

BULLETIN
of THE
DAIRY SIRE AND COW EVALUATION
No.40 Dec. 2020

乳 用 牛 評 価 報 告

第40号

令和2年12月

(含、2020-8月 乳用種雄牛評価成績 (令和2年8月4日発表))
2020-8月 乳用牛評価報告参考情報 (令和2年8月11日発表)
2020-8月 乳用雌牛評価成績 (令和2年9月4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 40 号が対象とする評価成績	6
4.	遺伝評価値の公表時期	6
5.	評価成績の発表基準	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	19
6.	ゲノミック評価	21
7.	評価値の表示法	21
8.	国際種雄牛評価	23
III.	評価結果	25
1.	概要	26
2.	泌乳形質	53
3.	体型形質	63
4.	体細胞スコア	74
5.	在群能力	75
6.	泌乳持続性	76
7.	難産率・死産率	78
8.	管理形質（気質・搾乳性）	79
9.	繁殖形質	80
10.	総合指数（NTP：Nippon Total Profit Index）	83
IV.	遺伝的能力評価について	85
1.	遺伝的能力評価	85
2.	評価成績の利用について	97
	参 考 資 料	103
	資料 1 乳用牛評価報告（供給可能種雄牛：総合指数順）2020-8 月	104

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）2020-8 月	106
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）2020-8 月	110
資料 4	2020-4 月評価に係る変更点	112
資料 5	ホルスタイン種の 2020-8 月評価に係る変更点	113
資料 6	国際評価概要 - 2019-12 月 -	116
資料 7	2020-2 月（国内種雄牛）トピックス	121
資料 8	国内評価概要 - 2020-2 月 -	122
資料 9	国際評価概要 - 2020- 4 月 -	146
資料 10	2020-8 月 (国内種雄牛) トピックス	151
資料 11	国際評価概要 - 2020-8 月 -	152

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、不定時搾乳データの利用
- 2004-5 月（平成 16 年 5 月）
雌牛再計算の立会回数条件変更
- 2004-11 月（平成 16 年 11 月）
新たな情報の追加
- 2005-2 月（平成 17 年 2 月）
遺伝ベースの変更（種雄牛、および雌牛）、赤本掲載条件の見直し（種雄牛）、新たな情報の追加（種雄牛）、線形形質の名称と程度の表現の変更（胸の幅および前乳頭の長さ）
- 2005-5 月（平成 17 年 5 月）
体型の採用条件変更
- 2005-8 月（平成 17 年 8 月）
体型（線形形質「高さ」および「乳頭の長さ」）の審査基準の変更

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

遺伝性疾患検査結果の表記方法変更およびブラキスパイナ検査結果の掲載

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

3. 第 40 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、2020-8 月（国内種雄牛・牛群検定参加牛（令和 2 年 8 月 4 日発表）および海外種雄牛（令和 2 年 8 月 11 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）2020-8 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）2020-8 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）2020-8 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（2020-8 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）の個別別評価成績は、「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（2020-8 月は 2020 年 8 月）において牛群検定に加入中であるものに限られる。

5) 未経産牛

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

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

6. 協力機関

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

- 牛群検定データの整理、評価成績の通知等
（一社）家畜改良事業団
- 体型データおよび血縁データの作成
（一社）日本ホルスタイン登録協会
- 乳用牛評価技術検討会への委員の派遣等
北海道ホルスタイン農業協同組合、（国研）農業・食品産業技術総合研究機構、（国）帯広畜産大学

7. 乳用牛評価技術検討会

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

8. その他能力評価に関連する事項について

1) 牛群検定

牛群検定事業は、検定加入農家が飼養する乳用牛について、個体ごとに泌乳量、乳成分率、体細胞数、濃厚飼料給与量、繁殖成績、体重などを測定・記録し、その結果を低能力牛の淘汰

や飼養管理の改善などに活用することにより、酪農経営における生産性の向上を図ることを目的としている。

事業の仕組みは、以下のようになっている。

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

牛群検定は、経営効率を向上させるために非常に重要であるため、一層の普及拡大に努めているところである。令和元年度末現在の事業実施状況は、参加農家数で 7,457 戸、参加頭数は 522,070 頭で、全国の経産牛に対する検定普及率は 62.2% となっている。

2) 後代検定

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

- 1 各民間人工授精事業体および国が選定あるいは計画的に交配し生産した若雄牛を、候補種雄牛として後代検定にエントリーする。これらの候補種雄牛は、一定のガイドラインに沿ったものとなっている。
- 2 候補種雄牛の精液は、全国の牛群検定参加農家で飼われている雌牛にランダムに交配され、生まれてくる娘牛はその農家に保留されて泌乳記録と体型審査記録等が得られる。
- 3 検定農家から得られたこれらの記録は、(一社)家畜改良事業団で編集された後、定期的に(独)家畜改良センターに送られ、種雄牛の遺伝的能力評価が実施される。評価結果は公表され、その評価成績により、候補種雄牛の選抜が行われ、選抜されたものだけが種雄牛として一般に広く利用される。

- 4 また、公表された評価成績は、(一社)家畜改良事業団の「乳用種雄牛評価成績」(いわゆる赤本)として、牛群検定参加農家をはじめ、後代検定事業関係者や大学、研究所等に配布され、交配指導や学術関連資料等として活用される。
- 5 なお、(独)家畜改良センターでは上記の「乳用種雄牛評価成績」に掲載されている国内種雄牛ならびに海外種雄牛について、携帯電話やパソコンなどのインターネット端末を利用して検索・閲覧可能なシステム(乳用牛評価検索システム(携帯版):<http://db.nlbc.go.jp/k/>、乳用牛評価検索システム(PC版):<http://db.nlbc.go.jp/pc/>)を公開している。

3) 牛群審査および体型調査

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

4) 登録

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

5) 個体識別事業

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

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

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

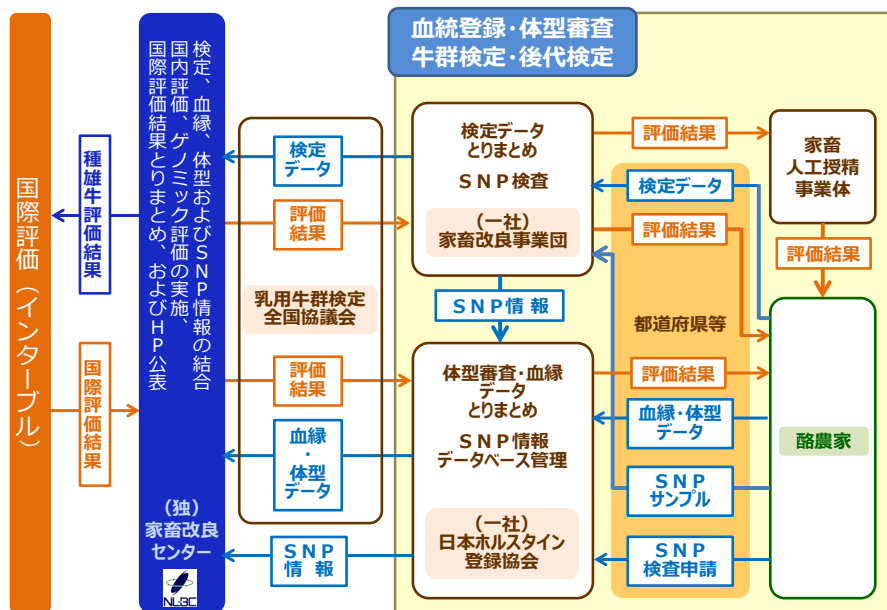


図 I.1 乳用牛評価に関わるデータおよび評価値の流れ

II. 評価方法

1. 評価形質

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

※ 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2020年5月20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 $\pm$ SD		データ数	平均 $\pm$ SD	
乳量 kg	89,356,857	28.66	$\pm$ 8.52	91,023,198	28.63	$\pm$ 8.52
乳脂量 kg	89,356,857	1.11	$\pm$ 0.34	91,023,198	1.11	$\pm$ 0.34
無脂固形分量 kg	89,356,857	2.51	$\pm$ 0.72	91,023,198	2.51	$\pm$ 0.72
乳蛋白質量 kg	89,356,857	0.92	$\pm$ 0.26	91,023,198	0.92	$\pm$ 0.00
泌乳持続性	89,356,857			91,023,198		

体型形質	初産			2－3産		
	データ数	平均 $\pm$ SD		データ数	平均 $\pm$ SD	
体貌と骨格	1,032,703	79.65	$\pm$ 2.07	455,490	83.42	$\pm$ 2.75
肢蹄	1,032,703	78.66	$\pm$ 2.11	455,490	81.52	$\pm$ 2.96
決定得点	1,231,236	79.39	$\pm$ 1.73	626,263	82.78	$\pm$ 2.53
乳用強健性	1,231,236	80.14	$\pm$ 1.81	626,263	83.82	$\pm$ 2.67
乳器	1,231,236	79.23	$\pm$ 2.13	626,263	82.42	$\pm$ 2.98
高さ	1,231,236	6.49	$\pm$ 1.40	626,263	7.40	$\pm$ 1.24
胸の幅	1,231,236	5.33	$\pm$ 0.99	626,263	6.61	$\pm$ 0.98
体の深さ	1,231,236	5.58	$\pm$ 1.00	626,263	6.95	$\pm$ 0.99
鋭角性	1,231,236	5.42	$\pm$ 0.88	626,263	6.49	$\pm$ 0.95
B C S	530,525	4.99	$\pm$ 0.98	178,559	4.67	$\pm$ 0.92
尻の角度	1,231,236	4.79	$\pm$ 1.12	626,263	4.70	$\pm$ 1.09
坐骨幅	684,593	5.18	$\pm$ 1.04	227,165	6.53	$\pm$ 0.98
後肢側望	1,231,236	5.25	$\pm$ 0.98	626,263	5.40	$\pm$ 0.97
後肢後望	938,980	5.20	$\pm$ 1.37	384,951	5.59	$\pm$ 1.41
蹄の角度	1,231,236	4.61	$\pm$ 1.02	626,263	4.54	$\pm$ 0.96
前乳房の付着	1,231,236	5.87	$\pm$ 1.09	626,263	6.05	$\pm$ 1.13
後乳房の高さ	1,231,236	6.22	$\pm$ 1.20	626,263	6.42	$\pm$ 1.29
後乳房の幅	1,231,236	5.49	$\pm$ 1.05	626,263	6.83	$\pm$ 1.19
乳房の懸垂	1,231,236	6.01	$\pm$ 1.05	626,263	6.04	$\pm$ 1.10
乳房の深さ	1,231,236	6.32	$\pm$ 1.36	626,263	4.62	$\pm$ 1.29
前乳頭の配置	1,231,236	4.90	$\pm$ 1.05	626,263	4.92	$\pm$ 1.10
後乳頭の配置	684,593	6.09	$\pm$ 1.06	227,165	6.00	$\pm$ 1.06
前乳頭の長さ	1,060,412	4.62	$\pm$ 1.10	468,930	5.13	$\pm$ 1.15

その他形質	データ数	平均 $\pm$ SD
体細胞スコア	33,815,975	2.27 $\pm$ 1.65
在群能力	948,882	
難産率	1,360,013	
死産率	7,830,291	
気質・搾乳性	221,868	
未經産娘牛受胎率	1,972,272	
初産娘牛受胎率	3,357,741	
空胎日数	2,542,119	

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

ウ) 検定の種類は立会検定 (A4 法又は AT 法 (2 回搾乳、3 回搾乳 ※))、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

2020 年 5 月下旬までに後代検定事業によって収集されたフィールドおよびステーション（泌乳形質同様、01 総合で終了）における体型調査記録、並びに（一社）日本ホルスタイン登録協会が実施した牛群審査等の記録のうち、以下の条件を満たす記録。

- ア) ホルスタイン種
- イ) 父牛が明らか
- ウ) 初産から 3 産までの記録。ただし、各産次の分娩月齢は、初産 18～35 ケ月齢、2 産 30～55 ケ月齢、3 産 42～75 ケ月齢であること
- 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

2020 年 5 月 20 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 ケ月齢であること
- オ) 同一管理グループ（牛群・検定日・搾乳回数）に同期牛が存在すること
- カ) ウ) およびエ) を満たす記録が 62 日以内に 1 つ以上、305 日以内に 3 つ以上あること

※ 交互性を保った AT 法（3 回搾乳）

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

在群能力

2020 年 5 月 20 日までに集計処理を終えた牛群検定記録のうち、以下の条件を満たす記録。

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

難産率

1) フィールドデータ

牛群検定で、以下の条件を満たす記録。

- ア) 娘牛の父牛が明らかで、かつホルスタイン種
- イ) 産子の父牛がホルスタイン種または肉専用種
- ウ) 授精日記録が明らかで、かつ妊娠期間が 261～299 日であること
- エ) 初産分娩 18～35 ケ月齢。ただし、産子難産率予測値 ※ の計算においては 2～5 産の記録も含む

- オ) 産子の性別が判明
- カ) 単子を分娩した記録（死産でない）
- キ) 同一管理グループ（牛群・分娩年）に同期牛が存在すること

2) ステーションデータ

59～01 総合のステーション検定において上記の条件を満たす記録

※ 産子難産率予測値

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

死産率

1) フィールドデータ

牛群検定で、以下の条件を満たす記録。

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

2) ステーションデータ

59～01 総合のステーション検定において上記の条件を満たす記録

管理形質（気質・搾乳性）

2020 年 5 月下旬までに後代検定事業によって実施されたフィールドおよびステーション（01 総合で終了）における聞き取り調査記録で、以下の条件を満たす記録。

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

繁殖形質（娘牛受胎率（未経産、初産）・空胎日数）

初回授精年が 1990 年以降の牛群検定日記録で、以下の条件を満たすもの。

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

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 ※）
pe	:	恒久的環境効果（変数効果）
u	:	個体の育種価（変数効果 ※）
e	:	残差（変数効果）
w	:	(1 $\phi_1(t)$ $\phi_2(t)$ $\phi_3(t)$ $\phi_4(t)$ $\exp(-0.05t)$) と表される母数回帰式
v	:	(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。

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

- 15 -

FAT%・EBV	:	乳脂率のEBV
FATkg・EBV	:	乳脂量のEBV
FATkg _{base}	:	評価値計算の際に得られる乳脂量の全平均
MLKkg・EBV	:	乳量のEBV
MLKkg _{base}	:	評価値計算の際に得られる乳量の全平均

無脂固形分率、乳蛋白質率についても同様の方法で計算する。

体型形質（単形質反復アニマルモデル）

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

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

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

体細胞スコア（母数回帰検定日モデル）

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

y	:	体細胞スコア（ $=\log_2(\text{体細胞数（千個/ml）}/100)+3$ ）
HTDT	:	牛群・検定日・搾乳回数（母数効果）
A	:	分娩時月齢（母数効果）
pe	:	恒久的環境効果（変量効果）
u	:	個体の育種価（変量効果）
t	:	搾乳日数
a および b	:	Wilminkの泌乳曲線で用いる係数
e	:	残差（変量効果）

在群能力（単形質反復アニマルモデル）

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

y	:	在群能力：1（生存）、0（除籍）
HY	:	初産分娩時の牛群・分娩年（母数効果）
A	:	初産分娩時月齢（母数効果）
L	:	3産×3区分（分娩後50日未満、250日未満、次の分娩まで）の泌乳ステージ（母数効果）

- pe : 恒久的環境効果 (変量効果)
- u : 個体の育種価 (変量効果)
- e : 残差 (変量効果)

泌乳持続性 (多産次変量回帰検定日モデル)

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

難産率 (単形質閾値サイア & MGS モデル)

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

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

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

産子難産率予測値 (最良予測法)

ステップ 1

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

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

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

ステップ 2

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

死産率（単形質閾値サイア & MGS モデル）

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

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

管理形質（気質・搾乳性：単形質アニマルモデル）

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

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

繁殖形質（3 形質アニマルモデル）

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

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

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

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

無脂固形分率、乳蛋白質率についても同様の方法で計算する。

4. 血縁と遺伝グループ

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

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

識別する個体

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

遺伝グループの区分

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

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

5. 計算

計算方法

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

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

6. ゲノミック評価

評価に用いるデータの範囲

1) SNP データ

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

2) 評価値データ

直近の種雄牛評価値および国際評価値を使用

3) 参照集団

SNP データと評価値データを有する種雄牛

評価方法

SNP データのインピュテーション (SNP 型の補完)

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

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

GPI・GEBV の計算

以下の手順によりマルチステップ SNP-BLUP 法で計算

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

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

7. 評価値の表示法

評価値は以下のとおり評価成績として表示する。

遺伝ベース

5 年ごとに更新するステップワイズベース方式とし、2016-2 月評価から 2020-8 月評価までは、主要な形質について 2010 年に生まれた雌牛の評価値の平均値を基準 (ゼロ) としている。その他の効果のベース (ゼロとする基準) は第 III 章に記した。

評価成績の表示

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

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

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

総合指数（NTP）

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

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

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

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

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

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

2020-8 月 評価では、 SD_{fat} : 19.01、 SD_{prt} : 13.35、 SD_{fl} : 0.327、 SD_{udc} : 0.222、 SD_{scs} : 0.233、 AVG_{scs} : 2.23、 SD_{per} : 1.240、 SD_{do} : 10.30、 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

2020-8月では、A : 98.3 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。

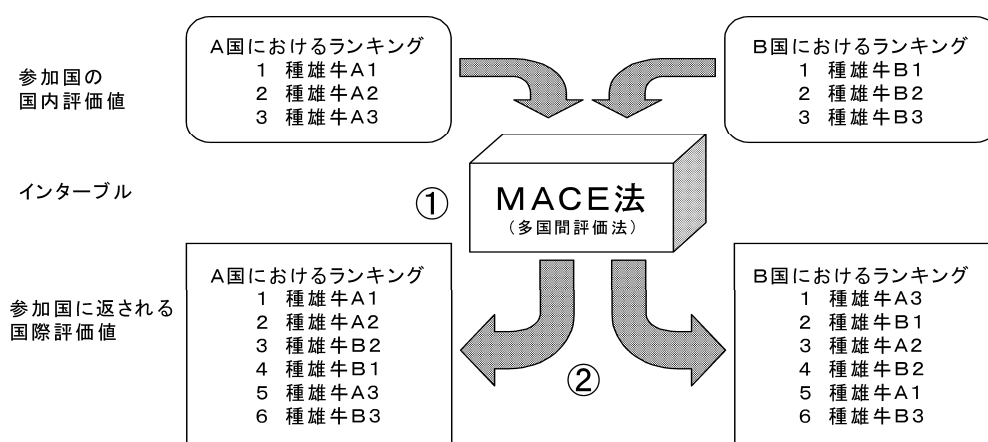
また、我が国の飼養環境下での遺伝効果は、我が国で検定された娘牛の成績に一番よく反映される。国内に検定娘牛がない場合、MACE 法による評価値は、海外での成績をもとにして国毎の相関関係と種雄牛の血縁情報から求められたものであるため、国内に娘牛を配置して得られた

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厳選し、利用することが望ましい。

III. 評価結果

本書は、2020-8 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

在群能力

遺伝ベース	: 2010 年生まれの雌牛の平均が 100
-------	------------------------

泌乳持続性

遺伝ベース	: 2010 年生まれの雌牛の平均が 100
-------	------------------------

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

管理形質（気質・搾乳性）

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 2020 年 5 月現在で牛群検定中のもの
審査牛	: 体型調査および牛群審査等において体型審査を受審し記録が採用された雌牛
その他雌牛	: 検定牛・審査牛でない雌牛で血縁上に現れるもの
体型 A	: 体貌と骨格および肢蹄
体型 B	: 決定得点、乳用強健性、乳器、高さ、胸の幅、体の深さ、鋭角性、尻の角度、後肢側望、蹄の角度、前乳房の付着、後乳房の高さ、後乳房の幅、乳房の懸垂、乳房の深さ、前乳頭の配置
体型 C	: 後肢後望
体型 D	: 前乳頭の長さ

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

1. 概要

データ数と方程式の大きさ

表 III.1 は、2020-8 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)	89,356,857	91,023,198				
データ数 (初産)	36,387,577	37,328,643				
データ数 (2 産)	30,454,181	30,925,218				
データ数 (3 産)	22,515,099	22,769,337				
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	94,969,220	96,247,287				
管理グループ：HTDT	4,238,313	4,282,020				
: hyp	743,092	751,485				
: BM	24	24				
: PA	68	68				
個体 種雄牛 (検定牛の父)	12,654	12,694				
その他父牛	9,541	9,587				
検定牛	4,449,645	4,518,704				
その他雌牛	994,359	991,441				
遺伝グループ	175	175				
恒久的環境	4,449,645	4,518,704				
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)	1,488,193	1,857,499	1,323,931	1,529,342	911,758	709,084
データ数 (初産)	1,032,703	1,231,236	938,980	1,060,412	684,593	530,525
データ数 (2 産)	309,154	408,315	259,808	317,208	143,820	112,925
データ数 (3 産)	146,336	217,948	125,143	151,722	83,345	65,634
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	3,682,665	4,402,286	3,360,890	3,768,855	2,468,331	2,007,844
審査グループ：HCDP	219,965	271,783	196,509	225,393	135,409	106,619
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)	8,962	10,542	8,375	9,127	6,297	5,175
その他父牛	5,442	7,843	4,933	5,634	4,780	5,045
審査牛	1,180,754	1,458,717	1,062,487	1,212,771	739,886	576,182
その他雌牛	1,086,664	1,194,560	1,025,975	1,103,035	841,949	738,517
遺伝グループ	81	81	81	81	81	81
恒久的環境	1,180,754	1,458,717	1,062,487	1,212,771	739,886	576,182

3) 体細胞スコア

	種雄牛評価
データ数	33,815,975
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	11,622,758
管理グループ：HTDT	3,425,031
地域分娩年月：BMY	839
分娩時月齢：A	18
個体 種雄牛（検定牛の父）	11,327
その他父牛	2,863
検定牛	3,686,799
その他雌牛	808,641
遺伝グループ	429
恒久的環境	3,686,809

5) 産子・娘牛難産率

	難産率
データ数	1,360,013
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	618,493
管理グループ：hy	130,048
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	468,694
(個体) 産子の父牛	9,851
娘牛の父牛	9,851
(個体の内訳)	
産子の父牛且つ娘牛の父牛	6,908
産子の父牛	867
娘牛の父牛	1,761
その他	315

7) 気質・搾乳性

	気質・搾乳性
データ数	221,868
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	741,699
審査グループ：hym	33,666
審査時月齢：A	15
泌乳ステージ：L	12
個体 種雄牛（検定牛の父）	3,125
その他父牛	5,159
検定牛	221,868
その他雌牛	477,805
遺伝グループ	49

8) 繁殖形質

	未経産娘牛受胎率	初産娘牛受胎率	空胎日数
データ数	1,972,272	3,357,741	2,542,119
方程式の大きさ：効果数 (内訳)		15,534,878	
管理グループ：FHY	141,149	287,926	261,228
初回授精月：FM	12	12	12
初回授精月齢：FA	15	25	25
交配相手：s	16,778	38,853	34,981
個体 種雄牛（検定牛の父）		11,385	
その他父牛		8,076	
検定牛		3,783,087	
その他雌牛		1,115,366	
遺伝グループ		40	

4) 在群能力

データ数	948,882
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	5,555,833
管理グループ：HY	363,327
初産分娩時月齢：A	19
泌乳ステージ：L	9
個体 種雄牛（検定牛の父）	12,044
その他父牛	9,361
検定牛	4,077,197
その他雌牛	1,093,856
遺伝グループ	20
恒久的環境	4,077,197

6) 産子・娘牛死産率

	死産率
データ数	7,830,291
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	363,340
管理グループ：hy	332,194
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	15,544
娘牛の父牛	15,544
(個体の内訳)	
産子の父牛且つ娘牛の父牛	8,992
産子の父牛	3,462
娘牛の父牛	2,808
その他	282

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

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	2,752 頭
海外若雄牛	1,543 頭
泌乳記録の無い雌牛	31,428 頭
泌乳記録の有る雌牛	56,211 頭
リファレンス集団 種雄牛	11,481 頭
採用した SNP 数	42,275 個

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

評価頭数と評価値の分布

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

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

表 III.5 には検定牛と審査牛の評価値の分布を示した。

EBV・EPA の地方別平均

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

EBV・EPA のパーセンタイル

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

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

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

1) 種雄牛

泌乳形質	種雄牛		後代検定済種雄牛		精液供給可能牛	
	頭数	平均 ± SD	頭数	平均 ± SD	頭数	平均 ± SD
乳量 kg	8,062	-445 ± 952	5,711	-389 ± 902	60	1,005 ± 481
乳脂量 kg	8,062	-12 ± 36	5,711	-10 ± 33	60	49 ± 15
無脂固形分量 kg	8,062	-36 ± 82	5,711	-31 ± 77	60	97 ± 38
乳蛋白質量 kg	8,062	-12 ± 31	5,711	-11 ± 29	60	41 ± 13
乳脂率 %	8,062	0.07 ± 0.29	5,711	0.07 ± 0.29	60	0.11 ± 0.24
無脂固形分率 %	8,062	0.04 ± 0.18	5,711	0.04 ± 0.17	60	0.10 ± 0.15
乳蛋白質率 %	8,062	0.03 ± 0.14	5,711	0.03 ± 0.14	60	0.09 ± 0.13
体型形質	頭数	平均 ± SD	頭数	平均 ± SD	頭数	平均 ± SD
体貌と骨格	6,370	-0.19 ± 0.82	4,993	-0.23 ± 0.81	60	0.52 ± 0.67
肢蹄	6,370	-0.13 ± 0.50	4,993	-0.16 ± 0.50	60	0.42 ± 0.36
決定得点	7,235	-0.34 ± 0.79	5,710	-0.39 ± 0.77	60	0.86 ± 0.44
乳用強健性	7,235	-0.34 ± 0.86	5,710	-0.36 ± 0.85	60	0.63 ± 0.54
乳器	7,235	-0.40 ± 0.96	5,710	-0.47 ± 0.94	60	1.09 ± 0.54
高さ	7,235	-0.25 ± 0.85	5,710	-0.30 ± 0.84	60	0.74 ± 0.50
胸の幅	7,235	-0.04 ± 0.33	5,710	-0.05 ± 0.33	60	0.26 ± 0.26
体の深さ	7,235	-0.07 ± 0.40	5,710	-0.07 ± 0.39	60	0.20 ± 0.30
鋭角性	7,235	-0.15 ± 0.36	5,710	-0.16 ± 0.36	60	0.26 ± 0.23
B C S	3,524	-0.04 ± 0.32	2,618	-0.05 ± 0.33	60	-0.14 ± 0.33
尻の角度	7,235	-0.09 ± 0.53	5,710	-0.09 ± 0.53	60	-0.10 ± 0.52
坐骨幅	4,322	0.06 ± 0.49	3,260	0.02 ± 0.49	60	0.35 ± 0.41
後肢側望	7,235	-0.01 ± 0.30	5,710	-0.01 ± 0.31	60	-0.07 ± 0.27
後肢後望	5,809	-0.02 ± 0.28	4,515	-0.01 ± 0.28	60	0.02 ± 0.33
蹄の角度	7,235	-0.02 ± 0.14	5,710	-0.03 ± 0.14	60	0.07 ± 0.13
前乳房の付着	7,235	-0.16 ± 0.45	5,710	-0.19 ± 0.43	60	0.39 ± 0.31
後乳房の高さ	7,235	-0.19 ± 0.53	5,710	-0.22 ± 0.51	60	0.57 ± 0.36
後乳房の幅	7,235	-0.11 ± 0.36	5,710	-0.11 ± 0.37	60	0.30 ± 0.31
乳房の懸垂	7,235	-0.09 ± 0.36	5,710	-0.09 ± 0.36	60	-0.02 ± 0.31
乳房の深さ	7,235	-0.16 ± 0.69	5,710	-0.23 ± 0.66	60	0.67 ± 0.44
前乳頭の配置	7,235	-0.16 ± 0.57	5,710	-0.19 ± 0.57	60	0.23 ± 0.47
後乳頭の配置	4,322	0.03 ± 0.45	3,260	0.02 ± 0.45	60	0.13 ± 0.39
前乳頭の長さ	6,538	0.00 ± 0.54	5,147	0.01 ± 0.54	60	-0.08 ± 0.53
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	7,749	2.18 ± 0.33	5,675	2.19 ± 0.33	60	2.09 ± 0.32
在群能力	6,370	99.90 ± 1.45	4,993	99.76 ± 1.43	60	101.08 ± 1.12
泌乳持続性	8,062	-0.42 ± 1.34	5,711	-0.37 ± 1.32	60	0.83 ± 0.83
産子難産率	8,599	7.72 ± 1.43	5,710	7.78 ± 1.38	60	6.23 ± 1.16
娘牛難産率	4,871	7.07 ± 1.35	3,474	7.15 ± 1.34	59	6.41 ± 1.18
産子死産率	7,842	5.86 ± 0.76	5,621	5.90 ± 0.76	60	6.23 ± 0.65
娘牛死産率	7,784	5.64 ± 1.03	5,599	5.73 ± 1.00	55	4.80 ± 0.87
気質	2,079	100.02 ± 1.35	1,542	99.99 ± 1.34	60	100.45 ± 1.33
搾乳性	2,079	99.89 ± 1.37	1,542	99.89 ± 1.38	60	99.85 ± 1.31
未經産娘牛受胎率	6,368	62.31 ± 4.73	5,509	63.06 ± 4.99	60	56.55 ± 4.41
初産娘牛受胎率	6,370	43.09 ± 6.60	5,678	44.68 ± 8.00	60	38.22 ± 5.56
空胎日数	6,370	135.69 ± 15.23	5,661	132.62 ± 18.28	60	143.88 ± 12.93

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、4,902頭（30頭）である。

2) 検定牛／審査牛

泌乳形質	検定牛／審査牛			現検定牛／審査牛		
	頭数	(G)EBV 等	EPA	頭数	(G)EBV 等	EPA
		平均 ± SD	平均 ± SD		平均 ± SD	平均 ± SD
乳量 kg	4,449,645	-734 ± 919	-732 ± 1,256	466,565	317 ± 526	386 ± 934
乳脂量 kg	4,449,645	-22 ± 34	-22 ± 47	466,565	15 ± 19	17 ± 35
無脂固形分量 kg	4,449,645	-63 ± 77	-63 ± 106	466,565	30 ± 40	37 ± 76
乳蛋白質量 kg	4,449,645	-24 ± 29	-24 ± 39	466,565	13 ± 14	15 ± 27
乳脂率 %	4,449,645	0.08 ± 0.23	0.09 ± 0.37	466,565	0.03 ± 0.21	0.04 ± 0.32
無脂固形分率 %	4,449,645	0.02 ± 0.15	0.03 ± 0.22	466,565	0.03 ± 0.15	0.04 ± 0.21
乳蛋白質率 %	4,449,645	0.01 ± 0.11	0.01 ± 0.17	466,565	0.03 ± 0.11	0.03 ± 0.16
体型形質	頭数	平均 ± SD		頭数	平均 ± SD	
体貌と骨格	1,180,754	-0.21 ± 0.71		133,180	0.32 ± 0.71	
肢蹄	1,180,754	-0.14 ± 0.39		133,180	0.20 ± 0.37	
決定得点	1,458,717	-0.49 ± 0.67		133,182	0.44 ± 0.53	
乳用強健性	1,458,717	-0.56 ± 0.78		133,182	0.24 ± 0.61	
乳器	1,458,717	-0.68 ± 0.82		133,182	0.53 ± 0.61	
高さ	1,458,717	-0.36 ± 0.69		133,182	0.42 ± 0.63	
胸の幅	1,458,717	-0.04 ± 0.26		133,182	0.10 ± 0.26	
体の深さ	1,458,717	-0.06 ± 0.32		133,182	0.07 ± 0.33	
鋭角性	1,458,717	-0.26 ± 0.33		133,182	0.09 ± 0.24	
B C S	576,182	0.01 ± 0.24		132,838	-0.04 ± 0.25	
尻の角度	1,458,717	-0.08 ± 0.41		133,182	-0.02 ± 0.45	
坐骨幅	739,886	0.00 ± 0.40		133,086	0.19 ± 0.40	
後肢側望	1,458,717	-0.08 ± 0.24		133,182	-0.01 ± 0.23	
後肢後望	1,062,487	-0.03 ± 0.20		133,175	0.00 ± 0.21	
蹄の角度	1,458,717	-0.04 ± 0.11		133,182	0.02 ± 0.10	
前乳房の付着	1,458,717	-0.26 ± 0.35		133,182	0.21 ± 0.33	
後乳房の高さ	1,458,717	-0.36 ± 0.45		133,182	0.26 ± 0.33	
後乳房の幅	1,458,717	-0.24 ± 0.31		133,182	0.10 ± 0.24	
乳房の懸垂	1,458,717	-0.12 ± 0.27		133,182	0.04 ± 0.26	
乳房の深さ	1,458,717	-0.27 ± 0.53		133,182	0.44 ± 0.52	
前乳頭の配置	1,458,717	-0.34 ± 0.50		133,182	0.12 ± 0.40	
後乳頭の配置	739,886	-0.07 ± 0.37		133,086	0.05 ± 0.34	
前乳頭の長さ	1,212,771	0.11 ± 0.44		133,181	-0.06 ± 0.44	
その他形質	頭数	平均 ± SD		頭数	平均 ± SD	
体細胞スコア	3,686,797	2.18 ± 0.23		425,566	2.16 ± 0.24	
在群能力 [※]	46,924	100.72 ± 1.30		29,033	100.98 ± 1.19	
泌乳持続性	4,449,645	-0.74 ± 1.26		466,565	0.36 ± 0.91	
気質	221,868	99.90 ± 1.05		94,341	99.91 ± 1.04	
搾乳性	221,868	99.92 ± 1.05		94,341	99.88 ± 1.07	
未経産娘牛受胎率	3,783,087	64.38 ± 4.35		508,851	59.65 ± 3.19	
初産娘牛受胎率	3,783,087	46.82 ± 7.00		508,851	40.70 ± 4.17	
空胎日数	3,783,087	126.94 ± 15.39		508,851	137.80 ± 9.73	

※ 在群能力は、SNP 情報を持つ雌牛のみ公表対象である。

表 III.4 後代検定済種雄牛の評価値の分布

(泌乳形質 (G)EBV)

MLKkg			FATkg			SNFkg			PRTkg		
以上～	未満	頭数(累%)	以上～	未満	頭数(累%)	以上～	未満	頭数(累%)	以上～	未満	頭数(累%)
+1,600～		21(0.4)	+70～		18(0.3)	+160～		4(0.1)	+70～		0(0.0)
+1,400～+1,600		34(1.0)	+60～+70		40(1.0)	+140～+160		8(0.2)	+60～+70		2(0.0)
+1,200～+1,400		68(2.2)	+50～+60		94(2.7)	+120～+140		42(0.9)	+50～+60		29(0.5)
+1,000～+1,200		124(4.3)	+40～+50		187(5.9)	+100～+120		75(2.3)	+40～+50		96(2.2)
+800～+1,000		221(8.2)	+30～+40		240(10.1)	+80～+100		198(5.7)	+30～+40		232(6.3)
+600～+800		296(13.4)	+20～+30		391(17.0)	+60～+80		299(11.0)	+20～+30		437(13.9)
+400～+600		368(19.8)	+10～+20		568(26.9)	+40～+60		413(18.2)	+10～+20		688(26.0)
+200～+400		447(27.6)	0～+10		697(39.1)	+20～+40		562(28.0)	0～+10		853(40.9)
0～+200		481(36.1)	-10～0		752(52.3)	0～+20		610(38.7)	-10～0		778(54.5)
-200～0		532(45.4)	-20～-10		751(65.5)	-20～0		582(48.9)	-20～-10		665(66.2)
-400～-200		489(53.9)	-30～-20		582(75.6)	-40～-20		525(58.1)	-30～-20		577(76.3)
-600～-400		458(62.0)	-40～-30		478(84.0)	-60～-40		511(67.0)	-40～-30		434(83.9)
-800～-600		411(69.2)	-50～-40		287(89.0)	-80～-60		409(74.2)	-50～-40		353(90.1)
-1,000～-800		350(75.3)	-60～-50		207(92.7)	-100～-80		399(81.2)	-60～-50		218(93.9)
-1,200～-1,000		326(81.0)	-70～-60		133(95.0)	-120～-100		307(86.6)	-70～-60		158(96.7)
-1,400～-1,200		270(85.7)	-80～-70		97(96.7)	-140～-120		247(90.9)	～-70		106(98.5)
-1,600～-1,400		243(90.0)	-90～-80		76(98.0)	-160～-140		184(94.1)			
～-1,600		572(100.0)	～-90		113(100.0)	～-160		336(100.0)			
合 計		5,711(100.0)	合 計		5,711(100.0)	合 計		5,711(100.0)	合 計		5,711(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～		96(1.7)	+0.70～		264(4.6)	+0.60～		11(0.2)	+0.60～		4(0.1)
+100～+120		112(3.6)	+0.60～+0.70		195(8.0)	+0.50～+0.60		74(1.5)	+0.50～+0.60		23(0.5)
+80～+100		213(7.4)	+0.50～+0.60		312(13.5)	+0.40～+0.50		217(5.3)	+0.40～+0.50		117(2.5)
+60～+80		282(12.3)	+0.40～+0.50		402(20.5)	+0.30～+0.40		552(15.0)	+0.30～+0.40		494(11.2)
+40～+60		399(19.3)	+0.30～+0.40		538(30.0)	+0.20～+0.30		1,158(35.2)	+0.20～+0.30		914(27.2)
+20～+40		508(28.2)	+0.20～+0.30		678(41.8)	+0.10～+0.20		1,530(62.0)	+0.10～+0.20		1,660(56.2)
0～+20		527(37.4)	+0.10～+0.20		750(55.0)	0.00～+0.10		1,164(82.4)	0.00～+0.10		1,425(81.2)
-20～0		541(46.9)	0.00～+0.10		837(69.6)	-0.10～0.00		593(92.8)	-0.10～0.00		763(94.6)
-40～-20		478(55.3)	-0.10～0.00		671(81.4)	-0.20～-0.10		203(96.3)	-0.20～-0.10		253(99.0)
-60～-40		464(63.4)	-0.20～-0.10		517(90.4)	-0.30～-0.20		100(98.1)	-0.30～-0.20		51(99.9)
-80～-60		426(70.8)	-0.30～-0.20		323(96.1)	-0.40～-0.30		58(99.1)	-0.40～-0.30		7(100.0)
-100～-80		365(77.2)	-0.40～-0.30		157(98.8)	-0.50～-0.40		36(99.7)	-0.50～-0.40		0(100.0)
-120～-100		323(82.9)	-0.50～-0.40		43(99.6)	-0.60～-0.50		9(99.9)	～-0.50		0(100.0)
-140～-120		265(87.5)	-0.60～-0.50		24(100.0)	-0.70～-0.60		6(100.0)			
～-140		712(100.0)	～-0.60		0(100.0)	～-0.70		0(100.0)			
合 計		5,711(100.0)	合 計		5,711(100.0)	合 計		5,711(100.0)	合 計		5,711(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	209(4.2)	19(0.4)	131(2.3)	139(2.4)	273(4.8)
+1.20～+1.40	321(10.6)	117(2.7)	300(7.5)	351(8.6)	342(10.8)
+1.00～+1.20	570(22.0)	500(12.7)	518(16.6)	609(19.2)	475(19.1)
+0.80～+1.00	771(37.5)	1,189(36.6)	757(29.9)	860(34.3)	620(29.9)
+0.60～+0.80	964(56.8)	1,601(68.6)	1,035(48.0)	1,085(53.3)	817(44.3)
+0.40～+0.60	885(74.5)	1,075(90.1)	1,145(68.1)	958(70.1)	913(60.2)
+0.20～+0.40	740(89.3)	408(98.3)	997(85.5)	783(83.8)	936(76.6)
0.00～+0.20	348(96.3)	74(99.8)	552(95.2)	464(91.9)	727(89.4)
-0.20～0.00	185(100.0)	10(100.0)	275(100.0)	461(100.0)	607(100.0)
合 計	4,993(100.0)	4,993(100.0)	5,710(100.0)	5,710(100.0)	5,710(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)	7(0.1)	4(0.1)	17(0.3)	39(0.7)	5(0.1)	17(0.3)
+3.50～+4.00	3(0.1)	24(0.5)	8(0.2)	28(0.8)	58(1.7)	6(0.2)	21(0.7)
+3.00～+3.50	17(0.4)	46(1.3)	40(0.9)	72(2.0)	87(3.2)	31(0.7)	61(1.7)
+2.50～+3.00	53(1.3)	106(3.2)	74(2.2)	129(4.3)	174(6.3)	89(2.3)	116(3.8)
+2.00～+2.50	127(3.5)	190(6.5)	187(5.5)	226(8.3)	266(10.9)	181(5.5)	240(8.0)
+1.50～+2.00	265(8.1)	238(10.7)	304(10.8)	297(13.5)	405(18.0)	411(12.7)	404(15.0)
+1.00～+1.50	405(15.2)	391(17.5)	412(18.0)	429(21.0)	563(27.9)	706(25.0)	596(25.5)
+0.50～+1.00	565(25.1)	542(27.0)	562(27.9)	491(29.6)	728(40.6)	973(42.1)	832(40.0)
0.00～+0.50	631(36.2)	666(38.7)	614(38.6)	619(40.4)	807(54.8)	1,022(60.0)	945(56.6)
-0.50～0.00	716(48.7)	710(51.1)	586(48.9)	531(49.7)	907(70.6)	915(76.0)	852(71.5)
-1.00～-0.50	617(59.5)	743(64.1)	525(58.1)	483(58.2)	703(82.9)	619(86.8)	668(83.2)
-1.50～-1.00	566(69.4)	543(73.6)	513(67.0)	446(66.0)	530(92.2)	359(93.1)	463(91.3)
-2.00～-1.50	460(77.5)	488(82.2)	410(74.2)	365(72.4)	289(97.3)	166(96.0)	258(95.8)
-2.50～-2.00	392(84.3)	318(87.8)	399(81.2)	365(78.8)	114(99.3)	92(97.6)	141(98.3)
-3.00～-2.50	337(90.2)	224(91.7)	306(86.6)	285(83.8)	30(99.8)	46(98.4)	68(99.5)
-3.50～-3.00	220(94.1)	138(94.1)	251(91.0)	229(87.8)	10(100.0)	38(99.1)	21(99.9)
～-3.50	337(100.0)	337(100.0)	516(100.0)	699(100.0)	1(100.0)	52(100.0)	8(100.0)
合計	5,711(100.0)	5,711(100.0)	5,711(100.0)	5,711(100.0)	5,711(100.0)	5,711(100.0)	5,711(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～	4(0.1)	23(0.5)	15(0.3)	3(0.1)	39(0.7)	16(0.2)
+3.00～+3.50	20(0.5)	34(1.1)	38(0.9)	20(0.4)	64(1.8)	32(0.7)
+2.50～+3.00	33(1.1)	74(2.6)	108(2.8)	48(1.2)	123(4.0)	85(2.3)
+2.00～+2.50	97(3.1)	111(4.8)	150(5.4)	150(3.9)	174(7.0)	160(5.0)
+1.50～+2.00	205(7.2)	227(9.4)	247(9.8)	261(8.4)	253(11.4)	254(10.1)
+1.00～+1.50	340(14.0)	369(16.8)	332(15.6)	382(15.1)	300(16.7)	358(18.0)
+0.50～+1.00	535(24.7)	471(26.2)	384(22.3)	523(24.3)	349(22.8)	502(29.9)
0.00～+0.50	655(37.8)	536(37.0)	449(30.2)	587(34.6)	416(30.1)	603(43.7)
-0.50～0.00	787(53.6)	695(50.9)	546(39.7)	749(47.7)	470(38.3)	721(58.7)
-1.00～-0.50	778(69.2)	619(63.3)	617(50.5)	702(60.0)	568(48.3)	764(72.2)
-1.50～-1.00	672(82.6)	543(74.1)	678(62.4)	623(70.9)	637(59.4)	713(83.2)
-2.00～-1.50	475(92.1)	461(83.4)	660(74.0)	538(80.3)	625(70.4)	596(91.4)
-2.50～-2.00	249(97.1)	375(90.9)	533(83.3)	409(87.5)	548(80.0)	435(96.0)
-3.00～-2.50	107(99.3)	221(95.3)	431(90.9)	278(92.3)	468(88.2)	266(98.4)
～-3.00	36(100.0)	234(100.0)	522(100.0)	437(100.0)	676(100.0)	205(100.0)
合計	4,993(100.0)	4,993(100.0)	5,710(100.0)	5,710(100.0)	5,710(100.0)	5,710(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～	14(0.2)	13(0.2)	12(0.2)	26(1.0)	9(0.2)	12(0.4)	46(0.8)
+3.00～+3.50	28(0.7)	24(0.6)	30(0.7)	27(2.0)	14(0.4)	35(1.4)	68(2.0)
+2.50～+3.00	91(2.3)	67(1.8)	85(2.2)	48(3.9)	49(1.3)	83(4.0)	118(4.1)
+2.00～+2.50	150(5.0)	125(4.0)	150(4.9)	88(7.2)	146(3.8)	120(7.7)	250(8.4)
+1.50～+2.00	296(10.1)	283(9.0)	300(10.1)	134(12.3)	272(8.6)	213(14.2)	370(14.9)
+1.00～+1.50	451(18.0)	459(17.0)	360(16.4)	230(21.1)	418(15.9)	338(24.6)	522(24.1)
+0.50～+1.00	678(29.9)	652(28.4)	496(25.1)	265(31.2)	686(27.9)	407(37.1)	663(35.7)
0.00～+0.50	787(43.7)	798(42.4)	581(35.3)	305(42.9)	843(42.7)	480(51.8)	769(49.1)
-0.50～0.00	854(58.7)	881(57.8)	582(45.5)	343(56.0)	934(59.0)	474(66.3)	750(62.3)
-1.00～-0.50	773(72.2)	775(71.4)	629(56.5)	332(68.7)	878(74.4)	375(77.8)	708(74.7)
-1.50～-1.00	630(83.2)	690(83.5)	560(66.3)	281(79.4)	642(85.7)	325(87.8)	571(84.7)
-2.00～-1.50	469(91.4)	474(91.8)	502(75.1)	200(87.1)	440(93.4)	192(93.7)	389(91.5)
-2.50～-2.00	260(96.0)	273(96.6)	439(82.8)	167(93.4)	233(97.4)	119(97.3)	226(95.4)
-3.00～-2.50	136(98.4)	143(99.1)	315(88.3)	87(96.8)	97(99.1)	61(99.2)	152(98.1)
～-3.00	93(100.0)	53(100.0)	669(100.0)	85(100.0)	49(100.0)	26(100.0)	108(100.0)
合計	5,710(100.0)	5,710(100.0)	5,710(100.0)	2,618(100.0)	5,710(100.0)	3,260(100.0)	5,710(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～	34(0.8)	38(0.7)	24(0.4)	35(0.6)	71(1.2)	21(0.4)
+3.00～+3.50	53(1.9)	45(1.5)	32(1.0)	55(1.6)	73(2.5)	43(1.1)
+2.50～+3.00	90(3.9)	100(3.2)	93(2.6)	107(3.5)	134(4.9)	87(2.6)
+2.00～+2.50	155(7.4)	212(6.9)	154(5.3)	173(6.5)	177(8.0)	165(5.5)
+1.50～+2.00	284(13.6)	294(12.1)	245(9.6)	276(11.3)	275(12.8)	284(10.5)
+1.00～+1.50	417(22.9)	452(20.0)	307(15.0)	319(16.9)	427(20.3)	427(18.0)
+0.50～+1.00	563(35.3)	566(29.9)	411(22.2)	434(24.5)	514(29.3)	555(27.7)
0.00～+0.50	595(48.5)	698(42.1)	512(31.1)	500(33.3)	540(38.7)	724(40.4)
-0.50～0.00	651(62.9)	791(56.0)	639(42.3)	559(43.0)	560(48.5)	731(53.2)
-1.00～-0.50	561(75.4)	741(68.9)	724(55.0)	617(53.9)	605(59.1)	732(66.0)
-1.50～-1.00	435(85.0)	597(79.4)	743(68.0)	580(64.0)	545(68.7)	648(77.4)
-2.00～-1.50	292(91.5)	487(87.9)	702(80.3)	571(74.0)	547(78.2)	532(86.7)
-2.50～-2.00	194(95.8)	317(93.5)	530(89.6)	496(82.7)	391(85.1)	342(92.7)
-3.00～-2.50	104(98.1)	164(96.4)	315(95.1)	394(89.6)	288(90.1)	223(96.6)
～-3.00	87(100.0)	208(100.0)	279(100.0)	594(100.0)	563(100.0)	196(100.0)
合 計	4,515(100.0)	5,710(100.0)	5,710(100.0)	5,710(100.0)	5,710(100.0)	5,710(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～	21(0.4)	20(0.4)	13(0.4)	17(0.3)
+3.00～+3.50	45(1.2)	33(0.9)	14(0.8)	37(1.0)
+2.50～+3.00	94(2.8)	73(2.2)	56(2.5)	85(2.7)
+2.00～+2.50	155(5.5)	144(4.7)	146(7.0)	199(6.6)
+1.50～+2.00	264(10.1)	240(8.9)	240(14.4)	289(12.2)
+1.00～+1.50	327(15.9)	381(15.6)	356(25.3)	504(22.0)
+0.50～+1.00	423(23.3)	491(24.2)	415(38.0)	654(34.7)
0.00～+0.50	554(33.0)	692(36.3)	463(52.2)	756(49.4)
-0.50～0.00	711(45.4)	775(49.9)	480(67.0)	826(65.4)
-1.00～-0.50	870(60.7)	759(63.2)	371(78.3)	677(78.6)
-1.50～-1.00	874(76.0)	688(75.2)	309(87.8)	537(89.0)
-2.00～-1.50	648(87.3)	547(84.8)	195(93.8)	325(95.3)
-2.50～-2.00	385(94.1)	374(91.4)	111(97.2)	136(98.0)
-3.00～-2.50	215(97.8)	244(95.6)	49(98.7)	71(99.3)
～-3.00	124(100.0)	249(100.0)	42(100.0)	34(100.0)
合 計	5,710(100.0)	5,710(100.0)	3,260(100.0)	5,147(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	51(0.9)	21(0.4)	0(0.0)	0(0.0)
+2.80～+3.00	168(3.9)	11	106(2.7)	30(0.9)	0(0.0)	1(0.0)
+2.60～+2.80	433(11.5)	10	415(10.0)	100(2.6)	3(0.1)	9(0.2)
+2.40～+2.60	759(24.9)	9	1,028(28.0)	328(8.4)	7(0.2)	36(0.8)
+2.20～+2.40	1,293(47.7)	8	1,594(55.9)	820(22.7)	92(1.8)	222(4.8)
+2.00～+2.20	1,356(71.6)	7	1,532(82.8)	955(39.5)	892(17.7)	779(18.6)
+1.80～+2.00	979(88.8)	6	837(97.4)	977(56.6)	3,095(72.7)	2,110(56.2)
+1.60～+1.80	466(97.1)	5	132(99.7)	221(60.5)	1,402(97.7)	2,001(91.8)
+1.40～+1.60	133(99.4)	4	13(100.0)	22(60.8)	126(99.9)	418(99.2)
～+1.40	34(100.0)	3	2(100.0)	0(60.8)	4(100.0)	23(99.6)
合 計	5,675(100.0)	合 計	5,710(100.0)	3,474(100.0)	5,621(100.0)	5,599(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	33(0.7)
+2.00～+2.50	99(2.4)
+1.50～+2.00	261(7.0)
+1.00～+1.50	434(14.6)
+0.50～+1.00	680(26.5)
0.00～+0.50	837(41.1)
-0.50～0.00	913(57.1)
-1.00～-0.50	745(70.2)
-1.50～-1.00	582(80.4)
-2.00～-1.50	476(88.7)
-2.50～-2.00	299(93.9)
-3.00～-2.50	166(96.8)
～-3.00	181(100.0)
合 計	5,711(100.0)

(在群能力 (RBV))	
評価値	頭数(累%)
103	113(2.3)
102	436(11.0)
101	1,020(31.4)
100	1,306(57.6)
99	1,124(80.1)
98	686(93.8)
97	308(100.0)
合 計	4,993(100.0)

(気質・搾乳性 (RBV))		
	気質	搾乳性
評価値	頭数(累%)	頭数(累%)
103	38(2.5)	48(3.1)
102	160(12.8)	119(10.8)
101	341(35.0)	345(33.2)
100	466(65.2)	450(62.4)
99	338(87.1)	336(84.2)
98	140(96.2)	168(95.1)
97	59(100.0)	76(100.0)
合 計	1,542(100.0)	1,542(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～	617(10.9)
75～79	45(0.8)	0(0.0)	150～154	356(17.2)
70～74	526(10.4)	3(0.1)	145～149	496(25.9)
65～69	1,593(39.3)	61(1.1)	140～144	610(36.7)
60～64	1,982(75.3)	223(5.1)	135～139	663(48.4)
55～59	1,120(95.6)	386(11.9)	130～134	630(59.6)
50～54	230(99.8)	787(25.7)	125～129	568(69.6)
45～49	11(100.0)	1,259(47.9)	120～124	460(77.7)
40～44	2(100.0)	1,410(72.7)	115～119	363(84.1)
35～39	0(100.0)	1,038(91.0)	110～114	265(88.8)
30～34	0(100.0)	422(98.4)	105～109	196(92.3)
25～29	0(100.0)	79(99.8)	100～104	157(95.1)
～24	0(100.0)	10(100.0)	～99	280(100.0)
合 計	5,509(100.0)	5,678(100.0)	合 計	5,661(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～	5 (0.0)	4 (0.0)	+3,000～	0 (0.0)	0 (0.0)
+220～+240	12 (0.0)	8 (0.0)	+2,800～+3,000	1 (0.0)	1 (0.0)
+200～+220	59 (0.0)	39 (0.0)	+2,600～+2,800	8 (0.0)	5 (0.0)
+180～+200	285 (0.0)	207 (0.1)	+2,400～+2,600	16 (0.0)	7 (0.0)
+160～+180	1,294 (0.0)	919 (0.3)	+2,200～+2,400	56 (0.0)	35 (0.0)
+140～+160	4,723 (0.1)	3,308 (1.0)	+2,000～+2,200	248 (0.0)	136 (0.0)
+120～+140	14,366 (0.5)	9,490 (3.0)	+1,800～+2,000	916 (0.0)	559 (0.2)
+100～+120	36,389 (1.3)	21,879 (7.7)	+1,600～+1,800	3,274 (0.1)	1,944 (0.6)
+80～+100	76,574 (3.0)	40,916 (16.5)	+1,400～+1,600	9,071 (0.3)	5,254 (1.7)
+60～+80	135,031 (6.0)	61,680 (29.7)	+1,200～+1,400	22,329 (0.8)	12,248 (4.3)
+40～+60	205,233 (10.7)	76,162 (46.0)	+1,000～+1,200	47,098 (1.9)	24,110 (9.5)
+20～+40	271,896 (16.8)	78,118 (62.7)	+800～+1,000	85,995 (3.8)	39,929 (18.1)
0～+20	323,662 (24.0)	67,514 (77.2)	+600～+800	137,344 (6.9)	55,818 (30.0)
-20～0	349,242 (31.9)	48,356 (87.6)	+400～+600	195,578 (11.3)	66,867 (44.3)
-40～-20	355,455 (39.9)	30,113 (94.0)	+200～+400	252,904 (17.0)	70,319 (59.4)
-60～-40	346,717 (47.7)	15,506 (97.4)	0～+200	297,794 (23.7)	63,572 (73.0)
-80～-60	331,942 (55.1)	7,308 (98.9)	-200～0	327,604 (31.0)	50,248 (83.8)
-100～-80	318,650 (62.3)	3,079 (99.6)	-400～-200	337,171 (38.6)	34,589 (91.2)
-120～-100	303,165 (69.1)	1,221 (99.8)	-600～-400	337,876 (46.2)	21,007 (95.7)
-140～-120	285,579 (75.5)	467 (99.9)	-800～-600	331,274 (53.6)	11,024 (98.1)
-160～-140	263,581 (81.4)	173 (100.0)	-1,000～-800	322,397 (60.9)	5,208 (99.2)
-180～-160	233,855 (86.7)	57 (100.0)	-1,200～-1,000	311,438 (67.9)	2,255 (99.7)
-200～-180	195,797 (91.1)	28 (100.0)	-1,400～-1,200	294,994 (74.5)	890 (99.9)
-220～-200	151,641 (94.5)	9 (100.0)	-1,600～-1,400	272,142 (80.6)	340 (100.0)
-240～-220	107,457 (96.9)	3 (100.0)	-1,800～-1,600	240,533 (86.0)	141 (100.0)
～-240	137,035 (100.0)	1 (100.0)	-2,000～-1,800	201,809 (90.6)	24 (100.0)
			-2,200～-2,000	157,236 (94.1)	28 (100.0)
			-2,400～-2,200	112,400 (96.6)	4 (100.0)
			-2,600～-2,400	72,552 (98.3)	2 (100.0)
			-2,800～-2,600	41,500 (99.2)	1 (100.0)
			～-2,800	36,087 (100.0)	0 (100.0)
合 計	4,449,645 (100.0)	466,565 (100.0)	合 計	4,449,645 (100.0)	466,565 (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)	11 (0.0)	+1.00～	1,486 (0.0)	19 (0.0)
+90～+100	53 (0.0)	41 (0.0)	+0.90～+1.00	3,274 (0.1)	68 (0.0)
+80～+90	252 (0.0)	187 (0.1)	+0.80～+0.90	9,002 (0.3)	237 (0.1)
+70～+80	1,055 (0.0)	773 (0.2)	+0.70～+0.80	23,245 (0.8)	797 (0.2)
+60～+70	4,681 (0.1)	3,316 (0.9)	+0.60～+0.70	54,144 (2.0)	2,234 (0.7)
+50～+60	17,389 (0.5)	11,301 (3.3)	+0.50～+0.60	113,926 (4.6)	5,778 (2.0)
+40～+50	52,115 (1.7)	30,120 (9.8)	+0.40～+0.50	217,271 (9.5)	13,627 (4.9)
+30～+40	121,963 (4.4)	59,230 (22.5)	+0.30～+0.40	358,638 (17.6)	27,285 (10.7)
+20～+30	232,592 (9.7)	87,500 (41.3)	+0.20～+0.30	541,791 (29.7)	49,518 (21.3)
+10～+20	363,939 (17.8)	95,935 (61.8)	+0.10～+0.20	690,619 (45.2)	72,813 (36.9)
0～+10	478,182 (28.6)	80,384 (79.0)	0.00～+0.10	753,513 (62.2)	87,916 (55.8)
-10～0	534,973 (40.6)	52,913 (90.4)	-0.10～0.00	706,253 (78.1)	85,627 (74.1)
-20～-10	516,815 (52.2)	27,608 (96.3)	-0.20～-0.10	512,588 (89.6)	63,420 (87.7)
-30～-20	452,223 (62.4)	11,609 (98.8)	-0.30～-0.20	287,814 (96.0)	35,826 (95.4)
-40～-30	378,084 (70.9)	4,037 (99.7)	-0.40～-0.30	122,192 (98.8)	15,028 (98.6)
-50～-40	322,114 (78.1)	1,191 (99.9)	0.50～-0.40	41,332 (99.7)	4,985 (99.7)
-60～-50	278,388 (84.4)	302 (100.0)	-0.60～0.50	10,347 (100.0)	1,157 (100.0)
-70～-60	236,391 (89.7)	83 (100.0)	-0.70～-0.60	1,922 (100.0)	209 (100.0)
-80～-70	187,682 (93.9)	18 (100.0)	-0.80～-0.70	261 (100.0)	19 (100.0)
-90～-80	132,464 (96.9)	5 (100.0)	-0.90～-0.80	24 (100.0)	2 (100.0)
-100～-90	79,284 (98.7)	1 (100.0)	-1.00～-0.90	2 (100.0)	0 (100.0)
-110～-100	38,725 (99.5)	0 (100.0)	～-1.00	1 (100.0)	0 (100.0)
～-110	20,263 (100.0)	0 (100.0)	～		
合 計	4,449,645 (100.0)	466,565 (100.0)	合 計	4,449,645 (100.0)	466,565 (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	10(0.0)	8(0.0)	+0.80～+0.90	1(0.0)	0(0.0)
+180～+200	35(0.0)	30(0.0)	+0.70～+0.80	26(0.0)	1(0.0)
+160～+180	221(0.0)	172(0.0)	+0.60～+0.70	227(0.0)	13(0.0)
+140～+160	1,198(0.0)	924(0.2)	+0.50～+0.60	2,587(0.1)	213(0.0)
+120～+140	5,539(0.2)	4,063(1.1)	+0.40～+0.50	20,406(0.5)	1,806(0.4)
+100～+120	19,303(0.6)	13,234(4.0)	+0.30～+0.40	110,201(3.0)	11,111(2.8)
+80～+100	53,508(1.8)	32,401(10.9)	+0.20～+0.30	398,178(11.9)	43,299(12.1)
+60～+80	116,232(4.4)	59,716(23.7)	+0.10～+0.20	884,036(31.8)	99,247(33.4)
+40～+60	204,823(9.0)	84,177(41.7)	0.00～+0.10	1,193,021(58.6)	132,409(61.7)
+20～+40	300,449(15.8)	92,024(61.5)	-0.10～0.00	1,011,071(81.3)	102,657(83.8)
0～+20	372,128(24.1)	79,170(78.4)	-0.20～-0.10	525,145(93.2)	48,286(94.1)
-20～0	402,374(33.2)	52,718(89.7)	-0.30～-0.20	200,355(97.7)	18,101(98.0)
-40～-20	400,174(42.2)	28,123(95.8)	-0.40～-0.30	70,328(99.2)	6,667(99.4)
-60～-40	385,213(50.8)	12,557(98.4)	0.50～-0.40	25,169(99.8)	2,213(99.9)
-80～-60	367,983(59.1)	4,865(99.5)	-0.60～0.50	7,167(100.0)	463(100.0)
-100～-80	355,269(67.1)	1,593(99.8)	-0.70～-0.60	1,469(100.0)	64(100.0)
-120～-100	338,672(74.7)	546(99.9)	-0.80～-0.70	223(100.0)	11(100.0)
-140～-120	313,397(81.7)	176(100.0)	-0.90～-0.80	31(100.0)	4(100.0)
-160～-140	274,581(87.9)	40(100.0)	-1.00～-0.90	4(100.0)	0(100.0)
-180～-160	217,782(92.8)	23(100.0)	～-1.00	0(100.0)	0(100.0)
-200～-180	152,512(96.2)	4(100.0)			
-220～-200	168,242(100.0)	1(100.0)			
～-220	0(100.0)	0(100.0)			
合 計	4,449,645(100.0)	466,565(100.0)	合 計	4,449,645(100.0)	466,565(100.0)

