

BULLETIN
of THE
DAIRY SIRE AND COW EVALUATION
No.34 Dec. 2014

乳 用 牛 評 価 報 告

第34号

平成26年12月

(含、2014 - 8月 乳用種雄牛評価成績 (平成26年8月 5日発表))
2014 - 8月 乳用牛評価報告参考情報 (平成26年8月12日発表)
2014 - 8月 乳用雌牛評価成績 (平成26年8月21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 34 号が対象とする評価成績	4
4.	遺伝評価値の公表時期	5
5.	評価成績の発表基準	5
6.	協力機関	5
7.	乳用牛評価技術検討会	6
8.	その他能力評価に関連する事項について	6
II.	評価方法	9
1.	評価形質	9
2.	評価に用いるデータの範囲	9
3.	評価方法	13
4.	血縁と遺伝グループ	18
5.	計算	18
6.	評価値の表示法	20
7.	国際種雄牛評価	21
8.	ゲノミック評価	23
III.	評価結果	25
1.	概要	26
2.	泌乳形質	51
3.	体型形質	61
4.	体細胞スコア	73
5.	在群期間	74
6.	泌乳持続性	74
7.	難産率・死産率	75
8.	気質・搾乳性	76
9.	繁殖形質	78
10.	総合指数（NTP：Nippon Total Profit Index）	79
IV.	遺伝的能力評価について	81
1.	遺伝的能力評価	81
2.	評価成績の利用について	93
	参 考 資 料	99
	資料 1 乳用牛評価報告（供給可能種雄牛：総合指数順）2014－8月	100

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）2014－8 月	104
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）2014－8 月	108
資料 4	2014－8 月 ゲノミック評価 未経産牛の GPI のパーセントイル（1 %単位）	110
資料 5	2013－11 月評価に係る変更点	112
資料 6	2014 年－2 月評価に係る変更点	114
資料 7	2013－11 月ゲノミック評価の概要	116
資料 8	国際評価トピックスと概要 - 2013－12 月 -	117
資料 9	2014－2 月評価トピックス（国内種雄牛版）	123
資料 10	国内評価概要 - 2014－2 月 -	124
資料 11	2014－2 月ゲノミック評価の概要	147
資料 12	国際評価トピックスと概要 - 2014－4 月 -	148
資料 13	2014－5 月ゲノミック評価の概要	154
資料 14	2013－8 月評価トピックス（国内種雄牛版）	155
資料 15	国際評価トピックスと概要 - 2014－8 月 -	156
資料 16	2014－8 月ゲノミック評価の概要	162
資料 17	ゲノミック評価の検証	163

なお、乳用牛評価報告最新版は、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 1000 位、産乳成分上位 200 位（ただし総合指数が計算されないもの）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/k/>）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つ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、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とりまとめた「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が行われ、国際的標準方式に従い、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された。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。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、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（BCS評価開始、線形形質のグラフ変更）、在群期間の遺伝的能力評価精度の向上、気質および搾乳性の区分方法の見直し、長命連産効果の公表、泌乳形質に係る遺伝的能力評価精度の向上
- 2011－12月（平成23年12月）
海外種雄牛のBCS評価値の公表開始
- 2012－2月（平成24年2月）
国内種雄牛評価に採用する記録の拡充（交互性を保った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及び公表基準の変更
- 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

3. 第34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、2014－8月（平成26年8月5日発表（国内種雄牛および牛群検定参加牛）平成26年8月12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）2014－8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）2014－8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）2014－8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（2014－8月）」として（一社）家畜改良事業団から配布された。更に、公表基準を満たした全種雄牛の評価成績を収めたCD-ROMが同事業団より実費頒布された。雌牛（牛群検定に現在加入しているもの）の個別別評価成績は、「牛群検定参加牛のうち総合指数上位1000位」、「産乳成分上位200位（ただし総合指数の計算されないもの）」について、国際IDおよび登録番号を見出しとして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

2010年8月から国内種雄牛と国内雌牛の遺伝評価値は、国内種雄牛を年2回（2月と8月）、国内雌牛を年4回（2月、5月、8月、11月）公表し、海外種雄牛は年3回（4月、8月、12月）公表することとなった。下記に遺伝評価値の詳細な公表時期を示した。

国内種雄牛	国内雌牛	海外種雄牛	ゲノミック評価
2月（最終火曜日）	2月（最終火曜日）	4月（第1火曜日）	2月（最終火曜日）
	5月（最終火曜日）		5月（最終火曜日）
8月（第1火曜日）	8月（第1火曜日）	8月（第2火曜日）	8月（第1火曜日）
	11月（最終火曜日）	12月（第1火曜日）	11月（最終火曜日）

5. 評価成績の発表基準

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

1) 国内種雄牛（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頭以上に存在していること。

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) 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（2014～8月は2014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。

なお、評価値が算出されない雌牛（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が明らかなのは、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。

4) ゲノミック評価

直近の種雄牛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

6. 協力機関

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、(独) 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

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、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 25 年度末現在の事業実施状況は、参加農家数で 8,916 戸、参加頭数は 542,866 頭で、全国の経産牛に対する検定普及率は 60.8% となっている。

2) 後代検定

後代検定は、遺伝的に優れた能力を有することが科学的に証明された種雄牛(検定済種雄牛)を計画的に作り出し、その広域的な利用を促進するための事業である。個体の遺伝的能力をその子供(後代)の検定記録から推定する方法を後代検定といい、これは乳用牛の雄の

泌乳能力のように個体そのものでは測定できない形質について選抜を行う場合に有用な検定方法である。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：図I.1)を公開している。

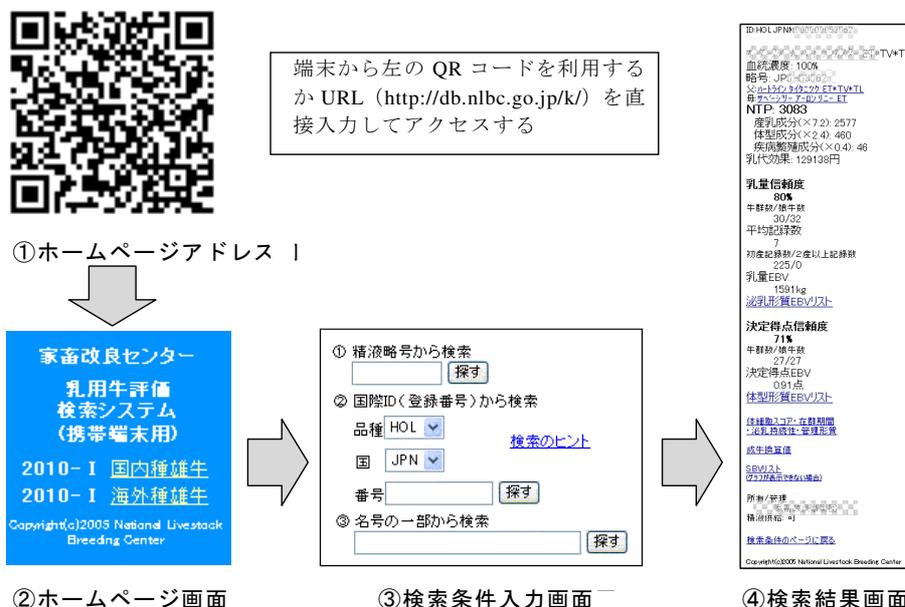


図 I.1 乳用牛評価検索システム

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、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。

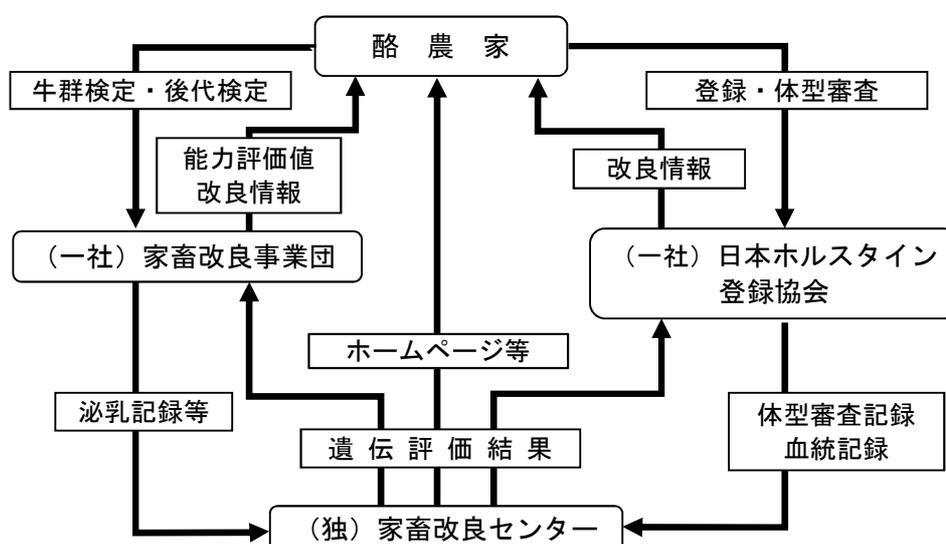


図 I.2 乳用牛評価に関わるデータおよび評価値の流れ

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) 娘牛受胎率(未経産、初産、2産)・空胎日数

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、体型形質および体細胞スコアは、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

種雄牛評価

1) フィールドデータ

1985年より2014年5月21日までに集計処理を終えた牛群検定記録のうち以下の条件を満たす記録。

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

2) ステーションデータ

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	種雄牛評価		雌牛評価	
	データ数	平均 ±SD	データ数	平均 ±SD
乳量 kg	72,560,743	27.98 ± 8.43	73,716,217	27.95 ± 8.42
乳脂量 kg	72,560,743	1.08 ± 0.34	73,716,217	1.08 ± 0.34
無脂固形分量 kg	72,560,743	2.45 ± 0.71	73,716,217	2.45 ± 0.71
乳蛋白質量 kg	72,560,743	0.90 ± 0.25	73,716,217	0.89 ± 0.00

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	817,279	79.48 ± 2.06	313,806	82.63 ± 2.95
肢蹄	817,279	78.54 ± 2.16	313,806	80.67 ± 3.27
決定得点	1,015,816	79.32 ± 1.78	483,365	82.01 ± 2.64
乳用強健性	1,015,816	80.02 ± 1.83	483,365	83.07 ± 2.82
乳器	1,015,816	79.21 ± 2.05	483,365	81.57 ± 3.16
高さ	1,015,816	6.33 ± 1.54	483,365	7.18 ± 1.37
胸の幅	1,015,816	5.29 ± 0.97	483,365	6.46 ± 0.97
体の深さ	1,015,816	5.54 ± 1.01	483,365	6.82 ± 1.04
鋭角性	1,015,816	5.41 ± 0.81	483,365	6.34 ± 0.95
B C S	315,382	5.04 ± 1.17	73,744	4.72 ± 1.11
尻の角度	1,015,816	4.81 ± 1.00	483,365	4.74 ± 1.00
坐骨幅	469,299	5.10 ± 1.15	111,464	6.42 ± 1.11
後肢側望	1,015,816	5.25 ± 1.00	483,365	5.46 ± 1.06
後肢後望	723,556	5.22 ± 1.61	247,354	5.48 ± 1.68
蹄の角度	1,015,816	4.56 ± 1.14	483,365	4.49 ± 1.11
前乳房の付着	1,015,816	5.86 ± 1.09	483,365	5.91 ± 1.22
後乳房の高さ	1,015,816	6.09 ± 1.23	483,365	6.17 ± 1.40
後乳房の幅	1,015,816	5.46 ± 1.00	483,365	6.58 ± 1.17
乳房の懸垂	1,015,816	6.01 ± 1.10	483,365	5.97 ± 1.28
乳房の深さ	1,015,816	6.13 ± 1.30	483,365	4.44 ± 1.25
前乳頭の配置	1,015,816	4.86 ± 1.08	483,365	4.82 ± 1.24
後乳頭の配置	469,299	6.05 ± 1.23	111,464	5.94 ± 1.27
前乳頭の長さ	844,988	4.65 ± 1.17	325,726	5.15 ± 1.29

その他・管理形質	データ数	平均 ±SD
体細胞スコア	26,720,304	2.34 ± 1.64
在群期間	756,672	
泌乳持続性	72,560,743	
難産率	920,607	
死産率	6,429,605	
気質・搾乳性	749,463	

雌牛評価

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)

* 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

2014年5月下旬までに後代検定事業によって収集されたフィールドおよびステーション（泌乳形質同様、01 総合で終了）における体型調査記録、並びに（一社）日本ホルスタイン登録協会が実施した牛群審査等の記録のうち、以下の条件を満たす記録。

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 カ月、2産 27～53 カ月、3産 38～68 カ月、4産 49～83 カ月、5産 59～99 カ月
- 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

2014年5月21日までに集計処理を終えた牛群検定記録のうち、以下の条件を満たす記録。

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

※ 交互性を保った AT 法（3 回搾乳）

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

在群期間

以下の条件を満たす記録。

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

難産率

1) フィールドデータ

牛群検定で、以下の条件を満たす記録。

- ア) 娘牛の父牛が明らかで、かつホルスタイン種
- イ) 産子の父牛がホルスタイン種または肉専用種
- ウ) 授精日記録が明らかで、かつ妊娠期間が 261～299 日であること
- エ) 初産分娩 18～35 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

2014 年 5 月下旬までに後代検定事業によって実施されたフィールドおよびステーション（01 総合で終了）における聞き取り調査記録で、以下の条件を満たす記録。

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

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) 同一審査グループ（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（変量回帰検定日モデル）

$$y = (\text{HTDT} + \Sigma \text{BPAM} \cdot w + \Sigma \text{pe} \cdot z + \Sigma u \cdot z + e) \exp(\gamma/2)$$

- y : 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 ※）
- BPAM : 地域（北海道または都府県）・産次・分娩時月齢・分娩月（母数効果）
- u : 個体の育種価（変量効果 ※）
- pe : 恒久的環境効果（変量効果）
- e : 残差（変量効果）
- w : $(1 \phi_1(t) \phi_2(t) \phi_3(t) \phi_4(t) \exp(-0.05t))$ と表される母数回帰式
- z : $(1 \phi_1(t) \phi_2(t))$ と表される変量回帰式
- $\exp(\gamma/2)$: 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。

※ 変量効果

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

※ 牛群内分散補正

泌乳能力が均質な牛群と能力の差が著しい牛群間の分散の違いを補正して評価値の信頼性を高めた。モデル内の γ は、 $\gamma = S_1 + s_2$ と表される自己回帰モデルである。ここで、 S_1 および s_2 は、牛群内分散に関する母数および変量効果を表す（Meuissen ら, 1996）。

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）

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

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

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 ヲ月齢以上の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 ヲ月齢以上、3産：38～49、50～52、53～55、56～58、59～61、62～64、65～67、68 ヲ月齢以上、4産：49～63、64～67、68～71、72～75、76 ヲ月齢以上、5産：59～79、80～84、85～89、90 ヲ月齢以上）
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）

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

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）
- BM_Y : 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（変数効果）
- e : 残差（変数効果）

泌乳持続性（変数回帰検定日モデル）

評価モデルは、泌乳形質と同様。変数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（変数効果）
- BM : 地域（北海道、都府県）・分娩月（母数効果）
- A : 分娩時月齢（母数効果：18～20、21～22、23、24、25、26、27、28、29、30、31、32、33、34、35ヶ月齢）
- X : 産子の性別・品種（母数効果）
- SB : 産子の父牛の生年を区分した効果（母数効果）
- MB : 娘牛の父牛の生年を区分した効果（母数効果）
- fl : 産子の品種が交雑種であるときの効果（変数効果）
- sc : 産子の父牛のETA^{*}（変数効果）
- sd : 娘牛の父牛のETA^{*}（変数効果）
- e : 残差（変数効果）

^{*}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)
- f1 : 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 categorical data (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)

$$y = hcd + A + L + s + 1/2 mgs + e$$

- 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)

娘牛受胎率 (初産、2産、3産)、空胎日数 (多形質アニマルモデル)

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

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

- $Y_{CR0/CR1/CR2/DO}$: 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。

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

ただし、乳成分率 (乳脂率の場合 ※) は、以下の式で求める。

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

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

無脂固形分率、乳蛋白質率についても同様の方法で計算する。

4. 血縁と遺伝グループ

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

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

識別する個体

泌乳形質において、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、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。計算は膨大な未知数を含むため Indirect approach を用いる。収束は、

$$C = \sum(u_1 - u_2)^2 / \sum u_1^2$$

で示される収束基準値（C）によって判定した（ただし、 u_1 は今回の解、 u_2 は前回の解）。収束条件は、泌乳形質を 1.00×10^{-11} 未満、体型得点形質を 1.00×10^{-11} 未満、体型線形形質を 1.00×10^{-9} 未満とする。

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	0.484	体貌と骨格	0.27	0.30
乳脂量	0.469	肢蹄	0.13	0.18
無脂固形分量	0.435	決定得点	0.27	0.26
乳蛋白質量	0.424	乳用強健性	0.34	0.28
2010 - I 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	0.19
2011 - 5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. 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2005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のうち得点形質については、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、種雄牛については線形形質を含む全形質について、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 = 7.2 × (産乳成分) + 2.4 × (耐久性成分) + 0.4 × (疾病繁殖成分)

$$\begin{aligned} &= 7.2 \left\{ 27 \frac{\text{乳脂量 EBV}}{SD_{fat}} + 73 \frac{\text{乳蛋白質量 EBV}}{SD_{prt}} \right\} \\ &+ 2.4 \left\{ 15 \frac{\text{肢蹄 EBV}}{SD_{fl}} + 85 \frac{\text{乳房成分}}{SD_{ud}} \right\} \\ &+ 0.4 \left\{ \frac{-100 (\text{体細胞スコア EBV} - \text{ベース年生まれ雌牛の体細胞スコア EBV の平均値})}{SD_{scs}} \right\} \end{aligned}$$

①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)) }

② SD_{fat} 、 SD_{prt} 、 SD_{fl} 、 SD_{ud} 、 SD_{scs} は、乳脂量、乳蛋白質量、肢蹄、乳房成分のEBVの標準偏差。この値は評価のつど、最新の数値に置き換わる。2014 - 8月評価では、 SD_{fat} : 19.29、 SD_{prt} : 14.30、 SD_{fl} : 0.390、 SD_{ud} : 0.201、 SD_{scs} : 0.217 を用いた。

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、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。

$$\text{乳代効果} = \text{MLKkg} \cdot \text{EBV} \times A$$

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

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

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

2014 - 8月では、A：83.0円、 $\text{MLKkg}_{\text{base}}$ ：9,226kg、 $\text{FAT}\%_{\text{base}}$ ：3.95%、 $\text{SNF}\%_{\text{base}}$ ：8.78%を用いた。なお、雌牛については、EBVのかわりにEPAを入れたものを生産効果として併せて表示している。

7. 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

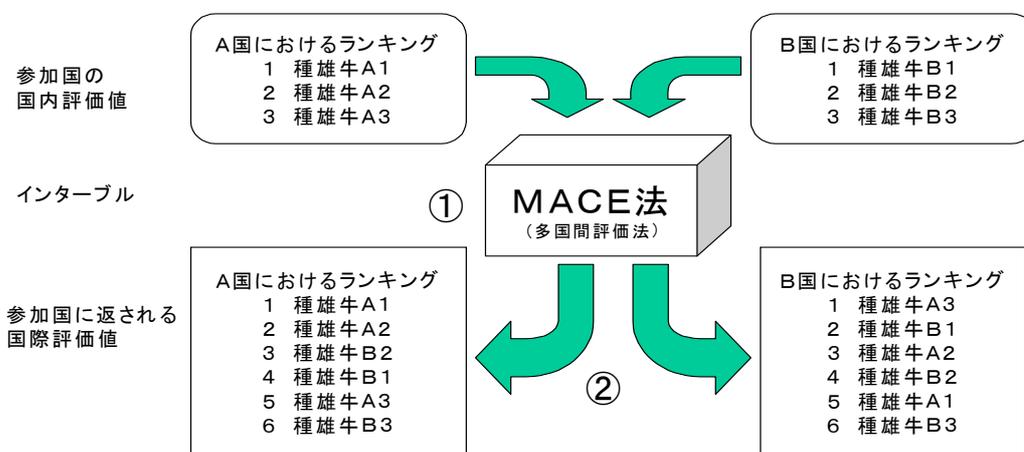
インターブルの実施する国際評価は、娘牛の検定記録を直接用いるわけではなく、各国の国内評価で得られた形質別の遺伝評価値を用いる。したがって、検定娘牛の配置から国内評価値算出に至るまでの仕組みの善し悪しが、国際評価結果の善し悪しも左右することになり、国際評価値が利用可能になっても、その基本が従来から積み上げてきた後代検定の仕組みであることにはかわりはない。

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

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

インターブルによる国際評価



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

ものさしは1つ

インターブルによる国際評価参加以前、日本の種雄牛と海外の種雄牛を比較検討する場合、それぞれの異なる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。

8. ゲノミック評価

評価形質

1) 泌乳形質 … 乳量 (MLKkg)、乳脂量 (FATkg)、乳蛋白質量 (PRTkg)

2) 体型形質

① 得点形質 … 決定得点、肢蹄、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、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

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 データのインピュテーション (SNP 型の補完)

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

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

GPI の計算

以下の手順によりマルチステップ法で計算

- 従来評価の EBV から種雄牛の仮想の検定記録 deregressed-EBV を計算
- SNP データから G 行列を計算。従来の血縁情報から A 行列を計算
- 参照集団の deregressed-EBV と、G 行列から DGV、A 行列からポリジェニック効果 (SNP では説明できない効果) を計算
- 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

III. 評価結果

本書は、2014 - 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（ゼロとする基準）および用語は以下の通りである。

[ベース]

EBV、EPA	: 2005年生まれの雌牛の平均
泌乳形質	
牛群・検定日・搾乳回数	: 2005年の平均
地域・産次・分娩月齢・分娩月の効果	: 北海道・初産・26ヵ月齢・4月分娩
体型形質	
審査時月齢	: 30ヵ月齢
泌乳ステージ	: 91~120日
体細胞スコア	
初産分娩時月齢	: 26ヵ月齢
在群期間	
初産分娩時月齢	: 26ヵ月齢
難産率・死産率	
産子難産率・死産率	: 2001年~2005年生まれの種雄牛の平均が7%と6%
娘牛難産率・死産率	: 1996年~2000年生まれの種雄牛の平均が7%と6%
初産分娩時月齢	: 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	
審査時月齢	: 30ヵ月齢
泌乳ステージ	: 91~120日
娘牛受胎率・空胎日数	
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
初回授精月齢	: 30ヵ月齢
初回授精月の効果	: 91~120日

[用語]

種雄牛	: 記録が採用された雌牛（検定牛※または審査牛）の父牛 ※ 分娩後90日以上経過した検定牛
公表牛	: 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2014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、2014 - 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						
	種雄牛評価	雌牛評価				
データ数	72,560,743	73,716,217				
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	28,533,347	28,867,811				
管理グループ：HTDT	3,718,451	3,754,103				
：BPAM	720	720				
個体 種雄牛（検定牛の父）	10,677	10,709				
その他父牛	9,014	9,045				
検定牛	3,657,391	3,706,706				
その他雌牛	935,544	936,455				
遺伝グループ	175	175				
恒久的環境	3,657,391	3,706,706				
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	817,279	1,015,816	723,556	844,988	469,299	315,382
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	1,917,275	1,947,592	1,903,162	1,921,154	1,868,127	1,846,830
審査グループ：HCD	117,403	147,720	103,290	121,282	68,255	46,958
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）	8,039	8,039	8,039	8,039	8,039	8,039
その他父牛	2,170	2,170	2,170	2,170	2,170	2,170
審査牛	1,003,641	1,003,641	1,003,641	1,003,641	1,003,641	1,003,641
その他雌牛	785,678	785,678	785,678	785,678	785,678	785,678
遺伝グループ	317	317	317	317	317	317
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）	817,279	1,015,816	723,556	844,988	469,299	315,382
データ数（2 - 5産）	313,806	483,365	247,354	325,726	111,464	73,274
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	2,235,920	2,287,929	2,212,683	2,241,306	2,152,610	2,124,380
審査グループ（初産） : HCD	117,403	147,720	103,290	121,282	68,255	46,958
審査グループ（2 - 5産） : HCD	54,603	76,295	45,479	56,110	20,441	13,508
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）	8,972	8,972	8,972	8,972	8,972	8,972
その他父牛	2,632	2,632	2,632	2,632	2,632	2,632
審査牛	1,260,976	1,260,976	1,260,976	1,260,976	1,260,976	1,260,976
その他雌牛	790,949	790,949	790,949	790,949	790,949	790,949
遺伝グループ	318	318	318	318	318	318

3) 体細胞スコア

	種雄牛評価
データ数	26,720,304
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	9,543,782
管理グループ：HTDT	2,923,873
地域分娩年月：BMY	695
分娩時月齢：A	18
個体 種雄牛（検定牛の父）	9,337
その他父牛	2,683
検定牛	2,926,403
その他雌牛	753,988
遺伝グループ	372
恒久的環境	2,926,413

4) 在群期間

データ数	756,672
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	1,590,067
管理グループ（泌乳）：HYT	95,156
地域分娩年月：BMY	513
分娩時月齢：A	15
審査グループ（体型）：HCD	111,934
泌乳ステージ：L	12
個体 種雄牛（検定牛の父）	6,568
その他父牛	1,460
検定牛	756,672
その他雌牛	617,321
遺伝グループ	416

5) 産子・娘牛難産率

	難産率
データ数	920,607
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	399,020
管理グループ：hy	100,782
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	282,307
(個体) 産子の父牛	7,941
娘牛の父牛	7,941
(個体の内訳)	
産子の父牛且つ娘牛の父牛	5,554
産子の父牛	804
娘牛の父牛	1,322
その他	261

6) 産子・娘牛死産率

	死産率
データ数	6,429,605
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	317,691
管理グループ：hy	291,003
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	13,315
娘牛の父牛	13,315
(個体の内訳)	
産子の父牛且つ娘牛の父牛	7,281
産子の父牛	3,223
娘牛の父牛	2,588
その他	223

7) 気質・搾乳性

	気質・搾乳性
データ数	749,463
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	114,783
審査グループ：hcd	105,570
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）	7,249
その他父牛	1,936

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	1,333,261	2,613,910	2,131,856	1,829,959	2,738,661
方程式の大きさ：効果数 (内訳)			21,984,862		
管理グループ：FHY	110,837	245,479	240,304	218,350	-
管理グループ：HY	-	-	-	-	254,527
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	13,124	33,323	29,717	29,653	-
個体 種雄牛（検定牛の父）			9,723		
その他父牛			8,056		
検定牛			3,127,110		
その他雌牛			1,016,947		
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) BPAM は、地域 (B)・産次 (P)・分娩時月齢 (A)・分娩月 (M) の母数効果を表す。
 注 3) HCD は、牛群 (H)・審査員 (C)・審査日 (D) の母数効果を表す。
 注 4) HYT は、牛群 (H)・年次 (Y)・搾乳回数 (T) の母数効果を表す。
 注 5) BMY は、地域 (B)・分娩年 (Y)・分娩月 (M) の母数効果を表す。
 注 6) hy は、牛群 (h)・年次 (y) の変量効果を表す。
 注 7) hcd は、牛群 (h)・審査員 (c)・審査日 (d) の変量効果を表す。
 注 8) 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 9) FM は、初回受精月の母数効果を表す。
 注 10) FA は、初回受精月齢の母数効果を表す。
 注 11) s は、交配相手の変量効果を表す。

前回評価値との比較

前回 (2014 - 2月) と今回 (2014 - 8月) 両方で評価値を持つ公表牛を対象に相関係数を計算した結果が表 III.2 である。この値は、1 に近ければ相関が高く、0 に近ければ相関は低いことを意味している。相関が高いということは、前回の評価値と今回の評価値の変動が小さいことを意味し、全体的に見て評価値が安定していることになる。ほとんどの形質で前回の評価値との相関は 0.99 以上と非常に高く、評価値の安定性も高いことがわかる。

評価頭数と評価値の分布

表 III.3 は、評価頭数と EBV および EPA の平均 ±SD (Standard Deviation : 標準偏差) を種雄牛、公表牛、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 (公表牛) 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、公表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.5~6 には検定牛の EBV および EPA の分布、更に表 III.7 には審査牛の EBV の分布 (体型形質) および検定牛の体細胞スコアの EBV と泌乳持続性の評価値の分布を示した。

表 III.2 前回と今回評価における公表牛評価値間の相関係数

	頭数	相関係数
泌乳	乳量 kg	4,541 0.999
	乳脂量 kg	4,541 0.999
	無脂固形分量 kg	4,541 0.999
	乳蛋白質量 kg	4,541 0.999
	乳脂率 %	4,541 0.999
	無脂固形分率 %	4,541 0.999
	乳蛋白質率 %	4,541 0.998
体型	体貌と骨格	3,822 0.999
	肢蹄	3,822 0.999
	決定得点	4,541 0.999
	乳用強健性	4,541 1.000
	乳器	4,541 0.999
	高さ	4,541 1.000
	胸の幅	4,541 0.999
	体の深さ	4,541 0.999
	鋭角性	4,541 0.999
	BCS	1,450 0.997
	尻の角度	4,541 0.999
	坐骨幅	2,090 0.999
	後肢側望	4,541 0.999
	後肢後望	3,344 0.998
	蹄の角度	4,541 0.998
	前乳房の付着	4,541 0.999
	後乳房の高さ	4,541 0.999
後乳房の幅	4,541 0.999	
乳房の懸垂	4,541 0.999	
乳房の深さ	4,541 0.999	
前乳頭の配置	4,541 0.999	
後乳頭の配置	2,090 0.999	
前乳頭の長さ	3,977 0.999	
体細胞スコア	4,504 0.997	
産子難産率	4,540 0.994	
娘牛難産率	2,332 0.988	
産子死産率	4,448 0.984	
娘牛死産率	4,439 0.985	
未経産娘牛受胎率	4,534 0.988	
初産娘牛受胎率	4,534 0.996	
2産娘牛受胎率	4,534 0.996	
空胎日数	4,534 0.994	

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

1) 種雄牛

泌乳形質	種雄牛		公表牛		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	10,562	-562 ± 1,166	4,641	-230 ± 1,153	72	1,813 ± 542
乳脂量 kg	10,562	-21 ± 39	4,641	-9 ± 36	72	53 ± 20
無脂固形分量 kg	10,562	-51 ± 101	4,641	-20 ± 98	72	152 ± 40
乳蛋白質量 kg	10,562	-19 ± 38	4,641	-8 ± 35	72	55 ± 10
乳脂率 %	10,562	0.04 ± 0.28	4,641	0.02 ± 0.31	72	-0.16 ± 0.25
無脂固形分率 %	10,562	-0.02 ± 0.18	4,641	0.00 ± 0.18	72	-0.06 ± 0.14
乳蛋白質率 %	10,562	-0.01 ± 0.14	4,641	0.00 ± 0.14	72	-0.03 ± 0.12
体型形質	頭数	平均 ± SD	頭数	平均 ± SD	頭数	平均 ± SD
体貌と骨格	6,691	-0.05 ± 0.78	3,922	-0.09 ± 0.77	72	0.89 ± 0.75
肢蹄	6,691	-0.05 ± 0.56	3,922	-0.10 ± 0.55	72	0.56 ± 0.45
決定得点	7,994	-0.23 ± 0.84	4,641	-0.23 ± 0.80	72	1.26 ± 0.46
乳用強健性	7,994	-0.31 ± 0.98	4,641	-0.23 ± 0.90	72	1.08 ± 0.69
乳器	7,994	-0.27 ± 0.86	4,641	-0.25 ± 0.81	72	1.21 ± 0.46
高さ	7,994	-0.12 ± 0.92	4,641	-0.12 ± 0.93	72	1.21 ± 0.75
胸の幅	7,994	-0.01 ± 0.34	4,641	-0.01 ± 0.32	72	0.35 ± 0.26
体の深さ	7,994	-0.02 ± 0.39	4,641	-0.01 ± 0.40	72	0.44 ± 0.34
鋭角性	7,994	-0.13 ± 0.36	4,641	-0.09 ± 0.33	72	0.35 ± 0.25
B C S	3,033	-0.12 ± 0.39	1,550	-0.17 ± 0.40	72	-0.29 ± 0.37
尻の角度	7,994	-0.01 ± 0.42	4,641	-0.02 ± 0.44	72	0.08 ± 0.46
坐骨幅	4,098	0.10 ± 0.50	2,190	0.07 ± 0.53	72	0.39 ± 0.52
後肢側望	7,994	-0.09 ± 0.31	4,641	-0.06 ± 0.30	72	-0.12 ± 0.27
後肢後望	5,977	-0.02 ± 0.33	3,444	-0.02 ± 0.34	72	0.11 ± 0.29
蹄の角度	7,994	0.01 ± 0.16	4,641	0.01 ± 0.16	72	0.11 ± 0.17
前乳房の付着	7,994	-0.07 ± 0.37	4,641	-0.08 ± 0.37	72	0.40 ± 0.30
後乳房の高さ	7,994	-0.14 ± 0.50	4,641	-0.12 ± 0.48	72	0.56 ± 0.31
後乳房の幅	7,994	-0.08 ± 0.35	4,641	-0.04 ± 0.34	72	0.35 ± 0.22
乳房の懸垂	7,994	-0.08 ± 0.37	4,641	-0.07 ± 0.37	72	0.19 ± 0.35
乳房の深さ	7,994	-0.04 ± 0.46	4,641	-0.08 ± 0.48	72	0.42 ± 0.42
前乳頭の配置	7,994	-0.12 ± 0.57	4,641	-0.09 ± 0.57	72	0.38 ± 0.53
後乳頭の配置	4,098	0.12 ± 0.53	2,190	0.15 ± 0.53	72	0.30 ± 0.58
前乳頭の長さ	6,866	0.04 ± 0.54	4,077	0.02 ± 0.56	72	-0.09 ± 0.61
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	9,216	2.33 ± 0.29	4,604	2.34 ± 0.32	72	2.31 ± 0.30
在群期間	6,555		3,922		72	
泌乳持続性	10,562		4,641		72	
産子難産率	5,737	7.76 ± 1.42	4,640	7.58 ± 1.31	72	6.64 ± 1.39
娘牛難産率	6,848	7.27 ± 1.18	2,432	7.15 ± 1.31	71	6.69 ± 1.46
産子死産率	7,319	5.64 ± 0.75	4,549	5.72 ± 0.77	72	6.06 ± 0.53
娘牛死産率	9,672	5.50 ± 0.94	4,530	5.72 ± 0.99	59	5.98 ± 1.21
気質・搾乳性	7,238		4,487		72	
繁殖形質	頭数	平均 ± SD	頭数	平均 ± SD	頭数	平均 ± SD
未経産娘牛受胎率	9,375	65.73 ± 4.99	4,634	64.96 ± 4.89	72	58.49 ± 3.33
初産娘牛受胎率	9,375	48.95 ± 8.75	4,634	47.08 ± 8.47	72	37.15 ± 4.79
2産娘牛受胎率	9,375	45.73 ± 8.28	4,634	43.92 ± 7.90	72	35.32 ± 3.95
空胎日数	9,375	123.21 ± 20.10	4,634	127.76 ± 19.27	72	148.08 ± 10.77

注1) 在群期間、泌乳持続性、気質・搾乳性の評価値は標準化しているため、評価頭数のみを示した。

注2) 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、3,941頭（41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	EBV	EPA	頭数	EBV	EPA
		平均 ± SD	平均 ± SD		平均 ± SD	平均 ± SD
乳量 kg	3,706,706	-649 ± 955	-640 ± 1,384	485,824	609 ± 647	697 ± 1,124
乳脂量 kg	3,706,706	-22 ± 33	-22 ± 49	485,824	15 ± 21	18 ± 39
無脂固形分量 kg	3,706,706	-60 ± 82	-59 ± 118	485,824	51 ± 50	59 ± 93
乳蛋白質量 kg	3,706,706	-24 ± 31	-23 ± 43	485,824	17 ± 17	20 ± 32
乳脂率 %	3,706,706	0.06 ± 0.26	0.07 ± 0.41	485,824	-0.08 ± 0.20	-0.08 ± 0.34
無脂固形分率 %	3,706,706	-0.03 ± 0.17	-0.02 ± 0.25	485,824	-0.02 ± 0.14	-0.01 ± 0.21
乳蛋白質率 %	3,706,706	-0.03 ± 0.12	-0.02 ± 0.19	485,824	-0.02 ± 0.10	-0.02 ± 0.16
体型形質	頭数	平均 ± SD		頭数	平均 ± SD	
体貌と骨格	958,352	-0.04 ± 0.63		161,875	0.24 ± 0.68	
肢蹄	958,352	-0.01 ± 0.39		161,875	0.21 ± 0.38	
決定得点	1,260,976	-0.35 ± 0.65		161,877	0.43 ± 0.56	
乳用強健性	1,260,976	-0.50 ± 0.79		161,877	0.29 ± 0.62	
乳器	1,260,976	-0.43 ± 0.67		161,877	0.44 ± 0.53	
高さ	1,260,976	-0.22 ± 0.78		161,877	0.39 ± 0.76	
胸の幅	1,260,976	0.00 ± 0.26		161,877	0.07 ± 0.27	
体の深さ	1,260,976	-0.01 ± 0.34		161,877	0.09 ± 0.35	
鋭角性	1,260,976	-0.21 ± 0.30		161,877	0.10 ± 0.22	
B C S	343,951	-0.06 ± 0.29		157,940	-0.09 ± 0.28	
尻の角度	1,260,976	-0.01 ± 0.35		161,877	0.04 ± 0.37	
坐骨幅	508,816	0.06 ± 0.40		161,574	0.12 ± 0.39	
後肢側望	1,260,976	-0.12 ± 0.25		161,877	-0.06 ± 0.23	
後肢後望	833,060	-0.05 ± 0.25		161,869	0.02 ± 0.25	
蹄の角度	1,260,976	0.00 ± 0.13		161,877	0.04 ± 0.12	
前乳房の付着	1,260,976	-0.14 ± 0.30		161,877	0.18 ± 0.28	
後乳房の高さ	1,260,976	-0.28 ± 0.43		161,877	0.22 ± 0.34	
後乳房の幅	1,260,976	-0.19 ± 0.28		161,877	0.10 ± 0.20	
乳房の懸垂	1,260,976	-0.13 ± 0.29		161,877	0.07 ± 0.27	
乳房の深さ	1,260,976	-0.07 ± 0.40		161,877	0.23 ± 0.42	
前乳頭の配置	1,260,976	-0.27 ± 0.50		161,877	0.15 ± 0.41	
後乳頭の配置	508,816	0.04 ± 0.43		161,574	0.15 ± 0.40	
前乳頭の長さ	990,766	0.13 ± 0.47		161,876	-0.03 ± 0.46	
その他形質	頭数	平均 ± SD		頭数	平均 ± SD	
体細胞スコア	2,926,413	2.33 ± 0.23		433,055	2.34 ± 0.23	
泌乳持続性	3,706,706			485,824		

