

BULLETIN
of THE
DAIRY SIRE AND COW EVALUATION

No.37 Dec. 2017

乳用牛評価報告

第37号

平成29年12月

(含、2017 - 8月 乳用種雄牛評価成績 (平成29年8月22日発表))
(2017 - 8月 乳用牛評価報告参考情報 (平成29年8月8日発表))
(2017 - 8月 乳用雌牛評価成績 (平成29年9月26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 37 号が対象とする評価成績	5
4.	遺伝評価値の公表時期	6
5.	評価成績の発表基準	6
6.	協力機関	7
7.	乳用牛評価技術検討会	7
8.	その他能力評価に関連する事項について	7
II.	評価方法	11
1.	評価形質	11
2.	評価に用いるデータの範囲	11
3.	評価方法	15
4.	血縁と遺伝グループ	20
5.	計算	20
6.	ゲノミック評価	22
7.	評価値の表示法	22
8.	国際種雄牛評価	24
III.	評価結果	27
1.	概要	28
2.	泌乳形質	55
3.	体型形質	65
4.	体細胞スコア	75
5.	在群期間	77
6.	泌乳持続性	77
7.	難産率・死産率	79
8.	気質・搾乳性	81
9.	繁殖形質	83
10.	総合指数（NTP：Nippon Total Profit Index）	85
IV.	遺伝的能力評価について	87
1.	遺伝的能力評価	87
2.	評価成績の利用について	99
	参 考 資 料	105
	資料 1 乳用牛評価報告（供給可能種雄牛：総合指数順）2017-8 月	106

資料 2	乳用牛評価報告（牛群検定参加牛のうち総合指数上位 100 位）2017-8 月	110
資料 3	乳用牛評価報告参考情報（海外種雄牛：総合指数上位 40 頭）2017-8 月	114
資料 4	2016-11 月評価に係る変更点	116
資料 5	2017-2 月評価に係る変更点	117
資料 6	2017-8 月評価に係る変更点等	123
資料 7	2016-11 月ゲノミック評価の概要	125
資料 8	国際評価トピックスと概要 - 2016-12 月 -	126
資料 9	2017-2 月（国内種雄牛）トピックス	132
資料 10	国内評価概要 - 2017-2 月 -	133
資料 11	国際評価トピックスと概要 - 2017-4 月 -	157
資料 12	2017-8 月（国内種雄牛）トピックス	163
資料 13	国際評価トピックスと概要 - 2017-8 月 -	164

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

I. はじめに

1. 乳用牛評価報告の趣旨

畜産物の生産効率に影響する要因は、畜産物を生産する環境に係わる飼養管理と家畜の持って生まれた能力に係わる遺伝の2つに大別される。飼養管理については、家畜を飼養する場合の飼料、管理方法、気候、牛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、関係者に配布している。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 1993 年度から、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 11 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、乳期中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A T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）
難繁殖性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（B C S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A T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8月）
国内雌牛評価結果の表示方法を変更
- 2017-2月（平成28年8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28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

3. 第37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、2017-8月（平成29年8月22日発表（国内種雄牛および牛群検定参加牛）平成29年8月8日発表（海外種雄牛））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）2017-8月

乳用牛評価報告参考情報（海外種雄牛 - 総合指数上位40頭）2017-8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）2017-8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（2017-8月）」として（一社）家畜改良事業団から配布された。更に、公表基準を満たした全種雄牛の評価成績を収めたCD-ROMが同事業団より実費頒布された。雌牛（牛群検定に現在加入

しているもの)の個体別評価成績は、「牛群検定参加牛のうち総合指数上位 1500 位」、「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

2017 年 8 月から遺伝評価の公表は、後代検定済種雄牛および若雄牛を年 2 回(2 月と 8 月)、雌牛および未経産牛を年 3 回(2 月、8 月、12 月)、海外種雄牛を年 3 回(4 月、8 月、12 月)公表することとなった。また、各国内評価間に新たに SNP 検査を受けた個体については、関係団体を通じて所有者に新規若雄牛は年 4 回(4 月、6 月、10 月、12 月)、新規未経産牛は年 3 回(4 月、6 月、10 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。

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(最終火曜日)	2 月(最終火曜日)	
4 月(中間評価)	4 月(中間評価)	4 月(第 1 火曜日)
6 月(中間評価)	6 月(中間評価)	
8 月(第 4 火曜日)	8 月(第 4 火曜日)	8 月(第 2 火曜日)
10 月(中間評価)	10 月(中間評価)	
12 月(中間評価)	12 月(第 3 火曜日)	12 月(第 1 火曜日)

※ 中間評価は、新規若雄牛および新規未経産牛のみ提供。

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(2017-8 月は 2017 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指導と支援を仰ぎつつ、評価手法の開発・改善を進めており、そうした活動の中心として、評価手法に関する検討会を適宜開催している。

8. その他能力評価に関連する事項について

1) 牛群検定

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

事業の仕組みは、以下のようになっている。

- ① 検定農家は検定組合を組織し、検定農家が飼養する全乳用牛について能力検定を毎月実施し、フィードバックされた検定成績をもとに優良雌牛群の確保、飼養管理の改善などを行う。
- ② （一社）家畜改良事業団は、検定データの集計・分析、分析結果の都道府県や検定農家へのフィードバックを行うとともに、牛群検定事業の全国調整、牛群検定情報分析用ソフトウェアの開発を行い、牛群検定の普及・定着を図る。
- ③ 都道府県は、牛群検定推進会議、情報活用研修会等を開催し、地域内の牛群検定の普及・定着を推進する。また、牛群検定情報分析センターを設置し、地域内の検定情報を分析・加工し、地域特性に応じた指導を行う。

- ④ 牛群検定事業で収集された記録は、(一社)家畜改良事業団で取りまとめられたあと、(独)家畜改良センターに送られて検定牛の遺伝的能力評価が行われる。評価結果については、(一社)家畜改良事業団から牛群検定事業参加農家へフィードバックされる。

牛群検定は、経営効率を向上させるために非常に重要であるため、一層の普及拡大に努めているところである。平成28年度末現在の事業実施状況は、参加農家数で8,121戸、参加頭数は530,074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、ひいては乳牛の育種改良のために不可欠である。

5) 個体識別事業

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

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

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

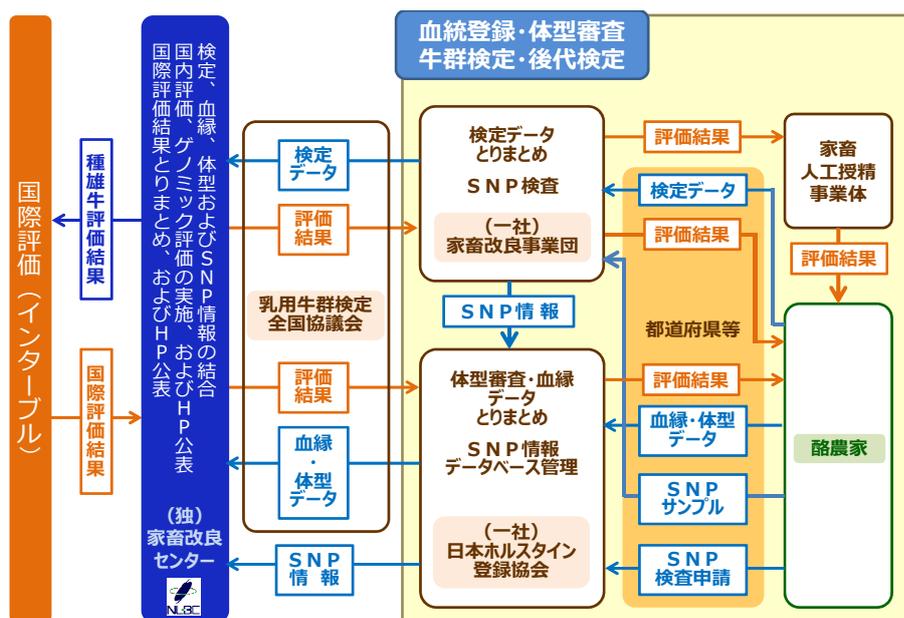


図 I.1 乳用牛評価に関わるデータおよび評価値の流れ

II. 評価方法

1. 評価形質

- 1) 泌乳形質 … 乳量(MLKkg)、乳脂量(FATkg)、無脂固形分量(SNFkg)、乳蛋白質量(PRTkg)、乳脂率(FAT%)、無脂固形分率(SNF%)、乳蛋白質率(PRT%)
- 2) 体型形質
 - ① 得点形質 … 決定得点、体貌と骨格、肢蹄、乳用強健性、乳器
 - ② 線形形質 … 高さ、胸の幅、体の深さ、鋭角性、BCS、尻の角度、坐骨幅、後肢側望、後肢後望、蹄の角度、前乳房の付着、後乳房の高さ、後乳房の幅、乳房の懸垂、乳房の深さ、前乳頭の配置、後乳頭の配置、前乳頭の長さ
- 3) 体細胞スコア
- 4) 在群期間
- 5) 泌乳持続性
- 6) 難産率・死産率 ※
- 7) 気質・搾乳性 ※
- 8) 繁殖形質 … 娘牛受胎率(未経産、初産、2産)・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2017年5月30日までに集計処理を終えた牛群検定記録のうち以下の条件を満たす記録。

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

2) ステーションデータ

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

表 II.1 評価に用いた観測値の基礎統計量

泌乳形質	公式評価		再計算	
	データ数	平均 ±SD	データ数	平均 ±SD
乳量 kg	80,890,872	28.32 ± 8.46	82,455,873	28.29 ± 8.46
乳脂量 kg	80,890,872	1.09 ± 0.34	82,455,873	1.09 ± 0.34
無脂固形分量 kg	80,890,872	2.48 ± 0.72	82,455,873	2.48 ± 0.72
乳蛋白質量 kg	80,890,872	0.91 ± 0.25	82,455,873	0.91 ± 0.00
泌乳持続性	80,890,872		82,455,873	

体型形質	種雄牛・雌牛評価（初産）		雌牛評価（2～5産）	
	データ数	平均 ±SD	データ数	平均 ±SD
体貌と骨格	920,360	79.56 ± 2.08	343,082	82.80 ± 2.97
肢蹄	920,360	78.60 ± 2.18	343,082	80.87 ± 3.29
決定得点	1,118,897	79.36 ± 1.79	512,639	82.15 ± 2.69
乳用強健性	1,118,897	80.08 ± 1.84	512,639	83.21 ± 2.85
乳器	1,118,897	79.23 ± 2.08	512,639	81.73 ± 3.21
高さ	1,118,897	6.41 ± 1.55	512,639	7.24 ± 1.37
胸の幅	1,118,897	5.30 ± 0.97	512,639	6.48 ± 0.97
体の深さ	1,118,897	5.56 ± 1.01	512,639	6.84 ± 1.03
鋭角性	1,118,897	5.41 ± 0.82	512,639	6.37 ± 0.95
B C S	418,463	5.02 ± 1.17	103,020	4.71 ± 1.10
尻の角度	1,118,897	4.80 ± 1.01	512,639	4.73 ± 1.00
坐骨幅	572,380	5.14 ± 1.14	140,740	6.43 ± 1.10
後肢側望	1,118,897	5.25 ± 1.01	512,639	5.45 ± 1.06
後肢後望	826,637	5.21 ± 1.62	276,630	5.51 ± 1.64
蹄の角度	1,118,897	4.58 ± 1.15	512,639	4.51 ± 1.11
前乳房の付着	1,118,897	5.86 ± 1.09	512,639	5.94 ± 1.22
後乳房の高さ	1,118,897	6.16 ± 1.24	512,639	6.24 ± 1.41
後乳房の幅	1,118,897	5.47 ± 1.00	512,639	6.63 ± 1.18
乳房の懸垂	1,118,897	6.01 ± 1.10	512,639	5.99 ± 1.28
乳房の深さ	1,118,897	6.23 ± 1.32	512,639	4.52 ± 1.29
前乳頭の配置	1,118,897	4.88 ± 1.08	512,639	4.84 ± 1.24
後乳頭の配置	572,380	6.07 ± 1.22	140,740	5.97 ± 1.25
前乳頭の長さ	948,069	4.64 ± 1.17	355,002	5.13 ± 1.29

その他形質	データ数	平均 ±SD
体細胞スコア	30,290,934	2.30 ± 1.64
在群期間	857,308	
難産率	1,140,722	
死産率	7,148,697	
気質・搾乳性	827,201	
未經産娘牛受胎率	1,651,263	
初産娘牛受胎率	2,986,662	
2産娘牛受胎率	2,430,264	
空胎日数	2,220,158	

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

- ウ) 検定の種類は立会検定（A 4法又はA T法（2回搾乳、3回搾乳[※]）、自動検定および自家検定
- エ) 初産から3産までの検定日記録（分娩後305日以内）。ただし、各産次の分娩月齢は、初産17～47ヶ月齢、2産24～67ヶ月齢、3産36～87ヶ月齢であること

※ 交互性を保ったAT法（3回搾乳）

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

体型形質

2017年6月上旬までに後代検定事業によって収集されたフィールドおよびステーション（泌乳形質同様、01総合で終了）における体型調査記録、並びに（一社）日本ホルスタイン登録協会が実施した牛群審査等の記録のうち、以下の条件を満たす記録。

種雄牛評価

- ア) ホルスタイン種
- イ) 父牛が明らか
- ウ) 初産分娩月齢 18～35 か月
- エ) 初産記録
- オ) 審査時に分娩後 365 日以内で正常に泌乳中（盲乳がないこと）
- カ) 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

雌牛評価

- ア) ホルスタイン種
- イ) 父牛が明らか
- ウ) 初産～5産までの記録（2形質：初産および2産以降（最も若い月齢の記録を採用））
- エ) 分娩月齢：初産 18～35 か月、2産 27～53 か月、3産 38～68 か月、4産 49～83 か月、5産 59～99 か月
- オ) 審査時に分娩後 365 日以内で正常に泌乳中（盲乳がないこと）
- カ) 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

体細胞スコア

2017年5月30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[※]））および自動検定
- エ) 初産の検定日記録。ただし、分娩月齢が 18～35 ヶ月齢であること
- オ) 同一管理グループ（牛群・検定日・搾乳回数）に同期牛が存在すること
- カ) ウ) およびエ) を満たす記録が 62 日以内に 1 つ以上、305 日以内に 3 つ以上あること

※ 交互性を保った AT 法（3 回搾乳）

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

在群期間

以下の条件を満たす記録。

- ア) 泌乳形質（305日乳量）、体細胞スコアおよび体型形質に関する従前（2009年時点）のデータ採用条件を満たしていること
- イ) 初産乳量、体細胞スコア、肢蹄、胸の幅、鋭角性、乳房の懸垂、乳房の深さおよび前乳頭の配置に欠測がないこと

- ウ) 同一管理グループ（牛群・年次・搾乳回数、牛群・審査員・審査日）内に同期牛が存在すること

難産率

1) フィールドデータ

牛群検定で、以下の条件を満たす記録。

- ア) 娘牛の父牛が明らかで、かつホルスタイン種
- イ) 産子の父牛がホルスタイン種または肉専用種
- ウ) 授精日記録が明らかで、かつ妊娠期間が 261～299 日であること
- エ) 初産分娩 18～35 カ月齢。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 カ月齢であること
- ウ) 単子を分娩した記録
- エ) 同一管理グループ（牛群・分娩年）に同期牛が存在すること

2) ステーションデータ

59～01 総合のステーション検定において上記の条件を満たす記録

気質・搾乳性

2017 年 6 月上旬までに後代検定事業によって実施されたフィールドおよびステーション（01 総合で終了）における聞き取り調査記録で、以下の条件を満たす記録。

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

繁殖形質（娘牛受胎率（未経産、初産、2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、2産32～66ヶ月齢でかつ、初産および2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（多産次変数回帰検定日モデル）

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

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

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

※ 母数効果

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

※ 変数効果

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

総合育種価の計算

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

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

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

乳成分率の計算

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

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

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

無脂固形分率、乳蛋白質率についても同様の方法で計算する。

体型形質（種雄牛評価：単形質アニマルモデル、雌牛評価：2形質アニマルモデル）

$$y_{1st} = \text{HCD} + A + L + u + e \quad (\text{種雄牛} \cdot \text{雌牛評価})$$

$$y_{2-5} = \text{HCD} + \text{AP} + L + u + e \quad (\text{雌牛評価})$$

- y_{1st} : 各体型形質の初産記録（スコア）※
- y_{2-5} : 各体型形質の2～5産記録（スコア）※
- HCD : 牛群・審査員・審査日によって区分される審査グループ（母数効果）
- A : 審査時月齢（母数効果：18～25、26、27、28、29、30、31、32、33、34、35、36、37、38～39、40 カ月齢以上の15区分）
- AP : 審査時月齢×産次（母数効果：2産：27～36、37～38、39～40、41～42、43～44、45～46、47～48、49～50、51～52、53～54、55 カ月齢以上、3産：38～49、50～52、53～55、56～58、59～61、62～64、65～67、68 カ月齢以上、4産：49～63、64～67、68～71、72～75、76 カ月齢以上、5産：59～79、80～84、85～89、90 カ月齢以上）
- L : 審査日における泌乳ステージ（母数効果：分娩後30日以下、31～60、61～90、91～120、121～150、151～180、181～210、211～240、241～270、271～300、301～330、331～365日の12区分）
- u : 個体の育種価（変量効果）
- e : 残差（変量効果）

※Weigel と Gianola（1993）の簡易ベイズ法により牛群内分散を前補正

体細胞スコア（母数回帰検定日モデル）

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

- y : 体細胞スコア（=log₂(体細胞数(千個/ml)/100)+3）
- HTDT : 牛群・検定日・搾乳回数（母数効果）
- A : 分娩時月齢（母数効果：18区分）

- u : 個体の育種価 (変量効果)
- pe : 恒久的環境効果 (変量効果)
- t : 搾乳日数
- a および b : Wilmink の泌乳曲線で用いる係数
- e : 残差 (変量効果)

在群期間 (多形質・単一記録アニマルモデル)

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

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

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

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

泌乳持続性 (多産次変量回帰検定日モデル)

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

難産率 (単形質閾値サイア & MGS モデル)

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

- y : 潜在的に正規分布しているカテゴリカルデータ (初産分娩記録)
- hy : 牛群・分娩年で区分される管理グループの効果 (変量効果)
- BM : 地域 (北海道、都府県)・分娩月 (母数効果)
- A : 分娩時月齢 (母数効果: 18~20、21~22、23、24、25、26、27、28、29、30、31、32、33、34、35 カ月齢)
- X : 産子の性別・品種 (母数効果)
- SB : 産子の父牛の生年を区分した効果 (母数効果)
- MB : 娘牛の父牛の生年を区分した効果 (母数効果)
- fl : 産子の品種が交雑種であるときの効果 (変量効果)
- sc : 産子の父牛の ETA^{*} (変量効果)
- sd : 娘牛の父牛の ETA^{*} (変量効果)
- e : 残差 (変量効果)

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

産子難産率予測値（最良予測法）

ステップ1

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

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

- y : 潜在的に正規分布しているカテゴリカルデータ（初産～5産分娩記録）
- hy : 牛群・分娩年で区分される管理グループの効果（変量効果）
- BM : 地域（北海道、都府県）・分娩月（母数効果）
- AP : 分娩時月齢（母数効果：初産：18～20、21～22、23、24、25、26、27、28、29、30、31、32、33、34、35カ月齢、2産：19～35、36～37、38～39、40～41、42～43、44～45、46～47、48～49、50カ月齢以上、3～5産：19～45、46～50、51～55、56～60、61～65、66カ月齢以上）
- XP : 産子の性別・品種・産次（母数効果）
- SB : 産子の父牛の生年を区分した効果（母数効果）
- MB : 娘牛の父牛の生年を区分した効果（母数効果）
- fl : 産子の品種が交雑種であるときの効果（変量効果）
- sc : 産子の父牛のETA（変量効果）
- sd : 娘牛の父牛のETA（変量効果）
- e : 残差（変量効果）

ステップ2

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

死産率（単形質閾値サイア & MGS モデル）

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

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

気質・搾乳性（単形質閾値サイア & MGS モデル）

$$y = \text{hcd} + A + L + s + 1/2 \text{ mgs} + e$$

- y : 潜在的に正規分布しているカテゴリカルデータ
hcd : 牛群・審査員・審査日によって区分される審査グループ効果（変量効果）
A : 審査時月齢（母数効果：18～25、26、27、28、29、30、31、32、33、34、35、36、37、38～39、40 か月以上の 15 区分）
L : 審査日における泌乳ステージ（母数効果：分娩後 30 日以下、31～60、61～90、91～120、121～150、151～180、181～210、211～240、241～270、271～300、301～330、331～365 日の 12 区分）
s : 審査牛の父牛の ETA（変量効果）
mgs : 審査牛の母方祖父の ETA 変量効果）
e : 残差（変量効果）

繁殖形質（多形質アニマルモデル）

$$Y_{\text{CR0/CR1/CR2/DO}} = \text{FHY} + \text{FM} + \text{FA} + s + u + e$$

$$Y_{\text{Milk}} = \text{HY} + \text{M} + \text{A} + u + e$$

- $Y_{\text{CR0/CR1/CR2/DO}}$: 未経産娘牛受胎率／初産娘牛受胎率／2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）
 Y_{MILK} : 305 日初産乳量
FHY : 初回授精時の牛群・授精年の効果（母数効果）
FM : 初回受精月の効果（母数効果）
FA : 初回授精時月齢の効果（母数効果）
HY : 牛群・分娩年の効果（母数効果）
M : 分娩月の効果（母数効果）
A : 分娩月齢の効果（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。

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

ただし、乳成分率（乳脂率の場合 ※）は、以下の式で求める。

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

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

無脂固形分率、乳蛋白質率についても同様の方法で計算する。

4. 血縁と遺伝グループ

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

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

識別する個体

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

遺伝グループの区分

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

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

5. 計算

計算方法

混合モデル方程式は、泌乳形質と繁殖形質は前処理付き共役勾配法、体型形質を含むその他の形質はガウス・ザイデルとヤコビの変法によるアルゴリズムによって反復計算する。収束条件は、泌乳形質を 1.00×10^{-14} 未満、体型形質（得点）を 1.00×10^{-11} 未満、体型形質（線形）を 1.00×10^{-9} 未満、体細胞スコアを 1.00×10^{-9} 未満、繁殖形質を 1.00×10^{-13} 未満などとする。

遺伝率・反復率

各形質の評価に使用した遺伝率・反復率を表 II.2 に示した。

表 II.2 各形質の遺伝率・反復率

1) 泌乳形質		2) 体型形質		
形質	遺伝率	形質	遺伝率 (初産) ※ ¹	遺伝率 (2-5産) ※ ²
乳量	0.500	体貌と骨格	0.27	0.30
乳脂量	0.498	肢蹄	0.13	0.18
無脂固形分量	0.448	決定得点	0.27	0.26
乳蛋白質量	0.429	乳用強健性	0.34	0.28
2015 - 2月より採用		乳器	0.20	0.21
		高さ	0.53	0.51
		胸の幅	0.30	0.28
		体の深さ	0.38	0.36
		鋭角性	0.25	0.19
		B C S ※ ³	0.23	0.19
		尻の角度	0.41	0.41
		坐骨幅	0.34	0.41
		後肢側望	0.20	0.23
		後肢後望	0.11	0.14
		蹄の角度	0.05	0.07
		前乳房の付着	0.21	0.21
		後乳房の高さ	0.26	0.25
		後乳房の幅	0.21	0.20
		乳房の懸垂	0.20	0.22
		乳房の深さ	0.46	0.42
		前乳頭の配置	0.38	0.35
		後乳頭の配置	0.31	0.32
		前乳頭の長さ	0.40	0.42

※¹2008 - III より採用

※²2010 - 8月より採用

※³2011 - 8月より採用

3) 体細胞スコア		
形質	遺伝率	反復率
体細胞スコア	0.082	0.505
2003 - 8月より採用		

4) 在群期間	
形質	遺伝率
在群期間	0.08
2011 - 8月より採用	

5) 泌乳持続性	
形質	遺伝率
泌乳持続性	0.32
2015 - 2月より採用	

6) 難産率・死産率		
形質	直接遺伝率	母性遺伝率
難産率	0.06	0.03
死産率	0.03	0.04
2011 - 8月より採用		

7) 気質・搾乳性	
形質	遺伝率
気質	0.08
搾乳性	0.11
2007 - 5月より採用	

8) 繁殖形質	
形質	遺伝率
未経産娘牛受胎率	0.016
初産娘牛受胎率	0.020
2産娘牛受胎率	0.021
空胎日数	0.053
2014 - 2月より採用	

6. ゲノミック評価

評価に用いるデータの範囲

1) SNP データ

50K チップに搭載された SNP のうち、欠測値の割合やアレル頻度から判断し、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 データのインプテーション (SNP 型の補完)

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

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

GPI・GEBV の計算

以下の手順によりマルチステップ SNP-BLUP 法で計算

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

7. 評価値の表示法

評価値は以下のとおり評価成績として表示する。

遺伝ベース

5年ごとに更新するステップワイズベース方式とし、今回は2010年に生まれた雌牛の評価値の平均値を基準（ゼロ）とした。その他の効果のベース（ゼロとする基準）は第III章に記した。

評価成績の表示

泌乳形質と体型形質（得点）については、育種価（BV）を、EBV（推定育種価）として表示する。EBVには、信頼幅を併記し、乳量および決定得点には更に信頼度を付記する。また、体型（線形）について、下記により算出したSBV（Standardized Breeding Value：標準化育種価）を表示する。

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

一方雌牛については、EBVに恒久的環境効果を加えたEPA（推定生産能力）を算出している。

EPA は飼養管理などの環境が同条件であるとき（例えば農家内）の生産量を推定する目安となる。

総合指数（NTP）

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

総合指数 = 7.0 × (産乳成分) + 1.8 × (耐久性成分) + 1.2 × (疾病繁殖成分)

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

EBV = 推定育種、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、標準化育種化（SBV）であり、 EBV_{per} を SD_{per} で除した値である。

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

2017-8月評価では、 SD_{fat} : 18.91、 SD_{prt} : 13.30、 SD_{fl} : 0.373、 SD_{ud} : 0.215、 SD_{scs} : 0.232、 AVG_{scs} : 2.23、 SD_{per} : 1.233、 SD_{do} : 10.78、 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。

$$\begin{aligned} \text{乳代効果} &= \text{MLKkg} \cdot \text{EBV} \times A \\ &+ \{ \text{MLKkg} \cdot \text{EBV} \times (\text{FAT}\% \cdot \text{EBV} + \text{FAT}\%_{\text{base}} - 3.5) + \text{MLKkg}_{\text{base}} \times \text{FAT}\% \cdot \text{EBV} \} \times 4 \\ &+ \{ \text{MLKkg} \cdot \text{EBV} \times (\text{SNF}\% \cdot \text{EBV} + \text{SNF}\%_{\text{base}} - 8.3) + \text{MLKkg}_{\text{base}} \times \text{SNF}\% \cdot \text{EBV} \} \times 4 \end{aligned}$$

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

2017-8月では、A : 93.7円、 $\text{MLKkg}_{\text{base}}$: 9,261kg、 $\text{FAT}\%_{\text{base}}$: 3.88%、 $\text{SNF}\%_{\text{base}}$: 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も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。

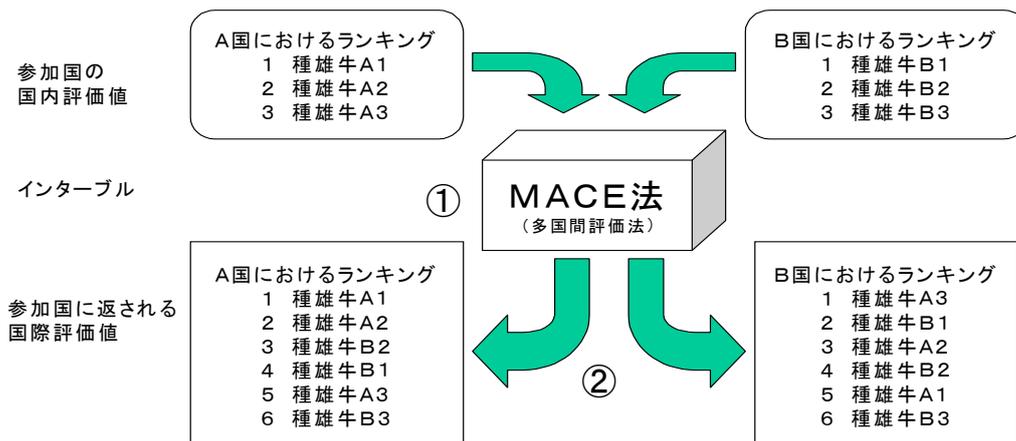
また、我が国の飼養環境下での遺伝効果は、我が国で検定された娘牛の成績に一番よく反映される。国内に検定娘牛がない場合、MACE 法による評価値は、海外での成績をもとにして国毎の相関関係と種雄牛の血縁情報から求められたものであるため、国内に娘牛を配置して得られた成績と比べると、我が国の飼養環境下で発揮される能力の推定精度は若干劣る、と言わざるを得ない。

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

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

III. 評価結果

本書は、2017-8月評価における種雄牛評価および雌牛評価を用いる。なお、2010 - 8月評価より国内雌牛の評価頭数の拡充のために種雄牛評価と雌牛評価に分けられた。

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ヵ月齢

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ヵ月齢
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ヵ月齢

在群期間

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

難産率・死産率

産子難産率・死産率	: 2006年～2010年生まれの種雄牛の平均が7%と6%
娘牛難産率・死産率	: 2001年～2005年生まれの種雄牛の平均が7%と6%
初産分娩時月齢の効果	: 26ヵ月齢
地域分娩月の効果	: 北海道・4月
産子の性別・品種（難産率のみ）	: 雄・ホルスタイン種

気質・搾乳性

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

泌乳持続性

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

繁殖形質

未経産娘牛受胎率	: 2010年生まれの雌牛の平均が62%
初産娘牛受胎率	: 2010年生まれの雌牛の平均が42%
2産娘牛受胎率	: 2010年生まれの雌牛の平均が39%
空胎日数	: 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2017年5月現在で牛群検定中のもの
審査牛	: 体型調査および牛群審査等において体型審査を受審し記録が採用された雌牛
その他雌牛	: 検定牛・審査牛でない雌牛で血縁上に現れるもの
体型A	: 体貌と骨格および肢蹄
体型B	: 決定得点、乳用強健性、乳器、高さ、胸の幅、体の深さ、鋭角性、尻の角度、

後肢側望、蹄の角度、前乳房の付着、後乳房の高さ、後乳房の幅、乳房の懸垂、
乳房の深さ、前乳頭の配置

体型 C : 後肢後望

体型 D : 前乳頭の長さ

体型 F : 坐骨幅、後乳頭の配置

体型 G : B C S

* : 各表の中でベースとされたものに表示

1. 概要

データ数と方程式の大きさ

表 III.1 は、2017-8 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	80,890,872	82,455,873				
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	87,221,390	88,442,166				
管理グループ：HTDT	3,980,369	4,021,872				
: hyp	700,677	708,693				
: BM	24	24				
: PA	68	68				
個体 種雄牛（検定牛の父）	11,627	11,667				
その他父牛	9,231	9,275				
検定牛	4,051,752	4,117,397				
その他雌牛	968,698	966,573				
遺伝グループ	175	175				
恒久的環境	4,051,752	4,117,397				
2) 体型形質						
種雄牛評価	体型 A	体型 B	体型 C	体型 D	体型 F	体型 G
データ数	920,360	1,118,897	826,637	948,069	572,380	418,463
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	2,097,068	2,127,385	2,082,955	2,100,947	2,047,920	2,026,623
審査グループ：HCD	134,970	165,287	120,857	138,849	85,822	64,525
審査時月齢 : A	15	15	15	15	15	15
泌乳ステージ：L	12	12	12	12	12	12
個体 種雄牛（審査牛の父）	8,928	8,928	8,928	8,928	8,928	8,928
その他父牛	2,214	2,214	2,214	2,214	2,214	2,214
審査牛	1,106,527	1,106,527	1,106,527	1,106,527	1,106,527	1,106,527
その他雌牛	844,062	844,062	844,062	844,062	844,062	844,062
遺伝グループ	340	340	340	340	340	340
雌牛評価	体型 A	体型 B	体型 C	体型 D	体型 F	体型 G
データ数（初産）	920,360	1,118,897	826,637	948,069	572,380	418,463
データ数（2-5産）	343,082	512,639	276,630	355,002	140,740	103,020
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	2,426,004	2,478,013	2,402,767	2,431,390	2,342,694	2,314,464
審査グループ（初産） : HCD	134,970	165,287	120,857	138,849	85,822	64,525
審査グループ（2-5産） : HCD	60,073	81,765	50,949	61,580	25,911	18,978
審査時月齢（初産） : A	15	15	15	15	15	15
審査時月齢・産次（2-5産） : AP	28	28	28	28	28	28
泌乳ステージ（初産） : L	12	12	12	12	12	12
泌乳ステージ（2-5産） : L	12	12	12	12	12	12
個体 種雄牛（審査牛の父）	9,868	9,868	9,868	9,868	9,868	9,868
その他父牛	2,671	2,671	2,671	2,671	2,671	2,671
審査牛	1,371,266	1,371,266	1,371,266	1,371,266	1,371,266	1,371,266
その他雌牛	846,747	846,747	846,747	846,747	846,747	846,747
遺伝グループ	342	342	342	342	342	342

3) 体細胞スコア

	種雄牛評価
データ数	30,290,934
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	10,606,386
管理グループ：HTDT	3,187,319
地域分娩年月：BMY	767
分娩時月齢：A	18
個体 種雄牛（検定牛の父）	10,293
その他父牛	2,689
検定牛	3,310,915
その他雌牛	783,065
遺伝グループ	393
恒久的環境	3,310,925

4) 在群期間

データ数	857,308
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	1,779,685
管理グループ（泌乳）：HYT	107,742
地域分娩年月：BMY	583
分娩時月齢：A	15
審査グループ（体型）：HCD	129,240
泌乳ステージ：L	12
個体 種雄牛（検定牛の父）	7,457
その他父牛	1,503
検定牛	857,308
その他雌牛	675,381
遺伝グループ	444

5) 産子・娘牛難産率

	難産率
データ数	1,140,722
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	515,003
管理グループ：hy	115,912
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	381,200
(個体) 産子の父牛	8,921
娘牛の父牛	8,921
(個体内訳)	
産子の父牛且つ娘牛の父牛	6,222
産子の父牛	853
娘牛の父牛	1,551
その他	295

6) 産子・娘牛死産率

	死産率
データ数	7,148,697
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	341,555
管理グループ：hy	312,599
地域分娩月：BM	24
分娩時月齢・産次：AP	30
産子の父の生年グループ：SB	2
娘牛の父の生年グループ：MB	2
(個体) 産子の父牛	14,449
娘牛の父牛	14,449
(個体内訳)	
産子の父牛且つ娘牛の父牛	8,123
産子の父牛	3,382
娘牛の父牛	2,693
その他	251

7) 気質・搾乳性

	気質・搾乳性
データ数	827,201
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	129,402
審査グループ：hcd	119,295
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）	8,087
その他父牛	1,992

8) 繁殖形質

	未経産娘牛受胎率	初産娘牛受胎率	2産娘牛受胎率	空胎日数	305日初産乳量
データ数	1,651,263	2,986,662	2,430,264	2,220,158	3,117,529
方程式の大きさ：効果数 (内訳)			24,471,649		
管理グループ：FHY	126,717	268,029	262,611	242,115	-
管理グループ：HY	-	-	-	-	277,006
初回授精月：FM	12	12	12	12	-
分娩月：M	-	-	-	-	12
初回授精月齢：FA	15	25	28	15	-
分娩月齢：A	-	-	-	-	15
交配相手：s	14,888	35,535	31,959	31,936	-
個体 種雄牛（検定牛の父）			10,691		
その他父牛			8,150		
検定牛			3,571,061		
その他雌牛			1,046,195		
遺伝グループ			40		

- 注 1) HTDT は、牛群 (H)・検定日 (TD)・搾乳回数 (T) の母数効果を表す。
 注 2) hyp は、牛群 (h)・検定年 (y)・産次 (p) の変数効果を表す。
 注 3) BM は、地域 (B)・分娩月 (M) の母数効果を表す。
 注 4) PA は、産次 (P)・分娩月齢 (A) の母数効果を表す。
 注 5) HCD は、牛群 (H)・審査員 (C)・審査日 (D) の母数効果を表す。
 注 6) HYT は、牛群 (H)・年次 (Y)・搾乳回数 (T) の母数効果を表す。
 注 7) BMY は、地域 (B)・分娩年 (Y)・分娩月 (M) の母数効果を表す。
 注 8) hy は、牛群 (h)・年次 (y) の変数効果を表す。
 注 9) hcd は、牛群 (h)・審査員 (c)・審査日 (d) 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 ゲノミック評価に用いた評価頭数等

国内若雄牛	474 頭
未経産牛	21,106 頭
経産牛 (SNP 有)	16,657 頭
リファレンス集団 種雄牛	10,091 頭
採用した SNP 数	42,275 個

評価頭数と評価値の分布

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

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

表 III.5 には検定牛と審査牛の評価値の分布を示した。

EBV・EPA の地方別平均

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

EBV・EPA のパーセンタイル

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

なる。

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

1) 種雄牛

泌乳形質	種雄牛		後代検定済種雄牛		精液供給可能牛	
	頭数	平均 ± SD	頭数	平均 ± SD	頭数	平均 ± SD
乳量 kg	7,271	-556 ± 934	5,193	-487 ± 886	71	878 ± 486
乳脂量 kg	7,271	-17 ± 34	5,193	-15 ± 32	71	36 ± 20
無脂固形分量 kg	7,271	-47 ± 80	5,193	-40 ± 75	71	82 ± 36
乳蛋白質量 kg	7,271	-17 ± 30	5,193	-14 ± 28	71	32 ± 11
乳脂率 %	7,271	0.07 ± 0.29	5,193	0.07 ± 0.29	71	0.03 ± 0.27
無脂固形分率 %	7,271	0.03 ± 0.18	5,193	0.03 ± 0.17	71	0.06 ± 0.16
乳蛋白質率 %	7,271	0.02 ± 0.14	5,193	0.02 ± 0.14	71	0.05 ± 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	5,644	-0.25 ± 0.84	4,475	-0.30 ± 0.82	71	0.64 ± 0.80
肢蹄	5,644	-0.22 ± 0.58	4,475	-0.27 ± 0.56	71	0.36 ± 0.48
決定得点	6,518	-0.52 ± 0.89	5,193	-0.59 ± 0.86	71	0.82 ± 0.59
乳用強健性	6,518	-0.45 ± 0.93	5,193	-0.48 ± 0.92	71	0.59 ± 0.67
乳器	6,518	-0.57 ± 0.93	5,193	-0.64 ± 0.90	71	0.81 ± 0.52
高さ	6,518	-0.37 ± 0.99	5,193	-0.42 ± 0.98	71	0.81 ± 0.79
胸の幅	6,518	-0.06 ± 0.34	5,193	-0.06 ± 0.33	71	0.19 ± 0.33
体の深さ	6,518	-0.07 ± 0.42	5,193	-0.07 ± 0.41	71	0.19 ± 0.39
鋭角性	6,518	-0.17 ± 0.34	5,193	-0.18 ± 0.34	71	0.17 ± 0.25
B C S	2,795	-0.04 ± 0.41	2,103	-0.05 ± 0.42	71	-0.05 ± 0.38
尻の角度	6,518	-0.06 ± 0.44	5,193	-0.06 ± 0.44	71	0.06 ± 0.42
坐骨幅	3,594	0.02 ± 0.54	2,743	-0.03 ± 0.54	71	0.30 ± 0.50
後肢側望	6,518	-0.02 ± 0.31	5,193	-0.02 ± 0.31	71	-0.08 ± 0.33
後肢後望	5,081	-0.03 ± 0.35	3,997	-0.03 ± 0.35	71	0.02 ± 0.38
蹄の角度	6,518	-0.03 ± 0.17	5,193	-0.03 ± 0.17	71	0.03 ± 0.18
前乳房の付着	6,518	-0.21 ± 0.41	5,193	-0.24 ± 0.40	71	0.24 ± 0.29
後乳房の高さ	6,518	-0.27 ± 0.53	5,193	-0.30 ± 0.52	71	0.34 ± 0.33
後乳房の幅	6,518	-0.13 ± 0.34	5,193	-0.13 ± 0.35	71	0.22 ± 0.30
乳房の懸垂	6,518	-0.09 ± 0.39	5,193	-0.10 ± 0.38	71	0.05 ± 0.34
乳房の深さ	6,518	-0.20 ± 0.53	5,193	-0.24 ± 0.52	71	0.36 ± 0.48
前乳頭の配置	6,518	-0.22 ± 0.59	5,193	-0.25 ± 0.58	71	0.09 ± 0.55
後乳頭の配置	3,594	0.01 ± 0.54	2,743	-0.01 ± 0.55	71	0.05 ± 0.53
前乳頭の長さ	5,813	0.03 ± 0.58	4,630	0.04 ± 0.58	71	-0.22 ± 0.57
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	6,967	2.18 ± 0.33	5,157	2.19 ± 0.33	71	2.07 ± 0.34
在群期間	5,635	99.57 ± 1.43	4,475	99.43 ± 1.40	71	100.77 ± 1.08
泌乳持続性	7,271	-0.54 ± 1.34	5,193	-0.47 ± 1.32	71	0.64 ± 0.88
産子難産率	7,778	7.78 ± 1.35	5,192	7.81 ± 1.34	71	6.32 ± 1.42
娘牛難産率	4,128	7.20 ± 1.33	2,970	7.25 ± 1.34	70	6.51 ± 1.26
産子死産率	7,081	5.83 ± 0.77	5,101	5.88 ± 0.78	71	6.21 ± 0.74
娘牛死産率	6,951	5.73 ± 1.01	5,056	5.80 ± 0.99	58	5.36 ± 0.85
気質	6,104	100.03 ± 1.06	5,040	99.97 ± 1.05	71	100.54 ± 0.88
搾乳性	6,104	99.94 ± 1.08	5,040	99.91 ± 1.08	71	99.59 ± 0.92
繁殖形質	頭数	平均 ± SD	頭数	平均 ± SD	頭数	平均 ± SD
未經産娘牛受胎率	5,634	63.01 ± 4.84	4,991	63.80 ± 5.19	71	57.55 ± 3.49
初産娘牛受胎率	5,635	43.92 ± 7.15	5,160	45.84 ± 8.70	71	38.48 ± 5.29
2産娘牛受胎率	5,633	40.36 ± 6.80	5,186	42.30 ± 8.31	71	34.96 ± 4.94
空胎日数	5,635	134.03 ± 16.55	5,137	130.05 ± 19.93	71	143.85 ± 13.07

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、4,440頭(39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	4,051,752	-851 ± 885	-849 ± 1,231	475,386	138 ± 515	208 ± 926
乳脂量 kg	4,051,752	-27 ± 33	-27 ± 46	475,386	7 ± 18	9 ± 34
無脂固形分量 kg	4,051,752	-73 ± 74	-73 ± 104	475,386	12 ± 38	19 ± 75
乳蛋白質量 kg	4,051,752	-28 ± 28	-28 ± 38	475,386	5 ± 13	7 ± 26
乳脂率 %	4,051,752	0.08 ± 0.24	0.10 ± 0.37	475,386	0.02 ± 0.21	0.03 ± 0.33
無脂固形分率 %	4,051,752	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.22	475,386	0.01 ± 0.15	0.02 ± 0.21
乳蛋白質率 %	4,051,752	0.00 ± 0.11	0.01 ± 0.17	475,386	0.01 ± 0.11	0.01 ± 0.16
体型形質	頭数	平均 ± SD		頭数	平均 ± SD	
体貌と骨格	1,068,644	-0.23 ± 0.66		133,577	0.20 ± 0.72	
肢蹄	1,068,644	-0.16 ± 0.40		133,577	0.14 ± 0.40	
決定得点	1,371,266	-0.73 ± 0.71		133,579	0.27 ± 0.60	
乳用強健性	1,371,266	-0.75 ± 0.83		133,579	0.16 ± 0.66	
乳器	1,371,266	-0.84 ± 0.74		133,579	0.25 ± 0.58	
高さ	1,371,266	-0.56 ± 0.82		133,579	0.26 ± 0.78	
胸の幅	1,371,266	-0.06 ± 0.27		133,579	0.06 ± 0.28	
体の深さ	1,371,266	-0.09 ± 0.34		133,579	0.07 ± 0.36	
鋭角性	1,371,266	-0.30 ± 0.31		133,579	0.05 ± 0.23	
B C S	454,243	0.04 ± 0.30		132,837	0.00 ± 0.30	
尻の角度	1,371,266	-0.05 ± 0.36		133,579	0.00 ± 0.37	
坐骨幅	619,108	-0.05 ± 0.41		133,437	0.08 ± 0.41	
後肢側望	1,371,266	-0.07 ± 0.25		133,579	-0.02 ± 0.22	
後肢後望	943,352	-0.04 ± 0.26		133,570	0.03 ± 0.25	
蹄の角度	1,371,266	-0.05 ± 0.13		133,579	0.00 ± 0.12	
前乳房の付着	1,371,266	-0.32 ± 0.33		133,579	0.09 ± 0.29	
後乳房の高さ	1,371,266	-0.49 ± 0.46		133,579	0.12 ± 0.35	
後乳房の幅	1,371,266	-0.28 ± 0.29		133,579	0.04 ± 0.22	
乳房の懸垂	1,371,266	-0.17 ± 0.30		133,579	0.05 ± 0.28	
乳房の深さ	1,371,266	-0.27 ± 0.43		133,579	0.17 ± 0.43	
前乳頭の配置	1,371,266	-0.44 ± 0.52		133,579	0.05 ± 0.41	
後乳頭の配置	619,108	-0.12 ± 0.44		133,437	0.02 ± 0.40	
前乳頭の長さ	1,101,058	0.15 ± 0.47		133,578	-0.01 ± 0.47	
その他形質	頭数	平均 ± SD		頭数	平均 ± SD	
体細胞スコア	3,310,913	2.18 ± 0.23		431,572	2.17 ± 0.24	
泌乳持続性	4,051,752	-0.86 ± 1.24		475,386	0.12 ± 0.91	
未経産娘牛受胎率	3,571,061	65.55 ± 4.42		520,218	60.73 ± 3.09	
初産娘牛受胎率	3,571,061	48.61 ± 7.66		520,218	40.88 ± 4.56	
2産娘牛受胎率	3,571,061	45.09 ± 7.36		520,218	37.28 ± 4.56	
空胎日数	3,571,061	123.36 ± 17.23		520,218	138.71 ± 10.92	

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～	9(0.2)	+70～	8(0.2)	+160～	2(0.0)	+70～	0(0.0)
+1,400～+1,600	15(0.5)	+60～+70	15(0.4)	+140～+160	3(0.1)	+60～+70	0(0.0)
+1,200～+1,400	47(1.4)	+50～+60	37(1.2)	+120～+140	15(0.4)	+50～+60	7(0.1)
+1,000～+1,200	79(2.9)	+40～+50	97(3.0)	+100～+120	44(1.2)	+40～+50	28(0.7)
+800～+1,000	159(6.0)	+30～+40	168(6.3)	+80～+100	112(3.4)	+30～+40	127(3.1)
+600～+800	222(10.2)	+20～+30	306(12.2)	+60～+80	197(7.2)	+20～+30	320(9.3)
+400～+600	292(15.8)	+10～+20	484(21.5)	+40～+60	345(13.8)	+10～+20	569(20.2)
+200～+400	382(23.2)	0～+10	650(34.0)	+20～+40	488(23.2)	0～+10	776(35.2)
0～+200	423(31.3)	-10～0	725(47.9)	0～+20	531(33.4)	-10～0	769(50.0)
-200～0	501(41.0)	-20～-10	718(61.8)	-20～0	540(43.8)	-20～-10	650(62.5)
-400～-200	444(49.5)	-30～-20	570(72.8)	-40～-20	509(53.6)	-30～-20	560(73.3)
-600～-400	430(57.8)	-40～-30	470(81.8)	-60～-40	484(63.0)	-40～-30	441(81.8)
-800～-600	422(66.0)	-50～-40	301(87.6)	-80～-60	419(71.0)	-50～-40	356(88.6)
-1,000～-800	336(72.4)	-60～-50	215(91.7)	-100～-80	388(78.5)	-60～-50	228(93.0)
-1,200～-1,000	334(78.9)	-70～-60	124(94.1)	-120～-100	324(84.7)	-70～-60	163(96.2)
-1,400～-1,200	254(83.7)	-80～-70	112(96.3)	-140～-120	259(89.7)	～-70	107(98.2)
-1,600～-1,400	256(88.7)	-90～-80	74(97.7)	-160～-140	184(93.3)		
～-1,600	588(100.0)	～-90	119(100.0)	～-160	349(100.0)		
合計	5,193(100.0)	合計	5,193(100.0)	合計	5,193(100.0)	合計	5,193(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～	25(0.5)	+0.70～	245(4.7)	+0.60～	11(0.2)	+0.60～	3(0.1)
+100～+120	53(1.5)	+0.60～+0.70	176(8.1)	+0.50～+0.60	55(1.3)	+0.50～+0.60	20(0.4)
+80～+100	130(4.0)	+0.50～+0.60	274(13.4)	+0.40～+0.50	189(4.9)	+0.40～+0.50	91(2.2)
+60～+80	194(7.7)	+0.40～+0.50	368(20.5)	+0.30～+0.40	464(13.8)	+0.30～+0.40	413(10.1)
+40～+60	331(14.1)	+0.30～+0.40	477(29.7)	+0.20～+0.30	1,024(33.6)	+0.20～+0.30	820(25.9)
+20～+40	457(22.9)	+0.20～+0.30	603(41.3)	+0.10～+0.20	1,420(60.9)	+0.10～+0.20	1,484(54.5)
0～+20	487(32.3)	+0.10～+0.20	676(54.3)	0.00～+0.10	1,083(81.8)	0.00～+0.10	1,348(80.5)
-20～0	528(42.5)	0.00～+0.10	750(68.7)	-0.10～0.00	537(92.1)	-0.10～0.00	713(94.2)
-40～-20	471(51.5)	-0.10～0.00	632(80.9)	-0.20～-0.10	215(96.2)	-0.20～-0.10	244(98.9)
-60～-40	466(60.5)	-0.20～-0.10	475(90.0)	-0.30～-0.20	96(98.1)	-0.30～-0.20	50(99.9)
-80～-60	444(69.1)	-0.30～-0.20	311(96.0)	-0.40～-0.30	52(99.1)	-0.40～-0.30	7(100.0)
-100～-80	358(75.9)	-0.40～-0.30	142(98.8)	-0.50～-0.40	32(99.7)	-0.50～-0.40	0(100.0)
-120～-100	332(82.3)	-0.50～-0.40	45(99.6)	-0.60～-0.50	10(99.9)	～-0.50	0(100.0)
-140～-120	277(87.7)	-0.60～-0.50	19(100.0)	-0.70～-0.60	5(100.0)		
～-140	640(100.0)	～-0.60	0(100.0)	～-0.70	0(100.0)		
合計	5,193(100.0)	合計	5,193(100.0)	合計	5,193(100.0)	合計	5,193(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	199(4.4)	32(0.7)	122(2.3)	166(3.2)	141(2.7)
+1.20～+1.40	255(10.1)	93(2.8)	230(6.8)	276(8.5)	222(7.0)
+1.00～+1.20	417(19.5)	403(11.8)	390(14.3)	492(18.0)	359(13.9)
+0.80～+1.00	645(33.9)	858(31.0)	545(24.8)	665(30.8)	524(24.0)
+0.60～+0.80	823(52.3)	1,258(59.1)	720(38.6)	889(47.9)	676(37.0)
+0.40～+0.60	864(71.6)	1,044(82.4)	903(56.0)	810(63.5)	828(53.0)
+0.20～+0.40	698(87.2)	595(95.7)	962(74.6)	743(77.8)	948(71.2)
0.00～+0.20	378(95.6)	150(99.1)	741(88.8)	535(88.1)	762(85.9)
-0.20～0.00	196(100.0)	42(100.0)	580(100.0)	617(100.0)	733(100.0)
合計	4,475(100.0)	4,475(100.0)	5,193(100.0)	5,193(100.0)	5,193(100.0)

(泌乳形質 SBV)

	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
以上～未満	頭数(累%)						
+4.00～	0(0.0)	2(0.0)	2(0.0)	1(0.0)	36(0.0)	6(0.0)	15(0.0)
+3.50～+4.00	0(0.0)	14(0.0)	3(0.0)	12(0.0)	60(0.0)	5(0.0)	17(0.0)
+3.00～+3.50	9(0.0)	16(0.0)	14(0.0)	17(0.0)	87(0.0)	28(0.0)	50(0.0)
+2.50～+3.00	24(0.0)	44(0.0)	45(0.0)	67(0.0)	151(0.0)	72(0.0)	92(0.0)
+2.00～+2.50	90(0.0)	107(0.0)	108(0.0)	138(0.0)	243(0.0)	164(0.0)	193(0.0)
+1.50～+2.00	186(0.0)	169(0.0)	198(0.0)	224(0.0)	364(0.0)	337(0.0)	364(0.0)
+1.00～+1.50	297(0.0)	310(0.0)	338(0.0)	350(0.0)	506(0.0)	628(0.0)	545(0.0)
+0.50～+1.00	481(0.0)	460(0.0)	494(0.0)	451(0.0)	644(0.0)	881(0.0)	715(0.0)
0.00～+0.50	546(0.0)	620(0.0)	529(0.0)	536(0.0)	712(0.0)	909(0.0)	856(0.0)
-0.50～0.00	655(0.0)	664(0.0)	543(0.0)	528(0.0)	824(0.0)	844(0.0)	794(0.0)
-1.00～-0.50	583(0.0)	711(0.0)	505(0.0)	458(0.0)	651(0.0)	597(0.0)	620(0.0)
-1.50～-1.00	558(0.0)	545(0.0)	485(0.0)	433(0.0)	475(0.0)	325(0.0)	436(0.0)
-2.00～-1.50	443(0.0)	460(0.0)	424(0.0)	371(0.0)	298(0.0)	174(0.0)	266(0.0)
-2.50～-2.00	395(0.0)	353(0.0)	386(0.0)	354(0.0)	108(0.0)	88(0.0)	128(0.0)
-3.00～-2.50	347(0.0)	224(0.0)	323(0.0)	277(0.0)	23(0.0)	47(0.0)	71(0.0)
-3.50～-3.00	221(0.0)	147(0.0)	262(0.0)	254(0.0)	10(0.0)	33(0.0)	22(0.0)
～-3.50	358(0.0)	347(0.0)	534(0.0)	722(0.0)	1(0.0)	55(0.0)	9(0.0)
合計	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)

(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～	11(0.2)	20(0.4)	15(0.3)	3(0.1)	11(0.2)	10(0.2)
+3.00～+3.50	16(0.6)	22(0.9)	24(0.8)	19(0.4)	31(0.8)	20(0.5)
+2.50～+3.00	33(1.3)	36(1.7)	48(1.7)	48(1.3)	60(2.0)	59(2.2)
+2.00～+2.50	92(3.4)	77(3.5)	110(3.8)	111(3.5)	127(4.4)	117(4.4)
+1.50～+2.00	153(6.8)	177(7.4)	180(7.3)	200(7.3)	163(7.5)	196(9.1)
+1.00～+1.50	286(13.2)	250(13.0)	233(11.7)	312(13.3)	229(12.0)	301(16.5)
+0.50～+1.00	417(22.5)	385(21.6)	312(17.8)	415(21.3)	302(17.8)	432(27.8)
0.00～+0.50	524(34.2)	435(31.3)	370(24.9)	510(31.2)	332(24.2)	561(42.3)
-0.50～0.00	654(48.8)	549(43.6)	440(33.4)	617(43.0)	398(31.8)	666(57.1)
-1.00～-0.50	708(64.7)	607(57.2)	532(43.6)	619(55.0)	483(41.1)	772(71.4)
-1.50～-1.00	639(78.9)	536(69.1)	634(55.8)	574(66.0)	558(51.9)	685(83.4)
-2.00～-1.50	491(89.9)	484(80.0)	619(67.7)	522(76.1)	596(63.4)	552(91.8)
-2.50～-2.00	281(96.2)	389(88.6)	597(79.2)	440(84.5)	599(74.9)	434(96.3)
-3.00～-2.50	115(98.8)	244(94.1)	472(88.3)	322(90.7)	500(84.5)	228(98.7)
～-3.00	55(100.0)	264(100.0)	607(100.0)	481(100.0)	804(100.0)	160(100.0)
合計	4,475(100.0)	4,475(100.0)	5,193(100.0)	5,193(100.0)	5,193(100.0)	5,193(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%)						
+3.50～	11(0.2)	7(0.1)	5(0.1)	21(1.0)	11(0.2)	14(0.5)	44(0.8)
+3.00～+3.50	16(0.5)	24(0.6)	23(0.5)	25(2.2)	16(0.5)	40(2.0)	54(1.9)
+2.50～+3.00	86(2.2)	64(1.8)	61(1.7)	43(4.2)	43(1.3)	65(4.3)	104(3.9)
+2.00～+2.50	115(4.4)	106(3.9)	133(4.3)	64(7.3)	144(4.1)	82(7.3)	208(7.9)
+1.50～+2.00	242(9.1)	271(9.1)	194(8.0)	114(12.7)	254(9.0)	178(13.8)	339(14.4)
+1.00～+1.50	387(16.5)	430(17.4)	296(13.7)	173(20.9)	400(16.7)	254(23.1)	455(23.2)
+0.50～+1.00	587(27.8)	552(28.0)	439(22.2)	228(31.8)	621(28.7)	310(34.4)	588(34.5)
0.00～+0.50	753(42.3)	740(42.2)	478(31.4)	262(44.2)	795(44.0)	370(47.9)	715(48.3)
-0.50～0.00	766(57.1)	796(57.6)	574(42.4)	277(57.4)	850(60.4)	371(61.4)	683(61.4)
-1.00～-0.50	743(71.4)	725(71.5)	586(53.7)	280(70.7)	751(74.8)	339(73.8)	618(73.3)
-1.50～-1.00	625(83.4)	645(84.0)	557(64.4)	227(81.5)	577(85.9)	292(84.4)	527(83.5)
-2.00～-1.50	435(91.8)	435(92.3)	489(73.8)	147(88.5)	387(93.4)	189(91.3)	381(90.8)
-2.50～-2.00	233(96.3)	237(96.9)	450(82.5)	115(94.0)	213(97.5)	126(95.9)	224(95.1)
-3.00～-2.50	127(98.7)	118(99.2)	342(89.1)	73(97.4)	86(99.1)	64(98.2)	144(97.9)
～-3.00	67(100.0)	43(100.0)	566(100.0)	54(100.0)	45(100.0)	49(100.0)	109(100.0)
合計	5,193(100.0)	5,193(100.0)	5,193(100.0)	2,103(100.0)	5,193(100.0)	2,743(100.0)	5,193(100.0)

	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
以上～未満	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)
+3.50～	24(0.6)	37(0.7)	8(0.2)	13(0.3)	46(0.9)	19(0.4)
+3.00～+3.50	36(1.5)	36(1.4)	15(0.4)	25(0.7)	71(2.3)	34(1.0)
+2.50～+3.00	77(3.4)	94(3.2)	49(1.4)	58(1.8)	93(4.0)	76(2.5)
+2.00～+2.50	128(6.6)	171(6.5)	85(3.0)	110(4.0)	148(6.9)	146(5.3)
+1.50～+2.00	210(11.9)	274(11.8)	178(6.5)	185(7.5)	243(11.6)	268(10.5)
+1.00～+1.50	370(21.1)	411(19.7)	257(11.4)	280(12.9)	345(18.2)	366(17.5)
+0.50～+1.00	468(32.8)	580(30.9)	313(17.4)	365(19.9)	450(26.9)	518(27.5)
0.00～+0.50	545(46.5)	647(43.3)	456(26.2)	445(28.5)	484(36.2)	643(39.9)
-0.50～0.00	591(61.3)	733(57.4)	593(37.6)	527(38.7)	515(46.1)	668(52.7)
-1.00～-0.50	503(73.9)	692(70.8)	686(50.8)	583(49.9)	534(56.4)	668(65.6)
-1.50～-1.00	424(84.5)	565(81.6)	716(64.6)	619(61.8)	508(66.2)	606(77.3)
-2.00～-1.50	276(91.4)	395(89.3)	677(77.7)	586(73.1)	488(75.6)	476(86.4)
-2.50～-2.00	177(95.8)	243(93.9)	526(87.8)	495(82.6)	396(83.2)	342(93.0)
-3.00～-2.50	96(98.2)	135(96.5)	329(94.1)	384(90.0)	280(88.6)	194(96.7)
～-3.00	72(100.0)	180(100.0)	305(100.0)	518(100.0)	592(100.0)	169(100.0)
合計	3,997(100.0)	5,193(100.0)	5,193(100.0)	5,193(100.0)	5,193(100.0)	5,193(100.0)

	乳房の深さ	前乳頭の配置	後乳頭の配置	前乳頭の長さ
以上～未満	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)
+3.50～	4(0.1)	20(0.4)	8(0.3)	18(0.4)
+3.00～+3.50	10(0.3)	28(0.9)	14(0.8)	33(1.1)
+2.50～+3.00	37(1.0)	51(1.9)	48(2.6)	69(2.6)
+2.00～+2.50	82(2.6)	118(4.2)	115(6.7)	186(6.6)
+1.50～+2.00	164(5.7)	200(8.0)	181(13.3)	279(12.6)
+1.00～+1.50	283(11.2)	285(13.5)	273(23.3)	475(22.9)
+0.50～+1.00	377(18.4)	434(21.9)	341(35.7)	620(36.3)
0.00～+0.50	614(30.3)	585(33.1)	392(50.0)	728(52.0)
-0.50～0.00	770(45.1)	678(46.2)	401(64.6)	727(67.7)
-1.00～-0.50	894(62.3)	704(59.8)	307(75.8)	605(80.8)
-1.50～-1.00	825(78.2)	662(72.5)	275(85.9)	466(90.8)
-2.00～-1.50	525(88.3)	540(82.9)	180(92.4)	245(96.1)
-2.50～-2.00	337(94.8)	379(90.2)	115(96.6)	111(98.5)
-3.00～-2.50	166(98.0)	247(95.0)	48(98.4)	48(99.6)
～-3.00	105(100.0)	262(100.0)	45(100.0)	20(100.0)
合計	5,193(100.0)	5,193(100.0)	2,743(100.0)	4,630(100.0)

(体細胞スコア(G)EBV)

以上～未満	頭数(累%)
+3.20～	0(0.0)
+3.00～+3.20	51(1.0)
+2.80～+3.00	141(3.7)
+2.60～+2.80	391(11.3)
+2.40～+2.60	686(24.6)
+2.20～+2.40	1,162(47.1)
+2.00～+2.20	1,242(71.2)
+1.80～+2.00	914(88.9)
+1.60～+1.80	415(97.0)
+1.40～+1.60	124(99.4)
～+1.40	31(100.0)
合計	5,157(100.0)

(難産率・死産率)

評価値(%)	産子難産率	娘牛難産率	産子死産率	娘牛死産率
	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)
12以上	47(0.9)	21(0.4)	0(0.0)	1(0.0)
11	87(2.6)	29(1.0)	0(0.0)	1(0.0)
10	350(9.3)	97(2.8)	1(0.0)	10(0.2)
9	948(27.6)	294(8.5)	8(0.2)	37(1.0)
8	1,572(57.9)	754(23.0)	81(1.8)	211(5.1)
7	1,368(84.2)	825(38.9)	809(17.6)	760(20.0)
6	716(98.0)	782(54.0)	2,734(71.2)	1,981(58.8)
5	90(99.7)	159(57.0)	1,320(97.1)	1,763(93.4)
4	12(100.0)	9(57.2)	144(99.9)	281(98.9)
3	2(100.0)	0(57.2)	4(100.0)	11(99.1)
合計	5,192(100.0)	2,970(100.0)	5,101(100.0)	5,056(100.0)

(泌乳持続性 (SBV))

以上～未満	頭数(累%)
+3.50～	1(0.0)
+3.00～+3.50	3(0.1)
+2.50～+3.00	23(0.5)
+2.00～+2.50	67(1.8)
+1.50～+2.00	196(5.6)
+1.00～+1.50	358(12.5)
+0.50～+1.00	593(23.9)
0.00～+0.50	745(38.2)
-0.50～ 0.00	812(53.9)
-1.00～-0.50	708(67.5)
-1.50～-1.00	579(78.7)
-2.00～-1.50	444(87.2)
-2.50～-2.00	313(93.2)
-3.00～-2.50	162(96.4)
～-3.00	189(100.0)
合 計	5,193(100.0)

(在群期間 (RBV))

評価値	頭数(累%)
103	61(1.4)
102	279(7.6)
101	656(22.3)
100	1,135(47.6)
99	1,149(73.3)
98	799(91.2)
97	396(100.0)
合 計	4,475(100.0)

(気質・搾乳性 (RBV))

評価値	気質		搾乳性	
	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)
103	6(0.1)	7(0.0)		
102	221(4.5)	244(0.0)		
101	1,382(31.9)	1,239(0.0)		
100	1,948(70.6)	1,959(0.0)		
99	1,067(91.7)	1,110(0.0)		
98	315(98.0)	350(0.0)		
97	101(100.0)	131(0.0)		
合 計	5,040(100.0)	5,040(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			2産娘牛受胎率			空胎日数	
	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)	
80～	3(0.1)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	155～	531(10.3)					
75～79	81(1.7)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	150～154	286(15.9)					
70～74	601(13.7)	15(0.3)	2(0.0)	2(0.0)	145～149	420(24.1)					
65～69	1,580(45.4)	94(2.1)	19(0.4)	19(0.4)	140～144	484(33.5)					
60～64	1,658(78.6)	291(7.8)	129(2.9)	129(2.9)	135～139	518(43.6)					
55～59	887(96.4)	436(16.2)	321(9.1)	321(9.1)	130～134	487(53.1)					
50～54	170(99.8)	832(32.3)	494(18.6)	494(18.6)	125～129	471(62.2)					
45～49	10(100.0)	1,083(53.3)	989(37.7)	989(37.7)	120～124	454(71.1)					
40～44	1(100.0)	1,127(75.2)	1,169(60.2)	1,169(60.2)	115～119	408(79.0)					
35～39	0(100.0)	841(91.5)	1,154(82.5)	1,154(82.5)	110～114	273(84.3)					
30～34	0(100.0)	360(98.4)	680(95.6)	680(95.6)	105～109	229(88.8)					
25～29	0(100.0)	71(99.8)	192(99.3)	192(99.3)	100～104	188(92.4)					
～24	0(100.0)	10(100.0)	37(100.0)	37(100.0)	～99	388(100.0)					
合 計	4,991(100.0)	5,160(100.0)	5,186(100.0)	5,186(100.0)	合 計	5,137(100.0)					

表 III.5 検定牛と審査牛の評価値の分布

		(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～	0(0.0)	0(0.0)	+3,000～	0(0.0)	0(0.0)
+220～+240	4(0.0)	2(0.0)	+2,800～+3,000	0(0.0)	0(0.0)
+200～+220	14(0.0)	8(0.0)	+2,600～+2,800	4(0.0)	1(0.0)
+180～+200	37(0.0)	23(0.0)	+2,400～+2,600	12(0.0)	7(0.0)
+160～+180	169(0.0)	119(0.0)	+2,200～+2,400	23(0.0)	12(0.0)
+140～+160	728(0.0)	432(0.1)	+2,000～+2,200	82(0.0)	50(0.0)
+120～+140	3,021(0.1)	1,854(0.5)	+1,800～+2,000	317(0.0)	195(0.1)
+100～+120	10,802(0.4)	6,306(1.8)	+1,600～+1,800	1,170(0.0)	640(0.2)
+80～+100	31,848(1.2)	18,047(5.6)	+1,400～+1,600	3,579(0.1)	2,036(0.6)
+60～+80	73,153(3.0)	38,554(13.7)	+1,200～+1,400	9,908(0.4)	5,523(1.8)
+40～+60	137,784(6.4)	64,876(27.4)	+1,000～+1,200	23,692(1.0)	12,765(4.5)
+20～+40	213,952(11.6)	85,888(45.5)	+800～+1,000	48,859(2.2)	25,044(9.7)
0～+20	281,810(18.6)	88,949(64.2)	+600～+800	87,382(4.3)	41,103(18.4)
-20～0	324,028(26.6)	71,875(79.3)	+400～+600	137,633(7.7)	58,214(30.6)
-40～-20	343,433(35.1)	48,562(89.5)	+200～+400	194,340(12.5)	71,095(45.6)
-60～-40	345,712(43.6)	27,472(95.3)	0～+200	245,459(18.6)	74,338(61.2)
-80～-60	336,832(51.9)	13,213(98.1)	-200～0	284,391(25.6)	64,921(74.9)
-100～-80	326,198(60.0)	5,648(99.3)	-400～-200	306,061(33.1)	50,064(85.4)
-120～-100	310,292(67.6)	2,290(99.7)	-600～-400	316,860(41.0)	33,079(92.4)
-140～-120	292,904(74.8)	859(99.9)	-800～-600	318,380(48.8)	18,970(96.4)
-160～-140	266,803(81.4)	283(100.0)	-1,000～-800	315,099(56.6)	9,731(98.4)
-180～-160	232,523(87.2)	86(100.0)	-1,200～-1,000	307,935(64.2)	4,522(99.4)
-200～-180	188,043(91.8)	27(100.0)	-1,400～-1,200	294,095(71.5)	1,927(99.8)
-220～-200	139,425(95.3)	11(100.0)	-1,600～-1,400	272,826(78.2)	747(99.9)
-240～-220	92,068(97.5)	0(100.0)	-1,800～-1,600	242,637(84.2)	271(100.0)
～-240	100,169(100.0)	2(100.0)	-2,000～-1,800	205,036(89.2)	89(100.0)
			-2,200～-2,000	160,855(93.2)	28(100.0)
			-2,400～-2,200	116,149(96.1)	11(100.0)
			-2,600～-2,400	75,917(98.0)	2(100.0)
			-2,800～-2,600	43,859(99.0)	1(100.0)
			～-2,800	39,192(100.0)	0(100.0)
合計	4,051,752(100.0)	475,386(100.0)	合計	4,051,752(100.0)	475,386(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	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%)		頭数(累%)	頭数(累%)		頭数(累%)	
+100～	10(0.0)	5(0.0)	+1.00～	0(0.0)	0(0.0)	+1.00～	0(0.0)	0(0.0)	+1.00～	0(0.0)	0(0.0)
+90～+100	11(0.0)	8(0.0)	+0.90～+1.00	4,238(0.1)	48(0.0)	+0.90～+1.00	4,238(0.1)	48(0.0)	+0.90～+1.00	4,238(0.1)	48(0.0)
+80～+90	57(0.0)	33(0.0)	+0.80～+0.90	9,386(0.3)	175(0.0)	+0.80～+0.90	9,386(0.3)	175(0.0)	+0.80～+0.90	9,386(0.3)	175(0.0)
+70～+80	250(0.0)	169(0.0)	+0.70～+0.80	19,305(0.8)	467(0.1)	+0.70～+0.80	19,305(0.8)	467(0.1)	+0.70～+0.80	19,305(0.8)	467(0.1)
+60～+70	1,287(0.0)	860(0.2)	+0.60～+0.70	55,368(2.2)	1,902(0.5)	+0.60～+0.70	55,368(2.2)	1,902(0.5)	+0.60～+0.70	55,368(2.2)	1,902(0.5)
+50～+60	5,663(0.2)	3,437(0.9)	+0.50～+0.60	108,616(4.9)	5,106(1.6)	+0.50～+0.60	108,616(4.9)	5,106(1.6)	+0.50～+0.60	108,616(4.9)	5,106(1.6)
+40～+50	21,755(0.7)	12,045(3.5)	+0.40～+0.50	179,376(9.3)	11,030(3.9)	+0.40～+0.50	179,376(9.3)	11,030(3.9)	+0.40～+0.50	179,376(9.3)	11,030(3.9)
+30～+40	65,307(2.3)	32,374(10.3)	+0.30～+0.40	361,013(18.2)	28,897(10.0)	+0.30～+0.40	361,013(18.2)	28,897(10.0)	+0.30～+0.40	361,013(18.2)	28,897(10.0)
+20～+30	154,789(6.1)	65,823(24.1)	+0.20～+0.30	437,839(29.0)	42,740(19.0)	+0.20～+0.30	437,839(29.0)	42,740(19.0)	+0.20～+0.30	437,839(29.0)	42,740(19.0)
+10～+20	283,756(13.2)	96,906(44.5)	+0.10～+0.20	693,466(46.1)	78,632(35.5)	+0.10～+0.20	693,466(46.1)	78,632(35.5)	+0.10～+0.20	693,466(46.1)	78,632(35.5)
0～+10	412,839(23.3)	103,503(66.3)	0.00～+0.10	679,837(62.9)	86,328(53.7)	0.00～+0.10	679,837(62.9)	86,328(53.7)	0.00～+0.10	679,837(62.9)	86,328(53.7)
-10～0	488,685(35.4)	80,359(83.2)	-0.10～0.00	570,956(77.0)	78,290(70.2)	-0.10～0.00	570,956(77.0)	78,290(70.2)	-0.10～0.00	570,956(77.0)	78,290(70.2)
-20～-10	490,009(47.5)	46,688(93.0)	-0.20～-0.10	520,610(89.8)	75,896(86.1)	-0.20～-0.10	520,610(89.8)	75,896(86.1)	-0.20～-0.10	520,610(89.8)	75,896(86.1)
-30～-20	440,217(58.4)	21,590(97.6)	-0.30～-0.20	256,286(96.2)	40,267(94.6)	-0.30～-0.20	256,286(96.2)	40,267(94.6)	-0.30～-0.20	256,286(96.2)	40,267(94.6)
-40～-30	374,311(67.6)	7,973(99.2)	-0.40～-0.30	108,106(98.8)	17,745(98.3)	-0.40～-0.30	108,106(98.8)	17,745(98.3)	-0.40～-0.30	108,106(98.8)	17,745(98.3)
-50～-40	321,880(75.5)	2,635(99.8)	0.50～-0.40	36,317(99.7)	6,091(99.6)	0.50～-0.40	36,317(99.7)	6,091(99.6)	0.50～-0.40	36,317(99.7)	6,091(99.6)
-60～-50	279,731(82.4)	738(99.9)	-0.60～0.50	9,082(100.0)	1,491(99.9)	-0.60～0.50	9,082(100.0)	1,491(99.9)	-0.60～0.50	9,082(100.0)	1,491(99.9)
-70～-60	239,074(88.3)	186(100.0)	-0.70～-0.60	1,685(100.0)	243(100.0)	-0.70～-0.60	1,685(100.0)	243(100.0)	-0.70～-0.60	1,685(100.0)	243(100.0)
-80～-70	190,731(93.1)	38(100.0)	-0.80～-0.70	236(100.0)	31(100.0)	-0.80～-0.70	236(100.0)	31(100.0)	-0.80～-0.70	236(100.0)	31(100.0)
-90～-80	135,983(96.4)	16(100.0)	-0.90～-0.80	28(100.0)	7(100.0)	-0.90～-0.80	28(100.0)	7(100.0)	-0.90～-0.80	28(100.0)	7(100.0)
-100～-90	82,526(98.4)	0(100.0)	-1.00～-0.90	1(100.0)	0(100.0)	-1.00～-0.90	1(100.0)	0(100.0)	-1.00～-0.90	1(100.0)	0(100.0)
-110～-100	40,864(99.5)	0(100.0)	～-1.00	1(100.0)	0(100.0)	～-1.00	1(100.0)	0(100.0)	～-1.00	1(100.0)	0(100.0)
～-110	22,017(100.0)	0(100.0)	～			～			～		
合計	4,051,752(100.0)	475,386(100.0)	合計	4,051,752(100.0)	475,386(100.0)	合計	4,051,752(100.0)	475,386(100.0)	合計	4,051,752(100.0)	475,386(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	1(0.0)	1(0.0)	+0.90～+1.00	0(0.0)	0(0.0)
+200～+220	4(0.0)	2(0.0)	+0.80～+0.90	1(0.0)	0(0.0)
+180～+200	10(0.0)	8(0.0)	+0.70～+0.80	19(0.0)	0(0.0)
+160～+180	34(0.0)	24(0.0)	+0.60～+0.70	220(0.0)	11(0.0)
+140～+160	225(0.0)	152(0.0)	+0.50～+0.60	2,255(0.1)	142(0.0)
+120～+140	1,226(0.0)	757(0.2)	+0.40～+0.50	14,460(0.4)	1,225(0.3)
+100～+120	5,414(0.2)	3,328(0.9)	+0.30～+0.40	100,563(2.9)	9,635(2.3)
+80～+100	20,800(0.7)	12,128(3.4)	+0.20～+0.30	295,152(10.2)	30,182(8.7)
+60～+80	59,653(2.2)	32,548(10.3)	+0.10～+0.20	846,989(31.1)	92,661(28.2)
+40～+60	129,790(5.4)	63,408(23.6)	0.00～+0.10	1,079,978(57.7)	126,328(54.7)
+20～+40	224,284(10.9)	93,150(43.2)	-0.10～0.00	851,740(78.8)	102,487(76.3)
0～+20	309,282(18.5)	100,760(64.4)	-0.20～-0.10	573,538(92.9)	73,067(91.7)
-20～0	356,464(27.3)	79,182(81.1)	-0.30～-0.20	189,287(97.6)	26,259(97.2)
-40～-20	372,714(36.5)	49,560(91.5)	-0.40～-0.30	65,754(99.2)	9,609(99.2)
-60～-40	369,834(45.7)	24,331(96.6)	0.50～-0.40	23,388(99.8)	3,044(99.8)
-80～-60	360,055(54.5)	10,344(98.8)	-0.60～0.50	6,704(100.0)	619(100.0)
-100～-80	351,767(63.2)	3,803(99.6)	-0.70～-0.60	1,451(100.0)	102(100.0)
-120～-100	338,113(71.6)	1,307(99.9)	-0.80～-0.70	220(100.0)	12(100.0)
-140～-120	314,227(79.3)	438(100.0)	-0.90～-0.80	29(100.0)	3(100.0)
-160～-140	277,629(86.2)	113(100.0)	-1.00～-0.90	4(100.0)	0(100.0)
-180～-160	222,849(91.7)	31(100.0)	～-1.00	0(100.0)	0(100.0)
-200～-180	157,758(95.6)	9(100.0)			
-220～-200	179,619(100.0)	2(100.0)			
～-220	0(100.0)	0(100.0)			
合計	4,051,752(100.0)	475,386(100.0)	合計	4,051,752(100.0)	475,386(100.0)