(乳蛋白質量 kg ((G)EBV))			(乳蛋白質率 % ((G)EBV))		
以上～未満	検定牛	現検定牛	以上～未満	検定牛	現検定牛
	頭数(累%)	頭数(累%)		頭数(累%)	頭数(累%)
+80～	1(0.0)	1(0.0)	+0.70～	0(0.0)	0(0.0)
+70～+800	15(0.0)	11(0.0)	+0.60～+0.70	16(0.0)	2(0.0)
+60～+70	180(0.0)	153(0.0)	+0.50～+0.60	214(0.0)	14(0.0)
+50～+60	1,429(0.0)	1,166(0.3)	+0.40～+0.50	2,924(0.1)	388(0.1)
+40～+50	10,920(0.3)	8,545(2.1)	+0.30～+0.40	29,072(0.7)	4,026(0.9)
+30～+40	55,370(1.5)	38,199(10.3)	+0.20～+0.30	190,543(5.0)	26,296(6.6)
+20～+30	176,175(5.5)	97,284(31.2)	+0.10～+0.20	716,312(21.1)	92,039(26.3)
+10～+20	358,075(13.5)	135,598(60.2)	0.00～+0.10	1,418,148(53.0)	162,163(61.1)
0～+10	510,490(25.0)	107,914(83.3)	-0.10～0.00	1,369,123(83.7)	129,793(88.9)
-10～0	557,792(37.5)	53,509(94.8)	-0.20～-0.10	589,542(97.0)	43,958(98.3)
-20～-10	520,230(49.2)	18,268(98.7)	-0.30～-0.20	121,285(99.7)	7,343(99.9)
-30～-20	468,560(59.8)	4,680(99.7)	-0.40～-0.30	11,822(100.0)	518(100.0)
-40～-30	433,706(69.5)	999(99.9)	-0.50～-0.40	633(100.0)	25(100.0)
-50～-40	407,191(78.7)	193(100.0)	～-0.50	11(100.0)	0(100.0)
-60～-50	382,390(87.3)	35(100.0)			
-70～-60	305,456(94.1)	9(100.0)			
-80～-70	173,269(98.0)	1(100.0)			
～-80	88,396(100.0)	0(100.0)			
合 計	4,449,645(100.0)	466,565(100.0)	合 計	4,449,645(100.0)	466,565(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～	557(0.0)	230(0.0)	+3,400～	665(0.0)	276(0.1)
+300～+320	562(0.0)	276(0.1)	+3,200～+3,400	594(0.0)	243(0.1)
+280～+300	1,181(0.1)	562(0.2)	+3,000～+3,200	1,256(0.1)	544(0.2)
+260～+280	2,348(0.1)	1,084(0.5)	+2,800～+3,000	2,190(0.1)	902(0.4)
+240～+260	4,340(0.2)	1,938(0.9)	+2,600～+2,800	4,097(0.2)	1,724(0.8)
+220～+240	8,025(0.4)	3,535(1.6)	+2,400～+2,600	6,929(0.4)	2,772(1.4)
+200～+220	14,219(0.7)	5,890(2.9)	+2,200～+2,400	11,631(0.6)	4,545(2.4)
+180～+200	23,461(1.2)	9,319(4.9)	+2,000～+2,200	18,798(1.0)	6,981(3.9)
+160～+180	36,926(2.1)	14,222(7.9)	+1,800～+2,000	28,616(1.7)	10,302(6.1)
+140～+160	55,059(3.3)	19,886(12.2)	+1,600～+1,800	42,263(2.6)	14,665(9.2)
+120～+140	78,174(5.1)	26,286(17.8)	+1,400～+1,600	59,815(4.0)	19,631(13.4)
+100～+120	106,178(7.4)	33,278(25.0)	+1,200～+1,400	81,490(5.8)	25,273(18.8)
+80～+100	137,640(10.5)	39,006(33.3)	+1,000～+1,200	105,858(8.2)	30,879(25.4)
+60～+80	169,187(14.3)	42,728(42.5)	+800～+1,000	134,640(11.2)	35,659(33.1)
+40～+60	199,681(18.8)	44,167(52.0)	+600～+800	161,820(14.8)	38,951(41.4)
+20～+40	227,647(23.9)	43,125(61.2)	+400～+600	189,999(19.1)	40,520(50.1)
0～+20	249,348(29.5)	39,757(69.7)	+200～+400	215,549(24.0)	40,731(58.9)
-20～0	265,484(35.5)	34,584(77.1)	0～+200	236,582(29.3)	38,243(67.1)
-40～-20	274,742(41.7)	28,515(83.2)	-200～0	252,016(34.9)	34,170(74.4)
-60～-40	277,254(47.9)	22,581(88.1)	-400～-200	263,335(40.9)	29,264(80.6)
-80～-60	274,593(54.1)	16,909(91.7)	-600～-400	268,341(46.9)	24,092(85.8)
-100～-80	267,357(60.1)	12,563(94.4)	-800～-600	268,338(52.9)	19,163(89.9)
-120～-100	254,575(65.8)	8,546(96.2)	-1,000～-800	263,421(58.8)	14,445(93.0)
-140～-120	239,242(71.2)	6,079(97.5)	-1,200～-1,000	253,795(64.5)	10,558(95.3)
-160～-140	220,853(76.2)	4,092(98.4)	-1,400～-1,200	240,194(69.9)	7,402(96.9)
-180～-160	198,923(80.6)	2,733(99.0)	-1,600～-1,400	223,968(75.0)	5,221(98.0)
-200～-180	176,372(84.6)	1,657(99.4)	-1,800～-1,600	203,276(79.5)	3,414(98.7)
-220～-200	153,256(88.0)	1,104(99.6)	-2,000～-1,800	181,871(83.6)	2,166(99.2)
-240～-220	128,354(90.9)	661(99.7)	-2,200～-2,000	158,612(87.2)	1,476(99.5)
-260～-240	104,724(93.3)	444(99.8)	-2,400～-2,200	134,272(90.2)	892(99.7)
-280～-260	83,626(95.2)	293(99.9)	-2,600～-2,400	111,100(92.7)	507(99.8)
-300～-280	64,101(96.6)	173(99.9)	-2,800～-2,600	89,451(94.7)	365(99.9)
～-300	151,656(100.0)	342(100.0)	-3,000～-2,800	69,282(96.3)	209(99.9)
			-3,200～-3,000	51,955(97.4)	131(99.9)
			-3,400～-3,200	38,135(98.3)	96(100.0)
			～-3,400	75,491(100.0)	153(100.0)
合 計	4,449,645(100.0)	466,565(100.0)	合 計	4,449,645(100.0)	466,565(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～	64(0.0)	15(0.0)	+1.40～	6,257(0.1)	178(0.0)
+150～+160	58(0.0)	14(0.0)	+1.30～+1.40	5,379(0.3)	168(0.1)
+140～+150	166(0.0)	58(0.0)	+1.20～+1.30	9,220(0.5)	367(0.2)
+130～+140	381(0.0)	160(0.1)	+1.10～+1.20	15,522(0.8)	616(0.3)
+120～+130	911(0.0)	352(0.1)	+1.00～+1.10	26,088(1.4)	1,121(0.5)
+110～+120	2,084(0.1)	832(0.3)	+0.90～+1.00	41,799(2.3)	2,089(1.0)
+100～+110	4,652(0.2)	1,854(0.7)	+0.80～+0.90	64,760(3.8)	3,537(1.7)
+90～+100	9,940(0.4)	3,907(1.5)	+0.70～+0.80	98,161(6.0)	5,870(3.0)
+80～+90	19,656(0.9)	7,480(3.1)	+0.60～+0.70	143,081(9.2)	10,006(5.1)
+70～+80	36,338(1.7)	13,174(6.0)	+0.50～+0.60	199,906(13.7)	15,330(8.4)
+60～+70	62,757(3.1)	20,834(10.4)	+0.40～+0.50	266,755(19.7)	22,935(13.3)
+50～+60	99,363(5.3)	30,540(17.0)	+0.30～+0.40	339,878(27.3)	32,471(20.3)
+40～+50	147,116(8.6)	40,780(25.7)	+0.20～+0.30	407,644(36.5)	42,616(29.4)
+30～+40	202,300(13.2)	50,056(36.4)	+0.10～+0.20	463,579(46.9)	51,915(40.6)
+20～+30	259,154(19.0)	55,737(48.4)	0.00～+0.10	493,021(58.0)	58,962(53.2)
+10～+20	310,108(26.0)	55,082(60.2)	-0.10～0.00	486,937(68.9)	59,514(65.9)
0～+10	347,468(33.8)	50,037(70.9)	-0.20～-0.10	437,162(78.8)	53,527(77.4)
-10～0	368,087(42.0)	41,716(79.9)	-0.30～-0.20	353,026(86.7)	42,064(86.4)
-20～-10	371,554(50.4)	31,751(86.7)	-0.40～-0.30	253,772(92.4)	28,920(92.6)
-30～-20	359,301(58.5)	22,755(91.5)	0.50～-0.40	161,156(96.0)	17,229(96.3)
-40～-30	334,915(66.0)	15,528(94.9)	-0.60～0.50	91,405(98.1)	9,379(98.3)
-50～-40	303,740(72.8)	9,773(97.0)	-0.70～-0.60	47,334(99.2)	4,549(99.3)
-60～-50	268,062(78.8)	5,945(98.2)	-0.80～-0.70	21,775(99.6)	1,970(99.7)
-70～-60	230,482(84.0)	3,540(99.0)	-0.90～-0.80	9,471(99.9)	764(99.9)
-80～-70	192,111(88.3)	2,026(99.4)	-1.00～-0.90	4,031(99.9)	301(100.0)
-90～-80	154,418(91.8)	1,120(99.7)	-1.10～-1.00	1,530(100.0)	103(100.0)
-100～-90	118,963(94.5)	687(99.8)	-1.20～-1.10	622(100.0)	38(100.0)
-110～-100	87,151(96.4)	352(99.9)	-1.30～-1.20	234(100.0)	15(100.0)
-120～-110	61,130(97.8)	200(99.9)	-1.40～-1.30	88(100.0)	5(100.0)
-130～-120	40,018(98.7)	108(100.0)	-1.50～-1.40	52(100.0)	6(100.0)
-140～-130	25,124(99.3)	71(100.0)	～-1.50	0(100.0)	0(100.0)
-150～-140	15,029(99.6)	43(100.0)			
-160～-150	8,311(99.8)	15(100.0)			
～-160	8,733(100.0)	23(100.0)			
合 計	4,449,645(100.0)	466,565(100.0)	合 計	4,449,645(100.0)	466,565(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～	257(0.0)	109(0.0)	+1.80～	0(0.0)	0(0.0)
+280～+300	277(0.0)	134(0.1)	+1.70～+1.80	0(0.0)	0(0.0)
+260～+280	681(0.0)	324(0.1)	+1.60～+1.70	0(0.0)	0(0.0)
+240～+260	1,547(0.1)	756(0.3)	+1.50～+1.60	1(0.0)	0(0.0)
+220～+240	3,418(0.1)	1,591(0.6)	+1.40～+1.50	0(0.0)	0(0.0)
+200～+220	6,859(0.3)	3,013(1.3)	+1.30～+1.40	0(0.0)	0(0.0)
+180～+200	13,502(0.6)	5,794(2.5)	+1.20～+1.30	5(0.0)	0(0.0)
+160～+180	24,294(1.1)	9,947(4.6)	+1.10～+1.20	22(0.0)	3(0.0)
+140～+160	41,038(2.1)	15,998(8.1)	+1.00～+1.10	91(0.0)	16(0.0)
+120～+140	64,672(3.5)	23,681(13.1)	+0.90～+1.00	367(0.0)	55(0.0)
+100～+120	96,463(5.7)	32,503(20.1)	+0.80～+0.90	1,294(0.0)	161(0.1)
+80～+100	134,485(8.7)	41,074(28.9)	+0.70～+0.80	4,546(0.1)	480(0.2)
+60～+80	175,124(12.6)	47,484(39.1)	+0.60～+0.70	14,692(0.5)	1,446(0.5)
+40～+60	215,611(17.5)	50,578(49.9)	+0.50～+0.60	44,264(1.5)	4,347(1.4)
+20～+40	252,603(23.2)	49,747(60.6)	+0.40～+0.50	116,197(4.1)	11,647(3.9)
0～+20	282,532(29.5)	45,339(70.3)	+0.30～+0.40	264,505(10.0)	27,398(9.8)
-20～0	303,155(36.3)	38,658(78.6)	+0.20～+0.30	499,889(21.3)	55,428(21.6)
-40～-20	314,302(43.4)	30,586(85.2)	+0.10～+0.20	755,169(38.2)	86,085(40.1)
-60～-40	317,392(50.5)	23,033(90.1)	0.00～+0.10	878,456(58.0)	98,666(61.2)
-80～-60	310,926(57.5)	16,358(93.6)	-0.10～0.00	769,662(75.3)	80,674(78.5)
-100～-80	298,584(64.2)	10,994(96.0)	-0.20～-0.10	515,904(86.9)	50,064(89.3)
-120～-100	280,325(70.5)	7,180(97.5)	-0.30～-0.20	280,649(93.2)	24,778(94.6)
-140～-120	256,318(76.3)	4,636(98.5)	-0.40～-0.30	141,084(96.3)	12,046(97.2)
-160～-140	229,268(81.4)	2,838(99.1)	0.50～-0.40	75,780(98.0)	6,522(98.6)
-180～-160	197,668(85.9)	1,713(99.5)	-0.60～0.50	43,574(99.0)	3,609(99.3)
-200～-180	166,156(89.6)	1,002(99.7)	-0.70～-0.60	24,618(99.6)	1,928(99.7)
-220～-200	132,930(92.6)	588(99.8)	-0.80～-0.70	11,640(99.8)	775(99.9)
-240～-220	102,743(94.9)	367(99.9)	-0.90～-0.80	4,790(99.9)	305(100.0)
-260～-240	76,061(96.6)	213(99.9)	-1.00～-0.90	1,692(100.0)	91(100.0)
-280～-260	54,198(97.8)	128(100.0)	-1.10～-1.00	548(100.0)	31(100.0)
～-280	96,256(100.0)	199(100.0)	-1.20～-1.10	163(100.0)	7(100.0)
			-1.30～-1.20	30(100.0)	3(100.0)
			-1.40～-1.30	6(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	4,449,645(100.0)	466,565(100.0)	合 計	4,449,645(100.0)	466,565(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～	19(0.0)	3(0.0)	+1.10～	13(0.0)	1(0.0)
+130～+140	14(0.0)	3(0.0)	+1.00～+1.10	27(0.0)	2(0.0)
+120～+130	35(0.0)	14(0.0)	+0.90～+1.00	106(0.0)	13(0.0)
+110～+120	129(0.0)	63(0.0)	+0.80～+0.90	383(0.0)	43(0.0)
+100～+110	359(0.0)	171(0.1)	+0.70～+0.80	1,407(0.0)	134(0.0)
+90～+100	1,185(0.0)	602(0.2)	+0.60～+0.70	5,130(0.2)	510(0.2)
+80～+90	3,541(0.1)	1,759(0.6)	+0.50～+0.60	17,505(0.6)	1,906(0.6)
+70～+80	9,840(0.3)	4,644(1.6)	+0.40～+0.50	55,526(1.8)	5,988(1.8)
+60～+70	24,166(0.9)	10,872(3.9)	+0.30～+0.40	156,550(5.3)	17,840(5.7)
+50～+60	52,834(2.1)	22,157(8.6)	+0.20～+0.30	374,076(13.7)	43,869(15.1)
+40～+50	101,086(4.3)	39,058(17.0)	+0.10～+0.20	715,982(29.8)	86,224(33.5)
+30～+40	168,602(8.1)	57,151(29.3)	0.00～+0.10	1,012,458(52.6)	116,443(58.5)
+20～+30	247,951(13.7)	69,925(44.2)	-0.10～0.00	1,000,031(75.0)	102,786(80.5)
+10～+20	323,288(21.0)	72,342(59.7)	-0.20～-0.10	669,827(90.1)	59,064(93.2)
0～+10	382,880(29.6)	63,588(73.4)	-0.30～-0.20	309,117(97.0)	23,489(98.2)
-10～0	416,641(38.9)	48,705(83.8)	-0.40～-0.30	101,674(99.3)	6,612(99.6)
-20～-10	426,711(48.5)	32,732(90.8)	-0.50～-0.40	24,637(99.9)	1,429(100.0)
-30～-20	417,991(57.9)	19,895(95.1)	-0.60～-0.50	4,509(100.0)	187(100.0)
-40～-30	393,814(66.8)	11,103(97.5)	-0.70～-0.60	613(100.0)	22(100.0)
-50～-40	359,376(74.8)	5,924(98.7)	-0.70	74(100.0)	3(100.0)
-60～-50	314,953(81.9)	2,971(99.4)			
-70～-60	260,997(87.8)	1,478(99.7)			
-80～-70	200,448(92.3)	688(99.8)			
-90～-80	141,499(95.5)	373(99.9)			
-100～-90	91,185(97.5)	171(100.0)			
-110～-100	110,101(100.0)	173(100.0)			
～-110	0(100.0)	0(100.0)			
合 計	4,449,645(100.0)	466,565(100.0)	合 計	4,449,645(100.0)	466,565(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 ～	119(0.0)	92(0.1)	0(0.0)	0(0.0)
+2.40 ～ +2.60	177(0.0)	129(0.2)	0(0.0)	0(0.0)
+2.20 ～ +2.40	437(0.1)	271(0.4)	0(0.0)	0(0.0)
+2.00 ～ +2.20	1,223(0.2)	644(0.9)	0(0.0)	0(0.0)
+1.80 ～ +2.00	2,815(0.4)	1,299(1.8)	1(0.0)	1(0.0)
+1.60 ～ +1.80	6,115(0.9)	2,539(3.7)	10(0.0)	5(0.0)
+1.40 ～ +1.60	10,701(1.8)	3,968(6.7)	105(0.0)	76(0.1)
+1.20 ～ +1.40	17,443(3.3)	6,011(11.2)	548(0.1)	339(0.3)
+1.00 ～ +1.20	26,004(5.5)	7,985(17.2)	2,633(0.3)	1,486(1.4)
+0.80 ～ +1.00	38,521(8.8)	10,560(25.2)	10,042(1.1)	4,904(5.1)
+0.60 ～ +0.80	53,688(13.3)	12,987(34.9)	27,841(3.5)	11,515(13.8)
+0.40 ～ +0.60	73,674(19.6)	14,560(45.8)	63,544(8.9)	20,528(29.2)
+0.20 ～ +0.40	94,611(27.6)	15,108(57.2)	119,525(19.0)	27,982(50.2)
0.00 ～ +0.20	112,134(37.1)	14,169(67.8)	188,771(35.0)	27,492(70.8)
-0.20 ～ 0.00	127,810(47.9)	12,465(77.2)	242,261(55.5)	20,588(86.3)
-0.40 ～ -0.20	131,806(59.1)	10,082(84.7)	231,443(75.1)	11,378(94.8)
-0.60 ～ -0.40	128,279(69.9)	7,569(90.4)	166,112(89.2)	4,898(98.5)
-0.80 ～ -0.60	112,290(79.4)	5,103(94.3)	84,494(96.3)	1,595(99.7)
-1.00 ～ -0.80	90,803(87.1)	3,349(96.8)	30,986(98.9)	333(100.0)
-1.20 ～ -1.00	65,826(92.7)	2,062(98.3)	8,848(99.7)	52(100.0)
-1.40 ～ -1.20	42,626(96.3)	1,201(99.2)	2,665(99.9)	7(100.0)
-1.60 ～ -1.40	24,067(98.3)	597(99.7)	775(100.0)	1(100.0)
-1.80 ～ -1.60	11,877(99.3)	272(99.9)	138(100.0)	0(100.0)
-2.00 ～ -1.80	5,090(99.8)	96(100.0)	10(100.0)	0(100.0)
-2.20 ～ -2.00	1,854(99.9)	40(100.0)	2(100.0)	0(100.0)
-2.40 ～ -2.20	546(100.0)	16(100.0)	0(100.0)	0(100.0)
-2.60 ～ -2.40	169(100.0)	5(100.0)	0(100.0)	0(100.0)
～ -2.60	49(100.0)	1(100.0)	0(100.0)	0(100.0)
合 計	1,180,754(100.0)	133,180(100.0)	1,180,754(100.0)	133,180(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 ～	5(0.0)	5(0.0)	13(0.0)	10(0.0)
+2.40 ～ +2.60	25(0.0)	24(0.0)	29(0.0)	21(0.0)
+2.20 ～ +2.40	62(0.0)	55(0.0)	92(0.0)	65(0.0)
+2.00 ～ +2.20	211(0.0)	187(0.1)	270(0.0)	161(0.1)
+1.80 ～ +2.00	604(0.0)	520(0.4)	824(0.1)	481(0.4)
+1.60 ～ +1.80	1,716(0.1)	1,363(1.0)	2,195(0.2)	1,164(0.9)
+1.40 ～ +1.60	4,267(0.3)	3,005(2.3)	5,003(0.3)	2,393(1.9)
+1.20 ～ +1.40	9,026(0.6)	5,620(4.5)	9,977(0.7)	4,093(3.4)
+1.00 ～ +1.20	16,516(1.3)	8,857(8.1)	17,466(1.3)	6,399(6.2)
+0.80 ～ +1.00	27,766(2.4)	12,775(14.7)	29,387(2.5)	9,572(12.3)
+0.60 ～ +0.80	41,667(4.1)	16,844(26.4)	44,404(4.3)	12,603(23.2)
+0.40 ～ +0.60	59,980(6.8)	19,945(44.1)	64,002(7.1)	15,882(41.1)
+0.20 ～ +0.40	77,173(9.9)	19,865(65.1)	84,659(10.4)	17,989(63.7)
0.00 ～ +0.20	94,659(13.0)	17,057(83.6)	102,291(13.5)	17,163(83.7)
-0.20 ～ 0.00	116,065(15.8)	12,724(95.8)	119,447(16.1)	14,912(97.5)
-0.40 ～ -0.20	141,358(18.3)	7,651(100.6)	130,532(17.6)	11,521(103.5)
-0.60 ～ -0.40	169,932(20.6)	3,984(101.5)	139,713(18.6)	7,896(104.4)
-0.80 ～ -0.60	185,050(21.8)	1,771(101.0)	140,724(18.8)	5,058(103.5)
-1.00 ～ -0.80	181,037(21.5)	647(100.4)	137,564(18.6)	2,937(102.2)
-1.20 ～ -1.00	144,848(19.1)	208(100.1)	122,709(17.5)	1,609(101.2)
-1.40 ～ -1.20	95,911(15.7)	59(100.0)	101,732(16.1)	741(100.6)
-1.60 ～ -1.40	51,621(12.7)	15(100.0)	77,288(14.4)	313(100.2)
-1.80 ～ -1.60	24,027(10.8)	1(100.0)	53,225(12.8)	132(100.1)
-2.00 ～ -1.80	10,129(9.8)	0(100.0)	34,392(11.5)	43(100.0)
-2.20 ～ -2.00	3,707(9.4)	0(100.0)	20,560(10.5)	14(100.0)
-2.40 ～ -2.20	1,088(9.2)	0(100.0)	11,253(9.9)	8(100.0)
-2.60 ～ -2.40	225(9.1)	0(100.0)	5,464(9.5)	2(100.0)
～ -2.60	42(9.1)	0(100.0)	3,502(9.4)	0(100.0)
合 計	1,458,717(100.0)	133,182(100.0)	1,458,717(100.0)	133,182(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～	38(0.0)	36(0.0)
+2.40～+2.60	110(0.0)	100(0.1)
+2.20～+2.40	266(0.0)	238(0.2)
+2.00～+2.20	639(0.0)	550(0.4)
+1.80～+2.00	1,579(0.1)	1,309(1.0)
+1.60～+1.80	3,483(0.2)	2,787(2.1)
+1.40～+1.60	6,887(0.5)	5,110(3.9)
+1.20～+1.40	12,071(0.9)	7,994(6.3)
+1.00～+1.20	19,801(1.5)	11,445(10.0)
+0.80～+1.00	30,402(2.6)	14,823(16.2)
+0.60～+0.80	42,165(4.1)	17,244(26.7)
+0.40～+0.60	56,045(6.5)	17,730(42.5)
+0.20～+0.40	67,283(9.2)	15,797(62.0)
0.00～+0.20	76,787(11.7)	13,148(80.7)
-0.20～0.00	85,704(13.8)	9,725(93.6)
-0.40～-0.20	94,620(15.1)	6,579(99.8)
-0.60～-0.40	108,700(16.4)	4,142(101.6)
-0.80～-0.60	125,194(17.7)	2,263(101.4)
-1.00～-0.80	144,762(19.0)	1,204(100.9)
-1.20～-1.00	152,234(19.6)	570(100.4)
-1.40～-1.20	144,746(19.1)	269(100.2)
-1.60～-1.40	117,242(17.2)	71(100.1)
-1.80～-1.60	79,672(14.6)	38(100.0)
-2.00～-1.80	46,011(12.3)	8(100.0)
-2.20～-2.00	23,846(10.8)	2(100.0)
-2.40～-2.20	11,491(9.9)	0(100.0)
-2.60～-2.40	4,689(9.5)	0(100.0)
～-2.60	2,250(9.3)	0(100.0)
合 計	1,458,717(100.0)	133,182(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	574(0.0)	81(0.0)
+2.80～+3.10	23,268(0.6)	2,870(0.7)
+2.50～+2.80	308,855(9.0)	33,936(8.7)
+2.20～+2.50	1,343,329(45.5)	144,341(42.6)
+1.90～+2.20	1,630,401(89.7)	187,456(86.6)
+1.60～+1.90	368,478(99.7)	52,544(99.0)
+1.30～+1.60	11,541(100.0)	4,030(99.9)
～+1.30	344(100.0)	307(100.0)
合 計	3,686,797(100.0)	425,566(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～	226(0.0)	87(0.0)
+3.00～+3.50	1,380(0.0)	561(0.1)
+2.50～+3.00	6,988(0.2)	2,697(0.7)
+2.00～+2.50	27,794(0.8)	10,433(3.0)
+1.50～+2.00	90,410(2.8)	31,715(9.8)
+1.00～+1.50	220,781(7.8)	67,802(24.3)
+0.50～+1.00	405,738(16.9)	99,762(45.7)
0.00～+0.50	577,703(29.9)	102,044(67.5)
-0.50～0.00	666,672(44.9)	75,098(83.6)
-1.00～-0.50	665,790(59.9)	43,315(92.9)
-1.50～-1.00	593,180(73.2)	20,290(97.3)
-2.00～-1.50	474,242(83.8)	8,229(99.0)
-2.50～-2.00	330,975(91.3)	3,024(99.7)
-3.00～-2.50	199,714(95.8)	1,013(99.9)
～-3.00	188,052(100.0)	495(100.0)
合 計	4,449,645(100.0)	466,565(100.0)

評価値	(在群能力 (RBV))		(気質 (RBV))		(搾乳性 (RBV))	
	検定牛	現検定牛	検定牛	現検定牛	検定牛	現検定牛
	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)
103	3,714(7.9)	2,885(9.9)	1,284(0.6)	616(0.7)	1,657(0.7)	700(0.7)
102	9,534(28.2)	6,990(34.0)	10,676(5.4)	4,388(5.3)	10,875(5.6)	4,270(5.3)
101	14,196(58.5)	9,508(66.8)	47,812(26.9)	20,510(27.0)	47,302(27.0)	19,420(25.9)
100	11,561(83.1)	6,585(89.4)	87,948(66.6)	38,502(67.9)	92,837(68.8)	39,086(67.3)
99	5,548(94.9)	2,394(97.7)	55,148(91.4)	22,677(91.9)	51,151(91.9)	22,164(90.8)
98	1,899(99.0)	576(99.7)	16,038(98.7)	6,319(98.6)	14,598(98.4)	6,911(98.1)
97	472(100.0)	95(100.0)	2,962(100.0)	1,329(100.0)	3,448(100.0)	1,790(100.0)
合 計	46,924(100.0)	29,033(100.0)	221,868(100.0)	94,341(100.0)	221,868(100.0)	94,341(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～	101,337(2.7)	24,305(4.8)
75～79	3,172(0.1)	1(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	150～154	122,121(5.9)	33,222(11.3)
70～74	524,131(13.9)	262(0.1)	10(0.0)	0(0.0)	145～149	221,067(11.8)	62,279(23.5)
65～69	1,325,065(49.0)	24,156(4.8)	5,709(0.2)	0(0.0)	140～144	346,156(20.9)	92,718(41.8)
60～64	1,427,071(86.7)	254,738(54.9)	149,343(4.1)	23(0.0)	135～139	469,143(33.3)	106,077(62.6)
55～59	454,088(98.7)	198,950(94.0)	490,304(17.1)	451(0.1)	130～134	531,910(47.4)	91,793(80.7)
50～54	46,313(99.9)	28,321(99.5)	619,455(33.4)	9,524(2.0)	125～129	481,307(60.1)	59,060(92.3)
45～49	3,083(100.0)	2,284(100.0)	949,651(58.5)	79,149(17.5)	120～124	371,110(69.9)	26,497(97.5)
40～44	159(100.0)	134(100.0)	1,014,383(85.3)	223,497(61.4)	115～119	294,068(77.7)	9,103(99.3)
35～39	5(100.0)	5(100.0)	467,579(97.7)	162,309(93.3)	110～114	249,635(84.3)	2,751(99.8)
30～34	0(100.0)	0(100.0)	80,569(99.8)	31,768(99.6)	105～109	219,860(90.1)	729(99.9)
25～29	0(100.0)	0(100.0)	5,921(100.0)	2,054(100.0)	100～104	195,839(95.3)	223(100.0)
～24	0(100.0)	0(100.0)	163(100.0)	76(100.0)	～99	179,534(100.0)	94(100.0)
合 計	3,783,087(100.0)	508,851(100.0)	3,783,087(100.0)	508,851(100.0)	合 計	3,783,087(100.0)	508,851(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	344,545	35,884 ± 47,036	333 ± 527	15 ± 19	32 ± 40	13 ± 14	0.03 ± 0.21	0.03 ± 0.15	0.03 ± 0.11
都府県	122,020	29,625 ± 47,013	271 ± 520	13 ± 20	26 ± 40	11 ± 14	0.04 ± 0.21	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.11
東 北	21,159	25,868 ± 47,504	232 ± 527	13 ± 20	23 ± 41	10 ± 14	0.05 ± 0.22	0.03 ± 0.14	0.03 ± 0.11
関 東	28,735	30,117 ± 47,149	272 ± 517	14 ± 20	27 ± 40	11 ± 14	0.04 ± 0.21	0.03 ± 0.14	0.03 ± 0.11
北 陸	1,864	26,720 ± 46,700	246 ± 521	12 ± 19	24 ± 40	10 ± 14	0.03 ± 0.21	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.10
中 部	10,625	33,608 ± 47,519	314 ± 523	14 ± 20	30 ± 41	12 ± 14	0.03 ± 0.20	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.10
近 畿	4,539	33,741 ± 45,870	319 ± 510	14 ± 19	30 ± 39	12 ± 14	0.02 ± 0.20	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.10
中 国	13,350	33,077 ± 46,154	304 ± 512	14 ± 20	30 ± 40	12 ± 14	0.03 ± 0.21	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.11
四 国	3,622	22,862 ± 47,637	206 ± 527	11 ± 20	20 ± 40	8 ± 14	0.04 ± 0.21	0.03 ± 0.15	0.02 ± 0.11
九 州	38,126	29,316 ± 46,636	270 ± 518	13 ± 20	26 ± 40	10 ± 14	0.03 ± 0.21	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.10
全 国	466,565	34,247 ± 47,111	317 ± 526	15 ± 19	30 ± 40	13 ± 14	0.03 ± 0.21	0.03 ± 0.15	0.03 ± 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	5,600	26,393 ± 49,004	228 ± 544	14 ± 20	23 ± 42	10 ± 14	0.06 ± 0.22	0.03 ± 0.15	0.03 ± 0.11
空 知	2,289	21,326 ± 48,250	176 ± 538	12 ± 20	19 ± 42	8 ± 14	0.06 ± 0.22	0.04 ± 0.16	0.03 ± 0.12
上 川	13,631	47,587 ± 47,861	448 ± 535	19 ± 20	43 ± 41	17 ± 14	0.03 ± 0.22	0.04 ± 0.15	0.03 ± 0.12
後 志	2,228	21,889 ± 45,372	189 ± 512	11 ± 20	20 ± 39	9 ± 14	0.04 ± 0.22	0.04 ± 0.16	0.04 ± 0.12
檜 山	1,714	22,826 ± 47,954	204 ± 542	13 ± 19	18 ± 41	9 ± 14	0.06 ± 0.22	0.01 ± 0.16	0.03 ± 0.12
渡 島	4,823	31,623 ± 45,823	279 ± 517	15 ± 19	28 ± 39	13 ± 13	0.05 ± 0.21	0.04 ± 0.15	0.05 ± 0.11
胆 振	3,639	28,361 ± 49,553	250 ± 552	14 ± 20	25 ± 43	11 ± 15	0.05 ± 0.22	0.04 ± 0.15	0.03 ± 0.11
日 高	4,181	26,055 ± 48,173	228 ± 543	14 ± 20	23 ± 42	10 ± 14	0.06 ± 0.22	0.03 ± 0.16	0.03 ± 0.11
十 勝	102,319	38,069 ± 47,576	368 ± 534	15 ± 19	34 ± 41	13 ± 14	0.01 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11
釧 路	41,828	33,998 ± 45,663	301 ± 512	16 ± 18	31 ± 39	14 ± 13	0.05 ± 0.20	0.05 ± 0.14	0.04 ± 0.11
根 室	79,134	34,154 ± 46,461	318 ± 522	15 ± 19	30 ± 39	12 ± 13	0.03 ± 0.21	0.03 ± 0.15	0.02 ± 0.11
網 走	48,726	40,282 ± 46,374	369 ± 517	18 ± 20	36 ± 40	15 ± 14	0.05 ± 0.21	0.04 ± 0.15	0.03 ± 0.11
宗 谷	24,481	31,207 ± 46,044	281 ± 516	14 ± 19	28 ± 40	12 ± 14	0.04 ± 0.22	0.04 ± 0.15	0.04 ± 0.11
留 萌	9,952	32,055 ± 46,924	289 ± 525	15 ± 19	29 ± 40	12 ± 14	0.04 ± 0.21	0.04 ± 0.15	0.03 ± 0.11
青 森	1,778	22,795 ± 44,711	197 ± 499	12 ± 19	20 ± 38	9 ± 13	0.05 ± 0.21	0.03 ± 0.14	0.03 ± 0.11
岩 手	12,098	25,629 ± 47,663	230 ± 530	13 ± 20	22 ± 41	10 ± 14	0.05 ± 0.22	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11
宮 城	2,159	29,544 ± 48,679	263 ± 532	15 ± 21	26 ± 42	10 ± 15	0.05 ± 0.22	0.03 ± 0.15	0.02 ± 0.11
秋 田	1,444	28,871 ± 47,393	262 ± 528	13 ± 21	26 ± 41	11 ± 14	0.04 ± 0.23	0.03 ± 0.14	0.03 ± 0.11
山 形	1,169	22,358 ± 46,898	198 ± 519	11 ± 21	20 ± 41	9 ± 14	0.04 ± 0.22	0.03 ± 0.15	0.03 ± 0.11
福 島	2,511	25,939 ± 47,713	238 ± 526	12 ± 19	23 ± 41	9 ± 14	0.03 ± 0.20	0.02 ± 0.13	0.02 ± 0.10
茨 城	4,992	32,037 ± 42,933	284 ± 472	15 ± 19	29 ± 37	12 ± 13	0.05 ± 0.20	0.04 ± 0.14	0.03 ± 0.10
栃 木	8,272	25,272 ± 46,539	228 ± 518	12 ± 20	23 ± 39	9 ± 14	0.04 ± 0.21	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.11
群 馬	9,741	37,199 ± 47,932	343 ± 522	17 ± 21	33 ± 41	13 ± 14	0.04 ± 0.21	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.11
埼 玉	810	25,575 ± 48,997	234 ± 532	13 ± 21	22 ± 42	9 ± 15	0.04 ± 0.20	0.01 ± 0.15	0.02 ± 0.10
千 葉	3,558	25,858 ± 47,658	226 ± 526	13 ± 20	23 ± 41	10 ± 14	0.05 ± 0.21	0.04 ± 0.15	0.03 ± 0.11
東 京	536	28,723 ± 46,590	266 ± 499	12 ± 21	26 ± 39	10 ± 14	0.02 ± 0.19	0.03 ± 0.13	0.02 ± 0.10
神奈川	826	7,215 ± 49,079	46 ± 534	6 ± 20	6 ± 42	4 ± 14	0.05 ± 0.20	0.03 ± 0.15	0.03 ± 0.11
新 潟	927	20,202 ± 47,813	178 ± 538	11 ± 19	17 ± 41	7 ± 14	0.05 ± 0.21	0.02 ± 0.16	0.02 ± 0.11
富 山	460	35,961 ± 45,398	331 ± 503	14 ± 19	34 ± 39	14 ± 14	0.02 ± 0.21	0.05 ± 0.13	0.04 ± 0.10
石 川	165	30,305 ± 44,225	293 ± 493	11 ± 18	27 ± 38	10 ± 13	0.00 ± 0.19	0.02 ± 0.13	0.01 ± 0.10
福 井	312	30,567 ± 43,703	297 ± 483	11 ± 18	27 ± 38	11 ± 13	0.00 ± 0.18	0.02 ± 0.13	0.02 ± 0.09
山 梨	779	24,963 ± 45,643	225 ± 497	12 ± 19	22 ± 39	9 ± 13	0.04 ± 0.19	0.03 ± 0.13	0.02 ± 0.10
長 野	2,596	27,768 ± 46,372	255 ± 514	12 ± 19	25 ± 40	10 ± 14	0.03 ± 0.20	0.03 ± 0.13	0.02 ± 0.10
岐 阜	1,119	31,955 ± 46,986	283 ± 520	15 ± 19	29 ± 41	12 ± 15	0.05 ± 0.22	0.04 ± 0.14	0.03 ± 0.11
静 岡	1,585	24,048 ± 49,779	211 ± 537	12 ± 21	21 ± 42	9 ± 15	0.05 ± 0.19	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.10
愛 知	4,227	43,462 ± 46,219	419 ± 512	17 ± 19	38 ± 39	15 ± 13	0.02 ± 0.20	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.10
三 重	319	24,964 ± 44,831	239 ± 506	10 ± 20	23 ± 38	9 ± 13	0.01 ± 0.23	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.11
滋 賀	1,003	36,159 ± 41,023	343 ± 461	14 ± 18	32 ± 35	13 ± 12	0.02 ± 0.20	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.10
京 都	536	45,021 ± 45,648	421 ± 509	19 ± 20	40 ± 39	15 ± 14	0.04 ± 0.21	0.03 ± 0.15	0.02 ± 0.11
大 阪	176	30,610 ± 49,659	285 ± 577	14 ± 17	26 ± 43	10 ± 13	0.04 ± 0.24	0.02 ± 0.13	0.01 ± 0.10
兵 庫	2,732	32,478 ± 45,721	310 ± 508	13 ± 19	29 ± 39	11 ± 13	0.02 ± 0.20	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.10
奈 良	70	8,986 ± 42,125	42 ± 497	8 ± 18	9 ± 35	6 ± 12	0.07 ± 0.23	0.07 ± 0.18	0.06 ± 0.13
和歌山	22	—	—	—	—	—	—	—	—
鳥 取	5,505	38,692 ± 45,200	357 ± 505	16 ± 19	35 ± 39	14 ± 13	0.03 ± 0.21	0.04 ± 0.14	0.03 ± 0.11
島 根	964	28,620 ± 44,222	263 ± 481	12 ± 20	26 ± 38	10 ± 13	0.02 ± 0.19	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.10
岡 山	4,234	27,752 ± 47,232	251 ± 521	13 ± 20	25 ± 41	10 ± 14	0.04 ± 0.22	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.11
広 島	1,599	30,354 ± 46,386	283 ± 521	13 ± 19	27 ± 39	11 ± 13	0.02 ± 0.21	0.03 ± 0.15	0.03 ± 0.10
山 口	1,048	33,350 ± 44,799	312 ± 499	14 ± 19	29 ± 38	11 ± 13	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11
徳 島	484	19,994 ± 50,417	183 ± 569	10 ± 22	17 ± 43	8 ± 14	0.04 ± 0.25	0.01 ± 0.16	0.02 ± 0.12
香 川	653	20,064 ± 49,505	177 ± 543	9 ± 21	19 ± 41	8 ± 15	0.03 ± 0.21	0.04 ± 0.15	0.02 ± 0.11
愛 媛	1,792	25,214 ± 44,885	226 ± 494	12 ± 19	22 ± 38	9 ± 14	0.04 ± 0.20	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.10
高 知	693	21,419 ± 50,469	195 ± 562	9 ± 21	19 ± 42	8 ± 15	0.02 ± 0.22	0.03 ± 0.15	0.02 ± 0.11
福 岡	5,528	28,189 ± 45,069	262 ± 508	13 ± 19	24 ± 39	10 ± 14	0.03 ± 0.22	0.02 ± 0.15	0.01 ± 0.11
佐 賀	478	26,163 ± 47,166	260 ± 532	10 ± 20	22 ± 41	8 ± 14	0.01 ± 0.24	0.00 ± 0.13	0.00 ± 0.10
長 崎	1,700	25,240 ± 47,288	232 ± 522	11 ± 20	23 ± 40	9 ± 14	0.03 ± 0.21	0.03 ± 0.15	0.02 ± 0.11
熊 本	16,105	31,940 ± 47,195	292 ± 521	14 ± 20	28 ± 40	12 ± 14	0.04 ± 0.20	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.10
大 分	2,114	22,827 ± 48,295	208 ± 533	10 ± 19	20 ± 41	8 ± 14	0.03 ± 0.20	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.10
宮 崎	4,583	27,240 ± 46,313	245 ± 515	13 ± 20	24 ± 40	10 ± 14	0.04 ± 0.21	0.03 ± 0.14	0.03 ± 0.10
鹿 児 島	6,154	29,195 ± 46,209	275 ± 518	12 ± 19	26 ± 40	10 ± 14	0.02 ± 0.21	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.10
沖 縄	1,464	26,842 ± 43,740	240 ± 491	14 ± 18	23 ± 38	9 ± 13	0.05 ± 0.20	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.10

表 III.7 現検定牛の泌乳形質の EPA と生産効果の地方別平均

地 方	頭数	生産効果 (円)	EPA (平均 ±SD)						
			MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
北海道	344,545	42,917 ± 87,033	401 ± 932	18 ± 34	38 ± 76	15 ± 26	0.04 ± 0.32	0.04 ± 0.21	0.03 ± 0.16
都府県	122,020	36,921 ± 87,711	342 ± 937	16 ± 36	33 ± 77	13 ± 27	0.04 ± 0.34	0.04 ± 0.21	0.03 ± 0.16
東 北	21,159	34,326 ± 87,722	316 ± 940	15 ± 36	30 ± 77	12 ± 27	0.05 ± 0.35	0.03 ± 0.21	0.03 ± 0.17
関 東	28,735	37,347 ± 87,368	342 ± 932	16 ± 36	33 ± 76	13 ± 27	0.05 ± 0.34	0.04 ± 0.21	0.03 ± 0.16
北 陸	1,864	33,768 ± 85,831	315 ± 922	14 ± 34	30 ± 75	12 ± 26	0.04 ± 0.33	0.03 ± 0.20	0.03 ± 0.16
中 部	10,625	41,450 ± 87,705	391 ± 931	17 ± 36	37 ± 76	14 ± 27	0.03 ± 0.32	0.03 ± 0.20	0.02 ± 0.15
近 畿	4,539	42,068 ± 84,769	402 ± 909	17 ± 34	37 ± 74	14 ± 26	0.02 ± 0.33	0.03 ± 0.20	0.02 ± 0.16
中 国	13,350	40,568 ± 86,534	377 ± 927	17 ± 35	37 ± 76	14 ± 27	0.04 ± 0.34	0.05 ± 0.21	0.03 ± 0.16
四 国	3,622	28,042 ± 88,931	255 ± 947	13 ± 36	25 ± 77	10 ± 27	0.05 ± 0.34	0.03 ± 0.22	0.03 ± 0.17
九 州	38,126	35,886 ± 88,545	333 ± 944	15 ± 36	32 ± 77	13 ± 27	0.04 ± 0.34	0.04 ± 0.21	0.03 ± 0.16
全 国	466,565	41,349 ± 87,250	386 ± 934	17 ± 35	37 ± 76	15 ± 27	0.04 ± 0.32	0.04 ± 0.21	0.03 ± 0.16
支庁・ 都府県	頭数	生産効果 (円)	EPA (平均 ±SD)						
			MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
石 狩	5,600	34,510 ± 92,146	308 ± 984	17 ± 36	30 ± 81	12 ± 28	0.07 ± 0.34	0.04 ± 0.22	0.03 ± 0.17
空 知	2,289	26,510 ± 84,807	226 ± 918	14 ± 34	24 ± 75	10 ± 26	0.07 ± 0.35	0.05 ± 0.23	0.04 ± 0.17
上 川	13,631	55,745 ± 88,042	525 ± 944	22 ± 35	50 ± 77	20 ± 27	0.03 ± 0.33	0.05 ± 0.22	0.04 ± 0.17
後 志	2,228	28,746 ± 82,774	255 ± 895	13 ± 34	26 ± 72	12 ± 26	0.05 ± 0.35	0.05 ± 0.24	0.04 ± 0.18
檜 山	1,714	29,416 ± 86,661	270 ± 937	15 ± 34	24 ± 75	11 ± 26	0.07 ± 0.33	0.01 ± 0.23	0.03 ± 0.17
渡 島	4,823	39,227 ± 85,106	353 ± 914	18 ± 34	35 ± 74	15 ± 26	0.06 ± 0.32	0.05 ± 0.22	0.05 ± 0.16
胆 振	3,639	37,240 ± 89,110	337 ± 956	17 ± 36	33 ± 78	14 ± 27	0.06 ± 0.36	0.05 ± 0.23	0.04 ± 0.17
日 高	4,181	32,088 ± 85,683	288 ± 928	15 ± 34	28 ± 75	12 ± 26	0.06 ± 0.35	0.04 ± 0.23	0.04 ± 0.17
十 勝	102,319	45,901 ± 88,435	443 ± 944	17 ± 35	41 ± 77	16 ± 27	0.01 ± 0.32	0.03 ± 0.20	0.02 ± 0.16
釧 路	41,828	40,310 ± 84,762	363 ± 909	18 ± 33	37 ± 74	16 ± 26	0.05 ± 0.31	0.06 ± 0.20	0.05 ± 0.16
根 室	79,134	40,120 ± 85,787	375 ± 920	17 ± 34	35 ± 74	14 ± 26	0.04 ± 0.31	0.04 ± 0.21	0.03 ± 0.17
網 走	48,726	47,596 ± 87,835	439 ± 940	20 ± 35	42 ± 77	17 ± 27	0.05 ± 0.33	0.05 ± 0.21	0.04 ± 0.17
宗 谷	24,481	38,095 ± 85,157	347 ± 916	17 ± 34	34 ± 74	15 ± 26	0.05 ± 0.33	0.05 ± 0.22	0.04 ± 0.17
留 萌	9,952	39,229 ± 85,510	358 ± 920	17 ± 33	35 ± 75	14 ± 26	0.05 ± 0.32	0.05 ± 0.22	0.04 ± 0.17
青 森	1,778	30,725 ± 85,530	274 ± 920	15 ± 34	27 ± 75	11 ± 26	0.06 ± 0.33	0.04 ± 0.21	0.03 ± 0.17
岩 手	12,098	34,293 ± 86,910	316 ± 934	16 ± 35	30 ± 76	12 ± 27	0.05 ± 0.35	0.03 ± 0.21	0.03 ± 0.17
宮 城	2,159	37,230 ± 90,320	341 ± 962	17 ± 38	33 ± 79	13 ± 28	0.05 ± 0.36	0.04 ± 0.22	0.03 ± 0.17
秋 田	1,444	37,000 ± 85,031	342 ± 912	15 ± 36	33 ± 75	14 ± 26	0.04 ± 0.36	0.04 ± 0.21	0.04 ± 0.17
山 形	1,169	30,580 ± 90,509	278 ± 967	14 ± 38	27 ± 79	12 ± 28	0.05 ± 0.36	0.04 ± 0.23	0.04 ± 0.17
福 島	2,511	34,742 ± 90,965	327 ± 968	15 ± 36	31 ± 79	12 ± 28	0.03 ± 0.32	0.03 ± 0.19	0.02 ± 0.15
茨 城	4,992	39,596 ± 81,193	359 ± 868	17 ± 34	36 ± 71	15 ± 26	0.05 ± 0.32	0.05 ± 0.20	0.04 ± 0.15
栃 木	8,272	32,152 ± 88,877	294 ± 952	14 ± 36	29 ± 78	12 ± 27	0.04 ± 0.35	0.04 ± 0.21	0.03 ± 0.16
群 馬	9,741	45,104 ± 87,793	420 ± 936	19 ± 36	40 ± 77	16 ± 27	0.04 ± 0.34	0.04 ± 0.21	0.03 ± 0.16
埼 玉	810	29,869 ± 89,769	276 ± 946	14 ± 37	26 ± 78	10 ± 28	0.05 ± 0.33	0.02 ± 0.22	0.02 ± 0.15
千 葉	3,558	32,790 ± 88,194	293 ± 946	15 ± 36	29 ± 77	12 ± 27	0.06 ± 0.35	0.05 ± 0.21	0.04 ± 0.16
東 京	536	36,204 ± 90,011	340 ± 942	14 ± 37	33 ± 78	12 ± 28	0.02 ± 0.31	0.04 ± 0.17	0.02 ± 0.14
神奈川	826	12,010 ± 85,404	87 ± 902	8 ± 36	11 ± 73	5 ± 26	0.06 ± 0.32	0.04 ± 0.22	0.04 ± 0.18
新 潟	927	26,540 ± 87,374	238 ± 945	14 ± 34	22 ± 76	9 ± 26	0.06 ± 0.34	0.03 ± 0.22	0.02 ± 0.16
富 山	460	42,261 ± 85,861	391 ± 920	16 ± 34	39 ± 76	16 ± 27	0.03 ± 0.33	0.06 ± 0.19	0.04 ± 0.15
石 川	165	37,132 ± 80,708	364 ± 872	13 ± 33	33 ± 71	12 ± 25	0.01 ± 0.33	0.02 ± 0.20	0.01 ± 0.16
福 井	312	40,943 ± 82,244	402 ± 869	14 ± 33	37 ± 72	14 ± 25	0.00 ± 0.28	0.02 ± 0.18	0.02 ± 0.14
山 梨	779	32,114 ± 87,822	294 ± 923	14 ± 36	29 ± 77	12 ± 27	0.04 ± 0.31	0.04 ± 0.19	0.03 ± 0.14
長 野	2,596	34,994 ± 88,485	326 ± 938	15 ± 36	31 ± 77	12 ± 27	0.03 ± 0.33	0.04 ± 0.19	0.02 ± 0.16
岐 阜	1,119	38,971 ± 85,600	354 ± 919	17 ± 35	35 ± 75	14 ± 27	0.05 ± 0.35	0.05 ± 0.21	0.04 ± 0.17
静 岡	1,585	30,277 ± 89,388	271 ± 937	14 ± 37	27 ± 77	11 ± 28	0.05 ± 0.31	0.04 ± 0.19	0.03 ± 0.15
愛 知	4,227	52,724 ± 86,045	511 ± 918	20 ± 35	46 ± 75	18 ± 26	0.02 ± 0.32	0.02 ± 0.20	0.02 ± 0.15
三 重	319	31,622 ± 85,363	304 ± 912	12 ± 36	29 ± 74	11 ± 27	0.01 ± 0.34	0.03 ± 0.20	0.02 ± 0.15
滋 賀	1,003	44,742 ± 79,024	426 ± 846	17 ± 33	40 ± 69	16 ± 24	0.02 ± 0.32	0.04 ± 0.20	0.03 ± 0.16
京 都	536	52,348 ± 87,410	495 ± 955	21 ± 35	47 ± 77	18 ± 27	0.04 ± 0.36	0.04 ± 0.22	0.03 ± 0.17
大 阪	176	35,878 ± 87,329	343 ± 967	15 ± 31	30 ± 77	11 ± 25	0.05 ± 0.37	0.02 ± 0.19	0.01 ± 0.15
兵 庫	2,732	41,235 ± 85,443	397 ± 912	16 ± 34	36 ± 75	14 ± 26	0.02 ± 0.32	0.02 ± 0.20	0.02 ± 0.15
奈 良	70	10,977 ± 78,726	58 ± 884	9 ± 32	11 ± 67	7 ± 22	0.09 ± 0.36	0.08 ± 0.23	0.06 ± 0.17
和歌山	22	—	—	—	—	—	—	—	—
鳥 取	5,505	45,646 ± 85,494	423 ± 917	18 ± 34	42 ± 75	16 ± 26	0.04 ± 0.33	0.05 ± 0.21	0.03 ± 0.16
島 根	964	36,740 ± 80,686	343 ± 857	15 ± 34	33 ± 70	13 ± 25	0.03 ± 0.31	0.04 ± 0.21	0.03 ± 0.15
岡 山	4,234	36,013 ± 88,001	333 ± 943	16 ± 36	32 ± 77	12 ± 27	0.04 ± 0.35	0.04 ± 0.22	0.03 ± 0.17
広 島	1,599	37,299 ± 89,984	349 ± 964	15 ± 36	34 ± 79	14 ± 28	0.03 ± 0.34	0.04 ± 0.22	0.03 ± 0.16
山 口	1,048	40,810 ± 84,512	386 ± 909	17 ± 34	36 ± 74	14 ± 26	0.04 ± 0.34	0.03 ± 0.22	0.02 ± 0.17
徳 島	484	25,715 ± 92,491	242 ± 1	11 ± 37	22 ± 81	9 ± 28	0.04 ± 0.38	0.02 ± 0.24	0.02 ± 0.18
香 川	653	23,804 ± 92,445	209 ± 968	10 ± 38	22 ± 79	9 ± 28	0.04 ± 0.31	0.05 ± 0.21	0.03 ± 0.16
愛 媛	1,792	31,611 ± 86,173	286 ± 914	15 ± 36	27 ± 75	11 ± 27	0.06 ± 0.33	0.03 ± 0.22	0.02 ± 0.17
高 知	693	24,433 ± 89,860	226 ± 967	10 ± 36	22 ± 78	9 ± 27	0.03 ± 0.36	0.03 ± 0.22	0.03 ± 0.18
福 岡	5,528	35,175 ± 85,435	330 ± 921	15 ± 36	31 ± 75	12 ± 26	0.04 ± 0.36	0.03 ± 0.23	0.02 ± 0.17
佐 賀	478	35,463 ± 83,220	351 ± 905	13 ± 34	30 ± 74	10 ± 26	0.02 ± 0.37	0.00 ± 0.19	0.00 ± 0.15
長 崎	1,700	30,719 ± 88,220	281 ± 935	13 ± 37	28 ± 76	11 ± 27	0.04 ± 0.34	0.04 ± 0.21	0.03 ± 0.16
熊 本	16,105	37,404 ± 90,639	344 ± 961	16 ± 37	33 ± 79	13 ± 28	0.04 ± 0.33	0.04 ± 0.21	0.03 ± 0.15
大 分	2,114	30,832 ± 89,259	285 ± 952	13 ± 36	28 ± 78	11 ± 28	0.04 ± 0.34	0.04 ± 0.21	0.02 ± 0.16
宮 崎	4,583	34,693 ± 89,464	318 ± 954	15 ± 36	31 ± 78	12 ± 28	0.05 ± 0.34	0.04 ± 0.21	0.03 ± 0.16
鹿 児 島	6,154	36,983 ± 85,949	350 ± 923	15 ± 34	33 ± 75	13 ± 26	0.03 ± 0.33	0.03 ± 0.20	0.02 ± 0.15
沖 縄	1,464	34,425 ± 85,203	313 ± 912	17 ± 34	29 ± 75	12 ± 26	0.07 ± 0.33	0.02 ± 0.20	0.02 ± 0.15

表 III.8 現検定牛の体型形質の (G)EBV と総合指数の地方別平均

地 方	頭数			EBV (平均 ±SD)					
	NTP	体型 A	体型 B	NTP	体貌と骨格	肢 蹄	決定得点	乳用強健性	乳 器
北海道	88,707	88,862	88,864	786 ± 717	0.31 ± 0.72	0.19 ± 0.37	0.43 ± 0.54	0.22 ± 0.63	0.52 ± 0.62
都府県	44,210	44,318	44,318	721 ± 702	0.34 ± 0.69	0.20 ± 0.36	0.46 ± 0.50	0.29 ± 0.58	0.55 ± 0.57
東 北	7,749	7,759	7,759	702 ± 719	0.39 ± 0.69	0.23 ± 0.36	0.49 ± 0.51	0.32 ± 0.58	0.58 ± 0.60
関 東	11,253	11,280	11,280	769 ± 703	0.31 ± 0.69	0.18 ± 0.38	0.44 ± 0.50	0.28 ± 0.57	0.55 ± 0.56
北 陸	681	690	690	635 ± 687	0.34 ± 0.68	0.19 ± 0.37	0.45 ± 0.49	0.25 ± 0.55	0.57 ± 0.53
中 部	4,439	4,448	4,448	756 ± 705	0.32 ± 0.67	0.20 ± 0.35	0.44 ± 0.48	0.28 ± 0.57	0.54 ± 0.54
畿 畿	1,396	1,399	1,399	714 ± 694	0.26 ± 0.71	0.16 ± 0.35	0.36 ± 0.50	0.21 ± 0.58	0.45 ± 0.58
中 国	4,251	4,276	4,276	758 ± 689	0.33 ± 0.70	0.19 ± 0.36	0.44 ± 0.52	0.26 ± 0.60	0.55 ± 0.59
四 国	1,524	1,528	1,528	552 ± 734	0.32 ± 0.69	0.18 ± 0.34	0.39 ± 0.48	0.24 ± 0.56	0.47 ± 0.55
九 州	12,917	12,938	12,938	692 ± 686	0.37 ± 0.69	0.21 ± 0.35	0.48 ± 0.50	0.31 ± 0.59	0.57 ± 0.57
全 国	132,917	133,180	133,182	765 ± 713	0.32 ± 0.71	0.20 ± 0.37	0.44 ± 0.53	0.24 ± 0.61	0.53 ± 0.61
支庁・都府県	頭数			EBV (平均 ±SD)					
	NTP	体型 A	体型 B	NTP	体貌と骨格	肢 蹄	決定得点	乳用強健性	乳 器
石 狩	2,719	2,721	2,721	764 ± 752	0.50 ± 0.75	0.27 ± 0.39	0.62 ± 0.57	0.36 ± 0.67	0.75 ± 0.64
空 知	1,043	1,044	1,044	588 ± 744	0.40 ± 0.78	0.20 ± 0.40	0.49 ± 0.60	0.32 ± 0.68	0.58 ± 0.69
上 川	3,491	3,491	3,491	1,149 ± 829	0.24 ± 0.70	0.16 ± 0.37	0.46 ± 0.56	0.19 ± 0.61	0.64 ± 0.69
後 志	827	829	829	599 ± 674	0.51 ± 0.78	0.28 ± 0.39	0.55 ± 0.56	0.38 ± 0.65	0.60 ± 0.63
檜 山	444	444	444	550 ± 706	0.46 ± 0.76	0.30 ± 0.36	0.54 ± 0.55	0.36 ± 0.61	0.61 ± 0.60
渡 島	1,543	1,543	1,543	765 ± 663	0.23 ± 0.74	0.17 ± 0.38	0.37 ± 0.55	0.14 ± 0.62	0.47 ± 0.66
胆 振	1,222	1,222	1,222	733 ± 763	0.41 ± 0.73	0.23 ± 0.36	0.52 ± 0.55	0.32 ± 0.64	0.62 ± 0.64
日 高	1,379	1,381	1,381	710 ± 778	0.43 ± 0.74	0.24 ± 0.39	0.52 ± 0.56	0.33 ± 0.64	0.61 ± 0.64
十 勝	25,849	25,883	25,884	777 ± 699	0.32 ± 0.74	0.21 ± 0.38	0.43 ± 0.54	0.24 ± 0.63	0.51 ± 0.64
釧 路	10,263	10,270	10,270	776 ± 660	0.14 ± 0.74	0.11 ± 0.37	0.28 ± 0.55	0.07 ± 0.65	0.38 ± 0.63
根 室	16,611	16,617	16,617	696 ± 694	0.30 ± 0.68	0.19 ± 0.35	0.39 ± 0.50	0.20 ± 0.59	0.45 ± 0.58
網 走	14,118	14,157	14,158	873 ± 710	0.35 ± 0.69	0.18 ± 0.36	0.48 ± 0.50	0.27 ± 0.60	0.59 ± 0.58
宗 谷	5,602	5,602	5,602	785 ± 747	0.30 ± 0.71	0.19 ± 0.36	0.41 ± 0.53	0.22 ± 0.63	0.50 ± 0.63
留 萌	3,596	3,658	3,658	816 ± 772	0.38 ± 0.73	0.20 ± 0.37	0.50 ± 0.53	0.28 ± 0.63	0.63 ± 0.61
青 森	557	560	560	677 ± 662	0.57 ± 0.69	0.30 ± 0.36	0.62 ± 0.49	0.45 ± 0.59	0.69 ± 0.54
岩 手	4,268	4,271	4,271	749 ± 731	0.45 ± 0.67	0.25 ± 0.35	0.54 ± 0.51	0.38 ± 0.58	0.62 ± 0.60
宮 城	848	848	848	675 ± 762	0.44 ± 0.69	0.26 ± 0.35	0.58 ± 0.50	0.35 ± 0.58	0.72 ± 0.59
秋 田	650	651	651	674 ± 706	0.13 ± 0.64	0.15 ± 0.33	0.28 ± 0.45	0.08 ± 0.51	0.36 ± 0.55
山 形	424	427	427	600 ± 654	0.19 ± 0.69	0.18 ± 0.35	0.33 ± 0.47	0.16 ± 0.55	0.40 ± 0.60
福 島	1,002	1,002	1,002	601 ± 676	0.26 ± 0.69	0.16 ± 0.36	0.36 ± 0.52	0.18 ± 0.56	0.46 ± 0.59
茨 城	1,601	1,603	1,603	795 ± 664	0.28 ± 0.65	0.16 ± 0.35	0.44 ± 0.49	0.22 ± 0.55	0.57 ± 0.56
栃 木	2,718	2,719	2,719	671 ± 700	0.33 ± 0.68	0.21 ± 0.36	0.45 ± 0.51	0.27 ± 0.58	0.54 ± 0.58
群 馬	4,629	4,633	4,633	871 ± 693	0.22 ± 0.69	0.11 ± 0.38	0.36 ± 0.48	0.23 ± 0.54	0.48 ± 0.54
埼 玉	385	385	385	683 ± 762	0.37 ± 0.71	0.19 ± 0.38	0.48 ± 0.51	0.34 ± 0.57	0.58 ± 0.57
千 葉	1,448	1,448	1,448	712 ± 703	0.50 ± 0.70	0.29 ± 0.37	0.58 ± 0.51	0.42 ± 0.60	0.67 ± 0.55
東 京	216	228	228	648 ± 699	0.51 ± 0.72	0.31 ± 0.40	0.60 ± 0.54	0.45 ± 0.56	0.70 ± 0.59
神奈川	256	264	264	346 ± 714	0.61 ± 0.72	0.31 ± 0.34	0.62 ± 0.49	0.48 ± 0.59	0.66 ± 0.52
新 潟	425	425	425	585 ± 696	0.44 ± 0.68	0.24 ± 0.37	0.51 ± 0.49	0.32 ± 0.56	0.61 ± 0.53
富 山	137	137	137	854 ± 638	0.04 ± 0.58	0.10 ± 0.36	0.26 ± 0.43	0.07 ± 0.52	0.43 ± 0.47
石 川	63	72	72	706 ± 607	0.26 ± 0.60	0.09 ± 0.34	0.46 ± 0.40	0.18 ± 0.42	0.72 ± 0.46
福 井	56	56	56	402 ± 688	0.38 ± 0.80	0.20 ± 0.32	0.41 ± 0.58	0.18 ± 0.62	0.50 ± 0.66
山 梨	532	532	532	712 ± 687	0.36 ± 0.62	0.23 ± 0.34	0.50 ± 0.43	0.26 ± 0.57	0.64 ± 0.51
長 野	1,172	1,177	1,177	651 ± 682	0.26 ± 0.67	0.17 ± 0.35	0.38 ± 0.46	0.22 ± 0.55	0.47 ± 0.52
岐 阜	610	610	610	778 ± 716	0.20 ± 0.68	0.19 ± 0.34	0.35 ± 0.50	0.22 ± 0.59	0.44 ± 0.57
静 岡	556	556	556	704 ± 789	0.33 ± 0.67	0.24 ± 0.36	0.46 ± 0.49	0.29 ± 0.56	0.56 ± 0.57
愛 知	1,477	1,481	1,481	882 ± 676	0.38 ± 0.67	0.21 ± 0.36	0.49 ± 0.48	0.33 ± 0.58	0.59 ± 0.53
三 重	92	92	92	467 ± 620	0.53 ± 0.68	0.31 ± 0.33	0.56 ± 0.52	0.48 ± 0.64	0.60 ± 0.58
滋 賀	311	311	311	748 ± 611	-0.05 ± 0.63	0.10 ± 0.36	0.16 ± 0.42	-0.04 ± 0.50	0.27 ± 0.50
京 都	209	210	210	948 ± 653	0.31 ± 0.62	0.20 ± 0.32	0.44 ± 0.42	0.27 ± 0.52	0.55 ± 0.49
大 阪	57	57	57	551 ± 586	0.19 ± 0.66	0.09 ± 0.33	0.24 ± 0.46	-0.01 ± 0.57	0.31 ± 0.52
兵 庫	812	812	812	659 ± 723	0.37 ± 0.73	0.17 ± 0.36	0.43 ± 0.53	0.31 ± 0.59	0.50 ± 0.61
奈 良	7	9	9	-31 ± 854	0.17 ± 0.59	0.14 ± 0.37	0.24 ± 0.59	-0.01 ± 0.61	0.25 ± 0.74
和歌山	—	—	—	—	—	—	—	—	—
鳥 取	1,791	1,792	1,792	825 ± 664	0.26 ± 0.68	0.18 ± 0.37	0.43 ± 0.49	0.20 ± 0.58	0.58 ± 0.56
島 根	215	218	218	660 ± 707	0.40 ± 0.72	0.23 ± 0.37	0.49 ± 0.52	0.30 ± 0.70	0.58 ± 0.56
岡 山	1,409	1,428	1,428	723 ± 731	0.44 ± 0.73	0.23 ± 0.37	0.50 ± 0.56	0.36 ± 0.62	0.57 ± 0.62
広 島	459	461	461	681 ± 663	0.23 ± 0.65	0.15 ± 0.31	0.32 ± 0.48	0.17 ± 0.55	0.38 ± 0.57
山 口	377	377	377	724 ± 633	0.29 ± 0.66	0.15 ± 0.32	0.38 ± 0.50	0.24 ± 0.53	0.46 ± 0.60
徳 島	249	251	251	556 ± 761	0.53 ± 0.74	0.26 ± 0.38	0.55 ± 0.53	0.42 ± 0.64	0.59 ± 0.57
香 川	217	219	219	401 ± 790	0.14 ± 0.66	0.10 ± 0.34	0.20 ± 0.47	0.07 ± 0.56	0.25 ± 0.59
愛 媛	843	843	843	584 ± 699	0.26 ± 0.65	0.15 ± 0.31	0.36 ± 0.44	0.19 ± 0.52	0.46 ± 0.50
高 知	215	215	215	573 ± 763	0.48 ± 0.68	0.25 ± 0.39	0.53 ± 0.51	0.42 ± 0.53	0.60 ± 0.58
福 岡	2,179	2,180	2,180	639 ± 667	0.39 ± 0.68	0.23 ± 0.36	0.49 ± 0.51	0.35 ± 0.60	0.59 ± 0.57
佐 賀	205	205	205	580 ± 704	0.60 ± 0.79	0.31 ± 0.36	0.60 ± 0.58	0.49 ± 0.65	0.63 ± 0.62
長 崎	319	319	319	503 ± 668	0.35 ± 0.67	0.19 ± 0.35	0.44 ± 0.48	0.28 ± 0.57	0.54 ± 0.53
熊 本	5,692	5,698	5,698	772 ± 692	0.34 ± 0.70	0.21 ± 0.35	0.48 ± 0.50	0.29 ± 0.59	0.61 ± 0.56
大 分	596	605	605	540 ± 717	0.57 ± 0.67	0.29 ± 0.35	0.60 ± 0.51	0.41 ± 0.57	0.67 ± 0.56
宮 崎	1,620	1,622	1,622	655 ± 713	0.33 ± 0.70	0.18 ± 0.37	0.42 ± 0.52	0.28 ± 0.58	0.51 ± 0.59
鹿 児 島	2,117	2,120	2,120	651 ± 638	0.36 ± 0.68	0.19 ± 0.34	0.43 ± 0.48	0.29 ± 0.57	0.49 ± 0.56
沖 縄	189	189	189	587 ± 626	0.58 ± 0.66	0.31 ± 0.32	0.62 ± 0.48	0.48 ± 0.54	0.70 ± 0.53

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 効果 (円)	長命連産 効果 (円)	EBV								
	(NTP)	産乳 成分	耐久性 成分	疾病繁殖 成分			MLK kg	FAT kg	SNF kg	PRT kg	決定 得点	体貌と 骨格	肢蹄	乳用 強健性	乳器
99 (1)	2,539	2,201	547	300	133,614	103,579	1,422	61	120	45	1.44	1.81	1.02	1.43	1.81
98 (2)	2,333	1,952	483	264	116,307	95,436	1,229	54	106	41	1.27	1.56	0.89	1.28	1.61
97 (3)	2,108	1,778	445	243	106,573	91,744	1,115	49	96	37	1.17	1.41	0.81	1.18	1.47
96 (4)	1,999	1,674	415	231	98,964	87,650	1,030	45	88	35	1.08	1.28	0.74	1.10	1.36
95 (5)	1,874	1,563	389	219	93,640	84,343	946	42	83	32	0.99	1.19	0.69	1.02	1.26
94 (6)	1,773	1,451	365	210	86,402	81,742	892	39	78	30	0.94	1.13	0.63	0.95	1.17
93 (7)	1,664	1,367	347	202	81,302	78,289	840	37	73	29	0.88	1.06	0.59	0.89	1.10
92 (8)	1,585	1,288	329	193	76,444	75,987	793	35	69	27	0.83	1.00	0.56	0.84	1.05
91 (9)	1,516	1,210	309	186	71,652	74,147	752	33	64	25	0.79	0.95	0.53	0.80	0.98
90 (10)	1,430	1,135	290	179	67,837	72,246	703	31	61	24	0.74	0.90	0.50	0.75	0.92
89 (11)	1,355	1,076	276	174	63,922	69,971	665	29	58	23	0.70	0.84	0.48	0.71	0.86
88 (12)	1,302	1,000	264	168	59,860	68,400	628	27	55	22	0.66	0.79	0.45	0.67	0.82
87 (13)	1,229	944	252	163	56,482	66,686	594	26	52	20	0.62	0.75	0.43	0.62	0.78
86 (14)	1,167	893	238	158	52,846	64,934	562	24	49	19	0.58	0.70	0.41	0.59	0.73
85 (15)	1,101	847	226	153	50,318	62,959	522	23	46	18	0.54	0.67	0.39	0.56	0.68
84 (16)	1,046	796	216	148	47,843	61,645	487	21	43		0.50	0.63	0.37	0.52	0.64
83 (17)	993	754	205	143	44,394	59,519	459	20	40	17	0.47	0.60	0.35	0.48	0.59
82 (18)	932	720	193	139	41,386	57,652	427	19	38	16	0.44	0.57	0.33	0.45	0.55
81 (19)	876	683	184	135	38,858	55,805	391	18	36	15	0.40	0.54	0.31	0.42	0.51
80 (20)	820	636	173	131	36,032	54,107	365	17	33	14	0.36	0.51	0.29	0.39	0.47
79 (21)	779	596	162	127	33,684	52,714	337	16	31	13	0.33	0.47	0.28	0.37	0.43
78 (22)	735	561	151	123	31,213	50,547	315	15	29	12	0.30	0.44	0.26	0.34	0.38
77 (23)	687	521	142	119	29,343	48,706	288	13	27	11	0.27	0.42	0.24	0.32	0.35
76 (24)	643	485	131	115	27,082	47,582	261	12	25	10	0.24	0.39	0.23	0.29	0.31
75 (25)	607	448	120	112	24,339	46,490	236	11	23		0.22	0.36	0.21	0.26	0.28
74 (26)	566	410	110	109	21,964	44,487	212	10	21	9	0.18	0.34	0.20	0.23	0.24
73 (27)	526	372	101	105	19,690	42,929	180	9	19	8	0.15	0.32	0.18	0.20	0.20
72 (28)	487	335	90	102	17,375	41,531	158	8	17	7	0.13	0.29	0.17	0.17	0.17
71 (29)	451	303	80	98	15,011	39,640	133	7	16	6	0.11	0.26	0.15	0.15	0.12
70 (30)	415	266	70	95	13,187	38,069	111		13		0.08	0.23	0.14	0.12	0.08
69 (31)	381	228	62	92	10,636	36,761	90	6	11	5	0.04	0.21	0.12	0.09	0.05
68 (32)	346	200	52	89	8,628	35,607	62	5	9		0.02	0.18	0.10	0.07	0.02
67 (33)	313	167	44	86	6,783	33,917	41	4	7	4	-0.01	0.16	0.09	0.04	-0.01
66 (34)	278	135	34	82	4,690	32,612	19	3	6	3	-0.04	0.14	0.08	0.02	-0.05
65 (35)	248	107	25	79	2,568	31,252	-3		4		-0.06	0.11	0.06	0.00	-0.09
64 (36)	207	75	15	76	569	29,641	-25	2	2	2	-0.08	0.09	0.05	-0.02	-0.12
63 (37)	178	37	7	73	-1,852	28,496	-46	1	0	1	-0.11	0.07	0.03	-0.04	-0.15
62 (38)	150	5	-3	70	-3,604	26,996	-66	0	-2	0	-0.14	0.04	0.02	-0.06	-0.17
61 (39)	121	-28	-12	66	-5,918	25,083	-86	-1	-3		-0.16	0.01	0.00	-0.08	-0.20
60 (40)	90	-69	-21	63	-7,695	23,469	-108		-5	-1	-0.18	-0.01	-0.01	-0.10	-0.24
59 (41)	55	-102	-29	61	-9,647	22,198	-131	-2	-6	-2	-0.20	-0.03	-0.02	-0.12	-0.27
58 (42)	21	-135	-37	58	-11,918	20,648	-153	-3	-9		-0.23	-0.05	-0.03	-0.15	-0.30
57 (43)	-8	-163	-47	55	-14,019	19,389	-176	-4	-11	-3	-0.25	-0.07	-0.04	-0.17	-0.33
56 (44)	-33	-200	-56	52	-16,414	18,304	-199	-5	-13	-4	-0.28	-0.10	-0.06	-0.19	-0.35
55 (45)	-61	-228	-64	50	-18,668	17,233	-225	-6	-15	-5	-0.30	-0.11	-0.07	-0.21	-0.38
54 (46)	-90	-266	-72	47	-20,793	16,332	-245		-17		-0.32	-0.14	-0.08	-0.23	-0.40
53 (47)	-117	-298	-79	43	-23,092	15,263	-269	-7	-20	-6	-0.34	-0.16	-0.09	-0.26	-0.43
52 (48)	-143	-335	-88	40	-25,531	14,200	-291	-8	-22	-7	-0.37	-0.18	-0.10	-0.28	-0.46
51 (49)	-171	-372	-94	37	-28,297	12,952	-317	-9	-24		-0.39	-0.20	-0.12	-0.30	-0.48
50 (50)	-203	-401	-102	34	-30,602	11,730	-340		-26	-8	-0.41	-0.23	-0.13	-0.32	-0.51

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) 6,370 頭、産乳成分/乳代効果/MLK/FAT/SNF/PRT 8,062 頭、疾病繁殖成分 7,137 頭、耐久性成分/体貌と骨格/肢蹄 6,550 頭/決定得点/乳用強健性/乳器 7,517 頭、長命連産効果 3,506 頭。

% タイル (上位)	総合指数				乳代効果 (円)	長命連産 効果 (円)	EBV								
	(NTP)	産乳 成分	耐久性 成分	疾病繁殖 成分			MLK kg	FAT kg	SNF kg	PRT kg	決定 得点	体貌と 骨格	肢蹄	乳用 強健性	乳器
49 (51)	-235	-437	-108	31	-33,062	10,677	-362	-10	-28	-9	-0.43	-0.25	-0.14	-0.34	-0.54
48 (52)	-263	-474	-114	28	-35,271	9,783	-387	-11	-31	-10	-0.45	-0.27	-0.15	-0.37	-0.56
47 (53)	-287	-504	-122	24	-37,763	8,978	-416	-12	-33	-11	-0.47	-0.29	-0.17	-0.40	-0.58
46 (54)	-317	-533	-128	21	-40,463	7,734	-440		-34		-0.49	-0.31	-0.18	-0.42	-0.61
45 (55)	-346	-571	-135	18	-43,038	6,606	-466	-13	-37	-12	-0.51	-0.33	-0.19	-0.44	-0.64
44 (56)	-384	-607	-143	15	-45,027	5,230	-489	-14	-39	-13	-0.53	-0.35	-0.20	-0.46	-0.66
43 (57)	-416	-642	-150	13	-47,415	4,009	-516	-15	-41	-14	-0.55	-0.38	-0.22	-0.48	-0.69
42 (58)	-446	-678	-155	10	-50,208	2,903	-543		-44	-15	-0.57	-0.40	-0.23	-0.51	-0.71
41 (59)	-478	-716	-162	7	-52,944	1,434	-568	-16	-46	-16	-0.59	-0.43	-0.25	-0.53	-0.73
40 (60)	-510	-749	-168	4	-55,745	370	-591	-17	-48	-17	-0.61	-0.45	-0.26	-0.55	-0.76
39 (61)	-550	-787	-175	1	-57,932	-612	-615	-18	-51	-18	-0.63	-0.47	-0.27	-0.57	-0.78
38 (62)	-583	-823	-180	-1	-60,592	-1,568	-646	-19	-53		-0.65	-0.48	-0.29	-0.60	-0.80
37 (63)	-615	-859	-186	-4	-62,897	-2,588	-673	-20	-55	-19	-0.67	-0.51	-0.30	-0.62	-0.83
36 (64)	-658	-901	-193	-7	-65,563	-3,990	-697	-21	-57	-20	-0.70	-0.53	-0.32	-0.64	-0.86
35 (65)	-693	-940	-198	-10	-67,531	-5,228	-723	-22	-60	-21	-0.71	-0.55	-0.33	-0.67	-0.89
34 (66)	-724	-981	-204	-13	-69,872	-6,389	-750		-62	-22	-0.74	-0.57	-0.35	-0.69	-0.91
33 (67)	-757	-1,023	-210	-17	-72,758	-7,641	-778	-23	-65	-23	-0.76	-0.60	-0.36	-0.72	-0.94
32 (68)	-802	-1,068	-217	-20	-75,634	-8,590	-812	-24	-67	-24	-0.78	-0.62	-0.37	-0.74	-0.96
31 (69)	-839	-1,112	-224	-24	-78,875	-9,801	-840	-25	-70	-25	-0.80	-0.64	-0.39	-0.78	-0.99
30 (70)	-876	-1,158	-232	-27	-81,529	-11,494	-874	-26	-73	-26	-0.82	-0.67	-0.40	-0.80	-1.01
29 (71)	-912	-1,204	-240	-31	-84,516	-13,158	-907	-27	-75	-27	-0.85	-0.69	-0.41	-0.83	-1.03
28 (72)	-948	-1,256	-248	-35	-87,274	-14,844	-943	-29	-79	-28	-0.86	-0.71	-0.43	-0.86	-1.06
27 (73)	-980	-1,302	-255	-38	-90,994	-15,915	-979		-81	-29	-0.88	-0.73	-0.45	-0.88	-1.09
26 (74)	-1,016	-1,360	-263	-42	-94,926	-16,927	-1,010	-31	-84	-30	-0.91	-0.76	-0.47	-0.91	-1.12
25 (75)	-1,049	-1,412	-269	-45	-98,111	-18,501	-1,045	-32	-87	-31	-0.93	-0.79	-0.48	-0.94	-1.15
24 (76)	-1,085	-1,465	-276	-49	-101,769	-20,124	-1,083	-33	-91	-33	-0.96	-0.81	-0.50	-0.97	-1.17
23 (77)	-1,126	-1,525	-283	-53	-105,372	-21,705	-1,125	-34	-94	-34	-0.98	-0.84	-0.52	-1.00	-1.20
22 (78)	-1,176	-1,577	-290	-56	-109,812	-23,144	-1,162	-35	-97	-35	-1.01	-0.86	-0.53	-1.04	-1.23
21 (79)	-1,214	-1,632	-298	-61	-112,714	-24,418	-1,198	-37	-100	-36	-1.03	-0.89	-0.55	-1.07	-1.25
20 (80)	-1,244	-1,692	-307	-65	-116,586	-25,473	-1,242	-38	-104	-38	-1.05	-0.92	-0.57	-1.11	-1.28
19 (81)	-1,283	-1,758	-317	-69	-120,614	-26,560	-1,280	-39	-107	-39	-1.08	-0.94	-0.58	-1.14	-1.31
18 (82)	-1,322	-1,832	-324	-74	-125,245	-28,315	-1,325	-41	-111	-41	-1.10	-0.97	-0.61	-1.17	-1.34
17 (83)	-1,368	-1,906	-333	-80	-129,873	-29,901	-1,376	-43	-115	-42	-1.13	-0.99	-0.63	-1.21	-1.37
16 (84)	-1,418	-1,992	-341	-85	-134,162	-31,186	-1,412	-45	-120	-44	-1.16	-1.02	-0.65	-1.24	-1.41
15 (85)	-1,459	-2,073	-351	-89	-138,144	-33,054	-1,458	-47	-123	-46	-1.19	-1.05	-0.67	-1.28	-1.44
14 (86)	-1,509	-2,167	-359	-93	-143,415	-34,703	-1,506	-48	-128	-48	-1.21	-1.08	-0.69	-1.33	-1.48
13 (87)	-1,566	-2,275	-370	-99	-148,774	-37,134	-1,560	-51	-132	-50	-1.24	-1.12	-0.71	-1.37	-1.51
12 (88)	-1,613	-2,386	-380	-105	-155,554	-39,638	-1,617	-53	-137	-52	-1.27	-1.15	-0.73	-1.41	-1.55
11 (89)	-1,675	-2,516	-390	-111	-161,137	-41,480	-1,677	-57	-143	-54	-1.30	-1.19	-0.75	-1.46	-1.59
10 (90)	-1,741	-2,637	-401	-117	-169,950	-44,034	-1,747	-60	-149	-56	-1.34	-1.22	-0.78	-1.52	-1.64
9 (91)	-1,807	-2,781	-411	-125	-177,600	-45,503	-1,818	-63	-155	-59	-1.38	-1.27	-0.81	-1.58	-1.69
8 (92)	-1,882	-2,903	-422	-133	-186,621	-47,737	-1,904	-68	-162	-62	-1.44	-1.31	-0.84	-1.66	-1.74
7 (93)	-1,958	-3,067	-434	-141	-197,092	-50,499	-1,994	-72	-172	-65	-1.49	-1.36	-0.88	-1.72	-1.80
6 (94)	-2,062	-3,252	-446	-153	-209,608	-53,722	-2,094	-76	-182	-68	-1.55	-1.43	-0.91	-1.79	-1.86
5 (95)	-2,135	-3,446	-467	-165	-220,972	-56,630	-2,207	-82	-191	-72	-1.61	-1.48	-0.96	-1.88	-1.93
4 (96)	-2,229	-3,637	-490	-180	-232,412	-60,928	-2,334	-87	-201	-76	-1.69	-1.57	-1.02	-1.98	-2.03
3 (97)	-2,373	-3,866	-515	-198	-246,621	-65,326	-2,459	-92	-214	-79	-1.79	-1.65	-1.08	-2.12	-2.13
2 (98)	-2,530	-4,102	-549	-217	-263,118	-73,311	-2,647	-100	-228	-84	-1.91	-1.78	-1.16	-2.28	-2.26
1 (99)	-2,842	-4,446	-599	-249	-290,108	-85,137	-2,924	-109	-249	-92	-2.12	-1.95	-1.29	-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)	長命連産 (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)	2,535	2,100	593	200	139,314	118,856	1,501	59	121	43	1.69	1.95	1.04	1.66	1.92
98 (2)	2,290	1,926	544	178	127,527	110,077	1,368	54	111	40	1.54	1.77	0.94	1.50	1.75
97 (3)	2,154	1,819	512	164	119,966	104,123	1,281	50	104	38	1.45	1.65	0.88	1.40	1.66
96 (4)	2,045	1,735	488	154	114,242	99,973	1,218	48	99	36	1.38	1.56	0.83	1.32	1.58
95 (5)	1,965	1,670	469	147	109,552	96,439	1,165	46	95	34	1.32	1.49	0.80	1.25	1.52
94 (6)	1,896	1,614	451	140	105,585	93,211	1,121	44	92	33	1.27	1.43	0.76	1.20	1.47
93 (7)	1,835	1,563	436	134	102,155	90,307	1,081	43	89	32	1.23	1.37	0.73	1.15	1.43
92 (8)	1,784	1,521	422	129	99,054	87,952	1,046	42	86	31	1.19	1.32	0.71	1.10	1.38
91 (9)	1,736	1,480	410	124	96,195	85,928	1,014	40	84	30	1.16	1.28	0.69	1.06	1.35
90 (10)	1,692	1,446	398	120	93,593	83,728	985	39	81		1.12	1.23	0.66	1.02	1.31
89 (11)	1,650	1,409	387	116	91,205	81,776	957	38	79	29	1.09	1.19	0.64	0.99	1.28
88 (12)	1,614	1,377	377	112	88,914	80,087	931	37	77	28	1.06	1.15	0.62	0.95	1.25
87 (13)	1,580	1,349	368	108	86,776	78,543	907	36	75		1.04	1.12	0.61	0.92	1.22
86 (14)	1,546	1,321	358	105	84,661	76,991	883		74	27	1.01	1.08	0.59	0.89	1.19
85 (15)	1,515	1,293	350	102	82,732	75,567	862	35	72		0.98	1.05	0.57	0.86	1.16
84 (16)	1,486	1,266	342	99	80,810	74,158	841	34	70	26	0.96	1.02	0.56	0.84	1.14
83 (17)	1,458	1,242	334	96	79,043	72,711	820	33	69		0.94	0.99	0.54	0.81	1.11
82 (18)	1,430	1,218	327	93	77,327	71,499	801	32	67	25	0.92	0.96	0.53	0.79	1.09
81 (19)	1,403	1,195	319	90	75,658	70,230	782		66		0.89	0.94	0.52	0.77	1.07
80 (20)	1,378	1,172	313	87	74,017	69,079	763	31	64	24	0.87	0.91	0.50	0.74	1.05
79 (21)	1,353	1,149	306	85	72,392	67,970	745	30	63		0.85	0.88	0.49	0.72	1.03
78 (22)	1,329	1,130	299	82	70,837	66,876	727		62	23	0.84	0.86	0.48	0.70	1.00
77 (23)	1,306	1,107	293	80	69,351	65,797	710	29	60		0.82	0.83	0.46	0.68	0.98
76 (24)	1,284	1,088	287	77	67,884	64,730	693		59	22	0.80	0.81	0.45	0.66	0.96
75 (25)	1,262	1,065	281	75	66,415	63,778	677	28	58		0.78	0.79	0.44	0.64	0.95
74 (26)	1,241	1,047	275	73	64,992	62,744	661	27	57	21	0.77	0.77	0.43	0.62	0.93
73 (27)	1,220	1,028	269	70	63,604	61,703	645		55		0.75	0.74	0.42	0.60	0.91
72 (28)	1,200	1,009	264	68	62,256	60,720	630	26	54		0.73	0.72	0.41	0.58	0.89
71 (29)	1,180	991	259	66	60,920	59,782	614		53	20	0.71	0.70	0.40	0.56	0.87
70 (30)	1,160	972	254	64	59,592	58,852	600	25	52		0.70	0.68	0.38	0.54	0.85
69 (31)	1,141	954	249	61	58,296	57,939	585		51		0.68	0.66	0.37	0.53	0.84
68 (32)	1,121	936	243	59	57,005	57,008	570	24	50	19	0.67	0.64	0.36	0.51	0.82
67 (33)	1,102	921	238	57	55,693	56,031	556		49		0.65	0.62	0.35	0.49	0.81
66 (34)	1,083	902	233	55	54,434	55,059	542	23	48	18	0.64	0.60	0.34	0.48	0.79
65 (35)	1,065	884	228	53	53,187	54,222	527		46		0.62	0.58	0.33	0.46	0.77
64 (36)	1,046	866	223	51	51,923	53,353	513	22	45		0.61	0.56	0.32	0.44	0.76
63 (37)	1,028	851	218	49	50,699	52,469	499		44	17	0.60	0.55	0.31	0.43	0.74
62 (38)	1,010	833	214	47	49,515	51,577	486	21	43		0.58	0.53	0.30	0.41	0.73
61 (39)	992	818	209	45	48,286	50,724	472		42		0.57	0.51	0.29	0.39	0.71
60 (40)	974	800	204	43	47,079	49,782	459	20	41	16	0.56	0.49		0.38	0.69
59 (41)	956	785	200	41	45,877	48,961	445		40		0.54	0.47	0.28	0.36	0.68
58 (42)	938	767	195	39	44,665	48,127	432	19	39		0.53	0.45	0.27	0.35	0.66
57 (43)	921	753	191	37	43,482	47,301	418		38	15	0.51	0.43	0.26	0.33	0.65
56 (44)	903	735	186	35	42,316	46,452	404	18	37		0.50	0.42	0.25	0.32	0.63
55 (45)	885	721	182	33	41,166	45,601	391		36		0.49	0.40	0.24	0.30	0.62
54 (46)	868	703	177	31	39,997	44,664	378	17	35	14	0.47	0.38	0.23	0.29	0.60
53 (47)	850	688	173	29	38,835	43,776	364		34		0.46	0.36	0.22	0.27	0.59
52 (48)	833	670	168	27	37,652	42,920	351	16	33		0.45	0.35	0.21	0.26	0.57
51 (49)	815	656	164	25	36,461	42,041	338		32	13	0.44	0.33	0.20	0.24	0.56
50 (50)	798	637	160	23	35,273	41,254	325	15	31		0.42	0.31	0.19	0.23	0.54