注) 泌乳持続性の評価値は標準化しているため、評価頭数のみを示した。

表 III.4 公表牛の EBV および SBV の分布

(泌乳形質 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～		284(6.1)	+70～		42(0.9)	+160～		108(2.3)	+70～		14(0.3)
+1,400～+1,600		135(9.0)	+60～+70		51(2.0)	+140～+160		100(4.5)	+60～+70		50(1.4)
+1,200～+1,400		168(12.6)	+50～+60		107(4.3)	+120～+140		163(8.0)	+50～+60		131(4.2)
+1,000～+1,200		198(16.9)	+40～+50		204(8.7)	+100～+120		197(12.2)	+40～+50		221(9.0)
+800～+1,000		225(21.8)	+30～+40		290(15.0)	+80～+100		277(18.2)	+30～+40		346(16.4)
+600～+800		220(26.5)	+20～+30		313(21.7)	+60～+80		263(23.9)	+20～+30		441(25.9)
+400～+600		234(31.5)	+10～+20		396(30.2)	+40～+60		315(30.7)	+10～+20		444(35.5)
+200～+400		240(36.7)	0～+10		462(40.2)	+20～+40		288(36.9)	0～+10		414(44.4)
0～+200		223(41.5)	-10～0		542(51.9)	0～+20		256(42.4)	-10～0		389(52.8)
-200～0		257(47.1)	-20～-10		474(62.1)	-20～0		296(48.8)	-20～-10		432(62.1)
-400～-200		265(52.8)	-30～-20		498(72.8)	-40～-20		303(55.3)	-30～-20		435(71.5)
-600～-400		285(58.9)	-40～-30		394(81.3)	-60～-40		344(62.7)	-40～-30		430(80.7)
-800～-600		299(65.4)	-50～-40		313(88.0)	-80～-60		318(69.6)	-50～-40		342(88.1)
-1,000～-800		275(71.3)	-60～-50		190(92.1)	-100～-80		350(77.1)	-60～-50		233(93.1)
-1,200～-1,000		294(77.6)	-70～-60		143(95.2)	-120～-100		315(83.9)	-70～-60		148(96.3)
-1,400～-1,200		273(83.5)	-80～-70		85(97.0)	-140～-120		252(89.3)	～-70		171(100.0)
-1,600～-1,400		226(88.4)	-90～-80		65(98.4)	-160～-140		173(93.0)			
～-1,600		540(100.0)	～-90		72(100.0)	～-160		323(100.0)			
合計		4,641(100.0)	合計		4,641(100.0)	合計		4,641(100.0)	合計		4,641(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～		315(6.8)	+0.70～		126(2.7)	+0.60～		4(0.1)	+0.60～		0(0.0)
+100～+120		204(11.2)	+0.60～+0.70		89(4.6)	+0.50～+0.60		4(0.2)	+0.50～+0.60		2(0.0)
+80～+100		262(16.8)	+0.50～+0.60		129(7.4)	+0.40～+0.50		46(1.2)	+0.40～+0.50		18(0.4)
+60～+80		269(22.6)	+0.40～+0.50		204(11.8)	+0.30～+0.40		145(4.3)	+0.30～+0.40		78(2.1)
+40～+60		305(29.2)	+0.30～+0.40		284(17.9)	+0.20～+0.30		399(12.9)	+0.20～+0.30		275(8.0)
+20～+40		301(35.7)	+0.20～+0.30		395(26.4)	+0.10～+0.20		818(30.5)	+0.10～+0.20		780(24.8)
0～+20		273(41.6)	+0.10～+0.20		499(37.2)	0.00～+0.10		1,079(53.8)	0.00～+0.10		1,299(52.8)
-20～0		305(48.1)	0.00～+0.10		586(49.8)	-0.10～0.00		1,020(75.7)	-0.10～0.00		1,223(79.2)
-40～-20		311(54.8)	-0.10～0.00		581(62.3)	-0.20～-0.10		640(89.5)	-0.20～-0.10		667(93.6)
-60～-40		375(62.9)	-0.20～-0.10		1,122(86.5)	-0.30～-0.20		364(97.4)	-0.30～-0.20		227(98.4)
-80～-60		363(70.7)	-0.30～-0.20		344(93.9)	-0.40～-0.30		53(98.5)	-0.40～-0.30		63(99.8)
-100～-80		374(78.8)	-0.40～-0.30		193(98.1)	-0.50～-0.40		37(99.3)	-0.50～-0.40		8(100.0)
-120～-100		309(85.5)	-0.50～-0.40		63(99.4)	-0.60～-0.50		0(99.3)	～-0.50		1(100.0)
-1400～-120		237(90.6)	-0.60～-0.50		0(99.4)	-0.70～-0.60		17(99.7)			
～-1400		438(100.0)	～-0.60		26(100.0)	～-0.70		15(100.0)			
合計		4,641(100.0)	合計		4,641(100.0)	合計		4,641(100.0)	合計		4,641(100.0)

(体型形質 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～	85(2.2)	8(0.2)	70(1.5)	76(1.6)	77(1.7)
+1.40～+1.60	137(5.7)	37(1.1)	159(4.9)	191(5.8)	157(5.0)
+1.20～+1.40	285(12.9)	168(5.4)	296(11.3)	340(13.1)	286(11.2)
+1.00～+1.20	489(25.4)	493(18.0)	450(21.0)	518(24.2)	457(21.1)
+0.80～+1.00	715(43.6)	939(41.9)	689(35.9)	788(41.2)	666(35.4)
+0.60～+0.80	795(63.9)	1,157(71.4)	938(56.1)	752(57.4)	890(54.6)
+0.40～+0.60	754(83.1)	758(90.8)	911(75.7)	713(72.8)	920(74.4)
+0.20～+0.40	427(94.0)	286(98.1)	670(90.1)	606(85.8)	686(89.2)
0.00～+0.20	175(98.5)	66(99.7)	310(96.8)	357(93.5)	335(96.4)
-0.20～0.00	60(100.0)	10(100.0)	148(100.0)	300(100.0)	167(100.0)
合計	3,922(100.0)	3,922(100.0)	4,641(100.0)	4,641(100.0)	4,641(100.0)

(泌乳形質 SBV)

	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
以上～未満	頭数(累%)						
+4.00～	59(1.3)	21(0.5)	87(1.9)	83(1.8)	35(0.8)	6(0.1)	12(0.3)
+3.50～+4.00	83(3.1)	30(1.1)	88(3.8)	112(4.2)	48(1.8)	4(0.2)	22(0.7)
+3.00～+3.50	124(5.7)	51(2.2)	132(6.6)	147(7.4)	72(3.3)	26(0.8)	40(1.6)
+2.50～+3.00	187(9.8)	108(4.5)	204(11.0)	190(11.5)	119(5.9)	78(2.5)	61(2.9)
+2.00～+2.50	239(14.9)	214(9.1)	270(16.8)	269(17.3)	155(9.2)	107(4.8)	197(7.2)
+1.50～+2.00	300(21.4)	298(15.6)	289(23.1)	299(23.7)	293(15.6)	270(10.6)	300(13.6)
+1.00～+1.50	293(27.7)	285(21.7)	326(30.1)	339(31.0)	376(23.7)	477(20.9)	413(22.5)
+0.50～+1.00	336(34.9)	396(30.2)	300(36.5)	292(37.3)	530(35.1)	649(34.8)	593(35.3)
0.00～+0.50	309(41.6)	462(40.2)	271(42.4)	330(44.4)	627(48.6)	768(51.4)	678(49.9)
-0.50～0.00	346(49.0)	503(51.0)	314(49.1)	254(49.9)	638(62.3)	759(67.7)	701(65.0)
-1.00～-0.50	379(57.2)	469(61.1)	315(55.9)	300(56.3)	643(76.2)	617(81.0)	658(79.2)
-1.50～-1.00	398(65.8)	501(71.9)	346(63.4)	308(63.0)	536(87.7)	394(89.5)	415(88.1)
-2.00～-1.50	382(74.0)	370(79.9)	338(70.7)	308(69.6)	327(94.8)	228(94.4)	252(93.6)
-2.50～-2.00	377(82.1)	319(86.8)	377(78.8)	317(76.4)	176(98.6)	89(96.4)	143(96.6)
-3.00～-2.50	331(89.3)	201(91.1)	310(85.5)	277(82.4)	49(99.6)	52(97.5)	84(98.4)
-3.50～-3.00	213(93.9)	162(94.6)	230(90.4)	264(88.1)	14(99.9)	36(98.3)	50(99.5)
～-3.50	285(100.0)	251(100.0)	444(100.0)	552(100.0)	3(100.0)	81(100.0)	22(100.0)
合計	4,641(100.0)	4,641(100.0)	4,641(100.0)	4,641(100.0)	4,641(100.0)	4,641(100.0)	4,641(100.0)

(体型形質 SBV)

	体貌と骨格	肢蹄	決定得点	乳用強健性	乳器	高さ
以上～未満	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)
+3.50～	8(0.2)	24(0.6)	29(0.6)	7(0.2)	46(1.0)	9(0.0)
+3.00～+3.50	18(0.7)	28(1.3)	37(1.4)	27(0.7)	58(2.2)	30(0.2)
+2.50～+3.00	45(1.8)	57(2.8)	98(3.5)	73(2.3)	97(4.3)	67(1.2)
+2.00～+2.50	92(4.2)	116(5.7)	136(6.5)	144(5.4)	151(7.6)	118(3.2)
+1.50～+2.00	178(8.7)	181(10.4)	210(11.0)	228(10.3)	206(12.0)	257(7.8)
+1.00～+1.50	287(16.0)	310(18.3)	276(16.9)	352(17.9)	276(18.0)	364(16.7)
+0.50～+1.00	471(28.0)	406(28.6)	379(25.1)	454(27.7)	352(25.6)	468(31.0)
0.00～+0.50	611(43.6)	518(41.8)	498(35.8)	628(41.2)	455(35.4)	692(48.6)
-0.50～0.00	655(60.3)	567(56.3)	619(49.2)	571(53.5)	548(47.2)	756(66.1)
-1.00～-0.50	661(77.2)	560(70.6)	638(62.9)	581(66.0)	566(59.4)	670(81.8)
-1.50～-1.00	481(89.4)	431(81.5)	611(76.1)	535(77.6)	586(72.0)	541(91.9)
-2.00～-1.50	277(96.5)	336(90.1)	489(86.6)	408(86.4)	493(82.6)	395(96.7)
-2.50～-2.00	93(98.9)	189(94.9)	315(93.4)	275(92.3)	368(90.5)	163(99.1)
-3.00～-2.50	35(99.7)	116(97.9)	166(97.0)	185(96.3)	206(95.0)	89(99.9)
～-3.00	10(100.0)	83(100.0)	140(100.0)	173(100.0)	233(100.0)	22(100.0)
合計	3,922(100.0)	3,922(100.0)	4,641(100.0)	4,641(100.0)	4,641(100.0)	4,641(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～	0(0.0)	0(0.0)	15(0.3)	6(0.4)	9(0.2)	16(0.7)	9(0.2)
+3.00～+3.50	8(0.2)	13(0.3)	26(0.9)	17(1.5)	21(0.6)	22(1.7)	39(1.0)
+2.50～+3.00	48(1.2)	48(1.3)	84(2.7)	47(4.5)	55(1.8)	48(3.9)	41(1.9)
+2.00～+2.50	93(3.2)	101(3.5)	146(5.8)	111(11.7)	154(5.1)	100(8.5)	116(4.4)
+1.50～+2.00	213(7.8)	267(9.2)	245(11.1)	153(21.5)	253(10.6)	141(14.9)	221(9.2)
+1.00～+1.50	411(16.7)	409(18.1)	333(18.3)	189(33.7)	395(19.1)	226(25.3)	327(16.2)
+0.50～+1.00	666(31.0)	634(31.7)	450(28.0)	241(49.3)	589(31.8)	318(39.8)	532(27.7)
0.00～+0.50	817(48.6)	797(48.9)	589(40.7)	235(64.5)	734(47.6)	326(54.7)	653(41.8)
-0.50～0.00	812(66.1)	809(66.3)	538(52.3)	198(77.2)	781(64.4)	325(69.5)	697(56.8)
-1.00～-0.50	728(81.8)	690(81.2)	556(64.3)	154(87.2)	619(77.8)	272(81.9)	652(70.8)
-1.50～-1.00	469(91.9)	479(91.5)	513(75.3)	98(93.5)	490(88.3)	195(90.8)	565(83.0)
-2.00～-1.50	224(96.7)	254(97.0)	428(84.5)	62(97.5)	297(94.7)	108(95.8)	378(91.1)
-2.50～-2.00	111(99.1)	109(99.3)	295(90.9)	22(98.9)	152(98.0)	61(98.5)	219(95.9)
-3.00～-2.50	36(99.9)	29(100.0)	234(95.9)	10(99.5)	61(99.3)	20(99.5)	108(98.2)
～-3.00	5(100.0)	2(100.0)	189(100.0)	7(100.0)	31(100.0)	12(100.0)	84(100.0)
合計	4,641(100.0)	4,641(100.0)	4,641(100.0)	1,550(100.0)	4,641(100.0)	2,190(100.0)	4,641(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～	14(0.4)	28(0.6)	32(0.7)	21(0.5)	46(1.0)	15(0.3)
+3.00～+3.50	13(0.8)	26(1.2)	46(1.7)	29(1.1)	66(2.4)	33(1.0)
+2.50～+3.00	47(2.1)	77(2.8)	91(3.6)	87(3.0)	105(4.7)	87(2.9)
+2.00～+2.50	90(4.8)	171(6.5)	145(6.8)	149(6.2)	209(9.2)	153(6.2)
+1.50～+2.00	198(10.5)	290(12.8)	216(11.4)	235(11.2)	276(15.1)	234(11.2)
+1.00～+1.50	311(19.5)	484(23.2)	332(18.6)	323(18.2)	437(24.5)	359(19.0)
+0.50～+1.00	408(31.4)	638(36.9)	424(27.7)	430(27.5)	480(34.9)	497(29.7)
0.00～+0.50	553(47.4)	742(52.9)	546(39.5)	549(39.3)	518(46.0)	609(42.8)
-0.50～0.00	558(63.6)	722(68.5)	658(53.7)	619(52.6)	518(57.2)	651(56.8)
-1.00～-0.50	495(78.0)	572(80.8)	652(67.7)	605(65.7)	530(68.6)	578(69.3)
-1.50～-1.00	336(87.8)	407(89.6)	584(80.3)	567(77.9)	471(78.8)	542(81.0)
-2.00～-1.50	205(93.7)	246(94.9)	407(89.1)	412(86.7)	324(85.8)	377(89.1)
-2.50～-2.00	123(97.3)	118(97.4)	281(95.1)	324(93.7)	253(91.2)	261(94.7)
-3.00～-2.50	57(99.0)	65(98.8)	122(97.7)	159(97.2)	191(95.3)	137(97.7)
～-3.00	36(100.0)	55(100.0)	105(100.0)	132(100.0)	217(100.0)	108(100.0)
合計	3,444(100.0)	4,641(100.0)	4,641(100.0)	4,641(100.0)	4,641(100.0)	4,641(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～	8(0.2)	27(0.6)	12(0.5)	16(0.4)
+3.00～+3.50	16(0.5)	31(1.2)	19(1.4)	24(1.0)
+2.50～+3.00	48(1.6)	66(2.7)	61(4.2)	61(2.5)
+2.00～+2.50	109(3.9)	144(5.8)	148(11.0)	166(6.5)
+1.50～+2.00	178(7.7)	224(10.6)	209(20.5)	233(12.3)
+1.00～+1.50	336(15.0)	344(18.0)	259(32.3)	417(22.5)
+0.50～+1.00	550(26.8)	515(29.1)	324(47.1)	526(35.4)
0.00～+0.50	710(42.1)	648(43.1)	328(62.1)	615(50.5)
-0.50～0.00	858(60.6)	680(57.7)	280(74.9)	642(66.2)
-1.00～-0.50	766(77.1)	660(71.9)	217(84.8)	556(79.9)
-1.50～-1.00	473(87.3)	522(83.2)	161(92.1)	432(90.5)
-2.00～-1.50	327(94.4)	342(90.6)	91(96.3)	225(96.0)
-2.50～-2.00	157(97.7)	235(95.6)	42(98.2)	91(98.2)
-3.00～-2.50	61(99.1)	122(98.3)	22(99.2)	49(99.4)
～-3.00	44(100.0)	81(100.0)	17(100.0)	24(100.0)
合計	4,641(100.0)	4,641(100.0)	2,190(100.0)	4,077(100.0)

(体細胞スコア EBV)

以上～未満	頭数(累%)
+4.00～	4(0.1)
+3.70～+4.00	1(0.1)
+3.40～+3.70	3(0.2)
+3.10～+3.40	3(0.2)
+2.80～+3.10	4(0.3)
+2.50～+2.80	17(0.7)
+2.20～+2.50	14(1.0)
+1.90～+2.20	25(1.5)
+1.60～+1.90	33(2.3)
+1.30～+1.60	51(3.4)
～+1.30	4,449(100.0)
合計	4,604(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%)
以上～以下				
1～2	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
3～4	16(0.3)	11(0.5)	199(4.4)	336(7.4)
5～6	953(20.9)	800(33.3)	3,818(88.3)	3,394(82.3)
7～8	2,701(79.1)	1,310(87.2)	526(99.9)	763(99.2)
9～10	886(98.2)	277(98.6)	6(100.0)	35(100.0)
11～12	67(99.6)	29(99.8)	0(100.0)	2(100.0)
13～14	14(99.9)	2(99.9)	0(100.0)	0(100.0)
15～16	2(100.0)	3(100.0)	0(100.0)	0(100.0)
17～18	1(100.0)	0(100.0)	0(100.0)	0(100.0)
19～	0(100.0)	0(100.0)	0(100.0)	0(100.0)
合計	4,640(100.0)	2,432(100.0)	4,549(100.0)	4,530(100.0)

(在群期間)		(泌乳持続性)		(気質・搾乳性)		
評価値	頭数(累%)	評価値	頭数(累%)	評価値	気質 頭数(累%)	搾乳性 頭数(累%)
103	40(1.0)	103	0(0.0)	103	5(0.1)	7(0.2)
102	203(6.2)	102	39(0.8)	102	194(4.4)	203(4.7)
101	647(22.7)	101	467(10.9)	101	1,214(31.5)	1,146(30.2)
100	1,180(52.8)	100	1,465(42.5)	100	1,751(70.5)	1,722(68.6)
99	1,118(81.3)	99	1,486(74.5)	99	941(91.5)	962(90.0)
98	568(95.8)	98	834(92.5)	98	290(97.9)	332(97.4)
97	166(100.0)	97	350(100.0)	97	92(100.0)	115(100.0)
合計	3,922(100.0)	合計	4,641(100.0)	合計	4,487(100.0)	4,487(100.0)

(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
以上～未満	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)	以上～未満	頭数(累%)
80～	5(0.1)	0(0.0)	0(0.0)	155～	318(6.9)
75～79	105(2.4)	0(0.0)	1(0.0)	150～154	251(12.3)
70～74	738(18.3)	17(0.4)	3(0.1)	145～149	335(19.5)
65～69	1,625(53.4)	118(2.9)	29(0.7)	140～144	406(28.3)
60～64	1,540(86.6)	302(9.4)	157(4.1)	135～139	495(39.0)
55～59	554(98.6)	419(18.5)	328(11.2)	130～134	480(49.3)
50～54	64(99.9)	839(36.6)	504(22.1)	125～129	467(59.4)
45～49	2(100.0)	1,025(58.7)	1,002(43.7)	120～124	421(68.5)
40～44	1(100.0)	1,024(80.8)	1,142(68.3)	115～119	400(77.1)
35～39	0(100.0)	652(94.9)	992(89.7)	110～114	273(83.0)
30～34	0(100.0)	202(99.2)	407(98.5)	105～109	186(87.0)
25～29	0(100.0)	34(100.0)	67(100.0)	100～104	181(90.9)
～24	0(100.0)	2(100.0)	2(100.0)	～99	421(100.0)
合計	4,634(100.0)	4,634(100.0)	4,634(100.0)	合計	4,634(100.0)

表 III.5 検定牛の EBV の分布

(乳代効果 (千円))

(乳量 kg)

以上～未満	検定牛		以上～未満	検定牛	
	頭数(累%)	現検定牛 頭数(累%)		頭数(累%)	現検定牛 頭数(累%)
+240～	57(0.0)	39(0.0)	+3,000～	82(0.0)	62(0.0)
+220～+240	92(0.0)	73(0.0)	+2,800～+3,000	95(0.0)	83(0.0)
+200～+220	299(0.0)	257(0.1)	+2,600～+2,800	319(0.0)	275(0.1)
+180～+200	1,105(0.0)	962(0.3)	+2,400～+2,600	824(0.0)	700(0.2)
+160～+180	3,596(0.1)	3,067(0.9)	+2,200～+2,400	1,930(0.1)	1,621(0.6)
+140～+160	10,830(0.4)	8,966(2.8)	+2,000～+2,200	4,614(0.2)	3,824(1.4)
+120～+140	26,524(1.1)	20,962(7.1)	+1,800～+2,000	9,772(0.5)	7,865(3.0)
+100～+120	52,279(2.6)	38,281(14.9)	+1,600～+1,800	18,661(1.0)	14,396(5.9)
+80～+100	88,866(5.0)	58,351(27.0)	+1,400～+1,600	32,611(1.9)	23,569(10.8)
+60～+80	130,293(8.5)	73,476(42.1)	+1,200～+1,400	51,647(3.3)	35,071(18.0)
+40～+60	172,120(13.1)	78,565(58.3)	+1,000～+1,200	75,220(5.3)	46,554(27.6)
+20～+40	205,354(18.7)	70,350(72.7)	+800～+1,000	100,711(8.0)	55,542(39.0)
0～+20	232,857(24.9)	54,123(83.9)	+600～+800	127,071(11.4)	59,969(51.4)
-20～0	259,894(31.9)	36,435(91.4)	+400～+600	151,143(15.5)	58,792(63.5)
-40～-20	290,115(39.8)	21,669(95.8)	+200～+400	172,168(20.1)	52,131(74.2)
-60～-40	326,115(48.6)	11,542(98.2)	0～+200	191,989(25.3)	42,016(82.8)
-80～-60	359,033(58.3)	5,235(99.3)	-200～0	213,008(31.1)	31,244(89.3)
-100～-80	372,528(68.3)	2,262(99.8)	-400～-200	237,775(37.5)	21,698(93.7)
-120～-100	350,438(77.8)	834(99.9)	-600～-400	265,148(44.6)	13,873(96.6)
-140～-120	290,916(85.6)	259(100.0)	-800～-600	291,931(52.5)	8,092(98.3)
-160～-140	215,118(91.4)	80(100.0)	-1,000～-800	310,445(60.9)	4,378(99.2)
-180～-160	142,822(95.3)	22(100.0)	-1,200～-1,000	314,212(69.4)	2,229(99.6)
-200～-180	85,585(97.6)	11(100.0)	-1,400～-1,200	294,413(77.3)	1,079(99.8)
-220～-200	47,393(98.9)	2(100.0)	-1,600～-1,400	254,367(84.2)	477(99.9)
-240～-220	24,139(99.5)	0(100.0)	-1,800～-1,600	201,819(89.6)	173(100.0)
～-240	18,338(100.0)	1(100.0)	-2,000～-1,800	147,572(93.6)	68(100.0)
			-2,200～-2,000	99,429(96.3)	26(100.0)
			-2,400～-2,200	61,718(97.9)	14(100.0)
			-2,600～-2,400	36,611(98.9)	2(100.0)
			-2,800～-2,600	20,133(99.5)	1(100.0)
			～-2,800	19,268(100.0)	0(100.0)
合計	3,706,706(100.0)	485,824(100.0)	合計	3,706,706(100.0)	485,824(100.0)

(乳脂量 kg)

(乳脂率%)

以上～未満	検定牛		以上～未満	検定牛	
	頭数(累%)	現検定牛 頭数(累%)		頭数(累%)	現検定牛 頭数(累%)
+100～	52(0.0)	32(0.0)	+1.00～	2,122(0.1)	9(0.0)
+90～+100	102(0.0)	76(0.0)	+0.90～+1.00	4,071(0.2)	22(0.0)
+80～+90	388(0.0)	322(0.1)	+0.80～+0.90	10,618(0.5)	73(0.0)
+70～+80	1,733(0.1)	1,454(0.4)	+0.70～+0.80	24,501(1.1)	224(0.1)
+60～+70	6,576(0.2)	5,247(1.5)	+0.60～+0.70	52,654(2.5)	694(0.2)
+50～+60	20,603(0.8)	15,477(4.7)	+0.50～+0.60	101,882(5.3)	1,881(0.6)
+40～+50	51,364(2.2)	34,826(11.8)	+0.40～+0.50	176,842(10.1)	4,922(1.6)
+30～+40	107,689(5.1)	62,175(24.6)	+0.30～+0.40	279,037(17.6)	11,730(4.0)
+20～+30	186,613(10.1)	85,526(42.2)	+0.20～+0.30	395,498(28.3)	25,021(9.2)
+10～+20	275,665(17.6)	93,685(61.5)	+0.10～+0.20	501,896(41.8)	45,988(18.6)
0～+10	353,239(27.1)	80,387(78.1)	0.00～+0.10	567,848(57.1)	72,040(33.5)
-10～0	403,575(38.0)	53,995(89.2)	-0.10～0.00	563,323(72.3)	93,382(52.7)
-20～-10	423,350(49.4)	30,357(95.4)	-0.20～-0.10	468,125(84.9)	93,727(72.0)
-30～-20	416,135(60.6)	14,113(98.3)	-0.30～-0.20	312,529(93.4)	72,828(87.0)
-40～-30	386,293(71.0)	5,534(99.5)	-0.40～-0.30	158,751(97.7)	40,419(95.3)
-50～-40	336,176(80.1)	1,903(99.9)	0.50～-0.40	61,917(99.3)	16,452(98.7)
-60～-50	269,028(87.4)	549(100.0)	-0.60～0.50	19,456(99.8)	5,140(99.7)
-70～-60	195,212(92.6)	134(100.0)	-0.70～-0.60	4,653(100.0)	1,100(100.0)
-80～-70	127,662(96.1)	25(100.0)	-0.80～-0.70	830(100.0)	151(100.0)
-90～-80	75,912(98.1)	7(100.0)	-0.90～-0.80	132(100.0)	19(100.0)
-100～-90	39,720(99.2)	0(100.0)	-1.00～-0.90	17(100.0)	2(100.0)
-110～-100	18,538(99.7)	0(100.0)	～-1.00	4(100.0)	0(100.0)
～-110	11,081(100.0)	0(100.0)	～		
合計	3,706,706(100.0)	485,824(100.0)	合計	3,706,706(100.0)	485,824(100.0)

(無脂固形分量 kg)			(無脂固形分率 %)		
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%)
+240～	74(0.0)	52(0.0)	+1.00～	0(0.0)	0(0.0)
+220～+240	100(0.0)	86(0.0)	+0.90～+1.00	1(0.0)	0(0.0)
+200～+220	403(0.0)	345(0.1)	+0.80～+0.90	10(0.0)	0(0.0)
+180～+200	1,410(0.1)	1,225(0.4)	+0.70～+0.80	42(0.0)	0(0.0)
+160～+180	4,626(0.2)	3,902(1.2)	+0.60～+0.70	336(0.0)	6(0.0)
+140～+160	13,140(0.5)	10,749(3.4)	+0.50～+0.60	2,236(0.1)	53(0.0)
+120～+140	29,830(1.3)	22,988(8.1)	+0.40～+0.50	13,391(0.4)	581(0.1)
+100～+120	57,463(2.9)	41,110(16.6)	+0.30～+0.40	62,948(2.1)	4,032(1.0)
+80～+100	94,538(5.4)	60,536(29.0)	+0.20～+0.30	220,203(8.1)	20,520(5.2)
+60～+80	134,474(9.1)	74,115(44.3)	+0.10～+0.20	537,042(22.6)	66,430(18.9)
+40～+60	172,234(13.7)	77,024(60.1)	0.00～+0.10	864,219(45.9)	128,776(45.4)
+20～+40	200,276(19.1)	67,528(74.0)	-0.10～0.00	889,236(69.9)	139,786(74.1)
0～+20	222,612(25.1)	51,333(84.6)	-0.20～-0.10	605,742(86.2)	84,335(91.5)
-20～0	243,116(31.7)	34,633(91.7)	-0.30～-0.20	299,802(94.3)	29,608(97.6)
-40～-20	267,012(38.9)	20,526(96.0)	-0.40～-0.30	127,679(97.7)	8,028(99.2)
-60～-40	298,254(46.9)	10,991(98.2)	0.50～-0.40	53,111(99.2)	2,585(99.8)
-80～-60	334,078(55.9)	5,137(99.3)	-0.60～0.50	20,730(99.7)	852(100.0)
-100～-80	357,686(65.6)	2,278(99.7)	-0.70～-0.60	7,131(99.9)	198(100.0)
-120～-100	351,921(75.1)	829(99.9)	-0.80～-0.70	2,204(100.0)	31(100.0)
-140～-120	308,644(83.4)	305(100.0)	-0.90～-0.80	507(100.0)	3(100.0)
-160～-140	238,910(89.9)	99(100.0)	-1.00～-0.90	112(100.0)	0(100.0)
-180～-160	164,203(94.3)	19(100.0)	～-1.00	24(100.0)	0(100.0)
-200～-180	101,331(97.0)	11(100.0)			
-220～-200	57,184(98.6)	3(100.0)			
～-220	53,187(100.0)	0(100.0)			
合計	3,706,706(100.0)	485,824(100.0)	合計	3,706,706(100.0)	485,824(100.0)

(乳蛋白質質量 kg)			(乳蛋白質率 %)		
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%)
+80～	106(0.0)	74(0.0)	+0.70～	1(0.0)	0(0.0)
+70～+800	315(0.0)	260(0.1)	+0.60～+0.70	15(0.0)	0(0.0)
+60～+70	2,088(0.1)	1,768(0.4)	+0.50～+0.60	194(0.0)	6(0.0)
+50～+60	11,602(0.4)	9,563(2.4)	+0.40～+0.50	2,181(0.1)	111(0.0)
+40～+50	42,583(1.5)	33,022(9.2)	+0.30～+0.40	19,365(0.6)	1,205(0.3)
+30～+40	106,215(4.4)	72,996(24.2)	+0.20～+0.30	114,774(3.7)	9,549(2.2)
+20～+30	190,201(9.5)	106,467(46.1)	+0.10～+0.20	446,244(15.7)	49,765(12.5)
+10～+20	267,001(16.7)	108,799(68.5)	0.00～+0.10	1,003,605(42.8)	143,482(42.0)
0～+10	315,021(25.2)	80,004(85.0)	-0.10～0.00	1,159,394(74.1)	181,456(79.4)
-10～0	338,812(34.4)	44,659(94.2)	-0.20～-0.10	675,123(92.3)	83,680(96.6)
-20～-10	360,886(44.1)	19,505(98.2)	-0.30～-0.20	230,478(98.5)	14,907(99.7)
-30～-20	400,952(54.9)	6,435(99.5)	-0.40～-0.30	49,344(99.8)	1,547(100.0)
-40～-30	442,937(66.9)	1,766(99.9)	-0.50～-0.40	5,661(100.0)	115(100.0)
-50～-40	440,136(78.7)	408(100.0)	～-0.50	327(100.0)	1(100.0)
-60～-50	362,896(88.5)	80(100.0)			
-70～-60	234,938(94.9)	15(100.0)			
-80～-70	118,986(98.1)	3(100.0)			
～-80	71,031(100.0)	0(100.0)			
合計	3,706,706(100.0)	485,824(100.0)	合計	3,706,706(100.0)	485,824(100.0)

表 III.6 検定牛の EPA の分布

(生産効果 (千円))		(乳量 kg)			
以上～未満	検定牛 頭数(累%)	現検定牛 頭数(累%)	以上～未満	検定牛 頭数(累%)	現検定牛 頭数(累%)
+320～	1,267(0.0)	886(0.2)	+3,400～	5,902(0.2)	4,081(0.8)
+300～+320	1,024(0.1)	754(0.3)	+3,200～+3,400	3,320(0.2)	2,196(1.3)
+280～+300	1,907(0.1)	1,364(0.6)	+3,000～+3,200	5,051(0.4)	3,283(2.0)
+260～+280	3,344(0.2)	2,305(1.1)	+2,800～+3,000	7,631(0.6)	4,744(2.9)
+240～+260	5,682(0.4)	3,835(1.9)	+2,600～+2,800	11,247(0.9)	6,720(4.3)
+220～+240	9,568(0.6)	6,148(3.1)	+2,400～+2,600	16,200(1.3)	9,354(6.3)
+200～+220	15,397(1.0)	9,472(5.1)	+2,200～+2,400	22,349(1.9)	12,118(8.7)
+180～+200	24,313(1.7)	14,107(8.0)	+2,000～+2,200	30,239(2.8)	15,474(11.9)
+160～+180	35,597(2.6)	18,957(11.9)	+1,800～+2,000	40,333(3.8)	19,315(15.9)
+140～+160	51,424(4.0)	25,340(17.1)	+1,600～+1,800	52,159(5.2)	23,306(20.7)
+120～+140	70,747(5.9)	31,650(23.6)	+1,400～+1,600	66,496(7.0)	27,324(26.3)
+100～+120	93,173(8.5)	37,192(31.3)	+1,200～+1,400	81,642(9.2)	30,517(32.6)
+80～+100	118,692(11.7)	41,684(39.9)	+1,000～+1,200	98,176(11.9)	33,215(39.4)
+60～+80	146,054(15.6)	44,179(49.0)	+800～+1,000	115,671(15.0)	34,448(46.5)
+40～+60	172,979(20.3)	44,225(58.1)	+600～+800	133,939(18.6)	35,349(53.8)
+20～+40	199,153(25.6)	41,834(66.7)	+400～+600	151,846(22.7)	34,703(61.0)
0～+20	221,724(31.6)	37,370(74.4)	+200～+400	168,128(27.3)	32,644(67.7)
-20～0	240,670(38.1)	32,106(81.0)	0～+200	183,599(32.2)	29,926(73.8)
-40～-20	253,000(44.9)	25,739(86.3)	-200～0	195,800(37.5)	26,494(79.3)
-60～-40	258,160(51.9)	20,004(90.4)	-400～-200	205,420(43.0)	22,597(83.9)
-80～-60	256,712(58.8)	15,207(93.5)	-600～-400	211,960(48.8)	18,898(87.8)
-100～-80	247,073(65.5)	10,769(95.7)	-800～-600	213,453(54.5)	15,267(91.0)
-120～-100	229,339(71.7)	7,231(97.2)	-1,000～-800	211,325(60.2)	12,191(93.5)
-140～-120	207,064(77.3)	4,908(98.2)	-1,200～-1,000	203,549(65.7)	9,212(95.4)
-160～-140	180,431(82.1)	3,108(98.9)	-1,400～-1,200	193,567(70.9)	6,793(96.8)
-180～-160	152,825(86.3)	2,030(99.3)	-1,600～-1,400	178,295(75.7)	4,999(97.8)
-200～-180	126,010(89.7)	1,324(99.6)	-1,800～-1,600	160,936(80.1)	3,363(98.5)
-220～-200	99,704(92.3)	788(99.7)	-2,000～-1,800	141,819(83.9)	2,338(99.0)
-240～-220	77,941(94.4)	520(99.8)	-2,200～-2,000	122,110(87.2)	1,648(99.3)
-260～-240	59,559(96.1)	314(99.9)	-2,400～-2,200	103,443(90.0)	1,147(99.6)
-280～-260	43,668(97.2)	171(99.9)	-2,600～-2,400	85,203(92.3)	741(99.7)
-300～-280	31,791(98.1)	111(100.0)	-2,800～-2,600	68,805(94.1)	484(99.8)
～-300	70,714(100.0)	192(100.0)	-3,000～-2,800	54,765(95.6)	345(99.9)
			-3,200～-3,000	42,727(96.8)	200(99.9)
			-3,400～-3,200	32,544(97.7)	131(99.9)
			～-3,400	87,057(100.0)	259(100.0)
合計	3,706,706(100.0)	485,824(100.0)	合計	3,706,706(100.0)	485,824(100.0)

(乳脂量 kg)		(乳脂率%)			
以上～未満	検定牛 頭数(累%)	現検定牛 頭数(累%)	以上～未満	検定牛 頭数(累%)	現検定牛 頭数(累%)
+160～	352(0.0)	148(0.0)	+1.40～	13,009(0.4)	161(0.0)
+150～+160	255(0.0)	142(0.1)	+1.30～+1.40	7,772(0.6)	145(0.1)
+140～+150	509(0.0)	288(0.1)	+1.20～+1.30	12,601(0.9)	283(0.1)
+130～+140	1,163(0.1)	614(0.2)	+1.10～+1.20	19,226(1.4)	474(0.2)
+120～+130	2,200(0.1)	1,161(0.5)	+1.00～+1.10	29,657(2.2)	874(0.4)
+110～+120	4,205(0.2)	2,246(0.9)	+0.90～+1.00	43,563(3.4)	1,352(0.7)
+100～+110	7,715(0.4)	3,910(1.8)	+0.80～+0.90	62,903(5.1)	2,358(1.2)
+90～+100	14,142(0.8)	6,774(3.1)	+0.70～+0.80	88,938(7.5)	4,046(2.0)
+80～+90	23,880(1.5)	10,937(5.4)	+0.60～+0.70	122,336(10.8)	6,694(3.4)
+70～+80	39,458(2.5)	16,651(8.8)	+0.50～+0.60	162,095(15.2)	10,204(5.5)
+60～+70	61,312(4.2)	24,143(13.8)	+0.40～+0.50	206,827(20.7)	15,373(8.6)
+50～+60	90,092(6.6)	32,118(20.4)	+0.30～+0.40	253,278(27.6)	22,232(13.2)
+40～+50	126,079(10.0)	40,550(28.8)	+0.20～+0.30	298,919(35.6)	30,973(19.6)
+30～+40	165,661(14.5)	46,825(38.4)	+0.10～+0.20	337,504(44.7)	41,125(28.1)
+20～+30	207,353(20.1)	51,022(48.9)	0.00～+0.10	362,394(54.5)	50,477(38.4)
+10～+20	246,074(26.7)	51,007(59.4)	-0.10～0.00	369,885(64.5)	58,012(50.4)
0～+10	275,454(34.2)	47,139(69.1)	-0.20～-0.10	353,081(74.0)	60,816(62.9)
-10～0	296,157(42.1)	40,942(77.5)	-0.30～-0.20	308,481(82.3)	57,419(74.7)
-20～-10	303,805(50.3)	33,199(84.4)	-0.40～-0.30	244,120(88.9)	47,089(84.4)
-30～-20	297,994(58.4)	25,142(89.5)	0.50～-0.40	174,180(93.6)	33,880(91.4)
-40～-30	281,388(66.0)	18,020(93.2)	-0.60～0.50	110,255(96.6)	21,197(95.8)
-50～-40	255,880(72.9)	12,394(95.8)	-0.70～-0.60	63,127(98.3)	11,249(98.1)
-60～-50	224,849(78.9)	8,112(97.5)	-0.80～-0.70	33,008(99.2)	5,422(99.2)
-70～-60	190,885(84.1)	5,018(98.5)	-0.90～-0.80	16,159(99.6)	2,364(99.7)
-80～-70	155,089(88.3)	3,073(99.1)	-1.00～-0.90	7,495(99.8)	958(99.9)
-90～-80	122,383(91.6)	1,827(99.5)	-1.10～-1.00	3,298(99.9)	388(99.9)
-100～-90	93,851(94.1)	1,039(99.7)	-1.20～-1.10	1,456(100.0)	143(100.0)
-110～-100	69,674(96.0)	588(99.8)	-1.30～-1.20	650(100.0)	74(100.0)
-120～-110	49,743(97.3)	342(99.9)	-1.40～-1.30	274(100.0)	25(100.0)
-130～-120	34,834(98.3)	207(99.9)	-1.50～-1.40	120(100.0)	10(100.0)
-140～-130	23,600(98.9)	121(100.0)	～-1.50	95(100.0)	7(100.0)
-150～-140	15,569(99.3)	53(100.0)			
-160～-150	9,981(99.6)	26(100.0)			
～-160	15,120(100.0)	46(100.0)			
合計	3,706,706(100.0)	485,824(100.0)	合計	3,706,706(100.0)	485,824(100.0)