(乳蛋白質質量 kg ((G)EBV))			(乳蛋白質率 % ((G)EBV))		
以上～未満	検定牛	現検定牛	以上～未満	検定牛	現検定牛
	頭数(累%)	頭数(累%)		頭数(累%)	頭数(累%)
+80～	1(0.0)	0(0.0)	+0.70～	5(0.0)	0(0.0)
+70～+800	5(0.0)	4(0.0)	+0.60～+0.70	188(0.0)	7(0.0)
+60～+70	29(0.0)	19(0.0)	+0.50～+0.60	1,855(0.1)	185(0.0)
+50～+60	213(0.0)	143(0.0)	+0.40～+0.50	19,804(0.5)	2,389(0.5)
+40～+50	1,907(0.1)	1,268(0.3)	+0.30～+0.40	168,835(4.7)	22,056(5.2)
+30～+40	15,619(0.4)	9,934(2.4)	+0.20～+0.30	526,426(17.7)	66,289(19.1)
+20～+30	82,047(2.5)	48,128(12.5)	+0.10～+0.20	1,250,812(48.6)	151,040(50.9)
+10～+20	241,600(8.4)	117,786(37.3)	0.00～+0.10	1,289,277(80.4)	149,638(82.4)
0～+10	425,308(18.9)	144,906(67.8)	-0.10～0.00	634,102(96.0)	69,136(96.9)
-10～0	511,589(31.5)	97,753(88.3)	-0.20～-0.10	144,478(99.6)	13,616(99.8)
-20～-10	500,514(43.9)	40,613(96.9)	-0.30～-0.20	15,108(100.0)	978(100.0)
-30～-20	461,056(55.3)	11,618(99.3)	-0.40～-0.30	846(100.0)	51(100.0)
-40～-30	431,718(65.9)	2,636(99.9)	-0.50～-0.40	16(100.0)	1(100.0)
-50～-40	406,578(76.0)	479(100.0)	～-0.50	0(100.0)	0(100.0)
-60～-50	383,425(85.4)	80(100.0)			
-70～-60	311,971(93.1)	16(100.0)			
-80～-70	181,725(97.6)	3(100.0)			
～-80	96,447(100.0)	0(100.0)			
合計	4,051,752(100.0)	475,386(100.0)	合計	4,051,752(100.0)	475,386(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～	198(0.0)	83(0.0)	+3,400～	388(0.0)	169(0.0)
+300～+320	159(0.0)	79(0.0)	+3,200～+3,400	326(0.0)	132(0.1)
+280～+300	366(0.0)	166(0.1)	+3,000～+3,200	684(0.0)	308(0.1)
+260～+280	778(0.0)	317(0.1)	+2,800～+3,000	1,246(0.1)	544(0.2)
+240～+260	1,557(0.1)	703(0.3)	+2,600～+2,800	2,332(0.1)	998(0.5)
+220～+240	3,332(0.2)	1,447(0.6)	+2,400～+2,600	4,142(0.2)	1,728(0.8)
+200～+220	6,233(0.3)	2,676(1.2)	+2,200～+2,400	7,146(0.4)	2,924(1.4)
+180～+200	11,625(0.6)	4,805(2.2)	+2,000～+2,200	11,960(0.7)	4,693(2.4)
+160～+180	20,075(1.1)	8,060(3.9)	+1,800～+2,000	18,839(1.2)	7,407(4.0)
+140～+160	32,810(1.9)	12,891(6.6)	+1,600～+1,800	28,793(1.9)	10,719(6.2)
+120～+140	50,935(3.2)	18,964(10.6)	+1,400～+1,600	42,237(2.9)	15,275(9.4)
+100～+120	73,930(5.0)	26,079(16.0)	+1,200～+1,400	59,410(4.4)	20,654(13.8)
+80～+100	103,367(7.5)	34,464(23.3)	+1,000～+1,200	79,759(6.3)	26,206(19.3)
+60～+80	135,608(10.9)	40,949(31.9)	+800～+1,000	104,309(8.9)	31,587(25.9)
+40～+60	168,136(15.0)	45,830(41.5)	+600～+800	129,866(12.1)	37,048(33.7)
+20～+40	200,793(20.0)	48,426(51.7)	+400～+600	157,040(16.0)	40,525(42.3)
0～+20	228,121(25.6)	46,908(61.6)	+200～+400	182,482(20.5)	41,744(51.0)
-20～0	248,636(31.8)	42,563(70.6)	0～+200	205,002(25.6)	41,413(59.8)
-40～-20	263,151(38.3)	36,799(78.3)	-200～0	224,048(31.1)	39,109(68.0)
-60～-40	269,419(44.9)	29,536(84.5)	-400～-200	237,990(37.0)	34,686(75.3)
-80～-60	270,448(51.6)	22,593(89.3)	-600～-400	246,254(43.0)	29,474(81.5)
-100～-80	264,988(58.1)	16,765(92.8)	-800～-600	250,531(49.2)	24,090(86.5)
-120～-100	254,028(64.4)	11,813(95.3)	-1,000～-800	248,872(55.4)	18,883(90.5)
-140～-120	238,309(70.3)	7,971(97.0)	-1,200～-1,000	242,833(61.4)	14,098(93.5)
-160～-140	219,339(75.7)	5,261(98.1)	-1,400～-1,200	232,434(67.1)	10,162(95.6)
-180～-160	196,764(80.5)	3,407(98.8)	-1,600～-1,400	218,197(72.5)	7,220(97.1)
-200～-180	172,868(84.8)	2,183(99.2)	-1,800～-1,600	199,633(77.4)	4,795(98.1)
-220～-200	147,175(88.4)	1,367(99.5)	-2,000～-1,800	179,688(81.9)	3,141(98.8)
-240～-220	121,430(91.4)	899(99.7)	-2,200～-2,000	157,995(85.8)	2,116(99.3)
-260～-240	97,179(93.8)	510(99.8)	-2,400～-2,200	134,623(89.1)	1,332(99.5)
-280～-260	74,745(95.7)	325(99.9)	-2,600～-2,400	111,701(91.8)	863(99.7)
-300～-280	56,191(97.1)	221(99.9)	-2,800～-2,600	90,489(94.1)	501(99.8)
～-300	119,059(100.0)	326(100.0)	-3,000～-2,800	70,217(95.8)	319(99.9)
			-3,200～-3,000	53,034(97.1)	217(99.9)
			-3,400～-3,200	39,054(98.1)	126(100.0)
			～-3,400	78,198(100.0)	180(100.0)
合計	4,051,752(100.0)	475,386(100.0)	合計	4,051,752(100.0)	475,386(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～	52(0.0)	10(0.0)	+1.40～	10,842(0.3)	290(0.1)
+150～+160	47(0.0)	15(0.0)	+1.30～+1.40	9,615(0.5)	331(0.1)
+140～+150	105(0.0)	37(0.0)	+1.20～+1.30	13,255(0.8)	534(0.2)
+130～+140	220(0.0)	73(0.0)	+1.10～+1.20	23,818(1.4)	1,048(0.5)
+120～+130	506(0.0)	191(0.1)	+1.00～+1.10	38,318(2.4)	1,950(0.9)
+110～+120	1,230(0.1)	448(0.2)	+0.90～+1.00	59,013(3.8)	3,387(1.6)
+100～+110	2,699(0.1)	1,041(0.4)	+0.80～+0.90	100,485(6.3)	6,285(2.9)
+90～+100	6,064(0.3)	2,227(0.9)	+0.70～+0.80	118,575(9.2)	8,646(4.7)
+80～+90	12,322(0.6)	4,403(1.8)	+0.60～+0.70	180,651(13.7)	14,878(7.9)
+70～+80	23,592(1.2)	8,255(3.5)	+0.50～+0.60	240,670(19.6)	22,249(12.5)
+60～+70	43,301(2.2)	14,372(6.5)	+0.40～+0.50	304,913(27.2)	31,092(19.1)
+50～+60	71,203(4.0)	22,305(11.2)	+0.30～+0.40	365,658(36.2)	41,178(27.7)
+40～+50	111,445(6.7)	33,064(18.2)	+0.20～+0.30	459,618(47.5)	55,964(39.5)
+30～+40	159,284(10.7)	43,290(27.3)	+0.10～+0.20	398,768(57.4)	51,583(50.4)
+20～+30	213,172(15.9)	52,285(38.3)	0.00～+0.10	439,186(68.2)	59,602(62.9)
+10～+20	265,233(22.5)	57,126(50.3)	-0.10～0.00	398,456(78.0)	55,251(74.5)
0～+10	307,162(30.1)	56,689(62.2)	-0.20～-0.10	326,242(86.1)	45,889(84.2)
-10～0	333,491(38.3)	50,601(72.9)	-0.30～-0.20	256,461(92.4)	35,523(91.6)
-20～-10	344,225(46.8)	41,247(81.6)	-0.40～-0.30	134,701(95.7)	18,064(95.4)
-30～-20	338,810(55.1)	31,001(88.1)	0.50～-0.40	88,257(97.9)	11,414(97.8)
-40～-30	319,126(63.0)	21,608(92.6)	-0.60～0.50	49,317(99.1)	6,238(99.2)
-50～-40	293,946(70.3)	14,075(95.6)	-0.70～-0.60	18,671(99.6)	2,292(99.6)
-60～-50	261,748(76.7)	8,809(97.4)	-0.80～-0.70	9,536(99.8)	1,027(99.9)
-70～-60	227,405(82.3)	5,234(98.5)	-0.90～-0.80	4,125(99.9)	436(100.0)
-80～-70	190,648(87.0)	3,047(99.2)	-1.00～-0.90	1,570(100.0)	158(100.0)
-90～-80	154,844(90.9)	1,782(99.5)	-1.10～-1.00	690(100.0)	46(100.0)
-100～-90	119,512(93.8)	973(99.8)	-1.20～-1.10	198(100.0)	22(100.0)
-110～-100	88,277(96.0)	553(99.9)	-1.30～-1.20	90(100.0)	3(100.0)
-120～-110	62,235(97.5)	289(99.9)	-1.40～-1.30	53(100.0)	6(100.0)
-130～-120	40,865(98.5)	167(100.0)	-1.50～-1.40	0(100.0)	0(100.0)
-140～-130	25,820(99.2)	84(100.0)	～-1.50	0(100.0)	0(100.0)
-150～-140	15,406(99.6)	43(100.0)			
-160～-150	8,683(99.8)	26(100.0)			
～-160	9,074(100.0)	16(100.0)			
合計	4,051,752(100.0)	475,386(100.0)	合計	4,051,752(100.0)	475,386(100.0)

(無脂固形分量 kg (EPA))			(無脂固形分率 % (EPA))		
以上～未滿	檢定牛	現檢定牛	以上～未滿	檢定牛	現檢定牛
	頭数(累%)	頭数(累%)		頭数(累%)	頭数(累%)
+300～	154(0.0)	67(0.0)	+1.80～	0(0.0)	0(0.0)
+280～+300	157(0.0)	77(0.0)	+1.70～+1.80	0(0.0)	0(0.0)
+260～+280	323(0.0)	150(0.1)	+1.60～+1.70	0(0.0)	0(0.0)
+240～+260	746(0.0)	301(0.1)	+1.50～+1.60	1(0.0)	0(0.0)
+220～+240	1,724(0.1)	770(0.3)	+1.40～+1.50	0(0.0)	0(0.0)
+200～+220	3,762(0.2)	1,612(0.6)	+1.30～+1.40	0(0.0)	0(0.0)
+180～+200	7,646(0.4)	3,190(1.3)	+1.20～+1.30	5(0.0)	0(0.0)
+160～+180	14,488(0.7)	5,934(2.5)	+1.10～+1.20	21(0.0)	3(0.0)
+140～+160	25,664(1.3)	10,149(4.7)	+1.00～+1.10	58(0.0)	2(0.0)
+120～+140	42,891(2.4)	16,402(8.1)	+0.90～+1.00	268(0.0)	18(0.0)
+100～+120	67,754(4.1)	24,759(13.3)	+0.80～+0.90	1,179(0.0)	87(0.0)
+80～+100	98,934(6.5)	33,723(20.4)	+0.70～+0.80	3,366(0.1)	261(0.1)
+60～+80	135,803(9.9)	42,739(29.4)	+0.60～+0.70	13,769(0.5)	1,101(0.3)
+40～+60	174,419(14.2)	49,430(39.8)	+0.50～+0.60	33,643(1.3)	2,857(0.9)
+20～+40	212,908(19.4)	52,492(50.9)	+0.40～+0.50	95,068(3.6)	8,876(2.8)
0～+20	245,956(25.5)	51,434(61.7)	+0.30～+0.40	252,240(9.9)	25,561(8.2)
-20～0	270,822(32.2)	46,353(71.4)	+0.20～+0.30	391,704(19.5)	43,185(17.2)
-40～-20	287,253(39.3)	39,039(79.6)	+0.10～+0.20	734,026(37.6)	85,825(35.3)
-60～-40	295,168(46.6)	30,542(86.1)	0.00～+0.10	794,803(57.3)	97,374(55.8)
-80～-60	293,883(53.8)	22,592(90.8)	-0.10～0.00	644,611(73.2)	80,295(72.7)
-100～-80	286,809(60.9)	15,761(94.1)	-0.20～-0.10	539,553(86.5)	66,408(86.6)
-120～-100	271,751(67.6)	10,530(96.4)	-0.30～-0.20	244,037(92.5)	29,201(92.8)
-140～-120	251,250(73.8)	6,764(97.8)	-0.40～-0.30	151,119(96.2)	17,811(96.5)
-160～-140	226,560(79.4)	4,209(98.7)	0.50～-0.40	70,754(98.0)	8,402(98.3)
-180～-160	196,926(84.3)	2,573(99.2)	-0.60～0.50	37,493(98.9)	4,135(99.2)
-200～-180	166,461(88.4)	1,562(99.5)	-0.70～-0.60	26,098(99.6)	2,626(99.7)
-220～-200	134,030(91.7)	927(99.7)	-0.80～-0.70	10,957(99.8)	928(99.9)
-240～-220	104,257(94.2)	535(99.8)	-0.90～-0.80	4,594(99.9)	305(100.0)
-260～-240	77,576(96.2)	317(99.9)	-1.00～-0.90	1,649(100.0)	89(100.0)
-280～-260	55,714(97.5)	212(99.9)	-1.10～-1.00	497(100.0)	25(100.0)
～-280	99,963(100.0)	241(100.0)	-1.20～-1.10	195(100.0)	11(100.0)
			-1.30～-1.20	30(100.0)	0(100.0)
			-1.40～-1.30	7(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	4,051,752(100.0)	475,386(100.0)	合計	4,051,752(100.0)	475,386(100.0)

(乳蛋白質質量 kg (EPA))			(乳蛋白質率 % (EPA))		
以上～未滿	檢定牛	現檢定牛	以上～未滿	檢定牛	現檢定牛
	頭数(累%)	頭数(累%)		頭数(累%)	頭数(累%)
+140～	17(0.0)	3(0.0)	+1.10～	13(0.0)	0(0.0)
+130～+140	14(0.0)	6(0.0)	+1.00～+1.10	21(0.0)	1(0.0)
+120～+130	18(0.0)	9(0.0)	+0.90～+1.00	93(0.0)	4(0.0)
+110～+120	68(0.0)	31(0.0)	+0.80～+0.90	342(0.0)	24(0.0)
+100～+110	183(0.0)	74(0.0)	+0.70～+0.80	1,033(0.0)	82(0.0)
+90～+100	560(0.0)	244(0.1)	+0.60～+0.70	4,017(0.1)	333(0.1)
+80～+90	1,734(0.1)	761(0.2)	+0.50～+0.60	13,701(0.5)	1,286(0.4)
+70～+80	4,981(0.2)	2,266(0.7)	+0.40～+0.50	52,117(1.8)	5,323(1.5)
+60～+70	13,126(0.5)	5,718(1.9)	+0.30～+0.40	139,109(5.2)	15,567(4.8)
+50～+60	31,187(1.3)	12,879(4.6)	+0.20～+0.30	286,736(12.3)	33,752(11.9)
+40～+50	64,583(2.9)	25,488(10.0)	+0.10～+0.20	604,972(27.2)	74,683(27.6)
+30～+40	118,290(5.8)	43,338(19.1)	0.00～+0.10	991,278(51.7)	123,439(53.5)
+20～+30	189,664(10.5)	62,298(32.2)	-0.10～0.00	916,530(74.3)	109,937(76.7)
+10～+20	265,888(17.0)	74,488(47.9)	-0.20～-0.10	624,326(89.7)	70,413(91.5)
0～+10	331,961(25.2)	74,072(63.5)	-0.30～-0.20	273,754(96.5)	28,118(97.4)
-10～0	375,618(34.5)	62,350(76.6)	-0.40～-0.30	114,813(99.3)	10,488(99.6)
-20～-10	396,363(44.3)	45,525(86.2)	-0.50～-0.40	23,747(99.9)	1,701(100.0)
-30～-20	397,476(54.1)	29,645(92.4)	-0.60～-0.50	4,467(100.0)	213(100.0)
-40～-30	380,445(63.5)	17,303(96.0)	-0.70～-0.60	607(100.0)	19(100.0)
-50～-40	352,263(72.2)	9,477(98.0)	-0.70	76(100.0)	3(100.0)
-60～-50	311,588(79.9)	4,772(99.0)			
-70～-60	260,869(86.3)	2,399(99.5)			
-80～-70	202,280(91.3)	1,177(99.8)			
-90～-80	144,209(94.9)	564(99.9)			
-100～-90	93,592(97.2)	273(100.0)			
-110～-100	114,775(100.0)	226(100.0)			
～-110	0(100.0)	0(100.0)			
合計	4,051,752(100.0)	475,386(100.0)	合計	4,051,752(100.0)	475,386(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～	40(0.0)	33(0.0)	7(0.0)	3(0.0)
+2.40～+2.60	58(0.0)	41(0.1)	2(0.0)	2(0.0)
+2.20～+2.40	172(0.0)	116(0.1)	2(0.0)	0(0.0)
+2.00～+2.20	467(0.1)	297(0.4)	5(0.0)	3(0.0)
+1.80～+2.00	1,395(0.2)	809(1.0)	11(0.0)	8(0.0)
+1.60～+1.80	3,540(0.5)	1,886(2.4)	45(0.0)	37(0.0)
+1.40～+1.60	6,565(1.1)	3,187(4.8)	152(0.0)	124(0.1)
+1.20～+1.40	11,839(2.3)	5,253(8.7)	692(0.1)	518(0.5)
+1.00～+1.20	19,029(4.0)	7,295(14.2)	2,480(0.3)	1,570(1.7)
+0.80～+1.00	28,449(6.7)	9,031(20.9)	8,256(1.1)	4,321(4.9)
+0.60～+0.80	42,377(10.7)	11,104(29.2)	22,274(3.2)	9,710(12.2)
+0.40～+0.60	61,970(16.5)	12,948(38.9)	51,517(8.0)	17,361(25.2)
+0.20～+0.40	83,545(24.3)	13,975(49.4)	98,077(17.2)	23,607(42.9)
0.00～+0.20	107,615(34.3)	14,505(60.2)	164,770(32.6)	26,179(62.5)
-0.20～0.00	124,718(46.0)	13,474(70.3)	212,438(52.5)	22,912(79.6)
-0.40～-0.20	132,587(58.4)	11,843(79.2)	209,404(72.1)	15,321(91.1)
-0.60～-0.40	127,403(70.3)	9,399(86.2)	155,288(86.6)	7,904(97.0)
-0.80～-0.60	108,564(80.5)	6,872(91.4)	87,597(94.8)	2,909(99.2)
-1.00～-0.80	84,062(88.4)	4,864(95.0)	37,687(98.3)	865(99.8)
-1.20～-1.00	56,933(93.7)	3,102(97.3)	12,798(99.5)	186(100.0)
-1.40～-1.20	34,766(97.0)	1,867(98.7)	3,801(99.9)	29(100.0)
-1.60～-1.40	18,582(98.7)	978(99.5)	1,074(100.0)	4(100.0)
-1.80～-1.60	8,483(99.5)	434(99.8)	225(100.0)	2(100.0)
-2.00～-1.80	3,630(99.8)	172(99.9)	35(100.0)	1(100.0)
-2.20～-2.00	1,316(99.9)	68(100.0)	3(100.0)	0(100.0)
-2.40～-2.20	403(100.0)	17(100.0)	2(100.0)	0(100.0)
-2.60～-2.40	99(100.0)	3(100.0)	0(100.0)	0(100.0)
～-2.60	37(100.0)	4(100.0)	2(100.0)	1(100.0)
合計	1,068,644(100.0)	133,577(100.0)	1,068,644(100.0)	133,577(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～	9(0.0)	9(0.0)	14(0.0)	12(0.0)
+2.40～+2.60	17(0.0)	12(0.0)	21(0.0)	18(0.0)
+2.20～+2.40	59(0.0)	59(0.0)	75(0.0)	58(0.0)
+2.00～+2.20	146(0.0)	126(0.1)	202(0.0)	155(0.1)
+1.80～+2.00	377(0.0)	320(0.3)	593(0.0)	417(0.3)
+1.60～+1.80	1,121(0.1)	947(0.7)	1,713(0.1)	1,175(0.9)
+1.40～+1.60	2,777(0.2)	2,247(1.8)	3,498(0.3)	2,127(1.7)
+1.20～+1.40	6,154(0.5)	4,620(4.0)	7,122(0.6)	3,857(3.4)
+1.00～+1.20	11,048(1.0)	7,479(7.3)	12,928(1.1)	6,083(6.2)
+0.80～+1.00	17,481(1.8)	10,103(12.5)	21,419(2.0)	8,790(11.5)
+0.60～+0.80	26,763(3.1)	13,144(22.0)	32,203(3.5)	11,292(20.7)
+0.40～+0.60	38,423(5.3)	15,206(36.6)	46,377(5.8)	13,906(35.6)
+0.20～+0.40	51,125(7.9)	16,664(55.3)	60,967(8.6)	15,504(54.5)
0.00～+0.20	65,051(10.8)	16,880(75.1)	76,332(11.7)	16,040(74.5)
-0.20～0.00	78,900(13.5)	15,174(91.0)	89,711(14.3)	14,690(90.6)
-0.40～-0.20	98,192(16.0)	12,087(100.1)	102,858(16.4)	12,541(100.5)
-0.60～-0.40	123,446(18.5)	8,588(103.4)	114,941(17.8)	9,853(104.4)
-0.80～-0.60	147,093(20.4)	5,175(103.1)	121,967(18.6)	7,148(104.5)
-1.00～-0.80	166,349(21.9)	2,736(101.9)	126,542(19.0)	4,596(103.3)
-1.20～-1.00	166,241(21.9)	1,286(100.9)	123,136(18.7)	2,622(101.9)
-1.40～-1.20	143,433(20.2)	461(100.3)	113,791(18.0)	1,480(101.1)
-1.60～-1.40	105,814(17.5)	179(100.1)	98,900(17.0)	710(100.5)
-1.80～-1.60	63,924(14.4)	57(100.0)	76,914(15.3)	334(100.2)
-2.00～-1.80	33,356(12.2)	14(100.0)	55,530(13.8)	115(100.1)
-2.20～-2.00	15,421(10.9)	5(100.0)	37,102(12.4)	45(100.0)
-2.40～-2.20	5,897(10.2)	1(100.0)	22,738(11.4)	8(100.0)
-2.60～-2.40	1,960(9.9)	0(100.0)	12,801(10.7)	3(100.0)
～-2.60	689(9.8)	0(100.0)	10,871(10.5)	0(100.0)
合計	1,371,266(100.0)	133,579(100.0)	1,371,266(100.0)	133,579(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～	7(0.0)	6(0.0)
+2.40～+2.60	17(0.0)	14(0.0)
+2.20～+2.40	54(0.0)	52(0.0)
+2.00～+2.20	123(0.0)	116(0.1)
+1.80～+2.00	236(0.0)	214(0.2)
+1.60～+1.80	654(0.1)	587(0.5)
+1.40～+1.60	1,640(0.1)	1,412(1.2)
+1.20～+1.40	4,243(0.4)	3,473(3.1)
+1.00～+1.20	8,724(0.8)	6,531(6.6)
+0.80～+1.00	15,893(1.6)	10,473(12.8)
+0.60～+0.80	25,356(3.0)	14,223(22.8)
+0.40～+0.60	37,502(5.2)	17,229(38.1)
+0.20～+0.40	49,977(7.8)	18,046(56.4)
0.00～+0.20	62,091(10.6)	17,291(75.4)
-0.20～0.00	71,659(13.0)	14,526(90.5)
-0.40～-0.20	81,663(14.8)	11,310(99.6)
-0.60～-0.40	96,596(16.5)	8,031(103.0)
-0.80～-0.60	116,687(18.2)	5,071(103.0)
-1.00～-0.80	145,545(20.3)	2,784(101.9)
-1.20～-1.00	162,836(21.6)	1,385(101.0)
-1.40～-1.20	162,971(21.6)	549(100.4)
-1.60～-1.40	136,201(19.7)	189(100.1)
-1.80～-1.60	93,151(16.5)	49(100.0)
-2.00～-1.80	53,569(13.6)	13(100.0)
-2.20～-2.00	26,778(11.7)	4(100.0)
-2.40～-2.20	11,341(10.6)	1(100.0)
-2.60～-2.40	4,163(10.0)	0(100.0)
～-2.60	1,589(9.9)	0(100.0)
合計	1,371,266(100.0)	133,579(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	5(0.0)	3(0.0)
+3.10～+3.40	445(0.0)	82(0.0)
+2.80～+3.10	17,537(0.5)	2,311(0.6)
+2.50～+2.80	274,725(8.8)	36,146(8.9)
+2.20～+2.50	1,208,101(45.3)	153,002(44.4)
+1.90～+2.20	1,442,247(88.9)	185,010(87.3)
+1.60～+1.90	359,921(99.8)	53,420(99.6)
+1.30～+1.60	7,892(100.0)	1,569(100.0)
～+1.30	40(100.0)	29(100.0)
合計	3,310,913(100.0)	431,572(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～	116(0.0)	58(0.0)
+3.00～+3.50	754(0.0)	320(0.1)
+2.50～+3.00	3,906(0.1)	1,477(0.4)
+2.00～+2.50	16,899(0.5)	6,207(1.7)
+1.50～+2.00	58,587(2.0)	19,920(5.9)
+1.00～+1.50	154,753(5.8)	47,866(16.0)
+0.50～+1.00	321,532(13.7)	88,121(34.5)
0.00～+0.50	497,909(26.0)	108,125(57.2)
-0.50～0.00	599,493(40.8)	92,396(76.7)
-1.00～-0.50	630,885(56.4)	60,279(89.4)
-1.50～-1.00	575,930(70.6)	30,354(95.7)
-2.00～-1.50	461,277(82.0)	12,838(98.4)
-2.50～-2.00	332,253(90.2)	4,891(99.5)
-3.00～-2.50	203,160(95.2)	1,715(99.8)
～-3.00	194,298(100.0)	819(100.0)
合計	4,051,752(100.0)	475,386(100.0)

(未経産娘牛受胎率 ((G)EBV))			(初産娘牛受胎率 ((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～	7(0.0)	0(0.0)	80～	0(0.0)	0(0.0)
75～79	21,552(0.6)	5(0.0)	75～79	0(0.0)	0(0.0)
70～74	763,292(22.0)	902(0.2)	70～74	456(0.0)	0(0.0)
65～69	1,308,620(58.6)	50,973(10.0)	65～69	33,841(1.0)	0(0.0)
60～64	1,161,690(91.2)	298,443(67.3)	60～64	312,087(9.7)	18(0.0)
55～59	293,410(99.4)	155,457(97.2)	55～59	559,359(25.4)	642(0.1)
50～54	21,448(100.0)	13,653(99.8)	50～54	626,052(42.9)	12,404(2.5)
45～49	1,016(100.0)	760(100.0)	45～49	853,555(66.8)	96,339(21.0)
40～44	26(100.0)	25(100.0)	40～44	779,781(88.6)	220,252(63.4)
35～39	0(100.0)	0(100.0)	35～39	335,726(98.0)	147,733(91.8)
30～34	0(100.0)	0(100.0)	30～34	62,396(99.8)	37,311(98.9)
25～29	0(0.0)	0(0.0)	25～29	7,504(0.0)	5,278(0.0)
～24	0(0.0)	0(0.0)	～24	304(0.0)	241(0.0)
合計	3,571,061(100.0)	520,218(100.0)	合計	3,571,061(100.0)	520,218(100.0)

(2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	以上～未満	検定牛	現検定牛
	頭数(累%)	頭数(累%)		頭数(累%)	頭数(累%)
80～	0(0.0)	0(0.0)	155～	91,795(2.6)	42,413(8.2)
75～79	0(0.0)	0(0.0)	150～154	99,104(5.3)	39,223(15.7)
70～74	9(0.0)	0(0.0)	145～149	172,910(10.2)	64,201(28.0)
65～69	1,105(0.0)	0(0.0)	140～144	268,104(17.7)	88,514(45.0)
60～64	52,206(1.5)	1(0.0)	135～139	365,235(27.9)	98,124(63.9)
55～59	400,387(12.7)	26(0.0)	130～134	424,814(39.8)	86,378(80.5)
50～54	603,155(29.6)	1,245(0.2)	125～129	410,224(51.3)	57,071(91.5)
45～49	731,710(50.1)	20,033(4.1)	120～124	346,735(61.0)	27,879(96.8)
40～44	915,729(75.7)	144,575(31.9)	115～119	290,959(69.2)	11,110(99.0)
35～39	648,729(93.9)	232,254(76.5)	110～114	254,247(76.3)	3,794(99.7)
30～34	171,501(98.7)	89,524(93.7)	105～109	233,603(82.8)	1,119(99.9)
25～29	41,675(0.0)	29,020(0.0)	100～104	225,483(0.0)	276(0.0)
～24	4,855(0.0)	3,540(0.0)	～99	387,848(0.0)	116(0.0)
合計	3,571,061(100.0)	520,218(100.0)	合計	3,571,061(100.0)	520,218(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	337,149	15,464 ± 42,910	153 ± 516	7 ± 18	14 ± 38	6 ± 13	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
都府県	138,206	10,424 ± 43,042	100 ± 509	6 ± 19	9 ± 38	3 ± 13	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
東 北	23,358	6,784 ± 43,465	62 ± 517	5 ± 19	5 ± 39	2 ± 13	0.03 ± 0.21	0.00 ± 0.15	0.01 ± 0.11
関 東	31,869	9,735 ± 43,133	89 ± 506	6 ± 19	8 ± 38	3 ± 13	0.03 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
北 陸	2,015	9,361 ± 42,570	84 ± 505	6 ± 18	8 ± 38	3 ± 13	0.03 ± 0.21	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.10
中 部	12,814	12,257 ± 44,381	118 ± 520	6 ± 19	11 ± 40	4 ± 14	0.02 ± 0.20	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.10
近 畿	6,270	15,924 ± 42,102	168 ± 503	6 ± 18	14 ± 38	5 ± 13	0.00 ± 0.21	0.00 ± 0.15	0.00 ± 0.11
中 国	14,331	12,477 ± 42,808	120 ± 506	6 ± 19	11 ± 38	4 ± 13	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.11
四 国	4,598	5,891 ± 43,666	52 ± 514	4 ± 19	5 ± 39	2 ± 13	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.00 ± 0.11
九 州	42,951	11,415 ± 42,300	113 ± 504	6 ± 18	10 ± 38	4 ± 13	0.02 ± 0.21	0.00 ± 0.15	0.00 ± 0.10
全 国	475,355	13,999 ± 43,009	138 ± 515	7 ± 18	12 ± 38	5 ± 13	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
支庁・都府県	頭数	乳代効果 (円)	EBV (平均 ±SD)						
			MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
石 狩	5,350	6,480 ± 45,853	49 ± 538	6 ± 20	5 ± 41	2 ± 14	0.05 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
空 知	2,484	3,938 ± 45,735	18 ± 545	5 ± 19	3 ± 41	2 ± 14	0.05 ± 0.22	0.02 ± 0.16	0.02 ± 0.12
上 川	13,810	26,577 ± 42,886	273 ± 518	10 ± 18	25 ± 38	9 ± 13	0.00 ± 0.21	0.01 ± 0.16	0.01 ± 0.12
後 志	2,221	6,991 ± 41,715	55 ± 505	5 ± 18	6 ± 38	3 ± 13	0.04 ± 0.22	0.02 ± 0.16	0.02 ± 0.12
檜 山	1,875	3,807 ± 42,687	31 ± 518	5 ± 18	1 ± 38	1 ± 12	0.05 ± 0.21	-0.01 ± 0.16	0.00 ± 0.11
渡 島	4,578	12,102 ± 41,317	104 ± 501	8 ± 18	10 ± 37	5 ± 13	0.05 ± 0.22	0.02 ± 0.15	0.03 ± 0.11
胆 振	3,822	9,511 ± 46,120	85 ± 547	6 ± 19	8 ± 42	4 ± 14	0.04 ± 0.22	0.01 ± 0.16	0.01 ± 0.11
日 高	4,502	8,011 ± 45,837	60 ± 546	7 ± 19	6 ± 41	4 ± 14	0.06 ± 0.22	0.01 ± 0.16	0.02 ± 0.12
十 勝	97,724	18,204 ± 43,674	195 ± 525	7 ± 18	16 ± 39	6 ± 13	0.00 ± 0.21	0.00 ± 0.15	0.00 ± 0.11
釧 路	42,046	14,471 ± 41,134	125 ± 493	9 ± 17	13 ± 37	6 ± 13	0.05 ± 0.20	0.03 ± 0.15	0.03 ± 0.11
根 室	75,537	13,023 ± 41,953	132 ± 509	6 ± 18	11 ± 37	5 ± 12	0.02 ± 0.21	0.00 ± 0.16	0.01 ± 0.11
網 走	47,783	18,844 ± 42,600	186 ± 511	9 ± 18	17 ± 38	7 ± 13	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
宗 谷	25,461	10,382 ± 41,779	89 ± 505	7 ± 18	9 ± 37	5 ± 13	0.04 ± 0.22	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.12
留 萌	9,956	11,638 ± 43,374	99 ± 519	7 ± 18	10 ± 39	5 ± 13	0.04 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11
青 森	2,128	4,952 ± 41,186	38 ± 490	4 ± 18	4 ± 37	2 ± 13	0.04 ± 0.20	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.10
岩 手	13,023	6,526 ± 43,395	60 ± 517	4 ± 19	5 ± 39	2 ± 13	0.03 ± 0.21	0.00 ± 0.15	0.01 ± 0.11
宮 城	2,240	5,694 ± 43,233	41 ± 514	5 ± 19	4 ± 39	2 ± 13	0.05 ± 0.22	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
秋 田	1,721	13,113 ± 44,824	135 ± 535	5 ± 18	12 ± 40	5 ± 13	0.01 ± 0.21	0.00 ± 0.14	0.01 ± 0.11
山 形	1,351	5,020 ± 43,474	44 ± 505	4 ± 20	4 ± 39	2 ± 13	0.03 ± 0.20	0.00 ± 0.14	0.01 ± 0.10
福 島	2,895	7,195 ± 44,454	68 ± 527	4 ± 19	6 ± 40	2 ± 13	0.02 ± 0.21	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10
茨 城	5,130	8,368 ± 39,778	62 ± 467	6 ± 18	7 ± 36	3 ± 13	0.05 ± 0.20	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.10
栃 木	9,426	7,124 ± 43,018	68 ± 510	4 ± 19	6 ± 38	2 ± 13	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.00 ± 0.11
群 馬	10,715	15,879 ± 43,821	152 ± 511	8 ± 20	14 ± 39	5 ± 14	0.03 ± 0.21	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.11
埼 玉	818	7,689 ± 44,788	73 ± 519	5 ± 19	6 ± 40	2 ± 14	0.03 ± 0.19	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10
千 葉	4,165	7,441 ± 42,604	65 ± 507	5 ± 19	6 ± 38	3 ± 13	0.03 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
東 京	581	5,227 ± 42,215	48 ± 489	2 ± 19	5 ± 37	2 ± 13	0.01 ± 0.19	0.01 ± 0.13	0.00 ± 0.10
神 奈 川	1,034	-9,941 ± 44,126	-114 ± 513	-2 ± 18	-10 ± 39	-3 ± 14	0.03 ± 0.19	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.11
新 潟	1,029	6,078 ± 44,535	48 ± 527	5 ± 19	4 ± 40	2 ± 13	0.04 ± 0.22	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
富 山	488	18,181 ± 39,302	171 ± 473	9 ± 17	17 ± 35	7 ± 12	0.03 ± 0.21	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.10
石 川	189	2,381 ± 41,077	22 ± 486	2 ± 16	1 ± 37	0 ± 13	0.02 ± 0.19	0.00 ± 0.12	-0.01 ± 0.09
福 井	309	10,637 ± 39,586	106 ± 477	5 ± 17	10 ± 36	3 ± 12	0.01 ± 0.21	0.01 ± 0.12	0.00 ± 0.09
山 梨	631	2,801 ± 46,619	15 ± 544	4 ± 19	2 ± 42	1 ± 14	0.04 ± 0.21	0.01 ± 0.13	0.00 ± 0.10
長 野	3,269	7,669 ± 44,138	69 ± 521	4 ± 19	7 ± 40	3 ± 14	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.10
岐 阜	1,822	11,886 ± 42,962	103 ± 501	7 ± 19	10 ± 38	4 ± 13	0.04 ± 0.20	0.02 ± 0.13	0.01 ± 0.10
静 岡	1,741	2,437 ± 46,881	8 ± 539	4 ± 21	1 ± 41	1 ± 14	0.05 ± 0.20	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.10
愛 知	4,907	20,187 ± 42,555	207 ± 501	8 ± 19	18 ± 38	7 ± 13	0.01 ± 0.20	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10
三 重	444	11,873 ± 43,292	121 ± 512	5 ± 19	10 ± 39	4 ± 13	0.01 ± 0.21	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.11
滋 賀	1,148	18,679 ± 37,797	197 ± 455	7 ± 18	16 ± 33	6 ± 11	0.00 ± 0.21	-0.01 ± 0.14	0.00 ± 0.10
京 都	540	23,977 ± 42,495	249 ± 509	10 ± 19	21 ± 39	7 ± 14	0.01 ± 0.22	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10
大 阪	224	7,787 ± 42,011	56 ± 515	6 ± 17	7 ± 38	3 ± 13	0.05 ± 0.23	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.10
兵 庫	4,233	15,665 ± 42,293	168 ± 505	6 ± 18	14 ± 38	5 ± 13	0.00 ± 0.20	-0.01 ± 0.15	0.00 ± 0.11
奈 良	102	-6,054 ± 40,787	-96 ± 498	1 ± 17	-5 ± 37	0 ± 12	0.06 ± 0.22	0.04 ± 0.16	0.04 ± 0.12
和 歌 山	23	-	-	-	-	-	-	-	-
鳥 取	5,420	14,858 ± 42,599	139 ± 502	7 ± 19	14 ± 38	5 ± 13	0.02 ± 0.21	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.11
島 根	1,094	7,608 ± 41,018	72 ± 483	4 ± 19	7 ± 37	3 ± 13	0.01 ± 0.20	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.10
岡 山	4,892	8,697 ± 43,413	80 ± 515	5 ± 19	7 ± 39	3 ± 13	0.03 ± 0.22	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
広 島	1,864	16,242 ± 42,490	172 ± 508	6 ± 18	15 ± 38	5 ± 13	0.00 ± 0.20	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10
山 口	1,061	16,150 ± 41,652	162 ± 493	7 ± 18	14 ± 37	5 ± 13	0.02 ± 0.20	0.00 ± 0.15	0.00 ± 0.11
徳 島	703	323 ± 44,819	-8 ± 541	3 ± 19	-1 ± 40	0 ± 13	0.05 ± 0.23	0.00 ± 0.16	0.01 ± 0.12
香 川	917	8,112 ± 44,487	85 ± 521	3 ± 19	8 ± 39	3 ± 14	0.00 ± 0.20	0.01 ± 0.14	0.00 ± 0.11
愛 媛	2,020	7,386 ± 41,977	63 ± 493	5 ± 19	6 ± 37	2 ± 13	0.03 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
高 知	958	4,700 ± 45,168	44 ± 527	3 ± 20	4 ± 40	1 ± 14	0.02 ± 0.20	0.01 ± 0.15	0.00 ± 0.11
福 岡	6,172	11,562 ± 40,672	121 ± 492	5 ± 18	9 ± 36	3 ± 12	0.01 ± 0.22	-0.01 ± 0.15	-0.01 ± 0.11
佐 賀	629	2,605 ± 41,940	25 ± 508	2 ± 18	2 ± 38	0 ± 13	0.02 ± 0.22	0.00 ± 0.13	-0.01 ± 0.10
長 崎	2,050	10,041 ± 43,600	100 ± 516	5 ± 19	8 ± 39	3 ± 13	0.02 ± 0.21	0.00 ± 0.15	0.00 ± 0.11
熊 本	16,945	13,440 ± 42,753	131 ± 506	7 ± 19	12 ± 38	5 ± 13	0.02 ± 0.20	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.10
大 分	2,343	2,791 ± 45,790	20 ± 532	3 ± 19	2 ± 41	1 ± 14	0.03 ± 0.20	0.01 ± 0.14	0.00 ± 0.10
宮 崎	5,557	9,633 ± 42,148	92 ± 501	5 ± 19	8 ± 38	3 ± 13	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.10
鹿 児 島	7,460	12,318 ± 40,981	126 ± 495	6 ± 18	10 ± 37	4 ± 12	0.01 ± 0.21	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.11
沖 縄	1,795	9,475 ± 41,144	95 ± 498	5 ± 18	7 ± 37	3 ± 13	0.03 ± 0.21	-0.01 ± 0.15	0.00 ± 0.11

表 III.7 現検定牛の泌乳形質の EPA と生産効果の地方別平均

地方	頭数	生産効果 (円)	EPA (平均 ±SD)						
			MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
北海道	337,149	21,979 ± 81,592	220 ± 923	9 ± 34	20 ± 74	8 ± 26	0.03 ± 0.33	0.02 ± 0.21	0.02 ± 0.17
都府県	138,206	17,981 ± 82,897	178 ± 933	8 ± 35	16 ± 76	6 ± 27	0.03 ± 0.34	0.01 ± 0.21	0.01 ± 0.16
東北	23,358	14,844 ± 82,418	146 ± 932	7 ± 35	13 ± 75	5 ± 26	0.03 ± 0.35	0.01 ± 0.21	0.01 ± 0.16
関東	31,869	16,994 ± 82,535	163 ± 926	8 ± 35	15 ± 76	6 ± 27	0.03 ± 0.34	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.16
北陸	2,015	15,771 ± 82,372	150 ± 930	8 ± 34	14 ± 76	5 ± 26	0.04 ± 0.34	0.02 ± 0.20	0.01 ± 0.16
中部	12,814	20,201 ± 84,678	201 ± 947	9 ± 36	18 ± 77	7 ± 27	0.03 ± 0.33	0.02 ± 0.20	0.01 ± 0.16
近畿	6,270	24,172 ± 81,847	255 ± 923	9 ± 34	22 ± 75	8 ± 26	0.01 ± 0.33	0.00 ± 0.20	0.00 ± 0.15
中国	14,331	20,932 ± 81,820	207 ± 922	9 ± 35	19 ± 75	7 ± 26	0.03 ± 0.34	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.16
四国	4,598	12,059 ± 84,999	117 ± 953	6 ± 36	11 ± 77	4 ± 27	0.03 ± 0.33	0.01 ± 0.23	0.01 ± 0.18
九州	42,951	18,606 ± 83,078	187 ± 936	8 ± 35	17 ± 76	6 ± 27	0.03 ± 0.34	0.01 ± 0.21	0.01 ± 0.16
全国	475,355	20,816 ± 81,994	208 ± 926	9 ± 34	19 ± 75	7 ± 26	0.03 ± 0.33	0.02 ± 0.21	0.01 ± 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	5,350	13,530 ± 87,504	122 ± 980	8 ± 36	11 ± 80	4 ± 28	0.05 ± 0.34	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.17
空知	2,484	8,919 ± 83,114	68 ± 948	7 ± 34	8 ± 76	3 ± 26	0.06 ± 0.35	0.03 ± 0.23	0.02 ± 0.17
上川	13,810	34,163 ± 81,367	351 ± 926	13 ± 34	32 ± 75	12 ± 26	0.01 ± 0.33	0.02 ± 0.22	0.01 ± 0.17
後志	2,221	13,038 ± 77,116	117 ± 884	7 ± 33	12 ± 71	5 ± 25	0.05 ± 0.35	0.03 ± 0.23	0.02 ± 0.18
檜山	1,875	9,763 ± 79,987	92 ± 920	7 ± 32	7 ± 73	3 ± 25	0.05 ± 0.34	0.00 ± 0.22	0.01 ± 0.17
渡島	4,578	19,253 ± 78,653	179 ± 893	10 ± 33	17 ± 72	8 ± 25	0.05 ± 0.33	0.02 ± 0.21	0.03 ± 0.16
胆振	3,822	18,654 ± 84,489	182 ± 958	9 ± 35	16 ± 78	7 ± 27	0.04 ± 0.36	0.01 ± 0.23	0.02 ± 0.16
日高	4,502	15,256 ± 82,769	134 ± 941	10 ± 34	13 ± 76	6 ± 26	0.07 ± 0.35	0.02 ± 0.23	0.03 ± 0.17
十勝	97,724	25,520 ± 83,241	270 ± 938	9 ± 35	23 ± 76	8 ± 26	0.00 ± 0.32	0.01 ± 0.21	0.00 ± 0.16
釧路	42,046	20,166 ± 79,284	183 ± 895	11 ± 32	19 ± 72	8 ± 25	0.05 ± 0.31	0.04 ± 0.20	0.03 ± 0.16
根室	75,537	18,388 ± 80,219	186 ± 909	8 ± 33	16 ± 73	6 ± 25	0.03 ± 0.32	0.01 ± 0.22	0.01 ± 0.16
網走	47,783	25,703 ± 82,136	256 ± 929	11 ± 34	23 ± 75	9 ± 26	0.03 ± 0.33	0.02 ± 0.21	0.02 ± 0.17
宗谷	25,461	16,672 ± 79,877	153 ± 907	9 ± 34	15 ± 73	7 ± 25	0.05 ± 0.34	0.02 ± 0.22	0.03 ± 0.17
留萌	9,956	18,579 ± 79,934	171 ± 910	10 ± 33	17 ± 73	7 ± 26	0.05 ± 0.33	0.03 ± 0.22	0.03 ± 0.17
青森	2,128	12,453 ± 80,764	117 ± 911	7 ± 34	11 ± 74	4 ± 26	0.04 ± 0.34	0.01 ± 0.21	0.01 ± 0.16
岩手	13,023	14,814 ± 81,777	145 ± 927	7 ± 35	13 ± 75	5 ± 26	0.04 ± 0.35	0.01 ± 0.21	0.01 ± 0.16
宮城	2,240	13,161 ± 83,382	121 ± 941	8 ± 36	11 ± 77	4 ± 27	0.05 ± 0.37	0.01 ± 0.21	0.01 ± 0.16
秋田	1,721	21,943 ± 83,720	229 ± 949	8 ± 34	20 ± 77	7 ± 27	0.01 ± 0.34	0.01 ± 0.20	0.01 ± 0.16
山形	1,351	13,886 ± 81,700	134 ± 912	7 ± 36	12 ± 75	5 ± 26	0.03 ± 0.34	0.01 ± 0.21	0.01 ± 0.16
福島	2,895	14,266 ± 85,101	143 ± 959	7 ± 35	12 ± 78	4 ± 27	0.03 ± 0.33	0.01 ± 0.20	0.00 ± 0.15
茨城	5,130	15,117 ± 77,683	131 ± 872	9 ± 34	14 ± 71	6 ± 25	0.05 ± 0.33	0.03 ± 0.20	0.02 ± 0.15
栃木	9,426	14,076 ± 84,861	139 ± 953	6 ± 36	13 ± 78	5 ± 27	0.02 ± 0.34	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.16
群馬	10,715	24,162 ± 82,549	237 ± 925	11 ± 35	22 ± 76	8 ± 27	0.03 ± 0.34	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.16
埼玉	818	13,031 ± 80,885	124 ± 903	7 ± 35	11 ± 73	4 ± 26	0.04 ± 0.31	0.01 ± 0.21	0.01 ± 0.15
千葉	4,165	14,586 ± 82,064	139 ± 932	7 ± 35	13 ± 75	5 ± 26	0.03 ± 0.36	0.02 ± 0.22	0.02 ± 0.16
東京	581	12,066 ± 82,328	118 ± 920	5 ± 35	12 ± 75	4 ± 27	0.02 ± 0.33	0.02 ± 0.19	0.01 ± 0.16
神奈川	1,034	-5,759 ± 80,538	-75 ± 894	0 ± 35	-5 ± 73	-1 ± 26	0.04 ± 0.31	0.02 ± 0.22	0.02 ± 0.20
新潟	1,029	12,482 ± 84,446	113 ± 950	8 ± 36	10 ± 77	4 ± 27	0.05 ± 0.35	0.01 ± 0.21	0.01 ± 0.16
富山	488	21,520 ± 80,062	206 ± 910	10 ± 32	20 ± 74	8 ± 26	0.04 ± 0.33	0.03 ± 0.19	0.03 ± 0.16
石川	189	12,895 ± 77,297	142 ± 885	4 ± 31	11 ± 72	2 ± 25	0.00 ± 0.33	0.00 ± 0.19	-0.02 ± 0.15
福井	309	19,405 ± 81,715	193 ± 917	8 ± 34	18 ± 75	6 ± 26	0.02 ± 0.33	0.02 ± 0.17	0.01 ± 0.14
山梨	631	7,861 ± 87,889	64 ± 981	5 ± 37	7 ± 81	2 ± 28	0.05 ± 0.37	0.02 ± 0.18	0.01 ± 0.15
長野	3,269	14,409 ± 86,003	139 ± 960	7 ± 36	13 ± 79	5 ± 28	0.03 ± 0.34	0.02 ± 0.20	0.01 ± 0.16
岐阜	1,822	19,340 ± 82,196	180 ± 920	10 ± 36	17 ± 75	7 ± 26	0.05 ± 0.34	0.03 ± 0.20	0.02 ± 0.16
静岡	1,741	8,734 ± 88,409	73 ± 978	6 ± 37	7 ± 80	3 ± 29	0.05 ± 0.32	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.16
愛知	4,907	29,827 ± 81,804	310 ± 921	11 ± 35	27 ± 75	10 ± 26	0.01 ± 0.33	0.01 ± 0.21	0.00 ± 0.16
三重	444	22,495 ± 85,101	231 ± 943	9 ± 38	21 ± 77	7 ± 28	0.01 ± 0.33	0.01 ± 0.19	0.00 ± 0.16
滋賀	1,148	28,876 ± 77,532	304 ± 873	11 ± 35	26 ± 71	10 ± 25	0.00 ± 0.33	0.00 ± 0.20	0.00 ± 0.15
京都	540	34,015 ± 82,285	355 ± 952	13 ± 35	31 ± 78	11 ± 27	0.01 ± 0.39	0.01 ± 0.20	0.00 ± 0.16
大阪	224	8,304 ± 82,340	59 ± 946	7 ± 32	7 ± 77	3 ± 27	0.07 ± 0.37	0.03 ± 0.20	0.02 ± 0.16
兵庫	4,233	23,668 ± 82,331	253 ± 924	8 ± 34	21 ± 75	8 ± 27	0.00 ± 0.32	0.00 ± 0.20	0.00 ± 0.15
奈良	102	-3,646 ± 84,520	-77 ± 984	3 ± 32	-3 ± 78	1 ± 25	0.09 ± 0.36	0.05 ± 0.20	0.05 ± 0.17
和歌山	23	—	—	—	—	—	—	—	—
鳥取	5,420	23,302 ± 79,299	225 ± 895	10 ± 34	22 ± 73	8 ± 25	0.03 ± 0.34	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.16
島根	1,094	14,251 ± 79,644	141 ± 896	6 ± 34	14 ± 73	5 ± 26	0.02 ± 0.33	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.16
岡山	4,892	17,423 ± 83,053	170 ± 941	8 ± 36	15 ± 76	6 ± 27	0.04 ± 0.36	0.02 ± 0.22	0.01 ± 0.17
広島	1,864	25,276 ± 86,534	266 ± 965	9 ± 36	24 ± 79	8 ± 28	0.00 ± 0.33	0.01 ± 0.21	0.01 ± 0.15
山口	1,061	24,265 ± 81,546	248 ± 916	10 ± 34	22 ± 75	8 ± 26	0.02 ± 0.32	0.01 ± 0.22	0.00 ± 0.16
徳島	703	4,003 ± 85,573	33 ± 977	4 ± 36	2 ± 78	1 ± 27	0.05 ± 0.37	0.00 ± 0.25	0.01 ± 0.19
香川	917	12,963 ± 89,593	133 ± 990	4 ± 38	12 ± 81	4 ± 29	0.01 ± 0.32	0.02 ± 0.20	0.01 ± 0.16
愛媛	2,020	14,486 ± 81,874	136 ± 918	8 ± 36	13 ± 74	4 ± 26	0.04 ± 0.33	0.02 ± 0.23	0.01 ± 0.18
高知	958	11,990 ± 86,295	121 ± 968	5 ± 37	11 ± 78	3 ± 27	0.02 ± 0.33	0.01 ± 0.22	0.00 ± 0.17
福岡	6,172	18,586 ± 79,667	194 ± 906	8 ± 35	16 ± 73	5 ± 26	0.02 ± 0.36	0.00 ± 0.22	0.00 ± 0.17
佐賀	629	9,884 ± 78,338	103 ± 894	4 ± 34	8 ± 72	2 ± 26	0.02 ± 0.36	0.00 ± 0.19	-0.01 ± 0.15
長崎	2,050	16,664 ± 84,912	166 ± 953	8 ± 36	15 ± 77	5 ± 27	0.03 ± 0.34	0.01 ± 0.21	0.01 ± 0.16
熊本	16,945	20,013 ± 84,964	198 ± 952	9 ± 36	18 ± 78	7 ± 27	0.03 ± 0.33	0.01 ± 0.21	0.01 ± 0.15
大分	2,343	9,534 ± 86,744	88 ± 963	5 ± 36	9 ± 79	3 ± 28	0.03 ± 0.33	0.02 ± 0.20	0.01 ± 0.15
宮崎	5,557	17,005 ± 83,735	167 ± 943	8 ± 36	15 ± 77	6 ± 27	0.03 ± 0.35	0.01 ± 0.21	0.01 ± 0.16
鹿児島	7,460	20,988 ± 79,913	215 ± 907	9 ± 33	19 ± 73	7 ± 26	0.02 ± 0.33	0.01 ± 0.21	0.00 ± 0.16
沖縄	1,795	17,557 ± 81,029	179 ± 922	8 ± 34	15 ± 75	5 ± 26	0.03 ± 0.35	0.00 ± 0.21	0.00 ± 0.16

表 III.8 現検定牛の体型形質の (G)EBV と総合指数の地方別平均

地 方	頭数			EBV (平均 ±SD)					
	NTP	体型 A	体型 B	NTP	体貌と骨格	肢 蹄	決定得点	乳用強健性	乳 器
北海道	105,975	86,891	86,893	398 ± 693	0.18 ± 0.73	0.13 ± 0.40	0.25 ± 0.61	0.14 ± 0.67	0.24 ± 0.58
都府県	52,341	46,682	46,682	315 ± 671	0.23 ± 0.71	0.15 ± 0.40	0.30 ± 0.59	0.21 ± 0.63	0.29 ± 0.56
東 北	9,005	7,801	7,801	334 ± 704	0.28 ± 0.71	0.17 ± 0.40	0.34 ± 0.60	0.24 ± 0.63	0.31 ± 0.58
関 東	12,123	11,460	11,460	300 ± 673	0.26 ± 0.72	0.17 ± 0.40	0.34 ± 0.58	0.24 ± 0.64	0.32 ± 0.54
北 陸	1,001	916	916	302 ± 656	0.20 ± 0.69	0.14 ± 0.40	0.30 ± 0.57	0.18 ± 0.58	0.31 ± 0.56
中 部	5,452	5,230	5,230	348 ± 675	0.25 ± 0.71	0.16 ± 0.40	0.34 ± 0.58	0.24 ± 0.64	0.34 ± 0.55
近 畿	2,083	1,751	1,751	327 ± 637	0.12 ± 0.74	0.07 ± 0.39	0.18 ± 0.61	0.10 ± 0.66	0.17 ± 0.58
中 国	5,186	4,678	4,678	347 ± 657	0.17 ± 0.71	0.13 ± 0.40	0.25 ± 0.59	0.13 ± 0.63	0.25 ± 0.56
四 国	2,208	2,067	2,067	190 ± 682	0.19 ± 0.68	0.11 ± 0.39	0.22 ± 0.57	0.13 ± 0.61	0.19 ± 0.55
九 州	15,283	12,779	12,779	312 ± 653	0.23 ± 0.71	0.14 ± 0.40	0.29 ± 0.59	0.22 ± 0.63	0.27 ± 0.56
全 国	158,316	133,573	133,575	371 ± 687	0.20 ± 0.72	0.14 ± 0.40	0.27 ± 0.60	0.16 ± 0.66	0.25 ± 0.58
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	2,825	2,403	2,403	336 ± 745	0.46 ± 0.72	0.28 ± 0.42	0.52 ± 0.62	0.35 ± 0.68	0.49 ± 0.59
空 知	1,418	1,197	1,197	216 ± 708	0.30 ± 0.73	0.16 ± 0.40	0.32 ± 0.59	0.25 ± 0.65	0.27 ± 0.56
上 川	5,264	3,673	3,673	726 ± 762	0.12 ± 0.72	0.12 ± 0.42	0.27 ± 0.63	0.12 ± 0.67	0.30 ± 0.63
後 志	1,178	1,002	1,002	343 ± 662	0.34 ± 0.76	0.23 ± 0.41	0.37 ± 0.61	0.28 ± 0.67	0.32 ± 0.58
檜 山	527	494	494	133 ± 622	0.28 ± 0.77	0.23 ± 0.39	0.32 ± 0.63	0.22 ± 0.65	0.28 ± 0.59
渡 島	2,113	1,750	1,750	376 ± 627	0.08 ± 0.73	0.09 ± 0.40	0.15 ± 0.60	0.05 ± 0.66	0.15 ± 0.59
胆 振	1,694	1,349	1,349	382 ± 735	0.32 ± 0.74	0.19 ± 0.39	0.36 ± 0.60	0.25 ± 0.67	0.33 ± 0.56
日 高	2,434	1,747	1,747	546 ± 804	0.35 ± 0.74	0.20 ± 0.42	0.42 ± 0.65	0.27 ± 0.69	0.39 ± 0.63
十 勝	29,917	23,440	23,441	395 ± 673	0.19 ± 0.74	0.15 ± 0.41	0.26 ± 0.62	0.16 ± 0.68	0.25 ± 0.59
釧 路	12,093	9,936	9,936	377 ± 648	0.02 ± 0.72	0.05 ± 0.39	0.08 ± 0.60	-0.01 ± 0.67	0.10 ± 0.57
根 室	18,861	16,578	16,578	290 ± 660	0.15 ± 0.71	0.12 ± 0.38	0.19 ± 0.59	0.11 ± 0.66	0.17 ± 0.56
網 走	15,807	13,667	13,668	442 ± 684	0.23 ± 0.71	0.14 ± 0.39	0.30 ± 0.58	0.17 ± 0.66	0.29 ± 0.56
宗 谷	7,379	5,853	5,853	406 ± 721	0.14 ± 0.69	0.12 ± 0.40	0.21 ± 0.60	0.09 ± 0.66	0.21 ± 0.58
留 萌	4,465	3,802	3,802	458 ± 750	0.27 ± 0.74	0.19 ± 0.40	0.35 ± 0.60	0.20 ± 0.69	0.35 ± 0.57
青 森	713	670	670	279 ± 653	0.47 ± 0.69	0.25 ± 0.40	0.51 ± 0.57	0.38 ± 0.66	0.47 ± 0.52
岩 手	4,231	3,689	3,689	410 ± 742	0.32 ± 0.70	0.18 ± 0.41	0.38 ± 0.59	0.29 ± 0.63	0.35 ± 0.59
宮 城	1,218	1,078	1,078	265 ± 682	0.36 ± 0.66	0.23 ± 0.38	0.44 ± 0.58	0.31 ± 0.60	0.41 ± 0.59
秋 田	1,013	832	832	296 ± 645	0.01 ± 0.66	0.05 ± 0.38	0.08 ± 0.55	0.00 ± 0.59	0.09 ± 0.55
山 形	660	460	460	323 ± 657	0.17 ± 0.68	0.11 ± 0.37	0.21 ± 0.53	0.15 ± 0.59	0.19 ± 0.51
福 島	1,170	1,072	1,072	204 ± 656	0.17 ± 0.74	0.14 ± 0.42	0.22 ± 0.60	0.14 ± 0.64	0.21 ± 0.56
茨 城	1,804	1,653	1,653	320 ± 677	0.23 ± 0.68	0.16 ± 0.39	0.32 ± 0.59	0.18 ± 0.63	0.33 ± 0.57
栃 木	3,203	3,091	3,091	240 ± 652	0.28 ± 0.71	0.17 ± 0.39	0.33 ± 0.58	0.22 ± 0.63	0.30 ± 0.55
群 馬	4,185	3,911	3,911	394 ± 676	0.19 ± 0.73	0.13 ± 0.40	0.30 ± 0.57	0.21 ± 0.64	0.31 ± 0.53
埼 玉	438	422	422	295 ± 725	0.36 ± 0.71	0.17 ± 0.41	0.38 ± 0.57	0.35 ± 0.62	0.32 ± 0.53
千 葉	1,767	1,705	1,705	254 ± 650	0.34 ± 0.72	0.21 ± 0.40	0.40 ± 0.59	0.31 ± 0.65	0.36 ± 0.54
東 京	270	262	262	218 ± 641	0.40 ± 0.73	0.27 ± 0.44	0.49 ± 0.58	0.41 ± 0.60	0.47 ± 0.51
神 奈 川	456	416	416	4 ± 679	0.46 ± 0.68	0.26 ± 0.37	0.44 ± 0.52	0.35 ± 0.61	0.36 ± 0.48
新 潟	607	564	564	303 ± 669	0.30 ± 0.71	0.20 ± 0.40	0.40 ± 0.57	0.25 ± 0.60	0.40 ± 0.53
富 山	176	144	144	491 ± 636	-0.10 ± 0.58	-0.01 ± 0.36	0.05 ± 0.50	-0.03 ± 0.53	0.11 ± 0.56
石 川	108	109	109	71 ± 669	0.20 ± 0.67	0.08 ± 0.41	0.27 ± 0.60	0.16 ± 0.58	0.27 ± 0.61
福 井	110	99	99	219 ± 500	0.10 ± 0.63	0.04 ± 0.36	0.17 ± 0.54	0.08 ± 0.48	0.17 ± 0.55
山 梨	489	476	476	273 ± 694	0.32 ± 0.66	0.22 ± 0.38	0.40 ± 0.53	0.27 ± 0.59	0.39 ± 0.52
長 野	1,265	1,252	1,252	190 ± 641	0.07 ± 0.70	0.09 ± 0.39	0.17 ± 0.55	0.09 ± 0.61	0.17 ± 0.52
岐 阜	771	762	762	355 ± 670	0.19 ± 0.72	0.13 ± 0.38	0.27 ± 0.59	0.19 ± 0.65	0.24 ± 0.58
静 岡	530	498	498	322 ± 784	0.33 ± 0.69	0.20 ± 0.42	0.38 ± 0.59	0.30 ± 0.62	0.35 ± 0.56
愛 知	2,237	2,102	2,102	460 ± 649	0.34 ± 0.70	0.20 ± 0.41	0.46 ± 0.57	0.33 ± 0.64	0.46 ± 0.53
三 重	160	140	140	314 ± 590	0.13 ± 0.67	0.08 ± 0.37	0.22 ± 0.52	0.16 ± 0.61	0.21 ± 0.51
滋 賀	290	221	221	356 ± 601	-0.16 ± 0.67	-0.03 ± 0.34	-0.04 ± 0.51	-0.10 ± 0.54	-0.01 ± 0.48
京 都	256	228	228	487 ± 640	0.29 ± 0.73	0.20 ± 0.37	0.37 ± 0.55	0.24 ± 0.65	0.34 ± 0.54
大 阪	132	99	99	293 ± 540	-0.12 ± 0.72	-0.06 ± 0.41	-0.08 ± 0.56	-0.12 ± 0.67	-0.04 ± 0.52
兵 庫	1,382	1,185	1,185	298 ± 648	0.15 ± 0.74	0.08 ± 0.40	0.20 ± 0.62	0.13 ± 0.67	0.18 ± 0.59
奈 良	23	18	18	121 ± 600	0.18 ± 0.75	0.24 ± 0.35	0.31 ± 0.60	0.22 ± 0.58	0.21 ± 0.56
和歌山	—	—	—	—	—	—	—	—	—
鳥 取	2,082	1,827	1,827	377 ± 655	0.16 ± 0.70	0.14 ± 0.40	0.28 ± 0.57	0.11 ± 0.62	0.32 ± 0.54
島 根	319	295	295	286 ± 684	0.07 ± 0.72	0.12 ± 0.40	0.16 ± 0.59	0.01 ± 0.65	0.15 ± 0.56
岡 山	1,874	1,742	1,742	319 ± 659	0.25 ± 0.72	0.15 ± 0.41	0.30 ± 0.61	0.22 ± 0.64	0.27 ± 0.58
広 島	608	561	561	356 ± 654	0.07 ± 0.67	0.07 ± 0.39	0.16 ± 0.55	0.08 ± 0.60	0.16 ± 0.55
山 口	303	253	253	364 ± 628	-0.04 ± 0.68	0.03 ± 0.37	0.03 ± 0.53	0.01 ± 0.59	0.04 ± 0.49
徳 島	458	409	409	200 ± 678	0.25 ± 0.73	0.16 ± 0.41	0.30 ± 0.59	0.21 ± 0.64	0.27 ± 0.55
香 川	335	293	293	146 ± 653	0.04 ± 0.62	0.01 ± 0.34	0.02 ± 0.52	-0.04 ± 0.59	-0.02 ± 0.52
愛 媛	1,105	1,079	1,079	202 ± 677	0.17 ± 0.66	0.10 ± 0.38	0.21 ± 0.56	0.12 ± 0.59	0.20 ± 0.54
高 知	310	286	286	182 ± 736	0.33 ± 0.70	0.15 ± 0.42	0.33 ± 0.56	0.26 ± 0.58	0.27 ± 0.54
福 岡	2,888	2,532	2,532	292 ± 612	0.19 ± 0.68	0.13 ± 0.37	0.27 ± 0.56	0.19 ± 0.63	0.25 ± 0.54
佐 賀	302	292	292	47 ± 593	0.35 ± 0.80	0.18 ± 0.46	0.32 ± 0.66	0.30 ± 0.70	0.25 ± 0.57
長 崎	478	370	370	206 ± 666	0.25 ± 0.69	0.13 ± 0.38	0.25 ± 0.56	0.17 ± 0.65	0.21 ± 0.53
熊 本	5,823	4,558	4,558	381 ± 665	0.24 ± 0.71	0.15 ± 0.40	0.32 ± 0.61	0.24 ± 0.64	0.30 ± 0.57
大 分	782	762	762	125 ± 692	0.43 ± 0.68	0.21 ± 0.40	0.41 ± 0.61	0.32 ± 0.63	0.35 ± 0.60
宮 崎	1,927	1,706	1,706	305 ± 681	0.16 ± 0.72	0.10 ± 0.41	0.23 ± 0.60	0.16 ± 0.62	0.22 ± 0.57
鹿 児 島	2,669	2,164	2,164	295 ± 621	0.16 ± 0.67	0.09 ± 0.38	0.20 ± 0.56	0.16 ± 0.60	0.18 ± 0.53
沖 縄	414	395	395	283 ± 637	0.49 ± 0.74	0.27 ± 0.38	0.53 ± 0.58	0.41 ± 0.63	0.49 ± 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 (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)	1,996	1,796	491	306	107,405	1,255	51	101	38	1.63	1.81	1.18	1.58	1.61	
98 (2)	1,759	1,512	428	275	94,268	1,085	43	89	33	1.37	1.58	1.01	1.36	1.37	
97 (3)	1,604	1,372	387	255	86,348	965	39	80	30	1.21	1.43	0.88	1.25	1.24	
96 (4)	1,487	1,251	354	240	77,727	890	35	74	27	1.13	1.32	0.80	1.14	1.14	
95 (5)	1,370	1,153	332	227	70,412	818	33	66	25	1.05	1.23	0.73	1.06	1.07	
94 (6)	1,266	1,072	307	217	64,797	757	30	61	23	0.98	1.14	0.68	0.99	0.99	
93 (7)	1,188	989	289	209	59,802	695	28	57	22	0.91	1.07	0.63	0.92	0.92	
92 (8)	1,128	927	271	204	56,359	649	26	54	20	0.85	1.00	0.60	0.86	0.85	
91 (9)	1,060	882	257	197	52,232	610	24	51	19	0.79	0.94	0.56	0.81	0.79	
90 (10)	1,001	822	245	190	48,835	564	23	47	18	0.73	0.89	0.53	0.76	0.74	
89 (11)	933	770	230	184	45,993	519	21	44	17	0.68	0.84	0.50	0.71	0.68	
88 (12)	884	722	216	177	42,786	486	20	41	16	0.62	0.80	0.47	0.67	0.63	
87 (13)	824	673	204	171	39,684	449	18	38	15	0.57	0.75	0.44	0.63	0.58	
86 (14)	772	624	189	165	36,781	416	17	36	14	0.52	0.69	0.41	0.58	0.54	
85 (15)	726	580	176	159	34,490	387	16	34	13	0.47	0.65	0.38	0.54	0.48	
84 (16)	671	544	163	154	31,722	352	15	31	12	0.43	0.61	0.36	0.50	0.44	
83 (17)	628	506	148	149	29,523	324	14	29	11	0.39	0.57	0.34	0.47	0.39	
82 (18)	591	479	136	145	27,214	299	13	27	10	0.34	0.54	0.32	0.43	0.35	
81 (19)	551	444	124	141	25,149	270	11	25	9	0.30	0.49	0.29	0.40	0.30	
80 (20)	517	400	115	137	22,968	244	10	22		0.27	0.46	0.27	0.37	0.27	
79 (21)	476	368	102	133	20,363	216	9	20	8	0.23	0.42	0.25	0.34	0.23	
78 (22)	442	330	94	129	18,245	189	8	18	7	0.19	0.39	0.23	0.30	0.19	
77 (23)	407	294	81	125	16,048	167		16	6	0.16	0.36	0.21	0.26	0.14	
76 (24)	365	262	71	122	13,594	144	7	14		0.12	0.34	0.19	0.23	0.10	
75 (25)	330	227	61	119	11,196	118	6	12	5	0.09	0.32	0.17	0.20	0.07	
74 (26)	296	191	51	116	8,974	97	5	11		0.05	0.30	0.15	0.17	0.03	
73 (27)	266	160	41	112	6,981	68	4	8	4	0.01	0.26	0.14	0.14	0.00	
72 (28)	243	132	33	109	5,482	44		6	3	-0.02	0.23	0.12	0.11	-0.04	
71 (29)	219	106	24	105	3,409	19	3	5	2	-0.05	0.19	0.10	0.08	-0.07	
70 (30)	184	70	14	102	1,502	-5	2	3		-0.09	0.17	0.09	0.05	-0.11	
69 (31)	156	35	3	99	-718	-25	1	1	1	-0.12	0.15	0.07	0.02	-0.14	
68 (32)	125	1	-7	96	-2,670	-47	0	-1	0	-0.14	0.12	0.05	0.00	-0.18	
67 (33)	94	-37	-16	92	-4,661	-64		-3		-0.17	0.09	0.03	-0.03	-0.21	
66 (34)	63	-64	-24	90	-6,514	-89	-1	-4	-1	-0.21	0.06	0.01	-0.05	-0.25	
65 (35)	32	-98	-32	87	-8,822	-108	-2	-6	-2	-0.24	0.04	-0.01	-0.08	-0.28	
64 (36)	7	-135	-42	83	-10,475	-128	-3	-8		-0.27	0.02	-0.02	-0.11	-0.31	
63 (37)	-19	-159	-51	80	-12,667	-148		-10	-3	-0.30	-0.01	-0.03	-0.13	-0.34	
62 (38)	-49	-188	-59	76	-14,546	-169	-4	-12	-4	-0.33	-0.03	-0.05	-0.15	-0.37	
61 (39)	-75	-223	-67	74	-16,386	-195	-5	-13		-0.35	-0.05	-0.06	-0.18	-0.39	
60 (40)	-103	-257	-73	70	-17,883	-219	-6	-15	-5	-0.38	-0.08	-0.08	-0.20	-0.42	
59 (41)	-130	-287	-81	67	-20,084	-242	-7	-18	-6	-0.41	-0.10	-0.09	-0.23	-0.45	
58 (42)	-156	-318	-88	64	-21,967	-266		-20		-0.43	-0.12	-0.11	-0.25	-0.47	
57 (43)	-189	-350	-94	61	-24,535	-294	-8	-23	-7	-0.46	-0.14	-0.13	-0.28	-0.51	
56 (44)	-218	-386	-101	57	-27,219	-315	-9	-25	-8	-0.48	-0.17	-0.14	-0.31	-0.54	
55 (45)	-245	-416	-106	55	-29,686	-339		-27		-0.50	-0.19	-0.16	-0.33	-0.57	
54 (46)	-268	-450	-115	52	-31,832	-363	-10	-29	-9	-0.53	-0.21	-0.17	-0.36	-0.59	
53 (47)	-291	-477	-120	48	-34,051	-385	-11	-31	-10	-0.56	-0.24	-0.19	-0.38	-0.61	
52 (48)	-324	-509	-126	45	-35,913	-409	-12	-33	-11	-0.58	-0.26	-0.20	-0.40	-0.64	
51 (49)	-352	-541	-131	43	-38,465	-435		-35		-0.60	-0.29	-0.22	-0.43	-0.67	
50 (50)	-379	-569	-137	40	-41,014	-455	-13	-36	-12	-0.62	-0.31	-0.23	-0.46	-0.69	

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) 5,635 頭、産乳成分/乳代効果/MLK/FAT/SNF/PRT 7,271 頭。

疾病繁殖成分 6,826 頭、耐久性成分/体貌と骨格/肢蹄 5,848 /決定得点/乳用強健性/乳器 5,848 頭。

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

% タイル (上位)	総合指数				乳代効果 (円)	EBV									
	(NTP)	産乳 成分	耐久性 成分	疾病繁殖 成分		MLK kg	FAT kg	SNF kg	PRT kg	決定 得点	体貌と 骨格	肢蹄	乳用 強健性	乳器	
49 (51)	-408	-607	-144	37	-42,546	-482	-14	-38	-13	-0.64	-0.33	-0.24	-0.48	-0.71	
48 (52)	-436	-644	-150	34	-45,008	-507		-41	-14	-0.67	-0.35	-0.26	-0.51	-0.73	
47 (53)	-464	-685	-156	31	-47,384	-530	-15	-43		-0.69	-0.37	-0.27	-0.53	-0.76	
46 (54)	-492	-720	-163	27	-50,023	-553	-16	-45	-15	-0.71	-0.39	-0.28	-0.56	-0.78	
45 (55)	-524	-748	-169	24	-52,600	-578	-17	-48	-16	-0.73	-0.41	-0.30	-0.58	-0.80	
44 (56)	-561	-779	-174	22	-54,567	-604		-50	-17	-0.76	-0.43	-0.32	-0.61	-0.82	
43 (57)	-590	-811	-180	19	-56,714	-629	-18	-52	-18	-0.78	-0.46	-0.33	-0.63	-0.85	
42 (58)	-622	-846	-186	16	-58,832	-656	-19	-54	-19	-0.81	-0.48	-0.35	-0.65	-0.87	
41 (59)	-659	-886	-193	13	-60,948	-684	-20	-56	-20	-0.83	-0.50	-0.36	-0.68	-0.89	
40 (60)	-694	-919	-199	10	-63,275	-706	-21	-58		-0.85	-0.52	-0.38	-0.70	-0.91	
39 (61)	-726	-957	-203	6	-64,992	-727	-22	-61	-21	-0.87	-0.54	-0.39	-0.73	-0.94	
38 (62)	-756	-998	-209	3	-67,081	-751		-63	-22	-0.89	-0.57	-0.41	-0.75	-0.96	
37 (63)	-788	-1,035	-215	0	-69,121	-777	-23	-65	-23	-0.91	-0.59	-0.42	-0.78	-0.99	
36 (64)	-823	-1,074	-221	-3	-71,812	-804	-24	-67	-24	-0.94	-0.61	-0.44	-0.81	-1.01	
35 (65)	-853	-1,116	-228	-6	-74,490	-832	-25	-70	-25	-0.96	-0.63	-0.45	-0.84	-1.04	
34 (66)	-889	-1,159	-233	-10	-77,194	-861	-26	-73	-26	-0.98	-0.65	-0.47	-0.87	-1.06	
33 (67)	-920	-1,200	-237	-13	-79,383	-889	-27	-74	-27	-1.01	-0.67	-0.48	-0.90	-1.09	
32 (68)	-955	-1,236	-244	-17	-82,155	-921	-28	-77	-28	-1.03	-0.69	-0.50	-0.93	-1.11	
31 (69)	-985	-1,284	-249	-20	-84,995	-955	-29	-80	-29	-1.05	-0.71	-0.51	-0.95	-1.14	
30 (70)	-1,017	-1,331	-257	-24	-87,974	-982	-30	-83	-30	-1.08	-0.73	-0.53	-0.98	-1.16	
29 (71)	-1,052	-1,385	-264	-29	-90,354	-1,016	-31	-85	-31	-1.10	-0.75	-0.55	-1.01	-1.18	
28 (72)	-1,084	-1,427	-270	-32	-93,889	-1,053	-32	-88	-32	-1.13	-0.77	-0.57	-1.05	-1.20	
27 (73)	-1,119	-1,475	-276	-36	-96,954	-1,083	-33	-91	-33	-1.15	-0.79	-0.58	-1.07	-1.23	
26 (74)	-1,149	-1,530	-283	-39	-100,014	-1,116	-34	-94	-34	-1.17	-0.83	-0.60	-1.11	-1.25	
25 (75)	-1,183	-1,577	-290	-44	-102,756	-1,152	-35	-96	-35	-1.20	-0.86	-0.61	-1.14	-1.28	
24 (76)	-1,226	-1,623	-296	-46	-106,945	-1,184	-36	-100	-36	-1.22	-0.89	-0.63	-1.16	-1.30	
23 (77)	-1,253	-1,677	-303	-51	-109,281	-1,224	-38	-102	-37	-1.25	-0.91	-0.65	-1.19	-1.32	
22 (78)	-1,291	-1,743	-311	-54	-113,446	-1,261	-39	-105	-39	-1.27	-0.93	-0.67	-1.22	-1.35	
21 (79)	-1,324	-1,805	-320	-59	-116,641	-1,295	-40	-109	-40	-1.30	-0.95	-0.69	-1.26	-1.38	
20 (80)	-1,365	-1,863	-326	-62	-120,681	-1,343	-41	-112	-41	-1.32	-0.98	-0.71	-1.29	-1.41	
19 (81)	-1,402	-1,934	-333	-67	-124,394	-1,383	-43	-116	-43	-1.34	-1.00	-0.73	-1.32	-1.43	
18 (82)	-1,437	-2,013	-341	-71	-128,400	-1,422	-45	-120	-44	-1.37	-1.03	-0.75	-1.36	-1.46	
17 (83)	-1,475	-2,084	-351	-76	-131,763	-1,461	-46	-123	-46	-1.39	-1.05	-0.78	-1.40	-1.49	
16 (84)	-1,521	-2,158	-358	-80	-136,035	-1,498	-48	-128	-48	-1.43	-1.09	-0.80	-1.45	-1.52	
15 (85)	-1,569	-2,260	-366	-85	-140,297	-1,548	-51	-131	-49	-1.45	-1.11	-0.82	-1.48	-1.55	
14 (86)	-1,625	-2,359	-375	-90	-145,629	-1,591	-53	-135	-51	-1.49	-1.14	-0.84	-1.52	-1.59	
13 (87)	-1,669	-2,456	-386	-97	-151,727	-1,646	-55	-141	-53	-1.52	-1.18	-0.87	-1.56	-1.62	
12 (88)	-1,720	-2,585	-394	-102	-157,223	-1,708	-58	-146	-55	-1.55	-1.21	-0.90	-1.61	-1.65	
11 (89)	-1,780	-2,696	-400	-108	-164,737	-1,768	-61	-151	-57	-1.59	-1.24	-0.92	-1.67	-1.69	
10 (90)	-1,842	-2,821	-410	-115	-170,660	-1,835	-64	-156	-59	-1.63	-1.28	-0.95	-1.73	-1.73	
9 (91)	-1,913	-2,934	-421	-121	-178,880	-1,907	-68	-163	-62	-1.67	-1.33	-0.98	-1.78	-1.77	
8 (92)	-1,977	-3,079	-431	-130	-187,167	-1,987	-72	-172	-64	-1.72	-1.37	-1.01	-1.84	-1.82	
7 (93)	-2,067	-3,228	-445	-138	-197,538	-2,092	-76	-179	-68	-1.77	-1.42	-1.06	-1.91	-1.88	
6 (94)	-2,142	-3,407	-460	-150	-209,151	-2,175	-80	-189	-71	-1.83	-1.48	-1.09	-1.98	-1.95	
5 (95)	-2,212	-3,577	-476	-159	-216,901	-2,284	-85	-198	-75	-1.91	-1.54	-1.14	-2.07	-2.03	
4 (96)	-2,306	-3,774	-498	-174	-228,790	-2,408	-90	-207	-78	-1.99	-1.61	-1.19	-2.17	-2.10	
3 (97)	-2,438	-3,975	-526	-193	-240,567	-2,520	-95	-220	-82	-2.08	-1.69	-1.27	-2.29	-2.21	
2 (98)	-2,588	-4,194	-562	-211	-257,986	-2,707	-102	-234	-86	-2.20	-1.83	-1.37	-2.44	-2.32	
1 (99)	-2,916	-4,556	-608	-250	-281,356	-2,978	-112	-256	-93	-2.37	-1.97	-1.55	-2.70	-2.47	

