4,692	0.65

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 4 年間の国内若雄牛の生年毎の遺伝的能力 ((G)EBV) の平均 \pm SD を表 III.25、後代検定済種雄牛と検定牛については更にその推移を図 III.9 に示した。

表 III.25 体細胞スコアの遺伝的能力の年次的変化

生年	後代検定済種雄牛		国内若雄牛 (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
1989	181	2.12 \pm 0.33				
1990	147	2.21 \pm 0.33				
1991	174	2.09 \pm 0.33				
1992	173	2.10 \pm 0.30			102,534	2.16 \pm 0.24
1993	170	2.08 \pm 0.31			105,106	2.15 \pm 0.23
1994	162	2.16 \pm 0.32			104,496	2.15 \pm 0.24
1995	175	2.17 \pm 0.31			103,464	2.18 \pm 0.24
1996	187	2.16 \pm 0.36			100,970	2.16 \pm 0.23
1997	177	2.17 \pm 0.34			99,608	2.14 \pm 0.23
1998	185	2.23 \pm 0.31			96,649	2.16 \pm 0.22
1999	170	2.22 \pm 0.31			97,237	2.15 \pm 0.21
2000	171	2.25 \pm 0.33			103,439	2.16 \pm 0.22
2001	208	2.20 \pm 0.36			106,895	2.15 \pm 0.23
2002	196	2.23 \pm 0.30			116,282	2.16 \pm 0.21
2003	135	2.32 \pm 0.33			123,152	2.17 \pm 0.21
2004	209	2.22 \pm 0.36			119,806	2.17 \pm 0.21
2005	179	2.21 \pm 0.35			124,064	2.20 \pm 0.22
2006	187	2.21 \pm 0.37			122,549	2.20 \pm 0.22
2007	196	2.25 \pm 0.32			115,001	2.17 \pm 0.22
2008	182	2.27 \pm 0.31			120,088	2.18 \pm 0.22
2009	183	2.26 \pm 0.34			125,752	2.20 \pm 0.23
2010*	186	2.27 \pm 0.35			126,163	2.23 \pm 0.23
2011	177	2.15 \pm 0.33			122,161	2.19 \pm 0.23
2012	192	2.15 \pm 0.34			125,073	2.17 \pm 0.23
2013	183	2.13 \pm 0.34			127,842	2.17 \pm 0.23
2014					124,046	2.19 \pm 0.25
2015			130	2.12 \pm 0.34	122,347	2.18 \pm 0.25
2016			159	2.03 \pm 0.28	113,619	2.17 \pm 0.25
2017			143	2.01 \pm 0.30		

注) *は、遺伝ベース年を表す。

表 III.26 体細胞スコアにおける年当たり改良量

	後代検定済牛 2004-2013	検定牛 2007-2016
体細胞スコア	-0.0090	-0.0015

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

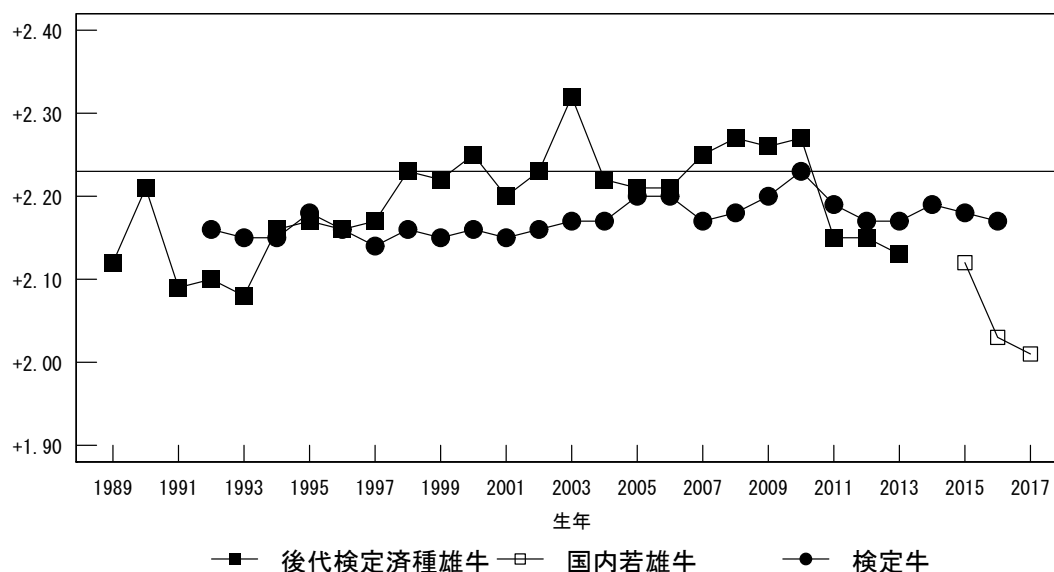


図 III.9 体細胞スコアの遺伝的能力の年次的変化

表 III.27 体細胞スコアと在群期間の初産分娩時月齢効果の推定値

月齢	体細胞スコア	月齢	在群期間 (月)
18	-0.141	18-20	-2.02
19	-0.040	21-22	-1.53
20	-0.060	23	-0.91
21	-0.051	24	-0.51
22	-0.043	25	-0.28
23	-0.038	26*	0.00
24	-0.025	27	0.11
25	-0.016	28	0.19
26*	0.000	29	0.50
27	0.016	30	0.72
28	0.037	31	0.92
29	0.059	32	1.17
30	0.080	33	1.55
31	0.103	34	1.86
32	0.107	35	1.92
33	0.121		
34	0.148		
35	0.150		

*は、ベースを表す。

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。

5. 在群期間

種雄牛評価値

在群期間の評価値は、ベース年生まれの雌牛の平均を 100 として、97～103 の数値（小数点以下四捨五入）で表す。102～103 は在群期間が比較的長い、99～101 は普通、97～98 は在群期間

が比較的短いことをそれぞれ表す（表 III.28）。2019- 8 月評価における種雄牛の評価値の度数分布は表 III.4 に示した。

$$\text{在群期間の評価値} = \frac{\text{種雄牛の EBV} - \text{ベース年生まれの雌の EBV の平均値}}{\text{ベース年生まれの雌牛の EBV の標準偏差}} + 100$$

表 III.28 在群期間の評価値の表示方法

評価値	在群期間
102 ～ 103	在群期間が比較的長い
99 ～ 101	普通
97 ～ 98	在群期間が比較的短い

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。

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。

$$\text{泌乳持続性の評価値} = \frac{\text{個体の EBV} - \text{ベース年生まれの雌の EBV の平均値}}{\text{ベース年生まれの雌牛の EBV の標準偏差}}$$

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 4 年間の国内若雄牛の生年毎の遺伝的能力（SBV）の平均 ±SD を表 III.30 に、後代検定済種雄牛と検定牛についてはその推移を図 III.10 に示した。更に、泌乳持続性の年当たりの改良量を数値で捉えるために、表 III.29 に最近 10 年間における各一次回帰係数を計算し改良量とした。この値が大きいと直線の傾きが大きく、改良量が多いことを意味している。

表 III.29 泌乳持続性における年当たり改良量

	後代検定済牛 2004-2013	検定牛 2007-2016
泌乳持続性	0.024	0.054

注）改良量は各年平均値の一次回帰係数。

表 III.30 泌乳持続性の遺伝的能力の年次的変化

生年	後代検定済種雄牛		国内若雄牛 (後代検定候補種雄牛)		検定牛	
	頭数	平均 ±SD	頭数	平均 ±SD	頭数	平均 ±SD
1989	182	-0.97 ± 1.11				
1990	148	-0.99 ± 1.11				
1991	174	-0.87 ± 1.12				
1992	174	-0.95 ± 1.12			122,828	-1.34 ± 1.09
1993	170	-0.79 ± 1.16			121,904	-1.24 ± 1.09
1994	162	-0.76 ± 1.09			119,517	-1.22 ± 1.09
1995	175	-0.55 ± 1.05			116,484	-1.23 ± 1.05
1996	187	-0.68 ± 1.10			113,223	-1.11 ± 1.06
1997	177	-0.61 ± 1.07			111,827	-0.99 ± 1.03
1998	185	-0.38 ± 1.06			108,170	-0.92 ± 1.05
1999	170	-0.08 ± 0.96			108,290	-0.88 ± 1.01
2000	171	-0.14 ± 1.02			115,498	-0.78 ± 1.00
2001	208	-0.05 ± 1.07			118,797	-0.69 ± 0.96
2002	196	0.01 ± 1.02			129,879	-0.56 ± 0.97
2003	135	-0.11 ± 1.14			136,095	-0.51 ± 0.97
2004	209	0.23 ± 0.97			131,782	-0.45 ± 1.01
2005	179	0.41 ± 1.07			135,002	-0.30 ± 0.99
2006	187	0.38 ± 0.99			132,341	-0.10 ± 0.97
2007	196	0.14 ± 0.96			123,614	-0.07 ± 0.95
2008	182	0.21 ± 1.11			129,624	-0.12 ± 0.96
2009	183	0.02 ± 1.07			135,710	-0.10 ± 0.97
2010*	186	0.40 ± 1.12			135,433	0.00 ± 1.00
2011	177	0.41 ± 0.96			131,079	0.09 ± 0.97
2012	192	0.31 ± 1.04			133,718	0.05 ± 0.95
2013	183	0.66 ± 0.96			136,561	0.08 ± 0.97
2014					131,904	0.15 ± 0.95
2015			130	0.65 ± 0.74	129,354	0.29 ± 0.88
2016			159	0.77 ± 0.88	124,097	0.44 ± 0.79
2017			143	0.86 ± 0.82		

注) *は、遺伝ベース年を表す。

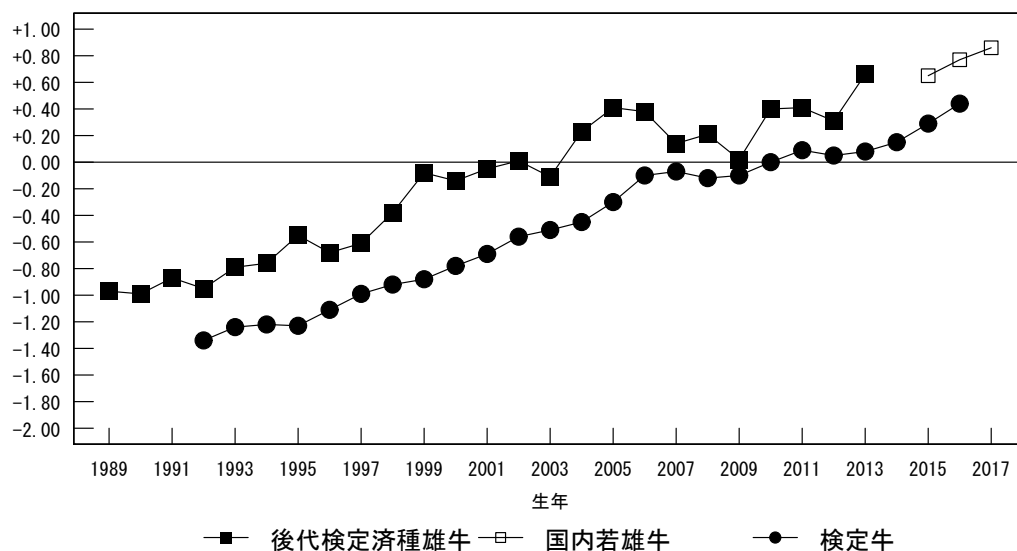


図 III.10 後代検定済種雄牛と検定牛の泌乳持続性の遺伝的能力の推移

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、2006 年～2010 年および 2001 年～2005 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、2006 年～2010 年および 2001 年～2005 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。2019-8 月評価で発表した難産率と死産率の度数分布は表 III.4 に示した通りである。なお、分娩難易に関する記録は「自然分娩」、「ごく軽い介助」、「2～3 人を必要とした助産」、「数人を必要とした難産」、「外科的処置もしくは母牛死亡」の 5 段階でデータ収集しているが、「自然分娩」と「ごく軽い介助」の区別が曖昧であったことから、この 2 つをひとまとめにして「問題なし」、その他の項目を「難産」の 2 区分に再分類し、難産率の評価を行っている。

遺伝的能力の推移

最近 25 年間の後代検定済種雄牛の生年毎の遺伝的能力（ETA）の推移を図 III.11 に示した。

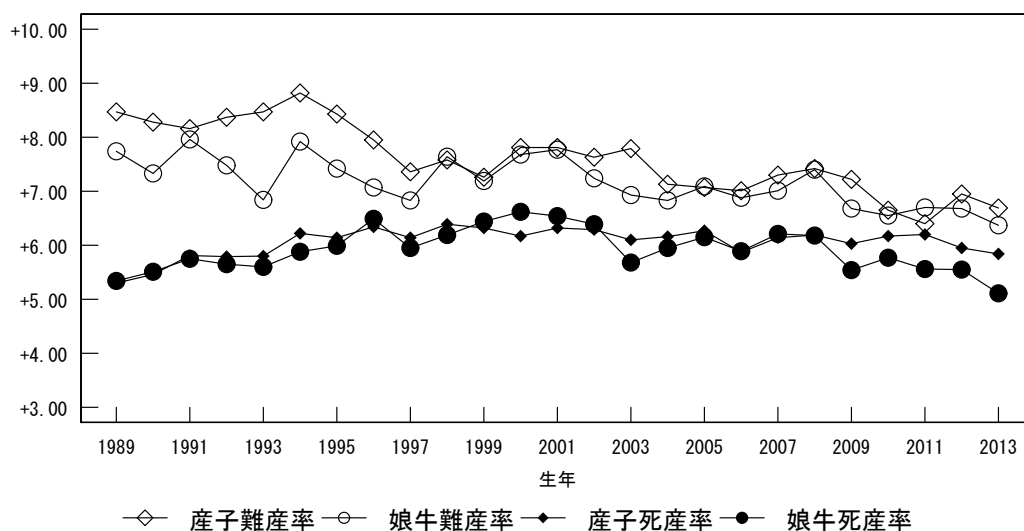


図 III.11 難産率（%）と死産率（%）の遺伝的能力の年次的変化

母数効果の推定値

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

表 III.31 難産率の母数効果の推定値

初産時分娩時月齢効果		地域分娩月効果			産子の性別・品種	
月齢		月	北海道	都府県	性別・品種	
18-20	0.04	1 月	0.10	0.09	雄・ホルスタイン種*	0.00
21-22	-0.02	2 月	0.11	0.07	雌・ホルスタイン種	-0.36
23	-0.01	3 月	0.08	0.07	雄・交雑種	-0.52
24	0.01	4 月	0.00 *	0.04	雌・交雑種	-0.79
25	0.01	5 月	-0.05	0.00		
26*	0.00	6 月	-0.08	-0.04		
27	0.00	7 月	-0.13	-0.05		
28	0.00	8 月	-0.15	-0.08		
29	0.02	9 月	-0.14	-0.10		
30	0.00	10 月	-0.11	-0.06		
31	0.03	11 月	-0.03	0.00		
32	0.04	12 月	-0.02	0.02		
33	0.00					
34	0.09					
35	0.00					

*は、ベースを表す。

表 III.32 死産率の母数効果の推定値

分娩時月齡効果						地域分娩月効果		
月齡			月齡			月	北海道	都府県
初産	18-20	0.46	2 産	-35	-0.26	1 月	0.13	0.03
	21-22	0.16		36-37	-0.37	2 月	0.12	0.00
	23	0.07		38-39	-0.38	3 月	0.06	-0.04
	24	0.03		40-41	-0.38	4 月	0.00 *	-0.04
	25	0.01		42-43	-0.37	5 月	0.01	0.03
	26*	0.00		44-45	-0.36	6 月	0.01	0.05
	27	-0.02		46-47	-0.34	7 月	-0.01	0.02
	28	-0.01		48-49	-0.34	8 月	-0.01	0.03
	29	-0.03		50-	-0.27	9 月	-0.01	0.00
	30	-0.02		3 産以降	-45	-0.17	10 月	0.03
31	-0.06	46-50	-0.36		11 月	0.05	0.01	
32	-0.05	51-55	-0.37		12 月	0.11	0.03	
33	-0.04	56-60	-0.32					
34	-0.01	61-65	-0.34					
35	-0.05	66-	-0.29					

*は、ベースを表す。

8. 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、評価値を公表している。

なお、気質については「粗暴」、「温和」、「神経質」の3段階、搾乳性については「速い」、「普通」、「遅い」の3段階でデータ収集されているが、気質については3段階での順位付けが不可能なため、「粗暴」と「神経質」をひとまとめにし、扱いやすさによって2段階に再分類して評価している。

種雄牛評価値

種雄牛の ETA も方程式を解いた段階では標準偏差を単位として求められる。しかしこのままでは、その持つ意味が解釈しにくいことから、母数効果は各ベース、目的とする遺伝効果以外の変量効果は平均値に条件設定をした場合に、その種雄牛の娘牛（産子）が特定のカテゴリー（気質であれば「粗暴／神経質」、搾乳性では「遅い」）に分類される確率に換算した。

実際の評価値として発表する数値は、確率表示による全種雄牛の評価値の平均と標準偏差 (σ) から STA を求め、表 III.33 のように平均付近を 100 とする 97～103 の 7 段階の数値によって表示し、全体として 3 段階の目安となる意味を持たせることにした。

以上のような条件で整理をした結果、2019-8 月評価で発表した評価値の度数分布は表 III.4 に示した通りである。

母数効果の推定値

母数効果の推定値を表 III.34 に示した。審査時月齢の効果を見ると、月齢が高くなるにしたがい気質は温和となり、搾乳が遅くなる傾向がみられる。また、泌乳ステージ効果では泌乳のピーク付近において、もっとも粗暴／神経質となり、搾乳も遅くなる傾向がうかがえる。なお、一般的には分娩の直後が非常にうるさいものだと思われているが、この結果では分娩後 1～30 日がもっとも温和であるという結果となっている。原因として、分娩直後に体型審査をした記録が非常に少なく、結果に反映されにくいということも考えられるが、同時に「分娩直後だからうるさいのだ」という先入観が影響していることも十分に考えられる。

表 III.33 気質・搾乳性の評価値の表示方法

STA の範囲	評価値	目安となる意味
$+2.5\sigma \leq$	103	気質 : 温順性が比較的高い
$+1.5\sigma \leq < +2.5\sigma$	102	搾乳性 : 搾乳が比較的最早い
$+0.5\sigma \leq < +1.5\sigma$	101	気質 : 普通
$-0.5\sigma \leq < +0.5\sigma$	100	搾乳性 : 普通
$-1.5\sigma \leq < -0.5\sigma$	99	
$-2.5\sigma \leq < -1.5\sigma$	98	気質 : 温順性が比較的低い
$< -2.5\sigma$	97	搾乳性 : 搾乳が比較的最遅い

表 III.34 気質と搾乳性の母数効果の推定値

審査時月齢効果			泌乳ステージ効果			
月齢	気質	搾乳性	分娩後日数	気質	搾乳性	
20-25	0.03	-0.07	1 - 30	-0.24	-0.15	
26	0.02	-0.06	31 - 60	-0.16	0.00	
27	0.02	-0.04	61 - 90	-0.05	0.04	
28	0.01	-0.03	91 - 120*	0.00	0.00	
29	0.00	-0.02	121 - 150	-0.02	-0.08	
30*	0.00	0.00	151 - 180	-0.03	-0.14	
31	0.01	0.01	181 - 210	-0.04	-0.20	
32	0.01	0.02	211 - 240	-0.05	-0.25	
33	-0.01	0.03	241 - 270	-0.06	-0.31	
34	-0.01	0.06	271 - 300	-0.07	-0.36	
35	-0.02	0.06	301 - 330	-0.10	-0.39	
36	-0.03	0.07	331 - 365	-0.14	-0.46	
37	-0.02	0.09				
38-39	-0.03	0.12				
40 以上	-0.03	0.16				

*は、ベースを表す。

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、2010 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%、2 産娘牛受胎率 39% 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.12 に示した。各受胎率は低下傾向にあり、空胎日数は増加傾向にある。

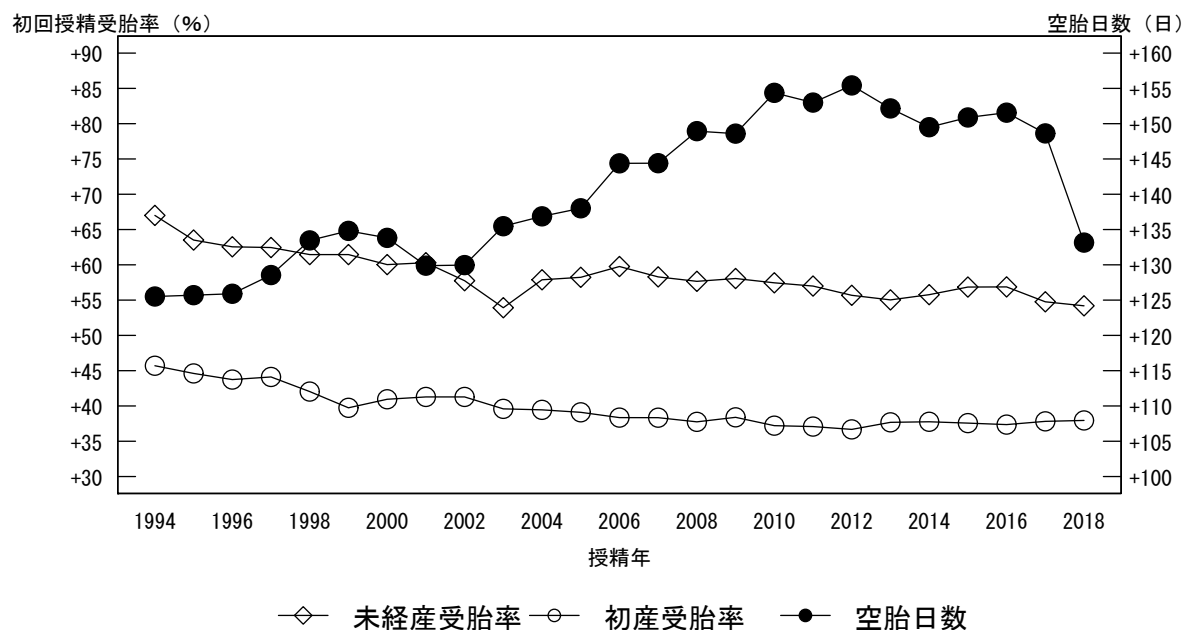


図 III.12 繁殖形質の観測値の年次的変化

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 4 年間の国内若雄牛の生年毎の遺伝的能力 (EBV) の推移を図 III.13 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.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年当たり改良量を示した。この値は、図 III.13 を用いて一次回帰直線を引いた場合の傾きの値である。従って、この値が大きいと直線の傾きが大きく、遺伝的改良量が多いことを意味している。

表 III.35 繁殖形質における年当たり改良量

	後代検定済種雄牛 2004–2013	検定牛 2007–2016
未經産娘牛受胎率 (%)	-0.40	-0.37
初産娘牛受胎率 (%)	-0.15	-0.35
空胎日数 (日)	0.09	0.44

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

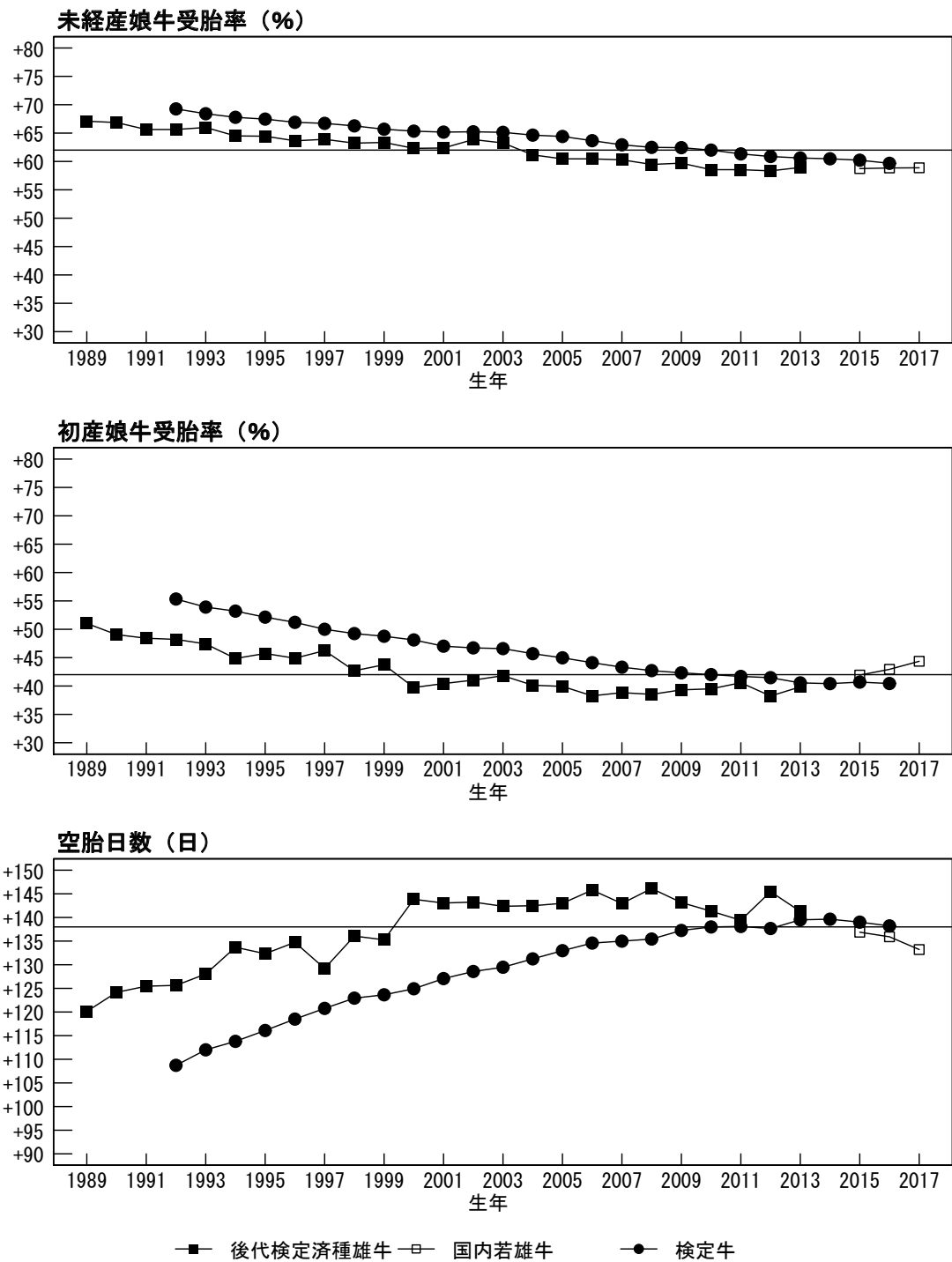


図 III.13 繁殖形質の遺伝的能力の年次的変化

10. 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 4 年間の国内若雄牛の総合指数（NTP）の年次的变化を表 III.37、図 III.14 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、改良量が大きい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 2004-2013	検定牛 2007-2016
総合指数	159.1	128.5

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	公後代検定済種雄牛		国内若雄牛 (後代検定候補種雄牛)		検定牛		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
1989	182	-1,809±628								
1990	148	-1,558±675								
1991	174	-1,388±611								
1992	174	-1,392±611			43,013	-2,148±710	29,589	-2,047±691	13,424	-2,369±701
1993	170	-1,351±654			45,206	-2,002±684	30,906	-1,919±670	14,300	-2,184±679
1994	162	-1,228±575			41,590	-1,884±674	27,911	-1,810±666	13,679	-2,033±665
1995	175	-1,014±647			45,787	-1,758±668	31,818	-1,702±667	13,969	-1,886±654
1996	187	-935±620			46,305	-1,657±668	32,266	-1,604±664	14,039	-1,778±661
1997	177	-742±617			47,148	-1,453±678	33,234	-1,398±676	13,914	-1,584±665
1998	185	-538±542			42,591	-1,329±675	29,921	-1,277±671	12,670	-1,451±668
1999	170	-460±647			40,914	-1,178±673	28,151	-1,120±665	12,763	-1,304±672
2000	171	-348±568			42,732	-1,075±663	28,492	-1,022±659	14,240	-1,181±659
2001	208	-198±543			44,299	-929±661	29,253	-865±654	15,046	-1,052±658
2002	196	-128±615			45,648	-797±662	28,414	-739±654	17,234	-892±665
2003	135	-263±548			46,606	-687±645	29,447	-631±641	17,159	-782±641
2004	209	3±571			46,905	-586±628	30,559	-533±621	16,346	-685±630
2005	179	125±658			46,929	-532±624	30,621	-499±621	16,308	-595±625
2006	187	244±564			45,688	-367±632	29,916	-324±629	15,772	-447±631
2007	196	189±566			45,160	-254±655	30,434	-213±649	14,726	-339±661
2008	182	460±660			47,817	-208±646	31,847	-174±641	15,970	-276±651
2009	183	587±653			46,332	-136±635	30,254	-103±635	16,078	-198±630
2010*	186	706±649			44,963	19±643	29,482	55±640	15,481	-49±643
2011	177	1,105±655			44,307	168±652	29,466	210±648	14,841	86±652
2012	192	1,103±744			39,184	287±646	25,294	309±644	13,890	248±648
2013	183	1,494±651			34,988	399±648	23,004	425±649	11,984	349±643
2014					33,399	541±663	21,706	566±666	11,693	494±654
2015			130	1,701±663	37,299	690±648	24,726	701±651	12,573	667±642
2016			159	2,110±566	31,853	887±635	21,736	906±642	10,117	847±619
2017			143	2,393±466						

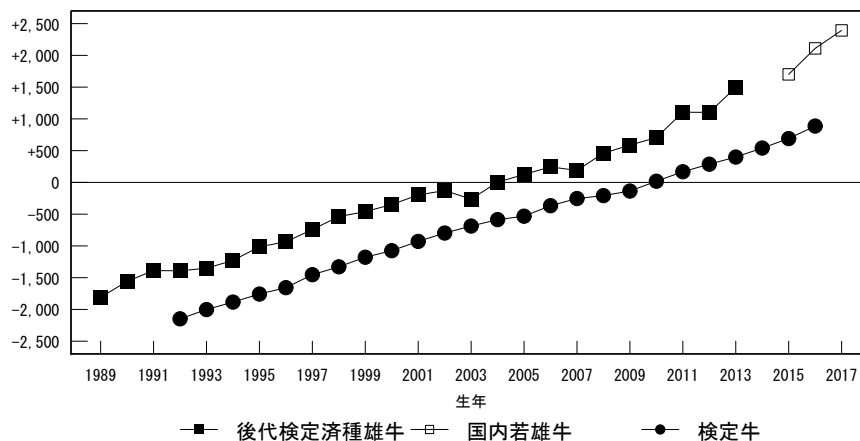


図 III.14 総合指数（NTP）の年次的变化

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。

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

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、 $z = [\phi_0(\text{Age}) \quad \phi_1(\text{Age}) \quad \phi_2(\text{Age})]$ 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、 $\phi_0(\text{Age}) = 0.7071w^0$ 、 $\phi_1(\text{Age}) = 1.2247w^1$ 、 $\phi_2(\text{Age}) = -0.7906w^0 + 2.3717w^2$ 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_{\min} から Age_{\max} であるとき、 $w = 2 \times (\text{Age} - \text{Age}_{\min}) / (\text{Age}_{\max} - \text{Age}_{\min}) - 1$ によって得られる。ここでは、 $\text{Age}_{\min} = 18$ 、 $\text{Age}_{\max} = 68$ 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年から2014年まで2005年生まれの雌牛を遺伝ベースとし、その後の2015年から2019年まで2010年生まれの雌牛を遺伝ベースとする。

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・初産・26ヵ月齢・4月分娩の平均的な泌乳曲線の形状）に遺伝的能力を加えた形で表示する。遺伝能力曲線（実線）とベース曲線（破線）に挟まれた影で示された部分の面積は、乳期当たりの遺伝的能力を示しており、泌乳持続性を視覚的に捉えることができる。例えば、図 IV.1 の乳量の遺伝的能力は左右共に同程度であるが、左側に示した個体の方が泌乳持続性に優れていることが判る。

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

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

y_i : 搾乳日 i 日目の遺伝的能力

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

A_i 、 B_i 、 C_i : 搾乳日 i 日目に対する係数

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

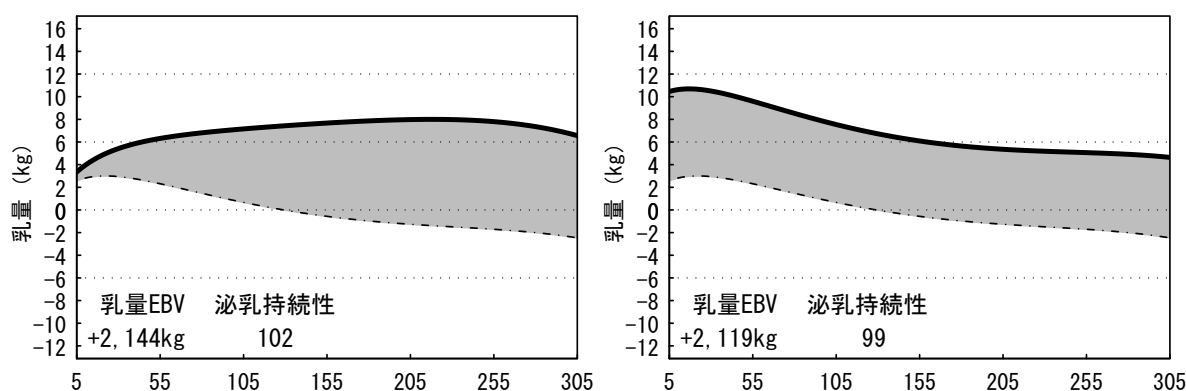


図 IV.1 遺伝的能力曲線のイメージ

2. 評価成績の利用について

EBV および EPA の主な利用法とそのメリット

雌牛の選抜・淘汰および導入

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

種雄牛の選定と交配計画

- ① 種雄牛の EBV と検定牛の EBV は同一基準であるため比較が可能である。また、種雄牛と検定牛の EBV の和の半分が、生まれてくる娘牛の平均的な EBV となる。
- ② そのため、例えば、乳量は +1,000kg であるが FAT% が -0.4% である検定牛に、乳量が

+600kg、FAT% が +0.8% の種雄牛を交配すれば、その娘牛の EBV は、乳量が +800kg、FAT% は +0.2% となることが予測できる。この場合に改良量（母牛と娘牛の EBV の差）は -200kg、+0.6% である。

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

国産種雄牛生産の効率化

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

より細かな利用について

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

利用上の注意と留意点

評価値の見方と種雄牛の利用について

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

- ① アニマルモデルは、交配相手の能力の違いは補正することができるが、同一牛群内で差別的な管理が行われた場合はこれを補正することができないため、そのような雌牛から生産された後代は、得られた評価値も信頼性の低いものとなる。

- ② 信頼度は、評価値の確からしさを示す指標であり、信頼幅は真の遺伝的能力が約 68% の確率で入る幅を示している。一般的には牛群数や娘牛数が多いほど信頼度は高くなり、信頼幅は狭くなる。つまり、評価値の信頼性が高くなり、真の遺伝的能力に近づく。
- ③ 検定日モデルは、検定日記録が 1 件でもあれば評価に用いられるが、一定の評価精度を確保するため、国内種雄牛の公表基準を「分娩後 90 日以上経過した娘牛が 10 牛群 15 頭以上に存在すること」としている。そのため、初めて公表対象となった種雄牛は、乳期中中の（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。

在群期間の評価

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期間は、乳牛が生まれてから淘汰されるまでの期間の長さを月数で表すため、淘汰された後でなければわからない。したがって、実際の在群期間の情報だけを利用して遺伝的能力評価を行った場合、古い種雄牛の遺伝評価値を推定することは可能であるが、現在供用されている種雄牛の娘の多くは現在も群内に留まっており、淘汰されるまでの期間が不明である情報を利用できないため、在群期間の育種価を推定することができない。そこで、娘の在群期間の情報不足を補うために、在群期間との関連があるいくつかの形質の情報、すなわち、在群期間に加え、初産乳量、体細胞スコア、肢蹄、胸の幅、鋭角性、乳房の懸垂、乳房の深さと前乳頭の配置の合計 9 形質を含めた多形質モデルによって評価する。

在群期間の評価値は、ベース年生まれの雌牛の平均を 100 として、他の管理形質と同様に 97～103 の数値（小数点以下四捨五入）で表す。102～103 は在群期間が比較的長い、99～101 は普通、97～98 は在群期間が比較的短いことをそれぞれ表す。在群期間は遺伝率が低い形質であり、また、新しい種雄牛は娘牛が記録をもたないことから、それらの種雄牛の信頼度は 20～30% 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、在群期間は、「長い」、「普通」、「短い」という 3 区分程度と考えて利用することが望ましい。

なお、在群期間の評価値 1 区分の違いはおおよそ 1.8 カ月、すなわち、100 と 103 の違いは 5 カ月程度である。

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、未経産牛や体格の小さな経産牛に交配する際には、産子難産率の低い種雄牛を選定したり、産子の死産を減らすために産子死産率の低い種雄牛を選定することで産子の難産・死産の確率を下げることで期待される。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・搾乳性の遺伝的能力評価を実用化するに当たっては、閾値モデルを採用し血縁を考慮するなど高度な評価方法を取り入れている。しかし、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。

雌牛の評価値の利用について

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

評価値の信頼性の確保について

第III章で示されるように、日本における牛群の改良は飛躍的に進んでいる。この著しい改良の成果は、登録制度、牛群検定および後代検定の普及・定着などによって裏付けられており、今後さらなる改良を進めていくためには、受益者である酪農家を含む全関係者の理解と協力が不可欠である。特に以下の3点については、今後評価値の信頼性を確保するために重要である。

- ① アニマルモデルでは、雌雄全個体間の血縁関係を利用して評価を行っているため、血縁関係が不明な個体は正しく評価することができない。また、血縁に誤りがあると、その個体

だけではなく血縁を通じて他の牛の成績にも影響を及ぼすことがあるため、登録の励行は能力評価には不可欠である。

- ② 種雄牛の場合、評価値の信頼性を向上させるためには、種雄牛あたりの娘牛数の増加が重要である。このためには、牛群検定の加入頭数の増加と積極的な調整交配の実施が不可欠である。評価値の信頼度の向上が農家経営にメリットをもたらすという認識のもと、酪農家の取り組みに期待したい。
- ③ 各個体の能力に応じた飼養管理は重要であるが、何らかの理由によって意識的に差別的な管理が行われると評価値の信頼性が損なわれる場合がある。特に候補種雄牛の娘牛については、牛群内で平均的な飼養管理が行われることが大切である。