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

現検定牛の頭数は、総合指数 (NTP) 146,552 頭、産乳成分/乳代効果/MLK/FAT/SNF/PRT 466,565 頭、疾病繁殖成分 402,824 頭、耐久性成分/体貌と骨格/肢蹄 147,179 頭、決定得点/乳用強健性/乳器 147,179 頭、長命連産効果 37,820 頭。

% タイル (上位)	総合指数				乳代効果 (円)	長命連産 効果 (円)	EBV								
	(NTP)	産乳 成分	耐久性 成分	疾病繁殖 成分			MLK kg	FAT kg	SNF kg	PRT kg	決定 得点	体貌と 骨格	肢蹄	乳用 強健性	乳器
49 (51)	780	623	155	21	34,080	40,376	311		30		0.41	0.29	0.18	0.21	0.53
48 (52)	763	605	151	19	32,904	39,570	299	14	29	12	0.40	0.28		0.20	0.51
47 (53)	745	590	146	17	31,729	38,725	285		28		0.38	0.26	0.17	0.19	0.50
46 (54)	728	572	142	15	30,564	37,856	272	13	27		0.37	0.24	0.16	0.17	0.48
45 (55)	709	558	138	12	29,385	37,033	259		26	11	0.36	0.22	0.15	0.16	0.47
44 (56)	691	540	133	10	28,224	36,235	246	12	25		0.34	0.21	0.14	0.14	0.45
43 (57)	674	522	129	8	27,009	35,410	232		24		0.33	0.19	0.13	0.12	0.44
42 (58)	656	507	124	6	25,807	34,575	219	11	23	10	0.32	0.17	0.12	0.11	0.42
41 (59)	638	489	120	4	24,607	33,695	205		22		0.30	0.15	0.11	0.10	0.41
40 (60)	620	474	115	2	23,379	32,796	192	10	21		0.29	0.13	0.10	0.08	0.39
39 (61)	602	456	110	0	22,151	31,907	178		20	9	0.28	0.12	0.09	0.07	0.38
38 (62)	585	437	106	-2	20,917	31,020	164	9	19		0.27	0.10	0.08	0.05	0.36
37 (63)	567	419	101	-4	19,658	30,075	151		18		0.25	0.08	0.07	0.03	0.34
36 (64)	548	404	96	-6	18,409	29,162	136	8	17	8	0.24	0.06	0.06	0.02	0.33
35 (65)	528	386	92	-8	17,168	28,249	122		16		0.22	0.04	0.05	0.00	0.31
34 (66)	509	367	87	-11	15,881	27,360	107	7	15	7	0.21	0.02	0.04	-0.01	0.29
33 (67)	489	349	82	-13	14,578	26,481	93		14		0.20	0.00	0.03	-0.03	0.28
32 (68)	470	330	77	-15	13,254	25,517	78	6	12		0.18	-0.02	0.02	-0.05	0.26
31 (69)	451	312	72	-18	11,921	24,522	62		11	6	0.17	-0.04	0.01	-0.07	0.24
30 (70)	431	293	67	-20	10,566	23,502	47	5	10		0.15	-0.06	0.00	-0.08	0.23
29 (71)	411	274	62	-22	9,202	22,526	32		9	5	0.14	-0.08	-0.01	-0.10	0.21
28 (72)	391	252	57	-25	7,821	21,491	16	4	8		0.12	-0.10	-0.02	-0.12	0.19
27 (73)	370	233	52	-27	6,383	20,547	0	3	7		0.11	-0.12	-0.03	-0.14	0.17
26 (74)	346	210	46	-30	4,899	19,485	-16		5	4	0.09	-0.14	-0.04	-0.15	0.15
25 (75)	323	191	41	-33	3,402	18,432	-33	2	4		0.08	-0.16	-0.05	-0.17	0.13
24 (76)	301	167	35	-35	1,889	17,407	-50	1	3	3	0.06	-0.18	-0.06	-0.19	0.11
23 (77)	278	144	30	-38	333	16,293	-67		1		0.05	-0.21	-0.08	-0.21	0.09
22 (78)	254	122	24	-41	-1,237	15,040	-84	0	0	2	0.03	-0.23	-0.09	-0.23	0.07
21 (79)	228	100	18	-44	-2,881	13,906	-103		-1		0.01	-0.26	-0.10	-0.25	0.05
20 (80)	202	74	12	-46	-4,642	12,675	-122	-1	-3	1	-0.01	-0.28	-0.11	-0.27	0.03
19 (81)	176	51	5	-50	-6,442	11,441	-142	-2	-4		-0.02	-0.30	-0.13	-0.30	0.01
18 (82)	148	23	-2	-53	-8,252	10,121	-162	-3	-6	0	-0.04	-0.33	-0.14	-0.32	-0.02
17 (83)	121	-4	-8	-56	-10,124	8,821	-183		-7		-0.06	-0.36	-0.15	-0.34	-0.04
16 (84)	93	-33	-15	-59	-12,124	7,398	-205	-4	-9	-1	-0.08	-0.39	-0.17	-0.36	-0.07
15 (85)	63	-61	-23	-63	-14,218	6,065	-228	-5	-11	-2	-0.10	-0.42	-0.19	-0.39	-0.09
14 (86)	31	-93	-30	-66	-16,366	4,448	-251	-6	-13		-0.12	-0.45	-0.20	-0.42	-0.12
13 (87)	-1	-126	-38	-70	-18,641	2,861	-276	-7	-15	-3	-0.14	-0.48	-0.22	-0.45	-0.15
12 (88)	-37	-159	-46	-74	-21,050	1,056	-302	-8	-17	-4	-0.17	-0.52	-0.24	-0.48	-0.18
11 (89)	-75	-196	-55	-78	-23,586	-788	-331	-9	-19		-0.19	-0.55	-0.26	-0.51	-0.21
10 (90)	-114	-237	-64	-83	-26,329	-2,857	-361	-10	-21	-5	-0.22	-0.59	-0.28	-0.54	-0.25
9 (91)	-158	-280	-74	-87	-29,160	-4,901	-393	-11	-24	-6	-0.25	-0.63	-0.30	-0.58	-0.28
8 (92)	-207	-326	-86	-93	-32,311	-6,966	-427	-13	-26	-7	-0.28	-0.68	-0.32	-0.62	-0.33
7 (93)	-260	-378	-98	-98	-35,795	-9,487	-465	-14	-29	-8	-0.32	-0.73	-0.35	-0.66	-0.37
6 (94)	-321	-437	-112	-105	-39,851	-12,338	-508	-16	-33	-9	-0.35	-0.79	-0.38	-0.71	-0.42
5 (95)	-391	-507	-127	-112	-44,632	-15,471	-558	-17	-37	-11	-0.40	-0.85	-0.41	-0.77	-0.48
4 (96)	-475	-586	-145	-120	-50,275	-19,288	-618	-20	-42	-12	-0.45	-0.94	-0.45	-0.84	-0.54
3 (97)	-577	-688	-166	-131	-57,088	-23,583	-692	-22	-48	-15	-0.52	-1.03	-0.50	-0.92	-0.63
2 (98)	-722	-828	-195	-144	-66,396	-29,686	-790	-26	-56	-17	-0.60	-1.15	-0.56	-1.02	-0.74
1 (99)	-953	-1,052	-241	-165	-81,626	-38,553	-947	-32	-69	-22	-0.73	-1.34	-0.66	-1.19	-0.92

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 効果 (円)	長命連産 効果 (円)	EBV								
	(NTP)	産乳 成分	耐久性 成分	疾病繁殖 成分			MLK kg	FAT kg	SNF kg	PRT kg	決定 得点	体貌と 骨格	肢蹄	乳用 強健性	乳器
99.9 (0.1)	3,192	2,639	736	276	172,082	144,459	1,867	75	150	54	2.11	2.51	1.34	2.10	2.40
99.8 (0.2)	3,006	2,479	695	253	163,043	136,479	1,765	70	142	51	1.99	2.34	1.24	1.97	2.27
99.7 (0.3)	2,894	2,381	668	240	157,663	131,995	1,704	67	137	49	1.91	2.24	1.20	1.89	2.18
99.6 (0.4)	2,818	2,317	651	230	153,331	128,968	1,660	65	133	48	1.85	2.17	1.16	1.85	2.11
99.5 (0.5)	2,746	2,265	638	223	149,866	126,563	1,624	64	130	47	1.82	2.12	1.13	1.80	2.07
99.4 (0.6)	2,685	2,223	626	217	147,131	124,381	1,590	63	128	46	1.79	2.08	1.11	1.77	2.03
99.3 (0.7)	2,634	2,186	617	212	144,914	122,886	1,565	61	126	45	1.75	2.04	1.09	1.74	2.00
99.2 (0.8)	2,597	2,154	608	207	142,738	121,361	1,542		124		1.73	2.00	1.07	1.71	1.97
99.1 (0.9)	2,564	2,126	601	203	141,004	119,833	1,519	60	123	44	1.71	1.98	1.05	1.69	1.94
99.0 (1.0)	2,535	2,100	593	200	139,314	118,856	1,501	59	121	43	1.69	1.95	1.04	1.66	1.92
98.9 (1.1)	2,501	2,075	587	197	137,872	117,713	1,483	58	120		1.67	1.93	1.02	1.65	1.90
98.8 (1.2)	2,467	2,056	582	195	136,354	116,633	1,466		118		1.65	1.90	1.01	1.62	1.88
98.7 (1.3)	2,440	2,036	576	192	134,970	115,798	1,451	57	117	42	1.64	1.88	1.00	1.61	1.86
98.6 (1.4)	2,415	2,018	572	189	133,721	114,522	1,436		116		1.62	1.86	0.99	1.59	1.84
98.5 (1.5)	2,390	2,000	567	187	132,573	113,714	1,424	56	115	41	1.61	1.84	0.98	1.57	1.83
98.4 (1.6)	2,369	1,985	561	185	131,523	112,836	1,412		114		1.59	1.83		1.56	1.81
98.3 (1.7)	2,346	1,968	556	183	130,449	112,046	1,400	55	113		1.58	1.81	0.97	1.54	1.80
98.2 (1.8)	2,326	1,954	551	181	129,486	111,390	1,388			40	1.57	1.79	0.96	1.53	1.78
98.1 (1.9)	2,306	1,940	547	180	128,566	110,726	1,377	54	112		1.55	1.78	0.95	1.51	1.77
98.0 (2.0)	2,290	1,926	544	178	127,527	110,077	1,368		111		1.54	1.77	0.94	1.50	1.75
97.9 (2.1)	2,274	1,912	540	176	126,610	109,321	1,357	53	110		1.53	1.76		1.49	
97.8 (2.2)	2,259	1,902	536	175	125,805	108,672	1,347		109	39	1.52	1.74	0.93	1.48	1.73
97.7 (2.3)	2,243	1,888	533	173	125,045	108,095	1,337				1.51	1.73	0.92	1.47	1.72
97.6 (2.4)	2,229	1,878	530	172	124,207	107,373	1,329	52	108		1.50	1.72		1.46	1.71
97.5 (2.5)	2,216	1,865	527	170	123,378	106,658	1,320		107		1.49	1.71	0.91	1.45	1.70
97.4 (2.6)	2,200	1,856	523	169	122,668	106,053	1,312			38		1.70		1.44	1.69
97.3 (2.7)	2,187	1,847	521	168	121,939	105,523	1,304	51	106		1.48	1.69	0.90	1.43	1.68
97.2 (2.8)	2,175	1,837	518	167	121,299	104,950	1,296		105		1.47	1.68	0.89	1.42	1.67
97.1 (2.9)	2,165	1,828	515	166	120,620	104,536	1,288				1.46	1.67		1.41	
97.0 (3.0)	2,154	1,819	512	164	119,966	104,123	1,281	50	104		1.45	1.65	0.88	1.40	1.66
96.9 (3.1)	2,142	1,809	509	163	119,304	103,672	1,274			37	1.44			1.39	1.65
96.8 (3.2)	2,131	1,800	507	162	118,721	103,207	1,268		103			1.64	0.87	1.38	1.64
96.7 (3.3)	2,118	1,791	504	161	118,078	102,736	1,261				1.43	1.63			
96.6 (3.4)	2,107	1,781	501	160	117,486	102,426	1,255	49	102		1.42	1.62	0.86	1.36	1.63
96.5 (3.5)	2,097	1,773	499	159	116,909	102,042	1,249					1.61		1.62	
96.4 (3.6)	2,086	1,766	497	158	116,361	101,630	1,242		101	36	1.41	1.60	0.85	1.35	1.61
96.3 (3.7)	2,077	1,758	494	157	115,861	101,074	1,235				1.40	1.59		1.34	1.60
96.2 (3.8)	2,067	1,749	492	156	115,298	100,717	1,229	48	100		1.39	1.58	0.84		
96.1 (3.9)	2,055	1,744	490	155	114,786	100,291	1,223					1.57		1.33	1.59
96.0 (4.0)	2,045	1,735	488	154	114,242	99,973	1,218		99		1.38	1.56	0.83	1.32	1.58
95.9 (4.1)	2,036	1,729	486		113,766	99,619	1,212							1.31	
95.8 (4.2)	2,026	1,721	484	153	113,243	99,251	1,206		98		1.37	1.55		1.30	1.57
95.7 (4.3)	2,018	1,712	482	152	112,738	98,840	1,201	47		35	1.36	1.54	0.82		1.56
95.6 (4.4)	2,009	1,707	480	151	112,258	98,467	1,195					1.53		1.29	
95.5 (4.5)	2,002	1,702	478	150	111,796	98,130	1,190		97		1.35		0.81		1.55
95.4 (4.6)	1,994	1,693	476		111,344	97,822	1,185					1.52		1.28	
95.3 (4.7)	1,987	1,688	474	149	110,866	97,471	1,180		96		1.34	1.51		1.27	1.54
95.2 (4.8)	1,979	1,680	472	148	110,434	97,100	1,175	46			1.33	1.50	0.80		1.53
95.1 (4.9)	1,972	1,674	470	147	110,007	96,769	1,170							1.26	
95.0 (5.0)	1,965	1,670	469		109,552	96,439	1,165		95	34	1.32	1.49		1.25	1.52

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

現検定牛の頭数は、総合指数 (NTP) 146,552 頭、産乳成分/乳代効果/MLK/FAT/SNF/PRT 466,565 頭。疾病繁殖成分 402,824 頭、耐久性成分/体貌と骨格/肢蹄 147,179 頭、決定得点/乳用強健性/乳器 147,179 頭、長命連産効果 37,820 頭。

% タイル (上位)	総合指数				乳代効果 (円)	長命連産 効果 (円)	EBV								
	(NTP)	産乳 成分	耐久性 成分	疾病繁殖 成分			MLK kg	FAT kg	SNF kg	PRT kg	決定 得点	体貌と 骨格	肢蹄	乳用 強健性	乳器
94.9 (5.1)	1,957	1,664	467	146	109,123	96,054	1,161					1.48	0.79		
94.8 (5.2)	1,950	1,656	465	145	108,720	95,634	1,156		94		1.31			1.24	1.51
94.7 (5.3)	1,943	1,651	463	144	108,301	95,346	1,152					1.47			
94.6 (5.4)	1,935	1,646	461		107,903	95,131	1,148	45			1.30	1.46	0.78	1.23	1.50
94.5 (5.5)	1,929	1,638	460	143	107,526	94,803	1,143		93						
94.4 (5.6)	1,922	1,633	458	142	107,110	94,466	1,138				1.29	1.45		1.22	1.49
94.3 (5.7)	1,915	1,628	456		106,727	94,032	1,134						0.77	1.21	
94.2 (5.8)	1,908	1,623	454	141	106,375	93,761	1,130		92	33	1.28	1.44			1.48
94.1 (5.9)	1,902	1,619	453	140	105,989	93,521	1,125	44				1.43		1.20	
94.0 (6.0)	1,896	1,614	451		105,585	93,211	1,121				1.27		0.76		1.47
93.9 (6.1)	1,891	1,609	450	139	105,200	92,869	1,116		91			1.42		1.19	
93.8 (6.2)	1,885	1,604	448		104,859	92,570	1,112								1.46
93.7 (6.3)	1,878	1,596	447	138	104,484	92,271	1,108				1.26	1.41		1.18	
93.6 (6.4)	1,871	1,591	445	137	104,141	92,024	1,104		90			1.40	0.75		1.45
93.5 (6.5)	1,865	1,586	443		103,790	91,651	1,100				1.25			1.17	
93.4 (6.6)	1,859	1,582	442	136	103,470	91,362	1,096	43				1.39			1.44
93.3 (6.7)	1,854	1,577	440		103,122	91,076	1,092				1.24		0.74	1.16	
93.2 (6.8)	1,848	1,572	439	135	102,807	90,846	1,089		89	32		1.38			1.43
93.1 (6.9)	1,841	1,568	437		102,488	90,540	1,085							1.15	
93.0 (7.0)	1,835	1,563	436	134	102,155	90,307	1,081				1.23	1.37	0.73		
92.9 (7.1)	1,830	1,558	435	133	101,836	90,055	1,078		88			1.36		1.14	1.42
92.8 (7.2)	1,825	1,554	433		101,505	89,852	1,074				1.22				
92.7 (7.3)	1,819	1,549	432	132	101,169	89,543	1,070	42				1.35		1.13	1.41
92.6 (7.4)	1,814	1,545	430		100,834	89,303	1,067						0.72		
92.5 (7.5)	1,808	1,540	429	131	100,529	89,089	1,063		87		1.21	1.34		1.12	1.40
92.4 (7.6)	1,804	1,536	427		100,253	88,868	1,060								
92.3 (7.7)	1,799	1,534	426	130	99,944	88,622	1,056				1.20	1.33		1.11	
92.2 (7.8)	1,793	1,530	425		99,627	88,403	1,053			31			0.71		1.39
92.1 (7.9)	1,789	1,525	423	129	99,356	88,153	1,049		86						
92.0 (8.0)	1,784	1,521	422		99,054	87,952	1,046				1.19	1.32		1.10	1.38
91.9 (8.1)	1,779	1,516	421	128	98,772	87,753	1,043	41							
91.8 (8.2)	1,773	1,512	420		98,479	87,505	1,039					1.31	0.70	1.09	
91.7 (8.3)	1,768	1,507	418	127	98,205	87,356	1,036		85		1.18				1.37
91.6 (8.4)	1,763	1,503	417		97,931	87,124	1,033					1.30			
91.5 (8.5)	1,759	1,499	416	126	97,632	86,928	1,029							1.08	1.36
91.4 (8.6)	1,755	1,497	415		97,323	86,714	1,026				1.17	1.29	0.69		
91.3 (8.7)	1,750	1,493	413	125	97,034	86,552	1,024		84					1.07	
91.2 (8.8)	1,745	1,488	412		96,730	86,356	1,021					1.28			1.35
91.1 (8.9)	1,741	1,484	411	124	96,459	86,091	1,017	40			1.16				
91.0 (9.0)	1,736	1,480	410		96,195	85,928	1,014			30				1.06	
90.9 (9.1)	1,732	1,478	409		95,933	85,745	1,011		83		1.15	1.27	0.68		1.34
90.8 (9.2)	1,727	1,474	407	123	95,665	85,514	1,008							1.05	
90.7 (9.3)	1,723	1,470	406		95,390	85,255	1,005					1.26			1.33
90.6 (9.4)	1,718	1,465	405	122	95,113	85,015	1,002				1.14			1.04	
90.5 (9.5)	1,714	1,461	404		94,871	84,819	999		82			1.25	0.67		
90.4 (9.6)	1,710	1,460	402	121	94,609	84,546	996								1.32
90.3 (9.7)	1,705	1,456	401		94,368	84,319	993				1.13			1.03	
90.2 (9.8)	1,700	1,451	400	120	94,102	84,112	990					1.24			
90.1 (9.9)	1,696	1,447	399		93,883	83,920	988	39							1.31
90.0 (10.0)	1,692	1,446	398		93,593	83,728	985		81		1.12	1.23	0.66	1.02	

表 III.12 未経産牛における評価値のパーセンタイル（1% 単位）

% タイル (上位)	総合指数				乳代効果 (円)	長命連産 効果 (円)	EBV								
	(NTP)	産乳 成分	耐久性 成分	疾病繁殖 成分			MLK kg	FAT kg	SNF kg	PRT kg	決定 得点	体貌と 骨格	肢蹄	乳用 強健性	乳器
99 (1)	3,238	2,822	655	269	155,965	131,642	1,571	81	130	57	1.87	2.10	1.08	1.72	2.19
98 (2)	3,005	2,600	612	243	142,781	122,218	1,441	74	119	52	1.74	1.92	0.98	1.55	2.05
97 (3)	2,867	2,471	583	227	135,358	115,485	1,351	70	112	49	1.65	1.78	0.92	1.44	1.96
96 (4)	2,739	2,364	561	215	129,445	110,519	1,289	67	107	47	1.58	1.68	0.88	1.36	1.89
95 (5)	2,639	2,270	543	206	124,275	106,022	1,239	65	103	45	1.53	1.59	0.85	1.30	1.83
94 (6)	2,557	2,195	527	196	120,111	102,283	1,189	62	100	44	1.48	1.53	0.81	1.24	1.78
93 (7)	2,486	2,131	515	189	116,595	98,784	1,150	61	97	43	1.44	1.47	0.79	1.19	1.73
92 (8)	2,421	2,070	504	182	112,683	95,953	1,117	59	94	42	1.40	1.42	0.76	1.14	1.69
91 (9)	2,361	2,014	493	176	109,541	93,303	1,084	57	92	41	1.36	1.36	0.74	1.10	1.65
90 (10)	2,304	1,963	483	171	107,059	90,896	1,054	56	90	40	1.33	1.32	0.72	1.06	1.62
89 (11)	2,255	1,917	473	166	104,375	88,500	1,025	54	88	39	1.30	1.28	0.70	1.03	1.59
88 (12)	2,205	1,880	466	161	102,079	86,629	997	53	86	38	1.28	1.24	0.68	0.99	1.56
87 (13)	2,159	1,842	457	156	99,907	84,897	973	52	84	37	1.25	1.20	0.66	0.96	1.53
86 (14)	2,118	1,808	449	152	97,666	83,052	951	51	82	36	1.23	1.16	0.65	0.94	1.51
85 (15)	2,079	1,772	442	148	95,445	81,365	928	50	80		1.21	1.13	0.64	0.91	1.49
84 (16)	2,046	1,738	433	144	93,495	79,975	907	49	78	35	1.18	1.10	0.62	0.88	1.46
83 (17)	2,010	1,707	426	140	91,727	78,509	886	48	77	34	1.16	1.07	0.60	0.86	1.44
82 (18)	1,977	1,679	419	136	89,878	77,248	866	47	75		1.14	1.04	0.59	0.83	1.42
81 (19)	1,944	1,650	412	133	88,194	75,870	846	46	74	33	1.12	1.01	0.58	0.81	1.39
80 (20)	1,915	1,619	406	129	86,544	74,463	826	45	72		1.10	0.98	0.56	0.79	1.37
79 (21)	1,888	1,592	399	126	85,058	73,106	808	44	71	32	1.09	0.95	0.55	0.77	1.35
78 (22)	1,859	1,567	393	122	83,303	71,950	791	43	69		1.07	0.93	0.54	0.75	1.33
77 (23)	1,833	1,540	387	119	81,622	70,869	774		68	31	1.05	0.90	0.53	0.72	1.31
76 (24)	1,808	1,516	381	116	80,237	69,724	757	42	67		1.03	0.88	0.52	0.70	1.29
75 (25)	1,781	1,494	376	113	78,681	68,597	740	41	65	30	1.02	0.86	0.51	0.68	1.27
74 (26)	1,758	1,470	370	110	77,337	67,340	724	40	64		1.00	0.83	0.50	0.67	1.26
73 (27)	1,734	1,451	365	107	75,934	66,256	709		63	29	0.98	0.81	0.49	0.65	1.24
72 (28)	1,712	1,428	360	104	74,523	65,205	692	39	62		0.97	0.79	0.48	0.63	1.22
71 (29)	1,689	1,405	354	101	73,116	64,193	676	38	60	28	0.95	0.77	0.47	0.61	1.20
70 (30)	1,666	1,385	349	98	71,754	63,185	661	37	59		0.94	0.75	0.46	0.59	1.19
69 (31)	1,644	1,367	344	95	70,430	62,114	646		58		0.92	0.73	0.45	0.57	1.17
68 (32)	1,623	1,344	340	93	69,025	61,017	631	36	57	27	0.91	0.71	0.44	0.56	1.15
67 (33)	1,603	1,325	335	90	67,751	60,108	616	35	56		0.90	0.69	0.43	0.54	1.14
66 (34)	1,582	1,306	329	88	66,389	59,159	602		55	26	0.88	0.67	0.42	0.52	1.12
65 (35)	1,563	1,284	324	85	65,074	58,199	587	34	54		0.87	0.65	0.41	0.51	1.11
64 (36)	1,544	1,265	319	83	63,720	57,293	573		52	25	0.85	0.63	0.40	0.49	1.09
63 (37)	1,526	1,247	314	80	62,467	56,410	559	33			0.84	0.60	0.39	0.47	1.07
62 (38)	1,507	1,228	309	77	61,196	55,565	546	32	50		0.83	0.59	0.38	0.46	1.06
61 (39)	1,488	1,209	304	75	59,998	54,677	532		49	24	0.81	0.56	0.37	0.44	1.04
60 (40)	1,469	1,191	300	73	58,819	53,878	519	31	48		0.80	0.55	0.36	0.43	1.03
59 (41)	1,450	1,172	295	70	57,511	53,045	504	30	47	23	0.79	0.53	0.35	0.41	1.01
58 (42)	1,432	1,154	290	68	56,257	52,160	489		46		0.77	0.51	0.34	0.40	1.00
57 (43)	1,414	1,135	286	65	54,996	51,312	476	29	45		0.76	0.49	0.33	0.38	0.98
56 (44)	1,395	1,117	282	63	53,862	50,467	463		44	22	0.75	0.48	0.32	0.36	0.97
55 (45)	1,377	1,098	277	61	52,549	49,665	448	28	43		0.74	0.46	0.31	0.35	0.95
54 (46)	1,359	1,079	272	58	51,309	48,824	433		42		0.72	0.44	0.30	0.34	0.94
53 (47)	1,341	1,061	267	56	50,062	47,947	420	27	41	21	0.71	0.42		0.32	0.92
52 (48)	1,323	1,046	263	53	48,743	47,087	405		40		0.70	0.41	0.29	0.31	0.91
51 (49)	1,305	1,028	258	51	47,539	46,211	391	26	39	20	0.69	0.39	0.28	0.29	0.89
50 (50)	1,288	1,009	254	48	46,252	45,362	378	25	38		0.67	0.37	0.27	0.28	0.88

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 31,428 頭。

% タイル (上位)	総合指数				乳代効果 (円)	長命連産 効果 (円)	EBV								
	(NTP)	産乳 成分	耐久性 成分	疾病繁殖 成分			MLK kg	FAT kg	SNF kg	PRT kg	決定 得点	体貌と 骨格	肢蹄	乳用 強健性	乳器
49 (51)	1,272	992	249	46	45,019	44,575	364		37		0.66	0.36	0.26	0.26	0.86
48 (52)	1,254	974	245	43	43,729	43,744	350	24	36	19	0.65	0.34	0.25	0.25	0.85
47 (53)	1,236	954	240	41	42,629	42,975	336		35		0.64	0.32	0.24	0.23	0.83
46 (54)	1,215	938	236	39	41,365	42,148	323	23	33	18	0.63	0.31	0.23	0.22	0.81
45 (55)	1,197	917	231	36	40,079	41,281	309		32		0.61	0.29		0.20	0.80
44 (56)	1,180	898	227	34	38,861	40,414	295	22	31		0.60	0.27	0.22	0.19	0.79
43 (57)	1,160	883	223	32	37,603	39,643	281		30	17	0.59	0.26	0.21	0.17	0.77
42 (58)	1,142	865	218	29	36,308	38,865	266	21	29		0.58	0.24	0.20	0.16	0.76
41 (59)	1,124	846	213	26	35,143	38,008	252	20	28		0.57	0.22	0.19	0.14	0.74
40 (60)	1,106	828	208	24	33,935	37,162	236		27	16	0.56	0.21	0.18	0.13	0.72
39 (61)	1,086	809	204	21	32,686	36,254	222	19	26		0.54	0.19	0.17	0.11	0.71
38 (62)	1,068	789	199	19	31,276	35,362	209		25	15	0.53	0.17	0.16	0.10	0.69
37 (63)	1,050	767	194	16	29,954	34,536	195	18	24		0.52	0.15	0.15	0.08	0.68
36 (64)	1,032	748	190	13	28,751	33,615	179		22		0.51	0.14	0.14	0.07	0.66
35 (65)	1,011	730	185	11	27,421	32,796	165	17	21	14	0.49	0.12		0.05	0.65
34 (66)	992	711	180	8	26,000	31,930	150		20		0.48	0.10	0.13	0.04	0.63
33 (67)	972	689	176	6	24,653	31,075	134	16	19	13	0.47	0.08	0.12	0.02	0.62
32 (68)	954	670	172	3	23,287	30,101	120	15	18		0.45	0.06	0.11	0.01	0.60
31 (69)	936	648	167	1	21,953	29,179	104		16	12	0.44	0.04	0.10	-0.01	0.58
30 (70)	916	628	162	-2	20,496	28,335	86	14	15		0.43	0.03	0.09	-0.03	0.57
29 (71)	899	609	157	-5	19,023	27,465	71		14		0.41	0.00	0.08	-0.04	0.55
28 (72)	876	584	152	-8	17,605	26,493	54	13	13	11	0.40	-0.02	0.07	-0.06	0.53
27 (73)	854	563	147	-11	16,098	25,497	37	12	11		0.39	-0.04	0.06	-0.07	0.51
26 (74)	834	540	143	-14	14,529	24,426	21		10	10	0.37	-0.06	0.05	-0.09	0.50
25 (75)	813	518	137	-17	12,917	23,373	3	11	9		0.36	-0.07	0.04	-0.11	0.48
24 (76)	792	497	132	-20	11,240	22,438	-15	10	7	9	0.34	-0.10	0.03	-0.13	0.46
23 (77)	768	474	127	-23	9,625	21,450	-34		6		0.33	-0.12	0.02	-0.15	0.44
22 (78)	743	447	122	-27	7,970	20,389	-50	9	4	8	0.31	-0.14	0.01	-0.17	0.42
21 (79)	720	423	116	-31	6,213	19,183	-69	8	3		0.30	-0.16	-0.01	-0.19	0.40
20 (80)	695	395	110	-34	4,456	18,016	-88	7	1	7	0.28	-0.18	-0.02	-0.21	0.38
19 (81)	672	368	104	-38	2,574	16,892	-108		0	6	0.26	-0.21	-0.03	-0.23	0.36
18 (82)	646	343	98	-41	924	15,730	-130	6	-2		0.25	-0.23	-0.04	-0.25	0.34
17 (83)	620	315	92	-45	-1,248	14,529	-153	5	-4	5	0.23	-0.26	-0.06	-0.27	0.31
16 (84)	593	284	85	-49	-3,274	13,263	-176	4	-5		0.21	-0.29	-0.07	-0.29	0.29
15 (85)	565	251	78	-52	-5,617	11,923	-203	3	-7	4	0.19	-0.32	-0.09	-0.32	0.27
14 (86)	536	219	70	-57	-7,963	10,526	-226	2	-9	3	0.17	-0.35	-0.10	-0.34	0.24
13 (87)	503	181	63	-61	-10,543	9,125	-255	1	-11	2	0.15	-0.38	-0.12	-0.37	0.21
12 (88)	471	144	55	-66	-13,152	7,503	-283	0	-14		0.12	-0.41	-0.13	-0.40	0.19
11 (89)	435	107	47	-71	-15,818	5,871	-314	-1	-16	1	0.10	-0.44	-0.15	-0.43	0.16
10 (90)	399	66	37	-77	-18,883	4,333	-345	-2	-19	0	0.08	-0.47	-0.17	-0.46	0.13
9 (91)	355	23	27	-82	-21,742	2,296	-382	-3	-21	-1	0.05	-0.51	-0.19	-0.49	0.09
8 (92)	311	-23	16	-89	-25,173	259	-419	-5	-24	-2	0.02	-0.55	-0.21	-0.53	0.06
7 (93)	262	-69	4	-97	-28,319	-1,973	-457	-7	-28	-3	-0.01	-0.60	-0.23	-0.57	0.02
6 (94)	208	-126	-9	-105	-32,810	-4,426	-500	-8	-31	-4	-0.04	-0.65	-0.26	-0.62	-0.03
5 (95)	146	-194	-24	-113	-37,504	-7,394	-551	-10	-35	-6	-0.09	-0.70	-0.29	-0.67	-0.08
4 (96)	70	-274	-41	-124	-43,216	-10,952	-615	-12	-40	-8	-0.13	-0.78	-0.32	-0.73	-0.14
3 (97)	-29	-379	-63	-137	-50,295	-15,532	-687	-15	-46	-10	-0.20	-0.87	-0.36	-0.80	-0.22
2 (98)	-157	-516	-92	-153	-59,613	-21,479	-790	-19	-53	-13	-0.28	-0.96	-0.42	-0.89	-0.31
1 (99)	-362	-726	-138	-179	-73,628	-31,068	-944	-25	-67	-16	-0.40	-1.13	-0.51	-1.04	-0.46

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)	238,304	2,547	96	209	75	49 (51)	41,315	376	17	37	
98 (2)	215,674	2,291	87	189	68	48 (52)	39,167	352	16	35	14
97 (3)	201,173	2,131	81	176	63	47 (53)	36,999	329	15	33	13
96 (4)	190,373	2,012	77	167	60	46 (54)	34,813	306	14	31	
95 (5)	181,507	1,913	73	159	57	45 (55)	32,617	282	13	29	12
94 (6)	173,925	1,831	70	152	55	44 (56)	30,418	259	12	27	11
93 (7)	167,511	1,757	68	147	53	43 (57)	28,154	235		25	
92 (8)	161,680	1,694	65	142	51	42 (58)	25,910	211	11	23	10
91 (9)	156,353	1,635	63	137	49	41 (59)	23,736	187	10	21	9
90 (10)	151,353	1,581	61	133	48	40 (60)	21,480	163	9	19	
89 (11)	146,870	1,529	59	129	47	39 (61)	19,221	139	8	17	8
88 (12)	142,579	1,483	57	125	45	38 (62)	16,920	114	7	15	7
87 (13)	138,603	1,438	56	121	44	37 (63)	14,599	90	6	13	
86 (14)	134,729	1,396	54	118	43	36 (64)	12,294	64	5	11	6
85 (15)	130,949	1,356	53	115	42	35 (65)	9,913	39	4	9	5
84 (16)	127,448	1,317	51	112	41	34 (66)	7,564	14	3	7	4
83 (17)	124,121	1,281	50	109	40	33 (67)	5,137	-12	2	5	
82 (18)	120,873	1,246	49	106	39	32 (68)	2,686	-38	1	3	3
81 (19)	117,758	1,212	47	104	38	31 (69)	192	-65	0	1	2
80 (20)	114,726	1,178	46	101	37	30 (70)	-2,370	-92	-1	-1	1
79 (21)	111,836	1,145	45	98	36	29 (71)	-4,905	-119	-2	-4	
78 (22)	108,933	1,114	44	96	35	28 (72)	-7,481	-147	-3	-6	0
77 (23)	106,166	1,084	43	93	34	27 (73)	-10,169	-177	-4	-8	-1
76 (24)	103,442	1,054	42	91		26 (74)	-12,947	-205	-5	-11	-2
75 (25)	100,837	1,025	40	89	33	25 (75)	-15,781	-235	-6	-13	-3
74 (26)	98,208	996	39	86	32	24 (76)	-18,602	-265	-7	-16	-4
73 (27)	95,637	968	38	84	31	23 (77)	-21,525	-297	-8	-18	
72 (28)	93,082	940	37	82	30	22 (78)	-24,435	-329	-9	-21	-5
71 (29)	90,629	913	36	80		21 (79)	-27,542	-362	-11	-23	-6
70 (30)	88,169	886	35	78	29	20 (80)	-30,729	-396	-12	-26	-7
69 (31)	85,748	860	34	75	28	19 (81)	-34,105	-431	-13	-29	-8
68 (32)	83,426	834		73	27	18 (82)	-37,528	-467	-15	-32	-9
67 (33)	81,065	808	33	71		17 (83)	-41,185	-504	-16	-35	-10
66 (34)	78,701	782	32	69	26	16 (84)	-44,936	-543	-17	-39	-12
65 (35)	76,386	758	31	67	25	15 (85)	-48,837	-585	-19	-42	-13
64 (36)	74,148	733	30	65		14 (86)	-52,945	-628	-21	-45	-14
63 (37)	71,806	708	29	63	24	13 (87)	-57,246	-673	-22	-49	-15
62 (38)	69,616	684	28	61	23	12 (88)	-61,770	-721	-24	-53	-17
61 (39)	67,378	660	27	59		11 (89)	-66,731	-770	-26	-58	-18
60 (40)	65,203	636	26	58	22	10 (90)	-72,118	-824	-28	-62	-20
59 (41)	62,975	611	25	56	21	9 (91)	-77,848	-883	-30	-67	-22
58 (42)	60,804	587	24	54		8 (92)	-84,202	-947	-33	-73	-24
57 (43)	58,599	563		52	20	7 (93)	-90,993	-1,020	-36	-79	-26
56 (44)	56,415	539	23	50	19	6 (94)	-98,846	-1,100	-39	-86	-28
55 (45)	54,253	515	22	48		5 (95)	-107,731	-1,192	-42	-93	-31
54 (46)	52,064	492	21	46	18	4 (96)	-119,139	-1,302	-47	-103	-35
53 (47)	49,877	468	20	44	17	3 (97)	-132,792	-1,440	-52	-115	-39
52 (48)	47,742	445	19	42		2 (98)	-151,644	-1,621	-59	-131	-45
51 (49)	45,621	422	18	41	16	1 (99)	-181,970	-1,928	-72	-158	-54
50 (50)	43,462	399		39	15						

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

現検定牛の頭数は、生産効果/MLK/FAT/SNF/PRT 466,565 頭。

2. 泌乳形質

遺伝的能力の推移

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

表 III.14 泌乳形質における年当たり改良量

	後代検定済種雄牛 2005–2014	検定牛 2008–2017
乳量 kg	57.5	59.5
乳脂量 kg	3.5	2.5
無脂固形分量 kg	5.9	5.5
乳蛋白質量 kg	2.6	2.2
乳脂率%	0.014	0.002
無脂固形分%	0.008	0.002
乳蛋白質%	0.007	0.003

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%
1990	148	-945 $\pm$ 509	-22 $\pm$ 20	-81 $\pm$ 39	-30 $\pm$ 14	0.18 $\pm$ 0.30	0.03 $\pm$ 0.19	0.01 $\pm$ 0.13
1991	174	-956 $\pm$ 491	-22 $\pm$ 18	-77 $\pm$ 38	-27 $\pm$ 13	0.19 $\pm$ 0.29	0.08 $\pm$ 0.16	0.05 $\pm$ 0.12
1992	174	-944 $\pm$ 518	-22 $\pm$ 18	-78 $\pm$ 41	-27 $\pm$ 14	0.19 $\pm$ 0.29	0.07 $\pm$ 0.14	0.05 $\pm$ 0.12
1993	170	-915 $\pm$ 563	-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	-786 $\pm$ 574	-19 $\pm$ 18	-67 $\pm$ 42	-24 $\pm$ 14	0.16 $\pm$ 0.34	0.03 $\pm$ 0.18	0.02 $\pm$ 0.14
1995	175	-628 $\pm$ 573	-17 $\pm$ 19	-50 $\pm$ 44	-17 $\pm$ 15	0.10 $\pm$ 0.29	0.07 $\pm$ 0.17	0.04 $\pm$ 0.14
1996	187	-476 $\pm$ 509	-16 $\pm$ 19	-40 $\pm$ 38	-14 $\pm$ 12	0.04 $\pm$ 0.26	0.03 $\pm$ 0.17	0.03 $\pm$ 0.13
1997	177	-447 $\pm$ 551	-15 $\pm$ 18	-36 $\pm$ 41	-11 $\pm$ 14	0.03 $\pm$ 0.28	0.05 $\pm$ 0.17	0.04 $\pm$ 0.14
1998	185	-313 $\pm$ 483	-9 $\pm$ 20	-23 $\pm$ 36	-7 $\pm$ 12	0.05 $\pm$ 0.26	0.05 $\pm$ 0.15	0.04 $\pm$ 0.13
1999	170	-196 $\pm$ 533	-8 $\pm$ 18	-13 $\pm$ 42	-3 $\pm$ 14	0.01 $\pm$ 0.24	0.05 $\pm$ 0.15	0.04 $\pm$ 0.13
2000	171	-135 $\pm$ 489	-3 $\pm$ 20	-7 $\pm$ 37	0 $\pm$ 13	0.03 $\pm$ 0.28	0.04 $\pm$ 0.15	0.05 $\pm$ 0.14
2001	208	-87 $\pm$ 504	-1 $\pm$ 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 $\pm$ 564	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	20 $\pm$ 516	-5 $\pm$ 18	-1 $\pm$ 40	-2 $\pm$ 13	-0.04 $\pm$ 0.26	-0.04 $\pm$ 0.15	-0.02 $\pm$ 0.13
2004	209	28 $\pm$ 550	-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	29 $\pm$ 538	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	155 $\pm$ 508	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	176 $\pm$ 511	1 $\pm$ 19	16 $\pm$ 38	5 $\pm$ 13	-0.05 $\pm$ 0.25	0.01 $\pm$ 0.15	0.00 $\pm$ 0.13
2008	182	272 $\pm$ 543	6 $\pm$ 22	25 $\pm$ 40	11 $\pm$ 14	-0.04 $\pm$ 0.28	0.02 $\pm$ 0.19	0.03 $\pm$ 0.14
2009	183	306 $\pm$ 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	328 $\pm$ 491	10 $\pm$ 19	35 $\pm$ 39	14 $\pm$ 14	-0.01 $\pm$ 0.26	0.06 $\pm$ 0.14	0.04 $\pm$ 0.13
2011	177	512 $\pm$ 513	19 $\pm$ 19	50 $\pm$ 39	20 $\pm$ 14	0.01 $\pm$ 0.25	0.05 $\pm$ 0.16	0.03 $\pm$ 0.13
2012	192	347 $\pm$ 548	21 $\pm$ 25	37 $\pm$ 41	17 $\pm$ 15	0.10 $\pm$ 0.32	0.07 $\pm$ 0.20	0.07 $\pm$ 0.15
2013	183	535 $\pm$ 558	31 $\pm$ 21	57 $\pm$ 42	25 $\pm$ 14	0.12 $\pm$ 0.25	0.11 $\pm$ 0.16	0.08 $\pm$ 0.15
2014	162	610 $\pm$ 544	32 $\pm$ 20	63 $\pm$ 39	27 $\pm$ 13	0.10 $\pm$ 0.27	0.09 $\pm$ 0.16	0.08 $\pm$ 0.13

2) 国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）

生年	頭 数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
2016	136	637 ± 419	43 ± 17	65 ± 30	32 ± 11	0.21 ± 0.25	0.12 ± 0.14	0.13 ± 0.11
2017	147	779 ± 434	49 ± 19	69 ± 33	38 ± 11	0.21 ± 0.27	0.10 ± 0.17	0.13 ± 0.12
2018	137	842 ± 448	58 ± 18	78 ± 32	43 ± 12	0.28 ± 0.22	0.13 ± 0.15	0.17 ± 0.11

3) 検定牛

生年	頭 数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
1993	121,905	-1,207 ± 510	-36 ± 20	-104 ± 39	-40 ± 13	0.14 ± 0.25	0.02 ± 0.15	-0.01 ± 0.11
1994	119,517	-1,156 ± 508	-33 ± 20	-99 ± 39	-38 ± 13	0.15 ± 0.23	0.03 ± 0.16	0.00 ± 0.11
1995	116,483	-1,129 ± 507	-28 ± 20	-97 ± 38	-36 ± 13	0.20 ± 0.23	0.03 ± 0.15	0.01 ± 0.11
1996	113,225	-1,057 ± 507	-26 ± 20	-91 ± 38	-34 ± 13	0.19 ± 0.24	0.03 ± 0.15	0.01 ± 0.11
1997	111,827	-952 ± 516	-22 ± 21	-81 ± 39	-31 ± 13	0.18 ± 0.24	0.03 ± 0.15	0.01 ± 0.11
1998	108,171	-895 ± 521	-20 ± 20	-75 ± 39	-27 ± 13	0.19 ± 0.24	0.05 ± 0.15	0.02 ± 0.11
1999	108,290	-812 ± 514	-18 ± 19	-67 ± 39	-24 ± 13	0.16 ± 0.23	0.05 ± 0.15	0.03 ± 0.11
2000	115,498	-758 ± 515	-17 ± 19	-62 ± 39	-22 ± 13	0.16 ± 0.24	0.05 ± 0.15	0.04 ± 0.11
2001	118,800	-673 ± 515	-15 ± 20	-55 ± 39	-19 ± 13	0.14 ± 0.24	0.05 ± 0.14	0.03 ± 0.11
2002	129,882	-569 ± 536	-12 ± 19	-47 ± 41	-16 ± 14	0.13 ± 0.24	0.04 ± 0.15	0.03 ± 0.12
2003	136,096	-474 ± 535	-11 ± 19	-39 ± 40	-14 ± 14	0.09 ± 0.22	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2004	131,783	-384 ± 523	-10 ± 19	-32 ± 39	-11 ± 13	0.06 ± 0.22	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2005	135,004	-349 ± 510	-7 ± 19	-29 ± 38	-10 ± 13	0.08 ± 0.22	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.11
2006	132,342	-229 ± 524	-6 ± 19	-19 ± 39	-7 ± 13	0.04 ± 0.22	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.11
2007	123,617	-179 ± 549	-6 ± 19	-13 ± 41	-4 ± 14	0.02 ± 0.21	0.03 ± 0.15	0.02 ± 0.12
2008	129,625	-153 ± 546	-5 ± 19	-12 ± 41	-4 ± 14	0.02 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.01 ± 0.11
2009	135,714	-83 ± 536	-2 ± 19	-7 ± 40	-3 ± 14	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.00 ± 0.11
2010*	135,439	1 ± 537	0 ± 19	0 ± 40	0 ± 13	0.01 ± 0.22	0.01 ± 0.14	0.00 ± 0.11
2011	131,090	59 ± 539	3 ± 19	6 ± 40	2 ± 13	0.02 ± 0.22	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
2012	133,741	76 ± 519	5 ± 19	8 ± 38	4 ± 13	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.16	0.02 ± 0.12
2013	136,728	135 ± 517	7 ± 19	11 ± 38	5 ± 13	0.02 ± 0.21	0.00 ± 0.16	0.01 ± 0.12
2014	132,330	212 ± 523	9 ± 19	18 ± 39	7 ± 13	0.01 ± 0.22	0.00 ± 0.16	0.01 ± 0.12
2015	130,745	274 ± 524	11 ± 19	25 ± 39	10 ± 13	0.01 ± 0.22	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11
2016	129,230	345 ± 519	16 ± 19	33 ± 39	13 ± 13	0.03 ± 0.21	0.03 ± 0.14	0.03 ± 0.11
2017	127,632	396 ± 507	19 ± 18	39 ± 39	16 ± 13	0.05 ± 0.19	0.05 ± 0.13	0.04 ± 0.10

4) 検定牛（北海道）

生年	頭 数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
1993	80,456	-1,159 ± 505	-34 ± 20	-100 ± 38	-38 ± 13	0.14 ± 0.25	0.02 ± 0.15	-0.01 ± 0.12
1994	80,503	-1,123 ± 511	-31 ± 19	-96 ± 39	-36 ± 13	0.16 ± 0.23	0.03 ± 0.16	0.01 ± 0.11
1995	79,282	-1,109 ± 510	-27 ± 20	-95 ± 38	-35 ± 13	0.21 ± 0.23	0.04 ± 0.15	0.02 ± 0.11
1996	77,258	-1,041 ± 509	-25 ± 20	-89 ± 38	-33 ± 13	0.20 ± 0.23	0.03 ± 0.15	0.01 ± 0.11
1997	77,755	-939 ± 519	-20 ± 21	-79 ± 39	-30 ± 13	0.20 ± 0.24	0.04 ± 0.15	0.01 ± 0.11
1998	77,018	-885 ± 525	-18 ± 20	-73 ± 39	-27 ± 13	0.20 ± 0.24	0.05 ± 0.15	0.03 ± 0.11
1999	76,688	-797 ± 514	-17 ± 19	-65 ± 39	-23 ± 13	0.17 ± 0.23	0.06 ± 0.15	0.04 ± 0.11
2000	79,679	-745 ± 516	-16 ± 19	-60 ± 39	-21 ± 13	0.16 ± 0.24	0.06 ± 0.15	0.04 ± 0.11
2001	80,810	-652 ± 515	-13 ± 20	-53 ± 39	-18 ± 13	0.15 ± 0.24	0.06 ± 0.14	0.04 ± 0.11
2002	86,867	-540 ± 534	-10 ± 19	-44 ± 40	-15 ± 14	0.13 ± 0.24	0.04 ± 0.15	0.03 ± 0.11
2003	92,086	-442 ± 532	-10 ± 18	-37 ± 40	-13 ± 13	0.09 ± 0.22	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2004	88,492	-355 ± 519	-9 ± 19	-29 ± 39	-10 ± 13	0.07 ± 0.21	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2005	93,895	-332 ± 509	-6 ± 19	-28 ± 38	-10 ± 13	0.08 ± 0.22	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2006	93,532	-208 ± 521	-5 ± 18	-17 ± 39	-6 ± 13	0.04 ± 0.22	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.11
2007	88,275	-155 ± 545	-5 ± 19	-11 ± 41	-3 ± 14	0.02 ± 0.21	0.03 ± 0.15	0.02 ± 0.12
2008	92,127	-132 ± 541	-4 ± 18	-9 ± 40	-3 ± 13	0.02 ± 0.21	0.03 ± 0.15	0.02 ± 0.11
2009	95,601	-60 ± 533	-2 ± 19	-4 ± 40	-2 ± 13	0.02 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.01 ± 0.11
2010	95,225	23 ± 536	1 ± 19	2 ± 40	1 ± 13	0.01 ± 0.22	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.11
2011	93,088	82 ± 540	4 ± 19	8 ± 40	3 ± 13	0.01 ± 0.22	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.12
2012	94,788	96 ± 522	5 ± 19	10 ± 38	5 ± 13	0.02 ± 0.21	0.02 ± 0.16	0.02 ± 0.12
2013	97,965	156 ± 517	7 ± 19	13 ± 38	5 ± 13	0.02 ± 0.21	0.00 ± 0.17	0.01 ± 0.12
2014	97,293	233 ± 523	9 ± 19	20 ± 39	8 ± 13	0.01 ± 0.22	0.00 ± 0.17	0.01 ± 0.12
2015	96,595	293 ± 526	11 ± 19	27 ± 39	11 ± 13	0.00 ± 0.22	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11
2016	96,359	363 ± 520	16 ± 19	34 ± 39	14 ± 13	0.03 ± 0.21	0.03 ± 0.14	0.03 ± 0.11
2017	96,966	403 ± 507	19 ± 18	40 ± 39	17 ± 13	0.04 ± 0.19	0.05 ± 0.13	0.04 ± 0.10

5) 検定牛（都府県）

生年	頭 数	MILKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
1993	41,449	-1,300 ± 507	-41 ± 20	-113 ± 39	-44 ± 13	0.13 ± 0.24	0.01 ± 0.15	-0.02 ± 0.11
1994	39,014	-1,224 ± 497	-37 ± 20	-106 ± 38	-41 ± 13	0.14 ± 0.23	0.02 ± 0.15	-0.01 ± 0.11
1995	37,201	-1,172 ± 500	-32 ± 20	-101 ± 38	-38 ± 13	0.18 ± 0.23	0.02 ± 0.15	0.00 ± 0.11
1996	35,967	-1,093 ± 502	-29 ± 20	-95 ± 38	-36 ± 13	0.17 ± 0.24	0.02 ± 0.15	0.00 ± 0.11
1997	34,072	-980 ± 509	-27 ± 20	-85 ± 38	-33 ± 13	0.15 ± 0.23	0.02 ± 0.15	-0.01 ± 0.11
1998	31,153	-918 ± 512	-23 ± 20	-78 ± 39	-29 ± 13	0.16 ± 0.24	0.03 ± 0.15	0.01 ± 0.11
1999	31,602	-848 ± 512	-21 ± 19	-72 ± 39	-26 ± 13	0.15 ± 0.24	0.03 ± 0.15	0.02 ± 0.11
2000	35,819	-787 ± 510	-20 ± 19	-66 ± 39	-24 ± 13	0.14 ± 0.24	0.04 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2001	37,990	-716 ± 514	-19 ± 19	-60 ± 39	-22 ± 14	0.11 ± 0.23	0.04 ± 0.14	0.02 ± 0.10
2002	43,015	-628 ± 537	-16 ± 19	-52 ± 41	-18 ± 14	0.11 ± 0.23	0.05 ± 0.15	0.03 ± 0.12
2003	44,010	-539 ± 536	-14 ± 19	-45 ± 40	-16 ± 14	0.08 ± 0.22	0.03 ± 0.14	0.03 ± 0.11
2004	43,291	-443 ± 525	-13 ± 19	-38 ± 39	-13 ± 14	0.06 ± 0.22	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.10
2005	41,109	-388 ± 512	-10 ± 19	-33 ± 39	-12 ± 13	0.06 ± 0.22	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.10
2006	38,810	-282 ± 527	-9 ± 19	-24 ± 40	-9 ± 14	0.03 ± 0.22	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.10
2007	35,342	-238 ± 553	-8 ± 19	-19 ± 42	-7 ± 14	0.02 ± 0.22	0.02 ± 0.15	0.01 ± 0.11
2008	37,498	-206 ± 554	-7 ± 19	-17 ± 41	-6 ± 14	0.02 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.01 ± 0.11
2009	40,113	-138 ± 540	-4 ± 19	-12 ± 41	-5 ± 14	0.02 ± 0.21	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10
2010	40,214	-50 ± 538	-2 ± 19	-5 ± 40	-2 ± 13	0.01 ± 0.21	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10
2011	38,002	2 ± 531	1 ± 19	0 ± 40	0 ± 13	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.14	0.00 ± 0.11
2012	38,953	27 ± 511	3 ± 19	4 ± 38	2 ± 13	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.01 ± 0.11
2013	38,763	83 ± 514	5 ± 19	8 ± 39	3 ± 13	0.03 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
2014	35,037	154 ± 519	7 ± 20	14 ± 39	6 ± 13	0.02 ± 0.22	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
2015	34,150	219 ± 515	10 ± 20	21 ± 39	9 ± 13	0.03 ± 0.22	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11
2016	32,871	294 ± 512	15 ± 19	29 ± 39	12 ± 13	0.04 ± 0.21	0.04 ± 0.14	0.03 ± 0.10
2017	30,666	372 ± 508	19 ± 19	37 ± 39	15 ± 13	0.05 ± 0.19	0.05 ± 0.13	0.04 ± 0.10

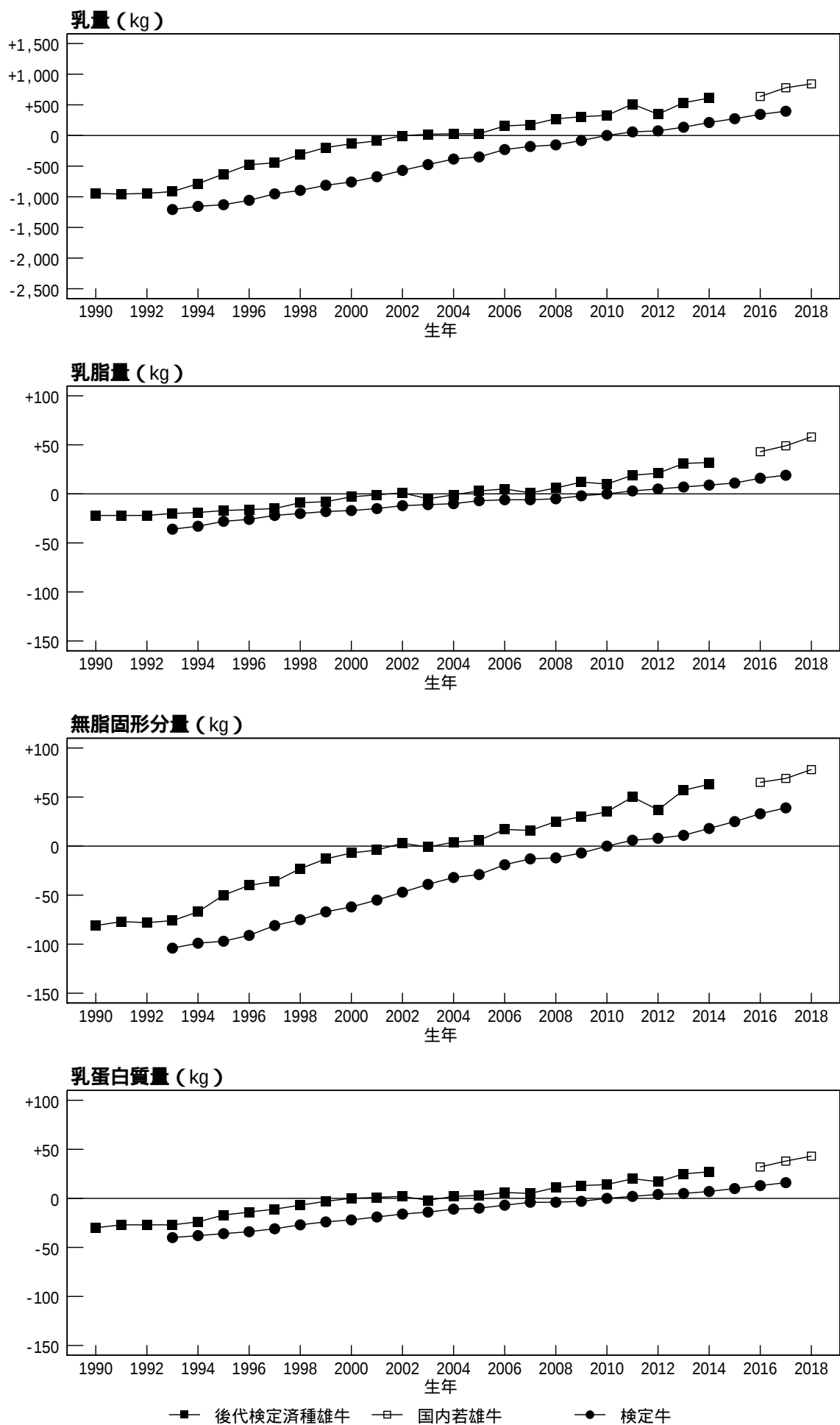


図 III.1 泌乳形質の遺伝的能力の年次的変化 (1)

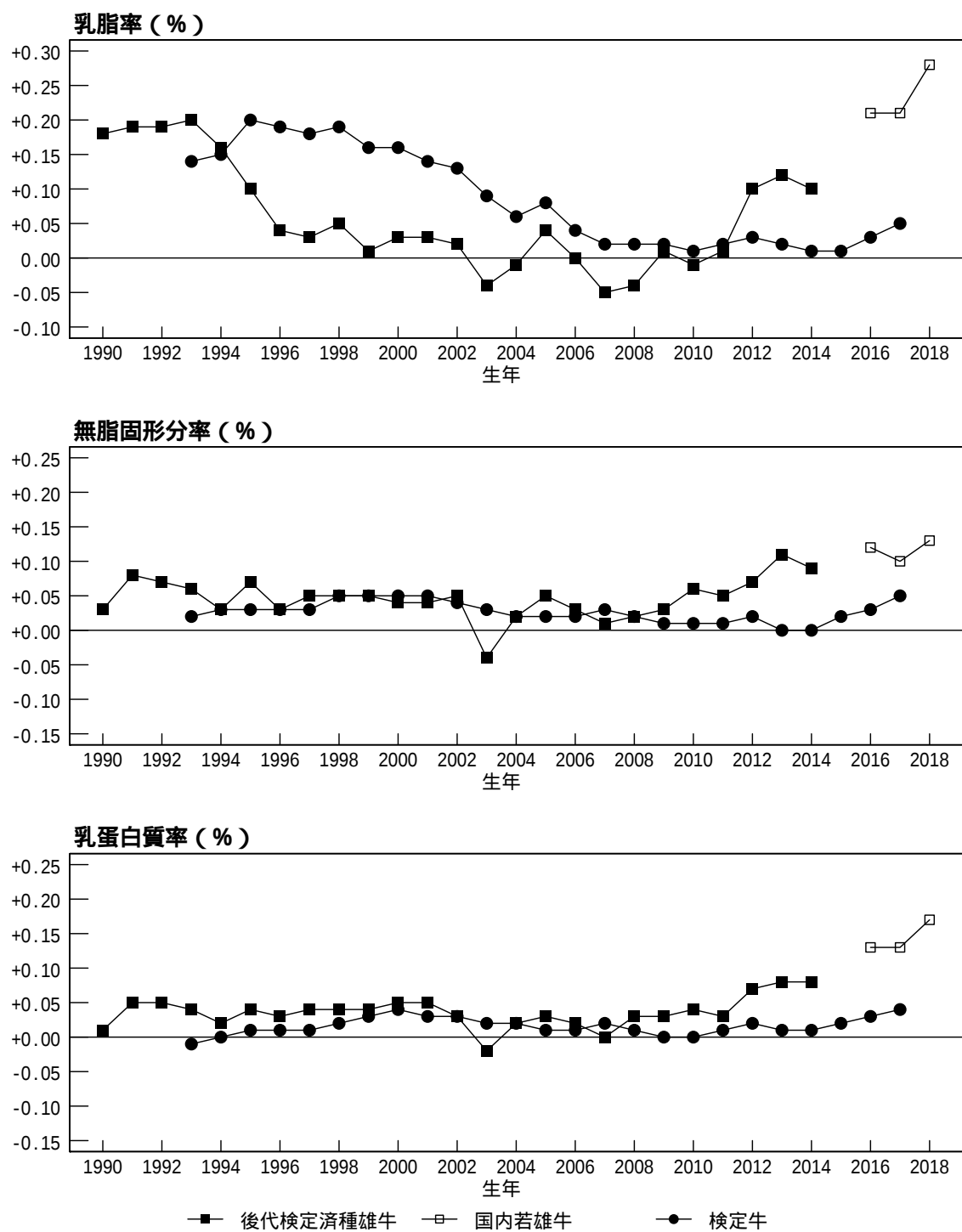


図 III.2 泌乳形質の遺伝的能力の年次的変化 (2)

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
1995	13,155	9,370 $\pm$ 956	356 $\pm$ 40	821 $\pm$ 88	303 $\pm$ 33
1996	12,555	9,401 $\pm$ 969	359 $\pm$ 41	825 $\pm$ 89	304 $\pm$ 33
1997	12,031	9,358 $\pm$ 997	357 $\pm$ 42	820 $\pm$ 92	302 $\pm$ 34
1998	11,527	9,353 $\pm$ 1,005	356 $\pm$ 42	822 $\pm$ 93	302 $\pm$ 35
1999	11,085	9,375 $\pm$ 1,005	356 $\pm$ 42	824 $\pm$ 93	302 $\pm$ 35
2000	10,884	9,494 $\pm$ 1,036	362 $\pm$ 44	835 $\pm$ 96	307 $\pm$ 36
2001	10,581	9,478 $\pm$ 1,047	361 $\pm$ 44	833 $\pm$ 97	307 $\pm$ 36
2002	10,393	9,508 $\pm$ 1,045	366 $\pm$ 44	836 $\pm$ 97	309 $\pm$ 37
2003	10,385	9,568 $\pm$ 1,041	369 $\pm$ 44	843 $\pm$ 97	312 $\pm$ 37
2004	10,478	9,515 $\pm$ 1,052	368 $\pm$ 44	836 $\pm$ 98	309 $\pm$ 37
2005	10,451	9,428 $\pm$ 1,071	364 $\pm$ 45	830 $\pm$ 100	308 $\pm$ 38
2006	10,362	9,330 $\pm$ 1,101	363 $\pm$ 47	819 $\pm$ 103	303 $\pm$ 39
2007	10,199	9,259 $\pm$ 1,123	361 $\pm$ 48	812 $\pm$ 105	300 $\pm$ 40
2008	9,851	9,163 $\pm$ 1,150	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	9,095 $\pm$ 1,176	356 $\pm$ 50	798 $\pm$ 108	296 $\pm$ 41
2012	8,912	9,108 $\pm$ 1,144	357 $\pm$ 49	801 $\pm$ 106	297 $\pm$ 40
2013	8,744	9,123 $\pm$ 1,163	358 $\pm$ 50	803 $\pm$ 107	298 $\pm$ 41
2014	8,488	9,006 $\pm$ 1,182	353 $\pm$ 51	793 $\pm$ 109	295 $\pm$ 41
2015	8,224	9,092 $\pm$ 1,179	353 $\pm$ 50	801 $\pm$ 109	297 $\pm$ 41
2016	7,966	9,141 $\pm$ 1,192	356 $\pm$ 50	805 $\pm$ 110	300 $\pm$ 42
2017	7,740	9,109 $\pm$ 1,198	355 $\pm$ 50	803 $\pm$ 110	299 $\pm$ 42
2018	7,502	9,139 $\pm$ 1,219	356 $\pm$ 51	805 $\pm$ 112	299 $\pm$ 42
2019	7,251	9,117 $\pm$ 1,249	356 $\pm$ 53	802 $\pm$ 115	298 $\pm$ 44