表 III.10 現検定牛における評価値のパーセンタイル (1% 単位)

% タイル (上位)	総合指数				乳代効果 (円)	EBV								
	(NTP)	産乳 成分	耐久性 成分	疾病繁殖 成分		MLK kg	FAT kg	SNF kg	PRT kg	決定 得点	体貌と 骨格	肢蹄	乳用 強健性	乳器
99 (1)	1,899	1,638	490	182	110,556	1,319	49	98	34	1.63	1.79	1.09	1.66	1.54
98 (2)	1,676	1,472	439	164	99,099	1,183	44	88	30	1.48	1.64	0.97	1.50	1.39
97 (3)	1,543	1,368	407	153	92,115	1,096	41	82	28	1.39	1.53	0.90	1.40	1.30
96 (4)	1,453	1,290	384	144	86,888	1,031	38	77	27	1.32	1.45	0.84	1.32	1.23
95 (5)	1,380	1,229	365	136	82,569	977	36	73	25	1.27	1.38	0.80	1.25	1.17
94 (6)	1,316	1,177	349	130	78,956	932	35	70	24	1.22	1.33	0.76	1.20	1.13
93 (7)	1,262	1,130	336	125	75,769	892	33	67	23	1.17	1.27	0.73	1.14	1.08
92 (8)	1,215	1,089	324	120	72,849	856	32	65	22	1.13	1.23	0.70	1.09	1.05
91 (9)	1,172	1,052	312	115	70,217	823	31	62		1.10	1.18	0.67	1.05	1.01
90 (10)	1,133	1,018	302	111	67,767	793	30	60	21	1.06	1.14	0.65	1.01	0.98
89 (11)	1,096	986	292	107	65,443	765	29	58	20	1.03	1.10	0.63	0.98	0.95
88 (12)	1,063	957	283	103	63,318	738	28	56		1.00	1.07	0.60	0.95	0.93
87 (13)	1,033	929	274	100	61,327	714	27	54	19	0.96	1.03	0.58	0.91	0.90
86 (14)	1,002	902	266	96	59,378	690	26	53		0.94	1.00	0.56	0.88	0.87
85 (15)	973	878	258	93	57,579	667	25	51	18	0.91	0.96	0.55	0.85	0.85
84 (16)	945	851	251	90	55,853	645	25	49	17	0.88	0.93	0.53	0.82	0.83
83 (17)	920	830	243	87	54,204	625	24	48		0.86	0.90	0.51	0.80	0.80
82 (18)	895	807	236	84	52,596	605	23	46	16	0.83	0.87	0.50	0.77	0.78
81 (19)	873	785	230	81	51,049	585	23	45		0.81	0.84	0.48	0.74	0.76
80 (20)	849	765	223	79	49,550	566	22	44		0.78	0.81	0.47	0.72	0.74
79 (21)	827	743	217	76	48,099	548	21	42	15	0.76	0.79	0.45	0.70	0.72
78 (22)	805	724	211	73	46,668	530		41		0.74	0.76	0.44	0.67	0.70
77 (23)	785	704	205	71	45,303	514	20	40	14	0.72	0.73	0.43	0.65	0.68
76 (24)	765	684	198	68	43,939	497	19	39		0.70	0.71	0.41	0.63	0.67
75 (25)	743	665	193	66	42,632	480		37	13	0.68	0.69	0.40	0.60	0.65
74 (26)	723	649	187	63	41,300	464	18	36		0.66	0.66	0.39	0.58	0.63
73 (27)	705	631	182	61	40,028	449		35		0.64	0.64	0.37	0.56	0.61
72 (28)	687	612	176	59	38,797	433	17	34	12	0.62	0.62	0.36	0.54	0.59
71 (29)	669	595	171	56	37,554	418		33		0.60	0.59	0.35	0.52	0.58
70 (30)	651	579	166	54	36,355	403	16	32		0.58	0.57	0.34	0.50	0.56
69 (31)	633	561	161	52	35,149	389		31	11	0.56	0.55	0.33	0.48	0.55
68 (32)	616	546	156	50	33,971	374	15	30		0.54	0.53	0.32	0.47	0.53
67 (33)	599	529	151	47	32,796	360		29		0.53	0.51	0.30	0.45	0.51
66 (34)	582	514	146	45	31,644	346	14	28	10	0.51	0.49	0.29	0.43	0.50
65 (35)	565	496	141	43	30,495	332		27		0.49	0.47	0.28	0.41	0.48
64 (36)	548	481	136	41	29,348	318	13	26		0.47	0.45	0.27	0.39	0.47
63 (37)	531	466	132	39	28,272	304		25	9	0.46	0.43	0.26	0.37	0.45
62 (38)	514	449	127	36	27,129	291	12	24		0.44	0.41	0.25	0.36	0.44
61 (39)	498	435	122	34	26,058	277		23		0.42	0.39	0.24	0.34	0.42
60 (40)	482	420	118	32	24,972	264	11	22	8	0.40	0.37	0.23	0.32	0.41
59 (41)	466	405	113	30	23,892	251		21		0.39	0.35	0.22	0.30	0.39
58 (42)	450	388	109	28	22,819	238	10	20		0.37	0.33	0.21	0.29	0.38
57 (43)	433	374	104	26	21,753	225		19	7	0.35	0.31	0.20	0.27	0.36
56 (44)	417	360	100	24	20,691	212		18		0.34	0.29	0.19	0.25	0.35
55 (45)	401	345	95	22	19,626	198	9	17		0.32	0.27	0.18	0.24	0.33
54 (46)	386	328	91	19	18,582	185		16	6	0.30	0.25	0.17	0.22	0.32
53 (47)	370	313	87	17	17,533	172	8	15		0.29	0.23	0.16	0.20	0.30
52 (48)	354	299	82	15	16,473	160		14		0.27	0.22	0.15	0.19	0.29
51 (49)	337	285	78	13	15,393	147	7	13	5	0.26	0.20	0.14	0.17	0.27
50 (50)	321	268	73	11	14,306	134		12		0.24	0.18	0.13	0.15	0.26

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) 123,131 頭、産乳成分/乳代効果/MLK/FAT/SNF/PRT 430,106 頭。

疾病繁殖成分 405,113 頭、耐久性成分/体貌と骨格/肢蹄 126,224 頭、決定得点/乳用強健性/乳器 126,226 頭。

% タイル (上位)	総合指数				乳代効果 (円)	EBV									
	(NTP)	産乳 成分	耐久性 成分	疾病繁殖 成分		MLK kg	FAT kg	SNF kg	PRT kg	決定 得点	体貌と 骨格	肢蹄	乳用 強健性	乳器	
49 (51)	305	253	69	9	13,250	121	6	11		0.23	0.16	0.12	0.14	0.24	
48 (52)	289	238	65	7	12,196	109			4	0.21	0.14	0.10	0.12	0.23	
47 (53)	273	223	60	5	11,133	96	5	10		0.20	0.12		0.10	0.21	
46 (54)	257	206	56	3	10,080	83		9		0.18	0.10	0.08	0.09	0.20	
45 (55)	242	191	52	0	9,028	70		8	3	0.16	0.09	0.07	0.07	0.18	
44 (56)	226	177	48	-2	7,970	57	4	7		0.15	0.07	0.06	0.05	0.17	
43 (57)	209	159	44	-4	6,882	44		6		0.13	0.05	0.05	0.04	0.15	
42 (58)	193	145	39	-6	5,821	31	3	5	2	0.12	0.03	0.04	0.02	0.14	
41 (59)	176	127	35	-8	4,713	17		4		0.10	0.01	0.03	0.00	0.12	
40 (60)	159	112	31	-11	3,603	4	2	3		0.08	-0.01	0.02	-0.01	0.11	
39 (61)	142	97	26	-13	2,493	-9		2	1	0.07	-0.03	0.01	-0.03	0.09	
38 (62)	125	79	22	-15	1,380	-22	1	1		0.05	-0.04	0.00	-0.05	0.08	
37 (63)	108	64	17	-17	218	-36		0		0.04	-0.06	-0.01	-0.07	0.06	
36 (64)	91	47	13	-19	-939	-50	0	-1	0	0.02	-0.08	-0.02	-0.09	0.04	
35 (65)	74	29	8	-22	-2,146	-64		-2		0.01	-0.10	-0.03	-0.10	0.03	
34 (66)	56	13	4	-24	-3,323	-78	-1	-3		-0.01	-0.12	-0.04	-0.12	0.01	
33 (67)	39	-4	-1	-26	-4,506	-92		-4	-1	-0.03	-0.14	-0.05	-0.14	0.00	
32 (68)	21	-22	-6	-29	-5,710	-107	-2	-5		-0.04	-0.16	-0.06	-0.16	-0.02	
31 (69)	1	-41	-11	-31	-6,945	-122		-6		-0.06	-0.18	-0.07	-0.18	-0.04	
30 (70)	-18	-60	-16	-34	-8,207	-137	-3	-8	-2	-0.08	-0.20	-0.08	-0.20	-0.06	
29 (71)	-37	-76	-21	-36	-9,486	-152		-9		-0.09	-0.22	-0.09	-0.22	-0.07	
28 (72)	-57	-95	-26	-39	-10,789	-168	-4	-10	-3	-0.11	-0.24	-0.10	-0.24	-0.09	
27 (73)	-76	-115	-31	-41	-12,141	-183		-11		-0.13	-0.27	-0.12	-0.26	-0.11	
26 (74)	-96	-135	-36	-44	-13,508	-199	-5	-12		-0.15	-0.29	-0.13	-0.28	-0.13	
25 (75)	-116	-154	-41	-46	-14,903	-215	-6	-13	-4	-0.17	-0.31	-0.14	-0.30	-0.15	
24 (76)	-136	-174	-47	-49	-16,322	-232		-15		-0.18	-0.33	-0.15	-0.32	-0.17	
23 (77)	-159	-196	-52	-52	-17,764	-249	-7	-16	-5	-0.20	-0.35	-0.17	-0.34	-0.18	
22 (78)	-181	-219	-57	-54	-19,287	-266		-17		-0.22	-0.38	-0.18	-0.36	-0.20	
21 (79)	-204	-242	-63	-57	-20,789	-284	-8	-19	-6	-0.24	-0.40	-0.19	-0.39	-0.22	
20 (80)	-229	-263	-69	-60	-22,347	-302	-9	-20		-0.26	-0.43	-0.20	-0.41	-0.24	
19 (81)	-253	-289	-75	-63	-23,973	-321		-22	-7	-0.28	-0.46	-0.22	-0.43	-0.27	
18 (82)	-279	-313	-81	-66	-25,645	-341	-10	-23		-0.31	-0.48	-0.23	-0.46	-0.29	
17 (83)	-305	-338	-87	-69	-27,376	-362	-11	-25	-8	-0.33	-0.51	-0.25	-0.48	-0.31	
16 (84)	-333	-365	-94	-73	-29,239	-383	-12	-26		-0.35	-0.54	-0.27	-0.51	-0.34	
15 (85)	-363	-396	-100	-76	-31,160	-405		-28	-9	-0.38	-0.57	-0.28	-0.54	-0.36	
14 (86)	-393	-425	-108	-80	-33,215	-428	-13	-30		-0.40	-0.60	-0.30	-0.57	-0.39	
13 (87)	-426	-457	-115	-83	-35,331	-452	-14	-32	-10	-0.43	-0.64	-0.31	-0.60	-0.42	
12 (88)	-458	-491	-123	-87	-37,608	-479	-15	-34	-11	-0.45	-0.67	-0.33	-0.63	-0.45	
11 (89)	-491	-528	-132	-91	-40,049	-506	-16	-36		-0.48	-0.71	-0.35	-0.66	-0.48	
10 (90)	-531	-565	-141	-95	-42,569	-536	-17	-38	-12	-0.51	-0.74	-0.37	-0.70	-0.51	
9 (91)	-572	-607	-150	-100	-45,375	-567	-18	-40	-13	-0.55	-0.79	-0.40	-0.73	-0.55	
8 (92)	-617	-654	-161	-105	-48,408	-602	-20	-43	-14	-0.58	-0.83	-0.42	-0.78	-0.58	
7 (93)	-667	-705	-172	-110	-51,783	-640	-21	-46	-15	-0.62	-0.89	-0.45	-0.82	-0.62	
6 (94)	-723	-762	-185	-116	-55,608	-682	-23	-50	-16	-0.67	-0.94	-0.47	-0.87	-0.67	
5 (95)	-789	-828	-200	-123	-59,946	-733	-24	-54	-18	-0.71	-1.00	-0.51	-0.94	-0.72	
4 (96)	-865	-909	-217	-131	-65,174	-791	-27	-58	-19	-0.77	-1.08	-0.55	-1.00	-0.78	
3 (97)	-962	-1,009	-238	-141	-71,779	-865	-29	-64	-21	-0.84	-1.17	-0.60	-1.09	-0.86	
2 (98)	-1,098	-1,144	-266	-153	-80,643	-962	-33	-72	-24	-0.94	-1.28	-0.66	-1.20	-0.95	
1 (99)	-1,309	-1,365	-308	-173	-95,213	-1,119	-39	-85	-28	-1.08	-1.46	-0.77	-1.38	-1.10	

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

% タイル (上位)	総合指数				乳代効果 (円)	EBV								
	(NTP)	産乳 成分	耐久性 成分	疾病繁殖 成分		MLK kg	FAT kg	SNF kg	PRT kg	決定 得点	体貌と 骨格	肢蹄	乳用 強健性	乳器
99.9 (0.1)	2,639	2,178	656	237	143,467	1,715	64	129	44	2.10	2.28	1.45	2.13	2.09
99.8 (0.2)	2,425	2,013	607	220	134,167	1,602	60	120	41	1.95	2.14	1.35	2.00	1.93
99.7 (0.3)	2,285	1,920	576	211	128,385	1,534	57	115	40	1.87	2.04	1.29	1.92	1.82
99.6 (0.4)	2,196	1,854	554	204	124,164	1,484	55	111	38	1.81	1.99	1.25	1.85	1.74
99.5 (0.5)	2,127	1,799	538	199	120,995	1,443	54	108	37	1.76	1.94	1.21	1.80	1.69
99.4 (0.6)	2,062	1,757	525	195	118,300	1,413	53	106	36	1.73	1.90	1.18	1.77	1.65
99.3 (0.7)	2,010	1,723	514	191	116,134	1,386	52	104		1.69	1.87	1.16	1.74	1.62
99.2 (0.8)	1,969	1,691	505	188	114,029	1,361	51	102	35	1.67	1.84	1.13	1.71	1.59
99.1 (0.9)	1,932	1,663	496	185	112,231	1,340	50	100	34	1.65	1.82	1.11	1.69	1.56
99.0 (1.0)	1,899	1,638	490	182	110,556	1,319	49	98		1.63	1.79	1.09	1.66	1.54
98.9 (1.1)	1,867	1,616	483	180	108,832	1,301	48	97	33	1.60	1.77	1.08	1.64	1.52
98.8 (1.2)	1,838	1,597	478	178	107,457	1,286		96		1.58	1.76	1.06	1.63	1.50
98.7 (1.3)	1,813	1,578	473	176	106,218	1,270	47	95		1.57	1.74	1.05	1.61	1.49
98.6 (1.4)	1,790	1,560	467	174	105,059	1,256		94	32	1.55	1.72	1.04	1.59	1.47
98.5 (1.5)	1,768	1,542	461	172	103,849	1,242	46	93		1.54	1.71	1.02	1.57	1.45
98.4 (1.6)	1,749	1,528	456	170	102,844	1,229		92		1.53	1.69	1.01	1.56	1.44
98.3 (1.7)	1,729	1,513	452	169	101,821	1,216	45	91	31	1.52	1.68	1.00	1.54	1.42
98.2 (1.8)	1,713	1,499	447	167	100,834	1,204		90		1.50	1.66	0.99	1.53	1.41
98.1 (1.9)	1,695	1,486	443	166	99,936	1,194	44	89		1.49	1.65	0.98	1.51	1.40
98.0 (2.0)	1,676	1,472	439	164	99,099	1,183		88	30	1.48	1.64	0.97	1.50	1.39
97.9 (2.1)	1,661	1,461	435	163	98,332	1,172				1.47	1.63		1.49	1.38
97.8 (2.2)	1,646	1,448	431	162	97,544	1,162	43	87		1.46	1.61	0.96	1.48	1.37
97.7 (2.3)	1,631	1,435	427	160	96,774	1,153		86		1.45	1.60	0.95	1.47	1.36
97.6 (2.4)	1,615	1,425	424	159	96,036	1,144		85		1.44	1.59	0.94	1.46	1.35
97.5 (2.5)	1,603	1,416	422	158	95,330	1,136	42		29	1.43	1.58		1.45	1.34
97.4 (2.6)	1,591	1,406	418	157	94,666	1,127		84		1.42	1.57	0.93	1.44	1.33
97.3 (2.7)	1,580	1,396	415	156	94,022	1,119				1.41	1.56	0.92	1.43	1.32
97.2 (2.8)	1,567	1,386	412	155	93,354	1,111	41	83			1.55	0.91	1.42	1.31
97.1 (2.9)	1,555	1,377	409	154	92,701	1,103			28	1.40	1.54		1.41	
97.0 (3.0)	1,543	1,368	407	153	92,115	1,096		82		1.39	1.53	0.90	1.40	1.30
96.9 (3.1)	1,533	1,359	404	152	91,533	1,089	40	81		1.38	1.52	0.89	1.39	1.29
96.8 (3.2)	1,522	1,350	402	151	90,984	1,082					1.51		1.38	
96.7 (3.3)	1,513	1,341	400	150	90,426	1,075		80		1.37	1.50	0.88	1.37	1.28
96.6 (3.4)	1,505	1,333	397	149	89,904	1,068				1.36			1.36	1.27
96.5 (3.5)	1,496	1,326	395	148	89,373	1,061	39	79	27	1.35	1.49	0.87		1.26
96.4 (3.6)	1,487	1,318	392	147	88,849	1,054				1.34	1.48	0.86	1.35	
96.3 (3.7)	1,479	1,312	390	146	88,342	1,049					1.47		1.34	1.25
96.2 (3.8)	1,470	1,304	388	145	87,824	1,042		78		1.33		0.85	1.33	1.24
96.1 (3.9)	1,461	1,298	386		87,322	1,036					1.46			
96.0 (4.0)	1,453	1,290	384	144	86,888	1,031	38	77		1.32	1.45	0.84	1.32	1.23
95.9 (4.1)	1,446	1,284	382	143	86,432	1,025				1.31	1.44		1.31	
95.8 (4.2)	1,438	1,276	380	142	85,943	1,020		76	26			0.83	1.30	1.22
95.7 (4.3)	1,429	1,270	378	141	85,476	1,013				1.30	1.43			1.21
95.6 (4.4)	1,422	1,265	376		85,034	1,008	37				1.42		1.29	
95.5 (4.5)	1,414	1,257	374	140	84,619	1,002		75		1.29		0.82	1.28	1.20
95.4 (4.6)	1,407	1,252	372	139	84,154	997					1.41		1.27	
95.3 (4.7)	1,400	1,246	370		83,802	992		74		1.28	1.40	0.81		1.19
95.2 (4.8)	1,393	1,239	369	138	83,370	987							1.26	
95.1 (4.9)	1,386	1,233	367	137	82,980	982				1.27	1.39	0.80		1.18
95.0 (5.0)	1,380	1,229	365	136	82,569	977	36	73	25		1.38		1.25	1.17

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) 123,131 頭、産乳成分/乳代効果/MLK/FAT/SNF/PRT 430,106 頭。

疾病繁殖成分 405,113 頭、耐久性成分/体貌と骨格/肢蹄 126,224 頭、決定得点/乳用強健性/乳器 126,226 頭。

% タイル (上位)	総合指数				乳代効果 (円)	EBV								
	(NTP)	産乳 成分	耐久性 成分	疾病繁殖 成分		MLK kg	FAT kg	SNF kg	PRT kg	決定 得点	体貌と 骨格	肢蹄	乳用 強健性	乳器
94.9 (5.1)	1,373	1,224	364		82,196	973				1.26				
94.8 (5.2)	1,366	1,219	362	135	81,831	968					1.37	0.79	1.24	1.16
94.7 (5.3)	1,360	1,214	360	134	81,410	964		72		1.25			1.23	
94.6 (5.4)	1,354	1,206	358		81,011	959					1.36	0.78		1.15
94.5 (5.5)	1,348	1,201	357	133	80,662	954	35			1.24	1.35		1.22	
94.4 (5.6)	1,341	1,196	355		80,331	950		71						1.14
94.3 (5.7)	1,336	1,191	353	132	80,000	946				1.23	1.34	0.77	1.21	
94.2 (5.8)	1,329	1,187	352	131	79,678	941							1.20	1.13
94.1 (5.9)	1,323	1,182	350		79,317	937		70	24	1.22	1.33	0.76		
94.0 (6.0)	1,316	1,177	349	130	78,956	932								
93.9 (6.1)	1,311	1,172	348		78,615	928				1.21	1.32		1.19	1.12
93.8 (6.2)	1,305	1,167	347	129	78,293	924	34	69				0.75	1.18	
93.7 (6.3)	1,299	1,163	345		77,957	920				1.20	1.31			1.11
93.6 (6.4)	1,293	1,158	344	128	77,638	916					1.30		1.17	
93.5 (6.5)	1,288	1,154	342	127	77,280	912				1.19		0.74		1.10
93.4 (6.6)	1,282	1,149	341		76,964	908		68			1.29		1.16	
93.3 (6.7)	1,277	1,144	340	126	76,684	904				1.18				1.09
93.2 (6.8)	1,272	1,139	338		76,394	900					1.28	0.73	1.15	
93.1 (6.9)	1,267	1,135	337	125	76,058	895	33	67	23					
93.0 (7.0)	1,262	1,130	336		75,769	892				1.17	1.27		1.14	1.08
92.9 (7.1)	1,257	1,126	334	124	75,458	888								
92.8 (7.2)	1,252	1,121	333		75,162	884				1.16	1.26	0.72	1.13	1.07
92.7 (7.3)	1,247	1,117	332	123	74,876	881		66						
92.6 (7.4)	1,243	1,112	331		74,572	877					1.25		1.12	
92.5 (7.5)	1,238	1,108	330	122	74,273	874				1.15		0.71		1.06
92.4 (7.6)	1,232	1,106	328		73,980	870	32				1.24		1.11	
92.3 (7.7)	1,228	1,102	327	121	73,682	867		65		1.14				
92.2 (7.8)	1,223	1,098	326		73,403	863						0.70	1.10	1.05
92.1 (7.9)	1,218	1,093	325	120	73,121	860					1.23			
92.0 (8.0)	1,215	1,089	324		72,849	856			22	1.13			1.09	
91.9 (8.1)	1,210	1,084	323	119	72,569	853		64			1.22			1.04
91.8 (8.2)	1,206	1,080	321		72,292	850						0.69		
91.7 (8.3)	1,201	1,078	320	118	72,048	846				1.12	1.21		1.08	
91.6 (8.4)	1,196	1,074	319		71,783	843								1.03
91.5 (8.5)	1,192	1,070	318		71,510	840	31	63		1.11	1.20	0.68		
91.4 (8.6)	1,187	1,066	317	117	71,252	836							1.07	
91.3 (8.7)	1,183	1,062	316		70,998	833					1.19			1.02
91.2 (8.8)	1,179	1,060	315	116	70,728	830				1.10			1.06	
91.1 (8.9)	1,175	1,055	314		70,470	826		62			1.18	0.67		
91.0 (9.0)	1,172	1,052	312	115	70,217	823							1.05	1.01
90.9 (9.1)	1,168	1,047	311		69,953	820				1.09				
90.8 (9.2)	1,164	1,045	310	114	69,720	817					1.17		1.04	
90.7 (9.3)	1,160	1,041	309		69,458	814			21	1.08		0.66		1.00
90.6 (9.4)	1,156	1,038	308		69,199	811	30	61			1.16			
90.5 (9.5)	1,151	1,034	307	113	68,946	808							1.03	
90.4 (9.6)	1,148	1,031	306		68,704	805				1.07				0.99
90.3 (9.7)	1,144	1,027	305	112	68,471	802					1.15	0.65		
90.2 (9.8)	1,140	1,023	304		68,240	799		60					1.02	
90.1 (9.9)	1,136	1,022	303	111	67,998	796				1.06	1.14			0.98
90.0 (10.0)	1,133	1,018	302		67,767	793							1.01	

表 III.12 未経産牛における評価値のパーセンタイル (1% 単位)

% タイル (上位)	総合指数				乳代効果 (円)	EBV								
	(NTP)	産乳 成分	耐久性 成分	疾病繁殖 成分		MLK kg	FAT kg	SNF kg	PRT kg	決定 得点	体貌と 骨格	肢蹄	乳用 強健性	乳器
99 (1)	2,601	2,256	603	258	128,964	1,400	65	105	45	2.01	2.04	1.26	1.80	1.98
98 (2)	2,339	2,018	555	230	115,456	1,258	58	96	41	1.84	1.86	1.14	1.62	1.83
97 (3)	2,187	1,881	526	213	107,548	1,170	54	90	38	1.73	1.73	1.06	1.49	1.72
96 (4)	2,069	1,771	501	201	101,127	1,094	51	85	36	1.64	1.63	1.01	1.40	1.65
95 (5)	1,971	1,682	481	190	96,332	1,039	48	81	34	1.58	1.55	0.96	1.34	1.60
94 (6)	1,889	1,607	466	180	92,013	993	46	78	33	1.53	1.48	0.93	1.28	1.54
93 (7)	1,818	1,546	452	171	87,640	952	45	75	32	1.48	1.42	0.89	1.23	1.49
92 (8)	1,758	1,490	438	164	84,723	913	43	72	31	1.44	1.36	0.87	1.19	1.45
91 (9)	1,708	1,437	426	157	81,823	882	42	69	30	1.40	1.32	0.84	1.15	1.41
90 (10)	1,658	1,391	414	152	79,236	853	40	67	29	1.36	1.27	0.81	1.10	1.37
89 (11)	1,612	1,352	405	146	76,772	821	39	65	28	1.33	1.23	0.79	1.07	1.34
88 (12)	1,567	1,318	396	141	74,550	798	38	63	27	1.30	1.19	0.77	1.03	1.30
87 (13)	1,525	1,280	387	136	72,586	775	37	61	26	1.26	1.16	0.75	1.00	1.28
86 (14)	1,486	1,246	378	131	70,272	750	36	59		1.23	1.13	0.73	0.97	1.25
85 (15)	1,448	1,215	369	126	68,106	726	35	58	25	1.21	1.09	0.72	0.95	1.22
84 (16)	1,415	1,189	360	122	66,299	705	34	56		1.18	1.07	0.70	0.92	1.19
83 (17)	1,383	1,163	351	118	64,606	686	33	54	24	1.15	1.04	0.68	0.89	1.17
82 (18)	1,351	1,135	344	114	62,906	667	32	53	23	1.13	1.01	0.67	0.87	1.15
81 (19)	1,322	1,108	337	111	61,298	648		51		1.10	0.99	0.65	0.84	1.13
80 (20)	1,290	1,080	330	107	59,706	630	31	50	22	1.09	0.96	0.63	0.81	1.10
79 (21)	1,262	1,055	324	104	58,033	613	30	49		1.07	0.93	0.62	0.79	1.08
78 (22)	1,237	1,032	316	101	56,418	597	29	47	21	1.05	0.91	0.60	0.77	1.06
77 (23)	1,213	1,005	310	97	54,974	579		46		1.02	0.89	0.59	0.75	1.04
76 (24)	1,187	984	305	93	53,676	563	28	45	20	1.00	0.87	0.58	0.73	1.02
75 (25)	1,164	962	299	91	52,310	546	27	43		0.98	0.84	0.56	0.71	1.00
74 (26)	1,144	942	294	87	51,058	530		42	19	0.97	0.82	0.55	0.69	0.98
73 (27)	1,124	920	288	84	49,746	514	26	41		0.95	0.80	0.54	0.67	0.96
72 (28)	1,104	901	282	82	48,459	501	25	40		0.93	0.78	0.53	0.65	0.94
71 (29)	1,085	881	277	79	47,170	486		39	18	0.91	0.76	0.51	0.63	0.93
70 (30)	1,066	862	271	76	45,929	472	24	38		0.89	0.74	0.50	0.61	0.91
69 (31)	1,045	845	265	73	44,697	456	23	36	17	0.88	0.72	0.49	0.60	0.89
68 (32)	1,026	823	260	70	43,506	441		35		0.86	0.70	0.48	0.57	0.87
67 (33)	1,007	805	254	67	42,291	427	22	34	16	0.84	0.68	0.47	0.56	0.86
66 (34)	986	789	249	64	41,034	413		33		0.82	0.66	0.46	0.54	0.84
65 (35)	968	771	244	62	39,910	400	21	32		0.81	0.64	0.45	0.52	0.82
64 (36)	949	753	239	58	38,758	386		31	15	0.79	0.62	0.43	0.51	0.80
63 (37)	931	736	235	56	37,625	372	20	30		0.78	0.60	0.42	0.49	0.79
62 (38)	912	716	230	53	36,551	359	19	29		0.76	0.58	0.41	0.47	0.78
61 (39)	893	699	226	50	35,376	345		28	14	0.75	0.56	0.40	0.46	0.76
60 (40)	873	682	221	48	34,280	333	18	27		0.73	0.54	0.39	0.44	0.74
59 (41)	856	664	216	45	33,236	318		26		0.72	0.52	0.38	0.42	0.73
58 (42)	839	650	211	42	32,135	305	17	25	13	0.70	0.51	0.36	0.41	0.71
57 (43)	822	634	206	40	31,005	292		24		0.69	0.49	0.35	0.39	0.69
56 (44)	805	617	202	37	30,004	279	16	23		0.68	0.47	0.34	0.38	0.68
55 (45)	788	602	197	35	28,764	266		22	12	0.66	0.45	0.33	0.36	0.67
54 (46)	771	583	192	32	27,769	253	15	21		0.64	0.44	0.32	0.34	0.65
53 (47)	755	566	187	30	26,740	238	14	20	11	0.63	0.42	0.31	0.33	0.63
52 (48)	738	551	183	27	25,656	225		19		0.61	0.40	0.30	0.31	0.62
51 (49)	720	536	179	25	24,567	213	13			0.60	0.38	0.29	0.30	0.60
50 (50)	703	519	174	22	23,359	200		17	10	0.59	0.36	0.28	0.28	0.59

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 21,106 頭。

% タイル (上位)	総合指数				乳代効果 (円)	EBV								
	(NTP)	産乳 成分	耐久性 成分	疾病繁殖 成分		MLK kg	FAT kg	SNF kg	PRT kg	決定 得点	体貌と 骨格	肢蹄	乳用 強健性	乳器
49 (51)	687	504	170	19	22,274	186	12	16		0.57	0.35	0.27	0.27	0.57
48 (52)	670	486	165	17	21,317	172				0.56	0.33		0.25	0.56
47 (53)	655	471	161	15	20,245	160	11	15	9	0.54	0.31	0.26	0.24	0.55
46 (54)	638	454	156	12	19,285	146		14		0.53	0.29	0.24	0.22	0.53
45 (55)	620	439	151	10	18,158	134	10	13		0.52	0.28		0.20	0.52
44 (56)	602	423	147	7	17,173	121		12	8	0.50	0.26	0.23	0.19	0.50
43 (57)	585	407	142	4	16,027	109	9	11		0.49	0.24	0.21	0.17	0.49
42 (58)	570	393	137	2	14,769	96		10		0.48	0.22	0.20	0.15	0.47
41 (59)	552	378	133	-1	13,658	83	8	9	7	0.46	0.21	0.19	0.14	0.45
40 (60)	536	361	128	-3	12,592	70		8		0.45	0.19	0.18	0.12	0.44
39 (61)	520	342	124	-6	11,408	56	7	7		0.43	0.17	0.17	0.11	0.42
38 (62)	504	326	119	-9	10,255	42	6	6	6	0.42	0.15	0.16	0.09	0.41
37 (63)	485	308	115	-12	9,063	27		5		0.40	0.13	0.15	0.07	0.39
36 (64)	467	291	110	-15	7,853	14	5	4		0.39	0.12	0.14	0.06	0.38
35 (65)	452	275	105	-17	6,919	2		3	5	0.37	0.10	0.13	0.04	0.36
34 (66)	433	260	101	-20	5,840	-13	4	2		0.35	0.08	0.12	0.02	0.35
33 (67)	417	242	96	-24	4,701	-27		1		0.34	0.06	0.11	0.00	0.33
32 (68)	400	224	90	-27	3,501	-41	3	0	4	0.32	0.04	0.10	-0.01	0.32
31 (69)	382	205	85	-30	2,417	-55		-2		0.31	0.03	0.08	-0.03	0.30
30 (70)	365	187	81	-33	1,274	-69	2	-3		0.29	0.01	0.07	-0.05	0.28
29 (71)	346	169	75	-35	-30	-83	1	-4	3	0.28	-0.01	0.06	-0.07	0.26
28 (72)	327	151	71	-39	-1,403	-101		-5		0.27	-0.03	0.05	-0.09	0.24
27 (73)	309	132	65	-42	-2,686	-114	0	-6	2	0.25	-0.05	0.04	-0.10	0.23
26 (74)	290	113	60	-45	-3,954	-129		-7		0.23	-0.07	0.02	-0.12	0.21
25 (75)	271	97	55	-48	-5,306	-146	-1	-8		0.21	-0.09	0.01	-0.14	0.19
24 (76)	249	78	50	-51	-6,716	-163	-2	-9	1	0.19	-0.12	0.00	-0.16	0.17
23 (77)	229	56	43	-55	-8,048	-182		-11		0.18	-0.14	-0.02	-0.18	0.15
22 (78)	210	38	37	-57	-9,559	-199	-3	-12	0	0.16	-0.16	-0.03	-0.20	0.13
21 (79)	189	15	32	-61	-10,886	-218	-4	-13		0.14	-0.18	-0.05	-0.23	0.12
20 (80)	164	-8	25	-65	-12,322	-237		-15	-1	0.12	-0.21	-0.06	-0.25	0.10
19 (81)	141	-28	19	-68	-13,892	-255	-5	-16		0.10	-0.23	-0.08	-0.27	0.07
18 (82)	120	-51	12	-72	-15,227	-273	-6	-17	-2	0.08	-0.26	-0.09	-0.29	0.05
17 (83)	94	-74	6	-76	-16,858	-290	-7	-19		0.06	-0.29	-0.11	-0.32	0.03
16 (84)	65	-101	-2	-80	-18,445	-312		-21	-3	0.04	-0.31	-0.13	-0.34	0.01
15 (85)	36	-127	-9	-84	-20,448	-333	-8	-22		0.01	-0.34	-0.14	-0.37	-0.01
14 (86)	12	-155	-16	-89	-22,311	-356	-9	-24	-4	-0.01	-0.37	-0.16	-0.40	-0.04
13 (87)	-17	-187	-23	-94	-24,292	-381	-10	-25		-0.03	-0.40	-0.18	-0.42	-0.07
12 (88)	-46	-217	-31	-99	-26,402	-406	-11	-27	-5	-0.06	-0.44	-0.20	-0.46	-0.10
11 (89)	-74	-250	-40	-103	-28,424	-430	-12	-29	-6	-0.09	-0.47	-0.22	-0.49	-0.13
10 (90)	-106	-285	-49	-109	-30,804	-460	-13	-32	-7	-0.12	-0.51	-0.24	-0.52	-0.16
9 (91)	-143	-318	-59	-114	-33,298	-492	-14	-34		-0.15	-0.55	-0.26	-0.56	-0.19
8 (92)	-182	-358	-70	-121	-36,030	-525	-15	-36	-8	-0.18	-0.59	-0.29	-0.60	-0.23
7 (93)	-225	-402	-83	-128	-39,053	-566	-17	-39	-9	-0.22	-0.64	-0.32	-0.65	-0.27
6 (94)	-273	-453	-97	-136	-42,573	-610	-18	-42	-10	-0.26	-0.69	-0.35	-0.69	-0.31
5 (95)	-329	-501	-112	-146	-46,749	-652	-20	-46	-11	-0.31	-0.75	-0.39	-0.74	-0.36
4 (96)	-392	-569	-129	-159	-51,025	-711	-22	-50	-13	-0.36	-0.83	-0.43	-0.81	-0.42
3 (97)	-464	-644	-149	-172	-57,018	-775	-24	-55	-15	-0.42	-0.92	-0.48	-0.88	-0.49
2 (98)	-577	-739	-177	-188	-64,278	-867	-27	-62	-17	-0.51	-1.03	-0.55	-0.99	-0.58
1 (99)	-744	-935	-222	-214	-76,796	-1,020	-32	-74	-20	-0.64	-1.20	-0.66	-1.16	-0.73

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)	206,720	2,356	88	189	67	49 (51)	21,313	199	9	19	7
98 (2)	185,045	2,103	79	169	60	48 (52)	19,321	176	8	17	
97 (3)	171,488	1,943	73	157	55	47 (53)	17,293	153	7	15	6
96 (4)	161,233	1,824	68	147	52	46 (54)	15,261	129	6	14	5
95 (5)	152,978	1,727	65	139	49	45 (55)	13,174	106		12	
94 (6)	145,988	1,644	62	133	47	44 (56)	11,136	82	5	10	4
93 (7)	139,833	1,572	59	127	45	43 (57)	9,106	59	4	8	3
92 (8)	134,254	1,508	57	122	43	42 (58)	6,990	35	3	6	
91 (9)	129,254	1,449	55	118	42	41 (59)	4,906	11	2	4	2
90 (10)	124,608	1,395	53	114	40	40 (60)	2,772	-13	1	2	1
89 (11)	120,353	1,345	51	110	39	39 (61)	624	-36	0	0	
88 (12)	116,279	1,298	49	106	38	38 (62)	-1,592	-61	-1	-2	0
87 (13)	112,452	1,255	48	103	36	37 (63)	-3,794	-86		-4	-1
86 (14)	108,890	1,213	46	99	35	36 (64)	-5,983	-110	-2	-6	
85 (15)	105,356	1,173	45	96	34	35 (65)	-8,202	-135	-3	-8	-2
84 (16)	102,138	1,135	43	93	33	34 (66)	-10,475	-160	-4	-10	-3
83 (17)	98,949	1,097	42	90	32	33 (67)	-12,754	-186	-5	-12	
82 (18)	95,930	1,062	41	88	31	32 (68)	-15,080	-212	-6	-14	-4
81 (19)	93,073	1,028	39	85	30	31 (69)	-17,400	-238	-7	-16	-5
80 (20)	90,222	995	38	82	29	30 (70)	-19,780	-265	-8	-19	-6
79 (21)	87,529	963	37	80	28	29 (71)	-22,184	-292	-9	-21	
78 (22)	84,827	931	36	77		28 (72)	-24,603	-319	-10	-23	-7
77 (23)	82,275	900	35	75	27	27 (73)	-27,145	-348	-11	-25	-8
76 (24)	79,733	870	34	73	26	26 (74)	-29,701	-377	-12	-28	-9
75 (25)	77,234	841	32	70	25	25 (75)	-32,268	-407	-13	-30	-10
74 (26)	74,788	812	31	68	24	24 (76)	-34,942	-437	-14	-32	-11
73 (27)	72,354	785	30	66		23 (77)	-37,707	-467	-16	-35	
72 (28)	69,959	757	29	64	23	22 (78)	-40,602	-499	-17	-38	-12
71 (29)	67,598	730	28	61	22	21 (79)	-43,507	-531	-18	-40	-13
70 (30)	65,284	703	27	59	21	20 (80)	-46,593	-565	-19	-43	-14
69 (31)	63,044	677		57		19 (81)	-49,766	-600	-21	-46	-15
68 (32)	60,849	653	26	55	20	18 (82)	-52,975	-636	-22	-49	-16
67 (33)	58,634	628	25	53	19	17 (83)	-56,316	-673	-23	-52	-17
66 (34)	56,446	602	24	51		16 (84)	-59,827	-712	-25	-55	-19
65 (35)	54,253	578	23	49	18	15 (85)	-63,488	-752	-26	-58	-20
64 (36)	52,128	553	22	47	17	14 (86)	-67,336	-794	-28	-62	-21
63 (37)	50,025	528	21	45		13 (87)	-71,535	-839	-29	-66	-22
62 (38)	47,892	504	20	43	16	12 (88)	-75,856	-886	-31	-70	-24
61 (39)	45,739	481	19	42	15	11 (89)	-80,527	-936	-33	-74	-25
60 (40)	43,691	457	18	40		10 (90)	-85,416	-990	-35	-78	-27
59 (41)	41,644	433		38	14	9 (91)	-90,828	-1,047	-37	-83	-29
58 (42)	39,553	410	17	36	13	8 (92)	-96,651	-1,111	-40	-88	-30
57 (43)	37,468	386	16	34		7 (93)	-103,240	-1,182	-43	-94	-33
56 (44)	35,405	363	15	32	12	6 (94)	-110,720	-1,262	-46	-101	-35
55 (45)	33,410	339	14	30	11	5 (95)	-119,184	-1,354	-49	-109	-38
54 (46)	31,327	315	13	28		4 (96)	-129,371	-1,460	-53	-118	-41
53 (47)	29,351	292	12	27	10	3 (97)	-142,445	-1,595	-59	-130	-45
52 (48)	27,326	269		25	9	2 (98)	-160,585	-1,782	-66	-147	-51
51 (49)	25,299	246	11	23		1 (99)	-190,486	-2,090	-78	-173	-61
50 (50)	23,332	222	10	21	8						

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

現検定牛の頭数は、生産効果/MLK/FAT/SNF/PRT 430,106 頭。

2. 泌乳形質

遺伝的能力の推移

過去 25 年間における後代検定済種雄牛、検定牛および直近 4 年間の国内若雄牛の生年毎の遺伝的能力 ((G)EBV) の平均 \pm SD を表 III.15、また、その推移を図 III.1 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の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 2002-2011	検定牛 2005-2014
乳量 kg	57.5	60.9
乳脂量 kg	2.2	2.0
無脂固形分量 kg	5.5	5.1
乳蛋白質量 kg	2.2	1.9
乳脂率%	0.000	-0.003
無脂固形分%	0.004	-0.002
乳蛋白質%	0.003	-0.001

注) 改良量は各年平均値の一回帰係数。

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%
1987	118	-1,322 \pm 519	-40 \pm 23	-114 \pm 42	-43 \pm 15	0.15 \pm 0.29	0.03 \pm 0.20	0.00 \pm 0.14
1988	176	-1,202 \pm 470	-31 \pm 22	-104 \pm 35	-39 \pm 13	0.21 \pm 0.28	0.02 \pm 0.17	0.01 \pm 0.12
1989	182	-1,076 \pm 497	-28 \pm 19	-95 \pm 37	-36 \pm 14	0.17 \pm 0.28	-0.01 \pm 0.19	-0.01 \pm 0.12
1990	148	-962 \pm 508	-23 \pm 21	-83 \pm 39	-31 \pm 14	0.18 \pm 0.30	0.03 \pm 0.19	0.01 \pm 0.13
1991	174	-974 \pm 493	-23 \pm 18	-79 \pm 38	-28 \pm 14	0.19 \pm 0.29	0.08 \pm 0.16	0.05 \pm 0.12
1992	174	-959 \pm 515	-23 \pm 18	-80 \pm 41	-28 \pm 14	0.19 \pm 0.29	0.07 \pm 0.14	0.05 \pm 0.12
1993	170	-931 \pm 567	-21 \pm 22	-77 \pm 45	-27 \pm 15	0.20 \pm 0.33	0.06 \pm 0.15	0.04 \pm 0.12
1994	162	-799 \pm 573	-20 \pm 18	-68 \pm 42	-25 \pm 14	0.16 \pm 0.34	0.03 \pm 0.18	0.02 \pm 0.14
1995	175	-646 \pm 571	-18 \pm 19	-52 \pm 44	-18 \pm 15	0.10 \pm 0.29	0.06 \pm 0.17	0.04 \pm 0.14
1996	187	-492 \pm 515	-17 \pm 19	-41 \pm 39	-14 \pm 12	0.04 \pm 0.26	0.03 \pm 0.17	0.03 \pm 0.13
1997	177	-461 \pm 550	-16 \pm 18	-37 \pm 41	-12 \pm 14	0.03 \pm 0.28	0.05 \pm 0.17	0.04 \pm 0.14
1998	185	-322 \pm 483	-9 \pm 20	-24 \pm 36	-7 \pm 12	0.05 \pm 0.26	0.05 \pm 0.15	0.04 \pm 0.13
1999	170	-203 \pm 534	-8 \pm 19	-14 \pm 42	-4 \pm 14	0.01 \pm 0.24	0.05 \pm 0.15	0.04 \pm 0.13
2000	171	-142 \pm 492	-4 \pm 20	-8 \pm 37	0 \pm 13	0.03 \pm 0.28	0.04 \pm 0.15	0.05 \pm 0.14
2001	208	-87 \pm 504	-1 \pm 19	-5 \pm 38	1 \pm 12	0.03 \pm 0.27	0.04 \pm 0.15	0.05 \pm 0.14
2002	196	-7 \pm 567	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 515	-5 \pm 18	-2 \pm 40	-2 \pm 13	-0.05 \pm 0.26	-0.04 \pm 0.16	-0.02 \pm 0.13
2004	209	32 \pm 549	-1 \pm 21	5 \pm 40	2 \pm 13	-0.01 \pm 0.29	0.02 \pm 0.16	0.02 \pm 0.13
2005	179	35 \pm 541	3 \pm 22	7 \pm 41	3 \pm 14	0.04 \pm 0.30	0.05 \pm 0.17	0.03 \pm 0.14
2006	187	168 \pm 509	5 \pm 19	18 \pm 37	7 \pm 13	0.00 \pm 0.29	0.03 \pm 0.16	0.02 \pm 0.14
2007	196	190 \pm 513	1 \pm 20	18 \pm 38	5 \pm 13	-0.05 \pm 0.25	0.01 \pm 0.15	0.00 \pm 0.13
2008	182	283 \pm 536	6 \pm 22	26 \pm 39	11 \pm 13	-0.04 \pm 0.28	0.02 \pm 0.19	0.03 \pm 0.14
2009	183	316 \pm 536	12 \pm 21	31 \pm 43	13 \pm 15	0.01 \pm 0.28	0.03 \pm 0.14	0.03 \pm 0.12
2010	186	353 \pm 483	12 \pm 19	37 \pm 39	15 \pm 13	-0.01 \pm 0.25	0.06 \pm 0.14	0.04 \pm 0.13
2011	177	545 \pm 513	21 \pm 18	52 \pm 39	20 \pm 13	0.01 \pm 0.23	0.05 \pm 0.15	0.03 \pm 0.13

2) 国内若雄牛

生年	頭数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
2013	148	368 ± 520	26 ± 20	39 ± 38	21 ± 13	0.14 ± 0.23	0.12 ± 0.13	0.09 ± 0.13
2014	162	495 ± 463	27 ± 18	48 ± 33	24 ± 12	0.10 ± 0.25	0.10 ± 0.13	0.08 ± 0.12
2015	151	663 ± 433	33 ± 21	57 ± 32	30 ± 13	0.09 ± 0.25	0.10 ± 0.13	0.10 ± 0.11

3) 検定牛

生年	頭数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
1990	134,864	-1,546 ± 529	-50 ± 20	-135 ± 41	-51 ± 14	0.13 ± 0.24	0.01 ± 0.16	-0.01 ± 0.11
1991	131,864	-1,429 ± 527	-47 ± 20	-124 ± 41	-48 ± 14	0.12 ± 0.24	0.01 ± 0.16	-0.01 ± 0.11
1992	122,826	-1,315 ± 526	-42 ± 20	-114 ± 40	-44 ± 14	0.12 ± 0.25	0.01 ± 0.16	-0.02 ± 0.12
1993	121,903	-1,223 ± 511	-37 ± 20	-106 ± 39	-41 ± 13	0.14 ± 0.25	0.02 ± 0.15	-0.01 ± 0.12
1994	119,516	-1,172 ± 509	-33 ± 20	-101 ± 39	-38 ± 13	0.16 ± 0.23	0.03 ± 0.16	0.00 ± 0.11
1995	116,483	-1,146 ± 508	-29 ± 20	-98 ± 38	-37 ± 13	0.20 ± 0.23	0.03 ± 0.15	0.01 ± 0.11
1996	113,223	-1,073 ± 507	-27 ± 20	-92 ± 38	-35 ± 13	0.19 ± 0.24	0.03 ± 0.15	0.01 ± 0.11
1997	111,826	-967 ± 517	-23 ± 21	-82 ± 39	-31 ± 13	0.19 ± 0.24	0.03 ± 0.15	0.01 ± 0.11
1998	108,169	-910 ± 522	-20 ± 20	-76 ± 39	-28 ± 13	0.19 ± 0.24	0.05 ± 0.15	0.02 ± 0.11
1999	108,290	-827 ± 514	-19 ± 19	-69 ± 39	-24 ± 13	0.16 ± 0.23	0.05 ± 0.15	0.03 ± 0.11
2000	115,496	-773 ± 515	-17 ± 19	-64 ± 39	-22 ± 13	0.16 ± 0.24	0.05 ± 0.15	0.04 ± 0.11
2001	118,795	-686 ± 516	-16 ± 20	-56 ± 39	-20 ± 13	0.14 ± 0.24	0.05 ± 0.14	0.03 ± 0.11
2002	129,866	-582 ± 536	-12 ± 19	-48 ± 41	-17 ± 14	0.13 ± 0.24	0.04 ± 0.15	0.03 ± 0.12
2003	136,072	-485 ± 535	-12 ± 19	-40 ± 40	-14 ± 14	0.09 ± 0.22	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2004	131,765	-395 ± 523	-10 ± 19	-33 ± 39	-12 ± 13	0.06 ± 0.22	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2005	134,990	-358 ± 510	-8 ± 19	-30 ± 38	-11 ± 13	0.07 ± 0.22	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.11
2006	132,330	-237 ± 523	-6 ± 19	-20 ± 39	-7 ± 13	0.04 ± 0.22	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.11
2007	123,599	-184 ± 548	-6 ± 19	-14 ± 41	-5 ± 14	0.02 ± 0.21	0.03 ± 0.15	0.02 ± 0.12
2008	129,582	-156 ± 545	-5 ± 19	-12 ± 41	-4 ± 14	0.02 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.01 ± 0.11
2009	135,665	-84 ± 534	-2 ± 19	-7 ± 40	-3 ± 14	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.14	0.00 ± 0.11
2010*	135,397	1 ± 535	0 ± 19	0 ± 40	0 ± 13	0.01 ± 0.22	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.11
2011	130,850	63 ± 536	3 ± 19	6 ± 40	2 ± 13	0.02 ± 0.22	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.11
2012	133,011	85 ± 513	5 ± 19	9 ± 38	4 ± 13	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11
2013	134,380	146 ± 502	7 ± 18	12 ± 37	5 ± 13	0.02 ± 0.20	0.00 ± 0.16	0.01 ± 0.11
2014	125,790	228 ± 491	10 ± 17	19 ± 36	8 ± 12	0.02 ± 0.20	0.00 ± 0.15	0.00 ± 0.11

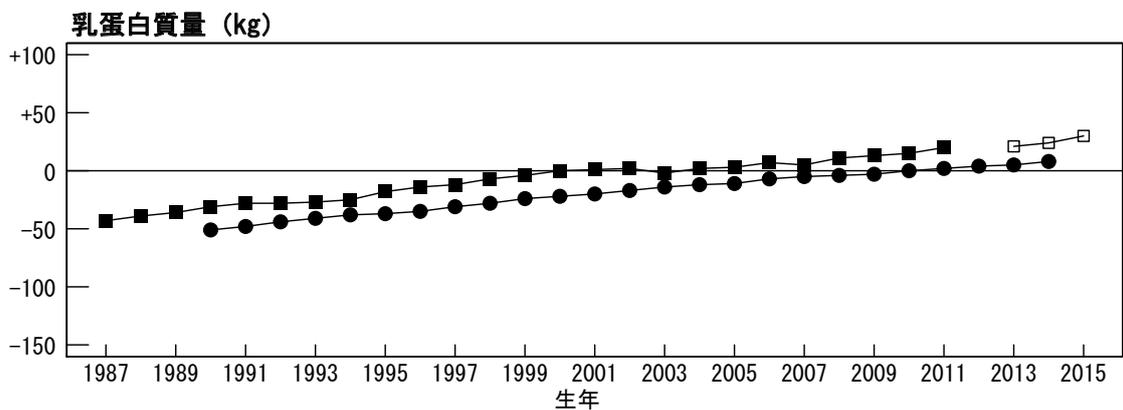
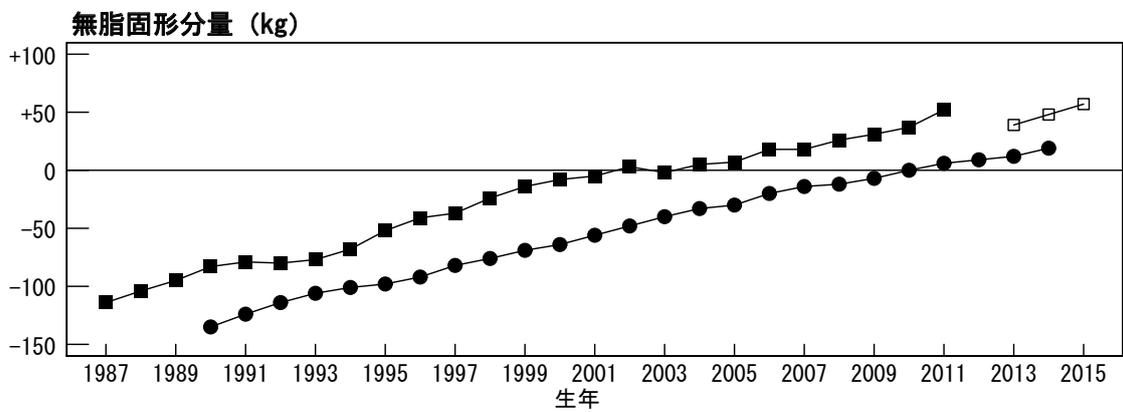
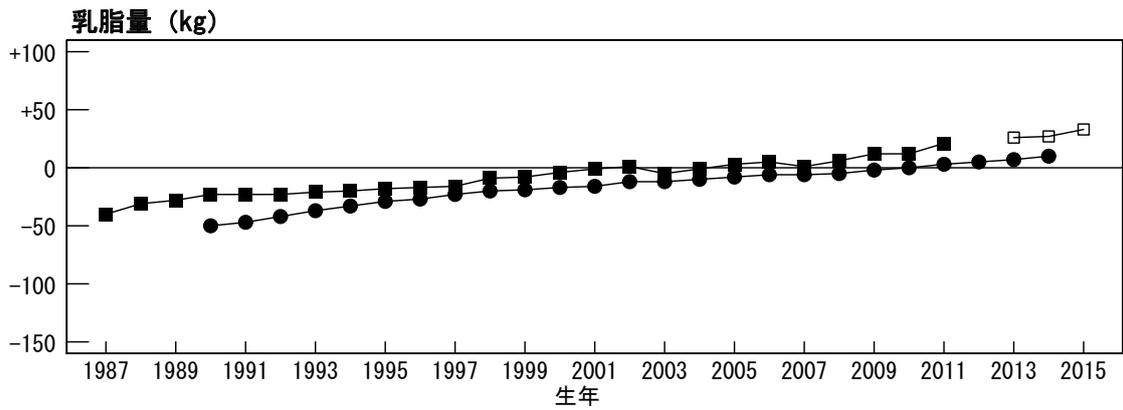
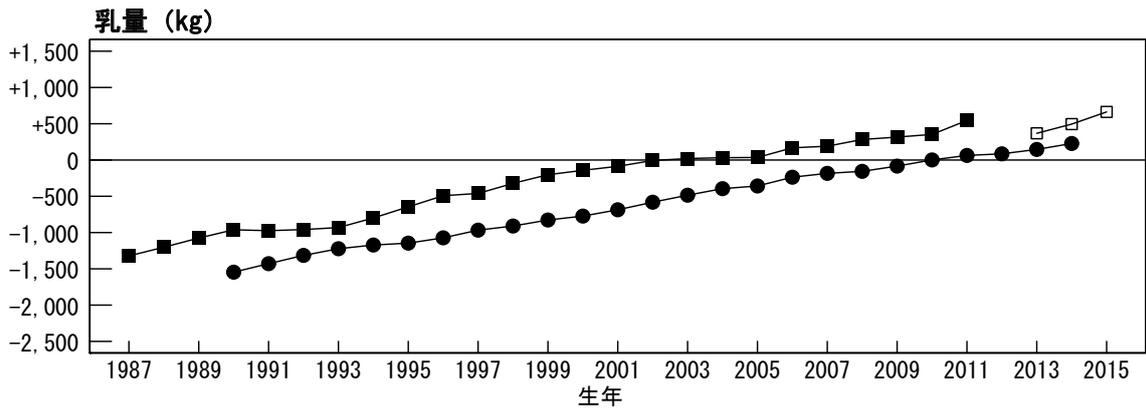
4) 検定牛(北海道)

生年	頭数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
1990	87,358	-1,499 ± 524	-47 ± 20	-131 ± 40	-50 ± 14	0.15 ± 0.24	0.01 ± 0.16	-0.01 ± 0.11
1991	86,848	-1,375 ± 521	-44 ± 20	-119 ± 40	-45 ± 14	0.13 ± 0.24	0.02 ± 0.16	-0.01 ± 0.11
1992	80,773	-1,258 ± 520	-39 ± 20	-109 ± 40	-42 ± 13	0.13 ± 0.26	0.02 ± 0.16	-0.01 ± 0.12
1993	80,469	-1,175 ± 506	-35 ± 20	-101 ± 38	-39 ± 13	0.14 ± 0.25	0.02 ± 0.15	-0.01 ± 0.12
1994	80,524	-1,139 ± 511	-32 ± 19	-98 ± 39	-37 ± 13	0.16 ± 0.23	0.03 ± 0.16	0.01 ± 0.11
1995	79,295	-1,125 ± 510	-27 ± 20	-96 ± 38	-36 ± 13	0.21 ± 0.23	0.03 ± 0.15	0.02 ± 0.11
1996	77,256	-1,056 ± 509	-25 ± 20	-90 ± 39	-34 ± 13	0.20 ± 0.23	0.03 ± 0.15	0.01 ± 0.11
1997	77,737	-954 ± 519	-21 ± 21	-81 ± 39	-30 ± 13	0.20 ± 0.24	0.04 ± 0.15	0.01 ± 0.11
1998	77,034	-900 ± 525	-19 ± 20	-75 ± 39	-27 ± 13	0.20 ± 0.24	0.05 ± 0.15	0.03 ± 0.11
1999	76,690	-812 ± 514	-18 ± 19	-67 ± 39	-23 ± 13	0.17 ± 0.23	0.05 ± 0.15	0.04 ± 0.11
2000	79,694	-759 ± 516	-16 ± 19	-62 ± 39	-21 ± 13	0.16 ± 0.24	0.06 ± 0.15	0.04 ± 0.11
2001	80,846	-665 ± 515	-14 ± 20	-54 ± 39	-19 ± 13	0.15 ± 0.24	0.05 ± 0.14	0.04 ± 0.11
2002	86,837	-552 ± 534	-10 ± 19	-45 ± 40	-16 ± 14	0.13 ± 0.24	0.04 ± 0.15	0.03 ± 0.12
2003	92,124	-454 ± 532	-10 ± 18	-38 ± 40	-13 ± 13	0.09 ± 0.22	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2004	88,463	-367 ± 519	-9 ± 18	-30 ± 39	-11 ± 13	0.06 ± 0.21	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2005	93,895	-341 ± 508	-7 ± 19	-29 ± 38	-10 ± 13	0.08 ± 0.22	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2006	93,497	-215 ± 521	-5 ± 18	-18 ± 39	-7 ± 13	0.04 ± 0.22	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.11
2007	88,285	-160 ± 545	-5 ± 19	-12 ± 41	-4 ± 14	0.02 ± 0.21	0.03 ± 0.15	0.02 ± 0.12
2008	92,148	-135 ± 540	-5 ± 18	-10 ± 40	-3 ± 13	0.01 ± 0.21	0.03 ± 0.15	0.02 ± 0.11
2009	95,568	-63 ± 530	-2 ± 19	-5 ± 40	-2 ± 13	0.02 ± 0.21	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.11
2010	95,187	22 ± 533	1 ± 19	2 ± 40	1 ± 13	0.01 ± 0.22	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.11
2011	93,008	85 ± 537	4 ± 19	8 ± 40	3 ± 13	0.01 ± 0.22	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
2012	94,448	102 ± 515	6 ± 18	11 ± 38	5 ± 13	0.02 ± 0.21	0.02 ± 0.16	0.02 ± 0.12
2013	96,726	162 ± 502	8 ± 18	14 ± 37	6 ± 13	0.02 ± 0.20	0.00 ± 0.16	0.01 ± 0.11
2014	93,508	243 ± 491	10 ± 17	20 ± 36	8 ± 12	0.01 ± 0.20	-0.01 ± 0.15	0.00 ± 0.11

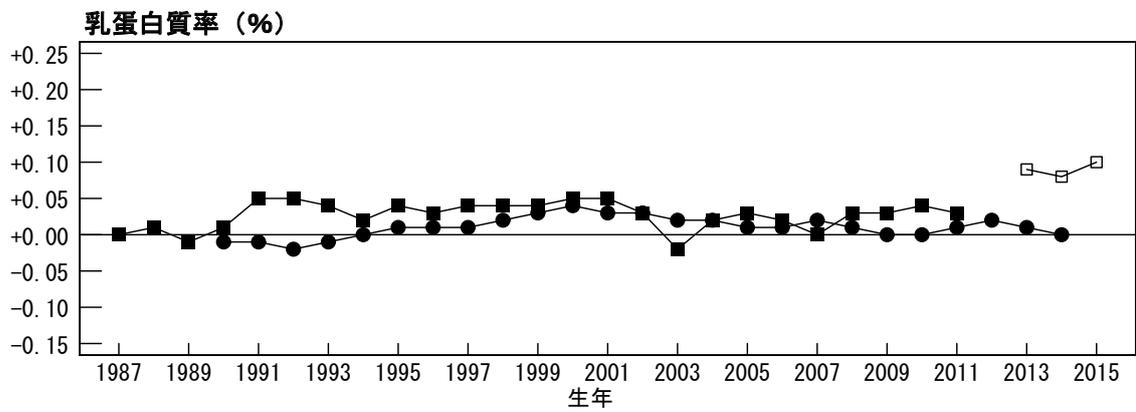
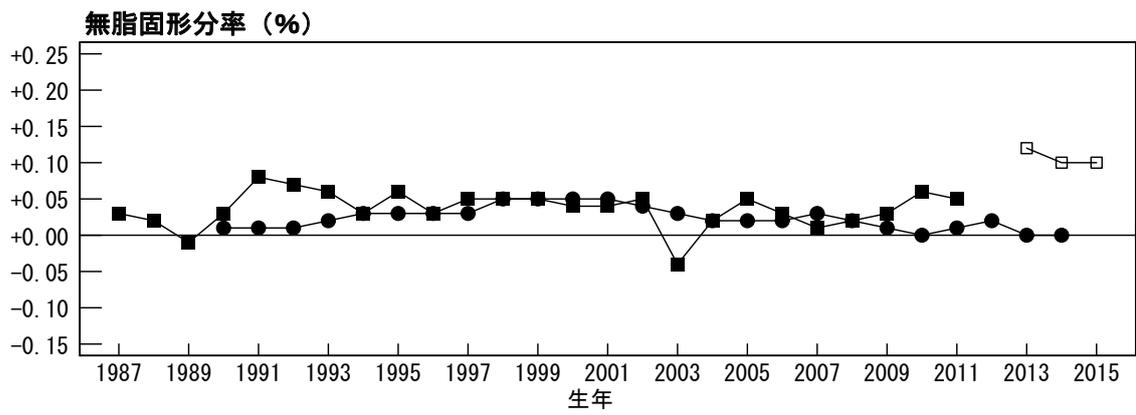
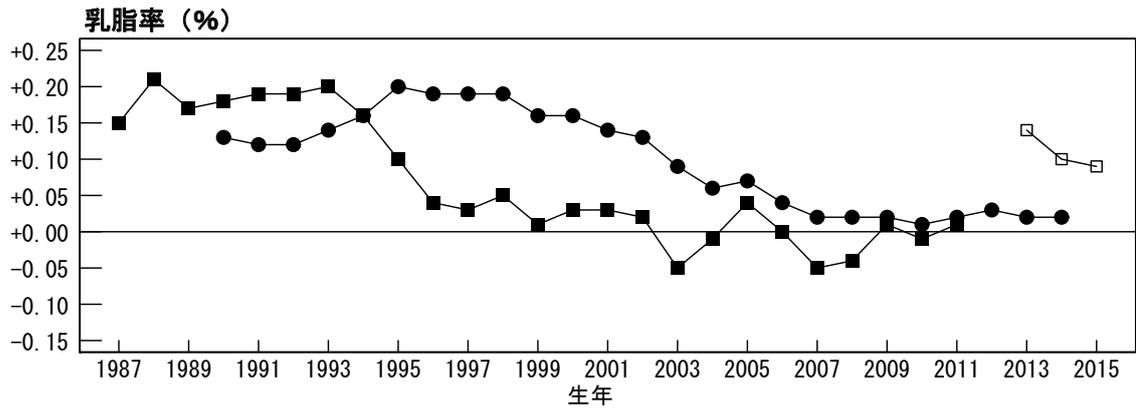
5) 検定牛（都府県）

生年	頭数	MILKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
1990	47,093	-1,631 ± 530	-56 ± 20	-142 ± 41	-55 ± 14	0.10 ± 0.23	0.01 ± 0.15	-0.02 ± 0.11
1991	44,933	-1,533 ± 521	-53 ± 19	-134 ± 40	-52 ± 14	0.09 ± 0.23	0.01 ± 0.15	-0.02 ± 0.11
1992	42,053	-1,423 ± 520	-47 ± 20	-125 ± 40	-48 ± 14	0.11 ± 0.24	0.01 ± 0.16	-0.02 ± 0.11
1993	41,434	-1,318 ± 507	-42 ± 20	-115 ± 39	-45 ± 13	0.13 ± 0.24	0.01 ± 0.15	-0.02 ± 0.11
1994	38,992	-1,241 ± 498	-37 ± 20	-108 ± 38	-42 ± 13	0.14 ± 0.23	0.02 ± 0.15	-0.01 ± 0.11
1995	37,188	-1,190 ± 500	-32 ± 20	-103 ± 38	-39 ± 13	0.18 ± 0.23	0.02 ± 0.15	0.00 ± 0.11
1996	35,967	-1,111 ± 502	-30 ± 20	-96 ± 38	-37 ± 13	0.17 ± 0.24	0.02 ± 0.15	0.00 ± 0.11
1997	34,089	-998 ± 509	-27 ± 20	-86 ± 38	-33 ± 13	0.15 ± 0.23	0.02 ± 0.15	-0.01 ± 0.11
1998	31,135	-935 ± 513	-24 ± 20	-80 ± 39	-30 ± 13	0.16 ± 0.24	0.03 ± 0.15	0.01 ± 0.11
1999	31,600	-865 ± 513	-22 ± 19	-74 ± 39	-27 ± 13	0.15 ± 0.24	0.03 ± 0.15	0.02 ± 0.11
2000	35,802	-803 ± 511	-20 ± 19	-68 ± 39	-25 ± 13	0.14 ± 0.24	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2001	37,949	-731 ± 514	-19 ± 19	-61 ± 39	-22 ± 14	0.11 ± 0.23	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2002	43,029	-642 ± 536	-16 ± 19	-53 ± 41	-19 ± 14	0.11 ± 0.23	0.04 ± 0.15	0.03 ± 0.12
2003	43,948	-551 ± 536	-15 ± 19	-46 ± 40	-16 ± 14	0.08 ± 0.22	0.03 ± 0.14	0.03 ± 0.11
2004	43,302	-453 ± 525	-13 ± 19	-39 ± 39	-14 ± 14	0.06 ± 0.22	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.10
2005	41,095	-398 ± 512	-11 ± 19	-34 ± 39	-12 ± 13	0.06 ± 0.22	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.10
2006	38,833	-290 ± 526	-9 ± 19	-25 ± 40	-9 ± 14	0.03 ± 0.22	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.10
2007	35,314	-244 ± 552	-9 ± 19	-20 ± 41	-7 ± 14	0.02 ± 0.22	0.02 ± 0.15	0.01 ± 0.11
2008	37,434	-207 ± 553	-7 ± 19	-17 ± 41	-6 ± 14	0.02 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.01 ± 0.11
2009	40,097	-135 ± 540	-4 ± 19	-12 ± 41	-5 ± 14	0.02 ± 0.21	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10
2010	40,210	-48 ± 536	-2 ± 19	-5 ± 40	-2 ± 13	0.01 ± 0.21	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10
2011	37,842	9 ± 528	1 ± 19	1 ± 40	0 ± 13	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.14	0.00 ± 0.10
2012	38,563	43 ± 507	4 ± 19	5 ± 38	2 ± 13	0.03 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.01 ± 0.11
2013	37,654	105 ± 501	6 ± 18	10 ± 37	4 ± 13	0.03 ± 0.20	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.10
2014	32,282	186 ± 487	9 ± 18	16 ± 37	6 ± 12	0.02 ± 0.20	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10

図 III.1 泌乳形質の遺伝的能力の年次的変化



■ 後代検定済種雄牛 ● 検定牛
□ 国内若雄牛



■ 後代検定済種雄牛 ● 検定牛
 □ 国内若雄牛

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 ±SD を 305 日記録に換算し、最近 25 年間について表 III.16、図 III.2 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、改善量が大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 ±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

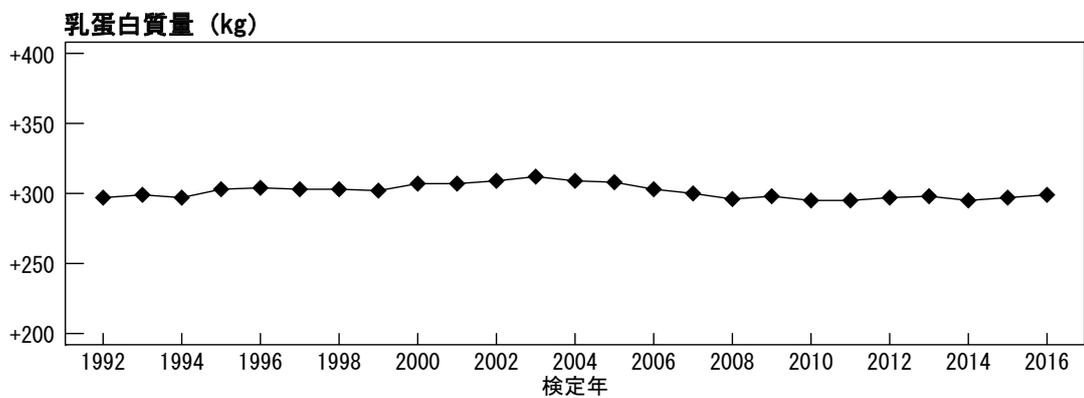
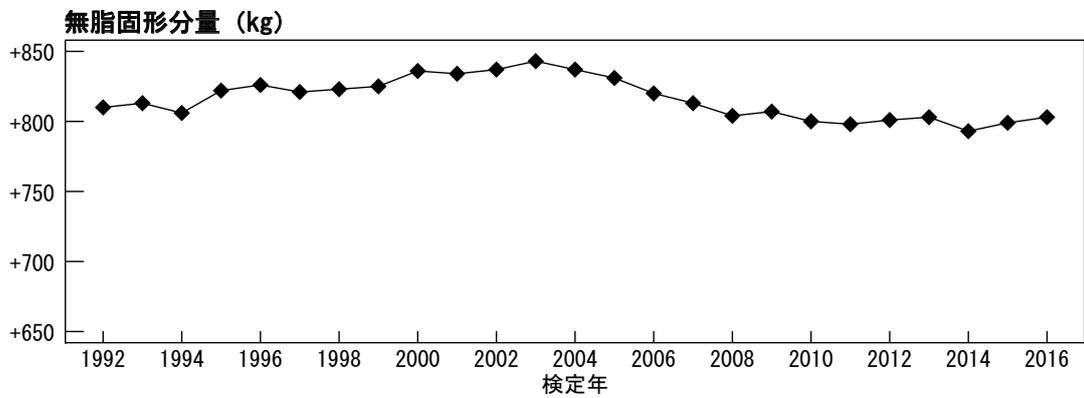
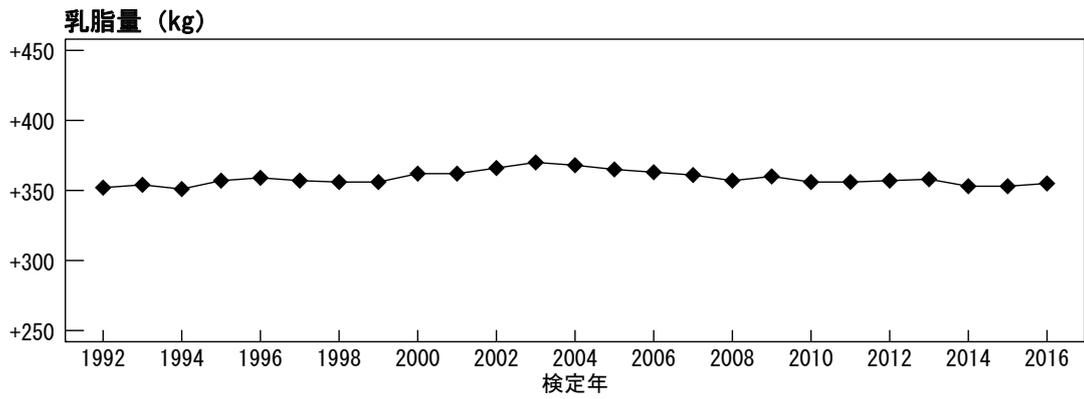
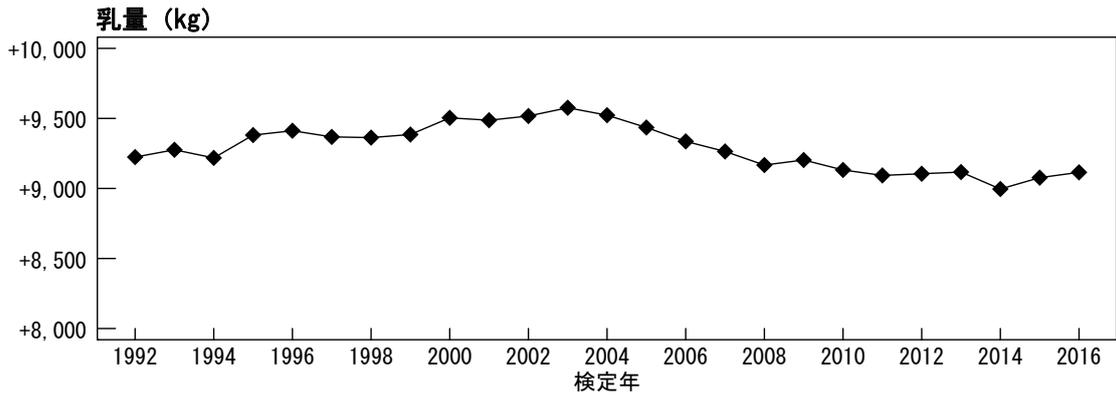
検定年	件数	MILKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg
1992	15,389	9,224 ± 901	352 ± 37	810 ± 83	297 ± 31
1993	14,836	9,276 ± 920	354 ± 38	813 ± 84	299 ± 31
1994	14,056	9,218 ± 932	351 ± 39	806 ± 86	297 ± 32
1995	13,155	9,381 ± 956	357 ± 40	822 ± 88	303 ± 33
1996	12,555	9,412 ± 969	359 ± 41	826 ± 89	304 ± 33
1997	12,031	9,368 ± 996	357 ± 42	821 ± 92	303 ± 34
1998	11,527	9,363 ± 1,005	356 ± 42	823 ± 93	303 ± 35
1999	11,085	9,385 ± 1,004	356 ± 42	825 ± 93	302 ± 35
2000	10,884	9,504 ± 1,035	362 ± 44	836 ± 96	307 ± 36
2001	10,581	9,487 ± 1,047	362 ± 44	834 ± 97	307 ± 36
2002	10,393	9,517 ± 1,045	366 ± 44	837 ± 97	309 ± 37
2003	10,385	9,576 ± 1,040	370 ± 44	843 ± 97	312 ± 37
2004	10,478	9,523 ± 1,051	368 ± 44	837 ± 98	309 ± 37
2005	10,451	9,435 ± 1,071	365 ± 45	831 ± 100	308 ± 38
2006	10,362	9,336 ± 1,101	363 ± 47	820 ± 103	303 ± 39
2007	10,199	9,264 ± 1,123	361 ± 48	813 ± 105	300 ± 40
2008	9,850	9,167 ± 1,150	357 ± 48	804 ± 107	296 ± 40
2009	9,569	9,203 ± 1,163	360 ± 49	807 ± 107	298 ± 40
2010	9,392	9,132 ± 1,173	356 ± 49	800 ± 108	295 ± 40
2011	9,167	9,093 ± 1,177	356 ± 50	798 ± 108	295 ± 41
2012	8,909	9,105 ± 1,145	357 ± 49	801 ± 106	297 ± 40
2013	8,738	9,117 ± 1,166	358 ± 50	803 ± 108	298 ± 41
2014	8,484	8,996 ± 1,185	353 ± 51	793 ± 109	295 ± 41
2015	8,219	9,077 ± 1,185	353 ± 50	799 ± 109	297 ± 41
2016	7,960	9,115 ± 1,207	355 ± 50	803 ± 111	299 ± 42