(無脂固形分量 kg)		(無脂固形分率 %)			
以上～未滿	檢定牛	現檢定牛	以上～未滿	檢定牛	現檢定牛
	頭數(累%)	頭數(累%)		頭數(累%)	頭數(累%)
+300～	3,153(0.1)	2,263(0.5)	+1.80～	10(0.0)	0(0.0)
+280～+300	2,451(0.2)	1,717(0.8)	+1.70～+1.80	0(0.0)	0(0.0)
+260～+280	4,108(0.3)	2,767(1.4)	+1.60～+1.70	5(0.0)	0(0.0)
+240～+260	7,027(0.5)	4,650(2.3)	+1.50～+1.60	15(0.0)	0(0.0)
+220～+240	11,441(0.8)	7,196(3.8)	+1.40～+1.50	8(0.0)	0(0.0)
+200～+220	18,089(1.2)	10,836(6.1)	+1.30～+1.40	35(0.0)	0(0.0)
+180～+200	26,892(2.0)	15,211(9.2)	+1.20～+1.30	33(0.0)	1(0.0)
+160～+180	38,852(3.0)	20,342(13.4)	+1.10～+1.20	103(0.0)	5(0.0)
+140～+160	54,278(4.5)	26,191(18.8)	+1.00～+1.10	277(0.0)	3(0.0)
+120～+140	73,088(6.5)	32,316(25.4)	+0.90～+1.00	742(0.0)	20(0.0)
+100～+120	94,164(9.0)	37,101(33.1)	+0.80～+0.90	2,009(0.1)	80(0.0)
+80～+100	117,823(12.2)	40,885(41.5)	+0.70～+0.80	5,520(0.2)	251(0.1)
+60～+80	142,841(16.0)	42,883(50.3)	+0.60～+0.70	14,457(0.6)	747(0.2)
+40～+60	166,847(20.5)	42,660(59.1)	+0.50～+0.60	36,802(1.6)	2,449(0.7)
+20～+40	190,486(25.7)	40,119(67.3)	+0.40～+0.50	86,069(3.9)	7,230(2.2)
0～+20	212,305(31.4)	36,214(74.8)	+0.30～+0.40	180,381(8.8)	18,231(6.0)
-20～0	228,313(37.6)	30,635(81.1)	+0.20～+0.30	329,833(17.7)	39,866(14.2)
-40～-20	240,755(44.1)	25,113(86.3)	+0.10～+0.20	507,999(31.4)	70,922(28.8)
-60～-40	247,614(50.7)	19,618(90.3)	0.00～+0.10	637,891(48.6)	97,301(48.8)
-80～-60	247,801(57.4)	14,951(93.4)	-0.10～0.00	636,939(65.8)	99,069(69.2)
-100～-80	241,385(63.9)	10,670(95.6)	-0.20～-0.10	505,295(79.4)	73,350(84.3)
-120～-100	227,488(70.1)	7,439(97.1)	-0.30～-0.20	328,670(88.3)	41,446(92.8)
-140～-120	208,152(75.7)	5,015(98.1)	-0.40～-0.30	187,285(93.4)	19,088(96.8)
-160～-140	184,510(80.7)	3,257(98.8)	0.50～-0.40	103,350(96.1)	8,375(98.5)
-180～-160	158,503(84.9)	2,117(99.2)	-0.60～0.50	60,723(97.8)	3,808(99.3)
-200～-180	132,364(88.5)	1,376(99.5)	-0.70～-0.60	37,687(98.8)	1,970(99.7)
-220～-200	107,008(91.4)	855(99.7)	-0.80～-0.70	0(98.8)	0(99.7)
-240～-220	84,864(93.7)	568(99.8)	-0.90～-0.80	22,476(99.4)	983(99.9)
-260～-240	65,286(95.4)	329(99.9)	-1.00～-0.90	12,026(99.7)	415(100.0)
-280～-260	49,093(96.8)	192(99.9)	-1.10～-1.00	5,824(99.9)	143(100.0)
～-280	119,725(100.0)	338(100.0)	-1.20～-1.10	2,598(100.0)	59(100.0)
			-1.30～-1.20	1,011(100.0)	10(100.0)
			-1.40～-1.30	354(100.0)	2(100.0)
			-1.50～-1.40	175(100.0)	0(100.0)
			-1.50	54(100.0)	0(100.0)
合計	3,706,706(100.0)	485,824(100.0)	合計	3,706,706(100.0)	485,824(100.0)

(乳蛋白質質量 kg)		(乳蛋白質率 %)			
以上～未滿	檢定牛	現檢定牛	以上～未滿	檢定牛	現檢定牛
	頭數(累%)	頭數(累%)		頭數(累%)	頭數(累%)
+140～	195(0.0)	117(0.0)	+1.10～	147(0.0)	2(0.0)
+130～+140	201(0.0)	147(0.1)	+1.00～+1.10	134(0.0)	4(0.0)
+120～+130	463(0.0)	330(0.1)	+0.90～+1.00	326(0.0)	10(0.0)
+110～+120	1,087(0.1)	752(0.3)	+0.80～+0.90	874(0.0)	29(0.0)
+100～+110	2,492(0.1)	1,759(0.6)	+0.70～+0.80	2,324(0.1)	97(0.0)
+90～+100	5,570(0.3)	3,785(1.4)	+0.60～+0.70	6,584(0.3)	307(0.1)
+80～+90	11,516(0.6)	7,481(3.0)	+0.50～+0.60	18,751(0.8)	1,210(0.3)
+70～+80	22,366(1.2)	13,689(5.8)	+0.40～+0.50	50,346(2.1)	3,738(1.1)
+60～+70	40,604(2.3)	22,938(10.5)	+0.30～+0.40	122,512(5.4)	11,155(3.4)
+50～+60	67,100(4.1)	33,942(17.5)	+0.20～+0.30	269,412(12.7)	30,085(9.6)
+40～+50	103,775(6.9)	46,711(27.1)	+0.10～+0.20	494,723(26.1)	65,196(23.0)
+30～+40	146,723(10.8)	56,700(38.8)	0.00～+0.10	724,718(45.6)	108,141(45.3)
+20～+30	193,535(16.1)	61,486(51.4)	-0.10～0.00	792,005(67.0)	121,394(70.3)
+10～+20	240,325(22.6)	60,699(63.9)	-0.20～-0.10	627,895(83.9)	87,924(88.4)
0～+10	281,204(30.1)	53,189(74.9)	-0.30～-0.20	362,822(93.7)	40,607(96.7)
-10～0	312,124(38.6)	42,329(83.6)	-0.40～-0.30	159,269(98.0)	12,644(99.3)
-20～-10	332,491(47.5)	30,714(89.9)	-0.50～-0.40	54,821(99.5)	2,727(99.9)
-30～-20	339,053(56.7)	20,669(94.2)	-0.60～-0.50	14,992(99.9)	485(100.0)
-40～-30	328,767(65.5)	12,649(96.8)	-0.70～-0.60	3,327(100.0)	64(100.0)
-50～-40	302,699(73.7)	7,313(98.3)	-0.70	724(100.0)	5(100.0)
-60～-50	260,949(80.8)	4,006(99.1)			
-70～-60	213,194(86.5)	2,147(99.5)			
-80～-70	163,961(90.9)	1,094(99.8)			
-90～-80	119,092(94.1)	579(99.9)			
-100～-90	81,872(96.3)	298(99.9)			
-110～-100	53,896(97.8)	155(100.0)			
～-110	81,452(100.0)	146(100.0)			
合計	3,706,706(100.0)	485,824(100.0)	合計	3,706,706(100.0)	485,824(100.0)

表 III.7 審査牛の EBV の分布

以上～未満	(体貌と骨格)		(肢蹄)	
	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～	14(0.0)	8(0.0)	5(0.0)	2(0.0)
+2.40～+2.60	73(0.0)	41(0.0)	2(0.0)	2(0.0)
+2.20～+2.40	282(0.0)	172(0.0)	4(0.0)	4(0.0)
+2.00～+2.20	835(0.1)	468(0.1)	3(0.0)	3(0.0)
+1.80～+2.00	2,109(0.3)	1,197(0.3)	3(0.0)	1(0.0)
+1.60～+1.80	4,694(0.8)	2,444(0.8)	25(0.0)	16(0.0)
+1.40～+1.60	8,309(1.7)	3,895(1.7)	207(0.0)	132(0.1)
+1.20～+1.40	14,138(3.2)	5,912(3.2)	1,177(0.1)	725(0.5)
+1.00～+1.20	23,154(5.6)	8,270(5.6)	4,872(0.7)	2,736(2.2)
+0.80～+1.00	36,692(9.4)	11,184(9.4)	14,689(2.2)	7,101(6.6)
+0.60～+0.80	55,626(15.2)	14,101(15.2)	36,794(6.0)	14,777(15.8)
+0.40～+0.60	77,977(23.4)	17,095(23.4)	77,571(14.1)	24,257(30.7)
+0.20～+0.40	100,177(33.8)	18,537(33.8)	139,291(28.7)	32,588(50.9)
0.00～+0.20	122,872(46.6)	19,631(46.6)	199,568(49.5)	33,649(71.7)
-0.20～0.00	123,632(59.5)	17,067(59.5)	194,594(69.8)	23,830(86.4)
-0.40～-0.20	116,022(71.6)	14,100(71.6)	147,399(85.2)	13,769(94.9)
-0.60～-0.40	97,420(81.8)	10,634(81.8)	86,041(94.1)	5,916(98.5)
-0.80～-0.60	72,783(89.4)	7,356(89.4)	37,606(98.1)	1,875(99.7)
-1.00～-0.80	48,277(94.4)	4,696(94.4)	13,080(99.4)	404(99.9)
-1.20～-1.00	28,198(97.4)	2,718(97.4)	3,959(99.8)	67(100.0)
-1.40～-1.20	14,521(98.9)	1,369(98.9)	1,139(100.0)	11(100.0)
-1.60～-1.40	6,577(99.6)	592(99.6)	268(100.0)	1(100.0)
-1.80～-1.60	2,690(99.9)	280(99.9)	41(100.0)	4(100.0)
-2.00～-1.80	924(100.0)	83(100.0)	8(100.0)	2(100.0)
-2.20～-2.00	262(100.0)	21(100.0)	4(100.0)	2(100.0)
-2.40～-2.20	77(100.0)	4(100.0)	1(100.0)	0(100.0)
-2.60～-2.40	14(100.0)	0(100.0)	0(100.0)	0(100.0)
～-2.60	3(100.0)	0(100.0)	1(100.0)	1(100.0)
合計	958,352(100.0)	161,875(100.0)	958,352(100.0)	161,875(100.0)

以上～未満	(決定得点)		(乳用強健性)	
	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)
	+2.60～	8(0.0)	6(0.0)	8(0.0)
+2.40～+2.60	7(0.0)	5(0.0)	8(0.0)	6(0.0)
+2.20～+2.40	51(0.0)	42(0.0)	68(0.0)	50(0.0)
+2.00～+2.20	225(0.0)	197(0.2)	321(0.0)	215(0.2)
+1.80～+2.00	855(0.1)	712(0.6)	964(0.1)	596(0.5)
+1.60～+1.80	2,380(0.3)	1,887(1.8)	2,591(0.3)	1,504(1.5)
+1.40～+1.60	5,441(0.7)	3,978(4.2)	5,841(0.8)	3,273(3.5)
+1.20～+1.40	11,130(1.6)	7,439(8.8)	11,190(1.7)	5,797(7.1)
+1.00～+1.20	19,634(3.2)	11,615(16.0)	19,199(3.2)	8,965(12.6)
+0.80～+1.00	30,650(5.6)	16,208(26.0)	30,440(5.6)	13,027(20.7)
+0.60～+0.80	43,411(9.0)	19,924(38.3)	43,493(9.1)	16,900(31.1)
+0.40～+0.60	57,474(13.6)	22,063(51.9)	58,296(13.7)	19,457(43.1)
+0.20～+0.40	74,389(19.5)	22,134(65.6)	73,296(19.5)	20,458(55.8)
0.00～+0.20	102,687(27.6)	20,337(78.2)	93,542(26.9)	20,401(68.4)
-0.20～0.00	125,475(37.6)	14,951(87.4)	104,009(35.2)	16,627(78.6)
-0.40～-0.20	150,415(49.5)	9,823(93.5)	115,325(44.3)	13,078(86.7)
-0.60～-0.40	165,233(62.6)	5,883(97.1)	121,906(54.0)	9,072(92.3)
-0.80～-0.60	158,845(75.2)	2,795(98.8)	123,316(63.7)	5,789(95.9)
-1.00～-0.80	129,223(85.5)	1,232(99.6)	116,590(73.0)	3,394(98.0)
-1.20～-1.00	89,594(92.6)	429(99.9)	102,590(81.1)	1,853(99.1)
-1.40～-1.20	51,112(96.6)	177(100.0)	82,467(87.7)	883(99.7)
-1.60～-1.40	25,785(98.7)	35(100.0)	60,969(92.5)	341(99.9)
-1.80～-1.60	11,260(99.5)	4(100.0)	41,078(95.8)	138(100.0)
-2.00～-1.80	4,031(99.9)	1(100.0)	25,628(97.8)	35(100.0)
-2.20～-2.00	1,242(100.0)	0(100.0)	14,890(99.0)	12(100.0)
-2.40～-2.20	317(100.0)	0(100.0)	7,516(99.6)	1(100.0)
-2.60～-2.40	76(100.0)	0(100.0)	3,437(99.8)	0(100.0)
～-2.60	26(100.0)	0(100.0)	1,998(100.0)	1(100.0)
合計	1,260,976(100.0)	161,877(100.0)	1,260,976(100.0)	161,877(100.0)

(乳器)		
以上～未満	検定牛	現検定牛
	頭数(累%)	頭数(累%)
+2.60～	5(0.0)	4(0.0)
+2.40～+2.60	2(0.0)	2(0.0)
+2.20～+2.40	8(0.0)	7(0.0)
+2.00～+2.20	53(0.0)	48(0.0)
+1.80～+2.00	339(0.0)	290(0.2)
+1.60～+1.80	1,333(0.1)	1,123(0.9)
+1.40～+1.60	4,005(0.5)	3,197(2.9)
+1.20～+1.40	9,556(1.2)	7,133(7.3)
+1.00～+1.20	18,723(2.7)	12,734(15.2)
+0.80～+1.00	30,659(5.1)	18,070(26.3)
+0.60～+0.80	43,695(8.6)	21,690(39.7)
+0.40～+0.60	56,460(13.1)	23,165(54.0)
+0.20～+0.40	68,183(18.5)	22,448(67.9)
0.00～+0.20	85,880(25.3)	19,347(79.8)
-0.20～0.00	101,288(33.3)	13,970(88.5)
-0.40～-0.20	128,079(43.5)	9,360(94.3)
-0.60～-0.40	152,178(55.5)	5,159(97.4)
-0.80～-0.60	163,124(68.5)	2,611(99.1)
-1.00～-0.80	149,033(80.3)	1,036(99.7)
-1.20～-1.00	112,675(89.2)	355(99.9)
-1.40～-1.20	70,624(94.8)	93(100.0)
-1.60～-1.40	37,659(97.8)	25(100.0)
-1.80～-1.60	17,381(99.2)	7(100.0)
-2.00～-1.80	6,990(99.8)	2(100.0)
-2.20～-2.00	2,247(99.9)	0(100.0)
-2.40～-2.20	615(100.0)	0(100.0)
-2.60～-2.40	137(100.0)	1(100.0)
～-2.60	45(100.0)	0(100.0)
合計	1,260,976(100.0)	161,877(100.0)

(体細胞スコア 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	41(0.0)	5(0.0)
+3.10～+3.40	2,969(0.1)	380(0.1)
+2.80～+3.10	74,927(2.7)	10,837(2.6)
+2.50～+2.80	595,507(23.0)	92,513(24.0)
+2.20～+2.50	1,428,502(71.8)	214,699(73.5)
+1.90～+2.20	766,186(98.0)	106,173(98.0)
+1.60～+1.90	57,985(100.0)	8,415(100.0)
+1.30～+1.60	296(100.0)	33(100.0)
～+1.30	0(100.0)	0(100.0)
合計	2,926,413(100.0)	433,055(100.0)

(泌乳持続性)		
評価値	検定牛	現検定牛
	頭数(累%)	頭数(累%)
103	1,594(0.0)	521(0.1)
102	28,790(0.8)	10,015(2.2)
101	226,716(6.9)	76,201(17.9)
100	705,098(26.0)	193,718(57.7)
99	994,253(52.8)	151,898(89.0)
98	899,225(77.0)	45,855(98.4)
97	851,030(100.0)	7,616(100.0)
合計	3,706,706(100.0)	485,824(100.0)

EBV・EPAの地方別平均

表 III.8～10 には、現検定牛の EBV、EPA の地方別および北海道各支庁、都府県別の平均 ±SD を示した。

EBV・EPAのパーセンタイル

種雄牛を母集団とした、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.11 に、現検定牛を母集団とした EBV、EPA のパーセンタイルを表 III.12～14 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や体型形質の EBV や総合指数などの、全種雄牛・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.8 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	339,484	51,585 ± 49,588	641 ± 647	16 ± 21	54 ± 51	19 ± 17	-0.08 ± 0.20	-0.02 ± 0.14	-0.02 ± 0.10
都府県	146,340	42,461 ± 49,080	537 ± 641	13 ± 21	44 ± 50	14 ± 17	-0.08 ± 0.21	-0.03 ± 0.14	-0.03 ± 0.10
東 北	24,066	39,576 ± 50,177	497 ± 656	13 ± 21	40 ± 51	13 ± 17	-0.06 ± 0.21	-0.03 ± 0.14	-0.03 ± 0.10
関 東	32,492	40,183 ± 49,982	507 ± 651	12 ± 21	42 ± 50	14 ± 17	-0.07 ± 0.21	-0.02 ± 0.14	-0.03 ± 0.10
北 陸	2,338	41,779 ± 49,976	533 ± 651	13 ± 22	43 ± 50	14 ± 17	-0.08 ± 0.21	-0.04 ± 0.14	-0.04 ± 0.10
中 部	13,489	43,094 ± 50,907	539 ± 660	13 ± 22	45 ± 51	15 ± 18	-0.07 ± 0.20	-0.02 ± 0.14	-0.03 ± 0.10
近 畿	6,910	49,163 ± 48,673	623 ± 639	15 ± 21	50 ± 49	17 ± 17	-0.09 ± 0.21	-0.04 ± 0.13	-0.03 ± 0.10
中 国	17,504	44,945 ± 47,829	567 ± 628	13 ± 21	47 ± 48	16 ± 16	-0.09 ± 0.21	-0.02 ± 0.14	-0.03 ± 0.10
四 国	5,146	33,844 ± 47,063	428 ± 615	10 ± 21	35 ± 48	11 ± 16	-0.06 ± 0.21	-0.02 ± 0.14	-0.03 ± 0.10
九 州	44,395	44,512 ± 47,648	566 ± 624	13 ± 21	46 ± 48	15 ± 16	-0.08 ± 0.20	-0.03 ± 0.14	-0.03 ± 0.10
全 国	485,824	48,836 ± 49,612	609 ± 647	15 ± 21	51 ± 50	17 ± 17	-0.08 ± 0.20	-0.02 ± 0.14	-0.02 ± 0.10
支庁・都府県	頭数	乳代効果 (円)	EBV (平均 ±SD)						
			MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
石 狩	5,291	42,703 ± 51,983	536 ± 678	14 ± 22	43 ± 52	14 ± 18	-0.06 ± 0.21	-0.03 ± 0.15	-0.03 ± 0.11
空 知	2,808	40,003 ± 53,200	491 ± 690	15 ± 23	40 ± 54	13 ± 18	-0.04 ± 0.22	-0.03 ± 0.15	-0.02 ± 0.11
上 川	13,268	65,427 ± 46,891	800 ± 612	21 ± 21	69 ± 48	24 ± 16	-0.09 ± 0.20	-0.01 ± 0.14	-0.02 ± 0.10
後 志	2,385	45,370 ± 52,996	568 ± 689	14 ± 22	47 ± 55	16 ± 19	-0.07 ± 0.22	-0.02 ± 0.14	-0.02 ± 0.10
檜 山	2,143	43,257 ± 49,886	542 ± 652	16 ± 22	43 ± 50	14 ± 17	-0.05 ± 0.21	-0.04 ± 0.15	-0.03 ± 0.11
渡 島	4,854	58,506 ± 49,105	718 ± 647	21 ± 20	59 ± 50	21 ± 17	-0.06 ± 0.21	-0.04 ± 0.13	-0.02 ± 0.10
胆 振	3,783	49,365 ± 54,061	623 ± 702	16 ± 23	50 ± 55	16 ± 18	-0.07 ± 0.21	-0.04 ± 0.14	-0.03 ± 0.10
日 高	4,659	46,462 ± 56,582	582 ± 723	16 ± 23	46 ± 58	16 ± 20	-0.06 ± 0.21	-0.04 ± 0.14	-0.03 ± 0.11
十 勝	97,088	58,538 ± 50,084	737 ± 657	17 ± 21	62 ± 51	21 ± 17	-0.11 ± 0.20	-0.02 ± 0.14	-0.03 ± 0.10
釧 路	41,549	49,283 ± 47,332	604 ± 616	16 ± 20	51 ± 48	18 ± 17	-0.07 ± 0.19	-0.01 ± 0.13	-0.01 ± 0.10
根 室	75,105	42,598 ± 47,684	532 ± 624	13 ± 20	45 ± 49	15 ± 16	-0.07 ± 0.20	-0.02 ± 0.13	-0.02 ± 0.10
網 走	50,017	57,211 ± 49,048	701 ± 640	19 ± 21	60 ± 50	21 ± 17	-0.08 ± 0.21	-0.01 ± 0.14	-0.02 ± 0.10
宗 谷	25,442	45,533 ± 48,658	560 ± 636	15 ± 21	47 ± 50	17 ± 17	-0.06 ± 0.21	-0.02 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
留 萌	11,092	42,139 ± 49,601	512 ± 645	14 ± 21	44 ± 51	16 ± 17	-0.05 ± 0.20	-0.01 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
青 森	2,190	40,987 ± 48,237	522 ± 640	13 ± 19	42 ± 49	14 ± 16	-0.07 ± 0.20	-0.04 ± 0.14	-0.03 ± 0.11
岩 手	12,915	39,772 ± 50,467	497 ± 658	14 ± 22	40 ± 51	13 ± 17	-0.05 ± 0.22	-0.03 ± 0.14	-0.03 ± 0.10
宮 城	2,337	35,046 ± 48,658	445 ± 641	12 ± 21	35 ± 49	11 ± 17	-0.05 ± 0.22	-0.04 ± 0.14	-0.03 ± 0.11
秋 田	1,866	47,192 ± 51,162	591 ± 673	16 ± 20	47 ± 52	16 ± 17	-0.06 ± 0.21	-0.04 ± 0.14	-0.03 ± 0.10
山 形	1,486	32,244 ± 50,966	404 ± 658	11 ± 23	33 ± 51	11 ± 17	-0.05 ± 0.21	-0.02 ± 0.14	-0.02 ± 0.10
福 島	3,272	40,077 ± 49,741	510 ± 651	12 ± 21	41 ± 50	13 ± 17	-0.07 ± 0.20	-0.04 ± 0.14	-0.03 ± 0.10
茨 城	5,483	37,979 ± 47,926	465 ± 623	13 ± 20	39 ± 49	13 ± 17	-0.05 ± 0.20	-0.01 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
栃 木	8,941	36,278 ± 48,686	463 ± 639	10 ± 21	38 ± 49	12 ± 17	-0.08 ± 0.21	-0.02 ± 0.14	-0.02 ± 0.10
群 馬	10,918	50,385 ± 51,221	636 ± 662	15 ± 22	52 ± 52	17 ± 17	-0.09 ± 0.20	-0.03 ± 0.13	-0.04 ± 0.10
埼 玉	787	35,108 ± 50,776	439 ± 650	12 ± 22	35 ± 51	11 ± 18	-0.04 ± 0.20	-0.03 ± 0.14	-0.03 ± 0.10
千 葉	4,293	35,293 ± 47,860	450 ± 630	10 ± 21	37 ± 48	12 ± 16	-0.07 ± 0.21	-0.02 ± 0.15	-0.02 ± 0.11
東 京	633	33,951 ± 47,171	440 ± 617	8 ± 21	36 ± 47	12 ± 16	-0.09 ± 0.21	-0.02 ± 0.14	-0.02 ± 0.11
神 奈 川	1,437	15,511 ± 46,897	194 ± 610	4 ± 20	17 ± 48	5 ± 16	-0.03 ± 0.20	0.00 ± 0.15	-0.01 ± 0.11
新 潟	1,178	30,935 ± 49,487	401 ± 644	9 ± 22	32 ± 50	9 ± 17	-0.07 ± 0.22	-0.03 ± 0.14	-0.03 ± 0.11
富 山	524	49,813 ± 47,099	618 ± 619	16 ± 20	51 ± 47	17 ± 16	-0.08 ± 0.20	-0.02 ± 0.14	-0.02 ± 0.10
石 川	256	45,321 ± 46,534	591 ± 613	13 ± 19	45 ± 47	13 ± 16	-0.09 ± 0.19	-0.06 ± 0.12	-0.06 ± 0.09
福 井	380	61,930 ± 49,063	783 ± 641	20 ± 21	63 ± 49	21 ± 17	-0.10 ± 0.20	-0.06 ± 0.13	-0.04 ± 0.10
山 梨	726	30,545 ± 48,845	373 ± 634	10 ± 21	32 ± 49	10 ± 17	-0.05 ± 0.21	0.00 ± 0.13	-0.02 ± 0.10
長 野	3,435	35,639 ± 48,513	444 ± 633	11 ± 21	37 ± 49	12 ± 17	-0.06 ± 0.21	-0.01 ± 0.13	-0.02 ± 0.10
岐 阜	1,978	39,206 ± 47,520	489 ± 617	12 ± 20	41 ± 48	13 ± 17	-0.06 ± 0.20	-0.02 ± 0.13	-0.02 ± 0.10
静 岡	2,043	27,138 ± 53,228	337 ± 688	9 ± 24	28 ± 53	9 ± 18	-0.04 ± 0.22	-0.01 ± 0.15	-0.01 ± 0.11
愛 知	4,763	58,552 ± 49,480	737 ± 641	18 ± 21	60 ± 50	20 ± 17	-0.10 ± 0.19	-0.04 ± 0.13	-0.04 ± 0.10
三 重	544	45,616 ± 47,749	579 ± 624	13 ± 21	48 ± 48	16 ± 16	-0.10 ± 0.20	-0.02 ± 0.13	-0.02 ± 0.10
滋 賀	1,264	53,647 ± 42,417	674 ± 562	17 ± 19	55 ± 42	18 ± 14	-0.09 ± 0.19	-0.04 ± 0.13	-0.03 ± 0.10
京 都	678	47,530 ± 44,230	570 ± 581	19 ± 21	47 ± 45	16 ± 16	-0.03 ± 0.23	-0.02 ± 0.14	-0.03 ± 0.10
大 阪	155	38,364 ± 48,055	480 ± 635	12 ± 20	40 ± 49	13 ± 16	-0.06 ± 0.22	-0.02 ± 0.14	-0.03 ± 0.11
兵 庫	4,565	49,966 ± 50,000	640 ± 656	15 ± 21	51 ± 51	17 ± 17	-0.10 ± 0.21	-0.04 ± 0.13	-0.04 ± 0.10
奈 良	225	32,920 ± 47,855	403 ± 621	10 ± 21	35 ± 49	13 ± 17	-0.05 ± 0.21	0.00 ± 0.13	0.00 ± 0.10
和歌山	23	—	—	—	—	—	—	—	—
鳥 取	5,652	44,815 ± 46,577	559 ± 607	13 ± 21	47 ± 47	16 ± 16	-0.08 ± 0.20	-0.01 ± 0.14	-0.02 ± 0.10
島 根	1,492	41,223 ± 45,560	518 ± 596	12 ± 21	44 ± 46	15 ± 16	-0.08 ± 0.21	-0.01 ± 0.14	-0.02 ± 0.10
岡 山	6,743	41,942 ± 49,031	533 ± 645	13 ± 21	43 ± 50	14 ± 17	-0.08 ± 0.22	-0.03 ± 0.15	-0.03 ± 0.11
広 島	2,536	52,558 ± 47,808	667 ± 635	15 ± 20	55 ± 49	18 ± 16	-0.11 ± 0.21	-0.03 ± 0.14	-0.03 ± 0.10
山 口	1,081	51,639 ± 47,201	656 ± 618	16 ± 20	53 ± 48	17 ± 16	-0.09 ± 0.20	-0.04 ± 0.14	-0.04 ± 0.11
徳 島	881	25,706 ± 48,766	320 ± 641	9 ± 22	26 ± 49	8 ± 17	-0.03 ± 0.22	-0.02 ± 0.15	-0.02 ± 0.10
香 川	991	35,723 ± 46,110	452 ± 602	10 ± 20	38 ± 47	12 ± 16	-0.08 ± 0.20	-0.01 ± 0.13	-0.02 ± 0.10
愛 媛	2,319	34,308 ± 45,927	431 ± 600	11 ± 20	35 ± 47	11 ± 16	-0.06 ± 0.20	-0.02 ± 0.14	-0.02 ± 0.10
高 知	955	38,276 ± 48,327	494 ± 626	11 ± 21	39 ± 49	12 ± 17	-0.08 ± 0.20	-0.04 ± 0.14	-0.04 ± 0.10
福 岡	6,420	44,668 ± 45,945	575 ± 604	14 ± 21	45 ± 46	14 ± 16	-0.09 ± 0.20	-0.05 ± 0.14	-0.04 ± 0.10
佐 賀	771	37,962 ± 48,286	480 ± 635	12 ± 20	39 ± 49	13 ± 16	-0.07 ± 0.20	-0.03 ± 0.14	-0.02 ± 0.10
長 崎	2,194	40,925 ± 48,709	518 ± 630	12 ± 21	43 ± 49	14 ± 17	-0.08 ± 0.20	-0.02 ± 0.14	-0.03 ± 0.10
熊 本	16,581	46,579 ± 47,696	586 ± 625	14 ± 20	48 ± 48	16 ± 16	-0.08 ± 0.20	-0.03 ± 0.14	-0.03 ± 0.10
大 分	2,715	35,291 ± 49,756	451 ± 646	10 ± 21	36 ± 50	12 ± 17	-0.07 ± 0.20	-0.03 ± 0.14	-0.03 ± 0.10
宮 崎	5,905	44,426 ± 48,695	566 ± 640	14 ± 21	45 ± 49	15 ± 17	-0.08 ± 0.22	-0.04 ± 0.14	-0.03 ± 0.11
鹿 児 島	7,918	45,305 ± 47,307	585 ± 622	13 ± 20	46 ± 48	15 ± 16	-0.10 ± 0.20	-0.05 ± 0.14	-0.04 ± 0.10
沖 縄	1,891	42,880 ± 44,328	541 ± 583	13 ± 20	44 ± 45	15 ± 15	-0.07 ± 0.21	-0.03 ± 0.14	-0.03 ± 0.10

表 III.9 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	339,484	60,048 ± 88,613	738 ± 1	19 ± 38	63 ± 91	22 ± 32	-0.08 ± 0.33	-0.01 ± 0.20	-0.01 ± 0.16
都府県	146,340	47,833 ± 91,970	600 ± 1	15 ± 41	49 ± 95	16 ± 33	-0.07 ± 0.36	-0.02 ± 0.21	-0.03 ± 0.17
東北	24,066	47,056 ± 91,829	584 ± 1	17 ± 41	47 ± 94	16 ± 33	-0.04 ± 0.37	-0.03 ± 0.21	-0.03 ± 0.17
関東	32,492	43,216 ± 92,707	539 ± 1	13 ± 41	45 ± 95	15 ± 33	-0.06 ± 0.35	-0.01 ± 0.21	-0.02 ± 0.17
北陸	2,338	45,942 ± 96,781	584 ± 1	14 ± 42	47 ± 100	14 ± 34	-0.07 ± 0.36	-0.04 ± 0.21	-0.04 ± 0.17
中部	13,489	47,704 ± 95,844	591 ± 1	15 ± 42	50 ± 99	16 ± 34	-0.06 ± 0.36	-0.01 ± 0.21	-0.02 ± 0.17
近畿	6,910	56,812 ± 89,910	711 ± 1	19 ± 40	58 ± 93	19 ± 32	-0.08 ± 0.36	-0.04 ± 0.20	-0.03 ± 0.16
中国	17,504	53,374 ± 89,828	665 ± 1	16 ± 40	56 ± 92	19 ± 32	-0.08 ± 0.36	-0.01 ± 0.22	-0.02 ± 0.17
四国	5,146	30,306 ± 89,338	385 ± 1	10 ± 41	31 ± 92	9 ± 32	-0.04 ± 0.36	-0.02 ± 0.22	-0.03 ± 0.17
九州	44,395	50,221 ± 91,052	638 ± 1	15 ± 41	52 ± 94	17 ± 32	-0.08 ± 0.35	-0.03 ± 0.21	-0.03 ± 0.16
全国	485,824	56,369 ± 89,812	697 ± 1	18 ± 39	59 ± 93	20 ± 32	-0.08 ± 0.34	-0.01 ± 0.21	-0.02 ± 0.16
支庁・都府県	頭数	生産効果 (円)	EPA (平均 ±SD)						
			MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
石狩	5,291	55,862 ± 94,437	688 ± 1	19 ± 41	57 ± 97	18 ± 33	-0.06 ± 0.34	-0.02 ± 0.21	-0.03 ± 0.17
空知	2,808	52,893 ± 95,916	641 ± 1	21 ± 42	53 ± 98	17 ± 34	-0.02 ± 0.36	-0.03 ± 0.22	-0.03 ± 0.17
上川	13,268	76,868 ± 87,663	925 ± 1	26 ± 38	81 ± 91	29 ± 32	-0.09 ± 0.33	0.01 ± 0.21	-0.01 ± 0.17
後志	2,385	61,685 ± 93,003	761 ± 1	19 ± 40	65 ± 97	22 ± 33	-0.09 ± 0.36	-0.01 ± 0.21	-0.02 ± 0.17
檜山	2,143	61,442 ± 88,100	753 ± 1	23 ± 40	62 ± 90	21 ± 31	-0.05 ± 0.34	-0.03 ± 0.22	-0.03 ± 0.17
渡島	4,854	77,648 ± 89,238	941 ± 1	28 ± 38	79 ± 93	28 ± 32	-0.07 ± 0.34	-0.03 ± 0.21	-0.02 ± 0.16
胆振	3,783	72,874 ± 100,114	906 ± 1	24 ± 43	75 ± 103	25 ± 36	-0.09 ± 0.36	-0.04 ± 0.21	-0.04 ± 0.16
日高	4,659	62,379 ± 94,689	778 ± 1	21 ± 41	63 ± 98	21 ± 34	-0.08 ± 0.34	-0.04 ± 0.21	-0.03 ± 0.17
十勝	97,088	69,748 ± 89,432	864 ± 1	21 ± 39	74 ± 92	25 ± 32	-0.12 ± 0.32	-0.01 ± 0.20	-0.02 ± 0.16
釧路	41,549	53,608 ± 85,160	657 ± 1	18 ± 37	55 ± 87	20 ± 30	-0.06 ± 0.31	-0.02 ± 0.20	-0.01 ± 0.16
根室	75,105	44,699 ± 85,011	559 ± 1	14 ± 37	47 ± 87	16 ± 30	-0.07 ± 0.32	-0.02 ± 0.20	-0.01 ± 0.16
網走	50,017	68,418 ± 89,267	826 ± 1	23 ± 39	72 ± 92	25 ± 32	-0.08 ± 0.34	0.01 ± 0.20	-0.01 ± 0.16
宗谷	25,442	54,134 ± 86,327	662 ± 1	18 ± 37	56 ± 89	20 ± 31	-0.06 ± 0.34	-0.01 ± 0.21	-0.01 ± 0.17
留萌	11,092	49,034 ± 88,058	587 ± 1	17 ± 37	52 ± 92	19 ± 32	-0.04 ± 0.34	0.01 ± 0.22	0.01 ± 0.17
青森	2,190	48,774 ± 88,447	614 ± 1	16 ± 37	50 ± 92	16 ± 32	-0.07 ± 0.34	-0.03 ± 0.22	-0.03 ± 0.17
岩手	12,915	47,632 ± 90,960	588 ± 1	17 ± 41	48 ± 93	16 ± 32	-0.04 ± 0.37	-0.03 ± 0.21	-0.02 ± 0.17
宮城	2,337	39,263 ± 93,208	500 ± 1	13 ± 41	39 ± 96	12 ± 33	-0.04 ± 0.39	-0.04 ± 0.22	-0.04 ± 0.17
秋田	1,866	60,111 ± 94,754	741 ± 1	22 ± 40	60 ± 98	21 ± 34	-0.05 ± 0.36	-0.04 ± 0.20	-0.02 ± 0.17
山形	1,486	36,979 ± 95,400	455 ± 1	13 ± 44	37 ± 97	12 ± 34	-0.03 ± 0.38	-0.02 ± 0.23	-0.01 ± 0.18
福島	3,272	46,330 ± 92,159	580 ± 1	16 ± 41	47 ± 94	15 ± 33	-0.05 ± 0.35	-0.03 ± 0.22	-0.03 ± 0.16
茨城	5,483	39,654 ± 90,375	474 ± 1	15 ± 39	41 ± 93	14 ± 32	-0.02 ± 0.34	0.00 ± 0.21	0.00 ± 0.16
栃木	8,941	38,277 ± 93,885	487 ± 1	10 ± 42	41 ± 97	13 ± 33	-0.07 ± 0.37	-0.01 ± 0.22	-0.02 ± 0.17
群馬	10,918	57,973 ± 91,871	723 ± 1	18 ± 40	60 ± 94	19 ± 33	-0.09 ± 0.33	-0.03 ± 0.20	-0.04 ± 0.16
埼玉	787	34,641 ± 93,313	428 ± 1	13 ± 42	34 ± 95	11 ± 34	-0.02 ± 0.35	-0.03 ± 0.22	-0.02 ± 0.17
千葉	4,293	35,002 ± 90,178	443 ± 1	10 ± 40	36 ± 93	12 ± 33	-0.05 ± 0.38	-0.02 ± 0.22	-0.02 ± 0.17
東京	633	32,515 ± 93,586	427 ± 1	7 ± 43	35 ± 95	13 ± 34	-0.08 ± 0.37	-0.02 ± 0.21	0.00 ± 0.18
神奈川	1,437	9,376 ± 89,542	113 ± 1	3 ± 40	10 ± 92	4 ± 32	0.00 ± 0.35	0.01 ± 0.23	0.01 ± 0.18
新潟	1,178	28,312 ± 95,932	372 ± 1	8 ± 44	29 ± 99	7 ± 34	-0.05 ± 0.38	-0.03 ± 0.22	-0.04 ± 0.18
富山	524	50,254 ± 92,877	628 ± 1	17 ± 39	51 ± 95	18 ± 32	-0.06 ± 0.35	-0.03 ± 0.22	-0.02 ± 0.17
石川	256	57,352 ± 82,784	738 ± 1	17 ± 36	58 ± 85	18 ± 28	-0.10 ± 0.32	-0.06 ± 0.19	-0.06 ± 0.15
福井	380	86,960 ± 99,477	1,075 ± 1	30 ± 41	89 ± 103	30 ± 36	-0.10 ± 0.35	-0.05 ± 0.18	-0.04 ± 0.15
山梨	726	32,466 ± 91,709	384 ± 1	10 ± 41	35 ± 94	11 ± 32	-0.03 ± 0.36	0.03 ± 0.21	-0.01 ± 0.17
長野	3,435	33,433 ± 95,529	411 ± 1	11 ± 42	34 ± 99	11 ± 34	-0.03 ± 0.38	-0.01 ± 0.20	-0.02 ± 0.17
岐阜	1,978	39,683 ± 90,319	493 ± 1	13 ± 41	41 ± 93	13 ± 33	-0.05 ± 0.34	-0.01 ± 0.20	-0.02 ± 0.16
静岡	2,043	24,224 ± 102,484	296 ± 1	9 ± 46	25 ± 105	8 ± 37	-0.01 ± 0.38	0.00 ± 0.23	-0.01 ± 0.17
愛知	4,763	72,953 ± 90,651	908 ± 1	23 ± 40	76 ± 93	25 ± 32	-0.11 ± 0.33	-0.03 ± 0.20	-0.03 ± 0.16
三重	544	54,436 ± 91,803	686 ± 1	15 ± 40	58 ± 93	20 ± 32	-0.10 ± 0.34	-0.01 ± 0.20	-0.02 ± 0.16
滋賀	1,264	56,485 ± 84,393	693 ± 1	20 ± 39	57 ± 87	19 ± 30	-0.05 ± 0.33	-0.03 ± 0.19	-0.03 ± 0.15
京都	678	50,735 ± 89,623	592 ± 1	23 ± 41	50 ± 93	16 ± 33	0.02 ± 0.41	-0.02 ± 0.21	-0.02 ± 0.16
大阪	155	37,127 ± 95,015	466 ± 1	13 ± 39	37 ± 100	11 ± 34	-0.03 ± 0.41	-0.03 ± 0.23	-0.03 ± 0.19
兵庫	4,565	60,498 ± 90,515	768 ± 1	18 ± 40	62 ± 93	20 ± 32	-0.10 ± 0.35	-0.04 ± 0.20	-0.04 ± 0.16
奈良	225	29,665 ± 89,241	354 ± 1	10 ± 39	32 ± 94	12 ± 33	-0.02 ± 0.38	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.17
和歌山	23	-	-	-	-	-	-	-	-
鳥取	5,652	49,882 ± 87,360	615 ± 1	15 ± 40	53 ± 90	18 ± 31	-0.08 ± 0.34	0.00 ± 0.21	-0.01 ± 0.16
島根	1,492	48,769 ± 83,038	602 ± 1	15 ± 40	52 ± 85	17 ± 30	-0.07 ± 0.37	0.00 ± 0.23	-0.02 ± 0.18
岡山	6,743	52,359 ± 91,875	658 ± 1	16 ± 41	54 ± 95	18 ± 33	-0.08 ± 0.37	-0.02 ± 0.22	-0.03 ± 0.17
広島	2,536	62,078 ± 92,878	776 ± 1	18 ± 41	66 ± 96	21 ± 33	-0.11 ± 0.36	-0.01 ± 0.22	-0.03 ± 0.17
山口	1,081	63,907 ± 89,384	801 ± 1	21 ± 39	65 ± 92	22 ± 32	-0.09 ± 0.34	-0.04 ± 0.23	-0.04 ± 0.17
徳島	881	17,544 ± 95,078	216 ± 1	8 ± 42	16 ± 98	4 ± 34	0.02 ± 0.39	-0.02 ± 0.23	-0.02 ± 0.17
香川	991	30,681 ± 85,397	386 ± 1	9 ± 40	32 ± 87	10 ± 30	-0.05 ± 0.34	-0.01 ± 0.21	-0.02 ± 0.16
愛媛	2,319	30,548 ± 87,861	388 ± 1	10 ± 41	31 ± 90	9 ± 32	-0.04 ± 0.35	-0.02 ± 0.23	-0.03 ± 0.17
高知	955	41,102 ± 90,075	534 ± 1	12 ± 42	41 ± 92	12 ± 32	-0.07 ± 0.35	-0.05 ± 0.20	-0.05 ± 0.16
福岡	6,420	51,039 ± 88,027	658 ± 1	15 ± 40	52 ± 91	16 ± 31	-0.09 ± 0.35	-0.05 ± 0.22	-0.05 ± 0.17
佐賀	771	47,004 ± 89,688	582 ± 1	15 ± 39	49 ± 92	16 ± 32	-0.06 ± 0.35	-0.01 ± 0.20	-0.02 ± 0.16
長崎	2,194	47,079 ± 95,098	588 ± 1	14 ± 43	50 ± 97	17 ± 34	-0.08 ± 0.35	-0.01 ± 0.21	-0.02 ± 0.16
熊本	16,581	50,277 ± 92,115	635 ± 1	15 ± 41	52 ± 95	17 ± 33	-0.08 ± 0.34	-0.02 ± 0.20	-0.03 ± 0.16
大分	2,715	42,126 ± 94,710	525 ± 1	14 ± 42	43 ± 97	14 ± 34	-0.05 ± 0.35	-0.02 ± 0.21	-0.02 ± 0.16
宮崎	5,905	52,958 ± 93,626	669 ± 1	17 ± 42	54 ± 96	18 ± 33	-0.08 ± 0.38	-0.04 ± 0.22	-0.03 ± 0.17
鹿児島	7,918	52,462 ± 88,809	676 ± 1	15 ± 40	54 ± 91	17 ± 31	-0.10 ± 0.34	-0.05 ± 0.21	-0.04 ± 0.16
沖縄	1,891	45,611 ± 82,048	579 ± 1	13 ± 38	47 ± 85	15 ± 30	-0.08 ± 0.35	-0.03 ± 0.21	-0.03 ± 0.16