ゲノミック評価成績の利用について

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

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

参 考 資 料

資料 1 乳用牛評価報告（供給可能種雄牛：総合指数順）2019-8月

順 位	略 号	名 号		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(%)	乳量 (kg)	乳脂肪 (%)	無脂固形分 (%)		
1	JP3H56732	グリーンハイツ コスモス リス ET	G	+3,008	+73,225	+136,409	+2,825	92	+1,244	+67	+0.18	+125	+0.12
2	JP3H55953	レイバー ナイアグ ラ バリツシ ET	G	+2,886	+85,287	+139,653	+2,611	89	+1,247	+61	+0.14	+129	+0.23
3	JP3H57077	SMF スノー アンブ ローズ ET	G	+2,803	+54,322	+112,452	+2,406	89	+998	+58	+0.20	+100	+0.12
4	JP3H55926	ウインザ マー SW ナイアグ ラ ET	G	+2,796	+94,874	+183,145	+2,770	90	+1,787	+77	+0.09	+160	+0.03
5	JP3H56556	モニング ビュー プ ツクミ ミミ ET	G	+2,719	+73,207	+131,327	+2,429	90	+1,252	+55	+0.06	+119	+0.10
6	JP3H56757	サンワード STEP ト ロリツ ET	G	+2,667	+92,823	+171,172	+2,169	91	+1,800	+48	-0.20	+149	+0.02
7 N	JP3H57091	サニファイルド マツチン パーリス ET	G	+2,628	+79,970	+60,451	+2,026	84	+300	+68	+0.61	+40	+0.19
8	JP3H56864	ドリーミー クッキー モンスター ハンター ET	G	+2,586	+56,629	+195,924	+2,722	87	+2,115	+62	-0.20	+166	-0.12
9 N	JP3H56985	サンワード SS ライオン	G	+2,567	+92,717	+76,745	+2,108	89	+489	+53	+0.36	+71	+0.36
10	JP3H56735	デュー MGL グリーングラス 0464 ET	G	+2,559	+57,512	+138,627	+2,505	90	+1,241	+72	+0.24	+114	+0.12
11	JP3H55839	ティユー ナイト エクリップ ET	G	+2,553	+98,446	+159,582	+2,177	92	+1,665	+30	-0.32	+167	+0.18
12 N	JP3H56827	フィールド ハキ スーパー メリット ET	G	+2,552	+112,929	+126,653	+2,132	88	+1,172	+64	+0.19	+112	+0.05
13 N	JP3H57071	MK パインツリー デュー ユグ ET	G	+2,522	+95,494	+96,827	+2,145	88	+815	+51	+0.20	+90	+0.19
14	JP0H56736	ストレチ マセイ マーシャル ET	G	+2,505	+78,236	+81,166	+2,275	88	+536	+44	+0.26	+104	+0.45
15 N	JP5H57105	ロード ビュー スーパー ET	G	+2,482	+59,083	+137,597	+2,471	87	+1,340	+58	+0.07	+118	+0.03
16	JP4H56400	ペイリツランド スーダン パウエル ET	G	+2,479	+86,232	+93,247	+2,235	87	+740	+76	+0.44	+65	+0.05
17	JP5H55552	サンワード スーパー エモーション ET	G	+2,469	+112,029	+134,916	+2,295	96	+1,271	+57	+0.08	+125	+0.12
18	JP3H56430	メモリー チーム モーニング ET	G	+2,464	+95,957	+134,432	+2,211	88	+1,283	+58	+0.11	+116	+0.05
19	JP4H55951	ティユー レディ イスマー ジョージア	G	+2,462	+68,155	+115,554	+2,290	92	+1,078	+59	+0.17	+99	+0.03
20	JP5H56465	ミツキテル アリー スーダン ET	G	+2,443	+63,798	+90,593	+2,348	89	+663	+91	+0.66	+49	-0.04
	JP3H56580	ティンカーベル タイムアウト ET	G	+2,443	+121,838	+63,458	+1,936	89	+363	+50	+0.38	+69	+0.33
22 N	JP5H57164	ラルマ オーク カレア ET	G	+2,436	+53,606	+160,773	+2,188	80	+1,633	+61	+0.01	+129	-0.05
23	JP3H56191	カム サンダーバード	G	+2,425	+61,680	+113,494	+2,285	92	+988	+61	+0.23	+103	+0.14
24	JP4H56365	ティユー フェイス ファットホーイ	G	+2,395	+122,160	+97,286	+2,077	90	+764	+67	+0.38	+82	+0.15
25 N	JP3H56991	JC ウイナー エクシード ET	G	+2,357	+84,396	+159,813	+1,963	87	+1,734	+38	-0.29	+152	0.00
26 N	JP3H57252	SEA-LAKE デューサー オーマン ハイブ リット	G	+2,347	+88,431	+102,705	+1,922	85	+954	+42	+0.05	+99	+0.14
27	JP5H56304	ゴールド N SW ジェラルド ET	G	+2,343	+61,292	+121,730	+2,071	90	+1,123	+55	+0.12	+112	+0.12
28	JP3H56726	グランド イル パス スーパー マーレン	G	+2,324	+88,088	+95,727	+1,852	92	+966	+37	+0.01	+79	-0.02
29 N	JP5H57277	スパーキエツチ デスアーク ET	G	+2,316	+88,312	+123,790	+1,950	83	+1,329	+44	-0.09	+106	-0.11
30 N	JP5H57041	モンマ サンデーム ET	G	+2,262	+75,713	+92,292	+1,954	87	+822	+42	+0.12	+82	+0.14
31	JP3H56899	エンドリツチ プラツク スーパー レオ ET	G	+2,244	+75,850	+119,553	+2,229	88	+1,122	+50	+0.06	+115	+0.13
32	JP3H56376	ディバ ロック キューマン ET	G	+2,235	+64,784	+115,283	+1,782	92	+1,192	+39	-0.07	+105	-0.01
33	JP4H56581	トワジーン KTC50 エビ ロツ ET	G	+2,224	+80,643	+72,902	+1,755	86	+555	+44	+0.25	+61	+0.20
34	JP3H55056	モニング ビュー SHTL ソクラテス ET	G	+2,223	+135,818	+139,786	+1,838	99	+1,526	+36	-0.22	+127	-0.06
35 N	JP4H57035	ブラバランド プランディ チェダー ET	G	+2,196	+80,260	+102,975	+1,596	87	+1,043	+28	-0.14	+105	+0.12
36	JP3H56605	カムプーナ スーパマン ベーター ET	G	+2,162	+115,533	+92,483	+1,755	89	+844	+44	+0.10	+100	+0.11
37	JP3H56451	パインツリー ナツクホーイ	G	+2,153	+41,543	+65,431	+2,021	92	+341	+63	+0.53	+56	+0.29
38	JP0H56882	YKT デリックラン クラマー	G	+2,143	+108,030	+86,144	+1,787	87	+737	+37	+0.09	+90	+0.23
39	JP5H56854	ティユー フェイス フォワード	G	+2,127	+110,794	+60,569	+1,433	87	+526	+28	+0.08	+62	+0.13
40 N	JP5H57123	ワカ スノフォール エビツク ET	G	+2,073	+64,486	+128,777	+1,843	87	+1,358	+41	-0.10	+115	-0.05
41	JP5H55782	リバーサイド グレイブ ET	G	+2,066	+80,096	+71,344	+1,499	92	+598	+35	+0.14	+67	+0.16
42	JP5H56717	ジープランド オースティン レン ET	G	+2,065	+88,367	+95,418	+1,759	88	+967	+35	-0.02	+77	0.00
43	JP5H56793	モサン ミスター グランド イル ザウルス ET	G	+2,060	+57,597	+66,925	+1,658	89	+496	+58	+0.41	+56	+0.04
44	JP3H56204	サリックス シェブ リース	G	+2,046	+33,580	+39,302	+1,970	88	-67	+78	+0.91	+32	+0.34
45	JP5H55879	ヘンカセン CGM ウィエラーノ	G	+2,000	+25,813	+118,161	+1,997	91	+1,158	+59	+0.14	+89	-0.07
46	JP3H56375	MFD ウェルカム スワイダー ET	G	+1,998	+84,223	+87,279	+1,665	88	+877	+26	-0.09	+79	+0.09
47	JP3H56115	ビュッソル ロミオ バッジオ	G	+1,976	+66,932	+78,262	+1,823	90	+604	+28	+0.05	+89	+0.41
48	JP4H54859	モントラツフ ゴールデン ホルトン ET	G	+1,967	+57,130	+23,833	+1,970	99	-215	+71	+0.88	+15	+0.37
49	JP5H55973	ストレチ イヴァン	G	+1,915	+78,922	+91,682	+1,652	89	+832	+32	+0.03	+90	+0.19
50	JP0H55536	NLBC ベリクレス オゾン ET	G	+1,893	+53,715	+32,215	+1,289	99	+87	+34	+0.33	+36	+0.30

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2010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=7.0、耐久成分の重み=1.8、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。

令和元年8月6日 NO.1

乳蛋白質 (kg)	乳蛋白質 (%)	耐久 性 成分	体型形質						疾病 繁殖 成分	体細胞 スコア	在群期間		泌乳持続性		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(%)	(%)	信頼 度(%)	(日)
+58	+0.18	+337	83	+1.18	+0.40	+0.18	+1.08	+1.62	-154	2.08	68	100	86	+1.47	50	6	91	7	60	30	67	174
+54	+0.14	+252	77	+0.71	+0.41	+0.08	+0.45	+1.16	+23	1.86	59	100	86	+1.46	95	7	99	8	56	34	62	150
+49	+0.16	+428	81	+1.44	+1.00	+0.46	+1.40	+1.59	-31	2.34	64	100	80	+0.83		7	61	6	56	39	62	143
+52	-0.04	+60	75	+0.22	+0.35	-0.37	+0.13	+0.12	-34	2.35	57	102	87	-0.11	75	7	97	7	56	39	63	140
+51	+0.10	+310	79	+0.55	-0.40	+0.18	+0.20	+1.13	-20	2.41	63	100	85	+1.40		5	61	6	57	41	64	141
+46	-0.11	+346	81	+0.75	-0.09	+0.51	+0.38	+1.37	+152	1.47	65	101	85	+1.98		7	59	6	56	39	64	141
+33	+0.24	+435	72	+0.85	+0.26	+1.19	+1.23	+0.75	+167	1.81	54	102	65	+0.40		7	59	7	52	44	56	123
+57	-0.12	-89	78	+0.02	+0.34	+0.07	+0.30	-0.17	-47	2.48	56	101	77	-0.23		5	51	6	50	42	56	138
+42	+0.27	+310	82	+1.29	+0.95	+0.51	+0.97	+1.37	+149	1.67	66	101	77	+0.94		6	61	6	56	44	61	132
+46	+0.05	+160	82	+0.40	-0.09	-0.08	+0.97	+0.82	-106	2.33	66	101	85	+0.19		6	59	6	56	36	63	154
+54	+0.02	+180	78	+0.48	+0.23	+0.10	+0.17	+0.75	+196	1.48	61	102	90	-0.64	94	5	99	5	60	48	66	124
+38	0.00	+409	81	+1.30	+0.97	+0.22	+0.74	+1.80	+11	1.67	63	102	79	+1.32		6	59	6	56	35	61	157
+44	+0.18	+283	79	+0.57	-0.37	+0.18	-0.29	+1.08	+94	1.88	62	101	73	+1.13		8	60	6	53	41	59	136
+51	+0.34	+168	78	+0.64	+0.63	+0.40	+0.70	+0.56	+62	2.09	62	101	82	-0.68		7	52	6	56	44	63	129
+51	+0.08	+81	76	+0.74	+0.94	+0.14	+0.58	+0.74	-70	2.04	59	100	70	+0.10		6	57	6	53	36	56	156
+36	+0.11	+301	74	+1.01	+1.24	+0.21	+1.08	+0.84	-57	2.27	57	102	83	-0.17	43	8	85	6	55	40	61	146
+46	+0.04	+182	97	+0.39	-0.23	+0.44	+0.15	+0.50	-8	2.21	94	102	94	+2.85	95	5	99	6	89	27	91	150
+43	+0.01	+174	77	+0.34	-0.23	+0.91	+0.09	+0.55	+79	1.65	59	101	84	+1.03	39	6	76	7	55	40	61	145
+45	+0.10	+287	82	+0.88	+0.36	+0.68	+0.70	+0.94	-115	2.45	67	101	90	+0.46	96	5	99	6	63	37	68	153
+33	+0.11	+225	78	+0.52	+0.35	+0.30	+0.58	+0.61	-130	2.49	61	101	84	+1.20	55	7	87	6	55	34	62	157
+38	+0.29	+393	79	+0.73	-0.36	+0.53	-0.17	+1.25	+114	1.69	62	102	84	-0.64		7	58	6	56	43	63	132
+41	-0.11	+231	70	+0.71	-0.59	+0.37	+0.83	+0.76	+17	1.80	50	100	59	+2.10		7	52	6	47	33	52	155
+44	+0.12	+320	82	+1.13	+1.54	+0.59	+1.01	+0.92	-180	2.39	68	100	89	+1.66	82	8	98	7	59	30	66	170
+35	+0.11	+330	79	+0.80	+1.00	+0.21	-0.21	+0.83	-12	2.11	64	103	86	+0.99	61	9	93	9	56	38	63	147
+44	-0.13	+325	81	+1.11	+0.93	+0.96	+0.85	+0.82	+69	2.18	63	101	74	+2.09		7	60	6	53	45	59	135
+41	+0.10	+322	74	+0.88	+0.63	+0.08	+0.46	+1.26	+103	1.94	54	102	70	+0.66		6	52	6	48	47	55	131
+40	+0.04	+127	78	+0.68	+0.30	+0.16	+0.84	+0.83	+145	1.89	62	100	86	+1.14	66	5	91	8	55	48	63	127
+41	+0.10	+485	83	+1.64	+2.12	+0.57	+1.63	+1.59	-13	2.02	68	103	88	+1.05	23	9	78	6	56	37	65	150
+41	-0.03	+290	72	+0.57	+0.92	+0.37	+0.55	+0.76	+76	1.74	52	101	66	+1.36		7	52	6	49	40	55	144
+42	+0.17	+272	78	+0.80	+1.14	+0.71	+0.34	+0.58	+36	2.03	62	101	71	-0.44		7	60	6	54	43	60	136
+47	+0.10	+93	79	+0.23	+0.29	-0.12	-0.29	+0.46	-78	2.32	62	100	80	+0.66		6	58	6	55	37	61	151
+38	-0.01	+300	85	+1.16	+1.21	+0.24	+1.09	+1.40	+153	1.69	69	102	90	+1.03	83	4	97	8	59	44	66	131
+35	+0.19	+389	76	+0.85	+0.24	+0.74	+0.04	+1.27	+80	2.06	56	102	76	+0.54		7	51	6	52	44	59	131
+41	-0.08	+328	99	+0.92	+0.46	+0.88	+0.31	+1.00	+57	1.49	98	103	99	+1.78	97	7	99	6	97	34	98	156
+37	+0.02	+552	76	+1.53	+1.19	+0.93	+1.23	+1.70	+48	2.05	57	101	72	+1.72		6	59	7	54	40	59	141
+35	+0.09	+340	78	+1.28	+1.36	+0.56	+0.74	+1.19	+67	1.93	59	103	86	+0.48	33	7	90	6	53	41	60	137
+35	+0.27	+317	81	+1.10	+0.90	+0.39	+1.36	+1.34	-185	2.77	66	100	88	+0.29	63	7	93	6	57	35	65	155
+39	+0.16	+210	79	+0.51	+0.14	+0.69	-0.09	+0.63	+146	1.76	64	101	77	-0.46		6	57	6	56	48	61	125
+32	+0.14	+480	78	+1.34	+1.53	+0.93	+0.53	+1.34	+214	1.76	62	102	78	+1.18		8	56	6	56	47	62	119
+39	-0.04	+242	78	+1.04	+1.11	+0.43	+0.38	+1.02	-12	2.35	61	100	70	+1.29		8	58	6	52	39	56	141
+31	+0.13	+462	78	+1.26	+1.47	+1.02	+0.83	+1.08	+105	1.99	62	101	86	+0.58	60	5	96	6	56	42	63	129
+39	+0.10	+257	78	+0.27	-0.12	+0.31	-0.68	+0.62	+49	1.95	60	103	81	+0.91		5	54	6	53	38	60	141
+26	+0.11	+411	81	+1.28	+1.10	-0.01	+0.73	+1.74	-9	2.24	65	101	83	+1.63		6	56	6	56	39	63	145
+27	+0.31	+156	78	+0.70	+0.93	+0.18	+1.05	+0.78	-80	2.18	62	100	84	-0.91	58	8	88	7	55	37	61	150
+36	-0.01	+87	81	+0.90	+1.98	+0.55	+1.29	+0.33	-84	2.49	65	99	88	+1.74	68	6	89	6	57	38	65	151
+40	+0.10	+232	78	+0.55	-0.42	+0.34	-0.55	+0.95	+101	1.84	62	102	84	+0.86		6	67	6	55	41	61	135
+44	+0.26	+222	79	+0.27	-0.05	+0.29	+0.04	+0.57	-69	2.62	64	102	86	+0.70	64	5	94	6	56	41	63	141
+30	+0.41	+78	96	+0.13	+0.11	-0.17	+0.12	+0.33	-81	2.66	92	102	99	-0.07	56	10	97	6	90	41	94	139
+37	+0.11	+211	78	+0.64	+0.22	+0.58	+0.03	+0.60	+52	2.33	62	101	86	+1.69	44	5	83	7	56	42	63	132
+25	+0.24	+638	98	+1.40	+0.72	+0.97	+0.91	+1.66	-34	2.26	97	101	98	+0.87	88	13	99	8	95	36	97	146

資料 1 乳用牛評価報告（供給可能種雄牛：総合指数順）2019-8月

順 位	略 号	名 号		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(%)	乳量 (kg)	乳脂肪 (kg)	(%)	無脂固形分 (kg)	(%)
51	JP3H56660	オムラ プラウニー ET	G	+1,891	+77,409	+77,739	+1,317	92	+761	+29	0.00	+74	+0.05
52	JP5H56682	ブルームン マシ ET	G	+1,889	+64,427	+82,404	+1,792	89	+692	+42	+0.17	+77	+0.17
53	JP3H56573	YKT テツチエ バハマン	G	+1,874	+50,854	+100,653	+1,660	90	+1,057	+21	-0.19	+102	+0.08
54	JP5H56250	クロケツト エーカス M エクザイル	G	+1,860	+30,378	+131,282	+2,141	92	+1,349	+46	-0.06	+110	-0.01
55	JP4H56292	サクラント ゴールド プラン ヒラリー	G	+1,800	+78,400	+69,195	+1,592	85	+438	+51	+0.42	+57	+0.24
56	JP5H56263	HMU ジュリー オースホ リバー	G	+1,748	+57,501	+133,412	+1,684	88	+1,527	+32	-0.25	+111	-0.18
57	JP3H55992	ライジング サン サマー ソニック ET	G	+1,720	+48,741	+89,758	+1,843	91	+841	+48	+0.16	+63	-0.01
58	JP3H55604	モニング ビュー オーマン シュール ET	G	+1,706	+68,987	+69,461	+1,335	93	+674	+28	+0.02	+63	+0.04
59	JP3H56880	JC ニコラス ケイジー	G	+1,692	+56,112	+121,211	+1,411	89	+1,256	+45	-0.04	+103	-0.05
60	JP3H55978	ブレイン ミッチー プラツカビル ET	G	+1,665	+61,716	+72,155	+1,177	90	+705	+26	+0.07	+59	-0.02
61	JP3H55888	タイウエイブ レザー ビーム ET	G	+1,631	+47,510	+47,016	+1,154	92	+326	+29	+0.19	+51	+0.19
62	JP3H56285	グロリーランド リュ ET	G	+1,625	+94,028	+42,733	+979	91	+261	+49	+0.44	+32	0.00
63	JP5H55983	イバート エステイロータ ET	G	+1,620	+102,058	+44,206	+1,089	87	+340	+22	+0.09	+55	+0.18
64	JP5H55912	グリーンパレー スーパー マンディエ ET	G	+1,607	+54,701	+53,250	+1,187	92	+403	+36	+0.21	+54	+0.13
65	JP3H55560	クロケツトエーカス FV エレベーション ET	G	+1,564	+83,602	+19,404	+1,065	96	+38	+11	+0.10	+33	+0.32
66	JP3H55079	マックスデーリー ニコロ ET	G	+1,528	+82,359	+26,399	+1,285	98	+30	+36	+0.38	+26	+0.25
67	JP5H55389	リリーヒル プラネット シュークリン ET	G	+1,501	+20,437	+82,344	+1,507	91	+783	+17	-0.14	+90	+0.25
68	JP3H56321	JC サンライズ バンビーナ	G	+1,453	+31,200	+56,654	+1,029	91	+526	+27	+0.07	+49	+0.04
69	JP5H55950	タイユー レディース マー ジェイト ET	G	+1,361	+83,460	+97,699	+1,238	91	+1,048	+28	-0.13	+91	-0.03
70	JP5H54423	WHG バレツタ ジヤム ET	G	+1,270	+23,534	+47,000	+1,300	99	+273	+51	+0.43	+32	+0.09
71	JP5H55816	ヘンカセン スーパー レジエント	G	+1,218	+65,194	+91,823	+1,023	91	+1,106	+8	-0.35	+88	-0.09
72	JP3H55177	エンダーバー コスモ キヤラクシー ET	G	+919	+24,714	+94,897	+1,243	99	+970	+40	+0.03	+78	-0.07
73	JP4H56348	TLM アラモート	G	-352	+15,872	-28,173	-520	90	-383	+7	+0.23	-33	+0.05

- 注1) 泌乳形質及び体型形質の値はゲノミック推定育種価(GEBV)。指数の各成分はこれをもとに計算されている。
- 注2) 遺伝ベースは2010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=7.0、耐久性成分の重み=1.8、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。

令和元年8月6日 NO.2

乳蛋白質 (kg)	乳蛋白質 (%)	耐久 性 成分	体型形質						疾病 繁殖 成分	体細胞 スコア	在群期間		泌乳持続性		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(%)	(%)	信頼 度(%)	(日)
+28	+0.03	+514	85	+1.53	+1.19	+0.80	+1.07	+1.87	+60	1.98	71	101	88	+0.92	41	6	68	6	60	41	67	138
+37	+0.16	+103	77	+0.61	+0.24	+0.10	+0.24	+0.84	-6	1.78	62	101	82	-0.03		8	57	6	56	35	63	152
+42	+0.08	+276	80	+1.13	+1.12	-0.04	+1.08	+1.83	-62	2.27	62	100	84	+1.59		5	56	6	52	35	60	153
+46	+0.02	-179	84	-0.25	+0.63	+0.04	+0.55	-0.72	-102	2.17	69	99	89	+0.80		7	67	7	59	32	66	160
+27	+0.15	+173	72	+0.57	+0.39	-0.35	+0.51	+0.97	+35	1.76	56	103	79	+1.81		7	60	5	55	38	60	152
+38	-0.13	-45	77	-0.37	-0.43	+0.19	-0.10	-0.43	+109	1.71	59	101	85	+0.43		5	67	6	54	44	61	136
+36	+0.10	+151	81	+0.47	+0.38	+0.11	+0.93	+0.55	-274	2.68	63	101	88	-0.28	65	6	95	6	60	28	65	171
+29	+0.08	+349	82	+0.88	+0.63	+0.47	+0.25	+0.83	+22	2.04	65	101	86	+1.01	78	5	96	7	61	39	65	143
+24	-0.17	+347	78	+0.64	+0.07	+0.46	+0.68	+1.04	-66	2.20	62	101	82	+1.64		6	59	6	56	37	63	156
+25	+0.03	+341	80	+0.75	+0.70	+0.27	+0.36	+0.98	+147	1.55	63	101	86	-0.16	47	7	86	6	56	41	62	132
+23	+0.15	+449	82	+1.57	+2.04	+0.79	+1.92	+1.25	+28	1.92	68	101	88	-0.63	81	6	98	8	62	39	67	140
+9	+0.03	+502	78	+1.70	+2.06	+1.01	+1.09	+1.69	+144	1.57	62	101	88	-0.70	40	6	87	7	56	40	64	130
+24	+0.15	+392	75	+1.01	+1.07	+0.49	+0.37	+1.32	+139	1.44	60	102	85	+0.26	65	7	96	6	59	39	63	138
+21	+0.08	+271	82	+0.65	+0.07	+0.57	+1.25	+0.77	+149	1.93	68	102	90	+1.11	58	7	95	6	61	43	67	125
+28	+0.28	+322	90	+0.83	+0.80	+0.49	+0.22	+0.92	+177	1.97	79	102	93	+1.11	87	5	98	7	76	45	81	119
+24	+0.24	+115	95	+0.07	-0.50	+0.20	-0.85	+0.12	+128	2.01	91	102	96	+0.45	98	5	99	6	90	46	94	124
+39	+0.15	+17	70	+0.73	+1.05	-0.41	+1.35	+0.82	-23	2.08	52	100	86	-0.39	58	7	91	6	57	40	63	145
+20	+0.03	+613	81	+1.69	+1.87	+1.22	+1.33	+1.88	-189	2.48	66	100	87	-0.05	50	6	90	7	57	30	65	163
+26	-0.07	+141	80	+0.51	+0.36	+0.67	+0.19	+0.32	-18	2.28	66	101	88	+1.52	84	6	93	6	59	41	65	145
+18	+0.10	+133	96	+0.53	+0.47	+0.34	+0.80	+0.44	-163	2.19	92	100	99	+0.22	76	7	95	5	89	29	94	168
+28	-0.08	+100	80	+0.59	+0.58	+0.14	+0.83	+0.61	+95	2.04	65	102	88	+1.08	61	7	87	7	59	43	65	131
+21	-0.10	-257	98	+0.05	+0.61	-1.04	+0.54	-0.02	-67	2.25	97	100	99	+0.04	93	8	99	6	96	38	98	149
-19	-0.09	+241	75	+1.03	+1.47	-0.09	+1.56	+1.08	-73	2.03	57	101	86	+1.03	38	7	77	6	57	33	64	160

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）2019-8 月

順位	国際ID	名 号	生年	総合 指数	乳代効果		泌乳形質				
					信頼 指数	乳量 (kg)	乳脂肪 (%)	無脂固形分 (%)	乳量 (kg)	乳脂肪 (%)	無脂固形分 (%)
1	JPNF001412920450	ロツク KB ホントガル	G 2015	+4.180	+152.044	69	+1.282	+114	+0.58	+137	0.00
2	JPNF001353573760	デイベロツプ バリストリーディア 7376 ET	G 2016	+4.057	+99.218	66	+574	+96	+0.70	+95	+0.37
3	JPNF001491207442	ウインホブ ゼアス ET	G 2016	+3.838	+154.663	69	+1.287	+100	+0.48	+135	+0.15
4	JPNF001406621882	ロツク JR ホルゲゼ ET	G 2016	+3.767	+119.327	67	+760	+101	+0.76	+96	+0.33
5	JPNF000861415906	SEA-LAKE JOC ツリ クラウン ET	G 2015	+3.747	+184.429	71	+1.822	+72	+0.01	+186	+0.06
6	JPNF001369034156	シヤンクリラドアン アニー ET	G 2015	+3.701	+138.619	60	+1.142	+89	+0.43	+117	+0.17
7	JPNF001503309669	ベルスマート ダウインチ コード	G 2016	+3.668	+169.915	68	+1.521	+100	+0.40	+155	+0.03
8	JPNF001364791207	オーフワイルド スタンリー エレガンス	G 2012	+3.657	+181.923	67	+1.631	+109	+0.42	+146	+0.03
9	JPNF001485210014	エツチエフ マイ スウィート バリスト	G 2015	+3.649	+123.441	70	+973	+76	+0.34	+127	+0.31
10	JPNF001467011851	ブラスフジ シルバー メイビー ET	G 2015	+3.645	+163.164	69	+1.387	+93	+0.39	+150	+0.20
11	JPNF001459379594	シヤングル エリカ クリスタル ET	G 2015	+3.613	+47.341	69	-43	+77	+0.80	+27	+0.60
12	JPNF001432513021	ラウリツチ KB マイラス	G 2016	+3.599	+194.912	69	+2.077	+68	-0.12	+155	-0.14
13	JPNF001416913588	オムラ ブラウンダー ET	G 2015	+3.571	+210.392	71	+2.064	+81	+0.03	+177	+0.08
14	JPNF001346589792	グランディール ウィンド チャリデー アニー ET	G 2012	+3.568	+171.480	71	+1.545	+92	+0.30	+147	+0.11
15	JPNF000864919289	SEA-LAKE MGN ジェダイ ジョー ET	G 2016	+3.557	+177.189	68	+1.776	+64	-0.06	+176	+0.07
16	JPNF001353573005	デイベロツプ キングホーイ プリンA 7300 ET	G 2015	+3.543	+155.786	69	+1.535	+68	+0.06	+136	+0.01
17	JPNF000864919487	SEA-LAKE フルベリー デルタ 884 ET	G 2016	+3.541	+106.873	63	+795	+73	+0.42	+106	+0.27
18	JPNF001412513911	ヘズルウッド セブテンバー マーティ ET	G 2016	+3.507	+109.483	64	+884	+66	+0.30	+98	+0.23
19	JPNF001420419243	BRF ベーナー コマンダー	G 2015	+3.499	+149.936	69	+1.282	+90	+0.40	+119	+0.13
20	JPNF001510215465	JC ジェダイ シヤレツティ	G 2016	+3.498	+131.046	68	+1.245	+49	+0.01	+137	+0.16
21	JPNF001439514045	ホーブランド ベツツイ DF エモ	G 2016	+3.496	+122.821	69	+931	+74	+0.38	+142	+0.36
22	JPNF001434199445	ホーリービー ロータミ キングホーイ ET	G 2015	+3.477	+166.248	59	+1.579	+85	+0.22	+137	-0.01
23	JPNF001392376131	デイベロツプ コマンダー ホマズ 7613	G 2016	+3.458	+143.859	69	+1.297	+66	+0.14	+141	+0.21
24	JPNF001510420074	ストークランド ヤナキ シイツセラ ジェット	G 2016	+3.454	+176.030	67	+1.791	+64	-0.07	+144	+0.02
25	JPNF001491207329	ウインホブ セブラ ET	G 2015	+3.443	+141.421	69	+1.190	+101	+0.51	+99	+0.04
26	JPNF001472207850	ブラムバーランド バリスト シェリー	G 2015	+3.441	+144.418	70	+1.290	+79	+0.24	+131	+0.14
27	JPNF001478156282	WHG リゼル ジリアット ブツケム ET	G 2015	+3.431	+180.405	70	+1.844	+68	-0.04	+161	-0.03
28	JPNF001361111329	フレバーランド サラヒューティ アイオン	G 2011	+3.430	+167.247	71	+1.576	+87	+0.24	+138	0.00
29	JPNF001301812606	ビュアソウル ビジョン B ヘネシー	G 2011	+3.410	+195.695	71	+1.989	+72	-0.04	+173	-0.01
30	JPNF001390415719	ビュアソウル ビジョン BA ハロントール	G 2015	+3.387	+101.209	68	+724	+69	+0.39	+116	+0.34
31	JPNF001359728324	RCA ダビンチ F ツッキー	G 2015	+3.386	+113.448	70	+907	+76	+0.40	+101	+0.17
32	JPNF000864919494	SEA-LAKE MGN ジェダイ ジョージマリア ET	G 2016	+3.376	+180.394	67	+1.786	+75	+0.03	+153	+0.03
33	JPNF001522508654	ブラムバーランド ジェダイ シェリー	G 2016	+3.372	+172.640	66	+1.748	+51	-0.18	+147	+0.15
34	JPNF001406621929	ロツク スプリング バンビ ET	G 2016	+3.366	+159.110	66	+1.647	+72	+0.06	+133	-0.17
35	JPNF001454112974	ウエルカム イチゴ ヨダー ET	G 2016	+3.366	+140.456	66	+1.280	+75	+0.24	+138	+0.07
36	JPNF001479811050	フェアレディ ミズリー ハニー ET	G 2016	+3.352	+136.950	64	+1.471	+45	-0.17	+126	-0.05
37	JPNF001353961574	デイベロツプ スーパー プリン ET	G 2013	+3.347	+175.327	75	+1.722	+74	+0.05	+155	+0.04
38	JPNF001362129361	RCA ジョスパー シャーリン 2497	G 2016	+3.345	+187.885	67	+1.951	+70	-0.03	+163	-0.11
39	JPNF001459480078	デイベロツプ ホットロッド ジャスター 8007 ET	G 2016	+3.345	+179.868	62	+1.947	+49	-0.23	+153	-0.08
40	JPNF001358369283	アルタイル レーガンクレスト PB オペラ ET	G 2016	+3.342	+105.020	64	+880	+45	+0.12	+104	+0.31
41	JPNF001392377596	デイベロツプ パワーボール チャー P 7759 ET	G 2016	+3.335	+149.016	63	+1.506	+51	-0.06	+137	+0.04
42	JPNF001392115358	サンワード BH ドラゴン コマちゃん	G 2015	+3.333	+157.399	69	+1.508	+68	+0.06	+143	+0.11
43	JPNF001400715143	イナバート LF プロフィット	G 2016	+3.328	+129.418	68	+1.072	+75	+0.35	+112	+0.20
44	JPNF001458712460	ウチ ジュリエット マツカトーン OB	G 2015	+3.321	+118.643	69	+942	+91	+0.47	+119	+0.14
45	JPNF001393321185	コムスター ジェダイ 2 ET	G 2016	+3.303	+178.417	68	+1.709	+72	+0.04	+156	+0.15
46	JPNF001362129750	RCA ヨダー LASA ツッキー	G 2016	+3.284	+127.945	68	+981	+82	+0.45	+116	+0.29
47	JPNF001353573081	デイベロツプ ダビンチ プリン B 7308	G 2015	+3.272	+182.789	69	+1.895	+65	-0.10	+171	-0.03
48	JPNF001413611692	ヘンカシン M スーパー ホワイト ヒラリー	G 2013	+3.271	+239.343	65	+2.615	+58	-0.36	+219	-0.08
49	JPNF000863516878	SEA-LAKE シルバー レオ ET	G 2015	+3.267	+159.494	69	+1.516	+71	+0.09	+126	+0.11
50	JPNF001467011943	ブラスフジ コマンダー メイジエイ	G 2016	+3.264	+122.511	69	+992	+79	+0.37	+119	+0.21

(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2010年に生まれた検定牛の平均。

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

(注4) 泌乳形質の信頼度は乳量、体型形質の信頼度は決定得点における値。

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

(注6) 名号・繁養者・繁養者は発表時点の牛群検定情報を、繁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。

令和元年9月6日 NO.1

乳蛋白質 (kg)	信度 (%)	決定 得点	体型形質			乳用 強健性	乳器	体細胞 スコア	泌乳 持続性	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								
+56	+0.10	60	+2.05	+1.23	+1.02	+1.69	+2.54	1.69	+1.29	38	139	北海道 北見市	有限会社 上野牧場
+63	+0.43	55	+1.50	-0.15	+0.75	+0.82	+2.10	2.02	+1.68	37	149	北海道 美瑛町	株式会社 稲川牧場
+57	+0.15	59	+1.14	+0.83	+0.30	+0.21	+1.80	1.53	+0.74	39	144	北海道 江別市	浜辺 豊吉
+48	+0.24	57	+1.53	+0.41	+0.71	+0.67	+2.34	1.51	+2.10	40	131	北海道 北見市	有限会社 上野牧場
+71	+0.12	61	+1.09	+0.70	+0.01	+0.41	+1.41	1.35	+1.22	36	148	北海道 湧別町	株式会社 SEA-LAKE
+57	+0.19	47	+1.92	+1.69	+0.82	+1.96	+2.20	1.65	+0.26	40	146	群馬県 安中市	神沢 勤
+63	+0.14	57	+1.11	+0.80	+0.23	+1.17	+1.17	1.78	+1.72	27	162	北海道 芽室町	鈴木 進
+54	+0.01	51	+1.14	+1.01	+0.61	+1.41	+1.24	2.32	+0.08	38	147	静岡県 函南町	石川 和博
+71	+0.39	57	+0.56	-0.07	+0.29	+0.46	+0.72	1.78	+1.19	35	149	北海道 枝幸町	藤山 祐介
+62	+0.13	57	+0.92	+0.06	+0.33	+0.51	+1.32	1.98	+0.77	37	147	静岡県 函南町	石川 和博
+52	+0.54	56	+1.58	+1.17	+0.83	+1.16	+1.80	1.31	+0.43	40	131	北海道 枝幸町	安井 一晃
+62	-0.08	59	+1.53	+1.44	+0.88	+0.72	+1.56	1.48	+0.03	39	134	北海道 広尾町	斉藤 美富
+70	+0.02	59	+1.15	+0.51	+0.49	+1.61	+1.06	2.18	+1.90	30	172	北海道 枝幸町	小椋 義則
+60	+0.09	57	+1.25	+1.00	+0.61	+0.97	+1.51	2.16	-0.84	38	154	岡山県 美咲町	吉原 直樹
+68	+0.09	57	+1.22	+0.25	+0.05	+0.82	+1.95	2.18	+1.39	37	149	北海道 湧別町	株式会社 SEA-LAKE
+65	+0.12	59	+2.05	+2.19	+0.70	+1.55	+2.08	1.87	-0.28	35	150	北海道 美瑛町	株式会社 稲川牧場
+53	+0.24	53	+1.67	+1.10	+1.05	+0.54	+1.95	2.17	+0.82	51	116	北海道 湧別町	株式会社 SEA-LAKE
+63	+0.30	53	+1.08	+0.86	+0.50	+0.21	+1.39	1.61	+0.54	45	132	北海道 幌延町	無量谷 勉
+54	+0.10	57	+1.64	+0.77	+0.44	+1.44	+2.23	2.21	+0.65	35	153	北海道 美瑛町	株式会社 ベイリッチランドファーム
+63	+0.20	57	+1.42	+1.20	+0.65	+0.41	+1.82	1.91	+0.86	44	125	北海道 枝幸町	株式会社 J・C
+58	+0.28	59	+1.40	+0.74	+0.78	+0.53	+1.73	2.35	+1.03	32	137	北海道 枝幸町	小椋 孝則
+57	+0.05	45	+0.72	-0.01	+0.30	+0.20	+1.11	1.79	-0.63	39	133	兵庫県 南あわじ市	堀部 浩二
+62	+0.18	56	+1.40	+0.74	+0.44	+1.34	+1.86	1.99	+0.66	39	144	北海道 美瑛町	株式会社 稲川牧場
+69	+0.08	56	+0.69	-0.41	-0.26	+0.71	+1.35	1.65	+1.42	43	139	北海道 江別市	河野 愛
+52	+0.13	59	+0.78	-0.35	+0.18	+0.13	+1.58	2.10	+0.98	37	149	北海道 江別市	浜辺 豊吉
+60	+0.13	57	+0.97	+0.74	+0.36	+1.07	+1.00	1.88	+1.77	42	143	北海道 苫前町	工藤 主税
+66	+0.04	57	+0.71	+0.34	+0.41	+0.63	+0.75	1.73	+2.27	41	137	岩手県 盛岡市	(独) 家畜改良センター 岩手牧場
+56	+0.05	56	+1.33	+1.77	+0.50	+1.09	+1.31	1.92	+1.55	38	147	北海道 別海町	平沢 優作
+61	-0.03	57	+0.72	+0.42	+0.58	+0.87	+0.79	1.76	+0.76	44	138	北海道 猿払村	丹治 智寛
+57	+0.30	56	+1.38	+0.23	+0.64	+1.61	+1.78	1.71	+1.49	35	158	北海道 猿払村	丹治 智寛
+61	+0.28	61	+0.62	-0.32	+0.22	+0.31	+1.09	2.12	+2.62	41	133	北海道 富良野市	有限会社 三好牧場
+59	-0.04	57	+1.25	+0.61	+0.17	+0.65	+1.92	2.04	+1.13	36	148	北海道 湧別町	株式会社 SEA-LAKE
+65	+0.09	56	+1.13	+0.85	+0.49	+1.13	+1.50	2.23	+1.65	41	131	北海道 苫前町	工藤 主税
+59	+0.03	55	+0.65	-0.56	+0.35	+0.13	+1.18	1.91	+2.06	47	128	北海道 北見市	有限会社 上野牧場
+51	+0.08	56	+0.97	-0.42	+0.36	-0.34	+2.11	2.13	-0.03	51	115	北海道 枝幸町	内田 喜久男
+59	+0.08	52	+1.27	+0.48	+0.78	-0.39	+2.04	1.51	+1.88	50	128	北海道 紋別市	株式会社 T-FARM
+68	+0.11	63	+1.28	+0.96	+0.26	+1.04	+1.42	2.21	-0.08	32	159	北海道 美瑛町	株式会社 稲川牧場
+65	+0.02	56	+0.70	+1.16	-0.16	+0.87	+0.66	1.50	+1.45	40	134	北海道 富良野市	有限会社 三好牧場
+65	0.00	52	+1.04	+0.87	+0.51	+0.60	+1.17	2.21	+1.41	53	112	北海道 美瑛町	株式会社 稲川牧場
+65	+0.33	51	+1.23	+0.19	+0.77	+0.14	+1.56	1.94	+1.25	49	120	北海道 和寒町	鷺見 重
+62	+0.11	52	+1.47	+0.58	+0.56	+0.21	+2.11	1.96	+2.07	49	126	北海道 美瑛町	株式会社 稲川牧場
+59	+0.07	57	+1.97	+0.78	+0.57	+1.54	+2.58	2.47	+1.22	32	166	北海道 更別村	日光 富男
+57	+0.21	56	+0.79	-0.15	+0.49	+0.09	+1.35	1.91	-0.91	43	140	北海道 富良野市	奥 祐樹
+49	+0.14	59	+0.97	-0.73	+0.55	+0.62	+1.65	2.17	+1.28	36	147	北海道 枝幸町	内田 喜久男
+62	+0.06	57	+0.74	+0.23	-0.35	+0.82	+1.32	1.73	+1.58	42	145	北海道 中札内村	三浦 祐希拓
+53	+0.22	59	+1.27	+0.63	+0.41	+0.86	+1.79	2.80	+0.28	44	135	北海道 富良野市	有限会社 三好牧場
+61	-0.03	57	+0.96	+0.83	-0.10	+0.96	+1.47	1.69	+2.92	36	149	北海道 美瑛町	株式会社 稲川牧場
+70	-0.12	50	+1.02	+0.81	+0.25	+1.04	+1.12	2.19	+0.66	35	153	北海道 釧路市	安藤 浩太郎
+58	+0.06	57	+0.83	-0.17	+0.15	+0.02	+1.56	2.42	+1.45	40	137	北海道 湧別町	株式会社 SEA-LAKE
+55	+0.20	59	+1.23	-0.07	+0.26	+1.14	+1.81	2.28	+0.23	39	152	北海道 帯広市	加藤 道博