表 III.17 管理グループ効果の年当たり改善量

	2007-2016
乳量 kg	-18.4
乳脂量 kg	-0.7
無脂固形分量 kg	-1.1
乳蛋白質量 kg	0.0

注) 改善量は各年平均値の一次回帰係数。

図 III.2 管理グループ効果の年次的変化



◆ 管理グループ効果

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	9,025 ± 1,240	354 ± 52	791 ± 115	291 ± 43
都府県	4,324	9,258 ± 1,076	358 ± 46	810 ± 98	300 ± 37
東 北	835	9,160 ± 1,150	357 ± 51	800 ± 105	297 ± 39
関 東	908	9,434 ± 1,059	360 ± 44	828 ± 96	307 ± 36
北 陸	102	9,394 ± 1,155	366 ± 49	822 ± 101	305 ± 37
中 部	343	9,540 ± 969	371 ± 44	837 ± 87	309 ± 32
近 畿	229	9,071 ± 1,113	351 ± 46	793 ± 101	294 ± 38
中 国	505	9,363 ± 940	362 ± 38	818 ± 85	305 ± 32
四 国	168	9,146 ± 911	363 ± 43	799 ± 82	297 ± 31
九 州	1,234	9,113 ± 1,088	351 ± 45	797 ± 99	295 ± 37
全 国	9,392	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	9,517 ± 1,115	366 ± 44	838 ± 103	308 ± 38
空 知	72	8,923 ± 1,239	347 ± 53	784 ± 116	289 ± 44
上 川	250	9,244 ± 1,252	358 ± 53	812 ± 115	299 ± 42
後 志	64	8,785 ± 1,055	344 ± 45	770 ± 100	282 ± 38
檜 山	71	8,666 ± 1,275	335 ± 48	757 ± 120	279 ± 45
渡 島	120	8,652 ± 1,102	341 ± 45	756 ± 103	277 ± 39
胆 振	97	9,237 ± 1,347	351 ± 48	809 ± 124	298 ± 46
日 高	106	9,008 ± 1,143	351 ± 45	787 ± 106	288 ± 40
十 勝	1,166	9,556 ± 1,124	377 ± 48	841 ± 104	309 ± 38
釧 路	544	8,532 ± 1,104	331 ± 47	745 ± 103	274 ± 39
根 室	995	8,540 ± 1,137	339 ± 49	746 ± 105	274 ± 40
網 走	862	9,477 ± 1,168	376 ± 49	833 ± 108	305 ± 41
宗 谷	419	8,546 ± 1,123	332 ± 47	749 ± 105	275 ± 40
留 萌	205	8,596 ± 1,287	334 ± 52	754 ± 119	277 ± 45
青 森	59	9,403 ± 884	355 ± 38	825 ± 80	308 ± 30
岩 手	442	8,937 ± 1,184	354 ± 52	779 ± 108	289 ± 41
宮 城	86	9,500 ± 1,120	359 ± 41	833 ± 103	310 ± 39
秋 田	65	9,369 ± 1,001	361 ± 40	821 ± 89	306 ± 33
山 形	49	9,347 ± 940	363 ± 44	817 ± 86	304 ± 33
福 島	134	9,401 ± 1,159	363 ± 63	820 ± 104	304 ± 39
茨 城	122	9,139 ± 1,034	345 ± 44	801 ± 95	295 ± 37
栃 木	312	9,475 ± 1,094	364 ± 42	833 ± 99	309 ± 37
群 馬	220	9,595 ± 1,060	370 ± 46	844 ± 96	313 ± 36
埼 玉	28	9,213 ± 1,173	362 ± 42	806 ± 105	299 ± 37
千 葉	144	9,604 ± 946	352 ± 41	844 ± 85	312 ± 32
東 京	26	9,106 ± 857	348 ± 39	797 ± 79	296 ± 31
神 奈 川	56	9,032 ± 970	356 ± 49	786 ± 88	289 ± 34
新 潟	59	9,590 ± 1,170	381 ± 47	839 ± 100	312 ± 35
富 山	20	9,453 ± 933	356 ± 42	825 ± 85	305 ± 33
石 川	8	8,796 ± 1,015	350 ± 48	763 ± 99	282 ± 39
福 井	15	8,864 ± 1,260	334 ± 45	784 ± 112	292 ± 41
山 梨	13	9,525 ± 867	365 ± 38	839 ± 81	311 ± 29
長 野	93	9,418 ± 1,067	374 ± 47	824 ± 96	306 ± 36
岐 阜	60	9,547 ± 922	373 ± 40	840 ± 86	312 ± 33
静 岡	61	9,773 ± 1,018	385 ± 53	858 ± 90	317 ± 34
愛 知	100	9,521 ± 902	362 ± 37	834 ± 80	308 ± 29
三 重	16	9,461 ± 792	353 ± 34	830 ± 73	305 ± 26
滋 賀	30	9,268 ± 762	363 ± 24	810 ± 69	300 ± 26
京 都	22	9,671 ± 1,049	375 ± 33	851 ± 96	316 ± 36
大 阪	8	8,940 ± 1,171	371 ± 42	775 ± 105	284 ± 40
兵 庫	158	8,968 ± 1,105	345 ± 47	784 ± 100	290 ± 38
奈 良	11	8,903 ± 1,726	344 ± 67	777 ± 155	287 ± 57
和 歌 山	0	—	—	—	—
鳥 取	145	9,277 ± 1,015	369 ± 44	813 ± 93	302 ± 35
島 根	54	9,336 ± 1,015	361 ± 42	814 ± 91	304 ± 34
岡 山	180	9,363 ± 917	356 ± 33	818 ± 83	304 ± 31
広 島	94	9,642 ± 818	370 ± 34	843 ± 73	316 ± 27
山 口	32	8,977 ± 740	345 ± 27	782 ± 67	292 ± 26
徳 島	34	9,073 ± 955	349 ± 38	793 ± 86	295 ± 32
香 川	26	9,429 ± 714	378 ± 40	825 ± 63	306 ± 22
愛 媛	82	9,084 ± 862	365 ± 43	794 ± 79	296 ± 31
高 知	26	9,153 ± 1,151	362 ± 48	797 ± 102	294 ± 38
福 岡	209	9,151 ± 922	354 ± 39	801 ± 84	295 ± 32
佐 賀	38	8,558 ± 1,082	331 ± 43	748 ± 100	275 ± 38
長 崎	61	9,449 ± 949	379 ± 42	828 ± 87	305 ± 34
熊 本	395	9,230 ± 1,061	349 ± 41	807 ± 97	299 ± 37
大 分	76	9,687 ± 1,013	374 ± 53	850 ± 90	315 ± 33
宮 崎	242	9,033 ± 1,189	349 ± 46	790 ± 106	293 ± 39
鹿 児 島	167	8,628 ± 1,062	337 ± 47	753 ± 98	278 ± 37
沖 縄	46	9,192 ± 1,005	347 ± 35	801 ± 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.3 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.4 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	4,474,961	88	3	8	2
	2月	4,027,719	77	3	7	2
	3月	4,905,839	46	1	4	1
	4月	5,033,442	0	0	0	0
	5月	4,609,360	-49	-2	-4	-1
	6月	4,762,769	-91	-4	-8	-3
	7月	5,117,808	-153	-6	-12	-4
	8月	5,105,720	-220	-8	-17	-6
	9月	4,778,568	-138	-4	-10	-4
	10月	4,314,492	-3	1	2	0
	11月	4,422,497	72	3	8	2
	12月	4,405,807	85	4	9	3
都府県	1月	2,305,424	271	8	22	7
	2月	2,002,531	272	8	21	7
	3月	2,096,139	248	7	19	6
	4月	1,854,992	221	6	16	5
	5月	1,671,523	159	3	11	3
	6月	1,809,528	88	-1	4	1
	7月	2,167,127	-27	-5	-5	-3
	8月	2,278,707	-139	-9	-13	-6
	9月	2,229,840	-80	-5	-8	-4
	10月	2,119,375	39	0	2	0
	11月	2,147,878	170	5	14	4
	12月	2,248,826	242	7	20	6

図 III.3 乳量における分娩月効果の推定値

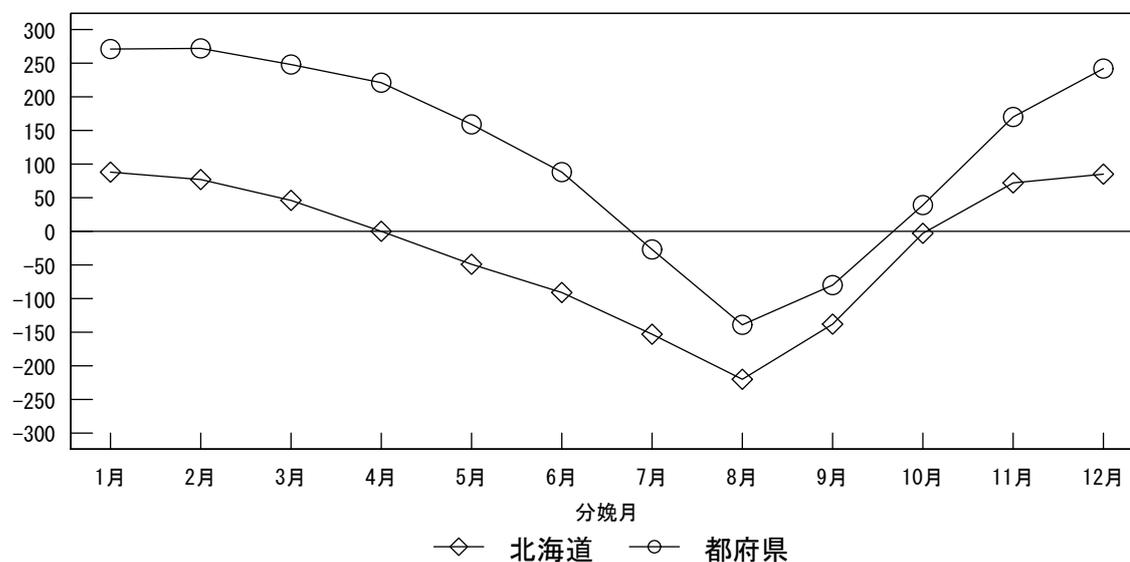
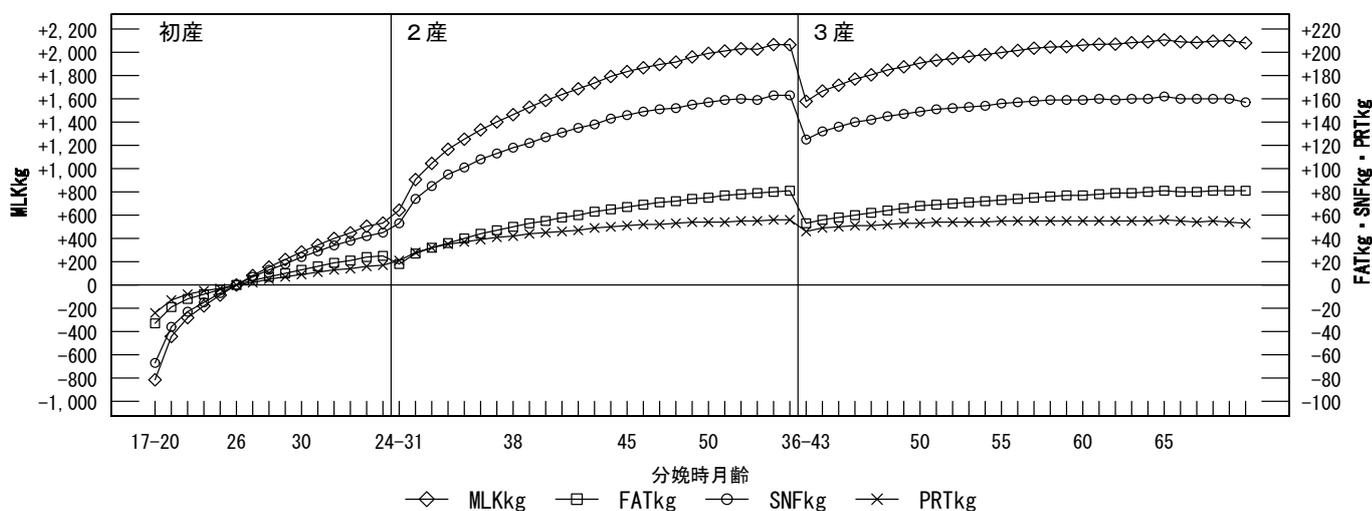


表 III.20 分娩時月齢効果の推定値

分娩時月齢	件数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	分娩時月齢	件数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg
初産 17-20	286,926	-815	-33	-67	-24	3 36-43	85,160	1,578	53	125	46
21-22	3,433,399	-443	-19	-36	-13	44-44	165,836	1,667	56	132	49
産 23	4,303,345	-281	-12	-23	-8	産 45-45	368,107	1,717	58	136	50
24	5,142,693	-180	-8	-15	-5	46-46	677,841	1,770	60	140	51
25	4,860,196	-87	-4	-7	-3	47-47	1,065,521	1,806	62	142	51
26	4,027,934	0	0	0	0	48-48	1,407,216	1,848	64	145	52
27	3,076,214	81	4	7	2	49-49	1,628,930	1,875	66	147	53
28	2,279,308	154	7	13	5	50-50	1,739,283	1,907	68	149	53
29	1,660,614	219	10	18	7	51-51	1,731,622	1,931	69	151	54
30	1,210,262	284	13	24	9	52-52	1,654,153	1,946	70	152	54
31	886,181	343	16	29	11	53-53	1,504,896	1,964	71	153	54
32	642,953	400	19	34	13	54-54	1,351,596	1,980	72	154	54
33	476,471	448	21	38	14	55-55	1,191,111	1,998	73	156	55
34	348,031	505	24	42	16	56-56	1,026,972	2,016	74	157	55
35-47	255,880	532	25	45	17	57-57	880,006	2,035	75	158	55
2 24-31	82,689	643	18	53	21	58-58	746,744	2,045	76	159	55
産 32-32	228,785	906	27	74	28	59-59	633,229	2,048	77	159	55
33-33	628,200	1,045	32	85	32	60-60	524,535	2,062	77	159	55
34-34	1,301,724	1,166	36	95	35	61-61	419,022	2,069	78	160	55
35-35	2,116,814	1,253	40	101	37	62-62	340,941	2,070	79	159	55
36-36	2,727,538	1,333	44	108	39	63-63	272,610	2,083	79	160	55
37-37	2,973,545	1,401	47	113	41	64-64	220,239	2,090	80	160	55
38-38	2,908,033	1,464	50	118	42	65-65	172,907	2,107	81	162	56
39-39	2,656,880	1,528	53	122	44	66-66	140,692	2,090	80	160	55
40-40	2,308,543	1,586	55	127	45	67-67	113,758	2,084	80	160	54
41-41	1,939,713	1,637	58	131	46	68-69	164,742	2,096	81	160	55
42-42	1,610,483	1,686	60	135	47	70-72	146,349	2,101	81	160	54
43-43	1,312,578	1,736	63	138	49	73-87	74,174	2,080	81	157	53
44-44	1,064,720	1,792	65	143	50						
45-45	852,507	1,834	67	146	51						
46-46	685,410	1,867	69	149	52						
47-47	547,635	1,895	71	151	52						
48-48	425,414	1,916	72	152	53						
49-49	324,853	1,960	74	155	54						
50-50	250,415	1,991	75	157	54						
51-51	194,091	2,011	77	159	54						
52-52	147,694	2,031	78	160	55						
53-53	111,635	2,026	79	159	55						
54-54	86,441	2,066	80	163	56						
55-67	65,933	2,065	81	163	56						

図 III.4 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 4 年間の国内若雄牛の生年毎の遺伝的能力 ((G)EBV) の平均 \pm SD を表 III.22、後代検定済種雄牛と審査牛については更にその推移を図 III.5 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.5 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 2002–2011	審査牛 2005–2014
体貌と骨格	0.053	0.069
肢蹄	0.060	0.049
決定得点	0.105	0.109
乳用強健性	0.040	0.071
乳器	0.119	0.111
高さ	0.090	0.101
胸の幅	0.017	0.019
体の深さ	0.013	0.023
鋭角性	0.012	0.024
BCS	-0.008	-0.019
尻の角度	0.001	0.008
坐骨幅	0.042	0.032
後肢側望	-0.009	-0.010
後肢後望	0.004	0.007
蹄の角度	0.005	0.005
前乳房の付着	0.047	0.045
後乳房の高さ	0.055	0.056
後乳房の幅	0.011	0.024
乳房の懸垂	0.026	0.014
乳房の深さ	0.070	0.059
前乳頭の配置	0.020	0.033
後乳頭の配置	0.037	0.027
前乳頭の長さ	-0.006	-0.009

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
1987				118	-1.35 ± 0.55	-1.33 ± 0.68	-1.42 ± 0.45	-1.09 ± 0.75
1988				176	-1.36 ± 0.45	-1.27 ± 0.55	-1.37 ± 0.41	-1.16 ± 0.63
1989	181	-0.84 ± 0.62	-0.59 ± 0.44	182	-1.26 ± 0.46	-1.10 ± 0.54	-1.34 ± 0.47	-0.99 ± 0.70
1990	148	-0.77 ± 0.56	-0.58 ± 0.46	148	-1.13 ± 0.44	-0.93 ± 0.57	-1.20 ± 0.42	-0.94 ± 0.69
1991	174	-0.68 ± 0.61	-0.44 ± 0.43	174	-1.02 ± 0.45	-0.85 ± 0.57	-1.12 ± 0.43	-0.80 ± 0.69
1992	174	-0.67 ± 0.68	-0.67 ± 0.50	174	-0.95 ± 0.44	-0.75 ± 0.59	-0.96 ± 0.46	-0.74 ± 0.70
1993	170	-0.54 ± 0.60	-0.57 ± 0.47	170	-0.89 ± 0.43	-0.68 ± 0.63	-0.98 ± 0.46	-0.72 ± 0.70
1994	162	-0.60 ± 0.65	-0.43 ± 0.47	162	-0.78 ± 0.52	-0.63 ± 0.67	-0.80 ± 0.53	-0.61 ± 0.77
1995	175	-0.63 ± 0.63	-0.53 ± 0.46	175	-0.84 ± 0.49	-0.59 ± 0.60	-0.86 ± 0.50	-0.74 ± 0.76
1996	187	-0.65 ± 0.68	-0.58 ± 0.49	187	-0.87 ± 0.54	-0.50 ± 0.60	-0.94 ± 0.57	-0.72 ± 0.77
1997	177	-0.48 ± 0.61	-0.48 ± 0.44	177	-0.70 ± 0.48	-0.50 ± 0.56	-0.70 ± 0.50	-0.57 ± 0.74
1998	185	-0.45 ± 0.69	-0.42 ± 0.44	185	-0.66 ± 0.50	-0.44 ± 0.61	-0.68 ± 0.50	-0.49 ± 0.79
1999	170	-0.64 ± 0.63	-0.43 ± 0.45	170	-0.86 ± 0.52	-0.57 ± 0.62	-0.90 ± 0.57	-0.88 ± 0.81
2000	171	-0.63 ± 0.71	-0.44 ± 0.44	171	-0.73 ± 0.54	-0.29 ± 0.64	-0.81 ± 0.59	-0.49 ± 0.80
2001	208	-0.56 ± 0.69	-0.38 ± 0.47	208	-0.65 ± 0.54	-0.28 ± 0.68	-0.65 ± 0.57	-0.44 ± 0.80
2002	196	-0.24 ± 0.72	-0.38 ± 0.48	196	-0.48 ± 0.54	-0.10 ± 0.65	-0.56 ± 0.58	-0.26 ± 0.72
2003	135	0.18 ± 0.77	-0.18 ± 0.48	135	-0.15 ± 0.57	0.17 ± 0.65	-0.29 ± 0.58	0.02 ± 0.75
2004	209	-0.06 ± 0.79	-0.07 ± 0.52	209	-0.08 ± 0.54	0.13 ± 0.65	-0.11 ± 0.57	0.12 ± 0.81
2005	179	-0.01 ± 0.84	0.04 ± 0.52	179	0.03 ± 0.58	0.11 ± 0.72	0.00 ± 0.55	0.09 ± 0.82
2006	187	0.12 ± 0.81	0.05 ± 0.52	187	0.13 ± 0.68	0.28 ± 0.72	0.07 ± 0.73	0.31 ± 0.80
2007	196	0.11 ± 0.73	0.04 ± 0.44	196	0.20 ± 0.56	0.20 ± 0.69	0.20 ± 0.60	0.28 ± 0.85
2008	182	0.18 ± 0.75	0.20 ± 0.44	182	0.30 ± 0.55	0.31 ± 0.68	0.23 ± 0.63	0.45 ± 0.75
2009	183	0.23 ± 0.76	0.02 ± 0.44	183	0.32 ± 0.53	0.27 ± 0.63	0.34 ± 0.55	0.32 ± 0.82
2010	186	0.27 ± 0.75	0.17 ± 0.42	186	0.45 ± 0.52	0.26 ± 0.64	0.50 ± 0.57	0.50 ± 0.73
2011	177	0.44 ± 0.75	0.34 ± 0.43	177	0.66 ± 0.56	0.43 ± 0.65	0.66 ± 0.60	0.78 ± 0.78

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
1987	-0.18 ± 0.28	-0.23 ± 0.36	-0.49 ± 0.22	-0.09 ± 0.39	-0.15 ± 0.27	-0.08 ± 0.17	-0.48 ± 0.26
1988	-0.26 ± 0.26	-0.32 ± 0.32	-0.45 ± 0.20	-0.09 ± 0.43	-0.11 ± 0.28	-0.08 ± 0.15	-0.50 ± 0.26
1989	-0.20 ± 0.27	-0.25 ± 0.36	-0.41 ± 0.18	-0.12 ± 0.42	-0.06 ± 0.27	-0.09 ± 0.15	-0.47 ± 0.28
1990	-0.21 ± 0.26	-0.23 ± 0.34	-0.34 ± 0.22	-0.10 ± 0.34	0.02 ± 0.30	-0.12 ± 0.16	-0.45 ± 0.28
1991	-0.13 ± 0.28	-0.15 ± 0.34	-0.32 ± 0.20	-0.13 ± 0.42	-0.08 ± 0.26	-0.04 ± 0.14	-0.42 ± 0.27
1992	-0.10 ± 0.28	-0.13 ± 0.35	-0.30 ± 0.20	-0.11 ± 0.44	-0.04 ± 0.27	-0.03 ± 0.15	-0.35 ± 0.27
1993	-0.05 ± 0.25	-0.04 ± 0.31	-0.27 ± 0.23	-0.02 ± 0.42	0.04 ± 0.27	-0.04 ± 0.15	-0.44 ± 0.32
1994	-0.08 ± 0.27	-0.11 ± 0.35	-0.23 ± 0.24	-0.04 ± 0.44	-0.01 ± 0.29	-0.04 ± 0.18	-0.25 ± 0.33
1995	-0.16 ± 0.31	-0.15 ± 0.38	-0.20 ± 0.23	-0.17 ± 0.45	0.00 ± 0.29	-0.04 ± 0.16	-0.33 ± 0.34
1996	-0.12 ± 0.33	-0.11 ± 0.42	-0.15 ± 0.23	-0.12 ± 0.41	0.08 ± 0.28	-0.02 ± 0.17	-0.40 ± 0.35
1997	-0.10 ± 0.30	-0.16 ± 0.36	-0.18 ± 0.23	-0.08 ± 0.37	0.07 ± 0.29	-0.09 ± 0.14	-0.25 ± 0.30
1998	-0.05 ± 0.33	-0.11 ± 0.37	-0.16 ± 0.25	0.00 ± 0.44	0.07 ± 0.28	-0.02 ± 0.16	-0.24 ± 0.30
1999	-0.22 ± 0.32	-0.23 ± 0.38	-0.18 ± 0.24	-0.13 ± 0.44	0.10 ± 0.31	-0.09 ± 0.17	-0.45 ± 0.35
2000	-0.10 ± 0.34	-0.11 ± 0.44	-0.06 ± 0.25	-0.10 ± 0.42	0.06 ± 0.31	-0.04 ± 0.17	-0.38 ± 0.36
2001	-0.17 ± 0.32	-0.17 ± 0.39	-0.09 ± 0.26	-0.22 ± 0.52	0.10 ± 0.32	-0.01 ± 0.18	-0.23 ± 0.33
2002	-0.08 ± 0.30	-0.04 ± 0.38	-0.02 ± 0.26	0.09 ± 0.51	0.11 ± 0.30	-0.01 ± 0.16	-0.28 ± 0.32
2003	0.11 ± 0.34	0.14 ± 0.38	0.05 ± 0.24	0.03 ± 0.45	0.00 ± 0.37	0.02 ± 0.16	-0.16 ± 0.34
2004	0.06 ± 0.31	0.08 ± 0.38	0.03 ± 0.25	-0.12 ± 0.48	0.00 ± 0.37	-0.01 ± 0.19	-0.06 ± 0.35
2005	0.07 ± 0.33	0.09 ± 0.41	0.02 ± 0.28	-0.10 ± 0.51	0.00 ± 0.35	0.01 ± 0.17	-0.03 ± 0.34
2006	0.12 ± 0.32	0.21 ± 0.39	0.10 ± 0.25	-0.04 ± 0.44	-0.02 ± 0.31	0.01 ± 0.15	-0.02 ± 0.40
2007	0.12 ± 0.30	0.14 ± 0.40	0.06 ± 0.25	-0.02 ± 0.46	0.03 ± 0.32	0.03 ± 0.15	0.12 ± 0.36
2008	0.15 ± 0.27	0.21 ± 0.35	0.10 ± 0.26	-0.06 ± 0.46	-0.03 ± 0.31	0.11 ± 0.16	0.05 ± 0.34
2009	0.09 ± 0.31	0.10 ± 0.37	0.10 ± 0.25	0.08 ± 0.50	0.02 ± 0.31	0.00 ± 0.16	0.08 ± 0.32
2010	0.15 ± 0.32	0.11 ± 0.41	0.07 ± 0.23	0.00 ± 0.45	-0.05 ± 0.33	-0.01 ± 0.19	0.15 ± 0.35
2011	0.15 ± 0.32	0.18 ± 0.41	0.13 ± 0.23	0.01 ± 0.46	-0.02 ± 0.32	0.06 ± 0.15	0.22 ± 0.35

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
1987	-0.68 ± 0.36	-0.35 ± 0.23	-0.27 ± 0.31	-0.41 ± 0.39	-0.61 ± 0.40		
1988	-0.69 ± 0.32	-0.41 ± 0.24	-0.25 ± 0.29	-0.45 ± 0.38	-0.58 ± 0.44		
1989	-0.66 ± 0.30	-0.37 ± 0.22	-0.23 ± 0.27	-0.46 ± 0.36	-0.61 ± 0.43		
1990	-0.61 ± 0.34	-0.36 ± 0.18	-0.11 ± 0.34	-0.42 ± 0.36	-0.55 ± 0.44		
1991	-0.52 ± 0.34	-0.32 ± 0.22	-0.09 ± 0.30	-0.35 ± 0.36	-0.57 ± 0.42		
1992	-0.39 ± 0.31	-0.18 ± 0.25	-0.22 ± 0.37	-0.31 ± 0.35	-0.31 ± 0.52	171	-0.11 ± 0.33
1993	-0.45 ± 0.34	-0.20 ± 0.24	-0.10 ± 0.36	-0.44 ± 0.35	-0.37 ± 0.46	170	-0.18 ± 0.33
1994	-0.34 ± 0.38	-0.23 ± 0.24	0.04 ± 0.38	-0.29 ± 0.40	-0.29 ± 0.52	162	-0.01 ± 0.38
1995	-0.34 ± 0.36	-0.16 ± 0.25	-0.09 ± 0.36	-0.44 ± 0.42	-0.30 ± 0.55	175	-0.11 ± 0.34
1996	-0.40 ± 0.37	-0.07 ± 0.28	-0.22 ± 0.36	-0.55 ± 0.48	-0.31 ± 0.54	187	-0.05 ± 0.33
1997	-0.33 ± 0.34	-0.08 ± 0.26	-0.24 ± 0.32	-0.32 ± 0.49	-0.09 ± 0.54	177	-0.07 ± 0.31
1998	-0.38 ± 0.39	-0.11 ± 0.27	-0.06 ± 0.36	-0.35 ± 0.48	-0.22 ± 0.46	185	0.02 ± 0.39
1999	-0.44 ± 0.35	-0.07 ± 0.23	-0.19 ± 0.44	-0.55 ± 0.51	-0.30 ± 0.53	170	-0.03 ± 0.32
2000	-0.37 ± 0.39	-0.03 ± 0.26	0.13 ± 0.43	-0.50 ± 0.53	-0.06 ± 0.58	171	-0.06 ± 0.37
2001	-0.33 ± 0.40	-0.11 ± 0.28	-0.06 ± 0.39	-0.32 ± 0.48	-0.14 ± 0.52	208	-0.04 ± 0.38
2002	-0.22 ± 0.39	0.00 ± 0.27	-0.14 ± 0.40	-0.34 ± 0.47	-0.05 ± 0.50	196	-0.08 ± 0.35
2003	-0.10 ± 0.38	0.11 ± 0.26	-0.12 ± 0.32	-0.30 ± 0.45	0.01 ± 0.55	135	0.02 ± 0.34
2004	0.00 ± 0.41	0.04 ± 0.26	-0.06 ± 0.36	-0.11 ± 0.49	-0.01 ± 0.51	209	0.00 ± 0.35
2005	0.04 ± 0.35	0.08 ± 0.31	0.01 ± 0.44	-0.01 ± 0.46	0.04 ± 0.51	179	0.07 ± 0.34
2006	0.10 ± 0.40	0.13 ± 0.25	0.07 ± 0.38	-0.10 ± 0.57	0.07 ± 0.57	187	0.04 ± 0.34
2007	0.15 ± 0.36	0.12 ± 0.27	0.04 ± 0.37	0.07 ± 0.50	0.11 ± 0.50	196	0.08 ± 0.36
2008	0.13 ± 0.38	0.13 ± 0.24	0.09 ± 0.36	0.07 ± 0.50	0.05 ± 0.50	182	0.02 ± 0.30
2009	0.21 ± 0.38	0.14 ± 0.26	0.06 ± 0.36	0.13 ± 0.51	0.08 ± 0.55	183	-0.01 ± 0.35
2010	0.22 ± 0.34	0.16 ± 0.27	0.12 ± 0.34	0.23 ± 0.45	0.21 ± 0.50	186	-0.01 ± 0.31
2011	0.38 ± 0.38	0.10 ± 0.28	0.06 ± 0.37	0.36 ± 0.48	0.10 ± 0.53	177	0.03 ± 0.37

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
1987							
1988	176	0.14 ± 0.51					
1989	182	0.28 ± 0.53					
1990	148	0.06 ± 0.50					
1991	174	0.24 ± 0.58					
1992	174	0.11 ± 0.55	13	-0.22 ± 0.36	-0.28 ± 0.55		
1993	170	0.03 ± 0.57	15	-0.14 ± 0.45	-0.35 ± 0.62		
1994	162	0.06 ± 0.52	28	0.01 ± 0.40	-0.06 ± 0.46		
1995	175	0.15 ± 0.63	33	-0.40 ± 0.60	-0.15 ± 0.67		
1996	187	0.08 ± 0.57	27	-0.33 ± 0.54	-0.52 ± 0.61	13	0.04 ± 0.37
1997	177	-0.03 ± 0.69	32	-0.17 ± 0.56	-0.43 ± 0.56	28	0.15 ± 0.39
1998	185	-0.06 ± 0.58	84	-0.22 ± 0.49	-0.12 ± 0.47	32	-0.03 ± 0.51
1999	170	0.06 ± 0.50	170	-0.38 ± 0.44	-0.26 ± 0.58	20	-0.16 ± 0.53
2000	171	-0.02 ± 0.53	171	-0.26 ± 0.49	0.10 ± 0.59	26	-0.07 ± 0.34
2001	208	0.03 ± 0.58	208	-0.32 ± 0.45	-0.10 ± 0.54	45	-0.12 ± 0.48
2002	196	-0.10 ± 0.54	196	-0.26 ± 0.51	-0.12 ± 0.55	182	-0.06 ± 0.40
2003	135	-0.06 ± 0.64	135	-0.11 ± 0.58	-0.13 ± 0.48	135	0.06 ± 0.43
2004	209	0.05 ± 0.61	209	0.08 ± 0.55	-0.10 ± 0.48	209	-0.02 ± 0.42
2005	179	0.06 ± 0.52	179	0.07 ± 0.48	-0.03 ± 0.56	179	-0.02 ± 0.45
2006	187	-0.05 ± 0.56	187	0.10 ± 0.54	0.12 ± 0.51	187	-0.08 ± 0.40
2007	196	0.01 ± 0.59	196	0.06 ± 0.50	0.10 ± 0.49	196	-0.10 ± 0.40
2008	182	0.02 ± 0.55	182	0.18 ± 0.53	0.05 ± 0.49	182	-0.07 ± 0.46
2009	183	-0.08 ± 0.63	183	0.12 ± 0.46	0.16 ± 0.50	183	-0.09 ± 0.40
2010	186	-0.11 ± 0.58	186	0.15 ± 0.49	0.20 ± 0.51	186	-0.03 ± 0.36
2011	177	-0.10 ± 0.53	177	0.25 ± 0.54	0.13 ± 0.52	177	-0.08 ± 0.43

2) 国内若雄牛

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
2013	148	0.47 ± 0.66	0.41 ± 0.40	148	0.90 ± 0.47	0.41 ± 0.57	0.93 ± 0.51	0.79 ± 0.74
2014	162	0.63 ± 0.61	0.44 ± 0.39	162	1.01 ± 0.49	0.48 ± 0.56	0.99 ± 0.52	0.94 ± 0.70
2015	151	0.62 ± 0.64	0.55 ± 0.35	151	1.19 ± 0.41	0.58 ± 0.53	1.20 ± 0.46	1.06 ± 0.62

生年	体型 B						
	胸の幅	体の深さ	鋭角性	尻の角度	後肢側望	蹄の角度	前乳房の付着
2013	0.26 ± 0.27	0.27 ± 0.33	0.15 ± 0.21	-0.10 ± 0.41	-0.07 ± 0.25	0.06 ± 0.15	0.38 ± 0.29
2014	0.25 ± 0.29	0.26 ± 0.36	0.17 ± 0.20	-0.12 ± 0.38	-0.01 ± 0.26	0.08 ± 0.15	0.44 ± 0.31
2015	0.27 ± 0.26	0.30 ± 0.31	0.24 ± 0.19	-0.07 ± 0.42	-0.09 ± 0.24	0.10 ± 0.13	0.51 ± 0.26

生年	体型 B					体型 C	
	後乳房の高さ	後乳房の幅	乳房の懸垂	乳房の深さ	前乳頭の配置	頭 数	後肢後望
2013	0.50 ± 0.33	0.18 ± 0.24	0.07 ± 0.35	0.50 ± 0.40	0.26 ± 0.41	148	0.10 ± 0.29
2014	0.53 ± 0.31	0.18 ± 0.22	0.06 ± 0.31	0.59 ± 0.40	0.20 ± 0.44	162	0.10 ± 0.27
2015	0.71 ± 0.33	0.24 ± 0.21	0.03 ± 0.30	0.62 ± 0.34	0.33 ± 0.44	151	0.16 ± 0.27

生年	体型 D		体型 F			体型 G	
	頭 数	前乳頭の長さ	頭 数	坐骨幅	後乳頭の配置	頭 数	BCS
2013	148	-0.15 ± 0.55	148	0.40 ± 0.43	0.22 ± 0.47	148	-0.03 ± 0.35
2014	162	-0.11 ± 0.54	162	0.39 ± 0.38	0.18 ± 0.47	162	-0.04 ± 0.32
2015	151	-0.14 ± 0.52	151	0.42 ± 0.46	0.19 ± 0.44	151	-0.16 ± 0.31

3) 審査牛

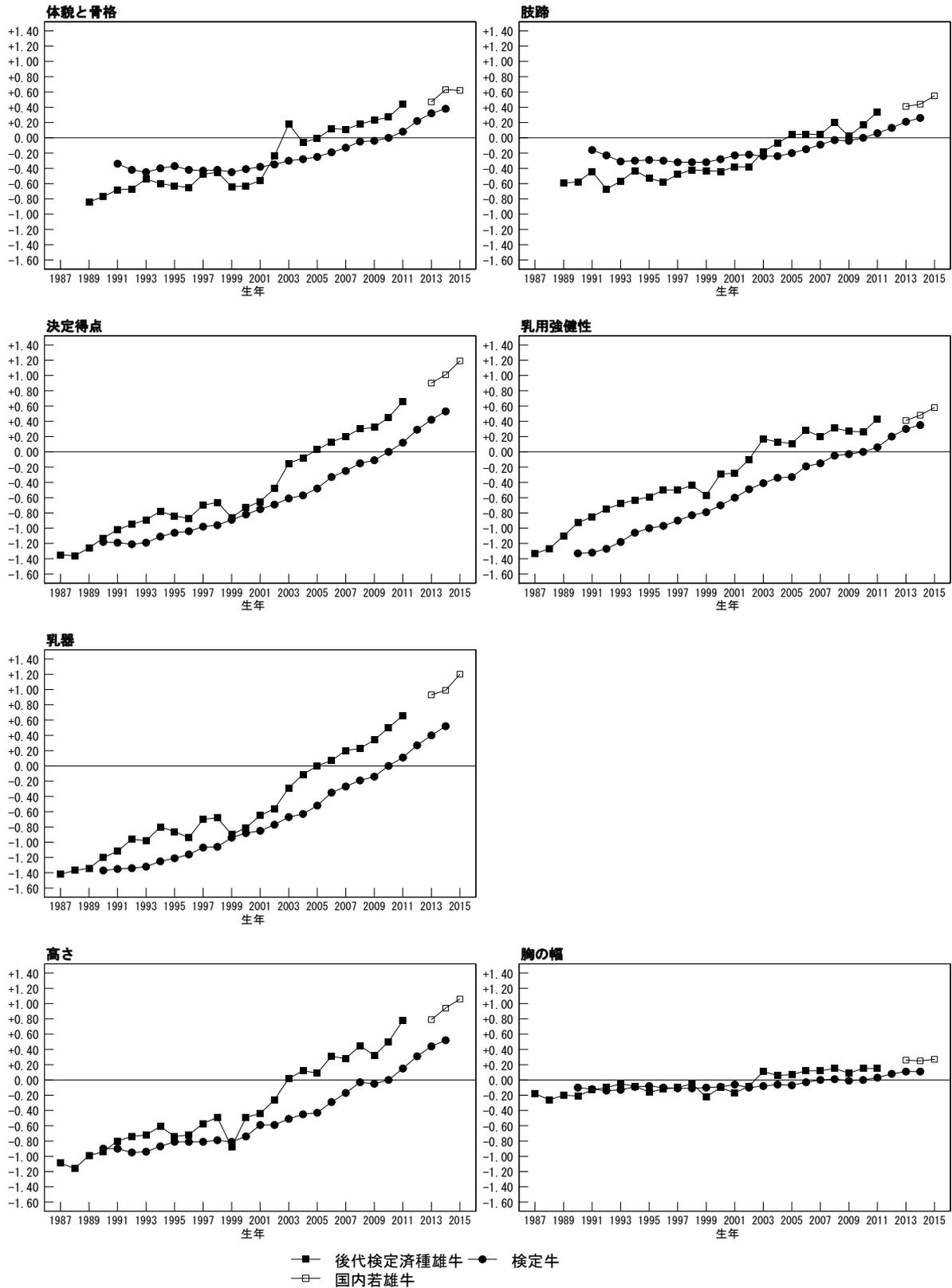
生年	体型 A			体型 B				
	頭数	体貌と骨格	肢蹄	頭数	決定得点	乳用強健性	乳器	高さ
1990				33,478	-1.18 ± 0.42	-1.33 ± 0.51	-1.37 ± 0.36	-0.90 ± 0.66
1991	30,877	-0.34 ± 0.50	-0.16 ± 0.32	39,074	-1.19 ± 0.41	-1.32 ± 0.50	-1.35 ± 0.35	-0.90 ± 0.66
1992	44,832	-0.42 ± 0.49	-0.23 ± 0.34	44,890	-1.21 ± 0.41	-1.27 ± 0.49	-1.34 ± 0.35	-0.95 ± 0.65
1993	46,802	-0.45 ± 0.50	-0.31 ± 0.35	46,802	-1.19 ± 0.41	-1.18 ± 0.50	-1.32 ± 0.35	-0.94 ± 0.64
1994	43,319	-0.40 ± 0.53	-0.30 ± 0.39	43,319	-1.11 ± 0.42	-1.06 ± 0.50	-1.25 ± 0.36	-0.87 ± 0.65
1995	47,575	-0.37 ± 0.56	-0.29 ± 0.39	47,575	-1.06 ± 0.43	-1.00 ± 0.50	-1.21 ± 0.36	-0.81 ± 0.69
1996	48,455	-0.42 ± 0.58	-0.30 ± 0.36	48,455	-1.04 ± 0.43	-0.97 ± 0.52	-1.16 ± 0.37	-0.81 ± 0.70
1997	49,644	-0.43 ± 0.57	-0.32 ± 0.35	49,644	-0.98 ± 0.44	-0.90 ± 0.53	-1.07 ± 0.39	-0.81 ± 0.70
1998	45,002	-0.42 ± 0.57	-0.32 ± 0.35	45,002	-0.96 ± 0.46	-0.83 ± 0.53	-1.06 ± 0.42	-0.79 ± 0.70
1999	43,159	-0.45 ± 0.56	-0.32 ± 0.34	43,159	-0.89 ± 0.45	-0.79 ± 0.53	-0.94 ± 0.42	-0.81 ± 0.69
2000	44,442	-0.41 ± 0.57	-0.28 ± 0.36	44,442	-0.82 ± 0.45	-0.70 ± 0.55	-0.88 ± 0.42	-0.74 ± 0.70
2001	44,977	-0.38 ± 0.58	-0.23 ± 0.35	44,977	-0.75 ± 0.45	-0.60 ± 0.56	-0.85 ± 0.41	-0.59 ± 0.73
2002	46,100	-0.35 ± 0.64	-0.22 ± 0.36	46,100	-0.69 ± 0.50	-0.49 ± 0.58	-0.77 ± 0.46	-0.59 ± 0.73
2003	47,025	-0.30 ± 0.65	-0.24 ± 0.36	47,025	-0.61 ± 0.51	-0.41 ± 0.57	-0.67 ± 0.48	-0.51 ± 0.72
2004	47,239	-0.28 ± 0.67	-0.24 ± 0.37	47,239	-0.57 ± 0.53	-0.34 ± 0.60	-0.63 ± 0.49	-0.45 ± 0.75
2005	47,221	-0.25 ± 0.67	-0.20 ± 0.39	47,221	-0.48 ± 0.54	-0.33 ± 0.61	-0.52 ± 0.50	-0.43 ± 0.75
2006	45,981	-0.19 ± 0.69	-0.15 ± 0.37	45,981	-0.33 ± 0.53	-0.19 ± 0.60	-0.35 ± 0.47	-0.29 ± 0.75
2007	45,375	-0.13 ± 0.66	-0.09 ± 0.35	45,375	-0.25 ± 0.50	-0.15 ± 0.59	-0.27 ± 0.46	-0.17 ± 0.71
2008	48,065	-0.05 ± 0.64	-0.03 ± 0.37	48,065	-0.15 ± 0.51	-0.05 ± 0.58	-0.19 ± 0.49	-0.03 ± 0.72
2009	46,571	-0.04 ± 0.65	-0.04 ± 0.37	46,571	-0.11 ± 0.51	-0.03 ± 0.59	-0.14 ± 0.50	-0.05 ± 0.73
2010 *	45,143	0.00 ± 0.66	0.00 ± 0.37	45,143	0.00 ± 0.52	0.00 ± 0.58	0.00 ± 0.51	0.00 ± 0.72
2011	44,139	0.08 ± 0.73	0.06 ± 0.39	44,139	0.12 ± 0.55	0.06 ± 0.63	0.11 ± 0.51	0.15 ± 0.75
2012	38,508	0.22 ± 0.72	0.13 ± 0.39	38,508	0.29 ± 0.57	0.20 ± 0.65	0.27 ± 0.53	0.31 ± 0.75
2013	34,014	0.32 ± 0.70	0.21 ± 0.38	34,014	0.42 ± 0.56	0.30 ± 0.64	0.40 ± 0.54	0.44 ± 0.73
2014	26,124	0.38 ± 0.70	0.26 ± 0.39	26,124	0.53 ± 0.56	0.35 ± 0.65	0.52 ± 0.55	0.52 ± 0.74

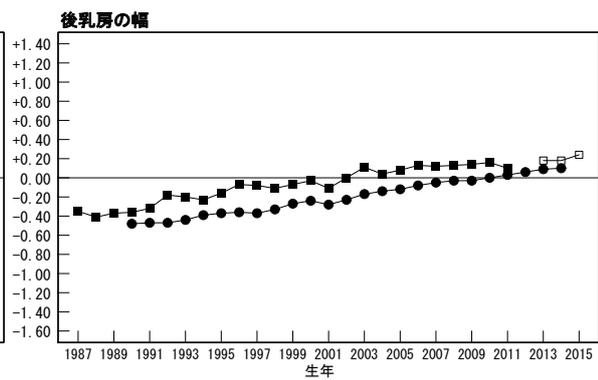
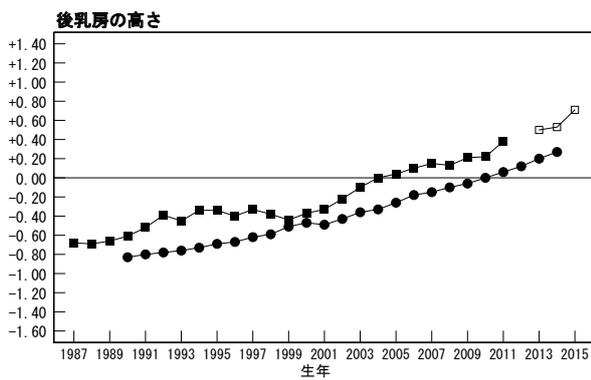
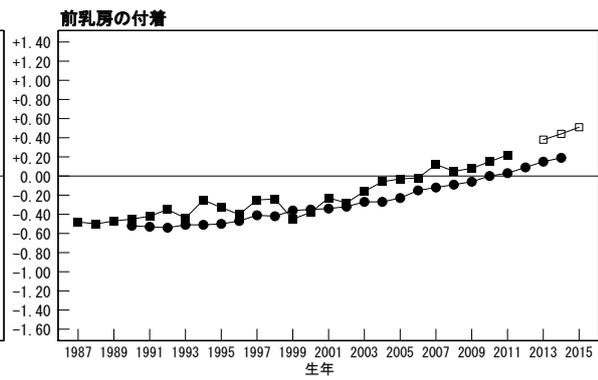
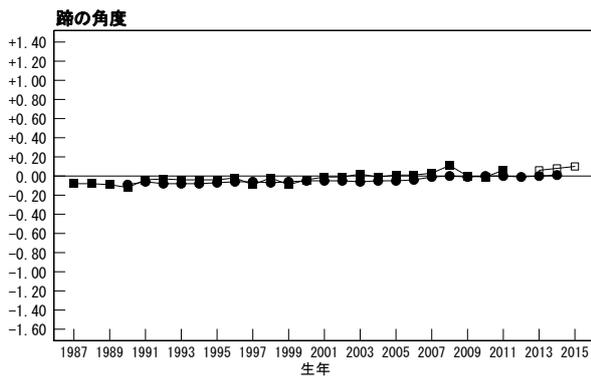
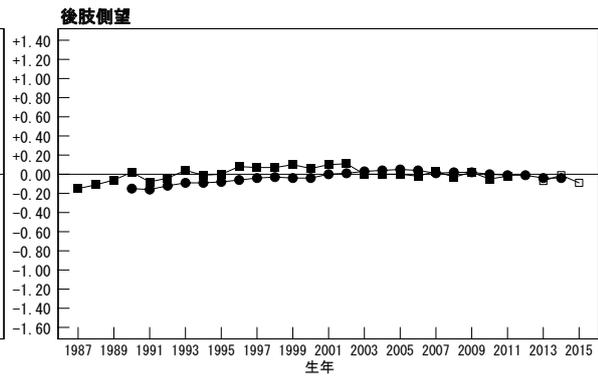
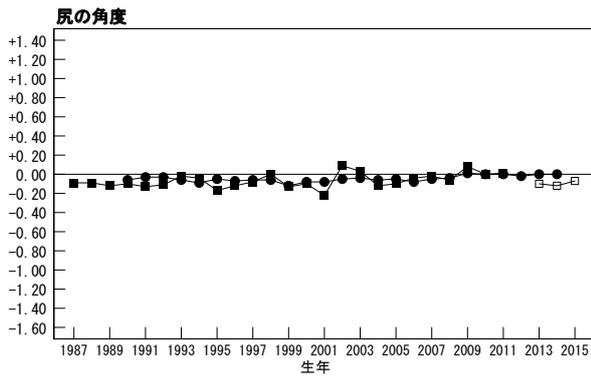
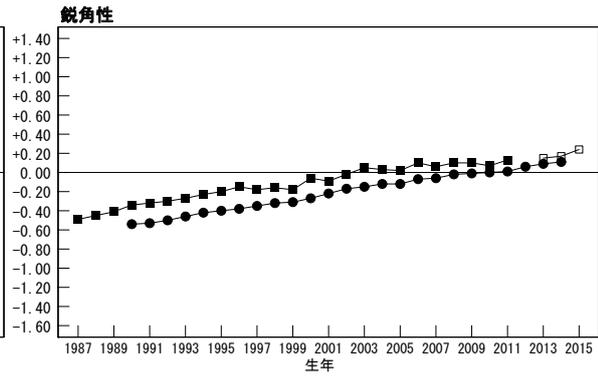
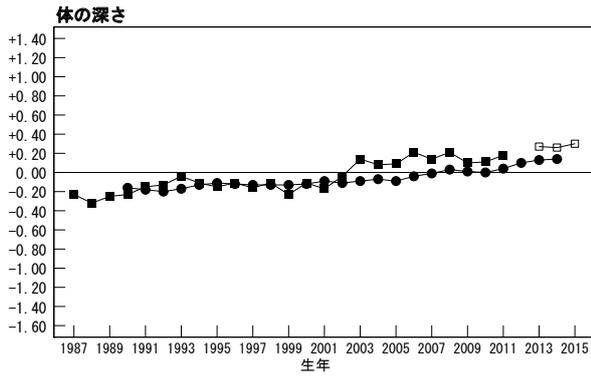
生年	体型 B						
	胸の幅	体の深さ	鋭角性	尻の角度	後肢側望	蹄の角度	前乳房の付着
1990	-0.10 ± 0.24	-0.16 ± 0.30	-0.54 ± 0.16	-0.06 ± 0.31	-0.15 ± 0.23	-0.09 ± 0.12	-0.52 ± 0.21
1991	-0.12 ± 0.24	-0.18 ± 0.31	-0.53 ± 0.16	-0.03 ± 0.32	-0.16 ± 0.24	-0.06 ± 0.13	-0.53 ± 0.20
1992	-0.14 ± 0.23	-0.20 ± 0.30	-0.50 ± 0.16	-0.03 ± 0.32	-0.12 ± 0.24	-0.08 ± 0.13	-0.54 ± 0.20
1993	-0.13 ± 0.23	-0.17 ± 0.31	-0.46 ± 0.16	-0.06 ± 0.33	-0.09 ± 0.23	-0.08 ± 0.14	-0.51 ± 0.20
1994	-0.09 ± 0.24	-0.13 ± 0.31	-0.42 ± 0.16	-0.09 ± 0.33	-0.09 ± 0.24	-0.08 ± 0.14	-0.51 ± 0.22
1995	-0.08 ± 0.25	-0.11 ± 0.32	-0.40 ± 0.16	-0.05 ± 0.36	-0.08 ± 0.23	-0.07 ± 0.14	-0.50 ± 0.22
1996	-0.10 ± 0.26	-0.12 ± 0.33	-0.38 ± 0.17	-0.07 ± 0.37	-0.06 ± 0.24	-0.06 ± 0.14	-0.47 ± 0.23
1997	-0.11 ± 0.27	-0.13 ± 0.34	-0.35 ± 0.18	-0.06 ± 0.36	-0.04 ± 0.22	-0.06 ± 0.13	-0.41 ± 0.24
1998	-0.11 ± 0.27	-0.13 ± 0.34	-0.32 ± 0.18	-0.06 ± 0.36	-0.03 ± 0.21	-0.07 ± 0.13	-0.42 ± 0.25
1999	-0.10 ± 0.25	-0.13 ± 0.32	-0.31 ± 0.19	-0.12 ± 0.37	-0.04 ± 0.21	-0.06 ± 0.12	-0.36 ± 0.27
2000	-0.09 ± 0.26	-0.12 ± 0.33	-0.27 ± 0.20	-0.08 ± 0.39	-0.04 ± 0.21	-0.05 ± 0.12	-0.35 ± 0.26
2001	-0.06 ± 0.27	-0.09 ± 0.34	-0.22 ± 0.20	-0.08 ± 0.38	0.00 ± 0.22	-0.05 ± 0.12	-0.34 ± 0.24
2002	-0.10 ± 0.29	-0.11 ± 0.36	-0.17 ± 0.20	-0.05 ± 0.37	0.01 ± 0.21	-0.05 ± 0.12	-0.32 ± 0.26
2003	-0.08 ± 0.29	-0.09 ± 0.36	-0.15 ± 0.20	-0.04 ± 0.38	0.03 ± 0.21	-0.06 ± 0.12	-0.27 ± 0.27
2004	-0.06 ± 0.29	-0.07 ± 0.36	-0.12 ± 0.22	-0.06 ± 0.38	0.04 ± 0.22	-0.05 ± 0.13	-0.27 ± 0.26
2005	-0.07 ± 0.31	-0.09 ± 0.37	-0.12 ± 0.22	-0.05 ± 0.37	0.05 ± 0.24	-0.05 ± 0.13	-0.23 ± 0.26
2006	-0.03 ± 0.29	-0.04 ± 0.36	-0.07 ± 0.21	-0.08 ± 0.38	0.04 ± 0.24	-0.04 ± 0.12	-0.15 ± 0.26
2007	0.00 ± 0.27	-0.01 ± 0.34	-0.06 ± 0.21	-0.05 ± 0.38	0.01 ± 0.23	-0.01 ± 0.12	-0.12 ± 0.26
2008	0.01 ± 0.26	0.03 ± 0.34	-0.02 ± 0.21	-0.04 ± 0.37	0.02 ± 0.23	0.00 ± 0.12	-0.09 ± 0.27
2009	-0.01 ± 0.27	0.01 ± 0.34	-0.01 ± 0.21	0.01 ± 0.38	0.02 ± 0.23	-0.01 ± 0.12	-0.06 ± 0.27
2010 *	0.00 ± 0.26	0.00 ± 0.33	0.00 ± 0.21	0.00 ± 0.37	0.00 ± 0.22	0.00 ± 0.12	0.00 ± 0.28
2011	0.03 ± 0.28	0.04 ± 0.35	0.01 ± 0.22	0.00 ± 0.38	-0.01 ± 0.23	0.00 ± 0.12	0.03 ± 0.27
2012	0.08 ± 0.28	0.10 ± 0.36	0.06 ± 0.23	-0.02 ± 0.37	-0.01 ± 0.22	-0.01 ± 0.12	0.09 ± 0.28
2013	0.11 ± 0.27	0.13 ± 0.35	0.09 ± 0.23	0.00 ± 0.36	-0.04 ± 0.22	0.00 ± 0.11	0.15 ± 0.29
2014	0.11 ± 0.28	0.14 ± 0.36	0.11 ± 0.23	0.00 ± 0.36	-0.04 ± 0.23	0.01 ± 0.12	0.19 ± 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
1990	-0.83 ± 0.27	-0.48 ± 0.17	-0.32 ± 0.22	-0.40 ± 0.33	-0.75 ± 0.36		
1991	-0.80 ± 0.26	-0.47 ± 0.17	-0.29 ± 0.22	-0.40 ± 0.32	-0.74 ± 0.37		
1992	-0.78 ± 0.26	-0.47 ± 0.16	-0.27 ± 0.23	-0.43 ± 0.32	-0.71 ± 0.38		
1993	-0.76 ± 0.26	-0.44 ± 0.16	-0.26 ± 0.24	-0.45 ± 0.32	-0.69 ± 0.38		
1994	-0.73 ± 0.27	-0.39 ± 0.17	-0.23 ± 0.24	-0.45 ± 0.31	-0.61 ± 0.38	33,628	-0.10 ± 0.23
1995	-0.69 ± 0.28	-0.37 ± 0.17	-0.24 ± 0.25	-0.45 ± 0.30	-0.61 ± 0.39	47,454	-0.14 ± 0.24
1996	-0.67 ± 0.27	-0.36 ± 0.17	-0.24 ± 0.25	-0.45 ± 0.31	-0.59 ± 0.40	48,455	-0.14 ± 0.24
1997	-0.62 ± 0.27	-0.37 ± 0.19	-0.21 ± 0.26	-0.40 ± 0.35	-0.58 ± 0.40	49,644	-0.14 ± 0.23
1998	-0.59 ± 0.28	-0.33 ± 0.19	-0.21 ± 0.26	-0.43 ± 0.39	-0.55 ± 0.41	45,002	-0.12 ± 0.22
1999	-0.51 ± 0.29	-0.27 ± 0.20	-0.18 ± 0.25	-0.40 ± 0.38	-0.48 ± 0.42	43,159	-0.07 ± 0.24
2000	-0.47 ± 0.30	-0.24 ± 0.20	-0.15 ± 0.28	-0.39 ± 0.39	-0.45 ± 0.43	44,442	-0.07 ± 0.24
2001	-0.49 ± 0.29	-0.28 ± 0.21	-0.08 ± 0.30	-0.34 ± 0.39	-0.35 ± 0.44	44,977	-0.04 ± 0.26
2002	-0.43 ± 0.30	-0.23 ± 0.21	-0.11 ± 0.29	-0.34 ± 0.41	-0.27 ± 0.45	46,100	-0.07 ± 0.25
2003	-0.36 ± 0.32	-0.17 ± 0.20	-0.14 ± 0.27	-0.31 ± 0.42	-0.24 ± 0.45	47,025	-0.07 ± 0.24
2004	-0.33 ± 0.32	-0.14 ± 0.20	-0.13 ± 0.26	-0.29 ± 0.42	-0.22 ± 0.43	47,239	-0.04 ± 0.25
2005	-0.26 ± 0.33	-0.12 ± 0.20	-0.06 ± 0.27	-0.25 ± 0.41	-0.20 ± 0.43	47,221	-0.01 ± 0.27
2006	-0.18 ± 0.32	-0.08 ± 0.20	-0.01 ± 0.28	-0.18 ± 0.41	-0.12 ± 0.42	45,981	-0.02 ± 0.25
2007	-0.15 ± 0.32	-0.05 ± 0.19	0.01 ± 0.27	-0.12 ± 0.40	-0.08 ± 0.40	45,375	0.00 ± 0.25
2008	-0.10 ± 0.31	-0.03 ± 0.19	0.03 ± 0.27	-0.07 ± 0.42	-0.06 ± 0.40	48,065	0.04 ± 0.26
2009	-0.06 ± 0.33	-0.03 ± 0.19	0.00 ± 0.27	-0.06 ± 0.42	-0.03 ± 0.41	46,571	0.00 ± 0.26
2010 *	0.00 ± 0.32	0.00 ± 0.19	0.00 ± 0.27	0.00 ± 0.43	0.00 ± 0.41	45,143	0.00 ± 0.26
2011	0.06 ± 0.32	0.03 ± 0.20	0.01 ± 0.28	0.08 ± 0.42	0.03 ± 0.41	44,139	0.02 ± 0.25
2012	0.12 ± 0.33	0.06 ± 0.20	0.07 ± 0.28	0.16 ± 0.42	0.06 ± 0.42	38,508	0.03 ± 0.25
2013	0.20 ± 0.32	0.09 ± 0.21	0.08 ± 0.27	0.23 ± 0.42	0.11 ± 0.40	34,014	0.05 ± 0.24
2014	0.27 ± 0.33	0.10 ± 0.22	0.10 ± 0.27	0.30 ± 0.43	0.11 ± 0.41	26,124	0.06 ± 0.25

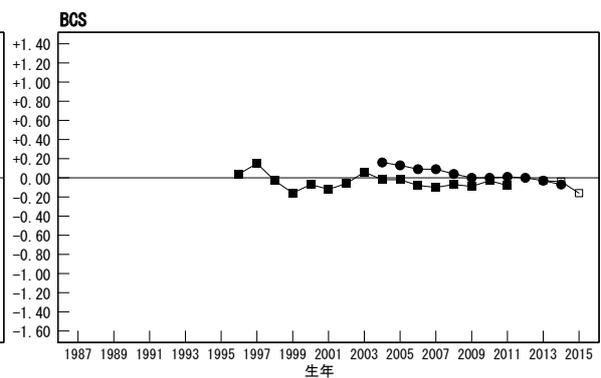
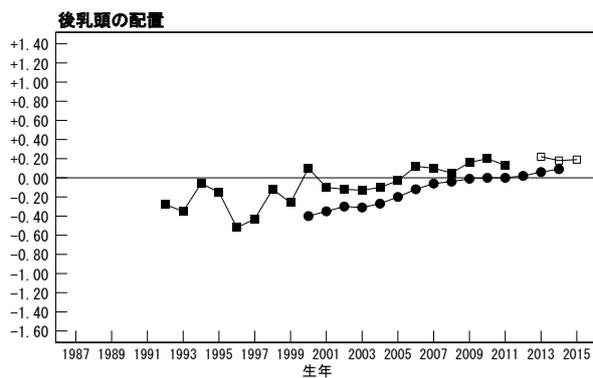
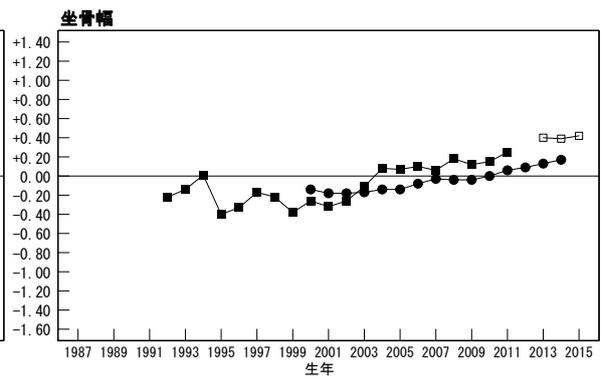
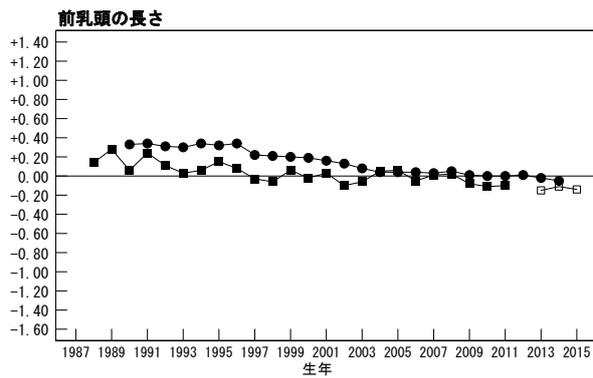
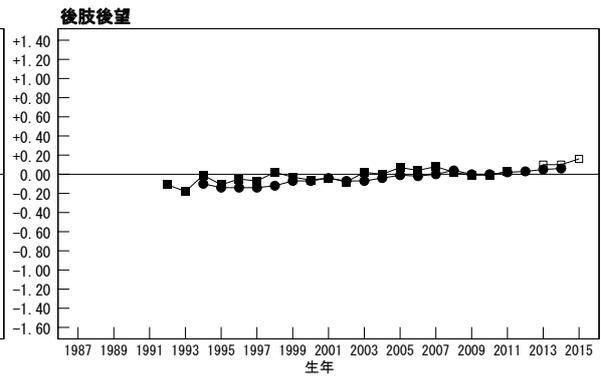
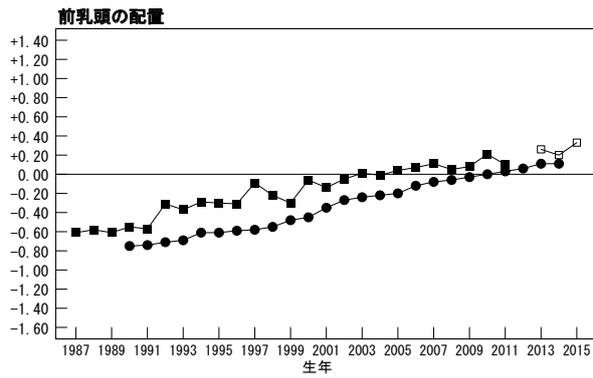
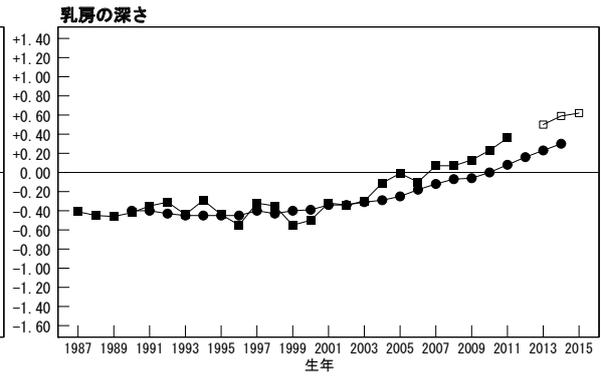
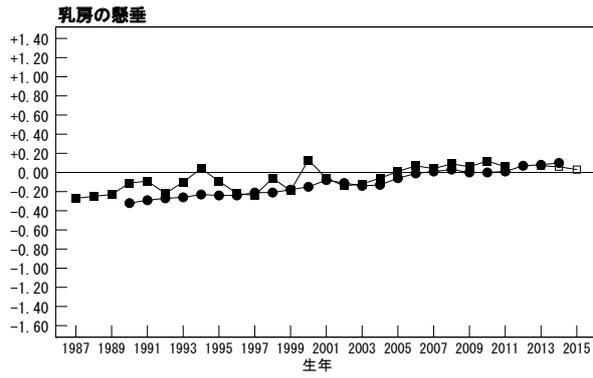
生年	体型 D		体型 F			体型 G	
	頭 数	前乳頭の長さ	頭 数	坐骨幅	後乳頭の配置	頭 数	B C S
1990	26,140	0.33 ± 0.42					
1991	39,037	0.34 ± 0.43					
1992	44,890	0.31 ± 0.42					
1993	46,802	0.30 ± 0.41					
1994	43,319	0.34 ± 0.43					
1995	47,575	0.32 ± 0.44					
1996	48,455	0.34 ± 0.45					
1997	49,644	0.22 ± 0.46					
1998	45,002	0.21 ± 0.49					
1999	43,159	0.20 ± 0.47					
2000	44,442	0.19 ± 0.46	11,696	-0.14 ± 0.36	-0.40 ± 0.43		
2001	44,977	0.16 ± 0.44	39,058	-0.18 ± 0.36	-0.35 ± 0.44		
2002	46,100	0.13 ± 0.45	46,100	-0.18 ± 0.38	-0.30 ± 0.46		
2003	47,025	0.08 ± 0.47	47,025	-0.17 ± 0.39	-0.31 ± 0.43		
2004	47,239	0.04 ± 0.47	47,239	-0.14 ± 0.43	-0.27 ± 0.42	23,854	0.16 ± 0.29
2005	47,221	0.04 ± 0.46	47,221	-0.14 ± 0.42	-0.20 ± 0.41	46,771	0.13 ± 0.31
2006	45,981	0.04 ± 0.45	45,981	-0.08 ± 0.40	-0.12 ± 0.41	45,981	0.09 ± 0.30
2007	45,375	0.03 ± 0.45	45,375	-0.03 ± 0.39	-0.06 ± 0.40	45,375	0.09 ± 0.29
2008	48,065	0.05 ± 0.46	48,065	-0.04 ± 0.38	-0.04 ± 0.39	48,065	0.04 ± 0.28
2009	46,571	0.01 ± 0.46	46,571	-0.04 ± 0.39	-0.01 ± 0.39	46,571	0.00 ± 0.28
2010 *	45,143	0.00 ± 0.48	45,143	0.00 ± 0.39	0.00 ± 0.40	45,143	0.00 ± 0.28
2011	44,139	0.00 ± 0.46	44,139	0.06 ± 0.39	0.00 ± 0.39	44,139	0.01 ± 0.29
2012	38,508	0.01 ± 0.47	38,508	0.09 ± 0.40	0.02 ± 0.39	38,508	0.00 ± 0.29
2013	34,014	-0.02 ± 0.47	34,014	0.13 ± 0.40	0.06 ± 0.39	34,014	-0.03 ± 0.29
2014	26,124	-0.05 ± 0.49	26,124	0.17 ± 0.40	0.09 ± 0.40	26,124	-0.07 ± 0.30

図 III.5 体型形質の遺伝的能力の年次的変化





■ 後代検定済種雄牛 ● 検定牛
 □ 国内若雄牛



■ 後代検定済種雄牛 ● 検定牛
□ 国内若雄牛

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	78,212	-0.89	-0.13	83,263	-0.52	-0.75	-0.29	-0.80	-0.55	-0.61
26	68,642	-0.60	-0.08	75,805	-0.36	-0.50	-0.19	-0.57	-0.37	-0.42
27	87,537	-0.44	-0.07	99,141	-0.27	-0.37	-0.14	-0.44	-0.28	-0.31
28	96,734	-0.28	-0.05	111,790	-0.18	-0.23	-0.09	-0.29	-0.18	-0.20
29	99,080	-0.12	-0.02	117,327	-0.07	-0.11	-0.02	-0.15	-0.09	-0.10
30*	91,384	0.00	0.00	111,310	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	84,661	0.14	0.00	104,225	0.09	0.10	0.05	0.14	0.08	0.09
32	73,766	0.28	0.02	92,353	0.18	0.21	0.09	0.27	0.18	0.19
33	63,184	0.40	0.04	80,218	0.25	0.30	0.13	0.40	0.25	0.28
34	50,607	0.52	0.05	66,417	0.32	0.38	0.15	0.52	0.32	0.36
35	37,945	0.61	0.06	51,450	0.39	0.45	0.18	0.62	0.39	0.44
36	27,948	0.73	0.09	38,910	0.48	0.55	0.23	0.73	0.47	0.53
37	19,796	0.84	0.08	28,318	0.56	0.64	0.28	0.83	0.54	0.60
38 - 39	24,770	0.98	0.10	35,407	0.63	0.71	0.28	0.97	0.63	0.70
40 以上	16,094	1.19	0.10	22,963	0.78	0.86	0.37	1.16	0.80	0.89

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	-0.21	-0.02	-0.06	-0.09	-0.14	0.03	-0.34	0.20	0.15	0.06
26	-0.14	0.00	-0.04	-0.07	-0.11	0.03	-0.22	0.15	0.10	0.05
27	-0.10	-0.01	-0.03	-0.05	-0.09	0.03	-0.16	0.11	0.07	0.04
28	-0.07	-0.01	-0.02	-0.04	-0.06	0.02	-0.10	0.08	0.04	0.04
29	-0.03	0.00	-0.01	-0.02	-0.02	0.01	-0.04	0.04	0.02	0.02
30*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	0.03	0.00	0.02	0.02	0.02	-0.01	0.05	-0.04	-0.01	-0.02
32	0.06	0.01	0.03	0.04	0.04	-0.01	0.09	-0.08	-0.04	-0.04
33	0.08	0.01	0.05	0.06	0.06	-0.02	0.13	-0.12	-0.06	-0.06
34	0.10	0.02	0.07	0.07	0.08	-0.04	0.17	-0.16	-0.07	-0.07
35	0.11	0.02	0.08	0.09	0.11	-0.05	0.21	-0.20	-0.09	-0.09
36	0.14	0.02	0.10	0.10	0.13	-0.06	0.24	-0.26	-0.12	-0.12
37	0.16	0.02	0.12	0.12	0.15	-0.08	0.27	-0.29	-0.14	-0.14
38 - 39	0.17	0.03	0.15	0.13	0.15	-0.11	0.31	-0.36	-0.18	-0.17
40 以上	0.20	0.02	0.17	0.17	0.16	-0.16	0.40	-0.44	-0.26	-0.22

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	75,474	0.05	78,851	-0.10	61,342	-0.74	0.12	47,314	-0.13
26	65,000	0.04	69,565	-0.08	51,319	-0.53	0.11	39,071	-0.10
27	81,777	0.04	89,173	-0.07	62,149	-0.40	0.07	46,938	-0.07
28	89,251	0.02	98,856	-0.04	66,182	-0.26	0.06	49,449	-0.04
29	90,084	0.00	101,648	-0.02	65,246	-0.12	0.03	47,989	-0.02
30*	81,759	0.00	94,203	0.00	56,592	0.00	0.00	41,085	0.00
31	75,029	-0.02	87,454	0.03	49,863	0.13	-0.05	36,021	0.02
32	64,710	-0.04	76,529	0.05	41,913	0.24	-0.08	29,860	0.04
33	54,861	-0.03	65,704	0.08	34,243	0.36	-0.12	24,075	0.05
34	43,402	-0.04	52,925	0.09	25,959	0.47	-0.13	18,015	0.08
35	31,948	-0.06	39,780	0.12	18,185	0.58	-0.19	12,438	0.08
36	23,373	-0.06	29,433	0.14	12,943	0.70	-0.23	8,754	0.12
37	16,298	-0.07	20,885	0.16	8,911	0.80	-0.28	5,971	0.14
38 - 39	20,427	-0.13	26,062	0.19	10,973	0.93	-0.34	7,307	0.18
40 以上	13,244	-0.17	17,001	0.26	6,560	1.16	-0.44	4,176	0.24

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	24,891	0.15	0.43	32,767	0.03	-0.35	0.12	0.26	0.03	-0.01
31-60	62,828	0.07	0.20	77,504	0.06	-0.12	0.17	0.15	-0.03	-0.04
61-90	116,510	0.02	0.08	137,368	0.03	-0.03	0.09	0.05	-0.02	-0.01
91-120*	159,359	0.00	0.00	184,235	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
121-150	146,065	0.01	-0.04	170,264	-0.04	-0.01	-0.10	-0.03	0.01	-0.01
151-180	122,073	-0.01	-0.07	144,874	-0.09	-0.07	-0.17	-0.06	0.02	-0.04
181-210	94,437	-0.06	-0.13	114,791	-0.14	-0.13	-0.21	-0.09	0.01	-0.06
211-240	71,495	-0.11	-0.14	89,761	-0.17	-0.19	-0.25	-0.12	0.02	-0.08
241-270	53,540	-0.14	-0.16	69,562	-0.18	-0.22	-0.27	-0.14	0.03	-0.08
271-300	37,937	-0.19	-0.22	51,529	-0.20	-0.25	-0.30	-0.16	0.05	-0.07
301-330	20,818	-0.22	-0.23	29,853	-0.21	-0.26	-0.33	-0.18	0.05	-0.05
331-365	10,407	-0.21	-0.24	16,389	-0.19	-0.27	-0.34	-0.20	0.09	-0.05

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	0.10	-0.22	0.09	0.13	0.10	0.06	-0.69	0.18	-0.40
31-60	-0.07	0.11	-0.08	0.05	0.06	0.15	0.09	-0.29	0.14	-0.22
61-90	-0.01	0.05	-0.01	0.02	0.03	0.07	0.05	-0.10	0.04	-0.10
91-120*	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
121-150	-0.01	-0.04	-0.01	-0.03	-0.05	-0.06	-0.04	0.06	-0.01	0.09
151-180	-0.04	-0.06	-0.04	-0.04	-0.10	-0.11	-0.06	0.13	-0.01	0.17
181-210	-0.07	-0.10	-0.05	-0.08	-0.11	-0.14	-0.09	0.16	-0.01	0.25
211-240	-0.10	-0.15	-0.06	-0.11	-0.13	-0.18	-0.11	0.21	-0.01	0.31
241-270	-0.13	-0.19	-0.07	-0.14	-0.15	-0.20	-0.13	0.25	-0.01	0.36
271-300	-0.15	-0.24	-0.06	-0.19	-0.17	-0.23	-0.16	0.29	-0.02	0.41
301-330	-0.17	-0.29	-0.05	-0.20	-0.22	-0.25	-0.19	0.32	-0.01	0.44
331-365	-0.18	-0.33	-0.05	-0.20	-0.27	-0.29	-0.23	0.33	-0.03	0.46

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	22,242	0.65	25,647	-0.17	14,355	0.16	-0.68	9,645	0.22
31-60	57,184	0.31	64,338	-0.08	40,591	0.14	-0.37	29,757	-0.04
61-90	105,085	0.10	119,636	-0.02	77,126	0.07	-0.16	60,354	-0.06
91-120*	145,250	0.00	163,148	0.00	106,277	0.00	0.00	80,124	0.00
121-150	132,785	-0.04	149,778	0.00	94,557	-0.07	0.12	70,051	0.05
151-180	110,301	-0.07	125,459	0.00	77,221	-0.12	0.24	56,146	0.13
181-210	84,656	-0.11	97,468	-0.01	57,991	-0.18	0.35	42,040	0.20
211-240	63,372	-0.13	74,215	-0.04	41,822	-0.23	0.43	29,571	0.28
241-270	46,603	-0.16	55,888	-0.05	28,939	-0.27	0.52	19,821	0.36
271-300	32,505	-0.21	39,813	-0.06	18,734	-0.32	0.61	12,006	0.45
301-330	17,834	-0.22	21,796	-0.09	9,378	-0.34	0.71	5,453	0.57
331-365	8,820	-0.22	10,883	-0.12	5,389	-0.39	0.77	3,495	0.70

4. 体細胞スコア

遺伝的能力の推移

過去 25 年間における後代検定済種雄牛、検定牛および直近 4 年間の国内若雄牛の生年毎の遺伝的能力 ((G)EBV) の平均 ±SD を表 III.25、後代検定済種雄牛と検定牛については更にその推移を図 III.6 に示した。

表 III.25 体細胞スコアの遺伝的能力の年次的変化

生年	後代検定済種雄牛		国内若雄牛		検定牛	
	頭数	平均 ±SD	頭数	平均 ±SD	頭数	平均 ±SD
1987	116	2.14 ± 0.32				
1988	173	2.12 ± 0.29				
1989	181	2.12 ± 0.33				
1990	147	2.21 ± 0.34			105,716	2.20 ± 0.24
1991	174	2.09 ± 0.33			107,079	2.18 ± 0.24
1992	173	2.10 ± 0.30			102,534	2.16 ± 0.24
1993	170	2.08 ± 0.31			105,106	2.15 ± 0.23
1994	162	2.16 ± 0.32			104,496	2.15 ± 0.24
1995	175	2.17 ± 0.31			103,465	2.18 ± 0.24
1996	187	2.16 ± 0.35			100,970	2.16 ± 0.23
1997	177	2.18 ± 0.34			99,608	2.14 ± 0.23
1998	185	2.23 ± 0.31			96,649	2.16 ± 0.22
1999	170	2.22 ± 0.31			97,236	2.15 ± 0.21
2000	171	2.26 ± 0.34			103,438	2.16 ± 0.22
2001	208	2.20 ± 0.35			106,894	2.15 ± 0.23
2002	196	2.23 ± 0.30			116,269	2.16 ± 0.21
2003	135	2.31 ± 0.33			123,120	2.17 ± 0.21
2004	209	2.21 ± 0.36			119,794	2.17 ± 0.21
2005	179	2.21 ± 0.36			124,045	2.20 ± 0.22
2006	187	2.21 ± 0.37			122,533	2.20 ± 0.22
2007	196	2.24 ± 0.33			114,984	2.17 ± 0.22
2008	182	2.25 ± 0.31			120,040	2.18 ± 0.22
2009	183	2.24 ± 0.34			125,711	2.20 ± 0.23
2010*	186	2.23 ± 0.36			126,137	2.23 ± 0.23
2011	177	2.15 ± 0.33			122,087	2.19 ± 0.23
2012					124,929	2.17 ± 0.23
2013			148	2.13 ± 0.30	127,483	2.17 ± 0.23
2014			162	2.05 ± 0.29	115,801	2.19 ± 0.25
2015			151	2.05 ± 0.32		