表 III.10 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	107,895	107,895	107,895	917 ± 847	0.22 ± 0.69	0.20 ± 0.39	0.42 ± 0.56	0.26 ± 0.63	0.43 ± 0.53	
都府県	53,980	53,980	53,980	795 ± 804	0.28 ± 0.68	0.23 ± 0.38	0.47 ± 0.55	0.34 ± 0.60	0.47 ± 0.53	
東 北	8,909	8,909	8,909	781 ± 837	0.29 ± 0.69	0.25 ± 0.38	0.48 ± 0.56	0.35 ± 0.60	0.47 ± 0.54	
関 東	12,148	12,148	12,148	735 ± 800	0.33 ± 0.68	0.25 ± 0.39	0.51 ± 0.55	0.38 ± 0.61	0.50 ± 0.51	
北 陸	1,042	1,042	1,042	785 ± 836	0.28 ± 0.68	0.24 ± 0.39	0.50 ± 0.56	0.34 ± 0.59	0.51 ± 0.54	
中 部	6,131	6,131	6,131	866 ± 843	0.31 ± 0.68	0.25 ± 0.39	0.53 ± 0.56	0.37 ± 0.61	0.54 ± 0.54	
近 畿	2,262	2,262	2,262	890 ± 786	0.18 ± 0.67	0.16 ± 0.36	0.36 ± 0.54	0.25 ± 0.61	0.36 ± 0.52	
中 国	5,894	5,894	5,894	854 ± 794	0.25 ± 0.69	0.23 ± 0.39	0.45 ± 0.56	0.30 ± 0.61	0.46 ± 0.53	
四 国	2,433	2,433	2,433	624 ± 771	0.26 ± 0.65	0.21 ± 0.38	0.43 ± 0.54	0.30 ± 0.58	0.43 ± 0.52	
九 州	15,161	15,161	15,161	814 ± 770	0.25 ± 0.66	0.20 ± 0.38	0.43 ± 0.55	0.31 ± 0.60	0.44 ± 0.52	
全 国	161,875	161,875	161,875	876 ± 834	0.24 ± 0.68	0.21 ± 0.38	0.43 ± 0.59	0.29 ± 0.63	0.44 ± 0.53	
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	2,665	2,665	2,665	862 ± 855	0.51 ± 0.71	0.37 ± 0.40	0.68 ± 0.58	0.49 ± 0.65	0.66 ± 0.54	
空 知	1,505	1,505	1,505	746 ± 889	0.33 ± 0.67	0.24 ± 0.38	0.49 ± 0.53	0.35 ± 0.60	0.48 ± 0.50	
上 川	4,219	4,219	4,219	1,198 ± 822	0.15 ± 0.66	0.17 ± 0.39	0.40 ± 0.55	0.22 ± 0.63	0.46 ± 0.53	
後 志	1,200	1,200	1,200	857 ± 873	0.40 ± 0.70	0.31 ± 0.41	0.56 ± 0.57	0.43 ± 0.61	0.52 ± 0.53	
檜 山	640	640	640	759 ± 800	0.27 ± 0.75	0.29 ± 0.37	0.46 ± 0.59	0.31 ± 0.64	0.45 ± 0.53	
渡 島	2,047	2,047	2,047	1,044 ± 801	0.16 ± 0.67	0.18 ± 0.39	0.36 ± 0.54	0.21 ± 0.59	0.37 ± 0.53	
胆 振	1,633	1,633	1,633	909 ± 895	0.33 ± 0.69	0.25 ± 0.39	0.50 ± 0.56	0.33 ± 0.62	0.50 ± 0.52	
日 高	2,216	2,216	2,216	1,062 ± 1,091	0.44 ± 0.72	0.31 ± 0.41	0.65 ± 0.60	0.47 ± 0.66	0.64 ± 0.56	
十 勝	30,068	30,068	30,068	1,017 ± 834	0.24 ± 0.70	0.23 ± 0.39	0.44 ± 0.56	0.29 ± 0.63	0.45 ± 0.53	
釧 路	12,832	12,832	12,832	829 ± 805	0.09 ± 0.67	0.13 ± 0.38	0.27 ± 0.55	0.13 ± 0.61	0.30 ± 0.52	
根 室	20,465	20,465	20,465	715 ± 789	0.20 ± 0.68	0.19 ± 0.37	0.37 ± 0.55	0.24 ± 0.62	0.38 ± 0.52	
網 走	16,575	16,575	16,575	1,009 ± 847	0.22 ± 0.67	0.19 ± 0.39	0.44 ± 0.54	0.25 ± 0.61	0.47 ± 0.52	
宗 谷	7,518	7,518	7,518	904 ± 875	0.20 ± 0.65	0.19 ± 0.38	0.40 ± 0.55	0.23 ± 0.63	0.42 ± 0.53	
留 萌	4,312	4,312	4,312	837 ± 873	0.30 ± 0.68	0.24 ± 0.38	0.48 ± 0.56	0.29 ± 0.64	0.50 ± 0.52	
青 森	724	724	724	774 ± 767	0.44 ± 0.71	0.31 ± 0.37	0.61 ± 0.53	0.46 ± 0.63	0.58 ± 0.50	
岩 手	4,151	4,151	4,151	818 ± 887	0.33 ± 0.68	0.26 ± 0.38	0.52 ± 0.56	0.39 ± 0.60	0.50 ± 0.55	
宮 城	1,225	1,225	1,225	666 ± 781	0.33 ± 0.67	0.29 ± 0.37	0.54 ± 0.56	0.39 ± 0.59	0.53 ± 0.56	
秋 田	998	998	998	919 ± 793	0.07 ± 0.64	0.16 ± 0.35	0.31 ± 0.51	0.19 ± 0.57	0.34 ± 0.51	
山 形	466	466	466	627 ± 773	0.22 ± 0.69	0.20 ± 0.40	0.40 ± 0.53	0.29 ± 0.57	0.40 ± 0.51	
福 島	1,345	1,345	1,345	725 ± 796	0.22 ± 0.72	0.22 ± 0.40	0.42 ± 0.56	0.31 ± 0.61	0.41 ± 0.52	
茨 城	2,094	2,094	2,094	767 ± 836	0.29 ± 0.66	0.23 ± 0.37	0.50 ± 0.56	0.34 ± 0.61	0.52 ± 0.53	
栃 木	2,983	2,983	2,983	680 ± 779	0.34 ± 0.67	0.26 ± 0.38	0.50 ± 0.54	0.38 ± 0.61	0.47 ± 0.50	
群 馬	3,571	3,571	3,571	819 ± 805	0.26 ± 0.69	0.20 ± 0.39	0.44 ± 0.54	0.32 ± 0.61	0.45 ± 0.50	
埼 玉	449	449	449	800 ± 855	0.41 ± 0.72	0.26 ± 0.40	0.58 ± 0.57	0.45 ± 0.60	0.56 ± 0.52	
千 葉	2,132	2,132	2,132	699 ± 765	0.37 ± 0.69	0.28 ± 0.39	0.55 ± 0.56	0.41 ± 0.61	0.53 ± 0.52	
東 京	325	325	325	729 ± 728	0.49 ± 0.69	0.38 ± 0.39	0.68 ± 0.53	0.57 ± 0.55	0.65 ± 0.49	
神 奈 川	594	594	594	465 ± 786	0.56 ± 0.70	0.34 ± 0.40	0.64 ± 0.54	0.50 ± 0.59	0.58 ± 0.49	
新 潟	551	551	551	577 ± 790	0.36 ± 0.71	0.30 ± 0.40	0.58 ± 0.57	0.42 ± 0.60	0.58 ± 0.53	
富 山	221	221	221	1,101 ± 767	0.14 ± 0.61	0.18 ± 0.38	0.41 ± 0.56	0.26 ± 0.58	0.46 ± 0.56	
石 川	126	126	126	617 ± 807	0.30 ± 0.64	0.18 ± 0.36	0.49 ± 0.54	0.30 ± 0.60	0.50 ± 0.52	
福 井	144	144	144	1,242 ± 811	0.18 ± 0.65	0.11 ± 0.35	0.35 ± 0.50	0.23 ± 0.53	0.36 ± 0.52	
山 梨	532	532	532	746 ± 799	0.37 ± 0.67	0.28 ± 0.37	0.56 ± 0.53	0.39 ± 0.58	0.56 ± 0.51	
長 野	1,555	1,555	1,555	656 ± 782	0.21 ± 0.67	0.22 ± 0.38	0.41 ± 0.53	0.28 ± 0.57	0.42 ± 0.52	
岐 阜	843	843	843	785 ± 780	0.29 ± 0.71	0.21 ± 0.39	0.47 ± 0.58	0.34 ± 0.65	0.46 ± 0.56	
静 岡	615	615	615	657 ± 968	0.40 ± 0.69	0.29 ± 0.40	0.56 ± 0.57	0.44 ± 0.63	0.54 ± 0.55	
愛 知	2,398	2,398	2,398	1,100 ± 826	0.36 ± 0.68	0.28 ± 0.40	0.62 ± 0.56	0.44 ± 0.60	0.64 ± 0.53	
三 重	188	188	188	999 ± 754	0.25 ± 0.71	0.20 ± 0.37	0.44 ± 0.56	0.28 ± 0.63	0.43 ± 0.57	
滋 賀	272	272	272	865 ± 688	-0.04 ± 0.60	0.06 ± 0.35	0.16 ± 0.51	0.07 ± 0.55	0.18 ± 0.48	
京 都	284	284	284	992 ± 783	0.27 ± 0.70	0.20 ± 0.34	0.49 ± 0.52	0.33 ± 0.64	0.50 ± 0.51	
大 阪	84	84	84	772 ± 671	-0.06 ± 0.65	0.04 ± 0.38	0.12 ± 0.49	0.04 ± 0.53	0.16 ± 0.48	
兵 庫	1,583	1,583	1,583	891 ± 805	0.22 ± 0.67	0.17 ± 0.37	0.38 ± 0.55	0.27 ± 0.61	0.38 ± 0.52	
奈 良	39	39	39	513 ± 771	0.08 ± 0.60	0.10 ± 0.31	0.25 ± 0.43	0.16 ± 0.55	0.27 ± 0.43	
和 歌 山	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
鳥 取	2,280	2,280	2,280	868 ± 788	0.28 ± 0.68	0.26 ± 0.40	0.50 ± 0.54	0.31 ± 0.60	0.53 ± 0.51	
島 根	423	423	423	747 ± 775	0.13 ± 0.70	0.18 ± 0.37	0.33 ± 0.56	0.18 ± 0.58	0.36 ± 0.52	
岡 山	2,140	2,140	2,140	818 ± 795	0.31 ± 0.71	0.24 ± 0.39	0.48 ± 0.57	0.36 ± 0.62	0.46 ± 0.55	
広 島	754	754	754	952 ± 812	0.14 ± 0.65	0.16 ± 0.37	0.34 ± 0.55	0.22 ± 0.61	0.35 ± 0.55	
山 口	297	297	297	905 ± 777	0.10 ± 0.63	0.12 ± 0.38	0.30 ± 0.49	0.20 ± 0.57	0.33 ± 0.47	
徳 島	547	547	547	545 ± 804	0.28 ± 0.68	0.24 ± 0.39	0.47 ± 0.57	0.30 ± 0.62	0.48 ± 0.55	
香 川	348	348	348	731 ± 748	0.18 ± 0.63	0.15 ± 0.35	0.32 ± 0.50	0.22 ± 0.58	0.31 ± 0.49	
愛 媛	1,227	1,227	1,227	649 ± 757	0.23 ± 0.64	0.20 ± 0.37	0.41 ± 0.54	0.29 ± 0.57	0.42 ± 0.51	
高 知	311	311	311	546 ± 774	0.40 ± 0.65	0.25 ± 0.39	0.55 ± 0.53	0.39 ± 0.55	0.52 ± 0.48	
福 岡	2,853	2,853	2,853	860 ± 746	0.21 ± 0.63	0.20 ± 0.35	0.42 ± 0.52	0.28 ± 0.59	0.43 ± 0.50	
佐 賀	337	337	337	795 ± 720	0.36 ± 0.70	0.28 ± 0.44	0.54 ± 0.60	0.40 ± 0.64	0.52 ± 0.54	
長 崎	551	551	551	650 ± 838	0.18 ± 0.67	0.18 ± 0.37	0.36 ± 0.55	0.22 ± 0.61	0.38 ± 0.52	
熊 本	5,515	5,515	5,515	857 ± 775	0.27 ± 0.67	0.22 ± 0.39	0.47 ± 0.56	0.34 ± 0.60	0.48 ± 0.53	
大 分	907	907	907	676 ± 769	0.44 ± 0.66	0.31 ± 0.36	0.57 ± 0.56	0.43 ± 0.61	0.53 ± 0.54	
宮 崎	1,816	1,816	1,816	770 ± 807	0.16 ± 0.66	0.15 ± 0.36	0.35 ± 0.54	0.25 ± 0.57	0.36 ± 0.52	
鹿 児 島	2,824	2,824	2,824	804 ± 744	0.20 ± 0.65	0.16 ± 0.37	0.37 ± 0.53	0.27 ± 0.58	0.38 ± 0.51	
沖 縄	358	358	358	705 ± 753	0.47 ± 0.70	0.31 ± 0.37	0.60 ± 0.58	0.43 ± 0.63	0.57 ± 0.56	

表 III.11 種雄牛のEBV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)	3,257	2,730	781	124	163,044	2,085	65	171	60	1.78	1.97	1.34	1.75	1.79
98 (2)	2,936	2,451	682	111	147,130	1,877	55	153	53	1.59	1.71	1.14	1.55	1.57
97 (3)	2,730	2,246	632	100	134,293	1,702	50	138	49	1.47	1.55	1.02	1.43	1.44
96 (4)	2,588	2,071	581	94	123,944	1,577	45	127	45	1.38	1.42	0.95	1.33	1.34
95 (5)	2,432	1,909	549	88	115,667	1,464	43	121	42	1.29	1.33	0.88	1.25	1.27
94 (6)	2,337	1,792	520	83	108,521	1,369	39	113	39	1.19	1.24	0.83	1.16	1.20
93 (7)	2,221	1,679	493	79	101,982	1,288	36	106	37	1.12	1.16	0.79	1.09	1.13
92 (8)	2,122	1,574	467	76	95,109	1,216	34	100	35	1.06	1.10	0.74	1.02	1.06
91 (9)	2,042	1,478	444	72	89,923	1,148	32	94	33	1.00	1.03	0.70	0.96	1.00
90 (10)	1,970	1,404	420	68	85,075	1,071	30	89	31	0.94	0.97	0.67	0.90	0.95
89 (11)	1,889	1,322	402	66	80,188	1,009	27	84	29	0.88	0.93	0.64	0.86	0.89
88 (12)	1,819	1,250	381	63	75,277	954	25	79	28	0.83	0.88	0.61	0.82	0.84
87 (13)	1,753	1,164	358	61	70,303	881	24	75	26	0.78	0.83	0.57	0.77	0.78
86 (14)	1,683	1,092	343	59	65,390	825	22	69	24	0.74	0.78	0.55	0.74	0.73
85 (15)	1,609	1,027	324	57	60,537	768	20	65	23	0.69	0.74	0.52	0.69	0.70
84 (16)	1,548	957	304	53	56,803	705	18	60	22	0.65	0.71	0.50	0.65	0.66
83 (17)	1,483	892	289	52	52,153	649	17	56	20	0.60	0.67	0.48	0.62	0.61
82 (18)	1,428	826	270	50	47,898	604	15	52	19	0.56	0.64	0.45	0.58	0.57
81 (19)	1,367	765	253	48	43,574	541	14	48	17	0.52	0.62	0.43	0.54	0.53
80 (20)	1,304	704	239	46	39,417	498	12	43	16	0.48	0.59	0.41	0.50	0.48
79 (21)	1,255	642	223	44	35,897	452	11	40	15	0.45	0.56	0.39	0.46	0.44
78 (22)	1,192	582	210	42	32,337	401	9	35	14	0.42	0.53	0.37	0.43	0.41
77 (23)	1,152	519	196	41	27,662	353	8	31	12	0.38	0.49	0.35	0.40	0.37
76 (24)	1,096	449	182	39	23,992	313	7	28	11	0.34	0.47	0.33	0.37	0.34
75 (25)	1,054	388	170	37	20,718	263	6	24	9	0.31	0.44	0.31	0.34	0.30
74 (26)	1,002	328	156	35	16,605	209	5	20	8	0.27	0.41	0.29	0.31	0.27
73 (27)	943	260	143	33	12,897	167	3	15	6	0.24	0.38	0.28	0.28	0.23
72 (28)	885	198	132	31	9,301	119	2	12	5	0.22	0.36	0.26	0.25	0.20
71 (29)	839	135	118	29	5,826	64	1	8	4	0.19	0.34	0.24	0.22	0.17
70 (30)	787	77	108	28	1,785	19	0	4	3	0.15	0.32	0.22	0.20	0.14
69 (31)	725	11	96	26	-1,883	-18	-1	0	1	0.13	0.29	0.21	0.17	0.11
68 (32)	669	-44	86	24	-4,909	-56	-2	-4	0	0.10	0.27	0.19	0.15	0.08
67 (33)	629	-94	75	22	-9,085	-101	-3	-7	-1	0.08	0.24	0.18	0.13	0.06
66 (34)	574	-151	64	20	-12,180	-135	-4	-11	-3	0.05	0.22	0.16	0.10	0.03
65 (35)	520	-215	53	18	-15,747	-179	-5	-15	-4	0.02	0.20	0.15	0.07	0.00
64 (36)	457	-269	41	16	-18,622	-218	-6	-18	-5	0.00	0.18	0.13	0.05	-0.03
63 (37)	402	-328	31	14	-21,379	-257	-7	-21	-6	-0.03	0.16	0.11	0.03	-0.05
62 (38)	360	-375	21	12	-24,329	-289	-8	-24	-8	-0.06	0.14	0.10	0.00	-0.07
61 (39)	314	-425	11	10	-27,321	-327	-9	-27	-9	-0.08	0.11	0.09	-0.02	-0.10
60 (40)	261	-479	2	8	-30,411	-361	-10	-30	-10	-0.10	0.09	0.07	-0.05	-0.12
59 (41)	208	-525	-8	6	-32,829	-392	-11	-34	-11	-0.12	0.07	0.06	-0.07	-0.14
58 (42)	155	-574	-16	4	-35,466	-423		-37	-12	-0.14	0.05	0.04	-0.10	-0.17
57 (43)	115	-626	-25	2	-38,309	-453	-12	-40	-13	-0.16	0.03	0.03	-0.12	-0.19
56 (44)	49	-669	-33	1	-41,027	-487	-13	-42	-15	-0.18	0.02	0.02	-0.15	-0.21
55 (45)	-7	-711	-41	0	-43,958	-518	-14	-45	-16	-0.20	-0.01	0.00	-0.18	-0.24
54 (46)	-49	-763	-50	0	-46,527	-550	-15	-47	-17	-0.22	-0.03	-0.01	-0.20	-0.26
53 (47)	-98	-816	-58	0	-48,790	-583	-16	-50		-0.24	-0.05	-0.03	-0.23	-0.28
52 (48)	-159	-850	-65	0	-51,207	-614	-17	-52	-18	-0.27	-0.07	-0.04	-0.25	-0.30
51 (49)	-216	-895	-74	0	-53,279	-638	-18	-55	-19	-0.29	-0.09	-0.05	-0.28	-0.32
50 (50)	-267	-941	-82	0	-55,332	-670	-19	-57	-20	-0.31	-0.11	-0.06	-0.31	-0.34

注) 全種雄牛を母集団としたパーセンタイル。

種雄牛の頭数は、総合指数 (NTP) 6,691 頭、産乳成分/乳代効果/MLK/FAT/SNF/PRT 10,562 頭。

疾病繁殖成分 9,216 頭、耐久性成分/体貌と骨格/肢蹄 6,691 /決定得点/乳用強健性/乳器 7,994 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)	-317	-980	-90	4	-57,607	-698	-20	-60	-21	-0.33	-0.13	-0.08	-0.33	-0.36
48 (52)	-367	-1,023	-97	2	-59,959	-724	-21	-62	-22	-0.35	-0.15	-0.09	-0.36	-0.39
47 (53)	-414	-1,066	-107	0	-62,578	-750		-65	-23	-0.37	-0.17	-0.11	-0.38	-0.41
46 (54)	-450	-1,111	-115		-64,497	-776	-22	-67	-24	-0.39	-0.19	-0.12	-0.41	-0.44
45 (55)	-515	-1,150	-123	-2	-66,786	-804	-23	-69	-25	-0.41	-0.21	-0.14	-0.43	-0.46
44 (56)	-564	-1,189	-131	-4	-69,078	-832	-24	-72	-26	-0.43	-0.22	-0.15	-0.46	-0.48
43 (57)	-614	-1,236	-139		-71,317	-861	-25	-75	-27	-0.44	-0.24	-0.16	-0.49	-0.50
42 (58)	-661	-1,274	-147	-6	-73,707	-887	-26	-78	-28	-0.46	-0.26	-0.18	-0.51	-0.52
41 (59)	-711	-1,317	-156	-7	-75,990	-920	-27	-80	-29	-0.48	-0.28	-0.19	-0.54	-0.54
40 (60)	-750	-1,364	-165		-78,577	-951	-28	-83	-30	-0.50	-0.30	-0.20	-0.56	-0.56
39 (61)	-801	-1,417	-171	-9	-80,712	-980	-29	-85	-31	-0.52	-0.32	-0.21	-0.59	-0.58
38 (62)	-838	-1,460	-178	-11	-83,119	-1,008	-30	-88	-32	-0.54	-0.34	-0.23	-0.61	-0.60
37 (63)	-880	-1,502	-185		-85,552	-1,035	-31	-90	-33	-0.56	-0.36	-0.24	-0.64	-0.62
36 (64)	-930	-1,548	-191	-13	-87,877	-1,061	-32	-93	-34	-0.58	-0.38	-0.25	-0.66	-0.65
35 (65)	-982	-1,601	-200	-15	-90,182	-1,091	-33	-96	-35	-0.61	-0.39	-0.27	-0.69	-0.66
34 (66)	-1,032	-1,652	-206		-92,752	-1,122	-34	-98	-36	-0.63	-0.41	-0.28	-0.72	-0.68
33 (67)	-1,076	-1,700	-215	-17	-95,720	-1,148	-35	-101	-37	-0.65	-0.43	-0.29	-0.75	-0.70
32 (68)	-1,121	-1,758	-221	-18	-98,169	-1,179	-36	-103	-38	-0.67	-0.45	-0.31	-0.78	-0.72
31 (69)	-1,166	-1,812	-229	-20	-100,601	-1,208	-37	-106	-40	-0.69	-0.47	-0.32	-0.81	-0.75
30 (70)	-1,221	-1,860	-237	-22	-103,308	-1,235	-39	-109	-41	-0.71	-0.49	-0.34	-0.83	-0.77
29 (71)	-1,253	-1,912	-246		-106,056	-1,270	-40	-111	-42	-0.73	-0.52	-0.35	-0.86	-0.79
28 (72)	-1,296	-1,962	-257	-24	-108,703	-1,302	-41	-114	-43	-0.75	-0.54	-0.37	-0.88	-0.81
27 (73)	-1,339	-2,023	-266	-26	-111,402	-1,332	-43	-117	-45	-0.78	-0.55	-0.38	-0.92	-0.83
26 (74)	-1,384	-2,094	-275	-28	-114,036	-1,361	-44	-120	-46	-0.79	-0.58	-0.39	-0.94	-0.85
25 (75)	-1,426	-2,167	-283	-29	-117,024	-1,390	-46	-123	-47	-0.82	-0.60	-0.41	-0.97	-0.88
24 (76)	-1,469	-2,228	-294		-120,360	-1,423	-47	-126	-48	-0.84	-0.62	-0.43	-1.01	-0.90
23 (77)	-1,524	-2,298	-303	-31	-123,166	-1,454	-49	-130	-50	-0.86	-0.65	-0.45	-1.04	-0.92
22 (78)	-1,576	-2,362	-315	-33	-126,565	-1,492	-51	-133	-51	-0.88	-0.67	-0.47	-1.08	-0.94
21 (79)	-1,636	-2,432	-326	-35	-129,974	-1,531	-52	-136	-52	-0.91	-0.69	-0.48	-1.10	-0.97
20 (80)	-1,690	-2,502	-333	-37	-133,475	-1,569	-54	-140	-54	-0.94	-0.71	-0.50	-1.14	-0.99
19 (81)	-1,732	-2,563	-341	-39	-136,142	-1,600	-56	-143	-55	-0.96	-0.73	-0.52	-1.17	-1.02
18 (82)	-1,779	-2,642	-354	-42	-140,391	-1,634	-58	-146	-57	-0.99	-0.75	-0.54	-1.20	-1.05
17 (83)	-1,832	-2,724	-363	-44	-143,416	-1,677	-60	-150	-58	-1.01	-0.78	-0.56	-1.24	-1.08
16 (84)	-1,892	-2,800	-373	-46	-147,013	-1,715	-62	-154	-60	-1.04	-0.80	-0.58	-1.28	-1.10
15 (85)	-1,954	-2,869	-383	-50	-151,798	-1,759	-64	-158	-61	-1.06	-0.83	-0.61	-1.32	-1.13
14 (86)	-2,009	-2,943	-394	-52	-155,705	-1,805	-65	-162	-63	-1.09	-0.86	-0.63	-1.36	-1.16
13 (87)	-2,069	-3,037	-404	-55	-160,243	-1,850	-67	-167	-64	-1.12	-0.89	-0.65	-1.40	-1.19
12 (88)	-2,149	-3,125	-418	-57	-164,867	-1,892	-70	-172	-66	-1.15	-0.92	-0.68	-1.44	-1.23
11 (89)	-2,233	-3,207	-433	-61	-169,908	-1,948	-73	-177	-68	-1.19	-0.95	-0.70	-1.49	-1.27
10 (90)	-2,322	-3,293	-448	-65	-175,573	-2,010	-74	-182	-70	-1.23	-0.99	-0.72	-1.54	-1.31
9 (91)	-2,390	-3,382	-466	-68	-179,653	-2,072	-77	-187	-72	-1.27	-1.03	-0.76	-1.59	-1.35
8 (92)	-2,495	-3,472	-482	-72	-184,373	-2,121	-79	-193	-74	-1.32	-1.07	-0.79	-1.65	-1.41
7 (93)	-2,585	-3,587	-503	-77	-190,354	-2,183	-82	-199	-75	-1.37	-1.11	-0.83	-1.70	-1.47
6 (94)	-2,687	-3,682	-529	-83	-196,124	-2,261	-85	-204	-78	-1.44	-1.16	-0.88	-1.77	-1.53
5 (95)	-2,847	-3,794	-549	-87	-203,316	-2,343	-89	-212	-80	-1.50	-1.23	-0.92	-1.86	-1.60
4 (96)	-3,000	-3,932	-581	-92	-211,801	-2,439	-93	-221	-82	-1.57	-1.29	-0.99	-1.96	-1.68
3 (97)	-3,215	-4,092	-617	-101	-222,771	-2,575	-97	-230	-86	-1.67	-1.37	-1.05	-2.08	-1.77
2 (98)	-3,439	-4,319	-672	-114	-235,550	-2,739	-103	-242	-90	-1.77	-1.51	-1.15	-2.22	-1.89
1 (99)	-3,926	-4,712	-740	-133	-255,888	-2,986	-113	-263	-98	-1.93	-1.68	-1.31	-2.44	-2.06

表 III.12 現検定牛の EBV パーセントイル (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)	2,825	2,519	711	92	158,170	2,067	62	162	55	1.70	1.82	1.11	1.67	1.58	
98 (2)	2,569	2,319	654	83	145,547	1,897	57	149	50	1.56	1.66	1.01	1.53	1.46	
97 (3)	2,419	2,194	616	77	137,523	1,788	53	141	48	1.47	1.55	0.94	1.43	1.38	
96 (4)	2,309	2,100	589	72	131,401	1,706	50	135	46	1.40	1.46	0.88	1.35	1.33	
95 (5)	2,222	2,020	565	68	126,581	1,640	48	130	44	1.35	1.39	0.84	1.29	1.28	
94 (6)	2,144	1,956	545	64	122,436	1,583	46	126	43	1.30	1.33	0.81	1.24	1.24	
93 (7)	2,081	1,897	527	62	118,797	1,533	45	122	41	1.26	1.27	0.78	1.19	1.20	
92 (8)	2,022	1,844	511	59	115,434	1,488	43	118	40	1.22	1.21	0.75	1.15	1.17	
91 (9)	1,970	1,796	495	57	112,357	1,447	42	115	39	1.18	1.17	0.72	1.11	1.14	
90 (10)	1,922	1,753	481	55	109,512	1,409	41	112	38	1.15	1.12	0.70	1.07	1.11	
89 (11)	1,876	1,713	469	51	106,869	1,375	39	110	37	1.12	1.08	0.68	1.04	1.09	
88 (12)	1,835	1,675	456	50	104,468	1,342	38	107	36	1.09	1.04	0.66	1.01	1.06	
87 (13)	1,796	1,639	445	48	102,189	1,311	37	105		1.06	1.01	0.64	0.98	1.04	
86 (14)	1,758	1,605	434	46	100,012	1,281		103	35	1.04	0.97	0.62	0.95	1.01	
85 (15)	1,722	1,572	424	44	97,905	1,253	36	101	34	1.01	0.94	0.60	0.92	0.99	
84 (16)	1,688	1,540	414	42	95,898	1,227	35	99		0.99	0.91	0.58	0.89	0.97	
83 (17)	1,657	1,509	404		93,998	1,201	34	97	33	0.96	0.88	0.57	0.87	0.95	
82 (18)	1,627	1,481	395	40	92,113	1,177	33	95	32	0.94	0.85	0.55	0.85	0.93	
81 (19)	1,598	1,452	386	39	90,341	1,153	32	93		0.92	0.82	0.54	0.82	0.91	
80 (20)	1,570	1,425	378	37	88,591	1,131		91	31	0.90	0.80	0.52	0.80	0.90	
79 (21)	1,543	1,398	370	35	86,884	1,109	31	90	30	0.88	0.77	0.51	0.78	0.88	
78 (22)	1,515	1,372	362		85,237	1,087	30	88		0.86	0.75	0.49	0.76	0.86	
77 (23)	1,488	1,347	354	33	83,658	1,065		86	29	0.84	0.72	0.48	0.74	0.84	
76 (24)	1,461	1,321	346	31	82,086	1,045	29	85		0.82	0.70	0.47	0.72	0.83	
75 (25)	1,435	1,298	338	29	80,575	1,025	28	83	28	0.80	0.68	0.45	0.70	0.81	
74 (26)	1,410	1,275	331		79,056	1,004		82		0.78	0.65	0.44	0.68	0.79	
73 (27)	1,387	1,251	324	28	77,587	985	27	80	27	0.77	0.63	0.43	0.66	0.78	
72 (28)	1,363	1,228	316	26	76,125	965	26	79		0.75	0.61	0.42	0.64	0.76	
71 (29)	1,339	1,205	309		74,740	946		77	26	0.73	0.59	0.41	0.62	0.75	
70 (30)	1,316	1,184	302	24	73,334	928	25	76		0.71	0.57	0.40	0.60	0.73	
69 (31)	1,293	1,161	296		71,927	910		74	25	0.70	0.55	0.38	0.59	0.71	
68 (32)	1,271	1,141	289	22	70,561	892	24	73		0.68	0.53	0.37	0.57	0.70	
67 (33)	1,248	1,118	282	20	69,206	874		72	24	0.66	0.51	0.36	0.55	0.69	
66 (34)	1,226	1,097	276		67,827	856	23	70		0.65	0.49	0.35	0.53	0.67	
65 (35)	1,204	1,077	269	18	66,542	839	22	69		0.63	0.47	0.34	0.52	0.65	
64 (36)	1,182	1,055	262		65,273	821		68	23	0.62	0.45	0.33	0.50	0.64	
63 (37)	1,161	1,034	256	17	63,988	805	21	66		0.60	0.43	0.32	0.49	0.63	
62 (38)	1,140	1,014	249	15	62,710	788		65	22	0.59	0.41	0.31	0.47	0.61	
61 (39)	1,119	994	243		61,434	772	20	64		0.57	0.40	0.30	0.45	0.60	
60 (40)	1,097	973	237	13	60,171	756		62	21	0.56	0.38	0.29	0.44	0.58	
59 (41)	1,077	953	231		58,868	739	19	61		0.54	0.36	0.28	0.42	0.57	
58 (42)	1,056	934	224	11	57,654	723		60	20	0.53	0.34	0.27	0.40	0.55	
57 (43)	1,035	914	218		56,396	706	18	59		0.51	0.33	0.26	0.39	0.54	
56 (44)	1,015	893	212	9	55,171	690		57		0.50	0.31	0.25	0.37	0.53	
55 (45)	995	873	205		53,962	674	17	56	19	0.48	0.29	0.24	0.36	0.51	
54 (46)	974	853	199	7	52,719	658		55		0.47	0.27		0.34	0.50	
53 (47)	955	834	193	6	51,455	642	16	54	18	0.45	0.26	0.23	0.32	0.48	
52 (48)	934	813	187		50,247	625		52		0.44	0.24	0.22	0.31	0.47	
51 (49)	914	793	180	4	49,027	609	15	51	17	0.43	0.22	0.21	0.29	0.46	
50 (50)	893	773	174		47,819	593		50		0.41	0.21	0.20	0.28	0.44	