表 III.17 管理グループ効果の年当たり改善量

	2010-2019
乳量 kg	1.9
乳脂量 kg	-0.1
無脂固形分量 kg	0.6
乳蛋白質量 kg	0.4

注）改善量は各年平均値の一次回帰係数。

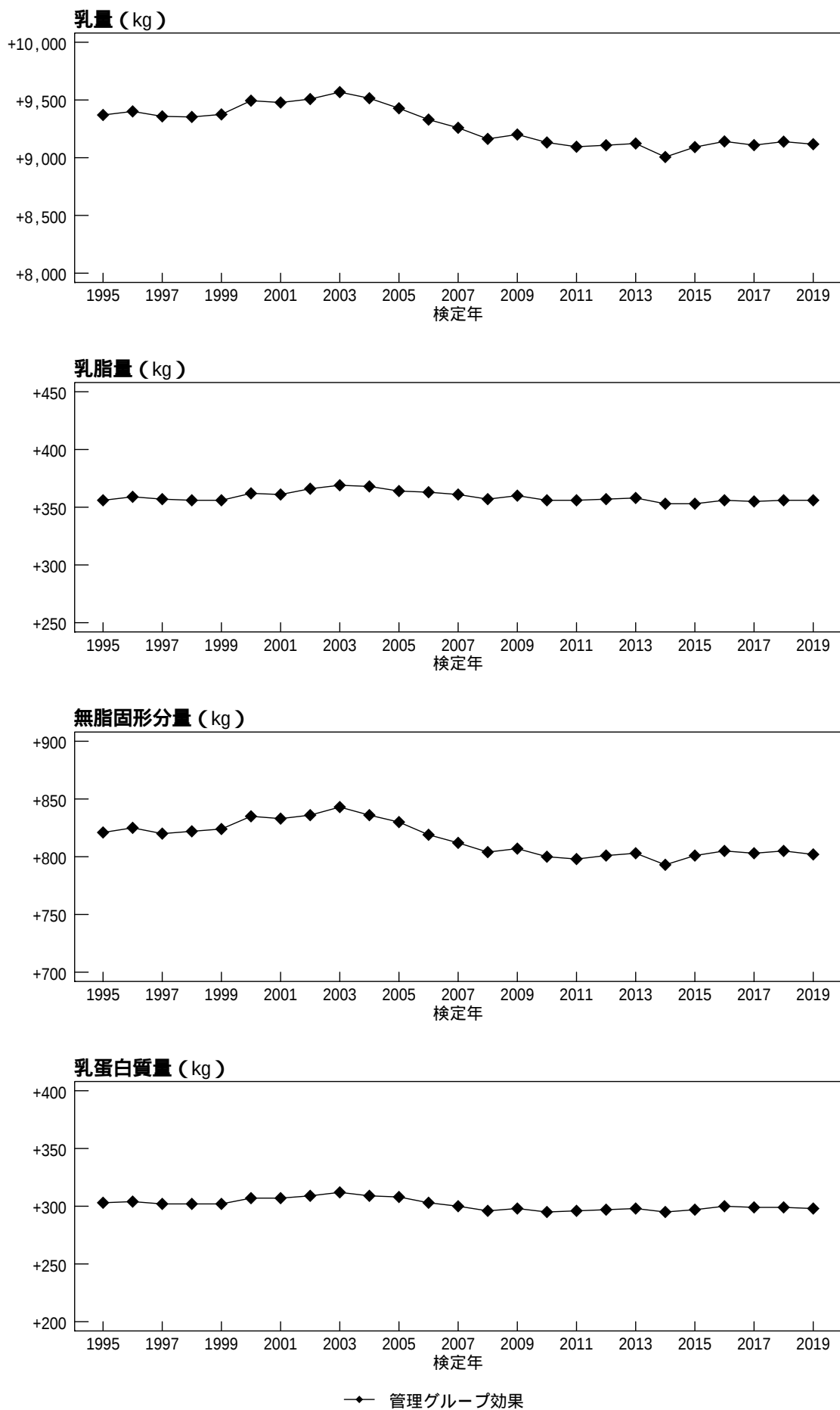


図 III.3 管理グループ効果の年次的変化

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	9,018 ± 1,239	354 ± 52	791 ± 115	290 ± 43
都府県	4,327	9,266 ± 1,076	358 ± 45	811 ± 98	301 ± 37
東 北	835	9,168 ± 1,149	358 ± 51	800 ± 105	298 ± 39
関 東	909	9,442 ± 1,058	360 ± 44	829 ± 96	307 ± 36
北 陸	102	9,401 ± 1,155	367 ± 49	823 ± 101	305 ± 37
中 部	343	9,546 ± 969	371 ± 44	837 ± 87	310 ± 32
近 畿	229	9,078 ± 1,111	351 ± 46	794 ± 101	294 ± 38
中 国	505	9,371 ± 939	363 ± 38	819 ± 85	305 ± 32
四 国	168	9,153 ± 909	364 ± 43	800 ± 82	297 ± 31
九 州	1,236	9,123 ± 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	9,511 ± 1,113	366 ± 44	837 ± 103	308 ± 38
空 知	72	8,919 ± 1,236	347 ± 53	784 ± 116	289 ± 44
上 川	250	9,237 ± 1,251	358 ± 53	812 ± 114	299 ± 42
後 志	64	8,780 ± 1,056	344 ± 45	769 ± 100	282 ± 38
檜 山	71	8,663 ± 1,278	335 ± 48	757 ± 120	279 ± 46
渡 島	120	8,652 ± 1,100	341 ± 45	756 ± 103	277 ± 39
胆 振	97	9,234 ± 1,344	351 ± 48	809 ± 123	298 ± 46
日 高	106	9,005 ± 1,141	351 ± 45	786 ± 106	288 ± 40
十 勝	1,166	9,548 ± 1,123	377 ± 48	840 ± 104	309 ± 38
釧 路	544	8,526 ± 1,104	331 ± 47	744 ± 103	273 ± 39
根 室	995	8,533 ± 1,136	338 ± 49	745 ± 105	274 ± 40
網 走	862	9,470 ± 1,166	376 ± 49	832 ± 108	305 ± 40
宗 谷	419	8,541 ± 1,123	331 ± 47	749 ± 105	275 ± 40
留 萌	205	8,590 ± 1,284	333 ± 52	753 ± 119	277 ± 45
青 森	59	9,410 ± 884	356 ± 38	826 ± 80	308 ± 30
岩 手	442	8,946 ± 1,184	355 ± 52	779 ± 108	290 ± 41
宮 城	86	9,506 ± 1,120	359 ± 41	833 ± 103	310 ± 39
秋 田	65	9,377 ± 997	361 ± 40	821 ± 89	306 ± 33
山 形	49	9,354 ± 938	364 ± 44	817 ± 86	305 ± 33
福 島	134	9,410 ± 1,159	364 ± 63	821 ± 104	304 ± 39
茨 城	122	9,147 ± 1,032	345 ± 44	801 ± 95	296 ± 37
栃 木	313	9,485 ± 1,095	364 ± 42	834 ± 99	310 ± 37
群 馬	220	9,602 ± 1,058	371 ± 46	844 ± 96	313 ± 36
埼 玉	28	9,219 ± 1,171	363 ± 42	807 ± 105	299 ± 37
千 葉	144	9,612 ± 945	353 ± 41	845 ± 85	312 ± 32
東 京	26	9,119 ± 854	349 ± 39	798 ± 79	297 ± 31
神奈川	56	9,038 ± 968	356 ± 49	787 ± 88	290 ± 34
新 潟	59	9,596 ± 1,171	381 ± 47	839 ± 100	312 ± 35
富 山	20	9,460 ± 931	356 ± 42	826 ± 85	305 ± 33
石 川	8	8,804 ± 1,013	350 ± 48	764 ± 99	282 ± 39
福 井	15	8,876 ± 1,262	334 ± 45	785 ± 113	292 ± 41
山 梨	13	9,530 ± 867	365 ± 38	839 ± 81	311 ± 29
長 野	93	9,421 ± 1,065	374 ± 47	825 ± 96	306 ± 36
岐 阜	60	9,553 ± 922	373 ± 40	840 ± 86	312 ± 33
静 岡	61	9,780 ± 1,020	386 ± 53	859 ± 90	317 ± 34
愛 知	100	9,530 ± 903	362 ± 37	835 ± 80	308 ± 29
三 重	16	9,464 ± 792	353 ± 34	831 ± 73	305 ± 26
滋 賀	30	9,270 ± 761	364 ± 24	810 ± 69	300 ± 26
京 都	22	9,678 ± 1,047	375 ± 33	851 ± 96	316 ± 36
大 阪	8	8,948 ± 1,168	371 ± 42	776 ± 105	285 ± 41
兵 庫	158	8,976 ± 1,104	345 ± 47	784 ± 100	291 ± 38
奈 良	11	8,913 ± 1,727	344 ± 67	777 ± 155	287 ± 56
和歌山	0	—	—	—	—
鳥 取	145	9,287 ± 1,013	370 ± 44	813 ± 93	302 ± 35
島 根	54	9,343 ± 1,015	361 ± 42	815 ± 91	304 ± 34
岡 山	180	9,371 ± 917	356 ± 33	818 ± 83	305 ± 31
広 島	94	9,649 ± 817	371 ± 35	844 ± 73	316 ± 27
山 口	32	8,985 ± 737	345 ± 27	783 ± 67	292 ± 26
徳 島	34	9,080 ± 951	349 ± 38	793 ± 86	295 ± 32
香 川	26	9,433 ± 717	378 ± 40	826 ± 63	306 ± 22
愛 媛	82	9,091 ± 859	365 ± 43	795 ± 79	296 ± 31
高 知	26	9,162 ± 1,148	362 ± 48	798 ± 102	294 ± 38
福 岡	209	9,163 ± 921	354 ± 39	802 ± 84	296 ± 32
佐 賀	38	8,569 ± 1,080	332 ± 43	749 ± 100	276 ± 38
長 崎	61	9,457 ± 951	380 ± 42	829 ± 87	306 ± 34
熊 本	396	9,241 ± 1,061	350 ± 41	808 ± 97	300 ± 37
大 分	76	9,693 ± 1,012	374 ± 53	850 ± 90	316 ± 33
宮 崎	243	9,038 ± 1,187	349 ± 46	791 ± 106	293 ± 39
鹿 児 島	167	8,638 ± 1,061	338 ± 47	754 ± 97	278 ± 37
沖 縄	46	9,201 ± 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	4,991,345	83	3	8	2
	2月	4,471,099	74	3	6	2
	3月	5,416,854	44	1	4	1
	4月	5,546,991	0	0	0	0
	5月	5,126,377	-49	-2	-4	-1
	6月	5,284,368	-90	-4	-8	-3
	7月	5,684,215	-152	-6	-12	-4
	8月	5,668,176	-217	-8	-17	-6
	9月	5,304,808	-136	-4	-10	-4
	10月	4,821,971	-5	0	1	0
	11月	4,915,564	68	3	8	2
	12月	4,917,313	81	3	8	3
都府県	1月	2,516,777	251	8	20	6
	2月	2,178,368	255	8	20	6
	3月	2,273,307	230	7	17	5
	4月	2,002,927	204	5	15	5
	5月	1,815,644	144	2	9	3
	6月	1,972,629	75	-1	3	0
	7月	2,366,418	-38	-6	-6	-3
	8月	2,498,619	-150	-9	-14	-6
	9月	2,438,131	-91	-6	-9	-4
	10月	2,327,000	25	-1	1	-1
	11月	2,356,237	154	4	12	3
	12月	2,461,719	224	6	18	5

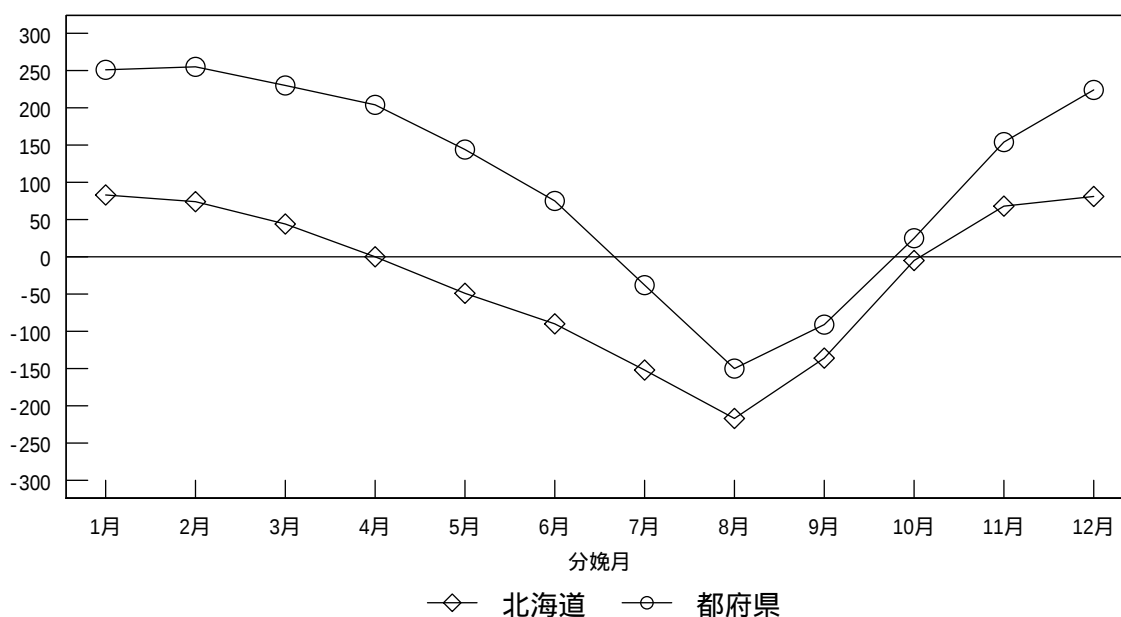


図 III.4 乳量における分娩月効果の推定値

表 III.20 分娩時月齢効果の推定値

分娩時月齢	件数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	分娩時月齢	件数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg
初 17-20	357,812	-817	-33	-67	-24	3 36-43	101,391	1,582	53	126	47
21-22	4,263,968	-451	-19	-37	-14	44-44	200,813	1,684	57	134	49
産 23-23	4,973,912	-286	-12	-24	-9	産 45-45	438,341	1,733	59	137	50
24-24	5,714,835	-183	-8	-15	-6	46-46	787,022	1,783	61	141	51
25-25	5,276,273	-89	-4	-7	-3	47-47	1,212,108	1,821	63	143	52
26-26	4,324,665	0	0	0	0	48-48	1,581,152	1,860	65	146	53
27-27	3,279,969	81	4	7	2	49-49	1,809,026	1,888	66	148	53
28-28	2,416,871	154	7	13	5	50-50	1,914,369	1,920	68	150	54
29-29	1,756,146	220	10	18	7	51-51	1,893,717	1,943	69	152	54
30-30	1,276,868	285	13	24	9	52-52	1,803,498	1,958	70	153	54
31-31	932,890	343	16	29	11	53-53	1,639,866	1,977	72	154	54
32-32	676,841	399	19	34	13	54-54	1,468,258	1,991	72	155	55
33-33	501,335	447	21	38	14	55-55	1,292,900	2,009	74	156	55
34-34	365,646	502	24	42	16	56-56	1,113,652	2,027	75	158	55
35-35	269,546	530	25	44	17	57-57	952,895	2,046	76	159	56
2 24-31	99,842	661	19	54	22	58-58	809,143	2,054	76	159	55
32-32	286,530	931	28	76	29	59-59	684,633	2,056	77	159	55
産 33-33	774,267	1,065	32	87	33	60-60	568,713	2,072	78	160	56
34-34	1,554,711	1,183	37	96	35	61-61	454,361	2,078	78	160	55
35-35	2,439,473	1,270	41	103	38	62-62	369,883	2,080	79	160	55
36-36	3,069,420	1,351	44	109	40	63-63	295,556	2,090	79	161	55
37-37	3,293,028	1,419	47	114	41	64-64	238,497	2,098	80	161	55
38-38	3,184,685	1,482	50	119	43	65-65	188,037	2,113	81	162	56
39-39	2,892,704	1,545	53	124	44	66-66	152,676	2,088	80	160	55
40-40	2,501,926	1,604	56	128	46	67-67	123,829	2,087	80	160	54
41-41	2,095,991	1,654	58	132	47	68-69	179,620	2,099	81	160	55
42-42	1,735,554	1,702	61	136	48	70-72	159,692	2,102	81	160	54
43-43	1,413,407	1,755	63	140	49	73-75	81,451	2,083	81	158	53
44-44	1,144,728	1,809	66	144	50						
45-45	916,609	1,849	68	147	51						
46-46	735,795	1,881	69	150	52						
47-47	588,632	1,909	71	152	53						
48-48	456,997	1,931	73	153	53						
49-49	348,955	1,973	75	156	54						
50-50	268,585	2,005	76	159	55						
51-51	207,940	2,025	77	160	55						
52-52	159,251	2,041	78	161	55						
53-53	120,505	2,034	79	160	55						
54-54	93,144	2,073	80	163	56						
55-55	71,502	2,074	81	163	56						

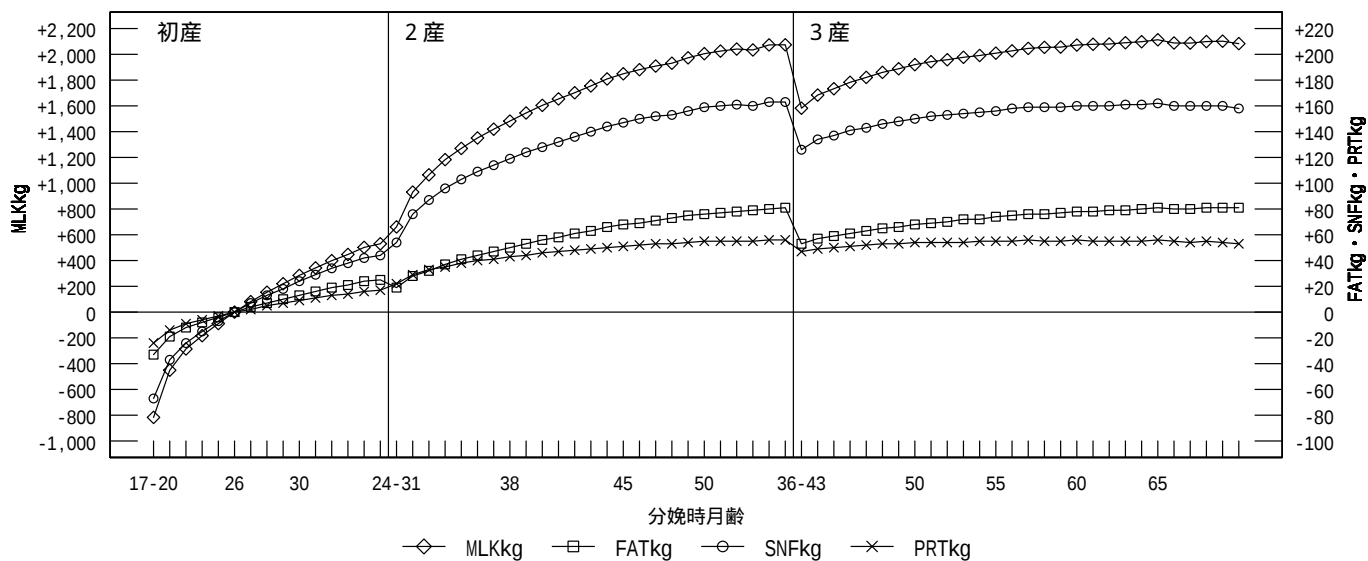


図 III.5 産次・分娩時月齢の効果

3. 体型形質

遺伝的能力の推移

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

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

表 III.21 体型形質における年当たり改良量

	後代検定済種雄牛 2005–2014	審査牛 2008–2017
体貌と骨格	0.059	0.056
肢蹄	0.032	0.033
決定得点	0.084	0.080
乳用強健性	0.035	0.044
乳器	0.113	0.102
高さ	0.074	0.073
胸の幅	0.013	0.017
体の深さ	0.004	0.010
鋭角性	0.015	0.018
BCS	-0.005	-0.011
尻の角度	-0.003	-0.001
坐骨幅	0.036	0.036
後肢側望	-0.006	-0.003
後肢後望	-0.005	-0.002
蹄の角度	0.003	0.005
前乳房の付着	0.050	0.042
後乳房の高さ	0.050	0.050
後乳房の幅	0.008	0.020
乳房の懸垂	-0.002	0.004
乳房の深さ	0.097	0.079
前乳頭の配置	0.012	0.025
後乳頭の配置	0.015	0.013
前乳頭の長さ	-0.024	-0.013

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
1990	148	-0.71 ± 0.56	-0.47 ± 0.42	148	-0.88 ± 0.39	-0.76 ± 0.53	-1.08 ± 0.43	-0.83 ± 0.56
1991	174	-0.62 ± 0.63	-0.34 ± 0.40	174	-0.78 ± 0.40	-0.69 ± 0.54	-0.99 ± 0.43	-0.71 ± 0.56
1992	174	-0.59 ± 0.68	-0.51 ± 0.46	174	-0.72 ± 0.39	-0.62 ± 0.53	-0.84 ± 0.46	-0.65 ± 0.57
1993	170	-0.46 ± 0.57	-0.42 ± 0.42	170	-0.67 ± 0.37	-0.55 ± 0.57	-0.87 ± 0.46	-0.64 ± 0.55
1994	162	-0.51 ± 0.64	-0.29 ± 0.42	162	-0.56 ± 0.45	-0.49 ± 0.62	-0.66 ± 0.54	-0.54 ± 0.62
1995	175	-0.55 ± 0.64	-0.39 ± 0.42	175	-0.63 ± 0.42	-0.46 ± 0.56	-0.75 ± 0.51	-0.65 ± 0.61
1996	187	-0.58 ± 0.68	-0.45 ± 0.43	187	-0.68 ± 0.47	-0.40 ± 0.55	-0.86 ± 0.57	-0.63 ± 0.62
1997	177	-0.44 ± 0.62	-0.37 ± 0.39	177	-0.54 ± 0.42	-0.41 ± 0.52	-0.60 ± 0.51	-0.52 ± 0.59
1998	185	-0.42 ± 0.69	-0.31 ± 0.41	185	-0.52 ± 0.45	-0.37 ± 0.58	-0.59 ± 0.51	-0.45 ± 0.62
1999	170	-0.61 ± 0.63	-0.32 ± 0.39	170	-0.71 ± 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	-0.62 ± 0.46	-0.26 ± 0.60	-0.77 ± 0.58	-0.45 ± 0.64
2001	208	-0.55 ± 0.68	-0.30 ± 0.42	208	-0.57 ± 0.47	-0.26 ± 0.64	-0.63 ± 0.57	-0.40 ± 0.65
2002	196	-0.25 ± 0.69	-0.31 ± 0.43	196	-0.42 ± 0.48	-0.10 ± 0.61	-0.55 ± 0.58	-0.26 ± 0.58
2003	135	0.14 ± 0.73	-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	-0.05 ± 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	0.23 ± 0.67	0.04 ± 0.73	0.21 ± 0.64
2007	196	0.04 ± 0.71	0.03 ± 0.39	196	0.12 ± 0.48	0.11 ± 0.66	0.16 ± 0.60	0.18 ± 0.68
2008	182	0.08 ± 0.72	0.15 ± 0.39	182	0.15 ± 0.46	0.20 ± 0.61	0.11 ± 0.63	0.32 ± 0.60
2009	183	0.11 ± 0.73	-0.03 ± 0.41	183	0.15 ± 0.46	0.12 ± 0.59	0.22 ± 0.57	0.18 ± 0.66
2010	186	0.17 ± 0.74	0.08 ± 0.37	186	0.29 ± 0.46	0.15 ± 0.62	0.41 ± 0.60	0.33 ± 0.60
2011	177	0.28 ± 0.77	0.21 ± 0.38	177	0.44 ± 0.51	0.28 ± 0.64	0.53 ± 0.61	0.56 ± 0.65
2012	192	0.62 ± 0.71	0.36 ± 0.38	192	0.68 ± 0.46	0.48 ± 0.60	0.78 ± 0.55	0.73 ± 0.66
2013	183	0.34 ± 0.71	0.22 ± 0.39	183	0.61 ± 0.47	0.34 ± 0.59	0.85 ± 0.62	0.58 ± 0.62
2014	162	0.42 ± 0.69	0.29 ± 0.41	162	0.70 ± 0.44	0.40 ± 0.57	0.91 ± 0.62	0.69 ± 0.63

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
1990	-0.19 ± 0.26	-0.21 ± 0.34	-0.34 ± 0.23	-0.18 ± 0.41	0.02 ± 0.30	-0.12 ± 0.13	-0.44 ± 0.28
1991	-0.12 ± 0.28	-0.14 ± 0.35	-0.33 ± 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	-0.31 ± 0.21	-0.16 ± 0.52	-0.04 ± 0.27	-0.04 ± 0.13	-0.34 ± 0.27
1993	-0.04 ± 0.24	-0.02 ± 0.30	-0.28 ± 0.24	-0.06 ± 0.50	0.04 ± 0.26	-0.04 ± 0.13	-0.43 ± 0.32
1994	-0.08 ± 0.27	-0.11 ± 0.34	-0.22 ± 0.25	-0.06 ± 0.53	0.00 ± 0.28	-0.04 ± 0.14	-0.23 ± 0.34
1995	-0.17 ± 0.31	-0.15 ± 0.38	-0.19 ± 0.24	-0.20 ± 0.54	0.00 ± 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 ± 0.14	-0.39 ± 0.35
1997	-0.12 ± 0.29	-0.17 ± 0.35	-0.18 ± 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 ± 0.27	-0.03 ± 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 ± 0.30	-0.04 ± 0.14	-0.38 ± 0.36
2001	-0.19 ± 0.31	-0.19 ± 0.38	-0.10 ± 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	0.10 ± 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 ± 0.36	0.03 ± 0.26	-0.13 ± 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 ± 0.33	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 ± 0.41
2007	0.08 ± 0.29	0.08 ± 0.38	0.04 ± 0.26	-0.02 ± 0.54	0.05 ± 0.31	0.02 ± 0.13	0.10 ± 0.37
2008	0.10 ± 0.26	0.14 ± 0.34	0.08 ± 0.26	-0.06 ± 0.55	0.00 ± 0.30	0.08 ± 0.14	0.02 ± 0.36
2009	0.04 ± 0.29	0.02 ± 0.35	0.07 ± 0.25	0.09 ± 0.61	0.05 ± 0.30	-0.01 ± 0.14	0.04 ± 0.33
2010	0.09 ± 0.32	0.03 ± 0.40	0.07 ± 0.25	0.01 ± 0.55	-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	0.17 ± 0.29	0.18 ± 0.40	0.19 ± 0.25	0.09 ± 0.51	-0.09 ± 0.31	0.04 ± 0.14	0.33 ± 0.29
2013	0.18 ± 0.28	0.12 ± 0.37	0.14 ± 0.25	-0.09 ± 0.57	-0.03 ± 0.31	0.02 ± 0.14	0.35 ± 0.37
2014	0.17 ± 0.32	0.12 ± 0.40	0.15 ± 0.22	-0.22 ± 0.53	0.00 ± 0.32	0.05 ± 0.13	0.39 ± 0.37

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	
1990	-0.58 ± 0.32	-0.38 ± 0.19	-0.09 ± 0.33	-0.58 ± 0.39	-0.51 ± 0.44			
1991	-0.50 ± 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	171	-0.07 ± 0.27	
1993	-0.42 ± 0.31	-0.21 ± 0.25	-0.10 ± 0.35	-0.63 ± 0.40	-0.36 ± 0.45	170	-0.12 ± 0.27	
1994	-0.32 ± 0.33	-0.24 ± 0.26	0.05 ± 0.36	-0.42 ± 0.47	-0.26 ± 0.51	162	0.02 ± 0.31	
1995	-0.32 ± 0.32	-0.17 ± 0.26	-0.08 ± 0.33	-0.59 ± 0.46	-0.28 ± 0.53	175	-0.06 ± 0.27	
1996	-0.37 ± 0.33	-0.08 ± 0.30	-0.20 ± 0.34	-0.68 ± 0.51	-0.30 ± 0.52	187	-0.01 ± 0.27	
1997	-0.30 ± 0.31	-0.08 ± 0.27	-0.22 ± 0.30	-0.43 ± 0.54	-0.07 ± 0.53	177	-0.03 ± 0.26	
1998	-0.35 ± 0.36	-0.12 ± 0.29	-0.05 ± 0.34	-0.45 ± 0.53	-0.20 ± 0.44	185	0.05 ± 0.32	
1999	-0.41 ± 0.32	-0.09 ± 0.25	-0.17 ± 0.41	-0.65 ± 0.56	-0.29 ± 0.51	170	0.00 ± 0.27	
2000	-0.35 ± 0.35	-0.05 ± 0.27	0.13 ± 0.40	-0.58 ± 0.57	-0.05 ± 0.55	171	-0.02 ± 0.29	
2001	-0.32 ± 0.36	-0.13 ± 0.30	-0.06 ± 0.36	-0.38 ± 0.52	-0.12 ± 0.50	208	0.00 ± 0.30	
2002	-0.20 ± 0.35	-0.01 ± 0.29	-0.13 ± 0.38	-0.39 ± 0.51	-0.04 ± 0.48	196	-0.04 ± 0.27	
2003	-0.10 ± 0.34	0.11 ± 0.29	-0.11 ± 0.29	-0.34 ± 0.49	0.02 ± 0.53	135	0.03 ± 0.26	
2004	0.00 ± 0.37	0.04 ± 0.28	-0.06 ± 0.33	-0.13 ± 0.53	0.00 ± 0.49	209	0.02 ± 0.27	
2005	0.03 ± 0.31	0.07 ± 0.33	0.01 ± 0.41	-0.01 ± 0.50	0.04 ± 0.48	179	0.06 ± 0.27	
2006	0.08 ± 0.36	0.13 ± 0.26	0.06 ± 0.35	-0.11 ± 0.62	0.07 ± 0.55	187	0.04 ± 0.27	
2007	0.11 ± 0.33	0.11 ± 0.29	0.01 ± 0.34	0.08 ± 0.55	0.10 ± 0.48	196	0.07 ± 0.29	
2008	0.09 ± 0.35	0.11 ± 0.26	0.05 ± 0.33	0.10 ± 0.55	0.03 ± 0.47	182	0.00 ± 0.24	
2009	0.17 ± 0.36	0.14 ± 0.28	0.02 ± 0.34	0.17 ± 0.57	0.07 ± 0.52	183	-0.02 ± 0.29	
2010	0.19 ± 0.31	0.14 ± 0.30	0.09 ± 0.32	0.28 ± 0.49	0.20 ± 0.47	186	-0.05 ± 0.25	
2011	0.32 ± 0.34	0.07 ± 0.31	0.03 ± 0.34	0.45 ± 0.52	0.08 ± 0.50	177	-0.01 ± 0.31	
2012	0.38 ± 0.31	0.15 ± 0.29	0.06 ± 0.30	0.60 ± 0.51	0.06 ± 0.50	192	0.03 ± 0.27	
2013	0.43 ± 0.37	0.20 ± 0.31	-0.02 ± 0.34	0.66 ± 0.51	0.21 ± 0.44	183	0.00 ± 0.28	
2014	0.44 ± 0.33	0.16 ± 0.31	0.01 ± 0.34	0.76 ± 0.55	0.15 ± 0.47	162	0.02 ± 0.29	

生年	体型 D		体型 F			体型 G	
	頭 数	前乳頭の長さ	頭 数	坐骨幅	後乳頭の配置	頭 数	B C S
1990	148	0.05 ± 0.48					
1991	174	0.21 ± 0.56					
1992	174	0.07 ± 0.52	13	-0.19 ± 0.34	-0.24 ± 0.50		
1993	170	0.01 ± 0.54	15	-0.12 ± 0.40	-0.31 ± 0.51		
1994	162	0.04 ± 0.48	28	-0.01 ± 0.36	-0.03 ± 0.39		
1995	175	0.12 ± 0.58	33	-0.36 ± 0.53	-0.11 ± 0.55		
1996	187	0.06 ± 0.52	26	-0.29 ± 0.48	-0.38 ± 0.50	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	-0.07 ± 0.54	84	-0.21 ± 0.44	-0.09 ± 0.39	32	0.00 ± 0.40
1999	170	0.03 ± 0.46	170	-0.35 ± 0.40	-0.23 ± 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	0.02 ± 0.53	208	-0.30 ± 0.40	-0.08 ± 0.45	45	-0.08 ± 0.39
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	-0.01 ± 0.32
2005	179	0.06 ± 0.48	179	0.05 ± 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	-0.06 ± 0.31
2007	196	0.00 ± 0.54	196	0.04 ± 0.45	0.08 ± 0.40	196	-0.08 ± 0.31
2008	182	0.03 ± 0.50	182	0.14 ± 0.47	0.04 ± 0.41	182	-0.06 ± 0.35
2009	183	-0.07 ± 0.58	183	0.09 ± 0.41	0.13 ± 0.42	183	-0.08 ± 0.33
2010	186	-0.11 ± 0.53	186	0.12 ± 0.43	0.15 ± 0.43	186	-0.05 ± 0.29
2011	177	-0.08 ± 0.48	177	0.21 ± 0.48	0.09 ± 0.43	177	-0.08 ± 0.34
2012	192	-0.17 ± 0.56	192	0.26 ± 0.40	0.09 ± 0.43	192	-0.08 ± 0.33
2013	183	-0.22 ± 0.56	183	0.35 ± 0.42	0.19 ± 0.42	183	-0.08 ± 0.34
2014	162	-0.11 ± 0.56	162	0.36 ± 0.43	0.15 ± 0.44	162	-0.08 ± 0.32

2) 国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）

生年	体型 A			体型 B				
	頭 数	体貌と骨格	肢蹄	頭 数	決定得点	乳用強健性	乳器	高さ
2016	136	0.38 ± 0.68	0.31 ± 0.33	136	0.83 ± 0.43	0.36 ± 0.54	1.11 ± 0.52	0.80 ± 0.60
2017	147	0.31 ± 0.58	0.28 ± 0.34	147	0.86 ± 0.37	0.34 ± 0.60	1.20 ± 0.44	0.80 ± 0.60
2018	137	0.54 ± 0.57	0.42 ± 0.29	137	1.09 ± 0.38	0.45 ± 0.48	1.42 ± 0.44	0.92 ± 0.53

生年	体型 B						
	胸の幅	体の深さ	鋭角性	尻の角度	後肢側望	蹄の角度	前乳房の付着
2016	0.20 ± 0.27	0.17 ± 0.33	0.18 ± 0.21	-0.12 ± 0.49	-0.03 ± 0.27	0.07 ± 0.11	0.50 ± 0.31
2017	0.16 ± 0.25	0.11 ± 0.31	0.18 ± 0.24	-0.09 ± 0.43	-0.09 ± 0.31	0.08 ± 0.10	0.53 ± 0.24
2018	0.20 ± 0.23	0.16 ± 0.30	0.26 ± 0.21	0.02 ± 0.44	-0.09 ± 0.31	0.09 ± 0.12	0.64 ± 0.29

生年	体型 B					体型 C	
	後乳房の高さ	後乳房の幅	乳房の懸垂	乳房の深さ	前乳頭の配置	頭 数	後肢後望
2016	0.60 ± 0.30	0.18 ± 0.25	-0.01 ± 0.28	0.88 ± 0.51	0.29 ± 0.39	136	-0.01 ± 0.22
2017	0.66 ± 0.27	0.23 ± 0.21	0.01 ± 0.28	0.94 ± 0.45	0.27 ± 0.41	147	-0.05 ± 0.23
2018	0.81 ± 0.27	0.21 ± 0.18	0.04 ± 0.26	1.05 ± 0.42	0.45 ± 0.42	137	-0.02 ± 0.23

生年	体型 D		体型 F			体型 G	
	頭 数	前乳頭の長さ	頭 数	坐骨幅	後乳頭の配置	頭 数	B C S
2016	136	-0.20 ± 0.44	136	0.39 ± 0.40	0.15 ± 0.38	136	-0.10 ± 0.25
2017	147	-0.23 ± 0.42	147	0.27 ± 0.41	0.17 ± 0.40	147	-0.11 ± 0.31
2018	137	-0.29 ± 0.44	137	0.38 ± 0.37	0.32 ± 0.41	137	-0.16 ± 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
1993	46,499	-0.58 ± 0.52	-0.40 ± 0.32	46,499	-0.96 ± 0.36	-1.01 ± 0.45	-1.27 ± 0.35	-0.74 ± 0.49
1994	42,938	-0.52 ± 0.55	-0.37 ± 0.37	42,938	-0.88 ± 0.37	-0.90 ± 0.45	-1.20 ± 0.36	-0.69 ± 0.50
1995	47,321	-0.46 ± 0.58	-0.35 ± 0.36	47,321	-0.83 ± 0.37	-0.84 ± 0.45	-1.14 ± 0.36	-0.64 ± 0.53
1996	48,219	-0.50 ± 0.61	-0.34 ± 0.33	48,219	-0.81 ± 0.38	-0.81 ± 0.46	-1.10 ± 0.38	-0.63 ± 0.55
1997	49,450	-0.49 ± 0.59	-0.33 ± 0.32	49,450	-0.75 ± 0.39	-0.74 ± 0.48	-0.98 ± 0.40	-0.64 ± 0.55
1998	44,815	-0.46 ± 0.60	-0.32 ± 0.32	44,815	-0.73 ± 0.40	-0.68 ± 0.48	-0.97 ± 0.43	-0.63 ± 0.55
1999	42,926	-0.49 ± 0.59	-0.31 ± 0.31	42,926	-0.68 ± 0.39	-0.65 ± 0.48	-0.85 ± 0.44	-0.64 ± 0.54
2000	44,250	-0.44 ± 0.60	-0.27 ± 0.33	44,250	-0.62 ± 0.40	-0.57 ± 0.50	-0.79 ± 0.43	-0.59 ± 0.55
2001	44,886	-0.39 ± 0.61	-0.21 ± 0.32	44,886	-0.57 ± 0.39	-0.48 ± 0.51	-0.77 ± 0.42	-0.47 ± 0.57
2002	45,971	-0.36 ± 0.66	-0.20 ± 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	-0.21 ± 0.32	46,845	-0.46 ± 0.46	-0.32 ± 0.53	-0.61 ± 0.49	-0.41 ± 0.58
2004	47,091	-0.29 ± 0.68	-0.21 ± 0.33	47,091	-0.44 ± 0.47	-0.27 ± 0.56	-0.57 ± 0.50	-0.36 ± 0.60
2005	47,111	-0.26 ± 0.68	-0.17 ± 0.35	47,111	-0.37 ± 0.47	-0.27 ± 0.57	-0.47 ± 0.50	-0.34 ± 0.60
2006	45,828	-0.20 ± 0.69	-0.12 ± 0.34	45,828	-0.25 ± 0.47	-0.15 ± 0.56	-0.30 ± 0.48	-0.24 ± 0.59
2007	45,306	-0.14 ± 0.67	-0.07 ± 0.31	45,306	-0.18 ± 0.45	-0.12 ± 0.55	-0.24 ± 0.47	-0.14 ± 0.57
2008	47,995	-0.06 ± 0.65	-0.02 ± 0.33	47,995	-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 *	45,127	0.00 ± 0.67	0.00 ± 0.33	45,127	0.00 ± 0.46	0.00 ± 0.54	0.00 ± 0.52	0.00 ± 0.57
2011	44,489	0.08 ± 0.73	0.05 ± 0.35	44,489	0.09 ± 0.48	0.05 ± 0.59	0.09 ± 0.51	0.12 ± 0.60
2012	39,313	0.22 ± 0.73	0.10 ± 0.35	39,313	0.22 ± 0.50	0.17 ± 0.60	0.24 ± 0.54	0.23 ± 0.60
2013	35,120	0.31 ± 0.72	0.17 ± 0.34	35,120	0.33 ± 0.50	0.25 ± 0.60	0.36 ± 0.54	0.34 ± 0.60
2014	33,794	0.34 ± 0.71	0.20 ± 0.35	33,794	0.39 ± 0.50	0.28 ± 0.61	0.45 ± 0.56	0.40 ± 0.60
2015	38,504	0.32 ± 0.71	0.18 ± 0.37	38,504	0.41 ± 0.50	0.25 ± 0.61	0.50 ± 0.58	0.42 ± 0.61
2016	39,963	0.36 ± 0.68	0.20 ± 0.38	39,963	0.48 ± 0.51	0.29 ± 0.60	0.59 ± 0.60	0.50 ± 0.61
2017	32,301	0.39 ± 0.71	0.25 ± 0.35	32,301	0.58 ± 0.52	0.31 ± 0.61	0.72 ± 0.60	0.55 ± 0.63

注) *は、遺伝ベース年を表す。

生年	体型 B						
	胸の幅	体の深さ	鋭角性	尻の角度	後肢側望	蹄の角度	前乳房の付着
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	-0.08 ± 0.23	-0.10 ± 0.29	-0.42 ± 0.16	-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	-0.10 ± 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	-0.35 ± 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	-0.31 ± 0.18	-0.17 ± 0.44	-0.06 ± 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 ± 0.31	-0.22 ± 0.20	-0.13 ± 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 ± 0.33	-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	-0.05 ± 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	-0.01 ± 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	0.01 ± 0.22	0.00 ± 0.10	-0.08 ± 0.27
2009	-0.01 ± 0.25	0.02 ± 0.31	-0.01 ± 0.20	0.00 ± 0.45	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 ± 0.22	0.00 ± 0.45	-0.01 ± 0.22	0.00 ± 0.10	0.03 ± 0.27
2012	0.07 ± 0.25	0.08 ± 0.33	0.06 ± 0.23	-0.01 ± 0.44	0.00 ± 0.21	-0.01 ± 0.10	0.08 ± 0.29
2013	0.09 ± 0.25	0.09 ± 0.33	0.09 ± 0.23	0.01 ± 0.44	-0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.09	0.14 ± 0.29
2014	0.09 ± 0.26	0.09 ± 0.33	0.11 ± 0.23	0.02 ± 0.44	-0.02 ± 0.22	0.01 ± 0.10	0.18 ± 0.30
2015	0.09 ± 0.26	0.07 ± 0.34	0.10 ± 0.24	-0.01 ± 0.46	-0.01 ± 0.23	0.02 ± 0.11	0.21 ± 0.32
2016	0.12 ± 0.26	0.09 ± 0.33	0.12 ± 0.23	-0.02 ± 0.46	0.00 ± 0.24	0.03 ± 0.11	0.24 ± 0.33
2017	0.14 ± 0.26	0.09 ± 0.34	0.11 ± 0.24	-0.06 ± 0.46	-0.02 ± 0.24	0.04 ± 0.10	0.28 ± 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	
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	-0.18 ± 0.22	-0.57 ± 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	-0.58 ± 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	-0.16 ± 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	-0.53 ± 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	-0.11 ± 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	-0.08 ± 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	-0.04 ± 0.19	
2004	-0.29 ± 0.29	-0.14 ± 0.22	-0.10 ± 0.24	-0.35 ± 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 ± 0.41	47,111	0.00 ± 0.22	
2006	-0.16 ± 0.29	-0.07 ± 0.21	0.00 ± 0.26	-0.21 ± 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	-0.15 ± 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	45,127	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	44,489	0.02 ± 0.20	
2012	0.10 ± 0.30	0.05 ± 0.21	0.06 ± 0.25	0.18 ± 0.46	0.06 ± 0.39	39,313	0.02 ± 0.20	
2013	0.17 ± 0.29	0.08 ± 0.22	0.06 ± 0.25	0.27 ± 0.46	0.10 ± 0.38	35,120	0.02 ± 0.20	
2014	0.23 ± 0.30	0.09 ± 0.23	0.07 ± 0.25	0.36 ± 0.49	0.09 ± 0.39	33,794	0.03 ± 0.20	
2015	0.26 ± 0.31	0.12 ± 0.23	0.03 ± 0.27	0.42 ± 0.51	0.12 ± 0.40	38,504	0.02 ± 0.21	
2016	0.29 ± 0.32	0.13 ± 0.23	0.03 ± 0.27	0.50 ± 0.51	0.15 ± 0.40	39,963	-0.01 ± 0.21	
2017	0.34 ± 0.33	0.12 ± 0.25	0.05 ± 0.27	0.58 ± 0.51	0.17 ± 0.42	32,301	-0.01 ± 0.22	

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
1993	46,499	0.26 ± 0.37					
1994	42,938	0.30 ± 0.39					
1995	47,321	0.28 ± 0.40					
1996	48,219	0.30 ± 0.41					
1997	49,450	0.19 ± 0.42					
1998	44,815	0.18 ± 0.46					
1999	42,926	0.16 ± 0.44					
2000	44,250	0.17 ± 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	0.11 ± 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 ± 0.36		
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 ± 0.34	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 *	45,127	0.00 ± 0.43	45,127	0.00 ± 0.37	0.00 ± 0.34	45,127	0.00 ± 0.22
2011	44,489	0.00 ± 0.42	44,489	0.05 ± 0.37	0.00 ± 0.33	44,489	0.00 ± 0.23
2012	39,313	0.00 ± 0.42	39,313	0.08 ± 0.38	0.01 ± 0.33	39,313	-0.01 ± 0.22
2013	35,120	-0.02 ± 0.42	35,120	0.12 ± 0.38	0.05 ± 0.33	35,120	-0.03 ± 0.23
2014	33,794	-0.04 ± 0.45	33,794	0.16 ± 0.38	0.07 ± 0.34	33,794	-0.07 ± 0.24
2015	38,504	-0.07 ± 0.46	38,504	0.21 ± 0.40	0.06 ± 0.34	38,504	-0.06 ± 0.25
2016	39,963	-0.08 ± 0.44	39,963	0.24 ± 0.39	0.07 ± 0.34	39,963	-0.06 ± 0.26
2017	32,301	-0.07 ± 0.42	32,301	0.25 ± 0.41	0.08 ± 0.34	32,301	-0.04 ± 0.26

注) *は、遺伝ベース年を表す。

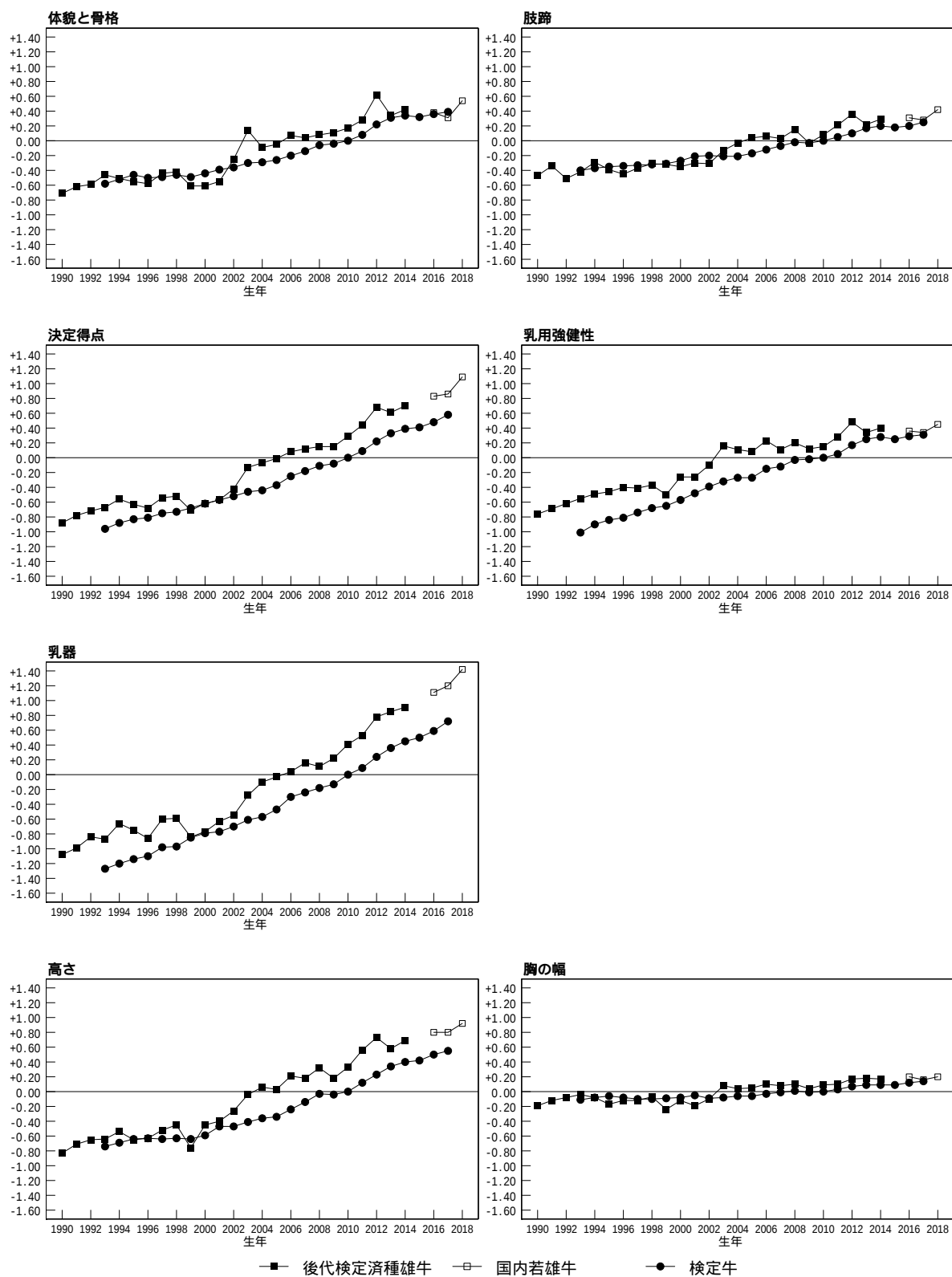


図 III.6 体型形質の遺伝的能力の年次的変化（1）

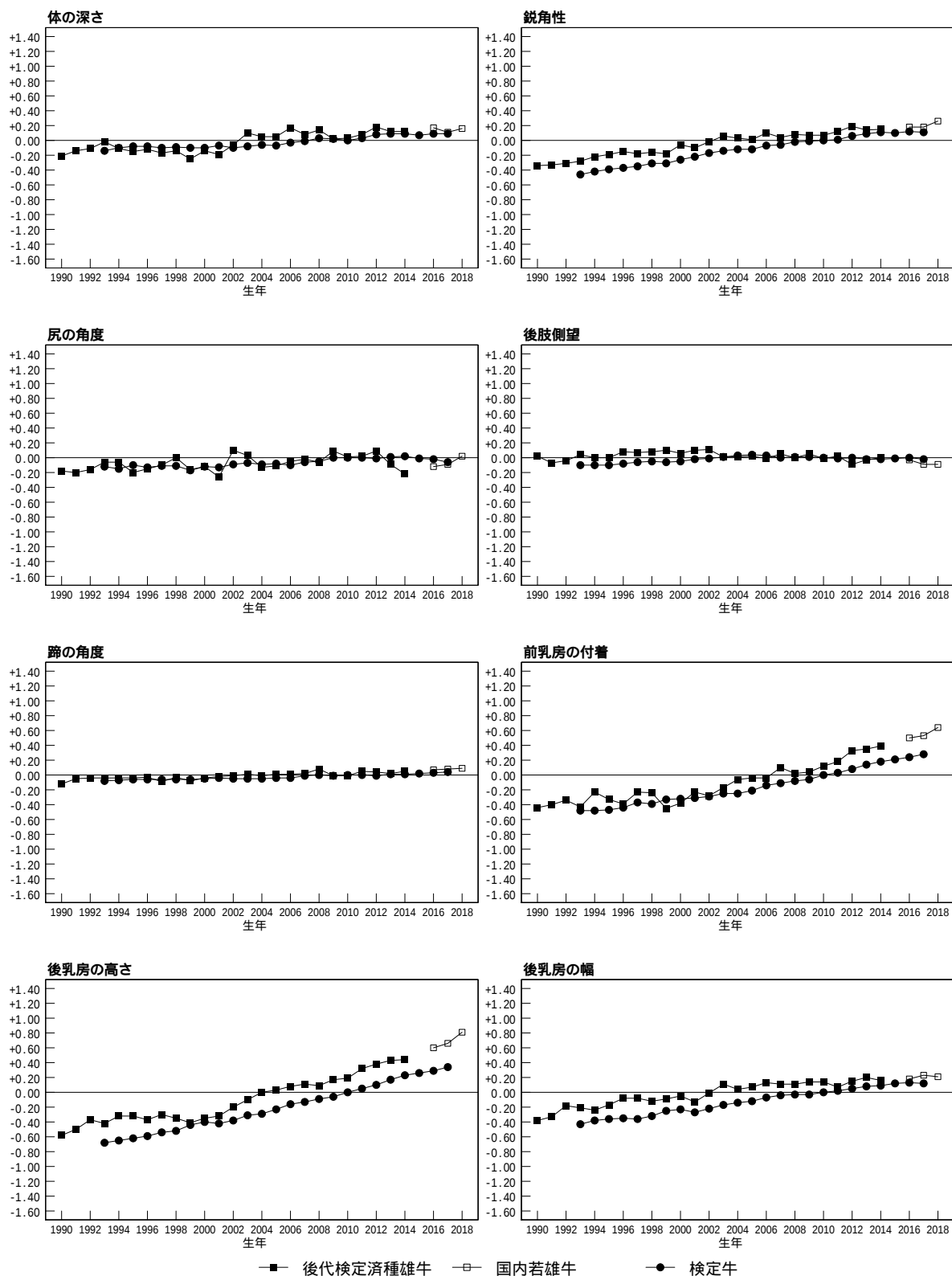


図 III.7 体型形質の遺伝的能力の年次的変化（2）

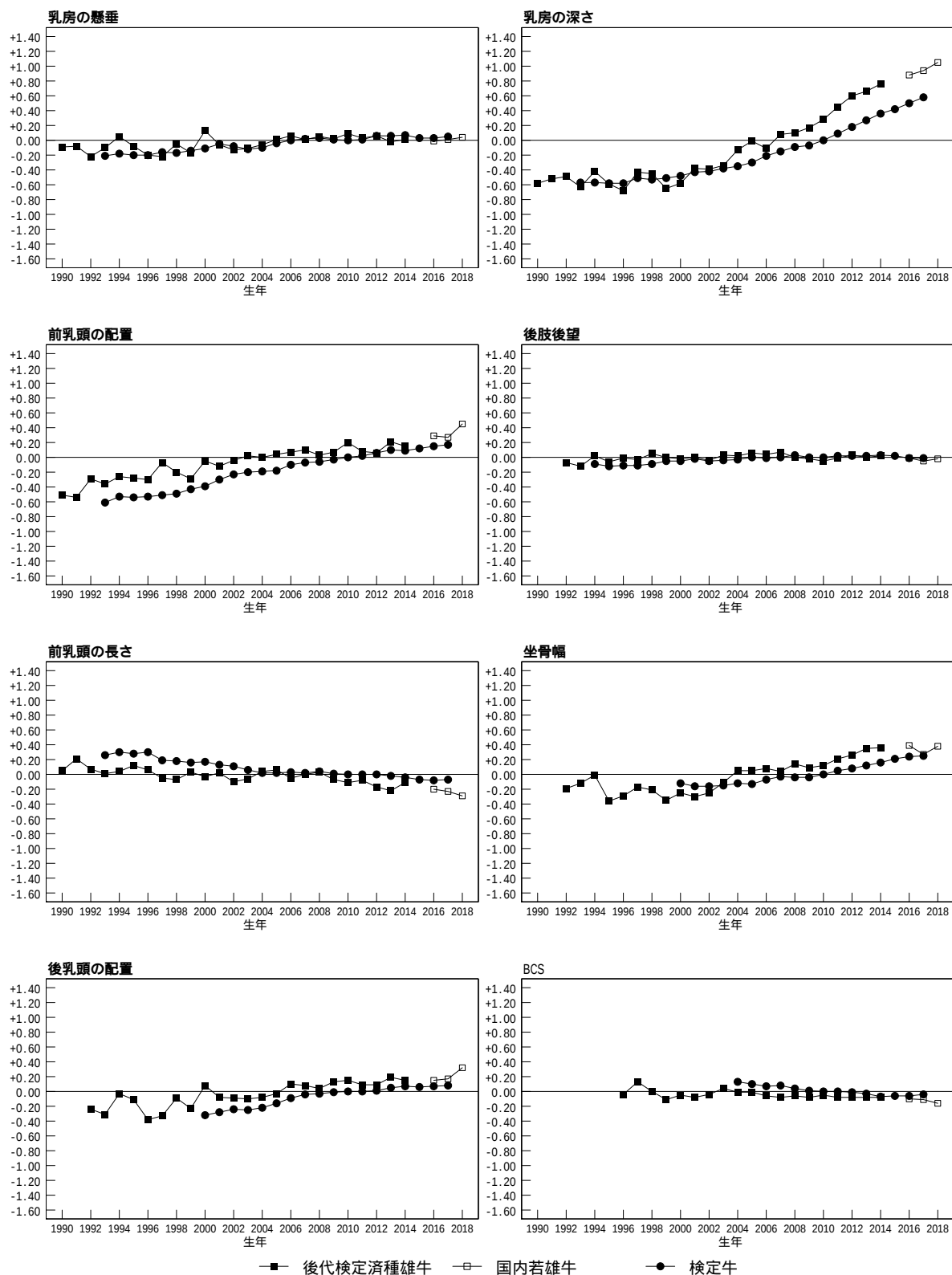


図 III.8 体型形質の遺伝的能力の年次的変化（3）

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	95,295	-0.96	-0.15	100,346	-0.61	-0.90	-0.43	-0.66	-0.61	-0.65
26	81,203	-0.65	-0.10	88,366	-0.42	-0.61	-0.30	-0.47	-0.42	-0.45
27	101,571	-0.48	-0.09	113,175	-0.32	-0.45	-0.22	-0.36	-0.31	-0.33
28	110,667	-0.31	-0.05	125,723	-0.20	-0.29	-0.14	-0.23	-0.20	-0.21
29	111,882	-0.14	-0.02	130,128	-0.09	-0.14	-0.05	-0.12	-0.10	-0.10
30*	101,541	0.00	0.00	121,468	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	93,100	0.14	0.01	112,667	0.11	0.13	0.08	0.12	0.09	0.10
32	80,338	0.29	0.03	98,927	0.21	0.26	0.14	0.23	0.19	0.20
33	68,865	0.42	0.06	85,940	0.30	0.38	0.20	0.34	0.27	0.29
34	55,976	0.54	0.07	71,926	0.38	0.48	0.24	0.43	0.35	0.38
35	44,102	0.65	0.08	58,030	0.46	0.57	0.29	0.53	0.43	0.46
36	37,167	0.78	0.11	49,158	0.56	0.68	0.35	0.62	0.52	0.55
37	33,294	0.87	0.12	43,927	0.64	0.77	0.41	0.69	0.59	0.63
38 - 39	66,243	1.05	0.16	85,610	0.74	0.90	0.46	0.79	0.69	0.73
40 - 41	62,519	1.27	0.24	80,144	0.92	1.11	0.60	0.87	0.81	0.86
42 - 43	54,762	1.49	0.32	72,178	1.08	1.30	0.72	0.95	0.91	0.97
44 - 45	45,783	1.73	0.44	61,579	1.23	1.49	0.79	1.02	1.01	1.08
46 - 47	37,308	1.92	0.53	52,045	1.38	1.66	0.87	1.07	1.09	1.18
48 - 49	32,120	2.26	0.83	45,234	1.69	1.99	1.14	1.09	1.20	1.28
50 - 51	32,524	2.55	1.07	45,529	1.95	2.28	1.37	1.10	1.27	1.36
52 - 53	31,875	2.77	1.23	44,478	2.16	2.54	1.55	1.12	1.34	1.43
54 - 55	28,438	2.95	1.34	40,968	2.29	2.72	1.62	1.15	1.40	1.51
56 - 57	24,340	3.14	1.43	35,980	2.42	2.89	1.72	1.20	1.46	1.59
58 - 60	25,828	3.29	1.48	41,046	2.53	3.01	1.76	1.24	1.54	1.69
61 - 63	15,271	3.56	1.63	25,925	2.69	3.19	1.84	1.29	1.63	1.79
64 - 66	8,204	3.73	1.68	14,076	2.80	3.36	1.90	1.33	1.70	1.89
67 以上	7,977	4.05	1.83	12,926	3.03	3.65	2.04	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	0.02	-0.06	-0.05	-0.12	0.00	-0.46	0.09	0.30	0.04
26	-0.20	0.02	-0.04	-0.04	-0.10	0.00	-0.31	0.08	0.20	0.03
27	-0.15	0.01	-0.02	-0.03	-0.08	0.01	-0.21	0.06	0.14	0.03
28	-0.10	0.00	-0.01	-0.02	-0.05	0.01	-0.13	0.05	0.08	0.03
29	-0.05	0.00	-0.01	-0.01	-0.02	0.01	-0.06	0.03	0.03	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	0.00	0.07	-0.02	-0.04	-0.02
32	0.08	0.00	0.04	0.02	0.04	0.00	0.13	-0.05	-0.08	-0.03
33	0.12	0.00	0.05	0.03	0.06	-0.01	0.19	-0.08	-0.12	-0.04
34	0.15	0.00	0.07	0.04	0.08	-0.01	0.24	-0.11	-0.16	-0.05
35	0.17	0.00	0.08	0.05	0.10	-0.02	0.29	-0.14	-0.19	-0.07
36	0.21	0.00	0.10	0.06	0.11	-0.03	0.33	-0.18	-0.23	-0.10
37	0.23	0.00	0.11	0.07	0.13	-0.04	0.37	-0.21	-0.26	-0.11
38 - 39	0.26	0.00	0.14	0.08	0.14	-0.06	0.44	-0.25	-0.33	-0.13
40 - 41	0.31	-0.02	0.16	0.10	0.17	-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	-0.14
44 - 45	0.40	-0.03	0.23	0.14	0.21	-0.14	0.59	-0.42	-0.61	-0.14
46 - 47	0.43	-0.05	0.27	0.16	0.22	-0.19	0.63	-0.47	-0.72	-0.14
48 - 49	0.50	-0.07	0.29	0.17	0.19	-0.21	0.71	-0.46	-0.88	-0.14
50 - 51	0.58	-0.09	0.32	0.16	0.17	-0.20	0.79	-0.44	-1.04	-0.13
52 - 53	0.65	-0.12	0.34	0.15	0.16	-0.21	0.86	-0.42	-1.17	-0.11
54 - 55	0.69	-0.12	0.35	0.16	0.15	-0.23	0.90	-0.47	-1.27	-0.11
56 - 57	0.73	-0.12	0.38	0.17	0.15	-0.25	0.93	-0.50	-1.34	-0.11
58 - 60	0.77	-0.11	0.41	0.19	0.15	-0.27	0.95	-0.54	-1.40	-0.12
61 - 63	0.79	-0.10	0.44	0.21	0.15	-0.30	0.97	-0.59	-1.49	-0.14
64 - 66	0.84	-0.11	0.48	0.23	0.16	-0.33	0.99	-0.63	-1.57	-0.15
67 以上	0.92	-0.09	0.55	0.23	0.17	-0.36	1.06	-0.67	-1.72	-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	92,557	0.04	95,934	-0.12	78,418	-0.65	0.06	64,379	-0.11
26	77,561	0.03	82,126	-0.09	63,877	-0.46	0.06	51,619	-0.07
27	95,811	0.03	103,207	-0.07	76,171	-0.35	0.04	60,943	-0.05
28	103,184	0.02	112,789	-0.04	80,101	-0.23	0.04	63,352	-0.04
29	102,886	0.00	114,450	-0.02	78,030	-0.11	0.02	60,754	-0.02
30*	91,916	0.00	104,360	0.00	66,740	0.00	0.00	51,217	0.00
31	83,467	-0.02	95,894	0.03	58,273	0.11	-0.03	44,415	0.01
32	71,275	-0.03	83,101	0.05	48,438	0.22	-0.06	36,351	0.03
33	60,521	-0.03	71,390	0.08	39,786	0.33	-0.09	29,523	0.04
34	48,699	-0.03	58,304	0.10	30,907	0.42	-0.10	22,705	0.05
35	37,899	-0.05	45,980	0.13	23,352	0.53	-0.14	17,102	0.06
36	32,109	-0.06	38,758	0.15	19,975	0.64	-0.18	14,727	0.09
37	28,787	-0.07	34,558	0.18	18,310	0.73	-0.21	13,815	0.11
38 - 39	57,890	-0.10	68,356	0.20	36,942	0.84	-0.25	28,282	0.12
40 - 41	54,445	-0.10	64,245	0.22	33,259	0.97	-0.28	25,839	0.15
42 - 43	46,128	-0.12	56,215	0.23	25,706	1.07	-0.30	19,887	0.16
44 - 45	37,574	-0.12	47,156	0.24	19,014	1.19	-0.31	14,749	0.15
46 - 47	30,034	-0.14	38,504	0.26	14,284	1.28	-0.30	11,068	0.18
48 - 49	26,189	-0.13	33,062	0.29	13,406	1.34	-0.26	10,474	0.15
50 - 51	26,935	-0.13	33,617	0.34	15,426	1.38	-0.22	12,101	0.11
52 - 53	26,858	-0.13	32,894	0.36	16,323	1.46	-0.21	12,797	0.10
54 - 55	23,921	-0.14	29,453	0.38	14,717	1.52	-0.23	11,539	0.11
56 - 57	20,403	-0.15	25,291	0.39	12,539	1.60	-0.23	9,844	0.09
58 - 60	21,276	-0.16	26,900	0.42	12,701	1.68	-0.25	9,962	0.08
61 - 63	12,391	-0.16	15,982	0.43	7,353	1.78	-0.28	5,731	0.10
64 - 66	6,630	-0.17	8,539	0.45	3,762	1.85	-0.32	2,913	0.10
67 以上	6,585	-0.23	8,277	0.52	3,948	1.97	-0.35	2,996	0.07

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	57,251	0.15	0.40	78,998	0.14	-0.26	0.28	0.14	0.05	-0.01
31 - 60	135,727	0.07	0.19	169,660	0.13	-0.04	0.28	0.09	-0.02	-0.04
61 - 90	214,692	0.03	0.09	256,096	0.08	0.01	0.14	0.03	-0.01	-0.01
91 - 120*	258,053	0.00	0.00	302,818	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
121 - 150	222,972	-0.01	-0.04	264,757	-0.07	-0.04	-0.14	-0.01	0.01	-0.01
151 - 180	181,690	-0.05	-0.09	220,032	-0.15	-0.15	-0.25	-0.02	0.01	-0.04
181 - 210	138,913	-0.10	-0.14	173,165	-0.23	-0.26	-0.34	-0.04	0.01	-0.06
211 - 240	102,035	-0.16	-0.17	133,029	-0.28	-0.37	-0.42	-0.04	0.02	-0.08
241 - 270	75,531	-0.21	-0.21	103,009	-0.33	-0.46	-0.47	-0.05	0.03	-0.08
271 - 300	54,042	-0.27	-0.27	77,597	-0.38	-0.55	-0.54	-0.06	0.05	-0.07
301 - 330	30,917	-0.33	-0.31	48,631	-0.43	-0.64	-0.61	-0.07	0.06	-0.05
331 - 365	16,370	-0.32	-0.30	29,707	-0.43	-0.71	-0.62	-0.05	0.09	-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	0.11	0.13	0.17	-0.47	0.00	-0.36
31 - 60	-0.05	0.09	-0.07	0.03	0.06	0.17	0.17	-0.17	0.03	-0.20
61 - 90	0.00	0.03	-0.01	0.01	0.03	0.08	0.09	-0.05	0.00	-0.08
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	-0.01	-0.08	-0.13	-0.11	0.08	0.05	0.16
181 - 210	-0.13	-0.09	-0.03	-0.03	-0.10	-0.17	-0.15	0.09	0.08	0.23
211 - 240	-0.19	-0.14	-0.05	-0.05	-0.12	-0.22	-0.19	0.12	0.11	0.28
241 - 270	-0.24	-0.18	-0.05	-0.07	-0.13	-0.25	-0.23	0.14	0.13	0.33
271 - 300	-0.28	-0.22	-0.05	-0.10	-0.15	-0.28	-0.28	0.16	0.15	0.37
301 - 330	-0.34	-0.27	-0.03	-0.10	-0.19	-0.31	-0.34	0.17	0.20	0.38
331 - 365	-0.38	-0.29	-0.04	-0.09	-0.22	-0.34	-0.39	0.17	0.23	0.37

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	49,838	0.53	59,176	-0.17	31,596	0.09	-0.46	23,003	0.22
31 - 60	122,859	0.24	138,888	-0.04	88,361	0.09	-0.25	68,810	-0.02
61 - 90	194,142	0.07	219,560	-0.01	143,573	0.05	-0.11	117,366	-0.04
91 - 120*	234,478	0.00	263,403	0.00	171,737	0.00	0.00	137,179	0.00
121 - 150	201,629	-0.04	228,083	0.00	143,293	-0.05	0.10	112,658	0.05
151 - 180	163,003	-0.07	186,238	-0.01	112,699	-0.10	0.19	87,122	0.12
181 - 210	122,770	-0.10	143,006	-0.03	82,672	-0.14	0.27	63,583	0.19
211 - 240	88,465	-0.12	105,689	-0.06	56,387	-0.19	0.34	42,351	0.25
241 - 270	63,867	-0.15	78,724	-0.07	37,603	-0.22	0.41	27,370	0.33
271 - 300	44,751	-0.19	56,686	-0.08	24,251	-0.26	0.48	16,713	0.42
301 - 330	25,168	-0.21	32,519	-0.11	12,267	-0.29	0.58	7,865	0.53
331 - 365	12,961	-0.22	17,370	-0.14	7,319	-0.34	0.61	5,064	0.65

4. 体細胞スコア

遺伝的能力の推移

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

表 III.25 体細胞スコアの遺伝的能力の年次的変化

生年	後代検定済種雄牛		国内若雄牛 (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
1990	147	2.21 $\pm$ 0.33				
1991	174	2.09 $\pm$ 0.33				
1992	173	2.10 $\pm$ 0.30				
1993	170	2.08 $\pm$ 0.31			105,168	2.15 $\pm$ 0.23
1994	162	2.16 $\pm$ 0.32			104,565	2.15 $\pm$ 0.24
1995	175	2.17 $\pm$ 0.31			103,542	2.18 $\pm$ 0.24
1996	187	2.16 $\pm$ 0.35			101,036	2.16 $\pm$ 0.23
1997	177	2.17 $\pm$ 0.34			99,699	2.14 $\pm$ 0.23
1998	185	2.23 $\pm$ 0.31			96,775	2.16 $\pm$ 0.22
1999	170	2.22 $\pm$ 0.31			97,302	2.15 $\pm$ 0.21
2000	171	2.25 $\pm$ 0.33			103,492	2.16 $\pm$ 0.22
2001	208	2.20 $\pm$ 0.36			106,948	2.15 $\pm$ 0.23
2002	196	2.23 $\pm$ 0.30			116,343	2.16 $\pm$ 0.21
2003	135	2.32 $\pm$ 0.33			123,216	2.17 $\pm$ 0.21
2004	209	2.22 $\pm$ 0.36			119,877	2.17 $\pm$ 0.21
2005	179	2.21 $\pm$ 0.36			124,152	2.20 $\pm$ 0.22
2006	187	2.21 $\pm$ 0.37			122,618	2.20 $\pm$ 0.22
2007	196	2.25 $\pm$ 0.32			115,069	2.17 $\pm$ 0.22
2008	182	2.27 $\pm$ 0.31			120,151	2.18 $\pm$ 0.22
2009	183	2.26 $\pm$ 0.34			125,832	2.20 $\pm$ 0.23
2010*	186	2.29 $\pm$ 0.35			126,227	2.23 $\pm$ 0.23
2011	177	2.18 $\pm$ 0.32			122,246	2.19 $\pm$ 0.23
2012	192	2.16 $\pm$ 0.34			125,186	2.17 $\pm$ 0.23
2013	183	2.14 $\pm$ 0.33			127,949	2.18 $\pm$ 0.23
2014	162	2.10 $\pm$ 0.33			124,191	2.20 $\pm$ 0.25
2015					122,569	2.18 $\pm$ 0.25
2016			136	2.05 $\pm$ 0.25	122,715	2.17 $\pm$ 0.25
2017			147	2.05 $\pm$ 0.31	117,305	2.16 $\pm$ 0.25
2018			137	2.01 $\pm$ 0.27		

注) *は、遺伝ベース年を表す。

表 III.26 体細胞スコアにおける年当たり改良量

	後代検定済牛 2005–2014	検定牛 2008–2017
体細胞スコア	-0.0132	-0.0036

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

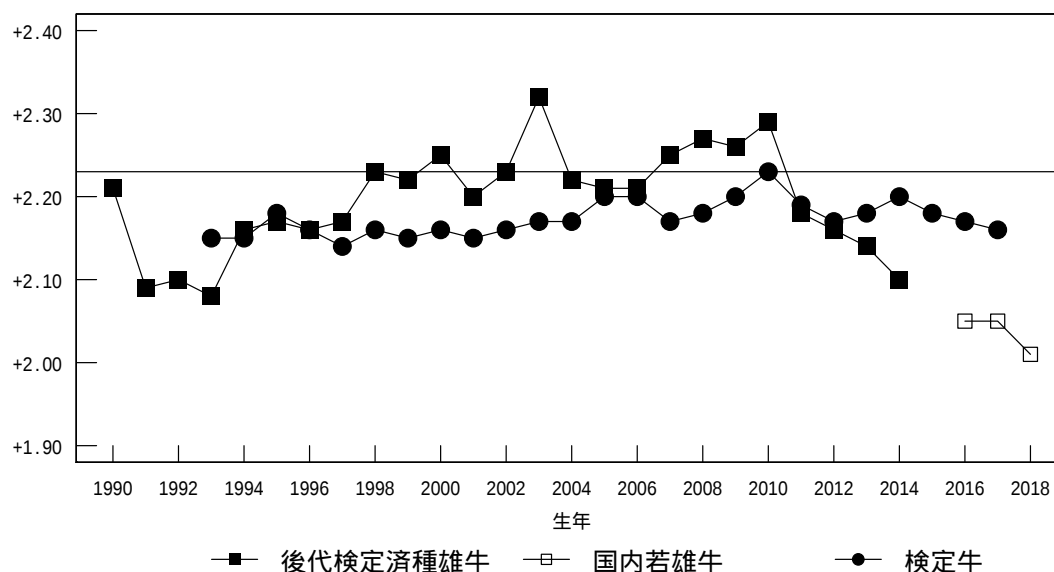


図 III.9 体細胞スコアの遺伝的能力の年次的変化

母数効果の推定値

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

表 III.27 体細胞スコアの初産分娩時月齢効果の推定値

月齢	体細胞スコア	月齢	体細胞スコア
18	-0.142	27	0.015
19	-0.036	28	0.038
20	-0.057	29	0.060
21	-0.052	30	0.082
22	-0.043	31	0.103
23	-0.039	32	0.107
24	-0.025	33	0.122
25	-0.016	34	0.149
26*	0.000	35	0.151