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 2002-2011	検定牛 2005-2014
体細胞スコア	-0.0059	-0.0015

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

図 III.6 体細胞スコアの遺伝的能力の年次的変化

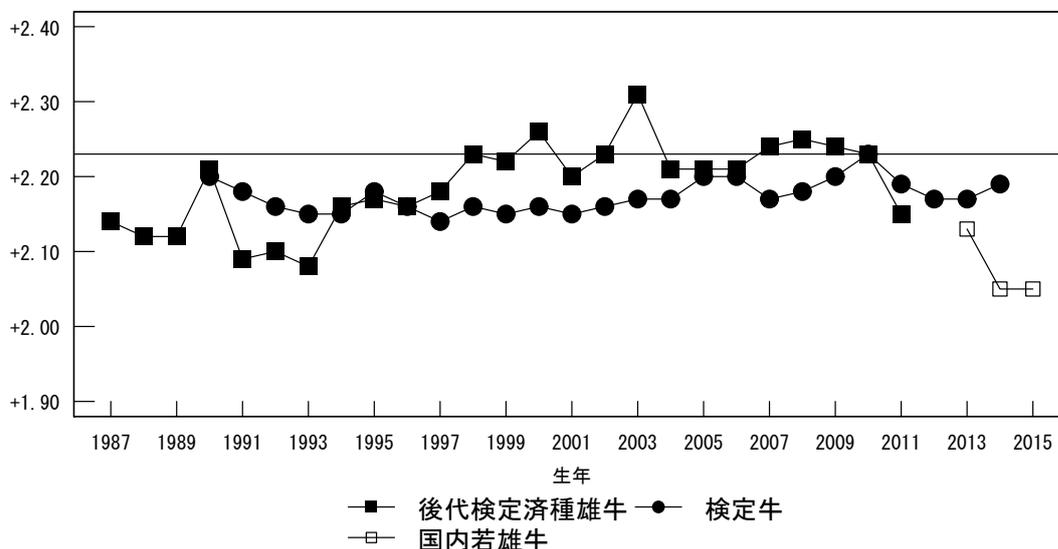


表 III.27 体細胞スコアと在群期間の初産分娩時月齢効果の推定値

月齢	体細胞スコア	月齢	在群期間 (月)
18	-0.136	18-20	-2.12
19	-0.041	21-22	-1.59
20	-0.064	23	-0.98
21	-0.049	24	-0.54
22	-0.041	25	-0.30
23	-0.038	26*	0.00
24	-0.024	27	0.10
25	-0.016	28	0.19
26*	0.000	29	0.49
27	0.015	30	0.69
28	0.037	31	0.89
29	0.059	32	1.16
30	0.081	33	1.57
31	0.102	34	1.86
32	0.105	35	1.84
33	0.121		
34	0.146		
35	0.147		

*は、ベースを表す。

母数効果の推定値

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

表 III.28 在群期間の評価値の表示方法

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

5. 在群期間

種雄牛評価値

在群期間の評価値は、ベース年生まれの雌牛の平均を 100 として、97~103 の数値（小数点以下四捨五入）で表す。102~103 は在群期間が比較的長い、99~101 は普通、97~98 は在群期間が比較的短いことをそれぞれ表す（表 III.28）。2017-8 月評価における種雄牛の評価値の度数分布は表 III.4 に示した。

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

母数効果の推定値

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

6. 泌乳持続性

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

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

遺伝的能力の推移

過去 25 年間における後代検定済種雄牛、検定牛および直近 4 年間の国内若雄牛の生年毎の遺伝的能力 (SBV) の平均 \pm SD を表 III.29 に、後代検定済種雄牛と検定牛についてはその推移を図 III.7 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.30 に最近 10 年間における各一次回帰係数を計算し改良量とした。この値が大きいと直線の傾きが大きく、改良量が大きいいことを意味している。

表 III.29 泌乳持続性の遺伝的能力の年次的変化

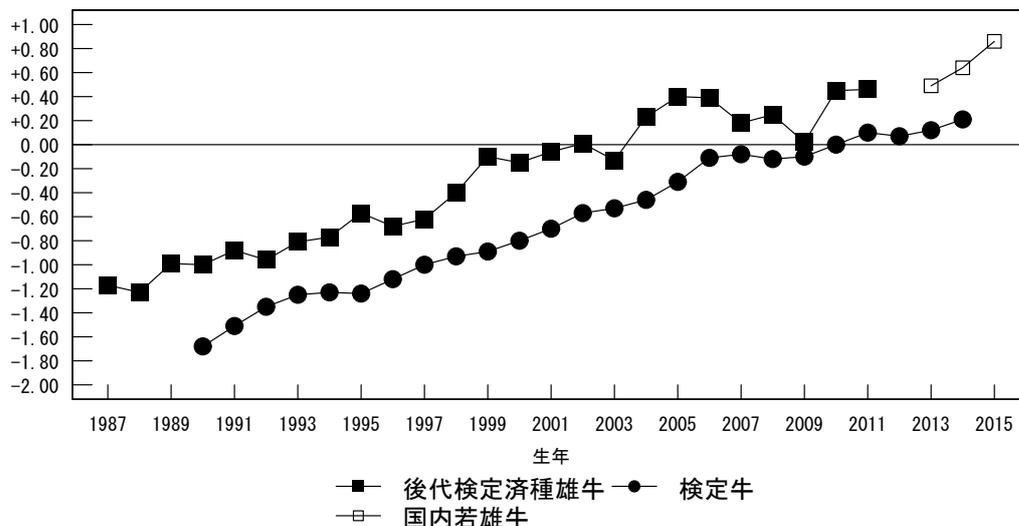
生年	後代検定済種雄牛		国内若雄牛		検定牛	
	頭数	平均 \pm SD	頭数	平均 \pm SD	頭数	平均 \pm SD
1987	118	-1.17 \pm 1.42				
1988	176	-1.23 \pm 1.19				
1989	182	-0.99 \pm 1.12				
1990	148	-1.00 \pm 1.12			134,864	-1.68 \pm 1.07
1991	174	-0.88 \pm 1.13			131,864	-1.51 \pm 1.08
1992	174	-0.96 \pm 1.13			122,826	-1.35 \pm 1.10
1993	170	-0.81 \pm 1.16			121,903	-1.25 \pm 1.10
1994	162	-0.77 \pm 1.10			119,516	-1.23 \pm 1.09
1995	175	-0.57 \pm 1.07			116,483	-1.24 \pm 1.06
1996	187	-0.68 \pm 1.12			113,223	-1.12 \pm 1.07
1997	177	-0.62 \pm 1.07			111,826	-1.00 \pm 1.04
1998	185	-0.40 \pm 1.07			108,169	-0.93 \pm 1.05
1999	170	-0.10 \pm 0.96			108,290	-0.89 \pm 1.02
2000	171	-0.15 \pm 1.02			115,496	-0.80 \pm 1.00
2001	208	-0.06 \pm 1.08			118,795	-0.70 \pm 0.97
2002	196	0.01 \pm 1.03			129,866	-0.57 \pm 0.97
2003	135	-0.13 \pm 1.15			136,072	-0.53 \pm 0.98
2004	209	0.23 \pm 0.97			131,765	-0.46 \pm 1.01
2005	179	0.40 \pm 1.08			134,990	-0.31 \pm 0.99
2006	187	0.39 \pm 1.00			132,330	-0.11 \pm 0.97
2007	196	0.18 \pm 0.96			123,599	-0.08 \pm 0.95
2008	182	0.25 \pm 1.13			129,582	-0.12 \pm 0.96
2009	183	0.02 \pm 1.08			135,665	-0.10 \pm 0.97
2010	186	0.45 \pm 1.07			135,397	0.00 \pm 1.00
2011	177	0.46 \pm 0.92			130,850	0.10 \pm 0.97
2012					133,011	0.07 \pm 0.93
2013			148	0.49 \pm 0.89	134,380	0.12 \pm 0.90
2014			162	0.64 \pm 0.76	125,790	0.21 \pm 0.81
2015			151	0.86 \pm 0.81		

表 III.30 泌乳持続性における年当たり改良量

泌乳持続性	後代検定済牛	検定牛
	2002–2011	2005–2014
	0.039	0.047

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

図 III.7 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



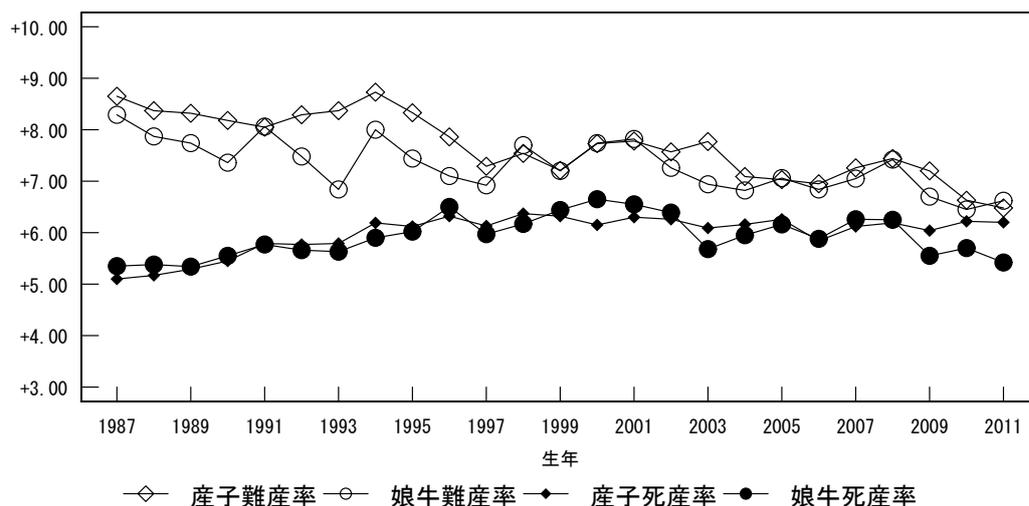
7. 難産率・死産率

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。2017-8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.8 に示した。

図 III.8 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 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	0.05	1月	0.10	0.09	雄・ホルスタイン種*	0.00
21-22	-0.02	2月	0.11	0.08	雌・ホルスタイン種	-0.36
23	-0.01	3月	0.08	0.07	雄・交雑種	-0.56
24	0.01	4月	0.00*	0.04	雌・交雑種	-0.83
25	0.01	5月	-0.05	-0.01		
26*	0.00	6月	-0.08	-0.05		
27	0.00	7月	-0.13	-0.04		
28	0.00	8月	-0.15	-0.05		
29	0.01	9月	-0.14	-0.11		
30	-0.01	10月	-0.11	-0.05		
31	0.02	11月	-0.03	-0.02		
32	0.02	12月	-0.02	0.03		
33	-0.01					
34	0.09					
35	0.00					

*は、ベースを表す。

表 III.32 死産率の母数効果の推定値

	分娩時月齢効果				地域分娩月効果				
	月齢		月齢		月	北海道	都府県		
初産	18-20	0.49	2産	-35	-0.26	1月	0.13	0.03	
	21-22	0.17		36-37	-0.37	2月	0.12	0.00	
	23	0.08		38-39	-0.38	3月	0.06	-0.04	
	24	0.03		40-41	-0.38	4月	0.00*	-0.04	
	25	0.01		42-43	-0.37	5月	0.01	0.03	
	26*	0.00		44-45	-0.36	6月	0.01	0.05	
	27	-0.02		46-47	-0.34	7月	-0.01	0.02	
	28	-0.02		48-49	-0.34	8月	-0.01	0.02	
	29	-0.03		50-	-0.27	9月	-0.01	0.00	
	30	-0.03		3産以降	-45	-0.16	10月	0.02	0.02
	31	-0.06			46-50	-0.36	11月	0.05	0.01
	32	-0.05			51-55	-0.37	12月	0.11	0.03
	33	-0.05			56-60	-0.32			
	34	-0.01			61-65	-0.34			
	35	-0.05			66-	-0.29			

*は、ベースを表す。

8. 気質・搾乳性

牛群管理の面から注目される気質および搾乳性は、1997 - I から血縁を考慮した閾値モデルによる種雄牛評価を開始し、評価値を公表している。

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

種雄牛評価値

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

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

以上のような条件で整理をした結果、2017-8月評価で発表した評価値の度数分布は表III.4に示した通りである。

母数効果の推定値

母数効果の推定値を表III.34に示した。審査時月齢の効果を見ると、月齢が高くなるにしたがい気質は温和となり、搾乳が遅くなる傾向がみられる。また、泌乳ステージ効果では泌乳のピーク付近において、もっとも粗暴／神経質となり、搾乳も遅くなる傾向がうかがえる。なお、一般的には分娩の直後が非常にうるさいものだと思われるが、この結果では分娩後1～30日がもっとも温和であるという結果となっている。原因として、分娩直後に体型審査をした記録が非

常に少なく、結果に反映されにくいということも考えられるが、同時に「分娩直後だからうるさいのだ」という先入観が影響していることも十分に考えられる。

表 III.33 気質・搾乳性の評価値の表示方法

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

表 III.34 気質と搾乳性の母数効果の推定値

審査時月齢効果			泌乳ステージ効果			
月齢	気質	搾乳性	分娩後日数	気質	搾乳性	
20-25	0.03	-0.07	1 - 30	-0.26	-0.15	
26	0.02	-0.06	31 - 60	-0.17	0.00	
27	0.02	-0.04	61 - 90	-0.06	0.04	
28	0.01	-0.03	91 - 120*	0.00	0.00	
29	0.00	-0.02	121 - 150	-0.02	-0.08	
30*	0.00	0.00	151 - 180	-0.03	-0.14	
31	0.01	0.01	181 - 210	-0.05	-0.20	
32	0.01	0.02	211 - 240	-0.05	-0.25	
33	-0.01	0.03	241 - 270	-0.06	-0.31	
34	-0.01	0.05	271 - 300	-0.07	-0.36	
35	-0.01	0.06	301 - 330	-0.10	-0.39	
36	-0.04	0.07	331 - 365	-0.15	-0.46	
37	-0.02	0.09				
38-39	-0.04	0.12				
40 以上	-0.03	0.16				

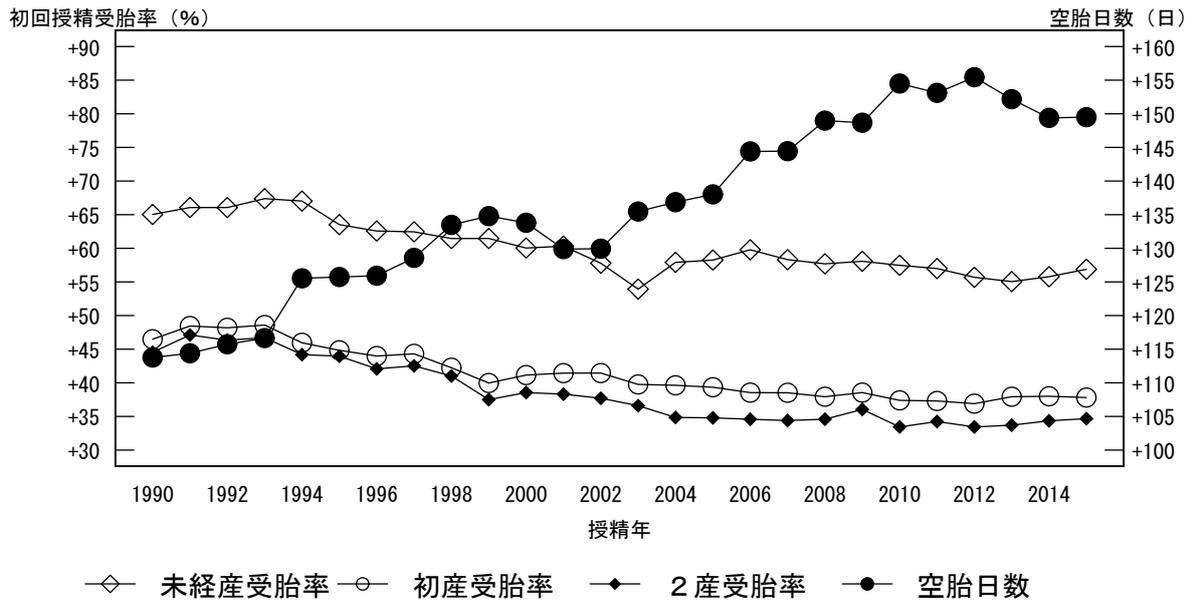
*は、ベースを表す。

9. 繁殖形質

2014-2月から繁殖形質の遺伝評価を開始した。繁殖形質の遺伝ベースは、2010年生まれの雌牛の平均値が未経産娘牛受胎率62%、初産娘牛受胎率42%、2産娘牛受胎率39%および空胎日数138日になるように計算してある。

遺伝評価に用いた各繁殖形質の観測値の推移を図III.9に示した。各受胎率は低下傾向にあり、空胎日数は増加傾向にある。

図 III.9 繁殖形質の観測値の年次的変化



遺伝的能力の推移

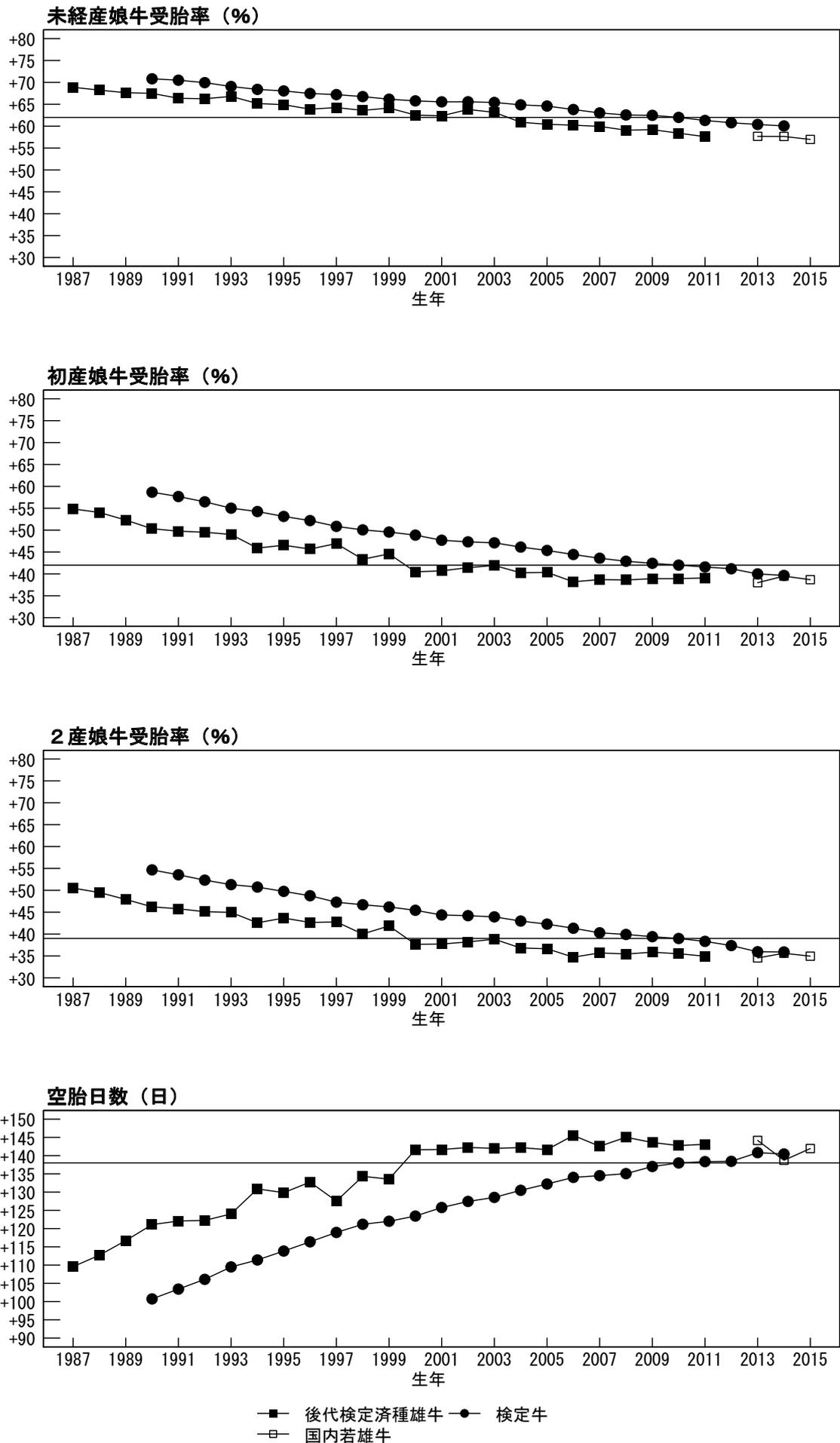
過去25年間における後代検定済種雄牛、検定牛および直近4年間の国内若雄牛の生年毎の遺伝的能力(EBV)の推移を図III.10に示した。更に、遺伝的能力の年当たりの改良量を数値で捉えるために、表III.35に最近10年間における後代検定済種雄牛および検定牛の年当たり改良量を示した。この値は、図III.10を用いて一回帰直線を引いた場合の傾きの値である。従って、この値が大きいと直線の傾きが大きく、遺伝的改良量が大きいかを意味している。

表 III.35 繁殖形質における年当たり改良量

	後代検定済種雄牛 2002-2011	検定牛 2005-2014
未経産娘牛受胎率 (%)	-0.62	-0.49
初産娘牛受胎率 (%)	-0.33	-0.60
2産娘牛受胎率 (%)	-0.36	-0.69
空胎日数 (日)	0.17	0.92

注) 改良量は各年平均値の一回帰係数。

図 III.10 繁殖形質の遺伝的能力の年次的変化



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

過去 25 年間に於ける後代検定済種雄牛、検定牛および直近 4 年間の国内若雄牛の総合指数 (NTP) の年次的変化を表 III.37、図 III.11 に示す。更に、総合指数の年当たりの改良量を数値で捉えるために、表 III.36 に最近 10 年間に於ける各一次回帰係数を計算し改良量とした。この値が大きいと直線の傾きが大きく、改良量が大ききことを意味している。

表 III.36 総合指数における年当たり改良量

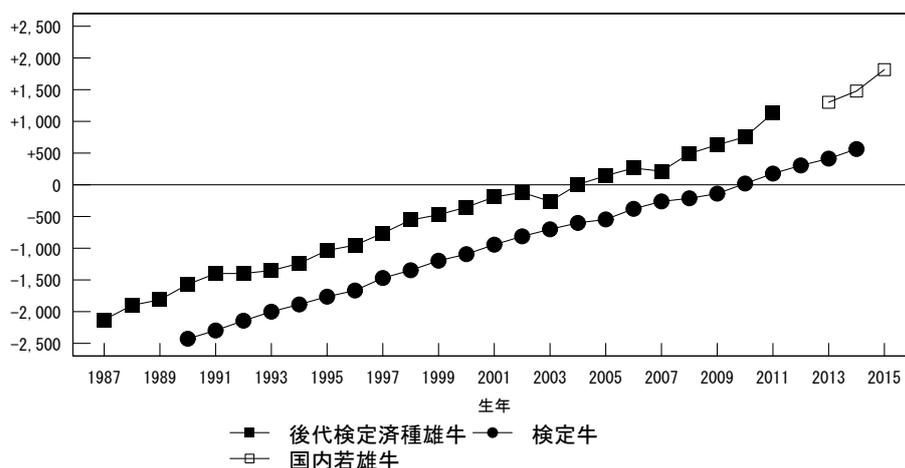
	後代検定済種雄牛 2002-2011	検定牛 2005-2014
総合指数	136.4	119.4

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

表 III.37 総合指数 (NTP) の年次的変化

生年	公後代検定済種雄牛		国内若雄牛		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
1987	118	-2,129±766								
1988	176	-1,900±653								
1989	182	-1,813±623								
1990	148	-1,570±673			10,176	-2,428±724	6,033	-2,303±716	4,138	-2,610±696
1991	174	-1,400±605			30,022	-2,297±718	20,138	-2,189±707	9,884	-2,516±689
1992	174	-1,398±600			43,592	-2,143±703	29,877	-2,041±684	13,715	-2,364±693
1993	170	-1,352±646			45,454	-2,001±677	31,075	-1,917±662	14,379	-2,184±672
1994	162	-1,240±570			41,908	-1,887±666	28,120	-1,813±659	13,788	-2,037±657
1995	175	-1,035±639			45,975	-1,764±661	31,950	-1,707±659	14,025	-1,893±646
1996	187	-952±619			46,484	-1,667±660	32,348	-1,614±656	14,136	-1,788±653
1997	177	-763±615			47,293	-1,470±671	33,299	-1,415±668	13,994	-1,602±657
1998	185	-555±539			42,757	-1,348±667	29,993	-1,297±662	12,764	-1,469±661
1999	170	-473±650			41,118	-1,197±665	28,256	-1,140±657	12,862	-1,322±664
2000	171	-352±574			42,897	-1,094±656	28,579	-1,041±653	14,318	-1,201±651
2001	208	-193±544			44,367	-944±655	29,263	-880±647	15,104	-1,068±651
2002	196	-121±620			45,765	-813±654	28,494	-755±645	17,271	-907±658
2003	135	-261±547			46,769	-702±639	29,629	-646±633	17,140	-799±636
2004	209	4±575			47,040	-601±621	30,624	-549±613	16,416	-699±624
2005	179	143±665			47,032	-546±618	30,636	-513±615	16,396	-607±620
2006	187	264±577			45,827	-379±626	29,975	-337±623	15,852	-459±625
2007	196	214±579			45,220	-262±650	30,490	-221±642	14,730	-348±656
2008	182	492±657			47,882	-213±639	31,928	-180±634	15,954	-281±644
2009	183	630±660			46,391	-139±628	30,294	-107±627	16,097	-199±624
2010*	186	754±650			44,976	20±636	29,484	55±633	15,492	-47±637
2011	177	1,131±616			43,969	177±643	29,240	217±639	14,729	96±644
2012					38,657	305±631	24,966	326±630	13,691	267±632
2013			148	1,301±651	35,050	413±616	23,403	431±618	11,647	376±609
2014			162	1,478±603	31,133	564±622	21,098	577±628	10,035	536±608
2015			151	1,816±669						

図 III.11 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が、遺伝的能力を統計的手法を用いて推定することを遺伝的能力評価と呼んでいる。遺伝的能力評価に用いる統計的手法の中には、非常に専門的な内容が含まれるため、遺伝評価値を利用する側が、その詳細を必ずしも知っておく必要はないが、概略については理解しておくべきであろう。本章では、遺伝的能力評価に用いられる統計的手法についての簡単な解説ならびに評価成績利用の際の留意点についてまとめた。

1. 遺伝的能力評価

BLUP 法

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

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

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

BLUP 法は、サイアーモデル、アニマルモデル、変数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 は以下のようなになる。

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

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 はサイアーモデルと同様である。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。

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

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

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

変量回帰モデル

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

[例題 3]

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

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

以下の変量回帰モデルを仮定する。

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

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

同期グループ、育種価および残差に関する分散のパラメータをそれぞれ、

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

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

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

上記の数学モデル(7)の行列表記は、

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

であり、

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

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

と表される。混合モデル方程式は、

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

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

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

および、

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

の和によって構成される。混合モデル方程式(9)を解くと、

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

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

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

である。

任意の月齢における個体 j の305日乳量の育種価は、 $z \times \hat{a}_j$ である。つまり、24ヵ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ヵ月齢の育種価は、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府県予測値 (BLUP) を予測できる、2) 時系列に対するBLUPの変化を説明できる、3) 時系列が不揃いなデータであっても、それらの平均のみでなく、分散の違いを考慮できるといった点である。また、短所は変量回帰に採用するサブモデルに含まれるパラメータ数に応じて計算量が増加することである。

遺伝ベース

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

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

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

となる。

種雄牛の国際評価値を計算しているインターブルでは、ステップワイズ方式による5年ごとのベース変更を推奨しており、我が国でもその方式を採用している。具体的には、泌乳・体型形質について、2010年から2014年まで2005年生まれの雌牛を遺伝ベースとし、その後の2015年から2019年まで2010年生まれの雌牛を遺伝ベースとする。

信頼度

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

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

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

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

遺伝率 h^2 に対する分散比 α は、

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

である。 ENP_A について、

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

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

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

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

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

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

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

である。 ENP_d は次のように表される。

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

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

信頼幅

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

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

標準化育種価

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

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

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

なお、右辺に任意の数値を加えることによって平均を調整できる。

遺伝能力曲線

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

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

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

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

y_i : 搾乳日 i 日目の遺伝的能力

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

A_i 、 B_i 、 C_i : 搾乳日 i 日目に対する係数

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

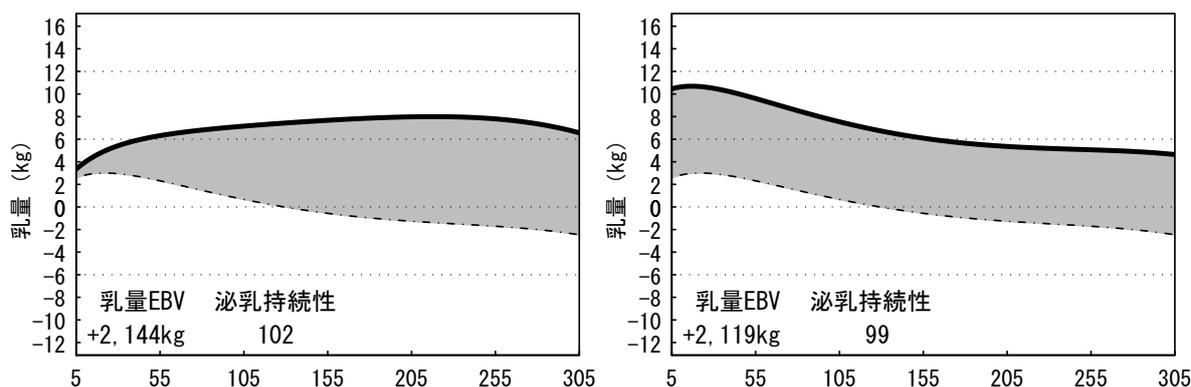


図 IV.1 遺伝的能力曲線のイメージ

2. 評価成績の利用について

EBV および EPA の主な利用法とそのメリット

雌牛の選抜・淘汰および導入

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

種雄牛の選定と交配計画

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

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

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

国産種雄牛生産の効率化

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

より細かな利用について

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

利用上の注意と留意点

評価値の見方と種雄牛の利用について

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

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

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

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

体細胞スコアの評価成績の利用について

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

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

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

在群期間の評価

乳牛の長命性とは、その個体が寿命をまっとうする能力の高さでなく、経済動物としてどのくらい酪農生産に貢献し続けることができるかということを示す。長命性の指標である在群期間は、乳牛が生まれてから淘汰されるまでの期間の長さを月数で表すため、淘汰された後でなければわからない。したがって、実際の在群期間の情報だけを利用して遺伝的能力評価を行った場合、古い種雄牛の遺伝評価値を推定することは可能であるが、現在供用されている種雄牛の娘の多くは現在も群内に留まっており、淘汰されるまでの期間が不明である情報を利用できないため、在群期間の育種価を推定することができない。そこで、娘の在群期間の情報不足を補うために、在群期間との関連があるいくつかの形質の情報、すなわち、在群期間に加え、初産乳量、体細胞スコア、肢蹄、胸の幅、鋭角性、乳房の懸垂、乳房の深さと前乳頭の配置の合計 9 形質を含めた多形質モデルによって評価する。

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

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

泌乳持続性の評価

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

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

難産率・死産率評価成績の利用について

難産や死産は、分娩した母牛にダメージを与え、その後の泌乳成績に悪影響を及ぼし、期待した後継牛を得ることができないなど時間や経費の浪費につながることから、酪農経営にとって重大な関心事項である。難産率・死産率の遺伝的能力評価は、産子の父としての効果（産子難産率、産子死産率）と娘牛の父としての効果（娘牛難産率、娘牛死産率）の 2 種類が公表されている。産子の父としての効果とは、種雄牛 A を交配し受胎した雌牛が分娩する際の産子に対する効果であり、未経産牛や体格の小さな経産牛に交配する際には、産子難産率の低い種雄牛を選定したり、産子の死産を減らすために産子死産率の低い種雄牛を選定することで産子の難産・死産の確率を下げることが期待される。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・搾乳性の遺伝的能力評価を実用化するに当たっては、閾値モデルを採用し血縁を考慮するなど高度な評価方法を取り入れている。しかし、データの収集は聞き取りによるものであり、厳密に客観的な指標によって測定された記録ではないため、得られる評価値の精度

は、他の泌乳・体型形質より劣るものと考えられる。また、遺伝率が比較的 low、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、気質や搾乳性の遺伝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」、「2 経産娘牛受胎率」および、「空胎日数」の 4 形質であり、娘牛受胎率は各産次における初回授精の成否、空胎日数は初産分娩後の空胎日数の記録を用いる。種雄牛の評価値は、本種雄牛の精液を用いて人工授精した時の受胎率を表すのではなく、種雄牛から生まれた娘牛の受胎率（空胎日数）に関する遺伝的能力を表すので注意が必要である。繁殖形質の信頼度は泌乳形質と比べて低く、次回評価において変動しやすい形質である。変動のリスクを避けるために、繁殖性の良い 1 頭の種雄牛に集中するのではなく複数の種雄牛を利用することが望ましい。繁殖性を過度に重視するのではなく、泌乳や体型など改良を希望する形質において同等の能力を有する種雄牛がいた場合に、どちらを使うかを判断する参考情報としての利用が望ましい。

雌牛の評価値の利用について

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

評価値の信頼性の確保について

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

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

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

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

ゲノミック評価成績の利用について

SNP 情報を持つ個体は、若雄牛と未経産牛は 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の選択が早期に判断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 资 料

資料 1 乳用牛評価報告（供給可能種雄牛：総合指数順）2017-8月

順位	略号	名号	総合指数	長命連産効果 (円)	乳代効果 (円)	産乳成分	泌乳形質						
							信頼度(%)	乳量(kg)	乳脂肪(kg)	乳脂肪(%)	無脂固形分(kg)	無脂固形分(%)	
1	JP4H55951	ティユー レデ イスマー ジョージア	G	+2,876	+67,399	+138,129	+2,672	91	+1,332	+67	+0.15	+122	+0.06
2	JP3H55926	ウインガ マー SW ナイグーラ ET	G	+2,836	+97,139	+180,530	+2,813	88	+1,806	+77	+0.07	+168	+0.05
3	N JP3H56191	カト サンダ パート	G	+2,754	+74,075	+127,364	+2,504	88	+1,137	+69	+0.26	+117	+0.15
4	JP5H55552	サンワート スーパー イモーション ET	G	+2,590	+116,214	+141,246	+2,317	89	+1,425	+58	+0.03	+139	+0.04
5	N JP4H56400	ベリツチランド スターン バウエル ET	G	+2,572	+89,655	+104,136	+2,262	83	+881	+75	+0.40	+72	+0.06
6	N JP3H56451	ハインツリ ナツル ホーイ	G	+2,551	+51,599	+94,306	+2,323	87	+725	+70	+0.42	+80	+0.18
7	JP3H55953	レイバ ナイグーラ バリッシュ ET	G	+2,522	+76,176	+116,347	+2,190	87	+1,063	+49	+0.11	+118	+0.21
8	JP3H55839	ティユー ナイト エクリプス ET	G	+2,424	+109,716	+146,929	+2,086	90	+1,568	+30	-0.30	+156	+0.18
9	N JP4H56365	ティユー フェイス ファットホーイ	G	+2,420	+108,116	+86,752	+1,935	86	+669	+61	+0.37	+70	+0.18
10	N JP3H56258	レデ イスマー アドミレーション	G	+2,318	+76,677	+113,152	+2,028	86	+1,132	+56	+0.12	+98	-0.04
11	N JP5H56250	クロケット エーカース M エグザイル	G	+2,261	+48,563	+143,590	+2,401	89	+1,480	+57	0.00	+118	0.00
12	N JP3H56605	ケムア ナスノマン ベーター ET	G	+2,253	+113,163	+105,150	+1,887	85	+1,016	+46	+0.07	+108	+0.09
13	JP3H56137	ケネカランド ベンナー ベル スカイ ET	G	+2,221	+98,880	+124,879	+1,811	88	+1,397	+29	-0.25	+122	0.00
14	JP3H56115	ビュアソウル ロミオ ハーツォ	G	+2,207	+54,780	+92,778	+1,989	88	+758	+37	+0.09	+99	+0.39
15	N JP5H56304	ゴールド N SW ジェラルド ET	G	+2,184	+66,090	+109,512	+1,957	85	+1,048	+51	+0.11	+110	+0.08
16	JP4H54859	モントラップ ゴールドン ホルトン ET	G	+2,151	+60,894	+32,460	+2,034	97	-107	+75	+0.86	+20	+0.31
17	JP2H56211	NLBC バルサ ハーツ	G	+2,146	+60,359	+118,845	+2,213	90	+1,212	+39	-0.07	+120	+0.10
18	JP3H55992	ライツク サン サマー ソニック ET	G	+2,133	+29,799	+102,317	+2,051	89	+987	+53	+0.16	+79	0.00
19	JP5H55879	ヘンカシーン CCM ウィーノ	G	+2,132	+47,920	+129,857	+2,112	90	+1,321	+62	+0.11	+103	-0.07
20	N JP3H56204	サリックス シューリス	G	+2,118	+46,973	+46,598	+1,955	85	+43	+81	+0.87	+33	+0.27
21	N JP2H56641	NLBC スター アッシュン ET	G	+2,079	+67,816	+89,119	+1,528	85	+856	+39	+0.05	+83	+0.10
22	JP5H55723	モン プリク ET	G	+2,040	+36,989	+158,432	+2,462	89	+1,660	+59	-0.04	+134	-0.02
23	JP5H55973	ストレファ エヴァン	G	+2,033	+74,719	+91,950	+1,667	86	+885	+35	0.00	+93	+0.15
24	N JP5H56263	HMU ジュリー オース ホリバー	G	+2,020	+70,115	+143,243	+1,868	82	+1,684	+40	-0.23	+120	-0.23
25	JP5H55782	リバーサイド グレブ ET	G	+1,996	+75,155	+61,989	+1,336	88	+514	+30	+0.13	+55	+0.18
26	JP3H55079	マックスデーリィ ニホロ ET	G	+1,984	+61,166	+62,693	+1,742	91	+450	+45	+0.28	+66	+0.21
27	JP3H55731	ケネカランド プラット ユップ ET	G	+1,929	+49,684	+109,766	+2,176	91	+1,110	+41	-0.03	+110	+0.08
28	N JP3H56376	ティユー ロック キートン ET	G	+1,923	+73,439	+94,050	+1,522	88	+999	+34	-0.04	+90	-0.03
29	JP3H56101	EL ウィールド ヒル	G	+1,874	+94,903	+61,254	+1,312	87	+611	+26	+0.04	+54	+0.01
30	JP5H55389	リバーヒル プラネット シュークリン ET	G	+1,837	+21,751	+96,423	+1,802	89	+935	+26	-0.11	+104	+0.25
31	JP5H55845	ビュアソウル ナイトマリー マークス ET	G	+1,826	+58,451	+93,852	+1,705	91	+892	+40	+0.07	+82	+0.11
32	JP2H56023	NLBC プロードリー リリス	G	+1,812	+35,850	+72,102	+1,634	90	+629	+28	+0.05	+76	+0.23
33	JP5H55329	イーグレット PN ラストヨー ET	G	+1,790	+61,859	+91,143	+1,700	89	+856	+35	+0.01	+92	+0.19
34	N JP4H56078	サクランド ロツテル ヒラリー ET	G	+1,730	+98,260	+140,616	+1,378	87	+1,684	+40	-0.24	+124	-0.28
35	JP4H55789	ケネカランド テンブ トレス プレイン	G	+1,715	+55,039	+92,293	+1,620	91	+901	+34	-0.01	+90	+0.13
37	JP3H55056	モニングビュー SHTL ソラリス ET	G	+1,699	+100,922	+110,519	+1,382	96	+1,287	+24	-0.25	+103	-0.09
38	JP3H55888	ティユー プレザー ベーム ET	G	+1,654	+38,045	+51,062	+1,191	91	+391	+29	+0.15	+49	+0.19
39	JP3H55978	プレイン ミッチー プラックヒル ET	G	+1,646	+48,955	+67,424	+1,233	87	+650	+32	+0.09	+45	+0.02
40	JP4H56017	グリーハイブ ロッドスター ET	G	+1,631	+56,258	+97,945	+1,588	91	+1,035	+34	-0.05	+92	-0.01
41	JP4H55358	TLM デコロツク シグナル	G	+1,606	+35,592	+96,507	+1,812	85	+915	+43	+0.05	+98	+0.14
42	JP3H55626	ジエナイド オマン ルビナス ET	G	+1,604	+66,910	+85,324	+1,279	92	+913	+19	-0.15	+80	+0.07
43	JP3H54722	SP プラントイ バクスター ET	G	+1,594	+64,959	+45,287	+1,528	97	+175	+46	+0.42	+47	+0.33
44	JP5H55816	ヘンカシーン スーパー レジエント	G	+1,571	+63,210	+113,756	+1,391	90	+1,343	+20	-0.31	+104	-0.08
45	N JP3H56321	JC サンライズ バンビータ	G	+1,569	+39,810	+61,381	+1,107	86	+588	+30	+0.07	+57	+0.04
46	JP4H55867	NLBC マンアツド ファルサー	G	+1,566	+62,020	+23,444	+1,111	88	+61	+21	+0.18	+31	+0.29
47	JP3H55604	モニングビュー オマン シュール ET	G	+1,562	+91,833	+60,496	+1,125	87	+587	+22	+0.03	+57	+0.06
48	JP3H55177	エンデバ コスモ キヤクサー ET	G	+1,558	+32,073	+133,480	+1,799	93	+1,411	+56	+0.01	+118	-0.09
49	JP3H55046	オムラ スイティー ヤルジヤン ET	G	+1,545	-991	+3,800	+1,304	94	-322	+44	+0.64	+2	+0.34
50	JP5H55983	イハート エステローター ET	G	+1,534	+81,598	+42,865	+985	85	+335	+19	+0.06	+54	+0.21

- 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) 白血球粘着性欠如症(BL)、複合脊椎形成不全症(CV)、ブラキスパイナ(BY)、及び牛コレステロール代謝異常症(GD)については、掲載牛全頭陰性。
- 注6) 公表基準を満たさない場合、産子難産率は予測値を記載し、信頼度は計算されないため空白。
- 注7) 表中の各成分は、重み付け後の数値を表示している(産乳成分の重み=7.0、耐久性成分の重み=1.8、疾病繁殖成分の重み=1.2)。このため、総合指数は、産乳成分 + 耐久性成分 + 疾病繁殖成分 により計算される。
- 注8) 娘牛受胎率は、初産娘牛受胎率である。

平成 29 年 8 月 22 日 NO.1

乳蛋白質 (kg)	耐久 性 成分	体形形質				疾病 繁殖 成分	体細胞 スコア	在群期間		泌乳持続性 信頼 度(%)	産子難産率		産子死産率		娘牛受胎率		空胎日数 信頼 度(%) (日)					
		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(%)						
+53	+0.11	+346	82	+1.08	+0.46	+1.02	+0.83	+0.99	-142	2.40	66	100	86	+0.72	6	63	6	60	35	69	161	
+53	-0.04	+104	76	+0.41	+0.54	-0.35	+0.22	+0.26	-81	2.41	56	101	82	-0.02	6	57	6	56	38	65	147	
+47	+0.10	+347	80	+1.47	+1.68	+0.75	+1.18	+1.11	-97	2.30	64	100	74	+2.37	6	61	6	56	31	64	162	
+46	+0.01	+270	80	+0.71	-0.06	+0.64	+0.59	+0.84	+3	1.72	63	102	85	+1.62	88	6	98	7	59	35	67	159
+37	+0.09	+328	72	+1.28	+1.53	+0.33	+1.20	+0.99	-18	2.14	54	102	67	+0.01	6	52	7	52	38	60	144	
+41	+0.20	+386	78	+1.58	+1.13	+0.69	+1.36	+1.50	-158	2.69	61	99	73	+0.21	6	62	7	56	35	63	153	
+46	+0.13	+287	76	+0.98	+0.51	+0.12	+0.49	+1.44	+45	1.83	59	100	80	+1.06	6	57	7	54	34	64	146	
+51	+0.02	+232	78	+0.97	+0.48	+0.29	+0.32	+1.09	+106	1.47	60	103	85	-0.64	7	58	6	56	44	67	140	
+33	+0.12	+395	76	+1.00	+1.05	+0.36	-0.09	+0.99	+90	2.03	57	102	71	+0.82	6	55	6	54	42	62	131	
+38	+0.02	+262	77	+0.78	+0.65	+0.34	+0.26	+0.78	+28	2.32	60	101	71	+0.79	6	57	6	54	45	62	133	
+49	0.00	-66	80	+0.14	+0.88	+0.21	+0.55	-0.16	-74	2.20	63	99	75	+1.04	6	63	7	55	35	64	156	
+38	+0.07	+328	74	+1.49	+1.34	+0.56	+1.04	+1.27	+38	1.85	53	103	66	+0.33	6	56	5	49	38	59	144	
+43	-0.03	+444	81	+1.45	+0.71	+1.37	+0.74	+1.22	-34	2.18	64	101	80	+1.46	7	55	5	56	36	67	151	
+45	+0.21	+263	79	+0.67	+0.24	+0.62	+0.28	+0.77	-45	2.56	62	101	79	+1.66	6	55	6	56	42	65	142	
+38	+0.04	+155	76	+0.95	+0.36	+0.24	+1.29	+0.96	+72	1.94	57	100	69	+1.36	5	58	6	52	41	61	139	
+30	+0.37	+163	94	+0.40	+0.27	+0.06	+0.07	+0.58	-46	2.69	86	101	94	-0.03	55	11	97	6	80	41	86	132
+51	+0.13	+81	80	+0.19	-0.49	-0.06	-0.60	+0.52	-148	2.13	60	101	84	-0.20	6	49	5	54	28	64	167	
+40	+0.09	+256	81	+0.83	+0.60	+0.39	+1.21	+0.84	-174	2.64	63	99	83	-0.20	7	58	7	57	34	67	156	
+38	-0.04	+99	81	+1.09	+1.98	+0.60	+1.32	+0.41	-79	2.49	64	100	83	+1.84	7	61	7	57	37	67	151	
+25	+0.26	+178	74	+0.92	+1.01	+0.41	+1.30	+0.86	-15	2.13	56	100	70	-0.21	7	54	7	53	37	62	143	
+30	+0.01	+491	76	+1.92	+2.33	+0.67	+1.81	+1.65	+60	2.12	56	101	68	+1.23	6	54	6	54	40	62	135	
+50	-0.03	-165	80	-0.34	-0.28	-0.75	-0.24	+0.18	-257	2.87	64	100	85	+2.32	8	57	6	59	28	68	173	
+36	+0.07	+281	78	+1.00	+0.51	+0.77	+0.20	+0.89	+85	2.26	60	101	77	+1.95	6	54	6	57	43	66	129	
+40	-0.15	+53	71	+0.30	+0.24	+0.58	+0.50	+0.16	+99	1.60	52	101	67	+0.70	5	55	6	50	42	59	142	
+28	+0.12	+493	77	+1.59	+1.59	+1.23	+0.97	+1.24	+167	1.94	60	101	84	+1.14	7	77	6	56	46	65	121	
+34	+0.20	+120	83	+0.68	+0.63	+0.21	-0.10	+0.67	+122	1.91	68	100	89	+0.60	94	4	99	6	62	47	70	128
+49	+0.14	-82	83	-0.38	-0.29	+0.01	-0.17	-0.25	-165	2.59	67	101	88	+0.95	58	5	86	6	61	35	70	160
+32	-0.01	+366	81	+1.64	+1.50	+0.45	+1.28	+1.55	+35	1.77	62	102	74	+0.59	6	63	7	54	36	64	148	
+29	+0.11	+426	80	+0.73	-0.63	+0.77	-0.63	+1.34	+136	1.59	63	103	78	+1.05	6	59	6	56	41	65	137	
+44	+0.15	+72	68	+1.12	+1.29	-0.22	+1.66	+1.04	-37	2.11	49	99	85	-0.36	7	69	6	57	39	66	147	
+35	+0.06	+94	81	+0.18	+0.42	+0.15	+0.51	+0.01	+27	2.16	65	101	85	-0.34	6	54	6	57	42	68	134	
+38	+0.18	+195	81	+1.03	+0.92	+0.62	+1.31	+0.79	-17	1.96	63	100	85	+0.62	37	5	82	7	56	35	67	152
+37	+0.08	+57	79	+0.60	+0.77	+0.16	+0.27	+0.61	+33	2.22	61	100	86	+0.43	85	6	93	7	57	40	66	134
+25	-0.27	+310	77	+0.79	+0.03	+0.59	+0.20	+0.91	+42	1.63	61	102	72	+0.03	7	59	6	56	37	65	149	
+35	+0.05	-56	83	-0.47	-1.49	-0.35	-0.80	+0.02	+151	1.45	67	101	85	+0.63	6	59	6	60	43	69	137	
+28	+0.21	+424	80	+1.52	+1.64	+0.42	+1.73	+1.05	-17	2.01	62	100	87	+0.87	87	13	99	8	57	36	66	151
+32	-0.09	+233	86	+0.90	+0.47	+0.66	+0.45	+0.93	+84	1.50	70	102	92	+1.58	96	7	99	6	69	36	75	151
+24	+0.14	+463	83	+1.90	+2.03	+0.93	+2.01	+1.41	0	1.89	67	100	85	-0.36	6	63	6	61	37	69	147	
+24	+0.04	+331	80	+0.99	+0.82	+0.24	+0.58	+1.12	+82	1.58	62	101	79	+0.78	6	57	6	56	36	65	146	
+34	0.00	+246	83	+0.36	-0.58	-0.71	-0.14	+1.38	-203	2.63	64	101	85	+1.87	6	60	6	57	30	67	169	
+37	+0.07	-121	72	-0.49	-0.83	-0.20	-0.39	-0.36	-85	2.14	56	99	81	+0.29	42	6	87	6	54	39	63	157
+31	+0.03	+234	83	+0.54	+0.04	+0.23	+0.10	+0.82	+91	2.05	67	101	89	+0.78	86	4	96	7	60	42	70	130
+27	+0.23	+79	94	+0.52	-0.04	+0.19	-0.22	+0.72	-13	2.45	86	102	95	+0.95	86	8	99	6	87	36	91	137
+34	-0.09	+144	80	+0.84	+0.64	+0.32	+1.01	+0.76	+36	1.93	64	101	84	+0.64	7	59	7	57	39	67	143	
+21	+0.02	+633	80	+2.15	+2.17	+1.49	+2.07	+1.98	-171	2.36	62	100	74	+0.88	6	60	6	56	27	64	168	
+25	+0.24	+266	78	+0.81	-0.77	+0.31	-0.01	+1.36	+189	1.89	60	102	85	+1.23	56	7	92	9	56	46	65	119
+25	+0.08	+343	75	+1.09	+0.97	+0.70	+0.33	+0.74	+94	2.07	55	102	82	+1.37	61	5	91	7	54	43	64	131
+31	-0.14	-200	84	-0.13	+0.40	-0.70	+1.10	-0.06	-41	2.08	70	99	91	+0.01	92	8	98	6	66	36	72	150
+21	+0.35	+312	83	+1.53	+1.88	+0.68	+2.09	+0.98	-71	2.41	67	99	89	-0.33	85	10	99	7	65	37	71	144
+22	+0.14	+402	75	+1.23	+1.15	+0.63	+0.54	+1.37	+147	1.43	59	101	79	+0.26	8	54	7	56	40	64	137	

資料 1 乳用牛評価報告（供給可能種雄牛：総合指数順）2017-8月

順位	略号	名号	総合指数	長命連産効果 (円)	乳代効果 (円)	産乳成分	泌乳形質						
							信頼度(%)	乳量 (kg)	乳脂肪 (kg)	(%)	無脂固形分 (kg)	(%)	
51	JP5H55084	オムラ スイト エテ イー ET	G	+1,530	+11,558	+109,335	+1,658	90	+1,157	+32	-0.07	+89	0.00
52	JP5H54423	WHG パーレッツ ジヤムナ ET	G	+1,518	+28,020	+53,377	+1,398	98	+352	+53	+0.41	+40	+0.09
53	JP5H55912	グリンパレー スーパー マンティイ ET	G	+1,513	+38,338	+46,939	+1,080	91	+353	+35	+0.23	+48	+0.10
54	JP3H55560	クロケツトエーカス FV エレベーション ET	G	+1,499	+73,173	+18,499	+985	91	+11	+12	+0.12	+33	+0.35
55	JP3H55182	ミューラル カイト ショツテル プラネット ハスキー ET	G	+1,493	+70,667	+115,730	+1,016	92	+1,458	-2	-0.53	+124	-0.07
56	JP5H55950	ティユー レディスマー ジェイト ET	G	+1,446	+84,256	+100,573	+1,317	89	+1,105	+31	-0.11	+97	-0.05
57	JP3H55747	JC レジエント パンビ	G	+1,361	+68,777	+66,228	+862	90	+782	-6	-0.37	+84	+0.13
58	JP4H55295	ウチ ロミオ OB プラント	G	+1,343	+55,059	+93,361	+1,302	91	+1,043	+23	-0.20	+105	+0.01
59	JP3H55468	WHG プルスト エトロ ET	G	+1,339	+17,514	+123,493	+1,472	89	+1,387	+42	-0.12	+111	-0.14
60	JP3H56285	グロリーランド リュ ET	G	+1,332	+87,988	+29,080	+721	87	+137	+42	+0.43	+12	-0.01
61	JP3H55675	クリテニスル スーパー ゴールド テンジヤス	G	+1,318	+45,919	+102,302	+981	89	+1,276	+21	-0.28	+80	-0.23
62	JP4H54802	ゴールドンビュー カリブソ シルキア	G	+1,317	+24,950	+109,524	+1,312	96	+1,281	+26	-0.23	+100	-0.12
63	JP5H55477	J リード マイ ヒーロー フタコ	G	+1,299	+45,417	+72,544	+1,162	90	+810	+20	-0.08	+53	-0.07
64	JP4H55624	サニウエイ ネリー モード マカロン	G	+1,277	+54,612	+94,211	+1,112	89	+1,069	+28	-0.11	+78	-0.12
65	JP5H54028	トツガン オブ クレイタス ET	G	+1,257	+91,378	+47,114	+990	99	+398	+24	+0.08	+49	+0.14
66	JP4H53508	ストレファ ミラクル ジヤステイス ET	G	+1,219	+69,457	+35,406	+815	99	+449	-7	-0.25	+44	+0.04
67	JP5H55672	ティーウエーブ SC ルレット ET	G	+1,167	+57,540	+99,018	+802	90	+1,193	+6	-0.38	+91	-0.02
68	JP3H55015	インドレス ハット LL	G	+962	+16,537	+29,614	+911	93	+227	+30	+0.23	+16	-0.03
69	JP3H54936	ハビイースト テンブ スプリム	G	+898	+26,610	+29,156	+704	95	+273	-1	-0.12	+42	+0.19
70	JP4H53351	ライフストック モンブラン	G	+599	+23,115	+118,808	+559	99	+1,652	-9	-0.68	+116	-0.27
71	JP3H53998	ジレット ティウエーブ スプラッシュ ET	G	+567	+34,672	+47,940	+290	99	+767	+9	-0.21	+22	-0.45

- 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) 白血球粘着性欠如症(BL)、複合脊椎形成不全症(CV)、ブラキスピナ(BY)、及び牛コレステロール代謝異常症(CD)については、掲載牛全頭陰性。
 注6) 公表基準を満たさない場合、産子難産率は予測値を記載し、信頼度は計算されないため空白。
 注7) 表中の各成分は、重み付け後の数値を表示している(産乳成分の重み=7.0、耐久性成分の重み=1.8、疾病繁殖成分の重み=1.2)。このため、総合指数は、産乳成分 + 耐久性成分 + 疾病繁殖成分 により計算される。
 注8) 娘牛受胎率は、初産娘牛受胎率である。

平成 29 年 8 月 22 日 NO.2

乳蛋白質 (kg)	耐久 性 成分 (%)	体型形質							疾病 繁殖 成分	体細胞 スコア	在群期間		泌乳持続性		産子難産率		産子死産率		娘牛受胎率		空胎日数	
		信頼 度(%)	決定 得点	体貌と 骨格	肢蹄	乳用 強健性	乳器	信頼 度(%)			信頼 度(%)											
+37	+0.01	-156	80	+0.25	+0.99	-0.08	+0.31	-0.27	+28	1.90	64	98	86	-0.57	67	6	92	6	60	37	67	141
+20	+0.09	+201	93	+0.81	+0.36	+0.40	+1.07	+0.75	-81	2.06	86	100	97	+0.34	74	7	94	5	82	30	90	159
+18	+0.07	+316	82	+0.84	+0.11	+0.76	+1.39	+0.88	+117	1.94	66	100	85	+0.85	6	61	7	61	43	69	129	
+25	+0.27	+270	82	+0.92	+0.91	+0.52	+0.46	+0.75	+244	1.71	66	102	87	+0.51	68	5	95	7	57	50	68	112
+32	-0.12	+430	84	+1.40	+1.13	+0.56	+0.74	+1.38	+47	1.78	69	102	90	+0.73	62	6	91	5	61	37	70	146
+27	-0.08	+195	80	+0.80	+0.48	+0.97	+0.43	+0.45	-66	2.29	64	101	83	+1.10	6	54	6	56	42	66	152	
+29	+0.04	+449	80	+1.71	+2.04	+0.46	+0.87	+1.63	+50	1.71	62	101	85	+0.83	75	5	93	6	56	38	67	148
+30	-0.04	+10	83	+0.12	-0.05	-0.63	+0.34	+0.57	+31	2.00	68	101	89	-0.69	80	5	95	6	62	44	70	137
+27	-0.17	-34	78	+0.70	+0.84	+0.28	+0.76	+0.28	-99	2.17	60	99	86	+2.19	89	5	96	7	57	30	67	166
+4	+0.01	+490	79	+2.10	+2.40	+1.08	+1.46	+1.83	+121	1.62	61	102	78	-0.79	7	55	6	56	39	65	132	
+21	-0.21	+232	80	+1.00	+0.47	+0.07	+0.78	+1.24	+105	1.89	61	101	85	+2.87	66	7	88	6	59	37	67	140
+29	-0.12	+33	92	+0.60	+0.69	+0.52	+0.79	+0.19	-28	2.10	82	100	94	+1.66	92	6	99	5	86	33	91	153
+27	+0.05	+118	80	+0.48	+0.34	+0.33	+0.76	+0.14	+19	2.19	63	101	86	-1.85	7	77	6	60	43	68	129	
+22	-0.11	+245	78	+0.61	-0.32	+0.61	+0.39	+0.90	-80	2.12	61	102	85	+0.35	63	6	90	6	60	35	67	157
+20	+0.07	+205	98	+0.68	+0.80	-0.09	+0.10	+0.73	+62	1.96	95	102	99	+0.44	94	5	98	6	95	35	98	137
+28	+0.13	+238	99	+0.70	+1.23	-0.07	-0.23	+0.69	+166	1.70	97	102	99	+0.43	96	4	99	5	97	44	99	126
+22	-0.15	+257	80	+0.51	-0.03	+0.31	+0.12	+0.78	+108	1.49	64	100	86	+1.55	76	6	96	6	60	40	69	147
+15	+0.08	-4	80	-0.16	-0.46	-0.60	-0.28	+0.04	+55	2.19	62	100	88	+0.47	64	5	90	6	61	44	69	131
+22	+0.14	+72	85	+0.44	+0.76	-0.30	-0.26	+0.47	+122	2.26	71	101	90	-0.56	70	8	97	6	66	57	73	113
+21	-0.30	+54	99	+0.16	-0.33	+0.35	-0.06	+0.27	-14	2.35	99	101	99	+0.59	98	5	99	5	98	43	99	139
+5	-0.20	+479	99	+1.35	+0.88	+1.14	+0.67	+1.35	-202	2.64	98	101	99	-1.54	97	6	99	5	99	31	99	156

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）2017-8月

順位	国際ID	名 号	生年	総合 指数	乳代効果			泌乳形質			
					信頼 指数	乳量 (kg)	乳脂肪 (%)	無脂固形分 (%)	無脂固形分 (%)		
1	JPNF001364791207	オークフィール スタンリー エルカンス	2012	+3,773	+181,699	63	+1,670	+113	+0.44	+147	+0.01
2	JPNF000440906023	ブレイン ヘンデル ミッチー ホルトン ET	2008	+3,722	+214,371	71	+2,238	+88	+0.01	+188	-0.07
3	JPNF001349808463	ブレイン ヘンデル ミッチー ドーブ ET	2012	+3,665	+190,662	65	+1,819	+86	+0.14	+179	+0.18
4	JPNF001301812606	ピュアソウル ビジョン B ヘネシー	2011	+3,603	+202,854	70	+2,119	+74	-0.07	+187	+0.01
5	JPNF000286709000	フレバーランド パーティ サラ ET	2008	+3,575	+165,562	66	+1,711	+64	-0.02	+151	+0.01
6	JPNF000859513706	SEA-LAKE ドロシー モーガン ジョイ ET	G 2014	+3,513	+167,922	62	+1,632	+90	+0.26	+155	-0.04
7	JPNF001348917753	ロツクウ MG ホンビ ET	G 2013	+3,496	+131,350	68	+970	+103	+0.68	+95	+0.23
8	JPNF001361111329	フレバーランド サラ ビューティ アイオン	2011	+3,492	+178,184	68	+1,791	+85	+0.14	+152	-0.04
9	JPNF000326708710	ウチ ジュリエット ソレイユ OB ET	2009	+3,453	+218,270	69	+2,264	+80	-0.07	+202	+0.04
10	JPNF001413206829	グリーンスター SDV クラッチ プライシヤ ET	G 2014	+3,432	+158,875	61	+1,544	+75	+0.16	+130	+0.05
11	JPNF000850507346	ブレイン ヘンデル ミッチー チャンプ	2010	+3,410	+220,603	67	+2,428	+89	-0.04	+179	-0.28
12	JPNF001360014720	ペイリツチランド ハービー ハミユ ハミユ	G 2012	+3,345	+147,472	71	+1,298	+83	+0.35	+134	+0.16
13	JPNF000859612461	SEA-LAKE オーク オーマン クレジット ET	G 2014	+3,338	+177,943	67	+1,857	+60	-0.11	+197	+0.06
14	JPNF001451111734	ウチ ジュリエット スカット スター	G 2014	+3,312	+180,457	67	+1,828	+69	-0.03	+175	+0.10
15	JPNF001414310877	ピース デース ET	G 2014	+3,296	+183,051	65	+1,919	+61	-0.08	+191	+0.01
16	JPNF000856707184	シーレーク JOC オーマン クリス ET	G 2011	+3,271	+179,483	71	+1,961	+56	-0.20	+192	-0.04
17	JPNF001348707507	ハビニースファム ジュピター スタイル ヒラリー	2012	+3,268	+192,128	66	+2,164	+60	-0.21	+169	-0.18
18	JPNF000336709486	YKT ステーション テリア	2010	+3,232	+215,258	66	+2,490	+43	-0.46	+206	-0.10
19	JPNF001415109180	エンドリツチ コスモ シェラルド モーグル	G 2013	+3,218	+161,295	69	+1,649	+65	+0.01	+139	+0.02
20	JPNF001372313255	エンドレス フェイス セレクション	2014	+3,214	+147,959	57	+1,415	+74	+0.18	+131	+0.07
21	JPNF001361311705	JC シェリン パンビ	2012	+3,213	+148,947	65	+1,373	+81	+0.26	+132	+0.11
22	JPNF001422013012	ヘンデル オーク ミカ ET	G 2014	+3,211	+165,653	65	+1,640	+73	+0.09	+174	+0.06
23	JPNF001373316132	ペイリツチランド シヤキーラ イザベル ET	G 2013	+3,207	+130,184	66	+1,191	+77	+0.21	+128	+0.14
24	JPNF001359636490	ホルン ELT スーザン メグ	G 2014	+3,200	+140,242	69	+1,319	+83	+0.28	+136	+0.01
25	JPNF001413611692	ヘンカシン M スーパーホワイト ヒラリー	2013	+3,198	+231,083	59	+2,582	+57	-0.36	+220	-0.05
26	JPNF001373316682	BRF キューティ スカーレット ベル ET	G 2014	+3,193	+166,235	67	+1,727	+73	+0.06	+154	-0.09
27	JPNF001385513000	サンワード ウィンザー モーグル ET	G 2013	+3,192	+139,651	69	+1,236	+74	+0.20	+148	+0.27
28	JPNF001373315869	ペイリツチランド クリム ストベリー キャンドル ET	G 2013	+3,172	+69,344	69	+237	+91	+0.84	+66	+0.38
29	JPNF001353961574	デイルロップ スーパープリン ET	G 2013	+3,165	+160,596	66	+1,606	+70	+0.05	+154	+0.06
30	JPNF001429608006	ワカナ ブツケム ハトラ ET	G 2014	+3,157	+143,775	65	+1,381	+60	+0.10	+133	+0.13
31	JPNF000485606704	サウスヘブン ジュディ マーナ ET	2010	+3,152	+177,203	72	+1,691	+94	+0.26	+152	+0.04
32	JPNF001402105904	オーシャン アンジー メイ ET	G 2014	+3,144	+141,808	65	+1,422	+53	0.00	+123	+0.09
33	JPNF001345814284	フォレストフェアリー ブツケム ミー ET	G 2013	+3,121	+110,409	67	+961	+60	+0.21	+102	+0.21
34	JPNF001392113170	JC ミヤシロ パンビ	G 2014	+3,114	+139,069	67	+1,277	+86	+0.33	+136	+0.03
35	JPNF001374527025	RCA スーパーサイアー ODL アニー ET	G 2014	+3,106	+190,688	69	+1,984	+82	+0.05	+172	-0.09
36	JPNF001390412107	ヘンデル デイ メアリー	G 2013	+3,099	+73,518	68	+434	+77	+0.56	+74	+0.25
37	JPNF000251626240	ベツツハイテン ハツクアイ	2010	+3,094	+200,661	68	+2,191	+77	-0.07	+170	-0.19
38	JPNF001365209893	ヘンカシン ファイバー ヒラリー	2011	+3,089	+178,094	63	+1,984	+68	-0.08	+146	-0.24
39	JPNF000327108335	ビクトリア ウォール ハラダイス デイアナ	2010	+3,084	+172,519	69	+1,760	+104	+0.33	+122	-0.29
40	JPNF000398607966	リッファーム ランサー プラネテス ET	2010	+3,068	+189,246	64	+1,997	+76	-0.01	+165	-0.09
41	JPNF0013613111224	JC パーナ ミュ ジャーレツテイ	2011	+3,063	+155,426	67	+1,602	+61	-0.01	+141	+0.01
42	JPNF001413312780	オムラ シェリー オーク	G 2014	+3,062	+152,799	67	+1,526	+69	+0.09	+135	+0.02
43	JPNF001382517285	BRF ブツケム ハミユ ハミユ	G 2014	+3,037	+103,076	67	+858	+66	+0.30	+107	+0.19
44	JPNF001449111098	ティユー AO ミツファイ ET	G 2014	+3,032	+163,181	65	+1,588	+64	+0.04	+156	+0.17
45	JPNF001449111371	ティユー LIS テツシユ ET	G 2014	+3,024	+127,069	66	+1,262	+51	0.00	+130	+0.11
46	JPNF001376111321	ウチ ジュリエット ホワイトグラス OB	G 2014	+3,004	+142,593	67	+1,330	+77	+0.23	+145	+0.09
47	JPNF001346589792	グランデール ウィンド チャリデー アニー ET	2012	+3,004	+125,266	64	+1,078	+78	+0.35	+110	+0.15
48	JPNF001382517445	BRF キューティ スカーレット ジュリア ET	G 2014	+2,991	+134,189	67	+1,185	+80	+0.35	+102	+0.11
49	JPNF001369364802	デイルロップ ガンダレ エホリューション ET	G 2014	+2,988	+92,278	63	+757	+60	+0.27	+110	+0.20
50	JPNF001403114486	サンワード GNO シーガルベル 1241 ET	G 2014	+2,983	+155,625	67	+1,555	+74	+0.15	+125	-0.04

- (注1) 無登録牛、自家検定牛及びデータカット日以降に初産分娩した牛は含まれない。
(注2) 遺伝ベースは2010年に生まれた検定牛の平均。
(注3) 名号の後のGはSNP情報の有無を表し、Gがある個体はゲノミック推定育種価(GEBV)、無い個体は推定育種価(EBV)ベースである。
(注4) 泌乳形質の信頼度は乳量、体型形質の信頼度は決定得点における値。
(注5) 国際IDはインターブルで規定された牛IDであり、個体識別番号由来のものを優先的に表記している。
(注6) 名号・繋養地・繋養者は発表時点の牛群検定情報を、繋養者の同意に基づき(一社)家畜改良事業団が付与したものである。
(注7) 受胎率は初産娘牛受胎率であり、本牛自身の遺伝的能力を表す。

乳蛋白質 (kg)	+0.02 (%)	49	体型形質					乳器	体細胞 スコア	泌乳 持続性	受胎 率	空胎 日数	繋養地	繋養者
			信頼 度(%)	決定 得点	体貌と 骨格	肢蹄	乳用 強健性							
+56	+0.02	49	+1.22	+0.90	+0.74	+1.27	+1.13	2.27	-0.34	35	158	静岡県 函南町	石川 和博	
+61	-0.10	57	+1.30	+0.74	+0.76	+1.42	+1.40	2.08	+1.43			北海道 豊富町	平野 正志	
+69	+0.09	53	+0.68	+0.61	+0.57	+0.88	+0.46	1.88	+2.04	38	147	北海道 豊富町	平野 正志	
+66	-0.02	57	+0.95	+0.42	+0.53	+0.86	+1.07	1.79	+0.86	42	148	北海道 猿払村	丹治 智寛	
+71	+0.14	51	+0.93	+0.60	+0.86	+0.66	+0.73	1.89	+1.72	38	148	北海道 別海町	平沢 優作	
+59	+0.05	55	+1.77	+0.69	+0.46	+0.65	+2.29	2.09	+1.35	24	179	北海道 湧別町	株式会社 SEA-LAKE	
+43	+0.08	62	+1.52	+0.07	+1.21	+1.33	+1.86	1.65	+2.46	37	145	北海道 北見市	有限会社 上野牧場	
+59	+0.01	54	+1.50	+1.57	+0.79	+1.27	+1.20	1.92	+1.47	34	159	北海道 別海町	平沢 優作	
+73	0.00	64	+0.48	+0.25	+0.23	+0.56	+0.41	2.33	+1.99	34	160	北海道 枝幸町	内田 喜久男	
+55	+0.06	51	+1.09	-0.30	+0.78	-0.34	+1.57	1.83	+1.85	47	133	北海道 標津町	郷野 一己	
+56	-0.19	51	+0.97	+0.77	+0.44	+0.94	+0.99	2.06	+0.95			北海道 豊富町	平野 正志	
+56	+0.13	61	+1.52	+1.67	+0.48	+1.31	+1.48	1.87	+1.93	32	160	北海道 美瑛町	株式会社 ベイリッチランドファーム	
+69	+0.08	59	+1.53	+0.73	+0.16	+0.51	+1.65	1.84	+1.46	29	169	北海道 湧別町	株式会社 SEA-LAKE	
+65	+0.03	59	+0.65	+0.37	-0.09	+0.30	+0.74	1.84	+1.78	38	144	北海道 枝幸町	内田 喜久男	
+62	+0.01	56	+1.60	+0.80	+0.33	+1.11	+1.86	1.76	+2.54	32	152	北海道 稚内市	西 和之	
+68	+0.04	59	+1.21	+0.78	-0.01	+0.24	+1.56	1.75	+2.55	30	173	北海道 湧別町	株式会社 SEA-LAKE	
+62	-0.07	52	+1.16	+0.85	+1.11	+0.50	+0.84	1.97	+0.22	40	147	宮崎県 えびの市	前原 和明	
+74	-0.06	51	+0.71	+0.49	+0.58	+0.23	+0.70	2.20	+0.76	44	137	北海道 帯広市	杉浦 尚	
+54	+0.01	59	+1.54	+0.91	+0.85	+1.24	+2.00	2.08	+1.94	32	158	北海道 天塩町	遠藤 潤一	
+54	+0.08	47	+1.91	+1.81	+0.80	+1.71	+1.67	1.82	+0.49	35	147	北海道 天塩町	石崎 直	
+59	+0.14	52	+0.58	+0.27	+0.09	-0.01	+0.71	2.10	+0.22	35	155	北海道 枝幸町	澤田 和人	
+56	+0.02	59	+1.05	+0.59	+0.21	+0.53	+1.12	1.66	+2.67	39	138	北海道 上湧別町	片岡 康太郎	
+51	+0.09	56	+1.32	+1.26	+0.82	+1.10	+1.15	1.62	+0.74	34	146	北海道 美瑛町	株式会社 ベイリッチランドファーム	
+49	+0.03	61	+1.38	+0.49	+0.90	+0.78	+1.46	1.86	+2.05	30	159	北海道 訓子府町	ホクレン訓子府実証農場	
+71	-0.11	49	+0.94	+0.71	+0.41	+0.90	+0.75	2.24	+1.42	31	168	北海道 釧路市	安藤 浩太郎	
+51	-0.07	60	+1.67	+0.71	+0.47	+1.03	+2.11	1.81	+1.36	33	155	北海道 美瑛町	株式会社 ベイリッチランドファーム	
+55	+0.11	60	+1.33	+0.28	+0.42	+0.37	+1.77	2.46	+1.16	32	155	北海道 更別村	日光 富男	
+39	+0.32	59	+1.76	+0.68	+0.78	+1.05	+2.15	2.09	+1.48	36	149	北海道 美瑛町	株式会社 ベイリッチランドファーム	
+65	+0.10	57	+1.67	+0.98	+0.52	+1.43	+1.59	2.10	+0.14	26	179	北海道 美瑛町	株式会社 稲川牧場	
+53	+0.07	56	+1.71	+0.68	+1.41	+1.56	+1.54	1.39	+0.71	34	147	北海道 安平町	伊藤 隆	
+62	+0.07	59	-0.08	-0.79	-0.54	-0.90	+0.50	2.35	-0.13	34	162	北海道 天塩町	南條 正隆	
+57	+0.08	56	+0.93	+0.48	+1.00	+0.65	+0.91	1.41	+1.74	42	128	北海道 厚真町	山田 澄恵	
+48	+0.15	56	+1.76	+0.91	+0.98	+0.77	+2.08	1.67	+2.11	37	138	北海道 別海町	(同) 翔研ファーム	
+47	+0.05	57	+1.36	+0.58	+0.93	+0.20	+1.43	1.81	+1.06	27	170	北海道 枝幸町	澤田 和人	
+62	-0.02	69	+0.51	-0.03	+0.18	+0.75	+0.26	1.87	+2.20	29	175	北海道 富良野市	有限会社 三好牧場	
+42	+0.24	56	+1.71	+1.78	+1.27	+1.09	+1.50	1.70	-0.67	39	133	北海道 上湧別町	片岡 康太郎	
+53	-0.16	53	+0.92	+0.53	+0.76	+0.57	+0.90	1.95	+0.14	41	146	北海道 初山別村	有限会社 北日本牧場	
+58	-0.06	51	+1.49	+1.97	+0.69	+1.91	+0.97	2.13	-0.53	40	150	北海道 釧路市	安藤 浩太郎	
+41	-0.14	53	+1.36	+1.72	+0.57	+1.81	+1.18	2.40	+1.31	34	156	北海道 紋別市	永峰 勝利	
+62	-0.02	50	+0.52	+0.28	-0.01	+0.81	+0.47	2.28	+0.30	39	149	北海道 安平町	竹田 宏幸	
+57	+0.05	53	+1.17	+0.92	+0.66	+0.70	+1.14	1.96	+0.91	39	145	北海道 枝幸町	澤田 和人	
+47	-0.01	49	+1.06	+0.04	+0.65	+0.24	+1.20	1.85	+1.70	41	141	北海道 枝幸町	小椋 義則	
+47	+0.19	60	+1.89	+1.86	+0.51	+0.87	+1.80	1.42	+1.72	34	141	北海道 美瑛町	株式会社 ベイリッチランドファーム	
+59	+0.07	56	+1.42	+1.09	+0.24	+1.10	+0.95	1.62	+0.37	36	154	北海道 美瑛町	上田 雅樹	
+63	+0.20	60	+1.86	+1.00	+0.67	+1.30	+1.74	2.37	+1.39	32	156	北海道 美瑛町	上田 雅樹	
+49	+0.06	57	+1.44	+0.79	+0.60	+1.08	+1.53	1.83	+1.43	30	168	北海道 枝幸町	内田 喜久男	
+47	+0.12	49	+1.44	+1.06	+0.86	+0.88	+1.48	2.16	-0.69	36	153	岡山県 美咲町	吉原 直樹	
+45	+0.07	60	+1.50	+0.71	+0.45	+1.03	+1.58	1.71	+0.39	36	150	北海道 美瑛町	株式会社 ベイリッチランドファーム	
+49	+0.20	53	+1.72	+1.41	+0.88	+0.74	+1.90	1.71	+0.85	32	150	北海道 美瑛町	株式会社 稲川牧場	
+51	+0.01	61	+1.37	+0.80	+0.54	+0.87	+1.20	1.97	+1.30	35	149	北海道 更別村	日光 富男	