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トイル。

現検定牛の頭数は、総合指数 (NTP) 149,363 頭、産乳成分/乳代効果/MLK/FAT/SNF/PRT 435,623 頭。

疾病繁殖成分 432,982 頭、耐久性成分/体貌と骨格/肢蹄 151,549 頭、決定得点/乳用強健性/乳器 151,551 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)	873	755	168	2	46,599	577	14	49		0.40	0.19	0.19	0.26	0.43	
48 (52)	853	735	162		45,360	561		47	16	0.38	0.17	0.18	0.24	0.41	
47 (53)	833	716	155	0	44,166	544	13	46		0.37	0.16	0.17	0.23	0.40	
46 (54)	814	695	149		42,939	529		45	15	0.35	0.14	0.16	0.21	0.39	
45 (55)	794	675	143	-2	41,680	512	12	44		0.34	0.12	0.15	0.20	0.37	
44 (56)	774	654	137	-4	40,410	496	11	42	14	0.32	0.10	0.14	0.18	0.36	
43 (57)	754	635	130		39,157	479		41		0.31	0.09	0.13	0.17	0.34	
42 (58)	733	614	124	-6	37,863	463	10	40		0.30	0.07	0.12	0.15	0.33	
41 (59)	711	593	118		36,584	446		38	13	0.28	0.05	0.11	0.14	0.32	
40 (60)	691	572	111	-7	35,294	429	9	37		0.27	0.03	0.10	0.12	0.30	
39 (61)	671	552	105	-9	33,968	412		36	12	0.25	0.02	0.09	0.10	0.29	
38 (62)	649	531	99		32,632	395	8	35		0.24	0.00	0.08	0.09	0.27	
37 (63)	628	509	92	-11	31,316	378		33	11	0.22	-0.01	0.07	0.07	0.26	
36 (64)	606	488	86		30,026	361	7	32		0.21	-0.03	0.06	0.05	0.24	
35 (65)	584	466	79	-13	28,686	343		30	10	0.19	-0.04	0.05	0.04	0.23	
34 (66)	563	445	72	-15	27,322	325	6	29		0.18	-0.06	0.04	0.02	0.22	
33 (67)	540	422	65		25,994	308		28	9	0.16	-0.08	0.03	0.00	0.20	
32 (68)	517	400	58	-17	24,567	289	5	26		0.15	-0.10	0.02	-0.01	0.18	
31 (69)	494	378	51	-18	23,155	271	4	25	8	0.13	-0.12	0.01	-0.03	0.17	
30 (70)	471	354	44		21,727	252		23		0.12	-0.14	0.00	-0.04	0.15	
29 (71)	446	331	37	-20	20,242	233	3	22	7	0.10	-0.15		-0.06	0.14	
28 (72)	423	305	29	-22	18,744	215		20		0.08	-0.17	-0.02	-0.08	0.12	
27 (73)	398	280	22		17,207	195	2	19	6	0.07	-0.19	-0.03	-0.10	0.10	
26 (74)	371	254	14	-24	15,624	175	1	17		0.05	-0.21	-0.04	-0.12	0.08	
25 (75)	344	228	7	-26	14,030	155		15	5	0.03	-0.23	-0.05	-0.14	0.07	
24 (76)	318	202	-1		12,439	134	0	14		0.02	-0.26	-0.06	-0.16	0.05	
23 (77)	291	175	-9	-28	10,796	112	-1	12	4	0.00	-0.28	-0.07	-0.18	0.03	
22 (78)	263	147	-17	-29	9,057	90		10		-0.01	-0.30	-0.09	-0.20	0.01	
21 (79)	234	120	-26	-31	7,251	67	-2	9	3	-0.03	-0.32	-0.10	-0.22	0.00	
20 (80)	205	90	-34	-33	5,423	43	-3	7	2	-0.05	-0.35	-0.11	-0.24	-0.02	
19 (81)	174	59	-43	-35	3,562	19	-4	5		-0.07	-0.37	-0.13	-0.27	-0.04	
18 (82)	143	27	-52		1,679	-6		3	1	-0.09	-0.39	-0.14	-0.29	-0.06	
17 (83)	110	-4	-61	-37	-403	-32	-5	1	0	-0.11	-0.42	-0.16	-0.31	-0.08	
16 (84)	78	-40	-71	-39	-2,543	-60	-6	-1	-1	-0.13	-0.45	-0.17	-0.34	-0.10	
15 (85)	43	-74	-81	-40	-4,798	-88	-7	-4		-0.15	-0.47	-0.19	-0.36	-0.12	
14 (86)	6	-111	-92	-42	-7,035	-117	-8	-6	-2	-0.18	-0.50	-0.20	-0.39	-0.15	
13 (87)	-32	-151	-103	-44	-9,488	-149	-9	-8	-3	-0.20	-0.53	-0.22	-0.42	-0.17	
12 (88)	-75	-193	-115	-48	-12,065	-182	-10	-11	-4	-0.23	-0.56	-0.24	-0.45	-0.20	
11 (89)	-120	-237	-127	-50	-14,749	-217	-11	-14	-5	-0.26	-0.60	-0.26	-0.48	-0.23	
10 (90)	-167	-285	-140	-51	-17,661	-255	-12	-17	-6	-0.29	-0.64	-0.28	-0.52	-0.26	
9 (91)	-219	-334	-153	-55	-20,838	-294	-14	-20	-7	-0.32	-0.67	-0.30	-0.56	-0.29	
8 (92)	-274	-389	-168	-57	-24,233	-337	-15	-24	-8	-0.35	-0.72	-0.32	-0.60	-0.32	
7 (93)	-336	-449	-185	-61	-27,945	-386	-17	-28	-9	-0.39	-0.76	-0.35	-0.64	-0.36	
6 (94)	-405	-519	-202	-64	-32,215	-441	-18	-32	-11	-0.43	-0.81	-0.38	-0.70	-0.40	
5 (95)	-485	-596	-224	-68	-37,211	-501	-20	-37	-13	-0.48	-0.87	-0.41	-0.75	-0.45	
4 (96)	-578	-690	-248	-73	-42,775	-574	-23	-43	-15	-0.54	-0.94	-0.45	-0.82	-0.50	
3 (97)	-695	-803	-278	-79	-49,817	-660	-26	-50	-17	-0.60	-1.03	-0.50	-0.90	-0.57	
2 (98)	-852	-960	-318	-86	-59,178	-781	-30	-60	-20	-0.69	-1.13	-0.56	-1.01	-0.66	
1 (99)	-1,102	-1,205	-379	-99	-74,459	-976	-36	-75	-25	-0.84	-1.30	-0.66	-1.18	-0.80	

表 III.13 現検定牛の EBV パーセントイル (0.1% 単位)

% タイル (上位)	総合指数				乳代効果 (円)	EBV								
	(NTP)	産乳 成分	耐久性 成分	疾病繁殖 成分		MLK kg	FAT kg	SNF kg	PRT kg	決定 得点	体貌と 骨格	肢蹄	乳用 強健性	乳器
99.9 (0.1)	3,751	3,131	866	119	196,462	2,574	79	200	68	2.05	2.23	1.40	2.07	1.90
99.8 (0.2)	3,429	2,948	822	112	185,320	2,435	74	189	64	1.96	2.12	1.31	1.97	1.81
99.7 (0.3)	3,249	2,840	798	108	179,020	2,349	71	183	62	1.91	2.06	1.27	1.89	1.75
99.6 (0.4)	3,138	2,763	776	105	174,073	2,287	69	178	60	1.86	2.00	1.23	1.85	1.72
99.5 (0.5)	3,065	2,703	760	101	170,282	2,232	67	174	59	1.82	1.96	1.20	1.80	1.69
99.4 (0.6)	3,011	2,656	749	99	167,022	2,188	66	171	58	1.79	1.93	1.18	1.77	1.66
99.3 (0.7)	2,948	2,613	736	97	164,397	2,153	65	168	57	1.76	1.90	1.16	1.75	1.63
99.2 (0.8)	2,900	2,576	726	95	161,968	2,121	64	166	56	1.74	1.87	1.14	1.72	1.62
99.1 (0.9)	2,858	2,547	718	94	159,896	2,091	63	164	55	1.72	1.85	1.13	1.70	1.60
99.0 (1.0)	2,825	2,519	711	92	158,170	2,067	62	162		1.70	1.82	1.11	1.67	1.58
98.9 (1.1)	2,792	2,492	702		156,411	2,045	61	160	54	1.68	1.80	1.10	1.65	1.56
98.8 (1.2)	2,759	2,469	695	90	154,933	2,025		159		1.67	1.78	1.09	1.64	1.55
98.7 (1.3)	2,732	2,443	688		153,455	2,004	60	157	53	1.65	1.76	1.08	1.62	1.54
98.6 (1.4)	2,704	2,422	682	88	152,132	1,986	59	156		1.64	1.75	1.06	1.61	1.53
98.5 (1.5)	2,676	2,402	677		150,877	1,969		154	52	1.62	1.73	1.05	1.59	1.52
98.4 (1.6)	2,653	2,385	672	86	149,756	1,953	58	153		1.61	1.71	1.04	1.58	1.50
98.3 (1.7)	2,630	2,368	667		148,634	1,938		152	51	1.60	1.70		1.56	1.49
98.2 (1.8)	2,609	2,351	663	84	147,565	1,924	57	151		1.59	1.68	1.02	1.55	1.48
98.1 (1.9)	2,589	2,335	658		146,554	1,911		150		1.58	1.67		1.54	1.47
98.0 (2.0)	2,569	2,319	654	83	145,547	1,897		149	50	1.56	1.66	1.01	1.53	1.46
97.9 (2.1)	2,552	2,305	649		144,577	1,884	56	148		1.55	1.65	1.00	1.51	1.45
97.8 (2.2)	2,534	2,292	645		143,713	1,872		147		1.54	1.64	0.99	1.50	1.44
97.7 (2.3)	2,516	2,278	641	81	142,841	1,860	55	146	49	1.53	1.62		1.49	
97.6 (2.4)	2,501	2,265	637		142,020	1,848		145		1.52	1.61	0.98	1.48	1.43
97.5 (2.5)	2,485	2,252	634	79	141,162	1,837				1.51	1.60	0.97	1.47	1.42
97.4 (2.6)	2,472	2,241	630		140,356	1,826	54	144			1.59	0.96	1.46	1.41
97.3 (2.7)	2,459	2,228	627		139,606	1,816		143	48	1.50	1.58		1.45	
97.2 (2.8)	2,446	2,217	623	77	138,931	1,806				1.49	1.57	0.95	1.44	1.40
97.1 (2.9)	2,433	2,205	620		138,211	1,798	53	142		1.48	1.56	0.94		1.39
97.0 (3.0)	2,419	2,194	616		137,523	1,788		141		1.47	1.55		1.43	1.38
96.9 (3.1)	2,404	2,185	613		136,841	1,779		140	47		1.54	0.93	1.42	
96.8 (3.2)	2,393	2,174	611	75	136,207	1,771	52			1.46	1.53		1.41	1.37
96.7 (3.3)	2,381	2,164	608		135,576	1,762		139		1.45	1.52	0.92	1.40	
96.6 (3.4)	2,369	2,154	605		134,970	1,754		138		1.44	1.51			1.36
96.5 (3.5)	2,358	2,145	602		134,383	1,745					1.50	0.91	1.39	1.35
96.4 (3.6)	2,348	2,135	599	73	133,762	1,737	51	137	46	1.43	1.49		1.38	
96.3 (3.7)	2,338	2,127	596		133,122	1,728				1.42		0.90	1.37	1.34
96.2 (3.8)	2,329	2,118	594		132,543	1,720		136			1.48	0.89		
96.1 (3.9)	2,319	2,108	591	72	131,987	1,713	50	135		1.41	1.47		1.36	1.33
96.0 (4.0)	2,309	2,100	589		131,401	1,706				1.40	1.46	0.88	1.35	
95.9 (4.1)	2,300	2,091	587		130,902	1,698		134	45		1.45			1.32
95.8 (4.2)	2,289	2,084	584		130,389	1,691				1.39			1.34	
95.7 (4.3)	2,281	2,074	581		129,914	1,685		133			1.44	0.87		1.31
95.6 (4.4)	2,272	2,067	579	70	129,408	1,678	49			1.38	1.43		1.33	
95.5 (4.5)	2,263	2,058	577		128,912	1,671		132		1.37	1.42	0.86	1.32	1.30
95.4 (4.6)	2,254	2,050	575		128,465	1,665								
95.3 (4.7)	2,246	2,041	572		127,998	1,658		131	44	1.36	1.41		1.31	1.29
95.2 (4.8)	2,238	2,034	570		127,529	1,652	48				1.40	0.85	1.30	
95.1 (4.9)	2,230	2,027	568	68	127,069	1,646		130		1.35	1.39			1.28
95.0 (5.0)	2,222	2,020	565		126,581	1,640						0.84	1.29	

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トイル。

現検定牛の頭数は、総合指数 (NTP) 149,363 頭、産乳成分/乳代効果/MLK/FAT/SNF/PRT 435,623 頭。

疾病繁殖成分 432,982 頭、耐久性成分/体貌と骨格/肢蹄 151,549 頭、決定得点/乳用強健性/乳器 151,551 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)	2,215	2,014	563		126,147	1,634		129		1.34	1.38			1.27	
94.8 (5.2)	2,207	2,007	561		125,724	1,628				1.33			1.28		
94.7 (5.3)	2,199	2,000	559		125,300	1,622	47				1.37	0.83			
94.6 (5.4)	2,191	1,994	557	66	124,851	1,616		128	43	1.32	1.36		1.27	1.26	
94.5 (5.5)	2,184	1,987	555		124,459	1,610									
94.4 (5.6)	2,175	1,980	553		124,052	1,605		127			1.35	0.82	1.26	1.25	
94.3 (5.7)	2,167	1,974	551		123,640	1,599				1.31	1.34				
94.2 (5.8)	2,159	1,967	549		123,221	1,593		126					1.25		
94.1 (5.9)	2,151	1,961	547	64	122,836	1,588	46			1.30	1.33	0.81	1.24	1.24	
94.0 (6.0)	2,144	1,956	545		122,436	1,583									
93.9 (6.1)	2,138	1,950	544		122,081	1,578		125	42	1.29	1.32		1.23	1.23	
93.8 (6.2)	2,131	1,943	542		121,721	1,573					1.31	0.80			
93.7 (6.3)	2,124	1,937	540		121,347	1,567		124		1.28			1.22		
93.6 (6.4)	2,118	1,931	538		120,964	1,562					1.30			1.22	
93.5 (6.5)	2,112	1,925	536	62	120,614	1,557	45					0.79	1.21		
93.4 (6.6)	2,106	1,920	534		120,239	1,552		123		1.27	1.29				
93.3 (6.7)	2,100	1,914	532		119,870	1,547					1.28			1.21	
93.2 (6.8)	2,094	1,908	531		119,495	1,542		122	41	1.26		0.78	1.20		
93.1 (6.9)	2,087	1,903	529		119,153	1,537					1.27			1.20	
93.0 (7.0)	2,081	1,897	527		118,797	1,533								1.19	
92.9 (7.1)	2,074	1,891	525	61	118,445	1,528	44	121		1.25	1.26	0.77			
92.8 (7.2)	2,068	1,886	524		118,088	1,523							1.18	1.19	
92.7 (7.3)	2,062	1,880	522		117,748	1,519				1.24	1.25				
92.6 (7.4)	2,056	1,876	520		117,418	1,515		120					1.17		
92.5 (7.5)	2,051	1,870	518		117,075	1,510				1.23	1.24	0.76		1.18	
92.4 (7.6)	2,045	1,864	517		116,744	1,506									
92.3 (7.7)	2,039	1,860	515		116,408	1,502		119	40		1.23		1.16		
92.2 (7.8)	2,034	1,854	514	59	116,054	1,497	43			1.22	1.22	0.75		1.17	
92.1 (7.9)	2,027	1,850	512		115,730	1,492							1.15		
92.0 (8.0)	2,022	1,844	511		115,434	1,488		118			1.21				
91.9 (8.1)	2,017	1,840	509		115,104	1,484				1.21					
91.8 (8.2)	2,012	1,834	507		114,763	1,480					1.20	0.74	1.14	1.16	
91.7 (8.3)	2,007	1,829	506		114,434	1,475		117							
91.6 (8.4)	2,002	1,824	504		114,129	1,471				1.20	1.19		1.13		
91.5 (8.5)	1,997	1,819	503	57	113,807	1,467	42					0.73		1.15	
91.4 (8.6)	1,992	1,815	501		113,505	1,463			39		1.18				
91.3 (8.7)	1,986	1,810	500		113,210	1,459		116		1.19			1.12		
91.2 (8.8)	1,981	1,806	499		112,931	1,455					1.17			1.14	
91.1 (8.9)	1,975	1,800	497		112,652	1,451						0.72	1.11		
91.0 (9.0)	1,970	1,796	495		112,357	1,447		115		1.18					
90.9 (9.1)	1,965	1,793	494		112,076	1,443					1.16				
90.8 (9.2)	1,960	1,787	492		111,787	1,439							1.10	1.13	
90.7 (9.3)	1,956	1,783	491	55	111,490	1,435	41	114		1.17	1.15	0.71			
90.6 (9.4)	1,951	1,779	490		111,176	1,432									
90.5 (9.5)	1,946	1,774	488		110,893	1,428					1.14		1.09		
90.4 (9.6)	1,941	1,770	487		110,601	1,424				1.16				1.12	
90.3 (9.7)	1,937	1,766	486		110,302	1,420		113	38		1.13		1.08		
90.2 (9.8)	1,932	1,762	484		110,042	1,416						0.70			
90.1 (9.9)	1,927	1,757	483		109,776	1,413				1.15				1.11	
90.0 (10.0)	1,922	1,753	481		109,512	1,409		112			1.12		1.07		

表 III.14 現検定牛の EPA 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)	264,733	3,339	109	274	94	49 (51)	53,545	652	17	56	19
98 (2)	239,193	3,010	98	247	86	48 (52)	51,323	624	16	53	18
97 (3)	223,116	2,804	91	231	80	47 (53)	49,047	596	15	51	17
96 (4)	211,338	2,654	86	219	76	46 (54)	46,794	568	14	49	
95 (5)	201,634	2,532	81	209	72	45 (55)	44,561	539	13	47	16
94 (6)	193,589	2,433	78	201	69	44 (56)	42,376	511	12	44	15
93 (7)	186,474	2,340	75	194	67	43 (57)	40,082	483	11	42	14
92 (8)	180,357	2,260	72	187	64	42 (58)	37,774	454	10	40	13
91 (9)	174,546	2,187	69	181	62	41 (59)	35,502	426	9	37	
90 (10)	169,191	2,119	67	176	61	40 (60)	33,242	398	8	35	12
89 (11)	164,227	2,056	65	171	59	39 (61)	30,890	369	7	32	11
88 (12)	159,561	1,997	63	166	57	38 (62)	28,622	340	6	30	10
87 (13)	155,128	1,941	61	161	56	37 (63)	26,305	311	5	28	9
86 (14)	151,174	1,890	59	157	54	36 (64)	23,972	281	4	25	
85 (15)	147,276	1,839	57	153	53	35 (65)	21,607	251	3	23	8
84 (16)	143,575	1,793	56	149	51	34 (66)	19,159	220	2	20	7
83 (17)	139,992	1,747	54	145	50	33 (67)	16,743	190	1	18	6
82 (18)	136,531	1,703	53	142	49	32 (68)	14,185	159	0	15	5
81 (19)	133,214	1,661	51	138	48	31 (69)	11,706	127	-1	13	4
80 (20)	129,980	1,620	50	135	46	30 (70)	9,101	95	-3	10	3
79 (21)	126,866	1,581	49	132	45	29 (71)	6,500	64	-4	7	2
78 (22)	123,815	1,543	47	129	44	28 (72)	3,884	31	-5	5	1
77 (23)	120,923	1,506	46	126	43	27 (73)	1,214	-3	-6	2	0
76 (24)	118,075	1,469	45	123	42	26 (74)	-1,553	-38	-7	-1	-1
75 (25)	115,193	1,433	43	120	41	25 (75)	-4,402	-72	-8	-4	-2
74 (26)	112,366	1,399	42	117	40	24 (76)	-7,209	-108	-10	-7	-3
73 (27)	109,651	1,364	41	114	39	23 (77)	-10,139	-144	-11	-10	-4
72 (28)	106,944	1,331	40	111	38	22 (78)	-13,112	-182	-12	-13	-5
71 (29)	104,376	1,298	39	109	37	21 (79)	-16,129	-219	-14	-16	-6
70 (30)	101,844	1,266	38	106	36	20 (80)	-19,386	-260	-15	-19	-7
69 (31)	99,340	1,233	37	103		19 (81)	-22,629	-301	-16	-23	-8
68 (32)	96,829	1,202	36	101	35	18 (82)	-26,021	-344	-18	-26	-9
67 (33)	94,338	1,171	35	98	34	17 (83)	-29,627	-388	-20	-30	-11
66 (34)	91,969	1,141	33	96	33	16 (84)	-33,340	-435	-21	-34	-12
65 (35)	89,596	1,110	32	93	32	15 (85)	-37,298	-482	-23	-38	-13
64 (36)	87,271	1,080	31	91	31	14 (86)	-41,427	-531	-25	-42	-15
63 (37)	84,882	1,051	30	88	30	13 (87)	-45,619	-584	-27	-46	-16
62 (38)	82,582	1,021	29	86		12 (88)	-50,158	-640	-29	-51	-18
61 (39)	80,255	992	28	84	29	11 (89)	-55,039	-699	-31	-56	-20
60 (40)	77,915	962	27	81	28	10 (90)	-60,313	-764	-33	-61	-22
59 (41)	75,666	933	26	79	27	9 (91)	-65,870	-831	-35	-67	-24
58 (42)	73,433	905	25	76	26	8 (92)	-71,931	-905	-38	-73	-26
57 (43)	71,137	876	24	74	25	7 (93)	-78,488	-986	-41	-80	-28
56 (44)	68,924	847	23	72		6 (94)	-86,018	-1,077	-44	-88	-31
55 (45)	66,651	819		69	24	5 (95)	-94,706	-1,182	-48	-97	-34
54 (46)	64,466	791	22	67	23	4 (96)	-105,264	-1,309	-53	-108	-38
53 (47)	62,263	763	21	65	22	3 (97)	-118,560	-1,464	-59	-121	-43
52 (48)	60,073	735	20	63	21	2 (98)	-136,583	-1,675	-66	-139	-49
51 (49)	57,910	707	19	60		1 (99)	-166,570	-2,031	-79	-170	-60
50 (50)	55,751	679	18	58	20						

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 435,623 頭。

2. 泌乳形質

遺伝的能力の推移

最近 25 年間に於ける公表牛、種雄牛、検定牛の生年毎の遺伝的能力 (EBV) の平均 \pm SD を表 III.16、公表牛と検定牛については更にその推移を図 III.1~2 に示した。これにより、年次毎の動向を見れば、泌乳形質の遺伝的能力がどのように改良されてきたかを知ることができる。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.15 に最近 10 年間に於ける公表牛、種雄牛および検定牛の一次回帰係数を計算し改良量とした。この値は、表 III.16 の遺伝的能力の平均値を用いて一次回帰直線を引いた場合の傾きの値である。従って、この値が大きいと直線の傾きが大きく、遺伝的改良量が大きいのことを意味している。

表 III.15 泌乳形質における年当り改良量

	公表牛 (種雄牛)		検定牛
	1999-2008		2002-2011
乳量 kg	135.0	(142.1)	135.6
乳脂量 kg	3.6	(3.7)	3.3
無脂固形分量 kg	10.7	(11.5)	11.2
乳蛋白質量 kg	3.4	(3.7)	3.8
乳脂率%	-0.016	(-0.018)	-0.021
無脂固形分%	-0.011	(-0.011)	-0.007
乳蛋白質%	-0.010	(-0.009)	-0.006

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

表 III.16 泌乳形質の遺伝的能力の年次的変化

1) 公表牛

生年	頭数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
1984	87	-1,620 \pm 702	-58 \pm 25	-152 \pm 57	-59 \pm 19	0.09 \pm 0.31	-0.12 \pm 0.25	-0.08 \pm 0.16
1985	101	-1,343 \pm 671	-49 \pm 23	-129 \pm 54	-52 \pm 18	0.06 \pm 0.35	-0.13 \pm 0.27	-0.10 \pm 0.16
1986	132	-1,226 \pm 529	-38 \pm 23	-112 \pm 45	-43 \pm 16	0.15 \pm 0.31	-0.06 \pm 0.21	-0.03 \pm 0.15
1987	118	-1,299 \pm 515	-37 \pm 22	-113 \pm 41	-42 \pm 15	0.18 \pm 0.30	0.01 \pm 0.21	0.01 \pm 0.14
1988	176	-1,185 \pm 480	-28 \pm 22	-103 \pm 37	-37 \pm 14	0.24 \pm 0.28	0.02 \pm 0.17	0.02 \pm 0.12
1989	182	-1,074 \pm 503	-27 \pm 19	-95 \pm 37	-35 \pm 14	0.20 \pm 0.28	0.00 \pm 0.20	0.00 \pm 0.13
1990	148	-962 \pm 523	-23 \pm 21	-82 \pm 41	-30 \pm 15	0.20 \pm 0.30	0.04 \pm 0.20	0.03 \pm 0.14
1991	174	-993 \pm 517	-24 \pm 18	-79 \pm 40	-27 \pm 14	0.20 \pm 0.29	0.10 \pm 0.17	0.08 \pm 0.12
1992	174	-971 \pm 563	-24 \pm 19	-78 \pm 44	-27 \pm 16	0.19 \pm 0.28	0.09 \pm 0.14	0.06 \pm 0.11
1993	170	-925 \pm 604	-23 \pm 22	-75 \pm 48	-26 \pm 16	0.18 \pm 0.32	0.08 \pm 0.16	0.06 \pm 0.12
1994	162	-761 \pm 611	-20 \pm 20	-63 \pm 46	-22 \pm 16	0.13 \pm 0.34	0.05 \pm 0.19	0.04 \pm 0.13
1995	175	-582 \pm 648	-18 \pm 21	-44 \pm 50	-14 \pm 17	0.07 \pm 0.28	0.08 \pm 0.17	0.06 \pm 0.14
1996	187	-407 \pm 565	-16 \pm 21	-32 \pm 43	-10 \pm 14	0.01 \pm 0.25	0.05 \pm 0.17	0.04 \pm 0.13
1997	177	-274 \pm 634	-13 \pm 19	-19 \pm 48	-5 \pm 16	-0.01 \pm 0.28	0.06 \pm 0.18	0.05 \pm 0.14
1998	185	-44 \pm 574	-4 \pm 23	1 \pm 43	2 \pm 14	-0.01 \pm 0.26	0.06 \pm 0.15	0.04 \pm 0.13
1999	170	111 \pm 610	-1 \pm 20	14 \pm 48	7 \pm 16	-0.05 \pm 0.23	0.05 \pm 0.15	0.04 \pm 0.13
2000	171	301 \pm 592	6 \pm 21	29 \pm 45	13 \pm 15	-0.05 \pm 0.26	0.03 \pm 0.15	0.04 \pm 0.13
2001	208	421 \pm 603	10 \pm 20	38 \pm 44	16 \pm 14	-0.06 \pm 0.25	0.01 \pm 0.14	0.03 \pm 0.13
2002	196	615 \pm 665	15 \pm 23	55 \pm 51	20 \pm 16	-0.08 \pm 0.27	0.01 \pm 0.15	0.00 \pm 0.13
2003	135	682 \pm 587	11 \pm 20	53 \pm 46	17 \pm 16	-0.15 \pm 0.23	-0.07 \pm 0.14	-0.05 \pm 0.11
2004	209	807 \pm 656	18 \pm 23	67 \pm 49	24 \pm 16	-0.13 \pm 0.25	-0.03 \pm 0.14	-0.02 \pm 0.12
2005	179	888 \pm 621	24 \pm 24	77 \pm 48	26 \pm 16	-0.10 \pm 0.26	-0.01 \pm 0.15	-0.02 \pm 0.12
2006	187	1,086 \pm 544	27 \pm 20	92 \pm 40	32 \pm 14	-0.14 \pm 0.25	-0.03 \pm 0.15	-0.03 \pm 0.13
2007	196	1,234 \pm 548	28 \pm 19	102 \pm 41	34 \pm 14	-0.19 \pm 0.21	-0.06 \pm 0.13	-0.05 \pm 0.11
2008	182	1,386 \pm 553	35 \pm 22	115 \pm 43	41 \pm 15	-0.18 \pm 0.22	-0.06 \pm 0.16	-0.04 \pm 0.11

2) 種雄牛

生年	頭数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
1984	236	-1,368 ± 720	-48 ± 26	-129 ± 59	-51 ± 21	0.09 ± 0.28	-0.11 ± 0.21	-0.08 ± 0.14
1985	254	-1,225 ± 654	-41 ± 26	-115 ± 56	-45 ± 21	0.10 ± 0.29	-0.08 ± 0.22	-0.06 ± 0.15
1986	330	-1,075 ± 600	-35 ± 24	-99 ± 50	-38 ± 18	0.10 ± 0.27	-0.06 ± 0.19	-0.04 ± 0.14
1987	260	-1,136 ± 580	-32 ± 22	-100 ± 47	-38 ± 18	0.16 ± 0.27	0.00 ± 0.19	0.00 ± 0.13
1988	309	-1,132 ± 580	-28 ± 22	-99 ± 46	-36 ± 17	0.21 ± 0.28	0.01 ± 0.18	0.01 ± 0.13
1989	322	-946 ± 615	-24 ± 21	-84 ± 49	-31 ± 18	0.17 ± 0.26	0.00 ± 0.18	0.00 ± 0.12
1990	338	-874 ± 548	-22 ± 20	-74 ± 45	-27 ± 16	0.16 ± 0.26	0.03 ± 0.17	0.02 ± 0.12
1991	398	-860 ± 578	-21 ± 19	-69 ± 47	-23 ± 17	0.16 ± 0.26	0.08 ± 0.16	0.06 ± 0.11
1992	334	-814 ± 598	-21 ± 19	-66 ± 48	-22 ± 18	0.15 ± 0.26	0.07 ± 0.15	0.06 ± 0.11
1993	316	-807 ± 634	-20 ± 22	-66 ± 52	-23 ± 18	0.16 ± 0.30	0.06 ± 0.15	0.04 ± 0.11
1994	334	-601 ± 666	-16 ± 21	-49 ± 54	-16 ± 19	0.11 ± 0.32	0.05 ± 0.18	0.04 ± 0.13
1995	340	-511 ± 707	-14 ± 22	-39 ± 56	-13 ± 20	0.08 ± 0.27	0.07 ± 0.16	0.05 ± 0.13
1996	350	-334 ± 655	-14 ± 22	-26 ± 52	-8 ± 18	0.00 ± 0.24	0.04 ± 0.16	0.03 ± 0.12
1997	379	-241 ± 703	-10 ± 21	-17 ± 54	-4 ± 18	0.01 ± 0.28	0.06 ± 0.16	0.05 ± 0.13
1998	342	-133 ± 693	-5 ± 24	-7 ± 55	-1 ± 19	0.01 ± 0.24	0.06 ± 0.15	0.05 ± 0.12
1999	391	-49 ± 719	-3 ± 23	0 ± 58	2 ± 20	0.00 ± 0.23	0.06 ± 0.14	0.04 ± 0.11
2000	373	175 ± 791	5 ± 24	19 ± 64	9 ± 23	-0.01 ± 0.26	0.05 ± 0.14	0.04 ± 0.12
2001	401	305 ± 750	7 ± 23	27 ± 58	11 ± 20	-0.04 ± 0.25	0.01 ± 0.14	0.02 ± 0.12
2002	333	540 ± 695	11 ± 23	46 ± 55	17 ± 18	-0.09 ± 0.24	-0.01 ± 0.15	-0.01 ± 0.12
2003	282	662 ± 694	12 ± 23	52 ± 56	17 ± 19	-0.14 ± 0.24	-0.06 ± 0.14	-0.04 ± 0.12
2004	308	777 ± 699	19 ± 26	66 ± 55	24 ± 19	-0.11 ± 0.24	-0.02 ± 0.14	-0.01 ± 0.11
2005	271	889 ± 676	24 ± 25	76 ± 53	26 ± 18	-0.10 ± 0.24	-0.01 ± 0.15	-0.03 ± 0.12
2006	238	985 ± 626	25 ± 22	84 ± 48	29 ± 17	-0.13 ± 0.24	-0.02 ± 0.14	-0.02 ± 0.12
2007	231	1,131 ± 610	26 ± 20	94 ± 46	31 ± 16	-0.17 ± 0.21	-0.05 ± 0.13	-0.05 ± 0.11
2008	207	1,305 ± 623	34 ± 22	109 ± 49	39 ± 17	-0.16 ± 0.22	-0.05 ± 0.15	-0.03 ± 0.11

3) 検定牛

生年	頭数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
1987	126,543	-1,401 ± 598	-53 ± 21	-133 ± 46	-54 ± 15	0.04 ± 0.25	-0.13 ± 0.17	-0.11 ± 0.12
1988	133,418	-1,391 ± 576	-47 ± 22	-130 ± 45	-52 ± 15	0.11 ± 0.25	-0.10 ± 0.17	-0.08 ± 0.12
1989	137,477	-1,399 ± 570	-44 ± 21	-129 ± 44	-51 ± 15	0.15 ± 0.25	-0.07 ± 0.16	-0.06 ± 0.12
1990	138,034	-1,321 ± 573	-42 ± 21	-121 ± 44	-48 ± 15	0.14 ± 0.25	-0.06 ± 0.16	-0.05 ± 0.12
1991	134,728	-1,236 ± 566	-40 ± 21	-113 ± 44	-44 ± 15	0.13 ± 0.25	-0.05 ± 0.16	-0.04 ± 0.12
1992	125,736	-1,153 ± 564	-35 ± 21	-105 ± 43	-41 ± 15	0.14 ± 0.26	-0.04 ± 0.17	-0.04 ± 0.12
1993	124,824	-1,089 ± 547	-32 ± 21	-98 ± 42	-38 ± 14	0.15 ± 0.26	-0.02 ± 0.16	-0.03 ± 0.12
1994	122,101	-1,065 ± 543	-29 ± 20	-94 ± 42	-36 ± 14	0.16 ± 0.25	-0.01 ± 0.17	-0.01 ± 0.12
1995	118,900	-1,063 ± 542	-26 ± 20	-93 ± 41	-35 ± 14	0.20 ± 0.25	0.01 ± 0.16	0.00 ± 0.12
1996	115,696	-1,005 ± 545	-25 ± 20	-88 ± 42	-33 ± 14	0.19 ± 0.25	0.01 ± 0.16	0.00 ± 0.11
1997	114,051	-896 ± 556	-21 ± 21	-77 ± 42	-29 ± 14	0.18 ± 0.25	0.02 ± 0.16	0.01 ± 0.12
1998	110,257	-837 ± 560	-19 ± 21	-70 ± 42	-26 ± 15	0.18 ± 0.25	0.05 ± 0.16	0.03 ± 0.12
1999	110,370	-737 ± 553	-17 ± 19	-61 ± 42	-21 ± 15	0.15 ± 0.24	0.05 ± 0.15	0.04 ± 0.11
2000	117,688	-658 ± 552	-15 ± 20	-53 ± 42	-18 ± 14	0.13 ± 0.25	0.06 ± 0.16	0.04 ± 0.11
2001	120,678	-531 ± 552	-12 ± 20	-43 ± 43	-15 ± 15	0.11 ± 0.25	0.05 ± 0.15	0.03 ± 0.11
2002	131,897	-379 ± 574	-8 ± 20	-30 ± 44	-10 ± 15	0.09 ± 0.24	0.04 ± 0.15	0.03 ± 0.12
2003	138,141	-237 ± 573	-6 ± 19	-19 ± 44	-6 ± 15	0.04 ± 0.23	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11
2004	133,602	-98 ± 558	-4 ± 19	-8 ± 43	-3 ± 15	0.01 ± 0.22	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.11
2005*	136,746	0 ± 546	0 ± 19	0 ± 42	0 ± 14	0.01 ± 0.22	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10
2006	134,183	188 ± 567	3 ± 19	16 ± 44	5 ± 15	-0.04 ± 0.21	0.00 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
2007	125,193	309 ± 591	5 ± 19	27 ± 45	10 ± 15	-0.07 ± 0.21	0.01 ± 0.14	0.00 ± 0.11
2008	131,241	406 ± 591	8 ± 19	35 ± 45	12 ± 15	-0.08 ± 0.20	0.00 ± 0.14	-0.01 ± 0.11
2009	137,043	552 ± 593	12 ± 20	46 ± 46	15 ± 16	-0.09 ± 0.20	-0.02 ± 0.14	-0.02 ± 0.10
2010	135,739	716 ± 609	17 ± 20	59 ± 47	20 ± 16	-0.10 ± 0.20	-0.03 ± 0.13	-0.03 ± 0.10
2011	123,321	855 ± 614	23 ± 20	71 ± 47	24 ± 16	-0.10 ± 0.19	-0.03 ± 0.13	-0.03 ± 0.10

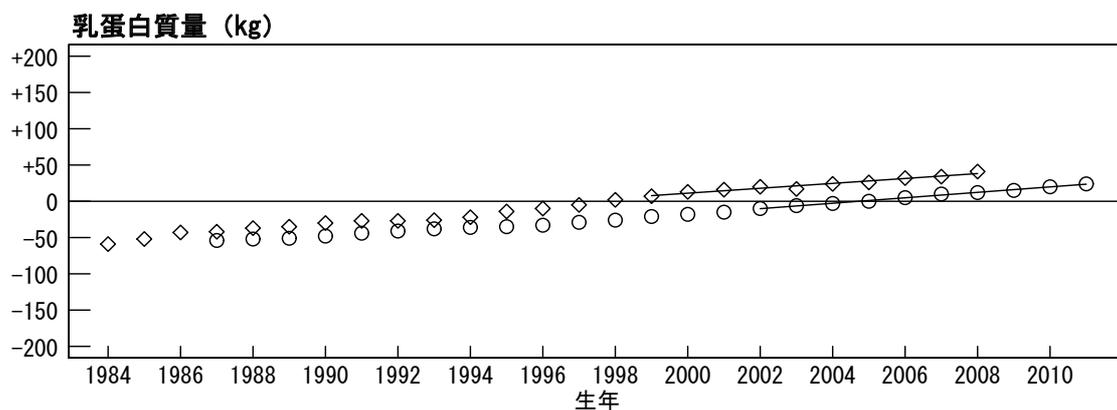
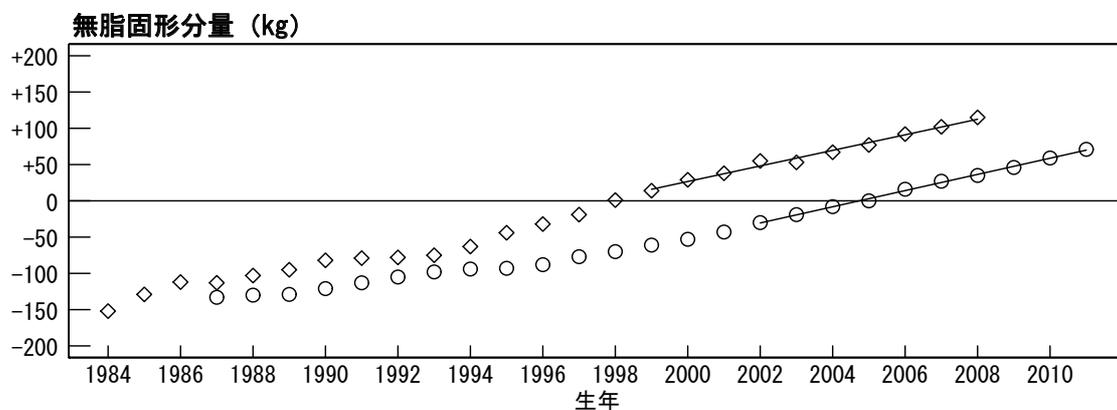
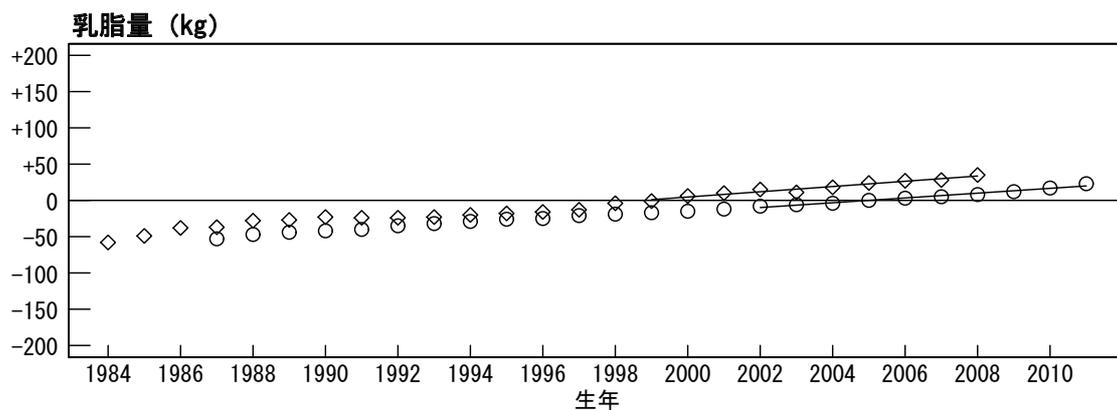
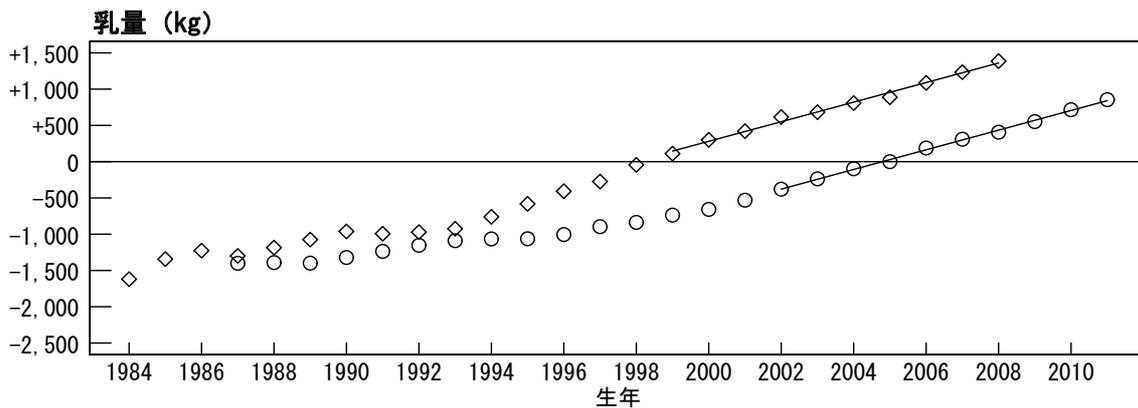
4) 検定牛（北海道）