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）2019-8 月

順位	国際ID	名 号	生年	総合 指数	乳代効果		泌乳形質					
					信頼 指数	乳量 (kg)	乳脂肪 (%)	乳脂肪 (%)	無脂固形分 (%)	無脂固形分 (%)	無脂固形分 (%)	無脂固形分 (%)
51	JPNF00141310877	ピース デスー ET	G 2014	+3.262	+185.264	72	+1.920	+58	-0.12	+194	-0.01	
52	JPNF001438012283	レディスマナー コマンド バラダイス ET	G 2015	+3.244	+144.807	71	+1.273	+74	+0.25	+137	+0.18	
53	JPNF001420420485	BRF スパーク キューティー ジュリア	G 2016	+3.237	+153.986	67	+1.427	+71	+0.16	+119	+0.12	
54	JPNF000440906023	ブレイン ヘンデル ミッチー ホルトン ET	2008	+3.236	+190.726	74	+1.948	+74	-0.01	+164	-0.06	
55	JPNF000863415560	ヒラ マコト シルバー スウィート ET	G 2016	+3.232	+115.263	66	+881	+94	+0.57	+76	+0.11	
56	JPNF000856707184	シーレーク JOC オーマン クリス ET	G 2011	+3.231	+184.023	81	+1.971	+54	-0.22	+180	-0.05	
57	JPNF001413206829	グリーンスター SDV クランチ プラインヤ ET	G 2014	+3.228	+138.047	67	+1.298	+68	+0.18	+115	+0.03	
58	JPNF000863516243	SEA-LAKE JOC シルバー クリスタル ET	G 2015	+3.226	+105.104	71	+829	+75	+0.39	+118	+0.17	
59	JPNF001359728416	RCA ラルマ コマンダー MAYB クッキー ET	G 2015	+3.221	+129.474	69	+1.171	+66	+0.18	+132	+0.13	
60	JPNF000328009020	ヘンデル オーマン メリ ET	2010	+3.211	+159.076	71	+1.581	+62	+0.01	+141	+0.03	
61	JPNF001544008644	SEK デスー バウー オーク ET	G 2016	+3.204	+138.060	68	+1.315	+52	+0.03	+144	+0.14	
62	JPNF001398717266	フォレストフェアリー エイクス ミー ET	G 2016	+3.197	+107.250	68	+870	+76	+0.41	+94	+0.10	
63	JPNF001348707507	ハビニスター ジュビター スタイル ヒラリー	2012	+3.193	+181.747	70	+2.012	+49	-0.26	+159	-0.15	
64	JPNF001511910642	エンドリッチ パートン スーパー シルバー ET	G 2016	+3.191	+116.694	69	+1.077	+58	+0.11	+121	+0.12	
65	JPNF001507508808	ハビニスター コマンダー アース ヒラリー ET	G 2015	+3.190	+148.547	69	+1.484	+51	-0.07	+170	+0.09	
66	JPNF001454380502	ヘンカシーン レイザー レンジ	2015	+3.188	+166.756	63	+1.680	+60	-0.05	+151	+0.04	
67	JPNF001516011009	メルティリッジ MJ パービー ET	G 2017	+3.181	+161.911	65	+1.566	+73	+0.12	+140	+0.02	
68	JPNF001390913499	イナバート LF ジェスビー	G 2014	+3.173	+146.434	72	+1.437	+71	+0.14	+123	-0.06	
69	JPNF001402105904	オアシス アンジー メイ ET	G 2014	+3.161	+151.468	71	+1.535	+54	-0.05	+132	+0.02	
70	JPNF001416913663	オムラ メグ コマンダー	G 2015	+3.154	+145.719	71	+1.282	+80	+0.27	+151	+0.16	
	JPNF001375718422	BRF コマンダー キヤメロン ET	2015	+3.154	+172.153	62	+1.699	+68	+0.02	+154	+0.05	
72	JPNF001488891517	グランディール ドアマン アニー ET	2016	+3.152	+113.132	60	+944	+65	+0.28	+102	+0.19	
73	JPNF001380272247	LH アボケート スーパーガール ET	G 2016	+3.149	+157.160	67	+1.374	+88	+0.34	+150	+0.14	
	JPNF001411410464	ブラズジ ホワイ トセカンド アセンション ET	2013	+3.149	+135.596	65	+1.261	+84	+0.33	+101	-0.09	
75	JPNF000864314305	2 コワイ ホットロッド フェイスタック ハリス ET	G 2016	+3.146	+137.297	63	+1.337	+46	-0.04	+95	+0.14	
76	JPNF001523008504	ジュエルホックス ヒラリー アツプル エンジェル	G 2016	+3.135	+134.819	69	+1.032	+88	+0.47	+125	+0.31	
77	JPNF001373316132	ベリッヂランド シャキーライザベル ET	G 2013	+3.134	+130.954	72	+1.165	+71	+0.20	+124	+0.16	
	JPNF001345814284	フォレストフェアリー フツケム ミー ET	G 2013	+3.134	+119.622	77	+1.008	+66	+0.27	+122	+0.20	
79	JPNF001447614492	ヘンデル ヨダー ヤカラ	G 2016	+3.114	+94.440	69	+604	+92	+0.68	+73	+0.19	
	JPNF000859513706	SEA-LAKE ドロシー モーガン ジョイ ET	G 2014	+3.114	+142.749	74	+1.286	+84	+0.35	+114	0.00	
81	JPNF001439711833	ティニー フェイス ファンキー	G 2015	+3.111	+113.855	71	+919	+69	+0.36	+100	+0.19	
82	JPNF001480908022	サンバレー ミツキチヤン シルバー ET	G 2016	+3.109	+126.736	68	+1.115	+73	+0.27	+120	+0.11	
83	JPNF001392377619	ディベロップ スパーク バブルス 7761 ET	G 2016	+3.106	+153.345	65	+1.489	+65	+0.10	+154	+0.02	
84	JPNF001368748917	ミノ メルガン サンテン フツケム セカンド ET	G 2015	+3.105	+143.797	70	+1.385	+68	+0.15	+122	-0.01	
85	JPNF001444408674	バーヘーゲス フーツベグ スージー	G 2014	+3.102	+190.404	72	+1.981	+71	-0.06	+160	-0.09	
86	JPNF001472207836	ブラズバランド パンティ キュー ET	G 2015	+3.100	+140.153	71	+1.404	+52	-0.03	+139	+0.04	
87	JPNF000327108335	ビクトリア ウォール バラダイス ディアナ	2010	+3.095	+179.896	70	+1.821	+101	+0.27	+126	-0.30	
	JPNF001507615858	サンワード ウィンザー レイザー 2 ET	G 2016	+3.095	+99.944	69	+806	+54	+0.21	+103	+0.28	
89	JPNF001494710413	モンマ ストーン ナイア ハート クイーン	G 2015	+3.092	+133.973	70	+1.270	+73	+0.22	+109	-0.04	
90	JPNF001483410041	ノースドリーム サンディバレー アーティスト ET	G 2016	+3.090	+85.552	65	+552	+59	+0.37	+87	+0.41	
91	JPNF001362129576	RCA ジェディ LSA クッキー ET	G 2016	+3.087	+140.279	67	+1.295	+57	+0.04	+148	+0.23	
92	JPNF001366129671	ウイタfarm フアルアラベニア ET	G 2016	+3.083	+120.274	68	+934	+90	+0.51	+107	+0.16	
93	JPNF001511659374	RE ファツジ スタリウム アントリュー	G 2016	+3.081	+117.316	68	+917	+84	+0.42	+136	+0.22	
94	JPNF001421913122	ホーランド ベツツイ ヘブン ダビッチ	G 2015	+3.076	+133.310	71	+1.276	+50	+0.01	+125	+0.14	
95	JPNF001429608006	ワナ フツケム バトラー ET	G 2014	+3.074	+145.975	71	+1.377	+61	+0.11	+131	+0.10	
96	JPNF001498307510	テクレスト シルバー ビーチ ET	G 2016	+3.070	+80.469	66	+360	+98	+0.86	+43	+0.30	
97	JPNF000860724412	オムラクレスト シルバー ET	G 2015	+3.069	+108.362	68	+865	+74	+0.36	+94	+0.19	
98	JPNF001375500508	KON スノー D ミズーリ ET	G 2016	+3.067	+100.969	65	+868	+61	+0.26	+102	+0.10	
99	JPNF001454113049	ウエルカム ヨイコ ヨダー ET	G 2016	+3.066	+125.534	66	+1.099	+79	+0.32	+113	+0.07	
100	JPNF001451111734	ウチ ジュリエット スカット スタン	G 2014	+3.065	+160.212	72	+1.562	+64	+0.03	+151	+0.08	

(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2010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)	信頼 (%)	決定 度(%)	決定 得点	体型形質		乳用 強健性	乳器 スコア	泌乳 持続性	受胎 率	空胎 日数	繋養地	繋養者
				体貌と 骨格	肢蹄							
+63	+0.01	59	+1.12	+0.33	+0.08	+0.87	+1.74	1.90	+2.91	35	141	北海道 稚内市 西 和之
+61	+0.19	59	+0.89	-0.16	+0.62	+0.84	+0.88	2.46	+1.15	42	141	北海道 更別村 天野 洋一
+60	+0.12	57	+0.69	-0.22	-0.24	-0.09	+1.53	1.60	+0.93	35	147	北海道 美瑛町 株式会社 ベイリッチランドファーム
+52	-0.10	58	+1.11	+0.83	+0.72	+1.14	+1.44	2.08	+1.07			北海道 豊富町 平野 洋己
+39	+0.10	55	+1.25	+0.36	+0.53	+0.21	+2.04	1.88	+0.67	45	135	北海道 八雲町 株式会社 平野牧場
+66	+0.02	71	+0.94	+0.98	+0.07	+0.31	+1.33	1.66	+1.51	39	151	北海道 湧別町 株式会社 SEA-LAKE
+52	+0.09	54	+0.67	-0.52	+0.38	-0.72	+1.40	1.95	+1.22	51	115	北海道 標津町 郷野 由継
+52	+0.23	60	+1.50	+1.40	+0.54	+0.70	+1.85	1.87	+0.36	36	153	北海道 湧別町 株式会社 SEA-LAKE
+56	+0.16	59	+1.32	+0.44	+0.57	+1.39	+1.81	2.25	+1.41	39	141	北海道 富良野市 有限会社 三好牧場
+56	+0.04	55	+1.02	+0.89	+0.74	+0.73	+1.09	2.06	+2.12	43	118	北海道 上湧別町 片岡 康太郎
+59	+0.19	57	+1.14	+0.71	+0.45	+0.61	+1.69	1.75	+2.76	38	135	北海道 佐呂間町 佐伯 宏
+41	+0.12	60	+1.93	+1.13	+0.85	+0.73	+2.61	1.56	+1.44	38	141	北海道 別海町 (同) 翔研ファーム
+62	-0.03	55	+1.05	+1.02	+0.96	+0.44	+0.97	1.96	+0.18	42	137	宮崎県 えびの市 前原 和明
+48	+0.10	57	+1.84	+0.77	+0.84	+0.89	+2.46	1.66	+1.37	42	136	北海道 天塩町 遠藤 潤一
+62	+0.11	59	+1.16	+0.77	+0.87	+1.38	+1.03	2.10	+0.37	45	132	宮崎県 えびの市 前原 和明
+64	+0.09	45	+1.00	+1.24	+0.44	+0.90	+0.81	1.90	+0.37	41	135	北海道 湧別町 喜多 正人
+54	+0.01	56	+1.02	+0.25	+0.22	+0.52	+1.54	1.97	+1.35	37	145	北海道 中標津町 本田 正志
+51	+0.02	62	+1.22	+0.74	+0.91	+1.11	+1.31	2.08	+0.42	42	137	北海道 富良野市 奥 祐樹
+60	+0.06	57	+0.51	-0.08	+0.59	+0.14	+0.65	1.38	+1.64	49	126	北海道 厚真町 山田 澄恵
+49	+0.04	59	+0.94	-0.22	+0.48	+0.76	+1.14	1.86	+0.75	40	142	北海道 枝幸町 小椋 義則
+54	-0.01	47	+0.92	+0.17	+0.20	+1.02	+1.40	1.96	+0.42			北海道 美瑛町 株式会社 ベイリッチランドファーム
+52	+0.21	49	+1.69	+1.19	+0.78	+1.28	+1.96	1.91	-0.86	42	140	鳥取県 琴浦町 篠岡村牧場
+55	+0.10	59	+0.91	+0.75	-0.02	+1.09	+1.21	2.25	+1.50	37	147	北海道 浦幌町 有限会社 ランドハート
+45	+0.04	51	+1.56	+1.78	+1.05	+1.11	+1.67	2.00	-0.52	40	140	静岡県 函南町 石川 和博
+57	+0.12	54	+1.53	+1.38	+0.79	+1.25	+1.60	2.21	-0.08	53	110	岩手県 雫石町 小岩井農牧株式会社 小岩井農場
+53	+0.17	60	+0.75	+0.84	+0.36	+0.77	+0.83	2.38	+2.52	29	150	北海道 湧別町 菅井 慎也
+51	+0.12	59	+1.20	+0.80	+0.64	+0.79	+1.38	1.86	+1.49	38	140	北海道 美瑛町 株式会社 ベイリッチランドファーム
+50	+0.16	65	+1.16	+0.41	+0.57	+0.41	+1.70	1.65	+1.94	39	142	北海道 別海町 (同) 翔研ファーム
+49	+0.29	57	+0.99	+0.92	+0.09	+0.48	+1.38	2.48	-0.79	44	138	北海道 上湧別町 片岡 康太郎
+50	+0.06	62	+0.90	-0.07	+0.06	+0.27	+1.78	2.20	+0.92	32	155	北海道 湧別町 株式会社 SEA-LAKE
+58	+0.28	60	+0.80	+1.02	+0.13	+0.87	+0.51	1.96	+2.01	39	135	北海道 美瑛町 上田 雅樹
+54	+0.14	56	+0.79	+0.22	+0.35	+0.52	+1.41	2.03	-0.19	35	153	北海道 訓子府町 今野 智俊
+55	+0.05	55	+1.16	-0.26	+0.23	+0.33	+1.94	2.00	+0.31	42	136	北海道 美瑛町 株式会社 稲川牧場
+56	+0.09	59	+0.58	+0.12	-0.01	+0.38	+1.03	1.76	+1.43	43	132	北海道 新ひだか町 (独) 家畜改良センター 新冠牧場
+67	+0.01	60	+0.55	+0.42	-0.37	+1.02	+0.47	2.22	+0.66	31	160	北海道 鹿追町 増田 稔裕
+57	+0.08	59	+1.60	+1.58	+1.03	+1.24	+1.45	2.42	+2.15	45	133	北海道 古前町 工藤 主税
+41	-0.16	54	+1.44	+1.99	+0.51	+1.81	+1.24	2.39	+0.97	39	142	北海道 紋別市 永峰 勝利
+48	+0.20	57	+1.31	+0.55	+0.91	+0.06	+2.03	1.66	+0.60	44	130	北海道 更別村 日光 富男
+49	+0.07	59	+0.96	+0.73	+0.81	+0.15	+1.11	2.00	+1.13	37	135	北海道 枝幸町 小椋 義則
+53	+0.34	54	+1.41	+1.27	+0.45	+1.30	+1.56	1.75	+0.40	35	146	北海道 北広島市 岩田 政彦
+52	+0.10	59	+1.40	+1.04	+0.19	+0.93	+2.12	1.99	+1.45	40	137	北海道 富良野市 有限会社 三好牧場
+41	+0.09	60	+0.83	-0.06	+0.47	+0.63	+1.49	2.28	+1.50	42	137	北海道 湧別町 (株) ウエダファーム
+48	+0.16	57	+1.15	+1.46	+0.42	+1.15	+1.01	1.63	+2.54	32	158	岩手県 盛岡市 (独) 家畜改良センター 岩手牧場
+54	+0.11	59	+0.89	-0.40	+0.28	+0.27	+1.68	1.66	+2.73	41	136	北海道 枝幸町 小椋 孝則
+51	+0.03	59	+1.17	+0.10	+0.99	+1.00	+1.30	1.37	+1.36	41	141	北海道 安平町 伊藤 雄太
+38	+0.26	56	+1.35	+0.81	+0.53	+0.53	+1.84	2.15	+0.85	36	145	北海道 湧別町 鈴木 聡
+48	+0.17	56	+1.05	-0.05	+0.37	+0.01	+1.92	2.16	+1.50	35	152	北海道 枝幸町 小椋 義則
+46	+0.17	53	+1.05	-0.30	+0.47	-0.52	+1.96	1.60	+0.87	49	123	北海道 枝幸町 今 賢二
+45	+0.09	56	+0.80	+0.07	+0.37	-0.40	+1.50	2.46	+0.29	54	115	北海道 枝幸町 内田 喜久男
+58	+0.04	60	+0.41	-0.11	-0.21	+0.07	+0.79	1.94	+2.46	39	129	北海道 枝幸町 内田 喜久男

資料3 乳用牛評価報告参考情報（海外種雄牛：総合指数上位40位）2019-8月

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 頼 度 (%)	国内 乳牛 割合 (%)	乳量 (kg)	乳脂肪 (%)	
1	HOL840M003126539652	0001H12786	コブ トロイバ ild トライバ - ET	BLF CVF	+4,747	+4,440	84	0	+2,718	+108	+0.03
2	HOLUSAM000072128196	0203H01513	MR マサカチ ダンテ 1407 ET	BLF CVF	+4,134	+3,826	88	0	+2,213	+92	+0.05
3	HOL840M003125201993	0250H13267	S-S-I モト咲 デュク ET	BLF CVF	+4,090	+3,952	90	0	+1,959	+108	+0.29
4	HOLUSAM000073316308	0001H11376	ウケ リンジ イース タムス ET	BLF CVF	+3,984	+3,666	90	0	+2,009	+69	-0.08
5	HOLUSAM000072851690	0029H17709	デス-12147 オルスタ-ET	BLF CVF	+3,893	+3,350	88	0	+1,358	+58	+0.05
6	HOL840M003013614152	0029H17747	ウケ-カサタ-ルバ- ET	BLF CVF	+3,863	+3,300	89	0	+452	+87	+0.71
7	HOL840M003014558956	0029H17947	ABS ロクティ ET	BLF CVF	+3,771	+3,798	84	0	+2,147	+97	+0.12
8	HOLUSAM000055618778	0011H11493	ケ レンデ イ-ハイ ン アル姉妹ロバ-	BLF CVF	+3,748	+3,234	92	0	+1,963	+66	-0.09
9	HOLUSAM000070625988	0029H16714	デス-11236 バ リスト ET	BLF CVF	+3,729	+3,337	93	0	+687	+78	+0.52
10	HOL840M003125066355	0104H07714	ハ-コンヒル バリオン ET	BLF CVF	+3,697	+3,016	85	0	+1,620	+83	+0.19
11	HOL840M003008897582	0007H11621	S-S-I スーパ メイワラ- ET	BLF CVF	+3,682	+3,238	91	0	+2,243	+57	-0.26
12	HOL840M003128461509	0001H11669	グロバ タイフ マグナス ET	BLF CVF	+3,592	+3,263	87	0	+1,432	+82	+0.25
13	HOLUSAM000070726929	0029H17553	リカ-スバ-サイア-ジ ョスバ- -ET	BLF CVF	+3,585	+3,420	93	0	+2,236	+77	-0.08
14	HOLUSAM000072128125	0151H00681	EDG ルビ コン ET	BLF CVF	+3,579	+3,097	92	0	+753	+105	+0.76
15	HOLUSAM000072128215	0151H00690	ミスターモケル デンバ- 1426 ET	BLF CVF	+3,548	+3,356	90	0	+1,813	+91	+0.19
16	HOL840M003011816330	0001H11881	コブ ア リンストン ET	BLF CVF	+3,434	+3,472	88	0	+2,026	+83	+0.04
17	HOLUSAM000072851617	0007H12421	デス-ミットン 12074 ET	BLF CVF	+3,430	+3,092	89	0	+1,090	+100	+0.56
18	HOLUSAM000074261651	0007H12788	メリス-ジ ョスバ- フラミルバ- ET	BLF CVF	+3,419	+2,905	82	0	+1,613	+82	+0.19
19	HOLUSAM000073143438	0513H03098	ロビン-ミッド ナイト デ-ヴァ- ET	BLF CVF	+3,387	+2,611	89	0	+1,063	+68	+0.26
20	HOLUSAM000071813417	0011H11478	デス-リカ-ブ ET	BLF CVF	+3,355	+2,956	87	0	+1,906	+81	+0.07
21	HOL840M003009554689	0007H11946	S-S-I イレバ ック ミッド ナイト ET	BLF CVF	+3,327	+2,685	89	0	+1,231	+64	+0.16
22	HOL840M003014558962	0029H17941	ABS ライデン ET	BLF CVF	+3,318	+3,105	83	0	+1,692	+94	+0.26
23	HOLUSAM000058591942	0029H16909	ラカレスト コランバ- ET	BLF CVF	+3,308	+2,802	93	0	+1,168	+70	+0.24
24	HOLCANM000107359260	0200H03910	コムスター-ロトファスト	BLF CVF	+3,290	+2,704	86	0	+1,089	+70	+0.27
25	HOLUSAM000074186134	0001H11670	トリックラウナゲ-ホタツチ- ET	BLF CVF	+3,280	+2,974	87	0	+1,200	+73	+0.25
26	HOLUSAM000070071611	0001H12105	S-S-I モケル リフレッタ-	BLF CVF	+3,275	+2,643	91	0	+1,194	+47	+0.01
27	HOLUSAM000072156794	0029H17573	シカ-ルバ イシルバ- -ET	BLF CVF	+3,257	+2,687	93	0	+813	+85	+0.54
28	HOLUSAM000071703397	0007H12255	ウイルカ SS ビターボン ET	BLF CVF	+3,200	+3,296	90	0	+1,525	+89	+0.28
29	HOLUSAM000071813206	0029H16887	デス-11620 コルバ-ナ ET	BLF CVF	+3,188	+2,852	92	0	+1,259	+55	+0.06
	HOLUSAM000071630809	0001H11048	スワ-ル-スワ-ン イタイク ET	BLF CVF	+3,188	+2,656	91	0	+1,548	+41	-0.18
31	HOL840M003011789392	0534H00031	ビ-ルホムバ-ワホ-ル P ET	BLF CVF	+3,172	+2,731	91	0	+1,203	+44	-0.03
32	HOL840M003012011779	0007H12387	ハンデル ミスター トン ET	BLF CVF	+3,166	+2,825	85	0	+1,740	+60	-0.07
	HOLUSAM000070192740	0007H11752	ロレ-ン-ア ッカホ-ア 5170 ET	BLF CVF	+3,166	+2,704	88	0	+552	+70	+0.50
34	HOLUSAM000071181765	0566H01197	サンディバ レ-ジ ヤワ- スタ-ET	BLF CVF	+3,162	+3,016	79	0	+1,868	+76	+0.03
35	HOLUSAM000070625809	0007H11708	デス-ルカ-11057 ET	BLF CVF	+3,157	+2,635	85	0	+1,142	+79	+0.34
36	HOLUSAM000072128224	0151H00695	MR モケル ドラ 1435 ET	BLF CVF	+3,155	+2,904	88	0	+1,911	+68	-0.06
37	HOLUSAM000069763386	0147H02462	ビ-ルホムデ-ミ-リ ET	BLF CVF	+3,145	+2,531	91	0	+1,946	+46	-0.26
38	HOLUSAM000071909652	0001H11096	MYR-マツ モケル ア-ラナ	BLF CVF	+3,132	+2,658	87	0	+1,273	+76	+0.25
39	HOLNLDM000949033666	0011H11437	グリスデルト アル兄ア-リケ ET	BLF CVF	+3,124	+2,677	92	0	+921	+75	+0.39
40	HOL840M003010356026	0151H00744	ミスターオケル 10 57279 ET	BLF CVF	+3,122	+2,853	88	0	+2,306	+62	-0.24

(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プルによる日本向けの国際評価値を利用しているが、在群期間、泌乳持続性、産子難産率、産子死産率、娘牛受胎率及び空胎日数については、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2010年に生まれた検定牛の平均。

(注3)泌乳品質の信頼度(75%以上)及び国内の娘牛割合は乳量、体型品質の信頼度(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BLCL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、重み付けした数値を表示している(産乳成分の重み=7.0、耐久性成分の重み=1.8、病繁殖成分の重み=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)疾病繁殖成分に用いるの品質が評価値を持たない場合、その品質の評価値を0として計算に用いる。

(注8)娘牛受胎率は、初産娘牛受胎率である。

令和元年8月13日

乳蛋白質		耐久性成分	体型形質 (EBV)					疾病繁殖成分	体細胞スコア	在群期間		泌乳持続性	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 (点)	肢蹄 (%)	乳器 (%)			信頼度 (%)	信頼度 (%)	信頼度 (%)	信頼度 (%)	信頼度 (%)	信頼度 (%)	信頼度 (%)	信頼度 (%)	信頼度 (%)	信頼度 (%)	信頼度 (%)		信頼度 (%)
(kg)	(%)		(%)		(点)	(%)	(%)			(%)	(%)		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	
+90	+0.01	+454	63	0	+1.47	+0.68	+1.54	-147	2.65								52	35	60	151	100	
+78	+0.05	+351	74	0	+1.30	+0.49	+1.25	-43	1.97								75	34	77	153	100	
+75	+0.10	+185	78	0	+1.20	-0.20	+1.55	-47	1.99				41	6	45	5	67	38	75	153	100	
+83	+0.16	+160	76	0	+0.84	+0.34	+0.60	+158	1.64								77	46	83	128	100	
+78	+0.32	+365	72	0	+0.85	+0.44	+1.20	+178	1.66								56	49	66	124	100	
+64	+0.51	+428	71	0	+1.20	+0.79	+1.34	+135	1.88								65	49	71	125	100	
+75	+0.05	-103	61	0	+0.41	-0.49	+0.23	+76	2.02								58	45	64	131	100	
+71	+0.07	+466	81	0	+1.65	+0.89	+1.49	+48	2.19						50	6	79	41	88	131	100	
+69	+0.47	+335	85	0	+0.80	+0.25	+1.05	+57	1.63	50	102	76	+0.66	76	4	93	6	84	39	92	148	100
+57	+0.04	+561	67	0	+1.24	+0.46	+2.03	+120	1.73								51	42	53	132	100	
+75	+0.02	+320	78	0	+1.04	+0.77	+1.08	+124	1.74					97	4	97	6	82	44	87	131	100
+65	+0.17	+362	70	0	+1.03	-0.08	+1.73	-33	1.91					33	7	52	6	56	36	62	153	100
+72	0.00	+118	81	0	+0.79	-0.06	+0.79	+47	1.97	46	101	64	+1.02	84	5	96	6	83	37	91	141	100
+50	+0.25	+464	81	0	+1.27	+0.98	+1.49	+18	1.85					93	5	95	5	81	41	88	146	100
+64	+0.05	+294	79	0	+0.83	+0.15	+1.58	-102	2.35					44	5	61	5	78	38	84	152	100
+71	+0.05	+187	65	0	+1.13	-0.11	+1.22	-225	2.05								78	20	81	182	100	
+52	+0.16	+210	74	0	+0.96	+0.51	+0.94	+128	1.65								77	45	80	133	100	
+54	+0.01	+303	60	0	+0.90	+0.22	+1.22	+211	1.33					46	5	48	6	32	45	41	128	100
+51	+0.16	+679	75	0	+1.20	+0.73	+2.07	+97	2.00								63	46	69	128	100	
+56	-0.05	+280	69	0	+1.35	+0.30	+1.11	+119	1.77					82	6	90	5	77	42	80	131	100
+55	+0.15	+462	74	0	+0.77	+0.35	+1.36	+180	1.65								81	49	85	124	100	
+55	0.00	+202	64	0	+0.60	+0.10	+0.81	+11	1.86								46	36	56	147	100	
+56	+0.17	+507	86	0	+1.44	+0.52	+1.82	-1	2.01	67	101	88	+0.69	75	7	88	5	84	33	91	147	100
+53	+0.17	+606	72	0	+1.61	+1.17	+1.83	-20	1.97							56	6	59	37	74	149	100
+60	+0.20	+308	71	0	+1.00	+0.04	+1.62	-2	2.48					37	5	49	6	55	43	64	131	100
+61	+0.21	+498	74	0	+1.21	+0.57	+1.57	+134	1.85					73	7	91	5	82	43	87	126	100
+46	+0.20	+586	86	0	+1.42	+0.78	+2.04	-16	2.28	65	101	82	+0.48	89	6	97	7	83	38	91	141	100
+63	+0.12	+22	75	0	+0.35	-0.08	+0.38	-118	2.31								80	32	84	156	100	
+64	+0.22	+347	81	0	+1.10	+0.42	+1.18	-11	1.94	51	101	82	+1.34			75	6	82	33	89	153	100
+64	+0.13	+480	78	0	+1.16	+0.54	+1.75	+52	1.82					73	7	86	6	81	42	86	141	100
+65	+0.25	+378	79	0	+1.06	+0.29	+1.51	+63	2.27								75	49	85	126	100	
+61	+0.05	+207	66	0	+0.47	-0.08	+1.21	+134	1.51								70	44	73	136	100	
+53	+0.36	+326	72	0	+1.11	+0.18	+1.45	+136	2.01								79	48	83	121	100	
+60	0.00	+169	61	0	+0.70	+0.41	+0.56	-23	2.07	43	101	80	+0.99			65	6	57	32	58	150	100
+47	+0.09	+346	67	0	+1.14	+0.11	+1.51	+176	1.64					82	4	84	6	67	47	69	125	100
+60	-0.01	+312	70	0	+0.95	+0.33	+1.32	-61	2.28								75	40	80	147	100	
+58	-0.05	+485	80	0	+0.88	+0.77	+1.46	+124	1.57								75	40	86	136	100	
+49	+0.08	+336	70	0	+1.11	+0.63	+1.27	+138	1.83								80	47	84	126	100	
+50	+0.19	+419	82	0	+0.96	+0.29	+1.78	+28	2.20					57	7	91	5	81	45	90	134	100
+61	-0.12	+168	73	0	+0.58	-0.10	+0.96	+101	2.15					47	6	60	6	77	41	80	123	100

平成 30 年 11 月 12 日

ホルスタイン種の 2018－12 月評価に係る変更点

2018－12 月の国内評価および国際評価において体型形質および繁殖形質の遺伝的能力評価（遺伝評価）モデルの変更を行います。なお、12 月の国内評価は雌牛についてのみ公表されるので、国内評価の種雄牛は 2019－2 月評価に変更となります。また、繁殖形質について 2018－12 月からインターブルが実施する国際評価（海外種雄牛）に参加します。

1. 体型形質の遺伝的能力評価モデル変更

これまでの体型形質の遺伝評価は、種雄牛は初産の体型審査記録を用いたアニマルモデル、雌牛は初産の体型審査記録と 2 産以降の体型審査記録を別形質とした 2 形質アニマルモデルでそれぞれ行ってきたところですが、ゲノミック評価を効率的に実施するために、2018－12 月評価から、種雄牛と雌牛の遺伝評価モデルを統一し、初産から 3 産までの体型審査記録を同一形質として扱った単形質反復アニマルモデルでの遺伝評価に変更します。従来モデルと新モデル間の決定得点の順位相関は、後代検定済種雄牛※394 頭において 0.99 と高く（図 1）、モデル変更に伴う順位の大きな変動は見られません。

※供用中または供用停止後 1 年以内のもの、供用されなかったもので成績判明後 1 年以内のものと
これら以外の検定済種雄牛で 15 歳未満のもの

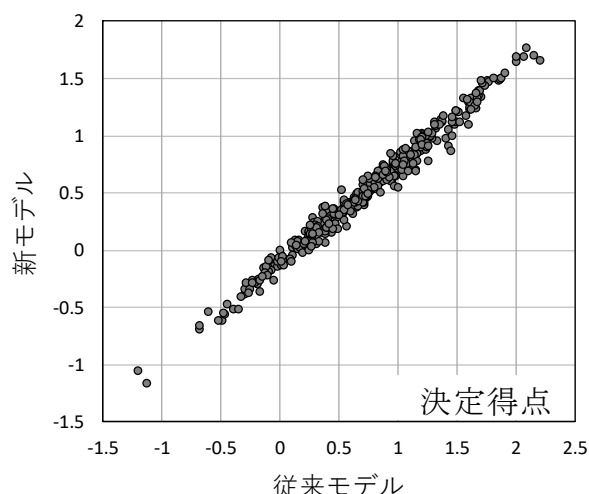


図 1 後代検定済種雄牛 394 頭に対する決定得点の遺伝評価値のモデル間の散布図

2. 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

これまでの繁殖形質の遺伝評価は未經産娘牛受胎率、初産娘牛受胎率、2産娘牛受胎率、空胎日数および初産305日乳量の5形質アニマルモデルで行ってきたところですが、2018－12月評価からインターブルが実施する国際評価に参加するため、2018－12月評価から未經産娘牛受胎率、初産娘牛受胎率および空胎日数の3形質アニマルモデルでの遺伝評価に変更します。このことにより、2018－12月評価からは、2産娘牛受胎率の遺伝評価値は公表されません。なお、従来モデルと新モデル間の各繁殖形質の順位相関は、後代検定済種雄牛※394頭において未經産娘牛受胎率で0.90、初産娘牛受胎率で0.92ならびに空胎日数で0.93であり、若干の順位の変動はあるものの、極端に順位が入れ替わる個体はありません（図2）。また、国際評価に参加することで、多くの海外種雄牛について繁殖形質の遺伝評価値が判明するとともに、それら海外種雄牛の遺伝評価値を繁殖形質のゲノミック評価に利用することにより、国内のゲノミック評価の精度向上が期待されます。

※供用中または供用停止後1年以内のもの、供用されなかったもので成績判明後1年以内のもの及びこれら以外の検定済種雄牛で15歳未満のもの

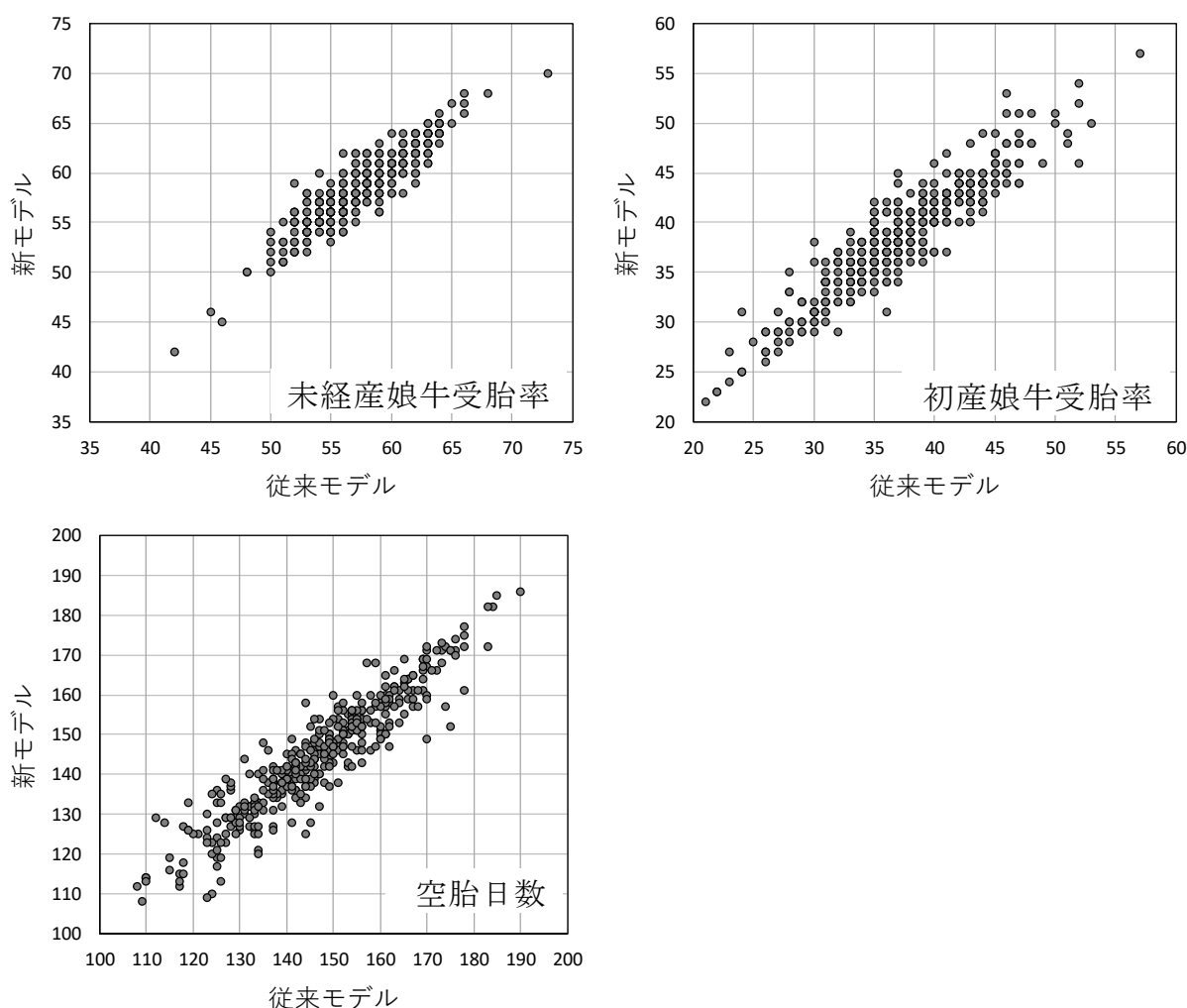


図2 後代検定済種雄牛394頭に対する各繁殖形質の遺伝評価値のモデル間の散布図

令和元年 7 月 23 日

ホルスタイン種の 2019－8 月評価に係る変更点

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

在群期間については、これまでは、種雄牛および若雄牛についてのみ評価値を公表してきましたが、未経産牛についてゲノミック評価値の精度を確認したところ、若雄牛のゲノミック評価値と同程度の信頼度（表 1）が得られるようになりました。