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）2017-8 月

順位	国際ID	名 号	生年	総合 指数	乳代効果		泌乳形質				
					信頼 (円)度(%)	乳量 (kg)	乳脂肪 (kg)	(%)	無脂固形分 (kg)	(%)	
51	JPNF000859513751	SEA-LAKE モーガンジェロニモ ET	G 2014	+2,981	+137,575	64	+1,335	+79	+0.29	+128	-0.10
52	JPNF000328009020	ヘンデル オーマン メリ- ET	2010	+2,979	+148,599	70	+1,545	+52	-0.07	+139	+0.04
53	JPNF001369365908	デイベロップ スーパー ライラック ET	G 2014	+2,975	+129,270	66	+1,169	+69	+0.21	+112	+0.17
54	JPNF001415109401	エントリッチ ホルトンレオ スーパーサイア- ET	G 2013	+2,969	+136,509	67	+1,251	+68	+0.17	+132	+0.19
55	JPNF001464417625	ストークランド ヤナギ シーデル モーグル	G 2014	+2,942	+133,236	67	+1,205	+76	+0.23	+143	+0.16
	JPNF001379909987	ティユー DB ライラック ET	G 2012	+2,942	+128,531	71	+1,277	+56	+0.07	+137	+0.04
57	JPNF001368746975	ミノ エリカ アイオラ ブツケム ET	G 2014	+2,924	+135,646	66	+1,298	+60	+0.11	+133	+0.12
58	JPNF001425707772	スミ-デル ロー-ス マツシ- ET	G 2013	+2,916	+121,050	68	+1,073	+79	+0.34	+107	+0.07
59	JPNF001334522046	RCA フレディ BMA アニー B ET	2011	+2,907	+154,099	66	+1,504	+90	+0.29	+121	-0.10
60	JPNF001443409825	ロトビュカス トロ ET	G 2014	+2,905	+103,769	68	+960	+50	+0.14	+102	+0.12
61	JPNF001378815470	ベリツチランド ホリマツチヨ ET	G 2013	+2,896	+142,136	71	+1,386	+60	+0.08	+113	+0.10
62	JPNF000859513690	SEA-LAKE モーガンドルン ジュエリ- ET	G 2014	+2,888	+118,098	63	+1,200	+58	+0.12	+117	-0.08
63	JPNF001438408000	コアサデル マリン モリス デイジー ET	G 2014	+2,880	+111,253	59	+982	+50	+0.13	+114	+0.26
64	JPNF001398151534	WHG アジア マントル マツセイ ET	G 2013	+2,873	+105,074	67	+809	+71	+0.42	+80	+0.24
65	JPNF001485908768	V ウェルカム スーパー ロレル ET	G 2014	+2,871	+131,611	65	+1,197	+60	+0.14	+107	+0.23
66	JPNF001421212928	ホフランド ベツツィ PN ハロケン ET	G 2014	+2,868	+96,916	66	+961	+55	+0.19	+105	-0.10
67	JPNF001456909749	ブレイン ヘンデル ミッチー オーク	G 2014	+2,862	+147,653	67	+1,460	+56	0.00	+136	+0.14
68	JPNF000857907644	ソレーク デイジーン ヒラリー ウインド	2011	+2,861	+155,175	66	+1,586	+65	+0.03	+139	0.00
69	JPNF001422909803	ゲローリー キヤメロンヤス モーグル ET	G 2013	+2,857	+65,215	66	+294	+81	+0.68	+58	+0.28
70	JPNF001364413154	ロイヤルオーク エモーション ビューティ	2012	+2,846	+159,501	62	+1,644	+67	+0.03	+141	-0.03
71	JPNF001373316187	ベリツチランド デイシヤキラ ET	G 2013	+2,830	+143,616	64	+1,467	+56	-0.02	+137	+0.05
72	JPNF001353961604	デイベロップ スーパー プリン 2 ET	G 2013	+2,825	+210,981	67	+2,313	+66	-0.20	+199	-0.09
	JPNF001425408389	フルティツジ スーパー ベル ET	G 2013	+2,825	+141,629	67	+1,303	+61	+0.12	+119	+0.24
74	JPNF001483310006	ジヨハス プラテニス モーグル ET	2014	+2,823	+165,072	59	+1,715	+73	+0.06	+140	-0.09
75	JPNF001401712660	ミス ゴールデンオクス SS マベラ ET	G 2014	+2,817	+138,029	66	+1,275	+69	+0.18	+115	+0.16
	JPNF001336479249	ジャンクル デロリアン ホブ ET	G 2014	+2,817	+70,216	61	+432	+59	+0.38	+70	+0.35
77	JPNF001390913499	イハート LF ブレスビ-	G 2014	+2,816	+126,810	67	+1,294	+61	+0.10	+119	-0.07
78	JPNF001340612731	ブライト レオ ファスコ	2012	+2,806	+123,076	63	+1,123	+69	+0.24	+109	+0.10
79	JPNF001374526677	RCA アルターク S マベラ ビー ET	G 2014	+2,805	+100,979	67	+780	+75	+0.41	+95	+0.22
80	JPNF001401713223	ウエセルレスト フェイス タンゴ ET	G 2014	+2,804	+92,762	60	+885	+44	+0.08	+88	+0.09
81	JPNF001347924608	RCA スーダン SUA クッキー C ET	G 2013	+2,801	+118,173	71	+1,090	+63	+0.20	+106	+0.10
82	JPNF001451807125	ブリツジホート ウェルカム ハリスト ローリ ET	G 2014	+2,796	+75,390	61	+519	+60	+0.40	+77	+0.24
83	JPNF001378637164	ブレス スーダン パーマ	2012	+2,794	+145,874	65	+1,433	+74	+0.17	+124	-0.01
84	JPNF001368746272	ミノ ユング ロングネス オルティマ	G 2014	+2,767	+172,859	67	+1,934	+56	-0.22	+164	-0.11
85	JPNF001444408674	ハイヘーグス プーバグ スージー	G 2014	+2,763	+162,839	67	+1,701	+64	-0.04	+142	-0.01
86	JPNF001382517537	BRF オーメン ロレル	G 2014	+2,762	+97,519	66	+855	+50	+0.17	+103	+0.19
87	JPNF001343378467	サンライズ チャンティ- ET	G 2013	+2,758	+110,016	66	+924	+77	+0.39	+90	+0.11
88	JPNF001466709063	グリット サムソン ハウエル	G 2014	+2,757	+101,790	66	+712	+104	+0.75	+68	+0.07
89	JPNF001352300046	ミッキー スーダン 61 LL リツチ	2013	+2,754	+161,382	63	+1,623	+74	+0.10	+141	-0.01
90	JPNF001469808466	ベルスマート SS カリーウエブ ET	G 2014	+2,753	+170,975	66	+1,708	+77	+0.14	+135	-0.02
91	JPNF001403114394	サンワート GNO オークベル 1241	G 2014	+2,750	+125,336	67	+1,227	+51	+0.03	+128	+0.12
92	JPNF001343323559	RCA スーダン PLB ヒラリー	2012	+2,743	+139,499	64	+1,346	+61	+0.08	+131	+0.13
93	JPNF000308407778	KON プラテニス MJ モーグル ET	G 2014	+2,740	+134,442	67	+1,230	+65	+0.18	+133	+0.18
94	JPNF000859611679	SEA-LAKE サイエンス G ジョーカー	G 2013	+2,739	+126,374	69	+1,165	+70	+0.23	+116	+0.09
95	JPNF001392112999	JC ティブル ハンビ	G 2013	+2,737	+106,515	68	+988	+50	+0.06	+108	+0.20
96	JPNF001426311299	ハツビネス RAL MO ファンタスティック ET	G 2014	+2,734	+114,424	63	+1,010	+57	+0.18	+115	+0.22
97	JPNF000859611600	SEA-LAKE オージェン レナ ET	G 2013	+2,733	+156,421	64	+1,689	+54	-0.10	+132	-0.07
98	JPNF001358326156	RUGG-DOC モーグル カメル ET	G 2014	+2,732	+89,732	66	+687	+60	+0.28	+100	+0.30
99	JPNF001364410467	ウチ ジュリエット マーフィー スーダン	G 2012	+2,729	+131,015	73	+1,174	+74	+0.26	+115	+0.15
	JPNF001416913250	オムラトリー エム ET	G 2014	+2,729	+88,933	62	+655	+71	+0.46	+88	+0.18

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

(注2) 遺伝ベースは2010年に生まれた検定牛の平均。

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

(注4) 泌乳形質の信頼度は乳量、体型形質の信頼度は決定得点における値。

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

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

(注7) 受胎率は初産娘牛受胎率であり、本牛自身の遺伝的能力を表す。

乳蛋白質 (kg)	信頼 (%)	決定 度(%)	体型形質			乳用 乳器 強健性	体細胞 スコア	泌乳 持続性	受胎 率	空胎 日数	繋養地	繋養者
			決定 得点	体貌と 骨格	肢蹄							
+45	+0.02	55	+1.76	+0.65	+0.54	+0.74	+2.17	1.81	+1.63	25	172	北海道 湧別町 株式会社 SEA-LAKE
+54	+0.04	55	+1.17	+0.91	+0.82	+0.63	+1.15	1.94	+2.18	42	129	北海道 上湧別町 片岡 康太郎
+48	+0.07	57	+1.45	+1.09	+0.66	+1.11	+1.42	1.92	+0.40	36	150	北海道 美瑛町 株式会社 稲川牧場
+56	+0.12	60	+1.02	-0.14	+0.28	+0.47	+1.14	1.90	+1.99	31	162	北海道 天塩町 遠藤 潤一
+49	+0.08	60	+1.03	+0.17	+0.67	+1.17	+1.29	2.07	+1.81	30	168	北海道 江別市 河野 愛
+57	+0.16	68	+1.62	+1.03	+0.47	+1.20	+1.74	1.79	+1.81	33	159	北海道 美瑛町 上田 雅樹
+47	+0.04	60	+1.86	+1.23	+0.82	+1.38	+1.93	1.63	+1.03	36	143	北海道 新ひだか町 (独) 家畜改良センター 新冠牧場
+53	+0.16	62	+0.59	-0.54	+0.31	+0.10	+0.97	2.33	-0.33	34	160	北海道 芽室町 鈴木 進
+43	-0.05	52	+0.86	+0.57	+0.46	+0.16	+1.05	2.33	+0.21	39	151	北海道 富良野市 有限会社 三好牧場
+48	+0.15	59	+1.33	-0.43	+0.91	+0.56	+1.83	1.60	+0.71	42	127	北海道 豊頃町 山本 雅樹
+53	+0.08	62	+0.56	-0.69	+0.43	+0.37	+1.05	1.67	+1.47	38	146	北海道 美瑛町 株式会社 ベイリッチランドファーム
+42	+0.02	55	+1.77	+0.84	+0.68	+0.21	+2.40	1.73	+2.03	37	144	北海道 湧別町 株式会社 SEA-LAKE
+54	+0.19	52	+1.09	+0.47	+0.44	-0.09	+1.31	1.61	+1.30	38	137	北海道 新得町 湯浅 勝造
+47	+0.20	59	+0.82	-0.04	-0.03	-0.05	+1.17	1.97	+1.23	48	119	岩手県 盛岡市 (独) 家畜改良センター 岩手牧場
+53	+0.13	59	+1.32	+0.81	+0.69	+0.45	+1.22	1.66	+0.94	34	152	北海道 苫前町 (株) ビレッジファーム
+45	+0.11	66	+1.57	+1.10	+0.84	+0.59	+1.76	1.51	+0.26	41	132	北海道 枝幸町 小椋 孝則
+54	+0.05	59	+1.19	+0.76	+0.41	+1.11	+1.02	1.58	+0.99	34	154	北海道 豊富町 平野 正志
+59	+0.07	52	+1.13	+0.35	+0.70	+0.88	+1.29	2.37	-0.64	29	179	北海道 湧別町 株式会社 SEA-LAKE
+39	+0.27	59	+1.33	-0.54	+0.79	+0.36	+1.75	2.48	+1.71	39	137	北海道 稚内市 工藤 良幸
+50	-0.03	46	+0.94	+0.42	+0.56	+0.98	+0.97	1.83	+0.95	37	152	北海道 本別町 前田 裕輝
+52	+0.02	56	+1.28	+0.62	+0.72	+0.92	+1.20	1.67	+0.37	36	156	北海道 美瑛町 株式会社 ベイリッチランドファーム
+65	-0.09	57	+0.72	+0.74	+0.01	+0.90	+0.50	1.95	+1.41	24	184	北海道 美瑛町 株式会社 稲川牧場
+51	+0.07	57	+1.24	+0.90	+0.46	+0.27	+1.13	1.80	+0.79	33	155	北海道 中標津町 本田 正志
+48	-0.07	49	+0.64	-0.05	+0.54	+0.34	+0.73	2.11	+2.29	35	155	北海道 枝幸町 門馬 一彦
+49	+0.06	57	+1.67	+1.34	+0.55	+1.06	+1.53	1.89	+0.77	32	156	北海道 中札内村 宮部 正邦
+49	+0.34	51	+1.41	+0.73	+0.52	+0.54	+1.33	2.04	+0.10	42	130	北海道 枝幸町 安井 一晃
+44	+0.01	60	+1.61	+0.69	+1.11	+1.02	+1.53	1.94	+0.94	36	153	北海道 富良野市 奥 孝
+52	+0.15	48	+0.68	+0.73	+0.63	+0.80	+0.23	2.02	+1.16	39	143	北海道 幕別町 高橋 剛
+39	+0.14	56	+1.34	+1.15	+0.11	+0.63	+1.36	1.61	+1.10	38	139	北海道 富良野市 有限会社 三好牧場
+40	+0.09	52	+1.82	+0.87	+1.08	+1.03	+2.13	1.67	+1.99	43	133	北海道 中札内村 宮部 正邦
+46	+0.10	63	+1.46	+1.03	+0.50	+1.06	+1.48	2.23	+1.13	38	145	栃木県 那須塩原市 小針 勤
+44	+0.28	52	+1.02	+0.27	-0.03	+0.70	+1.30	1.73	+1.95	38	130	北海道 八雲町 舟橋 秀貴
+45	-0.01	52	+1.06	+0.38	+0.57	+0.54	+1.14	2.19	+0.55	34	156	愛知県 田原市 木村 睦美
+52	-0.13	59	+1.00	+0.87	+0.52	+0.85	+0.91	1.94	+2.49	21	180	北海道 新ひだか町 (独) 家畜改良センター 新冠牧場
+58	+0.02	60	+0.95	+0.50	+0.01	+1.20	+0.66	2.26	+1.21	29	167	北海道 鹿追町 増田 稔裕
+45	+0.17	57	+1.75	+1.10	+0.45	+1.39	+2.01	1.95	+1.65	36	142	北海道 美瑛町 株式会社 ベイリッチランドファーム
+39	+0.05	57	+1.13	+0.66	+0.67	+0.05	+1.10	1.52	+1.47	38	148	熊本県 合志市 衛藤 彰一
+35	+0.10	57	+0.61	+0.69	-0.07	+0.94	+0.35	1.77	+1.21	39	143	北海道 大樹町 阿部 克己
+52	-0.01	51	+0.26	+0.33	+0.21	+0.34	+0.34	2.23	+1.21	31	164	北海道 新得町 森田 秀矢
+55	0.00	57	+1.02	+0.96	-0.04	+0.84	+0.79	2.13	+0.18	30	164	北海道 芽室町 鈴木 進
+47	+0.05	59	+1.75	+1.20	+0.47	+1.17	+1.46	1.53	+2.54	40	139	北海道 更別村 日光 富男
+53	+0.09	49	+0.73	+0.36	+0.22	+0.32	+0.92	2.23	+0.89	36	153	北海道 富良野市 有限会社 三好牧場
+48	+0.07	60	+1.01	+0.72	+0.55	+0.70	+1.22	2.08	+2.48	31	164	北海道 枝幸町 今 賢二
+56	+0.15	61	+0.91	+0.59	+0.53	+0.84	+0.77	2.33	+1.14	23	175	北海道 湧別町 株式会社 SEA-LAKE
+47	+0.12	56	+0.90	+0.79	+0.83	+0.03	+0.79	1.77	+0.58	45	130	北海道 枝幸町 澤田 和人
+39	+0.05	54	+2.30	+2.25	+1.29	+1.50	+2.10	1.62	+1.45	33	159	北海道 池田町 ハッピーネス ホルスタインズ
+46	-0.10	54	+1.52	+0.43	+0.45	+0.70	+1.74	2.04	+2.95	35	152	北海道 湧別町 株式会社 SEA-LAKE
+42	+0.16	57	+1.40	+0.68	+0.96	+0.95	+1.72	2.40	+1.10	38	143	北海道 富良野市 有限会社 三好牧場
+50	+0.11	63	+0.72	+0.71	+0.18	+0.55	+0.71	2.06	+0.87	31	167	北海道 枝幸町 内田 喜久男
+39	+0.17	49	+1.66	+0.88	+0.86	+0.88	+1.36	1.71	+0.48	36	144	北海道 枝幸町 小椋 義則

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頭）2017-8月

順位	国際ID	略号	名号	遺伝因子 (BLAD・CVM)	総合指数	産乳成分	泌乳形質 (EBV)						
							信国内 頼娘牛 度割合 (%) (%)	乳量 (kg)	乳脂肪 (%)	乳蛋白質 (%)			
1	HOLUSAM000071703339	0007H12165	ハ・コンヒルモト02 ET	BLF CVF	+3,877	+3,479	88	0	+2,307	+71	-0.16	+76	+0.01
2	HOLUSAM000070726929	0029H17553	1ツカスハサイアジヨスハ ET	BLF CVF	+3,847	+3,652	87	0	+2,445	+81	-0.12	+77	-0.01
3	HOLUSAM000070625988	0029H16714	テス-11236ハリスト ET	BLF CVF	+3,773	+3,307	92	0	+664	+82	+0.57	+66	+0.45
4	HOL840M003008897582	0007H11621	S-S-I スノマンメイワラ ET	BLF CVF	+3,747	+3,314	88	0	+2,330	+57	-0.29	+77	+0.01
5	HOLUSAM000070625980	0029H16667	テス-11228トツアシ ET	BLF CVF	+3,444	+2,934	91	0	+1,071	+74	+0.31	+58	+0.22
6	HOLUSAM000070071611	0007H12105	S-S-I モケルリワクタ	BLF CVF	+3,269	+2,684	86	0	+1,284	+47	-0.02	+62	+0.20
7	HOLUSAM000070625807	0011H11272	テス-アルタキルレスト ET	BLF CVF	+3,233	+2,885	88	0	+2,319	+52	-0.33	+66	-0.08
8	HOLUSAM000070625809	0007H11708	テス-ルキ-11057 ET	BLF CVF	+3,222	+2,683	82	0	+1,001	+84	+0.44	+46	+0.13
9	HOLUSAM000070192740	0007H11752	ロレンアツムホア 5170 ET	BLF CVF	+3,212	+2,770	86	0	+496	+74	+0.56	+53	+0.37
10	HOLUSAM000070358061	0200H02792	サンテハレムン ET	BLF CVF	+3,164	+2,919	91	0	+1,665	+66	+0.01	+61	+0.07
11	HOLUSAM000058591942	0029H16909	ラケストコマダ ET	BLF CVF	+3,124	+2,518	89	0	+923	+70	+0.33	+47	+0.17
12	HOLUSAM000072156794	0029H17573	シガルハイシム ET	BLF CVF	+3,102	+2,555	85	0	+951	+68	+0.30	+49	+0.18
13	HOLCANM000107359260	0200H03910	コムスタ-ロトラスト	BLF CVF	+3,101	+2,443	85	0	+964	+60	+0.22	+49	+0.17
14	HOL840M003008710393	0014H07231	ウツキカツタ-MLハクオハ ET	BLF CVF	+3,068	+2,374	84	0	+978	+76	+0.37	+40	+0.08
15	HOLITAM0097990030448	D-8113399	ケツシユリオスラン S ET	BLF CVF	+3,067	+2,717	86	0	+1,537	+54	-0.05	+60	+0.09
16	HOLUSAM000072254526	0007H12266	ウツクレストモケルヨク ET	BLF CVF	+3,058	+2,604	84	0	+920	+90	+0.53	+41	+0.11
17	HOLUSAM000072128125	0151H00681	EDGルビコン ET	BLF CVF	+3,048	+2,548	81	0	+781	+93	+0.62	+38	+0.13
18	HOLUSAM000070541620	0001H10989	ユアチツアクリスト ET	BLF CVF	+3,034	+2,811	88	0	+1,500	+63	+0.05	+59	+0.10
19	HOLCANM000011161715	0250H01009	メアールウトアルマスタ ET	BLF CVF	+3,033	+2,488	91	0	+686	+98	+0.72	+34	+0.11
20	HOLUSAM000069981350	0007H11419	シガルハイハツライ ET	BLF CVF	+3,022	+2,718	91	0	+1,375	+61	+0.07	+57	+0.12
21	HOLUSAM000070626040	0007H12014	テス-MGタビチ 11288 ET	BLF CVF	+3,010	+2,350	89	0	+563	+65	+0.44	+44	+0.26
22	HOLUSAM000070396874	0011H11348	アツシユルハアルビクツ ET	BLF CVF	+3,008	+2,429	88	0	+615	+59	+0.36	+49	+0.29
23	HOLUSAM000071630809	0001H11048	スアルスアソンスイウ ET	BLF CVF	+2,994	+2,376	87	0	+1,317	+39	-0.12	+56	+0.13
24	HOLUSAM000070672880	0200H02805	チヤトロイスマア	BLF CVF	+2,983	+2,451	91	0	+1,685	+49	-0.15	+54	-0.01
25	HOLUSAM000071813206	0029H16887	テス-11620コムハナ ET	BLF CVF	+2,950	+2,606	79	0	+1,230	+60	+0.11	+54	+0.14
26	HOL840M003008160969	0007H11546	ムラミミイロ 30309 ET	BLF CVF	+2,910	+2,542	86	0	+1,355	+74	+0.20	+46	+0.02
27	HOLCANM000011294722	0200H03809	ハルビイレルトイハス ET	BLF CVF	+2,865	+2,428	92	0	+1,187	+45	-0.01	+55	+0.16
28	HOLUSAM000071703341	0014H07347	ハ・コンヒルモテイ ET	BLF CVF	+2,860	+2,416	78	0	+1,415	+72	+0.17	+43	-0.03
29	HOLUSAM000071451769	0001H11425	ユアテイウツキ ET	BLF CVF	+2,857	+2,495	84	0	+1,758	+66	-0.02	+48	-0.09
30	HOLUSAM000069912713	0001H10598	ユアアツムヨク ET	BLF CVF	+2,801	+2,088	86	0	+621	+58	+0.35	+39	+0.19
31	HOLUSAM000069560690	0001H10396	ユアハクスタカリ ET	BLF CVF	+2,800	+2,688	92	0	+620	+89	+0.66	+44	+0.24
32	HOLUSAM000071088688	0007H12131	アアア-BHミスタマツカ ET	BLF CVF	+2,788	+2,261	83	0	+1,549	+61	+0.01	+43	-0.07
33	HOL840M003008328673	0007H11383	S-S-I アツムモカン ET	BLF CVF	+2,786	+2,321	90	0	+1,232	+56	+0.08	+47	+0.07
34	HOLNLDM000533730469	HG-940211	デルタジ-アオス	BLF CVF	+2,770	+2,429	91	0	+552	+59	+0.39	+49	+0.32
35	HOLUSAM000071286351	0011H11434	ハテ-ルエカス-JPアルタCR ET	BLF CVF	+2,761	+2,160	87	0	+433	+77	+0.62	+33	+0.20
36	HOLUSAM000069981349	0007H11351	シガルハイスハ-サイア ET	BLF CVF	+2,747	+2,719	99	2	+1,377	+75	+0.20	+51	+0.06
37	HOLUSAM000070372014	0001H10692	サリハトフト SWMNミ ET	BLF CVF	+2,746	+2,431	90	0	+2,326	+29	-0.53	+62	-0.11
38	HOL840M003006972816	0007H11314	マウントアハル SSI DCYモケル ET	BLF CVF	+2,730	+2,094	98	1	+801	+70	+0.38	+34	+0.08
39	HOLUSAM000066636657	0007H10721	テス-521アツム ET	BLF CVF	+2,713	+2,260	99	4	+1,059	+47	+0.06	+49	+0.14
40	HOLUSAM000069981344	0147H02424	シガルハイスアジ ET	BLF CVF	+2,692	+2,367	91	0	+2,143	+43	-0.35	+54	-0.14

- (注1)海外種雄牛は、調整交配記録がないこと等のため国内種雄牛と同等の信頼性が確保できないことから参考情報とする。
 なお、本評価報告はインタープルによる日本向けの国際評価値を利用しているが、在群期間、泌乳持続性、産子難産率、産子死産率、娘牛受胎率及び空胎日数については、国内の取扱いに準じた種雄牛評価値を掲載している。
- (注2)遺伝ベースは2010年に生まれた検定牛の平均。
- (注3)泌乳形質の信頼度(75%以上)及び国内の娘牛割合は乳量、体型形質の信頼度(60%以上)及び国内の娘牛割合は決定得点における値。
- (注4)遺伝因子のBLCIは牛白血球粘着性欠如症(BLAD)のキャリアー、BLFはBLAD検査済み陰性、CVFは牛複合脊椎形成不全症(CVM)のキャリアー
- (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。
 一、CVFはCVM検査済み陰性であることを示す。
- (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。

平成 29 年 8 月 8 日

耐久性成分	体型形質 (EBV)					疾病繁殖成分	体細胞スコア	在群期間		泌乳持続性		産子難産率		産子死産率		娘牛受胎率		空胎日数		血統濃度	
	信頼度 (%)	国内娘牛割合 (%)	決定得点 (点)	肢蹄 (%)	乳器 (%)			信頼度 (%)		信頼度 (%)											
	(%)	(%)	(点)	(%)	(%)			(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)		(%)
+410	78	0	+1.56	+0.57	+1.54	-12	2.30					68	6	86	5					100	
+195	74	0	+1.16	+0.29	+0.96	0	2.23					35	6	46	6					100	
+364	84	0	+1.21	+0.37	+1.10	+102	1.63					37	6	47	6					100	
+327	75	0	+1.33	+0.95	+0.85	+106	1.61													100	
+406	80	0	+1.46	+0.49	+1.52	+104	1.62													100	
+505	73	0	+1.66	+0.95	+1.36	+80	1.76													100	
+329	77	0	+1.24	+0.49	+1.49	+19	2.12													100	
+382	71	0	+1.78	+0.29	+1.68	+157	1.31													100	
+403	75	0	+1.79	+0.47	+1.71	+39	2.00													100	
+243	84	0	+1.66	+0.43	+1.48	+2	2.22								44	6				100	
+586	78	0	+1.83	+1.07	+1.75	+20	2.11					50	6	67	5					100	
+556	73	0	+1.78	+0.94	+2.03	-9	2.28					45	7	51	6					100	
+620	74	0	+2.17	+1.42	+2.10	+38	2.01													100	
+605	71	0	+1.93	+0.98	+1.85	+89	1.71													100	
+256	72	0	+0.67	+0.70	+0.72	+94	1.68													100	
+476	72	0	+1.24	+0.68	+1.61	-22	2.36					54	6	71	6					100	
+473	70	0	+1.31	+1.08	+1.36	+27	2.07					39	7	38	6					100	
+300	74	0	+1.60	+0.53	+1.37	-77	2.68													100	
+475	85	0	+1.71	+0.93	+1.30	+70	1.82					67	5	86	5					100	
+367	80	0	+1.60	+0.73	+1.44	-63	2.60								53	6				100	
+590	81	0	+1.76	+0.84	+1.88	+70	1.82					50	6	63	6					100	
+468	75	0	+1.42	+0.62	+1.79	+111	1.58													99	
+488	72	0	+1.57	+0.72	+1.54	+130	1.47													100	
+450	84	0	+1.83	+0.80	+1.62	+82	1.75								36	6				100	
+305	64	0	+1.29	+0.33	+1.17	+39	2.00								71	5				100	
+293	73	0	+1.20	+0.53	+0.93	+75	1.79													100	
+427	85	0	+1.87	+0.78	+1.58	+10	2.10	48	101	69	+1.04	54	6	87	6	40	37	47	144	100	
+406	68	0	+1.18	+0.72	+1.38	+38	2.01													100	
+285	68	0	+1.19	+0.28	+1.28	+77	1.78													100	
+561	77	0	+0.95	+0.29	+1.66	+152	1.34													100	
+88	80	0	+0.21	+0.26	+0.68	+24	2.09													100	
+479	70	0	+1.55	+1.07	+1.57	+48	1.95													100	
+373	81	0	+1.37	+0.39	+1.48	+92	1.69								41	5				100	
+264	74	0	+0.89	+0.94	+0.74	+77	1.78													100	
+563	70	0	+1.20	+0.80	+1.86	+38	2.01													100	
+111	94	3	+0.90	+0.32	+0.80	-83	2.02	81	102	93	+0.46	76	5	93	5	69	32	79	161	100	
+306	77	0	+1.49	+0.68	+1.28	+9	2.18													100	
+682	88	0	+1.84	+1.11	+2.12	-46	2.30	79	102	92	+1.61	88	6	94	6	68	35	79	150	100	
+372	95	3	+1.47	+0.63	+1.58	+81	1.66	84	101	91	+1.09	94	5	97	6	80	34	86	145	100	
+265	83	0	+0.88	+0.20	+1.43	+60	1.88								47	5				100	

2016—11 月評価に係る変更点

国内雌牛評価結果の表示方法を変更しました。

近年、「乳用牛への黒毛和種の交配率」の上昇等により将来の後継牛不足が懸念され、遺伝的能力の高い優良後継牛の確保が必要となっています。そこで、遺伝的能力上位牛の把握をより効率的にするために、家畜改良センターのホームページに公表する国内雌牛の遺伝的能力評価情報の充実を図り、以下の国内雌牛評価結果の表示方法について以下の変更を行いました。

変更点

① 公表頭数を拡大

「牛群検定参加牛のうち総合指数上位 1000 位」および「牛群検定参加牛のうち総合指数上位 1000 位相当」を「牛群検定参加牛のうち総合指数上位 1500 位」および「牛群検定参加牛のうち総合指数上位 1500 位相当」に、「牛群検定参加牛のうち産乳成分上位 200 位（ただし、総合指数が計算されないもの）」および「牛群検定参加牛のうち産乳成分上位 200 位相当（ただし、総合指数が計算されないもの）」について「牛群検定参加牛のうち産乳成分上位 5000 位」および「牛群検定参加牛のうち産乳成分上位 5000 位相当」にそれぞれ変更。

② 情報を追加

体型形質（線形）の SBV*、遺伝能力曲線の係数、父牛の情報（名号、登録番号、略号）を新たに付与。

*なお、体型形質（線形）の SBV は産乳成分上位 5000 位（相当）には付与しません。

各ファイルの詳細なフォーマットは家畜改良センターホームページをご覧ください。

平成 29 年 2 月 28 日

2017-2 月評価に係る変更点

① ゲノミック評価に用いるリファレンス集団の拡張

遺伝的能力の評価には、乳量や体型などの検定・審査記録と遺伝情報が必要です。従来の評価では、遺伝情報として血統情報のみを使用していましたが、ゲノミック評価では DNA 情報の一種である SNP（一塩基多型）の情報を用います。しかしながら、これまで長い間蓄積してきた血統情報に比べ、SNP 情報を持つ個体数はまだ少ないため、SNP 情報と血統情報を混合してゲノミック評価を実施します。遺伝情報の混合の仕方はいくつかありますが、現行法では、遺伝情報として血統を利用した従来評価値の EBV や PI（ $=1/2$ 本牛の父牛 EBV + $1/4$ 母方祖父 EBV）と遺伝情報として SNP を利用した評価値の DGV を混合し、ゲノミック評価値である GEBV や GPI を求めます。ゲノミック評価値の中核である DGV の精度は、娘牛の記録と SNP 情報の両方を持つ種雄牛からなるリファレンス集団の頭数が増加することで向上しますが、日本国内だけでは種雄牛は年間で 200 頭程度（主に、後代検定候補種雄牛が中心）しか増加しません。

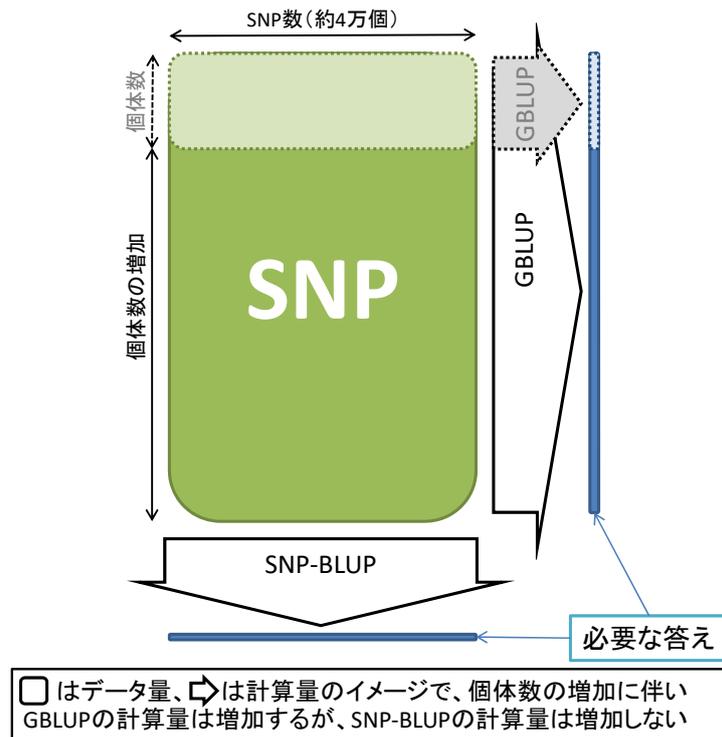
そこで（独）家畜改良センターは北米の SNP 情報を管理する団体である CDDR（Cooperative Dairy DNA Repository）と遺伝情報の共有に関して連携し、北米種雄牛 5,500 頭分の SNP 情報を入手しました。2016-11 月評価におけるリファレンス集団は種雄牛 4,286 頭でありましたが、北米種雄牛をリファレンス集団に含めると今までの倍の約 1 万頭にまで増加しました。その結果、若雄牛の信頼度が平均で約 8% 増加したことを確認しています。より精度の高いゲノミック評価値を求めることが可能となりました。

② ゲノミック評価の計算方法の変更

2016-11 月評価までのゲノミック評価の計算方法は、GBLUP という方法で行っていましたが、この方法ではリファレンス集団が大きくなるほど計算量が大幅に増加するため、評価回数を増やすことが困難でした。そこで、2017-2 月評価からは、SNP-BLUP と呼ばれる計算方法に変更しました。

SNP-BLUP はリファレンス集団の情報を用いて約 4 万個ある各 SNP の効果を事前に推定し、ゲノミック評価値を求めたい個体の SNP 情報に事前に推定した各 SNP の効果を当てはめて計算する方法です。この方法はリファレンス集団が大きくなっても計算量の増加が抑えられ、事前に推定した SNP の効果を用いることで、新し

く SNP 検査をした個体のゲノミック評価値を迅速に提供することが可能になります。図 1 に GBLUP と SNP-BLUP の計算量のイメージ図を示します。よって、未經産牛のゲノミック評価値については、従来の年 4 回から年 6 回（3 回は新規の未經産牛のみ対象）の提供となります（⑦に詳細を記載）。



GBLUP と SNP-BLUP の計算量のイメージ図

③ 個体毎のゲノミック評価値の信頼度の公表

これまで、未經産牛のゲノミック評価値について形質毎に全体の信頼度を公表してきましたが、2017-2月評価において個体毎の信頼度を公表しており、このことによって個体間での信頼度の比較が可能となっています。

ただし、この対応は、後代検定済種雄牛及び若雄牛について行っているもので、未經産牛については 2017-8 月評価から新たに開始する経産牛の評価と同時に行うこととしています。

④ 後代検定済種雄牛の GEBV の公表

北米の SNP 情報をリファレンス集団に組み込むことでリファレンス集団が大幅に増加したこと、未經産牛のゲノミック評価を 2013-11 月評価から開始して 3 年が経過し、利用者がゲノミック評価に慣れてきたことおよび酪農家によりゲノミック評価を浸透させていくことを踏まえ、SNP 情報を持つ後代検定済種雄牛および経産牛の遺伝評価値を従来の EBV から GEBV に変更しました（※SNP 情報を持たない後代検定済種雄牛および経産牛は従来通りの EBV で公表）。

これによって、従来の遺伝評価値よりも精度の高い遺伝評価が可能となり、事前の検証において、2016-8 月評価における精液供給可能種雄牛 81 頭の EBV と GEBV 間の順位相関は NTP において 0.93 で、GEBV への変更に伴い従来の評価間での順位の変動より若干大きく変動しましたが（図 2 参照）、一時的なことであり、今後はこれまで通り安定した遺伝評価値となります。

なお、後代検定済種雄牛は 2017-2 月評価から GEBV に変更しましたが、経産牛は 2017-8 月評価から GEBV に変更します。

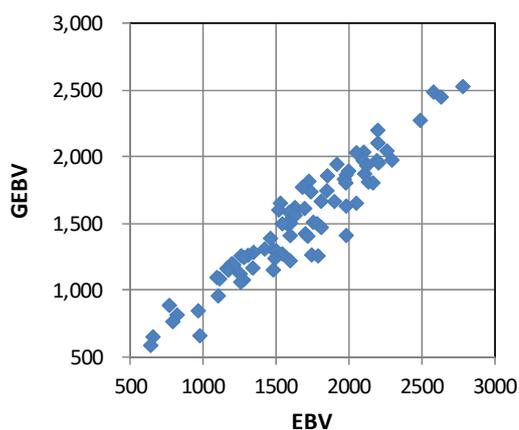


図 2 参考) 2016-8 月評価における精液供給可能種雄牛 81 頭の EBV と GEBV 間の NTP の散布図

⑤ 若雄牛のゲノミック評価値（GPI）の公表

これまでは未經産牛のみゲノミック評価値（GPI）を公表してきたところですが、北米の SNP 情報をリファレンス集団に組み込むことで若雄牛の GPI の精度が向上しており、2017-2 月評価からは精液の利用が可能な個体を含む国内および北米の若雄牛（CDDR から SNP 情報の提供がある）についてゲノミック評価結果を公表しています。

これにより、国内および北米の若雄牛について国内の環境・スケールに適したゲノミック評価値を利用した選択が可能となります。

若雄牛による改良は、短期的な効果があったとする欧米の報告はありますが、長期的な効果は、まだ実証されていません。現状において、若雄牛の GPI が後代検定済種雄牛の GEBV よりも高い場合は、より大きな改良効果が期待できますが、その反面、若雄牛の信頼度は約 50%と、後代検定済種雄牛の信頼度（約 86%）よりも低いため、多くの若雄牛を利用すると産子の能力のバラツキが大きくなるとか、能力の高いと思われる若雄牛一頭のみを集中して利用した場合などに、期待通りの改良効果が得られない、といったリスクも大きくなります。評価値だけで判断するのではなく、このようなリスクも考慮したうえで、より安定した効果が期待できる検定済種雄牛よりも若雄牛によるメリットが大きいと考えられる場合のみ、一部の若雄牛に偏らないように注意しながら利用することが望ましいと考えられます。

なお、（独）家畜改良センターのホームページでは、後代検定済種雄牛と若雄牛の一覧を別々に表示しています。

⑥ ゲノミック評価の公表対象形質

2017-2 月評価から後代検定済種雄牛及び若雄牛について、以下の形質をゲノミック評価の公表対象としました。

- ・泌乳形質：乳量、乳脂量（率）、乳蛋白質量（率）、無脂固形分量（率）
- ・体型形質：得点 5 形質（体貌と骨格、肢蹄、乳用強健性、乳器、決定得点）、線形 18 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、乳房のけん垂、乳房の深さ、前乳頭の配置、後乳頭の配置、前乳頭の長さ）
- ・体細胞スコア、在群期間、泌乳持続性、空胎日数、娘牛受胎率
- ・総合指数（産乳成分、耐久性成分、疾病繁殖成分）、乳代効果、長命連産効果

⑦ 国内評価の公表時期および回数の変更

これまでは後代検定済種雄牛が年2回（8月、2月）、雌牛（経産牛と未經産牛）が年4回（5月、8月、11月、2月）公表していましたが、2017-2月評価から、全ての種雄牛（後代検定済種雄牛と若雄牛）の公表は年2回（8月、2月）とし、各公表の間に新たに SNP 検査を受けた若雄牛については、関係団体を通じて所有者に年4回（4月、6月、10月、12月）中間評価結果として新規若雄牛のみ提供することとしました。

全ての雌牛（経産牛と未經産牛）の公表は年3回（8月、12月、2月）とし、各公表の間に新たに SNP 検査を受けた未經産牛については、関係団体を通じて所有者に年3回（4月、6月、10月）中間評価結果として新規未經産牛についてのみ提供します。具体的な公表スケジュールは表1をご覧ください。

未經産牛のゲノミック評価値の提供がこれまでの年4回から年6回に増えることで、より効率的な未經産牛の交配計画が可能となります。

表1 公表スケジュール

公表時期	後代検定済種雄牛および若雄牛※	雌牛および未經産牛※
8月	第5火曜日 (第5火曜日がない場合は9月第1火曜日)	
12月	—	第3火曜日
2月	最終火曜日	

※新規若雄牛は年4回（4月、6月、10月、12月）、新規未經産牛は年3回（4月、6月、10月）中間評価結果を提供

⑧ 雌牛の泌乳形質における評価採用条件の変更

これまで泌乳形質では、種雄牛は種雄牛評価、雌牛は雌牛評価としてデータ採用条件を変えて実施してきました。しかしながら、将来的にゲノミック評価のリファレンス集団に雌牛を含める場合に、雌雄同一条件の評価からの評価値を利用することが好ましく、雌牛についても種雄牛評価のデータ採用条件により遺伝評価を行うこととしました。

この変更により、今まで評価値を持っていた雌牛の中で評価値も持たなくなる雌牛（主に自家検定牛）が生じますが、これまでの雌牛評価の採用条件を用いた遺伝評価を雌牛再計算として行うことにより、雌牛再計算の対象となった雌牛の遺伝評価結果について関係団体を通じて酪農家に提供されます。

なお、雌牛再計算に回った雌牛は、家畜改良センターのホームページに掲載する総合指数上位1500位・上位100位と産乳成分上位5000位のランキングの対象外としていますが、参考情報として掲載している総合指数および産乳成分の上位牛相

当には含まれています。

2017-2月評価以降の泌乳形質（種雄牛・雌牛）のデータ採用条件

- 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

※雌牛再計算では、上記の条件のうちウおよびエが以下の条件に変わります。

- 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によるもの
- エ) 初産から3産までの検定日記録（分娩後305日以内）
ただし、各産次の分娩月齢は、初産17～47ヶ月齢、2産24～67ヶ月齢、3産36～87ヶ月齢であること

平成29年8月22日

2017-8月評価に係る変更点等

① SNP 情報を持つ経産牛のゲノミック評価値の公表

これまで、後代検定済種雄牛、若雄牛および未經産牛についてゲノミック評価値を公表してきましたが、2017-8月評価から新たに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ました。これによりSNP情報を持つ経産牛に対してより信頼度の高い評価値を公表することが可能となります。

② 公表対象形質について

2017-8月評価からの経産牛のゲノミック評価値の公表開始にあたり、国内評価の公表対象形質は表1の通りとなります。

表1 国内評価の公表対象形質の一覧

評価形質	後代検定済種雄牛	若雄牛	経産牛	未經産牛
泌乳形質 ¹ (総合、産次別▲)	○	◎	○	◎
体型形質 ²	○	◎	○	◎
体細胞スコア	○	◎	○	◎
在群期間	○	◎	×	×
泌乳持続性	○	◎	○	◎
気質、搾乳性	▲	×	×	×
難産率 (産子、娘牛)	▲	×	×	×
死産率 (産子、娘牛)	▲	×	×	×
娘牛受胎率 (未經産、初産、2産)	○	◎	○	◎
空胎日数	○	◎	○	◎
総合指数および各成分	○	◎	○	◎
乳代効果	○	◎	○	◎
長命連産効果	○	◎	×	×

◎ = 全個体ゲノミック評価値

○ = SNP情報を持つ個体はゲノミック評価値、持たない個体は従来評価値

▲ = ゲノミック評価非対象形質 (従来評価値で公表)

× = 非公表形質

¹ 泌乳形質 = 乳量、乳脂量 (率)、乳蛋白質量 (率)、無脂固形分量 (率)

² 体型形質 = 得点5形質 (体貌と骨格、肢蹄、乳用強健性、乳器、決定得点) と線形18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、乳房のけん垂、乳房の深さ、前乳頭の配置、後乳頭の配置、前乳頭の長さ)

③ 国内評価の公表時期の変更

平成29年1月27日のプレスリリースにおいて8月の公表日を第5火曜日（平成29年8月29日）とお知らせしていましたが、平成29年7月5日に開催された全国乳用牛改良推進会議において2017-8月評価の国内評価値の公表日を8月29日（火）から8月22日（火）に変更することが決まりましたのでお知らせします。現在予定されている具体的な公表日は表2をご覧ください。

表2 公表スケジュール

	国内評価		国際評価 ³
	種雄牛 ¹	雌牛 ²	
2017-8月	2017年8月22日	2017年8月22日	2017年8月8日
2017-12月	—	2017年12月19日	2017年12月5日
2018-2月	2018年2月27日	2018年2月27日	—
2018-4月	—	—	2017年4月3日

¹後代検定済種雄牛および若雄牛

²経産牛および未經産牛

³国際評価はゲノミック評価値ではなくインターブルが公表する従来評価値です。

2016-11 月ゲノミック評価の概要

1. 評価頭数及び評価結果等

- ・参照集団
種雄牛 : 4,286 頭
- ・評価頭数
若雄牛 : 790 頭
未経産牛 : 20,008 頭
- ・採用したSNP数
42,275 個

表1. 若雄牛の総合指数とその成分の生年別平均値

生年	頭数	総合指数	産乳成分	耐久性成分	疾病繁殖成分
2013	33	1401	1074	273	55
2014	373	1281	950	282	49
2015	325	1458	1070	338	50
2016	59	1852	1432	372	48

表2. 未経産牛の総合指数とその成分の生年別平均値

生年	頭数	総合指数	産乳成分	耐久性成分	疾病繁殖成分
2013	74	478	282	164	32
2014	8320	515	331	165	19
2015	9306	630	431	176	23
2016	2308	973	700	235	38

※若雄牛： 直近の種雄牛評価で娘牛の記録が全く採用されておらず、公表月に 36 カ月齢に達しない雄牛。

※未経産牛： 直近の種雄牛評価に記録が採用されておらず、公表月に 36 カ月齢に達しない雌牛。

2. ゲノミック評価の精度

ゲノミック評価の正確性の指標として実現信頼度（4 年前の GPI と現在の従来評価値を比較し、その相関関係から算出したもの）を採用。

表3. ゲノミック評価の精度

形質	実現信頼度	形質	実現信頼度	形質	実現信頼度
乳量	0.39	体の深さ	0.39	前乳頭の配置	0.44
乳脂量	0.36	鋭角性	0.33	後肢後望	0.28
乳蛋白質量	0.34	尻の角度	0.42	前乳頭の長さ	0.50
体細胞スコア	0.32	後肢側望	0.35	坐骨幅	0.44
肢蹄	0.22	蹄の角度	0.33	後乳頭の配置	0.39
乳器	0.31	前乳房の付着	0.37	BCS	0.25
決定得点	0.34	後乳房の高さ	0.42	泌乳持続性	0.25
高さ	0.55	乳房のけん垂	0.48	空胎日数	0.29
胸の幅	0.32	乳房の深さ	0.49		

※詳細は「ゲノミック評価の検証」を参照。

国際評価トピックスと概要 — 2016-12月 —

平成28年12月6日
(独) 家畜改良センター 情報分析課

I. トピックス

1 国内外の種雄牛の能力 (乳量)

表1 2010年生まれの種雄牛の遺伝評価値の平均 (乳量: 単位 kg)

国	種雄牛数	育種価	国	種雄牛数	育種価	国	種雄牛数	育種価
オーストラリア	108	-313	フランス	337	281	ポーランド	187	-100
オーストリア	2	-120	イギリス	99	121	スロベニア	13	-488
ベルギー	16	-296	ハンガリー	2	376	スウェーデン	32	88
カナダ	208	214	アイルランド	30	-1030	アメリカ	1208	274
スイス	69	-495	イスラエル	44	-82	南アフリカ	3	285
チェコ	19	4	イタリア	344	40			
ドイツ	357	116	日本	186	438			
デンマーク	160	10	韓国	26	46			
スペイン	81	-28	ルクセンブルク	5	-179			
エストニア	40	-332	オランダ	468	-56			
フィンランド	28	-115	ニュージーランド	191	-1172			

注) 日本の雌牛(2010年生まれ)の平均能力をベース(0)とし、日本は日本の登録番号をもつ種雄牛、海外は、日本の登録番号をもたない種雄牛について原産国別に集計して作成した。

2 主要な形質 (総合指数、乳量、乳脂量、乳蛋白質量、肢蹄、乳器、決定得点) で上位の国内牛

表2 上位に位置した国内牛

	略号	名号	順位①	順位②	所有者
総合指数	—	—	—	—	—
乳量	55892	プラスフジ スーパー アセンション	8	42	GH
	JP5H55816	ヘンカシーン スーパー レジエント	10	54	LIAJ
乳脂量	—	—	—	—	—
乳蛋白質量	—	—	—	—	—
肢蹄	JP5H54376	マウンティン ミリオン ET	4	13	LIAJ
乳器	—	—	—	—	—
決定得点	—	—	—	—	—

注1) 順位①: 赤本掲載基準による順位 順位②: CD掲載基準による順位

注2) 赤本掲載基準による順位で10位以内にランキングされた種雄牛を対象とした。

3 上位100位以内の国内牛

表3 上位100位以内の国内牛頭数

	総合指数	乳量	乳脂量	乳蛋白質量	肢蹄	乳器	決定得点
赤本掲載基準	23	42	30	35	20	10	11
CD掲載基準	3	7	5	4	4	1	2

4 参考

(1) 赤本掲載基準およびCD掲載基準を満たした頭数

表4 赤本掲載基準

	乳量	決定得点	体細胞スコア	総合指数
国内牛	403	403	403	403
海外牛	896	896	896	896
計	1,299	1,299	1,299	1,299

表5 CD掲載基準

	乳量	決定得点	体細胞スコア	総合指数
国内牛	5,009	5,009	5,005	4,558
海外牛	141,452	118,644	139,508	106,645
計	146,461	123,653	144,513	111,203

(2) 用語等

①所有者

GH：ジェネティクス北海道

LIAJ：家畜改良事業団

TAIC：十勝家畜人工授精所

NLBC：家畜改良センター

共有：後代検定参加事業体による共有

②国内牛、海外牛の区分

国内牛：国内で登録されている日本国内の後代検定参加牛（国内所有の種雄牛）

海外牛：1986年以降に生まれた日本国内の登録番号をもたない海外所有の種雄牛

③赤本掲載基準

国内：CD掲載牛のうち、供用中または供用停止後1年以内のもの、供用されなかったものうち成績判明後1年以内のもの、及びそれ以外の検定済種雄牛で15歳未満のもので、BLAD（牛白血球粘着性欠如症）及びCVM（牛複合脊椎形成不全症）検査済の種雄牛。

海外：CD掲載牛のうち10歳未満のもの及び15歳未満で直近までに輸入実績のあるもので、BLAD（牛白血球粘着性欠如症）及びCVM（牛複合脊椎形成不全症）検査済の種雄牛（SIC：家畜精液輸入協議会を通じて検査結果を確認出来たもの）。

④CD掲載基準

国内：後代検定事業参加牛（総合検定事業開始前の検定済種雄牛、および後代検定事業参加事業体が所有する62総合以前の一般供用種雄牛を含む）で、泌乳形質及び体型形質共に15頭以上の娘牛が10牛群以上に分布している種雄牛。

海外：インターブルにより国際評価値が公表されたすべての海外種雄牛（ただし、泌乳能力の評価値がある種雄牛）。

※CD掲載基準、赤本掲載基準とも、精液が供給可能かどうかは考慮していない。

II. 概要

1 評価頭数

表6 インターブルによる種雄牛評価頭数

	乳量	決定得点	体細胞スコア
国内	5,297	4,918	5,447
海外	145,921	128,486	145,209
計	151,218	133,404	150,656

2 インターブルが採用した遺伝標準偏差と遺伝相関

表7 遺伝標準偏差と遺伝相関

乳量	JPN	CAN	NLD	USA	決定得点	JPN	CAN	NLD	USA
JPN	639	0.94	0.92	0.93	JPN	0.70	0.89	0.80	0.85
CAN		760	0.93	0.94	CAN		5.50	0.79	0.85
NLD			660	0.91	NLD			3.04	0.86
USA				668	USA				0.90

乳脂量	JPN	CAN	NLD	USA	乳器得率	JPN	CAN	NLD	USA
JPN	24.21	0.93	0.89	0.90	JPN	0.76	0.93	0.86	0.93
CAN		30.23	0.90	0.93	CAN		5.39	0.89	0.93
NLD			24.93	0.89	NLD			4.85	0.90
USA				24.85	USA				1.14

乳蛋白質量	JPN	CAN	NLD	USA	肢蹄得率	JPN	CAN	NLD	USA
JPN	17.33	0.91	0.87	0.91	JPN	0.63	0.87	0.62	0.86
CAN		21.14	0.88	0.92	CAN		6.26	0.68	0.82
NLD			18.43	0.86	NLD			5.21	0.68
USA				17.42	USA				1.56

体細胞スコア	JPN	CAN	NLD	USA
JPN	0.42	0.88	0.88	0.88
CAN		0.27	0.91	0.94
NLD			4.69	0.88
USA				0.21

3 インターブル参加各国における主な評価方法の変更等（血縁の修正等は除く）

- ・イタリアが体型で新しい遺伝ベースを採用。

4 遺伝的能力の年次的変化

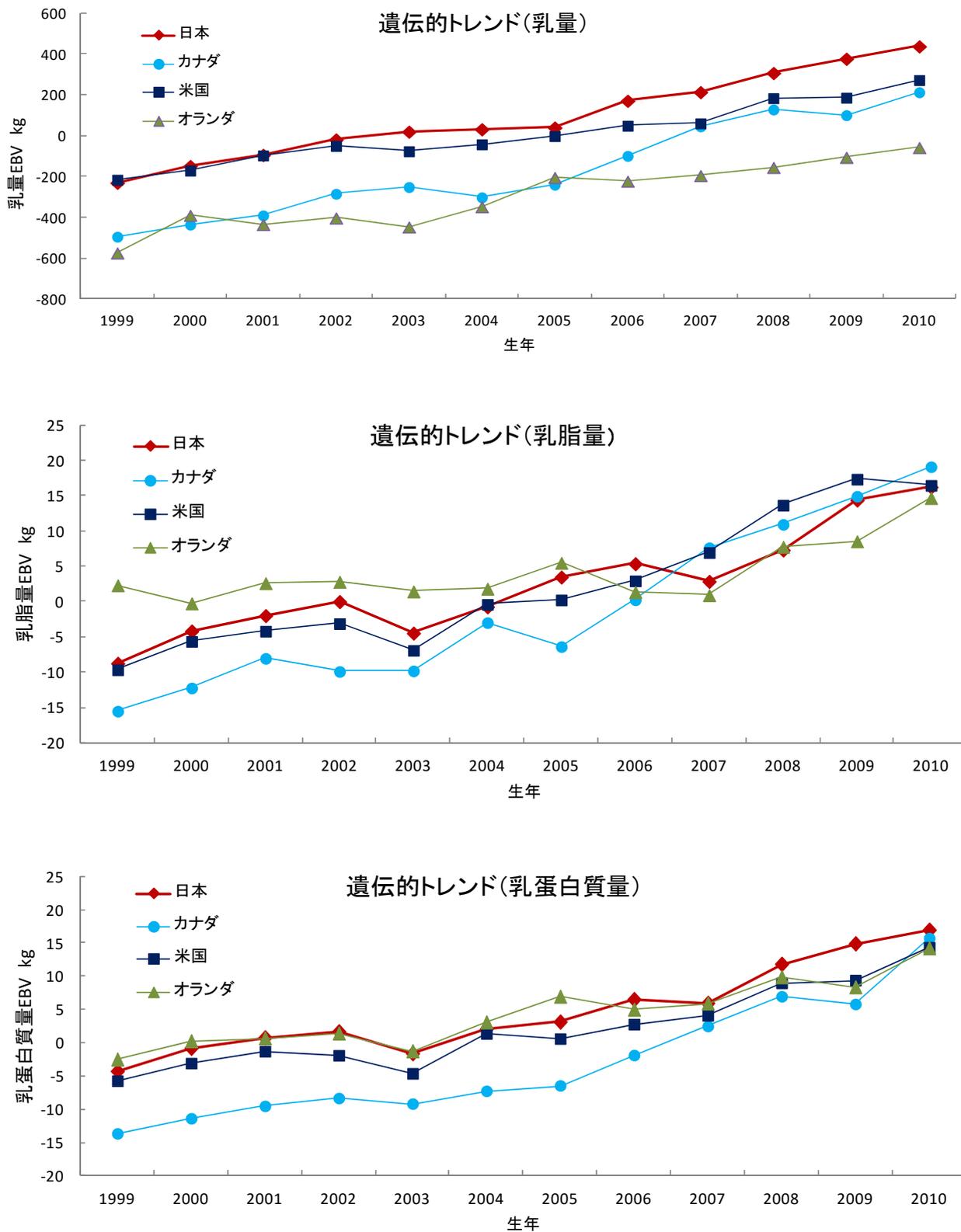


図 遺伝的能力の年次的変化 (形質別、CD掲載牛を対象に集計)

日本 (JPN) : 日本の登録番号をもつ種雄牛

カナダ (CAN)、米国 (USA)、オランダ (NLD) : 原産で、日本の所有でない種雄牛

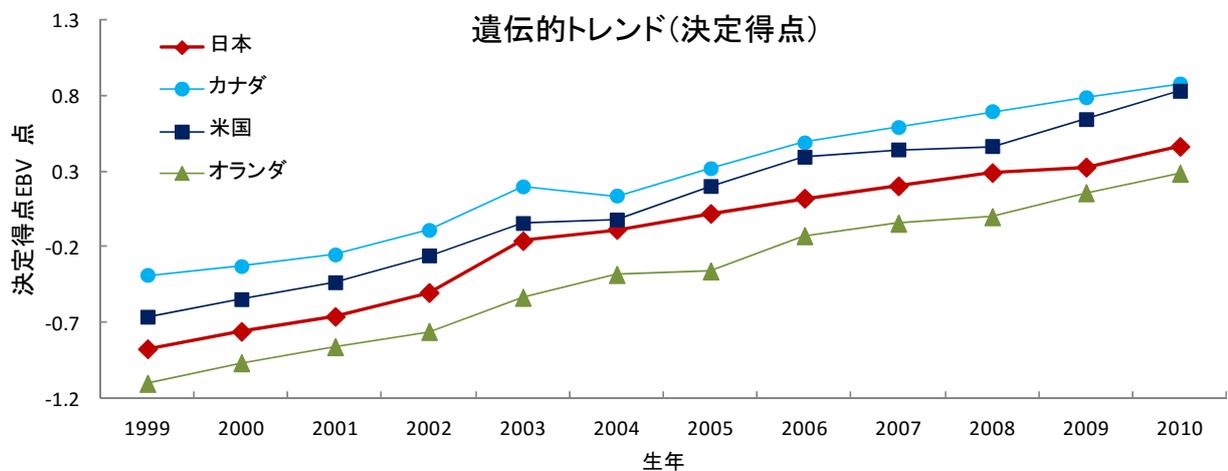
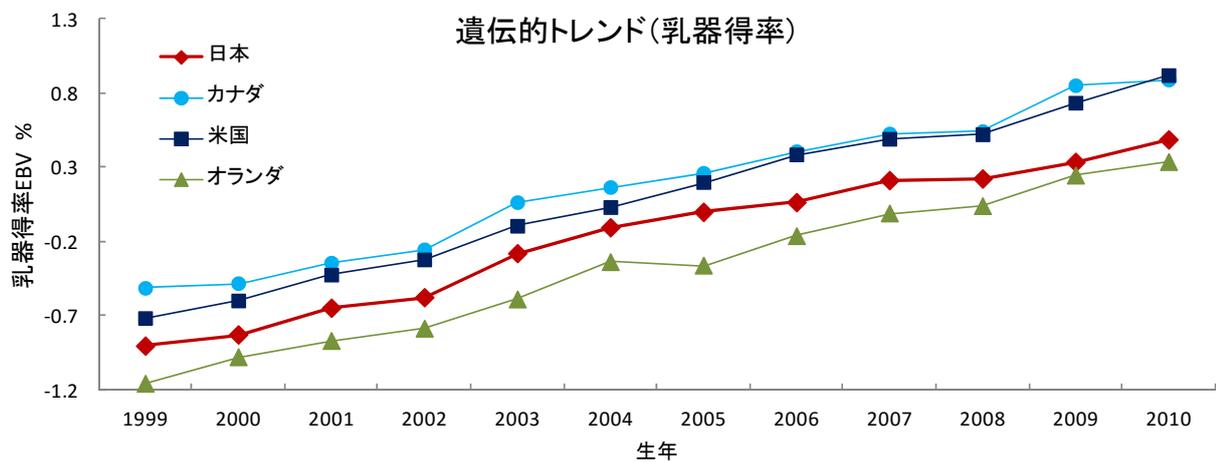
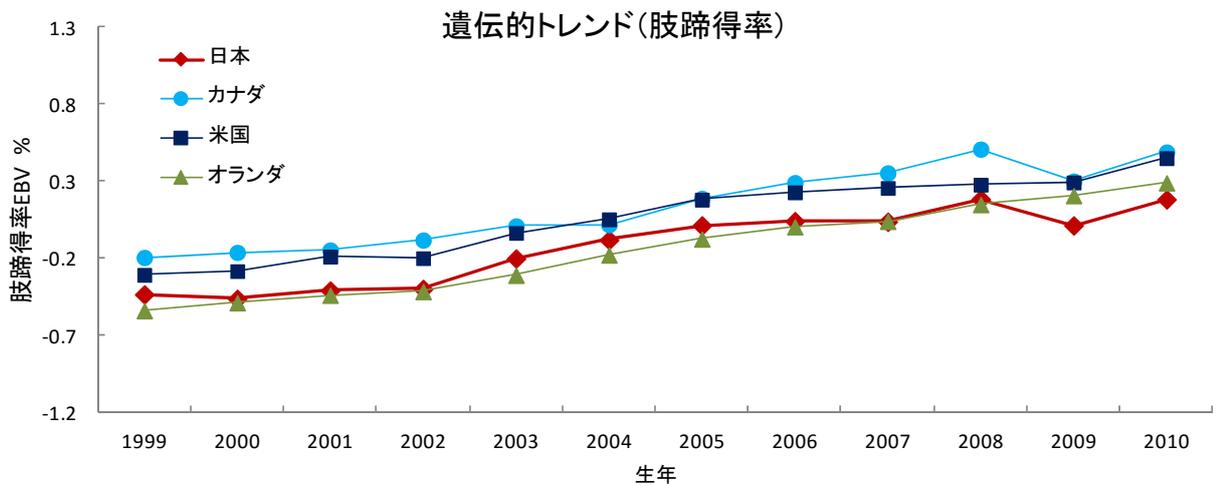
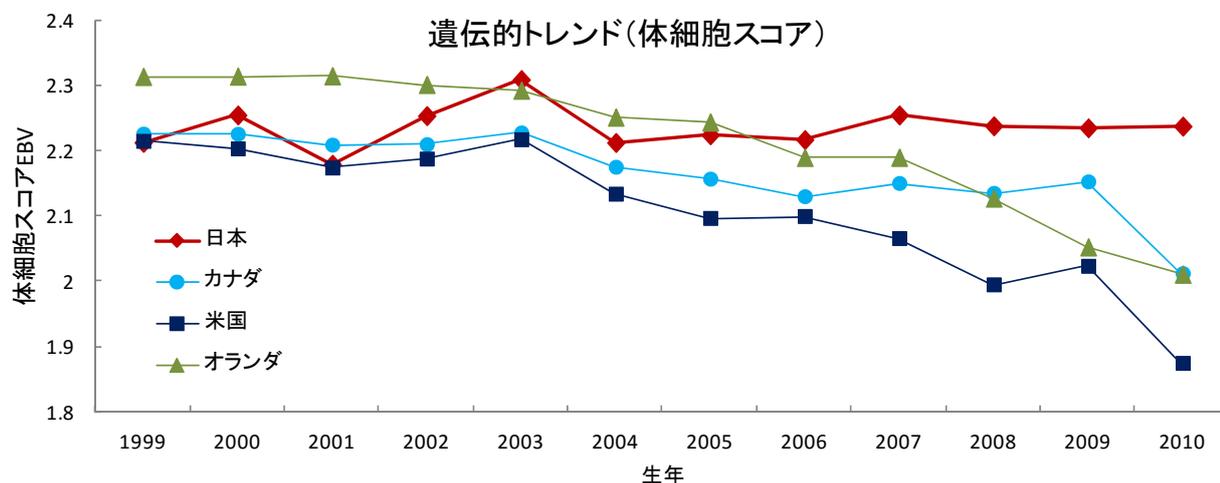
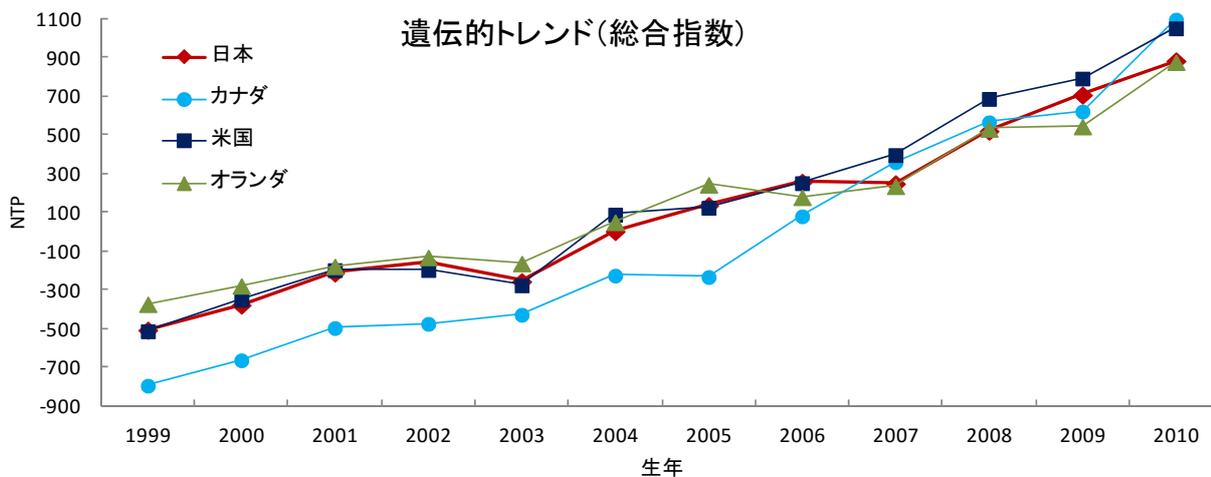


図 遺伝的能力の年次的変化 (形質別、CD掲載牛を対象に集計)

日本 (JPN) :日本の登録番号をもつ種雄牛

カナダ (CAN)、米国 (USA)、オランダ (NLD) :原産で、日本の所有でない種雄牛



注) 体細胞スコアは、他の形質と異なり数値の小さい方が望ましい方向を表す。

図 遺伝的能力の年次的変化 (形質別、CD掲載牛を対象に集計)

日本 (JPN) : 日本の登録番号をもつ種雄牛

カナダ (CAN)、米国 (USA)、オランダ (NLD) : 原産で、日本の所有でない種雄牛

平成29年2月28日

2017-2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. 後代検定済種雄牛および若雄牛のゲノミック評価値が公表されています

ゲノミック評価では、DNA情報の一種であるSNP(一塩基多型)情報を用います。遺伝情報として血統を利用した従来評価値のEBVやPIと、遺伝情報としてSNPを利用した評価値のDGVを混合することによって、ゲノミック評価値であるGEBVやGPIを求めます。国内では、2013-11月評価から未經産牛の評価値が公表されてきたところですが、リファレンス情報の拡充及び計算手法の検討を進め、今回の評価から、新たに後代検定済種雄牛及び若雄牛についてゲノミック推定育種価(GEBV・GPI)が公表されました。これらの評価結果、および評価に係る変更事項については、家畜改良センターホームページの遺伝的能力評価のページ(<http://www.nlbc.go.jp/kachikukairyo/iden/index.html>)をご覧ください。

2017-2月の後代検定済種雄牛の評価結果は、後日より上記の遺伝的能力評価のページにおいて検索することが出来ます。PC版(<http://db.nlbc.go.jp/pc/>)が新設されていますので、従来の携帯版と合わせてご利用下さい。

2. 新規種雄牛

今回、7頭の新規種雄牛が総合指数上位40位以内にランキングされています。

総合 指数 順位	略号	名号	総合 指数	産乳 成分*	耐久性 成分*	疾病 繁殖 成分*	父
7	JP3H56137	ケネカランド ベンナーベル スカイ ET	+2,145	+1,736	+447	-38	レーガングレスト アルタイオタ ET
10	JP5H55879	ヘンカシーン CCM ウェアノ	+2,006	+1,981	+105	-80	ミッドフィールド CCM アイオン
12	JP5H55973	ストレッチ アイワン	+1,968	+1,596	+270	+102	エンドロード ビーコン ET
17	JP3H56115	ピュアソウル ロミオ ハツジオ	+1,928	+1,722	+254	-48	コツパートツブドールベルマン ET
22	JP3H55978	ブレイン ミッチー ブラックヒル ET	+1,806	+1,391	+335	+80	ロツタヒル ショトル 41 ET
27	JP3H56101	EL ウェイルド ヒル	+1,747	+1,235	+370	+142	ロツタヒル ショトル 41 ET
29	JP2H56228	NLBC ナビゲート エマートン	+1,738	+1,620	+175	-57	リハルリ 2338 ナイアグラ 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(2016-8月)と比べ、ランキングが大きく変動した種雄牛※は次のとおりです。

JP3H55747【JC レジエント バンビ】 総合指数48位(前回同13位)

泌乳形質において2産以降の記録数が増加したことにより、評価値が変動したと考えられます。

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

国内評価概要 - 2017-2月 -



「日本の畜産
改良と技術で育てます」

平成29年2月28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

2017-2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	79,322,953	80,867,201				
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	85,806,700	87,013,835				
管理グループ：HTDT	3,931,514	3,972,539				
：hyp	685,825	693,690				
：BM	24	24				
：PA	68	68				
個体 種雄牛（検定牛の父）	11,477	11,517				
その他父牛	9,262	9,308				
検定牛	3,979,760	4,044,629				
その他雌牛	964,342	962,338				
遺伝グループ	175	175				
恒久的環境	3,979,760	4,044,629				
2) 体型形質						
種雄牛評価	体型 A	体型 B	体型 C	体型 D	体型 F	体型 G
データ数	907,620	1,106,157	813,897	935,329	559,640	405,723
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	2,074,453	2,104,770	2,060,340	2,078,332	2,025,305	2,004,008
審査グループ：HCD	132,651	162,968	118,538	136,530	83,503	62,206
審査時月齢：A	15	15	15	15	15	15
泌乳ステージ：L	12	12	12	12	12	12
個体 種雄牛（審査牛の父）	8,808	8,808	8,808	8,808	8,808	8,808
その他父牛	2,210	2,210	2,210	2,210	2,210	2,210
審査牛	1,093,807	1,093,807	1,093,807	1,093,807	1,093,807	1,093,807
その他雌牛	836,614	836,614	836,614	836,614	836,614	836,614
遺伝グループ	336	336	336	336	336	336
雌牛評価	体型 A	体型 B	体型 C	体型 D	体型 F	体型 G
データ数（初産）	907,620	1,106,157	813,897	935,329	559,640	405,723
データ数（2-5産）	339,183	508,742	272,731	351,103	136,841	99,121
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	2,401,844	2,453,853	2,378,607	2,407,230	2,318,534	2,290,304
審査グループ（初産）：HCD	132,651	162,968	118,538	136,530	83,503	62,206
審査グループ（2-5産）：HCD	59,343	81,035	50,219	60,850	25,181	18,248
審査時月齢（初産）：A	15	15	15	15	15	15
審査時月齢・産次（2-5産）：AP	28	28	28	28	28	28
泌乳ステージ（初産）：L	12	12	12	12	12	12
泌乳ステージ（2-5産）：L	12	12	12	12	12	12
個体 種雄牛（審査牛の父）	9,748	9,748	9,748	9,748	9,748	9,748
その他父牛	2,667	2,667	2,667	2,667	2,667	2,667
審査牛	1,357,513	1,357,513	1,357,513	1,357,513	1,357,513	1,357,513
その他雌牛	839,517	839,517	839,517	839,517	839,517	839,517
遺伝グループ	338	338	338	338	338	338

3) 体細胞スコア

データ数	29,659,620
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	10,423,346
管理グループ：HTDT	3,142,151
地域分娩年月：BMY	755
分娩時月齢：A	18
個体 種雄牛（検定牛の父）	10,139
その他父牛	2,710
検定牛	3,244,149
その他雌牛	778,876
遺伝グループ	387
恒久的環境	3,244,159

4) 在群期間

データ数	844,864
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	1,755,757
管理グループ（泌乳）：HYT	106,095
地域分娩年月：BMY	569
分娩時月齢：A	15
審査グループ（体型）：HCD	126,982
泌乳ステージ：L	12
個体 種雄牛（検定牛の父）	7,330
その他父牛	1,498
検定牛	844,864
その他雌牛	667,952
遺伝グループ	440

5) 産子・娘牛難産率

データ数	1,102,613
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	494,004
管理グループ：hy	111,959
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	364,502
(個体) 産子の父牛	8,747
娘牛の父牛	8,747
(個体の内訳)	
産子の父牛且つ娘牛の父牛	6,114
産子の父牛	822
娘牛の父牛	1,522
その他	289

6) 産子・娘牛死産率

データ数	7,031,098
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	335,027
管理グループ：hy	306,435
地域分娩月：BM	24
分娩時月齢・産次：AP	30
産子の父の生年グループ：SB	2
娘牛の父の生年グループ：MB	2
(個体) 産子の父牛	14,267
娘牛の父牛	14,267
(個体の内訳)	
産子の父牛且つ娘牛の父牛	7,984
産子の父牛	3,358
娘牛の父牛	2,680
その他	245

7) 気質・搾乳性

データ数	817,430
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	127,452
審査グループ：hcd	117,463
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）	7,973
その他父牛	1,988

8) 繁殖形質

	未経産娘牛受胎率	初産娘牛受胎率	2産娘牛受胎率	空胎日数	305日初産乳量
データ数	1,597,427	2,923,399	2,376,901	2,141,671	3,053,516
方程式の大きさ：効果数 (内訳)			24,056,288		
管理グループ：FHY	123,448	263,585	258,225	238,117	-
管理グループ：HY	-	-	-	-	272,592
初回授精月：FM	12	12	12	12	-
分娩月：M	-	-	-	-	12
初回授精月齢：FA	15	25	28	15	-
分娩月齢：A	-	-	-	-	15
交配相手：s	14,551	34,844	31,282	31,196	-
個体 種雄牛（検定牛の父）			10,525		
その他父牛			8,182		
検定牛			3,496,885		
その他雌牛			1,042,024		
遺伝グループ			40		

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

ゲノミック評価に用いた評価頭数等について表.2 に示した。

表.2 ゲノミック評価に用いた評価頭数等

国内若雄牛	480 頭
未経産牛	26,381 頭
リファレンス集団 種雄牛	10,001 頭
採用した SNP 数	42,275 個

2. 泌乳形質

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

表.3 泌乳形質の遺伝的能力の年次的変化

1) 後代検定済種雄牛

生年	頭数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
1987	118	-1,325 \pm 518	-40 \pm 23	-114 \pm 41	-43 \pm 15	0.15 \pm 0.29	0.03 \pm 0.20	0.00 \pm 0.14
1988	176	-1,205 \pm 470	-31 \pm 22	-105 \pm 35	-39 \pm 13	0.21 \pm 0.28	0.02 \pm 0.17	0.01 \pm 0.12
1989	182	-1,078 \pm 496	-28 \pm 19	-96 \pm 37	-36 \pm 14	0.17 \pm 0.28	-0.01 \pm 0.19	-0.01 \pm 0.12
1990	148	-966 \pm 508	-23 \pm 21	-83 \pm 39	-31 \pm 14	0.18 \pm 0.30	0.02 \pm 0.19	0.01 \pm 0.13
1991	174	-981 \pm 494	-23 \pm 18	-80 \pm 38	-28 \pm 14	0.19 \pm 0.29	0.08 \pm 0.16	0.05 \pm 0.12
1992	174	-970 \pm 519	-23 \pm 18	-81 \pm 41	-28 \pm 14	0.19 \pm 0.29	0.07 \pm 0.14	0.05 \pm 0.12
1993	170	-938 \pm 570	-21 \pm 22	-78 \pm 46	-27 \pm 15	0.20 \pm 0.33	0.06 \pm 0.16	0.04 \pm 0.12
1994	162	-806 \pm 573	-20 \pm 18	-68 \pm 43	-25 \pm 14	0.16 \pm 0.34	0.03 \pm 0.18	0.02 \pm 0.14
1995	175	-653 \pm 575	-18 \pm 19	-52 \pm 44	-18 \pm 15	0.10 \pm 0.29	0.06 \pm 0.17	0.04 \pm 0.14
1996	187	-499 \pm 517	-17 \pm 20	-42 \pm 39	-14 \pm 12	0.04 \pm 0.27	0.03 \pm 0.17	0.03 \pm 0.13
1997	177	-465 \pm 551	-16 \pm 18	-37 \pm 41	-12 \pm 14	0.03 \pm 0.28	0.04 \pm 0.17	0.04 \pm 0.14
1998	185	-326 \pm 484	-9 \pm 20	-25 \pm 36	-7 \pm 12	0.05 \pm 0.26	0.05 \pm 0.15	0.04 \pm 0.13
1999	170	-208 \pm 537	-8 \pm 19	-15 \pm 42	-4 \pm 14	0.01 \pm 0.24	0.05 \pm 0.15	0.04 \pm 0.13
2000	171	-144 \pm 497	-4 \pm 20	-9 \pm 38	-1 \pm 13	0.03 \pm 0.28	0.04 \pm 0.15	0.05 \pm 0.14
2001	208	-90 \pm 509	-2 \pm 19	-5 \pm 38	1 \pm 12	0.03 \pm 0.27	0.04 \pm 0.15	0.05 \pm 0.14
2002	196	-9 \pm 568	0 \pm 22	3 \pm 43	2 \pm 13	0.02 \pm 0.30	0.05 \pm 0.16	0.03 \pm 0.14
2003	135	18 \pm 517	-5 \pm 18	-2 \pm 41	-2 \pm 14	-0.04 \pm 0.26	-0.04 \pm 0.16	-0.02 \pm 0.13
2004	209	33 \pm 552	-1 \pm 21	5 \pm 41	2 \pm 13	-0.01 \pm 0.29	0.02 \pm 0.16	0.02 \pm 0.13
2005	179	35 \pm 546	3 \pm 23	7 \pm 42	3 \pm 14	0.04 \pm 0.30	0.05 \pm 0.17	0.03 \pm 0.14
2006	187	171 \pm 510	5 \pm 19	18 \pm 38	7 \pm 13	0.00 \pm 0.29	0.03 \pm 0.16	0.02 \pm 0.14
2007	196	193 \pm 519	2 \pm 20	18 \pm 39	6 \pm 13	-0.05 \pm 0.25	0.01 \pm 0.15	-0.01 \pm 0.13
2008	182	290 \pm 547	6 \pm 22	27 \pm 40	11 \pm 13	-0.04 \pm 0.28	0.02 \pm 0.19	0.02 \pm 0.14
2009	183	328 \pm 540	13 \pm 21	32 \pm 43	13 \pm 15	0.01 \pm 0.28	0.03 \pm 0.14	0.03 \pm 0.12
2010	186	369 \pm 485	13 \pm 18	38 \pm 38	15 \pm 13	0.00 \pm 0.25	0.06 \pm 0.14	0.04 \pm 0.13
2011	171	540 \pm 493	21 \pm 18	51 \pm 37	20 \pm 13	0.01 \pm 0.23	0.05 \pm 0.15	0.03 \pm 0.12

2) 国内若雄牛

生年	頭数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
2012	49	289 \pm 442	15 \pm 21	22 \pm 33	14 \pm 12	0.05 \pm 0.27	0.06 \pm 0.16	0.04 \pm 0.11
2013	180	326 \pm 465	23 \pm 18	34 \pm 35	19 \pm 12	0.12 \pm 0.22	0.11 \pm 0.13	0.08 \pm 0.12
2014	162	443 \pm 435	25 \pm 17	43 \pm 30	22 \pm 11	0.10 \pm 0.24	0.09 \pm 0.13	0.08 \pm 0.11
2015	89	531 \pm 393	26 \pm 18	50 \pm 31	26 \pm 12	0.07 \pm 0.24	0.10 \pm 0.11	0.09 \pm 0.09