*は、ベースを表す。

5. 在群能力

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

評価値

在群能力の評価値は、ベース年生まれの雌牛の平均を 100 として、97～103 の数値（小数点以下四捨五入）で表す。102～103 は在群能力が比較的高い、99～101 は普通、97～98 は在群能力が比較的低いことをそれぞれ表す（表 III.28）。2020-8 月評価における種雄牛の評価値の度数分布は表 III.4 に示した。

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

表 III.28 在群能力の評価値の表示方法

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

遺伝的能力の推移

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

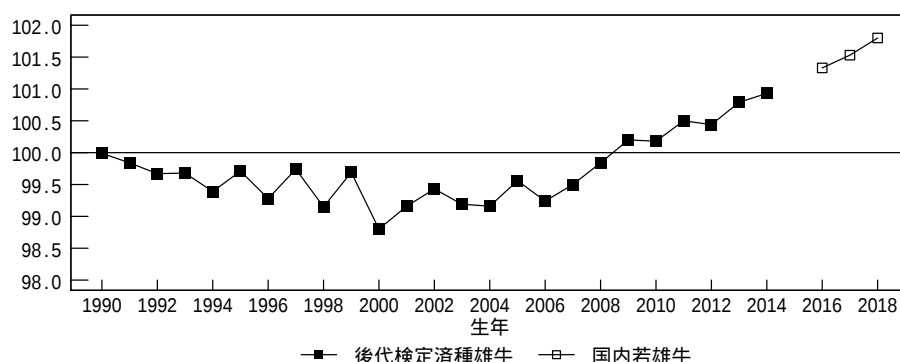


図 III.10 在群能力の遺伝的能力の年次的变化

6. 泌乳持続性

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

遺伝的能力の推移

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

表 III.29 泌乳持続性における年当たり改良量

	後代検定済牛 2005–2014	検定牛 2008–2017
泌乳持続性	0.040	0.066

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

表 III.30 泌乳持続性の遺伝的能力の年次的変化

生年	後代検定済種雄牛		国内若雄牛 (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
1990	148	-0.99 ± 1.11				
1991	174	-0.86 ± 1.12				
1992	174	-0.94 ± 1.12				
1993	170	-0.79 ± 1.16			121,905	-1.24 ± 1.09
1994	162	-0.76 ± 1.09			119,517	-1.22 ± 1.09
1995	175	-0.55 ± 1.05			116,483	-1.23 ± 1.05
1996	187	-0.67 ± 1.10			113,225	-1.11 ± 1.06
1997	177	-0.60 ± 1.07			111,827	-0.99 ± 1.03
1998	185	-0.38 ± 1.06			108,171	-0.92 ± 1.05
1999	170	-0.08 ± 0.95			108,290	-0.88 ± 1.01
2000	171	-0.14 ± 1.02			115,498	-0.78 ± 0.99
2001	208	-0.05 ± 1.07			118,800	-0.69 ± 0.96
2002	196	0.01 ± 1.02			129,882	-0.56 ± 0.97
2003	135	-0.11 ± 1.14			136,096	-0.51 ± 0.97
2004	209	0.21 ± 0.97			131,783	-0.45 ± 1.01
2005	179	0.40 ± 1.07			135,004	-0.30 ± 0.99
2006	187	0.37 ± 0.99			132,342	-0.10 ± 0.97
2007	196	0.14 ± 0.96			123,617	-0.07 ± 0.95
2008	182	0.21 ± 1.11			129,625	-0.12 ± 0.96
2009	183	0.01 ± 1.06			135,714	-0.10 ± 0.97
2010*	186	0.40 ± 1.11			135,439	0.00 ± 1.00
2011	177	0.44 ± 0.95			131,090	0.09 ± 0.97
2012	192	0.29 ± 1.09			133,741	0.06 ± 0.95
2013	183	0.59 ± 1.00			136,728	0.08 ± 0.98
2014	162	0.75 ± 0.94			132,330	0.15 ± 0.97
2015					130,745	0.27 ± 0.94
2016			136	0.92 ± 0.86	129,230	0.42 ± 0.88
2017			147	0.98 ± 0.85	127,632	0.52 ± 0.78
2018			137	0.95 ± 0.74		

注) *は、遺伝ベース年を表す。

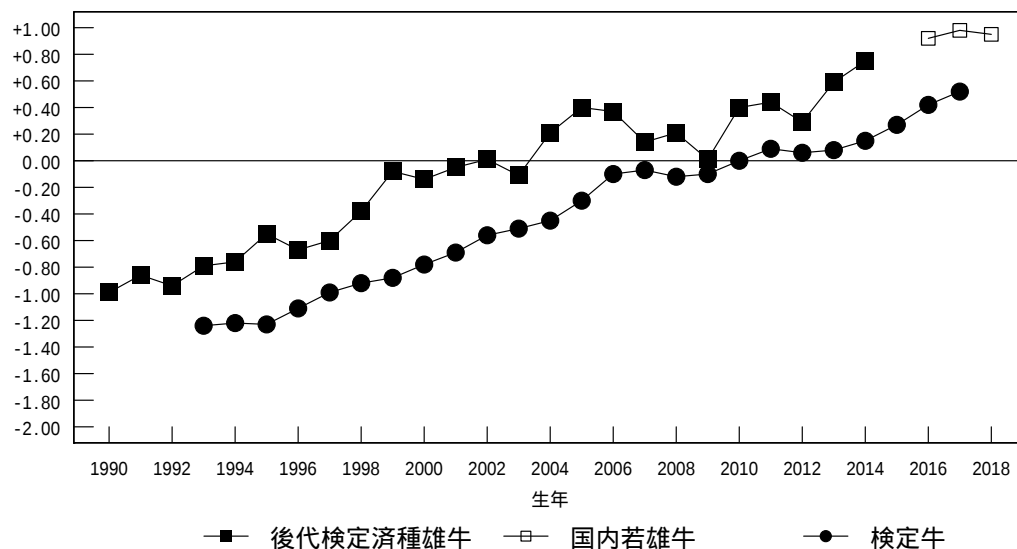


図 III.11 後代検定済種雄牛と検定牛の泌乳持続性の遺伝的能力の推移

7. 難産率・死産率

種雄牛の難産率と死産率について血縁を考慮した閾値モデルによる種雄牛評価を開始し、評価値を公表している。難産率（死産率）の評価値は、遺伝的に難産（死産）になる確率を % で表し、産子の父としての能力を産子難産率（死産率）、娘牛の父としての能力を娘牛難産率（死産率）として公表している。また、難産率の遺伝ベースは、産子難産率および娘牛難産率においてそれぞれ、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。2020-8 月評価で発表した難産率と死産率の度数分布は表 III.4 に示した通りである。なお、分娩難易に関する記録は「自然分娩」、「ごく軽い介助」、「2～3 人を必要とした助産」、「数人を必要とした難産」、「外科的処置もしくは母牛死亡」の 5 段階でデータ収集しているが、「自然分娩」と「ごく軽い介助」の区別が曖昧であったことから、この 2 つをひとまとめにして「問題なし」、その他の項目を「難産」の 2 区分に再分類し、難産率の評価を行っている。

遺伝的能力の推移

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

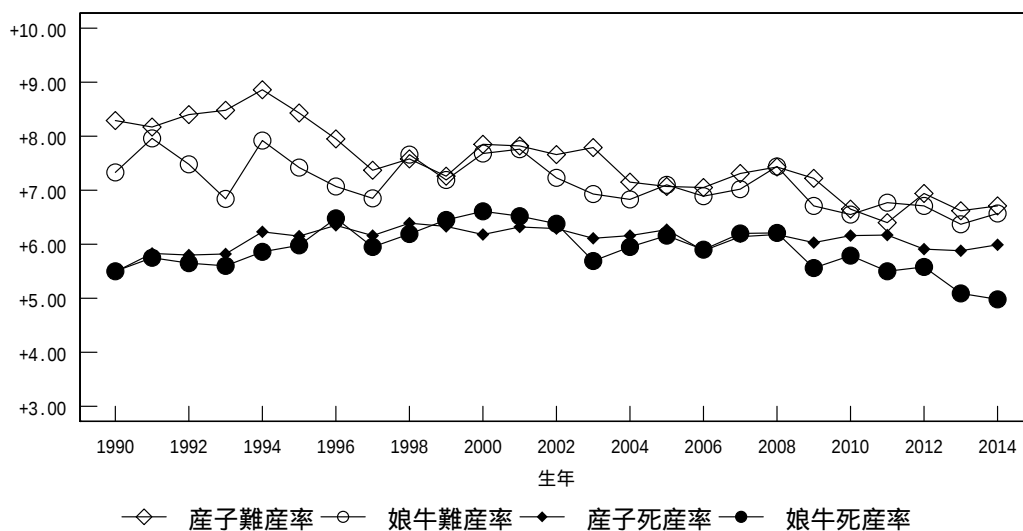


図 III.12 難産率 (%) と死産率 (%) の遺伝的能力の年次的変化

母数効果の推定値

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

表 III.31 難産率の母数効果の推定値

初産時分娩時月齢効果		地域分娩月効果			産子の性別・品種	
月齢		月	北海道	都府県	性別・品種	
18-20	0.04	1 月	0.09	0.10	雄・ホルスタイン種*	0.00
21-22	-0.02	2 月	0.11	0.07	雌・ホルスタイン種	-0.36
23	-0.01	3 月	0.08	0.07	雄・交雑種	-0.50
24	0.01	4 月	0.00 *	0.05	雌・交雑種	-0.77
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	-0.07		
29	0.02	9 月	-0.13	-0.09		
30	0.00	10 月	-0.11	-0.05		
31	0.03	11 月	-0.03	-0.01		
32	0.04	12 月	-0.02	0.02		
33	0.00					
34	0.10					
35	0.01					

*は、ベースを表す。

表 III.32 死産率の母数効果の推定値

分娩時月齢効果				地域分娩月効果		
月齢		月齢		月	北海道	都府県
初産 18-20	0.44	2 産 -35	-0.26	1 月	0.13	0.03
21-22	0.15	36-37	-0.37	2 月	0.12	0.00
23	0.07	38-39	-0.38	3 月	0.06	-0.04
24	0.02	40-41	-0.38	4 月	0.00 *	-0.04
25	0.00	42-43	-0.37	5 月	0.00	0.03
26*	0.00	44-45	-0.35	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	-0.02	50-	-0.27	9 月	0.00	0.00
30	-0.02	3 産以降 -45	-0.17	10 月	0.03	0.02
31	-0.06	46-50	-0.36	11 月	0.05	0.01
32	-0.04	51-55	-0.37	12 月	0.11	0.03
33	-0.04	56-60	-0.32			
34	-0.01	61-65	-0.33			
35	-0.05	66-	-0.29			

*は、ベースを表す。

8. 管理形質（気質・搾乳性）

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

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

評価値

気質・搾乳性の評価値は、ベース年生まれの雌牛の平均を 100 として、97～103 の数値（小数点以下四捨五入）で表す。各形質の数値の目安となる意味を表 III.33 に示した。また、2020-8 月評価における種雄牛の評価値の度数分布は表 III.4 に示した。

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

表 III.33 気質・搾乳性の評価値の表示方法

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

遺伝的能力の推移

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

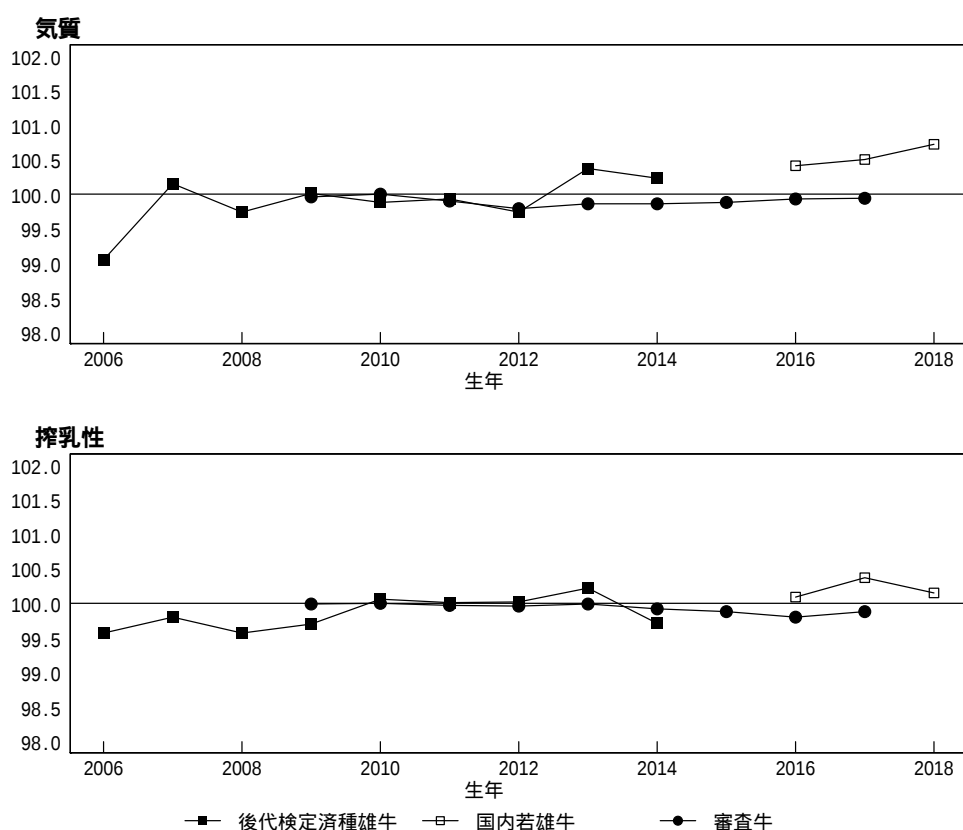


図 III.13 気質と搾乳性の遺伝的能力の年次的変化

9. 繁殖形質

2014-2月から繁殖形質の遺伝評価を開始した。繁殖形質の遺伝ベースは、2010年生まれの雌牛の平均値が未經産娘牛受胎率 62%、初産娘牛受胎率 42%、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.14 に示した。近年は、繁殖性に改善の傾向が見られる。

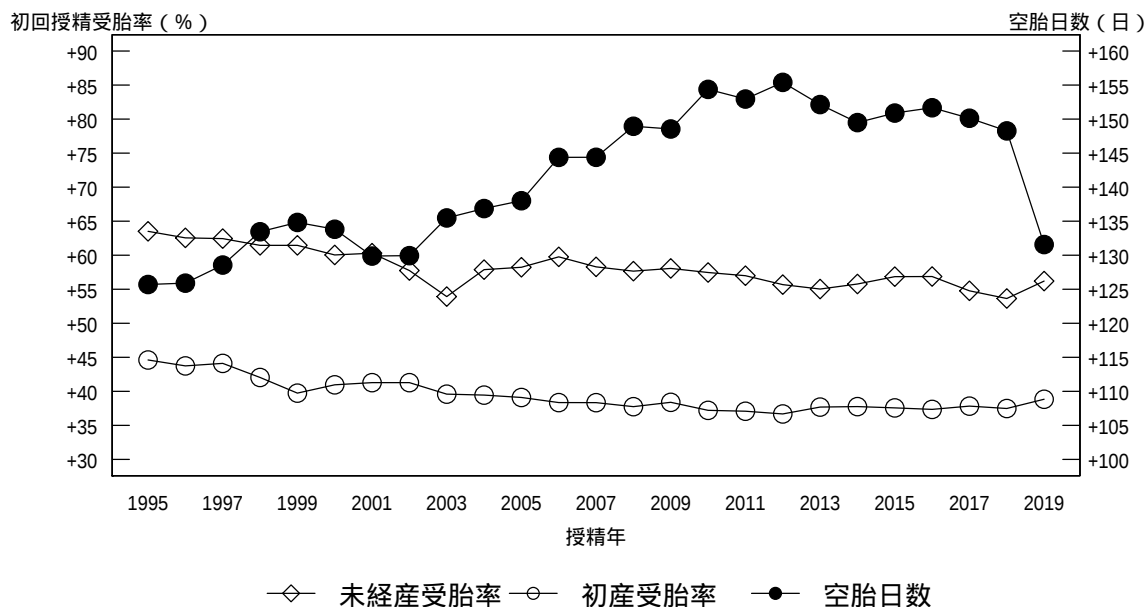


図 III.14 繁殖形質の観測値の年次的変化

遺伝的能力の推移

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

表 III.34 繁殖形質における年当たり改良量

	後代検定済種雄牛 2005–2014	検定牛 2008–2017
未経産娘牛受胎率（％）	-0.31	-0.38
初産娘牛受胎率（％）	0.06	-0.27
空胎日数（日）	-0.43	0.26

注）改良量は各年平均値の一次回帰係数。

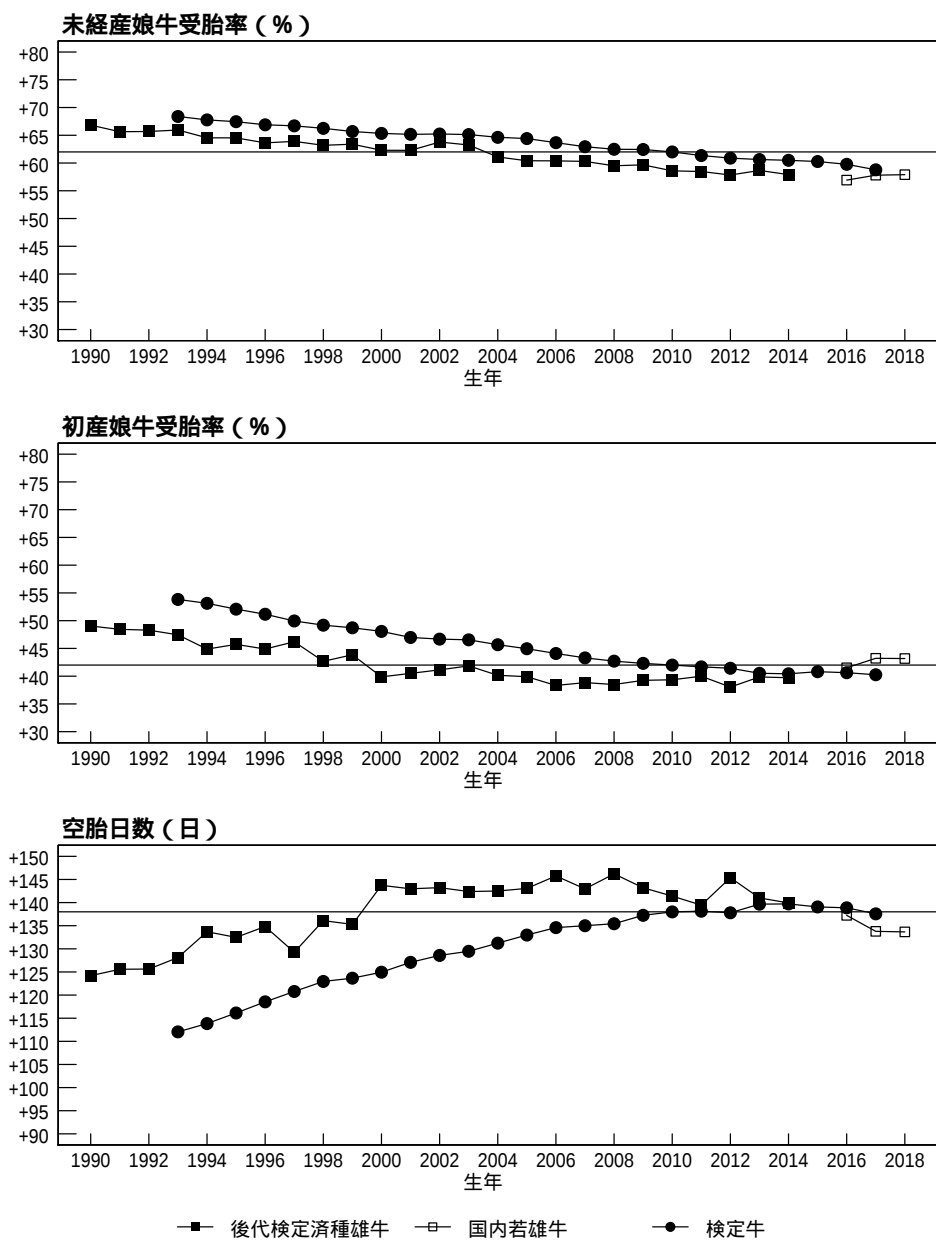


図 III.15 繁殖形質の遺伝的能力の年次的変化

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

過去 25 年間に於ける後代検定済種雄牛、検定牛および直近の国内若雄牛の総合指数（NTP）の年次的変化を表 III.36、図 III.16 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.35 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.35 総合指数における年当たり改良量

	後代検定済種雄牛 2005-2014	検定牛 2008-2017
総合指数	173.8	139.5

注）改良量は各年平均値の一次回帰係数。

表 III.36 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		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
1990	148	-1,543±675								
1991	174	-1,373±606								
1992	174	-1,381±606								
1993	170	-1,337±649			45,206	-1,989±683	30,918	-1,906±669	14,288	-2,169±679
1994	162	-1,214±574			41,590	-1,871±673	27,892	-1,798±665	13,698	-2,019±664
1995	175	-1,004±650			45,786	-1,746±668	31,829	-1,690±666	13,957	-1,873±654
1996	187	-927±617			46,305	-1,644±667	32,262	-1,592±663	14,043	-1,765±660
1997	177	-732±615			47,148	-1,441±678	33,262	-1,386±676	13,886	-1,572±664
1998	185	-531±540			42,591	-1,317±674	29,918	-1,265±671	12,673	-1,439±668
1999	170	-451±646			40,915	-1,166±672	28,137	-1,109±665	12,778	-1,292±671
2000	171	-338±570			42,732	-1,063±663	28,487	-1,010±659	14,245	-1,171±658
2001	208	-194±538			44,299	-918±661	29,217	-854±654	15,082	-1,042±657
2002	196	-123±614			45,650	-787±662	28,402	-729±654	17,248	-881±664
2003	135	-259±551			46,606	-677±645	29,474	-621±640	17,132	-774±642
2004	209	0±566			46,906	-577±628	30,549	-524±620	16,357	-676±630
2005	179	122±651			46,929	-524±624	30,630	-491±621	16,299	-586±625
2006	187	235±555			45,688	-361±632	29,922	-318±628	15,766	-442±631
2007	196	180±562			45,160	-249±654	30,486	-208±647	14,674	-336±660
2008	182	435±660			47,817	-205±646	31,900	-170±640	15,917	-276±650
2009	183	576±639			46,332	-135±634	30,266	-101±634	16,066	-198±630
2010*	186	687±658			44,962	17±642	29,509	54±640	15,453	-53±641
2011	177	1,075±645			44,306	164±652	29,425	206±648	14,881	82±652
2012	192	1,068±745			39,185	280±646	25,324	303±644	13,861	238±647
2013	183	1,491±693			35,020	386±648	23,025	413±649	11,995	335±644
2014	162	1,612±644			33,701	527±665	21,821	554±667	11,880	476±659
2015					38,383	683±665	25,289	698±667	13,094	652±660
2016			136	2,027±531	39,863	885±656	26,365	907±663	13,498	844±642
2017			147	2,326±512	32,209	1,057±649	22,683	1,063±652	9,526	1,043±641
2018			137	2,710±561						

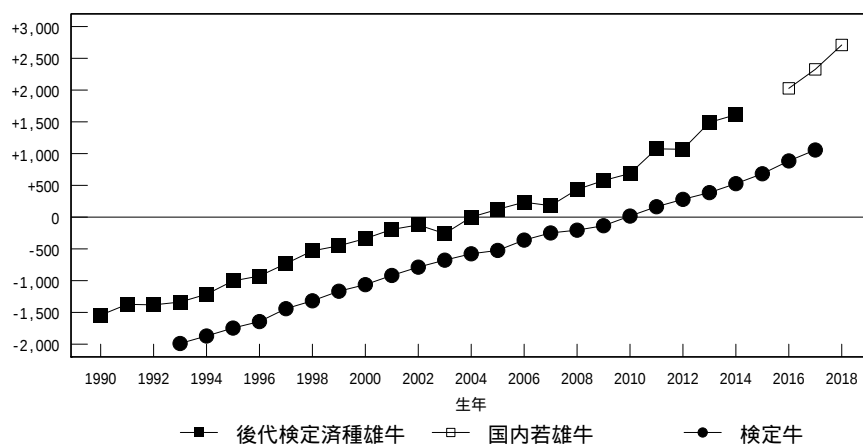


図 III.16 総合指数（NTP）の年次的変化

IV. 遺伝的能力評価について

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

1. 遺伝的能力評価

BLUP 法

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

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

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

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

サイアーモデル

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

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

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

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

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

[例題 1]

以下のデータについて、遺伝率を 0.25 として種雄牛評価値を計算する。

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

次のサイアーモデルを仮定する。

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

であり、分散比は、

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

なので、

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

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

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

と推定される。

アニマルモデル

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

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

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

[例題 2]

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

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

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

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

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

種雄牛間の組み合わせ：

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

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

種雄牛と娘牛の組み合わせ：

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

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

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

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

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

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

種雄牛と娘牛の組み合わせ：

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

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

相加的血縁は対象行列なので、 A は以下ようになる。

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

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

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

ここで、混合モデル方程式(6)の分散比は、

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

となり、

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

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

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

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

となる。また、混合モデル方程式(6)の各要素は、

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

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

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

となり、この方程式から以下の解が得られる。

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

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

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

変量回帰モデル

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

【例題 3】

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

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

以下の変量回帰モデルを仮定する。

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

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

同期グループ、育種価および残差に関する分散のパラメータをそれぞれ、

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

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

通常、母数回帰には、観測値の変化を適切に説明することが可能なサブモデルを採用する。一方、変量回帰に関するサブモデルは、多重共線性の問題を回避するため、係数間の相関が低い直交多項式を採用することが一般的である。ここで、個体に関する変量回帰についてルシャンドル (Legendre) 多項式を採用する。変量回帰に関するルシャンドル多項式は、 ϕ_0 、 ϕ_1 および ϕ_2 をそれぞれ切片、1 次および 2 次の係数とすると、 $z = [\phi_0(Age) \quad \phi_1(Age) \quad \phi_2(Age)]$ と表される。 z に含まれる切片、1 次および 2 次の係数は、それぞれ、 $\phi_0(Age) = 0.7071w^0$ 、 $\phi_1(Age) = 1.2247w^1$ 、 $\phi_2(Age) = -0.7906w^0 + 2.3717w^2$ である。 w は丸め誤差を減少させる目的で月齢について $-1 \sim 1$ の範囲に変化した値であり、任意の月齢の範囲が Age_{mini} から Age_{max} であるとき、 $w = 2 \times (Age - Age_{min}) / (Age_{max} - Age_{min}) - 1$ によって得られる。ここでは、 $Age_{min} = 18$ 、 $Age_{max} = 68$ とした。

上記の数学モデル(7)の行列表記は、

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

であり、

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

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

と表される。混合モデル方程式は、

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

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

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

および、

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

の和によって構成される。混合モデル方程式(9)を解くと、

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

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

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

である。

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

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

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

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

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

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

遺伝ベース

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

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

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

となる。

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

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）

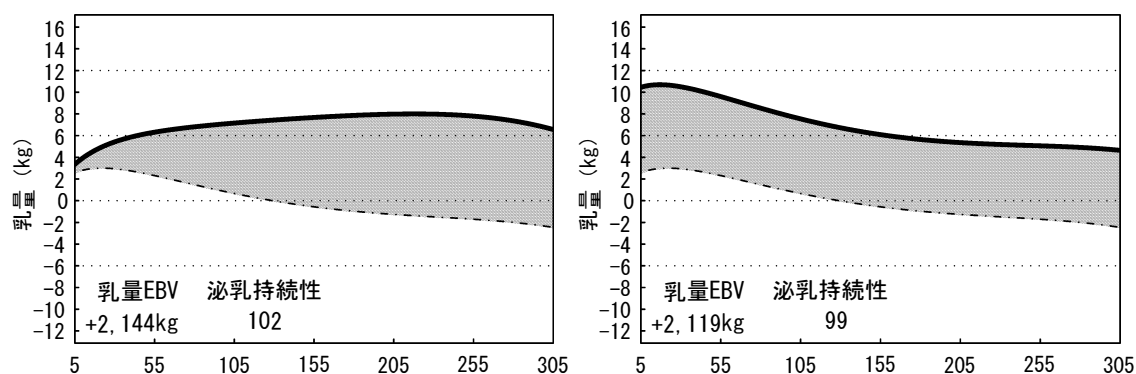


図 IV.1 遺伝的能力曲線のイメージ

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、乳期中の（分娩後 90 日～120 日）の娘牛が多くなることが予想され、次回以降の評価で検定日記録が蓄積された場合、泌乳形質の評価値や遺伝的能力曲線の形状などが変化する可能性があり、注意が必要である。そこで、種雄牛の評価に採用された娘牛の状態を把握するために、娘牛（分娩後 90 日以上経過した）の 305 日以内の平均記録数が示されている。また、雌牛においても初回評価と次回の評価との間で評価値などが変動する可能性がある。

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

体細胞スコアの評価成績の利用について

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

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

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

在群能力の評価

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

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

通」、「低い」という 3 区分程度と考えることが望ましい。

泌乳持続性の評価

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

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

難産率・死産率評価成績の利用について

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

気質・搾乳性評価成績の利用について

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

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

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

繁殖形質の評価

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

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

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、若雄牛と未経産牛は 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。

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

参 考 資 料

順位	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 (%)	乳蛋 (kg)			
1	JP3H57288	グリーンエンジール ラークレスト JC スター ET	G	+3,311	+96,049	+122,138	+2,898	87	+898	+70	+0.37	+111	+0.39	+59
2	N JP3H57595	ハツビークロス マツセイ リフレクター ET	G	+3,260	+118,626	+135,614	+2,805	87	+1,122	+68	+0.26	+125	+0.26	+57
3	N JP5H57685	ビュソウル ビジョン SI ハウル ET	G	+3,199	+105,752	+113,337	+2,624	86	+872	+76	+0.42	+88	+0.19	+48
4	N JP3H57491	ロツクバ リスト ベンタコン	G	+3,128	+90,401	+124,022	+2,701	85	+1,074	+42	+0.01	+126	+0.35	+65
5	N JP3H57527	ベリツチランド バリスト ライザツツ	G	+3,054	+104,891	+145,765	+2,743	85	+1,426	+52	-0.04	+133	+0.06	+62
6	JP3H56732	グリーンハイツ コスモリス ET	G	+3,022	+42,131	+134,529	+2,856	92	+1,180	+67	+0.20	+125	+0.15	+59
7	N JP3H57663	ライジンガサン ベイビー スクランブル ET	G	+2,988	+63,289	+161,653	+2,619	87	+1,506	+64	+0.06	+141	+0.14	+53
8	JP3H55953	レイバー ナイアグラバリッシュ ET	G	+2,896	+75,331	+136,194	+2,600	96	+1,184	+58	+0.12	+131	+0.26	+55
9	JP3H57091	サニファイールド マツチン パーリス ET	G	+2,838	+84,189	+63,629	+2,164	87	+317	+71	+0.63	+44	+0.19	+36
10	JP3H57077	SMF スノー アンブローズ ET	G	+2,715	+57,141	+109,172	+2,358	92	+922	+57	+0.22	+96	+0.16	+48
11	JP3H57071	MK バインツリー デース ユズル ET	G	+2,681	+105,983	+115,681	+2,335	92	+1,017	+53	+0.14	+106	+0.16	+49
12	JP3H57255	SEA-LAKE ストーン GT マイストロ	G	+2,680	+62,423	+180,365	+2,417	87	+1,938	+38	-0.34	+166	-0.03	+58
13	JP3H56985	サンワート SS ライン	G	+2,657	+99,034	+81,848	+2,186	92	+528	+54	+0.35	+78	+0.37	+44
14	JP0H56736	ストレファ マツセイ マーシャル ET	G	+2,625	+89,571	+85,638	+2,432	89	+553	+46	+0.28	+106	+0.47	+55
15	JP3H56991	JC ウイナー エクソート ET	G	+2,570	+90,263	+170,990	+2,190	91	+1,752	+45	-0.21	+158	+0.05	+48
16	JP3H56757	サンワート STEP トロリツチ ET	G	+2,564	+89,708	+169,164	+2,093	92	+1,747	+45	-0.21	+144	+0.02	+45
17	JP3H56556	モニングビュー プラツミ ミミ ET	G	+2,514	+87,412	+120,336	+2,265	91	+1,131	+48	+0.04	+106	+0.09	+49
18	JP3H57298	クレイン レツツ カーニバル ET	G	+2,510	+67,867	+94,490	+2,116	87	+737	+49	+0.21	+97	+0.28	+44
19	JP3H55839	タイユー ナイト エリプス ET	G	+2,505	+86,076	+165,604	+2,264	97	+1,677	+34	-0.28	+165	+0.17	+55
20	JP5H57164	ラルマ オーク カブレア ET	G	+2,482	+61,623	+173,230	+2,354	84	+1,709	+66	+0.03	+137	-0.04	+44
21	JP3H57282	RCA ラルマ ユーラン ET	G	+2,481	+75,811	+149,486	+2,171	86	+1,582	+32	-0.29	+139	+0.03	+53
22	JP3H56430	メモリー チャーム モニング ET	G	+2,475	+131,021	+133,559	+2,195	89	+1,244	+57	+0.12	+113	+0.05	+43
23	JP4H55951	タイユー レディスマー ジョージア	G	+2,466	+55,627	+108,996	+2,135	97	+1,024	+48	+0.08	+94	+0.04	+45
24	JP5H55552	サンワート スーパー エモーション ET	G	+2,460	+91,561	+145,479	+2,377	99	+1,373	+56	+0.03	+134	+0.11	+49
25	N JP5H57429	アワー ライト スーパー ET	G	+2,448	+55,543	+124,364	+2,306	85	+1,195	+37	-0.11	+122	+0.18	+55
26	JP3H56864	ドリマー クッキー モンスター ハンター ET	G	+2,447	+75,833	+186,440	+2,605	90	+1,905	+63	-0.12	+156	-0.04	+53
27	JP4H56581	トツツジーン KTCOS エビロツタ ET	G	+2,426	+73,151	+86,968	+2,005	88	+699	+48	+0.24	+69	+0.16	+41
28	JP3H56735	デース MGL グリンガラス 0464 ET	G	+2,421	+42,981	+133,699	+2,368	91	+1,176	+67	+0.21	+112	+0.13	+44
29	JP3H56580	ティンカベル タイムアクト ET	G	+2,420	+111,165	+56,313	+1,907	91	+280	+48	+0.39	+66	+0.34	+38
30	JP3H56827	フィールドバグ スーパー メリット ET	G	+2,409	+89,745	+118,033	+2,010	90	+1,068	+60	+0.20	+101	+0.03	+36
31	JP5H56465	ミツキデール アリー スター ET	G	+2,388	+62,015	+87,717	+2,286	90	+622	+89	+0.66	+44	-0.04	+32
32	JP5H57105	ロードビュー スーパー ET	G	+2,370	+45,846	+138,254	+2,409	90	+1,323	+56	+0.05	+122	+0.04	+50
33	N JP3H57509	ライジンガサン アパングヤルト ET	G	+2,369	+61,260	+119,407	+1,939	84	+1,208	+41	-0.04	+104	-0.04	+42
34	JP5H57277	スパークエッジ デスター ET	G	+2,352	+85,342	+130,295	+2,028	88	+1,349	+45	-0.08	+110	-0.08	+43
35	JP5H56304	ゴールド N SW ジェラルド ET	G	+2,334	+92,888	+127,896	+2,051	91	+1,152	+56	+0.14	+113	+0.12	+39
36	JP3H56726	グランドイール バス スーパー マーレン	G	+2,305	+73,666	+100,291	+1,823	92	+995	+35	-0.01	+80	-0.01	+41
37	JP3H56191	カム サンダーハート	G	+2,259	+53,353	+107,744	+2,144	92	+920	+58	+0.24	+99	+0.11	+41
38	N JP4H57481	ジュエルボックス ダビデヒ ヒラリー アフリ	G	+2,251	+61,994	+99,456	+2,117	87	+754	+70	+0.41	+79	+0.16	+35
39	JP5H57041	モンマ サンティム ET	G	+2,180	+78,377	+90,984	+1,939	91	+816	+41	+0.11	+77	+0.09	+42
40	JP5H56717	ジニアランド オースタイル レーン ET	G	+2,179	+79,977	+102,441	+1,879	89	+1,000	+39	0.00	+80	+0.02	+41
41	JP3H55056	モニングビュー SHTL ソラテス ET	G	+2,172	+101,723	+139,099	+1,790	99	+1,483	+35	-0.21	+123	-0.06	+40
42	JP5H56854	タイユー フェイス フォワード	G	+2,168	+116,542	+64,608	+1,451	90	+570	+27	+0.05	+67	+0.12	+33
43	JP0H56882	YKT デロリアン クラマー	G	+2,165	+114,286	+84,594	+1,846	89	+676	+39	+0.13	+85	+0.27	+40
44	JP3H57378	オム パラード ET	G	+2,163	+75,423	+104,524	+1,642	87	+1,189	+50	+0.03	+60	-0.42	+29
45	JP5H57123	ワナ スノーオール エビツク ET	G	+2,102	+59,510	+133,712	+1,888	90	+1,366	+42	-0.09	+120	-0.03	+40
46	JP4H57035	プラスパーラント プランディチェグー ET	G	+2,100	+64,015	+96,821	+1,478	91	+981	+22	-0.17	+97	+0.10	+36
47	JP3H56899	エンドリツチ プラツク スーパー レオ ET	G	+2,096	+75,652	+111,368	+2,116	91	+1,003	+49	+0.10	+106	+0.13	+44
48	JP5H55782	リバーサイト グレイブ ET	G	+2,073	+67,612	+64,340	+1,507	96	+476	+38	+0.20	+62	+0.21	+30
49	JP3H56376	ディエロツツ キュートマン ET	G	+2,042	+57,365	+107,088	+1,595	93	+1,066	+35	-0.06	+95	+0.03	+34
50	JP5H56793	モサン ミスター グランドイール ザウルス ET	G	+2,000	+38,003	+67,576	+1,629	90	+496	+56	+0.40	+56	+0.04	+26
51	JP3H57252	SEA-LAKE デース オーマン ハイブリッド	G	+1,997	+63,759	+75,950	+1,498	88	+646	+35	+0.10	+73	+0.16	+31
52	JP5H55879	ペンカシーン CCM ゲエーノ	G	+1,961	+10,053	+119,362	+1,977	92	+1,150	+60	+0.15	+90	-0.09	+35
53	JP3H56660	オム プラウニー ET	G	+1,910	+81,126	+81,990	+1,349	93	+791	+29	-0.01	+76	+0.05	+29
54	JP4H54859	モントラツツ ゴールドデンボルトン ET	G	+1,819	+56,139	+14,028	+1,801	99	-296	+66	+0.86	+7	+0.37	+27
55	N JP3H57446	ノースアクト MV レイフ RED ET	G	+1,811	+66,320	+40,024	+1,434	87	+117	+63	+0.62	+25	+0.13	+17
56	JP5H56263	HMU ジュリー オース リバー	G	+1,792	+77,577	+138,049	+1,739	89	+1,537	+36	-0.24	+112	-0.18	+38
57	JP3H56880	JC ニコラス ケイジー	G	+1,683	+54,898	+134,622	+1,414	91	+1,375	+43	-0.07	+103	-0.05	+25
58	JP5H56682	ブルームン マシ ET	G	+1,679	+32,562	+74,280	+1,651	90	+599	+39	+0.18	+67	+0.16	+34
59	JP3H56321	JC サンライズ バンビータ	G	+1,334	+27,021	+51,922	+935	92	+465	+25	+0.08	+46	+0.04	+18
60	JP4H56348	TLM アラモード	G	-517	-16,565	-28,742	-673	91	-346	+3	+0.16	-32	+0.02	-22

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)

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=1.0)。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。

白質	耐久 性 成分	体型形質						疾病 繁殖 成分	体細胞 スコア	在群能力		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(%)	(%)		
+0.31	+246	80	+0.84	+0.50	+0.30	+0.50	+1.10	+167	1.51	62	102	77	-0.12	31	5	70	5	51	45	61	130
+0.21	+223	73	+0.66	+0.10	+0.10	+0.97	+0.96	+232	1.75	50	102	70	+1.66		6	70	6	47	50	56	118
+0.21	+606	74	+1.43	-0.24	+0.71	+0.52	+2.14	-31	2.13	54	102	70	+0.20		6	58	6	50	34	60	147
+0.30	+402	73	+1.07	+0.35	+0.49	+1.21	+1.25	+25	2.17	54	103	70	+1.01		5	54	6	50	42	60	139
+0.14	+307	72	+0.60	-0.16	+0.52	+0.44	+0.99	+4	2.35	52	102	68	+1.47		6	57	6	50	41	59	139
+0.21	+338	84	+1.22	+0.58	+0.17	+1.16	+1.69	-172	2.08	73	98	89	+1.56	87	5	99	6	61	27	70	177
+0.02	+372	78	+1.49	+1.28	+0.39	+1.68	+1.72	-3	2.02	57	100	74	+0.94		7	58	6	53	38	62	148
+0.16	+284	94	+0.94	+0.45	-0.09	+0.25	+1.62	+12	2.15	90	100	94	+1.56	96	7	99	8	87	30	90	144
+0.27	+500	77	+0.95	+0.27	+1.24	+1.36	+0.83	+174	1.78	66	102	80	+0.22		6	59	7	55	44	64	122
+0.18	+393	81	+1.29	+0.87	+0.37	+1.31	+1.49	-36	2.36	71	101	87	+0.74	41	5	85	6	56	38	67	143
+0.17	+269	82	+0.58	-0.13	+0.01	-0.17	+1.14	+77	1.87	70	101	86	+1.09		8	60	6	57	38	68	139
-0.04	+465	78	+1.46	+0.28	+0.87	+1.02	+2.07	-202	2.86	64	100	77	+1.93		7	60	6	55	32	63	161
+0.28	+317	83	+1.16	+0.86	+0.50	+0.83	+1.27	+154	1.68	72	102	87	+1.28		6	61	6	59	44	69	132
+0.38	+144	78	+0.60	+0.62	+0.32	+0.65	+0.48	+49	2.11	67	102	86	-0.88	44	6	88	6	56	44	66	130
-0.09	+322	82	+1.20	+0.99	+0.95	+1.07	+0.85	+58	2.05	70	101	86	+2.20		7	60	6	56	43	67	141
-0.11	+323	81	+0.73	-0.08	+0.41	+0.40	+1.37	+148	1.54	70	101	88	+1.82	71	6	95	7	56	37	67	139
+0.12	+296	80	+0.50	-0.52	+0.19	+0.13	+1.01	-47	2.43	71	102	88	+0.49	91	4	98	7	57	41	67	142
+0.22	+420	79	+0.98	+0.18	+0.48	+0.70	+1.70	-26	1.92	64	101	77	+1.30		7	58	5	53	34	64	156
+0.01	+144	96	+0.49	+0.39	+0.15	+0.22	+0.54	+97	1.98	93	101	96	-0.17	96	4	99	5	90	39	94	128
-0.10	+182	75	+0.39	-0.81	+0.25	+0.75	+0.60	-54	1.96	61	101	75	+1.94		7	52	6	52	28	61	162
+0.01	+363	78	+1.30	+0.61	+0.39	+1.31	+1.64	-53	2.46	62	102	77	+0.73		7	58	6	52	37	62	143
+0.02	+190	78	+0.39	-0.33	+0.91	+0.09	+0.61	+90	1.65	67	103	86	+0.99	65	6	91	7	55	40	64	143
+0.12	+388	96	+1.07	+0.74	+1.01	+0.65	+1.02	-57	2.46	92	100	95	+0.83	97	5	99	6	89	36	92	144
+0.05	+182	99	+0.35	-0.27	+0.31	+0.11	+0.57	-99	2.35	99	101	99	+2.70	96	5	99	6	96	26	98	161
+0.17	+364	74	+1.24	+0.63	+0.59	+0.70	+1.47	-222	2.78	56	101	71	+0.82		6	56	6	50	29	60	163
-0.09	-122	78	-0.04	+0.23	+0.02	+0.18	-0.30	-36	2.49	65	102	85	+0.13	31	5	71	6	51	43	62	137
+0.20	+389	76	+0.92	+0.28	+0.69	+0.11	+1.38	+32	2.08	65	102	84	+0.05	39	6	77	6	53	41	63	137
+0.05	+152	82	+0.37	-0.10	-0.09	+0.94	+0.75	-99	2.38	70	100	87	+0.68	43	5	87	6	56	35	67	153
+0.31	+396	79	+0.74	-0.37	+0.53	-0.18	+1.24	+117	1.76	69	102	87	-0.19	68	6	94	7	56	43	66	131
0.00	+411	81	+1.30	+0.95	+0.22	+0.73	+1.83	-12	1.68	69	101	86	+0.82		6	59	6	56	35	67	159
+0.12	+228	78	+0.52	+0.38	+0.28	+0.59	+0.66	-126	2.46	67	101	86	+1.16	88	8	98	6	55	34	65	157
+0.08	+48	80	+0.74	+0.96	+0.15	+0.73	+0.54	-87	2.15	68	100	84	+0.60		6	57	6	56	36	66	157
+0.04	+413	70	+1.23	+0.10	+0.39	+0.69	+1.86	+17	2.33	54	101	67	+0.25		6	56	5	50	42	60	133
-0.01	+224	78	+0.42	+0.88	+0.27	+0.31	+0.58	+100	1.67	65	101	82	+1.94		7	52	6	53	37	63	144
+0.03	+133	78	+0.67	+0.38	+0.18	+0.90	+0.84	+150	1.85	69	102	88	+1.33	88	5	96	7	56	47	66	128
+0.09	+500	83	+1.72	+2.16	+0.58	+1.71	+1.69	-18	2.01	72	102	90	+1.00	48	8	93	7	56	36	68	151
+0.11	+315	82	+1.14	+1.45	+0.58	+1.02	+0.96	-200	2.46	73	100	90	+1.54	90	8	99	7	62	29	69	171
+0.10	+155	77	+0.77	+1.16	-0.05	+1.36	+0.86	-21	1.87	57	100	73	+1.13		6	63	5	51	33	59	156
+0.16	+227	82	+0.68	+0.98	+0.58	+0.28	+0.49	+14	2.03	70	101	85	-1.57		7	60	6	56	43	67	136
+0.10	+267	78	+0.28	-0.11	+0.35	-0.67	+0.64	+33	1.97	67	102	85	+1.19		6	81	7	53	36	64	143
-0.08	+351	99	+0.91	+0.46	+0.99	+0.31	+0.98	+31	1.52	99	102	99	+1.60	97	6	99	6	98	35	99	159
+0.14	+485	79	+1.29	+1.42	+0.92	+0.41	+1.35	+232	1.76	68	103	86	+0.90		8	68	6	56	48	67	115
+0.19	+190	80	+0.40	+0.05	+0.64	-0.09	+0.55	+129	1.81	67	102	86	-0.30	54	6	83	7	56	48	66	127
-0.11	+454	79	+0.85	+0.30	+0.67	-0.17	+1.28	+67	1.85	62	102	76	-0.44		8	64	6	51	41	61	136
-0.03	+234	81	+1.00	+1.38	+0.49	+0.57	+0.90	-20	2.25	68	100	84	+0.32		8	58	6	56	37	66	142
+0.03	+554	82	+1.42	+1.08	+0.84	+1.09	+1.65	+68	2.04	69	100	85	+2.25		6	59	7	57	39	67	140
+0.11	+75	79	+0.18	+0.25	-0.17	-0.32	+0.43	-95	2.33	70	100	86	+0.46		7	69	6	56	36	66	153
+0.15	+546	90	+1.47	+1.44	+1.14	+1.14	+1.34	+20	2.25	87	100	93	+0.58	66	5	97	6	76	39	83	136
+0.01	+332	86	+1.20	+1.26	+0.23	+1.11	+1.51	+115	1.79	76	101	91	+1.13	94	4	99	8	64	41	72	135
+0.10	+379	81	+1.21	+1.18	-0.09	+0.71	+1.66	-8	2.22	69	100	86	+1.52		6	73	6	56	39	66	145
+0.10	+363	78	+0.90	+0.09	+0.18	+0.46	+1.37	+136	1.83	64	102	81	+1.36		6	52	6	50	46	61	131
-0.02	+93	83	+0.89	+1.69	+0.51	+1.37	+0.46	-109	2.60	72	98	89	+1.74	82	7	93	7	59	36	67	152
+0.03	+545	86	+1.59	+1.35	+0.89	+1.12	+1.92	+16	2.21	77	102	91	+0.60	61	5	91	7	62	40	72	138
+0.41	+71	97	+0.14	+0.09	-0.24	+0.14	+0.30	-53	2.67	97	102	99	-0.08	56	10	97	6	90	44	95	134
+0.14	+346	75	+0.53	-0.74	+0.44	-0.13	+1.22	+31	2.08	52	102	70	-0.03	49	7	80	6	47	43	56	137
-0.13	-44	77	-0.37	-0.39	+0.21	-0.09	-0.42	+97	1.72	67	102	86	+0.23		6	74	6	54	43	64	137
-0.16	+338	79	+0.63	+0.08	+0.44	+0.64	+1.01	-69	2.35	69	101	87	+1.63	42	5	83	6	56	37	66	152
+0.16	+72	77	+0.52	+0.12	+0.02	+0.17	+0.75	-44	1.85	69	99	86	-0.49		7	74	7	56	34	66	155
+0.04	+605	81	+1.68	+1.90	+1.18	+1.32	+1.90	-206	2.52	70	100	88	-0.25	60	6	92	7	59	28	68	164
-0.13	+252	76	+1.05	+1.54	-0.10	+1.53	+1.12	-96	2.10	70	99	87	+0.79	40	7	81	6	57	32	67	161

については、掲載牛全頭陰性。

み=1.2)。

順位	国際ID	名 号	生年	総合 指数	長命連産 効果 (円)	乳代効果 (円)	泌乳乳質					
							信頼 度(%)	乳量 (kg)	乳脂肪 (%)	無脂固形分 (%)	無脂固形分 (kg)	無脂固形分 (%)
1	JPNF001488084056	デイヘロップ バトルクライ ホヤンカ 8405 ET	G 2017	+4,241	+134,211	+203,698	60	+1,934	+80	+0.07	+169	+0.09
2	JPNF001459481723	デイヘロップ ゲートダンサー プリン 8172 ET	G 2017	+4,178	+77,733	+184,622	67	+1,662	+91	+0.25	+122	+0.11
3	JPNF001353573760	デイヘロップ ハリスト リーディア 7376 ET	G 2016	+4,011	+146,116	+96,449	71	+518	+94	+0.70	+106	+0.42
4	JPNF001369034156	シャングリラ ドアマン アニー ET	2015	+3,908		+156,516	63	+1,291	+98	+0.45	+129	+0.15
5	JPNF001412920450	ロツクウ KB ホントカール	G 2015	+3,905	+128,175	+147,157	71	+1,197	+108	+0.57	+139	+0.04
6	JPNF001406621882	ロツクウ JR ホルゲセ ET	G 2016	+3,886	+159,802	+125,004	71	+772	+105	+0.77	+109	+0.39
7	JPNF001375619453	ファインテール B ロット ET	G 2016	+3,877	+77,304	+179,970	64	+1,655	+79	+0.11	+146	+0.16
8	JPNF001385922345	BRF アルタスプリング シリー リアーナ ET	G 2017	+3,765	+120,303	+103,630	65	+608	+97	+0.73	+78	+0.33
9	JPNF001483612469	レクラント TC ホット メイ ET	G 2018	+3,751	+119,803	+163,614	61	+1,454	+88	+0.25	+148	+0.12
10	JPNF001412925967	ドリミー F ラークレスト JC スター ET	G 2017	+3,745	+99,262	+149,345	67	+1,150	+83	+0.41	+116	+0.37
11	JPNF001420420638	BRF ミスリー シラス サラダ ET	G 2016	+3,708	+115,167	+196,205	65	+1,975	+68	-0.04	+140	-0.06
12	JPNF001364791207	オークフィールド スタンリー エレガンス	2012	+3,694		+190,598	68	+1,686	+111	+0.42	+150	+0.02
13	JPNF001538911998	WHG ジェリー スーパーセツト パワーホール ET	G 2017	+3,638	+86,026	+170,103	65	+1,467	+81	+0.28	+139	+0.21
14	JPNF001459481761	デイヘロップ ホットロット クアラ 8176 ET	G 2017	+3,633	+122,526	+176,785	64	+1,744	+48	-0.17	+154	+0.16
15	JPNF001503309669	ヘルスマート ダウ インチ コード	G 2016	+3,617	+108,069	+165,606	69	+1,465	+97	+0.38	+149	+0.01
16	JPNF001362662868	WHG ワルシス ノーバス ノーハート ET	G 2017	+3,593	+177,123	+120,264	62	+919	+85	+0.45	+128	+0.21
17	JPNF000866220239	SEA-LAKE JOC スーパースター クイーン ET	G 2016	+3,589	+106,297	+156,588	69	+1,618	+68	+0.06	+128	-0.24
18	JPNF001432513021	ラウリツチ KB マイラス	G 2016	+3,586	+144,501	+198,559	71	+2,097	+64	-0.18	+166	-0.14
19	JPNF001353573005	デイヘロップ キングホーイ プリンA 7300 ET	G 2015	+3,574	+83,358	+168,059	76	+1,611	+71	+0.07	+143	+0.03
20	JPNF001383225318	ネザラント TST キヤツスルジエダイ ET	G 2017	+3,572	+124,441	+146,642	67	+1,314	+64	+0.17	+119	+0.14
21	JPNF001451114308	ハツビネス RAL GO ファンタジア ET	G 2017	+3,554	+129,618	+139,041	67	+1,139	+83	+0.38	+105	+0.18
22	JPNF001538807833	グリーンスター ジョー ブライシヤ ET	G 2016	+3,553	+143,671	+225,897	68	+2,416	+72	-0.19	+186	-0.23
23	JPNF001419616516	JC ロイヤル プール ハンビ	G 2017	+3,518	+101,774	+96,915	68	+623	+74	+0.46	+95	+0.39
24	JPNF001485210014	エツチエフ マイ スウィート ハリスト	G 2015	+3,495	+93,589	+119,468	71	+927	+74	+0.33	+126	+0.29
25	JPNF000864314145	コイワイ ホットロット フェイスブック ハリス ET	G 2016	+3,488	+108,526	+192,618	65	+1,984	+53	-0.24	+178	+0.04
26	JPNF001420419243	BRF ベーナー コマンダー	G 2015	+3,477	+93,082	+156,553	71	+1,328	+89	+0.37	+129	+0.14
27	JPNF001510215465	JC ジェダイ シヤレツテイ	G 2016	+3,469	+111,900	+139,326	71	+1,288	+50	0.00	+144	+0.20
28	JPNF001459480160	デイヘロップ ストラティファイ ファジー 8016 ET	G 2017	+3,465	+137,411	+173,789	64	+1,633	+65	+0.06	+136	+0.12
29	JPNF001538911417	WHG ラブレ スーパーセツト シルバー ET	G 2016	+3,462	+94,828	+130,649	67	+952	+100	+0.59	+121	+0.24
30	JPNF001390415719	ヒュアソウル ビジヨン BA パロントール	G 2015	+3,458	+89,089	+113,392	71	+826	+71	+0.38	+120	+0.35
31	JPNF001510215908	JC スター ハンビ カマリ	G 2017	+3,455	+101,807	+114,786	68	+797	+78	+0.49	+110	+0.35
32	JPNF000864314305	2 コイワイ ホットロット フェイスブック ハリス ET	G 2016	+3,448	+103,169	+159,110	66	+1,570	+51	-0.10	+126	+0.09
33	JPNF001370322822	ミドリ ブツケム ハレット	2015	+3,443		+182,243	66	+1,776	+66	-0.03	+163	+0.07
34	JPNF000861415906	SEA-LAKE JOC ツリー クラウン ET	G 2015	+3,429	+119,993	+164,866	74	+1,601	+62	0.00	+165	+0.05
35	JPNF001509630514	RCA ジェダイ LSA クツキー B ET	G 2017	+3,422	+104,935	+150,974	69	+1,262	+70	+0.22	+144	+0.32
36	JPNF001536830161	PF ティナ REW スーパーサイアー 2	G 2017	+3,420	+119,591	+186,241	68	+1,627	+104	+0.39	+141	+0.09
37	JPNF001359728324	RCA ダビッチ F クツキー	G 2015	+3,408	+97,673	+116,960	72	+899	+78	+0.43	+101	+0.20
38	JPNF001449114235	MS GH テリシヤス ヒラリー	2017	+3,397		+222,486	50	+2,317	+71	-0.16	+189	-0.12
39	JPNF001346589792	グランデール ウインド チャリデー アニー ET	2012	+3,393		+164,748	72	+1,465	+87	+0.28	+138	+0.09
40	JPNF001439912711	MS GH キング ヒラリー	2015	+3,391		+257,278	65	+2,861	+62	-0.40	+215	-0.29
41	JPNF001532309616	サンビレッジ WIS ホワイト ET	G 2017	+3,390	+95,119	+138,822	68	+1,165	+68	+0.24	+140	+0.25
42	JPNF001467011851	プラスフジ シルバー メイビー ET	G 2015	+3,384	+119,792	+161,897	71	+1,396	+90	+0.36	+142	+0.11
43	JPNF001459480078	デイヘロップ ホットロット ジヤスター 8007 ET	G 2016	+3,383	+116,231	+196,299	65	+2,079	+46	-0.30	+184	-0.03
44	JPNF001491207442	ウインホフ セアス ET	G 2016	+3,372	+166,825	+132,654	72	+1,026	+89	+0.50	+107	+0.19
44	JPNF001544008644	SEK デス パワー オーク ET	G 2016	+3,372	+150,924	+146,362	71	+1,365	+54	+0.03	+155	+0.15
46	JPNF001459379594	ジャングル エリカ クリスタル ET	G 2015	+3,371	+129,831	+30,149	71	-216	+69	+0.79	+32	+0.65
47	JPNF001412513911	ヘースルウッド セブテンパー マーティ ET	G 2016	+3,369	+114,303	+103,494	65	+789	+67	+0.34	+96	+0.24
48	JPNF001510420074	スターランド ヤナギ シュツセラ ジェット	G 2016	+3,348	+101,361	+184,735	69	+1,831	+67	-0.06	+160	+0.03
49	JPNF001527011883	マキータール J グラビティ ET	G 2017	+3,339	+121,888	+148,801	69	+1,393	+47	-0.05	+152	+0.22
50	JPNF001301812606	ヒュアソウル ビジヨン B ヘネシー	2011	+3,332		+193,769	73	+1,920	+74	0.00	+165	-0.03
51	JPNF001538911813	RE リセル ブツカー ブルツク ET	G 2017	+3,317	+107,440	+161,695	68	+1,604	+53	-0.10	+164	+0.07
52	JPNF001393321185	コムスター ジェダイ 2 ET	G 2016	+3,314	+110,545	+186,760	71	+1,777	+74	+0.02	+166	+0.12
53	JPNF001522508654	プラスパランド ジェダイ シェリー	G 2016	+3,313	+85,421	+176,366	70	+1,779	+50	-0.19	+146	+0.09
54	JPNF001400715143	イナハート LF プロフィット	G 2016	+3,310	+120,213	+130,525	71	+1,057	+74	+0.34	+114	+0.22
55	JPNF001417213212	YKT テツチエ マキ	2015	+3,303		+189,119	65	+2,048	+45	-0.30	+165	-0.12
56	JPNF001471211698	グロリー レガン キャピタル ケイナ	2016	+3,302		+243,302	63	+2,633	+91	-0.09	+180	-0.42
57	JPNF001478156282	WHG リセル ジリアット ブツケム ET	G 2015	+3,284	+102,809	+178,555	72	+1,805	+64	-0.07	+168	-0.04
57	JPNF001362663520	RE ルーシナ フェス スマーフ ET	G 2017	+3,284	+106,987	+161,092	66	+1,467	+75	+0.17	+159	+0.11
57	JPNF001412617947	フロレストフェアリー デイエンダー ティアミー	G 2017	+3,284	+111,578	+150,523	68	+1,414	+58	+0.02	+141	+0.14
60	JPNF001466714227	エンデバー モデステイ アリシア ET	G 2017	+3,282	+96,525	+103,365	65	+692	+91	+0.67	+87	+0.16
61	JPNF000863715547	ジャングル アリス グラマー ET	G 2017	+3,280	+73,401	+59,780	63	+53	+101	+0.99	+17	+0.47
62	JPNF001545309276	プラスパランド メイフラワー プランティ	G 2017	+3,277	+126,618	+182,758	66	+1,829	+64	-0.04	+166	-0.03
63	JPNF000864919289	SEA-LAKE MGN ジェダイ ショコル ET	G 2016	+3,273	+95,892	+166,772	71	+1,624	+59	-0.05	+174	+0.09
63	JPNF001352536414	ティウエーブ パーボン セカント ウィナス	G 2017	+3,273	+94,677	+139,208	68	+1,254	+62	+0.13	+127	+0.15
63	JPNF000864919487	SEA-LAKE ブルベリー テルタ 884 ET	G 2016	+3,273	+136,846	+91,133	66	+632	+68	+0.45	+91	+0.23
66	JPNF001432513052	ラウリツチ ホットロット リチゲイト ET	G 2016	+3,270	+142,720	+134,976	65	+1,295	+57	0.00	+137	+0.08
67	JPNF001459480856	デイヘロップ ウインター プリンセス 8085	G 2017	+3,269	+122,700	+118,442	69	+992	+64	+0.24	+117	+0.19
68	JPNF001385921614	BRF スノーフレーク ラツクス	G 2017	+3,268	+103,416	+156,923	69	+1,485	+61	+0.03	+129	+0.11
69	JPNF001472207850	プラスパランド ハリスト シェリー	G 2015	+3,265	+81,715	+132,581	72	+1,153	+74	+0.24	+138	+0.13
70	JPNF001488084445	デイヘロップ モデステイ プリン 8444	G 2017	+3,263	+102,535	+150,830	66	+1,285	+74	+0.27	+116	+0.21
71	JPNF001538978984	ジリート LL スターリング コマンダー	G 2017	+3,259	+81,785	+161,122	69	+1,577	+65	+0.02	+169	0.00

		体型形質					体細胞		在群		泌乳		受胎		空胎		繋養地	繋養者
乳蛋白質 (kg)	信頼 (%)	信頼 度(%)	決定 得点	体貌と 骨格	肢蹄	乳用 強健性	乳器	スコア	能力	持続性	率	日数	(%)	(日)				
+85	+0.19	51	+0.70	-0.15	+0.28	+0.80	+0.91	1.60	103	+1.98	40	140	北海道	美瑛町	株式会社	稲川牧場		
+76	+0.17	56	+2.03	+1.02	+0.59	+1.92	+2.46	2.38	101	+1.49	30	157	北海道	美瑛町	株式会社	稲川牧場		
+64	+0.45	60	+1.44	-0.29	+0.61	+0.59	+2.08	2.21	103	+2.13	36	145	北海道	美瑛町	株式会社	稲川牧場		
+62	+0.19	49	+1.68	+1.62	+0.68	+1.80	+1.92	1.67		+0.21	38	148	群馬県	安中市	神沢 勤			
+50	+0.10	61	+2.09	+1.44	+1.03	+1.80	+2.49	1.76	101	+1.25	38	138	北海道	北見市	有限会社	上野牧場		
+49	+0.24	59	+1.65	+0.74	+0.75	+0.86	+2.41	1.49	102	+2.42	41	131	北海道	北見市	有限会社	上野牧場		
+73	+0.16	53	+1.54	+1.56	+0.50	+1.22	+1.79	2.45	100	+2.43	32	152	北海道	標茶町	株式会社	ファインデール		
+60	+0.40	54	+0.85	+0.10	+0.20	+0.24	+1.37	2.13	103	+1.19	47	127	北海道	美瑛町	株式会社	ベイリッチランドファーム		
+57	+0.04	49	+1.49	+0.21	+0.60	+0.19	+1.89	1.56	102	+1.32	43	128	北海道	湧別町	久保 拓也			
+60	+0.23	56	+1.21	+0.26	+0.63	+0.51	+1.67	1.34	101	+0.44	45	132	北海道	標津町	千葉 祥一			
+63	+0.01	53	+1.53	+0.83	+0.57	+1.14	+2.54	1.71	102	+1.54	36	139	北海道	美瑛町	株式会社	ベイリッチランドファーム		
+55	0.00	51	+1.10	+0.98	+0.56	+1.38	+1.20	2.32		+0.03	38	147	静岡県	函南町	石川 和博			
+71	+0.23	54	+0.69	+0.08	+0.04	-0.20	+0.88	2.56	101	+1.26	43	135	岩手県	盛岡市	(独) 家畜改良センター	岩手牧場		
+74	+0.14	52	+1.30	+0.17	+0.69	-0.25	+1.84	2.04	102	+1.44	39	140	北海道	美瑛町	株式会社	稲川牧場		
+64	+0.14	57	+1.06	+0.76	+0.12	+1.11	+1.24	1.85	101	+1.60	26	166	北海道	芽室町	鈴木 進			
+53	+0.23	50	+0.54	-0.26	+1.34	-0.90	+0.66	1.69	103	+1.61	47	124	岩手県	盛岡市	(独) 家畜改良センター	岩手牧場		
+65	+0.09	57	+1.44	+1.24	+0.40	+1.22	+1.53	1.53	102	+0.66	41	138	北海道	湧別町	株式会社	SEA-LAKE		
+64	-0.07	60	+1.65	+1.46	+0.86	+0.95	+1.60	1.57	103	-0.07	38	135	北海道	広尾町	斉藤 美富			
+65	+0.11	65	+2.02	+1.92	+0.55	+1.64	+2.21	2.04	101	+0.30	35	149	北海道	美瑛町	株式会社	稲川牧場		
+66	+0.24	56	+0.80	+0.84	0.00	+0.16	+1.12	1.72	103	+1.44	50	123	北海道	中標津町	(株)さいとうFarm			
+50	+0.12	55	+1.75	+0.88	+0.66	+1.32	+2.44	1.71	103	+1.81	41	133	北海道	池田町	ハッピーネス	ホルスタインズ		
+73	-0.06	56	+0.62	+0.30	+0.26	-0.27	+0.81	2.35	103	+0.85	45	131	北海道	標津町	郷野 由継			
+59	+0.38	57	+1.73	+1.73	+0.95	+1.45	+1.56	1.38	101	+1.10	35	153	北海道	枝幸町	株式会社	J・C		
+68	+0.37	59	+0.57	-0.07	+0.20	+0.34	+0.80	2.04	102	+1.26	36	143	北海道	枝幸町	藤山 祐介			
+72	+0.04	54	+0.97	+0.90	+0.68	+0.92	+0.77	2.34	102	+1.69	48	118	岩手県	雫石町	小岩井農牧株式会社	小岩井農場		
+53	+0.07	60	+1.57	+0.61	+0.47	+1.36	+2.30	2.27	101	+1.06	35	151	北海道	美瑛町	株式会社	ベイリッチランドファーム		
+63	+0.18	60	+1.55	+1.47	+0.49	+0.66	+1.81	2.07	102	+1.36	45	126	北海道	枝幸町	株式会社	J・C		
+64	+0.09	53	+0.60	+0.14	+0.51	-0.15	+0.77	2.03	103	+1.02	47	119	北海道	美瑛町	株式会社	稲川牧場		
+54	+0.22	57	+1.39	+0.89	+0.14	+0.65	+1.88	2.27	101	+0.51	36	147	岩手県	盛岡市	(独) 家畜改良センター	岩手牧場		
+60	+0.30	60	+1.31	+0.08	+0.44	+1.46	+1.86	1.97	101	+1.54	36	153	北海道	猿払村	丹治 智寛			
+59	+0.29	56	+1.31	+0.95	+0.33	+0.98	+1.59	1.92	102	0.00	39	139	北海道	枝幸町	株式会社	J・C		
+64	+0.10	54	+1.51	+1.21	+0.69	+1.15	+1.68	2.24	102	+0.53	51	112	岩手県	雫石町	小岩井農牧株式会社	小岩井農場		
+64	+0.06	51	+0.77	+0.53	+0.34	+0.95	+1.08	1.74		+1.12	43	130	北海道	別海町	有限会社	オードリーファーム		
+66	+0.14	64	+1.07	+0.58	0.00	+0.35	+1.52	1.45	101	+1.20	31	147	北海道	湧別町	株式会社	SEA-LAKE		
+61	+0.20	60	+1.36	+1.17	+0.21	+1.28	+1.58	2.11	101	+1.58	42	137	北海道	富良野市	有限会社	三好牧場		
+50	-0.06	59	+1.08	+0.78	0.00	+0.64	+1.44	2.08	101	+0.50	41	138	北海道	清里町	植田 孝充			
+62	+0.30	61	+0.58	-0.31	+0.08	+0.31	+1.06	2.16	102	+2.94	42	132	北海道	富良野市	有限会社	三好牧場		
+61	-0.12	32	+1.32	+1.35	+0.19	+0.86	+1.57	1.83		+2.42	39	139	北海道	遠軽町	菊地 健一			
+58	+0.10	57	+1.22	+1.08	+0.54	+1.01	+1.50	2.15		-1.49	38	155	岡山県	美咲町	吉原 直樹			
+65	-0.23	50	+1.65	+2.00	+0.43	+1.35	+1.63	1.94		+1.62	40	136	北海道	遠軽町	菊地 健一			
+58	+0.23	59	+1.20	+0.31	+0.34	+0.33	+1.69	2.10	101	+2.20	43	132	北海道	剣淵町	村岡 潤一			
+56	+0.08	60	+0.90	+0.04	+0.35	+0.48	+1.22	2.13	102	+0.65	37	141	静岡県	函南町	石川 和博			
+68	-0.02	52	+1.11	+0.76	+0.48	+0.58	+1.26	2.13	103	+1.86	48	121	北海道	美瑛町	株式会社	稲川牧場		
+48	+0.14	63	+1.14	+0.80	+0.39	+0.24	+1.63	1.66	103	+0.72	36	141	北海道	江別市	浜辺 豊吉			
+63	+0.21	59	+1.20	+0.79	+0.38	+0.61	+1.83	1.79	103	+2.71	37	136	北海道	佐呂間町	佐伯 宏			
+49	+0.58	59	+1.58	+1.08	+0.73	+1.00	+1.99	1.56	103	+0.82	39	131	北海道	枝幸町	安井 一晃			
+60	+0.30	54	+1.08	+0.83	+0.44	+0.30	+1.43	1.64	102	+0.42	43	138	北海道	幌延町	無量谷 勉			
+67	+0.06	59	+0.47	-0.43	-0.37	+0.56	+0.97	1.64	102	+2.70	39	144	北海道	江別市	河野 愛			
+62	+0.17	59	+1.23	+0.77	-0.27	+0.37	+2.04	1.62	103	+2.81	45	130	北海道	池田町	中野 義嗣			
+58	-0.04	59	+0.68	+0.34	+0.61	+0.88	+0.77	1.75		+0.61	43	139	北海道	猿払村	丹治 智寛			
+69	+0.15	55	+0.41	-0.30	+0.36	-0.20	+0.71	1.92	101	+1.50	40	135	岩手県	盛岡市	(独) 家畜改良センター	岩手牧場		
+63	+0.05	59	+0.68	+0.28	-0.54	+0.83	+1.20	1.78	102	+1.74	42	146	北海道	中札内村	三浦 祐希拓			
+65	+0.07	59	+1.09	+0.93	+0.29	+1.17	+1.38	2.27	101	+1.68	42	132	北海道	苫前町	工藤 主税			
+57	+0.22	59	+0.58	-0.45	+0.39	+0.13	+1.34	1.86	103	-0.42	43	139	北海道	富良野市	奥 祐樹			
+70	+0.03	48	+0.47	-0.04	+0.29	+0.23	+0.61	1.87		+1.73	46	121	北海道	帯広市	杉浦 尚			
+50	-0.30	48	+1.40	+1.91	+0.44	+1.37	+1.38	1.80		+2.82	37	152	北海道	稚内市	工藤 良幸			
+64	+0.03	60	+0.62	+0.28	+0.40	+0.59	+0.49	1.74	102	+2.27	42	133	岩手県	盛岡市	(独) 家畜改良センター	岩手牧場		
+55	+0.09	56	+1.18	+0.85	+0.19	+1.09	+1.36	1.76	101	+1.65	40	138	岩手県	盛岡市	(独) 家畜改良センター	岩手牧場		
+54	+0.07	57	+1.40	+0.41	+0.62	+0.23	+2.38	2.03	102	+2.85	37	141	北海道	別海町	(同) 翔研ファーム			
+45	+0.23	56	+0.81	-0.83	+0.25	+0.06	+1.73	2.33	103	+1.69	48	125	北海道	天塩町	会津 司			
+49	+0.47	51	+1.31	+0.52	+0.49	+0.95	+1.33	2.39	102	+0.71	35	150	北海道	枝幸町	安井 一晃			
+58	-0.02	59	+0.49	-0.27	+0.63	-0.36	+0.94	1.85	102	+1.15	41	127	北海道	苫前町	工藤 主税			
+63	+0.10	59	+1.11	+0.35	-0.18	+0.85	+1.87	2.21	100	+1.84	37	152	北海道	湧別町	株式会社	SEA-LAKE		
+56	+0.14	57	+1.37	+0.52	+0.17	+0.84	+2.16	2.23	102	+1.14	46	128	北海道	幕別町	山田 敏明			
+49	+0.26	55	+1.60	+1.22	+0.83	+0.63	+2.00	2.13	103	+0.72	47	124	北海道	湧別町	株式会社	SEA-LAKE		
+47	-0.01	53	+2.32	+1.93	+0.84	+0.95	+2.67	2.10	103	+1.94	45	121	北海道	広尾町	斉藤 美富			
+52	+0.18	59	+1.38	-0.05	+0.26	+0.17	+2.50	1.86	102	+1.25	44	135	北海道	美瑛町	株式会社	稲川牧場		
+64	+0.15	59	+1.07	+0.70	+0.89	+0.76	+0.99	2.27	102	+1.47	34	156	北海道	美瑛町	株式会社	ベイリッチランドファーム		
+58	+0.15	60	+0.99	+0.73	+0.24	+1.02	+1.14	2.16	101	+1.85	43	139	北海道	苫前町	工藤 主税			
+57	+0.17	59	+1.00	+0.47	+0.25	+0.45	+1.62	2.39	102	+1.26	42	134	北海道	美瑛町	株式会社	稲川牧場		
+67	+0.14	57	+0.82	-0.40	+0.07	+0.81	+1.55	2.65	101	+1.04	37	154	北海道	豊頃町	農事組合法人	J リード		