このため、2019－8 月評価から未経産牛について、在群期間のゲノミック評価値（GPI）の公表を開始します。

表 1. 在群期間の信頼度の平均値±標準偏差

種雄牛（GEBV）	71.1	±	10.5%R
若雄牛（GPI）	32.8	±	9.3%R
未経産牛（GPI）	33.3	±	8.2%R

国際評価概要 - 2018-12月 -



「日本の畜産
改良と技術で育てます」

平成 31 年 2 月 14 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	乳量	乳脂量	乳蛋白 質量	肢蹄	乳器	決定得点	体細胞 スコア	初産娘牛 受胎率	空胎日数
アイルランド	584	584	584	399	409	408	583	75	584
アメリカ	39,531	39,531	39,453	32,013	33,951	33,704	39,298	24,041	38,523
アルゼンチン	3	3	3	0	0	0	3	0	3
イギリス	3,683	3,683	3,683	2,623	2,624	2,660	3,404	2,942	3,048
イスラエル	1,195	1,195	1,195	0	0	0	1,195	1,178	0
イタリア	5,883	5,883	5,883	5,782	5,844	5,783	5,880	5,790	5,794
ウルグアイ	72	72	72	0	0	0	72	0	66
エストニア	549	549	549	363	363	363	532	0	0
オランダ	15,905	15,905	15,905	15,032	15,257	15,142	15,839	14,661	15,304
オーストラリア	5,043	5,043	5,043	2,224	2,489	2,489	4,769	123	5,004
オーストリア	122	122	122	52	52	52	122	115	115
カナダ	8,913	8,913	8,912	8,079	8,530	8,106	8,870	6,755	7,289
韓国	253	250	253	0	0	199	222	0	0
クロアチア	29	29	29	0	0	0	29	0	0
スイス	2,047	2,047	2,047	1,926	1,926	1,926	2,045	1,951	86
スウェーデン	1,663	1,663	1,663	1,394	1,394	1,394	1,663	1,643	1,643
スペイン	1,385	1,385	1,385	1,362	1,363	1,362	1,385	26	1,268
スロバキア	112	112	112	4	4	4	112	3	0
スロベニア	200	200	200	157	157	157	200	0	0
チェコ	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,020	1,012	981	90
デンマーク	8,107	8,107	8,107	7,907	7,906	7,907	8,084	8,026	8,037
ドイツ	20,216	20,216	20,216	16,395	16,467	16,428	20,191	18,883	18,770
日本	5,666	5,666	5,666	4,745	5,494	5,494	5,484	5,328	5,040
ニュージーランド	6,093	6,093	6,093	186	5,308	5,308	6,079	215	6,078
ハンガリー	1,170	1,170	1,170	600	818	818	701	67	51
フィンランド	1,183	1,183	1,183	1,023	1,022	1,023	1,183	1,069	1,069
フランス	15,480	15,479	15,478	11,472	15,053	11,474	15,417	14,437	14,396
ベルギー	725	725	725	371	658	649	724	454	482
ポルトガル	89	89	89	86	86	86	89	0	0
ポーランド	5,902	5,902	5,902	5,419	5,419	5,419	5,902	5,678	4,610
南アフリカ	550	549	549	0	0	0	431	0	509
ラトビア	72	72	72	0	0	0	65	0	0
リトアニア	146	146	146	0	0	0	144	0	0
ルクセンブルク	98	98	98	92	92	92	98	98	97

2. 日本と各国間の遺伝相関

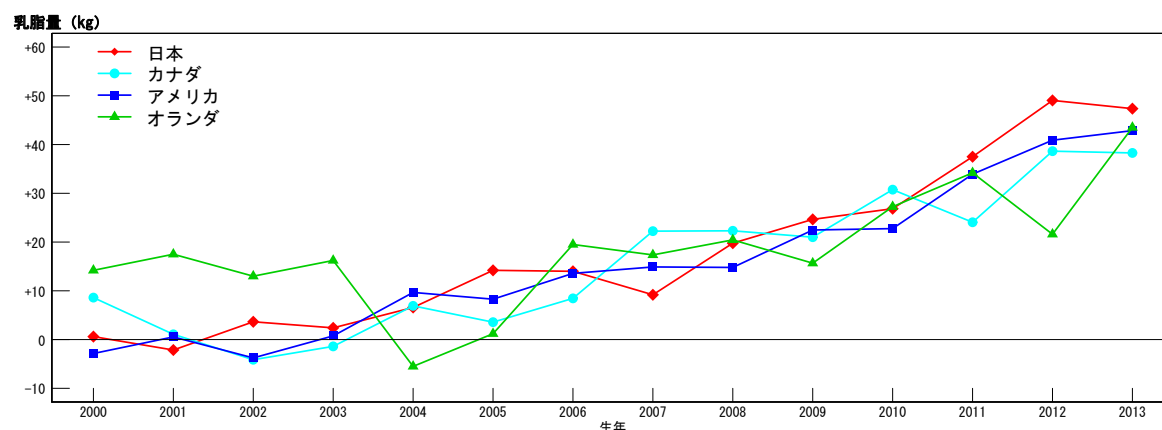
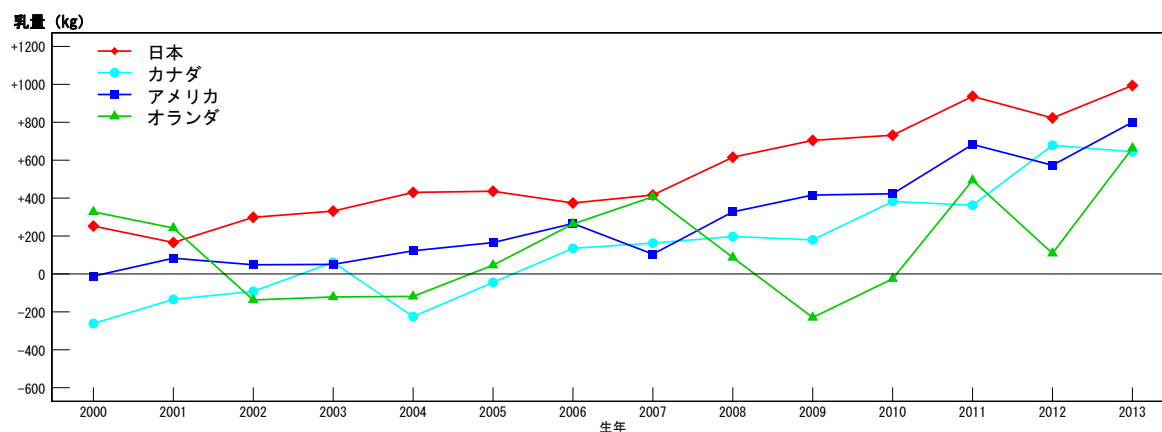
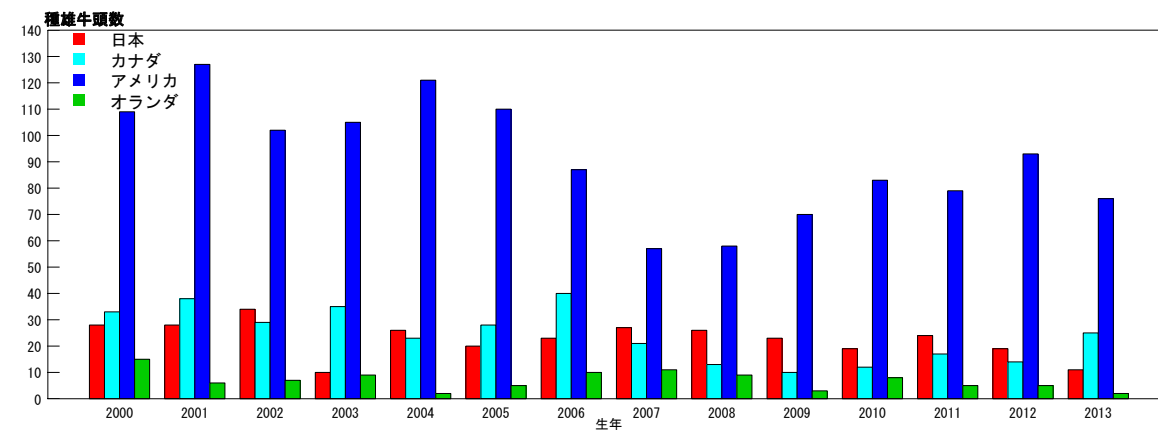
日本と各国間の遺伝相関を表.2 に示した。なお、北欧3国とはデンマーク・フィンランド・スウェーデンのことである。

表.2 国際評価における日本と各国間の遺伝相関（：国名順）

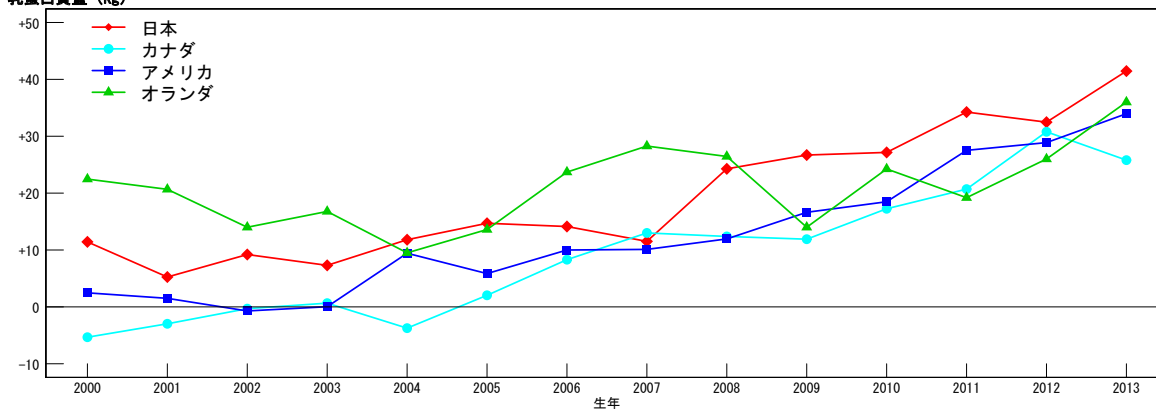
国	乳量	乳脂量	乳蛋白 質量	肢蹄	乳器	決定得点	体細胞 スコア	初産娘牛 受胎率	空胎日数
アイルランド	0.83	0.82	0.75	0.69	0.79	0.58	0.86	—	0.87
アメリカ	0.93	0.90	0.91	0.84	0.92	0.82	0.88	0.89	0.92
イギリス	0.84	0.84	0.83	0.65	0.86	0.80	0.88	0.70	0.88
イスラエル	0.87	0.82	0.83	—	—	—	0.83	0.82	—
イタリア	0.89	0.86	0.87	0.71	0.87	0.82	0.88	0.70	0.94
ウルグアイ	0.81	0.81	0.81	—	—	—	0.88	—	0.87
エストニア	0.88	0.88	0.85	0.67	0.79	0.77	0.87	—	—
オランダ	0.91	0.89	0.87	0.65	0.86	0.78	0.88	0.82	0.87
オーストラリア	0.77	0.72	0.69	0.40	0.76	0.56	0.86	—	0.89
カナダ	0.94	0.92	0.91	0.85	0.93	0.86	0.88	0.76	0.93
韓国	0.86	0.84	0.82	—	—	0.75	0.88	—	—
クロアチア	0.81	0.81	0.81	—	—	—	0.88	—	—
スイス	0.89	0.88	0.86	0.77	0.94	0.92	0.88	0.70	—
スペイン	0.91	0.86	0.88	0.69	0.81	0.78	0.88	—	0.92
スロバキア	0.82	0.81	0.81	—	—	—	0.88	—	—
スロベニア	0.81	0.81	0.81	0.78	0.73	0.77	0.88	—	—
チェコ	0.84	0.82	0.80	0.80	0.85	0.75	0.88	0.90	—
ドイツ	0.90	0.89	0.87	0.77	0.89	0.78	0.88	0.70	0.90
ニュージーランド	0.71	0.70	0.69	—	0.81	0.56	0.85	—	0.63
ハンガリー	0.85	0.80	0.81	0.65	0.80	0.75	0.88	—	—
フランス	0.91	0.90	0.87	0.65	0.85	0.83	0.90	0.79	0.74
ベルギー	0.84	0.83	0.81	0.65	0.82	0.81	0.88	—	0.87
北欧3国	0.93	0.92	0.91	0.70	0.80	0.75	0.89	0.84	0.91
ポルトガル	0.80	0.80	0.80	0.65	0.78	0.75	0.88	—	—
ポーランド	0.91	0.88	0.86	0.73	0.80	0.75	0.88	0.68	0.92
南アフリカ	0.83	0.81	0.81	—	—	—	0.88	—	0.89
メキシコ	0.80	0.81	0.81	—	—	—	—	—	—
ラトビア	0.81	0.81	0.81	—	—	—	0.87	—	—
リトアニア	0.81	0.81	0.82	—	—	—	0.88	—	—

3. 遺伝的能力の年次的変化

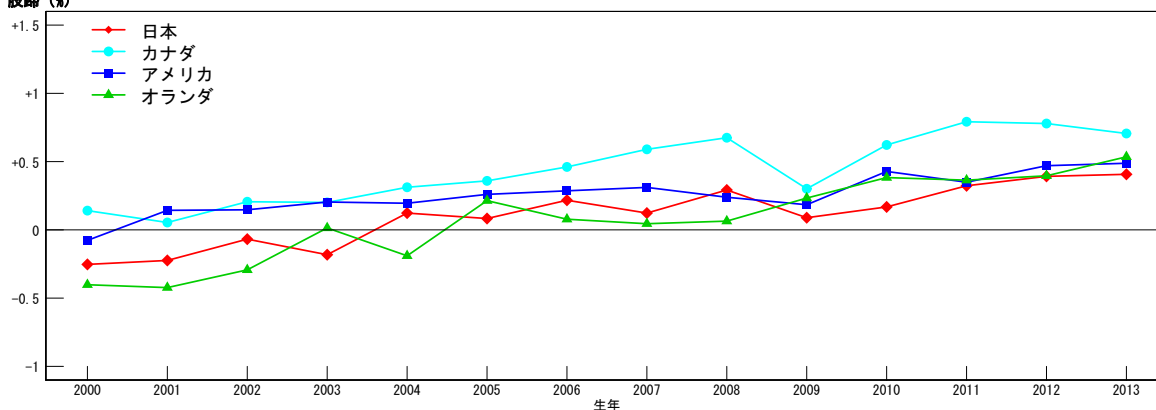
日本国内でこれまでに供給可能であった種雄牛（※後代検定において選抜・供給された国内後代検定済種雄牛および家畜精液輸入協議会（SIC）から報告のあった海外種雄牛が該当）の頭数および遺伝的能力の趨勢を示した。



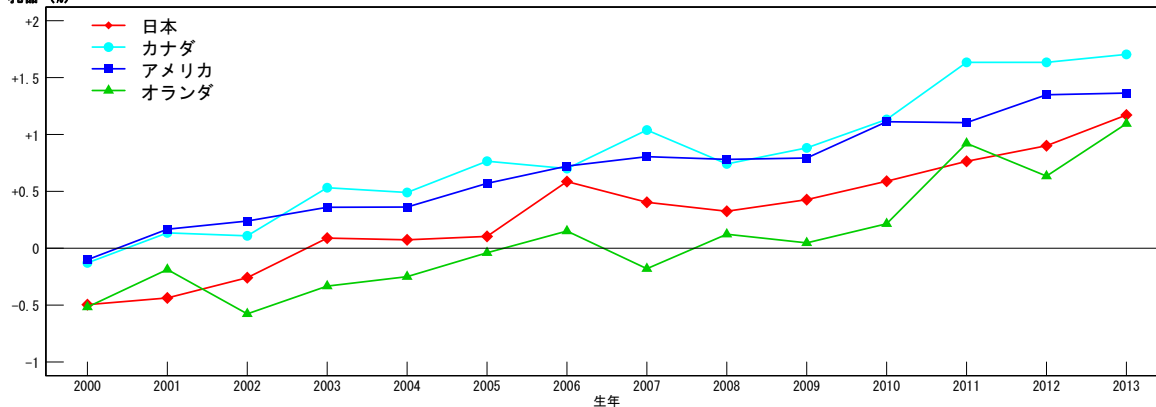
乳蛋白質量 (kg)



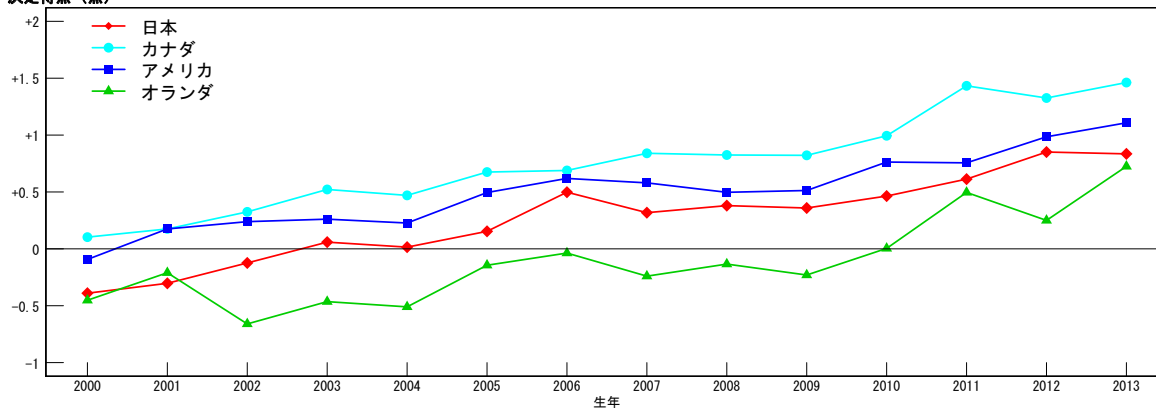
脂肪 (%)



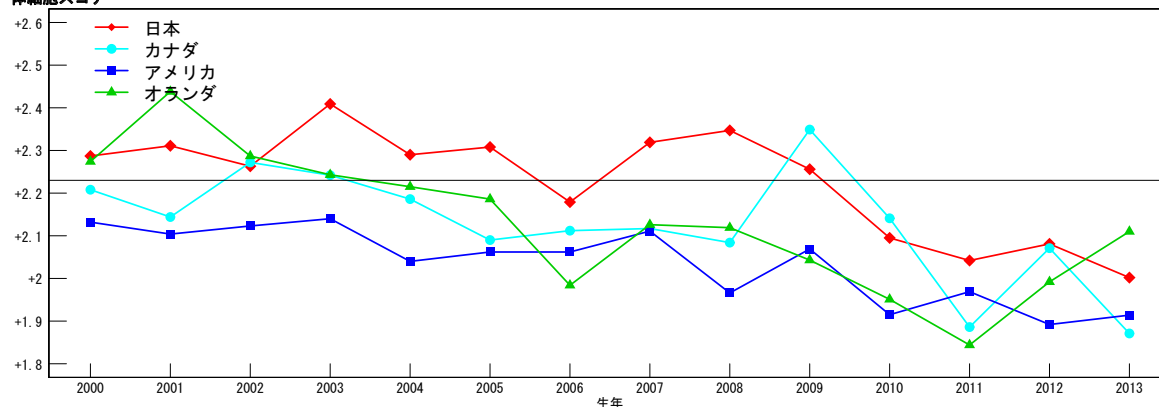
乳脂 (%)



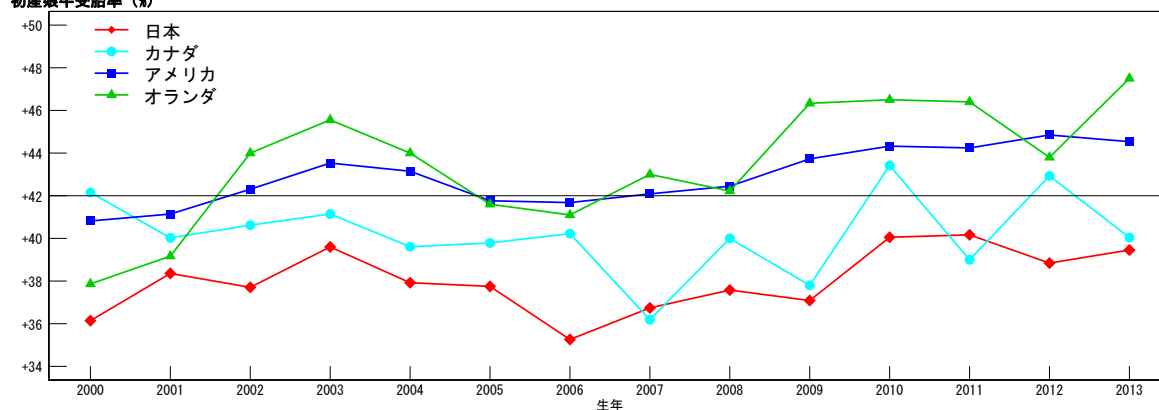
決定得点 (点)



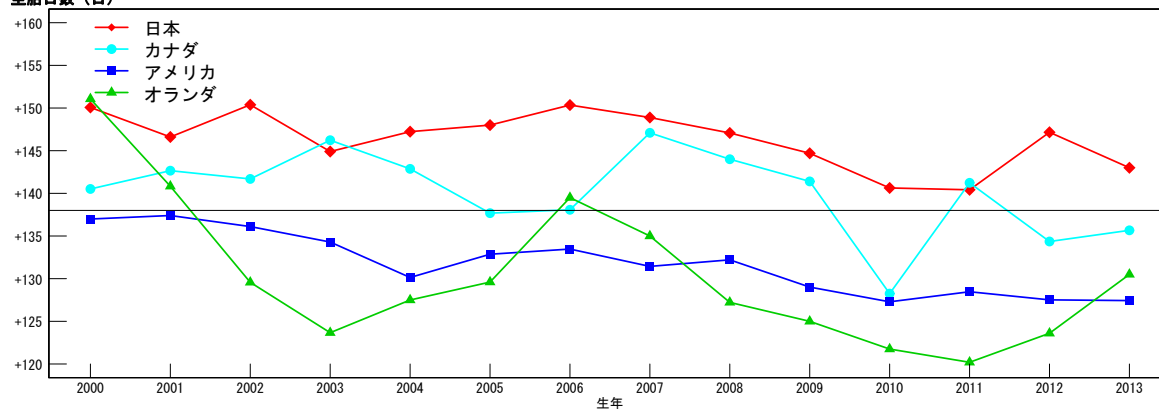
体細胞スコア



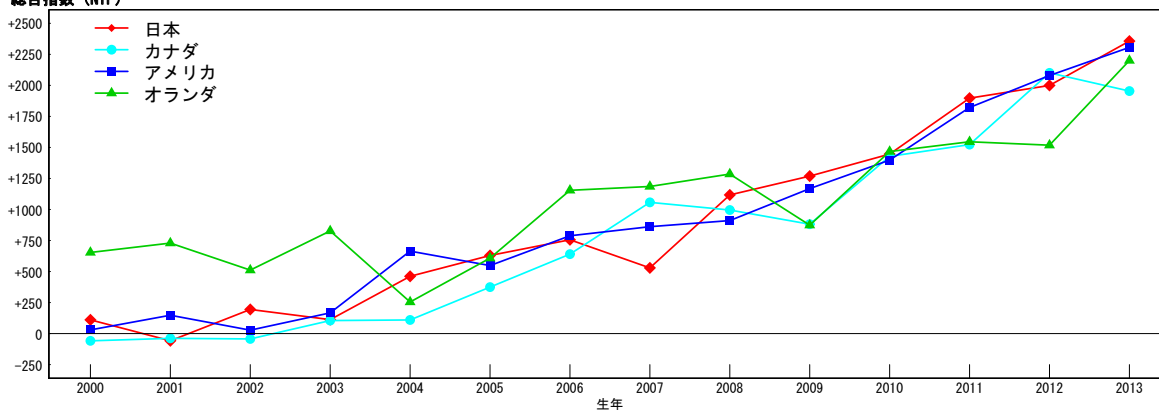
初産犢牛受胎率 (%)



空胎日数 (日)



総合指数 (NTP)



平成31年2月19日

2019-2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. 体型形質と繁殖形質の遺伝的能力評価モデルが変更されています。

2018-12月の国内評価(雌牛)において実施した体型形質と繁殖形質の遺伝的能力評価モデルの変更が、種雄牛においても適応されました。詳しくは、「ホルスタイン種の2018-12月評価に係る変更点」をご覧ください。

2. 新規種雄牛

今回、7頭の新規種雄牛が総合指数上位40位以内に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
5	JP3H56864	ドリミー クッキー モンスター ハンター ET	+2,762	+2,858	-60	-36	クッキーカッター モム ハンター ET
19	JP4H56581	トプゾーン KTC SO イビロツタ ET	+2,296	+1,802	+404	+90	ジエネベーションズ イビツク ET
21	JP3H56573	YKT テツチエ ハママン	+2,225	+1,982	+276	-33	ピュートワ ハママス ET
22	JP5H56793	モーサン ミスター グランデイル ザウルス	+2,181	+1,724	+453	+4	レディスマナー PL シヤムロツク ET
23	JP3H56899	エンドリツチ フラツク スーパー レオ ET	+2,180	+2,151	+102	-73	シーガルベイスーパーサイアー ET
28	JP0H56882	YKT デロリアン クラマー	+2,068	+1,680	+245	+143	ヨーポースサイド マツセイ ET
32	JP5H56854	テイエー フェイス フォワード	+2,024	+1,326	+488	+210	ジエネベツク ブラウラー ET

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

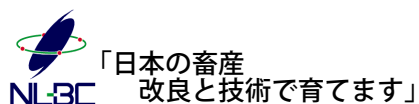
3. 供用中種雄牛の動き

前回(2018-8月)と比べ、ランキングが大きく変動した種雄牛※は次のとおりです。

- ・JP5H56250【クワット エーカース M エグザイル】 総合指数44位(前回同18位)
泌乳形質において2産記録が増加したことにより、評価値が変動したと考えられます。

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

国内評価概要 - 2019-2月 -



平成 31 年 2 月 19 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

2019-2 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)	85,073,758	86,689,888
データ数 (初産)	34,605,181	35,521,200
データ数 (2 産)	28,999,707	29,454,385
データ数 (3 産)	21,468,870	21,714,303
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	90,986,031	92,232,090
管理グループ：HTDT	4,110,576	4,153,175
: hyp	715,644	723,779
: BM	24	24
: PA	68	68
個体 種雄牛 (検定牛の父)	12,138	12,177
その他父牛	9,365	9,410
検定牛	4,245,576	4,312,813
その他雌牛	980,905	978,257
遺伝グループ	175	175
恒久的環境	4,245,576	4,312,813

2) 体型形質

	体型 A	体型 B	体型 C	体型 D	体型 F	体型 G
データ数 (合計)	1,411,783	1,781,088	1,247,521	1,452,932	835,348	632,674
データ数 (初産)	975,420	1,173,953	881,697	1,003,129	627,310	473,242
データ数 (2 産)	297,045	396,205	247,699	305,099	131,711	100,816
データ数 (3 産)	139,318	210,930	118,125	144,704	76,327	58,616
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	3,500,174	4,219,270	3,178,379	3,586,349	2,285,184	1,823,126
審査グループ：HCDP	209,720	261,538	186,264	215,148	125,164	96,374
審査時月齢 : A	27	27	27	27	27	27
泌乳ステージ：L	12	12	12	12	12	12
父牛区分 : S	4	4	4	4	4	4
個体 種雄牛 (審査牛の父)	8,511	10,091	7,924	8,676	5,846	4,722
その他父牛	5,311	7,708	4,801	5,504	4,644	4,913
審査牛	1,119,166	1,397,128	1,000,899	1,151,183	678,298	514,594
その他雌牛	1,038,176	1,145,553	977,468	1,054,531	792,810	687,805
遺伝グループ	81	81	81	81	81	81
恒久的環境	1,119,166	1,397,128	1,000,899	1,151,183	678,298	514,594

3) 体細胞スコア

データ数	31,967,399
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	11,101,120
管理グループ：HTDT	3,306,523
地域分娩年月：BMY	803
分娩時月齢：A	18
個体 種雄牛（検定牛の父）	10,790
その他父牛	2,738
検定牛	3,492,329
その他雌牛	795,164
遺伝グループ	414
恒久的環境	3,492,339

4) 在群期間

データ数	909,130
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	1,880,604
管理グループ（泌乳）：HYT	114,032
地域分娩年月：BMY	614
分娩時月齢：A	15
審査グループ（体型）：HCD	137,216
泌乳ステージ：L	12
個体 種雄牛（検定牛の父）	7,940
その他父牛	1,553
検定牛	909,130
その他雌牛	709,619
遺伝グループ	473

5) 産子・娘牛難産率

データ数	1,247,125
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	565,794
管理グループ：hy	121,665
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	425,328
(個体) 産子の父牛	9,376
娘牛の父牛	9,376
(個体の内訳)	
産子の父牛且つ娘牛の父牛	6,596
産子の父牛	825
娘牛の父牛	1,652
その他	303

6) 産子・娘牛死産率

データ数	7,486,947
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	350,198
管理グループ：hy	320,200
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	14,970
娘牛の父牛	14,970
(個体の内訳)	
産子の父牛且つ娘牛の父牛	8,589
産子の父牛	3,390
娘牛の父牛	2,727
その他	264

7) 気質・搾乳性

データ数	868,628
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	136,224
審査グループ：hcd	125,583
審査時月齢：A	15
泌乳ステージ：L	12
(個体) 種雄牛（審査牛の父）	8,554
その他父牛	2,059

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	1,807,486	3,160,179	2,362,658
方程式の大きさ：効果数 (内訳)		14,782,789	
管理グループ：FHY	133,258	277,362	251,420
初回授精月：FM	12	12	12
初回授精月齢：FA	15	25	25
交配相手：s	15,734	36,912	33,126
個体 種雄牛（検定牛の父）		10,846	
その他父牛		7,897	
検定牛		3,557,350	
その他雌牛		1,102,159	
遺伝グループ		40	

- 注 1) 種雄牛は、記録のある娘牛の父牛を表す。
 注 2) その他父牛は、血縁上にのみ現れる種雄牛。
 注 3) 検定牛は、牛群検定の検定牛で評価に採用された雌牛。
 注 4) 審査牛は、体型調査・牛群審査等において体型審査を受検し評価に採用された雌牛。
 注 5) その他雌牛は、血縁上にのみ現れる雌牛。
 注 6) 体型 A は、体貌と骨格、肢蹄。
 注 7) 体型 B は、決定得点、乳用強健性、乳器、高さ、胸の幅、体の深さ、鋭角性、尻の角度、後肢側望、蹄の角度、前乳房の付着、後乳房の高さ、後乳房の幅、乳房の懸垂、乳房の深さ、前乳頭の配置。
 注 8) 体型 C は、後肢後望。
 注 9) 体型 D は、前乳頭の長さ。
 注 10) 体型 F は、坐骨幅、後乳頭の配置。
 注 11) 体型 G は、BCS (ボディコンディションスコア)。
 注 12) HTDT は、牛群 (H)・検定日 (TD)・搾乳回数 (T) の母数効果を表す。
 注 13) hyp は、牛群 (h)・検定年 (y)・産次 (p) の変量効果を表す。
 注 14) BM は、地域 (B)・分娩月 (M) の母数効果を表す。
 注 15) PA は、産次 (P)・分娩月齢 (A) の母数効果を表す。
 注 16) HCDP は、牛群 (H)・審査員 (C)・審査日 (D)・産次 (P) の母数効果を表す。
 注 17) S は、審査牛の父牛区分の母数効果を表す。
 注 18) HYT は、牛群 (H)・年次 (Y)・搾乳回数 (T) の母数効果を表す。
 注 19) BMY は、地域 (B)・分娩年 (Y)・分娩月 (M) の母数効果を表す。
 注 20) hy は、牛群 (h)・年次 (y) の変量効果を表す。
 注 21) hcd は、牛群 (h)・審査員 (c)・審査日 (d) の変量効果を表す。
 注 22) 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 23) FM は、初回受精月の母数効果を表す。
 注 24) FA は、初回受精月齢の母数効果を表す。
 注 25) s は、交配相手の変量効果を表す。

ゲノミック評価に用いた評価頭数等について表.2 に示した。

表.2 ゲノミック評価（泌乳形質）に用いた評価頭数等

国内若雄牛	2,360 頭
海外若雄牛	1,323 頭
泌乳記録の無い雌牛	26,529 頭
泌乳記録の有る雌牛	35,668 頭
リファレンス集団 種雄牛	10,714 頭
採用した SNP 数	42,275 個

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

2. 泌乳形質

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

表.3 泌乳形質の遺伝的能力の年次的変化

1) 後代検定済種雄牛

生年	頭 数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
1989	182	-1,063 \pm 494	-28 \pm 19	-94 \pm 36	-36 \pm 14	0.17 \pm 0.28	-0.01 \pm 0.19	-0.01 \pm 0.12
1990	148	-953 \pm 510	-23 \pm 20	-82 \pm 39	-31 \pm 14	0.18 \pm 0.30	0.03 \pm 0.19	0.01 \pm 0.13
1991	174	-962 \pm 490	-23 \pm 18	-78 \pm 38	-27 \pm 13	0.19 \pm 0.29	0.09 \pm 0.16	0.05 \pm 0.12
1992	174	-951 \pm 516	-23 \pm 18	-79 \pm 41	-27 \pm 14	0.19 \pm 0.29	0.07 \pm 0.14	0.05 \pm 0.12
1993	170	-920 \pm 565	-20 \pm 21	-76 \pm 45	-27 \pm 15	0.20 \pm 0.33	0.06 \pm 0.15	0.04 \pm 0.12
1994	162	-793 \pm 575	-19 \pm 18	-67 \pm 42	-25 \pm 14	0.16 \pm 0.34	0.03 \pm 0.18	0.02 \pm 0.14
1995	175	-635 \pm 571	-17 \pm 19	-51 \pm 44	-17 \pm 15	0.10 \pm 0.29	0.07 \pm 0.17	0.04 \pm 0.14
1996	187	-482 \pm 510	-16 \pm 19	-41 \pm 39	-14 \pm 12	0.04 \pm 0.26	0.03 \pm 0.17	0.03 \pm 0.13
1997	177	-453 \pm 550	-16 \pm 18	-36 \pm 41	-11 \pm 14	0.03 \pm 0.28	0.05 \pm 0.17	0.04 \pm 0.14
1998	185	-315 \pm 484	-9 \pm 20	-24 \pm 36	-7 \pm 12	0.05 \pm 0.26	0.05 \pm 0.15	0.04 \pm 0.13
1999	170	-199 \pm 532	-8 \pm 19	-14 \pm 42	-3 \pm 14	0.01 \pm 0.24	0.05 \pm 0.15	0.04 \pm 0.13
2000	171	-137 \pm 489	-4 \pm 20	-8 \pm 37	0 \pm 13	0.03 \pm 0.28	0.04 \pm 0.15	0.05 \pm 0.14
2001	208	-87 \pm 505	-2 \pm 19	-4 \pm 37	1 \pm 12	0.03 \pm 0.27	0.04 \pm 0.15	0.05 \pm 0.14
2002	196	-4 \pm 565	1 \pm 22	3 \pm 43	2 \pm 13	0.02 \pm 0.30	0.05 \pm 0.16	0.03 \pm 0.14
2003	135	19 \pm 514	-5 \pm 18	-2 \pm 40	-2 \pm 13	-0.04 \pm 0.26	-0.04 \pm 0.15	-0.02 \pm 0.13
2004	209	30 \pm 549	-1 \pm 20	4 \pm 40	2 \pm 13	-0.01 \pm 0.29	0.02 \pm 0.16	0.02 \pm 0.13
2005	179	32 \pm 540	3 \pm 22	7 \pm 41	3 \pm 14	0.04 \pm 0.30	0.05 \pm 0.17	0.03 \pm 0.14
2006	187	162 \pm 510	5 \pm 19	17 \pm 37	6 \pm 13	0.00 \pm 0.29	0.03 \pm 0.16	0.02 \pm 0.14
2007	196	179 \pm 510	1 \pm 19	17 \pm 38	5 \pm 13	-0.05 \pm 0.25	0.01 \pm 0.15	0.00 \pm 0.13
2008	182	283 \pm 543	6 \pm 22	26 \pm 40	11 \pm 13	-0.04 \pm 0.28	0.02 \pm 0.19	0.02 \pm 0.14
2009	183	307 \pm 526	12 \pm 21	30 \pm 42	13 \pm 15	0.01 \pm 0.28	0.03 \pm 0.14	0.03 \pm 0.12
2010	186	338 \pm 482	11 \pm 19	36 \pm 38	15 \pm 13	-0.01 \pm 0.25	0.06 \pm 0.14	0.04 \pm 0.13
2011	177	523 \pm 520	20 \pm 19	52 \pm 39	20 \pm 14	0.01 \pm 0.24	0.05 \pm 0.16	0.03 \pm 0.13
2012	192	373 \pm 550	22 \pm 25	38 \pm 40	17 \pm 15	0.10 \pm 0.31	0.07 \pm 0.19	0.06 \pm 0.15
2013	176	513 \pm 553	31 \pm 20	54 \pm 41	23 \pm 14	0.12 \pm 0.24	0.10 \pm 0.15	0.07 \pm 0.14

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%
2014	46	448 \pm 462	23 \pm 18	40 \pm 32	22 \pm 12	0.07 \pm 0.26	0.04 \pm 0.17	0.08 \pm 0.12
2015	147	598 \pm 419	32 \pm 21	55 \pm 33	28 \pm 13	0.10 \pm 0.25	0.09 \pm 0.14	0.09 \pm 0.11
2016	159	709 \pm 420	44 \pm 17	66 \pm 29	34 \pm 11	0.19 \pm 0.24	0.09 \pm 0.14	0.12 \pm 0.11
2017	89	876 \pm 395	47 \pm 16	81 \pm 32	38 \pm 9	0.15 \pm 0.24	0.09 \pm 0.16	0.10 \pm 0.12