3) 検定牛

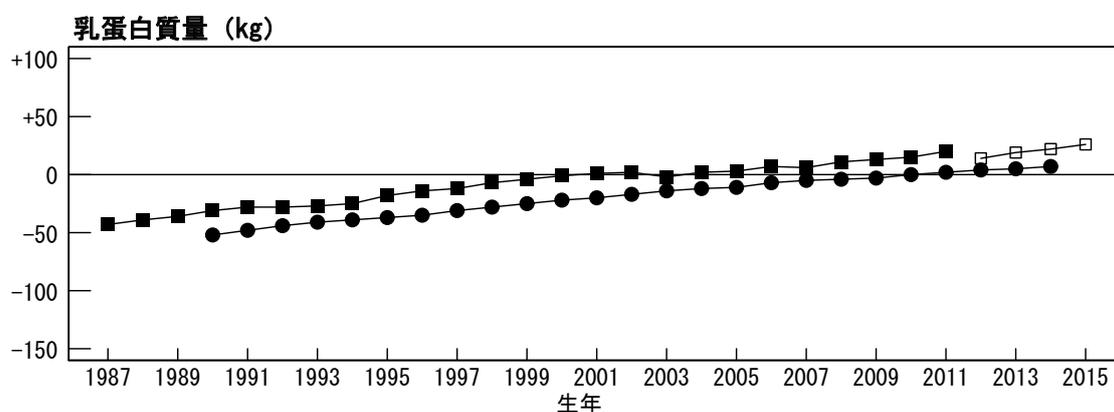
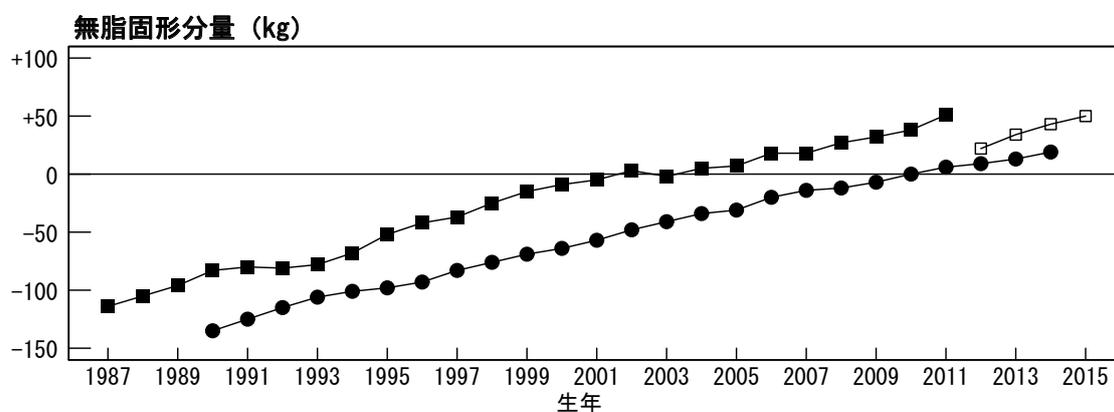
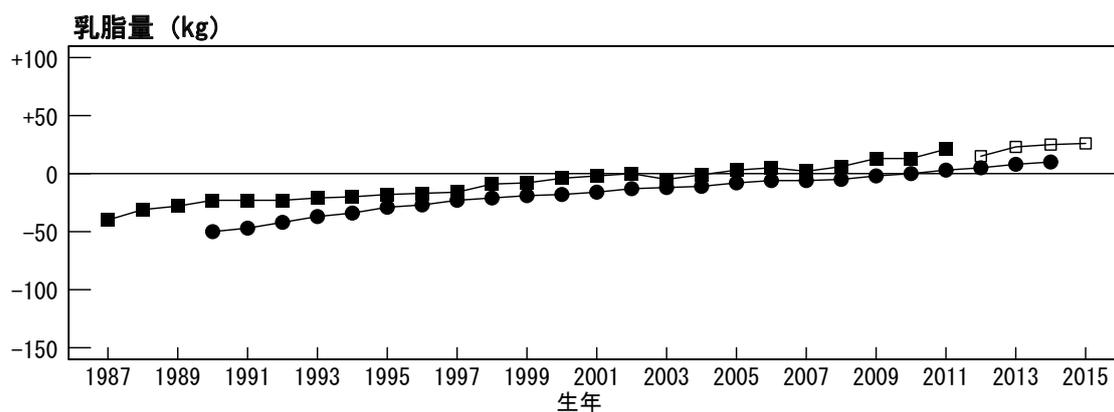
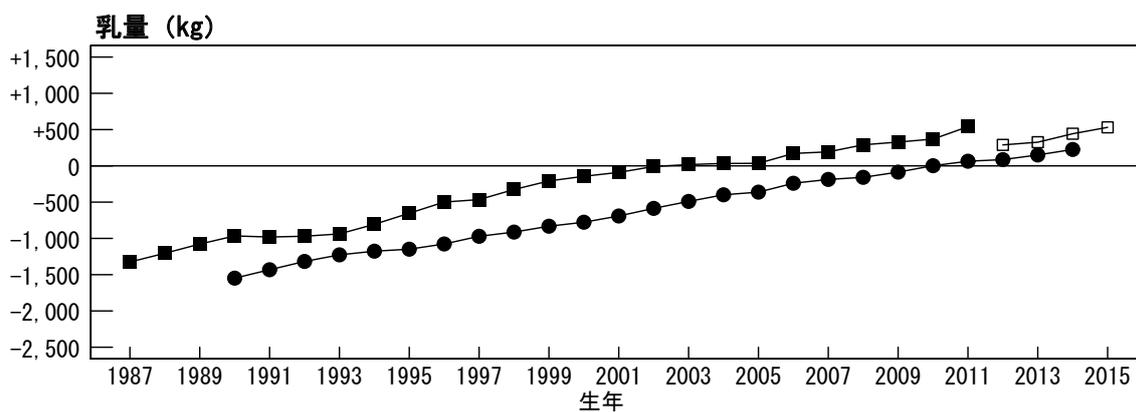
生年	頭数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
1990	137,760	-1,548 ± 529	-50 ± 20	-135 ± 41	-52 ± 14	0.13 ± 0.24	0.01 ± 0.16	-0.01 ± 0.11
1991	134,501	-1,432 ± 526	-47 ± 20	-125 ± 41	-48 ± 14	0.11 ± 0.24	0.01 ± 0.16	-0.01 ± 0.11
1992	125,471	-1,318 ± 526	-42 ± 20	-115 ± 40	-44 ± 14	0.12 ± 0.25	0.01 ± 0.16	-0.02 ± 0.12
1993	124,593	-1,227 ± 511	-37 ± 20	-106 ± 39	-41 ± 13	0.14 ± 0.25	0.02 ± 0.15	-0.01 ± 0.11
1994	121,898	-1,176 ± 508	-34 ± 20	-101 ± 39	-39 ± 13	0.15 ± 0.23	0.02 ± 0.16	0.00 ± 0.11
1995	118,678	-1,149 ± 507	-29 ± 20	-98 ± 38	-37 ± 13	0.20 ± 0.23	0.03 ± 0.15	0.01 ± 0.11
1996	115,470	-1,077 ± 508	-27 ± 20	-93 ± 38	-35 ± 13	0.19 ± 0.24	0.03 ± 0.15	0.01 ± 0.11
1997	113,842	-971 ± 517	-23 ± 21	-83 ± 39	-31 ± 13	0.18 ± 0.24	0.03 ± 0.15	0.01 ± 0.11
1998	110,035	-913 ± 521	-21 ± 20	-76 ± 39	-28 ± 13	0.19 ± 0.24	0.05 ± 0.15	0.02 ± 0.11
1999	110,191	-832 ± 514	-19 ± 19	-69 ± 39	-25 ± 13	0.16 ± 0.23	0.05 ± 0.15	0.03 ± 0.11
2000	117,498	-777 ± 515	-18 ± 19	-64 ± 39	-22 ± 13	0.16 ± 0.24	0.05 ± 0.15	0.04 ± 0.11
2001	120,554	-691 ± 515	-16 ± 20	-57 ± 39	-20 ± 13	0.14 ± 0.24	0.05 ± 0.14	0.03 ± 0.11
2002	131,734	-586 ± 536	-13 ± 19	-48 ± 41	-17 ± 14	0.13 ± 0.24	0.04 ± 0.15	0.03 ± 0.12
2003	137,979	-490 ± 535	-12 ± 19	-41 ± 40	-14 ± 14	0.09 ± 0.22	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2004	133,434	-399 ± 523	-11 ± 19	-34 ± 39	-12 ± 13	0.06 ± 0.22	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2005	136,613	-362 ± 510	-8 ± 19	-31 ± 38	-11 ± 13	0.07 ± 0.22	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.11
2006	134,063	-240 ± 523	-6 ± 18	-20 ± 39	-7 ± 13	0.04 ± 0.22	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.11
2007	125,130	-187 ± 547	-6 ± 19	-14 ± 41	-5 ± 14	0.02 ± 0.21	0.03 ± 0.15	0.02 ± 0.12
2008	131,328	-158 ± 544	-5 ± 19	-12 ± 41	-4 ± 14	0.02 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.01 ± 0.11
2009	137,593	-86 ± 534	-2 ± 19	-7 ± 40	-3 ± 14	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.14	0.00 ± 0.11
2010*	137,457	2 ± 534	0 ± 19	0 ± 40	0 ± 13	0.01 ± 0.22	0.01 ± 0.14	0.00 ± 0.11
2011	132,497	64 ± 533	3 ± 19	6 ± 40	2 ± 13	0.02 ± 0.22	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.11
2012	134,315	86 ± 506	5 ± 18	9 ± 37	4 ± 13	0.03 ± 0.20	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11
2013	135,045	150 ± 490	8 ± 17	13 ± 36	5 ± 12	0.02 ± 0.20	0.00 ± 0.15	0.01 ± 0.11
2014	92,382	226 ± 464	10 ± 16	19 ± 34	7 ± 11	0.02 ± 0.19	-0.01 ± 0.15	0.00 ± 0.10

表.4 泌乳形質における年当たり改良量

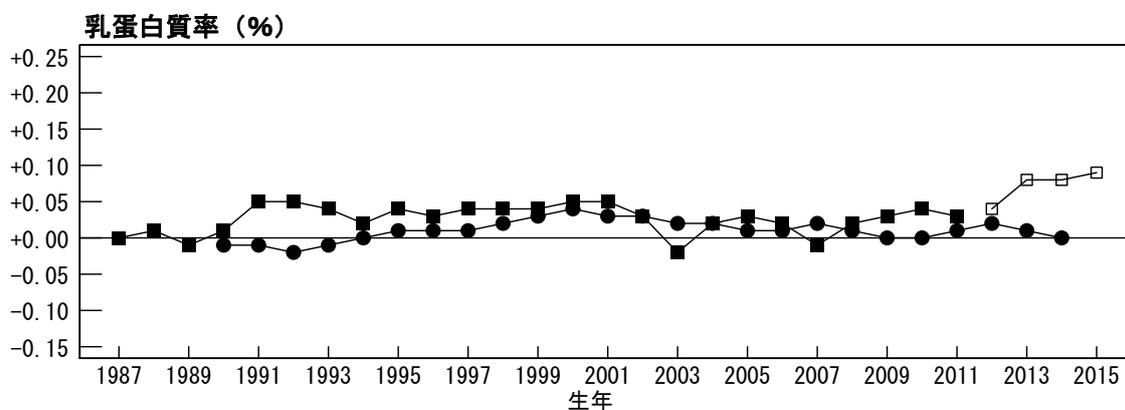
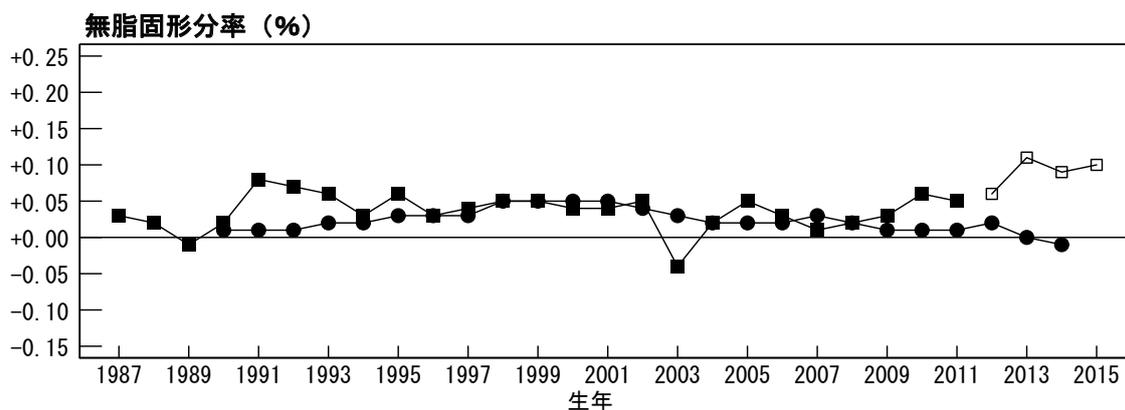
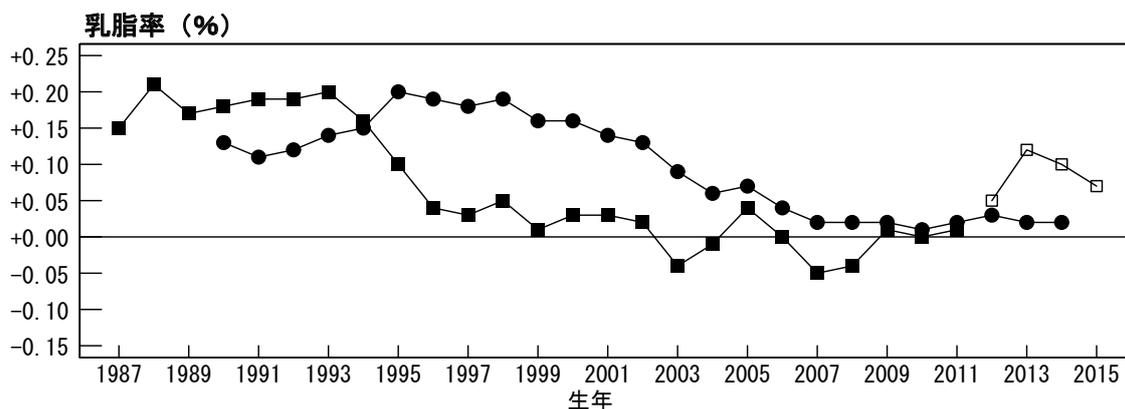
	後代検定済種雄牛 2002-2011	検定牛 2005-2014
乳量 kg	58.5	61.5
乳脂量 kg	2.4	2.1
無脂固形分量 kg	5.5	5.2
乳蛋白質量 kg	2.2	1.9
乳脂率%	0.000	-0.003
無脂固形分%	0.004	-0.003
乳蛋白質%	0.002	-0.001

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

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



■ 後代検定済種雄牛 ● 検定牛
□ 国内若雄牛



■ 後代検定済種雄牛 ● 検定牛
□ 国内若雄牛

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.2 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、改善量が多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

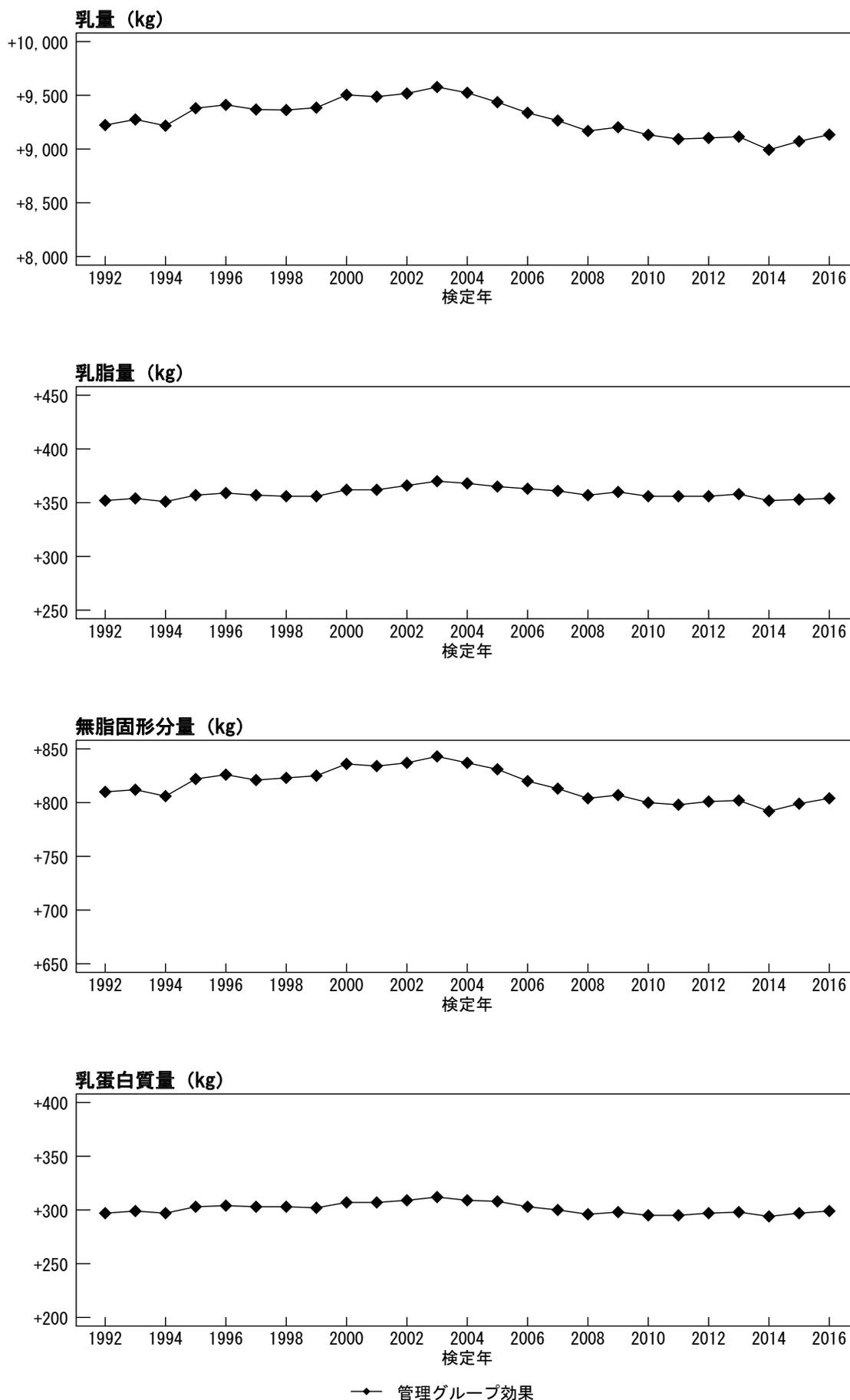
検定年	件数	MILKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg
1992	15,389	9,223 ± 901	352 ± 37	810 ± 83	297 ± 31
1993	14,836	9,275 ± 920	354 ± 38	812 ± 84	299 ± 31
1994	14,056	9,217 ± 932	351 ± 39	806 ± 86	297 ± 32
1995	13,155	9,380 ± 956	357 ± 40	822 ± 88	303 ± 33
1996	12,555	9,411 ± 969	359 ± 41	826 ± 89	304 ± 33
1997	12,031	9,368 ± 996	357 ± 42	821 ± 92	303 ± 34
1998	11,527	9,363 ± 1,005	356 ± 42	823 ± 93	303 ± 35
1999	11,085	9,385 ± 1,004	356 ± 42	825 ± 93	302 ± 35
2000	10,884	9,504 ± 1,035	362 ± 44	836 ± 96	307 ± 36
2001	10,580	9,487 ± 1,047	362 ± 44	834 ± 97	307 ± 36
2002	10,392	9,517 ± 1,045	366 ± 44	837 ± 97	309 ± 37
2003	10,384	9,577 ± 1,041	370 ± 44	843 ± 97	312 ± 37
2004	10,477	9,524 ± 1,052	368 ± 44	837 ± 98	309 ± 37
2005	10,450	9,436 ± 1,071	365 ± 45	831 ± 100	308 ± 38
2006	10,361	9,337 ± 1,101	363 ± 47	820 ± 103	303 ± 39
2007	10,199	9,265 ± 1,123	361 ± 48	813 ± 105	300 ± 40
2008	9,850	9,168 ± 1,150	357 ± 48	804 ± 107	296 ± 40
2009	9,568	9,203 ± 1,163	360 ± 49	807 ± 107	298 ± 40
2010	9,392	9,132 ± 1,173	356 ± 49	800 ± 108	295 ± 40
2011	9,166	9,093 ± 1,177	356 ± 50	798 ± 108	295 ± 41
2012	8,907	9,103 ± 1,146	356 ± 49	801 ± 106	297 ± 40
2013	8,737	9,115 ± 1,167	358 ± 50	802 ± 108	298 ± 41
2014	8,482	8,993 ± 1,187	352 ± 51	792 ± 109	294 ± 41
2015	8,217	9,072 ± 1,189	353 ± 50	799 ± 109	297 ± 41
2016	7,932	9,134 ± 1,214	354 ± 50	804 ± 111	299 ± 42

表.6 管理グループ効果の年当たり改善量

	2007-2016
乳量 kg	-17.8
乳脂量 kg	-0.8
無脂固形分量 kg	-1.1
乳蛋白質量 kg	-0.1

注) 改善量は各年平均値の一次回帰係数。

図.2 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.3 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.3 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高い方向へ、マイナスの場合は体型スコアの低い方向へ改良が進んでいることになる。

表.7 体型形質における年当たり改良量

	後代検定済種雄牛 2002-2011	審査牛 2005-2014
体貌と骨格	0.055	0.070
肢蹄	0.061	0.049
決定得点	0.107	0.109
乳用強健性	0.041	0.071
乳器	0.120	0.111
高さ	0.092	0.101
胸の幅	0.018	0.020
体の深さ	0.015	0.023
鋭角性	0.012	0.024
BCS	-0.007	-0.019
尻の角度	0.001	0.009
坐骨幅	0.044	0.032
後肢側望	-0.010	-0.010
後肢後望	0.005	0.008
蹄の角度	0.006	0.005
前乳房の付着	0.046	0.044
後乳房の高さ	0.055	0.055
後乳房の幅	0.013	0.024
乳房の懸垂	0.027	0.015
乳房の深さ	0.070	0.057
前乳頭の配置	0.019	0.032
後乳頭の配置	0.037	0.026
前乳頭の長さ	-0.006	-0.008

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
1987				118	-1.36 ± 0.55	-1.33 ± 0.68	-1.43 ± 0.45	-1.10 ± 0.75
1988				176	-1.37 ± 0.45	-1.27 ± 0.55	-1.38 ± 0.41	-1.17 ± 0.64
1989	182	-0.85 ± 0.62	-0.59 ± 0.44	182	-1.27 ± 0.46	-1.11 ± 0.54	-1.34 ± 0.47	-1.00 ± 0.70
1990	148	-0.78 ± 0.56	-0.59 ± 0.46	148	-1.14 ± 0.44	-0.93 ± 0.57	-1.20 ± 0.42	-0.95 ± 0.70
1991	174	-0.68 ± 0.61	-0.45 ± 0.43	174	-1.03 ± 0.45	-0.86 ± 0.57	-1.13 ± 0.43	-0.81 ± 0.69
1992	174	-0.68 ± 0.69	-0.68 ± 0.49	174	-0.96 ± 0.44	-0.76 ± 0.59	-0.97 ± 0.45	-0.74 ± 0.71
1993	170	-0.54 ± 0.60	-0.58 ± 0.47	170	-0.90 ± 0.44	-0.68 ± 0.64	-0.98 ± 0.46	-0.73 ± 0.70
1994	162	-0.61 ± 0.65	-0.44 ± 0.47	162	-0.79 ± 0.53	-0.63 ± 0.67	-0.80 ± 0.53	-0.61 ± 0.78
1995	175	-0.64 ± 0.64	-0.54 ± 0.46	175	-0.85 ± 0.49	-0.60 ± 0.61	-0.87 ± 0.50	-0.74 ± 0.76
1996	187	-0.66 ± 0.68	-0.60 ± 0.48	187	-0.88 ± 0.54	-0.51 ± 0.60	-0.94 ± 0.57	-0.72 ± 0.77
1997	177	-0.49 ± 0.61	-0.48 ± 0.44	177	-0.71 ± 0.48	-0.50 ± 0.56	-0.70 ± 0.50	-0.57 ± 0.74
1998	185	-0.45 ± 0.69	-0.43 ± 0.44	185	-0.67 ± 0.50	-0.45 ± 0.61	-0.68 ± 0.50	-0.49 ± 0.79
1999	170	-0.65 ± 0.63	-0.43 ± 0.44	170	-0.87 ± 0.52	-0.57 ± 0.63	-0.90 ± 0.57	-0.88 ± 0.81
2000	171	-0.63 ± 0.71	-0.44 ± 0.44	171	-0.74 ± 0.54	-0.29 ± 0.65	-0.81 ± 0.58	-0.49 ± 0.80
2001	208	-0.57 ± 0.69	-0.39 ± 0.47	208	-0.65 ± 0.54	-0.28 ± 0.69	-0.65 ± 0.57	-0.44 ± 0.81
2002	196	-0.24 ± 0.72	-0.38 ± 0.49	196	-0.48 ± 0.55	-0.10 ± 0.65	-0.56 ± 0.58	-0.27 ± 0.73
2003	135	0.17 ± 0.78	-0.19 ± 0.48	135	-0.16 ± 0.57	0.17 ± 0.66	-0.29 ± 0.58	0.02 ± 0.75
2004	209	-0.06 ± 0.79	-0.07 ± 0.52	209	-0.08 ± 0.54	0.12 ± 0.66	-0.11 ± 0.57	0.12 ± 0.82
2005	179	-0.01 ± 0.85	0.03 ± 0.52	179	0.03 ± 0.58	0.11 ± 0.73	0.00 ± 0.55	0.09 ± 0.82
2006	187	0.12 ± 0.82	0.04 ± 0.52	187	0.13 ± 0.69	0.27 ± 0.73	0.07 ± 0.73	0.31 ± 0.81
2007	196	0.11 ± 0.74	0.04 ± 0.44	196	0.19 ± 0.57	0.20 ± 0.69	0.20 ± 0.60	0.28 ± 0.86
2008	182	0.17 ± 0.75	0.20 ± 0.44	182	0.29 ± 0.55	0.31 ± 0.68	0.22 ± 0.63	0.46 ± 0.77
2009	183	0.23 ± 0.76	0.02 ± 0.44	183	0.32 ± 0.53	0.27 ± 0.64	0.35 ± 0.56	0.32 ± 0.83
2010	186	0.28 ± 0.76	0.18 ± 0.42	186	0.46 ± 0.52	0.27 ± 0.65	0.50 ± 0.57	0.51 ± 0.75
2011	171	0.46 ± 0.74	0.35 ± 0.42	171	0.69 ± 0.56	0.44 ± 0.65	0.69 ± 0.59	0.80 ± 0.79

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
1987	-0.19 ± 0.28	-0.24 ± 0.36	-0.49 ± 0.22	-0.09 ± 0.39	-0.14 ± 0.27	-0.08 ± 0.17	-0.48 ± 0.26
1988	-0.26 ± 0.26	-0.32 ± 0.31	-0.45 ± 0.20	-0.09 ± 0.43	-0.11 ± 0.28	-0.08 ± 0.15	-0.50 ± 0.25
1989	-0.20 ± 0.27	-0.25 ± 0.36	-0.41 ± 0.18	-0.12 ± 0.42	-0.05 ± 0.27	-0.09 ± 0.15	-0.47 ± 0.27
1990	-0.21 ± 0.26	-0.23 ± 0.34	-0.34 ± 0.22	-0.10 ± 0.34	0.02 ± 0.29	-0.12 ± 0.16	-0.45 ± 0.28
1991	-0.14 ± 0.28	-0.16 ± 0.34	-0.33 ± 0.20	-0.13 ± 0.42	-0.08 ± 0.26	-0.04 ± 0.14	-0.42 ± 0.27
1992	-0.10 ± 0.28	-0.13 ± 0.35	-0.30 ± 0.20	-0.11 ± 0.43	-0.04 ± 0.27	-0.03 ± 0.15	-0.35 ± 0.26
1993	-0.05 ± 0.25	-0.04 ± 0.31	-0.27 ± 0.23	-0.03 ± 0.42	0.04 ± 0.27	-0.04 ± 0.15	-0.44 ± 0.31
1994	-0.09 ± 0.27	-0.11 ± 0.35	-0.23 ± 0.24	-0.05 ± 0.44	-0.01 ± 0.28	-0.04 ± 0.17	-0.25 ± 0.33
1995	-0.17 ± 0.31	-0.15 ± 0.38	-0.20 ± 0.23	-0.17 ± 0.45	0.00 ± 0.29	-0.04 ± 0.15	-0.34 ± 0.33
1996	-0.12 ± 0.33	-0.11 ± 0.42	-0.15 ± 0.23	-0.12 ± 0.41	0.08 ± 0.28	-0.02 ± 0.17	-0.40 ± 0.35
1997	-0.11 ± 0.30	-0.16 ± 0.36	-0.18 ± 0.23	-0.08 ± 0.37	0.07 ± 0.29	-0.09 ± 0.14	-0.25 ± 0.30
1998	-0.05 ± 0.33	-0.12 ± 0.37	-0.16 ± 0.25	0.00 ± 0.44	0.07 ± 0.28	-0.02 ± 0.16	-0.24 ± 0.30
1999	-0.22 ± 0.32	-0.23 ± 0.38	-0.18 ± 0.24	-0.13 ± 0.44	0.10 ± 0.31	-0.09 ± 0.16	-0.45 ± 0.35
2000	-0.10 ± 0.34	-0.11 ± 0.43	-0.07 ± 0.25	-0.10 ± 0.42	0.06 ± 0.31	-0.04 ± 0.16	-0.39 ± 0.36
2001	-0.17 ± 0.32	-0.17 ± 0.40	-0.09 ± 0.27	-0.22 ± 0.53	0.10 ± 0.31	-0.02 ± 0.18	-0.23 ± 0.33
2002	-0.09 ± 0.30	-0.04 ± 0.38	-0.02 ± 0.26	0.09 ± 0.51	0.11 ± 0.30	-0.01 ± 0.15	-0.28 ± 0.32
2003	0.11 ± 0.34	0.14 ± 0.38	0.06 ± 0.24	0.03 ± 0.45	0.00 ± 0.37	0.01 ± 0.16	-0.16 ± 0.34
2004	0.06 ± 0.31	0.08 ± 0.38	0.03 ± 0.25	-0.12 ± 0.49	0.00 ± 0.37	-0.02 ± 0.19	-0.06 ± 0.35
2005	0.07 ± 0.33	0.09 ± 0.41	0.02 ± 0.28	-0.10 ± 0.51	0.01 ± 0.35	0.01 ± 0.17	-0.03 ± 0.34
2006	0.12 ± 0.32	0.21 ± 0.39	0.10 ± 0.25	-0.04 ± 0.45	-0.02 ± 0.31	0.01 ± 0.15	-0.03 ± 0.40
2007	0.12 ± 0.30	0.15 ± 0.39	0.06 ± 0.25	-0.02 ± 0.47	0.03 ± 0.32	0.03 ± 0.15	0.12 ± 0.36
2008	0.14 ± 0.27	0.21 ± 0.35	0.10 ± 0.26	-0.06 ± 0.46	-0.03 ± 0.30	0.10 ± 0.16	0.06 ± 0.34
2009	0.10 ± 0.31	0.11 ± 0.37	0.09 ± 0.25	0.08 ± 0.50	0.02 ± 0.31	0.00 ± 0.16	0.07 ± 0.32
2010	0.15 ± 0.33	0.12 ± 0.41	0.07 ± 0.23	0.00 ± 0.45	-0.05 ± 0.33	-0.01 ± 0.18	0.14 ± 0.35
2011	0.16 ± 0.32	0.20 ± 0.41	0.13 ± 0.23	0.00 ± 0.45	-0.03 ± 0.32	0.07 ± 0.15	0.22 ± 0.35

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
1987	-0.68 ± 0.36	-0.36 ± 0.23	-0.27 ± 0.31	-0.41 ± 0.39	-0.61 ± 0.40		
1988	-0.69 ± 0.32	-0.41 ± 0.24	-0.25 ± 0.29	-0.45 ± 0.38	-0.58 ± 0.44		
1989	-0.66 ± 0.30	-0.37 ± 0.22	-0.23 ± 0.27	-0.45 ± 0.36	-0.61 ± 0.43		
1990	-0.61 ± 0.34	-0.37 ± 0.18	-0.12 ± 0.34	-0.41 ± 0.36	-0.55 ± 0.44		
1991	-0.52 ± 0.34	-0.32 ± 0.22	-0.09 ± 0.30	-0.35 ± 0.36	-0.57 ± 0.42		
1992	-0.39 ± 0.31	-0.18 ± 0.26	-0.23 ± 0.37	-0.31 ± 0.35	-0.31 ± 0.52	174	-0.11 ± 0.33
1993	-0.45 ± 0.34	-0.20 ± 0.24	-0.10 ± 0.36	-0.44 ± 0.34	-0.37 ± 0.46	170	-0.18 ± 0.33
1994	-0.34 ± 0.38	-0.23 ± 0.25	0.04 ± 0.38	-0.29 ± 0.39	-0.29 ± 0.52	162	-0.01 ± 0.38
1995	-0.35 ± 0.36	-0.16 ± 0.25	-0.09 ± 0.36	-0.44 ± 0.42	-0.30 ± 0.55	175	-0.11 ± 0.33
1996	-0.40 ± 0.37	-0.07 ± 0.28	-0.22 ± 0.36	-0.55 ± 0.48	-0.31 ± 0.54	187	-0.05 ± 0.33
1997	-0.33 ± 0.34	-0.08 ± 0.26	-0.24 ± 0.32	-0.32 ± 0.49	-0.09 ± 0.54	177	-0.07 ± 0.31
1998	-0.38 ± 0.40	-0.11 ± 0.27	-0.07 ± 0.36	-0.35 ± 0.49	-0.22 ± 0.46	185	0.02 ± 0.38
1999	-0.44 ± 0.35	-0.07 ± 0.24	-0.19 ± 0.44	-0.55 ± 0.51	-0.30 ± 0.53	170	-0.03 ± 0.32
2000	-0.37 ± 0.39	-0.03 ± 0.26	0.13 ± 0.43	-0.50 ± 0.53	-0.06 ± 0.58	171	-0.06 ± 0.37
2001	-0.33 ± 0.40	-0.11 ± 0.28	-0.07 ± 0.38	-0.32 ± 0.48	-0.14 ± 0.52	208	-0.04 ± 0.37
2002	-0.22 ± 0.39	0.00 ± 0.27	-0.15 ± 0.40	-0.34 ± 0.47	-0.05 ± 0.50	196	-0.09 ± 0.35
2003	-0.10 ± 0.38	0.11 ± 0.27	-0.12 ± 0.31	-0.29 ± 0.45	0.01 ± 0.55	135	0.02 ± 0.33
2004	0.00 ± 0.41	0.04 ± 0.26	-0.06 ± 0.36	-0.11 ± 0.49	-0.01 ± 0.51	209	0.00 ± 0.35
2005	0.04 ± 0.35	0.08 ± 0.31	0.01 ± 0.44	-0.01 ± 0.46	0.04 ± 0.51	179	0.07 ± 0.34
2006	0.10 ± 0.40	0.13 ± 0.25	0.07 ± 0.38	-0.10 ± 0.56	0.07 ± 0.57	187	0.03 ± 0.34
2007	0.15 ± 0.36	0.12 ± 0.27	0.04 ± 0.37	0.06 ± 0.50	0.11 ± 0.50	196	0.07 ± 0.35
2008	0.13 ± 0.39	0.13 ± 0.24	0.10 ± 0.36	0.07 ± 0.50	0.05 ± 0.50	182	0.02 ± 0.29
2009	0.21 ± 0.38	0.15 ± 0.26	0.06 ± 0.35	0.13 ± 0.51	0.08 ± 0.55	183	0.00 ± 0.35
2010	0.22 ± 0.34	0.17 ± 0.27	0.13 ± 0.34	0.22 ± 0.45	0.20 ± 0.49	186	-0.01 ± 0.30
2011	0.39 ± 0.38	0.11 ± 0.28	0.06 ± 0.37	0.37 ± 0.48	0.10 ± 0.52	171	0.03 ± 0.36

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
1987							
1988	176	0.14 ± 0.51					
1989	182	0.28 ± 0.53					
1990	148	0.07 ± 0.50					
1991	174	0.24 ± 0.58					
1992	174	0.11 ± 0.55	13	-0.22 ± 0.35	-0.28 ± 0.55		
1993	170	0.03 ± 0.58	15	-0.15 ± 0.45	-0.35 ± 0.62		
1994	162	0.06 ± 0.52	29	0.02 ± 0.40	-0.06 ± 0.46		
1995	175	0.14 ± 0.63	33	-0.40 ± 0.60	-0.15 ± 0.67		
1996	187	0.09 ± 0.57	27	-0.34 ± 0.54	-0.52 ± 0.61	14	0.05 ± 0.36
1997	177	-0.03 ± 0.69	34	-0.18 ± 0.55	-0.43 ± 0.54	28	0.15 ± 0.40
1998	185	-0.06 ± 0.58	107	-0.23 ± 0.45	-0.13 ± 0.47	32	-0.03 ± 0.51
1999	170	0.06 ± 0.50	170	-0.38 ± 0.44	-0.26 ± 0.59	20	-0.16 ± 0.54
2000	171	-0.03 ± 0.53	171	-0.26 ± 0.49	0.10 ± 0.59	26	-0.07 ± 0.33
2001	208	0.03 ± 0.58	208	-0.32 ± 0.45	-0.10 ± 0.54	47	-0.11 ± 0.48
2002	196	-0.10 ± 0.54	196	-0.26 ± 0.51	-0.12 ± 0.55	184	-0.07 ± 0.40
2003	135	-0.06 ± 0.64	135	-0.11 ± 0.58	-0.13 ± 0.48	135	0.06 ± 0.43
2004	209	0.05 ± 0.61	209	0.08 ± 0.55	-0.10 ± 0.48	209	-0.02 ± 0.42
2005	179	0.07 ± 0.52	179	0.07 ± 0.48	-0.02 ± 0.56	179	-0.02 ± 0.44
2006	187	-0.05 ± 0.57	187	0.11 ± 0.54	0.12 ± 0.51	187	-0.08 ± 0.39
2007	196	0.01 ± 0.59	196	0.06 ± 0.50	0.10 ± 0.49	196	-0.10 ± 0.40
2008	182	0.02 ± 0.55	182	0.18 ± 0.53	0.05 ± 0.49	182	-0.07 ± 0.45
2009	183	-0.08 ± 0.64	183	0.12 ± 0.46	0.16 ± 0.50	183	-0.09 ± 0.40
2010	186	-0.11 ± 0.58	186	0.16 ± 0.49	0.20 ± 0.51	186	-0.03 ± 0.36
2011	171	-0.09 ± 0.53	171	0.28 ± 0.53	0.14 ± 0.52	171	-0.07 ± 0.43

2) 国内若雄牛

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
2012	49	0.39 ± 0.58	0.35 ± 0.37	49	0.69 ± 0.47	0.34 ± 0.54	0.68 ± 0.48	0.59 ± 0.56
2013	180	0.43 ± 0.63	0.36 ± 0.37	180	0.81 ± 0.44	0.33 ± 0.55	0.85 ± 0.48	0.71 ± 0.68
2014	162	0.57 ± 0.60	0.40 ± 0.36	162	0.93 ± 0.46	0.39 ± 0.53	0.92 ± 0.49	0.89 ± 0.67
2015	89	0.61 ± 0.63	0.51 ± 0.32	89	1.09 ± 0.38	0.45 ± 0.57	1.15 ± 0.44	0.99 ± 0.56

生年	体型 B						
	胸の幅	体の深さ	鋭角性	尻の角度	後肢側望	蹄の角度	前乳房の付着
2012	0.14 ± 0.25	0.21 ± 0.32	0.15 ± 0.20	-0.04 ± 0.28	-0.07 ± 0.24	0.05 ± 0.14	0.32 ± 0.26
2013	0.23 ± 0.25	0.23 ± 0.31	0.13 ± 0.19	-0.08 ± 0.38	-0.08 ± 0.23	0.05 ± 0.14	0.36 ± 0.28
2014	0.24 ± 0.27	0.25 ± 0.34	0.14 ± 0.18	-0.11 ± 0.35	-0.02 ± 0.23	0.08 ± 0.13	0.42 ± 0.29
2015	0.24 ± 0.22	0.23 ± 0.28	0.18 ± 0.17	-0.06 ± 0.37	-0.07 ± 0.24	0.11 ± 0.11	0.48 ± 0.24

生年	体型 B					体型 C	
	後乳房の高さ	後乳房の幅	乳房の懸垂	乳房の深さ	前乳頭の配置	頭 数	後肢後望
2012	0.33 ± 0.25	0.13 ± 0.22	0.08 ± 0.30	0.33 ± 0.36	0.23 ± 0.39	49	0.08 ± 0.33
2013	0.48 ± 0.32	0.16 ± 0.23	0.05 ± 0.32	0.47 ± 0.38	0.23 ± 0.40	180	0.12 ± 0.28
2014	0.50 ± 0.30	0.16 ± 0.21	0.04 ± 0.29	0.56 ± 0.38	0.19 ± 0.40	162	0.11 ± 0.25
2015	0.66 ± 0.33	0.22 ± 0.21	0.07 ± 0.25	0.62 ± 0.35	0.32 ± 0.41	89	0.15 ± 0.24

生年	体型 D		体型 F			体型 G	
	頭 数	前乳頭の長さ	頭 数	坐骨幅	後乳頭の配置	頭 数	B C S
2012	49	-0.09 ± 0.56	49	0.19 ± 0.38	0.14 ± 0.42	49	-0.14 ± 0.31
2013	180	-0.12 ± 0.53	180	0.37 ± 0.39	0.20 ± 0.44	180	-0.02 ± 0.32
2014	162	-0.08 ± 0.51	162	0.38 ± 0.36	0.18 ± 0.44	162	-0.02 ± 0.29
2015	89	-0.09 ± 0.49	89	0.43 ± 0.41	0.23 ± 0.42	89	-0.09 ± 0.26

3) 審査牛

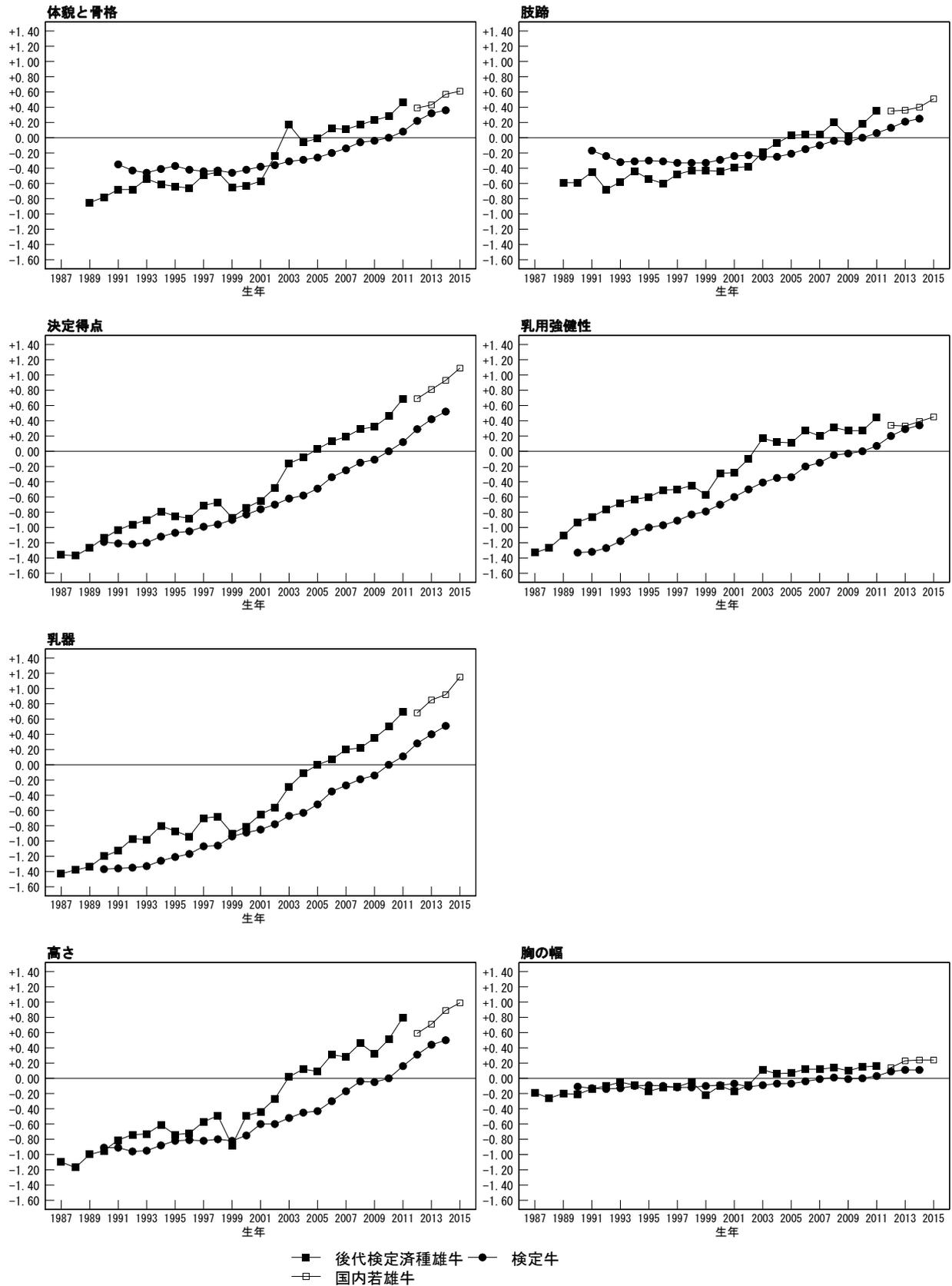
生年	体型 A			体型 B				
	頭数	体貌と骨格	肢蹄	頭数	決定得点	乳用強健性	乳器	高さ
1990				33,478	-1.19 ± 0.42	-1.33 ± 0.51	-1.37 ± 0.36	-0.91 ± 0.66
1991	30,877	-0.35 ± 0.50	-0.17 ± 0.32	39,074	-1.21 ± 0.41	-1.32 ± 0.50	-1.36 ± 0.35	-0.91 ± 0.66
1992	44,832	-0.43 ± 0.49	-0.24 ± 0.34	44,890	-1.22 ± 0.41	-1.27 ± 0.49	-1.35 ± 0.35	-0.96 ± 0.65
1993	46,802	-0.46 ± 0.50	-0.32 ± 0.35	46,802	-1.20 ± 0.41	-1.18 ± 0.50	-1.33 ± 0.35	-0.95 ± 0.64
1994	43,319	-0.41 ± 0.53	-0.31 ± 0.39	43,319	-1.12 ± 0.42	-1.06 ± 0.50	-1.26 ± 0.36	-0.88 ± 0.65
1995	47,575	-0.37 ± 0.56	-0.30 ± 0.39	47,575	-1.07 ± 0.43	-1.00 ± 0.50	-1.21 ± 0.36	-0.82 ± 0.69
1996	48,455	-0.42 ± 0.58	-0.31 ± 0.36	48,455	-1.05 ± 0.43	-0.97 ± 0.52	-1.17 ± 0.37	-0.81 ± 0.70
1997	49,644	-0.44 ± 0.57	-0.33 ± 0.35	49,644	-0.99 ± 0.44	-0.91 ± 0.53	-1.07 ± 0.39	-0.82 ± 0.70
1998	45,002	-0.43 ± 0.57	-0.33 ± 0.35	45,002	-0.96 ± 0.46	-0.83 ± 0.53	-1.06 ± 0.42	-0.80 ± 0.70
1999	43,159	-0.46 ± 0.56	-0.33 ± 0.35	43,159	-0.90 ± 0.45	-0.79 ± 0.53	-0.94 ± 0.43	-0.82 ± 0.69
2000	44,442	-0.42 ± 0.57	-0.29 ± 0.36	44,442	-0.83 ± 0.45	-0.70 ± 0.55	-0.89 ± 0.42	-0.75 ± 0.70
2001	44,977	-0.38 ± 0.58	-0.24 ± 0.35	44,977	-0.76 ± 0.45	-0.60 ± 0.56	-0.85 ± 0.41	-0.60 ± 0.73
2002	46,100	-0.36 ± 0.64	-0.23 ± 0.36	46,100	-0.70 ± 0.50	-0.50 ± 0.58	-0.78 ± 0.46	-0.60 ± 0.73
2003	47,025	-0.31 ± 0.65	-0.25 ± 0.36	47,025	-0.62 ± 0.51	-0.41 ± 0.57	-0.67 ± 0.48	-0.52 ± 0.72
2004	47,239	-0.29 ± 0.67	-0.25 ± 0.37	47,239	-0.58 ± 0.53	-0.35 ± 0.60	-0.63 ± 0.49	-0.45 ± 0.75
2005	47,221	-0.26 ± 0.67	-0.21 ± 0.39	47,221	-0.49 ± 0.54	-0.34 ± 0.61	-0.52 ± 0.50	-0.43 ± 0.75
2006	45,981	-0.20 ± 0.69	-0.15 ± 0.38	45,981	-0.34 ± 0.53	-0.20 ± 0.60	-0.35 ± 0.48	-0.30 ± 0.75
2007	45,375	-0.14 ± 0.66	-0.10 ± 0.35	45,375	-0.25 ± 0.51	-0.15 ± 0.59	-0.27 ± 0.46	-0.17 ± 0.71
2008	48,065	-0.06 ± 0.64	-0.04 ± 0.37	48,065	-0.15 ± 0.51	-0.05 ± 0.58	-0.19 ± 0.49	-0.04 ± 0.72
2009	46,564	-0.04 ± 0.64	-0.05 ± 0.37	46,564	-0.11 ± 0.51	-0.03 ± 0.58	-0.14 ± 0.50	-0.05 ± 0.73
2010 *	45,123	0.00 ± 0.66	0.00 ± 0.37	45,123	0.00 ± 0.52	0.00 ± 0.58	0.00 ± 0.51	0.00 ± 0.73
2011	44,080	0.08 ± 0.73	0.06 ± 0.39	44,080	0.12 ± 0.55	0.07 ± 0.63	0.11 ± 0.51	0.16 ± 0.76
2012	38,274	0.22 ± 0.72	0.13 ± 0.39	38,274	0.29 ± 0.57	0.20 ± 0.64	0.28 ± 0.53	0.31 ± 0.75
2013	32,985	0.32 ± 0.69	0.21 ± 0.38	32,985	0.42 ± 0.56	0.29 ± 0.64	0.40 ± 0.53	0.44 ± 0.74
2014	16,407	0.36 ± 0.67	0.25 ± 0.37	16,407	0.52 ± 0.54	0.34 ± 0.63	0.51 ± 0.52	0.50 ± 0.75

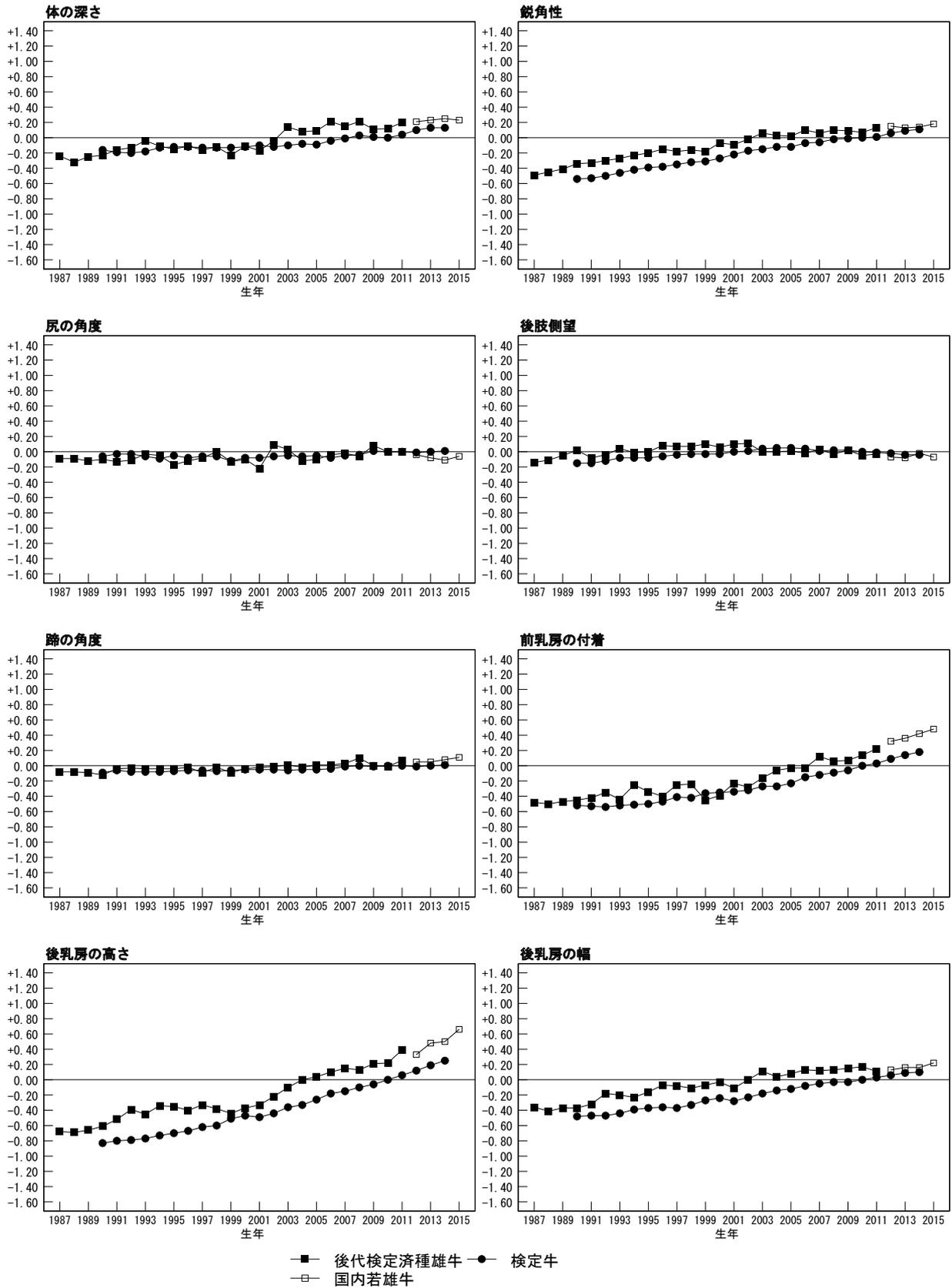
生年	体型 B						
	胸の幅	体の深さ	鋭角性	尻の角度	後肢側望	蹄の角度	前乳房の付着
1990	-0.11 ± 0.24	-0.16 ± 0.30	-0.54 ± 0.16	-0.06 ± 0.31	-0.15 ± 0.23	-0.09 ± 0.12	-0.52 ± 0.21
1991	-0.13 ± 0.24	-0.19 ± 0.31	-0.53 ± 0.16	-0.03 ± 0.32	-0.15 ± 0.24	-0.06 ± 0.13	-0.53 ± 0.20
1992	-0.14 ± 0.23	-0.20 ± 0.30	-0.50 ± 0.16	-0.03 ± 0.32	-0.12 ± 0.24	-0.08 ± 0.13	-0.54 ± 0.20
1993	-0.13 ± 0.23	-0.18 ± 0.31	-0.46 ± 0.16	-0.06 ± 0.33	-0.08 ± 0.23	-0.08 ± 0.14	-0.52 ± 0.20
1994	-0.10 ± 0.24	-0.13 ± 0.31	-0.42 ± 0.16	-0.09 ± 0.33	-0.08 ± 0.24	-0.08 ± 0.14	-0.51 ± 0.22
1995	-0.09 ± 0.25	-0.12 ± 0.32	-0.39 ± 0.16	-0.05 ± 0.36	-0.08 ± 0.23	-0.07 ± 0.14	-0.50 ± 0.22
1996	-0.10 ± 0.26	-0.12 ± 0.33	-0.38 ± 0.17	-0.08 ± 0.37	-0.06 ± 0.24	-0.06 ± 0.14	-0.47 ± 0.23
1997	-0.12 ± 0.27	-0.13 ± 0.34	-0.35 ± 0.18	-0.06 ± 0.36	-0.04 ± 0.22	-0.06 ± 0.13	-0.41 ± 0.24
1998	-0.12 ± 0.27	-0.13 ± 0.34	-0.32 ± 0.18	-0.06 ± 0.36	-0.03 ± 0.21	-0.07 ± 0.13	-0.42 ± 0.25
1999	-0.10 ± 0.25	-0.13 ± 0.32	-0.31 ± 0.19	-0.12 ± 0.37	-0.03 ± 0.21	-0.06 ± 0.12	-0.36 ± 0.27
2000	-0.09 ± 0.26	-0.12 ± 0.33	-0.27 ± 0.20	-0.08 ± 0.39	-0.03 ± 0.21	-0.05 ± 0.12	-0.35 ± 0.26
2001	-0.07 ± 0.27	-0.10 ± 0.34	-0.22 ± 0.20	-0.08 ± 0.38	0.00 ± 0.22	-0.05 ± 0.12	-0.34 ± 0.24
2002	-0.11 ± 0.29	-0.12 ± 0.36	-0.17 ± 0.20	-0.06 ± 0.38	0.01 ± 0.21	-0.05 ± 0.12	-0.32 ± 0.26
2003	-0.09 ± 0.29	-0.10 ± 0.36	-0.15 ± 0.20	-0.05 ± 0.38	0.04 ± 0.21	-0.06 ± 0.12	-0.27 ± 0.27
2004	-0.07 ± 0.29	-0.08 ± 0.36	-0.12 ± 0.22	-0.06 ± 0.39	0.05 ± 0.22	-0.05 ± 0.13	-0.27 ± 0.26
2005	-0.07 ± 0.31	-0.09 ± 0.37	-0.12 ± 0.22	-0.05 ± 0.37	0.05 ± 0.24	-0.05 ± 0.13	-0.23 ± 0.26
2006	-0.04 ± 0.29	-0.04 ± 0.36	-0.07 ± 0.21	-0.08 ± 0.38	0.04 ± 0.24	-0.04 ± 0.12	-0.15 ± 0.26
2007	-0.01 ± 0.27	-0.01 ± 0.34	-0.06 ± 0.21	-0.05 ± 0.38	0.01 ± 0.22	-0.01 ± 0.12	-0.12 ± 0.26
2008	0.01 ± 0.26	0.03 ± 0.34	-0.02 ± 0.21	-0.04 ± 0.37	0.02 ± 0.23	0.00 ± 0.12	-0.09 ± 0.27
2009	-0.01 ± 0.27	0.01 ± 0.34	-0.01 ± 0.20	0.01 ± 0.38	0.02 ± 0.23	-0.01 ± 0.12	-0.06 ± 0.27
2010 *	0.00 ± 0.26	0.00 ± 0.33	0.00 ± 0.20	0.00 ± 0.37	0.00 ± 0.22	0.00 ± 0.12	0.00 ± 0.28
2011	0.03 ± 0.28	0.04 ± 0.35	0.01 ± 0.22	0.00 ± 0.38	-0.01 ± 0.23	0.00 ± 0.12	0.03 ± 0.27
2012	0.09 ± 0.27	0.10 ± 0.36	0.06 ± 0.23	-0.01 ± 0.37	-0.02 ± 0.22	-0.01 ± 0.11	0.09 ± 0.28
2013	0.11 ± 0.27	0.13 ± 0.35	0.09 ± 0.22	0.00 ± 0.36	-0.04 ± 0.22	0.00 ± 0.11	0.14 ± 0.28
2014	0.11 ± 0.27	0.13 ± 0.35	0.11 ± 0.22	0.01 ± 0.35	-0.04 ± 0.21	0.01 ± 0.11	0.18 ± 0.27

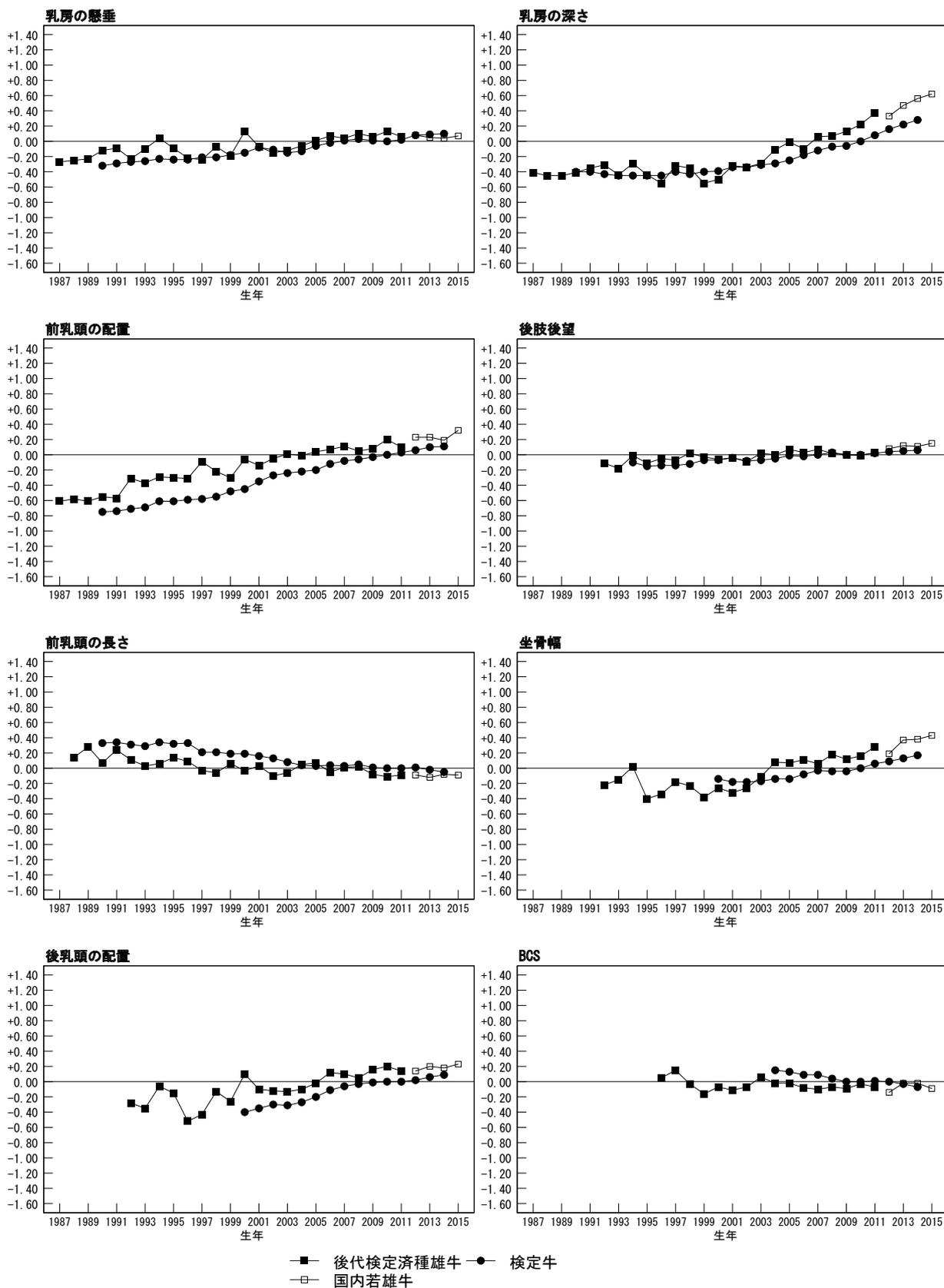
生年	体型 B					体型 C	
	後乳房の高さ	後乳房の幅	乳房の懸垂	乳房の深さ	前乳頭の配置	頭 数	後肢後望
1990	-0.83 ± 0.27	-0.48 ± 0.17	-0.32 ± 0.22	-0.40 ± 0.33	-0.75 ± 0.36		
1991	-0.80 ± 0.26	-0.47 ± 0.17	-0.29 ± 0.22	-0.40 ± 0.32	-0.74 ± 0.37		
1992	-0.79 ± 0.26	-0.47 ± 0.16	-0.27 ± 0.23	-0.43 ± 0.32	-0.71 ± 0.38		
1993	-0.77 ± 0.26	-0.44 ± 0.16	-0.26 ± 0.24	-0.45 ± 0.32	-0.69 ± 0.38		
1994	-0.73 ± 0.27	-0.39 ± 0.17	-0.23 ± 0.24	-0.45 ± 0.31	-0.61 ± 0.38	33,628	-0.10 ± 0.23
1995	-0.70 ± 0.28	-0.37 ± 0.17	-0.24 ± 0.25	-0.45 ± 0.30	-0.61 ± 0.39	47,454	-0.15 ± 0.24
1996	-0.67 ± 0.27	-0.36 ± 0.17	-0.24 ± 0.25	-0.45 ± 0.31	-0.59 ± 0.40	48,455	-0.14 ± 0.24
1997	-0.62 ± 0.27	-0.37 ± 0.19	-0.21 ± 0.26	-0.40 ± 0.35	-0.58 ± 0.40	49,644	-0.14 ± 0.23
1998	-0.60 ± 0.28	-0.33 ± 0.19	-0.21 ± 0.26	-0.43 ± 0.39	-0.55 ± 0.41	45,002	-0.12 ± 0.22
1999	-0.51 ± 0.29	-0.27 ± 0.20	-0.18 ± 0.25	-0.40 ± 0.38	-0.48 ± 0.42	43,159	-0.07 ± 0.24
2000	-0.47 ± 0.30	-0.24 ± 0.20	-0.15 ± 0.28	-0.39 ± 0.39	-0.45 ± 0.43	44,442	-0.07 ± 0.24
2001	-0.49 ± 0.29	-0.28 ± 0.21	-0.08 ± 0.30	-0.34 ± 0.39	-0.35 ± 0.44	44,977	-0.04 ± 0.26
2002	-0.44 ± 0.30	-0.23 ± 0.21	-0.11 ± 0.29	-0.34 ± 0.41	-0.27 ± 0.45	46,100	-0.08 ± 0.25
2003	-0.36 ± 0.32	-0.18 ± 0.20	-0.15 ± 0.27	-0.31 ± 0.42	-0.24 ± 0.45	47,025	-0.07 ± 0.24
2004	-0.33 ± 0.32	-0.14 ± 0.20	-0.13 ± 0.26	-0.29 ± 0.42	-0.22 ± 0.43	47,239	-0.05 ± 0.25
2005	-0.26 ± 0.33	-0.12 ± 0.20	-0.06 ± 0.27	-0.25 ± 0.41	-0.20 ± 0.43	47,221	-0.01 ± 0.27
2006	-0.18 ± 0.32	-0.08 ± 0.20	-0.02 ± 0.28	-0.18 ± 0.41	-0.12 ± 0.42	45,981	-0.02 ± 0.25
2007	-0.15 ± 0.32	-0.05 ± 0.19	0.01 ± 0.27	-0.12 ± 0.40	-0.08 ± 0.40	45,375	0.00 ± 0.25
2008	-0.10 ± 0.31	-0.03 ± 0.19	0.03 ± 0.27	-0.07 ± 0.42	-0.06 ± 0.40	48,065	0.03 ± 0.26
2009	-0.06 ± 0.33	-0.03 ± 0.19	0.01 ± 0.27	-0.06 ± 0.42	-0.03 ± 0.40	46,564	0.00 ± 0.25
2010 *	0.00 ± 0.32	0.00 ± 0.19	0.00 ± 0.27	0.00 ± 0.43	0.00 ± 0.40	45,123	0.00 ± 0.25
2011	0.06 ± 0.32	0.03 ± 0.19	0.02 ± 0.28	0.08 ± 0.42	0.03 ± 0.40	44,080	0.02 ± 0.25
2012	0.12 ± 0.33	0.06 ± 0.20	0.08 ± 0.28	0.16 ± 0.42	0.06 ± 0.41	38,274	0.04 ± 0.25
2013	0.19 ± 0.32	0.09 ± 0.21	0.09 ± 0.27	0.22 ± 0.41	0.10 ± 0.40	32,985	0.05 ± 0.24
2014	0.25 ± 0.31	0.10 ± 0.21	0.10 ± 0.26	0.28 ± 0.42	0.11 ± 0.39	16,407	0.06 ± 0.23

生年	体型 D		体型 F			体型 G	
	頭 数	前乳頭の長さ	頭 数	坐骨幅	後乳頭の配置	頭 数	B C S
1990	26,140	0.33 ± 0.42					
1991	39,037	0.34 ± 0.43					
1992	44,890	0.31 ± 0.42					
1993	46,802	0.29 ± 0.41					
1994	43,319	0.34 ± 0.43					
1995	47,575	0.32 ± 0.44					
1996	48,455	0.33 ± 0.45					
1997	49,644	0.21 ± 0.46					
1998	45,002	0.21 ± 0.49					
1999	43,159	0.19 ± 0.47					
2000	44,442	0.19 ± 0.46	11,696	-0.14 ± 0.36	-0.40 ± 0.43		
2001	44,977	0.16 ± 0.44	39,058	-0.18 ± 0.36	-0.35 ± 0.44		
2002	46,100	0.13 ± 0.45	46,100	-0.18 ± 0.38	-0.30 ± 0.46		
2003	47,025	0.08 ± 0.47	47,025	-0.17 ± 0.39	-0.31 ± 0.43		
2004	47,239	0.04 ± 0.47	47,239	-0.14 ± 0.43	-0.27 ± 0.42	23,854	0.15 ± 0.29
2005	47,221	0.03 ± 0.46	47,221	-0.14 ± 0.42	-0.20 ± 0.41	46,771	0.13 ± 0.31
2006	45,981	0.04 ± 0.45	45,981	-0.08 ± 0.40	-0.11 ± 0.41	45,981	0.09 ± 0.30
2007	45,375	0.03 ± 0.45	45,375	-0.03 ± 0.39	-0.06 ± 0.40	45,375	0.09 ± 0.29
2008	48,065	0.05 ± 0.46	48,065	-0.04 ± 0.38	-0.03 ± 0.39	48,065	0.04 ± 0.28
2009	46,564	0.01 ± 0.46	46,564	-0.04 ± 0.39	-0.01 ± 0.39	46,564	0.00 ± 0.28
2010 *	45,123	0.00 ± 0.48	45,123	0.00 ± 0.39	0.00 ± 0.40	45,123	0.00 ± 0.28
2011	44,080	0.00 ± 0.46	44,080	0.06 ± 0.39	0.00 ± 0.39	44,080	0.01 ± 0.29
2012	38,274	0.01 ± 0.47	38,274	0.09 ± 0.40	0.02 ± 0.39	38,274	0.00 ± 0.28
2013	32,985	-0.02 ± 0.46	32,985	0.13 ± 0.39	0.06 ± 0.39	32,985	-0.03 ± 0.29
2014	16,407	-0.05 ± 0.47	16,407	0.17 ± 0.38	0.09 ± 0.38	16,407	-0.07 ± 0.28

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







4. 体細胞スコア

過去 25 年間における後代検定済種雄牛、検定牛および直近 4 年間の国内若雄牛の生年毎の遺伝的能力の平均 ±SD を表.9、その推移を図.4 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.9 体細胞スコアの遺伝的能力の年次変化

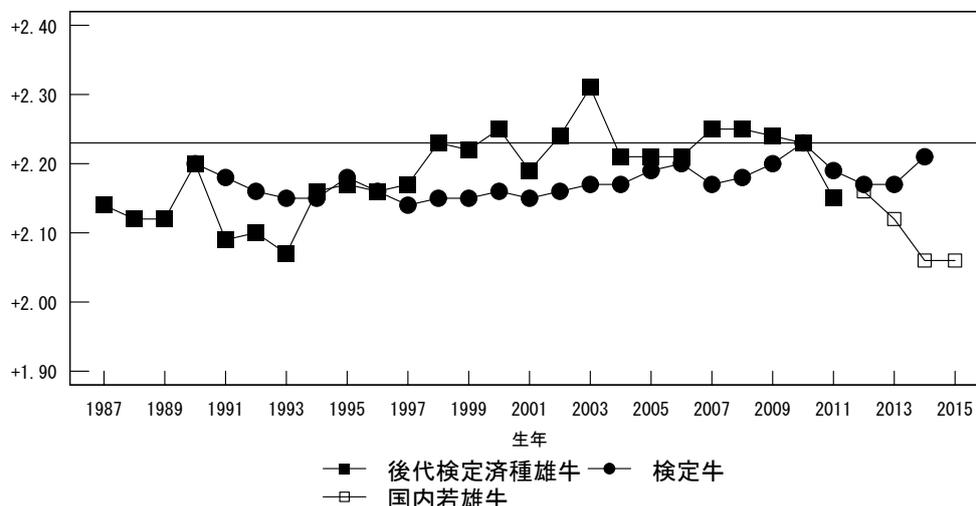
生年	後代検定済種雄牛		国内若雄牛		検定牛	
	頭数	平均 ±SD	頭数	平均 ±SD	頭数	平均 ±SD
1987	118	2.14 ± 0.32				
1988	176	2.12 ± 0.28				
1989	182	2.12 ± 0.33				
1990	148	2.20 ± 0.34			105,717	2.20 ± 0.24
1991	174	2.09 ± 0.33			107,079	2.18 ± 0.24
1992	174	2.10 ± 0.30			102,534	2.16 ± 0.24
1993	170	2.07 ± 0.31			105,106	2.15 ± 0.23
1994	162	2.16 ± 0.32			104,496	2.15 ± 0.24
1995	175	2.17 ± 0.31			103,464	2.18 ± 0.24
1996	187	2.16 ± 0.35			100,970	2.16 ± 0.23
1997	177	2.17 ± 0.34			99,606	2.14 ± 0.23
1998	185	2.23 ± 0.31			96,649	2.15 ± 0.22
1999	170	2.22 ± 0.31			97,237	2.15 ± 0.21
2000	171	2.25 ± 0.34			103,427	2.16 ± 0.22
2001	208	2.19 ± 0.35			106,891	2.15 ± 0.23
2002	196	2.24 ± 0.30			116,257	2.16 ± 0.21
2003	135	2.31 ± 0.32			123,106	2.17 ± 0.21
2004	209	2.21 ± 0.36			119,784	2.17 ± 0.21
2005	179	2.21 ± 0.36			124,034	2.19 ± 0.22
2006	187	2.21 ± 0.37			122,516	2.20 ± 0.22
2007	196	2.25 ± 0.32			114,977	2.17 ± 0.22
2008	182	2.25 ± 0.31			120,029	2.18 ± 0.22
2009	183	2.24 ± 0.34			125,697	2.20 ± 0.23
2010*	186	2.23 ± 0.36			126,108	2.23 ± 0.23
2011	171	2.15 ± 0.32			122,058	2.19 ± 0.23
2012			49	2.16 ± 0.28	124,876	2.17 ± 0.23
2013			180	2.12 ± 0.28	126,603	2.17 ± 0.23
2014			162	2.06 ± 0.29	64,770	2.21 ± 0.24
2015			89	2.06 ± 0.32		

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 2002-2011	検定牛 2005-2014
体細胞スコア	-0.0064	0.0002

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

図.4 後代検定済種雄牛、検定牛および国内若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 年間における後代検定済種雄牛、検定牛および直近 4 年間の国内若雄牛の生年毎の遺伝的能力の平均 ±SD を表.11、その推移を図.5 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.11 泌乳持続性の遺伝的能力の年次的変化

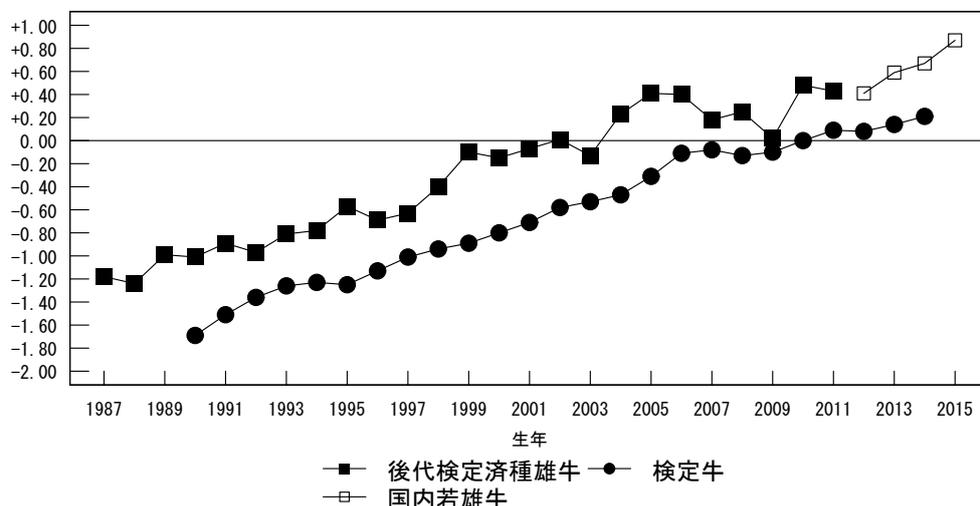
生年	後代検定済種雄牛		国内若雄牛		検定牛	
	頭数	平均 ±SD	頭数	平均 ±SD	頭数	平均 ±SD
1987	118	-1.18 ± 1.43				
1988	176	-1.24 ± 1.19				
1989	182	-0.99 ± 1.13				
1990	148	-1.01 ± 1.12			137,760	-1.69 ± 1.07
1991	174	-0.89 ± 1.14			134,501	-1.51 ± 1.08
1992	174	-0.97 ± 1.14			125,471	-1.36 ± 1.10
1993	170	-0.81 ± 1.18			124,593	-1.26 ± 1.10
1994	162	-0.78 ± 1.12			121,898	-1.23 ± 1.10
1995	175	-0.57 ± 1.07			118,678	-1.25 ± 1.06
1996	187	-0.69 ± 1.14			115,470	-1.13 ± 1.07
1997	177	-0.63 ± 1.08			113,842	-1.01 ± 1.04
1998	185	-0.40 ± 1.07			110,035	-0.94 ± 1.06
1999	170	-0.10 ± 0.97			110,191	-0.89 ± 1.02
2000	171	-0.15 ± 1.03			117,498	-0.80 ± 1.00
2001	208	-0.07 ± 1.09			120,554	-0.71 ± 0.97
2002	196	0.01 ± 1.04			131,734	-0.58 ± 0.97
2003	135	-0.13 ± 1.16			137,979	-0.53 ± 0.98
2004	209	0.23 ± 0.99			133,434	-0.47 ± 1.02
2005	179	0.41 ± 1.09			136,613	-0.31 ± 1.00
2006	187	0.40 ± 1.02			134,063	-0.11 ± 0.97
2007	196	0.18 ± 0.99			125,130	-0.08 ± 0.95
2008	182	0.25 ± 1.12			131,328	-0.13 ± 0.96
2009	183	0.02 ± 1.10			137,593	-0.10 ± 0.97
2010*	186	0.48 ± 1.05			137,457	0.00 ± 1.00
2011	171	0.43 ± 0.89			132,497	0.09 ± 0.96
2012			49	0.41 ± 0.84	134,315	0.08 ± 0.90
2013			180	0.59 ± 0.85	135,045	0.14 ± 0.85
2014			162	0.67 ± 0.77	92,382	0.21 ± 0.76
2015			89	0.87 ± 0.77		