順位	国際ID	名 号	生年	総合 指数	長命連産 効果 (円)	乳代効果 (円)	泌乳形質					
							信頼 度(%)	乳量 (kg)	乳脂肪 (%)	無脂固形分 (%)	無脂固形分 (kg)	無脂固形分 (%)
72	JPNF001413611692	ヘンカシー M スーパーホワイト ヒラリー	2013	+3,257		+242,962	67	+2,601	+58	-0.36	+217	-0.09
73	JPNF000864919494	SEA-LAKE MGN ジェダイ ジョージマリア ET	G 2016	+3,250	+113,132	+180,097	71	+1,729	+71	+0.02	+163	+0.08
74	JPNF001362129750	RCA ヨダー LASA クッキー	G 2016	+3,249	+106,875	+119,221	71	+874	+83	+0.47	+103	+0.28
75	JPNF001407270799	OAC キヤロットケイ ヨダー キアリス ET	G 2016	+3,247	+121,135	+156,619	67	+1,411	+83	+0.28	+133	+0.03
76	JPNF001488084070	デイヘロツプ ブローチ プリン 8407 ET	G 2017	+3,245	+131,906	+123,498	66	+1,089	+79	+0.29	+110	+0.02
77	JPNF001420016060	エンドレス アレクサンドロス ET	G 2017	+3,244	+104,544	+93,502	66	+583	+95	+0.72	+78	+0.15
78	JPNF001523008504	ジュールホックス ヒラリー アップル エンジェル	G 2016	+3,238	+113,434	+149,347	71	+1,210	+91	+0.40	+134	+0.23
79	JPNF001454112974	ウエルカム イチヨ ヨダー ET	G 2016	+3,228	+160,113	+124,230	69	+1,068	+71	+0.27	+133	+0.11
80	JPNF001447013981	ヘントリカ マツクレスト スーパースター ET	G 2017	+3,222	+98,040	+77,296	66	+571	+88	+0.60	+32	-0.11
81	JPNF001484813148	ビース ケート デリス ET	G 2017	+3,220	+109,928	+134,444	67	+1,265	+48	0.00	+126	+0.14
82	JPNF001507508808	ハビニスファーム コマンダー アース ヒラリー ET	G 2015	+3,216	+105,225	+155,858	72	+1,521	+52	-0.07	+165	+0.10
83	JPNF001447614492	ヘンデル ヨダー ヤカラ	G 2016	+3,214	+99,801	+95,944	70	+610	+92	+0.64	+98	+0.22
84	JPNF000440906023	ブレイン ヘンデル ミッチー ホルトン ET	2008	+3,213		+193,255	75	+1,937	+74	-0.01	+161	-0.07
85	JPNF001438012283	レイズスマナー コマンド パラダイス ET	G 2015	+3,211	+64,173	+147,894	72	+1,277	+72	+0.23	+134	+0.20
86	JPNF001554223662	ダイセンビュアー ベニー シルバー 2366	G 2017	+3,210	+109,829	+154,837	69	+1,452	+77	+0.18	+125	-0.01
86	JPNF001392377596	デイヘロツプ ハワーホール チャー P 7759 ET	G 2016	+3,210	+111,208	+148,554	66	+1,445	+48	-0.06	+132	+0.10
88	JPNF001552010080	ハートランド AOT ヘリックス リーフ ET	G 2017	+3,208	+109,860	+107,591	63	+683	+95	+0.68	+63	+0.28
89	JPNF000863516878	SEA-LAKE シルバー レオ ET	G 2015	+3,203	+90,948	+161,325	72	+1,545	+65	+0.02	+125	+0.08
90	JPNF001353961574	デイヘロツプ スーパー プリン ET	G 2013	+3,200	+91,982	+169,492	80	+1,608	+74	+0.10	+150	+0.04
91	JPNF001475112700	クロケツト エーカス F イーシルバー	G 2017	+3,193	+87,594	+166,577	69	+1,512	+78	+0.18	+137	+0.12
92	JPNF001536326213	ミドリ メイフラワー ハレット	G 2017	+3,192	+91,388	+207,040	68	+2,109	+66	-0.15	+197	-0.01
93	JPNF001480908022	サンハレー ミツキーチャン シルバー ET	G 2016	+3,191	+101,039	+138,578	71	+1,199	+77	+0.28	+123	+0.12
93	JPNF001359728416	RCA ラルマ コマンダー MAYB クッキー ET	G 2015	+3,191	+84,713	+131,350	71	+1,133	+68	+0.22	+123	+0.17
95	JPNF001478609375	ベルヤング ゴージャス レクシアス ET	G 2015	+3,189	+131,216	+143,231	71	+1,351	+54	+0.01	+120	+0.13
96	JPNF001422914692	オムラークレスト コメット ET	G 2017	+3,188	+138,323	+136,813	66	+1,190	+79	+0.24	+127	+0.14
97	JPNF001358369283	アルタイル レーガンクレスト PB オペラ ET	G 2016	+3,187	+92,987	+105,376	64	+846	+41	+0.09	+98	+0.39
98	JPNF001479811050	フェアレディ ミスリー ハニー ET	G 2016	+3,183	+121,300	+130,232	68	+1,361	+40	-0.17	+129	-0.02
99	JPNF001524010469	プラムオーチャード クレバー イザベラ ET	G 2017	+3,179	+75,174	+126,193	67	+1,071	+52	+0.10	+123	+0.32
100	JPNF001516011009	メルティリッジ MJ ハービー ET	G 2017	+3,177	+110,669	+170,157	70	+1,606	+72	+0.11	+146	+0.05

(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

(注4) 泌乳形質の信頼度は乳量、体型形質の信頼度は決定得点における値。

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

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

(注7) 受胎率は初産娘牛受胎率であり、本牛自身の遺伝的能力を表す。

		体型形質						体細胞	在群	泌乳	受胎	空胎	繋養地	繋養者
乳蛋白質 (kg)	信頼 (%)	決定 度(%)	体貌と 得点	肢蹄 骨格	乳用 強健性	乳器	スコア	能力	持続性	率 (%)	日数 (日)			
+69	-0.13	52	+1.00	+0.77	+0.21	+1.10	+1.18	2.19		+0.48	36	152	北海道 釧路市	安藤 浩太郎
+58	-0.03	59	+1.23	+0.77	-0.05	+0.76	+1.82	2.10	101	+1.40	38	146	北海道 湧別町	株式会社 SEA-LAKE
+52	+0.23	60	+1.24	+0.54	+0.31	+0.79	+1.77	2.89	103	+0.88	43	137	北海道 富良野市	有限会社 三好牧場
+52	+0.06	57	+1.20	+0.21	+0.32	+0.54	+1.45	2.29	102	-0.05	42	133	岡山県 美咲町	岡山県畜産研究所
+46	+0.06	55	+1.14	+0.86	+0.14	+0.81	+1.84	1.55	103	+0.90	38	132	北海道 美瑛町	株式会社 稲川牧場
+41	+0.23	56	+0.43	-1.21	+0.50	-0.52	+1.31	2.26	103	+1.10	48	118	北海道 天塩町	石崎 直
+58	+0.14	61	+0.70	+0.79	+0.19	+0.78	+0.84	2.48	101	+2.23	28	158	北海道 湧別町	菅井 慎也
+47	+0.11	56	+0.97	-0.40	+0.22	-0.46	+2.20	1.97	103	+0.34	50	114	北海道 枝幸町	内田 喜久男
+40	+0.20	54	+1.44	+0.93	+0.55	+1.07	+1.69	1.75	102	+0.78	43	130	北海道 本別町	(有)佐藤牧場
+56	+0.15	55	+1.67	+0.75	+0.61	+1.44	+2.29	1.77	102	+3.19	40	132	北海道 稚内市	西 和之
+62	+0.10	61	+1.18	+0.83	+0.88	+1.34	+1.17	2.21	102	+0.35	44	132	宮崎県 えびの市	前原 和明
+51	+0.29	59	+1.04	+0.91	+0.06	+0.49	+1.41	2.35	102	-0.35	42	141	北海道 上湧別町	片岡 康太郎
+51	-0.10	59	+1.12	+0.72	+0.69	+1.06	+1.53	2.03		+0.84			北海道 豊富町	平野 洋己
+62	+0.21	60	+0.85	-0.13	+0.64	+0.87	+0.90	2.56	101	+1.35	39	143	北海道 更別村	天野 洋一
+51	+0.02	57	+1.19	+0.58	+0.33	+0.55	+1.84	2.09	102	+0.78	36	141	鳥取県 琴浦町	真山 秀樹
+61	+0.12	53	+1.44	+0.64	+0.40	+0.12	+2.13	1.96	102	+1.75	48	129	北海道 美瑛町	株式会社 稲川牧場
+50	+0.27	51	+0.65	+0.06	-0.10	-0.01	+1.11	1.78	102	+0.19	35	142	北海道 大樹町	天野 孝治
+56	+0.03	59	+0.96	-0.12	+0.26	+0.05	+1.58	2.48	102	+1.67	41	128	北海道 湧別町	株式会社 SEA-LAKE
+63	+0.09	69	+1.31	+0.90	+0.14	+1.15	+1.66	2.22	102	-0.19	32	160	北海道 美瑛町	株式会社 稲川牧場
+58	+0.08	59	+1.15	+0.27	-0.07	+0.62	+1.78	2.60	101	+1.23	36	139	北海道 富良野市	操上 隆明
+62	-0.06	59	+0.61	-0.72	+0.17	+0.53	+1.09	1.92	101	+2.60	41	141	北海道 別海町	有限会社 オードリーファーム
+54	+0.13	60	+0.71	+0.03	+0.34	+0.35	+1.40	2.17	101	+0.19	34	147	北海道 訓子府町	今野 智俊
+55	+0.17	60	+1.30	+0.68	+0.55	+1.39	+1.83	2.29	101	+0.90	37	141	北海道 富良野市	有限会社 三好牧場
+61	+0.15	57	+0.87	+0.97	+0.11	+0.78	+1.01	1.36	103	+1.83	47	127	北海道 中標津町	滝本 和男
+53	+0.12	53	+0.56	+0.07	-0.09	-0.07	+1.26	1.63	103	+0.75	43	144	北海道 枝幸町	小椋 義則
+63	+0.33	52	+1.16	+0.31	+0.64	0.00	+1.54	1.90	101	+1.28	47	123	北海道 和寒町	鷺見 重
+56	+0.08	54	+0.99	+0.38	+0.66	-0.51	+1.92	1.50	103	+1.99	47	124	北海道 紋別市	株式会社 T-FARM
+58	+0.20	55	+0.98	+0.48	+0.72	+0.90	+1.03	1.74	100	+0.98	47	123	北海道 日高町	梅村 義郎
+55	0.00	57	+1.07	+0.36	+0.10	+0.84	+1.57	1.93	101	+1.28	37	144	北海道 中標津町	本田 正志

である。

順位	国際ID	略号	名号	遺伝因子	総合指数	産乳成分	泌乳形質 (EBV)			
							信国内	乳量	乳脂肪	
							頼娘牛	(kg)	(kg)	(%)
							度割合			
							(%) (%)			
				(BLAD・CVM)						
1	HOL840M003131083927	0014H07770	アオツ シルバ- ヒーリス ET	BLF CVF	+4,619	+4,276	89 0	+1,899	+129	+0.50
2	HOL840M003129340690	0014H07796	ウエルカム シルバ- グリフ ET	BLF CVF	+4,203	+3,848	88 0	+1,100	+117	+0.72
3	HOL840M003126539652	0001H12786	ユー- トロイ ハイム ライバ- ET	BLF CVF	+4,136	+4,070	88 0	+2,558	+98	-0.01
4	HOL840M003129016236	0007H13454	S-S-I ジョス-パ- ロケットファイア- ET	BLF CVF	+4,129	+3,873	83 0	+2,547	+77	-0.19
5	HOLUSAM000072128196	0203H01513	MR マツカツ ダンテ 1407 ET	BLF CVF	+4,043	+3,707	89 0	+2,272	+86	-0.02
6	HOLUSAM000073316308	0001H11376	ワグリン ジェイシー タバスコ ET	BLF CVF	+4,015	+3,682	91 0	+1,953	+68	-0.07
7	HOL840M003126218688	0007H13334	S-S-I キングヒン フォントム ET	BLF CVF	+3,922	+3,707	88 0	+1,866	+93	+0.19
8	HOLUSAM000073953444	0011H11779	ボ-マツス アルタツツ ショット ET	BLF CVF	+3,910	+3,735	91 0	+1,577	+95	+0.31
9	HOL840M003013614152	0029H17747	クツキカッター ハバ- ET	BLF CVF	+3,843	+3,344	91 0	+423	+88	+0.74
10	HOL840M003010356325	0203H03005	ミスター ジェイシー デュコイ 57578 ET	BLF CVF	+3,814	+3,565	86 0	+2,439	+55	-0.34
10	HOLUSAM000074024948	0029H18225	パインツリー ハーリー ET	BLF CVF	+3,814	+3,336	86 0	+1,518	+106	+0.44
12	HOLUSAM000055618778	0011H11493	グレンデューハイブ アルトホット	BLF CVF	+3,811	+3,260	92 0	+1,937	+68	-0.06
13	HOLUSAM000070625988	0029H16714	デス- 11236 ハーリスト ET	BLF CVF	+3,810	+3,418	98 1	+745	+77	+0.49
14	HOLDNKM0000000257840	D-823160	ボナム ET	BLF CVF	+3,805	+3,226	86 0	+1,462	+54	-0.02
15	HOLUSAM000072851690	0029H17709	デス- 12147 オールスター ET	BLF CVF	+3,762	+3,329	90 0	+1,245	+59	+0.11
16	HOL840M003125201993	0250H13267	S-S-I モントロス デュク ET	BLF CVF	+3,715	+3,666	92 0	+1,797	+104	+0.31
17	HOL840M003129128855	0097H41774	ビーク ホットライン ET	BLF CVF	+3,685	+3,108	90 0	+872	+92	+0.58
18	HOLUSAM000072128125	0151H00681	EDG ルビコン ET	BLF CVF	+3,679	+3,197	92 0	+802	+110	+0.78
19	HOL840M003014562173	0200H10850	サンデーパレー アナキ ET	BLF CVF	+3,649	+3,241	86 0	+1,560	+62	+0.01
20	HOL840M003008897582	0007H11621	S-S-I スノーマン メイフラワー ET	BLF CVF	+3,626	+3,153	99 4	+2,009	+65	-0.12
21	HOLUSAM000073143748	0513H03091	ロ-ンリー ミッドナイト デュッサー ET	BLF CVF	+3,613	+2,781	91 0	+1,181	+71	+0.24
22	HOL840M003131003184	0250H13531	S-S-I ミリントン トテム ET	BLF CVF	+3,607	+2,982	85 0	+1,014	+90	+0.49
23	HOLUSAM000072851617	0007H12421	デス- ミリントン 12074 ET	BLF CVF	+3,570	+3,308	90 0	+1,281	+104	+0.51
24	HOLUSAM000070726929	0029H17553	ユッカー スーパーサイアー ジョス-パ- ET	BLF CVF	+3,561	+3,442	93 0	+2,116	+81	-0.01
25	HOLUSAM000073953451	0011H11781	ボ-マツス アルタツツ ショット ET	BLF CVF	+3,558	+3,372	85 0	+1,857	+90	+0.17
26	HOL840M003132417775	0250H12961	ウツト クレスト キング トツク	BLF CVF	+3,556	+2,888	87 0	+1,556	+74	+0.13
27	HOLUSAM000074345967	0007H12819	ハートジェンリー YDR アウトサイターズ ET	BLF CVF	+3,547	+3,330	86 0	+1,929	+87	+0.11
28	HOLUSAM000074186134	0001H11670	トリプルクラウン ゲートンサー ET	BLF CVF	+3,531	+3,218	90 0	+1,315	+72	+0.20
29	HOLNLDM000751487480	0011H11655	ビーク アルタマロン ET	BLF CVF	+3,483	+2,800	87 0	+1,612	+63	+0.01
30	HOLDEUM000358110848	0198H02061	パラレル ET	BLF CVF	+3,461	+2,985	80 0	+2,077	+53	-0.24
31	HOL840M003135087143	0200H10808	スタントンス ユースフル ET	BLF CVF	+3,449	+3,038	80 0	+420	+94	+0.80
32	HOL840M003125993715	0551H03379	ファニア デルタラムダ ET	BLF CVF	+3,424	+2,572	88 0	+1,190	+63	+0.16
33	HOLCANM000012264628	0200H10744	ボルディ V ジムナスト ET	BLF CVF	+3,408	+2,777	88 0	+1,395	+66	+0.11
34	HOLUSAM000072128215	0151H00690	ミスター モーグル デンバー 1426 ET	BLF CVF	+3,403	+3,233	91 0	+1,743	+87	+0.17
35	HOLUSAM000070192740	0007H11752	ロイレ-ン ブツクム ボブ 5170 ET	BLF CVF	+3,395	+3,019	89 0	+554	+81	+0.60
35	HOLUSAM000071630809	0001H11048	スプルスヘブン ストイック ET	BLF CVF	+3,395	+2,812	92 0	+1,596	+43	-0.18
37	HOL840M003128824393	0001H13087	ユー- ミー ランバ マイン ET	BLF CVF	+3,392	+3,330	85 0	+2,138	+87	+0.04
38	HOLUSAM000058591942	0029H16909	ラークレスト コマンダー ET	BLF CVF	+3,369	+2,856	98 2	+1,183	+74	+0.27
39	HOL840M003012574967	0151H00742	EDG ボブ キプロス 15120 ET	BLF CVF	+3,365	+2,852	89 0	+799	+83	+0.52
40	HOL840M003129205459	0011H11725	ビーク アルタミューレト ET	BLF CVF	+3,312	+2,795	91 0	+1,539	+65	+0.05

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

なお、本評価報告はインターブルによる日本向けの国際評価値を利用しているが、泌乳持続性、産子難産率及び産子死産率について

(注2)遺伝ベースは2010年に生まれた検定牛の平均。

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

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

(注5)血統濃度が不明、または93%未満の種雄牛は血統濃度を表示しない。

(注6)表中の各成分は、重み付け後の数値を表示している(産乳成分の重み=7.0、耐久性成分の重み=1.8、病繁殖成分の重み=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形質が評価値を持たない場合、その形質の評価値を0として計算に用いる。

(注8)娘牛受胎率は、初産娘牛受胎率である。

			体型形質 (EBV)						疾病繁殖成分		体細胞スコア		在群能力		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
			信賴度	国内娘牛割合	決定得点	肢蹄	乳器	信賴度					信賴度	信賴度	信賴度	信賴度	信賴度	信賴度	信賴度	信賴度	信賴度				
乳蛋白質	耐久性成分		(%)	(%)	(点)	(%)	(%)			(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(日)	(%)		
+76	+0.13	+341	72	0	+1.15	+0.47	+1.36	+2	2.32	76	102							81	37	84	135	100			
+68	+0.31	+350	66	0	+1.10	+0.54	+1.16	+5	2.75	42	102							73	46	76	122	100			
+83	0.00	+398	70	0	+1.30	+0.56	+1.26	-332	2.88	65	100							78	22	81	176	100			
+86	+0.03	+139	67	0	+0.75	-0.03	+0.80	+117	1.95	34	102							63	48	65	126	100			
+77	+0.03	+392	77	0	+1.33	+0.57	+1.31	-56	2.15	76	103				90	5	92	6	81	37	84	150	100		
+84	+0.19	+205	79	0	+0.94	+0.58	+0.66	+128	1.65	76	102				57	5	80	5	81	45	88	133	100		
+74	+0.12	+287	73	0	+1.40	+0.30	+1.31	-72	1.97	70	101							76	29	76	158	100			
+74	+0.21	+100	77	0	+0.53	0.00	+0.82	+75	1.72	53	103							78	41	84	140	100			
+65	+0.53	+396	75	0	+1.18	+0.66	+1.27	+103	2.00	72	103				33	4	78	6	73	46	85	127	100		
+86	+0.06	+182	65	0	+0.89	+0.62	+0.61	+67	1.77	64	103							74	42	77	140	100			
+57	+0.08	+285	66	0	+0.97	+0.55	+0.94	+193	1.95	46	103							79	51	81	113	100			
+71	+0.08	+487	81	0	+1.68	+0.90	+1.56	+64	2.16	85	101				75	7	91	6	82	40	91	129	100		
+72	+0.48	+350	87	0	+0.88	+0.26	+1.21	+42	1.91	92	102	90	+1.11	82	4	95	6	90	40	94	144	100			
+76	+0.26	+481	70	0	+1.07	+0.80	+1.46	+98	1.79	64	103							59	37	80	134	100			
+77	+0.35	+369	78	0	+0.95	+0.49	+1.20	+64	1.89	75	103				69	4	83	6	70	38	82	137	100		
+68	+0.09	+117	81	0	+1.09	-0.24	+1.16	-68	1.98	80	101				42	6	52	5	80	34	88	157	100		
+56	+0.27	+625	80	0	+2.05	+0.97	+2.20	-48	2.24	51	101							68	36	79	146	100			
+51	+0.25	+453	84	0	+1.23	+0.91	+1.47	+29	1.93	84	103	83	+0.94	98	5	98	4	83	40	90	145	100			
+73	+0.21	+397	67	0	+1.22	+0.01	+1.57	+11	2.30					38	5	59	6	45	47	37	134	100			
+69	+0.03	+341	94	5	+0.75	+0.73	+1.23	+132	1.83	90	102	91	+1.42	97	4	98	6	92	40	94	132	100			
+55	+0.16	+697	79	0	+1.14	+0.59	+2.20	+135	1.95	74	101				76	5	72	5	77	46	85	123	100		
+53	+0.20	+469	65	0	+1.39	+0.52	+1.84	+156	1.52	34	102							49	44	55	132	100			
+57	+0.14	+149	76	0	+0.79	+0.36	+0.82	+113	1.70	78	103							82	47	84	134	100			
+71	+0.02	+112	82	0	+0.73	-0.10	+0.75	+7	2.03	86	102	79	+0.68	92	5	98	6	86	38	92	145	100			
+65	+0.04	+121	65	0	+0.81	-0.05	+0.89	+65	2.02	34	103							69	41	72	133	100			
+57	+0.06	+665	71	0	+2.44	+1.16	+2.38	+3	2.21					83	6	90	6	50	38	51	138	100			
+65	+0.02	+197	68	0	+0.88	+0.19	+0.89	+20	1.94	45	102							73	40	77	143	100			
+68	+0.24	+277	77	0	+0.92	-0.04	+1.52	+36	2.24	71	102	56	+0.97	41	5	62	6	78	45	82	135	100			
+59	+0.07	+617	65	0	+1.52	+0.71	+2.51	+66	1.98	51	103							60	43	64	134	100			
+69	+0.01	+360	67	0	+1.21	+0.81	+1.20	+116	1.65									37	45	60	135	100			
+53	+0.41	+325	62	0	+1.03	+0.63	+0.81	+86	2.00									38	45	44	130	100			
+52	+0.13	+709	73	0	+2.10	+0.74	+2.73	+143	1.63	33	102				51	5	57	5	57	47	61	131	100		
+57	+0.11	+489	72	0	+1.33	+0.78	+1.72	+142	1.50	50	103							53	42	65	135	100			
+62	+0.05	+248	79	0	+0.88	+0.04	+1.49	-78	2.45	80	100	68	+2.29	49	5	69	5	81	40	87	153	100			
+58	+0.41	+320	74	0	+0.93	+0.07	+1.47	+56	2.21	79	101							83	47	86	129	100			
+68	+0.15	+542	80	0	+1.23	+0.57	+2.04	+41	1.92	83	103				85	7	92	5	83	42	89	140	100		
+65	-0.04	+78	62	0	+0.38	+0.19	+0.38	-16	2.29	37	101							66	42	74	139	100			
+56	+0.17	+527	88	0	+1.46	+0.58	+1.81	-14	2.11	93	102	94	+1.19	80	6	93	5	88	34	93	148	100			
+52	+0.26	+336	72	0	+1.33	+0.33	+1.63	+177	1.77	62	101							66	48	75	121	100			
+58	+0.08	+497	78	0	+1.30	+0.59	+1.81	+20	1.94	61	103							76	42	84	143	100			

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。

る値。

1)のキャリアー、CVFIはCVM検査済み陰性であることを示す。

令和 2 年 3 月 26 日

2020-4 月の国際評価に係る変更点

管理形質（気質・搾乳性）のモデル変更と国際評価への参加

2020-4 月の国際評価より管理形質の遺伝的能力評価（遺伝評価）モデルの変更を行った上で、2020-4 月から国際評価に参加します。国際評価に参加することで、多くの海外種雄牛について管理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管理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。

管理形質の遺伝評価は、これまでサイア&MGS モデル（注 1）で評価を行っていましたが、ゲノミック評価を効率的に行うことを目的としてアニマルモデル（注 2）に変更します。海外種雄牛の管理形質は、これまで国内評価で求めた国内娘牛記録を持つ海外種雄牛についてのみ評価値を掲載してきましたが、モデル変更後は国内娘牛記録の有無に関わらずインターブルにより公表された国際評価値が公表されます。この変更に伴いこれまで公表してきた海外種雄牛の管理形質の評価値が変動しますが、序列が大きく変わる変動ではありません（図参照）。

なお、雌牛についても管理形質の評価値が 2020-8 月評価から公表されます。また、SNP を持つ個体について後代検定済種雄牛・経産牛は GEBV、若雄牛・未經産牛は GPI によるゲノミック評価値の公表を 2020-8 月評価から開始する予定です。

（注 1）サイア&MGS モデル : 種雄牛と母方祖父間の血縁関係を考慮したモデル

（注 2）アニマルモデル : すべての個体間の血縁関係を考慮したモデル

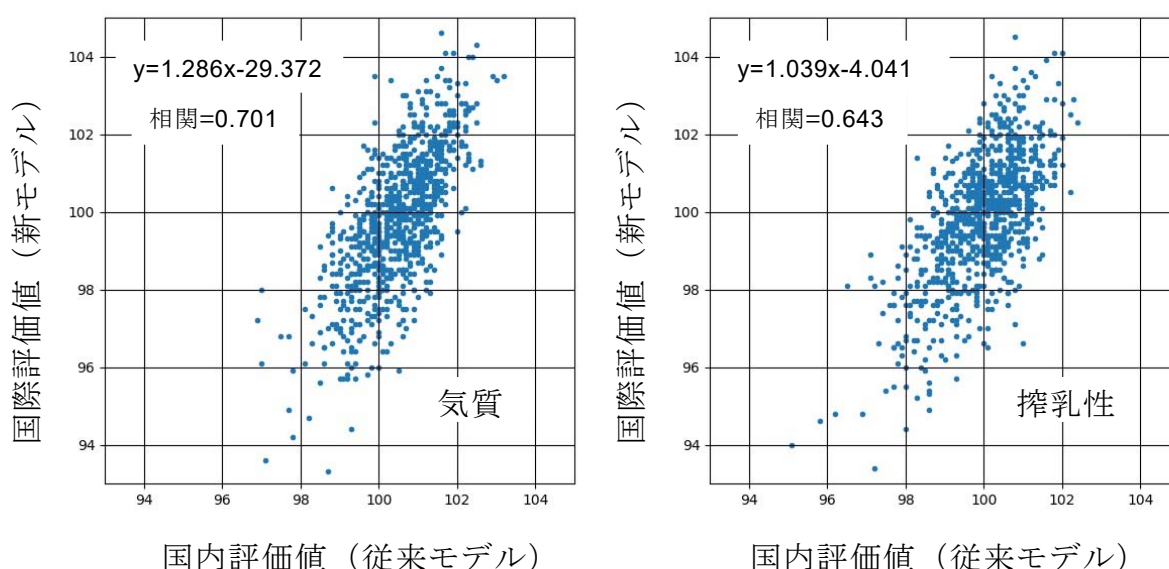


図 10 牛群 15 頭以上の娘牛記録を持つ海外種雄牛の新モデルと従来モデル間の変動（気質 861 頭、搾乳性 870 頭）

令和2年7月31日

ホルスタイン種の2020-8 月評価に係る変更点

2020-8 月の国内評価および国際評価において、在群能力および管理形質（気質・搾乳性）の遺伝的能力評価モデルの変更を行います。

1. 在群期間から在群能力への変更と国際評価への参加

長命性に関する形質としてこれまで在群期間を評価してきましたが、2020-8 月評価から在群能力に変更します。在群期間では、酪農経営において飼養された期間（最長 84 ヶ月齢）を形質の定義としてきましたが、在群能力では、3 産までの各乳期を前・中・後期に分割した全 9 区分において検定牛が生存していたかどうかを評価します。したがって、在群期間では、84 ヶ月齢に達するか 84 ヶ月齢以内に死亡・廃用・淘汰されるまで表型値を得ることができませんでしたが、在群能力では各乳期区分の生存情報を随時更新していくために、早期に表型値を得ることが可能となります。

同時に、在群能力については国際評価に参加します。このことにより、海外種雄牛の在群能力の評価値が判明し、それら評価値をリファレンスとして利用することで、ゲノミック評価の精度が向上するとともに、SNP 情報を持つ雌牛については、在群能力並びに種雄牛のみ公表してきた長命連産効果のゲノミック評価値（未經産牛は GPI、経産牛は GEBV）の公表を併せて開始します。

在群期間から在群能力への変更にあたっては、形質の定義と評価手法が大幅に変更されるため、2020-8 月評価では評価値の変動が大きくなります。在群期間と在群能力との相関は検定済種雄牛で 0.84、若雄牛で 0.81 です(図 1)。また、長命連産効果の計算に使われていた在群期間も在群能力に変更するため、長命連産効果でも若干の変動があります。変更前後の相関は検定済種雄牛と若雄牛のどちらも 0.96 でした(図 2)。

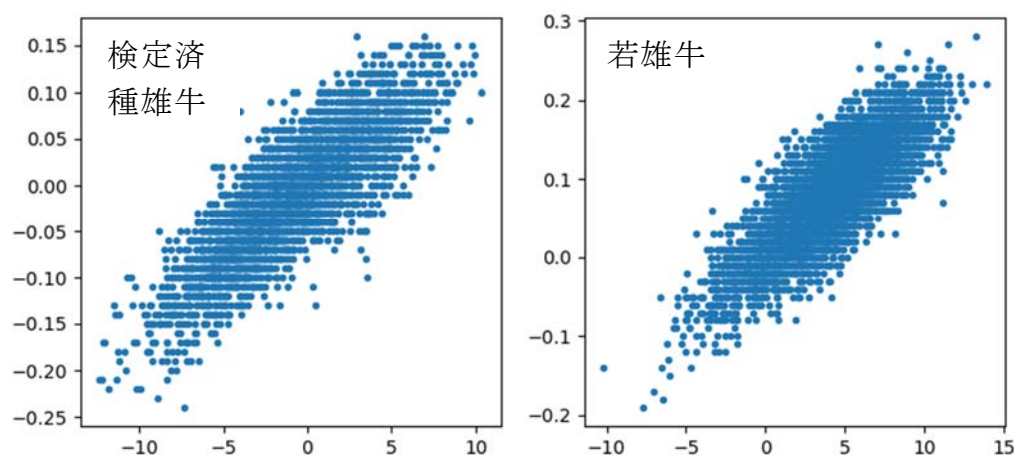


図 1. 在群期間(横軸)と在群能力(縦軸)の相関

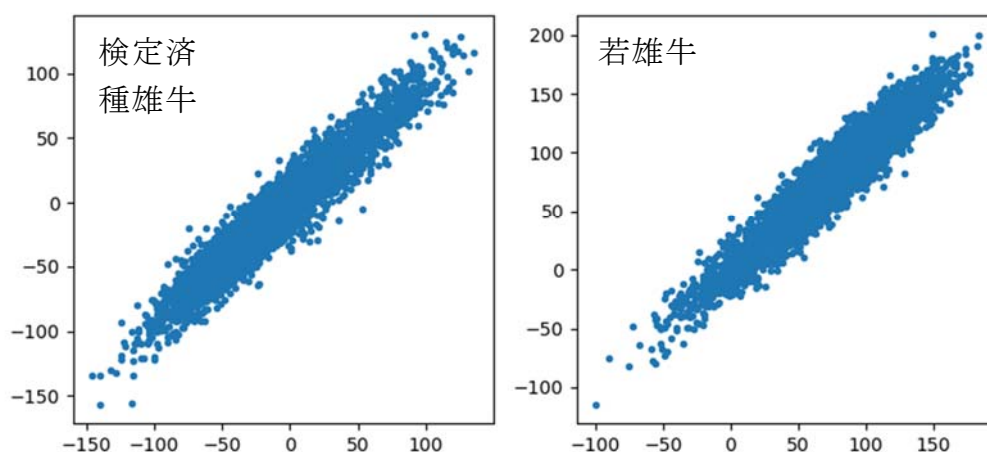


図 2. 長命連産効果 (/1000) の変更前 (横軸) と変更後 (縦軸) の相関

長命性に関する形質は、国によって定義と方法に大きな違いがあるため、海外との比較が難しい場合もありますが、新たに評価する在群能力はアメリカ合衆国やカナダとは比較的相関の高い評価になっています(表 1 参照)。

表 1. 長命性に関する形質の国際評価における国間の遺伝相関

国	遺伝相関	国	遺伝相関	国	遺伝相関	国	遺伝相関
カナダ	0.94	ドイツ	0.86	スイス	0.72	オランダ	0.59
南アフリカ	0.90	北欧3国	0.85	ニュージーランド	0.70	チェコ	0.55
イギリス	0.89	スペイン	0.85	ハンガリー	0.68	フランス	0.50
ベルギー	0.89	アイルランド	0.83	イタリア	0.67	イスラエル	0.47
アメリカ合衆国	0.87	スロベニア	0.76	オーストラリア	0.62	ポーランド	0.45

2. 管理形質（気質・搾乳性）のモデル変更と雌牛の評価値の公表開始

令和 2 年 3 月 26 日に「2020-4 月の国際評価に係る変更点」でお知らせした通り、2020-8 月評価より管理形質について遺伝的能力評価モデルを変更し、評価値の公表を行います。

管理形質については、これまでサイア&MGS モデル（注 1）で評価を行ってきましたが、雌牛の評価を行うこと並びにゲノミック評価を効率的に行うことを目的としてアニマルモデル（注 2）に変更しています。この変更に伴い、評価値の変動はありますが、序列が大きく変わる変動ではありません（図 3 参照）。

また、今回の変更により、雌牛についても管理形質の評価値の公表を開始するとともに、SNP を持つ個体については、後代検定済種雄牛・経産牛は GEBV、若雄牛・未經産牛は GPI によるゲノミック評価値を公表します。

資料5 ホルスタイン種の2020-8 月評価に係る変更点

(注 1) サイア&MGS モデル : 種雄牛と母方祖父間の血縁関係を考慮したモデル

(注 2) アニマルモデル : すべての個体間の血縁関係を考慮したモデル

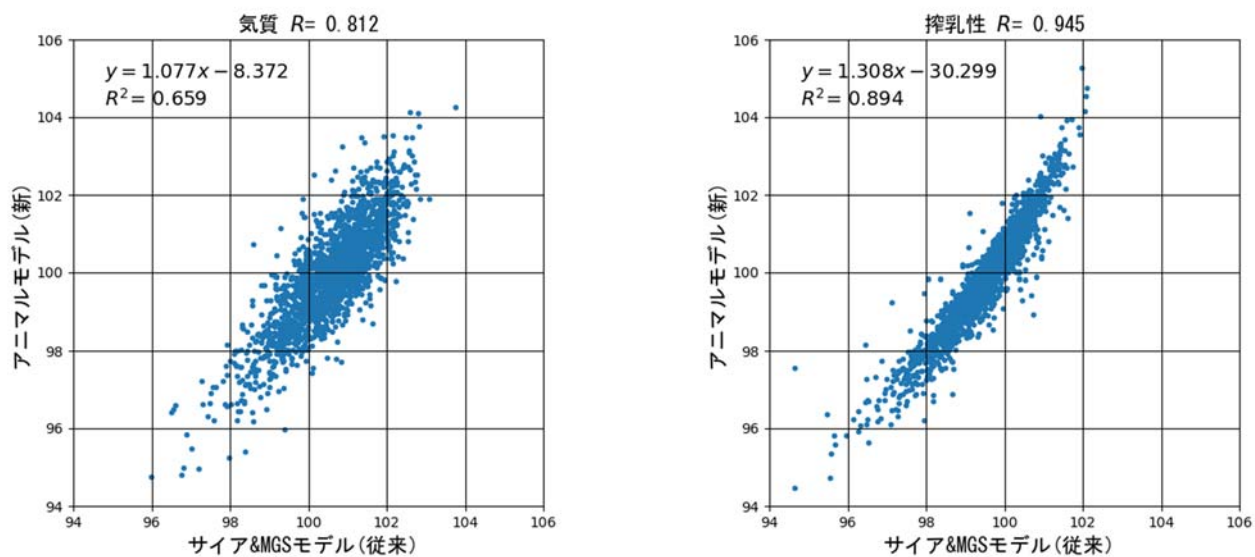
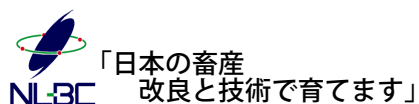


図 3. 国内種雄牛の新モデルと従来モデルとの変動

国際評価概要 - 2019-12月 -



2019 年 12 月 3 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	727	727	727	420	432	431	714	75	663
アメリカ	40,670	40,670	40,592	32,633	34,574	34,324	40,448	25,132	39,492
アルゼンチン	3	3	3	0	0	0	3	0	3
イギリス	3,859	3,859	3,859	2,695	2,695	2,759	3,556	3,011	3,227
イスラエル	1,246	1,246	1,246	0	0	0	1,246	1,225	0
イタリア	6,020	6,020	6,020	5,912	5,974	5,913	6,017	5,919	5,936
ウルグアイ	73	73	73	0	0	0	73	0	71
エストニア	559	559	559	376	376	376	550	0	0
オランダ	16,333	16,333	16,333	15,336	15,561	15,463	16,268	14,908	15,714
オーストラリア	5,153	5,153	5,153	2,224	2,559	2,559	5,063	123	5,091
オーストリア	124	124	124	53	53	53	124	117	116
カナダ	9,535	9,535	9,535	8,233	8,686	8,225	9,506	6,968	7,507
韓国	275	274	275	0	0	242	254	0	0
クロアチア	30	30	30	0	0	0	30	0	0
スイス	2,112	2,112	2,112	1,990	1,990	1,990	2,110	2,017	90
スウェーデン	1,693	1,693	1,693	1,402	1,402	1,402	1,689	1,656	1,656
スペイン	1,422	1,422	1,422	1,403	1,404	1,401	1,422	26	1,344
スロバキア	112	112	112	4	4	4	112	2	0
スロベニア	215	215	215	172	172	172	215	0	0
チェコ	1,036	1,036	1,036	1,034	1,034	1,034	1,028	989	90
デンマーク	8,227	8,227	8,227	8,005	8,005	8,005	8,181	8,140	8,148
ドイツ	20,575	20,575	20,574	16,701	16,773	16,742	20,546	19,161	19,098
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	5,336	5,336	6,082	220	6,083
ハンガリー	1,173	1,173	1,173	603	821	821	704	66	52
フィンランド	1,203	1,203	1,203	1,039	1,038	1,039	1,198	1,089	1,089
フランス	15,711	15,710	15,709	11,673	15,254	11,683	15,637	14,617	14,620
ベルギー	740	740	740	387	674	665	738	461	500
ポルトガル	89	89	89	86	86	86	89	0	0
ポーランド	5,957	5,957	5,957	5,446	5,446	5,446	5,957	5,766	4,709
南アフリカ	550	549	549	0	0	0	431	0	511
ラトビア	73	73	73	0	0	0	65	0	0
リトアニア	301	301	301	0	0	0	299	0	0
ルクセンブルク	100	100	100	93	93	93	100	99	98

2. 日本と各国間の遺伝相関

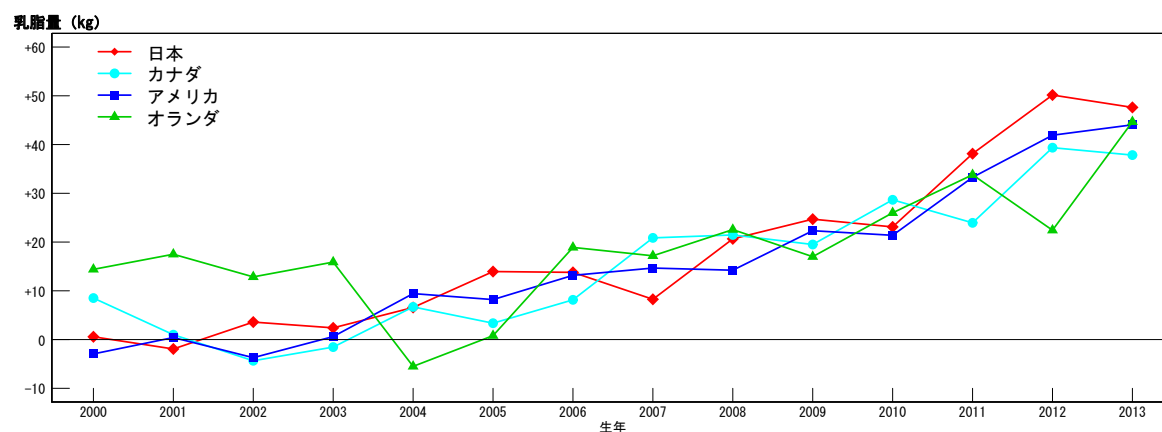
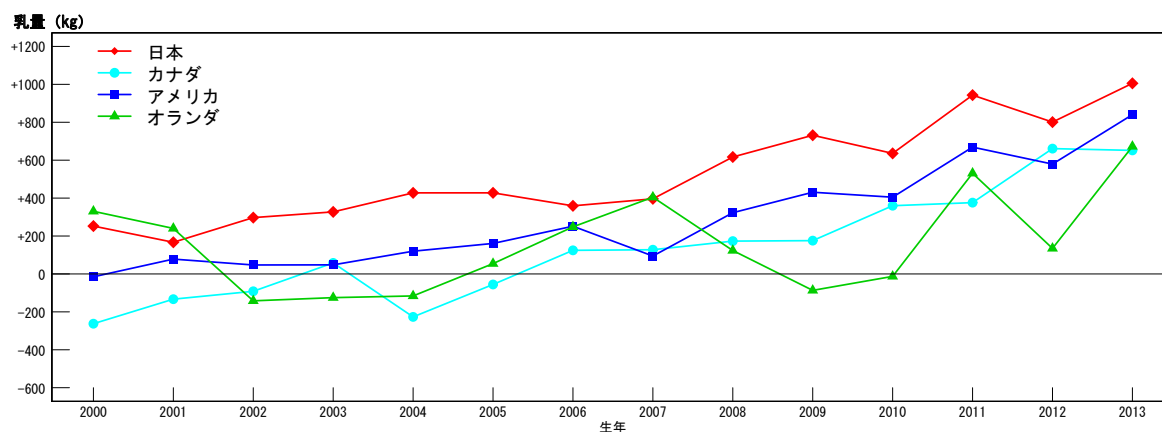
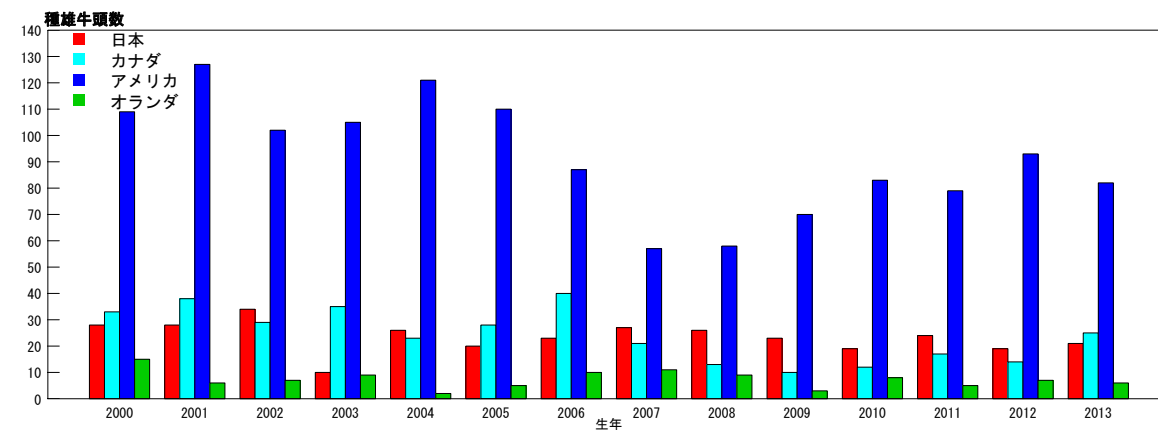
日本と各国間の遺伝相関を表.2 に示した。なお、北欧3国とはデンマーク・フィンランド・スウェーデンのことである。

表.2 国際評価における日本と各国間の遺伝相関（：国名順）

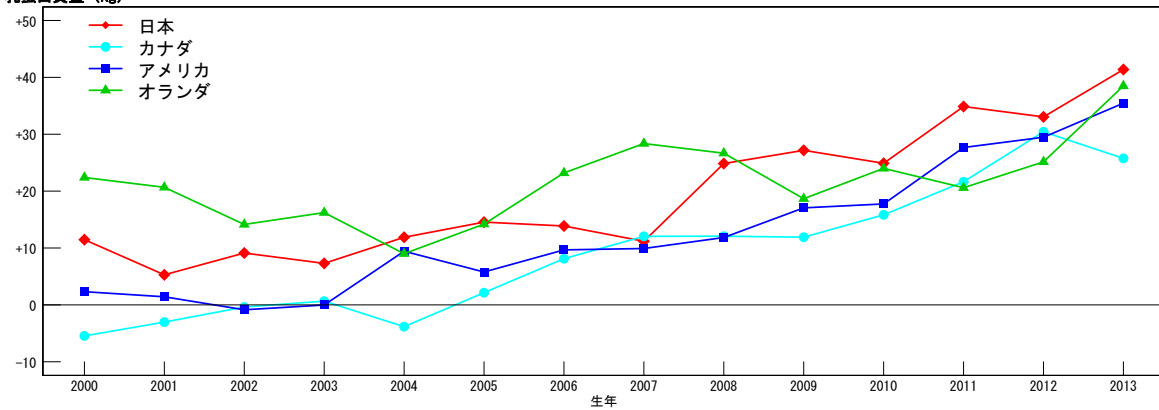
国	乳量	乳脂量	乳蛋白 質量	肢蹄	乳器	決定得点	体細胞 スコア	初産娘牛 受胎率	空胎日数
アイルランド	0.82	0.81	0.75	0.69	0.77	0.58	0.86	—	0.87
アメリカ	0.93	0.90	0.91	0.84	0.92	0.82	0.88	0.90	0.92
イギリス	0.84	0.85	0.83	0.65	0.86	0.80	0.88	0.70	0.87
イスラエル	0.87	0.83	0.83	—	—	—	0.84	0.82	—
イタリア	0.89	0.86	0.87	0.71	0.86	0.82	0.88	0.70	0.94
ウルグアイ	0.80	0.80	0.80	—	—	—	0.88	—	0.87
エストニア	0.87	0.87	0.84	0.67	0.79	0.77	0.88	—	—
オランダ	0.91	0.89	0.87	0.65	0.86	0.77	0.88	0.82	0.87
オーストラリア	0.75	0.69	0.68	0.40	0.79	0.56	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	0.82	0.77	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	0.89	—
ドイツ	0.91	0.90	0.87	0.77	0.89	0.77	0.88	0.70	0.90
ニュージーランド	0.69	0.69	0.69	—	0.81	0.56	0.86	—	0.64
ハンガリー	0.85	0.80	0.80	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	0.76
ベルギー	0.84	0.83	0.80	0.65	0.83	0.81	0.88	—	0.87
北欧3国	0.93	0.92	0.91	0.71	0.80	0.75	0.88	0.83	0.90
ポルトガル	0.80	0.80	0.80	0.65	0.79	0.75	0.88	—	—
ポーランド	0.90	0.88	0.87	0.73	0.80	0.75	0.88	0.67	0.92
南アフリカ	0.83	0.80	0.80	—	—	—	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

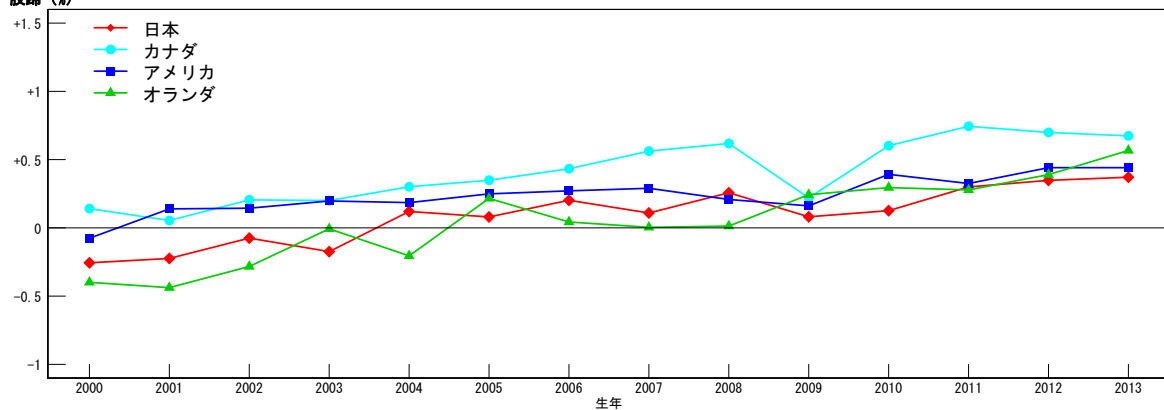
日本国内でこれまでに供給可能であった種雄牛（※後代検定において選抜・供給された国内後代検定済種雄牛および家畜精液輸入協議会（SIC）から報告のあった海外種雄牛が該当）の頭数および遺伝的能力の趨勢を示した。



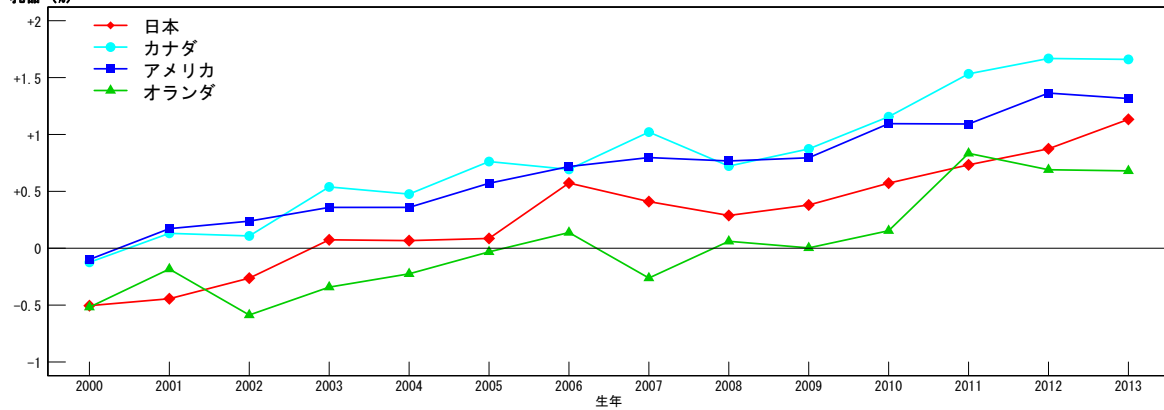
乳蛋白質量 (kg)



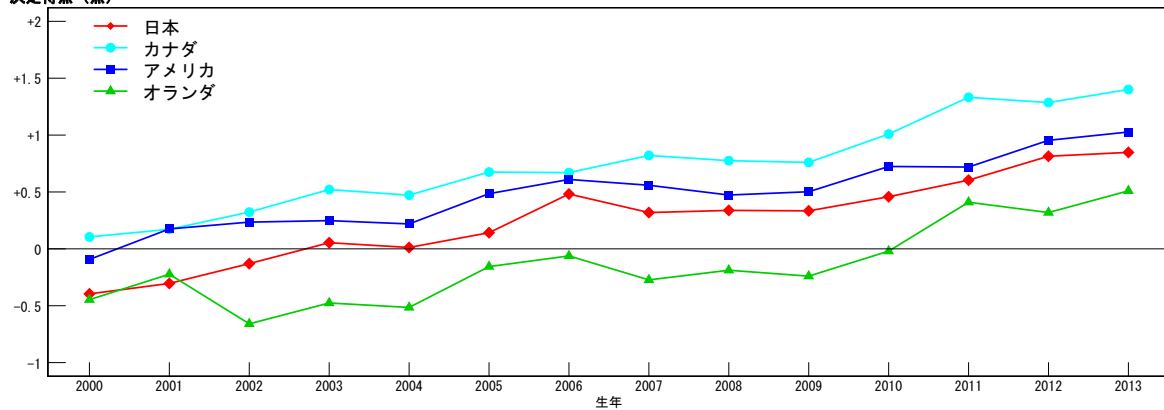
脂肪 (%)



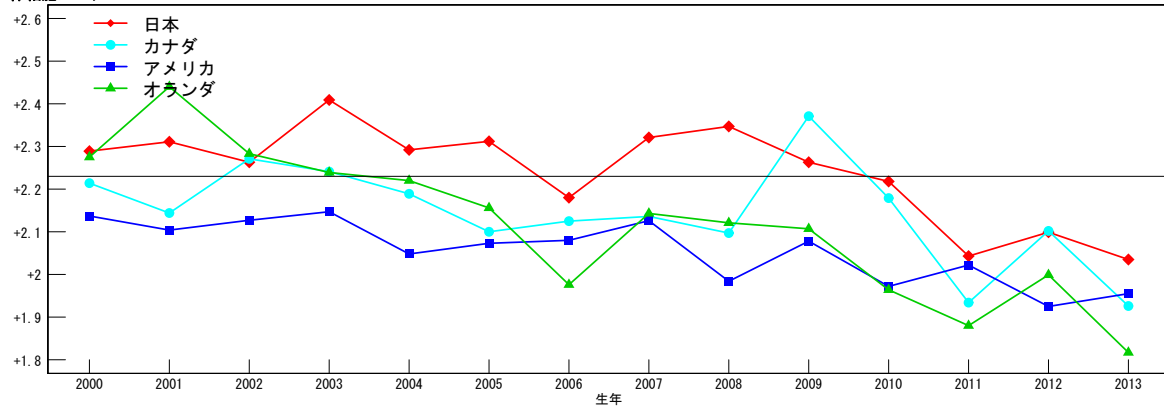
乳器 (%)



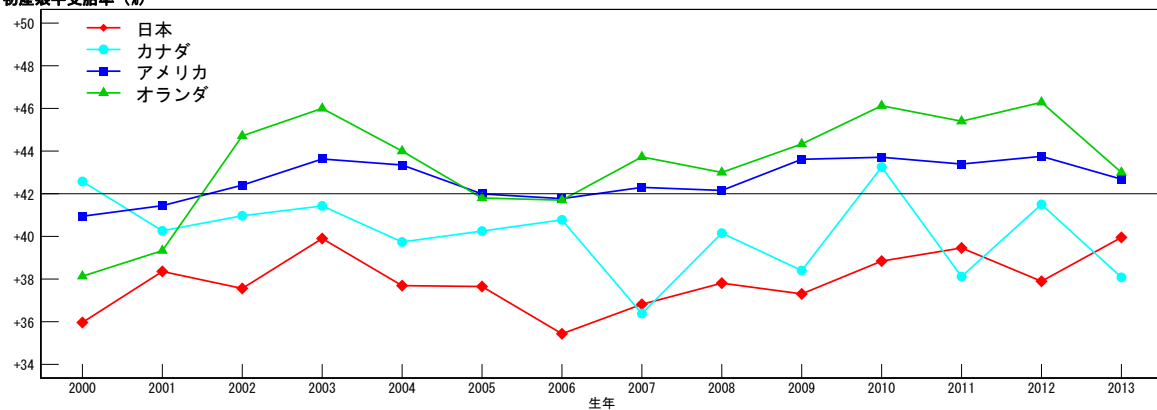
決定得点 (点)



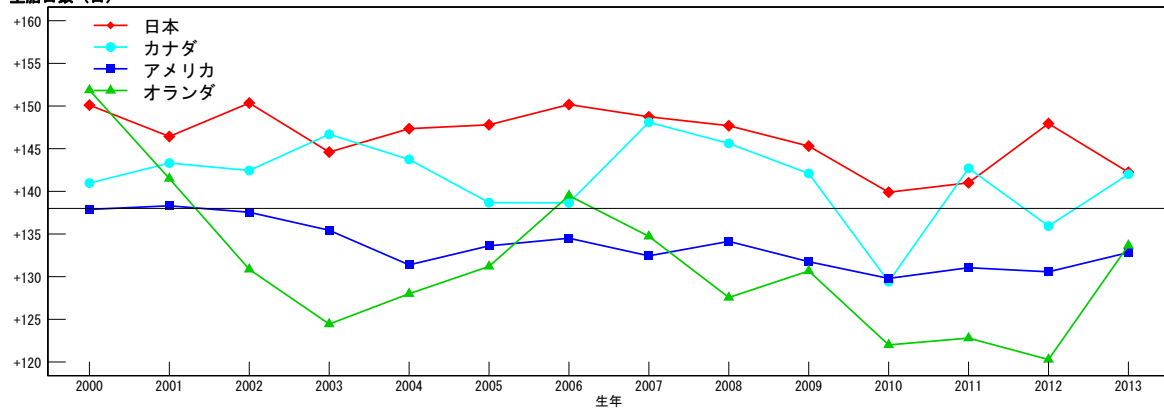
体細胞スコア



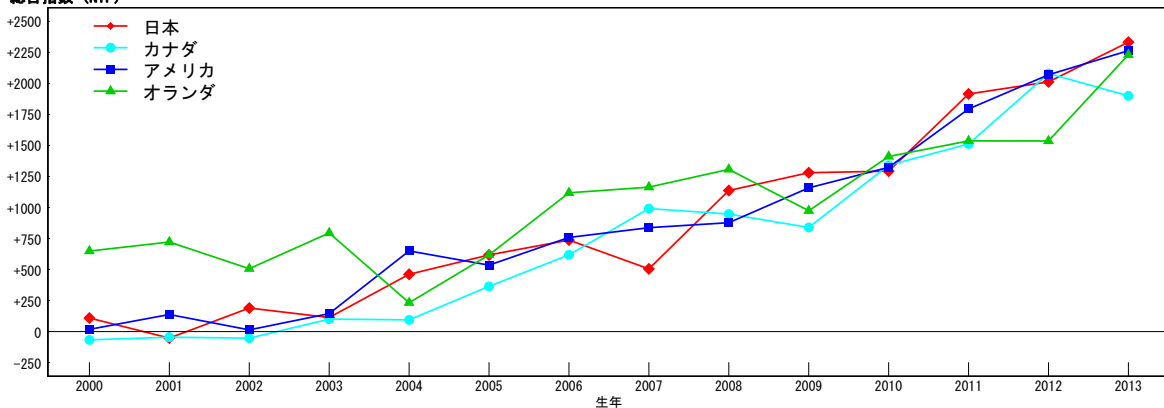
初産犊牛受胎率 (%)



空胎日数 (日)



総合指数 (NTP)



令和2年2月18日

2020-2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. 新規種雄牛

今回、5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
2	JP3H57288	グリーンエンジェル ラークレスト JC スター ET	+3,024	+2,597	+254	+173	コインファームス ジェイシー CRI ET
5	JP3H57255	SEA-LAKE ストーン GT マエストロ	+2,805	+2,559	+447	-201	ストーン ファインリー パーンス ET
8	JP3H57378	オムラ パラード ET	+2,644	+2,077	+469	+98	ミスター ウェルカム ヒル タンゴ ET
17	JP3H57282	RCA ラルマ コールマン ET	+2,523	+2,187	+362	-26	ヘルテュイス レット イット スノー ET
22	JP3H57298	クレーン レッツ カーニバル ET	+2,454	+2,006	+437	+11	ヘルテュイス レット イット スノー ET

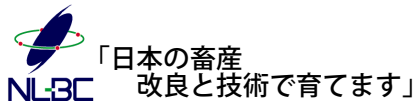
※各成分は重み付け後の数値(産乳成分の重み:7.0、耐久性成分の重み:1.8、疾病繁殖成分の重み:1.2)。

2. 供用中種雄牛の動き

前回（2019-8月）と比べ、ランキングが大きく変動した種雄牛※はいませんでした。

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

国内評価概要 - 2020-2月 -



令和 2 年 2 月 18 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

2020-2 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)	87,940,921	89,591,028
データ数 (初産)	35,792,722	36,725,727
データ数 (2 産)	29,975,187	30,440,797
データ数 (3 産)	22,173,012	22,424,504
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	93,618,658	94,885,189
管理グループ：HTDT	4,196,859	4,240,206
: hyp	729,788	738,065
: BM	24	24
: PA	68	68
個体 種雄牛 (検定牛の父)	12,516	12,556
その他父牛	9,504	9,549
検定牛	4,381,002	4,449,428
その他雌牛	989,320	986,453
遺伝グループ	175	175
恒久的環境	4,381,002	4,449,428

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)	1,466,124	1,835,429	1,301,862	1,507,273	889,689	687,015
データ数 (初産)	1,016,329	1,214,862	922,606	1,044,038	668,219	514,151
データ数 (2 産)	305,496	404,656	256,150	313,550	140,162	109,267
データ数 (3 産)	144,299	215,911	123,106	149,685	81,308	63,597
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	3,628,851	4,347,965	3,307,083	3,715,024	2,414,379	1,953,458
審査グループ：HCDP	217,132	268,950	193,676	222,560	132,576	103,786
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)	8,839	10,419	8,252	9,004	6,174	5,052
その他父牛	5,402	7,798	4,893	5,593	4,742	5,006
審査牛	1,162,723	1,440,685	1,044,456	1,194,740	721,855	558,151
その他雌牛	1,071,908	1,179,304	1,011,226	1,088,263	827,053	723,188
遺伝グループ	81	81	81	81	81	81
恒久的環境	1,162,723	1,440,685	1,044,456	1,194,740	721,855	558,151

資料8 国内評価概要- 2020-2 月-

3) 体細胞スコア

データ数	33,128,437
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	11,440,716
管理グループ：HTDT	3,385,034
地域分娩年月：BMY	827
分娩時月齢：A	18
個体 種雄牛（検定牛の父）	11,171
その他父牛	2,842
検定牛	3,618,174
その他雌牛	804,038
遺伝グループ	426
恒久的環境	3,618,184

4) 在群期間

データ数	948,882
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	1,957,916
管理グループ（泌乳）：HYT	117,795
地域分娩年月：BMY	638
分娩時月齢：A	15
審査グループ（体型）：HCD	142,522
泌乳ステージ：L	12
個体 種雄牛（検定牛の父）	8,269
その他父牛	1,613
検定牛	948,882
その他雌牛	737,678
遺伝グループ	492

5) 産子・娘牛難産率

データ数	1,322,824
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	600,578
管理グループ：hy	126,416
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	454,703
(個体) 産子の父牛	9,705
娘牛の父牛	9,705
(個体の内訳)	
産子の父牛且つ娘牛の父牛	6,822
産子の父牛	848
娘牛の父牛	1,724
その他	311

6) 産子・娘牛死産率

データ数	7,721,470
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	357,541
管理グループ：hy	326,773
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	15,355
娘牛の父牛	15,355
(個体の内訳)	
産子の父牛且つ娘牛の父牛	8,874
産子の父牛	3,431
娘牛の父牛	2,777
その他	273

7) 気質・搾乳性

データ数	900,401
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	140,602
審査グループ：hcd	129,579
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）	8,872
その他父牛	2,123

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	1,918,093	3,298,570	2,473,179
方程式の大きさ：効果数 (内訳)		15,295,944	
管理グループ：FHY	138,089	284,058	257,751
初回授精月：FM	12	12	12
初回授精月齢：FA	15	25	25
交配相手：s	16,402	38,209	34,281
個体 種雄牛（検定牛の父）		11,204	
その他父牛		8,019	
検定牛		3,712,092	
その他雌牛		1,110,996	
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	2,650 頭
海外若雄牛	1,392 頭
泌乳記録の無い雌牛	30,471 頭
泌乳記録の有る雌牛	49,234 頭
リファレンス集団 種雄牛	11,274 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 年間に於ける後代検定済種雄牛、検定牛および直近 4 年間の国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の生年毎の遺伝的能力の平均 $\pm$ SD を表.3、その推移を図.1～2 に示した。これにより、年次毎の動向を見れば、泌乳形質の遺伝的能力がどのように改良されてきたかを知ることができる。更に、遺伝的能力の年当たりの改良量を数値で捉えるために、表.4 に最近 10 年間に於ける後代検定済種雄牛および検定牛の遺伝的改良量を示した。この値が大きいと直線の傾きが大きく、遺伝的改良量が大きいことを意味している。

表.3 泌乳形質の遺伝的能力の年次的変化

1) 後代検定済種雄牛

生年	頭 数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
1990	148	-945 $\pm$ 509	-23 $\pm$ 20	-81 $\pm$ 39	-30 $\pm$ 14	0.18 $\pm$ 0.30	0.03 $\pm$ 0.19	0.01 $\pm$ 0.13
1991	174	-957 $\pm$ 492	-22 $\pm$ 18	-77 $\pm$ 38	-27 $\pm$ 13	0.19 $\pm$ 0.29	0.08 $\pm$ 0.16	0.06 $\pm$ 0.12
1992	174	-945 $\pm$ 518	-22 $\pm$ 18	-78 $\pm$ 41	-27 $\pm$ 14	0.19 $\pm$ 0.29	0.07 $\pm$ 0.14	0.05 $\pm$ 0.12
1993	170	-916 $\pm$ 562	-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	-787 $\pm$ 574	-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	-628 $\pm$ 572	-17 $\pm$ 19	-50 $\pm$ 44	-17 $\pm$ 15	0.10 $\pm$ 0.29	0.07 $\pm$ 0.17	0.04 $\pm$ 0.14
1996	187	-477 $\pm$ 509	-16 $\pm$ 19	-40 $\pm$ 38	-14 $\pm$ 12	0.04 $\pm$ 0.26	0.03 $\pm$ 0.17	0.03 $\pm$ 0.13
1997	177	-448 $\pm$ 550	-15 $\pm$ 18	-36 $\pm$ 41	-11 $\pm$ 14	0.03 $\pm$ 0.28	0.05 $\pm$ 0.17	0.04 $\pm$ 0.14
1998	185	-312 $\pm$ 483	-9 $\pm$ 20	-23 $\pm$ 36	-7 $\pm$ 12	0.05 $\pm$ 0.26	0.05 $\pm$ 0.15	0.04 $\pm$ 0.13
1999	170	-194 $\pm$ 531	-8 $\pm$ 18	-13 $\pm$ 42	-3 $\pm$ 14	0.01 $\pm$ 0.24	0.05 $\pm$ 0.15	0.04 $\pm$ 0.13
2000	171	-135 $\pm$ 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	-86 $\pm$ 504	-1 $\pm$ 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	19 $\pm$ 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	29 $\pm$ 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 $\pm$ 537	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	157 $\pm$ 508	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	175 $\pm$ 513	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	274 $\pm$ 543	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	304 $\pm$ 527	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 $\pm$ 486	11 $\pm$ 19	35 $\pm$ 39	14 $\pm$ 14	-0.01 $\pm$ 0.26	0.06 $\pm$ 0.14	0.04 $\pm$ 0.13
2011	177	528 $\pm$ 519	20 $\pm$ 19	51 $\pm$ 39	20 $\pm$ 14	0.01 $\pm$ 0.25	0.05 $\pm$ 0.17	0.03 $\pm$ 0.13
2012	192	352 $\pm$ 549	21 $\pm$ 25	37 $\pm$ 41	17 $\pm$ 15	0.10 $\pm$ 0.32	0.07 $\pm$ 0.20	0.06 $\pm$ 0.15
2013	183	538 $\pm$ 548	31 $\pm$ 21	57 $\pm$ 41	25 $\pm$ 14	0.12 $\pm$ 0.25	0.11 $\pm$ 0.16	0.08 $\pm$ 0.14
2014	152	609 $\pm$ 535	33 $\pm$ 20	62 $\pm$ 39	27 $\pm$ 13	0.10 $\pm$ 0.27	0.09 $\pm$ 0.16	0.08 $\pm$ 0.13

2) 国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）

生年	頭 数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
2015	30	586 $\pm$ 358	39 $\pm$ 20	56 $\pm$ 29	30 $\pm$ 12	0.18 $\pm$ 0.24	0.12 $\pm$ 0.15	0.12 $\pm$ 0.11
2016	153	663 $\pm$ 421	43 $\pm$ 18	67 $\pm$ 31	33 $\pm$ 11	0.20 $\pm$ 0.24	0.12 $\pm$ 0.14	0.12 $\pm$ 0.11
2017	147	807 $\pm$ 420	49 $\pm$ 19	72 $\pm$ 32	39 $\pm$ 11	0.20 $\pm$ 0.26	0.09 $\pm$ 0.19	0.13 $\pm$ 0.12
2018	82	800 $\pm$ 437	59 $\pm$ 18	77 $\pm$ 32	42 $\pm$ 12	0.30 $\pm$ 0.22	0.15 $\pm$ 0.17	0.17 $\pm$ 0.11