3) 検定牛

生年	頭 数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
1992	122,828	-1,304 ± 526	-41 ± 20	-113 ± 40	-44 ± 14	0.12 ± 0.25	0.01 ± 0.16	-0.02 ± 0.12
1993	121,904	-1,213 ± 511	-37 ± 20	-105 ± 39	-40 ± 13	0.14 ± 0.25	0.02 ± 0.15	-0.01 ± 0.11
1994	119,517	-1,162 ± 509	-33 ± 20	-100 ± 39	-38 ± 13	0.15 ± 0.23	0.03 ± 0.16	0.00 ± 0.11
1995	116,483	-1,135 ± 508	-29 ± 20	-97 ± 38	-36 ± 13	0.20 ± 0.23	0.03 ± 0.15	0.01 ± 0.11
1996	113,223	-1,063 ± 507	-26 ± 20	-91 ± 38	-34 ± 13	0.19 ± 0.24	0.03 ± 0.15	0.01 ± 0.11
1997	111,827	-958 ± 517	-22 ± 21	-81 ± 39	-31 ± 13	0.18 ± 0.24	0.03 ± 0.15	0.01 ± 0.11
1998	108,171	-900 ± 522	-20 ± 20	-75 ± 39	-28 ± 13	0.19 ± 0.24	0.05 ± 0.15	0.02 ± 0.11
1999	108,290	-818 ± 514	-19 ± 19	-68 ± 39	-24 ± 13	0.16 ± 0.23	0.05 ± 0.15	0.03 ± 0.11
2000	115,497	-764 ± 515	-17 ± 19	-63 ± 39	-22 ± 13	0.16 ± 0.24	0.05 ± 0.15	0.04 ± 0.11
2001	118,797	-678 ± 516	-15 ± 20	-56 ± 39	-20 ± 13	0.14 ± 0.24	0.05 ± 0.14	0.03 ± 0.11
2002	129,873	-574 ± 536	-12 ± 19	-47 ± 41	-16 ± 14	0.13 ± 0.24	0.04 ± 0.15	0.03 ± 0.12
2003	136,072	-478 ± 535	-11 ± 19	-40 ± 40	-14 ± 14	0.09 ± 0.22	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2004	131,768	-388 ± 523	-10 ± 19	-32 ± 39	-11 ± 13	0.06 ± 0.22	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2005	134,995	-353 ± 510	-8 ± 19	-30 ± 38	-10 ± 13	0.07 ± 0.22	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.11
2006	132,333	-232 ± 524	-6 ± 19	-19 ± 39	-7 ± 13	0.04 ± 0.22	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.11
2007	123,605	-181 ± 548	-6 ± 19	-14 ± 41	-5 ± 14	0.02 ± 0.21	0.03 ± 0.15	0.02 ± 0.12
2008	129,587	-154 ± 545	-5 ± 19	-12 ± 41	-4 ± 14	0.02 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.01 ± 0.11
2009	135,683	-84 ± 536	-2 ± 19	-7 ± 40	-3 ± 14	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.00 ± 0.11
2010*	135,417	1 ± 536	0 ± 19	0 ± 40	0 ± 13	0.01 ± 0.22	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.11
2011	131,065	61 ± 538	3 ± 19	6 ± 40	2 ± 13	0.02 ± 0.22	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
2012	133,627	79 ± 517	5 ± 19	9 ± 38	4 ± 13	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.16	0.02 ± 0.12
2013	136,340	140 ± 513	7 ± 19	12 ± 38	5 ± 13	0.02 ± 0.21	0.00 ± 0.16	0.01 ± 0.12
2014	131,217	218 ± 514	9 ± 19	19 ± 38	8 ± 13	0.01 ± 0.21	0.00 ± 0.16	0.01 ± 0.11
2015	128,595	274 ± 503	11 ± 18	25 ± 38	10 ± 12	0.01 ± 0.21	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2016	92,782	338 ± 472	16 ± 17	32 ± 35	13 ± 12	0.03 ± 0.19	0.02 ± 0.13	0.02 ± 0.10

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 2004-2013	検定牛 2007-2016
乳量 kg	54.8	58.3
乳脂量 kg	3.2	2.4
無脂固形分量 kg	5.5	5.1
乳蛋白質量 kg	2.4	2.0
乳脂率%	0.011	0.000
無脂固形分%	0.007	-0.001
乳蛋白質%	0.005	0.001

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

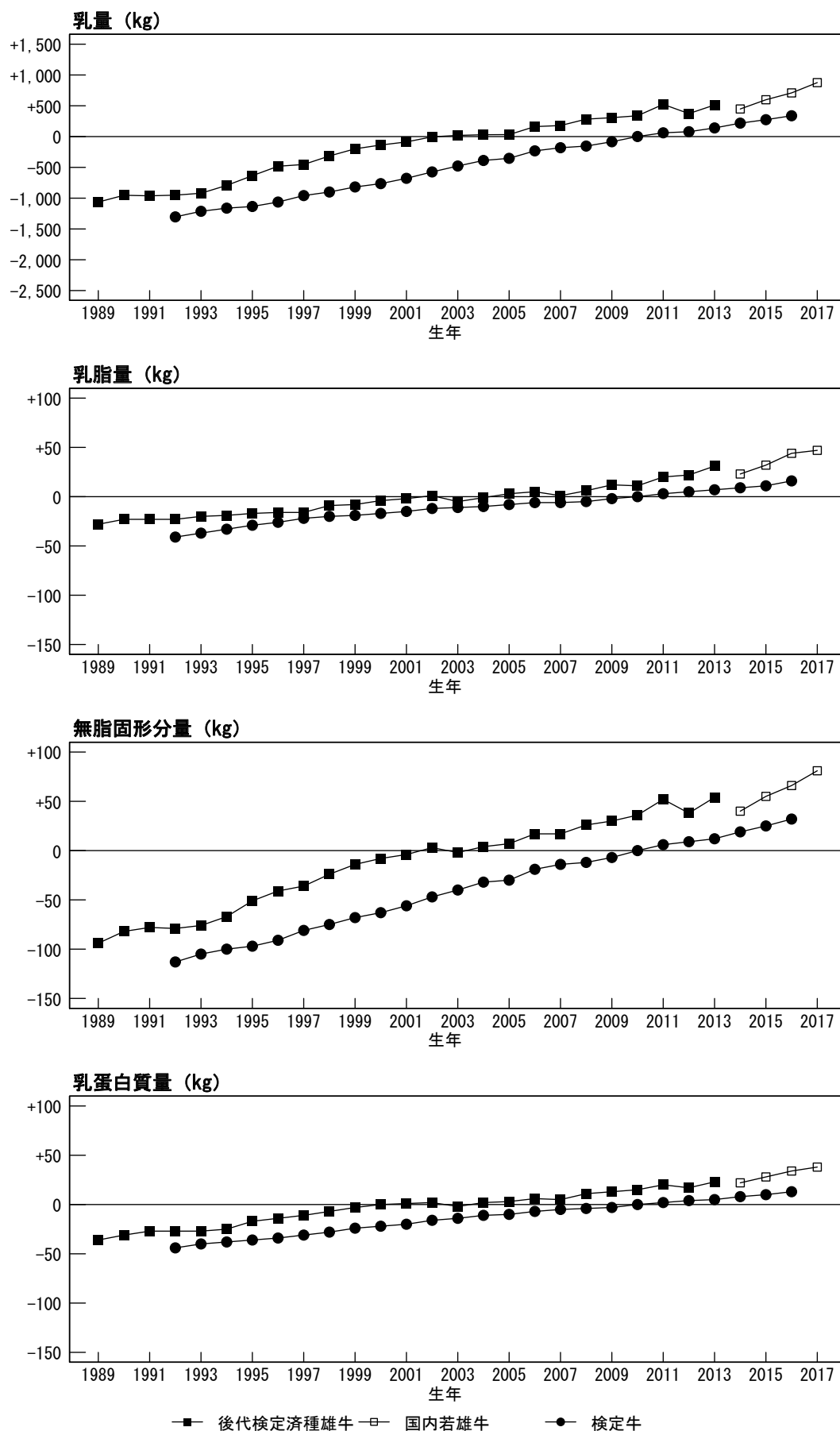


図.1 後代検定済種雄牛、検定牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の泌乳形質の遺伝的能力の推移（1）

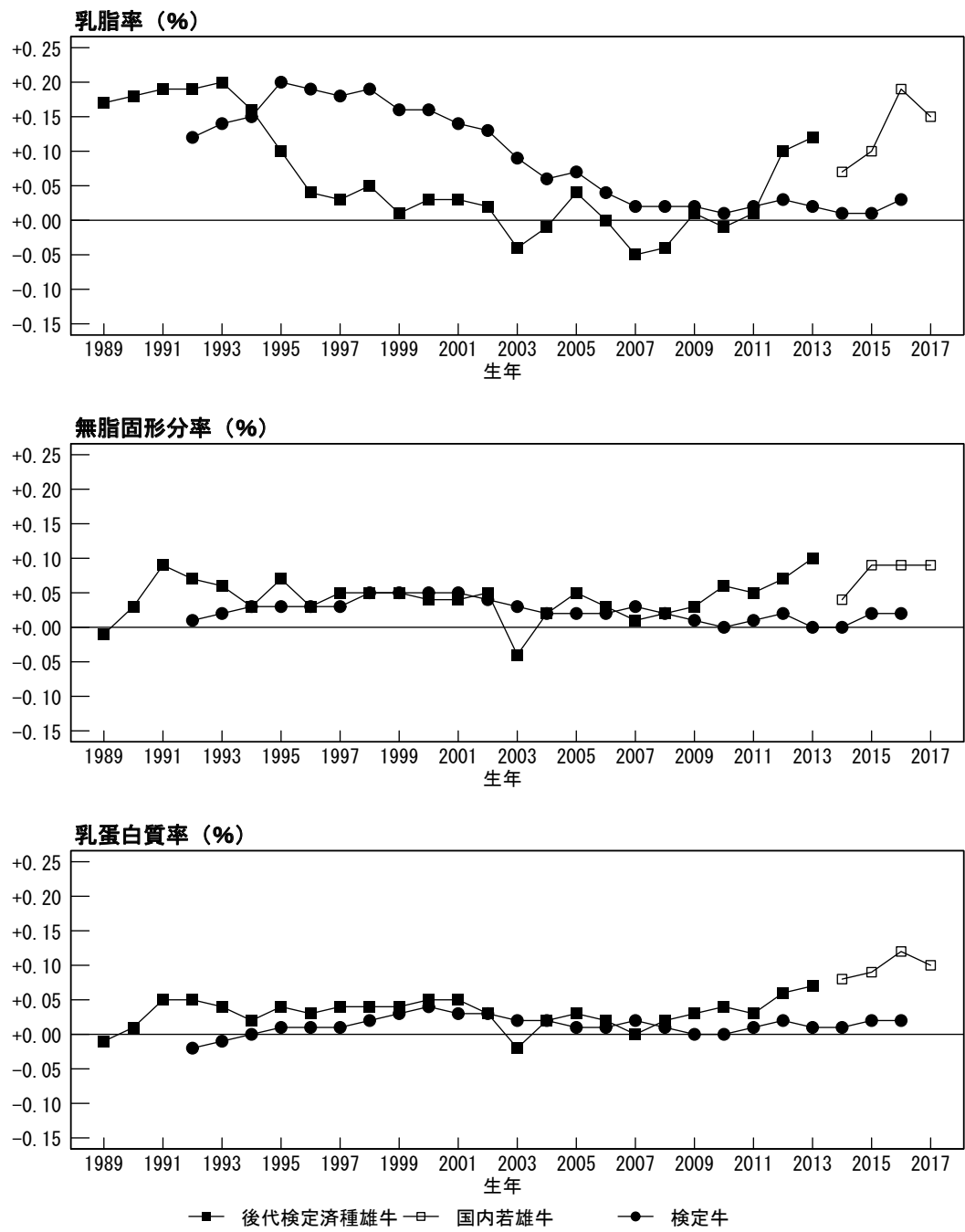


図.2 後代検定済種雄牛、検定牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の泌乳形質の遺伝的能力の推移（2）

泌乳形質の管理グループ効果

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

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

表.5 管理グループ効果の年次的変化

検定年	件 数	MILKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg
1994	14,056	9,211 ± 932	351 ± 39	805 ± 86	296 ± 32
1995	13,155	9,374 ± 956	356 ± 40	821 ± 88	303 ± 33
1996	12,555	9,405 ± 969	359 ± 41	825 ± 89	304 ± 33
1997	12,031	9,362 ± 997	357 ± 42	821 ± 92	302 ± 34
1998	11,527	9,357 ± 1,005	356 ± 42	822 ± 93	302 ± 35
1999	11,085	9,379 ± 1,005	356 ± 42	825 ± 93	302 ± 35
2000	10,884	9,498 ± 1,035	362 ± 44	835 ± 96	307 ± 36
2001	10,581	9,481 ± 1,047	362 ± 44	833 ± 97	307 ± 36
2002	10,393	9,512 ± 1,045	366 ± 44	837 ± 97	309 ± 37
2003	10,385	9,571 ± 1,040	370 ± 44	843 ± 97	312 ± 37
2004	10,478	9,518 ± 1,051	368 ± 44	837 ± 98	309 ± 37
2005	10,451	9,431 ± 1,071	365 ± 45	830 ± 100	308 ± 38
2006	10,362	9,333 ± 1,101	363 ± 47	820 ± 103	303 ± 39
2007	10,199	9,261 ± 1,123	361 ± 48	812 ± 105	300 ± 40
2008	9,851	9,165 ± 1,149	357 ± 48	804 ± 107	296 ± 40
2009	9,569	9,201 ± 1,163	360 ± 49	807 ± 107	298 ± 40
2010	9,393	9,132 ± 1,173	356 ± 49	800 ± 108	295 ± 40
2011	9,168	9,094 ± 1,176	356 ± 50	798 ± 108	296 ± 41
2012	8,912	9,107 ± 1,144	357 ± 49	801 ± 106	297 ± 40
2013	8,744	9,121 ± 1,164	358 ± 50	803 ± 107	298 ± 41
2014	8,488	9,002 ± 1,183	353 ± 51	793 ± 109	295 ± 41
2015	8,221	9,087 ± 1,180	353 ± 50	800 ± 109	297 ± 41
2016	7,963	9,134 ± 1,195	355 ± 50	804 ± 110	300 ± 42
2017	7,737	9,098 ± 1,206	355 ± 50	802 ± 111	299 ± 42
2018	7,484	9,143 ± 1,231	355 ± 51	804 ± 112	299 ± 43

表.6 管理グループ効果の年当たり改善量

	2009-2018
乳量 kg	-4.5
乳脂量 kg	-0.4
無脂固形分量 kg	0.0
乳蛋白質量 kg	0.3

注) 改善量は各年平均値の一次回帰係数。

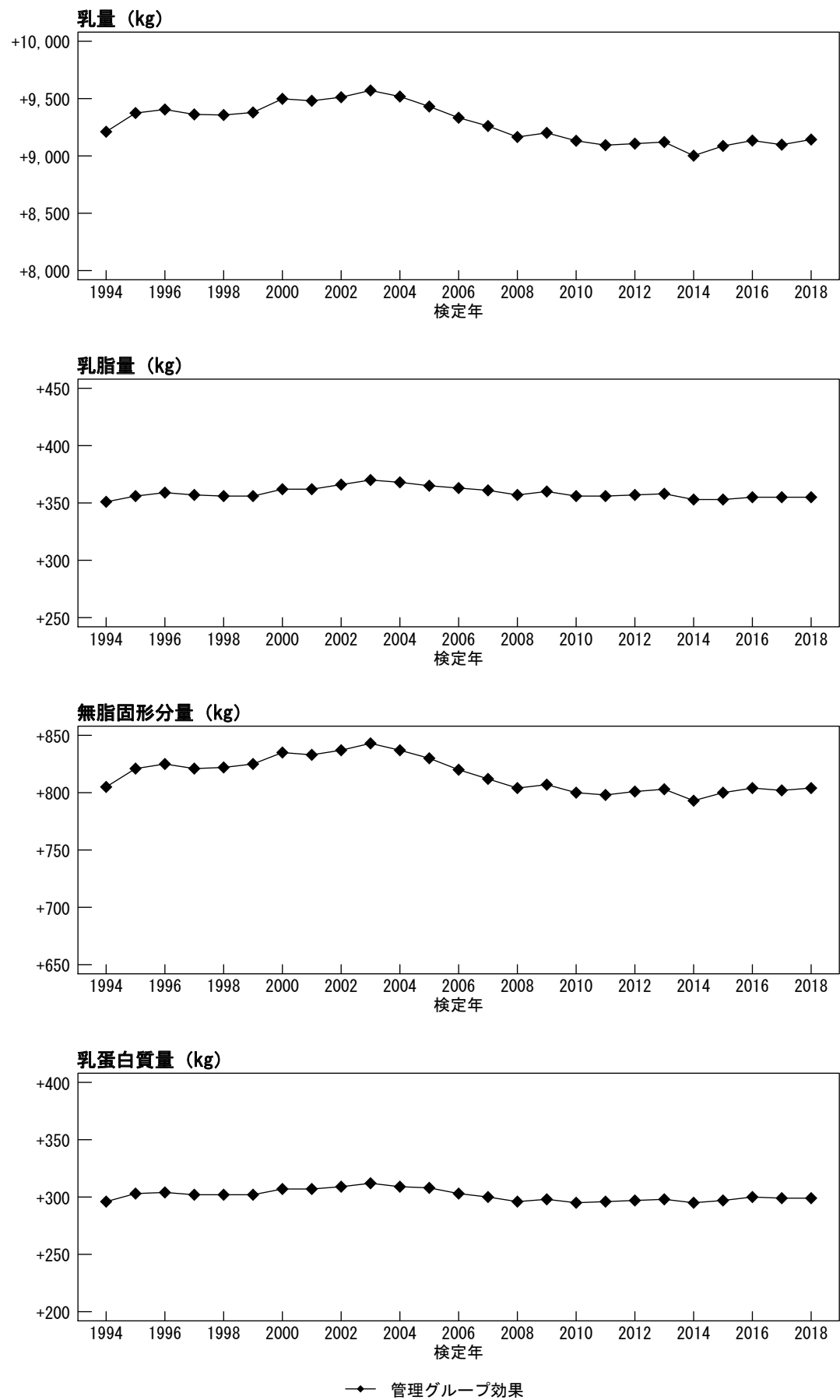


図.3 泌乳形質の管理グループ効果の推移

3. 体型形質

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

表.7 体型形質における年当たり改良量

	後代検定済種雄牛 2004–2013	審査牛 2007–2016
体貌と骨格	0.063	0.060
肢蹄	0.034	0.037
決定得点	0.083	0.082
乳用強健性	0.033	0.050
乳器	0.107	0.100
高さ	0.073	0.075
胸の幅	0.014	0.016
体の深さ	0.008	0.014
鋭角性	0.014	0.020
BCS	-0.005	-0.013
尻の角度	0.014	0.003
坐骨幅	0.031	0.034
後肢側望	-0.008	-0.004
後肢後望	-0.004	0.002
蹄の角度	0.004	0.004
前乳房の付着	0.045	0.041
後乳房の高さ	0.047	0.050
後乳房の幅	0.012	0.021
乳房の懸垂	0.005	0.004
乳房の深さ	0.088	0.074
前乳頭の配置	0.016	0.025
後乳頭の配置	0.021	0.012
前乳頭の長さ	-0.027	-0.010

注 1) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

表.8 体型形質の遺伝的能力の年次的変化

1) 後代検定済種雄牛

生年	体型 A			体型 B				
	頭 数	体貌と骨格	肢蹄	頭 数	決定得点	乳用強健性	乳器	高さ
1989	181	-0.82 ± 0.65	-0.51 ± 0.37	182	-1.04 ± 0.42	-0.93 ± 0.51	-1.27 ± 0.48	-0.89 ± 0.57
1990	148	-0.70 ± 0.57	-0.48 ± 0.42	148	-0.89 ± 0.39	-0.74 ± 0.54	-1.08 ± 0.43	-0.84 ± 0.56
1991	174	-0.61 ± 0.63	-0.35 ± 0.40	174	-0.78 ± 0.40	-0.68 ± 0.54	-1.00 ± 0.43	-0.72 ± 0.56
1992	174	-0.58 ± 0.68	-0.52 ± 0.46	174	-0.72 ± 0.39	-0.61 ± 0.53	-0.84 ± 0.46	-0.65 ± 0.57
1993	170	-0.46 ± 0.58	-0.43 ± 0.42	170	-0.67 ± 0.37	-0.54 ± 0.57	-0.87 ± 0.46	-0.64 ± 0.55
1994	162	-0.51 ± 0.65	-0.31 ± 0.42	162	-0.57 ± 0.45	-0.49 ± 0.62	-0.67 ± 0.54	-0.55 ± 0.62
1995	175	-0.54 ± 0.64	-0.39 ± 0.42	175	-0.63 ± 0.43	-0.45 ± 0.56	-0.75 ± 0.51	-0.66 ± 0.61
1996	187	-0.58 ± 0.68	-0.46 ± 0.43	187	-0.68 ± 0.47	-0.39 ± 0.55	-0.86 ± 0.57	-0.63 ± 0.62
1997	177	-0.43 ± 0.62	-0.38 ± 0.39	177	-0.54 ± 0.42	-0.41 ± 0.52	-0.60 ± 0.51	-0.52 ± 0.59
1998	185	-0.41 ± 0.69	-0.31 ± 0.41	185	-0.52 ± 0.45	-0.36 ± 0.58	-0.60 ± 0.51	-0.45 ± 0.63
1999	170	-0.60 ± 0.63	-0.32 ± 0.39	170	-0.72 ± 0.45	-0.50 ± 0.59	-0.85 ± 0.57	-0.76 ± 0.64
2000	171	-0.61 ± 0.69	-0.35 ± 0.39	171	-0.63 ± 0.47	-0.25 ± 0.60	-0.77 ± 0.58	-0.45 ± 0.64
2001	208	-0.55 ± 0.69	-0.31 ± 0.42	208	-0.58 ± 0.47	-0.26 ± 0.64	-0.63 ± 0.57	-0.40 ± 0.66
2002	196	-0.25 ± 0.70	-0.32 ± 0.44	196	-0.42 ± 0.48	-0.10 ± 0.61	-0.55 ± 0.59	-0.26 ± 0.59
2003	135	0.14 ± 0.74	-0.13 ± 0.44	135	-0.13 ± 0.50	0.16 ± 0.62	-0.28 ± 0.58	-0.04 ± 0.61
2004	209	-0.09 ± 0.77	-0.03 ± 0.47	209	-0.07 ± 0.48	0.11 ± 0.62	-0.10 ± 0.58	0.06 ± 0.66
2005	179	-0.04 ± 0.84	0.04 ± 0.47	179	-0.01 ± 0.51	0.08 ± 0.69	-0.02 ± 0.55	0.03 ± 0.67
2006	187	0.07 ± 0.78	0.06 ± 0.47	187	0.08 ± 0.60	0.24 ± 0.67	0.04 ± 0.73	0.22 ± 0.65
2007	196	0.04 ± 0.72	0.03 ± 0.40	196	0.12 ± 0.49	0.12 ± 0.66	0.16 ± 0.60	0.19 ± 0.68
2008	182	0.08 ± 0.72	0.17 ± 0.39	182	0.16 ± 0.46	0.21 ± 0.62	0.12 ± 0.63	0.32 ± 0.60
2009	183	0.11 ± 0.73	-0.02 ± 0.41	183	0.16 ± 0.47	0.13 ± 0.59	0.23 ± 0.57	0.19 ± 0.66
2010	186	0.16 ± 0.76	0.09 ± 0.38	186	0.29 ± 0.46	0.15 ± 0.62	0.40 ± 0.59	0.33 ± 0.60
2011	177	0.29 ± 0.76	0.22 ± 0.38	177	0.43 ± 0.50	0.29 ± 0.64	0.52 ± 0.60	0.57 ± 0.63
2012	192	0.63 ± 0.71	0.38 ± 0.38	192	0.70 ± 0.46	0.50 ± 0.60	0.78 ± 0.54	0.76 ± 0.66
2013	176	0.37 ± 0.72	0.25 ± 0.39	176	0.65 ± 0.47	0.36 ± 0.60	0.88 ± 0.61	0.60 ± 0.62

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
1989	-0.19 ± 0.27	-0.22 ± 0.36	-0.42 ± 0.19	-0.18 ± 0.50	-0.04 ± 0.27	-0.10 ± 0.13	-0.47 ± 0.29
1990	-0.19 ± 0.25	-0.21 ± 0.34	-0.34 ± 0.23	-0.17 ± 0.41	0.02 ± 0.30	-0.12 ± 0.13	-0.44 ± 0.28
1991	-0.12 ± 0.28	-0.14 ± 0.35	-0.32 ± 0.21	-0.20 ± 0.50	-0.07 ± 0.26	-0.05 ± 0.12	-0.40 ± 0.27
1992	-0.08 ± 0.27	-0.11 ± 0.34	-0.30 ± 0.21	-0.15 ± 0.52	-0.04 ± 0.27	-0.04 ± 0.13	-0.34 ± 0.27
1993	-0.04 ± 0.24	-0.02 ± 0.30	-0.27 ± 0.24	-0.05 ± 0.50	0.04 ± 0.27	-0.04 ± 0.13	-0.43 ± 0.32
1994	-0.08 ± 0.27	-0.11 ± 0.34	-0.22 ± 0.26	-0.06 ± 0.53	0.00 ± 0.28	-0.04 ± 0.14	-0.23 ± 0.34
1995	-0.16 ± 0.31	-0.15 ± 0.38	-0.19 ± 0.24	-0.20 ± 0.53	0.01 ± 0.28	-0.04 ± 0.13	-0.33 ± 0.34
1996	-0.12 ± 0.33	-0.12 ± 0.41	-0.15 ± 0.24	-0.15 ± 0.48	0.08 ± 0.28	-0.03 ± 0.15	-0.39 ± 0.35
1997	-0.12 ± 0.29	-0.17 ± 0.34	-0.17 ± 0.24	-0.10 ± 0.45	0.07 ± 0.29	-0.09 ± 0.12	-0.23 ± 0.30
1998	-0.07 ± 0.32	-0.14 ± 0.35	-0.16 ± 0.26	0.00 ± 0.52	0.08 ± 0.28	-0.03 ± 0.13	-0.24 ± 0.30
1999	-0.24 ± 0.31	-0.25 ± 0.36	-0.18 ± 0.24	-0.16 ± 0.52	0.10 ± 0.30	-0.08 ± 0.14	-0.45 ± 0.35
2000	-0.12 ± 0.33	-0.14 ± 0.42	-0.06 ± 0.26	-0.12 ± 0.51	0.06 ± 0.31	-0.04 ± 0.14	-0.38 ± 0.36
2001	-0.19 ± 0.32	-0.20 ± 0.39	-0.09 ± 0.28	-0.25 ± 0.62	0.10 ± 0.30	-0.02 ± 0.14	-0.23 ± 0.34
2002	-0.10 ± 0.29	-0.06 ± 0.36	-0.02 ± 0.27	0.11 ± 0.61	0.11 ± 0.29	-0.02 ± 0.13	-0.28 ± 0.32
2003	0.08 ± 0.33	0.10 ± 0.36	0.06 ± 0.25	0.03 ± 0.52	0.01 ± 0.36	0.01 ± 0.14	-0.17 ± 0.34
2004	0.04 ± 0.30	0.05 ± 0.37	0.03 ± 0.26	-0.14 ± 0.57	0.01 ± 0.36	-0.01 ± 0.16	-0.06 ± 0.36
2005	0.05 ± 0.33	0.05 ± 0.40	0.01 ± 0.29	-0.11 ± 0.60	0.02 ± 0.34	0.01 ± 0.14	-0.04 ± 0.34
2006	0.10 ± 0.31	0.17 ± 0.38	0.10 ± 0.26	-0.05 ± 0.53	-0.01 ± 0.30	0.01 ± 0.12	-0.04 ± 0.40
2007	0.09 ± 0.30	0.09 ± 0.38	0.04 ± 0.26	-0.03 ± 0.54	0.04 ± 0.31	0.02 ± 0.13	0.10 ± 0.37
2008	0.11 ± 0.26	0.15 ± 0.34	0.08 ± 0.26	-0.06 ± 0.54	-0.01 ± 0.29	0.08 ± 0.13	0.01 ± 0.35
2009	0.04 ± 0.29	0.02 ± 0.35	0.07 ± 0.25	0.09 ± 0.60	0.05 ± 0.30	-0.01 ± 0.14	0.04 ± 0.33
2010	0.09 ± 0.31	0.03 ± 0.39	0.06 ± 0.25	0.01 ± 0.54	-0.02 ± 0.32	-0.01 ± 0.16	0.12 ± 0.36
2011	0.10 ± 0.31	0.08 ± 0.40	0.12 ± 0.25	0.02 ± 0.56	0.02 ± 0.31	0.05 ± 0.13	0.18 ± 0.36
2012	0.19 ± 0.29	0.20 ± 0.39	0.20 ± 0.25	0.09 ± 0.50	-0.10 ± 0.30	0.04 ± 0.13	0.33 ± 0.29
2013	0.20 ± 0.28	0.16 ± 0.37	0.13 ± 0.26	-0.11 ± 0.57	-0.04 ± 0.31	0.03 ± 0.13	0.35 ± 0.36

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
1989	-0.65 ± 0.27	-0.38 ± 0.23	-0.23 ± 0.26	-0.63 ± 0.39	-0.57 ± 0.44		
1990	-0.58 ± 0.32	-0.38 ± 0.19	-0.10 ± 0.33	-0.58 ± 0.39	-0.52 ± 0.44		
1991	-0.50 ± 0.32	-0.33 ± 0.23	-0.09 ± 0.29	-0.52 ± 0.39	-0.54 ± 0.42		
1992	-0.37 ± 0.28	-0.18 ± 0.27	-0.23 ± 0.36	-0.49 ± 0.39	-0.29 ± 0.52	171	-0.07 ± 0.27
1993	-0.43 ± 0.31	-0.22 ± 0.25	-0.11 ± 0.35	-0.63 ± 0.40	-0.36 ± 0.45	170	-0.12 ± 0.27
1994	-0.32 ± 0.33	-0.24 ± 0.27	0.04 ± 0.37	-0.43 ± 0.47	-0.27 ± 0.51	162	0.02 ± 0.30
1995	-0.32 ± 0.32	-0.17 ± 0.26	-0.08 ± 0.34	-0.59 ± 0.46	-0.28 ± 0.54	175	-0.06 ± 0.27
1996	-0.37 ± 0.33	-0.08 ± 0.30	-0.21 ± 0.34	-0.69 ± 0.51	-0.30 ± 0.53	187	-0.01 ± 0.27
1997	-0.30 ± 0.31	-0.08 ± 0.27	-0.23 ± 0.30	-0.43 ± 0.54	-0.08 ± 0.53	177	-0.03 ± 0.26
1998	-0.35 ± 0.36	-0.12 ± 0.29	-0.05 ± 0.34	-0.46 ± 0.53	-0.20 ± 0.45	185	0.04 ± 0.32
1999	-0.41 ± 0.32	-0.09 ± 0.25	-0.17 ± 0.41	-0.65 ± 0.56	-0.29 ± 0.52	170	0.00 ± 0.27
2000	-0.35 ± 0.35	-0.05 ± 0.27	0.12 ± 0.40	-0.58 ± 0.57	-0.05 ± 0.56	171	-0.02 ± 0.29
2001	-0.32 ± 0.36	-0.13 ± 0.29	-0.06 ± 0.36	-0.38 ± 0.53	-0.13 ± 0.51	208	-0.01 ± 0.30
2002	-0.20 ± 0.36	-0.01 ± 0.29	-0.14 ± 0.38	-0.39 ± 0.52	-0.04 ± 0.48	196	-0.04 ± 0.27
2003	-0.11 ± 0.34	0.11 ± 0.28	-0.11 ± 0.29	-0.35 ± 0.49	0.02 ± 0.53	135	0.03 ± 0.26
2004	0.00 ± 0.37	0.04 ± 0.28	-0.06 ± 0.33	-0.12 ± 0.53	-0.01 ± 0.49	209	0.02 ± 0.27
2005	0.03 ± 0.31	0.07 ± 0.33	0.01 ± 0.41	-0.01 ± 0.50	0.03 ± 0.48	179	0.06 ± 0.27
2006	0.08 ± 0.36	0.13 ± 0.26	0.06 ± 0.35	-0.10 ± 0.62	0.06 ± 0.55	187	0.03 ± 0.27
2007	0.12 ± 0.33	0.12 ± 0.29	0.02 ± 0.34	0.08 ± 0.55	0.10 ± 0.48	196	0.07 ± 0.29
2008	0.09 ± 0.35	0.12 ± 0.26	0.06 ± 0.33	0.10 ± 0.54	0.04 ± 0.47	182	0.01 ± 0.24
2009	0.17 ± 0.35	0.14 ± 0.28	0.03 ± 0.33	0.17 ± 0.56	0.06 ± 0.52	183	-0.01 ± 0.29
2010	0.19 ± 0.31	0.14 ± 0.29	0.09 ± 0.31	0.29 ± 0.49	0.20 ± 0.47	186	-0.04 ± 0.24
2011	0.32 ± 0.34	0.08 ± 0.30	0.03 ± 0.34	0.44 ± 0.51	0.08 ± 0.50	177	0.00 ± 0.29
2012	0.38 ± 0.31	0.16 ± 0.29	0.07 ± 0.29	0.60 ± 0.51	0.06 ± 0.50	192	0.04 ± 0.27
2013	0.43 ± 0.36	0.20 ± 0.31	-0.01 ± 0.34	0.65 ± 0.51	0.22 ± 0.44	176	0.01 ± 0.27

生年	体型 D		体型 F			体型 G	
	頭 数	前乳頭の長さ	頭 数	坐骨幅	後乳頭の配置	頭 数	B C S
1989	182	0.25 ± 0.51					
1990	148	0.04 ± 0.48					
1991	174	0.21 ± 0.56					
1992	174	0.06 ± 0.52	13	-0.21 ± 0.34	-0.25 ± 0.50		
1993	170	0.00 ± 0.54	15	-0.13 ± 0.39	-0.31 ± 0.51		
1994	162	0.04 ± 0.48	28	-0.01 ± 0.36	-0.03 ± 0.39		
1995	175	0.11 ± 0.58	33	-0.36 ± 0.53	-0.11 ± 0.56		
1996	187	0.06 ± 0.52	26	-0.29 ± 0.48	-0.38 ± 0.51	11	-0.04 ± 0.21
1997	177	-0.05 ± 0.65	32	-0.17 ± 0.48	-0.33 ± 0.45	28	0.12 ± 0.31
1998	185	-0.08 ± 0.54	84	-0.21 ± 0.44	-0.09 ± 0.39	32	-0.01 ± 0.40
1999	170	0.03 ± 0.46	170	-0.36 ± 0.40	-0.22 ± 0.49	20	-0.12 ± 0.41
2000	171	-0.03 ± 0.49	171	-0.25 ± 0.43	0.08 ± 0.49	25	-0.05 ± 0.26
2001	208	0.01 ± 0.53	208	-0.30 ± 0.40	-0.07 ± 0.45	45	-0.08 ± 0.38
2002	196	-0.10 ± 0.49	196	-0.25 ± 0.45	-0.09 ± 0.46	182	-0.04 ± 0.32
2003	135	-0.06 ± 0.59	135	-0.11 ± 0.51	-0.10 ± 0.40	135	0.04 ± 0.33
2004	209	0.04 ± 0.56	209	0.05 ± 0.48	-0.08 ± 0.40	209	-0.02 ± 0.32
2005	179	0.06 ± 0.48	179	0.05 ± 0.43	-0.03 ± 0.46	179	-0.02 ± 0.34
2006	187	-0.05 ± 0.51	187	0.08 ± 0.47	0.11 ± 0.42	187	-0.06 ± 0.31
2007	196	0.01 ± 0.54	196	0.04 ± 0.44	0.08 ± 0.40	196	-0.08 ± 0.31
2008	182	0.02 ± 0.50	182	0.15 ± 0.46	0.05 ± 0.41	182	-0.06 ± 0.35
2009	183	-0.07 ± 0.57	183	0.10 ± 0.41	0.12 ± 0.41	183	-0.07 ± 0.32
2010	186	-0.10 ± 0.52	186	0.12 ± 0.43	0.16 ± 0.42	186	-0.04 ± 0.28
2011	177	-0.08 ± 0.48	177	0.21 ± 0.48	0.09 ± 0.43	177	-0.08 ± 0.33
2012	192	-0.15 ± 0.57	192	0.26 ± 0.40	0.09 ± 0.43	192	-0.07 ± 0.32
2013	176	-0.22 ± 0.56	176	0.36 ± 0.40	0.19 ± 0.43	176	-0.07 ± 0.34

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
2014	46	0.32 ± 0.66	0.31 ± 0.33	46	0.69 ± 0.43	0.29 ± 0.49	0.87 ± 0.63	0.66 ± 0.54
2015	147	0.36 ± 0.62	0.36 ± 0.32	147	0.81 ± 0.36	0.38 ± 0.52	1.04 ± 0.44	0.80 ± 0.50
2016	159	0.46 ± 0.68	0.38 ± 0.35	159	0.91 ± 0.45	0.42 ± 0.53	1.16 ± 0.51	0.87 ± 0.60
2017	89	0.31 ± 0.64	0.31 ± 0.31	89	0.84 ± 0.38	0.28 ± 0.64	1.13 ± 0.44	0.79 ± 0.58

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
2014	0.17 ± 0.31	0.17 ± 0.34	0.14 ± 0.18	-0.19 ± 0.50	0.03 ± 0.28	0.07 ± 0.11	0.40 ± 0.37
2015	0.22 ± 0.24	0.21 ± 0.30	0.20 ± 0.20	-0.11 ± 0.49	-0.03 ± 0.24	0.08 ± 0.11	0.45 ± 0.26
2016	0.23 ± 0.27	0.22 ± 0.34	0.21 ± 0.21	-0.11 ± 0.46	-0.03 ± 0.26	0.08 ± 0.11	0.51 ± 0.31
2017	0.21 ± 0.23	0.18 ± 0.30	0.17 ± 0.23	-0.13 ± 0.48	-0.10 ± 0.29	0.08 ± 0.10	0.49 ± 0.23

生年	体型 B					体型 C	
	後乳房の高さ	後乳房の幅	乳房の懸垂	乳房の深さ	前乳頭の配置	頭 数	後肢後望
2014	0.45 ± 0.32	0.16 ± 0.24	-0.01 ± 0.33	0.73 ± 0.54	0.12 ± 0.43	46	0.07 ± 0.19
2015	0.57 ± 0.30	0.23 ± 0.23	-0.05 ± 0.28	0.75 ± 0.40	0.29 ± 0.43	147	0.03 ± 0.22
2016	0.63 ± 0.29	0.24 ± 0.23	0.01 ± 0.27	0.87 ± 0.49	0.31 ± 0.39	159	0.03 ± 0.21
2017	0.61 ± 0.25	0.27 ± 0.21	-0.02 ± 0.25	0.80 ± 0.42	0.25 ± 0.38	89	-0.02 ± 0.20

生年	体型 D		体型 F			体型 G	
	頭 数	前乳頭の長さ	頭 数	坐骨幅	後乳頭の配置	頭 数	B C S
2014	46	-0.04 ± 0.46	46	0.33 ± 0.35	0.14 ± 0.41	46	-0.07 ± 0.27
2015	147	-0.12 ± 0.49	147	0.37 ± 0.40	0.14 ± 0.38	147	-0.11 ± 0.25
2016	159	-0.18 ± 0.45	159	0.40 ± 0.38	0.19 ± 0.38	159	-0.10 ± 0.26
2017	89	-0.19 ± 0.44	89	0.28 ± 0.41	0.15 ± 0.38	89	-0.08 ± 0.30