生年	頭数	MILKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
1987	78,907	-1,322 ± 580	-50 ± 20	-127 ± 44	-52 ± 15	0.04 ± 0.25	-0.13 ± 0.17	-0.11 ± 0.12
1988	83,966	-1,341 ± 562	-44 ± 21	-126 ± 43	-50 ± 15	0.12 ± 0.25	-0.10 ± 0.16	-0.08 ± 0.12
1989	88,315	-1,353 ± 557	-41 ± 21	-125 ± 43	-49 ± 15	0.17 ± 0.24	-0.07 ± 0.16	-0.06 ± 0.12
1990	88,759	-1,280 ± 561	-39 ± 20	-118 ± 43	-46 ± 15	0.16 ± 0.25	-0.06 ± 0.17	-0.05 ± 0.12
1991	88,131	-1,191 ± 555	-37 ± 20	-109 ± 43	-42 ± 15	0.14 ± 0.25	-0.04 ± 0.16	-0.04 ± 0.12
1992	82,175	-1,111 ± 554	-33 ± 21	-101 ± 42	-39 ± 14	0.14 ± 0.27	-0.03 ± 0.17	-0.03 ± 0.12
1993	81,881	-1,059 ± 539	-30 ± 20	-95 ± 41	-37 ± 14	0.15 ± 0.26	-0.01 ± 0.16	-0.02 ± 0.12
1994	81,844	-1,052 ± 541	-29 ± 20	-93 ± 41	-35 ± 14	0.17 ± 0.24	0.00 ± 0.17	-0.01 ± 0.12
1995	80,532	-1,062 ± 537	-25 ± 20	-93 ± 41	-34 ± 14	0.21 ± 0.24	0.01 ± 0.16	0.01 ± 0.12
1996	78,639	-1,009 ± 539	-24 ± 20	-88 ± 41	-33 ± 14	0.20 ± 0.25	0.02 ± 0.16	0.01 ± 0.11
1997	78,949	-904 ± 551	-20 ± 21	-77 ± 42	-29 ± 14	0.19 ± 0.25	0.03 ± 0.16	0.01 ± 0.12
1998	78,140	-848 ± 556	-19 ± 20	-70 ± 42	-25 ± 14	0.18 ± 0.25	0.05 ± 0.16	0.03 ± 0.12
1999	77,776	-740 ± 546	-17 ± 19	-60 ± 42	-21 ± 14	0.15 ± 0.24	0.06 ± 0.15	0.04 ± 0.11
2000	80,383	-662 ± 546	-15 ± 19	-53 ± 42	-18 ± 14	0.14 ± 0.25	0.07 ± 0.16	0.05 ± 0.12
2001	80,574	-524 ± 546	-12 ± 20	-41 ± 42	-14 ± 14	0.11 ± 0.25	0.06 ± 0.15	0.04 ± 0.11
2002	85,900	-361 ± 564	-7 ± 19	-29 ± 43	-10 ± 15	0.09 ± 0.24	0.04 ± 0.15	0.03 ± 0.12
2003	90,956	-213 ± 562	-5 ± 18	-17 ± 43	-5 ± 14	0.04 ± 0.22	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2004	87,188	-72 ± 547	-3 ± 19	-5 ± 42	-1 ± 14	0.00 ± 0.21	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.11
2005	93,014	19 ± 538	1 ± 19	2 ± 41	1 ± 14	0.01 ± 0.22	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.10
2006	92,587	217 ± 558	4 ± 18	19 ± 43	6 ± 14	-0.04 ± 0.21	0.00 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
2007	87,264	344 ± 580	6 ± 19	31 ± 45	11 ± 15	-0.07 ± 0.20	0.01 ± 0.14	0.00 ± 0.11
2008	90,969	441 ± 578	8 ± 19	38 ± 44	13 ± 15	-0.09 ± 0.20	0.00 ± 0.14	-0.01 ± 0.11
2009	93,971	592 ± 581	13 ± 20	50 ± 45	17 ± 15	-0.09 ± 0.20	-0.02 ± 0.13	-0.02 ± 0.10
2010	93,088	761 ± 598	19 ± 19	64 ± 46	22 ± 16	-0.11 ± 0.20	-0.03 ± 0.13	-0.03 ± 0.10
2011	86,216	905 ± 605	24 ± 20	76 ± 46	26 ± 16	-0.10 ± 0.19	-0.03 ± 0.13	-0.03 ± 0.10

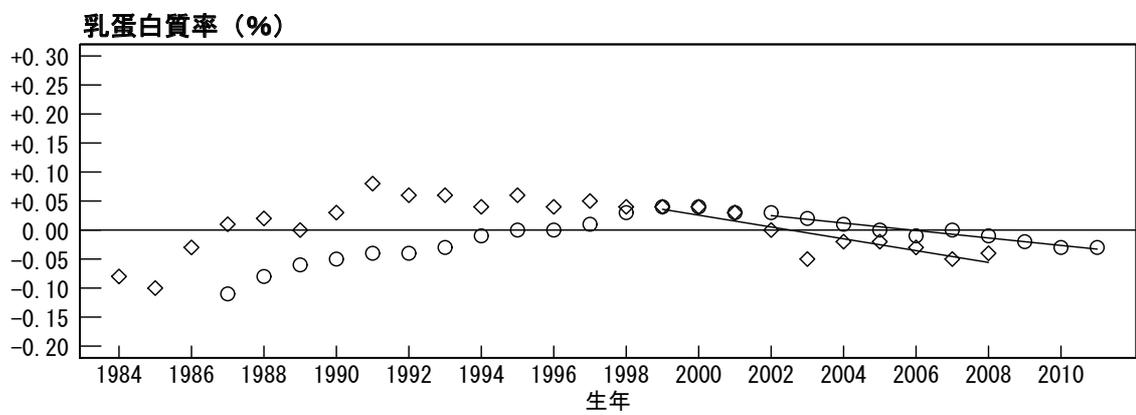
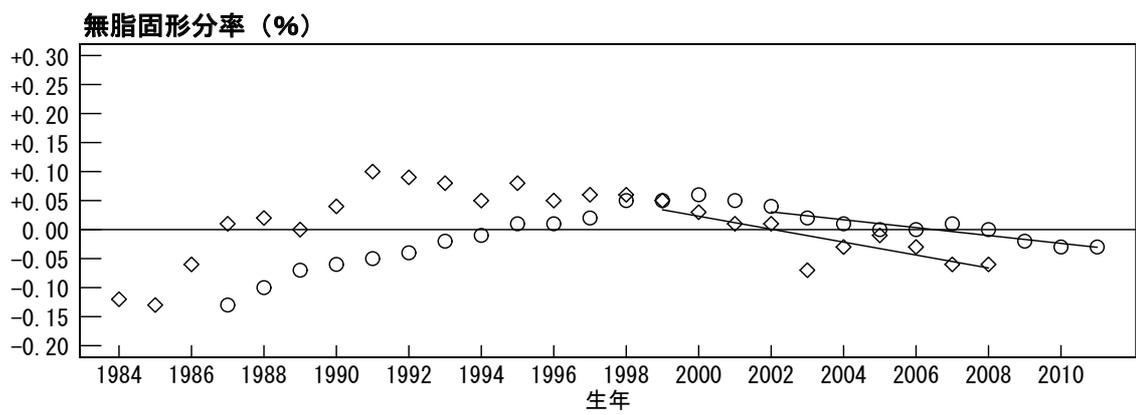
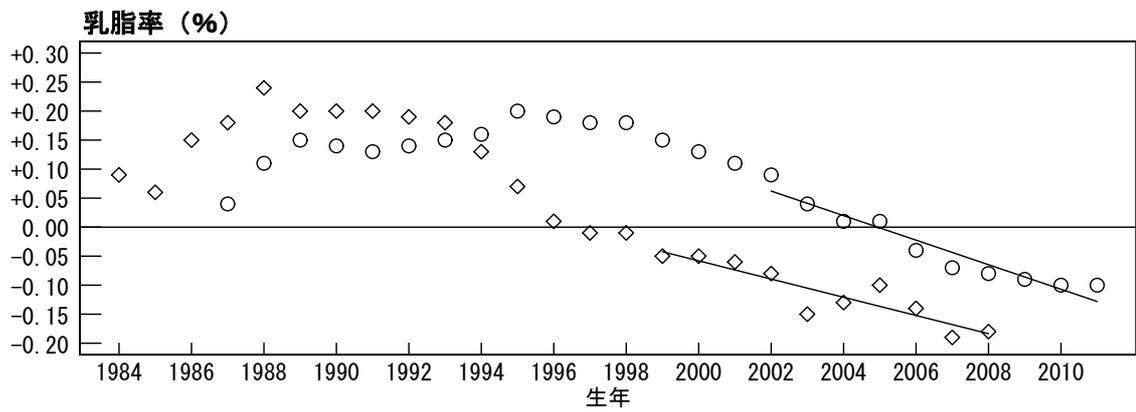
5) 検定牛（都府県）

生年	頭数	MILKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
1987	47,255	-1,530 ± 604	-58 ± 22	-144 ± 47	-58 ± 15	0.05 ± 0.25	-0.12 ± 0.18	-0.10 ± 0.12
1988	49,085	-1,477 ± 590	-53 ± 21	-138 ± 46	-55 ± 15	0.08 ± 0.25	-0.10 ± 0.17	-0.08 ± 0.12
1989	48,770	-1,481 ± 582	-50 ± 21	-137 ± 46	-54 ± 15	0.12 ± 0.25	-0.08 ± 0.16	-0.06 ± 0.12
1990	48,902	-1,393 ± 587	-47 ± 21	-128 ± 46	-50 ± 15	0.11 ± 0.25	-0.07 ± 0.16	-0.06 ± 0.12
1991	46,550	-1,321 ± 576	-44 ± 21	-121 ± 45	-48 ± 15	0.11 ± 0.25	-0.06 ± 0.16	-0.05 ± 0.12
1992	43,561	-1,232 ± 574	-40 ± 21	-113 ± 44	-45 ± 15	0.12 ± 0.26	-0.05 ± 0.17	-0.05 ± 0.12
1993	42,943	-1,147 ± 559	-35 ± 21	-104 ± 43	-41 ± 15	0.14 ± 0.26	-0.04 ± 0.16	-0.04 ± 0.12
1994	40,257	-1,091 ± 548	-31 ± 21	-98 ± 42	-38 ± 14	0.15 ± 0.25	-0.02 ± 0.16	-0.03 ± 0.12
1995	38,368	-1,065 ± 553	-27 ± 21	-94 ± 42	-36 ± 14	0.19 ± 0.25	0.00 ± 0.16	-0.01 ± 0.12
1996	37,057	-996 ± 557	-26 ± 21	-88 ± 42	-34 ± 14	0.17 ± 0.25	0.00 ± 0.16	-0.01 ± 0.11
1997	35,102	-878 ± 567	-23 ± 21	-77 ± 43	-30 ± 15	0.15 ± 0.25	0.00 ± 0.16	-0.01 ± 0.11
1998	32,117	-811 ± 569	-20 ± 21	-70 ± 43	-26 ± 15	0.15 ± 0.25	0.02 ± 0.16	0.01 ± 0.12
1999	32,594	-729 ± 569	-18 ± 20	-62 ± 43	-23 ± 15	0.14 ± 0.26	0.03 ± 0.16	0.02 ± 0.11
2000	37,305	-649 ± 563	-16 ± 20	-55 ± 43	-19 ± 15	0.12 ± 0.25	0.03 ± 0.16	0.02 ± 0.11
2001	40,104	-544 ± 565	-14 ± 20	-45 ± 44	-16 ± 15	0.09 ± 0.24	0.03 ± 0.15	0.02 ± 0.11
2002	45,997	-412 ± 590	-10 ± 20	-33 ± 45	-11 ± 16	0.08 ± 0.24	0.04 ± 0.16	0.03 ± 0.12
2003	47,185	-285 ± 590	-8 ± 20	-23 ± 45	-8 ± 16	0.05 ± 0.23	0.03 ± 0.15	0.02 ± 0.11
2004	46,414	-146 ± 574	-5 ± 20	-13 ± 44	-4 ± 15	0.01 ± 0.22	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
2005	43,732	-42 ± 562	-2 ± 20	-4 ± 43	-2 ± 15	0.00 ± 0.23	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10
2006	41,596	123 ± 582	1 ± 20	10 ± 45	3 ± 15	-0.03 ± 0.22	0.00 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
2007	37,929	227 ± 608	3 ± 21	20 ± 46	7 ± 16	-0.06 ± 0.21	0.00 ± 0.15	-0.01 ± 0.11
2008	40,272	326 ± 613	6 ± 20	27 ± 47	9 ± 16	-0.07 ± 0.21	-0.01 ± 0.15	-0.01 ± 0.11
2009	43,072	463 ± 609	10 ± 21	38 ± 47	12 ± 16	-0.08 ± 0.20	-0.03 ± 0.14	-0.03 ± 0.10
2010	42,651	616 ± 619	14 ± 21	50 ± 47	16 ± 16	-0.10 ± 0.20	-0.04 ± 0.14	-0.03 ± 0.10
2011	37,105	737 ± 617	19 ± 21	61 ± 47	20 ± 16	-0.09 ± 0.19	-0.04 ± 0.13	-0.04 ± 0.10

図 III.1 泌乳形質の遺伝的能力の年次的変化



◇ 公表牛 ○ 検定牛 — 回帰直線



◇ 公表牛 ○ 検定牛 — 回帰直線

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、表 III.17、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.18 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.17 の HTDT 効果の平均値を用いて回帰直線を引いた場合の傾きの値である。従って、この値が大きいと直線の傾きが大きく、改善量が多いことを意味している。

更に、表 III.19 には泌乳形質の HTDT 効果を、ベース年（2005 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.17 管理グループ効果の年次的変化

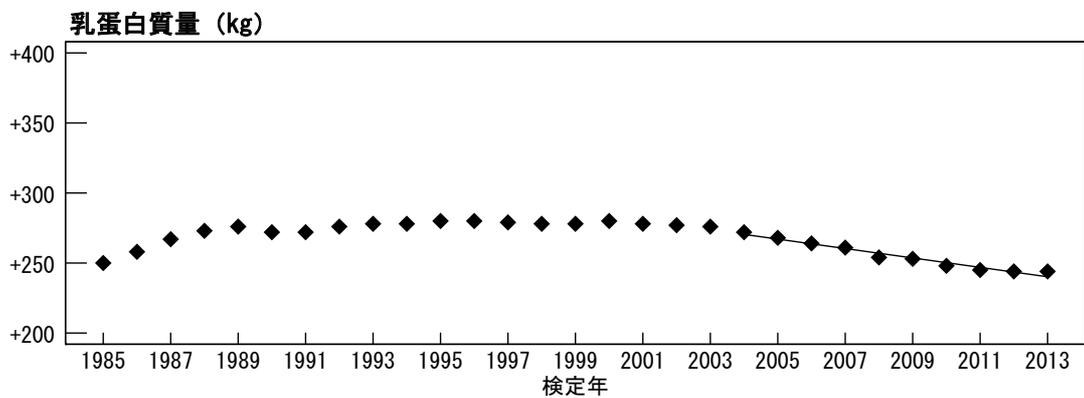
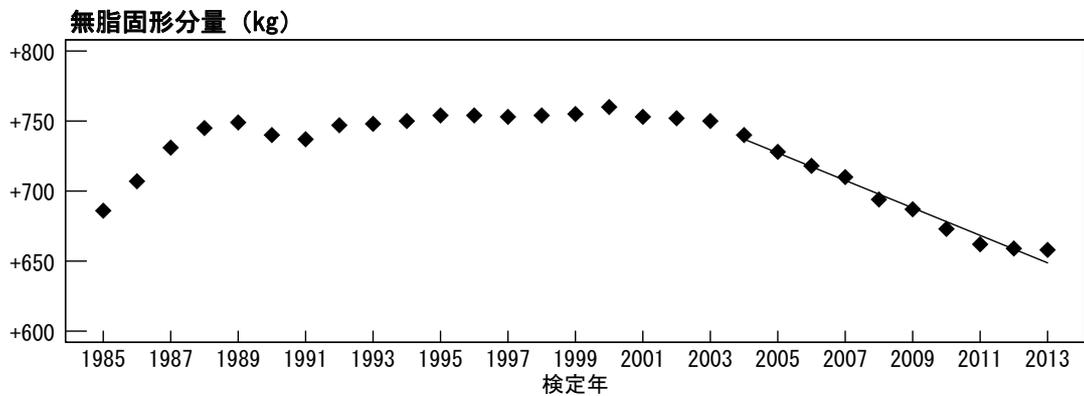
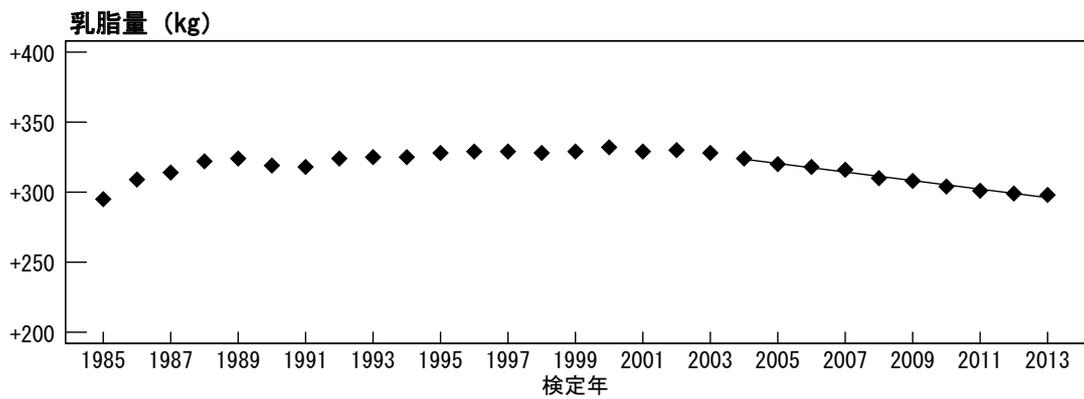
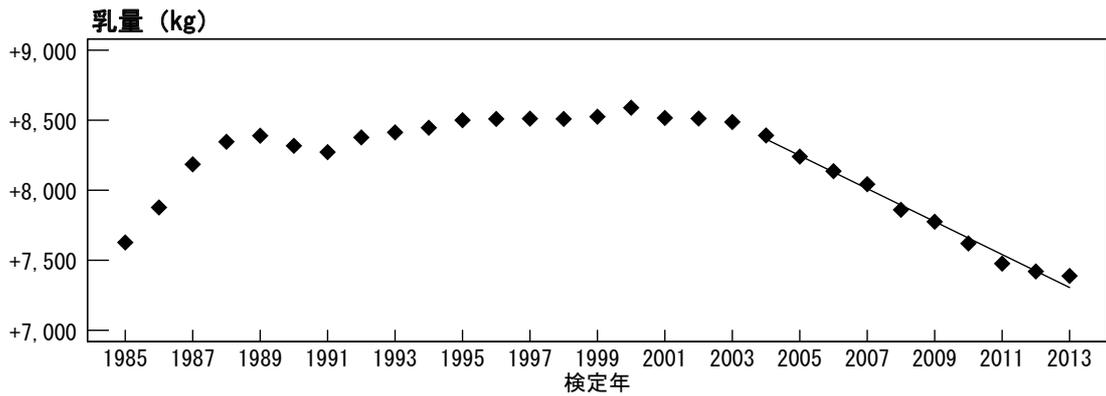
検定年	件数	MILKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg
1985	3,598	7,627 ± 1,123	295 ± 42	686 ± 102	250 ± 37
1986	4,399	7,877 ± 973	309 ± 38	707 ± 89	258 ± 33
1987	14,963	8,185 ± 1,069	314 ± 41	731 ± 97	267 ± 36
1988	16,100	8,346 ± 991	322 ± 39	745 ± 90	273 ± 33
1989	16,468	8,389 ± 973	324 ± 39	749 ± 88	276 ± 33
1990	16,483	8,317 ± 988	319 ± 39	740 ± 90	272 ± 33
1991	16,223	8,272 ± 985	318 ± 39	737 ± 90	272 ± 33
1992	15,657	8,377 ± 1,005	324 ± 40	747 ± 91	276 ± 34
1993	15,106	8,413 ± 1,022	325 ± 41	748 ± 93	278 ± 35
1994	14,297	8,446 ± 1,051	325 ± 43	750 ± 96	278 ± 36
1995	13,387	8,500 ± 1,054	328 ± 43	754 ± 96	280 ± 35
1996	12,778	8,509 ± 1,072	329 ± 44	754 ± 98	280 ± 36
1997	12,225	8,511 ± 1,091	329 ± 45	753 ± 100	279 ± 37
1998	11,710	8,509 ± 1,100	328 ± 46	754 ± 101	278 ± 37
1999	11,256	8,525 ± 1,118	329 ± 46	755 ± 102	278 ± 38
2000	11,061	8,589 ± 1,175	332 ± 48	760 ± 108	280 ± 40
2001	10,762	8,516 ± 1,187	329 ± 49	753 ± 109	278 ± 40
2002	10,578	8,512 ± 1,198	330 ± 50	752 ± 110	277 ± 41
2003	10,568	8,487 ± 1,200	328 ± 50	750 ± 111	276 ± 41
2004	10,644	8,391 ± 1,216	324 ± 51	740 ± 113	272 ± 42
2005	10,607	8,240 ± 1,201	320 ± 50	728 ± 111	268 ± 41
2006	10,498	8,136 ± 1,205	318 ± 50	718 ± 112	264 ± 42
2007	10,337	8,043 ± 1,225	316 ± 51	710 ± 113	261 ± 42
2008	9,979	7,860 ± 1,245	310 ± 51	694 ± 115	254 ± 43
2009	9,698	7,775 ± 1,277	308 ± 52	687 ± 117	253 ± 44
2010	9,508	7,620 ± 1,313	304 ± 53	673 ± 119	248 ± 45
2011	9,283	7,476 ± 1,343	301 ± 54	662 ± 122	245 ± 46
2012	9,012	7,420 ± 1,366	299 ± 54	659 ± 125	244 ± 47
2013	8,836	7,388 ± 1,471	298 ± 57	658 ± 134	244 ± 50

表 III.18 管理グループ効果の年当たり改善量

	2004–2013
乳量 kg	-117.7
乳脂量 kg	-3.1
無脂固形分量 kg	-9.8
乳蛋白質量 kg	-3.4

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 — 回帰直線

表 III.19 2005 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	5,546	8,105 ± 1,171	316 ± 49	717 ± 110	262 ± 41
都府県	5,061	8,389 ± 1,216	324 ± 51	740 ± 111	274 ± 41
東 北	932	8,650 ± 1,271	334 ± 53	763 ± 115	281 ± 43
関 東	1,049	8,390 ± 1,197	325 ± 50	741 ± 110	275 ± 40
北 陸	117	8,747 ± 1,278	329 ± 56	772 ± 116	286 ± 43
中 部	433	8,400 ± 1,265	323 ± 53	741 ± 116	275 ± 43
近 畿	297	8,290 ± 1,204	324 ± 50	732 ± 109	271 ± 41
中 国	625	8,418 ± 1,164	332 ± 48	745 ± 106	277 ± 40
四 国	174	8,405 ± 1,187	317 ± 52	743 ± 109	275 ± 41
九 州	1,434	8,193 ± 1,165	316 ± 49	722 ± 107	267 ± 40
全 国	10,607	8,240 ± 1,201	320 ± 50	728 ± 111	268 ± 41
支庁・都府県	件数	平均 ±SD			
		MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg
石 狩	118	8,409 ± 1,168	339 ± 50	744 ± 111	276 ± 42
空 知	84	8,223 ± 1,177	318 ± 48	729 ± 110	271 ± 40
上 川	291	8,178 ± 1,185	318 ± 48	728 ± 114	269 ± 43
後 志	80	8,266 ± 1,140	324 ± 45	736 ± 107	272 ± 39
檜 山	72	8,276 ± 1,087	323 ± 49	735 ± 103	272 ± 39
渡 島	137	8,102 ± 1,090	317 ± 46	718 ± 104	264 ± 39
胆 振	117	8,327 ± 1,282	337 ± 52	740 ± 119	275 ± 44
日 高	121	8,604 ± 1,247	342 ± 51	762 ± 116	281 ± 43
十 勝	1,279	8,188 ± 1,206	319 ± 49	725 ± 114	264 ± 41
釧 路	601	7,940 ± 1,139	311 ± 47	697 ± 106	252 ± 38
根 室	1,027	7,840 ± 1,108	305 ± 47	692 ± 103	251 ± 37
網 走	947	8,342 ± 1,174	325 ± 49	740 ± 110	272 ± 41
宗 谷	459	7,904 ± 1,058	299 ± 43	700 ± 100	255 ± 36
留 萌	213	7,887 ± 1,089	304 ± 47	700 ± 103	257 ± 38
青 森	33	8,934 ± 1,448	332 ± 63	787 ± 129	287 ± 48
岩 手	495	8,492 ± 1,266	334 ± 52	752 ± 116	278 ± 43
宮 城	93	8,698 ± 1,188	339 ± 44	769 ± 111	288 ± 42
秋 田	74	8,952 ± 1,353	321 ± 58	773 ± 121	270 ± 45
山 形	51	9,012 ± 1,265	348 ± 63	795 ± 113	296 ± 43
福 島	186	8,780 ± 1,206	331 ± 53	771 ± 109	286 ± 40
茨 城	151	8,228 ± 1,117	310 ± 49	725 ± 103	268 ± 39
栃 木	364	8,146 ± 1,230	323 ± 48	720 ± 111	267 ± 41
群 馬	261	8,589 ± 963	336 ± 42	760 ± 90	282 ± 33
埼 玉	35	8,382 ± 1,552	319 ± 65	740 ± 143	271 ± 51
千 葉	137	8,798 ± 1,340	332 ± 57	778 ± 122	288 ± 44
東 京	28	8,371 ± 874	328 ± 38	738 ± 80	274 ± 31
神 奈 川	73	8,470 ± 1,276	319 ± 56	746 ± 118	275 ± 45
新 潟	64	9,010 ± 1,267	343 ± 52	799 ± 116	296 ± 43
富 山	23	8,517 ± 1,317	317 ± 61	745 ± 115	274 ± 43
石 川	12	8,467 ± 682	320 ± 47	741 ± 63	273 ± 27
福 井	18	8,291 ± 1,430	300 ± 56	731 ± 131	275 ± 49
山 梨	24	8,480 ± 787	329 ± 40	749 ± 75	281 ± 29
長 野	110	8,491 ± 1,448	328 ± 62	746 ± 129	276 ± 46
岐 阜	73	8,553 ± 1,166	327 ± 43	757 ± 106	280 ± 39
静 岡	84	8,600 ± 1,318	329 ± 61	759 ± 121	281 ± 45
愛 知	118	8,047 ± 1,104	313 ± 46	709 ± 105	263 ± 41
三 重	24	8,479 ± 1,358	315 ± 56	750 ± 128	279 ± 52
滋 賀	43	8,155 ± 1,232	331 ± 42	720 ± 110	269 ± 40
京 都	31	8,765 ± 1,245	343 ± 53	783 ± 113	292 ± 40
大 阪	9	8,306 ± 1,365	314 ± 60	735 ± 117	272 ± 44
兵 庫	196	8,181 ± 1,149	317 ± 50	722 ± 104	267 ± 39
奈 良	18	8,972 ± 1,292	348 ± 43	787 ± 120	286 ± 43
和 歌 山	0	—	—	—	—
鳥 取	154	8,187 ± 1,079	332 ± 46	724 ± 97	268 ± 36
島 根	80	8,547 ± 1,205	336 ± 55	756 ± 110	281 ± 42
岡 山	225	8,453 ± 1,199	330 ± 48	749 ± 111	279 ± 41
広 島	123	8,587 ± 1,134	339 ± 45	761 ± 103	284 ± 38
山 口	43	8,339 ± 1,193	318 ± 51	737 ± 108	274 ± 40
徳 島	38	7,809 ± 1,059	303 ± 53	687 ± 97	255 ± 37
香 川	24	8,316 ± 1,033	325 ± 44	728 ± 89	270 ± 33
愛 媛	92	8,641 ± 1,175	324 ± 49	768 ± 109	285 ± 41
高 知	20	8,559 ± 1,316	305 ± 69	752 ± 118	274 ± 41
福 岡	240	8,347 ± 1,201	332 ± 48	739 ± 110	274 ± 41
佐 賀	65	7,881 ± 1,310	316 ± 50	695 ± 120	256 ± 43
長 崎	61	8,160 ± 1,078	322 ± 42	719 ± 98	264 ± 36
熊 本	418	8,034 ± 1,056	304 ± 44	707 ± 97	262 ± 36
大 分	79	8,422 ± 1,329	303 ± 65	741 ± 124	273 ± 46
宮 崎	317	8,437 ± 1,131	324 ± 45	745 ± 103	276 ± 38
鹿 児 島	219	7,944 ± 1,223	310 ± 53	697 ± 111	255 ± 41
沖 縄	35	8,481 ± 845	326 ± 53	757 ± 75	285 ± 29

地域・産次・分娩時月齢・分娩月（BPAM）の効果

地域・産次・分娩時月齢・分娩月（BPAM）の効果は、北海道、都府県別に季節的な変動を見ることや、産次・分娩時月齢の影響を検証することができる。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.20 に、乳量については図 III.3 にも示した。また、産次・分娩時月齢別の平均値を表 III.21、図 III.4 に示した。

表 III.20 分娩月効果の推定値

	検定年	件数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg
北海道	1月	4,027,361	1,088	45	90	33
	2月	3,633,152	1,063	44	87	33
	3月	4,479,646	1,023	42	84	32
	4月	4,598,559	974	41	79	30
	5月	4,169,114	929	38	75	29
	6月	4,313,789	890	37	72	28
	7月	4,633,237	833	35	68	26
	8月	4,614,237	773	33	64	25
	9月	4,325,045	850	36	70	27
	10月	3,878,392	997	42	83	31
	11月	4,005,278	1,085	45	90	33
	12月	3,967,303	1,095	45	91	34
都府県	1月	2,135,327	1,174	50	96	35
	2月	1,856,060	1,172	50	95	34
	3月	1,954,658	1,144	49	92	34
	4月	1,728,088	1,118	47	89	33
	5月	1,555,105	1,057	44	84	31
	6月	1,673,152	992	41	78	28
	7月	2,001,024	894	37	70	26
	8月	2,098,927	778	33	61	23
	9月	2,059,565	833	36	67	24
	10月	1,948,008	946	42	77	28
	11月	1,983,165	1,076	47	88	32
	12月	2,078,025	1,145	49	94	34

図 III.3 乳量における分娩月効果の推定値

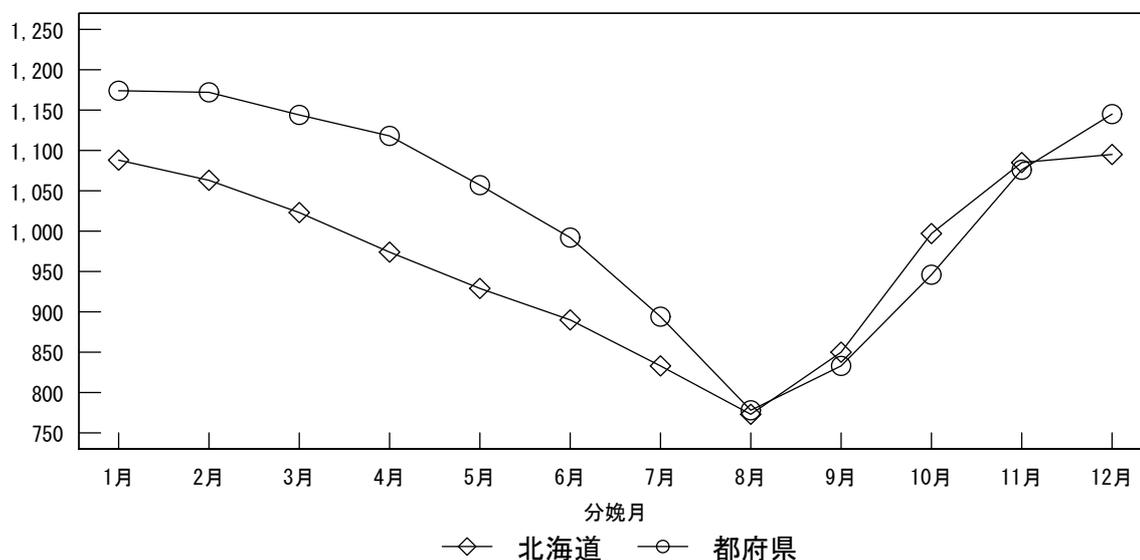
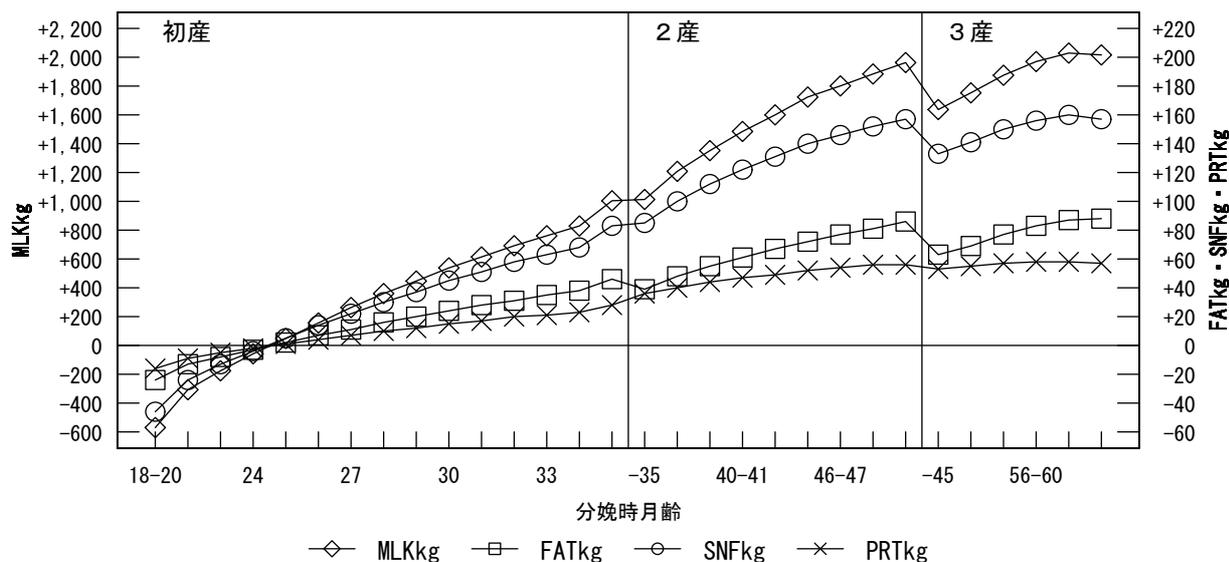


表 III.21 分娩時月齢効果の推定値

分娩時月齢		件数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg
初産	18-20	234,699	-570	-24	-46	-16
	21-22	2,725,959	-307	-13	-24	-9
	23	3,670,682	-176	-8	-13	-5
	24	4,575,472	-58	-3	-4	-2
	25	4,427,049	48	2	5	1
	26	3,718,337	156	7	14	4
	27	2,862,347	263	11	22	7
	28	2,131,143	360	16	30	10
	29	1,558,711	447	20	37	12
	30	1,140,016	538	24	45	15
	31	834,790	614	28	51	17
	32	606,143	692	31	58	20
	33	449,453	761	35	63	21
	34	328,736	829	38	68	23
	35	893,662	1,004	46	83	28
2産	-35	3,684,078	1,013	39	85	36
	36-37	5,069,354	1,208	48	100	40
	38-39	5,055,893	1,352	55	112	44
	40-41	3,896,342	1,485	61	122	47
	42-43	2,687,876	1,600	67	131	49
	44-45	1,766,685	1,724	72	140	52
	46-47	1,136,876	1,801	77	146	54
	48-49	692,053	1,884	81	152	56
	50-	1,021,813	1,963	86	157	56
3産	-45	535,482	1,637	63	133	53
	46-50	5,794,865	1,753	69	141	55
	51-55	6,770,962	1,875	77	150	57
	56-60	3,481,234	1,970	83	156	58
	61-65	1,302,700	2,029	87	160	58
	66-	662,805	2,016	88	157	57

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

最近 25 年間に於ける公表牛、種雄牛および審査牛の生年毎の遺伝的能力 (EBV) の平均 \pm SD を表 III.23、公表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.22 に最近 10 年間に於ける公表牛、種雄牛および審査牛の一回帰係数を計算し改良量とした。この値は、表 III.23 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.22 体型形質における年当たり改良量

	公表牛 (種雄牛) 1999–2008	審査牛 2002–2011
体貌と骨格	0.107 (0.084)	0.052
肢蹄	0.083 (0.064)	0.042
決定得点	0.144 (0.112)	0.097
乳用強健性	0.093 (0.081)	0.064
乳器	0.142 (0.108)	0.102
高さ	0.140 (0.115)	0.086
胸の幅	0.043 (0.036)	0.016
体の深さ	0.050 (0.044)	0.019
鋭角性	0.027 (0.025)	0.021
BCS	0.005 (-0.014)	-0.021
尻の角度	0.010 (0.003)	0.008
坐骨幅	0.065 (0.048)	0.026
後肢側望	-0.018 (-0.012)	-0.007
後肢後望	0.015 (0.014)	0.012
蹄の角度	0.016 (0.012)	0.008
前乳房の付着	0.062 (0.047)	0.039
後乳房の高さ	0.074 (0.060)	0.054
後乳房の幅	0.025 (0.024)	0.027
乳房の懸垂	0.021 (0.018)	0.019
乳房の深さ	0.072 (0.051)	0.047
前乳頭の配置	0.033 (0.021)	0.034
後乳頭の配置	0.020 (0.013)	0.038
前乳頭の長さ	0.002 (0.006)	-0.012

注 1) 改良量は各年平均値の一回帰係数。

注 2) 審査牛の BCS は、2004 – 2011 の間で求めた。

表 III.23 体型形質の遺伝的能力の年次的変化

1) 公表牛

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
1984				87	-1.17 ± 0.53	-1.42 ± 0.65	-1.27 ± 0.47	-0.87 ± 0.64
1985				101	-1.14 ± 0.51	-1.34 ± 0.61	-1.13 ± 0.47	-1.05 ± 0.71
1986				132	-1.04 ± 0.44	-1.11 ± 0.58	-1.04 ± 0.42	-0.87 ± 0.61
1987				118	-0.87 ± 0.55	-0.99 ± 0.67	-0.89 ± 0.45	-0.67 ± 0.75
1988				176	-0.89 ± 0.44	-0.92 ± 0.55	-0.85 ± 0.40	-0.76 ± 0.63
1989	181	-0.54 ± 0.60	-0.36 ± 0.44	182	-0.78 ± 0.46	-0.76 ± 0.53	-0.80 ± 0.46	-0.57 ± 0.70
1990	148	-0.46 ± 0.55	-0.35 ± 0.44	148	-0.64 ± 0.44	-0.58 ± 0.56	-0.66 ± 0.40	-0.52 ± 0.70
1991	174	-0.38 ± 0.59	-0.22 ± 0.43	174	-0.55 ± 0.44	-0.52 ± 0.56	-0.59 ± 0.41	-0.41 ± 0.68
1992	174	-0.37 ± 0.63	-0.47 ± 0.47	174	-0.47 ± 0.43	-0.42 ± 0.58	-0.44 ± 0.41	-0.31 ± 0.69
1993	170	-0.23 ± 0.55	-0.34 ± 0.45	170	-0.40 ± 0.45	-0.33 ± 0.61	-0.44 ± 0.45	-0.31 ± 0.68
1994	162	-0.29 ± 0.62	-0.21 ± 0.47	162	-0.31 ± 0.51	-0.28 ± 0.65	-0.29 ± 0.49	-0.18 ± 0.76
1995	175	-0.32 ± 0.60	-0.30 ± 0.47	175	-0.36 ± 0.49	-0.25 ± 0.60	-0.34 ± 0.49	-0.33 ± 0.75
1996	187	-0.34 ± 0.63	-0.35 ± 0.44	187	-0.39 ± 0.52	-0.16 ± 0.60	-0.41 ± 0.53	-0.30 ± 0.77
1997	177	-0.19 ± 0.61	-0.24 ± 0.45	177	-0.22 ± 0.48	-0.16 ± 0.56	-0.17 ± 0.51	-0.16 ± 0.73
1998	185	-0.14 ± 0.66	-0.17 ± 0.44	185	-0.17 ± 0.50	-0.11 ± 0.60	-0.14 ± 0.49	-0.06 ± 0.79
1999	170	-0.35 ± 0.62	-0.18 ± 0.43	170	-0.37 ± 0.51	-0.23 ± 0.60	-0.36 ± 0.56	-0.45 ± 0.80
2000	171	-0.32 ± 0.67	-0.21 ± 0.44	171	-0.25 ± 0.54	0.05 ± 0.63	-0.28 ± 0.56	-0.06 ± 0.78
2001	208	-0.26 ± 0.68	-0.16 ± 0.46	208	-0.15 ± 0.54	0.06 ± 0.67	-0.10 ± 0.56	-0.01 ± 0.80
2002	196	0.07 ± 0.71	-0.13 ± 0.49	196	0.02 ± 0.55	0.25 ± 0.65	-0.02 ± 0.59	0.16 ± 0.74
2003	135	0.46 ± 0.77	0.07 ± 0.49	135	0.36 ± 0.58	0.52 ± 0.66	0.27 ± 0.59	0.43 ± 0.75
2004	209	0.24 ± 0.76	0.19 ± 0.51	209	0.45 ± 0.54	0.46 ± 0.63	0.46 ± 0.54	0.54 ± 0.80
2005	179	0.33 ± 0.82	0.29 ± 0.53	179	0.56 ± 0.60	0.47 ± 0.72	0.57 ± 0.56	0.54 ± 0.82
2006	187	0.47 ± 0.82	0.33 ± 0.52	187	0.65 ± 0.70	0.63 ± 0.73	0.62 ± 0.69	0.78 ± 0.82
2007	196	0.48 ± 0.71	0.32 ± 0.45	196	0.75 ± 0.56	0.59 ± 0.68	0.78 ± 0.59	0.74 ± 0.83
2008	182	0.53 ± 0.74	0.50 ± 0.46	182	0.86 ± 0.57	0.68 ± 0.68	0.80 ± 0.61	0.92 ± 0.77