3) 検定牛

生年	頭 数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
1993	121,904	-1,207 ± 510	-36 ± 20	-104 ± 39	-40 ± 13	0.14 ± 0.25	0.02 ± 0.15	-0.01 ± 0.11
1994	119,517	-1,156 ± 509	-33 ± 20	-99 ± 39	-38 ± 13	0.15 ± 0.23	0.03 ± 0.16	0.00 ± 0.11
1995	116,483	-1,129 ± 507	-28 ± 20	-97 ± 38	-36 ± 13	0.20 ± 0.23	0.03 ± 0.15	0.01 ± 0.11
1996	113,223	-1,057 ± 507	-26 ± 20	-91 ± 38	-34 ± 13	0.19 ± 0.24	0.03 ± 0.15	0.01 ± 0.11
1997	111,827	-952 ± 516	-22 ± 21	-81 ± 39	-31 ± 13	0.18 ± 0.24	0.03 ± 0.15	0.01 ± 0.11
1998	108,169	-895 ± 521	-20 ± 20	-75 ± 39	-27 ± 13	0.19 ± 0.24	0.05 ± 0.15	0.02 ± 0.11
1999	108,289	-813 ± 514	-18 ± 19	-67 ± 39	-24 ± 13	0.16 ± 0.23	0.05 ± 0.15	0.03 ± 0.11
2000	115,497	-759 ± 515	-17 ± 19	-62 ± 39	-22 ± 13	0.16 ± 0.24	0.05 ± 0.15	0.04 ± 0.11
2001	118,799	-673 ± 515	-15 ± 20	-55 ± 39	-19 ± 13	0.14 ± 0.24	0.05 ± 0.14	0.03 ± 0.11
2002	129,879	-570 ± 536	-12 ± 19	-47 ± 41	-16 ± 14	0.13 ± 0.24	0.04 ± 0.15	0.03 ± 0.12
2003	136,095	-474 ± 535	-11 ± 19	-39 ± 40	-14 ± 14	0.09 ± 0.22	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2004	131,783	-384 ± 523	-10 ± 19	-32 ± 39	-11 ± 13	0.06 ± 0.22	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2005	135,004	-349 ± 510	-7 ± 19	-29 ± 38	-10 ± 13	0.08 ± 0.22	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.11
2006	132,341	-230 ± 524	-6 ± 19	-19 ± 39	-7 ± 13	0.04 ± 0.22	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.11
2007	123,615	-179 ± 549	-6 ± 19	-14 ± 41	-4 ± 14	0.02 ± 0.21	0.03 ± 0.15	0.02 ± 0.12
2008	129,625	-153 ± 545	-5 ± 19	-12 ± 41	-4 ± 14	0.02 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.01 ± 0.11
2009	135,711	-83 ± 536	-2 ± 19	-7 ± 40	-3 ± 14	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.00 ± 0.11
2010*	135,439	1 ± 537	0 ± 19	0 ± 40	0 ± 13	0.01 ± 0.22	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.11
2011	131,087	59 ± 538	3 ± 19	6 ± 40	2 ± 13	0.02 ± 0.22	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
2012	133,732	76 ± 518	5 ± 19	8 ± 38	4 ± 13	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.16	0.02 ± 0.12
2013	136,673	136 ± 516	7 ± 19	11 ± 38	5 ± 13	0.02 ± 0.21	0.00 ± 0.16	0.01 ± 0.12
2014	132,198	214 ± 521	9 ± 19	18 ± 39	7 ± 13	0.01 ± 0.22	0.00 ± 0.16	0.01 ± 0.12
2015	130,138	274 ± 518	11 ± 19	25 ± 39	10 ± 13	0.01 ± 0.22	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11
2016	128,604	344 ± 508	16 ± 19	33 ± 38	13 ± 13	0.03 ± 0.20	0.03 ± 0.14	0.03 ± 0.11
2017	96,296	392 ± 478	19 ± 17	39 ± 36	16 ± 12	0.04 ± 0.19	0.05 ± 0.13	0.04 ± 0.10

注) *は、遺伝ベース年を表す。

表.4 泌乳形質における年当たり改良量

	後代検定済種雄牛 2005-2014	検定牛 2008-2017
乳量 kg	57.8	59.3
乳脂量 kg	3.6	2.5
無脂固形分量 kg	5.8	5.5
乳蛋白質量 kg	2.6	2.2
乳脂率%	0.014	0.001
無脂固形分%	0.008	0.003
乳蛋白質%	0.007	0.003

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

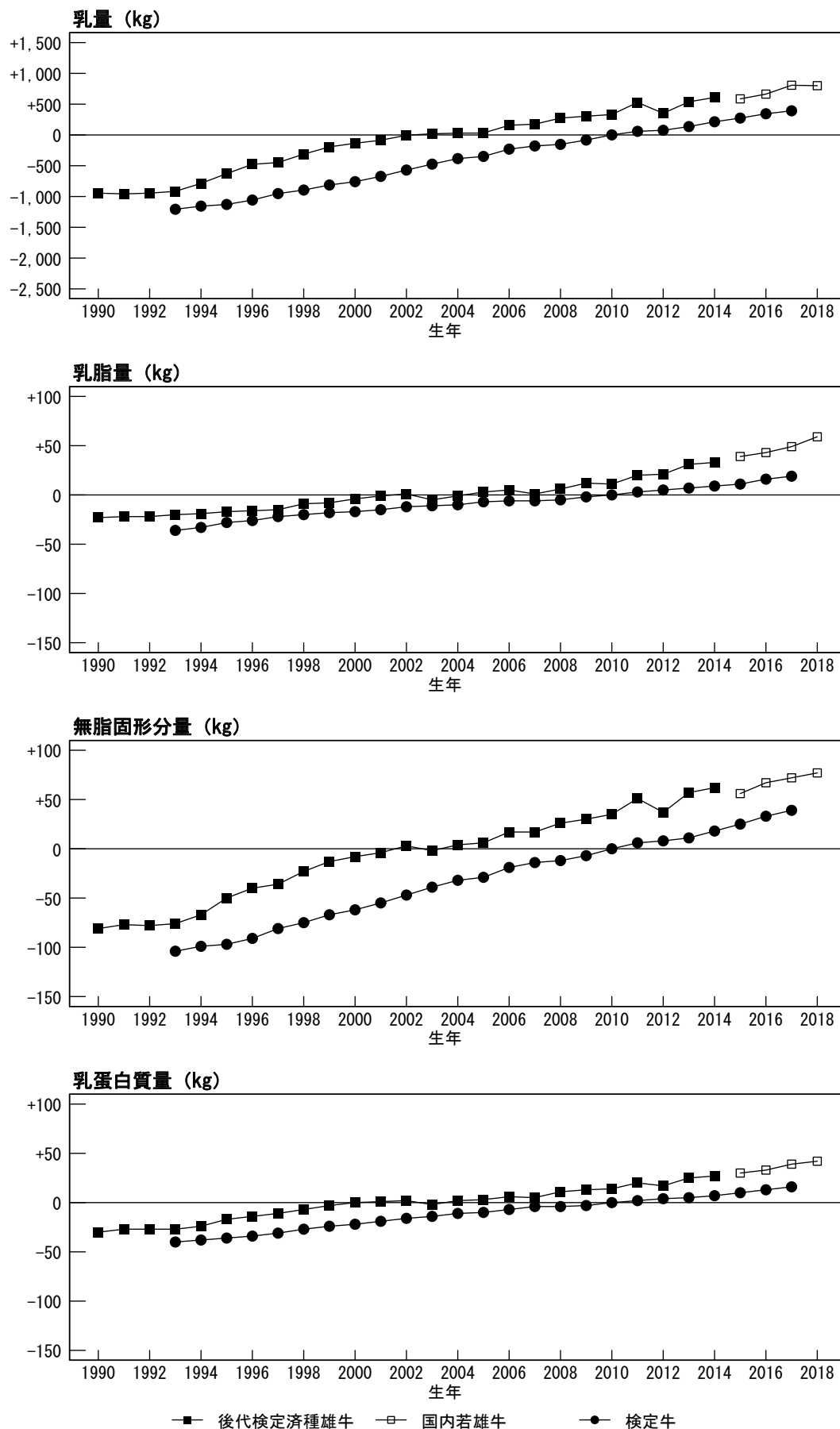


図.1 後代検定済種雄牛、検定牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の泌乳形質の遺伝的能力の推移（1）

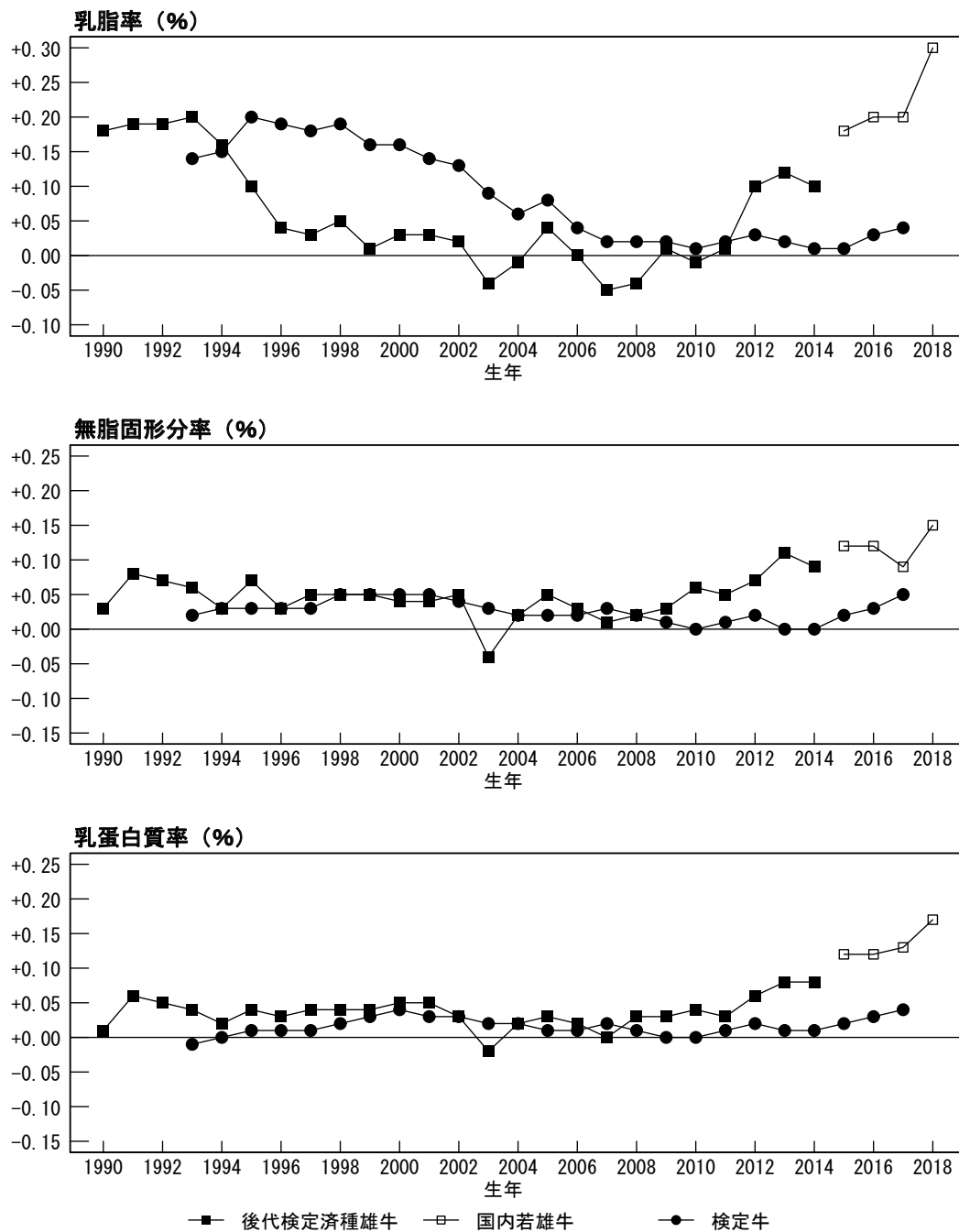


図.2 後代検定済種雄牛、検定牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の泌乳形質の遺伝的能力の推移（2）

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
1995	13,155	9,370 ± 956	356 ± 40	821 ± 88	303 ± 33
1996	12,555	9,401 ± 969	359 ± 41	825 ± 89	304 ± 33
1997	12,031	9,358 ± 997	357 ± 42	820 ± 92	302 ± 34
1998	11,527	9,353 ± 1,005	356 ± 42	822 ± 93	302 ± 35
1999	11,085	9,375 ± 1,005	356 ± 42	824 ± 93	302 ± 35
2000	10,884	9,495 ± 1,035	362 ± 44	835 ± 96	307 ± 36
2001	10,581	9,478 ± 1,047	362 ± 44	833 ± 97	307 ± 36
2002	10,393	9,509 ± 1,045	366 ± 44	836 ± 97	309 ± 37
2003	10,385	9,568 ± 1,040	369 ± 44	843 ± 97	312 ± 37
2004	10,478	9,515 ± 1,051	368 ± 44	836 ± 98	309 ± 37
2005	10,451	9,428 ± 1,071	364 ± 45	830 ± 100	308 ± 38
2006	10,362	9,331 ± 1,101	363 ± 47	819 ± 103	303 ± 39
2007	10,198	9,259 ± 1,123	361 ± 48	812 ± 105	300 ± 40
2008	9,851	9,164 ± 1,149	357 ± 48	804 ± 107	296 ± 40
2009	9,569	9,201 ± 1,163	360 ± 49	807 ± 107	298 ± 40
2010	9,395	9,132 ± 1,173	356 ± 49	800 ± 108	295 ± 40
2011	9,168	9,095 ± 1,176	356 ± 50	798 ± 108	296 ± 41
2012	8,912	9,108 ± 1,144	357 ± 49	801 ± 106	297 ± 40
2013	8,744	9,123 ± 1,164	358 ± 50	803 ± 107	298 ± 41
2014	8,488	9,005 ± 1,182	353 ± 51	793 ± 109	295 ± 41
2015	8,224	9,091 ± 1,179	353 ± 50	800 ± 109	297 ± 41
2016	7,966	9,140 ± 1,193	356 ± 50	805 ± 110	300 ± 42
2017	7,739	9,108 ± 1,200	355 ± 50	803 ± 110	299 ± 42
2018	7,501	9,136 ± 1,223	356 ± 51	804 ± 112	299 ± 43
2019	7,231	9,124 ± 1,256	355 ± 53	802 ± 115	297 ± 44

表.6 管理グループ効果の年当たり改善量

	2010-2019
乳量 kg	2.1
乳脂量 kg	-0.2
無脂固形分量 kg	0.5
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。

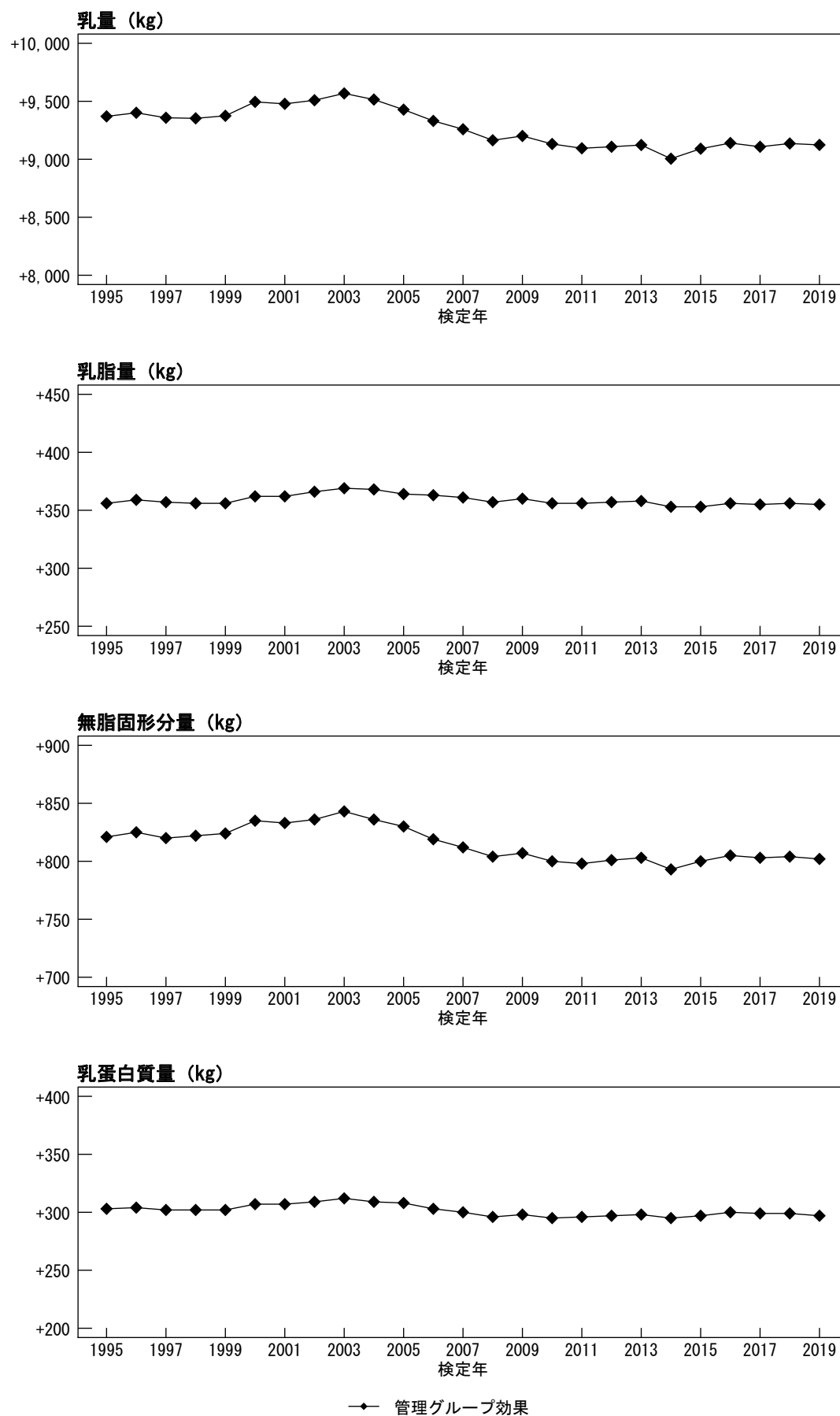


図.3 泌乳形質の管理グループ効果の推移

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 2005–2014	審査牛 2008–2017
体貌と骨格	0.059	0.056
肢蹄	0.033	0.034
決定得点	0.085	0.081
乳用強健性	0.036	0.044
乳器	0.113	0.102
高さ	0.074	0.073
胸の幅	0.014	0.017
体の深さ	0.005	0.011
鋭角性	0.014	0.018
BCS	-0.005	-0.010
尻の角度	-0.003	-0.002
坐骨幅	0.038	0.036
後肢側望	-0.007	-0.004
後肢後望	-0.006	-0.001
蹄の角度	0.003	0.005
前乳房の付着	0.050	0.041
後乳房の高さ	0.050	0.050
後乳房の幅	0.009	0.021
乳房の懸垂	-0.001	0.004
乳房の深さ	0.097	0.079
前乳頭の配置	0.013	0.026
後乳頭の配置	0.015	0.012
前乳頭の長さ	-0.023	-0.012

注 1) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

表.8 体型形質の遺伝的能力の年次的変化

1) 後代検定済種雄牛

生年	体型 A			体型 B				
	頭 数	体貌と骨格	肢蹄	頭 数	決定得点	乳用強健性	乳器	高さ
1990	148	-0.70 ± 0.57	-0.48 ± 0.42	148	-0.88 ± 0.39	-0.75 ± 0.53	-1.07 ± 0.43	-0.83 ± 0.56
1991	174	-0.62 ± 0.63	-0.35 ± 0.40	174	-0.78 ± 0.40	-0.69 ± 0.54	-0.99 ± 0.43	-0.71 ± 0.56
1992	174	-0.58 ± 0.68	-0.52 ± 0.46	174	-0.72 ± 0.39	-0.62 ± 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	-0.30 ± 0.42	162	-0.56 ± 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	-0.46 ± 0.56	-0.75 ± 0.51	-0.65 ± 0.61
1996	187	-0.58 ± 0.68	-0.46 ± 0.43	187	-0.68 ± 0.47	-0.40 ± 0.55	-0.85 ± 0.57	-0.63 ± 0.62
1997	177	-0.43 ± 0.62	-0.37 ± 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	-0.37 ± 0.58	-0.59 ± 0.51	-0.45 ± 0.62
1999	170	-0.60 ± 0.63	-0.32 ± 0.39	170	-0.71 ± 0.45	-0.50 ± 0.59	-0.84 ± 0.57	-0.76 ± 0.64
2000	171	-0.60 ± 0.69	-0.35 ± 0.39	171	-0.62 ± 0.46	-0.26 ± 0.60	-0.76 ± 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	-0.31 ± 0.43	196	-0.42 ± 0.48	-0.10 ± 0.61	-0.54 ± 0.58	-0.26 ± 0.58
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 ± 0.65
2005	179	-0.05 ± 0.84	-0.04 ± 0.46	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 ± 0.46	187	0.08 ± 0.60	0.23 ± 0.67	0.04 ± 0.73	0.21 ± 0.64
2007	196	0.03 ± 0.71	0.03 ± 0.39	196	0.12 ± 0.48	0.11 ± 0.66	0.16 ± 0.60	0.18 ± 0.68
2008	182	0.08 ± 0.72	0.16 ± 0.39	182	0.15 ± 0.45	0.20 ± 0.62	0.11 ± 0.63	0.32 ± 0.60
2009	183	0.11 ± 0.72	-0.02 ± 0.41	183	0.15 ± 0.47	0.13 ± 0.59	0.22 ± 0.57	0.19 ± 0.66
2010	186	0.16 ± 0.74	0.09 ± 0.38	186	0.30 ± 0.46	0.15 ± 0.62	0.42 ± 0.60	0.33 ± 0.60
2011	177	0.29 ± 0.76	0.22 ± 0.39	177	0.44 ± 0.51	0.30 ± 0.65	0.53 ± 0.61	0.56 ± 0.64
2012	192	0.62 ± 0.70	0.36 ± 0.38	192	0.68 ± 0.46	0.48 ± 0.60	0.78 ± 0.54	0.74 ± 0.66
2013	183	0.34 ± 0.71	0.23 ± 0.39	183	0.61 ± 0.47	0.34 ± 0.60	0.85 ± 0.61	0.59 ± 0.62
2014	152	0.41 ± 0.70	0.30 ± 0.41	152	0.72 ± 0.44	0.42 ± 0.58	0.92 ± 0.63	0.69 ± 0.64

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
1990	-0.19 ± 0.26	-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	-0.33 ± 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	-0.31 ± 0.21	-0.16 ± 0.52	-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 ± 0.32
1994	-0.08 ± 0.27	-0.10 ± 0.34	-0.22 ± 0.26	-0.06 ± 0.53	0.00 ± 0.28	-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	0.00 ± 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 ± 0.14	-0.39 ± 0.35
1997	-0.12 ± 0.29	-0.17 ± 0.35	-0.18 ± 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	-0.01 ± 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 ± 0.53	0.10 ± 0.30	-0.08 ± 0.14	-0.45 ± 0.35
2000	-0.12 ± 0.33	-0.14 ± 0.41	-0.06 ± 0.26	-0.12 ± 0.51	0.06 ± 0.30	-0.04 ± 0.14	-0.38 ± 0.36
2001	-0.19 ± 0.31	-0.20 ± 0.38	-0.10 ± 0.28	-0.26 ± 0.62	0.10 ± 0.30	-0.02 ± 0.14	-0.23 ± 0.34
2002	-0.09 ± 0.29	-0.06 ± 0.36	-0.02 ± 0.27	0.11 ± 0.60	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	0.05 ± 0.30	0.05 ± 0.37	0.03 ± 0.26	-0.13 ± 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 ± 0.33	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 ± 0.41
2007	0.09 ± 0.30	0.09 ± 0.38	0.04 ± 0.26	-0.03 ± 0.54	0.05 ± 0.31	0.02 ± 0.13	0.10 ± 0.37
2008	0.10 ± 0.26	0.15 ± 0.34	0.08 ± 0.26	-0.06 ± 0.55	0.00 ± 0.30	0.08 ± 0.13	0.02 ± 0.36
2009	0.04 ± 0.29	0.02 ± 0.35	0.07 ± 0.25	0.09 ± 0.61	0.05 ± 0.30	-0.01 ± 0.14	0.04 ± 0.33
2010	0.09 ± 0.32	0.03 ± 0.40	0.07 ± 0.25	0.00 ± 0.55	-0.01 ± 0.32	-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 ± 0.32	0.05 ± 0.13	0.18 ± 0.36
2012	0.17 ± 0.29	0.18 ± 0.40	0.20 ± 0.24	0.09 ± 0.50	-0.09 ± 0.31	0.04 ± 0.14	0.33 ± 0.29
2013	0.19 ± 0.28	0.13 ± 0.37	0.13 ± 0.26	-0.09 ± 0.57	-0.04 ± 0.31	0.03 ± 0.14	0.35 ± 0.37
2014	0.18 ± 0.32	0.14 ± 0.41	0.15 ± 0.22	-0.22 ± 0.51	0.00 ± 0.32	0.05 ± 0.13	0.39 ± 0.37

資料8 国内評価概要- 2020-2 月-

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
1990	-0.58 ± 0.32	-0.38 ± 0.19	-0.09 ± 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	171	-0.07 ± 0.27
1993	-0.42 ± 0.31	-0.21 ± 0.25	-0.10 ± 0.35	-0.63 ± 0.40	-0.36 ± 0.45	170	-0.12 ± 0.27
1994	-0.32 ± 0.33	-0.24 ± 0.27	0.05 ± 0.37	-0.43 ± 0.47	-0.26 ± 0.51	162	0.02 ± 0.31
1995	-0.32 ± 0.32	-0.17 ± 0.26	-0.08 ± 0.33	-0.59 ± 0.46	-0.28 ± 0.53	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	-0.22 ± 0.30	-0.43 ± 0.54	-0.07 ± 0.53	177	-0.03 ± 0.26
1998	-0.35 ± 0.36	-0.12 ± 0.29	-0.05 ± 0.34	-0.45 ± 0.53	-0.20 ± 0.45	185	0.05 ± 0.32
1999	-0.41 ± 0.32	-0.09 ± 0.25	-0.17 ± 0.41	-0.65 ± 0.56	-0.29 ± 0.51	170	0.00 ± 0.27
2000	-0.35 ± 0.35	-0.05 ± 0.27	0.13 ± 0.40	-0.58 ± 0.57	-0.05 ± 0.56	171	-0.02 ± 0.29
2001	-0.32 ± 0.36	-0.13 ± 0.30	-0.06 ± 0.36	-0.38 ± 0.52	-0.13 ± 0.51	208	0.00 ± 0.31
2002	-0.20 ± 0.35	-0.01 ± 0.29	-0.13 ± 0.38	-0.39 ± 0.52	-0.04 ± 0.48	196	-0.04 ± 0.27
2003	-0.10 ± 0.34	0.11 ± 0.28	-0.11 ± 0.29	-0.34 ± 0.49	0.02 ± 0.53	135	0.03 ± 0.27
2004	0.00 ± 0.37	0.04 ± 0.28	-0.06 ± 0.33	-0.13 ± 0.53	0.00 ± 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	-0.11 ± 0.62	0.06 ± 0.55	187	0.04 ± 0.27
2007	0.12 ± 0.33	0.11 ± 0.29	0.02 ± 0.34	0.08 ± 0.55	0.10 ± 0.48	196	0.07 ± 0.29
2008	0.09 ± 0.34	0.11 ± 0.26	0.05 ± 0.33	0.10 ± 0.55	0.03 ± 0.47	182	0.01 ± 0.24
2009	0.17 ± 0.36	0.14 ± 0.28	0.02 ± 0.34	0.17 ± 0.57	0.07 ± 0.52	183	-0.01 ± 0.29
2010	0.19 ± 0.31	0.14 ± 0.30	0.09 ± 0.32	0.28 ± 0.49	0.20 ± 0.47	186	-0.05 ± 0.25
2011	0.32 ± 0.34	0.07 ± 0.31	0.03 ± 0.34	0.44 ± 0.51	0.08 ± 0.50	177	0.00 ± 0.30
2012	0.38 ± 0.31	0.15 ± 0.29	0.06 ± 0.30	0.60 ± 0.51	0.06 ± 0.50	192	0.03 ± 0.27
2013	0.42 ± 0.36	0.20 ± 0.31	-0.02 ± 0.35	0.66 ± 0.51	0.21 ± 0.44	183	0.00 ± 0.27
2014	0.45 ± 0.33	0.17 ± 0.30	0.03 ± 0.34	0.75 ± 0.55	0.15 ± 0.47	152	0.02 ± 0.29

生年	体型 D		体型 F			体型 G	
	頭 数	前乳頭の長さ	頭 数	坐骨幅	後乳頭の配置	頭 数	B C S
1990	148	0.04 ± 0.48					
1991	174	0.21 ± 0.56					
1992	174	0.07 ± 0.52	13	-0.20 ± 0.34	-0.25 ± 0.50		
1993	170	0.01 ± 0.54	15	-0.12 ± 0.40	-0.31 ± 0.51		
1994	162	0.04 ± 0.48	28	-0.01 ± 0.36	-0.03 ± 0.39		
1995	175	0.11 ± 0.59	33	-0.36 ± 0.53	-0.11 ± 0.56		
1996	187	0.06 ± 0.52	26	-0.29 ± 0.48	-0.38 ± 0.50	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	-0.07 ± 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	-0.23 ± 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 ± 0.27
2001	208	0.02 ± 0.53	208	-0.30 ± 0.40	-0.08 ± 0.45	45	-0.08 ± 0.39
2002	196	-0.10 ± 0.49	196	-0.25 ± 0.45	-0.10 ± 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	-0.01 ± 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	-0.06 ± 0.31
2007	196	0.01 ± 0.54	196	0.03 ± 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 ± 0.58	183	0.10 ± 0.41	0.13 ± 0.42	183	-0.08 ± 0.32
2010	186	-0.10 ± 0.52	186	0.12 ± 0.43	0.15 ± 0.43	186	-0.04 ± 0.29
2011	177	-0.07 ± 0.48	177	0.20 ± 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	-0.22 ± 0.56	183	0.35 ± 0.41	0.19 ± 0.42	183	-0.08 ± 0.34
2014	152	-0.10 ± 0.57	152	0.37 ± 0.40	0.15 ± 0.44	152	-0.08 ± 0.31

2) 国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）

生年	体型 A			体型 B				
	頭 数	体貌と骨格	肢蹄	頭 数	決定得点	乳用強健性	乳器	高さ
2015	30	0.34 ± 0.79	0.34 ± 0.39	30	0.78 ± 0.40	0.40 ± 0.58	0.97 ± 0.38	0.85 ± 0.67
2016	153	0.42 ± 0.70	0.35 ± 0.35	153	0.88 ± 0.45	0.41 ± 0.55	1.13 ± 0.53	0.85 ± 0.60
2017	147	0.29 ± 0.59	0.30 ± 0.34	147	0.87 ± 0.38	0.35 ± 0.61	1.22 ± 0.43	0.80 ± 0.60
2018	82	0.38 ± 0.53	0.44 ± 0.29	82	1.07 ± 0.34	0.42 ± 0.48	1.42 ± 0.44	0.83 ± 0.48

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	0.23 ± 0.27	0.28 ± 0.32	0.20 ± 0.20	0.05 ± 0.55	-0.04 ± 0.22	0.07 ± 0.13	0.45 ± 0.23
2016	0.22 ± 0.27	0.21 ± 0.33	0.20 ± 0.22	-0.09 ± 0.48	-0.04 ± 0.27	0.08 ± 0.11	0.51 ± 0.32
2017	0.17 ± 0.24	0.12 ± 0.31	0.18 ± 0.24	-0.07 ± 0.43	-0.09 ± 0.31	0.09 ± 0.10	0.54 ± 0.24
2018	0.17 ± 0.21	0.13 ± 0.28	0.25 ± 0.21	0.04 ± 0.45	-0.05 ± 0.29	0.08 ± 0.10	0.63 ± 0.29

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	0.50 ± 0.31	0.22 ± 0.19	-0.13 ± 0.32	0.73 ± 0.39	0.19 ± 0.40	30	0.03 ± 0.25
2016	0.60 ± 0.30	0.22 ± 0.24	0.00 ± 0.28	0.89 ± 0.50	0.30 ± 0.39	153	0.02 ± 0.23
2017	0.65 ± 0.27	0.25 ± 0.21	0.01 ± 0.27	0.94 ± 0.44	0.28 ± 0.41	147	-0.02 ± 0.23
2018	0.79 ± 0.25	0.25 ± 0.17	0.06 ± 0.25	1.00 ± 0.41	0.48 ± 0.39	82	0.04 ± 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
2015	30	-0.14 ± 0.49	30	0.31 ± 0.42	0.01 ± 0.37	30	-0.09 ± 0.28
2016	153	-0.20 ± 0.44	153	0.40 ± 0.39	0.16 ± 0.38	153	-0.10 ± 0.26
2017	147	-0.22 ± 0.42	147	0.26 ± 0.41	0.18 ± 0.40	147	-0.10 ± 0.30
2018	82	-0.30 ± 0.44	82	0.34 ± 0.36	0.40 ± 0.40	82	-0.20 ± 0.27

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
1993	46,499	-0.58 ± 0.52	-0.41 ± 0.32	46,499	-0.95 ± 0.36	-1.01 ± 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	-0.83 ± 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	-0.63 ± 0.55
1997	49,450	-0.48 ± 0.59	-0.34 ± 0.32	49,450	-0.75 ± 0.39	-0.74 ± 0.48	-0.98 ± 0.40	-0.64 ± 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	-0.65 ± 0.48	-0.85 ± 0.44	-0.65 ± 0.54
2000	44,250	-0.43 ± 0.60	-0.28 ± 0.33	44,250	-0.62 ± 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	-0.48 ± 0.51	-0.77 ± 0.42	-0.47 ± 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	-0.60 ± 0.49	-0.41 ± 0.58
2004	47,091	-0.28 ± 0.68	-0.21 ± 0.33	47,091	-0.44 ± 0.47	-0.27 ± 0.56	-0.56 ± 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	-0.34 ± 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 ± 0.59
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	-0.06 ± 0.65	-0.02 ± 0.33	47,995	-0.11 ± 0.45	-0.03 ± 0.54	-0.17 ± 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 ± 0.54	0.00 ± 0.52	0.00 ± 0.57
2011	44,489	0.08 ± 0.73	0.05 ± 0.35	44,489	0.09 ± 0.48	0.05 ± 0.60	0.09 ± 0.51	0.12 ± 0.60
2012	39,313	0.21 ± 0.73	0.10 ± 0.35	39,313	0.22 ± 0.50	0.17 ± 0.60	0.24 ± 0.54	0.23 ± 0.60
2013	35,111	0.30 ± 0.72	0.17 ± 0.34	35,111	0.33 ± 0.50	0.24 ± 0.61	0.36 ± 0.54	0.34 ± 0.60
2014	33,680	0.34 ± 0.71	0.20 ± 0.36	33,680	0.39 ± 0.50	0.28 ± 0.61	0.44 ± 0.56	0.40 ± 0.60
2015	38,019	0.31 ± 0.71	0.19 ± 0.37	38,019	0.41 ± 0.50	0.25 ± 0.61	0.50 ± 0.58	0.42 ± 0.61
2016	38,319	0.35 ± 0.68	0.21 ± 0.38	38,319	0.49 ± 0.51	0.29 ± 0.60	0.59 ± 0.60	0.50 ± 0.61
2017	18,243	0.39 ± 0.72	0.26 ± 0.36	18,243	0.60 ± 0.53	0.32 ± 0.63	0.74 ± 0.61	0.55 ± 0.63

注) *は、遺伝ベース年を表す。

生年	体型 B						
	胸の幅	体の深さ	鋭角性	尻の角度	後肢側望	蹄の角度	前乳房の付着
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	-0.10 ± 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	-0.06 ± 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 ± 0.31	-0.22 ± 0.20	-0.13 ± 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 ± 0.46	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	-0.05 ± 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	0.01 ± 0.31	-0.01 ± 0.20	0.00 ± 0.45	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 ± 0.29
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	0.09 ± 0.34	0.11 ± 0.23	0.02 ± 0.44	-0.02 ± 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	-0.01 ± 0.23	0.02 ± 0.11	0.21 ± 0.32
2016	0.13 ± 0.26	0.09 ± 0.33	0.11 ± 0.24	-0.03 ± 0.46	-0.01 ± 0.24	0.03 ± 0.11	0.23 ± 0.33
2017	0.14 ± 0.26	0.10 ± 0.34	0.12 ± 0.25	-0.07 ± 0.45	-0.02 ± 0.24	0.04 ± 0.10	0.28 ± 0.34

注) *は、遺伝ベース年を表す。

資料8 国内評価概要- 2020-2 月-

生年	体型 B					体型 C	
	後乳房の高さ	後乳房の幅	乳房の懸垂	乳房の深さ	前乳頭の配置	頭 数	後肢後望
1993	-0.68 ± 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	-0.18 ± 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	-0.55 ± 0.25	-0.36 ± 0.19	-0.16 ± 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	-0.11 ± 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	-0.08 ± 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	-0.04 ± 0.19
2004	-0.29 ± 0.29	-0.14 ± 0.22	-0.10 ± 0.24	-0.35 ± 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	0.00 ± 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	44,489	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	39,313	0.02 ± 0.20
2013	0.17 ± 0.29	0.08 ± 0.22	0.06 ± 0.25	0.27 ± 0.46	0.10 ± 0.38	35,111	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	33,680	0.03 ± 0.20
2015	0.26 ± 0.31	0.12 ± 0.23	0.03 ± 0.27	0.42 ± 0.51	0.12 ± 0.40	38,019	0.02 ± 0.21
2016	0.29 ± 0.32	0.13 ± 0.23	0.03 ± 0.27	0.50 ± 0.51	0.15 ± 0.40	38,319	0.00 ± 0.21
2017	0.34 ± 0.33	0.14 ± 0.25	0.05 ± 0.27	0.58 ± 0.51	0.18 ± 0.41	18,243	-0.01 ± 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
1993	46,499	0.26 ± 0.37					
1994	42,938	0.30 ± 0.39					
1995	47,321	0.28 ± 0.40					
1996	48,219	0.30 ± 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	0.11 ± 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 ± 0.34	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 ± 0.22
2011	44,489	0.00 ± 0.42	44,489	0.05 ± 0.37	0.00 ± 0.33	44,489	0.00 ± 0.23
2012	39,313	0.00 ± 0.42	39,313	0.08 ± 0.38	0.01 ± 0.33	39,313	-0.01 ± 0.22
2013	35,111	-0.02 ± 0.42	35,111	0.12 ± 0.38	0.04 ± 0.33	35,111	-0.03 ± 0.23
2014	33,680	-0.04 ± 0.45	33,680	0.15 ± 0.38	0.06 ± 0.34	33,680	-0.07 ± 0.24
2015	38,019	-0.07 ± 0.46	38,019	0.21 ± 0.39	0.05 ± 0.34	38,019	-0.06 ± 0.25
2016	38,319	-0.07 ± 0.44	38,319	0.23 ± 0.38	0.06 ± 0.34	38,319	-0.05 ± 0.26
2017	18,243	-0.07 ± 0.43	18,243	0.26 ± 0.41	0.09 ± 0.34	18,243	-0.04 ± 0.26

注) *は、遺伝ベース年を表す。

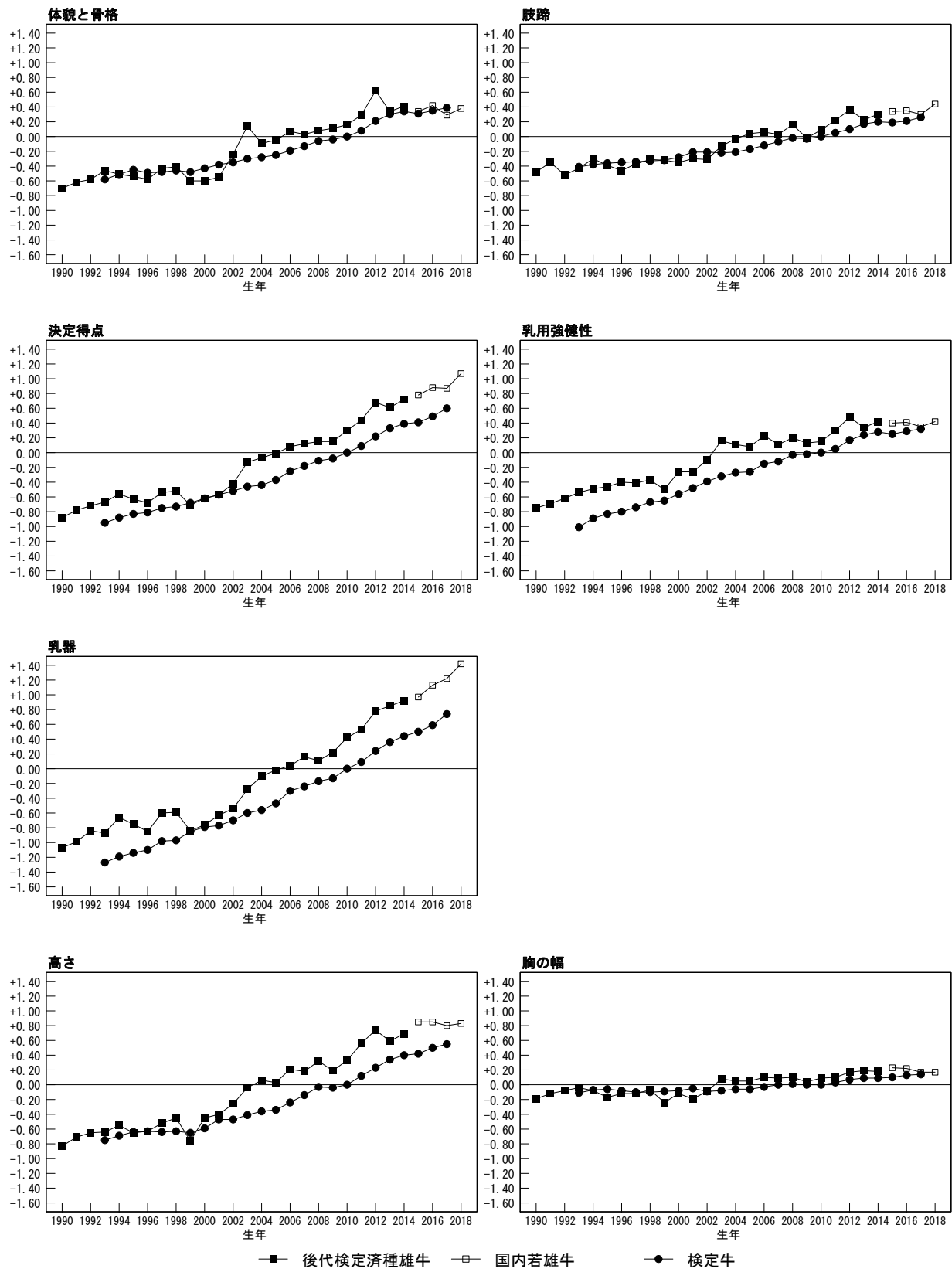


図.4 後代検定済種雄牛、審査牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の体型形質の遺伝的能力の推移（1）

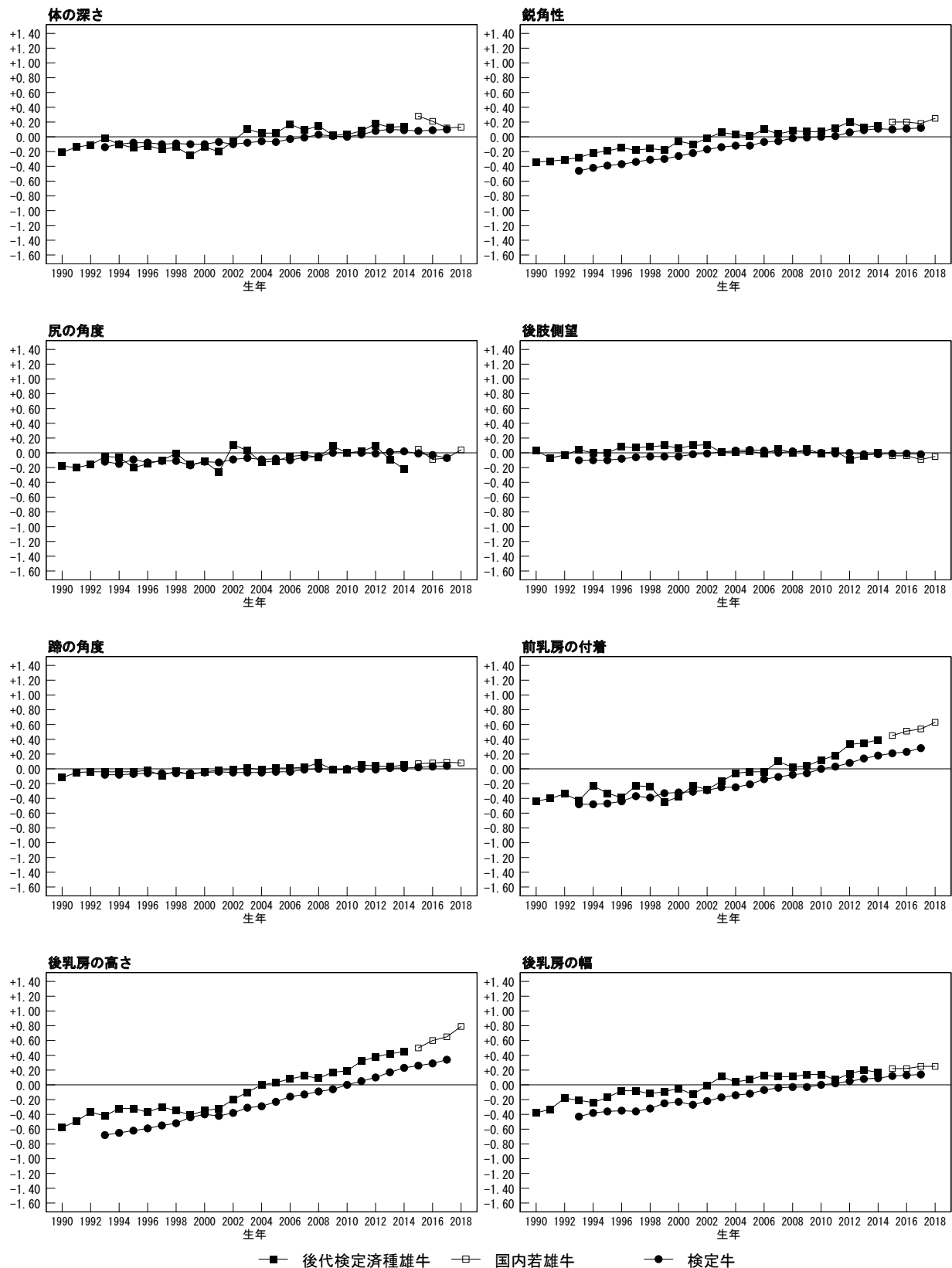


図.5 後代検定済種雄牛、審査牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の体型形質の遺伝的能力の推移（2）

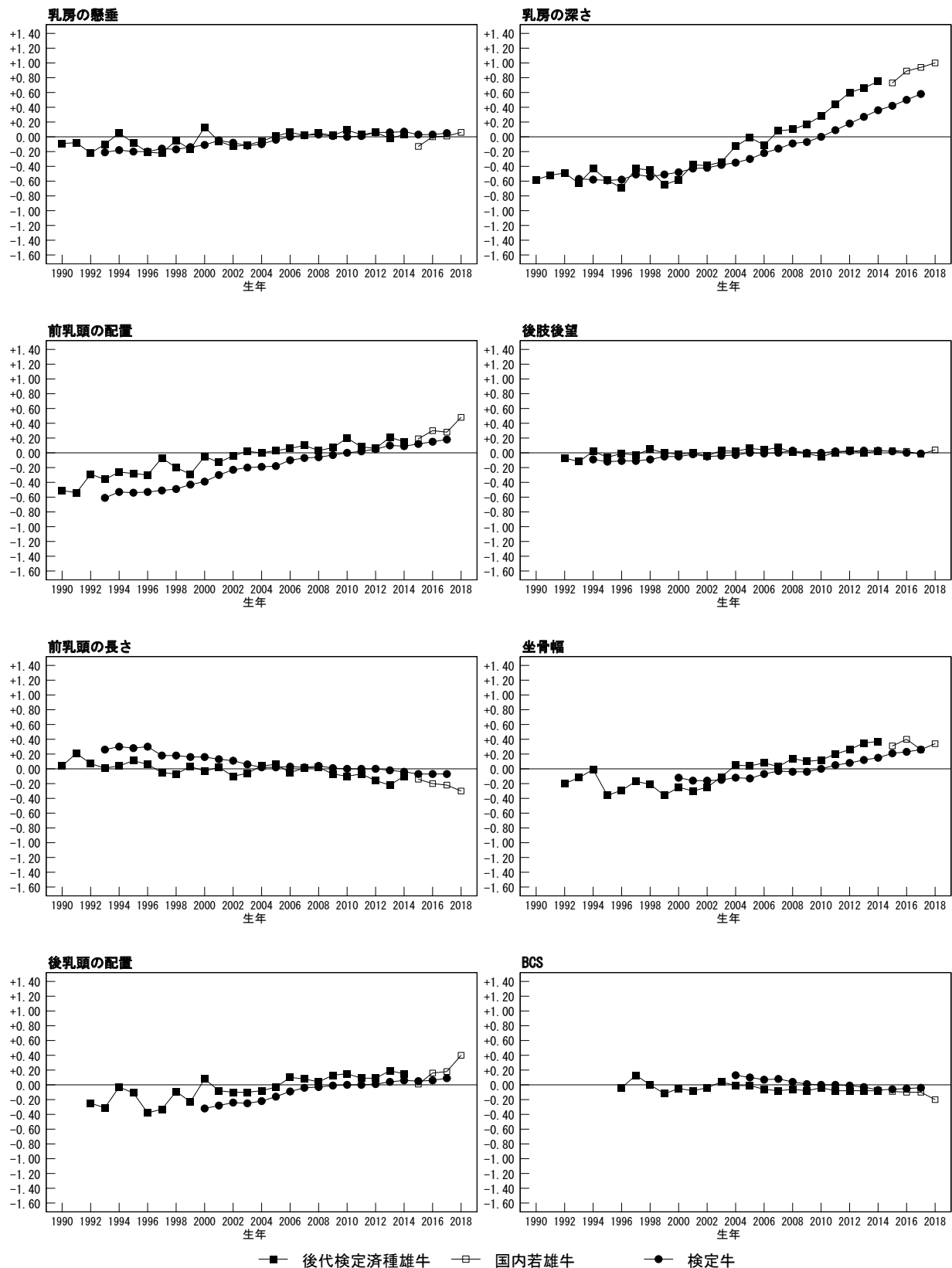


図.6 後代検定済種雄牛、審査牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の体型形質の遺伝的能力の推移（3）

4. 体細胞スコア

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

表.9 体細胞スコアの遺伝的能力の年次的変化

生年	後代検定済種雄牛		国内若雄牛 (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
1990	147	2.21 $\pm$ 0.33				
1991	174	2.09 $\pm$ 0.33				
1992	173	2.10 $\pm$ 0.30				
1993	170	2.08 $\pm$ 0.31			105,106	2.15 $\pm$ 0.23
1994	162	2.16 $\pm$ 0.32			104,495	2.15 $\pm$ 0.24
1995	175	2.17 $\pm$ 0.31			103,463	2.18 $\pm$ 0.24
1996	187	2.16 $\pm$ 0.35			100,971	2.17 $\pm$ 0.23
1997	177	2.17 $\pm$ 0.34			99,607	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			97,236	2.15 $\pm$ 0.21
2000	171	2.25 $\pm$ 0.33			103,438	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	2.31 $\pm$ 0.32			123,151	2.17 $\pm$ 0.21
2004	209	2.22 $\pm$ 0.36			119,807	2.17 $\pm$ 0.21
2005	179	2.21 $\pm$ 0.36			124,066	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			115,002	2.17 $\pm$ 0.22
2008	182	2.27 $\pm$ 0.31			120,089	2.18 $\pm$ 0.22
2009	183	2.26 $\pm$ 0.34			125,753	2.20 $\pm$ 0.23
2010*	186	2.28 $\pm$ 0.35			126,167	2.23 $\pm$ 0.23
2011	177	2.18 $\pm$ 0.32			122,163	2.19 $\pm$ 0.23
2012	192	2.16 $\pm$ 0.34			125,088	2.17 $\pm$ 0.23
2013	183	2.13 $\pm$ 0.34			127,862	2.17 $\pm$ 0.23
2014	152	2.09 $\pm$ 0.34			124,085	2.19 $\pm$ 0.25
2015			30	2.18 $\pm$ 0.27	122,414	2.18 $\pm$ 0.25
2016			153	2.06 $\pm$ 0.27	121,967	2.17 $\pm$ 0.25
2017			147	2.05 $\pm$ 0.31	68,363	2.18 $\pm$ 0.25
2018			82	2.05 $\pm$ 0.29		

注) *は、遺伝ベース年を表す。

表.10 体細胞スコアにおける年当たり改良量

	後代検定済牛 2005-2014	検定牛 2008-2017
体細胞スコア	-0.0142	-0.0028

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

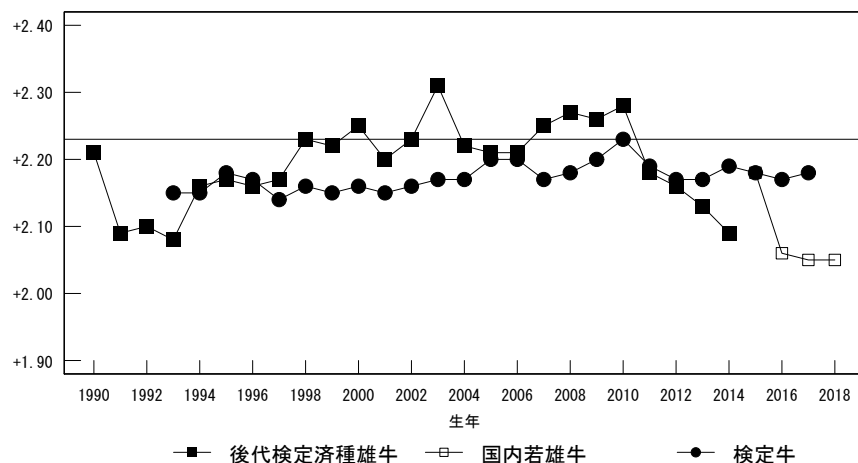


図.7 後代検定済種雄牛、検定牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の体細胞スコアの遺伝的能力の推移

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 $\pm$ SD を表.11、その推移を図.8 に示した。更に、年当たりの改良量を数値で捉えるために、表.12 に最近 10 年間に於ける後代検定済種雄牛および検定牛の遺伝的改良量を示した。

表.11 泌乳持続性の遺伝的能力の年次的変化

生年	後代検定済種雄牛		国内若雄牛 (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
1990	148	-0.99 $\pm$ 1.11				
1991	174	-0.86 $\pm$ 1.12				
1992	174	-0.95 $\pm$ 1.12				
1993	170	-0.79 $\pm$ 1.16			121,904	-1.24 $\pm$ 1.09
1994	162	-0.76 $\pm$ 1.09			119,517	-1.22 $\pm$ 1.09
1995	175	-0.55 $\pm$ 1.05			116,483	-1.23 $\pm$ 1.05
1996	187	-0.67 $\pm$ 1.10			113,223	-1.11 $\pm$ 1.06
1997	177	-0.60 $\pm$ 1.07			111,827	-0.99 $\pm$ 1.03
1998	185	-0.38 $\pm$ 1.06			108,169	-0.92 $\pm$ 1.05
1999	170	-0.08 $\pm$ 0.96			108,289	-0.88 $\pm$ 1.01
2000	171	-0.13 $\pm$ 1.02			115,497	-0.78 $\pm$ 1.00
2001	208	-0.05 $\pm$ 1.07			118,799	-0.69 $\pm$ 0.96
2002	196	0.01 $\pm$ 1.02			129,879	-0.56 $\pm$ 0.97
2003	135	-0.11 $\pm$ 1.14			136,095	-0.51 $\pm$ 0.97
2004	209	0.22 $\pm$ 0.97			131,783	-0.45 $\pm$ 1.01
2005	179	0.40 $\pm$ 1.07			135,004	-0.30 $\pm$ 0.99
2006	187	0.37 $\pm$ 0.99			132,341	-0.10 $\pm$ 0.97
2007	196	0.14 $\pm$ 0.96			123,615	-0.07 $\pm$ 0.95
2008	182	0.21 $\pm$ 1.11			129,625	-0.12 $\pm$ 0.96
2009	183	0.00 $\pm$ 1.06			135,711	-0.10 $\pm$ 0.97
2010*	186	0.41 $\pm$ 1.13			135,439	0.00 $\pm$ 1.00
2011	177	0.42 $\pm$ 0.96			131,087	0.09 $\pm$ 0.97
2012	192	0.31 $\pm$ 1.08			133,732	0.06 $\pm$ 0.95
2013	183	0.63 $\pm$ 0.97			136,673	0.08 $\pm$ 0.98
2014	152	0.75 $\pm$ 0.89			132,198	0.15 $\pm$ 0.96
2015			30	0.75 $\pm$ 0.69	130,138	0.28 $\pm$ 0.92
2016			153	0.87 $\pm$ 0.89	128,604	0.43 $\pm$ 0.84
2017			147	0.96 $\pm$ 0.83	96,296	0.50 $\pm$ 0.73
2018			82	0.95 $\pm$ 0.73		

注) *は、遺伝ベース年を表す。

表.12 泌乳持続性における年当たり改良量

	後代検定済牛 2005–2014	検定牛 2008–2017
泌乳持続性	0.042	0.066

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

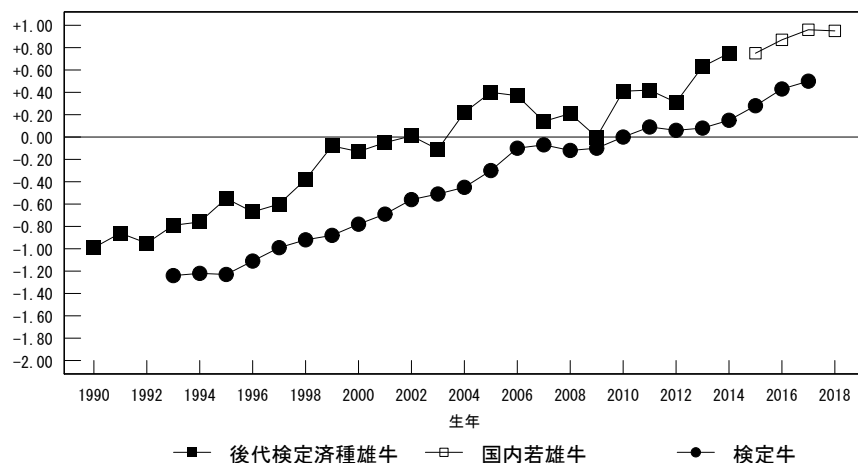


図.8 後代検定済種雄牛、検定牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の泌乳持続性の遺伝的能力の推移

6. 繁殖形質

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

	後代検定済種雄牛 2005-2014	検定牛 2008-2017
未経産娘牛受胎率 (%)	-0.29	-0.39
初産娘牛受胎率 (%)	0.08	-0.28
空胎日数 (日)	-0.49	0.26

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

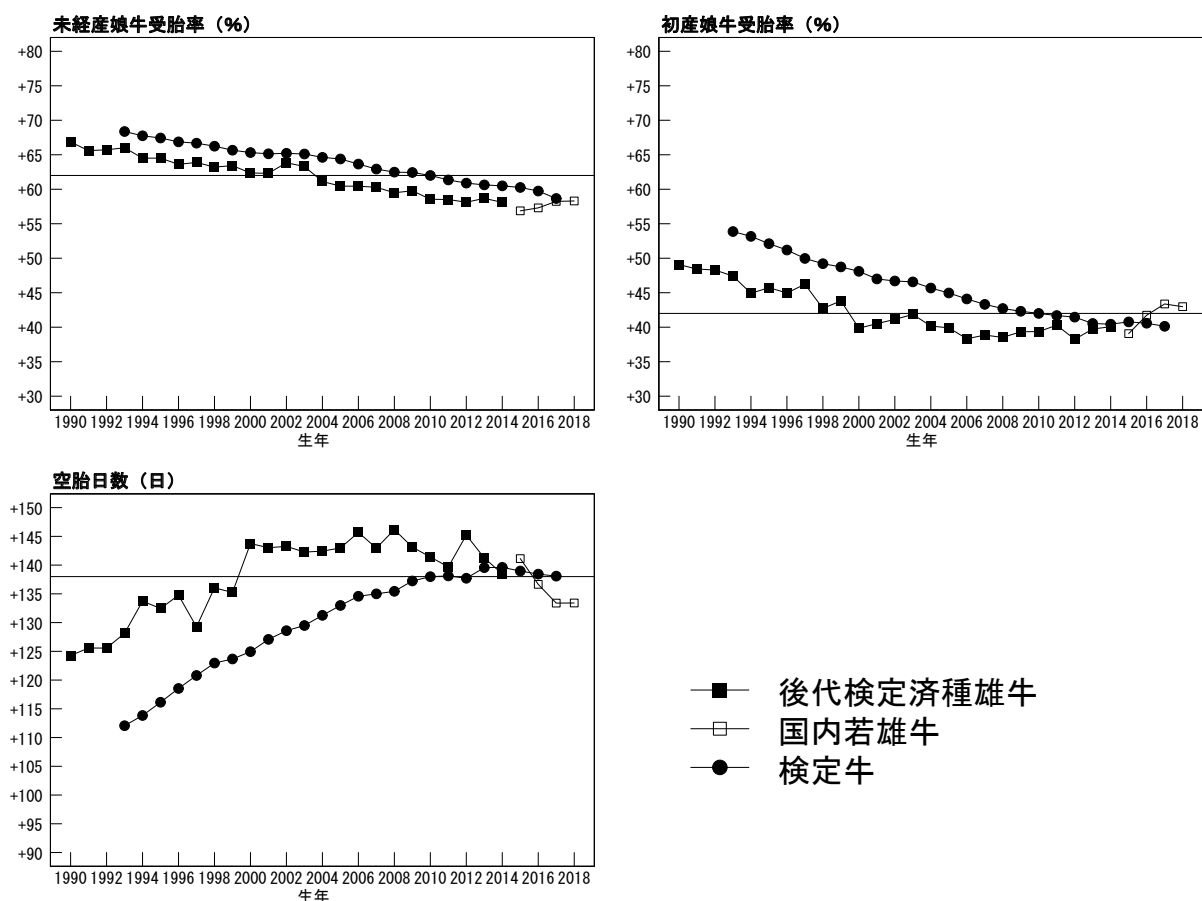


図.9 後代検定済種雄牛、検定牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の繁殖形質の遺伝的能力の推移

7. 総合指数

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

表.14 総合指数（NTP）の年次的変化

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
1990	148	-1,546 $\pm$ 675				
1991	174	-1,375 $\pm$ 608				
1992	174	-1,385 $\pm$ 607				
1993	170	-1,340 $\pm$ 652			45,206	-1,992 $\pm$ 684
1994	162	-1,217 $\pm$ 573			41,590	-1,873 $\pm$ 674
1995	175	-1,002 $\pm$ 648			45,786	-1,748 $\pm$ 668
1996	187	-926 $\pm$ 618			46,305	-1,646 $\pm$ 668
1997	177	-734 $\pm$ 615			47,148	-1,443 $\pm$ 678
1998	185	-531 $\pm$ 540			42,591	-1,319 $\pm$ 675
1999	170	-448 $\pm$ 647			40,914	-1,168 $\pm$ 673
2000	171	-339 $\pm$ 569			42,732	-1,065 $\pm$ 663
2001	208	-194 $\pm$ 540			44,299	-920 $\pm$ 661
2002	196	-122 $\pm$ 616			45,648	-788 $\pm$ 662
2003	135	-258 $\pm$ 554			46,606	-679 $\pm$ 645
2004	209	1 $\pm$ 569			46,905	-579 $\pm$ 628
2005	179	126 $\pm$ 656			46,929	-525 $\pm$ 624
2006	187	243 $\pm$ 558			45,688	-362 $\pm$ 632
2007	196	181 $\pm$ 564			45,160	-250 $\pm$ 655
2008	182	441 $\pm$ 657			47,817	-206 $\pm$ 646
2009	183	578 $\pm$ 644			46,333	-135 $\pm$ 634
2010*	186	697 $\pm$ 655			44,963	18 $\pm$ 642
2011	177	1,092 $\pm$ 652			44,306	165 $\pm$ 651
2012	192	1,076 $\pm$ 751			39,185	283 $\pm$ 645
2013	183	1,482 $\pm$ 667			35,011	391 $\pm$ 648
2014	152	1,629 $\pm$ 647			33,587	534 $\pm$ 663
2015			30	1,822 $\pm$ 640	37,894	687 $\pm$ 657
2016			153	2,062 $\pm$ 562	38,212	889 $\pm$ 645
2017			147	2,360 $\pm$ 499	18,091	1,033 $\pm$ 635
2018			82	2,642 $\pm$ 524		

注) *は、遺伝ベース年を表す。

表.15 総合指数における年当たり改良量

	後代検定済種雄牛 2005–2014	検定牛 2008–2017
総合指数	174.2	138.7

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

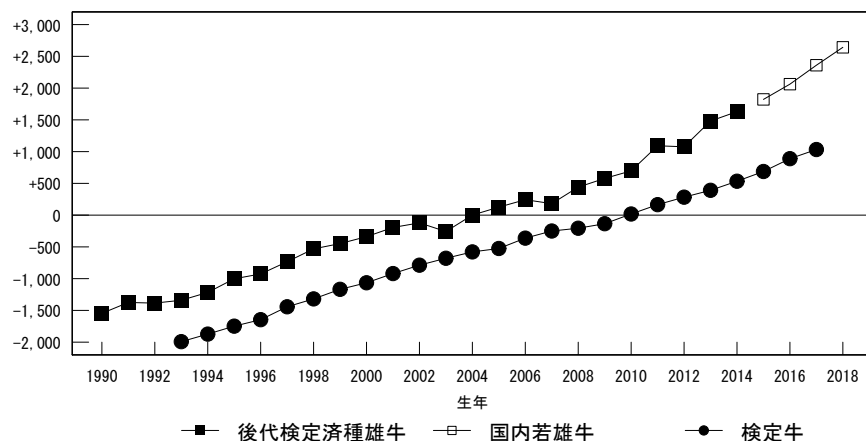


図.10 後代検定済種雄牛、検定牛および国内若雄牛（後代検定候補種雄牛）の総合指数（NTP）の推移

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

			EBV (平均 ±SD)						
地 方	頭数	乳代効果 (円)	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
北海道	341,707	31,396 ± 45,218	300 ± 522	14 ± 19	28 ± 40	12 ± 13	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11
都府県	123,189	25,258 ± 45,014	237 ± 512	12 ± 20	23 ± 39	9 ± 14	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.11
東 北	21,416	21,851 ± 45,566	201 ± 520	11 ± 20	19 ± 40	8 ± 14	0.04 ± 0.22	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11
関 東	29,505	25,175 ± 45,126	231 ± 509	12 ± 20	23 ± 39	9 ± 14	0.04 ± 0.21	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.11
北 陸	1,777	23,483 ± 44,957	221 ± 515	11 ± 19	21 ± 40	9 ± 14	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.11
中 部	10,785	29,176 ± 45,869	279 ± 519	13 ± 20	26 ± 40	10 ± 14	0.03 ± 0.20	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.10
近 畿	4,574	29,140 ± 44,179	286 ± 507	12 ± 19	26 ± 39	10 ± 13	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.10
中 国	13,333	28,639 ± 44,482	269 ± 508	13 ± 19	26 ± 39	10 ± 13	0.03 ± 0.21	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.11
四 国	3,639	19,567 ± 45,625	182 ± 519	9 ± 20	18 ± 40	7 ± 14	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11
九 州	38,160	25,105 ± 44,379	238 ± 508	11 ± 19	22 ± 39	9 ± 13	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.10
全 国	464,896	29,769 ± 45,245	283 ± 520	13 ± 19	27 ± 40	11 ± 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	5,517	22,816 ± 47,379	201 ± 542	13 ± 20	20 ± 42	8 ± 14	0.06 ± 0.22	0.03 ± 0.16	0.02 ± 0.11
空 知	2,303	17,593 ± 46,769	146 ± 537	11 ± 20	16 ± 41	7 ± 14	0.06 ± 0.22	0.03 ± 0.16	0.03 ± 0.12
上 川	13,590	42,495 ± 45,961	412 ± 529	17 ± 20	39 ± 41	16 ± 14	0.02 ± 0.22	0.03 ± 0.15	0.03 ± 0.12
後 志	2,236	19,331 ± 44,375	173 ± 516	10 ± 19	18 ± 39	8 ± 13	0.04 ± 0.22	0.03 ± 0.16	0.03 ± 0.12
檜 山	1,757	20,050 ± 46,109	183 ± 536	12 ± 19	16 ± 40	8 ± 14	0.06 ± 0.22	0.00 ± 0.16	0.02 ± 0.12
渡 島	4,729	28,536 ± 44,233	259 ± 513	14 ± 18	26 ± 39	12 ± 13	0.05 ± 0.21	0.03 ± 0.15	0.04 ± 0.11
胆 振	3,624	24,906 ± 47,426	225 ± 542	13 ± 20	22 ± 42	10 ± 14	0.05 ± 0.22	0.03 ± 0.15	0.03 ± 0.11
日 高	4,407	23,853 ± 46,307	213 ± 535	13 ± 19	21 ± 41	10 ± 14	0.06 ± 0.22	0.03 ± 0.16	0.03 ± 0.11
十 勝	100,724	33,878 ± 45,970	339 ± 530	13 ± 19	30 ± 40	12 ± 13	0.00 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
釧 路	41,580	29,684 ± 43,754	268 ± 505	14 ± 18	27 ± 38	12 ± 13	0.05 ± 0.20	0.04 ± 0.14	0.04 ± 0.11
根 室	78,864	29,432 ± 44,544	283 ± 516	13 ± 18	26 ± 39	11 ± 13	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11
網 走	47,989	35,167 ± 44,465	331 ± 511	16 ± 19	32 ± 39	13 ± 13	0.04 ± 0.21	0.03 ± 0.15	0.03 ± 0.11
宗 谷	24,411	26,199 ± 44,040	239 ± 508	13 ± 19	24 ± 39	11 ± 13	0.04 ± 0.22	0.03 ± 0.15	0.03 ± 0.11
留 萌	9,976	28,133 ± 45,225	260 ± 522	13 ± 19	26 ± 40	11 ± 13	0.04 ± 0.21	0.03 ± 0.15	0.03 ± 0.11
青 森	1,897	18,378 ± 42,733	160 ± 490	10 ± 19	16 ± 37	8 ± 13	0.05 ± 0.21	0.03 ± 0.15	0.03 ± 0.11
岩 手	12,205	21,660 ± 45,559	200 ± 521	11 ± 20	19 ± 40	8 ± 14	0.04 ± 0.22	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11
宮 城	2,223	25,435 ± 46,880	232 ± 529	13 ± 21	23 ± 42	9 ± 14	0.05 ± 0.22	0.03 ± 0.15	0.02 ± 0.11
秋 田	1,428	25,194 ± 46,723	234 ± 534	12 ± 20	23 ± 42	10 ± 14	0.03 ± 0.23	0.03 ± 0.14	0.03 ± 0.12
山 形	1,182	19,453 ± 44,295	175 ± 505	10 ± 20	18 ± 39	8 ± 14	0.04 ± 0.22	0.02 ± 0.15	0.03 ± 0.11
福 島	2,481	21,456 ± 46,143	203 ± 522	10 ± 19	19 ± 40	8 ± 14	0.03 ± 0.20	0.02 ± 0.13	0.01 ± 0.10
茨 城	5,107	26,674 ± 41,639	238 ± 469	13 ± 19	25 ± 37	10 ± 13	0.05 ± 0.19	0.04 ± 0.14	0.03 ± 0.10
栃 木	8,649	21,298 ± 44,524	197 ± 509	10 ± 20	19 ± 39	8 ± 13	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.11
群 馬	9,888	31,656 ± 45,403	296 ± 510	15 ± 20	28 ± 40	11 ± 14	0.04 ± 0.21	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.11
埼 玉	841	22,167 ± 48,465	209 ± 539	11 ± 21	19 ± 42	8 ± 15	0.04 ± 0.20	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.10
千 葉	3,620	21,465 ± 45,830	192 ± 521	11 ± 20	19 ± 40	8 ± 14	0.04 ± 0.22	0.03 ± 0.15	0.03 ± 0.11
東 京	539	18,192 ± 47,671	168 ± 522	8 ± 21	17 ± 41	7 ± 15	0.02 ± 0.19	0.03 ± 0.13	0.01 ± 0.10
神奈川	861	3,706 ± 46,615	15 ± 523	4 ± 20	3 ± 40	2 ± 14	0.05 ± 0.20	0.03 ± 0.15	0.02 ± 0.11
新 潟	880	18,490 ± 46,385	169 ± 535	10 ± 19	16 ± 41	7 ± 14	0.04 ± 0.21	0.01 ± 0.16	0.02 ± 0.11
富 山	452	32,021 ± 43,298	303 ± 493	13 ± 19	30 ± 38	12 ± 13	0.02 ± 0.20	0.04 ± 0.13	0.03 ± 0.10
石 川	151	27,091 ± 42,221	274 ± 486	9 ± 17	25 ± 37	9 ± 13	-0.01 ± 0.19	0.01 ± 0.13	0.01 ± 0.10
福 井	294	23,446 ± 42,471	224 ± 485	10 ± 18	21 ± 38	9 ± 13	0.02 ± 0.20	0.02 ± 0.13	0.02 ± 0.09
山 梨	783	21,159 ± 44,982	199 ± 502	10 ± 19	19 ± 40	8 ± 14	0.03 ± 0.19	0.02 ± 0.13	0.02 ± 0.10
長 岐	2,651	22,793 ± 44,532	213 ± 509	10 ± 19	21 ± 39	8 ± 13	0.03 ± 0.21	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.10
岐 阜	1,236	28,501 ± 45,373	259 ± 514	14 ± 19	26 ± 40	11 ± 14	0.05 ± 0.22	0.04 ± 0.14	0.03 ± 0.11
静 岡	1,591	19,443 ± 47,540	171 ± 526	11 ± 21	17 ± 41	7 ± 15	0.05 ± 0.19	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.10
愛 知	4,152	39,330 ± 44,692	390 ± 508	16 ± 19	35 ± 39	13 ± 13	0.01 ± 0.20	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.10
三 重	372	22,074 ± 42,434	218 ± 496	9 ± 20	20 ± 37	8 ± 13	0.01 ± 0.23	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.11
滋 賀	977	31,539 ± 38,985	309 ± 449	13 ± 19	29 ± 34	12 ± 11	0.01 ± 0.21	0.02 ± 0.13	0.02 ± 0.10
京 都	536	39,415 ± 44,875	382 ± 513	17 ± 19	35 ± 39	13 ± 14	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.01 ± 0.10
大 阪	144	26,079 ± 49,709	238 ± 590	14 ± 17	22 ± 45	9 ± 14	0.06 ± 0.25	0.02 ± 0.13	0.01 ± 0.10
兵 庫	2,829	27,891 ± 44,058	278 ± 507	11 ± 19	25 ± 38	10 ± 13	0.01 ± 0.20	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
奈 良	66	9,334 ± 40,598	49 ± 492	7 ± 17	10 ± 35	6 ± 12	0.06 ± 0.22	0.07 ± 0.17	0.05 ± 0.12
和歌山	22	—	—	—	—	—	—	—	—
鳥 取	5,417	34,449 ± 43,985	325 ± 503	15 ± 19	32 ± 39	12 ± 13	0.03 ± 0.21	0.04 ± 0.14	0.02 ± 0.11
島 根	935	24,177 ± 42,823	233 ± 478	10 ± 20	22 ± 37	9 ± 13	0.01 ± 0.20	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.10
岡 山	4,369	22,715 ± 44,894	206 ± 512	12 ± 20	20 ± 40	8 ± 14	0.04 ± 0.22	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.11
広 島	1,574	26,265 ± 44,328	251 ± 514	11 ± 19	24 ± 38	10 ± 13	0.02 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.10
山 口	1,038	30,877 ± 43,094	297 ± 493	13 ± 19	28 ± 38	11 ± 13	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.11
徳 島	483	14,799 ± 48,691	138 ± 564	8 ± 21	12 ± 43	6 ± 14	0.03 ± 0.25	0.01 ± 0.16	0.02 ± 0.11
香 川	676	18,655 ± 46,861	174 ± 528	8 ± 20	18 ± 40	7 ± 14	0.02 ± 0.21	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.11
愛 媛	1,804	21,931 ± 43,358	201 ± 493	11 ± 19	19 ± 38	8 ± 14	0.04 ± 0.20	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.11
高 知	676	17,579 ± 47,673	168 ± 545	7 ± 21	16 ± 41	7 ± 14	0.01 ± 0.22	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11
福 岡	5,632	24,644 ± 42,832	236 ± 498	11 ± 19	21 ± 37	8 ± 13	0.03 ± 0.22	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
佐 賀	512	21,361 ± 44,089	211 ± 512	9 ± 20	18 ± 39	7 ± 13	0.02 ± 0.23	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10
長 崎	1,699	22,942 ± 45,706	221 ± 518	10 ± 20	21 ± 40	8 ± 14	0.02 ± 0.21	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.11
熊 本	15,975	27,237 ± 45,026	257 ± 512	12 ± 20	24 ± 39	10 ± 13	0.03 ± 0.20	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.10
大 分	2,085	19,339 ± 45,819	182 ± 520	9 ± 19	17 ± 40	7 ± 14	0.02 ± 0.20	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.10
宮 崎	4,613	22,965 ± 44,236	212 ± 506	11 ± 19	21 ± 39	9 ± 14	0.03 ± 0.21	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.10
鹿児島	6,211	25,107 ± 43,480	243 ± 503	11 ± 18	22 ± 38	9 ± 13	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.10
沖 縄	1,433	22,317 ± 42,339	206 ± 490	12 ± 18	19 ± 37	8 ± 13	0.05 ± 0.21	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.10