3) 審査牛

生年	体型 A			体型 B				
	頭 数	体貌と骨格	肢蹄	頭 数	決定得点	乳用強健性	乳器	高さ
1992	44,175	-0.57 ± 0.52	-0.36 ± 0.31	44,239	-0.98 ± 0.36	-1.08 ± 0.45	-1.31 ± 0.35	-0.76 ± 0.50
1993	46,499	-0.57 ± 0.52	-0.41 ± 0.32	46,499	-0.96 ± 0.36	-0.99 ± 0.45	-1.27 ± 0.35	-0.75 ± 0.49
1994	42,938	-0.50 ± 0.55	-0.38 ± 0.37	42,938	-0.88 ± 0.37	-0.88 ± 0.45	-1.20 ± 0.36	-0.69 ± 0.50
1995	47,321	-0.44 ± 0.58	-0.36 ± 0.36	47,321	-0.83 ± 0.37	-0.82 ± 0.45	-1.14 ± 0.36	-0.64 ± 0.53
1996	48,219	-0.48 ± 0.61	-0.35 ± 0.33	48,219	-0.81 ± 0.38	-0.79 ± 0.46	-1.10 ± 0.38	-0.64 ± 0.55
1997	49,450	-0.48 ± 0.60	-0.35 ± 0.32	49,450	-0.75 ± 0.39	-0.72 ± 0.48	-0.98 ± 0.40	-0.65 ± 0.55
1998	44,815	-0.45 ± 0.60	-0.34 ± 0.32	44,815	-0.73 ± 0.40	-0.66 ± 0.48	-0.97 ± 0.43	-0.63 ± 0.55
1999	42,926	-0.48 ± 0.59	-0.32 ± 0.31	42,926	-0.68 ± 0.39	-0.64 ± 0.48	-0.85 ± 0.44	-0.65 ± 0.55
2000	44,250	-0.43 ± 0.60	-0.28 ± 0.33	44,250	-0.63 ± 0.40	-0.56 ± 0.50	-0.80 ± 0.43	-0.60 ± 0.55
2001	44,886	-0.38 ± 0.61	-0.22 ± 0.32	44,886	-0.57 ± 0.40	-0.47 ± 0.51	-0.77 ± 0.42	-0.48 ± 0.57
2002	45,971	-0.35 ± 0.66	-0.21 ± 0.33	45,971	-0.52 ± 0.45	-0.38 ± 0.54	-0.70 ± 0.47	-0.47 ± 0.58
2003	46,845	-0.30 ± 0.67	-0.22 ± 0.32	46,845	-0.46 ± 0.46	-0.31 ± 0.53	-0.61 ± 0.49	-0.42 ± 0.58
2004	47,091	-0.28 ± 0.68	-0.22 ± 0.33	47,091	-0.44 ± 0.47	-0.26 ± 0.56	-0.57 ± 0.50	-0.36 ± 0.60
2005	47,111	-0.25 ± 0.68	-0.17 ± 0.35	47,111	-0.37 ± 0.47	-0.26 ± 0.57	-0.47 ± 0.50	-0.35 ± 0.60
2006	45,828	-0.19 ± 0.70	-0.12 ± 0.34	45,828	-0.25 ± 0.47	-0.14 ± 0.56	-0.30 ± 0.48	-0.24 ± 0.60
2007	45,306	-0.13 ± 0.67	-0.07 ± 0.32	45,306	-0.18 ± 0.45	-0.11 ± 0.55	-0.24 ± 0.47	-0.14 ± 0.57
2008	47,996	-0.05 ± 0.65	-0.02 ± 0.33	47,996	-0.11 ± 0.45	-0.03 ± 0.54	-0.18 ± 0.50	-0.03 ± 0.57
2009	46,498	-0.04 ± 0.66	-0.03 ± 0.33	46,498	-0.08 ± 0.46	-0.02 ± 0.55	-0.13 ± 0.51	-0.04 ± 0.58
2010 *	45,128	0.00 ± 0.67	0.00 ± 0.33	45,128	0.00 ± 0.46	0.00 ± 0.55	0.00 ± 0.52	0.00 ± 0.57
2011	44,491	0.08 ± 0.74	0.06 ± 0.35	44,491	0.09 ± 0.48	0.05 ± 0.60	0.09 ± 0.51	0.12 ± 0.60
2012	39,308	0.22 ± 0.74	0.11 ± 0.36	39,308	0.22 ± 0.50	0.17 ± 0.61	0.24 ± 0.53	0.23 ± 0.61
2013	35,036	0.31 ± 0.73	0.18 ± 0.34	35,036	0.33 ± 0.50	0.25 ± 0.61	0.36 ± 0.54	0.35 ± 0.60
2014	33,205	0.35 ± 0.72	0.21 ± 0.36	33,205	0.40 ± 0.50	0.28 ± 0.62	0.44 ± 0.56	0.41 ± 0.61
2015	35,985	0.31 ± 0.71	0.20 ± 0.37	35,985	0.43 ± 0.50	0.26 ± 0.62	0.51 ± 0.57	0.43 ± 0.61
2016	15,599	0.36 ± 0.69	0.23 ± 0.38	15,599	0.51 ± 0.51	0.31 ± 0.62	0.61 ± 0.60	0.50 ± 0.62

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
1992	-0.13 ± 0.22	-0.17 ± 0.27	-0.50 ± 0.15	-0.08 ± 0.35	-0.14 ± 0.22	-0.08 ± 0.11	-0.51 ± 0.19
1993	-0.11 ± 0.22	-0.14 ± 0.28	-0.46 ± 0.16	-0.12 ± 0.36	-0.10 ± 0.22	-0.08 ± 0.11	-0.48 ± 0.20
1994	-0.07 ± 0.23	-0.10 ± 0.29	-0.42 ± 0.15	-0.15 ± 0.38	-0.10 ± 0.22	-0.08 ± 0.12	-0.48 ± 0.21
1995	-0.06 ± 0.23	-0.08 ± 0.29	-0.39 ± 0.15	-0.09 ± 0.42	-0.10 ± 0.22	-0.07 ± 0.12	-0.47 ± 0.22
1996	-0.08 ± 0.24	-0.08 ± 0.30	-0.37 ± 0.16	-0.13 ± 0.44	-0.08 ± 0.23	-0.06 ± 0.11	-0.44 ± 0.23
1997	-0.09 ± 0.25	-0.10 ± 0.32	-0.34 ± 0.17	-0.11 ± 0.42	-0.06 ± 0.21	-0.06 ± 0.11	-0.37 ± 0.24
1998	-0.09 ± 0.25	-0.09 ± 0.31	-0.31 ± 0.18	-0.11 ± 0.42	-0.05 ± 0.21	-0.06 ± 0.11	-0.39 ± 0.24
1999	-0.09 ± 0.24	-0.10 ± 0.30	-0.30 ± 0.18	-0.17 ± 0.44	-0.05 ± 0.20	-0.06 ± 0.10	-0.33 ± 0.27
2000	-0.08 ± 0.24	-0.10 ± 0.31	-0.26 ± 0.20	-0.12 ± 0.47	-0.05 ± 0.21	-0.05 ± 0.10	-0.32 ± 0.26
2001	-0.05 ± 0.26	-0.07 ± 0.32	-0.22 ± 0.20	-0.12 ± 0.45	-0.02 ± 0.22	-0.04 ± 0.10	-0.31 ± 0.24
2002	-0.09 ± 0.28	-0.10 ± 0.34	-0.17 ± 0.20	-0.09 ± 0.44	-0.01 ± 0.21	-0.05 ± 0.09	-0.29 ± 0.26
2003	-0.08 ± 0.27	-0.08 ± 0.34	-0.14 ± 0.20	-0.07 ± 0.45	0.01 ± 0.21	-0.05 ± 0.10	-0.25 ± 0.27
2004	-0.06 ± 0.27	-0.06 ± 0.33	-0.12 ± 0.22	-0.09 ± 0.46	0.03 ± 0.22	-0.05 ± 0.11	-0.25 ± 0.26
2005	-0.06 ± 0.29	-0.07 ± 0.35	-0.11 ± 0.22	-0.07 ± 0.43	0.04 ± 0.23	-0.04 ± 0.10	-0.21 ± 0.26
2006	-0.03 ± 0.27	-0.03 ± 0.34	-0.07 ± 0.21	-0.10 ± 0.45	0.03 ± 0.23	-0.04 ± 0.10	-0.14 ± 0.26
2007	0.00 ± 0.25	-0.01 ± 0.32	-0.06 ± 0.21	-0.06 ± 0.44	0.00 ± 0.22	-0.01 ± 0.10	-0.11 ± 0.26
2008	0.01 ± 0.25	0.03 ± 0.31	-0.02 ± 0.20	-0.05 ± 0.44	0.02 ± 0.22	0.00 ± 0.10	-0.08 ± 0.27
2009	0.00 ± 0.25	0.01 ± 0.31	-0.01 ± 0.20	0.01 ± 0.44	0.01 ± 0.22	-0.01 ± 0.10	-0.06 ± 0.28
2010 *	0.00 ± 0.25	0.00 ± 0.31	0.00 ± 0.20	0.00 ± 0.44	0.00 ± 0.21	0.00 ± 0.10	0.00 ± 0.28
2011	0.03 ± 0.26	0.03 ± 0.33	0.01 ± 0.23	0.00 ± 0.45	-0.01 ± 0.22	0.00 ± 0.10	0.03 ± 0.27
2012	0.07 ± 0.26	0.08 ± 0.34	0.06 ± 0.23	-0.01 ± 0.43	-0.01 ± 0.21	-0.01 ± 0.10	0.08 ± 0.28
2013	0.09 ± 0.26	0.10 ± 0.33	0.09 ± 0.23	0.01 ± 0.43	-0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.09	0.14 ± 0.29
2014	0.10 ± 0.26	0.10 ± 0.34	0.11 ± 0.24	0.02 ± 0.44	-0.03 ± 0.22	0.01 ± 0.10	0.18 ± 0.30
2015	0.10 ± 0.26	0.09 ± 0.34	0.10 ± 0.24	-0.02 ± 0.45	-0.02 ± 0.23	0.02 ± 0.11	0.20 ± 0.31
2016	0.14 ± 0.26	0.11 ± 0.33	0.11 ± 0.24	-0.03 ± 0.45	-0.01 ± 0.24	0.03 ± 0.10	0.23 ± 0.33

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
1992	-0.70 ± 0.23	-0.47 ± 0.17	-0.22 ± 0.20	-0.55 ± 0.32	-0.63 ± 0.36		
1993	-0.68 ± 0.23	-0.43 ± 0.17	-0.22 ± 0.22	-0.57 ± 0.33	-0.61 ± 0.37		
1994	-0.65 ± 0.25	-0.38 ± 0.17	-0.19 ± 0.22	-0.58 ± 0.33	-0.54 ± 0.37	33,255	-0.09 ± 0.18
1995	-0.62 ± 0.25	-0.36 ± 0.18	-0.20 ± 0.23	-0.59 ± 0.33	-0.54 ± 0.38	47,198	-0.12 ± 0.19
1996	-0.59 ± 0.25	-0.35 ± 0.17	-0.21 ± 0.24	-0.59 ± 0.34	-0.53 ± 0.39	48,219	-0.11 ± 0.19
1997	-0.55 ± 0.25	-0.36 ± 0.19	-0.17 ± 0.24	-0.51 ± 0.38	-0.51 ± 0.39	49,450	-0.11 ± 0.19
1998	-0.52 ± 0.25	-0.32 ± 0.19	-0.17 ± 0.24	-0.54 ± 0.42	-0.49 ± 0.40	44,815	-0.09 ± 0.18
1999	-0.45 ± 0.26	-0.25 ± 0.21	-0.15 ± 0.23	-0.51 ± 0.41	-0.43 ± 0.41	42,926	-0.05 ± 0.20
2000	-0.41 ± 0.27	-0.23 ± 0.21	-0.12 ± 0.26	-0.49 ± 0.42	-0.39 ± 0.42	44,250	-0.05 ± 0.20
2001	-0.42 ± 0.26	-0.27 ± 0.21	-0.05 ± 0.27	-0.43 ± 0.42	-0.30 ± 0.42	44,886	-0.02 ± 0.21
2002	-0.38 ± 0.27	-0.22 ± 0.22	-0.09 ± 0.27	-0.43 ± 0.44	-0.23 ± 0.44	45,971	-0.05 ± 0.20
2003	-0.32 ± 0.29	-0.17 ± 0.22	-0.12 ± 0.24	-0.38 ± 0.45	-0.21 ± 0.44	46,845	-0.05 ± 0.19
2004	-0.29 ± 0.29	-0.14 ± 0.22	-0.10 ± 0.24	-0.36 ± 0.46	-0.19 ± 0.42	47,091	-0.03 ± 0.20
2005	-0.23 ± 0.30	-0.12 ± 0.21	-0.05 ± 0.25	-0.30 ± 0.45	-0.18 ± 0.42	47,111	0.00 ± 0.22
2006	-0.16 ± 0.29	-0.07 ± 0.21	-0.01 ± 0.26	-0.22 ± 0.44	-0.10 ± 0.41	45,828	-0.02 ± 0.19
2007	-0.13 ± 0.29	-0.04 ± 0.20	0.02 ± 0.25	-0.16 ± 0.43	-0.07 ± 0.39	45,306	0.00 ± 0.20
2008	-0.09 ± 0.28	-0.03 ± 0.21	0.03 ± 0.25	-0.09 ± 0.46	-0.06 ± 0.39	47,996	0.03 ± 0.21
2009	-0.06 ± 0.30	-0.03 ± 0.20	0.01 ± 0.25	-0.07 ± 0.46	-0.03 ± 0.39	46,498	0.00 ± 0.20
2010 *	0.00 ± 0.29	0.00 ± 0.20	0.00 ± 0.24	0.00 ± 0.47	0.00 ± 0.39	45,128	0.00 ± 0.20
2011	0.05 ± 0.29	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.25	0.09 ± 0.46	0.02 ± 0.39	44,491	0.02 ± 0.20
2012	0.10 ± 0.30	0.05 ± 0.21	0.06 ± 0.25	0.18 ± 0.46	0.05 ± 0.39	39,308	0.02 ± 0.20
2013	0.17 ± 0.29	0.08 ± 0.22	0.06 ± 0.25	0.28 ± 0.46	0.09 ± 0.38	35,036	0.03 ± 0.19
2014	0.23 ± 0.30	0.09 ± 0.24	0.07 ± 0.25	0.36 ± 0.48	0.08 ± 0.39	33,205	0.04 ± 0.20
2015	0.26 ± 0.30	0.12 ± 0.23	0.04 ± 0.27	0.40 ± 0.50	0.12 ± 0.40	35,985	0.03 ± 0.21
2016	0.29 ± 0.32	0.14 ± 0.23	0.03 ± 0.27	0.48 ± 0.50	0.15 ± 0.39	15,599	0.01 ± 0.21

生年	体型 D		体型 F			体型 G	
	頭 数	前乳頭の長さ	頭 数	坐骨幅	後乳頭の配置	頭 数	B C S
1992	44,239	0.27 ± 0.38					
1993	46,499	0.26 ± 0.37					
1994	42,938	0.30 ± 0.39					
1995	47,321	0.28 ± 0.40					
1996	48,219	0.29 ± 0.41					
1997	49,450	0.18 ± 0.42					
1998	44,815	0.18 ± 0.46					
1999	42,926	0.16 ± 0.44					
2000	44,250	0.16 ± 0.42	12,139	-0.12 ± 0.32	-0.32 ± 0.35		
2001	44,886	0.13 ± 0.41	38,977	-0.16 ± 0.34	-0.28 ± 0.37		
2002	45,971	0.10 ± 0.41	45,971	-0.16 ± 0.37	-0.24 ± 0.38		
2003	46,845	0.06 ± 0.44	46,845	-0.15 ± 0.37	-0.25 ± 0.37		
2004	47,091	0.02 ± 0.44	47,091	-0.12 ± 0.40	-0.22 ± 0.36	23,726	0.12 ± 0.22
2005	47,111	0.02 ± 0.43	47,111	-0.13 ± 0.39	-0.16 ± 0.35	46,661	0.10 ± 0.24
2006	45,828	0.03 ± 0.41	45,828	-0.07 ± 0.38	-0.09 ± 0.35	45,828	0.07 ± 0.23
2007	45,306	0.02 ± 0.41	45,306	-0.03 ± 0.37	-0.04 ± 0.34	45,306	0.07 ± 0.22
2008	47,996	0.04 ± 0.42	47,996	-0.04 ± 0.36	-0.03 ± 0.33	47,996	0.04 ± 0.21
2009	46,498	0.01 ± 0.42	46,498	-0.04 ± 0.37	-0.01 ± 0.33	46,498	0.00 ± 0.22
2010 *	45,128	0.00 ± 0.43	45,128	0.00 ± 0.37	0.00 ± 0.34	45,128	0.00 ± 0.21
2011	44,491	0.00 ± 0.42	44,491	0.05 ± 0.37	0.00 ± 0.33	44,491	0.01 ± 0.23
2012	39,308	0.01 ± 0.42	39,308	0.08 ± 0.38	0.01 ± 0.33	39,308	-0.01 ± 0.22
2013	35,036	-0.02 ± 0.42	35,036	0.12 ± 0.38	0.04 ± 0.33	35,036	-0.03 ± 0.23
2014	33,205	-0.03 ± 0.45	33,205	0.16 ± 0.38	0.06 ± 0.34	33,205	-0.06 ± 0.24
2015	35,985	-0.06 ± 0.45	35,985	0.21 ± 0.39	0.05 ± 0.34	35,985	-0.06 ± 0.25
2016	15,599	-0.06 ± 0.44	15,599	0.25 ± 0.37	0.07 ± 0.35	15,599	-0.05 ± 0.25

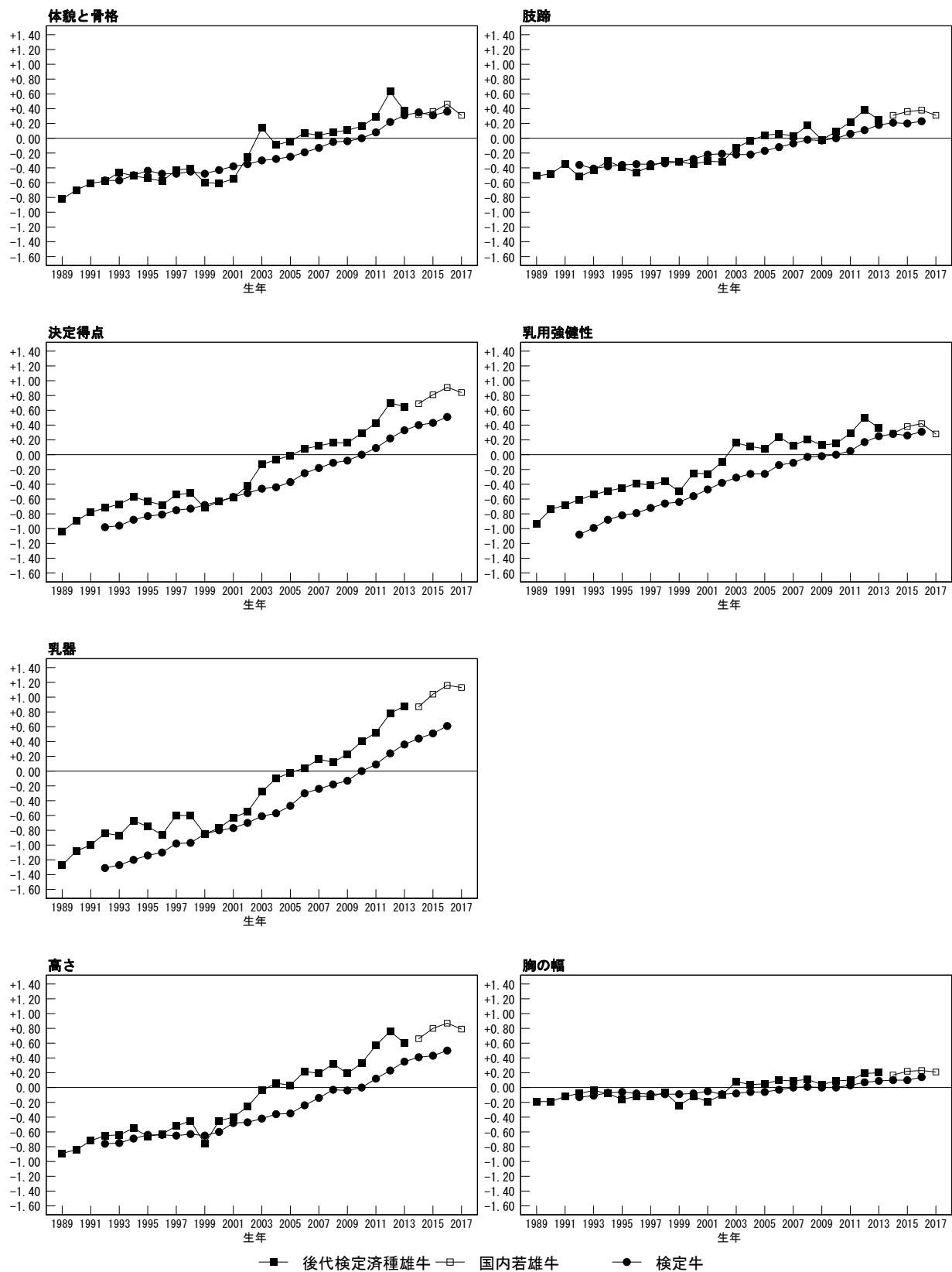


図.4 後代検定済種雄牛、審査牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の体型形質の遺伝的能力の推移（1）

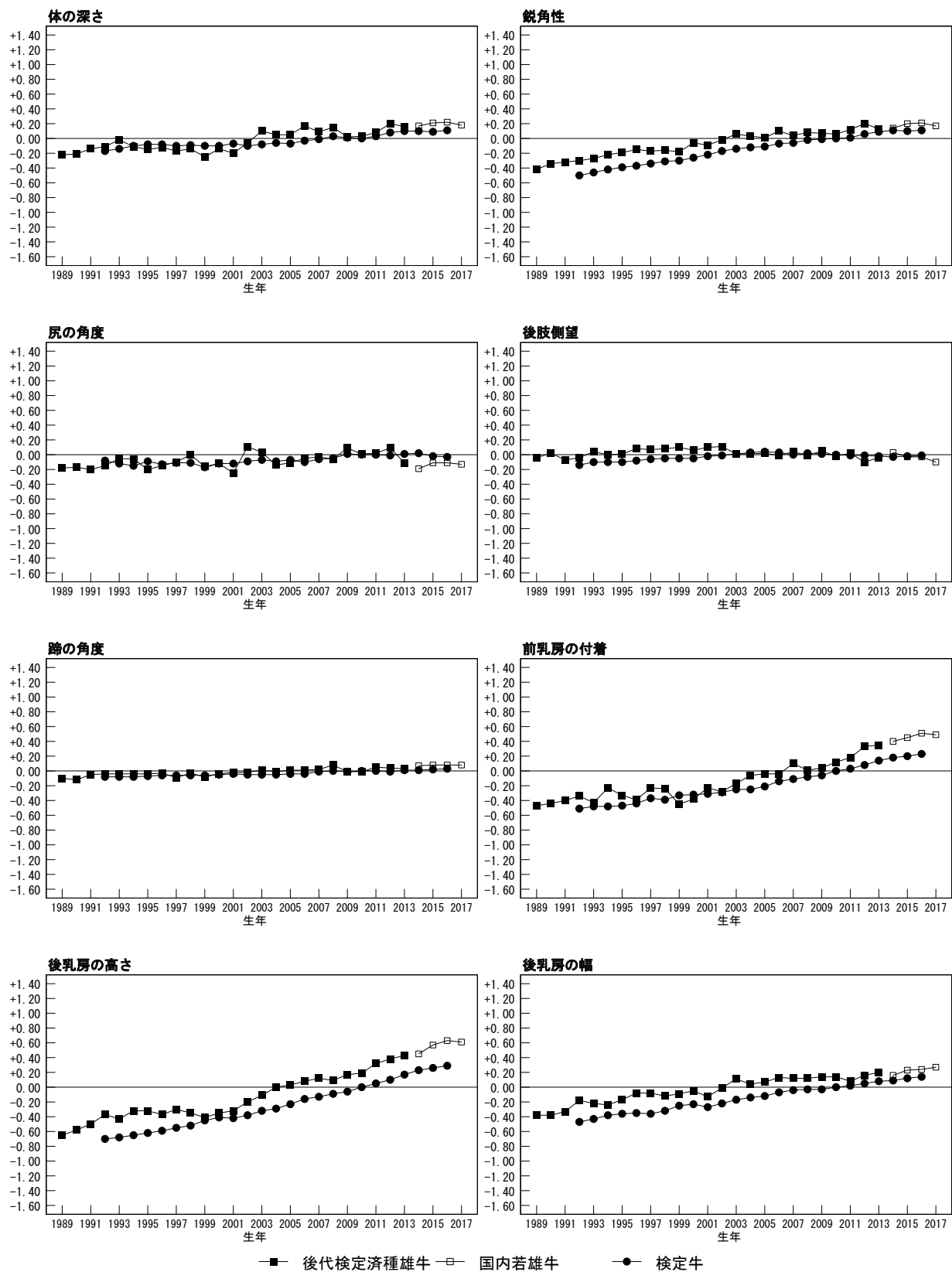


図.5 後代検定済種雄牛、審査牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の体型形質の遺伝的能力の推移（2）

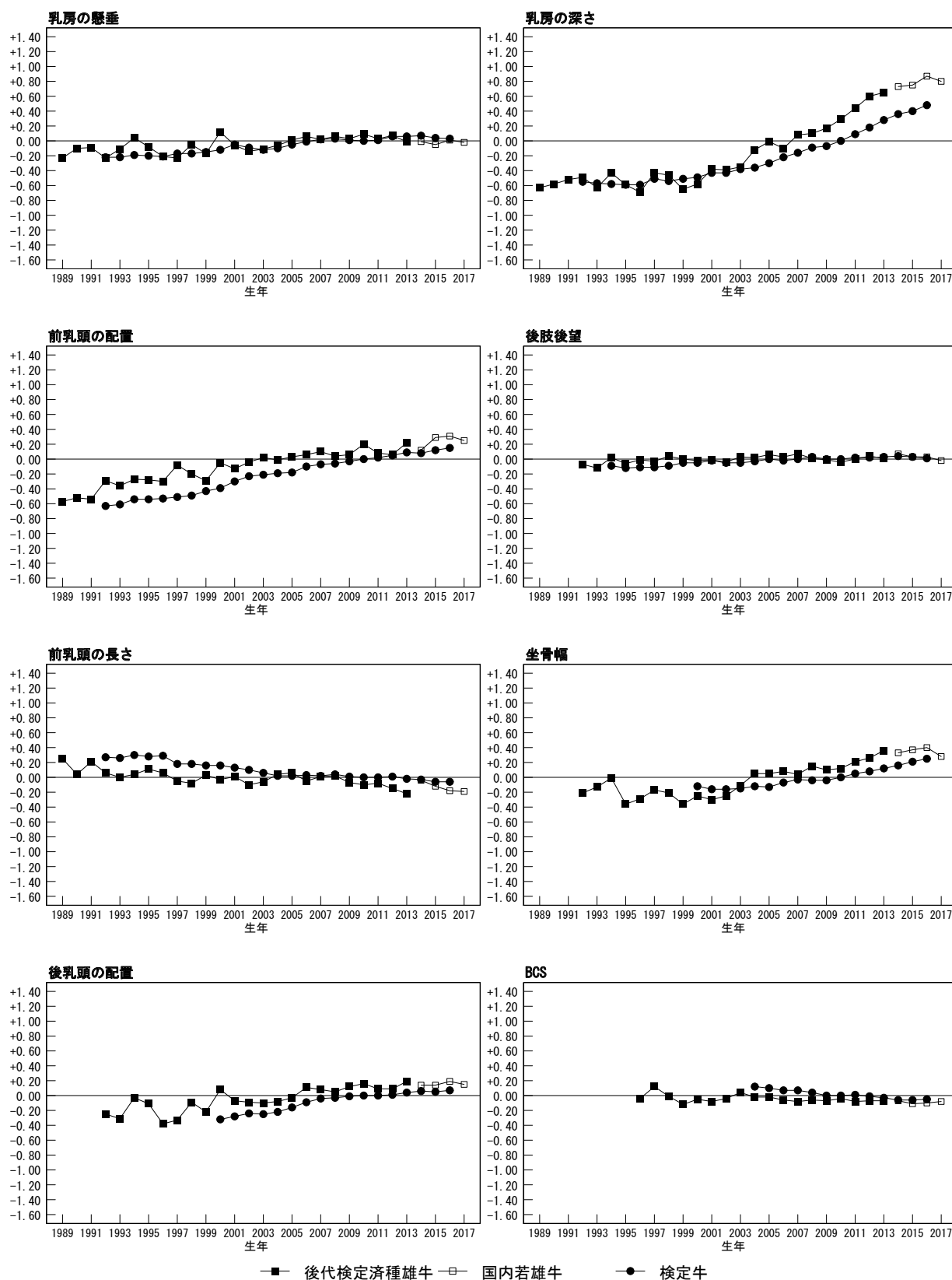


図.6 後代検定済種雄牛、審査牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の体型形質の遺伝的能力の推移（3）

4. 体細胞スコア

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

表.9 体細胞スコアの遺伝的能力の年次的変化

生年	後代検定済種雄牛		国内若雄牛 (後代検定候補種雄牛)		検定牛	
	頭数	平均 ±SD	頭数	平均 ±SD	頭数	平均 ±SD
1989	181	2.12 ± 0.33				
1990	147	2.21 ± 0.33				
1991	174	2.09 ± 0.33				
1992	173	2.10 ± 0.30			102,534	2.16 ± 0.24
1993	170	2.08 ± 0.31			105,106	2.15 ± 0.23
1994	162	2.16 ± 0.32			104,495	2.15 ± 0.24
1995	175	2.17 ± 0.31			103,463	2.18 ± 0.24
1996	187	2.16 ± 0.36			100,970	2.16 ± 0.23
1997	177	2.17 ± 0.34			99,607	2.14 ± 0.23
1998	185	2.23 ± 0.31			96,650	2.16 ± 0.22
1999	170	2.22 ± 0.31			97,237	2.15 ± 0.21
2000	171	2.25 ± 0.33			103,438	2.16 ± 0.22
2001	208	2.20 ± 0.36			106,894	2.15 ± 0.23
2002	196	2.23 ± 0.30			116,275	2.16 ± 0.21
2003	135	2.31 ± 0.32			123,120	2.17 ± 0.21
2004	209	2.22 ± 0.36			119,791	2.17 ± 0.21
2005	179	2.21 ± 0.35			124,048	2.20 ± 0.22
2006	187	2.21 ± 0.37			122,536	2.20 ± 0.22
2007	196	2.25 ± 0.32			114,990	2.17 ± 0.22
2008	182	2.27 ± 0.31			120,044	2.18 ± 0.22
2009	183	2.26 ± 0.34			125,726	2.20 ± 0.23
2010*	186	2.26 ± 0.35			126,151	2.23 ± 0.23
2011	177	2.15 ± 0.33			122,150	2.19 ± 0.23
2012	192	2.15 ± 0.34			125,032	2.17 ± 0.23
2013	176	2.13 ± 0.34			127,737	2.17 ± 0.23
2014			46	2.10 ± 0.31	123,929	2.19 ± 0.25
2015			147	2.12 ± 0.33	121,586	2.18 ± 0.25
2016			159	2.04 ± 0.29	65,851	2.18 ± 0.25
2017			89	2.02 ± 0.29		

表.10 体細胞スコアにおける年当たり改良量

	後代検定済牛 2004-2013	検定牛 2007-2016
体細胞スコア	-0.0092	-0.0010

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

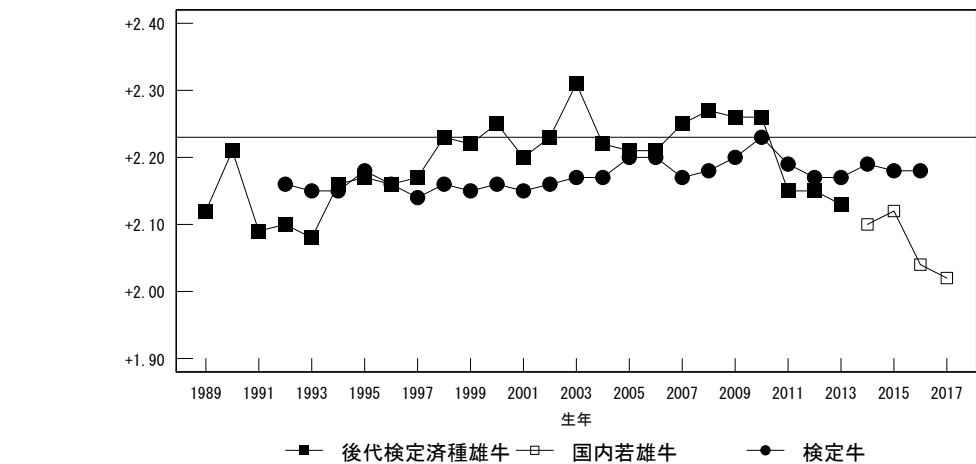


図.7 後代検定済種雄牛、検定牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の体細胞スコアの遺伝的能力の推移

5. 泌乳持続性

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

表.11 泌乳持続性の遺伝的能力の年次的変化

生年	後代検定済種雄牛		国内若雄牛 (後代検定候補種雄牛)		検定牛	
	頭数	平均 ±SD	頭数	平均 ±SD	頭数	平均 ±SD
1989	182	-0.97 ± 1.12				
1990	148	-0.99 ± 1.11				
1991	174	-0.87 ± 1.12				
1992	174	-0.95 ± 1.13			122,828	-1.35 ± 1.10
1993	170	-0.79 ± 1.16			121,904	-1.25 ± 1.09
1994	162	-0.76 ± 1.10			119,517	-1.22 ± 1.09
1995	175	-0.56 ± 1.05			116,483	-1.23 ± 1.06
1996	187	-0.67 ± 1.11			113,223	-1.11 ± 1.06
1997	177	-0.61 ± 1.07			111,827	-0.99 ± 1.04
1998	185	-0.38 ± 1.06			108,171	-0.92 ± 1.05
1999	170	-0.08 ± 0.96			108,290	-0.88 ± 1.01
2000	171	-0.14 ± 1.02			115,497	-0.78 ± 1.00
2001	208	-0.05 ± 1.07			118,797	-0.69 ± 0.97
2002	196	0.01 ± 1.02			129,873	-0.56 ± 0.97
2003	135	-0.11 ± 1.14			136,072	-0.52 ± 0.98
2004	209	0.23 ± 0.97			131,768	-0.45 ± 1.01
2005	179	0.40 ± 1.07			134,995	-0.30 ± 0.99
2006	187	0.38 ± 1.00			132,333	-0.10 ± 0.97
2007	196	0.15 ± 0.95			123,605	-0.07 ± 0.95
2008	182	0.22 ± 1.11			129,587	-0.12 ± 0.96
2009	183	0.01 ± 1.07			135,683	-0.10 ± 0.97
2010	186	0.39 ± 1.11			135,417	0.00 ± 1.00
2011	177	0.39 ± 0.95			131,065	0.09 ± 0.97
2012	192	0.34 ± 1.00			133,627	0.05 ± 0.95
2013	176	0.60 ± 0.93			136,340	0.08 ± 0.97
2014			46	0.63 ± 0.70	131,217	0.17 ± 0.93
2015			147	0.75 ± 0.75	128,595	0.31 ± 0.84
2016			159	0.87 ± 0.89	92,782	0.44 ± 0.73
2017			89	0.97 ± 0.79		

表.12 泌乳持続性における年当たり改良量

	後代検定済牛 2004-2013	検定牛 2007-2016
泌乳持続性	0.021	0.055

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

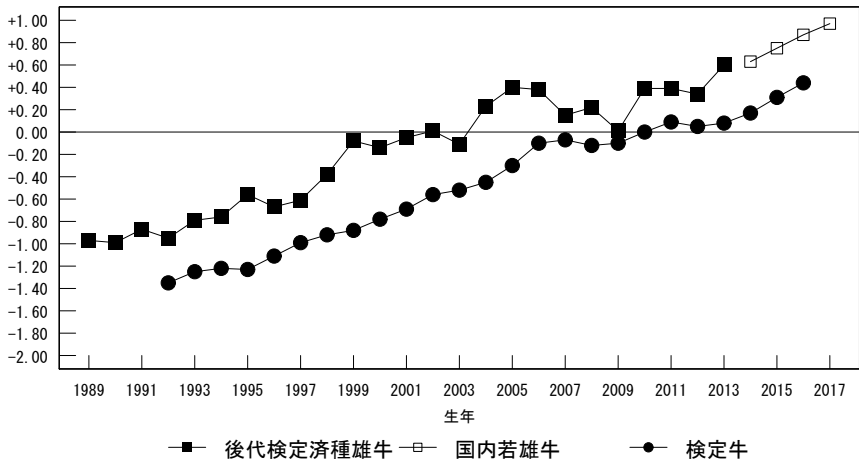


図.8 後代検定済種雄牛、検定牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の泌乳持続性の遺伝的能力の推移

6. 繁殖形質

過去 25 年間に於ける後代検定済種雄牛、検定牛および直近 4 年間の国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の生年毎の遺傳的能力の推移を図.9 に示した。更に、年当たりの改良量を数値で捉えるために、表.13 に最近 10 年間に於ける後代検定済種雄牛および検定牛の遺傳的改良量を示した。なお、繁殖形質の遺傳ベースは、2010 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 繁殖形質に於ける年当たり改良量

	後代検定済種雄牛 2004-2013	検定牛 2007-2016
未経産娘牛受胎率（%）	-0.40	-0.37
初産娘牛受胎率（%）	-0.15	-0.35
空胎日数（日）	0.09	0.44

注）改良量は各年平均値の一次回帰係数。

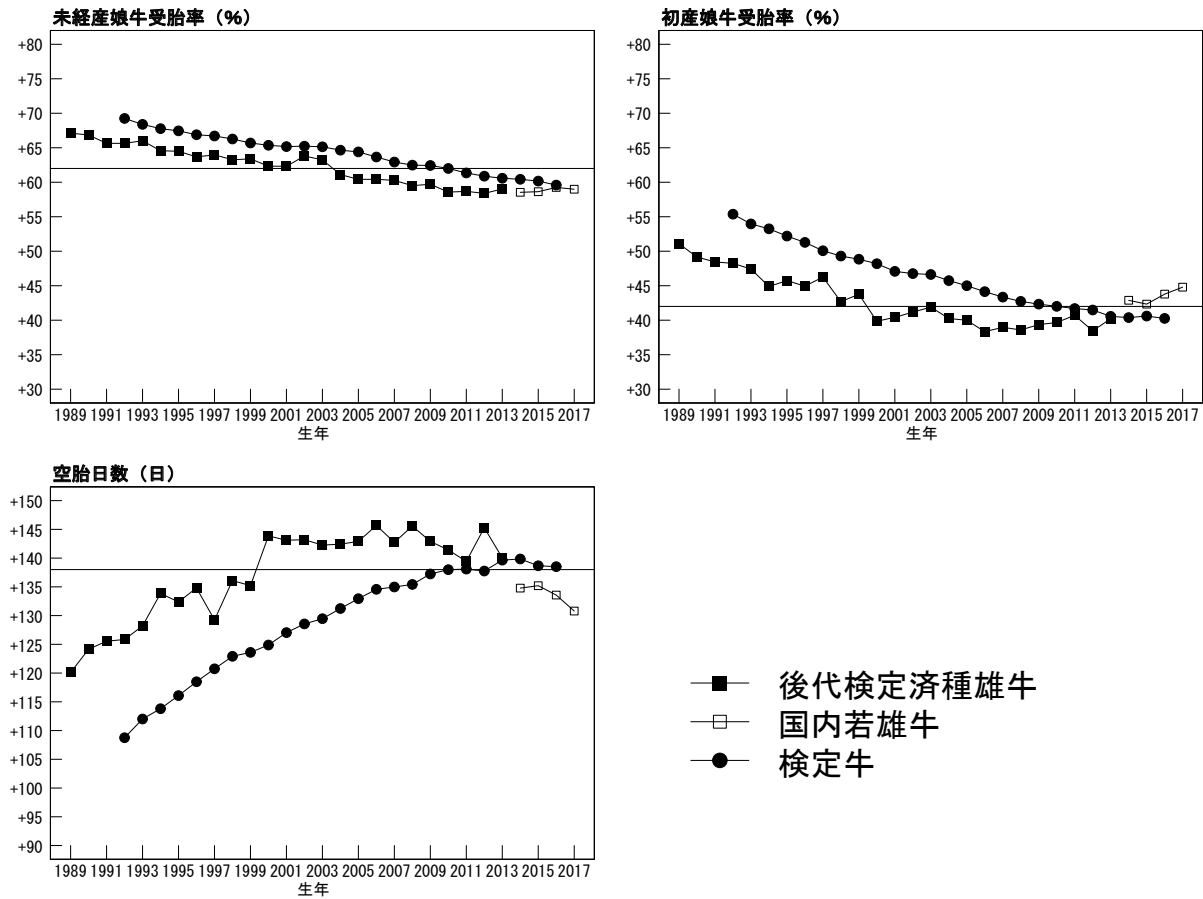


図.9 後代検定済種雄牛、検定牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の繁殖形質の遺傳的能力の推移