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
1984	-0.17 ± 0.26	-0.25 ± 0.34	-0.49 ± 0.22	0.05 ± 0.40	-0.19 ± 0.28	-0.01 ± 0.16	-0.34 ± 0.28
1985	-0.24 ± 0.25	-0.33 ± 0.30	-0.48 ± 0.21	0.04 ± 0.41	-0.17 ± 0.31	-0.04 ± 0.18	-0.35 ± 0.26
1986	-0.15 ± 0.25	-0.20 ± 0.31	-0.39 ± 0.22	-0.04 ± 0.43	-0.14 ± 0.28	-0.06 ± 0.15	-0.31 ± 0.24
1987	-0.10 ± 0.28	-0.14 ± 0.36	-0.37 ± 0.22	-0.03 ± 0.38	-0.19 ± 0.26	-0.04 ± 0.16	-0.26 ± 0.26
1988	-0.18 ± 0.26	-0.23 ± 0.31	-0.33 ± 0.19	-0.03 ± 0.43	-0.16 ± 0.28	-0.04 ± 0.14	-0.28 ± 0.25
1989	-0.12 ± 0.26	-0.15 ± 0.35	-0.29 ± 0.17	-0.07 ± 0.41	-0.10 ± 0.27	-0.05 ± 0.14	-0.24 ± 0.27
1990	-0.13 ± 0.25	-0.13 ± 0.34	-0.22 ± 0.21	-0.05 ± 0.33	-0.03 ± 0.28	-0.08 ± 0.15	-0.23 ± 0.27
1991	-0.06 ± 0.28	-0.06 ± 0.34	-0.21 ± 0.20	-0.07 ± 0.41	-0.13 ± 0.25	0.00 ± 0.15	-0.20 ± 0.25
1992	-0.01 ± 0.27	-0.02 ± 0.34	-0.18 ± 0.19	-0.06 ± 0.41	-0.10 ± 0.25	0.02 ± 0.13	-0.13 ± 0.24
1993	0.03 ± 0.25	0.06 ± 0.31	-0.15 ± 0.22	0.03 ± 0.41	-0.02 ± 0.26	0.01 ± 0.14	-0.21 ± 0.28
1994	0.00 ± 0.26	0.00 ± 0.33	-0.10 ± 0.23	0.01 ± 0.41	-0.05 ± 0.26	0.00 ± 0.16	-0.04 ± 0.30
1995	-0.09 ± 0.30	-0.05 ± 0.37	-0.08 ± 0.23	-0.12 ± 0.45	-0.04 ± 0.27	0.01 ± 0.15	-0.11 ± 0.32
1996	-0.04 ± 0.33	-0.02 ± 0.42	-0.04 ± 0.23	-0.07 ± 0.40	0.03 ± 0.27	0.04 ± 0.14	-0.17 ± 0.34
1997	-0.03 ± 0.29	-0.07 ± 0.36	-0.06 ± 0.23	-0.03 ± 0.37	0.03 ± 0.29	-0.04 ± 0.14	-0.03 ± 0.30
1998	0.03 ± 0.33	-0.02 ± 0.37	-0.04 ± 0.25	0.06 ± 0.44	0.03 ± 0.27	0.02 ± 0.15	-0.02 ± 0.29
1999	-0.14 ± 0.32	-0.13 ± 0.38	-0.06 ± 0.24	-0.09 ± 0.44	0.05 ± 0.31	-0.04 ± 0.16	-0.23 ± 0.34
2000	-0.02 ± 0.33	-0.01 ± 0.43	0.06 ± 0.24	-0.04 ± 0.41	0.02 ± 0.32	0.00 ± 0.15	-0.18 ± 0.34
2001	-0.10 ± 0.33	-0.07 ± 0.39	0.03 ± 0.26	-0.17 ± 0.52	0.05 ± 0.30	0.01 ± 0.18	0.00 ± 0.32
2002	-0.01 ± 0.31	0.05 ± 0.39	0.10 ± 0.26	0.14 ± 0.50	0.06 ± 0.29	0.03 ± 0.15	-0.07 ± 0.31
2003	0.17 ± 0.35	0.22 ± 0.38	0.18 ± 0.24	0.08 ± 0.44	-0.05 ± 0.36	0.05 ± 0.15	0.07 ± 0.34
2004	0.14 ± 0.31	0.18 ± 0.38	0.15 ± 0.25	-0.07 ± 0.49	-0.05 ± 0.38	0.03 ± 0.18	0.18 ± 0.33
2005	0.16 ± 0.33	0.19 ± 0.41	0.14 ± 0.27	-0.05 ± 0.50	-0.06 ± 0.35	0.06 ± 0.16	0.20 ± 0.34
2006	0.21 ± 0.32	0.31 ± 0.40	0.23 ± 0.26	0.02 ± 0.44	-0.07 ± 0.28	0.06 ± 0.14	0.20 ± 0.38
2007	0.22 ± 0.29	0.26 ± 0.39	0.19 ± 0.24	0.06 ± 0.46	-0.05 ± 0.30	0.08 ± 0.12	0.35 ± 0.35
2008	0.24 ± 0.28	0.33 ± 0.36	0.22 ± 0.26	-0.01 ± 0.46	-0.11 ± 0.30	0.15 ± 0.14	0.28 ± 0.33

生年	体型 B					体型 C	
	後乳房の高さ	後乳房の幅	乳房の懸垂	乳房の深さ	前乳頭の配置	頭 数	後肢後望
1984	-0.66 ± 0.35	-0.44 ± 0.22	-0.25 ± 0.29	-0.15 ± 0.42	-0.54 ± 0.54		
1985	-0.60 ± 0.33	-0.41 ± 0.22	-0.23 ± 0.31	-0.24 ± 0.43	-0.47 ± 0.50		
1986	-0.55 ± 0.30	-0.31 ± 0.21	-0.22 ± 0.33	-0.28 ± 0.36	-0.39 ± 0.51		
1987	-0.44 ± 0.36	-0.23 ± 0.23	-0.21 ± 0.30	-0.17 ± 0.39	-0.41 ± 0.39		
1988	-0.44 ± 0.32	-0.29 ± 0.23	-0.20 ± 0.29	-0.22 ± 0.37	-0.38 ± 0.44		
1989	-0.41 ± 0.30	-0.25 ± 0.22	-0.17 ± 0.26	-0.22 ± 0.36	-0.40 ± 0.43		
1990	-0.35 ± 0.32	-0.24 ± 0.17	-0.04 ± 0.33	-0.18 ± 0.36	-0.34 ± 0.44		
1991	-0.27 ± 0.31	-0.19 ± 0.21	-0.03 ± 0.29	-0.12 ± 0.34	-0.35 ± 0.41		
1992	-0.15 ± 0.29	-0.06 ± 0.25	-0.17 ± 0.35	-0.07 ± 0.32	-0.11 ± 0.50	171	-0.11 ± 0.30
1993	-0.19 ± 0.34	-0.08 ± 0.22	-0.03 ± 0.35	-0.20 ± 0.30	-0.18 ± 0.45	170	-0.16 ± 0.31
1994	-0.09 ± 0.37	-0.11 ± 0.24	0.11 ± 0.35	-0.07 ± 0.36	-0.09 ± 0.51	162	0.01 ± 0.37
1995	-0.09 ± 0.35	-0.03 ± 0.25	-0.04 ± 0.35	-0.22 ± 0.41	-0.09 ± 0.55	175	-0.09 ± 0.32
1996	-0.15 ± 0.37	0.05 ± 0.27	-0.16 ± 0.35	-0.31 ± 0.47	-0.11 ± 0.53	187	-0.03 ± 0.29
1997	-0.08 ± 0.35	0.04 ± 0.25	-0.18 ± 0.32	-0.09 ± 0.49	0.11 ± 0.54	177	-0.05 ± 0.31
1998	-0.12 ± 0.39	0.01 ± 0.27	-0.01 ± 0.35	-0.11 ± 0.49	-0.03 ± 0.45	185	0.04 ± 0.38
1999	-0.19 ± 0.35	0.05 ± 0.22	-0.13 ± 0.43	-0.32 ± 0.50	-0.09 ± 0.53	170	-0.02 ± 0.30
2000	-0.13 ± 0.39	0.10 ± 0.25	0.19 ± 0.42	-0.27 ± 0.53	0.14 ± 0.56	171	-0.05 ± 0.34
2001	-0.08 ± 0.39	0.02 ± 0.27	0.00 ± 0.38	-0.08 ± 0.49	0.05 ± 0.51	208	-0.04 ± 0.37
2002	0.03 ± 0.40	0.13 ± 0.26	-0.09 ± 0.40	-0.11 ± 0.48	0.15 ± 0.50	196	-0.08 ± 0.35
2003	0.16 ± 0.38	0.24 ± 0.26	-0.06 ± 0.30	-0.06 ± 0.45	0.21 ± 0.54	135	0.03 ± 0.33
2004	0.26 ± 0.39	0.16 ± 0.25	-0.01 ± 0.34	0.12 ± 0.49	0.19 ± 0.50	209	0.03 ± 0.35
2005	0.31 ± 0.36	0.21 ± 0.30	0.07 ± 0.42	0.23 ± 0.46	0.24 ± 0.49	179	0.08 ± 0.32
2006	0.35 ± 0.39	0.25 ± 0.24	0.13 ± 0.36	0.14 ± 0.54	0.26 ± 0.56	187	0.06 ± 0.31
2007	0.41 ± 0.35	0.25 ± 0.24	0.11 ± 0.34	0.29 ± 0.48	0.30 ± 0.50	196	0.09 ± 0.34
2008	0.40 ± 0.38	0.25 ± 0.22	0.18 ± 0.34	0.31 ± 0.50	0.24 ± 0.48	182	0.04 ± 0.29

生年	体型 D		体型 F			体型 G	
	頭 数	前乳頭の長さ	頭 数	坐骨幅	後乳頭の配置	頭 数	B C S
1984							
1985							
1986							
1987							
1988	176	0.11 ± 0.24					
1989	182	0.24 ± 0.35					
1990	148	0.04 ± 0.26					
1991	174	0.22 ± 0.37					
1992	174	0.07 ± 0.35	13	-0.05 ± 0.33	-0.07 ± 0.52		
1993	170	0.00 ± 0.35	15	0.00 ± 0.43	-0.12 ± 0.62		
1994	162	0.03 ± 0.37	28	0.17 ± 0.40	0.17 ± 0.47		
1995	175	0.11 ± 0.38	33	-0.25 ± 0.59	0.07 ± 0.66		
1996	187	0.06 ± 0.31	27	-0.20 ± 0.51	-0.31 ± 0.59	13	-0.08 ± 0.37
1997	177	-0.06 ± 0.31	32	-0.03 ± 0.57	-0.20 ± 0.57	28	0.02 ± 0.39
1998	185	-0.10 ± 0.40	84	-0.09 ± 0.47	0.09 ± 0.46	32	-0.15 ± 0.49
1999	170	0.02 ± 0.30	170	-0.21 ± 0.43	-0.04 ± 0.58	20	-0.28 ± 0.56
2000	171	-0.07 ± 0.34	171	-0.10 ± 0.46	0.32 ± 0.58	26	-0.18 ± 0.33
2001	208	-0.01 ± 0.37	208	-0.16 ± 0.44	0.12 ± 0.53	45	-0.22 ± 0.45
2002	196	-0.13 ± 0.35	196	-0.12 ± 0.50	0.08 ± 0.54	182	-0.20 ± 0.39
2003	135	-0.12 ± 0.36	135	0.05 ± 0.58	0.09 ± 0.46	135	-0.09 ± 0.42
2004	209	0.00 ± 0.35	209	0.24 ± 0.54	0.11 ± 0.48	209	-0.15 ± 0.41
2005	179	0.03 ± 0.32	179	0.23 ± 0.47	0.17 ± 0.54	179	-0.13 ± 0.42
2006	187	-0.10 ± 0.35	187	0.28 ± 0.52	0.31 ± 0.48	187	-0.21 ± 0.38
2007	196	-0.01 ± 0.35	196	0.22 ± 0.48	0.29 ± 0.47	196	-0.21 ± 0.37
2008	182	-0.01 ± 0.29	182	0.35 ± 0.53	0.22 ± 0.46	182	-0.19 ± 0.41

2) 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
1984				153	-1.00 ± 0.53	-1.24 ± 0.62	-1.09 ± 0.50	-0.72 ± 0.62
1985				180	-0.93 ± 0.55	-1.11 ± 0.65	-0.96 ± 0.48	-0.78 ± 0.75
1986				240	-0.81 ± 0.53	-0.90 ± 0.66	-0.85 ± 0.49	-0.65 ± 0.70
1987				197	-0.72 ± 0.57	-0.84 ± 0.68	-0.77 ± 0.47	-0.52 ± 0.72
1988				267	-0.80 ± 0.45	-0.84 ± 0.61	-0.80 ± 0.41	-0.67 ± 0.64
1989	277	-0.46 ± 0.62	-0.33 ± 0.47	278	-0.67 ± 0.48	-0.63 ± 0.56	-0.71 ± 0.47	-0.48 ± 0.70
1990	272	-0.37 ± 0.56	-0.28 ± 0.44	272	-0.50 ± 0.49	-0.50 ± 0.60	-0.51 ± 0.45	-0.44 ± 0.66
1991	301	-0.27 ± 0.60	-0.14 ± 0.45	301	-0.42 ± 0.48	-0.41 ± 0.56	-0.49 ± 0.45	-0.32 ± 0.66
1992	271	-0.32 ± 0.62	-0.39 ± 0.50	271	-0.42 ± 0.44	-0.38 ± 0.57	-0.40 ± 0.42	-0.30 ± 0.67
1993	255	-0.20 ± 0.60	-0.29 ± 0.47	255	-0.38 ± 0.47	-0.32 ± 0.61	-0.42 ± 0.45	-0.28 ± 0.73
1994	273	-0.25 ± 0.66	-0.13 ± 0.48	273	-0.23 ± 0.54	-0.18 ± 0.64	-0.21 ± 0.52	-0.09 ± 0.73
1995	288	-0.22 ± 0.71	-0.21 ± 0.60	288	-0.24 ± 0.58	-0.14 ± 0.66	-0.22 ± 0.53	-0.23 ± 0.78
1996	274	-0.20 ± 0.69	-0.23 ± 0.47	274	-0.23 ± 0.60	-0.07 ± 0.64	-0.25 ± 0.60	-0.16 ± 0.79
1997	295	-0.03 ± 0.65	-0.12 ± 0.50	295	-0.04 ± 0.55	-0.04 ± 0.58	0.00 ± 0.57	-0.01 ± 0.77
1998	258	-0.09 ± 0.68	-0.08 ± 0.49	258	-0.06 ± 0.55	-0.05 ± 0.64	-0.03 ± 0.55	-0.01 ± 0.78
1999	283	-0.12 ± 0.74	-0.02 ± 0.53	283	-0.07 ± 0.65	-0.06 ± 0.67	-0.06 ± 0.67	-0.19 ± 0.85
2000	276	-0.12 ± 0.77	-0.04 ± 0.51	276	0.00 ± 0.65	0.13 ± 0.64	-0.01 ± 0.67	0.13 ± 0.80
2001	322	-0.05 ± 0.75	0.01 ± 0.51	322	0.12 ± 0.67	0.20 ± 0.69	0.16 ± 0.67	0.18 ± 0.82
2002	305	0.24 ± 0.81	0.04 ± 0.54	305	0.25 ± 0.66	0.33 ± 0.71	0.21 ± 0.65	0.32 ± 0.79
2003	263	0.49 ± 0.80	0.24 ± 0.54	263	0.57 ± 0.63	0.53 ± 0.69	0.54 ± 0.62	0.50 ± 0.74
2004	291	0.32 ± 0.75	0.29 ± 0.52	291	0.56 ± 0.58	0.44 ± 0.65	0.58 ± 0.59	0.62 ± 0.79
2005	259	0.51 ± 0.86	0.41 ± 0.56	259	0.76 ± 0.70	0.58 ± 0.74	0.76 ± 0.65	0.69 ± 0.86
2006	221	0.53 ± 0.81	0.37 ± 0.52	221	0.73 ± 0.71	0.68 ± 0.73	0.69 ± 0.69	0.85 ± 0.82
2007	221	0.52 ± 0.72	0.36 ± 0.53	221	0.79 ± 0.60	0.64 ± 0.69	0.82 ± 0.65	0.78 ± 0.84
2008	196	0.53 ± 0.73	0.51 ± 0.46	196	0.86 ± 0.56	0.68 ± 0.67	0.80 ± 0.61	0.90 ± 0.76

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
1984	-0.13 ± 0.25	-0.21 ± 0.32	-0.44 ± 0.21	0.05 ± 0.35	-0.17 ± 0.27	-0.01 ± 0.15	-0.29 ± 0.25
1985	-0.17 ± 0.27	-0.23 ± 0.33	-0.40 ± 0.22	0.02 ± 0.38	-0.16 ± 0.29	-0.04 ± 0.17	-0.30 ± 0.24
1986	-0.08 ± 0.26	-0.12 ± 0.32	-0.34 ± 0.23	-0.07 ± 0.38	-0.13 ± 0.27	-0.04 ± 0.15	-0.24 ± 0.27
1987	-0.06 ± 0.30	-0.08 ± 0.37	-0.32 ± 0.23	-0.06 ± 0.36	-0.16 ± 0.26	-0.02 ± 0.16	-0.22 ± 0.26
1988	-0.15 ± 0.25	-0.19 ± 0.31	-0.31 ± 0.21	-0.01 ± 0.42	-0.15 ± 0.26	-0.03 ± 0.13	-0.25 ± 0.28
1989	-0.09 ± 0.28	-0.10 ± 0.36	-0.24 ± 0.19	-0.04 ± 0.40	-0.08 ± 0.26	-0.05 ± 0.15	-0.21 ± 0.27
1990	-0.08 ± 0.26	-0.09 ± 0.34	-0.19 ± 0.21	-0.06 ± 0.33	-0.04 ± 0.26	-0.07 ± 0.15	-0.17 ± 0.26
1991	-0.04 ± 0.27	-0.05 ± 0.33	-0.17 ± 0.20	-0.09 ± 0.39	-0.11 ± 0.25	-0.01 ± 0.15	-0.17 ± 0.26
1992	-0.01 ± 0.27	-0.02 ± 0.34	-0.16 ± 0.20	-0.05 ± 0.39	-0.09 ± 0.24	0.02 ± 0.13	-0.12 ± 0.24
1993	0.02 ± 0.27	0.04 ± 0.32	-0.14 ± 0.23	0.03 ± 0.39	-0.01 ± 0.26	0.00 ± 0.14	-0.20 ± 0.29
1994	-0.01 ± 0.28	-0.03 ± 0.35	-0.05 ± 0.23	0.01 ± 0.42	-0.05 ± 0.26	0.02 ± 0.15	-0.03 ± 0.30
1995	-0.07 ± 0.32	-0.03 ± 0.40	-0.04 ± 0.24	-0.11 ± 0.44	-0.05 ± 0.27	0.03 ± 0.17	-0.08 ± 0.32
1996	-0.01 ± 0.34	0.02 ± 0.42	-0.01 ± 0.24	-0.04 ± 0.41	0.02 ± 0.27	0.04 ± 0.15	-0.13 ± 0.34
1997	0.00 ± 0.32	-0.03 ± 0.37	-0.03 ± 0.23	-0.03 ± 0.37	0.00 ± 0.29	-0.03 ± 0.15	0.01 ± 0.32
1998	0.03 ± 0.33	-0.01 ± 0.38	-0.03 ± 0.25	0.04 ± 0.43	0.01 ± 0.27	0.02 ± 0.16	0.00 ± 0.31
1999	-0.08 ± 0.34	-0.07 ± 0.40	-0.01 ± 0.25	-0.05 ± 0.43	0.01 ± 0.30	-0.03 ± 0.17	-0.08 ± 0.39
2000	0.02 ± 0.32	0.02 ± 0.41	0.06 ± 0.24	0.01 ± 0.42	-0.02 ± 0.30	0.03 ± 0.16	-0.06 ± 0.36
2001	-0.02 ± 0.32	0.01 ± 0.40	0.07 ± 0.26	-0.11 ± 0.48	0.04 ± 0.29	0.04 ± 0.17	0.10 ± 0.34
2002	0.05 ± 0.32	0.10 ± 0.41	0.12 ± 0.27	0.15 ± 0.47	0.01 ± 0.29	0.04 ± 0.15	0.03 ± 0.34
2003	0.17 ± 0.33	0.19 ± 0.39	0.17 ± 0.25	0.07 ± 0.43	-0.08 ± 0.31	0.03 ± 0.15	0.20 ± 0.34
2004	0.15 ± 0.29	0.17 ± 0.37	0.13 ± 0.26	-0.05 ± 0.45	-0.10 ± 0.36	0.03 ± 0.17	0.23 ± 0.34
2005	0.19 ± 0.34	0.22 ± 0.40	0.18 ± 0.27	-0.03 ± 0.46	-0.07 ± 0.32	0.07 ± 0.16	0.28 ± 0.35
2006	0.21 ± 0.31	0.31 ± 0.39	0.24 ± 0.25	0.02 ± 0.42	-0.06 ± 0.27	0.06 ± 0.14	0.25 ± 0.37
2007	0.23 ± 0.30	0.29 ± 0.39	0.21 ± 0.24	0.04 ± 0.45	-0.05 ± 0.29	0.07 ± 0.13	0.37 ± 0.37
2008	0.24 ± 0.27	0.33 ± 0.36	0.23 ± 0.25	-0.01 ± 0.45	-0.10 ± 0.29	0.14 ± 0.14	0.28 ± 0.33

生年	体型 B					体型 C	
	後乳房の高さ	後乳房の幅	乳房の懸垂	乳房の深さ	前乳頭の配置	頭数	後肢後望
1984	-0.57 ± 0.33	-0.38 ± 0.22	-0.22 ± 0.27	-0.14 ± 0.37	-0.45 ± 0.50		
1985	-0.48 ± 0.35	-0.34 ± 0.23	-0.19 ± 0.30	-0.18 ± 0.38	-0.42 ± 0.45		
1986	-0.46 ± 0.32	-0.26 ± 0.23	-0.20 ± 0.32	-0.20 ± 0.37	-0.32 ± 0.48		
1987	-0.41 ± 0.35	-0.21 ± 0.22	-0.15 ± 0.30	-0.15 ± 0.38	-0.32 ± 0.41		
1988	-0.44 ± 0.31	-0.27 ± 0.23	-0.19 ± 0.29	-0.21 ± 0.36	-0.42 ± 0.45		
1989	-0.36 ± 0.29	-0.22 ± 0.22	-0.14 ± 0.28	-0.21 ± 0.34	-0.39 ± 0.43		
1990	-0.27 ± 0.32	-0.19 ± 0.20	-0.05 ± 0.29	-0.13 ± 0.34	-0.27 ± 0.44		
1991	-0.23 ± 0.34	-0.16 ± 0.22	-0.03 ± 0.28	-0.11 ± 0.36	-0.31 ± 0.43		
1992	-0.15 ± 0.30	-0.06 ± 0.25	-0.17 ± 0.33	-0.10 ± 0.33	-0.10 ± 0.50	267	-0.08 ± 0.33
1993	-0.18 ± 0.36	-0.08 ± 0.21	-0.06 ± 0.34	-0.18 ± 0.34	-0.13 ± 0.45	255	-0.14 ± 0.32
1994	-0.08 ± 0.36	-0.08 ± 0.23	0.12 ± 0.36	-0.04 ± 0.39	-0.01 ± 0.50	273	0.02 ± 0.34
1995	-0.07 ± 0.36	-0.03 ± 0.26	-0.03 ± 0.34	-0.15 ± 0.43	-0.03 ± 0.54	288	-0.06 ± 0.34
1996	-0.10 ± 0.37	0.06 ± 0.27	-0.12 ± 0.35	-0.22 ± 0.47	-0.02 ± 0.54	274	-0.04 ± 0.28
1997	0.01 ± 0.37	0.04 ± 0.24	-0.14 ± 0.33	-0.01 ± 0.48	0.14 ± 0.53	295	-0.03 ± 0.31
1998	-0.06 ± 0.41	0.03 ± 0.26	-0.01 ± 0.36	-0.07 ± 0.47	0.01 ± 0.44	258	0.02 ± 0.36
1999	-0.06 ± 0.40	0.04 ± 0.24	-0.08 ± 0.42	-0.12 ± 0.53	0.00 ± 0.52	283	-0.02 ± 0.30
2000	-0.03 ± 0.42	0.11 ± 0.24	0.18 ± 0.41	-0.10 ± 0.54	0.21 ± 0.55	276	-0.05 ± 0.34
2001	0.06 ± 0.43	0.05 ± 0.27	0.04 ± 0.37	0.08 ± 0.51	0.13 ± 0.49	322	0.01 ± 0.36
2002	0.14 ± 0.41	0.14 ± 0.27	-0.02 ± 0.38	0.03 ± 0.48	0.18 ± 0.48	305	-0.03 ± 0.34
2003	0.25 ± 0.38	0.21 ± 0.25	-0.01 ± 0.30	0.13 ± 0.47	0.26 ± 0.47	263	0.03 ± 0.32
2004	0.30 ± 0.39	0.15 ± 0.25	-0.03 ± 0.35	0.23 ± 0.50	0.24 ± 0.50	291	0.04 ± 0.33
2005	0.40 ± 0.38	0.20 ± 0.28	0.12 ± 0.41	0.34 ± 0.47	0.24 ± 0.48	259	0.08 ± 0.31
2006	0.39 ± 0.38	0.26 ± 0.24	0.15 ± 0.36	0.21 ± 0.54	0.27 ± 0.55	221	0.06 ± 0.30
2007	0.43 ± 0.36	0.25 ± 0.24	0.13 ± 0.39	0.31 ± 0.50	0.29 ± 0.49	221	0.10 ± 0.35
2008	0.40 ± 0.38	0.25 ± 0.22	0.18 ± 0.34	0.31 ± 0.50	0.23 ± 0.48	196	0.05 ± 0.28

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
1984							
1985							
1986							
1987							
1988	266	0.14 ± 0.49					
1989	278	0.20 ± 0.52					
1990	272	0.02 ± 0.49					
1991	301	0.21 ± 0.53					
1992	271	0.07 ± 0.51	68	0.07 ± 0.37	-0.03 ± 0.47		
1993	255	-0.03 ± 0.54	61	0.03 ± 0.47	-0.08 ± 0.51		
1994	273	-0.02 ± 0.47	125	0.14 ± 0.40	0.22 ± 0.49		
1995	288	0.07 ± 0.56	131	0.01 ± 0.54	0.10 ± 0.55		
1996	274	0.04 ± 0.54	112	0.02 ± 0.53	0.00 ± 0.53	76	-0.01 ± 0.39
1997	295	-0.08 ± 0.61	180	0.04 ± 0.43	-0.01 ± 0.47	112	-0.03 ± 0.32
1998	258	-0.09 ± 0.56	250	-0.02 ± 0.43	0.09 ± 0.45	100	-0.03 ± 0.44
1999	283	-0.02 ± 0.51	283	-0.08 ± 0.50	0.06 ± 0.57	116	-0.05 ± 0.42
2000	276	-0.07 ± 0.52	276	0.01 ± 0.50	0.32 ± 0.55	131	-0.10 ± 0.32
2001	322	-0.05 ± 0.55	322	-0.03 ± 0.47	0.19 ± 0.50	244	-0.16 ± 0.35
2002	305	-0.11 ± 0.53	305	0.04 ± 0.53	0.11 ± 0.51	302	-0.16 ± 0.38
2003	263	-0.12 ± 0.57	263	0.17 ± 0.53	0.13 ± 0.44	263	-0.11 ± 0.39
2004	291	-0.04 ± 0.56	291	0.26 ± 0.51	0.11 ± 0.48	291	-0.10 ± 0.42
2005	259	0.06 ± 0.50	259	0.30 ± 0.50	0.18 ± 0.51	259	-0.15 ± 0.40
2006	221	-0.09 ± 0.54	221	0.30 ± 0.51	0.32 ± 0.47	221	-0.21 ± 0.37
2007	221	0.00 ± 0.56	221	0.24 ± 0.48	0.28 ± 0.45	221	-0.22 ± 0.36
2008	196	-0.01 ± 0.54	196	0.34 ± 0.52	0.23 ± 0.45	196	-0.19 ± 0.41

3) 審査牛

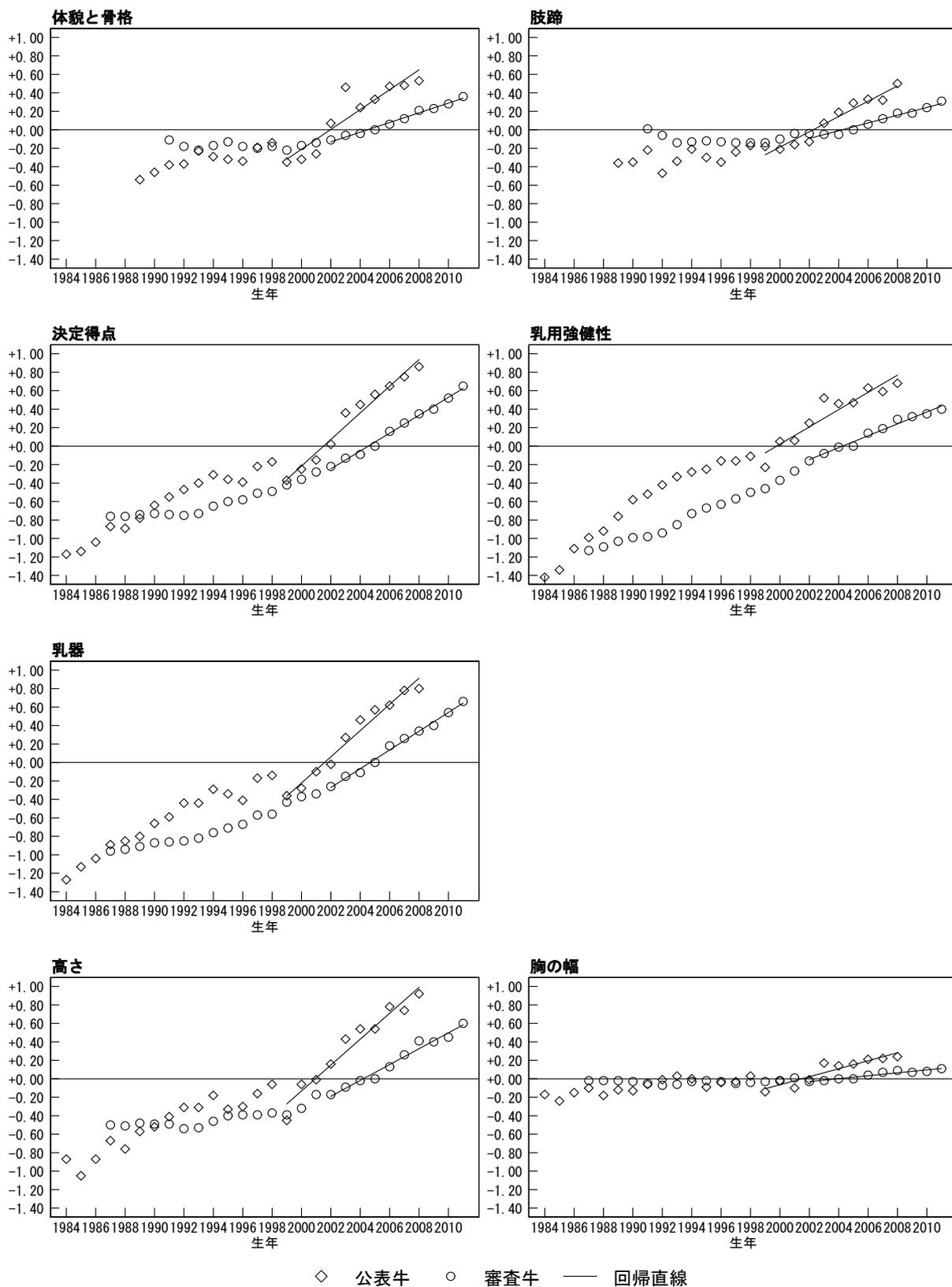
生年	体型 A			体型 B				
	頭数	体貌と骨格	肢蹄	頭数	決定得点	乳用強健性	乳器	高さ
1987				32,238	-0.76 ± 0.44	-1.13 ± 0.53	-0.96 ± 0.37	-0.50 ± 0.66
1988				33,444	-0.76 ± 0.43	-1.09 ± 0.52	-0.94 ± 0.37	-0.51 ± 0.65
1989				31,610	-0.74 ± 0.43	-1.03 ± 0.51	-0.91 ± 0.36	-0.48 ± 0.65
1990				33,478	-0.73 ± 0.42	-0.99 ± 0.51	-0.87 ± 0.36	-0.49 ± 0.66
1991	30,877	-0.11 ± 0.50	0.01 ± 0.32	39,074	-0.74 ± 0.41	-0.98 ± 0.50	-0.86 ± 0.35	-0.49 ± 0.66
1992	44,832	-0.18 ± 0.49	-0.06 ± 0.34	44,890	-0.75 ± 0.41	-0.94 ± 0.49	-0.85 ± 0.35	-0.54 ± 0.65
1993	46,802	-0.22 ± 0.50	-0.14 ± 0.35	46,802	-0.73 ± 0.41	-0.85 ± 0.50	-0.82 ± 0.35	-0.53 ± 0.64
1994	43,319	-0.17 ± 0.53	-0.13 ± 0.40	43,319	-0.65 ± 0.42	-0.73 ± 0.50	-0.76 ± 0.36	-0.46 ± 0.65
1995	47,575	-0.13 ± 0.56	-0.12 ± 0.39	47,575	-0.60 ± 0.43	-0.67 ± 0.50	-0.71 ± 0.36	-0.40 ± 0.69
1996	48,455	-0.18 ± 0.58	-0.13 ± 0.36	48,455	-0.58 ± 0.43	-0.63 ± 0.52	-0.67 ± 0.37	-0.39 ± 0.70
1997	49,644	-0.20 ± 0.57	-0.14 ± 0.35	49,644	-0.51 ± 0.44	-0.57 ± 0.53	-0.57 ± 0.39	-0.39 ± 0.70
1998	45,002	-0.18 ± 0.57	-0.14 ± 0.36	45,002	-0.49 ± 0.46	-0.50 ± 0.53	-0.56 ± 0.42	-0.37 ± 0.70
1999	43,159	-0.22 ± 0.56	-0.14 ± 0.35	43,159	-0.42 ± 0.45	-0.46 ± 0.53	-0.43 ± 0.43	-0.39 ± 0.69
2000	44,442	-0.17 ± 0.57	-0.10 ± 0.36	44,442	-0.36 ± 0.46	-0.37 ± 0.55	-0.37 ± 0.42	-0.32 ± 0.70
2001	44,977	-0.14 ± 0.58	-0.04 ± 0.36	44,977	-0.28 ± 0.45	-0.27 ± 0.56	-0.34 ± 0.41	-0.17 ± 0.73
2002	46,100	-0.11 ± 0.64	-0.04 ± 0.37	46,100	-0.22 ± 0.51	-0.16 ± 0.59	-0.26 ± 0.46	-0.17 ± 0.73
2003	47,025	-0.06 ± 0.65	-0.05 ± 0.36	47,025	-0.13 ± 0.51	-0.08 ± 0.57	-0.15 ± 0.48	-0.09 ± 0.72
2004	47,239	-0.04 ± 0.67	-0.05 ± 0.37	47,239	-0.09 ± 0.53	-0.01 ± 0.61	-0.11 ± 0.49	-0.02 ± 0.75
2005 *	47,221	0.00 ± 0.67	0.00 ± 0.39	47,221	0.00 ± 0.54	0.00 ± 0.62	0.00 ± 0.50	0.00 ± 0.75
2006	45,977	0.06 ± 0.69	0.06 ± 0.38	45,977	0.16 ± 0.53	0.14 ± 0.60	0.18 ± 0.48	0.13 ± 0.75
2007	45,348	0.12 ± 0.66	0.12 ± 0.36	45,348	0.25 ± 0.51	0.19 ± 0.60	0.26 ± 0.46	0.26 ± 0.71
2008	47,956	0.21 ± 0.64	0.18 ± 0.37	47,956	0.35 ± 0.51	0.29 ± 0.59	0.34 ± 0.49	0.41 ± 0.72
2009	46,191	0.23 ± 0.65	0.18 ± 0.37	46,191	0.40 ± 0.51	0.32 ± 0.59	0.40 ± 0.50	0.40 ± 0.72
2010	44,038	0.28 ± 0.66	0.24 ± 0.38	44,038	0.52 ± 0.52	0.35 ± 0.58	0.54 ± 0.51	0.45 ± 0.72
2011	33,932	0.36 ± 0.72	0.31 ± 0.38	33,932	0.65 ± 0.54	0.40 ± 0.64	0.66 ± 0.50	0.60 ± 0.76