表.12 泌乳持続性における年当たり改良量

	後代検定済種雄牛 2002-2011	検定牛 2005-2014
泌乳持続性	0.038	0.048

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

図.5 後代検定済種雄牛、検定牛および国内若雄牛の泌乳持続性の遺伝的能力の推移



6. 繁殖形質

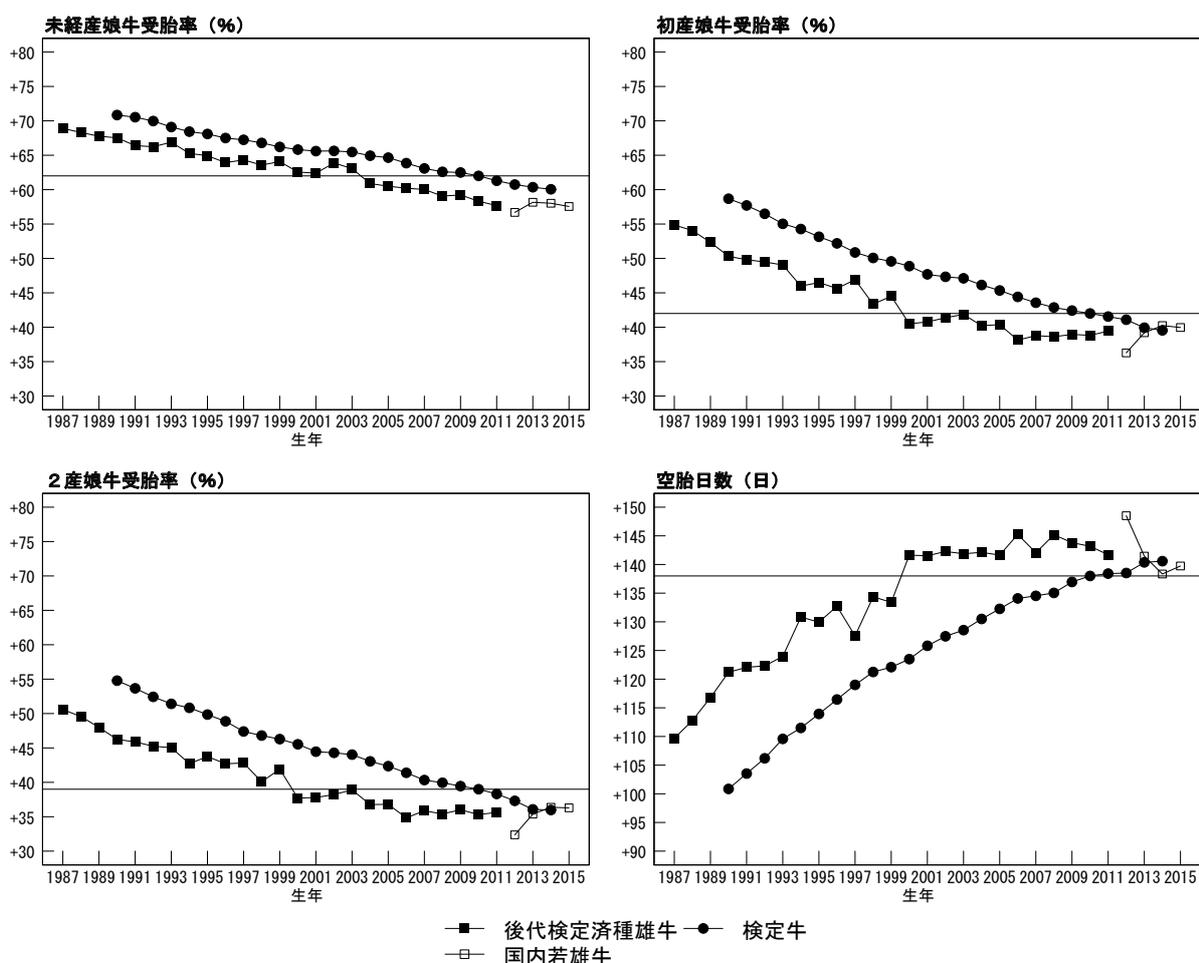
過去 25 年間における後代検定済種雄牛、検定牛および直近 4 年間の国内若雄牛の生年毎の遺伝的能力の推移を図.6 に示した。更に、年当たりの改良量を数値で捉えるために、表.13 に最近 10 年間における後代検定済種雄牛および検定牛の遺伝的改良量を示した。なお、繁殖形質の遺伝ベースは、2010 生まれの雌牛の平均値が未経産娘牛受胎率 62%、初産娘牛受胎率 42%、2 産娘牛受胎率 39% および空胎日数 138 日になるように計算してある。

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 2002-2011	検定牛 2005-2014
未経産娘牛受胎率 (%)	-0.62	-0.50
初産娘牛受胎率 (%)	-0.30	-0.61
2 産娘牛受胎率 (%)	-0.34	-0.70
空胎日数 (日)	0.12	0.91

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

図.6 後代検定済種雄牛、検定牛および国内若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 年間の国内若雄牛の生年毎の総合指数（NTP:Nippon Total Profit Index）の生年毎の平均 ±SD を表.14、その推移を図.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.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

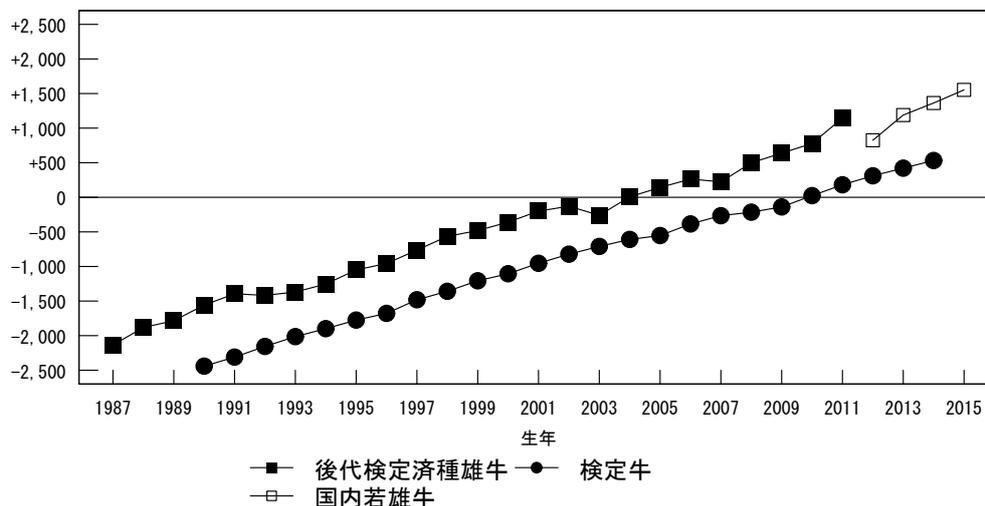
生年	後代検定済種雄牛		国内若雄牛		検定牛	
	頭数	平均 ±SD	頭数	平均 ±SD	頭数	平均 ±SD
1987	118	-2,135±757				
1988	176	-1,882±646				
1989	182	-1,784±624				
1990	148	-1,558±675			10,222	-2,441±725
1991	174	-1,395±606			30,132	-2,310±719
1992	174	-1,418±610			43,732	-2,156±705
1993	170	-1,369±653			45,568	-2,014±678
1994	162	-1,254±575			42,009	-1,899±668
1995	175	-1,050±646			46,063	-1,775±662
1996	187	-957±619			46,553	-1,678±661
1997	177	-763±615			47,366	-1,481±672
1998	185	-565±540			42,834	-1,359±668
1999	170	-481±659			41,231	-1,207±666
2000	171	-359±582			42,990	-1,105±658
2001	208	-200±552			44,423	-954±656
2002	196	-129±627			45,823	-822±656
2003	135	-260±557			46,816	-710±640
2004	209	7±584			47,079	-609±622
2005	179	142±677			47,099	-553±620
2006	187	264±582			45,879	-385±629
2007	196	223±589			45,295	-266±651
2008	182	498±667			47,928	-215±641
2009	183	639±664			46,460	-139±629
2010*	186	778±624			45,047	24±637
2011	171	1,146±590			43,974	181±641
2012			49	825±654	38,190	311±618
2013			180	1,189±591	32,890	421±591
2014			162	1,363±576	16,071	532±580
2015			89	1,553±589		

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 2002-2011	検定牛 2005-2014
総合指数	139.0	119.0

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	339,910	12,611 ± 42,200	124 ± 514	6 ± 18	11 ± 38	5 ± 13	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
都府県	141,800	7,738 ± 42,361	73 ± 508	5 ± 19	6 ± 38	2 ± 13	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.14	0.00 ± 0.10
東北	23,650	3,790 ± 42,811	30 ± 515	4 ± 19	3 ± 39	1 ± 13	0.03 ± 0.21	0.00 ± 0.14	0.01 ± 0.10
関東	32,490	7,002 ± 42,778	64 ± 510	4 ± 19	6 ± 39	2 ± 13	0.03 ± 0.20	0.01 ± 0.14	0.00 ± 0.10
北陸	2,030	6,323 ± 41,460	54 ± 498	5 ± 18	5 ± 38	2 ± 13	0.03 ± 0.21	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.10
中部	12,887	9,402 ± 43,261	88 ± 514	5 ± 19	8 ± 39	3 ± 13	0.03 ± 0.20	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.10
近畿	6,533	13,344 ± 41,532	142 ± 501	6 ± 18	12 ± 37	4 ± 13	0.01 ± 0.20	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10
中国	16,180	9,907 ± 41,807	95 ± 502	5 ± 19	9 ± 38	3 ± 13	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.10
四国	4,654	3,414 ± 42,497	28 ± 508	3 ± 19	2 ± 38	1 ± 13	0.02 ± 0.21	0.00 ± 0.15	0.00 ± 0.11
九州	43,376	8,824 ± 41,653	87 ± 502	5 ± 18	7 ± 38	3 ± 13	0.02 ± 0.21	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10
全国	481,710	11,176 ± 42,305	109 ± 513	6 ± 18	10 ± 38	4 ± 13	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
支庁・都府県	頭数	乳代効果(円)	EBV(平均±SD)						
			MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
石狩	5,397	4,406 ± 45,151	31 ± 537	5 ± 20	3 ± 41	1 ± 14	0.05 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
空知	2,538	1,831 ± 44,285	-3 ± 535	4 ± 19	1 ± 40	1 ± 13	0.05 ± 0.21	0.02 ± 0.16	0.01 ± 0.12
上川	13,812	23,410 ± 42,307	243 ± 517	9 ± 18	22 ± 38	8 ± 13	0.00 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.12
後志	2,204	5,098 ± 41,884	37 ± 512	4 ± 18	4 ± 38	2 ± 13	0.04 ± 0.22	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11
檜山	1,935	-181 ± 41,531	-15 ± 510	4 ± 17	-2 ± 37	0 ± 12	0.05 ± 0.21	-0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
渡島	4,759	9,399 ± 40,359	76 ± 497	7 ± 17	8 ± 37	4 ± 12	0.05 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11
胆振	3,779	6,624 ± 45,395	56 ± 546	5 ± 19	5 ± 41	3 ± 14	0.04 ± 0.22	0.01 ± 0.16	0.01 ± 0.11
日高	4,587	5,613 ± 45,595	35 ± 548	6 ± 19	4 ± 41	3 ± 14	0.06 ± 0.21	0.01 ± 0.16	0.02 ± 0.11
十勝	98,747	15,543 ± 42,755	168 ± 520	6 ± 18	14 ± 38	5 ± 13	0.00 ± 0.21	0.00 ± 0.15	0.00 ± 0.11
釧路	42,169	11,618 ± 40,460	96 ± 490	8 ± 17	11 ± 36	5 ± 13	0.05 ± 0.20	0.03 ± 0.15	0.03 ± 0.11
根室	76,183	9,759 ± 41,202	98 ± 506	5 ± 17	8 ± 37	3 ± 12	0.02 ± 0.20	0.00 ± 0.15	0.01 ± 0.11
網走	47,858	15,856 ± 42,133	156 ± 512	8 ± 18	14 ± 38	6 ± 13	0.03 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
宗谷	25,624	7,996 ± 41,365	65 ± 506	6 ± 18	7 ± 37	4 ± 13	0.04 ± 0.22	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11
留萌	10,318	9,346 ± 42,797	77 ± 519	6 ± 18	8 ± 39	4 ± 13	0.04 ± 0.21	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11
青森	2,219	2,709 ± 40,799	15 ± 492	3 ± 17	2 ± 37	1 ± 13	0.04 ± 0.20	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.10
岩手	13,144	3,331 ± 42,858	24 ± 516	3 ± 19	2 ± 38	1 ± 13	0.03 ± 0.21	0.00 ± 0.15	0.01 ± 0.10
宮城	2,223	2,609 ± 42,137	11 ± 511	4 ± 18	1 ± 38	0 ± 13	0.05 ± 0.22	0.01 ± 0.15	0.00 ± 0.11
秋田	1,746	11,586 ± 44,126	120 ± 532	5 ± 18	10 ± 40	4 ± 13	0.01 ± 0.20	0.00 ± 0.13	0.00 ± 0.10
山形	1,398	1,050 ± 43,824	3 ± 516	2 ± 20	0 ± 39	0 ± 13	0.03 ± 0.20	0.00 ± 0.15	0.01 ± 0.11
福島	2,920	4,228 ± 42,846	37 ± 516	3 ± 18	3 ± 39	1 ± 13	0.03 ± 0.20	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10
茨城	5,414	4,741 ± 39,700	29 ± 473	5 ± 18	4 ± 36	2 ± 13	0.04 ± 0.20	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.10
栃木	9,431	4,256 ± 42,332	40 ± 510	3 ± 19	3 ± 38	1 ± 13	0.02 ± 0.21	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10
群馬	10,907	13,353 ± 43,713	132 ± 518	7 ± 19	12 ± 40	4 ± 14	0.02 ± 0.21	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10
埼玉	846	4,922 ± 44,755	45 ± 529	4 ± 19	3 ± 40	1 ± 14	0.03 ± 0.19	-0.01 ± 0.15	0.00 ± 0.10
千葉	4,085	5,550 ± 42,304	48 ± 511	4 ± 18	5 ± 38	2 ± 13	0.03 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
東京	618	3,272 ± 41,235	29 ± 488	2 ± 18	3 ± 37	1 ± 13	0.01 ± 0.19	0.01 ± 0.13	0.00 ± 0.10
神奈川	1,189	-10,777 ± 43,001	-126 ± 506	-2 ± 18	-11 ± 39	-4 ± 13	0.04 ± 0.19	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.11
新潟	1,022	2,457 ± 43,497	13 ± 521	4 ± 19	1 ± 39	0 ± 13	0.04 ± 0.21	0.00 ± 0.15	0.00 ± 0.11
富山	455	15,688 ± 37,873	140 ± 463	8 ± 17	15 ± 34	6 ± 12	0.04 ± 0.20	0.03 ± 0.13	0.02 ± 0.10
石川	214	255 ± 40,716	-2 ± 486	1 ± 17	-1 ± 37	-1 ± 13	0.02 ± 0.18	0.00 ± 0.13	-0.01 ± 0.09
福井	339	9,242 ± 37,910	95 ± 465	4 ± 17	8 ± 35	3 ± 12	0.01 ± 0.21	0.00 ± 0.12	0.00 ± 0.09
山梨	625	-919 ± 45,977	-24 ± 547	2 ± 19	-2 ± 42	-1 ± 14	0.04 ± 0.22	0.01 ± 0.14	0.00 ± 0.10
長野	3,361	5,119 ± 42,946	42 ± 512	4 ± 19	4 ± 39	2 ± 13	0.03 ± 0.21	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.10
岐阜	1,850	9,406 ± 42,292	81 ± 501	6 ± 19	8 ± 38	3 ± 13	0.04 ± 0.20	0.01 ± 0.13	0.01 ± 0.10
静岡	1,743	-131 ± 45,804	-17 ± 537	3 ± 20	-1 ± 41	0 ± 14	0.04 ± 0.20	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.10
愛知	4,879	17,111 ± 41,306	175 ± 494	7 ± 18	15 ± 37	6 ± 13	0.01 ± 0.19	0.01 ± 0.14	0.00 ± 0.10
三重	429	9,047 ± 41,531	88 ± 499	5 ± 18	8 ± 38	3 ± 13	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.10
滋賀	1,200	16,473 ± 37,699	176 ± 461	7 ± 18	15 ± 34	5 ± 11	0.00 ± 0.20	0.00 ± 0.13	0.00 ± 0.10
京都	662	17,430 ± 40,586	179 ± 487	8 ± 18	15 ± 37	5 ± 13	0.02 ± 0.21	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10
大阪	229	4,284 ± 43,908	16 ± 542	5 ± 17	3 ± 40	2 ± 13	0.06 ± 0.22	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.11
兵庫	4,311	13,395 ± 41,808	145 ± 504	5 ± 18	12 ± 38	4 ± 13	0.00 ± 0.20	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10
奈良	108	-8,256 ± 39,369	-123 ± 484	0 ± 17	-7 ± 36	-1 ± 12	0.06 ± 0.21	0.04 ± 0.15	0.04 ± 0.11
和歌山	23	-	-	-	-	-	-	-	-
鳥取	5,573	11,438 ± 41,433	106 ± 496	6 ± 18	11 ± 38	4 ± 13	0.02 ± 0.21	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.10
島根	1,463	6,329 ± 39,690	57 ± 478	3 ± 18	6 ± 36	2 ± 12	0.02 ± 0.20	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.10
岡山	5,830	7,269 ± 42,935	67 ± 514	5 ± 19	6 ± 39	2 ± 13	0.03 ± 0.21	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.10
広島	2,187	14,297 ± 41,654	153 ± 504	5 ± 18	13 ± 38	5 ± 13	0.00 ± 0.20	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10
山口	1,127	12,109 ± 39,444	123 ± 475	6 ± 18	11 ± 35	3 ± 12	0.01 ± 0.20	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10
徳島	744	-1,804 ± 43,272	-29 ± 528	2 ± 19	-3 ± 39	-1 ± 13	0.04 ± 0.23	0.00 ± 0.16	0.00 ± 0.11
香川	900	6,349 ± 43,808	71 ± 522	2 ± 19	6 ± 39	2 ± 14	0.00 ± 0.20	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10
愛媛	2,065	5,005 ± 40,627	40 ± 485	4 ± 19	4 ± 37	1 ± 13	0.03 ± 0.20	0.01 ± 0.15	0.00 ± 0.10
高知	945	1,252 ± 44,178	7 ± 521	2 ± 20	1 ± 39	0 ± 14	0.02 ± 0.20	0.00 ± 0.15	0.00 ± 0.11
福岡	6,295	9,209 ± 40,418	99 ± 495	5 ± 18	7 ± 36	2 ± 12	0.01 ± 0.21	-0.01 ± 0.15	-0.01 ± 0.11
佐賀	630	812 ± 40,402	5 ± 494	1 ± 17	0 ± 37	-1 ± 12	0.02 ± 0.21	0.00 ± 0.13	-0.01 ± 0.10
長崎	2,076	7,241 ± 42,823	72 ± 510	4 ± 19	6 ± 38	2 ± 13	0.02 ± 0.20	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10
熊本	16,794	10,660 ± 41,921	103 ± 503	6 ± 18	9 ± 38	4 ± 13	0.03 ± 0.20	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.10
大分	2,376	262 ± 44,576	-6 ± 524	2 ± 19	0 ± 40	0 ± 14	0.03 ± 0.20	0.01 ± 0.14	0.00 ± 0.10
宮崎	5,542	7,454 ± 41,710	70 ± 501	4 ± 19	6 ± 38	3 ± 13	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.10
鹿児島	7,936	9,784 ± 40,721	103 ± 497	5 ± 18	8 ± 37	3 ± 12	0.01 ± 0.21	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10
沖縄	1,727	6,161 ± 40,316	57 ± 495	5 ± 18	4 ± 36	2 ± 12	0.04 ± 0.21	0.00 ± 0.15	0.00 ± 0.11

表.17 現検定牛の体型形質の 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	94,285	94,479	94,481	273 ± 659	0.15 ± 0.72	0.11 ± 0.39	0.19 ± 0.60	0.11 ± 0.66	0.19 ± 0.57
都府県	47,343	47,539	47,539	204 ± 653	0.19 ± 0.70	0.12 ± 0.40	0.24 ± 0.58	0.17 ± 0.63	0.23 ± 0.56
東 北	8,651	8,717	8,717	219 ± 666	0.25 ± 0.70	0.15 ± 0.40	0.30 ± 0.60	0.22 ± 0.63	0.27 ± 0.58
関 東	10,864	10,882	10,882	174 ± 651	0.24 ± 0.70	0.15 ± 0.40	0.28 ± 0.58	0.21 ± 0.63	0.25 ± 0.55
北 陸	927	930	930	218 ± 639	0.17 ± 0.70	0.11 ± 0.40	0.25 ± 0.57	0.14 ± 0.58	0.26 ± 0.55
中 部	5,290	5,330	5,330	274 ± 668	0.20 ± 0.71	0.13 ± 0.40	0.28 ± 0.58	0.19 ± 0.63	0.28 ± 0.55
近 畿	1,930	1,937	1,937	258 ± 641	0.07 ± 0.70	0.05 ± 0.38	0.13 ± 0.57	0.07 ± 0.63	0.12 ± 0.55
中 国	4,966	4,980	4,980	249 ± 648	0.14 ± 0.70	0.11 ± 0.40	0.20 ± 0.58	0.11 ± 0.62	0.20 ± 0.55
四 国	2,158	2,169	2,169	117 ± 667	0.16 ± 0.67	0.09 ± 0.39	0.17 ± 0.57	0.10 ± 0.60	0.15 ± 0.55
九 州	12,557	12,594	12,594	179 ± 636	0.16 ± 0.70	0.10 ± 0.39	0.20 ± 0.58	0.15 ± 0.63	0.18 ± 0.55
全 国	141,628	142,018	142,020	250 ± 658	0.16 ± 0.71	0.11 ± 0.39	0.21 ± 0.59	0.13 ± 0.65	0.20 ± 0.57
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	2,394	2,396	2,396	219 ± 717	0.43 ± 0.70	0.25 ± 0.41	0.47 ± 0.60	0.32 ± 0.67	0.43 ± 0.57
空 知	1,227	1,227	1,227	72 ± 678	0.25 ± 0.73	0.12 ± 0.40	0.25 ± 0.57	0.20 ± 0.64	0.21 ± 0.54
上 川	3,793	3,793	3,793	512 ± 684	0.07 ± 0.69	0.07 ± 0.40	0.19 ± 0.60	0.08 ± 0.65	0.22 ± 0.59
後 志	1,042	1,042	1,042	226 ± 647	0.30 ± 0.74	0.19 ± 0.40	0.31 ± 0.60	0.25 ± 0.65	0.27 ± 0.57
檜 山	502	502	502	31 ± 616	0.25 ± 0.77	0.21 ± 0.39	0.26 ± 0.63	0.18 ± 0.64	0.21 ± 0.59
渡 島	1,820	1,820	1,820	250 ± 597	0.04 ± 0.72	0.05 ± 0.40	0.09 ± 0.60	0.01 ± 0.64	0.08 ± 0.59
胆 振	1,467	1,467	1,467	226 ± 685	0.29 ± 0.73	0.16 ± 0.39	0.31 ± 0.61	0.21 ± 0.67	0.29 ± 0.57
日 高	1,966	1,969	1,969	340 ± 752	0.32 ± 0.73	0.17 ± 0.40	0.38 ± 0.63	0.26 ± 0.68	0.35 ± 0.60
十 勝	25,624	25,678	25,679	277 ± 652	0.16 ± 0.73	0.12 ± 0.40	0.21 ± 0.60	0.13 ± 0.67	0.20 ± 0.58
釧 路	10,932	10,958	10,958	271 ± 630	-0.02 ± 0.71	0.03 ± 0.38	0.03 ± 0.59	-0.04 ± 0.66	0.05 ± 0.56
根 室	18,160	18,191	18,191	185 ± 619	0.12 ± 0.70	0.09 ± 0.38	0.14 ± 0.59	0.08 ± 0.65	0.12 ± 0.55
網 走	14,678	14,718	14,719	334 ± 662	0.19 ± 0.70	0.11 ± 0.38	0.25 ± 0.58	0.14 ± 0.65	0.25 ± 0.55
宗 谷	6,445	6,447	6,447	274 ± 691	0.11 ± 0.67	0.09 ± 0.39	0.16 ± 0.58	0.07 ± 0.65	0.16 ± 0.57
留 萌	4,235	4,271	4,271	332 ± 708	0.25 ± 0.72	0.17 ± 0.40	0.31 ± 0.60	0.18 ± 0.68	0.32 ± 0.56
青 森	741	748	748	191 ± 630	0.39 ± 0.69	0.20 ± 0.40	0.42 ± 0.56	0.32 ± 0.63	0.39 ± 0.52
岩 手	4,309	4,342	4,342	274 ± 686	0.30 ± 0.70	0.17 ± 0.41	0.36 ± 0.60	0.27 ± 0.63	0.32 ± 0.59
宮 城	1,060	1,077	1,077	135 ± 633	0.32 ± 0.66	0.20 ± 0.38	0.39 ± 0.58	0.29 ± 0.60	0.35 ± 0.58
秋 田	823	825	825	209 ± 653	-0.05 ± 0.63	0.02 ± 0.36	0.01 ± 0.53	-0.02 ± 0.57	0.01 ± 0.53
山 形	491	492	492	141 ± 655	0.13 ± 0.70	0.07 ± 0.36	0.15 ± 0.54	0.11 ± 0.59	0.14 ± 0.51
福 島	1,227	1,233	1,233	150 ± 637	0.15 ± 0.74	0.12 ± 0.41	0.20 ± 0.61	0.13 ± 0.64	0.18 ± 0.57
茨 城	1,729	1,731	1,731	170 ± 645	0.18 ± 0.67	0.12 ± 0.40	0.24 ± 0.60	0.12 ± 0.63	0.25 ± 0.59
栃 木	3,096	3,103	3,103	151 ± 631	0.24 ± 0.70	0.15 ± 0.39	0.27 ± 0.57	0.20 ± 0.62	0.25 ± 0.54
群 馬	3,189	3,191	3,191	237 ± 658	0.18 ± 0.70	0.11 ± 0.40	0.23 ± 0.57	0.18 ± 0.63	0.22 ± 0.54
埼 玉	420	421	421	202 ± 718	0.38 ± 0.72	0.17 ± 0.42	0.36 ± 0.59	0.36 ± 0.62	0.30 ± 0.54
千 葉	1,674	1,677	1,677	165 ± 648	0.31 ± 0.71	0.19 ± 0.41	0.34 ± 0.59	0.28 ± 0.64	0.30 ± 0.55
東 京	272	272	272	154 ± 614	0.34 ± 0.74	0.23 ± 0.44	0.42 ± 0.59	0.35 ± 0.59	0.40 ± 0.52
神 奈 川	484	487	487	-72 ± 662	0.39 ± 0.70	0.21 ± 0.39	0.34 ± 0.54	0.28 ± 0.59	0.26 ± 0.48
新 潟	552	555	555	208 ± 652	0.26 ± 0.73	0.18 ± 0.41	0.35 ± 0.57	0.21 ± 0.60	0.34 ± 0.52
富 山	161	161	161	411 ± 593	-0.09 ± 0.57	-0.02 ± 0.38	0.02 ± 0.50	-0.02 ± 0.53	0.08 ± 0.55
石 川	111	111	111	0 ± 674	0.19 ± 0.68	0.07 ± 0.41	0.24 ± 0.60	0.15 ± 0.58	0.24 ± 0.59
福 井	103	103	103	203 ± 504	0.06 ± 0.61	0.02 ± 0.34	0.13 ± 0.52	0.03 ± 0.48	0.14 ± 0.55
山 梨	497	502	502	169 ± 675	0.25 ± 0.67	0.16 ± 0.39	0.31 ± 0.55	0.20 ± 0.60	0.32 ± 0.52
長 野	1,280	1,280	1,280	133 ± 634	0.06 ± 0.70	0.07 ± 0.39	0.13 ± 0.55	0.07 ± 0.60	0.13 ± 0.52
岐 阜	745	758	758	281 ± 673	0.11 ± 0.71	0.09 ± 0.38	0.18 ± 0.58	0.13 ± 0.64	0.16 ± 0.56
静 岡	505	512	512	216 ± 782	0.28 ± 0.69	0.16 ± 0.42	0.31 ± 0.58	0.25 ± 0.61	0.28 ± 0.56
愛 知	2,126	2,140	2,140	396 ± 637	0.29 ± 0.71	0.17 ± 0.42	0.40 ± 0.58	0.28 ± 0.64	0.41 ± 0.53
三 重	137	138	138	247 ± 605	0.12 ± 0.67	0.05 ± 0.34	0.17 ± 0.52	0.11 ± 0.60	0.16 ± 0.53
滋 賀	258	258	258	297 ± 570	-0.19 ± 0.64	-0.03 ± 0.33	-0.05 ± 0.50	-0.12 ± 0.53	-0.01 ± 0.46
京 都	295	299	299	414 ± 626	0.26 ± 0.71	0.17 ± 0.38	0.34 ± 0.54	0.21 ± 0.64	0.32 ± 0.51
大 阪	104	107	107	160 ± 585	-0.16 ± 0.69	-0.06 ± 0.41	-0.10 ± 0.55	-0.13 ± 0.65	-0.07 ± 0.53
兵 庫	1,251	1,251	1,251	226 ± 657	0.10 ± 0.70	0.05 ± 0.38	0.14 ± 0.58	0.09 ± 0.63	0.12 ± 0.57
奈 良	22	22	22	-32 ± 576	0.00 ± 0.79	0.08 ± 0.35	0.08 ± 0.63	0.03 ± 0.77	0.05 ± 0.51
和歌山	-	-	-	-	-	-	-	-	-
鳥 取	1,975	1,975	1,975	263 ± 645	0.15 ± 0.68	0.12 ± 0.40	0.23 ± 0.55	0.09 ± 0.61	0.26 ± 0.53
島 根	325	325	325	142 ± 665	0.03 ± 0.70	0.09 ± 0.39	0.09 ± 0.58	-0.01 ± 0.64	0.09 ± 0.55
岡 山	1,752	1,766	1,766	239 ± 656	0.23 ± 0.71	0.13 ± 0.41	0.25 ± 0.60	0.19 ± 0.63	0.22 ± 0.57
広 島	637	637	637	294 ± 656	0.03 ± 0.66	0.04 ± 0.38	0.10 ± 0.55	0.03 ± 0.61	0.10 ± 0.55
山 口	277	277	277	230 ± 570	-0.05 ± 0.67	0.02 ± 0.38	0.02 ± 0.52	0.01 ± 0.58	0.02 ± 0.49
徳 島	447	448	448	122 ± 673	0.19 ± 0.71	0.15 ± 0.40	0.25 ± 0.60	0.16 ± 0.63	0.23 ± 0.56
香 川	315	315	315	76 ± 672	0.03 ± 0.61	-0.02 ± 0.34	-0.02 ± 0.51	-0.06 ± 0.59	-0.06 ± 0.50
愛 媛	1,095	1,097	1,097	134 ± 650	0.14 ± 0.66	0.08 ± 0.39	0.17 ± 0.56	0.09 ± 0.59	0.16 ± 0.55
高 知	301	309	309	90 ± 717	0.32 ± 0.68	0.13 ± 0.41	0.29 ± 0.55	0.24 ± 0.56	0.23 ± 0.52
福 岡	2,500	2,500	2,500	187 ± 599	0.12 ± 0.67	0.09 ± 0.36	0.19 ± 0.55	0.13 ± 0.62	0.18 ± 0.53
佐 賀	284	284	284	3 ± 595	0.30 ± 0.78	0.16 ± 0.48	0.28 ± 0.66	0.25 ± 0.69	0.23 ± 0.57
長 崎	388	389	389	84 ± 686	0.20 ± 0.70	0.10 ± 0.39	0.19 ± 0.58	0.14 ± 0.65	0.15 ± 0.54
熊 本	4,226	4,232	4,232	217 ± 648	0.16 ± 0.71	0.10 ± 0.40	0.22 ± 0.60	0.17 ± 0.64	0.21 ± 0.56
大 分	695	722	722	50 ± 673	0.37 ± 0.67	0.17 ± 0.39	0.32 ± 0.59	0.25 ± 0.61	0.26 ± 0.59
宮 崎	1,727	1,728	1,728	180 ± 651	0.10 ± 0.70	0.07 ± 0.40	0.15 ± 0.58	0.11 ± 0.61	0.15 ± 0.55
鹿 児 島	2,365	2,367	2,367	170 ± 616	0.11 ± 0.68	0.06 ± 0.38	0.14 ± 0.56	0.11 ± 0.60	0.12 ± 0.53
沖 縄	372	372	372	229 ± 630	0.41 ± 0.74	0.23 ± 0.39	0.43 ± 0.58	0.33 ± 0.64	0.40 ± 0.54

国際評価トピックスと概要 — 2017-4月 —

平成29年4月4日
(独) 家畜改良センター 情報分析課

I. トピックス

1 国内外の種雄牛の能力（乳量）

表1 2011年生まれの種雄牛の遺伝評価値の平均（乳量：単位 kg）

国	種雄牛数	育種価	国	種雄牛数	育種価	国	種雄牛数	育種価
オーストラリア	67	-103	フランス	284	249	ニュージーランド	202	-1145
オーストリア	1	530	イギリス	87	152	ポーランド	206	15
ベルギー	26	188	ハンガリー	2	856	スロベニア	15	-450
カナダ	219	456	アイルランド	69	-1306	スウェーデン	31	-106
スイス	61	-513	イスラエル	41	-93	アメリカ	1103	421
チェコ	15	306	イタリア	209	217	南アフリカ	1	20
ドイツ	323	172	日本	171	540			
デンマーク	148	112	韓国	1	128			
スペイン	67	355	リトアニア	1	-1395			
エストニア	17	-453	ルクセンブルク	5	-138			
フィンランド	18	-18	オランダ	396	110			

注) 日本の雌牛(2010年生まれ)の平均能力をベース(0)とし、日本は日本の登録番号をもつ種雄牛、海外は、日本の登録番号をもたない種雄牛について原産国別に集計して作成した。

2 主要な形質（総合指数、乳量、乳脂量、乳蛋白質量、肢蹄、乳器、決定得点）で上位の国内牛

表2 上位に位置した国内牛

	略号	名号	順位①	順位②	所有者
総合指数	—	—	—	—	—
乳量	55892	プラスフジ スーパー アセンション	8	21	GH
乳脂量	JP4H54859	モントラップ ゴールドン ホルトン ET	8	57	TAIC
	JP3H55926	ウインザーマナー SW ナイアグラ ET	10	79	GH
乳蛋白質量	—	—	—	—	—
肢蹄	56105	サリックス ウイツク ET	1	3	LIAJ
	56121	ノストリーム ハービー マーチン ET	2	4	GH
	56106	サリックス ウイング ET	6	14	GH
	JP5H54376	マウンティン ミリオン ET	9	27	LIAJ
乳器	—	—	—	—	—
決定得点	56121	ノストリーム ハービー マーチン ET	5	8	GH

注1) 順位①：赤本掲載基準による順位 順位②：CD掲載基準による順位

注2) 赤本掲載基準による順位で10位以内にランキングされた種雄牛を対象とした。

3 上位100位以内の国内牛

表3 上位100位以内の国内牛頭数

	総合指数	乳量	乳脂量	乳蛋白質量	肢蹄	乳器	決定得点
赤本掲載基準	13	39	23	28	27	11	17
CD掲載基準	1	6	4	3	11	4	5

4 参考

(1) 赤本掲載基準およびCD掲載基準を満たした頭数

表4 赤本掲載基準

	乳量	決定得点	体細胞スコア	総合指数
国内牛	387	387	387	387
海外牛	884	884	884	884
計	1,271	1,271	1,271	1,271

表5 CD掲載基準

	乳量	決定得点	体細胞スコア	総合指数
国内牛	5,091	5,091	5,091	5,091
海外牛	142,369	119,377	140,617	118,960
計	147,460	124,468	145,708	124,051

(2) 用語等

①所有者

GH：ジェネティクス北海道

LIAJ：家畜改良事業団

TAIC：十勝家畜人工授精所

NLBC：家畜改良センター

共有：後代検定参加事業体による共有

②国内牛、海外牛の区分

国内牛：国内で登録されている日本国内の後代検定参加牛（国内所有の種雄牛）

海外牛：1986年以降に生まれた日本国内の登録番号をもたない海外所有の種雄牛

③赤本掲載基準

国内：CD掲載牛のうち、供用中または供用停止後1年以内のもの、供用されなかったもののうち成績判明後1年以内のもの、及びそれ以外の検定済種雄牛で15歳未満のもので、BLAD（牛白血球粘着性欠如症）及びCVM（牛複合脊椎形成不全症）検査済の種雄牛。

海外：CD掲載牛のうち10歳未満のもの及び15歳未満で直近までに輸入実績のあるもので、BLAD（牛白血球粘着性欠如症）及びCVM（牛複合脊椎形成不全症）検査済の種雄牛（SIC：家畜精液輸入協議会を通じて検査結果を確認出来たもの）。

④CD掲載基準

国内：後代検定事業参加牛（総合検定事業開始前の検定済種雄牛、および後代検定事業参加事業体が所有する62総合以前の一般供用種雄牛を含む）で、泌乳形質及び体形形質共に15頭以上の娘牛が10牛群以上に分布している種雄牛。

海外：インターブルにより国際評価値が公表されたすべての海外種雄牛（ただし、泌乳能力の評価値がある種雄牛）。

※CD掲載基準、赤本掲載基準とも、精液が供給可能かどうかは考慮していない。

II. 概要

1 評価頭数

表6 インターブルによる種雄牛評価頭数

	乳量	決定得点	体細胞スコア
国内	5,404	5,060	5,531
海外	141,521	124,349	140,949
計	146,925	129,409	146,480

2 インターブルが採用した遺伝標準偏差と遺伝相関

表7 遺伝標準偏差と遺伝相関

乳量	JPN	CAN	NLD	USA	決定得点	JPN	CAN	NLD	USA
JPN	635	0.94	0.92	0.93	JPN	0.70	0.89	0.80	0.85
CAN		765	0.92	0.94	CAN		5.47	0.79	0.85
NLD			660	0.91	NLD			3.03	0.86
USA				670	USA				0.90

乳脂量	JPN	CAN	NLD	USA	乳器得率	JPN	CAN	NLD	USA
JPN	24.13	0.92	0.89	0.90	JPN	0.76	0.93	0.86	0.93
CAN		30.46	0.90	0.93	CAN		5.36	0.89	0.93
NLD			25.20	0.89	NLD			4.84	0.90
USA				24.91	USA				1.14

乳蛋白質量	JPN	CAN	NLD	USA	肢蹄得率	JPN	CAN	NLD	USA
JPN	17.26	0.91	0.87	0.91	JPN	0.64	0.87	0.63	0.86
CAN		21.25	0.88	0.91	CAN		6.18	0.68	0.82
NLD			18.68	0.86	NLD			5.22	0.68
USA				17.48	USA				1.56

体細胞スコア	JPN	CAN	NLD	USA
JPN	0.42	0.88	0.88	0.88
CAN		0.27	0.91	0.94
NLD			4.97	0.88
USA				0.21

3 インターブル参加各国における主な評価方法の変更等（血縁の修正等は除く）

- ・メキシコが初参加
- ・スロベニアが遺伝パラメータを再推定、体型にBCSを追加
- ・フランスがPie Rouge 集団をホルスタインに統合、ベースを変更
- ・オランダが泌乳と体細胞に4～5産データを追加
- ・イタリアがベース変更と一年分のデータをカット
- ・カナダ、ドイツ、スイス、がベースを変更
- ・リトアニア、アイルランドが泌乳と体細胞のベースを変更
- ・オーストラリアがベース変更と泌乳のモデルを変更
- ・北欧が乳房の深さを再追加
- ・イギリスが泌乳のモデルを変更、乳房炎の追加、体型データを扱う組織の変更

4 遺伝的能力の年次的変化

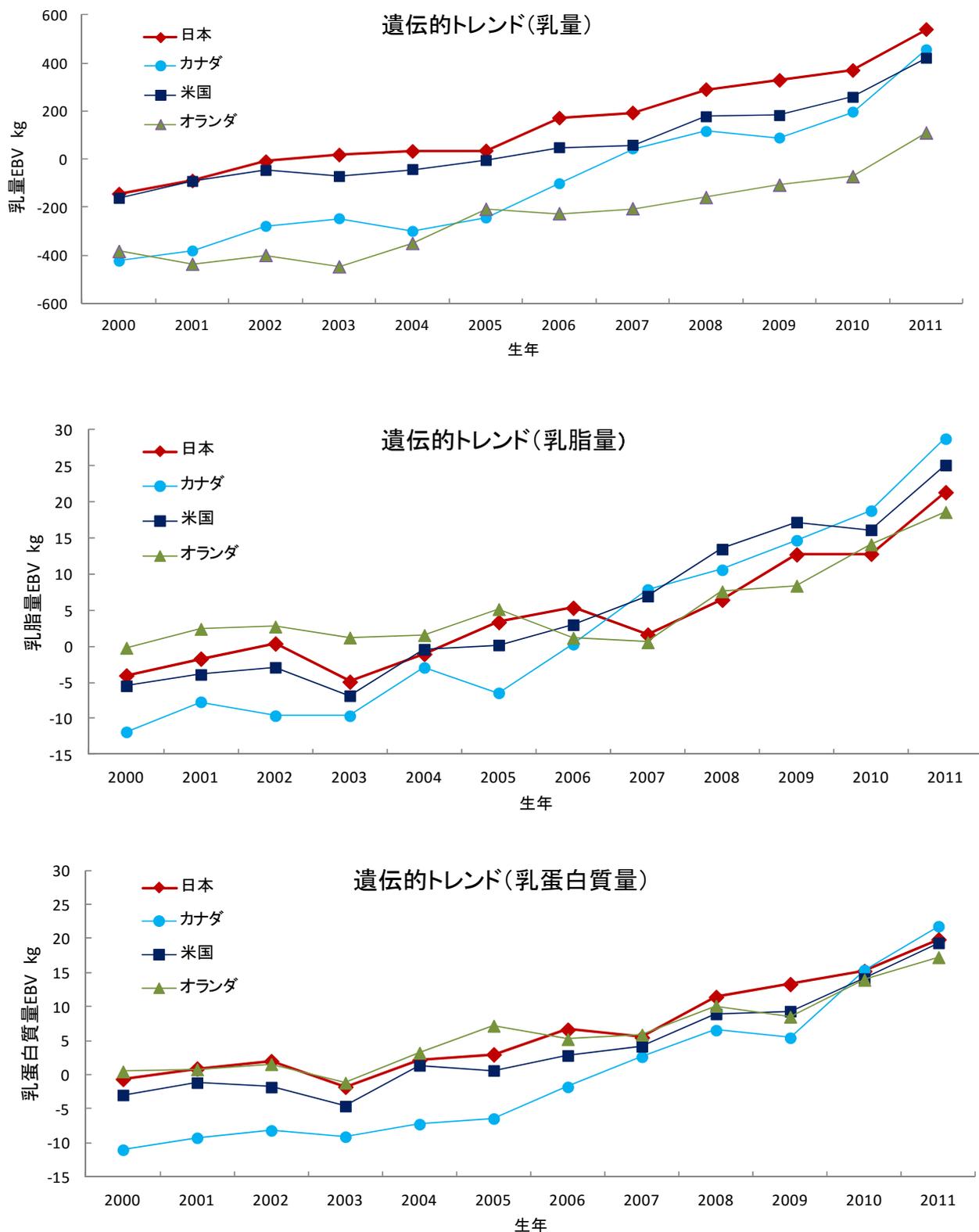


図 遺伝的能力の年次的変化 (形質別、CD掲載牛を対象に集計)

日本 (JPN) :日本の登録番号をもつ種雄牛

カナダ (CAN)、米国 (USA)、オランダ (NLD) :原産で、日本の所有でない種雄牛

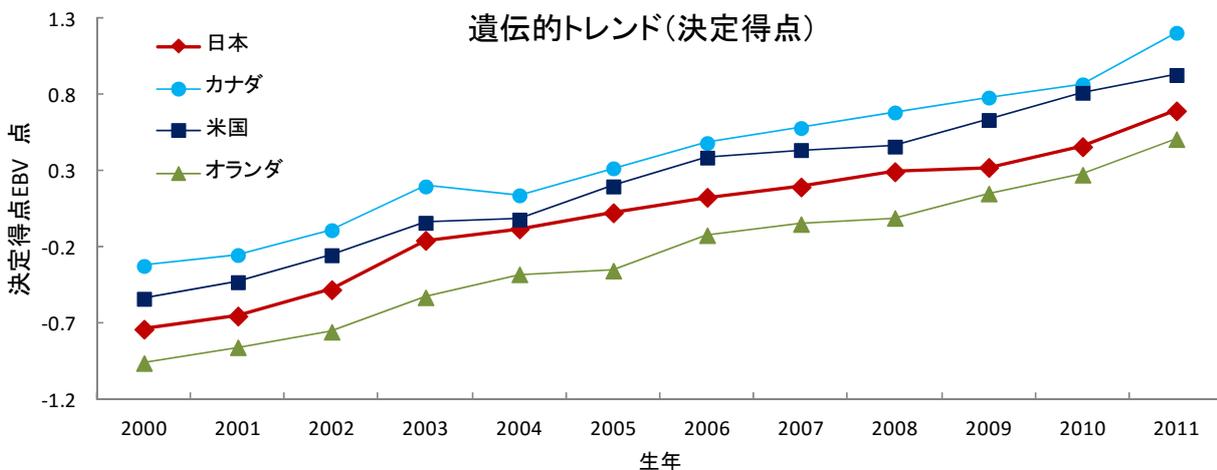
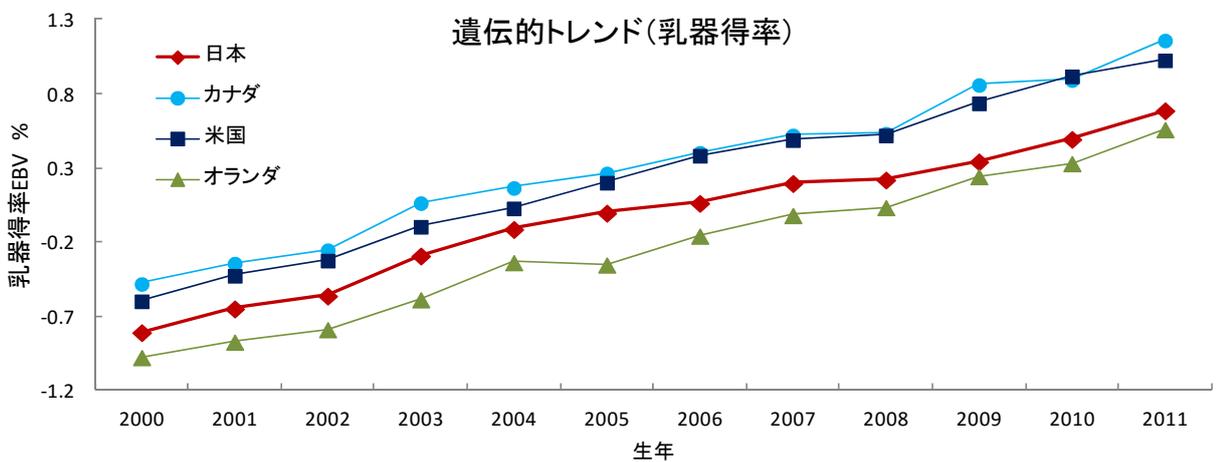
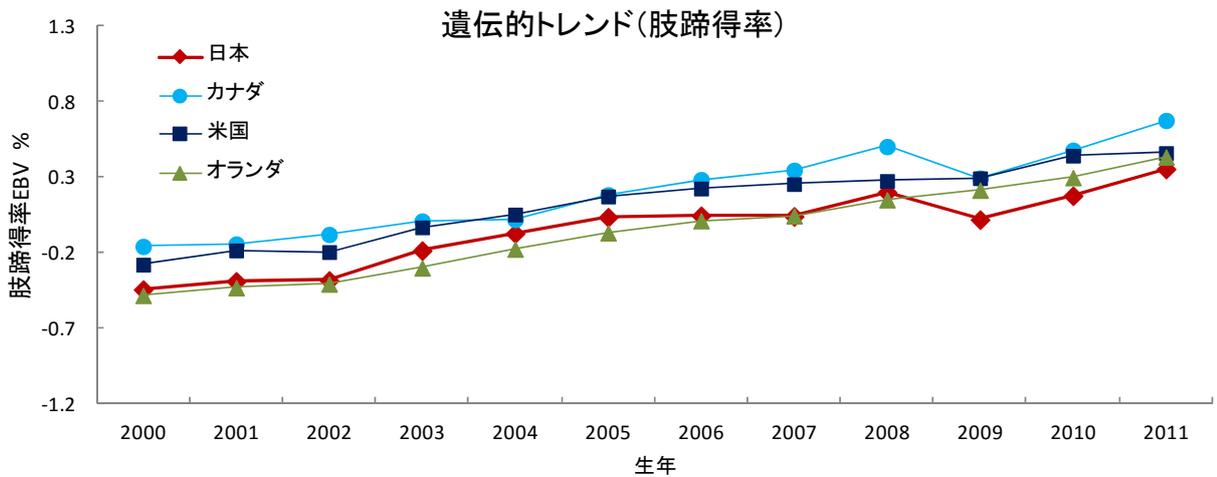
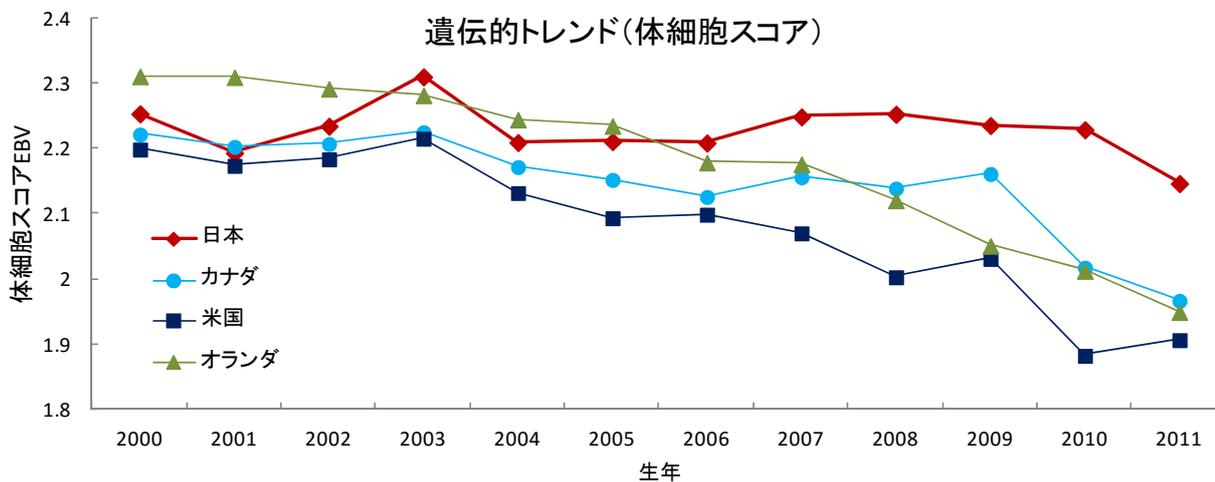
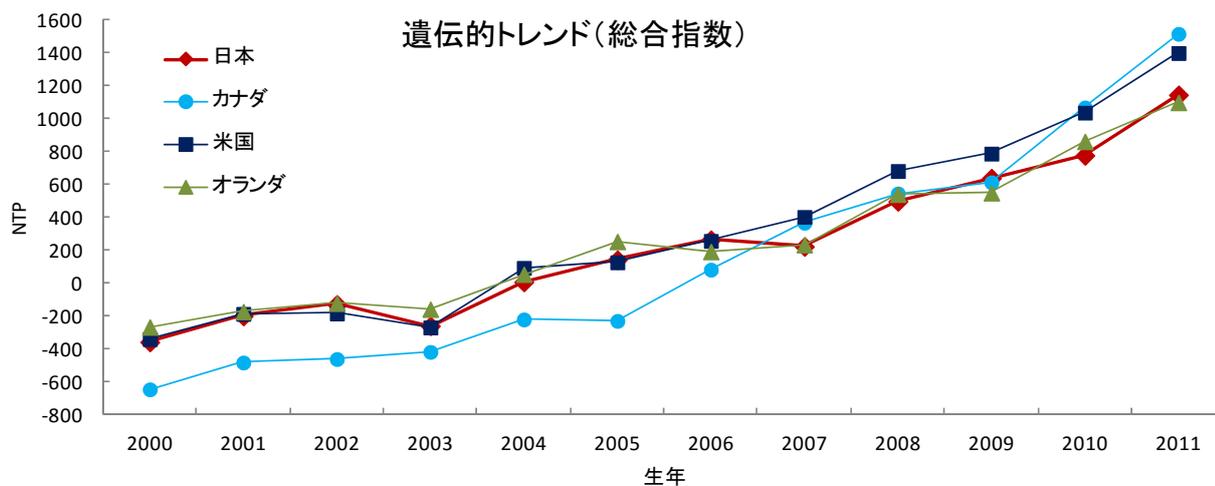


図 遺伝的能力の年次的変化 (形質別、CD掲載牛を対象に集計)
 日本 (JPN) :日本の登録番号をもつ種雄牛
 カナダ (CAN)、米国 (USA)、オランダ (NLD) :原産で、日本の所有でない種雄牛



注) 体細胞スコアは、他の形質と異なり数値の小さい方が望ましい方向を表す。

図 遺伝的能力の年次的変化 (形質別、CD掲載牛を対象に集計)

日本 (JPN) : 日本の登録番号をもつ種雄牛

カナダ (CAN)、米国 (USA)、オランダ (NLD) : 原産で、日本の所有でない種雄牛

平成29年8月22日

2017-8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. SNP情報を持つ経産牛のゲノミック評価値が公表されています

ゲノミック評価では、DNA情報の一種であるSNP（一塩基多型）情報を用います。遺伝情報として血統を利用した従来評価値のEBVやPIと、遺伝情報としてSNPを利用した評価値のDGVを混合することによって、ゲノミック評価値であるGEBVやGPIを求めます。国内では、2013-11月評価から未經産牛（GPI）、2017-2月評価から後代検定済種雄牛（GEBV）及び若雄牛（GPI）のゲノミック評価値が公表されてきたところですが、今回の評価から、新たにSNP情報を持つ経産牛についてゲノミック推定育種価（GEBV）が公表されました。なお、SNP情報を持たない経産牛は従来通り推定育種価（EBV）が公表されます。これらの評価結果および評価に係る変更事項については、家畜改良センターホームページの遺伝的能力評価のページ（<http://www.nlbc.go.jp/kachikukairyo/iden/index.html>）をご覧ください。

2. 新規種雄牛

今回、13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
3	JP3H56191	カトム サンダーハート	+2,754	+2,504	+347	-97	ハーアードン スーダン CRI ET
5	JP4H56400	ヘイリツチランド スーダン ハウエル ET	+2,572	+2,262	+328	-18	ハーアードン スーダン CRI ET
6	JP3H56451	パインツリー ナツクル ホーイ	+2,551	+2,323	+386	-158	ハーアードン スーダン CRI ET
9	JP4H56365	テイユー フェイス ファットホーイ	+2,420	+1,935	+395	+90	ハーアードン スーダン CRI ET
10	JP3H56258	レデイスマナー アドミレーション	+2,318	+2,028	+262	+28	ハーアードン スーダン CRI ET
11	JP5H56250	クロケツト エーカース M エクザイル	+2,261	+2,401	-66	-74	ハーアードン スーダン CRI ET
12	JP3H56605	クームブーナ スノーマン ベーター ET	+2,253	+1,887	+328	+38	フレホ ジェネティクス スノーマン ET
15	JP5H56304	ゴールド N SW ジェラルド ET	+2,184	+1,957	+155	+72	シラビユー オーマン ジェラルド ET
20	JP3H56204	サリックス シープリース	+2,118	+1,955	+178	-15	ハーアードン スーダン CRI ET
21	JP2H56641	NLBC スター ファルシオン ET	+2,079	+1,528	+491	+60	ハーアードン スーダン CRI ET
24	JP5H56263	HMU ジュリー オース ホリバー	+2,020	+1,868	+53	+99	ユープ オースタイル オーマン ジャスト ET
28	JP3H56376	デイハロツプ キュートマン ET	+1,923	+1,522	+366	+35	デス-521 ブツケム ET
34	JP4H56078	サクランド ロツテル ヒラリー ET	+1,730	+1,378	+310	+42	ロツタヒル ショトル 41 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（2017-2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。

JP3H54722【SP ブランデイ バクスター ET】 総合指数43位（前回同20位）

泌乳形質において娘牛が大幅に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。

国際評価トピックスと概要 — 2017-8月 —

平成29年8月22日
(独) 家畜改良センター 情報分析課

I. トピックス

1 国内外の種雄牛の能力（乳量）

表1 2011年生まれの種雄牛の遺伝評価値の平均（乳量：単位 kg）

国	頭数	育種価	国	頭数	育種価	国	頭数	育種価
オーストラリア	72	-123	フィンランド	18	36	ルクセンブルク	5	-74
オーストリア	1	361	フランス	304	253	オランダ	416	94
ベルギー	29	139	イギリス	96	60	ニュージーランド	202	-1,167
カナダ	223	446	ハンガリー	2	815	ポーランド	208	-4
スイス	63	-494	アイルランド	71	-1,370	スロベニア	15	-469
チェコ	15	250	イスラエル	41	-142	スウェーデン	31	-85
ドイツ	331	151	イタリア	213	186	アメリカ	1,117	430
デンマーク	148	109	日本	177	545	南アフリカ	1	51
スペイン	73	293	韓国	16	-27			
エストニア	21	-369	リトアニア	2	-621			

注) 日本の雌牛(2010年生まれ)の平均能力をベース(0)とし、日本は日本の登録番号をもつ種雄牛、海外は、日本の登録番号をもたない種雄牛について原産国別に集計して作成した。

2 主要な形質（総合指数、乳量、乳脂量、乳蛋白質量、肢蹄、乳器、決定得点）で上位の国内牛

表2 上位に位置した国内牛

	略号	名号	順位①	順位②	所有者
総合指数	—	—	—	—	—
乳量	—	—	—	—	—
乳脂量	JP3H56204	サリックス シーブリース [®]	7	29	GH
	JP3H55926	ウインザーマナー SW ナイアクラ ET	10	44	GH
乳蛋白質量	—	—	—	—	—
肢蹄	56121	ノースリム ハービー マーチン ET	2	4	GH
	56105	サリックス ウィック ET	3	7	LIAJ
	56221	シツク MR フローズ [®] ET	7	16	GH
	56184	ヘンカシーン GW オーマン ウィバー	9	22	LIAJ
	JP5H54376	マウンティン ミオン ET	10	33	LIAJ
	56106	サリックス ウィング [®] ET	10	33	GH
乳器	—	—	—	—	—
決定得点	—	—	—	—	—

注1) 順位①：赤本掲載基準による順位 順位②：CD掲載基準による順位

注2) 赤本掲載基準による順位で10位以内にランキングされた種雄牛を対象とした。

3 上位100位以内の国内牛

表3 上位100位以内の国内牛頭数

	総合指数	乳量	乳脂量	乳蛋白質量	肢蹄	乳器	決定得点
赤本掲載基準	14	33	29	27	27	10	16
CD掲載基準	2	6	7	3	12	1	5

4 参考

(1) 赤本掲載基準およびCD掲載基準を満たした頭数

表4 赤本掲載基準

	乳量	決定得点	体細胞スコア	総合指数
国内牛	388	388	388	388
海外牛	886	886	886	886
計	1,274	1,274	1,274	1,274

表5 CD掲載基準

	乳量	決定得点	体細胞スコア	総合指数
国内牛	5,193	5,193	5,189	5,193
海外牛	143,758	120,534	141,989	120,140
計	148,951	125,727	147,178	125,333

(2) 用語等

①所有者

GH：ジェネティクス北海道

LIAJ：家畜改良事業団

TAIC：十勝家畜人工授精所

NLBC：家畜改良センター

共有：後代検定参加事業体による共有

②国内牛、海外牛の区分

国内牛：国内で登録されている日本国内の後代検定参加牛（国内所有の種雄牛）

海外牛：1986年以降に生まれた日本国内の登録番号をもたない海外所有の種雄牛

③赤本掲載基準

国内：CD掲載牛のうち、供用中または供用停止後1年以内のもの、供用されなかったもののうち成績判明後1年以内のもの、及びそれ以外の検定済種雄牛で15歳未満のもので、BLAD（牛白血球粘着性欠如症）及びCVM（牛複合脊椎形成不全症）検査済の種雄牛。

海外：CD掲載牛のうち10歳未満のもの及び15歳未満で直近までに輸入実績のあるもので、BLAD（牛白血球粘着性欠如症）及びCVM（牛複合脊椎形成不全症）検査済の種雄牛（SIC：家畜精液輸入協議会を通じて検査結果を確認出来たもの）。

④CD掲載基準

国内：後代検定事業参加牛（総合検定事業開始前の検定済種雄牛、および後代検定事業参加事業体が所有する62総合以前の一般供用種雄牛を含む）で、泌乳形質及び体型形質共に15頭以上の娘牛が10牛群以上に分布している種雄牛。

海外：インターブルにより国際評価値が公表されたすべての海外種雄牛（ただし、泌乳能力の評価値がある種雄牛）。

※CD掲載基準、赤本掲載基準とも、精液が供給可能かどうかは考慮していない。

II. 概要

1 評価頭数

表6 インターブルによる種雄牛評価頭数

	乳量	決定得点	体細胞スコア
国内	5,546	5,121	5,693
海外	142,867	125,531	142,264
計	148,413	130,652	147,957

2 インターブルが採用した遺伝標準偏差と遺伝相関

表7 遺伝標準偏差と遺伝相関

乳量	日本	カナダ	オランダ	アメリカ	決定得点	日本	カナダ	オランダ	アメリカ
日本	635	0.94	0.92	0.93	日本	0.70	0.89	0.80	0.85
カナダ		767	0.92	0.94	カナダ		5.49	0.79	0.85
オランダ			661	0.91	オランダ			3.03	0.86
アメリカ				670	アメリカ				0.90

乳脂量	日本	カナダ	オランダ	アメリカ	乳器得率	日本	カナダ	オランダ	アメリカ
日本	24.23	0.92	0.89	0.90	日本	0.76	0.93	0.86	0.93
カナダ		30.46	0.90	0.93	カナダ		5.37	0.89	0.93
オランダ			25.18	0.89	オランダ			4.83	0.90
アメリカ				24.88	アメリカ				1.14

乳蛋白質量	日本	カナダ	オランダ	アメリカ	肢蹄得率	日本	カナダ	オランダ	アメリカ
日本	17.25	0.91	0.87	0.91	日本	0.63	0.87	0.63	0.86
カナダ		21.31	0.88	0.91	カナダ		6.20	0.68	0.82
オランダ			18.71	0.86	オランダ			5.21	0.68
アメリカ				17.46	アメリカ				1.55

体細胞スコア	日本	カナダ	オランダ	アメリカ
日本	0.42	0.88	0.88	0.88
カナダ		0.27	0.91	0.94
オランダ			4.19	0.88
アメリカ				0.21

3 インターブル参加各国における主な評価方法の変更等（血縁の修正等は除く）

- ・スペインが、泌乳と体細胞のベースを変更

4 遺伝的能力の年次的変化

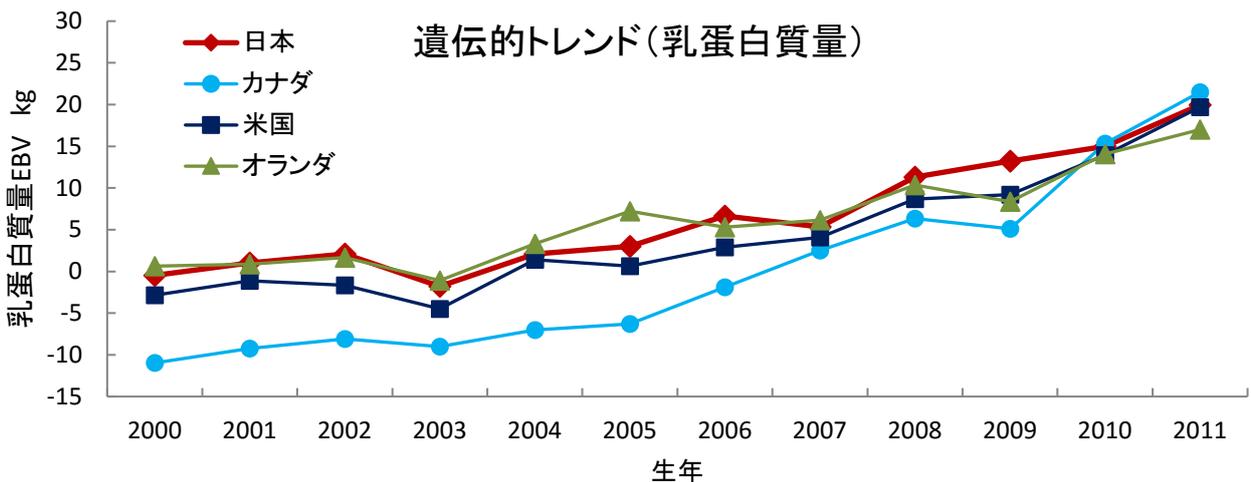
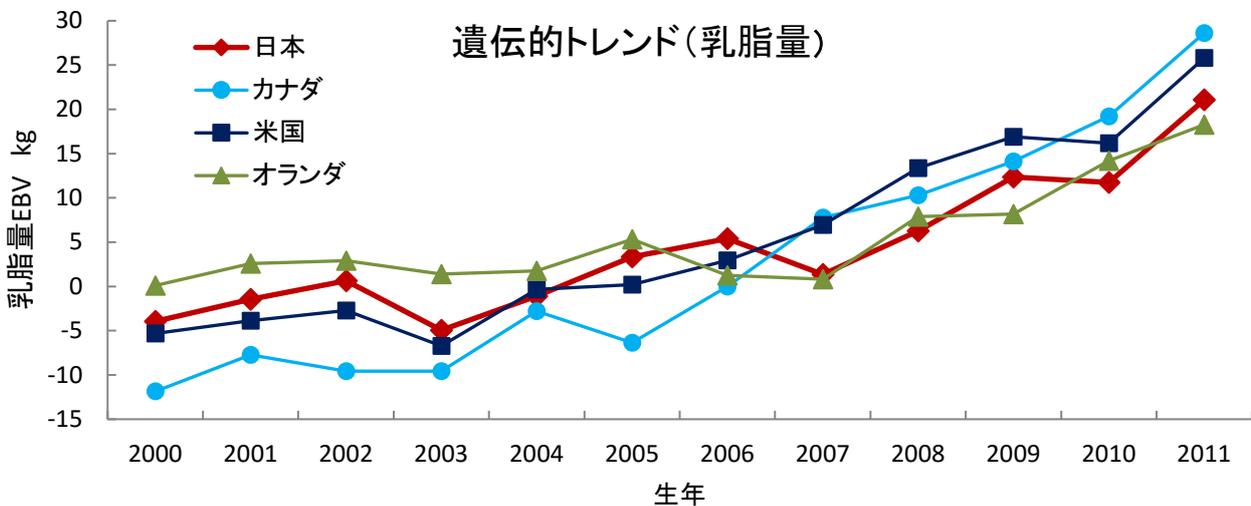
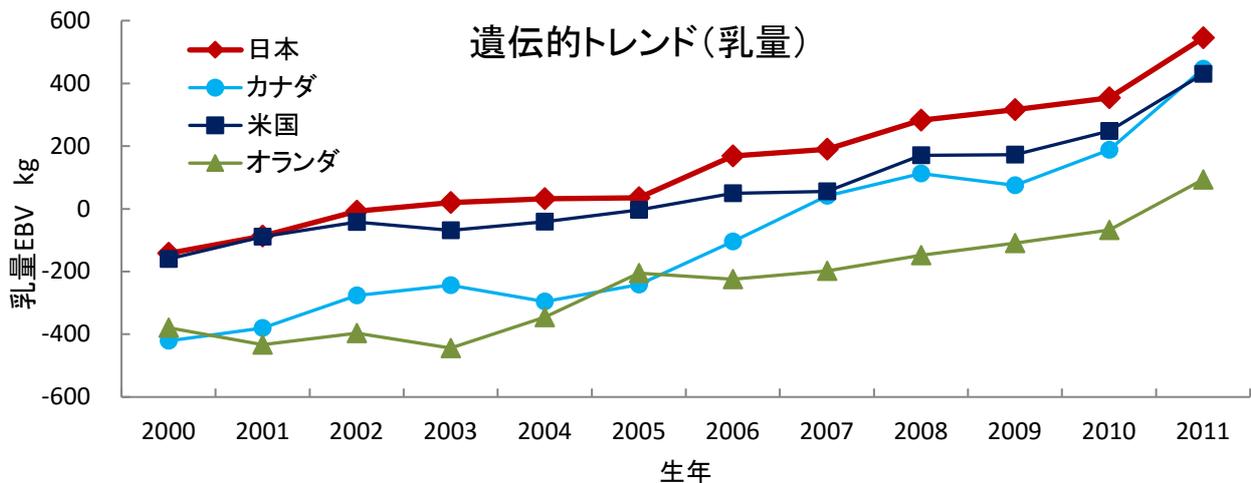


図 遺伝的能力の年次的変化 (形質別、CD掲載牛を対象に集計)

日本 (JPN) :日本の登録番号をもつ種雄牛

カナダ (CAN)、米国 (USA)、オランダ (NLD) :原産で、日本の所有でない種雄牛

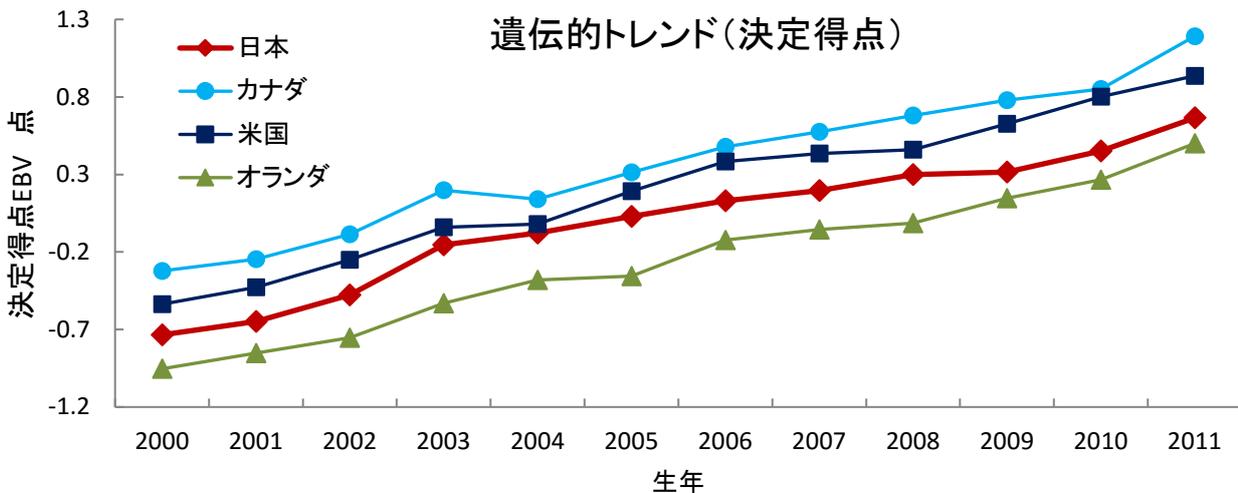
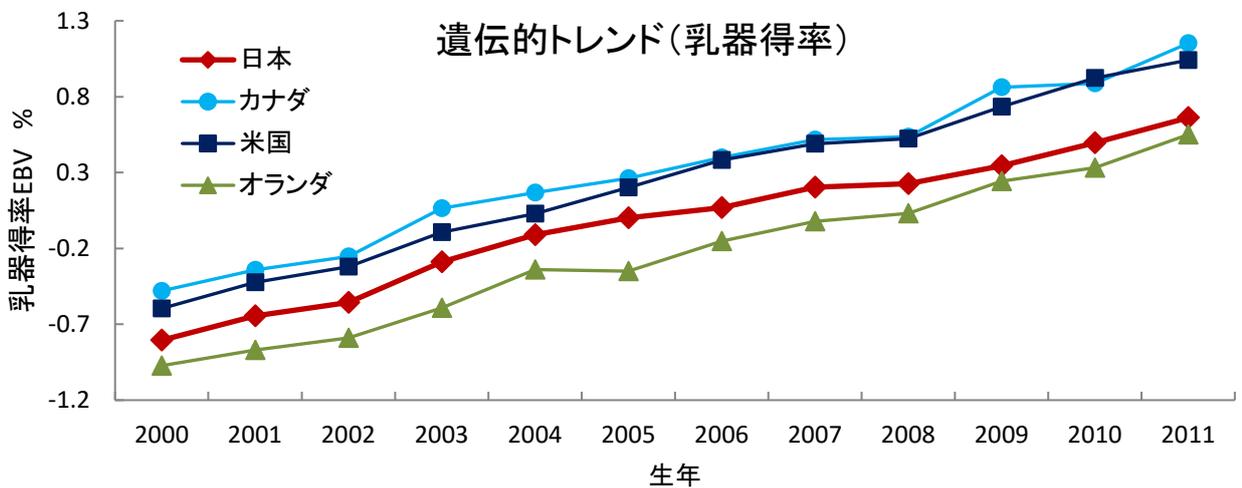
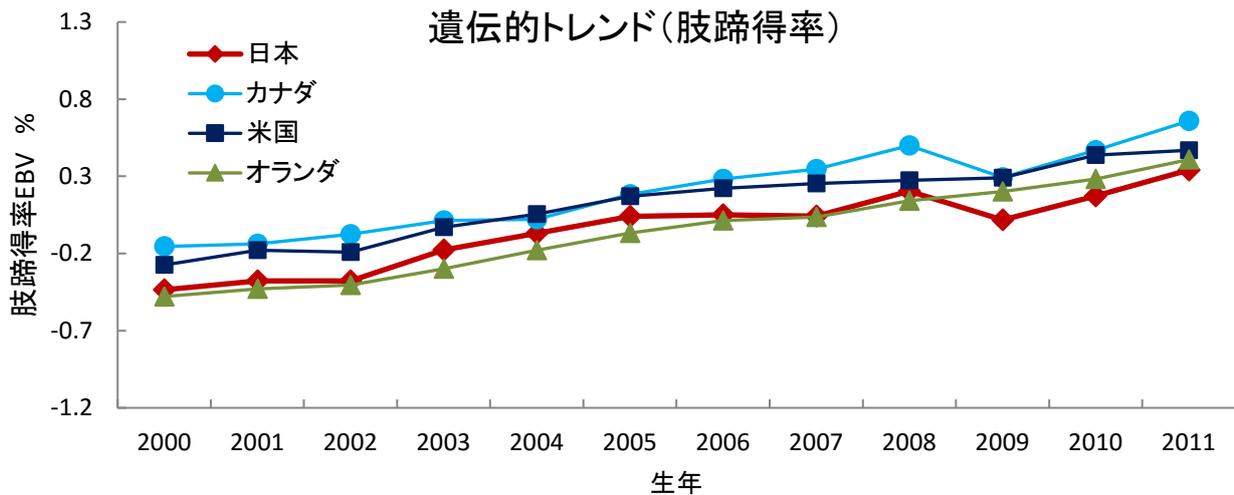
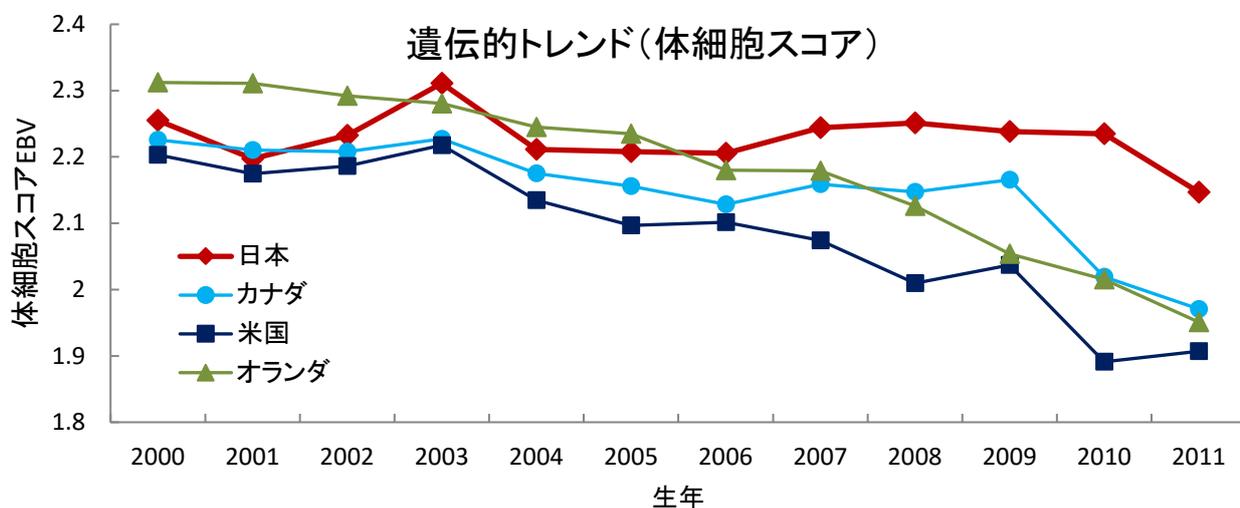
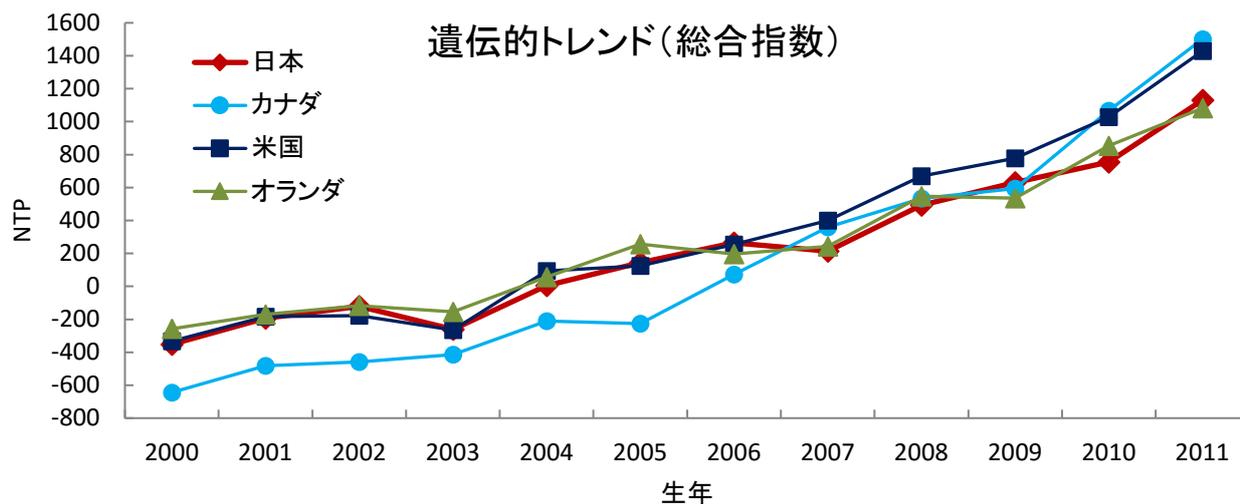


図 遺伝的能力の年次的変化 (形質別、CD掲載牛を対象に集計)

日本 (JPN) :日本の登録番号をもつ種雄牛

カナダ (CAN)、米国 (USA)、オランダ (NLD) :原産で、日本の所有でない種雄牛



注) 体細胞スコアは、他の形質と異なり数値の小さい方が望ましい方向を表す。

図 遺伝的能力の年次的変化 (形質別、CD掲載牛を対象に集計)

日本 (JPN) :日本の登録番号をもつ種雄牛

カナダ (CAN)、米国 (USA)、オランダ (NLD) :原産で、日本の所有でない種雄牛

あしがき

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。今後もより正確な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ひます。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37号 平成29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/>