7. 総合指数

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

表.14 総合指数（NTP）の年次的変化

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 ±SD	頭 数	平均 ±SD	頭 数	平均 ±SD
1989	182	-1,811±627				
1990	148	-1,558±675				
1991	174	-1,390±609				
1992	174	-1,397±612			43,013	-2,150±711
1993	170	-1,353±657			45,206	-2,004±684
1994	162	-1,230±576			41,590	-1,885±674
1995	175	-1,014±649			45,786	-1,760±669
1996	187	-937±620			46,305	-1,658±668
1997	177	-745±619			47,148	-1,454±679
1998	185	-538±543			42,591	-1,330±675
1999	170	-459±649			40,914	-1,179±673
2000	171	-347±568			42,732	-1,076±664
2001	208	-200±545			44,299	-930±662
2002	196	-124±618			45,649	-798±663
2003	135	-260±548			46,605	-688±646
2004	209	0±571			46,905	-587±628
2005	179	128±656			46,929	-533±624
2006	187	248±566			45,688	-367±633
2007	196	190±568			45,160	-254±655
2008	182	462±657			47,818	-208±646
2009	183	585±645			46,332	-136±634
2010*	186	711±652			44,963	19±643
2011	177	1,101±659			44,309	169±651
2012	192	1,110±735			39,181	290±644
2013	176	1,439±642			34,936	400±644
2014			46	1,333±615	33,106	542±654
2015			147	1,712±654	35,855	695±635
2016			159	2,119±559	15,485	844±624
2017			89	2,319±408		

表.15 総合指数における年当たり改良量

	後代検定済種雄牛 2004-2013	検定牛 2007-2016
総合指数	156.2	126.4

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

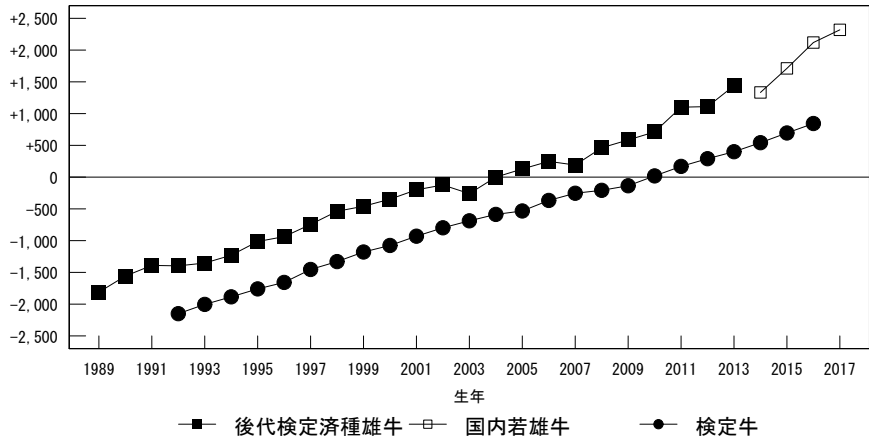


図.10 後代検定済種雄牛、検定牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の総合指数（NTP）の推移

8. 現検定牛の遺伝的能力の地方別平均

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

表.16 現検定牛の泌乳形質の(G)EBVと乳代効果の地方別平均

地 方	頭数	乳代効果 (円)	EBV (平均 ±SD)						PRT%
			MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	
北海道	341,069	24,276 ± 44,026	238 ± 517	11 ± 19	22 ± 39	9 ± 13	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.02 ± 0.11
都府県	127,704	18,423 ± 43,924	175 ± 509	9 ± 19	16 ± 39	7 ± 13	0.03 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
東 北	21,777	15,155 ± 44,169	142 ± 513	8 ± 19	13 ± 39	6 ± 13	0.03 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
関 東	30,243	17,676 ± 43,778	162 ± 503	9 ± 19	16 ± 38	6 ± 13	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.11
北 陸	1,837	16,364 ± 44,586	152 ± 518	8 ± 19	14 ± 39	6 ± 13	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.11
中 部	11,772	21,621 ± 44,947	209 ± 517	10 ± 19	19 ± 40	8 ± 14	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.10
近 畿	5,543	24,516 ± 42,443	250 ± 496	10 ± 18	22 ± 37	8 ± 13	0.01 ± 0.21	0.00 ± 0.15	0.00 ± 0.11
中 国	13,447	21,628 ± 43,867	205 ± 509	10 ± 19	20 ± 39	8 ± 13	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.11
四 国	3,862	12,405 ± 45,225	114 ± 523	6 ± 20	11 ± 39	4 ± 14	0.03 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
九 州	39,223	18,584 ± 43,404	180 ± 506	9 ± 19	16 ± 38	6 ± 13	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.10
全 国	468,773	22,682 ± 44,075	221 ± 516	10 ± 19	20 ± 39	8 ± 13	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
支庁・都府県	頭数	乳代効果 (円)	EBV (平均 ±SD)						PRT%
			MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	
石 狩	5,609	15,527 ± 46,332	134 ± 535	10 ± 20	13 ± 41	6 ± 14	0.06 ± 0.21	0.02 ± 0.16	0.02 ± 0.11
空 知	2,394	11,778 ± 46,544	95 ± 543	8 ± 19	10 ± 41	5 ± 14	0.05 ± 0.21	0.02 ± 0.16	0.02 ± 0.12
上 川	13,555	34,916 ± 44,109	347 ± 519	14 ± 19	32 ± 39	13 ± 13	0.01 ± 0.22	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.12
後 志	2,254	13,644 ± 42,318	116 ± 502	8 ± 19	12 ± 37	6 ± 13	0.04 ± 0.22	0.03 ± 0.16	0.03 ± 0.12
檜 山	1,845	13,763 ± 44,473	128 ± 527	9 ± 18	10 ± 39	5 ± 13	0.05 ± 0.22	-0.01 ± 0.16	0.01 ± 0.12
渡 島	4,475	20,715 ± 42,646	188 ± 507	11 ± 18	18 ± 38	9 ± 13	0.05 ± 0.22	0.02 ± 0.15	0.03 ± 0.11
胆 振	3,680	18,478 ± 46,622	168 ± 543	10 ± 20	16 ± 42	7 ± 14	0.04 ± 0.22	0.02 ± 0.16	0.02 ± 0.11
日 高	4,514	17,372 ± 45,741	152 ± 536	11 ± 19	15 ± 41	7 ± 14	0.06 ± 0.22	0.02 ± 0.16	0.03 ± 0.12
十 勝	100,206	26,877 ± 44,909	277 ± 527	10 ± 19	24 ± 39	9 ± 13	0.00 ± 0.21	0.00 ± 0.15	0.01 ± 0.11
釧 路	41,258	22,794 ± 42,540	206 ± 499	11 ± 18	21 ± 37	10 ± 13	0.04 ± 0.20	0.03 ± 0.15	0.03 ± 0.11
根 室	78,406	22,500 ± 43,121	224 ± 510	10 ± 18	20 ± 38	8 ± 13	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
網 走	47,877	27,678 ± 43,516	267 ± 509	13 ± 19	25 ± 38	10 ± 13	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11
宗 谷	25,002	18,517 ± 42,703	168 ± 503	10 ± 19	17 ± 38	8 ± 13	0.04 ± 0.22	0.02 ± 0.15	0.03 ± 0.11
留 萌	9,994	21,025 ± 44,460	194 ± 521	10 ± 19	19 ± 39	8 ± 13	0.04 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11
青 森	2,017	11,006 ± 41,892	93 ± 489	7 ± 18	9 ± 37	5 ± 13	0.04 ± 0.21	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.11
岩 手	12,361	15,358 ± 44,104	145 ± 513	8 ± 19	13 ± 39	6 ± 13	0.03 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
宮 城	2,103	16,675 ± 44,851	152 ± 520	9 ± 20	14 ± 40	6 ± 14	0.04 ± 0.22	0.02 ± 0.15	0.01 ± 0.11
秋 田	1,468	19,046 ± 45,545	183 ± 533	8 ± 19	17 ± 40	8 ± 14	0.02 ± 0.23	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.12
山 形	1,266	14,567 ± 43,782	139 ± 502	7 ± 20	13 ± 39	5 ± 14	0.03 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
福 島	2,562	14,256 ± 44,807	135 ± 518	7 ± 19	12 ± 39	5 ± 14	0.03 ± 0.21	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.10
茨 城	5,015	17,217 ± 40,732	148 ± 469	9 ± 18	16 ± 36	7 ± 13	0.04 ± 0.20	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.10
栃 木	9,053	14,734 ± 43,627	139 ± 508	7 ± 19	13 ± 38	5 ± 13	0.02 ± 0.21	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.11
群 馬	10,028	24,096 ± 43,784	226 ± 500	12 ± 20	21 ± 39	9 ± 14	0.04 ± 0.21	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.11
埼 玉	829	17,439 ± 47,086	173 ± 532	9 ± 20	14 ± 41	5 ± 14	0.03 ± 0.20	-0.01 ± 0.15	0.00 ± 0.10
千 葉	3,843	13,987 ± 43,703	123 ± 508	8 ± 19	12 ± 38	6 ± 13	0.04 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11
東 京	536	12,817 ± 45,454	122 ± 516	5 ± 19	12 ± 40	4 ± 14	0.01 ± 0.19	0.02 ± 0.13	0.01 ± 0.10
神奈川	939	-1,991 ± 46,060	-38 ± 520	1 ± 19	-2 ± 40	0 ± 14	0.04 ± 0.19	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.11
新 潟	921	13,300 ± 45,744	117 ± 534	9 ± 19	11 ± 40	5 ± 13	0.05 ± 0.22	0.01 ± 0.16	0.01 ± 0.11
富 山	453	24,528 ± 42,268	233 ± 492	10 ± 18	23 ± 38	10 ± 13	0.02 ± 0.21	0.03 ± 0.13	0.02 ± 0.10
石 川	182	11,494 ± 45,902	115 ± 529	5 ± 17	10 ± 42	3 ± 14	0.01 ± 0.20	0.01 ± 0.12	0.00 ± 0.10
福 井	281	16,397 ± 41,945	159 ± 486	7 ± 18	15 ± 37	6 ± 13	0.02 ± 0.19	0.01 ± 0.13	0.01 ± 0.09
山 梨	725	11,634 ± 46,002	102 ± 519	7 ± 19	10 ± 41	4 ± 14	0.03 ± 0.19	0.02 ± 0.13	0.01 ± 0.10
長 野	2,915	15,031 ± 44,380	140 ± 514	7 ± 19	13 ± 39	5 ± 14	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.10
岐 阜	1,636	21,865 ± 43,510	198 ± 500	12 ± 19	19 ± 39	8 ± 14	0.05 ± 0.21	0.03 ± 0.13	0.02 ± 0.10
静 岡	1,546	11,502 ± 47,076	95 ± 531	8 ± 20	10 ± 41	4 ± 14	0.05 ± 0.20	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.10
愛 知	4,552	31,163 ± 43,033	316 ± 500	12 ± 19	28 ± 38	11 ± 13	0.01 ± 0.20	0.00 ± 0.14	0.01 ± 0.10
三 重	398	17,250 ± 44,401	170 ± 515	7 ± 20	16 ± 39	6 ± 13	0.01 ± 0.21	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.11
滋 賀	1,032	25,496 ± 38,506	257 ± 453	10 ± 18	23 ± 33	9 ± 11	0.01 ± 0.21	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.10
京 都	511	33,184 ± 41,722	328 ± 490	15 ± 18	29 ± 37	11 ± 13	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.10
大 阪	179	16,751 ± 45,741	134 ± 552	12 ± 17	14 ± 42	6 ± 14	0.08 ± 0.25	0.03 ± 0.14	0.03 ± 0.10
兵 庫	3,722	24,515 ± 42,467	255 ± 497	9 ± 18	22 ± 37	8 ± 13	0.00 ± 0.20	0.00 ± 0.15	0.00 ± 0.11
奈 良	76	4,964 ± 36,272	17 ± 450	4 ± 15	6 ± 32	4 ± 11	0.05 ± 0.21	0.06 ± 0.17	0.05 ± 0.13
和歌山	23	—	—	—	—	—	—	—	—
鳥 取	5,403	26,408 ± 43,898	250 ± 510	12 ± 19	25 ± 39	9 ± 13	0.03 ± 0.21	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.11
島 根	934	16,533 ± 40,772	158 ± 462	7 ± 19	15 ± 36	6 ± 13	0.02 ± 0.20	0.02 ± 0.13	0.01 ± 0.10
岡 山	4,451	15,984 ± 44,089	146 ± 511	9 ± 19	14 ± 39	6 ± 13	0.04 ± 0.22	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
広 島	1,625	22,289 ± 43,187	224 ± 511	8 ± 18	20 ± 38	8 ± 13	0.00 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.10
山 口	1,034	24,513 ± 43,291	236 ± 504	11 ± 19	22 ± 38	8 ± 13	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.01 ± 0.11
徳 島	613	7,628 ± 46,199	65 ± 546	6 ± 20	6 ± 41	3 ± 14	0.04 ± 0.24	0.01 ± 0.16	0.01 ± 0.12
香 川	704	13,138 ± 46,309	132 ± 530	5 ± 20	12 ± 40	5 ± 14	0.00 ± 0.20	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.11
愛 媛	1,851	15,078 ± 43,501	135 ± 502	8 ± 19	13 ± 38	5 ± 13	0.04 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.01 ± 0.11
高 知	694	8,753 ± 47,223	80 ± 544	4 ± 21	8 ± 41	3 ± 14	0.02 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.01 ± 0.11
福 岡	5,829	18,460 ± 41,599	181 ± 493	9 ± 18	16 ± 37	6 ± 13	0.03 ± 0.22	0.00 ± 0.15	0.00 ± 0.11
佐 賀	535	12,761 ± 42,709	131 ± 506	5 ± 18	11 ± 38	4 ± 13	0.01 ± 0.22	0.00 ± 0.13	0.00 ± 0.10
長 崎	1,776	15,682 ± 44,395	152 ± 514	7 ± 19	14 ± 39	5 ± 13	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
熊 本	15,951	20,359 ± 44,098	195 ± 510	10 ± 19	18 ± 38	7 ± 13	0.03 ± 0.20	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.10
大 分	2,116	12,828 ± 45,613	119 ± 524	6 ± 19	11 ± 40	4 ± 14	0.03 ± 0.20	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.10
宮 崎	4,888	17,163 ± 42,803	163 ± 498	8 ± 19	15 ± 38	6 ± 13	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.10
鹿児島	6,749	19,302 ± 42,740	192 ± 504	8 ± 18	17 ± 38	6 ± 13	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.11
沖 縄	1,379	14,922 ± 42,169	139 ± 493	9 ± 18	12 ± 37	5 ± 13	0.04 ± 0.21	0.00 ± 0.15	0.01 ± 0.11

表.17 現検定牛の体型形質の (G)EBV と総合指数の地方別平均

地 方	頭数			EBV (平均 ±SD)					
	NTP	体型 A	体型 B	NTP	体貌と骨格	肢 蹄	決定得点	乳用強健性	乳 器
北海道	87,393	87,514	87,516	537 ± 694	0.26 ± 0.74	0.16 ± 0.37	0.32 ± 0.54	0.18 ± 0.64	0.37 ± 0.60
都府県	43,615	43,766	43,766	469 ± 676	0.29 ± 0.71	0.17 ± 0.36	0.35 ± 0.50	0.24 ± 0.59	0.41 ± 0.56
東 北	7,707	7,738	7,738	469 ± 687	0.33 ± 0.71	0.20 ± 0.36	0.39 ± 0.51	0.27 ± 0.59	0.44 ± 0.58
関 東	10,300	10,327	10,327	464 ± 683	0.29 ± 0.72	0.17 ± 0.36	0.35 ± 0.50	0.25 ± 0.59	0.41 ± 0.55
北 陸	830	841	841	442 ± 683	0.28 ± 0.69	0.17 ± 0.37	0.36 ± 0.50	0.21 ± 0.55	0.45 ± 0.55
中 部	4,793	4,816	4,816	536 ± 685	0.30 ± 0.69	0.19 ± 0.36	0.37 ± 0.49	0.26 ± 0.59	0.43 ± 0.54
近 畿	1,584	1,588	1,588	475 ± 662	0.20 ± 0.76	0.11 ± 0.36	0.25 ± 0.52	0.15 ± 0.62	0.30 ± 0.57
中 国	4,324	4,362	4,362	519 ± 662	0.22 ± 0.70	0.15 ± 0.37	0.31 ± 0.51	0.16 ± 0.59	0.38 ± 0.55
四 国	1,860	1,864	1,864	358 ± 707	0.26 ± 0.68	0.14 ± 0.35	0.28 ± 0.49	0.18 ± 0.56	0.32 ± 0.55
九 州	12,217	12,230	12,230	448 ± 659	0.30 ± 0.70	0.17 ± 0.36	0.36 ± 0.51	0.25 ± 0.59	0.41 ± 0.56
全 国	131,008	131,280	131,282	514 ± 689	0.27 ± 0.73	0.17 ± 0.37	0.33 ± 0.53	0.20 ± 0.62	0.38 ± 0.59
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	2,579	2,582	2,582	496 ± 730	0.49 ± 0.75	0.27 ± 0.39	0.54 ± 0.56	0.36 ± 0.67	0.60 ± 0.61
空 知	1,098	1,098	1,098	317 ± 706	0.37 ± 0.76	0.18 ± 0.39	0.39 ± 0.55	0.30 ± 0.65	0.41 ± 0.60
上 川	3,489	3,489	3,489	857 ± 788	0.20 ± 0.72	0.15 ± 0.38	0.36 ± 0.57	0.15 ± 0.64	0.48 ± 0.67
後 志	836	836	836	403 ± 637	0.42 ± 0.77	0.26 ± 0.37	0.42 ± 0.54	0.31 ± 0.63	0.42 ± 0.59
檜 山	471	471	471	277 ± 653	0.39 ± 0.78	0.28 ± 0.37	0.44 ± 0.56	0.30 ± 0.63	0.49 ± 0.61
渡 島	1,599	1,599	1,599	500 ± 638	0.15 ± 0.72	0.12 ± 0.37	0.23 ± 0.53	0.08 ± 0.61	0.28 ± 0.61
胆 振	1,317	1,318	1,318	494 ± 756	0.41 ± 0.74	0.22 ± 0.36	0.45 ± 0.55	0.31 ± 0.65	0.51 ± 0.61
日 高	1,814	1,816	1,816	589 ± 768	0.35 ± 0.77	0.22 ± 0.39	0.42 ± 0.58	0.25 ± 0.68	0.49 ± 0.64
十 勝	24,630	24,668	24,669	537 ± 680	0.27 ± 0.75	0.18 ± 0.38	0.33 ± 0.54	0.20 ± 0.65	0.37 ± 0.60
釧 路	9,472	9,481	9,481	528 ± 655	0.10 ± 0.75	0.08 ± 0.37	0.18 ± 0.55	0.04 ± 0.66	0.23 ± 0.60
根 室	16,693	16,703	16,703	442 ± 660	0.24 ± 0.71	0.15 ± 0.35	0.28 ± 0.52	0.17 ± 0.61	0.31 ± 0.57
網 走	13,628	13,654	13,655	602 ± 681	0.30 ± 0.71	0.16 ± 0.36	0.36 ± 0.51	0.22 ± 0.62	0.43 ± 0.57
宗 谷	6,222	6,224	6,224	561 ± 724	0.24 ± 0.70	0.17 ± 0.36	0.30 ± 0.53	0.15 ± 0.63	0.35 ± 0.60
留 萌	3,545	3,575	3,575	566 ± 751	0.33 ± 0.74	0.20 ± 0.37	0.40 ± 0.53	0.23 ± 0.65	0.48 ± 0.59
青 森	633	638	638	423 ± 672	0.52 ± 0.69	0.27 ± 0.37	0.52 ± 0.49	0.40 ± 0.59	0.55 ± 0.53
岩 手	3,745	3,748	3,748	517 ± 707	0.39 ± 0.69	0.22 ± 0.37	0.44 ± 0.50	0.33 ± 0.59	0.49 ± 0.58
宮 城	968	974	974	430 ± 666	0.39 ± 0.67	0.25 ± 0.33	0.48 ± 0.48	0.32 ± 0.56	0.55 ± 0.56
秋 田	756	758	758	469 ± 686	0.06 ± 0.68	0.11 ± 0.35	0.18 ± 0.48	0.04 ± 0.53	0.24 ± 0.57
山 形	465	473	473	435 ± 647	0.16 ± 0.69	0.15 ± 0.35	0.24 ± 0.45	0.16 ± 0.57	0.27 ± 0.55
福 島	1,140	1,147	1,147	383 ± 649	0.24 ± 0.72	0.15 ± 0.37	0.30 ± 0.51	0.18 ± 0.57	0.35 ± 0.57
茨 城	1,500	1,502	1,502	461 ± 679	0.26 ± 0.68	0.15 ± 0.36	0.34 ± 0.52	0.18 ± 0.59	0.42 ± 0.59
栃 木	2,605	2,609	2,609	379 ± 655	0.31 ± 0.70	0.18 ± 0.35	0.35 ± 0.50	0.24 ± 0.58	0.39 ± 0.54
群 馬	3,766	3,773	3,773	558 ± 679	0.19 ± 0.73	0.13 ± 0.36	0.30 ± 0.49	0.19 ± 0.59	0.38 ± 0.54
埼 玉	414	414	414	508 ± 750	0.38 ± 0.69	0.18 ± 0.37	0.41 ± 0.50	0.37 ± 0.56	0.44 ± 0.57
千 葉	1,465	1,469	1,469	451 ± 682	0.42 ± 0.72	0.24 ± 0.37	0.45 ± 0.51	0.36 ± 0.60	0.49 ± 0.55
東 京	221	221	221	299 ± 685	0.51 ± 0.73	0.29 ± 0.40	0.53 ± 0.53	0.48 ± 0.57	0.56 ± 0.53
神奈川	329	339	339	171 ± 677	0.51 ± 0.69	0.26 ± 0.33	0.48 ± 0.46	0.39 ± 0.57	0.48 ± 0.49
新 潟	522	525	525	470 ± 670	0.40 ± 0.69	0.23 ± 0.37	0.46 ± 0.49	0.30 ± 0.56	0.53 ± 0.51
富 山	134	134	134	660 ± 639	-0.05 ± 0.60	0.08 ± 0.32	0.15 ± 0.43	-0.02 ± 0.50	0.29 ± 0.52
石 川	95	103	103	158 ± 754	0.19 ± 0.62	0.06 ± 0.36	0.28 ± 0.50	0.13 ± 0.50	0.38 ± 0.66
福 井	79	79	79	228 ± 589	0.19 ± 0.69	0.10 ± 0.34	0.20 ± 0.49	0.08 ± 0.47	0.24 ± 0.56
山 梨	523	524	524	471 ± 682	0.34 ± 0.63	0.22 ± 0.34	0.42 ± 0.44	0.24 ± 0.56	0.49 ± 0.50
長 野	1,120	1,125	1,125	363 ± 663	0.22 ± 0.68	0.14 ± 0.34	0.27 ± 0.48	0.18 ± 0.56	0.31 ± 0.53
岐 阜	745	752	752	582 ± 679	0.20 ± 0.70	0.16 ± 0.35	0.29 ± 0.51	0.21 ± 0.60	0.34 ± 0.56
静 岡	504	513	513	469 ± 795	0.29 ± 0.66	0.21 ± 0.36	0.36 ± 0.50	0.24 ± 0.57	0.42 ± 0.57
愛 知	1,788	1,789	1,789	672 ± 641	0.37 ± 0.71	0.21 ± 0.36	0.45 ± 0.48	0.34 ± 0.60	0.52 ± 0.52
三 重	113	113	113	393 ± 625	0.34 ± 0.74	0.18 ± 0.36	0.36 ± 0.52	0.27 ± 0.65	0.38 ± 0.53
滋 賀	255	255	255	489 ± 636	-0.13 ± 0.66	0.03 ± 0.33	0.03 ± 0.44	-0.10 ± 0.51	0.11 ± 0.50
京 都	201	201	201	706 ± 596	0.34 ± 0.68	0.22 ± 0.33	0.40 ± 0.47	0.27 ± 0.58	0.45 ± 0.55
大 阪	99	99	99	436 ± 586	-0.03 ± 0.77	0.01 ± 0.40	0.06 ± 0.48	-0.09 ± 0.64	0.15 ± 0.45
兵 庫	1,019	1,021	1,021	433 ± 678	0.27 ± 0.77	0.11 ± 0.37	0.29 ± 0.53	0.21 ± 0.62	0.33 ± 0.59
奈 良	10	12	12	175 ± 655	0.46 ± 0.35	0.28 ± 0.28	0.38 ± 0.40	0.25 ± 0.51	0.28 ± 0.60
和歌山	—	—	—	—	—	—	—	—	—
鳥 取	1,863	1,864	1,864	582 ± 658	0.21 ± 0.70	0.16 ± 0.37	0.34 ± 0.49	0.14 ± 0.59	0.46 ± 0.52
島 根	216	225	225	420 ± 641	0.18 ± 0.70	0.15 ± 0.34	0.25 ± 0.48	0.05 ± 0.61	0.31 ± 0.52
岡 山	1,440	1,466	1,466	468 ± 681	0.32 ± 0.72	0.19 ± 0.37	0.35 ± 0.54	0.25 ± 0.62	0.38 ± 0.58
山 口	513	515	515	465 ± 621	0.12 ± 0.64	0.09 ± 0.32	0.18 ± 0.46	0.09 ± 0.54	0.21 ± 0.54
広 島	292	292	292	540 ± 639	0.08 ± 0.64	0.09 ± 0.34	0.17 ± 0.46	0.06 ± 0.53	0.22 ± 0.54
徳 島	345	347	347	328 ± 746	0.38 ± 0.76	0.20 ± 0.37	0.41 ± 0.54	0.30 ± 0.63	0.44 ± 0.58
香 川	276	276	276	233 ± 694	0.09 ± 0.61	0.05 ± 0.32	0.06 ± 0.43	-0.01 ± 0.54	0.03 ± 0.54
愛 媛	986	987	987	405 ± 679	0.22 ± 0.66	0.13 ± 0.33	0.27 ± 0.46	0.15 ± 0.53	0.32 ± 0.52
高 知	253	254	254	353 ± 758	0.39 ± 0.67	0.18 ± 0.39	0.40 ± 0.49	0.31 ± 0.53	0.42 ± 0.55
福 岡	2,359	2,359	2,359	434 ± 640	0.28 ± 0.67	0.17 ± 0.34	0.34 ± 0.49	0.24 ± 0.59	0.39 ± 0.54
佐 賀	213	213	213	190 ± 623	0.43 ± 0.82	0.23 ± 0.39	0.40 ± 0.57	0.34 ± 0.71	0.38 ± 0.56
長 崎	353	353	353	355 ± 649	0.31 ± 0.72	0.17 ± 0.36	0.36 ± 0.50	0.24 ± 0.59	0.41 ± 0.56
熊 本	4,622	4,626	4,626	509 ± 670	0.31 ± 0.71	0.19 ± 0.36	0.39 ± 0.52	0.27 ± 0.60	0.46 ± 0.57
大 分	691	694	694	343 ± 703	0.52 ± 0.66	0.25 ± 0.35	0.51 ± 0.49	0.36 ± 0.57	0.54 ± 0.55
宮 崎	1,588	1,589	1,589	441 ± 675	0.25 ± 0.69	0.15 ± 0.36	0.30 ± 0.51	0.22 ± 0.58	0.34 ± 0.56
鹿 児 島	2,100	2,105	2,105	420 ± 616	0.22 ± 0.67	0.12 ± 0.34	0.26 ± 0.47	0.18 ± 0.55	0.29 ± 0.53
沖 縄	291	291	291	370 ± 638	0.52 ± 0.70	0.28 ± 0.33	0.52 ± 0.49	0.42 ± 0.56	0.56 ± 0.51

国際評価概要 - 2019-4月 -



「日本の畜産
改良と技術で育てます」

2019年4月9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	乳量	乳脂量	乳蛋白 質量	肢蹄	乳器	決定得点	体細胞 スコア	初産娘牛 受胎率	空胎日数
アイルランド	631	593	593	408	418	417	630	75	631
アメリカ	40,005	40,005	39,927	32,192	34,134	33,885	39,784	24,417	38,843
アルゼンチン	3	3	3	0	0	0	3	0	3
イギリス	3,822	3,822	3,822	2,666	2,667	2,731	3,523	2,956	3,159
イスラエル	1,207	1,207	1,207	0	0	0	1,207	1,192	0
イタリア	5,936	5,936	5,936	5,834	5,896	5,835	5,933	5,843	5,842
ウルグアイ	73	73	73	0	0	0	73	0	70
エストニア	558	558	558	373	373	373	541	0	0
オランダ	16,150	16,150	16,150	15,176	15,401	15,303	16,073	14,757	15,531
オーストラリア	5,061	5,061	5,061	2,224	2,558	2,558	4,982	123	5,029
オーストリア	125	125	125	52	52	52	125	115	115
カナダ	9,416	9,416	9,416	8,130	8,583	8,158	9,383	6,844	7,378
韓国	261	260	261	0	0	221	235	0	0
クロアチア	30	30	30	0	0	0	30	0	0
スイス	2,068	2,068	2,068	1,941	1,941	1,941	2,066	1,967	88
スウェーデン	1,685	1,685	1,685	1,395	1,395	1,395	1,665	1,646	1,646
スペイン	1,385	1,385	1,385	1,362	1,363	1,362	1,385	25	1,268
スロバキア	112	112	112	4	4	4	112	3	0
スロベニア	204	204	204	162	162	162	204	0	0
チェコ	1,030	1,030	1,030	1,028	1,028	1,028	1,020	982	90
デンマーク	8,154	8,154	8,154	7,933	7,933	7,933	8,115	8,056	8,065
ドイツ	20,360	20,360	20,360	16,499	16,571	16,540	20,308	18,985	18,905
日本	5,666	5,666	5,666	4,747	5,496	5,496	5,501	5,329	5,054
ニュージーランド	6,098	6,098	6,098	186	5,332	5,332	6,084	215	6,083
ハンガリー	1,170	1,170	1,170	601	819	819	701	67	52
フィンランド	1,193	1,193	1,193	1,029	1,028	1,029	1,188	1,073	1,073
フランス	15,579	15,578	15,577	11,560	15,141	11,570	15,511	14,489	14,485
ベルギー	729	729	729	374	661	652	727	453	486
ポルトガル	89	89	89	86	86	86	89	0	0
ポーランド	5,914	5,914	5,914	5,425	5,425	5,425	5,914	5,746	4,679
南アフリカ	550	549	549	0	0	0	431	0	509
ラトビア	72	72	72	0	0	0	65	0	0
リトアニア	299	299	299	0	0	0	146	0	0
ルクセンブルク	98	98	98	92	92	92	98	98	97

2. 日本と各国間の遺伝相関

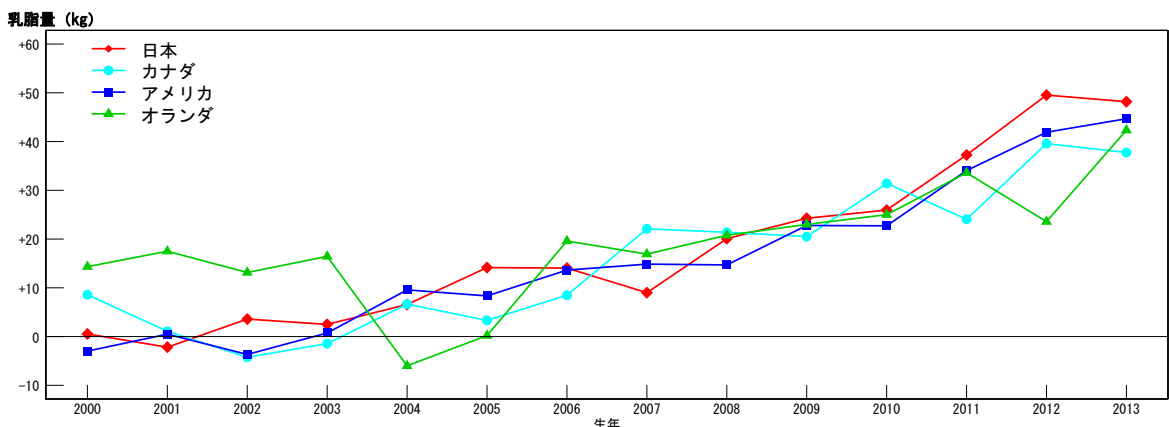
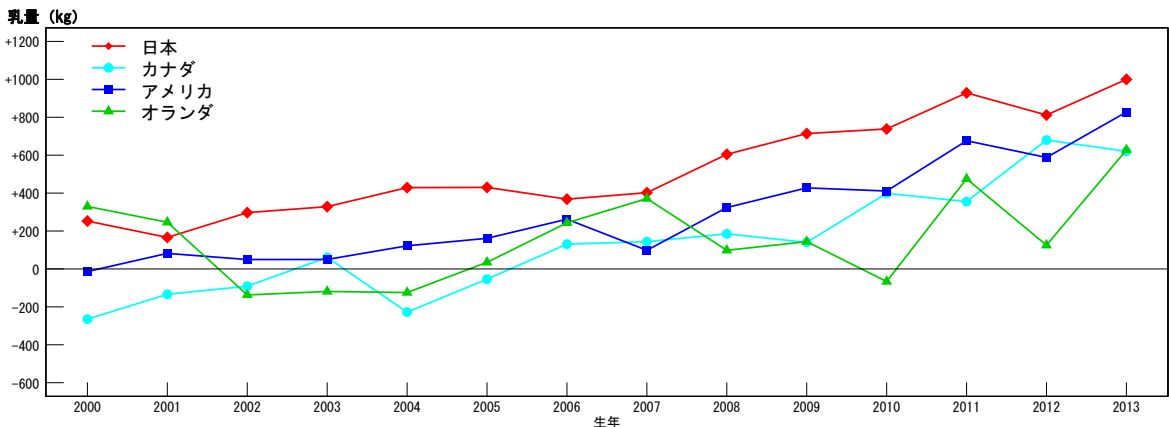
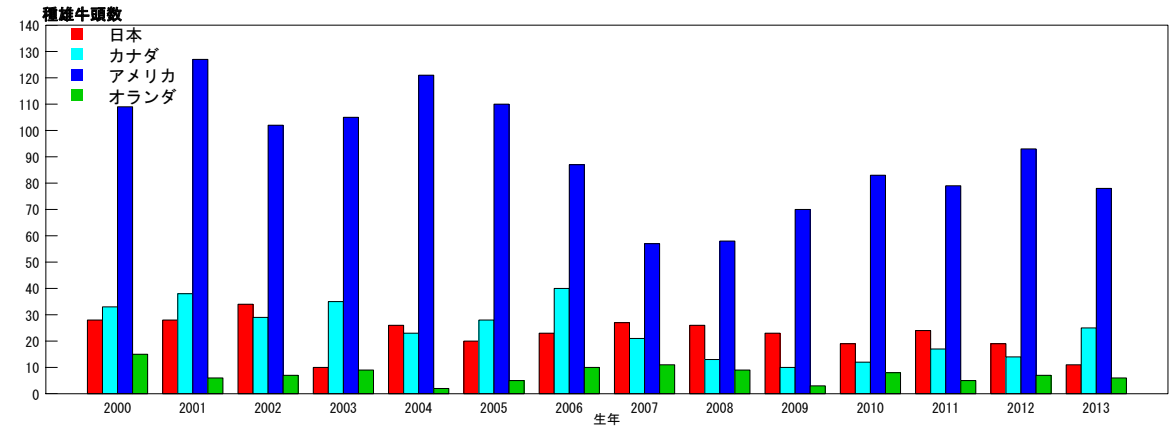
日本と各国間の遺伝相関を表.2 に示した。なお、北欧3国とはデンマーク・フィンランド・スウェーデンのことである。