表.17 現検定牛の体型形質の (G)EBV と総合指数の地方別平均

地 方	頭数			EBV (平均 ±SD)					
	NTP	体型 A	体型 B	NTP	体貌と骨格	肢 蹄	決定得点	乳用強健性	乳 器
北海道	89,013	89,163	89,165	710 ± 710	0.29 ± 0.72	0.18 ± 0.37	0.39 ± 0.54	0.21 ± 0.63	0.47 ± 0.62
都府県	45,153	45,304	45,304	642 ± 693	0.33 ± 0.70	0.20 ± 0.36	0.43 ± 0.51	0.28 ± 0.59	0.52 ± 0.57
東 北	8,895	8,949	8,949	669 ± 711	0.38 ± 0.69	0.23 ± 0.36	0.48 ± 0.51	0.32 ± 0.59	0.57 ± 0.60
関 東	10,786	10,802	10,802	638 ± 697	0.29 ± 0.70	0.17 ± 0.38	0.40 ± 0.50	0.26 ± 0.58	0.49 ± 0.56
北 陸	771	780	780	614 ± 675	0.31 ± 0.68	0.18 ± 0.37	0.43 ± 0.49	0.24 ± 0.55	0.55 ± 0.54
中 部	4,586	4,598	4,598	683 ± 690	0.30 ± 0.67	0.20 ± 0.35	0.42 ± 0.48	0.27 ± 0.58	0.51 ± 0.55
近 畿	1,337	1,341	1,341	616 ± 690	0.27 ± 0.74	0.14 ± 0.36	0.33 ± 0.52	0.21 ± 0.61	0.40 ± 0.58
中 国	4,549	4,576	4,576	718 ± 684	0.31 ± 0.71	0.19 ± 0.37	0.43 ± 0.52	0.25 ± 0.60	0.52 ± 0.59
四 国	1,730	1,738	1,738	522 ± 722	0.31 ± 0.69	0.18 ± 0.34	0.38 ± 0.48	0.23 ± 0.57	0.45 ± 0.56
九 州	12,499	12,520	12,520	603 ± 673	0.34 ± 0.70	0.20 ± 0.36	0.44 ± 0.51	0.29 ± 0.60	0.52 ± 0.57
全 国	134,166	134,467	134,469	687 ± 705	0.30 ± 0.71	0.19 ± 0.37	0.41 ± 0.53	0.23 ± 0.62	0.49 ± 0.61
支庁・都府県	頭数			EBV (平均 ±SD)					
	NTP	体型 A	体型 B	NTP	体貌と骨格	肢 蹄	決定得点	乳用強健性	乳 器
石 狩	2,488	2,489	2,489	665 ± 749	0.49 ± 0.75	0.28 ± 0.40	0.59 ± 0.57	0.36 ± 0.67	0.70 ± 0.64
空 知	1,028	1,028	1,028	498 ± 734	0.37 ± 0.78	0.20 ± 0.40	0.45 ± 0.59	0.30 ± 0.67	0.53 ± 0.66
上 川	3,450	3,450	3,450	1,047 ± 817	0.22 ± 0.70	0.16 ± 0.38	0.43 ± 0.56	0.17 ± 0.62	0.59 ± 0.68
後 志	823	823	823	521 ± 674	0.47 ± 0.78	0.28 ± 0.38	0.51 ± 0.55	0.36 ± 0.65	0.55 ± 0.62
檜 山	450	450	450	486 ± 713	0.43 ± 0.75	0.30 ± 0.36	0.52 ± 0.54	0.34 ± 0.62	0.58 ± 0.60
渡 島	1,508	1,508	1,508	689 ± 664	0.19 ± 0.74	0.16 ± 0.38	0.32 ± 0.54	0.12 ± 0.61	0.40 ± 0.65
胆 振	1,311	1,311	1,311	678 ± 760	0.41 ± 0.73	0.23 ± 0.37	0.50 ± 0.54	0.32 ± 0.64	0.59 ± 0.62
日 高	1,660	1,663	1,663	712 ± 791	0.38 ± 0.74	0.23 ± 0.39	0.49 ± 0.57	0.28 ± 0.66	0.57 ± 0.65
十 勝	25,897	25,928	25,929	705 ± 690	0.30 ± 0.73	0.20 ± 0.38	0.40 ± 0.54	0.22 ± 0.64	0.46 ± 0.63
釧 路	10,013	10,017	10,017	701 ± 655	0.13 ± 0.74	0.10 ± 0.37	0.25 ± 0.55	0.06 ± 0.66	0.34 ± 0.63
根 室	16,727	16,736	16,736	613 ± 685	0.28 ± 0.69	0.18 ± 0.36	0.35 ± 0.51	0.19 ± 0.60	0.41 ± 0.59
網 走	14,190	14,234	14,235	793 ± 699	0.34 ± 0.69	0.18 ± 0.36	0.45 ± 0.51	0.26 ± 0.61	0.55 ± 0.58
宗 谷	6,005	6,005	6,005	724 ± 744	0.29 ± 0.71	0.19 ± 0.36	0.39 ± 0.54	0.20 ± 0.63	0.47 ± 0.63
留 萌	3,463	3,521	3,521	730 ± 766	0.37 ± 0.73	0.20 ± 0.38	0.47 ± 0.53	0.26 ± 0.64	0.58 ± 0.60
青 森	640	643	643	648 ± 646	0.56 ± 0.69	0.30 ± 0.36	0.60 ± 0.49	0.44 ± 0.58	0.67 ± 0.54
岩 手	4,889	4,922	4,922	717 ± 719	0.44 ± 0.67	0.25 ± 0.36	0.53 ± 0.51	0.37 ± 0.58	0.61 ± 0.60
宮 城	974	983	983	634 ± 755	0.42 ± 0.69	0.26 ± 0.35	0.57 ± 0.50	0.35 ± 0.58	0.69 ± 0.59
秋 田	748	749	749	639 ± 717	0.12 ± 0.66	0.14 ± 0.34	0.27 ± 0.48	0.08 ± 0.53	0.35 ± 0.58
山 形	484	487	487	569 ± 660	0.21 ± 0.70	0.19 ± 0.35	0.34 ± 0.48	0.18 ± 0.57	0.40 ± 0.60
福 島	1,160	1,165	1,165	566 ± 671	0.25 ± 0.70	0.16 ± 0.36	0.35 ± 0.51	0.19 ± 0.57	0.45 ± 0.58
茨 城	1,554	1,556	1,556	668 ± 685	0.24 ± 0.66	0.15 ± 0.36	0.37 ± 0.50	0.18 ± 0.57	0.49 ± 0.58
栃 木	2,643	2,644	2,644	551 ± 680	0.32 ± 0.68	0.20 ± 0.36	0.41 ± 0.50	0.26 ± 0.58	0.49 ± 0.57
群 馬	4,231	4,235	4,235	738 ± 681	0.21 ± 0.69	0.10 ± 0.39	0.33 ± 0.48	0.21 ± 0.55	0.44 ± 0.54
埼 玉	385	385	385	557 ± 780	0.33 ± 0.68	0.18 ± 0.37	0.41 ± 0.51	0.34 ± 0.58	0.47 ± 0.59
千 葉	1,407	1,407	1,407	590 ± 702	0.46 ± 0.72	0.27 ± 0.37	0.53 ± 0.51	0.39 ± 0.61	0.60 ± 0.55
東 京	274	275	275	512 ± 747	0.46 ± 0.72	0.29 ± 0.40	0.54 ± 0.53	0.42 ± 0.55	0.61 ± 0.58
神奈川	292	300	300	280 ± 693	0.58 ± 0.70	0.30 ± 0.33	0.58 ± 0.47	0.46 ± 0.58	0.60 ± 0.51
新 潟	475	475	475	579 ± 687	0.42 ± 0.69	0.23 ± 0.37	0.50 ± 0.50	0.32 ± 0.56	0.59 ± 0.53
富 山	156	156	156	814 ± 641	0.02 ± 0.58	0.09 ± 0.35	0.23 ± 0.44	0.06 ± 0.51	0.39 ± 0.51
石 川	69	78	78	656 ± 589	0.26 ± 0.61	0.09 ± 0.35	0.46 ± 0.40	0.19 ± 0.44	0.70 ± 0.46
福 井	71	71	71	368 ± 637	0.34 ± 0.76	0.14 ± 0.36	0.34 ± 0.57	0.16 ± 0.57	0.42 ± 0.65
山 梨	611	612	612	657 ± 675	0.35 ± 0.64	0.23 ± 0.35	0.50 ± 0.44	0.26 ± 0.58	0.62 ± 0.52
長 野	1,120	1,124	1,124	544 ± 655	0.23 ± 0.65	0.16 ± 0.35	0.33 ± 0.46	0.20 ± 0.54	0.41 ± 0.53
岐 阜	740	744	744	744 ± 695	0.19 ± 0.68	0.18 ± 0.34	0.34 ± 0.50	0.22 ± 0.59	0.41 ± 0.57
静 岡	621	622	622	657 ± 779	0.32 ± 0.67	0.25 ± 0.35	0.45 ± 0.49	0.28 ± 0.57	0.54 ± 0.57
愛 知	1,393	1,395	1,395	802 ± 658	0.38 ± 0.68	0.21 ± 0.36	0.49 ± 0.48	0.36 ± 0.59	0.57 ± 0.53
三 重	101	101	101	459 ± 616	0.41 ± 0.71	0.27 ± 0.34	0.46 ± 0.53	0.37 ± 0.66	0.50 ± 0.58
滋 賀	280	280	280	652 ± 607	-0.08 ± 0.62	0.08 ± 0.35	0.11 ± 0.42	-0.08 ± 0.50	0.19 ± 0.49
京 都	203	204	204	853 ± 641	0.32 ± 0.65	0.21 ± 0.32	0.42 ± 0.42	0.26 ± 0.53	0.51 ± 0.51
大 阪	55	55	55	503 ± 596	0.17 ± 0.73	0.07 ± 0.34	0.20 ± 0.47	-0.04 ± 0.65	0.27 ± 0.49
兵 庫	792	793	793	557 ± 718	0.38 ± 0.76	0.15 ± 0.37	0.40 ± 0.55	0.32 ± 0.62	0.45 ± 0.62
奈 良	7	9	9	-59 ± 837	0.17 ± 0.58	0.15 ± 0.37	0.24 ± 0.58	0.00 ± 0.62	0.25 ± 0.73
和歌山	—	—	—	—	—	—	—	—	—
鳥 取	1,929	1,930	1,930	776 ± 665	0.25 ± 0.69	0.18 ± 0.37	0.41 ± 0.49	0.19 ± 0.58	0.55 ± 0.55
島 根	246	249	249	625 ± 691	0.37 ± 0.73	0.23 ± 0.38	0.46 ± 0.54	0.28 ± 0.68	0.53 ± 0.58
岡 山	1,609	1,630	1,630	705 ± 719	0.43 ± 0.73	0.24 ± 0.38	0.50 ± 0.56	0.36 ± 0.62	0.57 ± 0.62
広 島	425	427	427	580 ± 656	0.15 ± 0.66	0.12 ± 0.32	0.26 ± 0.48	0.12 ± 0.55	0.32 ± 0.57
山 口	340	340	340	693 ± 611	0.24 ± 0.67	0.14 ± 0.33	0.33 ± 0.51	0.19 ± 0.54	0.40 ± 0.60
徳 島	283	287	287	506 ± 783	0.52 ± 0.75	0.25 ± 0.37	0.54 ± 0.53	0.41 ± 0.63	0.59 ± 0.58
香 川	260	262	262	439 ± 770	0.17 ± 0.67	0.12 ± 0.34	0.23 ± 0.48	0.07 ± 0.58	0.26 ± 0.60
愛 媛	943	943	943	546 ± 682	0.25 ± 0.66	0.15 ± 0.31	0.34 ± 0.44	0.18 ± 0.52	0.43 ± 0.51
高 知	244	246	246	538 ± 743	0.49 ± 0.68	0.25 ± 0.39	0.53 ± 0.51	0.41 ± 0.54	0.58 ± 0.58
福 岡	2,220	2,220	2,220	556 ± 651	0.34 ± 0.68	0.20 ± 0.36	0.43 ± 0.51	0.30 ± 0.61	0.51 ± 0.56
佐 賀	184	184	184	414 ± 690	0.53 ± 0.84	0.30 ± 0.39	0.53 ± 0.63	0.40 ± 0.72	0.54 ± 0.64
長 崎	322	322	322	444 ± 673	0.33 ± 0.69	0.18 ± 0.34	0.40 ± 0.47	0.25 ± 0.58	0.48 ± 0.52
熊 本	5,167	5,174	5,174	675 ± 681	0.33 ± 0.70	0.21 ± 0.36	0.46 ± 0.51	0.28 ± 0.60	0.56 ± 0.57
大 分	685	695	695	514 ± 697	0.55 ± 0.67	0.29 ± 0.35	0.58 ± 0.50	0.39 ± 0.58	0.65 ± 0.55
宮 崎	1,574	1,575	1,575	574 ± 705	0.29 ± 0.70	0.17 ± 0.37	0.37 ± 0.52	0.26 ± 0.58	0.44 ± 0.58
鹿 児 島	2,113	2,116	2,116	577 ± 624	0.31 ± 0.68	0.17 ± 0.35	0.37 ± 0.48	0.26 ± 0.57	0.42 ± 0.55
沖 縄	234	234	234	542 ± 650	0.54 ± 0.69	0.29 ± 0.32	0.58 ± 0.47	0.45 ± 0.54	0.67 ± 0.51

国際評価概要 - 2020-4月 -



「日本の畜産
改良と技術で育てます」

2020年4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	MIL	FAT	PRO	OFL	OUS	OCS	SCS	CCR	DOP	TEM	MSP
ARG	3	3	3	0	0	0	3	0	3	0	0
AUS	5,203	5,202	5,203	2,224	2,568	2,568	5,111	123	5,128	4,636	4,637
AUT	96	96	96	54	54	54	96	92	92	8	82
BEL	735	735	735	385	673	663	732	454	495	431	608
CAN	9,573	9,573	9,573	8,267	8,720	8,259	9,542	7,006	7,554	6,689	7,946
CHE	2,127	2,127	2,127	2,007	2,007	2,007	2,125	2,035	88	1,323	1,975
CZE	1,035	1,035	1,035	1,033	1,033	1,033	1,027	989	89	34	38
DEU	15,920	15,919	15,919	15,097	15,185	15,141	15,880	15,020	15,004	9,277	12,480
DNK	8,248	8,248	8,248	8,027	8,027	8,027	8,184	8,164	8,172	7,554	7,869
ESP	1,422	1,422	1,422	1,403	1,404	1,401	1,422	26	1,344	16	16
EST	571	571	571	380	380	380	550	0	0	0	0
FIN	1,203	1,203	1,203	1,039	1,038	1,039	1,198	1,089	1,089	1,138	1,175
FRA	15,754	15,754	15,754	11,693	15,294	11,702	15,684	14,648	14,650	11,917	14,128
GBR	3,877	3,877	3,877	2,712	2,712	2,776	3,567	3,023	3,250	2,595	2,606
HRV	30	30	30	0	0	0	30	0	0	0	0
HUN	1,174	1,174	1,174	605	823	823	705	67	52	38	38
IRL	726	726	726	450	461	460	714	74	704	55	72
ISR	1,264	1,264	1,264	0	0	0	1,264	1,247	0	0	0
ITA	5,747	5,747	5,747	5,636	5,699	5,637	5,744	5,641	5,644	4,644	4,768
JPN	5,826	5,826	5,826	4,911	5,660	5,660	5,674	5,490	5,221	5,475	5,475
KOR	298	297	297	0	0	253	272	0	0	0	0
LTU	301	301	301	0	0	0	300	0	0	0	0
LUX	97	97	97	92	92	92	97	93	93	74	90
LVA	72	72	72	0	0	0	64	0	0	0	0
NLD	16,235	16,234	16,234	15,280	15,514	15,407	16,161	14,810	15,624	12,592	13,071
NZL	6,352	6,352	6,352	186	5,572	5,572	6,338	219	6,338	5,618	5,618
POL	5,971	5,971	5,971	5,466	5,466	5,466	5,971	5,772	4,715	1	1
PRT	89	89	89	86	86	86	89	0	0	0	0
SVK	112	112	112	4	4	4	112	2	0	0	0
SVN	215	215	215	172	172	172	215	0	0	0	202
SWE	1,694	1,694	1,694	1,404	1,404	1,404	1,689	1,658	1,658	1,385	1,390
URY	74	74	74	0	0	0	74	0	71	0	0
USA	40,868	40,868	40,789	32,756	34,699	34,448	40,642	25,315	39,732	6,683	7,472
ZAF	550	549	549	0	0	0	431	0	511	0	0

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

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

2. 日本と各国間の遺伝相関

日本と各国間の遺伝相関を表.2 に示した。

表.2 国際評価における日本と各国間の遺伝相関（：国名順）

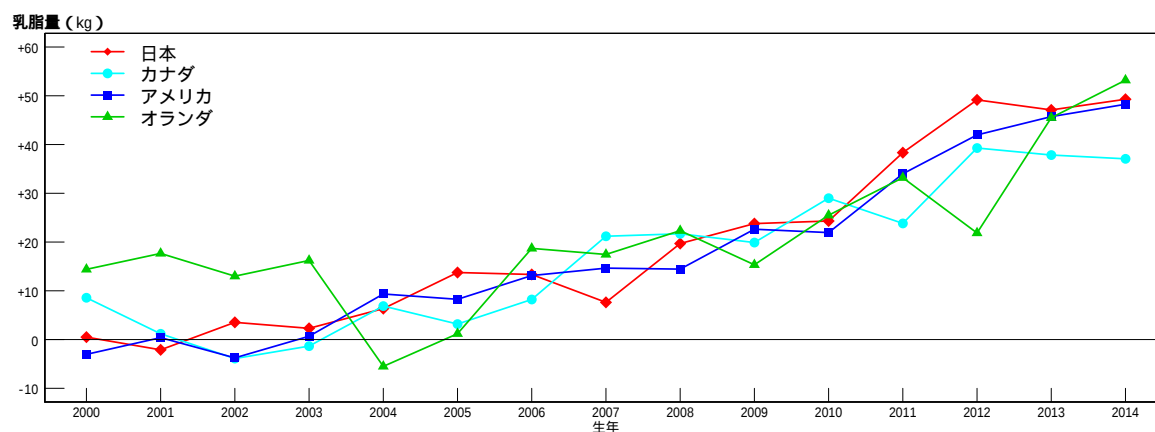
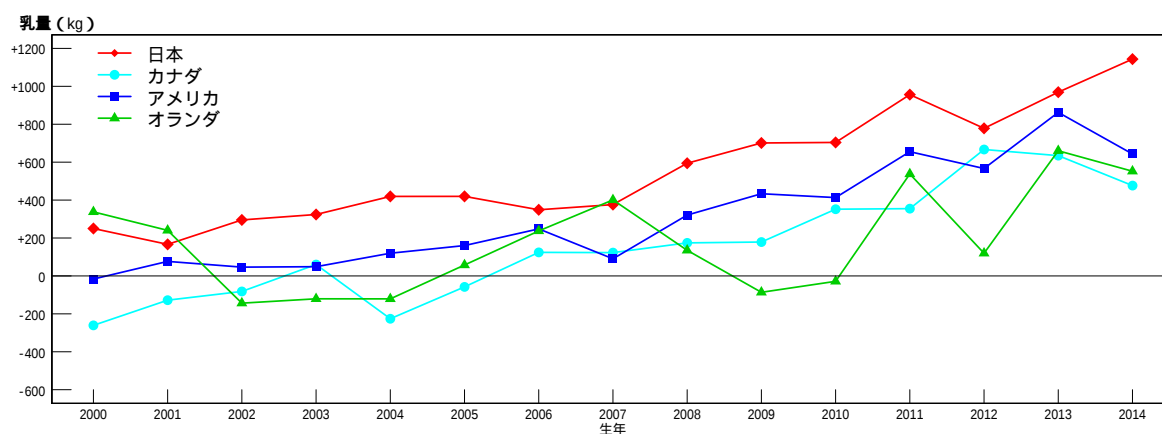
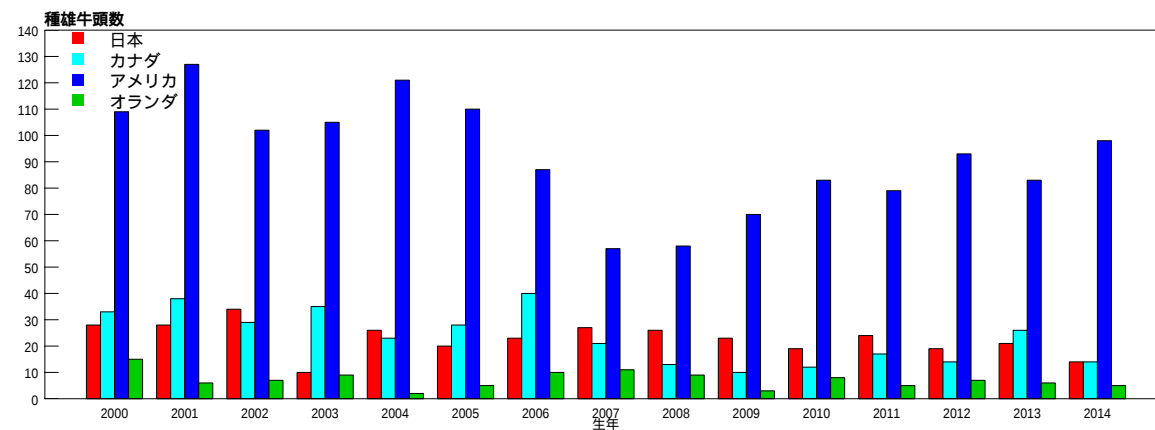
国	MIL	FAT	PRO	OFL	OUS	OCS	SCS	CCR	DOP	TEM	MSP
AUS	0.76	0.70	0.68	0.40	0.79	0.56	0.86	—	0.87	0.70	0.89
BEL	0.84	0.83	0.80	0.65	0.83	0.81	0.88	—	0.87	—	—
CAN	0.94	0.92	0.91	0.85	0.93	0.86	0.88	0.77	0.93	0.92	0.97
CHE	0.89	0.88	0.86	0.77	0.94	0.92	0.88	0.69	—	0.81	0.94
CZE	0.84	0.82	0.80	0.80	0.85	0.75	0.88	0.89	—	—	—
DEU	0.91	0.90	0.88	0.77	0.89	0.77	0.88	0.70	0.90	0.90	0.92
DFS	0.93	0.92	0.91	0.71	0.80	0.75	0.88	0.83	0.90	0.87	0.95
ESP	0.91	0.86	0.88	0.69	0.82	0.77	0.88	—	0.90	—	—
EST	0.87	0.87	0.85	0.67	0.79	0.77	0.88	—	—	—	—
FRA	0.91	0.90	0.87	0.65	0.85	0.83	0.90	0.80	0.77	0.85	0.97
GBR	0.83	0.84	0.83	0.65	0.85	0.77	0.88	0.70	0.87	0.71	0.85
HRV	0.81	0.81	0.81	—	—	—	0.88	—	—	—	—
HUN	0.85	0.80	0.80	0.65	0.80	0.75	0.88	—	—	—	—
IRL	0.82	0.81	0.75	0.68	0.77	0.58	0.86	—	0.87	—	—
ISR	0.87	0.83	0.83	—	—	—	0.84	0.82	—	—	—
ITA	0.89	0.87	0.87	0.71	0.86	0.81	0.88	0.70	0.94	0.70	0.95
KOR	0.86	0.84	0.82	—	—	0.75	0.88	—	—	—	—
LTU	0.81	0.81	0.81	—	—	—	0.88	—	—	—	—
LVA	0.81	0.81	0.81	—	—	—	0.88	—	—	—	—
MEX	0.80	0.81	0.81	—	—	—	—	—	—	—	—
NLD	0.91	0.89	0.87	0.65	0.86	0.77	0.88	0.81	0.87	0.94	0.97
NZL	0.69	0.69	0.69	—	0.82	0.56	0.86	—	0.63	0.70	0.91
POL	0.90	0.88	0.87	0.73	0.80	0.75	0.88	0.67	0.91	—	—
PRT	0.80	0.80	0.80	0.65	0.79	0.75	0.88	—	—	—	—
SVK	0.82	0.81	0.81	—	—	—	0.88	—	—	—	—
SVN	0.83	0.81	0.81	0.78	0.73	0.76	0.88	—	—	—	0.86
URY	0.80	0.80	0.80	—	—	—	0.88	—	0.87	—	—
USA	0.93	0.90	0.90	0.84	0.92	0.82	0.88	0.90	0.92	—	—
ZAF	0.83	0.80	0.80	—	—	—	0.88	—	0.89	—	—

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

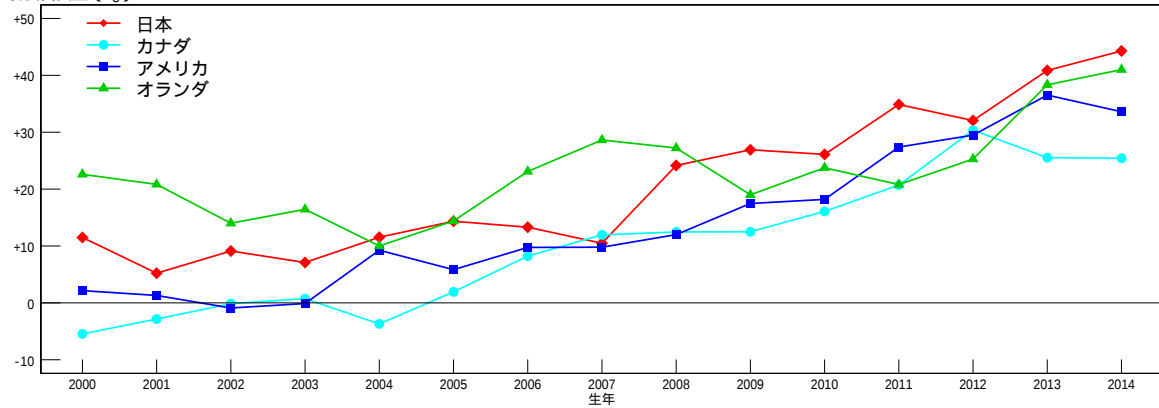
国名：ARG=アルゼンチン、AUS=オーストラリア、AUT=オーストリア、BEL=ベルギー、CAN=カナダ、CHE=スイス、CZE=チェコ、DEU=ドイツ、DFS=北欧3国（デンマーク・フィンランド・スウェーデン）、DNK=デンマーク、ESP=スペイン、EST=エストニア、FIN=フィンランド、FRA=フランス、GBR=イギリス、HRV=クロアチア、HUN=ハンガリー、IRL=アイルランド、ISR=イスラエル、ITA=イタリア、JPN=日本、KOR=韓国、LTU=リトアニア、LUX=ルクセンブルク、LVA=ラトビア、MEX=メキシコ、NLD=オランダ、NZL=ニュージーランド、POL=ポーラン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

3. 遺伝的能力の年次的変化

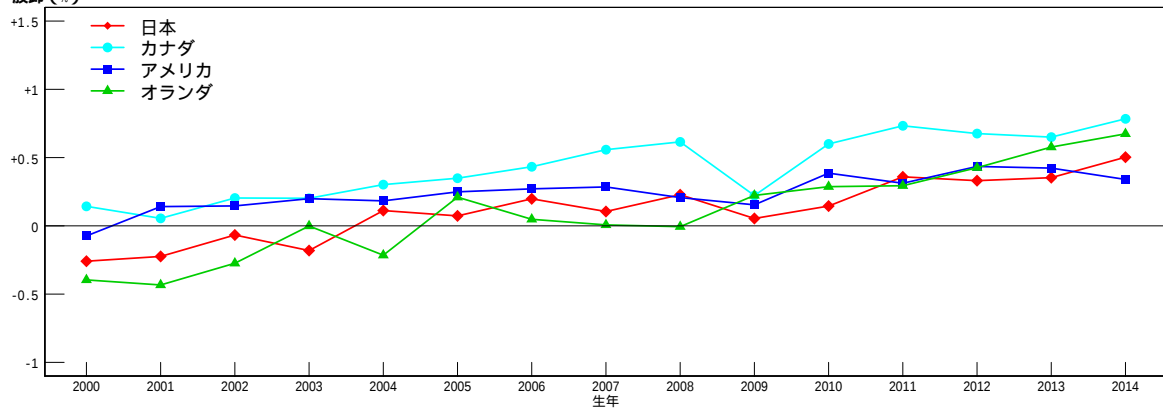
日本国内でこれまでに供給可能であった種雄牛（※後代検定において選抜・供給された国内後代検定済種雄牛および家畜精液輸入協議会（SIC）から報告のあった海外種雄牛が該当）の頭数および遺伝的能力の趨勢を示した。



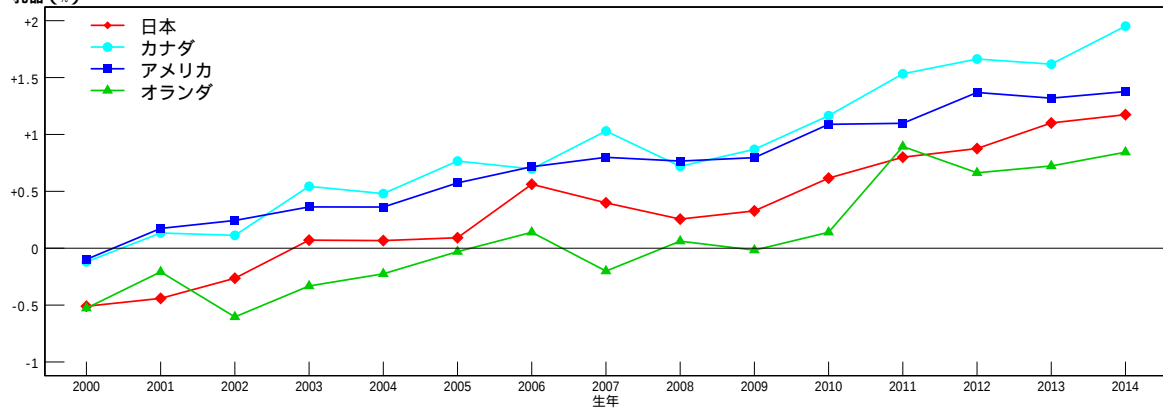
乳蛋白質量 (kg)



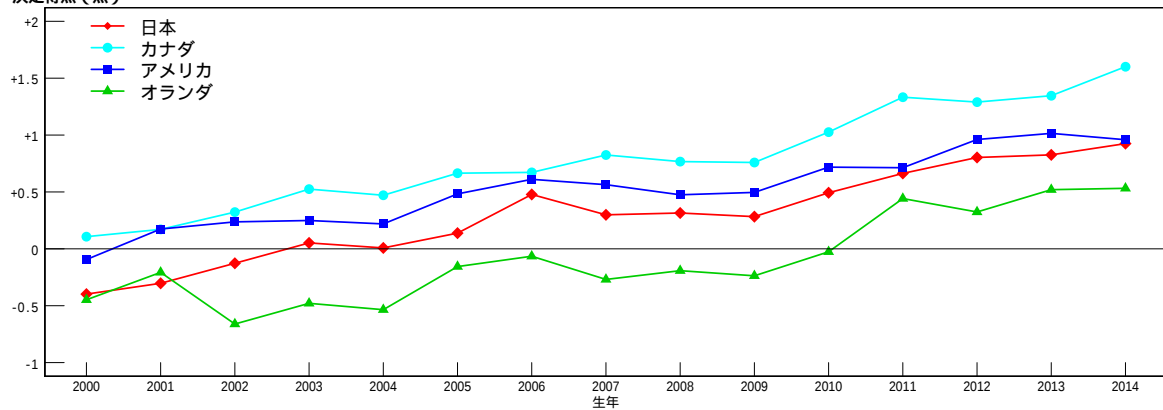
肢蹄 (%)



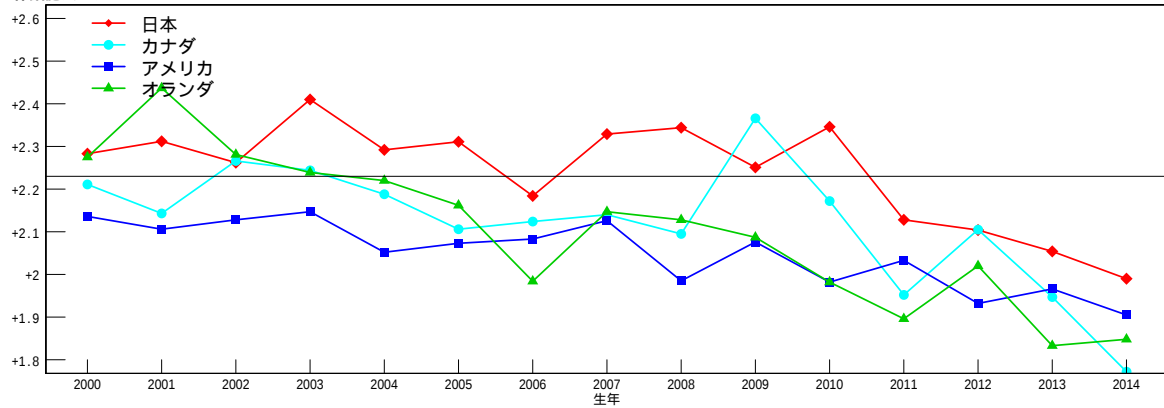
乳器 (%)



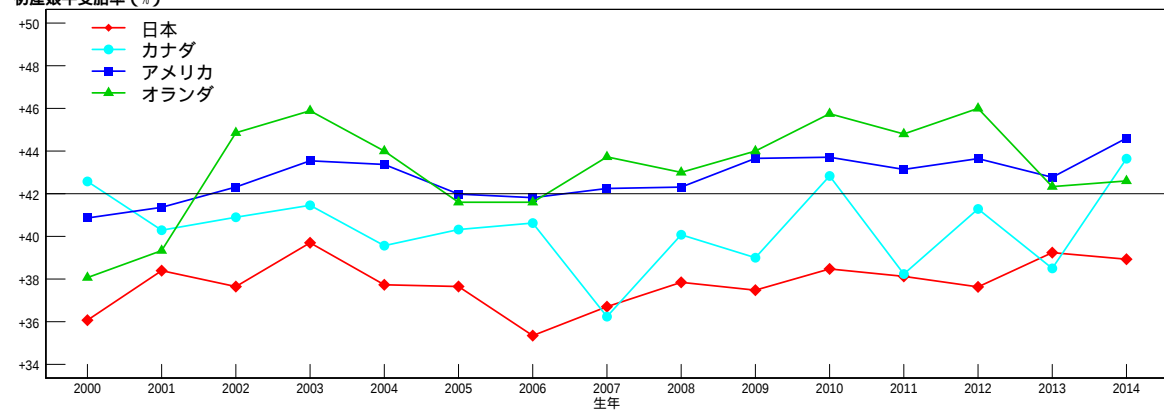
決定得点 (点)



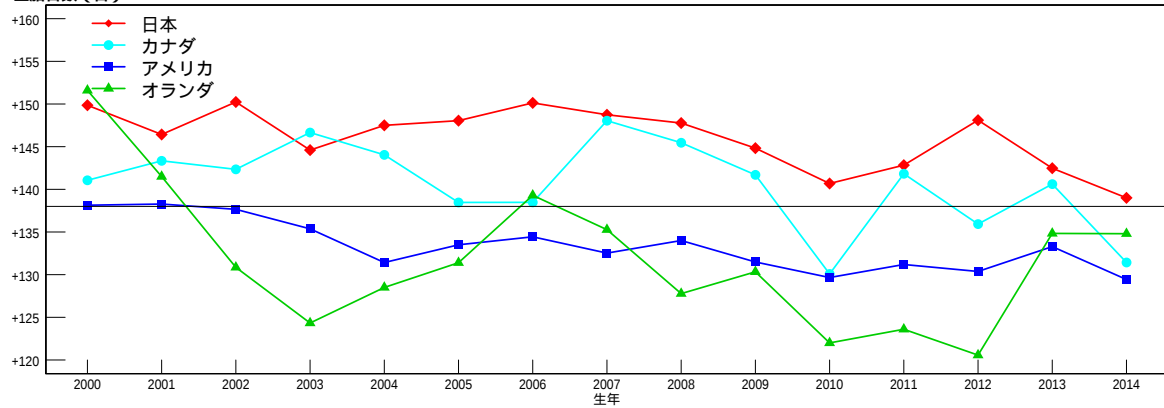
体細胞スコア



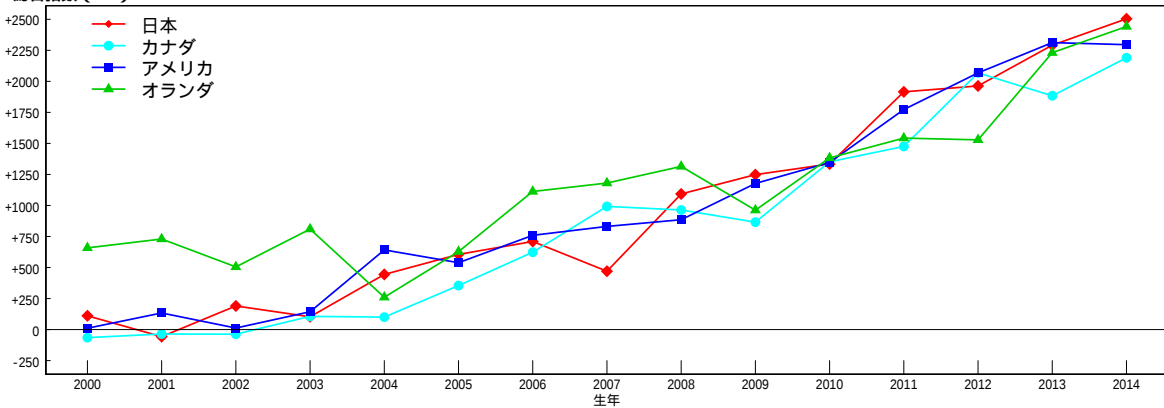
初産犊牛受胎率 (%)



空胎日数 (日)



総合指数 (NTP)



令和2年8月4日公表
令和2年8月6日修正
(下線部を修正)

2020-8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. 在群能力および管理形質(気質・搾乳性)の遺伝的能力評価モデルが変更されています。

月齢(最長84ヶ月齢)に基づいた従来の在群期間から、3産までの各乳期(前・中・後期)に基づいた在群能力に遺伝的能力評価モデルの変更を行いました。また、2020-4月の国際評価において実施した管理形質の遺伝的能力評価モデルの変更が国内評価においても適用されました。詳しくは、「ホルスタイン種の2020-8月評価に係る変更点」をご覧ください。

2. 新規種雄牛

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

総合 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
2	JP3H57595	ハツビークロス マツセイリフレクター ET	+3,260	+2,805	+223	+232	S-S-I モーグル リフレクター
3	JP5H57685	ピュアソウル ビジョン SI ハウル ET	+3,199	+2,624	+606	-31	シーガルベイ シルバー ET
4	JP3H57491	ロツクウ パリスト ペンタゴン	+3,128	+2,701	+402	+25	デス- 11236 パリスト ET
5	JP3H57527	ペイリツチランド パリスト ライザツプ	+3,054	+2,743	+307	+4	デス- 11236 パリスト ET
7	JP3H57663	ライジングサン ベイビー スクランブル ET	+2,988	+2,619	+372	-3	ペーコンヒル モントロス ET
25	JP5H57429	アワープライド スノーホール ET	+2,448	+2,306	+364	-222	ヘルテュイス レット イット スノー ET
33	JP3H57509	ライジングサン アバンギャルド ET	+2,369	+1,939	+413	+17	ペーコンヒル モントロス ET
38	JP4H57481	ジュールボックス ダビンチ ヒラリー アプリ	+2,251	+2,117	+155	-21	デス- MG ダビンチ 11288 ET
55	JP3H57446	ノースアウト MV レイフ RED ET	+1,811	+1,434	+346	+31	ケーマナー エピック セーブ ET

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

3. 供用中種雄牛の動き

前回(2020-2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。

JP3H57378【オムラ バラード ET】 総合指数44位(前回同8位)

泌乳形質において初産泌乳後期の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。

国際評価概要 - 2020-8月 -



「日本の畜産
改良と技術で育てます」

2020 年 8 月 11 日

(独) 家畜改良センター 改良部 情報分析課

1. 国際評価における種雄牛の公表頭数

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

表.1 国際評価における各国の種雄牛の公表頭数（：国名順）

国	MIL	FAT	PRO	OFL	OUS	OCS	SCS	CCR	DOP	TEM	MSP	DLO
ARG	3	3	3	0	0	0	3	0	3	0	0	0
AUS	5,228	5,228	5,228	2,225	2,570	2,570	5,136	125	5,155	4,643	4,644	5,101
AUT	99	99	99	55	55	55	99	92	92	8	85	98
BEL	741	741	741	390	678	668	737	457	498	432	626	452
CAN	9,642	9,642	9,642	8,310	8,762	8,301	9,609	7,053	7,600	6,725	8,019	9,046
CHE	2,143	2,143	2,143	2,022	2,022	2,022	2,141	2,054	88	1,337	1,989	2,103
CZE	1,049	1,049	1,049	1,046	1,046	1,046	1,041	964	90	34	40	1,039
DEU	16,037	16,037	16,037	15,210	15,297	15,253	16,001	15,096	15,108	9,343	12,657	15,652
DNK	8,280	8,280	8,280	8,060	8,060	8,060	8,255	8,197	8,208	7,721	7,917	8,139
ESP	1,439	1,439	1,439	1,434	1,435	1,432	1,439	29	1,377	16	1,205	1,399
EST	575	575	575	392	392	392	561	0	0	0	0	0
FIN	1,208	1,208	1,208	1,044	1,043	1,044	1,207	1,093	1,093	1,140	1,179	1,186
FRA	15,794	15,794	15,794	11,742	15,343	11,751	15,726	14,702	14,707	11,939	14,214	15,628
GBR	3,903	3,903	3,903	2,729	2,730	2,794	3,587	3,041	3,268	2,608	2,659	3,575
HRV	30	30	30	0	0	0	30	0	0	0	0	0
HUN	1,174	1,174	1,174	606	823	823	705	68	52	38	38	1,171
IRL	723	723	723	462	473	472	713	75	720	58	76	721
ISR	1,283	1,283	1,283	0	0	0	1,283	1,258	0	0	0	1,267
ITA	5,789	5,789	5,789	5,672	5,735	5,673	5,786	5,690	5,703	4,495	4,648	5,604
JPN	5,918	5,918	5,918	4,996	5,745	5,745	5,781	5,582	5,342	1,542	1,542	5,848
KOR	313	313	313	0	0	262	286	0	0	0	0	0
LTU	302	302	302	0	0	0	300	0	0	0	0	0
LUX	99	99	99	93	93	93	99	95	94	75	92	97
LVA	73	73	73	0	0	0	64	0	0	0	0	0
NLD	16,320	16,319	16,319	15,362	15,594	15,487	16,245	14,881	15,705	12,626	13,643	15,979
NZL	6,354	6,354	6,354	186	5,572	5,572	6,340	220	6,340	5,618	5,618	6,226
POL	5,973	5,973	5,973	5,475	5,475	5,475	5,973	5,781	4,723	1	1	5,866
PRT	89	89	89	86	86	86	89	0	0	0	0	0
SVK	112	112	112	4	4	4	112	0	0	0	0	5
SVN	222	222	222	180	180	180	222	0	0	0	206	219
SWE	1,699	1,699	1,699	1,409	1,409	1,409	1,699	1,663	1,663	1,391	1,395	1,645
URY	74	74	74	0	0	0	74	0	71	0	0	0
USA	41,178	41,178	41,100	32,961	34,904	34,654	40,951	25,606	40,032	6,783	7,601	40,071
ZAF	550	549	549	0	0	0	431	0	511	0	0	493

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

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

2. 日本と各国間の遺伝相関

日本と各国間の遺伝相関を表.2 に示した。

表.2 国際評価における日本と各国間の遺伝相関（：国名順）

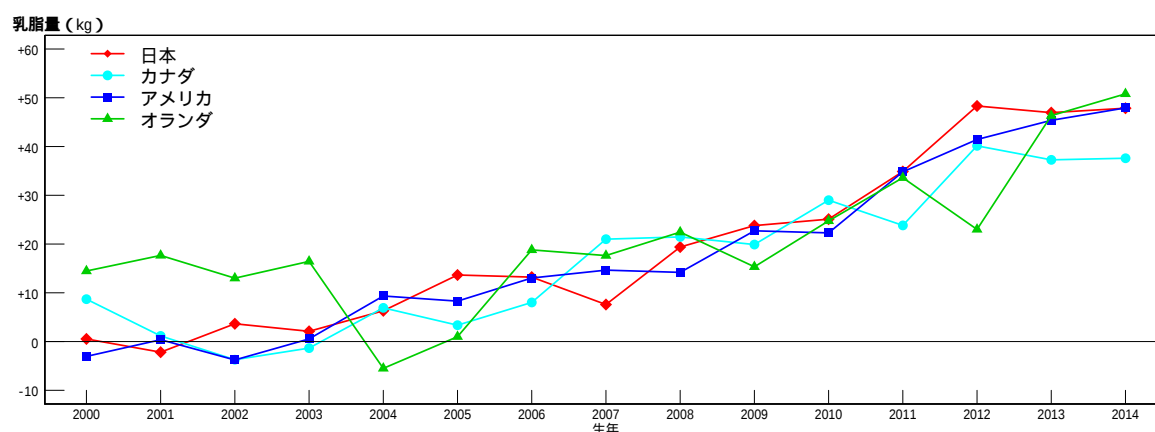
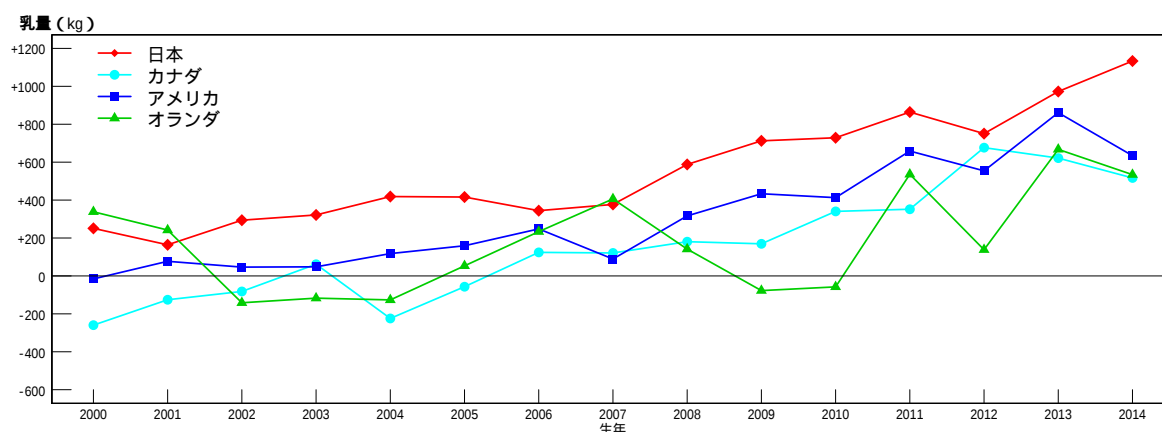
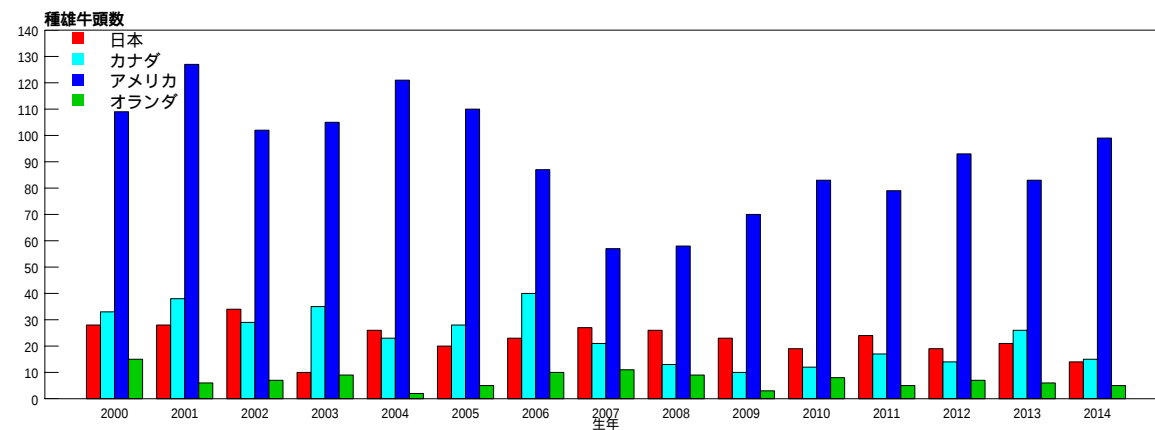
国	MIL	FAT	PRO	OFL	OUS	OCS	SCS	CCR	DOP	TEM	MSP	DLO
AUS	0.76	0.70	0.68	0.40	0.79	0.56	0.86	—	0.87	0.70	0.89	0.62
BEL	0.84	0.83	0.80	0.65	0.83	0.81	0.88	—	0.87	—	—	0.89
CAN	0.94	0.92	0.91	0.85	0.93	0.86	0.88	0.77	0.93	0.92	0.97	0.94
CHE	0.89	0.88	0.86	0.77	0.94	0.92	0.88	0.69	—	0.81	0.94	0.72
CZE	0.84	0.82	0.80	0.80	0.85	0.75	0.88	0.89	—	—	—	0.55
DEU	0.91	0.90	0.88	0.77	0.89	0.77	0.88	0.70	0.90	0.90	0.92	0.86
DFS	0.93	0.92	0.91	0.71	0.80	0.75	0.88	0.83	0.90	0.87	0.95	0.85
ESP	0.91	0.86	0.88	0.69	0.82	0.77	0.88	—	0.90	—	0.96	0.85
EST	0.87	0.87	0.85	0.67	0.79	0.77	0.88	—	—	—	—	—
FRA	0.91	0.90	0.87	0.65	0.85	0.83	0.90	0.80	0.77	0.85	0.97	0.50
GBR	0.83	0.84	0.83	0.65	0.85	0.77	0.88	0.70	0.87	0.71	0.85	0.89
HRV	0.81	0.81	0.81	—	—	—	0.88	—	—	—	—	—
HUN	0.85	0.80	0.80	0.65	0.80	0.75	0.88	—	—	—	—	0.68
IRL	0.82	0.81	0.75	0.68	0.77	0.58	0.86	—	0.87	—	—	0.83
ISR	0.87	0.83	0.83	—	—	—	0.84	0.82	—	—	—	0.47
ITA	0.89	0.87	0.87	0.71	0.86	0.81	0.88	0.70	0.94	0.70	0.95	0.67
KOR	0.86	0.84	0.82	—	—	0.75	0.88	—	—	—	—	—
LTU	0.81	0.81	0.81	—	—	—	0.88	—	—	—	—	—
LVA	0.81	0.81	0.81	—	—	—	0.88	—	—	—	—	—
MEX	0.80	0.81	0.81	—	—	—	—	—	—	—	—	—
NLD	0.91	0.89	0.87	0.65	0.86	0.77	0.88	0.81	0.87	0.94	0.97	0.59
NZL	0.69	0.69	0.69	—	0.82	0.56	0.86	—	0.63	0.70	0.91	0.70
POL	0.90	0.88	0.87	0.73	0.80	0.75	0.88	0.67	0.91	—	—	0.45
PRT	0.80	0.80	0.80	0.65	0.79	0.75	0.88	—	—	—	—	—
SVK	0.82	0.81	0.81	—	—	—	0.88	—	—	—	—	—
SVN	0.83	0.81	0.81	0.78	0.73	0.76	0.88	—	—	—	0.86	0.76
URY	0.80	0.80	0.80	—	—	—	0.88	—	0.87	—	—	—
USA	0.93	0.90	0.90	0.84	0.92	0.82	0.88	0.90	0.92	—	—	0.87
ZAF	0.83	0.80	0.80	—	—	—	0.88	—	0.89	—	—	0.90

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

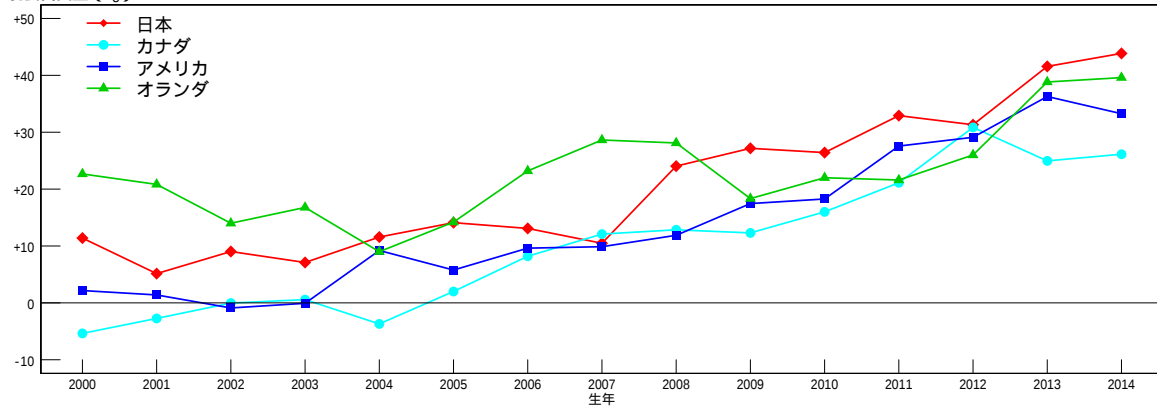
国名：ARG=アルゼンチン、AUS=オーストラリア、AUT=オーストリア、BEL=ベルギー、CAN=カナダ、CHE=スイス、CZE=チェコ、DEU=ドイツ、DFS=北欧3国（デンマーク・フィンランド・スウェーデン）、DNK=デンマーク、ESP=スペイン、EST=エストニア、FIN=フィンランド、FRA=フランス、GBR=イギリス、HRV=クロアチア、HUN=ハンガリー、IRL=アイルランド、ISR=イスラエル、ITA=イタリア、JPN=日本、KOR=韓国、LTU=リトアニア、LUX=ルクセンブルク、LVA=ラトビア、MEX=メキシコ、NLD=オランダ、NZL=ニュージーランド、POL=ポーラン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

3. 遺伝的能力の年次的変化

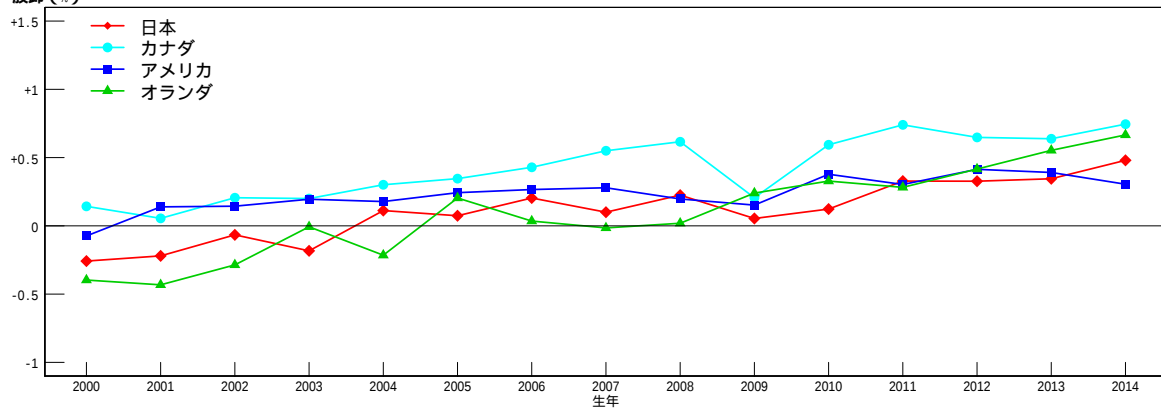
日本国内でこれまでに供給可能であった種雄牛（※後代検定において選抜・供給された国内後代検定済種雄牛および家畜精液輸入協議会（SIC）から報告のあった海外種雄牛が該当）の頭数および遺伝的能力の趨勢を示した。なお、海外種雄牛は原産国に基づき集計。



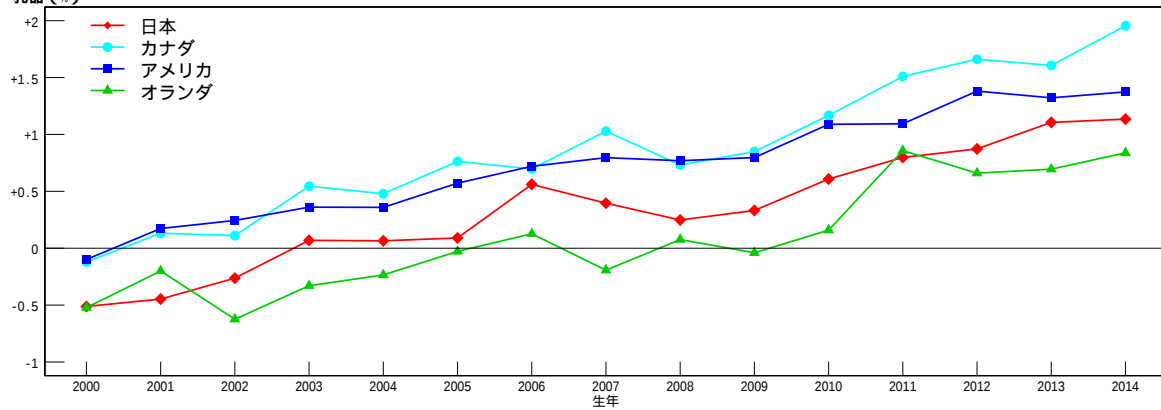
乳蛋白質量 (kg)



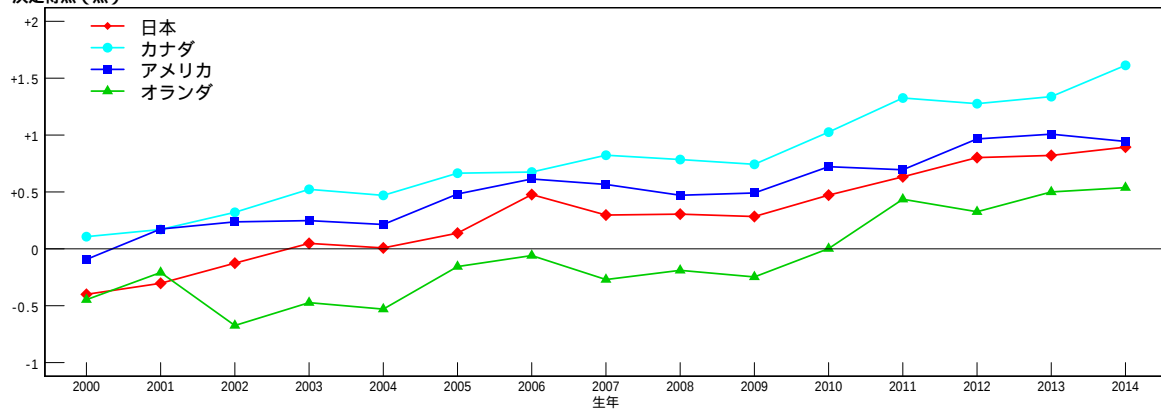
肢蹄 (%)



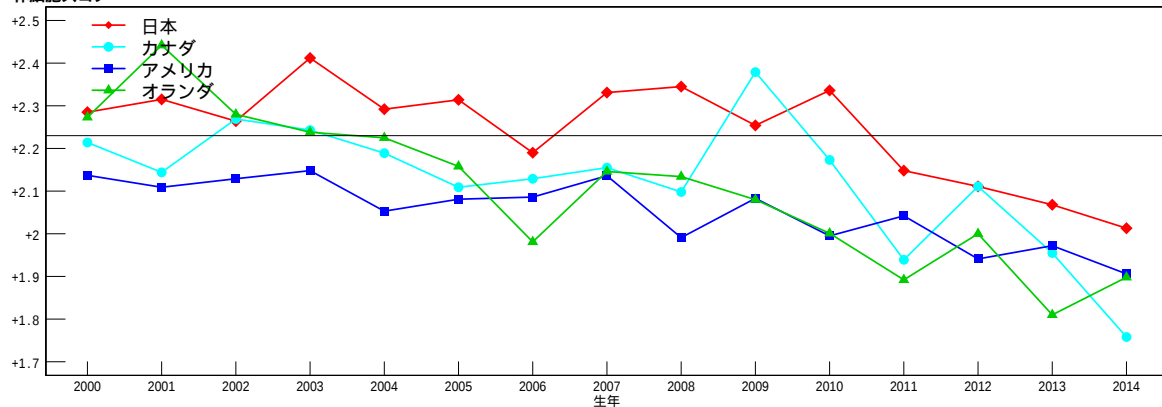
乳器 (%)



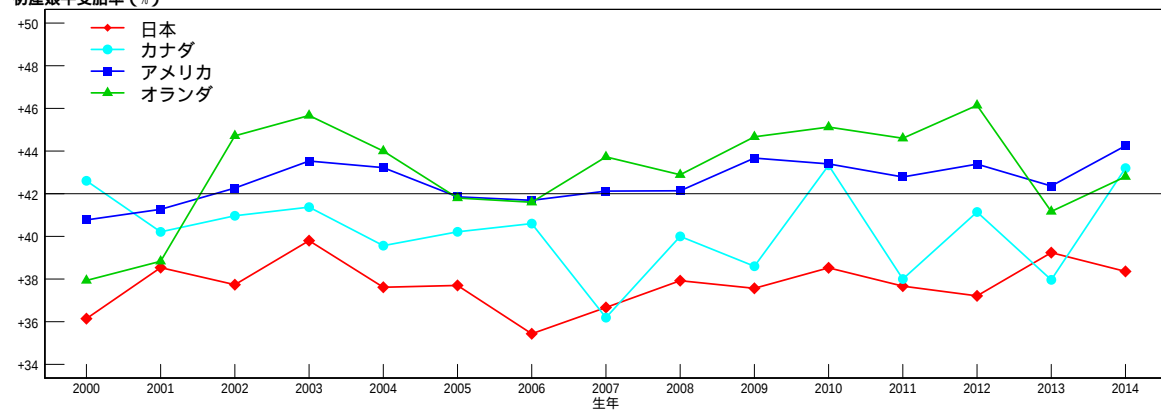
決定得点 (点)



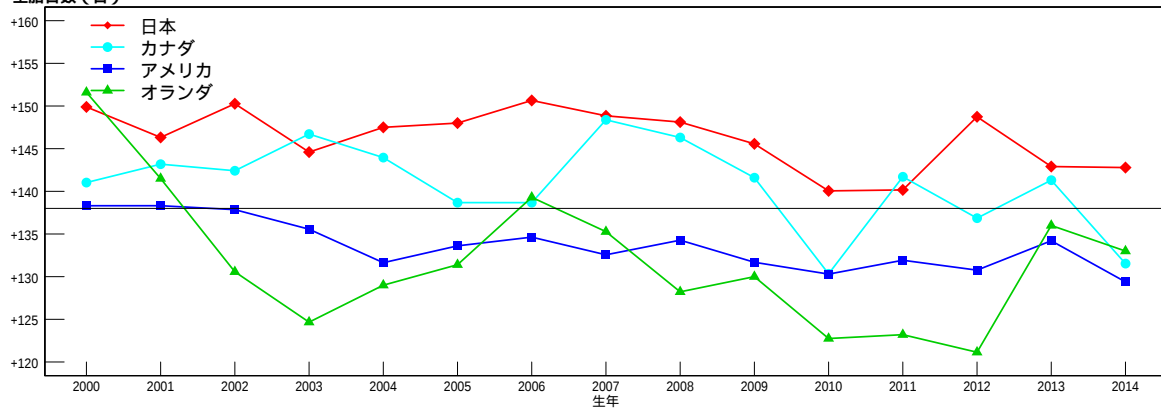
体細胞スコア



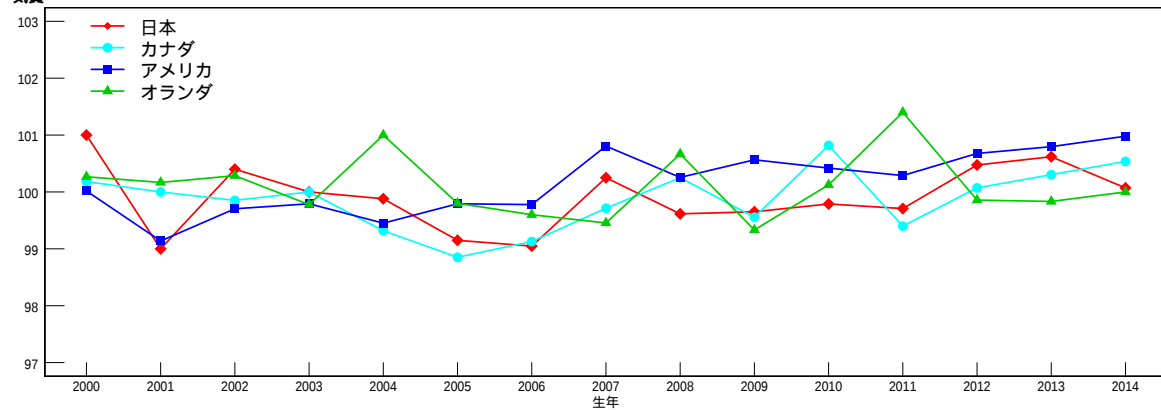
初産犊牛受胎率(%)



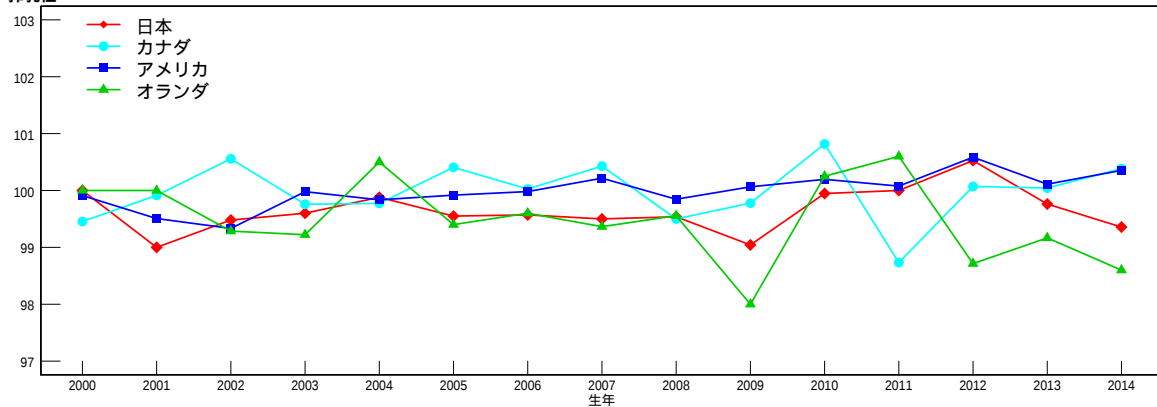
空胎日数(日)



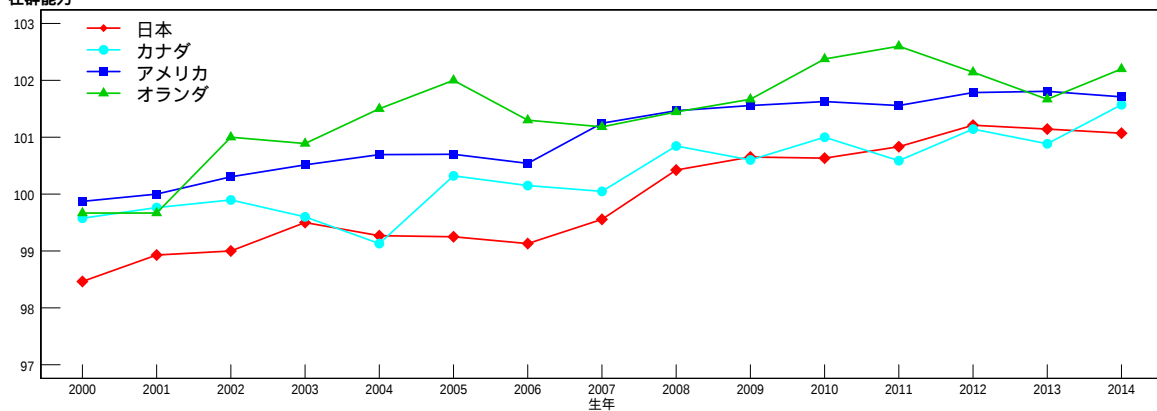
気質



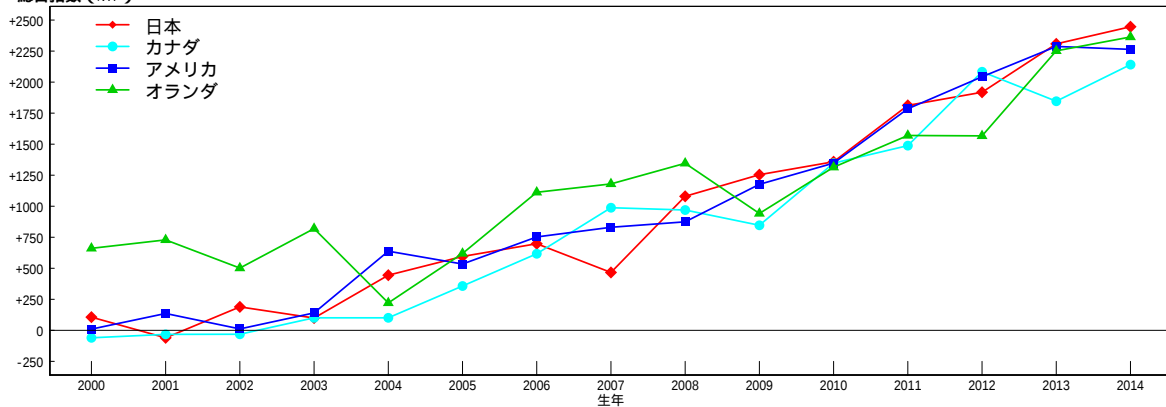
搾乳性



在群能力



総合指数 (NTP)



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40号 令和2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/>