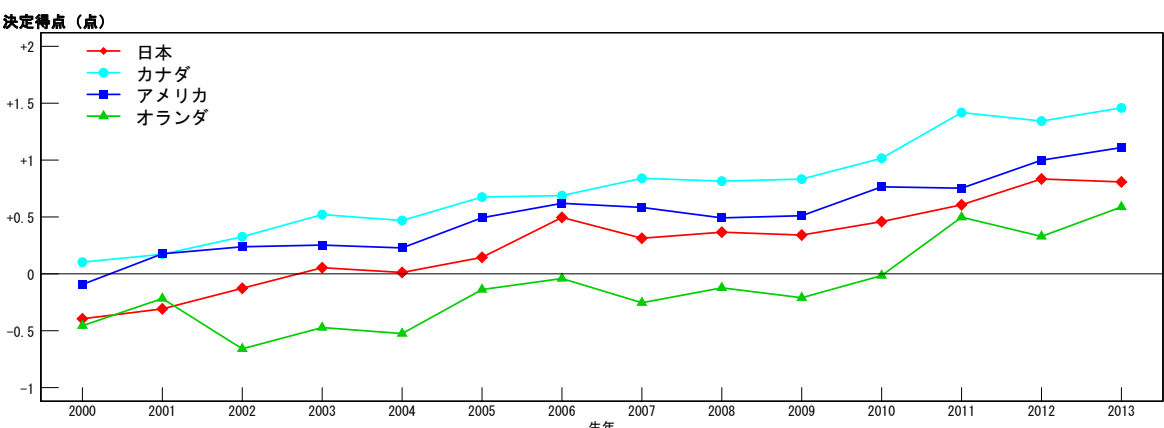
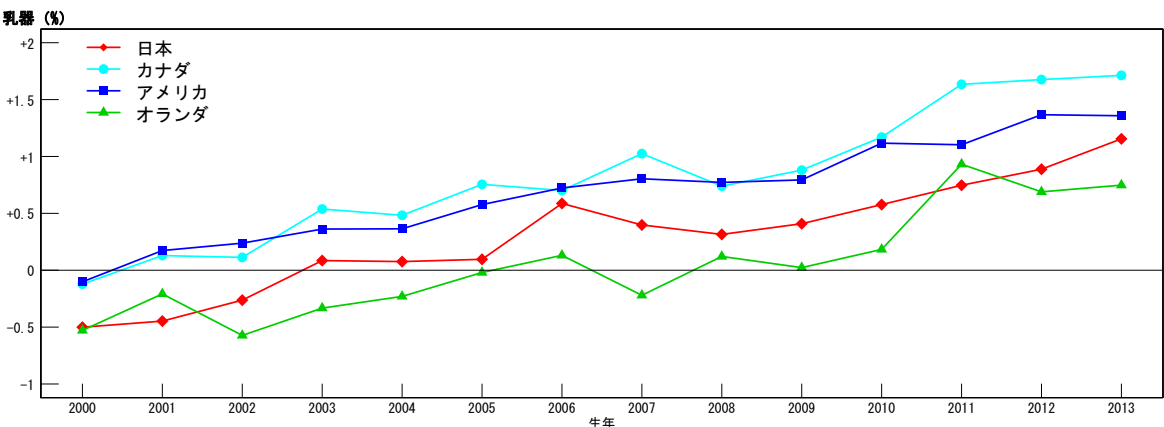
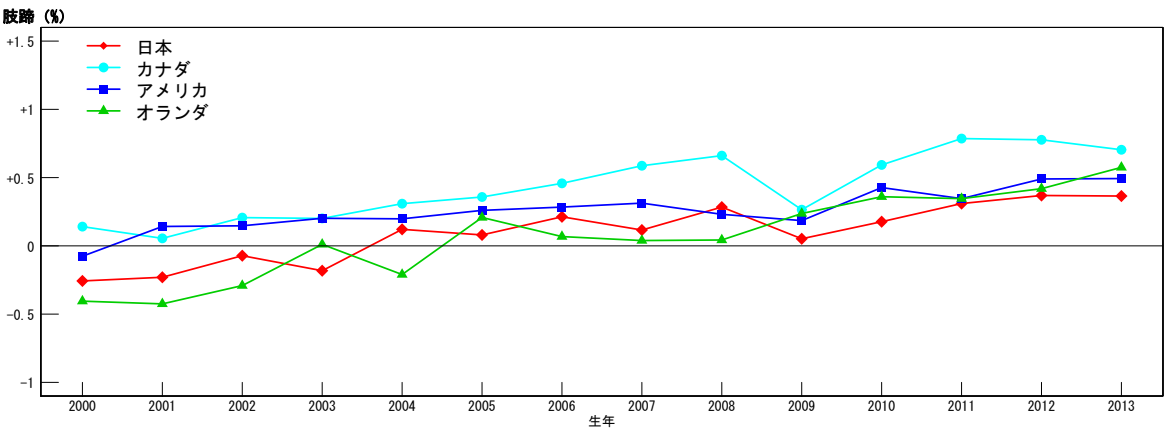
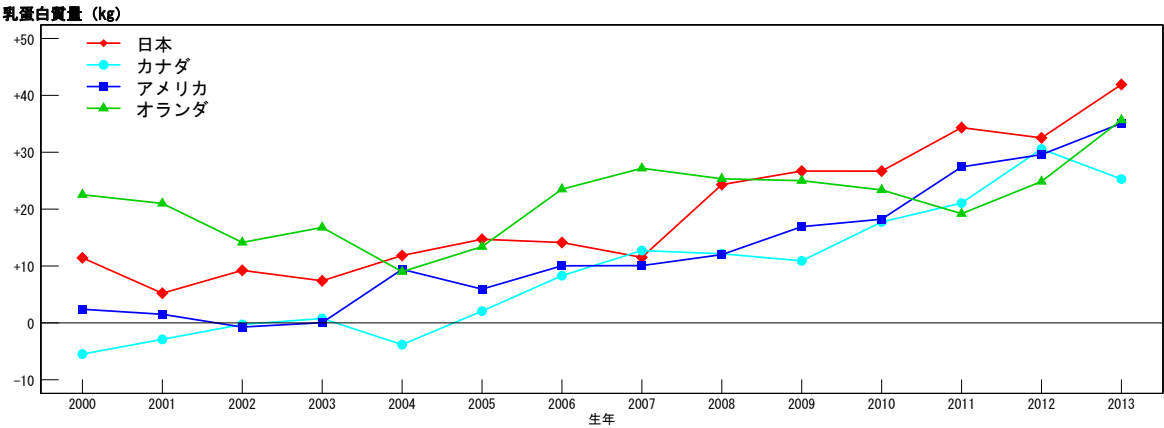
表.2 国際評価における日本と各国間の遺伝相関（：国名順）

国	乳量	乳脂量	乳蛋白 質量	肢蹄	乳器	決定得点	体細胞 スコア	初産娘牛 受胎率	空胎日数
アイルランド	0.83	0.82	0.75	0.69	0.78	0.58	0.86	—	0.87
アメリカ	0.93	0.90	0.91	0.84	0.92	0.82	0.88	0.89	0.92
イギリス	0.84	0.84	0.83	0.65	0.86	0.80	0.88	0.70	0.87
イスラエル	0.87	0.83	0.83	—	—	—	0.83	0.81	—
イタリア	0.89	0.86	0.87	0.71	0.86	0.82	0.88	0.70	0.94
ウルグアイ	0.80	0.80	0.80	—	—	—	0.88	—	0.87
エストニア	0.88	0.88	0.85	0.67	0.79	0.77	0.87	—	—
オランダ	0.91	0.89	0.87	0.65	0.86	0.78	0.88	0.82	0.87
オーストラリア	0.75	0.70	0.69	0.40	0.79	0.55	0.86	—	0.87
カナダ	0.94	0.92	0.91	0.85	0.93	0.86	0.88	0.77	0.93
韓国	0.86	0.84	0.82	—	—	0.75	0.88	—	—
クロアチア	0.81	0.81	0.81	—	—	—	0.88	—	—
スイス	0.89	0.88	0.86	0.77	0.94	0.92	0.88	0.69	—
スペイン	0.91	0.86	0.88	0.69	0.81	0.78	0.88	—	0.91
スロバキア	0.82	0.81	0.81	—	—	—	0.88	—	—
スロベニア	0.82	0.81	0.81	0.78	0.73	0.77	0.88	—	—
チェコ	0.84	0.82	0.80	0.80	0.85	0.75	0.88	0.90	—
ドイツ	0.90	0.90	0.87	0.77	0.89	0.77	0.88	0.70	0.90
ニュージーランド	0.70	0.70	0.69	—	0.81	0.56	0.86	—	0.64
ハンガリー	0.85	0.80	0.81	0.65	0.80	0.75	0.88	—	—
フランス	0.91	0.90	0.87	0.65	0.85	0.83	0.90	0.79	0.75
ベルギー	0.84	0.83	0.81	0.65	0.82	0.81	0.88	—	0.87
北欧3国	0.93	0.92	0.91	0.70	0.79	0.75	0.89	0.83	0.90
ポルトガル	0.80	0.80	0.80	0.65	0.78	0.75	0.88	—	—
ポーランド	0.90	0.88	0.87	0.73	0.80	0.75	0.88	0.68	0.92
南アフリカ	0.83	0.80	0.81	—	—	—	0.88	—	0.89
メキシコ	0.80	0.81	0.81	—	—	—	—	—	—
ラトビア	0.81	0.81	0.81	—	—	—	0.88	—	—
リトアニア	0.81	0.81	0.81	—	—	—	0.88	—	—

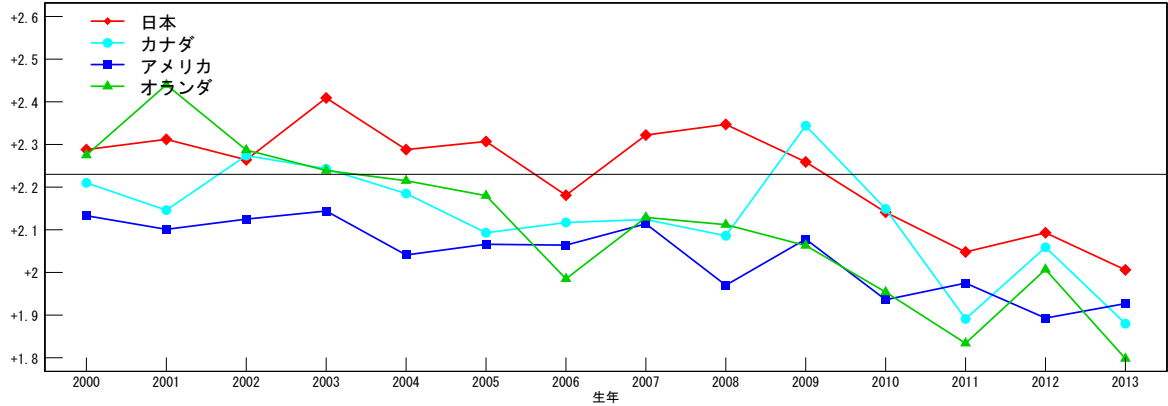
3. 遺伝的能力の年次的変化

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。

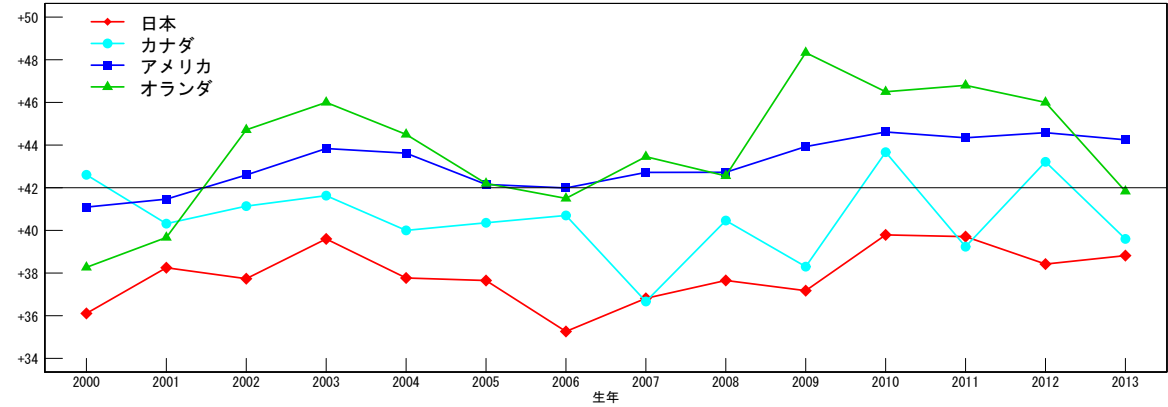




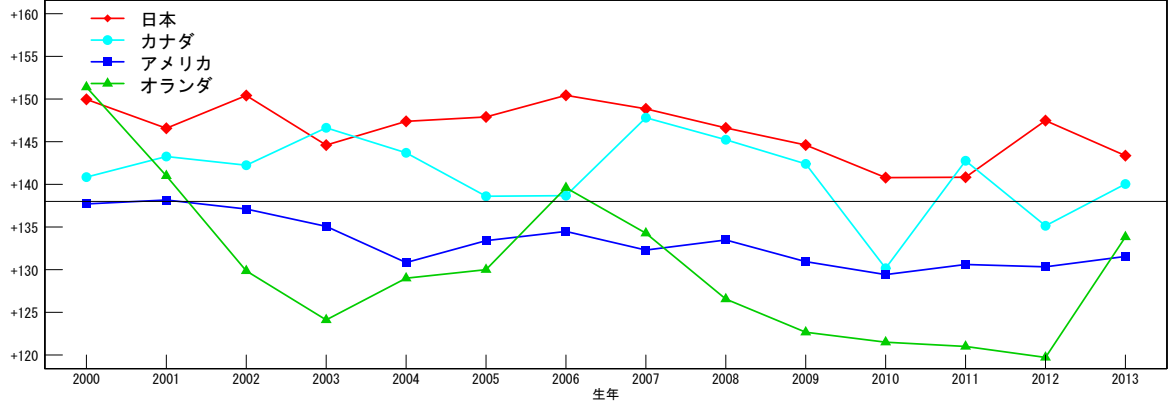
体細胞スコア



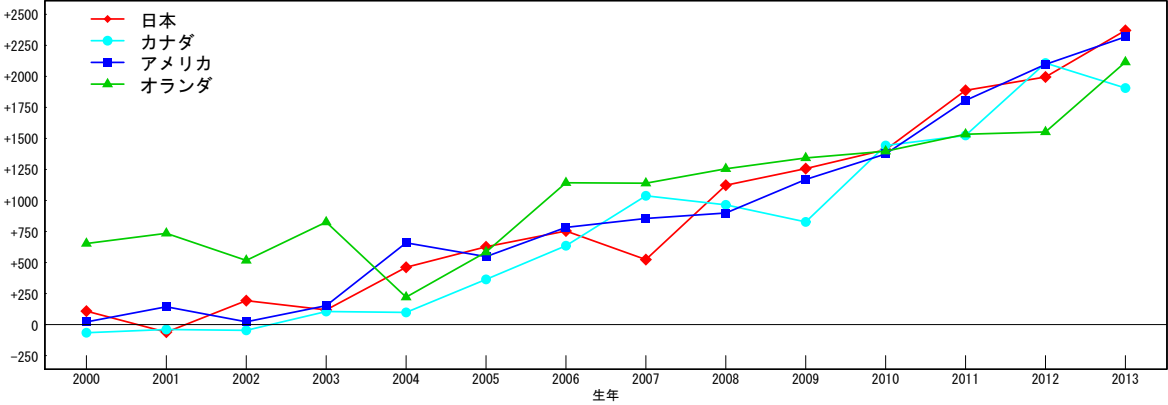
初産犊牛受胎率 (%)



空胎日数 (日)



総合指数 (NTP)



令和元年8月6日

2019-8月(国内種雄牛)トピックス

(独) 家畜改良センター
改良部情報分析課

1. 新規種雄牛

今回、12頭の新規種雄牛が総合指数上位40位以内に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
7	JP3H57091	サニーフールド マツチエン パーリス ET	+2,628	+2,026	+435	+167	デスー BKM マツチエン 1174 ET
9	JP3H56985	サンワート SS ライオン	+2,567	+2,108	+310	+149	シーガルベイスーパーサイアー ET
12	JP3H56827	フールドハギ スーパー メリット ET	+2,552	+2,132	+409	+11	シーガルベイスーパーサイアー ET
13	JP3H57071	MK パインツリー デスー ユヅル ET	+2,522	+2,145	+283	+94	パインツリー アルタオーク ET
15	JP5H57105	ロードビュースーパー ET	+2,482	+2,471	+81	-70	シーガルベイスーパーサイアー ET
22	JP5H57164	ラルマ オーク カブレア ET	+2,436	+2,188	+231	+17	パインツリー アルタオーク ET
25	JP3H56991	JC ウイナー エクシード ET	+2,357	+1,963	+325	+69	ジエネベーションス エピック ET
26	JP3H57252	SEA-LAKE デスー オーマン ハイブリッド	+2,347	+1,922	+322	+103	デスー デイステインクシオン 11130 ET
29	JP5H57277	スパークエツチ デスアーキ ET	+2,316	+1,950	+290	+76	デスー アルタジャックマン ET
30	JP5H57041	モンマ サンテーム ET	+2,262	+1,954	+272	+36	シーガルベイスーパーサイアー ET
35	JP4H57035	プラスパーランド ブランディチエダー ET	+2,196	+1,596	+552	+48	デスー BKM マツチエン 1174 ET
40	JP5H57123	ワカナ スノーフォール エピック ET	+2,073	+1,843	+242	-12	ジエネベーションス エピック ET

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

2. 供用中種雄牛の動き

前回(2019-2月)と比べ、ランキングが大きく変動した種雄牛※はいませんでした。

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

3. 2019-8月評価に係る変更点があります

2019-8月評価から未經産牛について、在群期間のゲノミック評価値(GPI)の公表を開始しました。詳しくは、「ホルスタイン種の2019-8月評価に係る変更点」をご覧ください。

国際評価概要 - 2019-8月 -



「日本の畜産
改良と技術で育てます」

2019年8月13日

(独) 家畜改良センター 改良部 情報分析課

1. 国際評価における種雄牛の公表頭数

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

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	乳量	乳脂量	乳蛋白 質量	肢蹄	乳器	決定得点	体細胞 スコア	初産娘牛 受胎率	空胎日数
アイルランド	652	595	595	409	420	419	652	75	652
アメリカ	40,352	40,352	40,274	32,410	34,351	34,102	40,129	24,833	39,183
アルゼンチン	3	3	3	0	0	0	3	0	3
イギリス	3,850	3,850	3,850	2,681	2,681	2,745	3,553	2,998	3,213
イスラエル	1,227	1,227	1,227	0	0	0	1,227	1,205	0
イタリア	5,981	5,981	5,981	5,878	5,940	5,879	5,978	5,890	5,895
ウルグアイ	73	73	73	0	0	0	73	0	70
エストニア	559	559	559	376	376	376	548	0	0
オランダ	16,251	16,250	16,250	15,268	15,493	15,395	16,182	14,840	15,634
オーストラリア	5,147	5,147	5,147	2,224	2,558	2,558	5,056	123	5,087
オーストリア	125	125	125	52	52	52	125	116	116
カナダ	9,497	9,497	9,497	8,187	8,640	8,179	9,461	6,923	7,445
韓国	275	273	275	0	0	236	254	0	0
クロアチア	30	30	30	0	0	0	30	0	0
スイス	2,098	2,098	2,098	1,976	1,976	1,976	2,096	2,003	90
スウェーデン	1,690	1,690	1,690	1,399	1,399	1,399	1,669	1,651	1,651
スペイン	1,409	1,409	1,409	1,401	1,402	1,399	1,409	25	1,314
スロバキア	112	112	112	4	4	4	112	2	0
スロベニア	207	207	207	166	166	166	207	0	0
チェコ	1,033	1,033	1,033	1,031	1,031	1,031	1,023	982	90
デンマーク	8,200	8,200	8,200	7,976	7,976	7,976	8,160	8,109	8,119
ドイツ	20,483	20,483	20,483	16,611	16,683	16,652	20,443	19,076	19,013
日本	5,757	5,757	5,757	4,846	5,595	5,595	5,617	5,420	5,177
ニュージーランド	6,096	6,096	6,096	186	5,332	5,332	6,082	219	6,082
ハンガリー	1,172	1,172	1,172	602	820	820	703	66	52
フィンランド	1,199	1,199	1,199	1,035	1,034	1,035	1,193	1,085	1,085
フランス	15,632	15,631	15,630	11,631	15,212	11,641	15,561	14,543	14,544
ベルギー	736	736	736	381	668	659	734	457	493
ポルトガル	89	89	89	86	86	86	89	0	0
ポーランド	5,934	5,934	5,934	5,431	5,431	5,431	5,934	5,757	4,697
南アフリカ	550	549	549	0	0	0	431	0	510
ラトビア	73	73	73	0	0	0	65	0	0
リトアニア	300	300	300	0	0	0	145	0	0
ルクセンブルク	99	99	99	93	93	93	99	99	98

2. 日本と各国間の遺伝相関

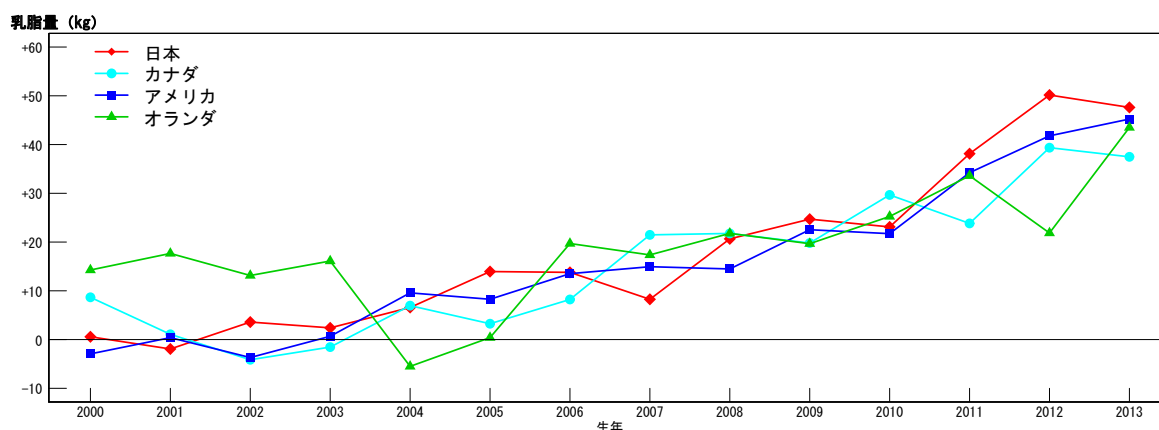
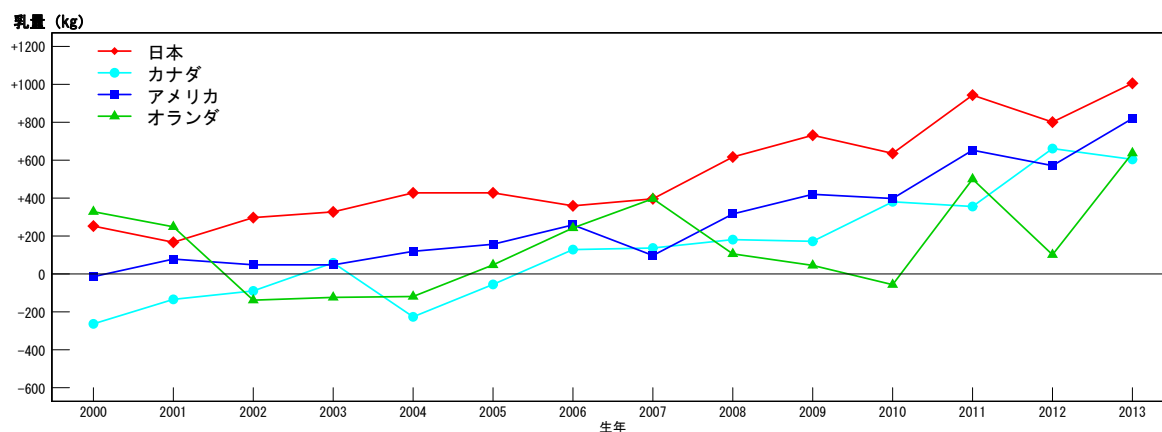
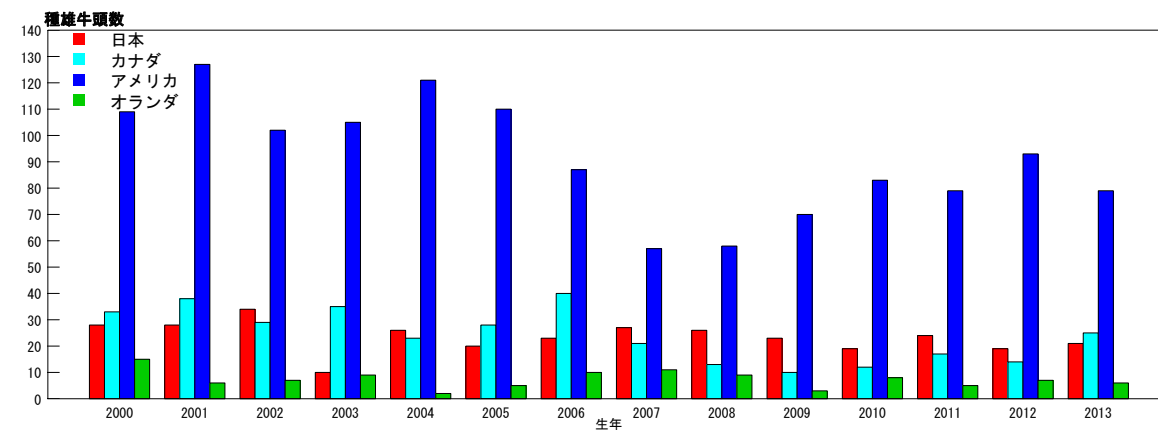
日本と各国間の遺伝相関を表.2 に示した。なお、北欧3国とはデンマーク・フィンランド・スウェーデンのことである。

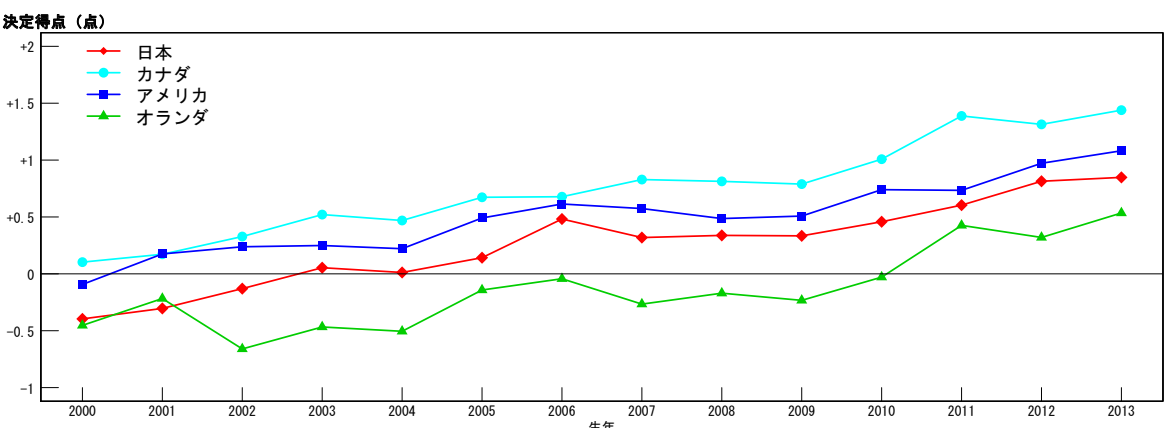
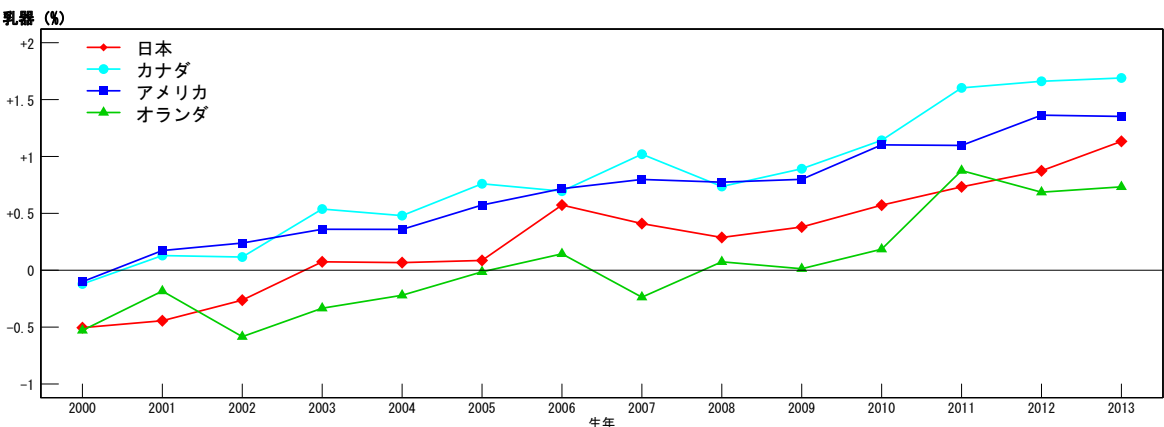
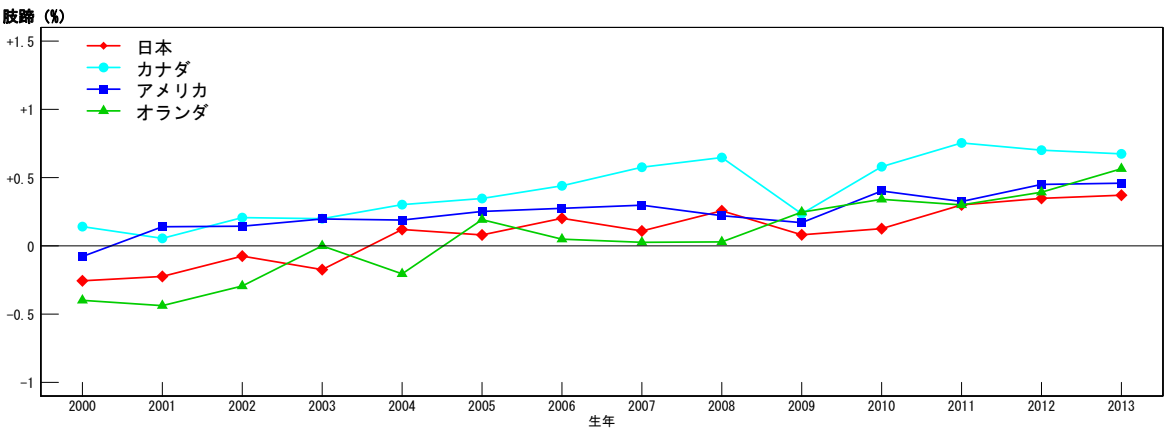
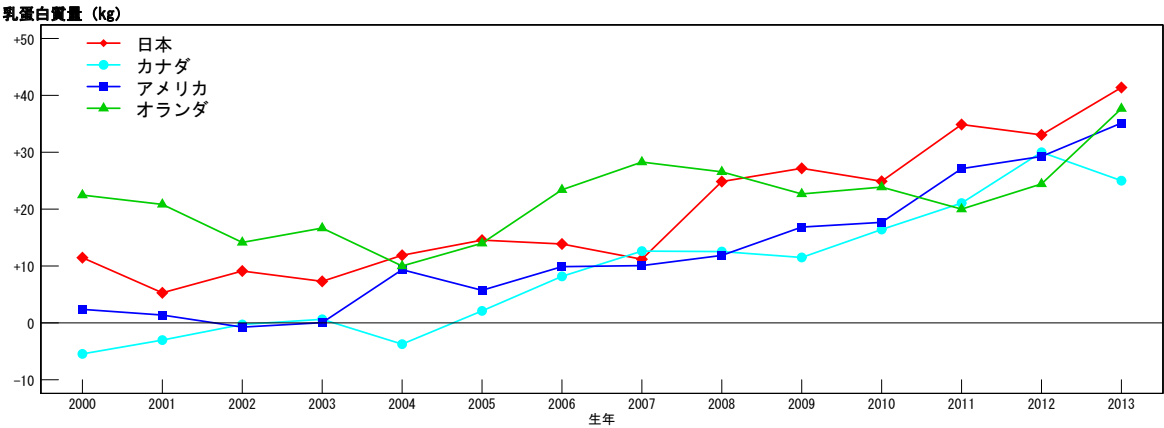
表.2 国際評価における日本と各国間の遺伝相関（：国名順）

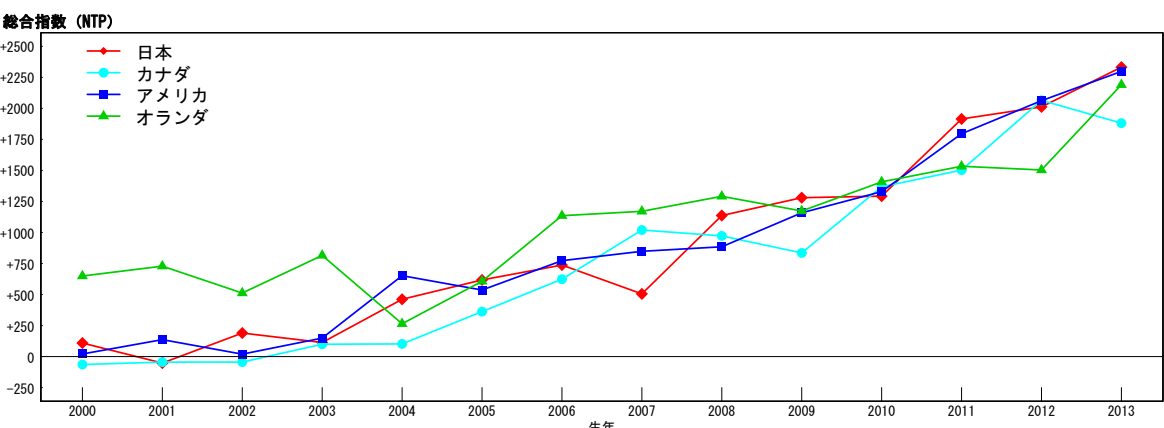
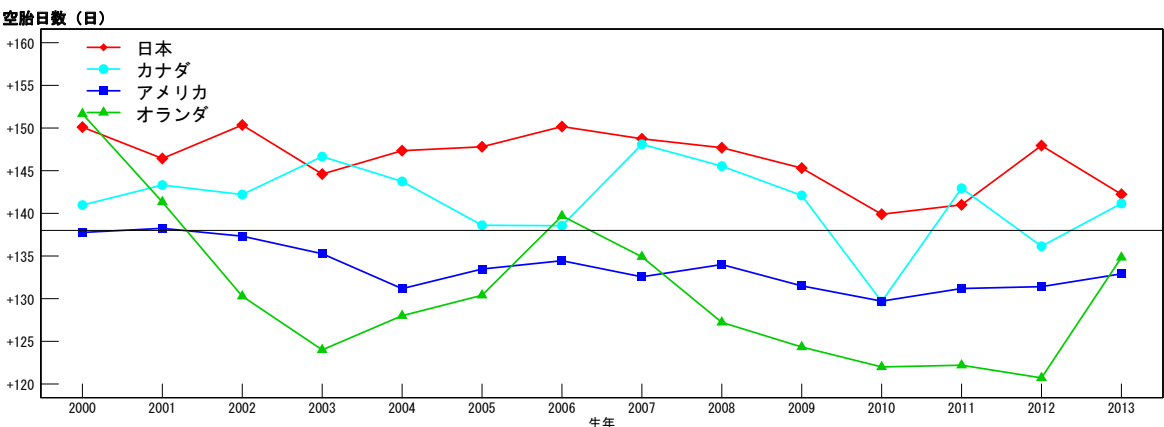
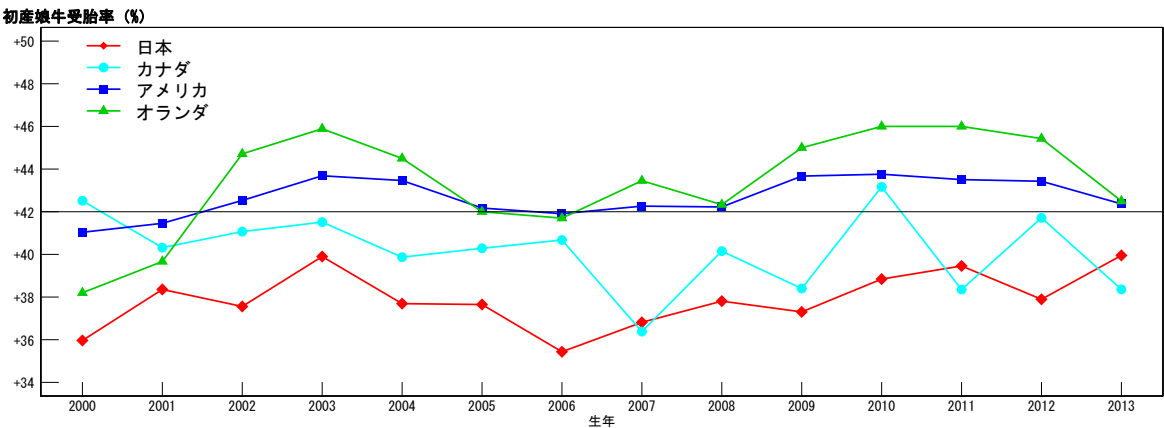
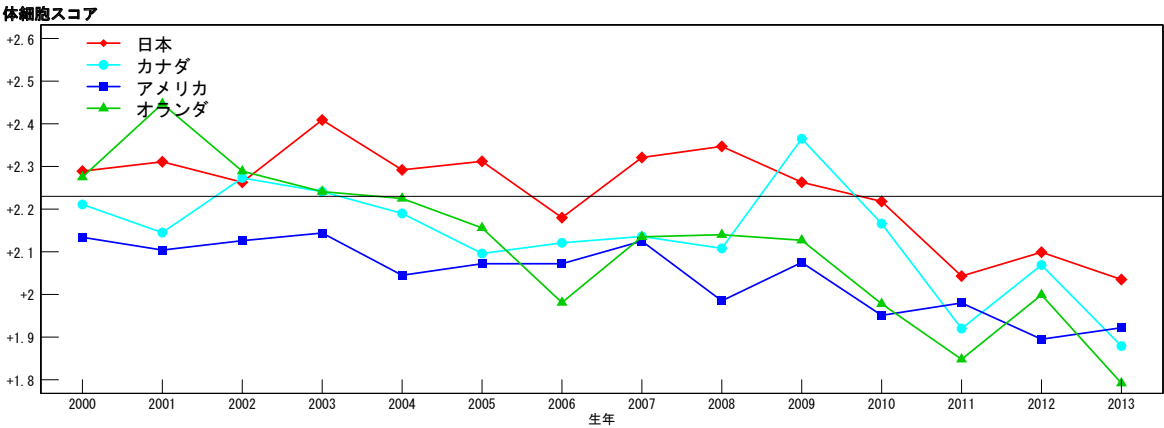
国	乳量	乳脂量	乳蛋白 質量	肢蹄	乳器	決定得点	体細胞 スコア	初産娘牛 受胎率	空胎日数
アイルランド	0.83	0.82	0.75	0.69	0.78	0.58	0.86	—	0.87
アメリカ	0.93	0.90	0.91	0.84	0.92	0.82	0.88	0.89	0.92
イギリス	0.84	0.84	0.83	0.65	0.86	0.80	0.88	0.70	0.87
イスラエル	0.87	0.83	0.83	—	—	—	0.83	0.81	—
イタリア	0.89	0.86	0.87	0.71	0.86	0.82	0.88	0.70	0.94
ウルグアイ	0.80	0.80	0.80	—	—	—	0.88	—	0.87
エストニア	0.88	0.88	0.85	0.67	0.79	0.77	0.87	—	—
オランダ	0.91	0.89	0.87	0.65	0.86	0.78	0.88	0.82	0.87
オーストラリア	0.75	0.70	0.69	0.40	0.79	0.55	0.86	—	0.87
カナダ	0.94	0.92	0.91	0.85	0.93	0.86	0.88	0.77	0.93
韓国	0.86	0.84	0.82	—	—	0.75	0.88	—	—
クロアチア	0.81	0.81	0.81	—	—	—	0.88	—	—
スイス	0.89	0.88	0.86	0.77	0.94	0.92	0.88	0.69	—
スペイン	0.91	0.86	0.88	0.69	0.81	0.78	0.88	—	0.91
スロバキア	0.82	0.81	0.81	—	—	—	0.88	—	—
スロベニア	0.82	0.81	0.81	0.78	0.73	0.77	0.88	—	—
チェコ	0.84	0.82	0.80	0.80	0.85	0.75	0.88	0.90	—
ドイツ	0.90	0.90	0.87	0.77	0.89	0.77	0.88	0.70	0.90
ニュージーランド	0.70	0.70	0.69	—	0.81	0.56	0.86	—	0.64
ハンガリー	0.85	0.80	0.81	0.65	0.80	0.75	0.88	—	—
フランス	0.91	0.90	0.87	0.65	0.85	0.83	0.90	0.79	0.75
ベルギー	0.84	0.83	0.81	0.65	0.82	0.81	0.88	—	0.87
北欧3国	0.93	0.92	0.91	0.70	0.79	0.75	0.89	0.83	0.90
ポルトガル	0.80	0.80	0.80	0.65	0.78	0.75	0.88	—	—
ポーランド	0.90	0.88	0.87	0.73	0.80	0.75	0.88	0.68	0.92
南アフリカ	0.83	0.80	0.81	—	—	—	0.88	—	0.89
メキシコ	0.80	0.81	0.81	—	—	—	—	—	—
ラトビア	0.81	0.81	0.81	—	—	—	0.88	—	—
リトアニア	0.81	0.81	0.81	—	—	—	0.88	—	—

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。







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39号 令和元年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/>