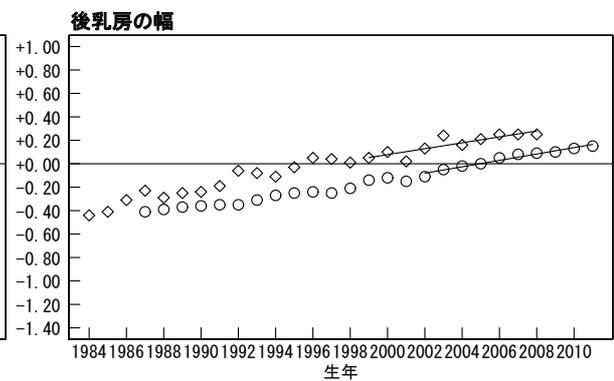
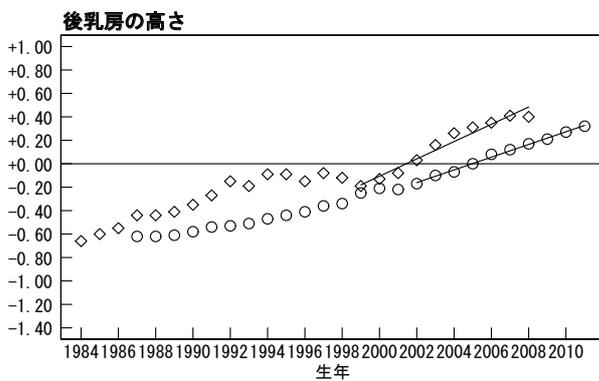
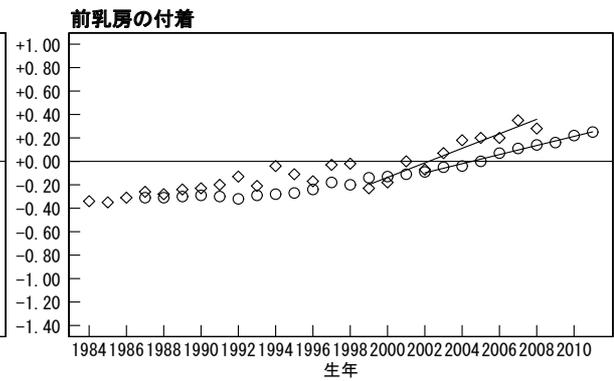
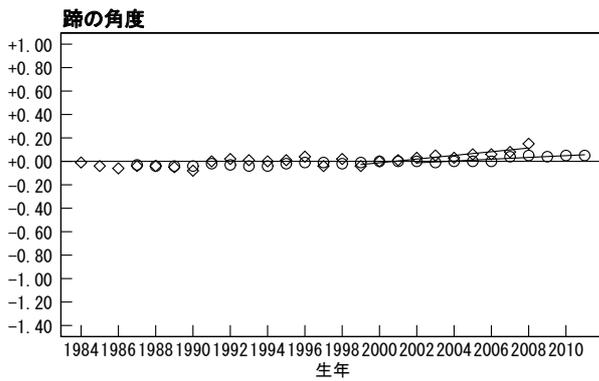
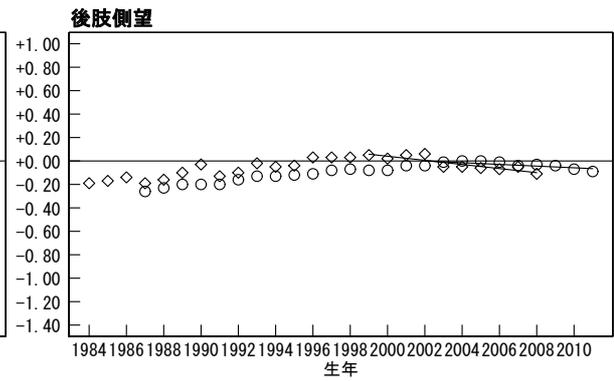
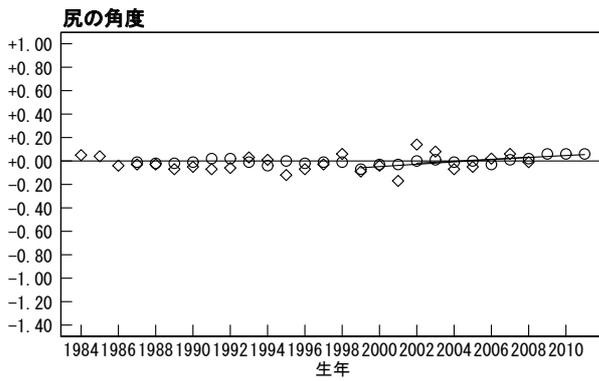
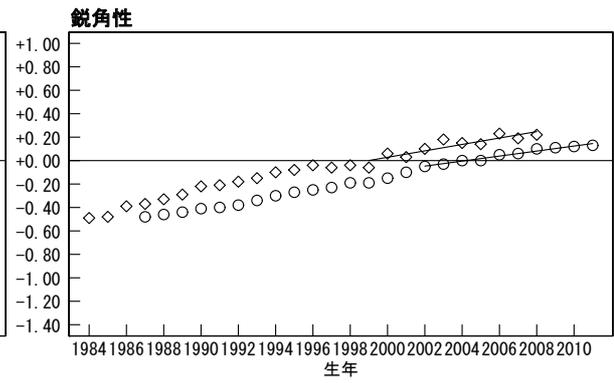
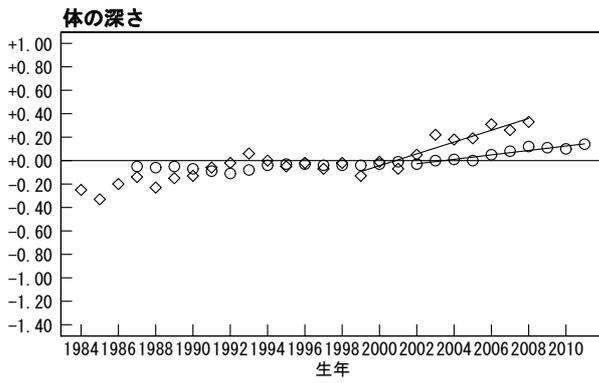
生年	体型 B						
	胸の幅	体の深さ	鋭角性	尻の角度	後肢側望	蹄の角度	前乳房の付着
1987	-0.02 ± 0.24	-0.05 ± 0.29	-0.48 ± 0.17	-0.01 ± 0.30	-0.26 ± 0.24	-0.03 ± 0.12	-0.31 ± 0.21
1988	-0.02 ± 0.23	-0.06 ± 0.29	-0.46 ± 0.17	-0.02 ± 0.29	-0.23 ± 0.23	-0.04 ± 0.12	-0.31 ± 0.20
1989	-0.02 ± 0.24	-0.05 ± 0.30	-0.44 ± 0.17	-0.02 ± 0.30	-0.20 ± 0.23	-0.04 ± 0.13	-0.30 ± 0.20
1990	-0.03 ± 0.24	-0.07 ± 0.30	-0.41 ± 0.16	-0.01 ± 0.31	-0.20 ± 0.23	-0.04 ± 0.12	-0.29 ± 0.21
1991	-0.05 ± 0.24	-0.09 ± 0.31	-0.40 ± 0.16	0.02 ± 0.32	-0.20 ± 0.24	-0.02 ± 0.13	-0.30 ± 0.20
1992	-0.07 ± 0.23	-0.11 ± 0.30	-0.38 ± 0.16	0.02 ± 0.32	-0.16 ± 0.24	-0.03 ± 0.13	-0.32 ± 0.20
1993	-0.06 ± 0.23	-0.08 ± 0.31	-0.34 ± 0.16	-0.01 ± 0.33	-0.13 ± 0.23	-0.04 ± 0.14	-0.29 ± 0.20
1994	-0.03 ± 0.24	-0.04 ± 0.31	-0.30 ± 0.16	-0.04 ± 0.33	-0.13 ± 0.24	-0.04 ± 0.14	-0.28 ± 0.22
1995	-0.02 ± 0.25	-0.03 ± 0.32	-0.27 ± 0.16	0.00 ± 0.36	-0.12 ± 0.23	-0.02 ± 0.14	-0.27 ± 0.22
1996	-0.03 ± 0.26	-0.03 ± 0.33	-0.25 ± 0.17	-0.02 ± 0.37	-0.11 ± 0.24	-0.01 ± 0.14	-0.24 ± 0.23
1997	-0.05 ± 0.27	-0.04 ± 0.34	-0.23 ± 0.18	-0.01 ± 0.36	-0.08 ± 0.22	-0.01 ± 0.13	-0.18 ± 0.24
1998	-0.04 ± 0.27	-0.04 ± 0.34	-0.19 ± 0.18	-0.01 ± 0.36	-0.07 ± 0.21	-0.02 ± 0.13	-0.20 ± 0.25
1999	-0.03 ± 0.25	-0.04 ± 0.32	-0.19 ± 0.19	-0.07 ± 0.37	-0.08 ± 0.21	-0.01 ± 0.12	-0.14 ± 0.27
2000	-0.02 ± 0.26	-0.03 ± 0.33	-0.15 ± 0.20	-0.03 ± 0.39	-0.08 ± 0.21	0.00 ± 0.12	-0.13 ± 0.26
2001	0.01 ± 0.27	-0.01 ± 0.34	-0.10 ± 0.20	-0.03 ± 0.38	-0.04 ± 0.22	0.00 ± 0.12	-0.11 ± 0.24
2002	-0.03 ± 0.29	-0.03 ± 0.36	-0.05 ± 0.20	0.00 ± 0.37	-0.04 ± 0.21	0.00 ± 0.12	-0.09 ± 0.26
2003	-0.02 ± 0.29	0.00 ± 0.36	-0.03 ± 0.20	0.01 ± 0.38	-0.01 ± 0.21	-0.01 ± 0.12	-0.05 ± 0.27
2004	0.00 ± 0.29	0.01 ± 0.36	0.00 ± 0.22	-0.01 ± 0.38	0.00 ± 0.22	0.00 ± 0.13	-0.04 ± 0.26
2005 *	0.00 ± 0.31	0.00 ± 0.38	0.00 ± 0.22	0.00 ± 0.37	0.00 ± 0.24	0.00 ± 0.13	0.00 ± 0.26
2006	0.04 ± 0.29	0.05 ± 0.36	0.05 ± 0.21	-0.03 ± 0.38	-0.01 ± 0.24	0.00 ± 0.12	0.07 ± 0.26
2007	0.07 ± 0.27	0.08 ± 0.34	0.06 ± 0.21	0.01 ± 0.38	-0.04 ± 0.22	0.04 ± 0.12	0.11 ± 0.25
2008	0.09 ± 0.26	0.12 ± 0.34	0.10 ± 0.21	0.02 ± 0.37	-0.03 ± 0.23	0.05 ± 0.12	0.14 ± 0.27
2009	0.07 ± 0.27	0.11 ± 0.34	0.11 ± 0.21	0.06 ± 0.38	-0.04 ± 0.23	0.04 ± 0.12	0.16 ± 0.27
2010	0.08 ± 0.26	0.10 ± 0.33	0.12 ± 0.20	0.06 ± 0.36	-0.07 ± 0.22	0.05 ± 0.12	0.22 ± 0.28
2011	0.11 ± 0.27	0.14 ± 0.35	0.13 ± 0.22	0.06 ± 0.37	-0.09 ± 0.22	0.05 ± 0.12	0.25 ± 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
1987	-0.62 ± 0.25	-0.41 ± 0.17	-0.32 ± 0.22	-0.15 ± 0.34	-0.61 ± 0.36		
1988	-0.62 ± 0.25	-0.39 ± 0.17	-0.31 ± 0.22	-0.16 ± 0.33	-0.58 ± 0.35		
1989	-0.61 ± 0.25	-0.37 ± 0.17	-0.29 ± 0.22	-0.16 ± 0.32	-0.56 ± 0.35		
1990	-0.58 ± 0.27	-0.36 ± 0.17	-0.26 ± 0.22	-0.16 ± 0.33	-0.54 ± 0.36		
1991	-0.54 ± 0.26	-0.35 ± 0.17	-0.22 ± 0.22	-0.16 ± 0.33	-0.53 ± 0.37		
1992	-0.53 ± 0.26	-0.35 ± 0.16	-0.20 ± 0.23	-0.18 ± 0.32	-0.50 ± 0.38		
1993	-0.51 ± 0.26	-0.31 ± 0.16	-0.19 ± 0.24	-0.20 ± 0.32	-0.48 ± 0.38		
1994	-0.47 ± 0.27	-0.27 ± 0.17	-0.16 ± 0.24	-0.20 ± 0.31	-0.40 ± 0.38	33,628	-0.09 ± 0.23
1995	-0.44 ± 0.28	-0.25 ± 0.17	-0.17 ± 0.25	-0.20 ± 0.30	-0.40 ± 0.39	47,454	-0.14 ± 0.24
1996	-0.41 ± 0.27	-0.24 ± 0.17	-0.18 ± 0.25	-0.20 ± 0.31	-0.39 ± 0.40	48,455	-0.13 ± 0.24
1997	-0.36 ± 0.27	-0.25 ± 0.19	-0.14 ± 0.26	-0.15 ± 0.35	-0.37 ± 0.40	49,644	-0.13 ± 0.23
1998	-0.34 ± 0.28	-0.21 ± 0.19	-0.15 ± 0.26	-0.18 ± 0.39	-0.35 ± 0.41	45,002	-0.11 ± 0.22
1999	-0.25 ± 0.29	-0.14 ± 0.20	-0.12 ± 0.25	-0.16 ± 0.39	-0.28 ± 0.42	43,159	-0.06 ± 0.24
2000	-0.21 ± 0.30	-0.12 ± 0.20	-0.08 ± 0.28	-0.14 ± 0.39	-0.24 ± 0.43	44,442	-0.07 ± 0.25
2001	-0.22 ± 0.29	-0.15 ± 0.21	-0.02 ± 0.30	-0.09 ± 0.40	-0.14 ± 0.43	44,977	-0.03 ± 0.26
2002	-0.17 ± 0.30	-0.11 ± 0.21	-0.05 ± 0.29	-0.09 ± 0.41	-0.06 ± 0.45	46,100	-0.07 ± 0.25
2003	-0.10 ± 0.32	-0.05 ± 0.20	-0.08 ± 0.27	-0.06 ± 0.42	-0.04 ± 0.45	47,025	-0.06 ± 0.24
2004	-0.07 ± 0.32	-0.02 ± 0.20	-0.06 ± 0.26	-0.04 ± 0.42	-0.02 ± 0.43	47,239	-0.04 ± 0.25
2005 *	0.00 ± 0.33	0.00 ± 0.20	0.00 ± 0.27	0.00 ± 0.41	0.00 ± 0.42	47,221	0.00 ± 0.27
2006	0.08 ± 0.32	0.05 ± 0.20	0.05 ± 0.28	0.08 ± 0.41	0.08 ± 0.42	45,977	-0.01 ± 0.24
2007	0.12 ± 0.32	0.08 ± 0.19	0.07 ± 0.27	0.13 ± 0.40	0.12 ± 0.40	45,348	0.01 ± 0.25
2008	0.17 ± 0.31	0.09 ± 0.19	0.09 ± 0.27	0.19 ± 0.42	0.14 ± 0.40	47,956	0.05 ± 0.26
2009	0.21 ± 0.33	0.10 ± 0.19	0.07 ± 0.27	0.20 ± 0.42	0.17 ± 0.40	46,191	0.01 ± 0.25
2010	0.27 ± 0.32	0.13 ± 0.19	0.07 ± 0.26	0.25 ± 0.43	0.20 ± 0.40	44,038	0.02 ± 0.25
2011	0.32 ± 0.32	0.15 ± 0.19	0.08 ± 0.27	0.32 ± 0.41	0.22 ± 0.40	33,932	0.04 ± 0.24

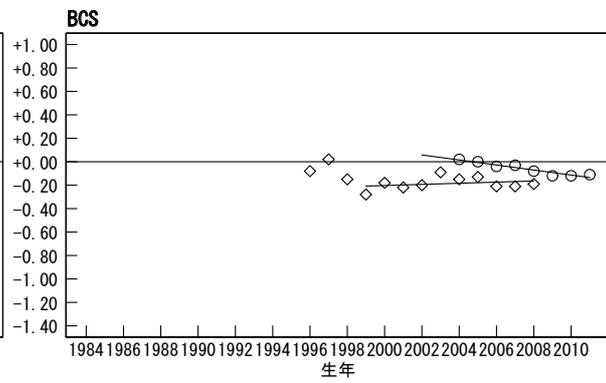
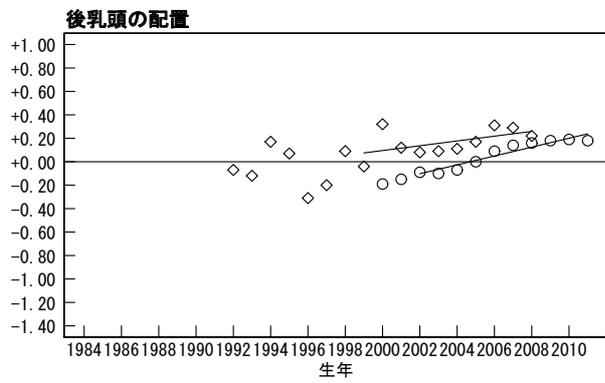
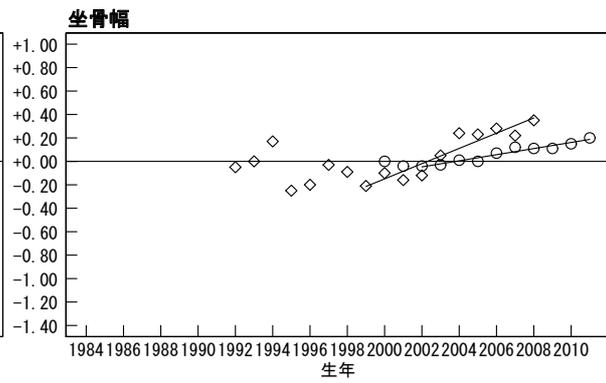
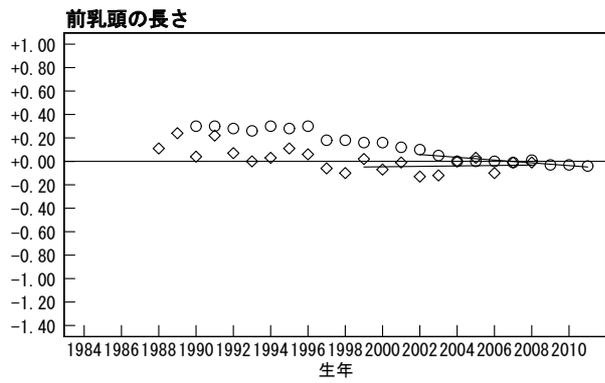
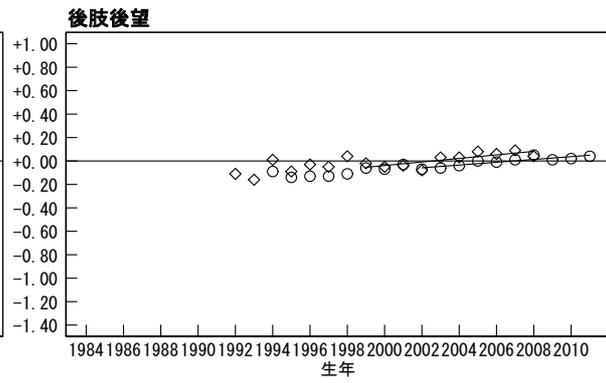
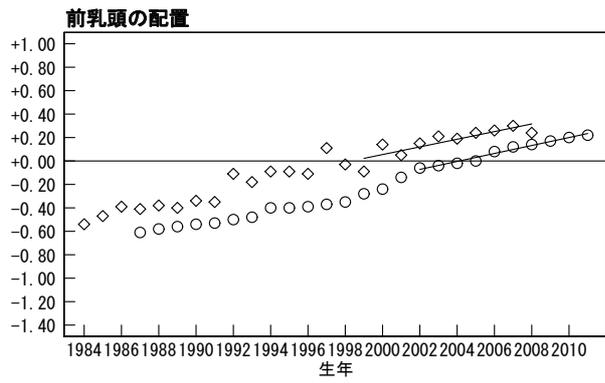
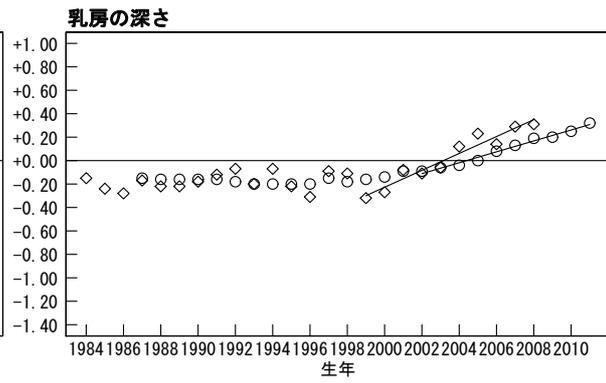
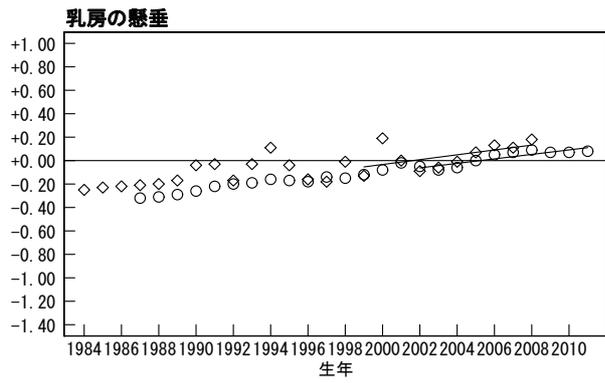
生年	体型 D		体型 F			体型 G	
	頭 数	前乳頭の長さ	頭 数	坐骨幅	後乳頭の配置	頭 数	B C S
1987							
1988							
1989							
1990	26,140	0.30 ± 0.41					
1991	39,037	0.30 ± 0.42					
1992	44,890	0.28 ± 0.42					
1993	46,802	0.26 ± 0.41					
1994	43,319	0.30 ± 0.43					
1995	47,575	0.28 ± 0.44					
1996	48,455	0.30 ± 0.44					
1997	49,644	0.18 ± 0.46					
1998	45,002	0.18 ± 0.49					
1999	43,159	0.16 ± 0.47					
2000	44,442	0.16 ± 0.46	11,696	0.00 ± 0.36	-0.19 ± 0.43		
2001	44,977	0.12 ± 0.44	39,058	-0.04 ± 0.36	-0.15 ± 0.44		
2002	46,100	0.10 ± 0.44	46,100	-0.04 ± 0.38	-0.09 ± 0.45		
2003	47,025	0.05 ± 0.47	47,025	-0.03 ± 0.39	-0.10 ± 0.43		
2004	47,239	0.00 ± 0.47	47,239	0.01 ± 0.43	-0.07 ± 0.42	23,854	0.02 ± 0.29
2005 *	47,221	0.00 ± 0.46	47,221	0.00 ± 0.42	0.00 ± 0.41	46,771	0.00 ± 0.31
2006	45,977	0.00 ± 0.45	45,977	0.07 ± 0.40	0.09 ± 0.40	45,977	-0.04 ± 0.30
2007	45,348	-0.01 ± 0.45	45,348	0.12 ± 0.39	0.14 ± 0.40	45,348	-0.03 ± 0.28
2008	47,956	0.01 ± 0.46	47,956	0.11 ± 0.38	0.16 ± 0.39	47,956	-0.08 ± 0.27
2009	46,191	-0.03 ± 0.45	46,191	0.11 ± 0.39	0.18 ± 0.38	46,191	-0.12 ± 0.27
2010	44,038	-0.03 ± 0.47	44,038	0.15 ± 0.38	0.19 ± 0.40	44,038	-0.12 ± 0.27
2011	33,932	-0.04 ± 0.46	33,932	0.20 ± 0.39	0.18 ± 0.38	33,932	-0.11 ± 0.28

図 III.5 体型形質の遺伝的能力の年次的変化





◇ 公表牛 ○ 審査牛 — 回帰直線



◇ 公表牛 ○ 審査牛 — 回帰直線

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.24、25 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.24 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	63,698	-0.86	-0.12	68,749	-0.53	-0.73	-0.30	-0.80	-0.55	-0.60
26	57,695	-0.59	-0.08	64,858	-0.37	-0.49	-0.20	-0.57	-0.37	-0.42
27	75,205	-0.43	-0.07	86,809	-0.27	-0.36	-0.14	-0.43	-0.28	-0.31
28	84,049	-0.27	-0.04	99,105	-0.17	-0.23	-0.08	-0.29	-0.18	-0.20
29	87,542	-0.12	-0.01	105,789	-0.07	-0.11	-0.02	-0.15	-0.09	-0.10
30*	81,838	0.00	0.00	101,764	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	76,783	0.14	0.01	96,347	0.09	0.11	0.05	0.14	0.08	0.09
32	67,285	0.28	0.03	85,872	0.18	0.21	0.10	0.27	0.17	0.19
33	57,844	0.39	0.05	74,878	0.26	0.30	0.13	0.40	0.25	0.28
34	46,639	0.51	0.05	62,449	0.33	0.37	0.15	0.52	0.32	0.36
35	35,343	0.60	0.07	48,848	0.40	0.45	0.20	0.62	0.39	0.44
36	26,171	0.72	0.11	37,133	0.49	0.55	0.24	0.73	0.47	0.53
37	18,594	0.82	0.09	27,116	0.57	0.64	0.29	0.83	0.54	0.60
38 - 39	23,281	0.97	0.11	33,918	0.65	0.71	0.30	0.97	0.63	0.71
40 以上	15,312	1.18	0.12	22,181	0.80	0.86	0.38	1.16	0.80	0.90

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	-0.20	-0.01	-0.06	-0.09	-0.14	0.04	-0.34	0.20	0.15	0.06
26	-0.13	0.00	-0.04	-0.07	-0.11	0.03	-0.22	0.15	0.10	0.05
27	-0.10	0.00	-0.03	-0.05	-0.09	0.03	-0.16	0.11	0.07	0.04
28	-0.06	-0.01	-0.02	-0.04	-0.05	0.02	-0.10	0.08	0.05	0.04
29	-0.03	0.00	-0.01	-0.01	-0.02	0.01	-0.04	0.05	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	-0.02	-0.03
32	0.06	0.01	0.03	0.04	0.04	-0.01	0.10	-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	-0.03	0.17	-0.17	-0.08	-0.07
35	0.11	0.01	0.08	0.09	0.11	-0.05	0.21	-0.21	-0.09	-0.09
36	0.14	0.02	0.10	0.10	0.12	-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	0.02	0.15	0.14	0.15	-0.11	0.32	-0.36	-0.19	-0.17
40 以上	0.20	0.02	0.18	0.17	0.16	-0.15	0.41	-0.45	-0.27	-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	60,960	0.06	64,337	-0.10	46,828	-0.76	0.13	32,800	-0.13
26	54,053	0.04	58,618	-0.08	40,372	-0.54	0.12	28,124	-0.10
27	69,445	0.04	76,841	-0.07	49,817	-0.40	0.08	34,606	-0.08
28	76,566	0.03	86,171	-0.04	53,497	-0.26	0.07	36,764	-0.04
29	78,546	0.01	90,110	-0.02	53,708	-0.13	0.04	36,451	-0.02
30*	72,213	0.00	84,657	0.00	47,046	0.00	0.00	31,539	0.00
31	67,151	-0.01	79,576	0.02	41,985	0.13	-0.05	28,143	0.02
32	58,229	-0.03	70,048	0.05	35,432	0.24	-0.08	23,379	0.03
33	49,521	-0.03	60,364	0.07	28,903	0.36	-0.12	18,735	0.05
34	39,434	-0.04	48,957	0.09	21,991	0.47	-0.13	14,047	0.07
35	29,346	-0.06	37,178	0.12	15,583	0.59	-0.18	9,836	0.09
36	21,596	-0.06	27,656	0.14	11,166	0.71	-0.23	6,977	0.12
37	15,096	-0.07	19,683	0.16	7,709	0.81	-0.29	4,769	0.13
38 - 39	18,938	-0.13	24,573	0.19	9,484	0.94	-0.35	5,818	0.18
40 以上	12,462	-0.16	16,219	0.26	5,778	1.19	-0.46	3,394	0.25

表 III.25 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	22,717	0.15	0.44	30,593	0.03	-0.33	0.12	0.25	0.04	0.00
31-60	54,144	0.06	0.21	68,820	0.05	-0.11	0.17	0.14	-0.03	-0.04
61-90	96,853	0.02	0.08	117,711	0.03	-0.02	0.09	0.05	-0.01	-0.01
91-120*	138,734	0.00	0.00	163,610	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
121-150	129,186	0.01	-0.03	153,385	-0.04	-0.01	-0.10	-0.02	0.01	-0.01
151-180	109,293	0.00	-0.07	132,094	-0.09	-0.07	-0.17	-0.06	0.01	-0.04
181-210	85,441	-0.05	-0.12	105,795	-0.13	-0.14	-0.21	-0.08	0.01	-0.06
211-240	65,712	-0.09	-0.14	83,978	-0.17	-0.19	-0.25	-0.11	0.02	-0.07
241-270	49,983	-0.13	-0.15	66,005	-0.18	-0.23	-0.27	-0.13	0.03	-0.08
271-300	35,862	-0.17	-0.21	49,454	-0.20	-0.25	-0.30	-0.15	0.05	-0.07
301-330	19,706	-0.21	-0.23	28,741	-0.20	-0.26	-0.32	-0.17	0.05	-0.05
331-365	9,648	-0.20	-0.24	15,630	-0.19	-0.27	-0.33	-0.20	0.08	-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	-0.18	0.09	-0.22	0.09	0.11	0.09	0.07	-0.70	0.17	-0.40
31-60	-0.06	0.11	-0.08	0.06	0.06	0.15	0.09	-0.28	0.13	-0.22
61-90	-0.01	0.04	-0.01	0.02	0.03	0.07	0.05	-0.09	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	-0.03	-0.02	-0.02	-0.05	-0.06	-0.04	0.07	-0.01	0.09
151-180	-0.04	-0.06	-0.03	-0.04	-0.09	-0.11	-0.06	0.13	-0.01	0.17
181-210	-0.07	-0.10	-0.05	-0.07	-0.11	-0.14	-0.09	0.17	0.00	0.25
211-240	-0.11	-0.15	-0.06	-0.11	-0.13	-0.17	-0.11	0.21	-0.01	0.30
241-270	-0.13	-0.19	-0.07	-0.14	-0.14	-0.20	-0.13	0.25	-0.01	0.36
271-300	-0.15	-0.24	-0.06	-0.19	-0.17	-0.22	-0.16	0.29	-0.01	0.41
301-330	-0.17	-0.29	-0.05	-0.20	-0.21	-0.24	-0.19	0.32	-0.01	0.44
331-365	-0.18	-0.33	-0.05	-0.19	-0.26	-0.29	-0.24	0.33	-0.02	0.45

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	20,068	0.66	23,473	-0.18	12,181	0.16	-0.70	7,471	0.21
31-60	48,500	0.32	55,654	-0.08	31,907	0.14	-0.38	21,073	-0.04
61-90	85,428	0.11	99,979	-0.02	57,469	0.07	-0.17	40,697	-0.06
91-120*	124,625	0.00	142,523	0.00	85,652	0.00	0.00	59,499	0.00
121-150	115,906	-0.04	132,899	0.01	77,678	-0.07	0.13	53,172	0.06
151-180	97,521	-0.07	112,679	0.01	64,441	-0.13	0.24	43,366	0.13
181-210	75,660	-0.11	88,472	-0.01	48,995	-0.18	0.36	33,044	0.21
211-240	57,589	-0.13	68,432	-0.03	36,039	-0.23	0.44	23,788	0.29
241-270	43,046	-0.16	52,331	-0.04	25,382	-0.27	0.53	16,264	0.36
271-300	30,430	-0.22	37,738	-0.05	16,659	-0.32	0.61	9,931	0.45
301-330	16,722	-0.22	20,684	-0.09	8,266	-0.34	0.72	4,341	0.57
331-365	8,061	-0.23	10,124	-0.11	4,630	-0.39	0.79	2,736	0.67

4. 体細胞スコア

遺伝的能力の推移

最近 25 年間に於ける公表牛、種雄牛および検定牛の生年毎の遺伝的能力 (EBV) の平均 \pm SD を表 III.26、公表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.26 体細胞スコアの遺伝的能力の年次的変化

生年	公表牛		種雄牛		検定牛	
	頭数	体細胞スコア	頭数	体細胞スコア	頭数	体細胞スコア
1984	87	2.33 \pm 0.30	190	2.32 \pm 0.26		
1985	100	2.36 \pm 0.30	224	2.32 \pm 0.29		
1986	132	2.27 \pm 0.28	298	2.28 \pm 0.28	75,718	2.37 \pm 0.22
1987	116	2.29 \pm 0.32	245	2.28 \pm 0.29	86,116	2.34 \pm 0.22
1988	173	2.27 \pm 0.28	301	2.30 \pm 0.25	93,554	2.35 \pm 0.22
1989	181	2.27 \pm 0.32	314	2.28 \pm 0.29	99,806	2.35 \pm 0.23
1990	147	2.36 \pm 0.33	326	2.33 \pm 0.30	105,717	2.35 \pm 0.24
1991	174	2.25 \pm 0.31	374	2.28 \pm 0.28	107,079	2.33 \pm 0.25
1992	173	2.26 \pm 0.28	322	2.28 \pm 0.25	102,534	2.31 \pm 0.24
1993	170	2.22 \pm 0.28	304	2.26 \pm 0.28	105,106	2.30 \pm 0.23
1994	162	2.31 \pm 0.30	321	2.33 \pm 0.28	104,496	2.30 \pm 0.24
1995	175	2.32 \pm 0.29	334	2.31 \pm 0.26	103,464	2.33 \pm 0.24
1996	187	2.29 \pm 0.33	334	2.31 \pm 0.30	100,971	2.32 \pm 0.23
1997	177	2.33 \pm 0.34	370	2.31 \pm 0.31	99,608	2.29 \pm 0.23
1998	185	2.39 \pm 0.31	336	2.38 \pm 0.29	96,645	2.31 \pm 0.22
1999	170	2.37 \pm 0.31	380	2.34 \pm 0.29	97,239	2.30 \pm 0.21
2000	171	2.41 \pm 0.33	365	2.38 \pm 0.30	103,426	2.32 \pm 0.22
2001	208	2.33 \pm 0.33	386	2.33 \pm 0.30	106,891	2.31 \pm 0.23
2002	196	2.41 \pm 0.30	330	2.38 \pm 0.30	116,257	2.31 \pm 0.21
2003	135	2.46 \pm 0.31	280	2.39 \pm 0.30	123,106	2.33 \pm 0.21
2004	209	2.36 \pm 0.35	306	2.32 \pm 0.34	119,782	2.32 \pm 0.21
2005*	179	2.37 \pm 0.33	271	2.30 \pm 0.33	124,028	2.35 \pm 0.22
2006	187	2.35 \pm 0.35	237	2.32 \pm 0.34	122,487	2.35 \pm 0.22
2007	196	2.39 \pm 0.31	231	2.37 \pm 0.31	114,919	2.33 \pm 0.22
2008	182	2.40 \pm 0.30	207	2.39 \pm 0.29	119,928	2.33 \pm 0.21
2009					125,553	2.36 \pm 0.23
2010					125,851	2.38 \pm 0.23
2011					110,173	2.35 \pm 0.23

図 III.6 体細胞スコアの遺伝的能力の年次的変化

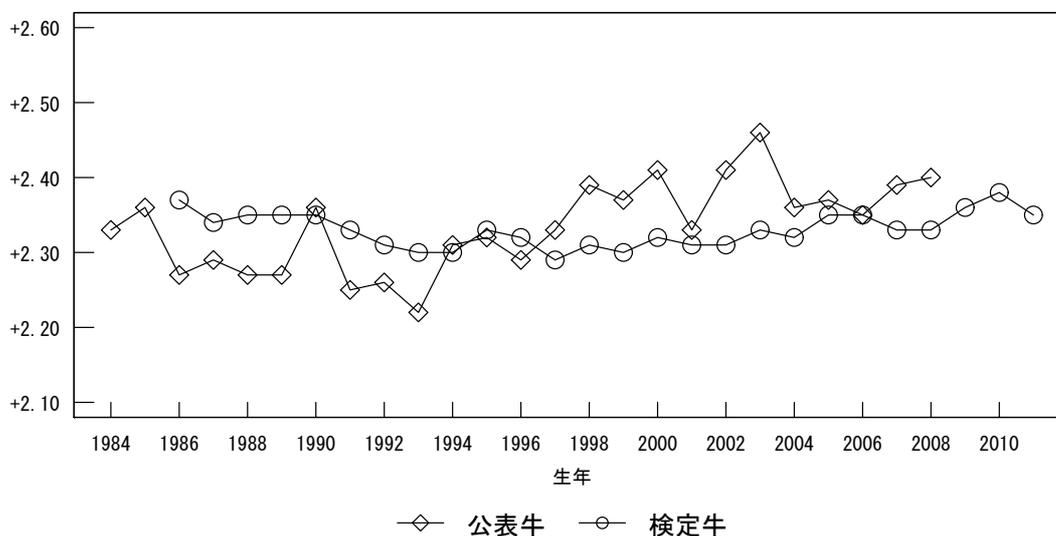


表 III.27 体細胞スコアと在群期間の初産分娩時月齢効果の推定値

月齢	体細胞スコア	月齢	在群期間 (月)
18	-0.150	18-20	-2.18
19	-0.028	21-22	-1.58
20	-0.058	23	-0.97
21	-0.046	24	-0.53
22	-0.036	25	-0.28
23	-0.034	26*	0.00
24	-0.023	27	0.09
25	-0.015	28	0.19
26*	0.000	29	0.46
27	0.015	30	0.60
28	0.035	31	0.94
29	0.057	32	1.21
30	0.081	33	1.56
31	0.099	34	1.93
32	0.105	35	1.90
33	0.120		
34	0.144		
35	0.145		

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 在群期間と泌乳持続性の評価値の表示方法

評価値	在群期間	泌乳持続性
102 ~ 103	在群期間が比較的長い	泌乳持続性が比較的高い
99 ~ 101	普通	普通
97 ~ 98	在群期間が比較的短い	泌乳持続性が比較的低い

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）。2014 - 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、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 は泌乳持続性が比較的高い、99~101 は普通、97~98 は泌乳持続性が比較的低いことをそれぞれ表す（表 III.28）。2014 - 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。

$$\text{泌乳持続性の評価値} = \frac{\text{個体の EBV} - \text{ベース年生まれの雌の EBV の平均値}}{\text{ベース年生まれの雌牛の EBV の標準偏差}} + 100$$

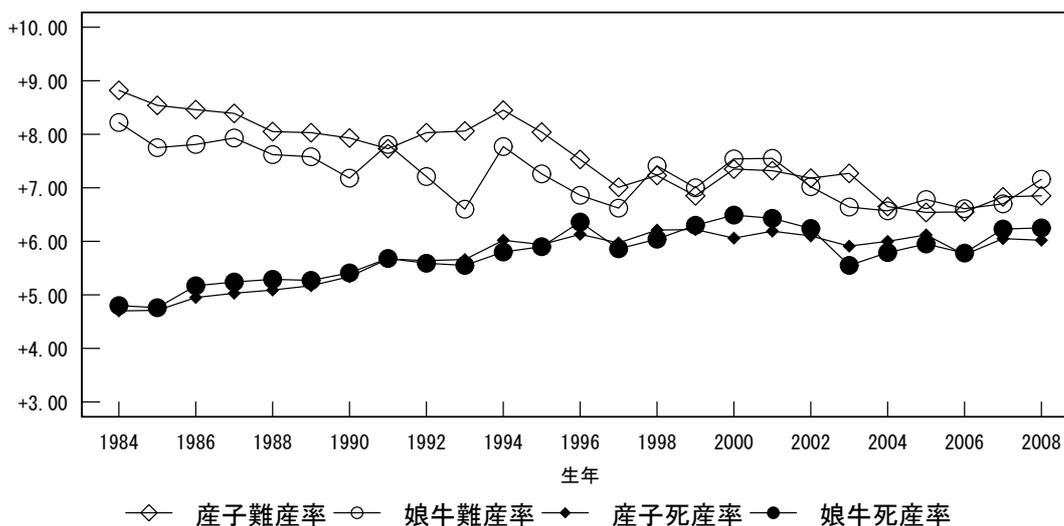
7. 難産率・死産率

2011 - 8月から従来の産子の父としての分娩難易（97～103の7段階）を止め、繁殖性に関わる形質として新たに、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、2001年～2005年および1996年～2000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、2001年～2005年および1996年～2000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。2014 - 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年間の公表牛の生年毎の遺伝的能力（ETA）の推移を図 III.7 に示した。

図 III.7 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.29 に、死産率の母数効果の推定値を III.30 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.29 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	0.07	1月	0.09	0.10	雄・ホルスタイン種*	0.00
21-22	-0.01	2月	0.11	0.08	雌・ホルスタイン種	-0.36
23	-0.01	3月	0.08	0.09	雄・交雑種	-0.62
24	0.01	4月	0.00*	0.05	雌・交雑種	-0.89
25	0.01	5月	-0.05	0.00		
26*	0.00	6月	-0.09	-0.02		
27	0.01	7月	-0.13	-0.06		
28	0.00	8月	-0.16	-0.04		
29	0.00	9月	-0.15	-0.12		
30	-0.01	10月	-0.11	-0.05		
31	0.02	11月	-0.03	-0.01		
32	0.01	12月	-0.03	0.04		
33	-0.02					
34	0.09					
35	-0.02					

表 III.30 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	0.51	2産	-35	-0.24	1月	0.14	0.03
	21-22	0.19		36-37	-0.36	2月	0.12	0.00
	23	0.09		38-39	-0.37	3月	0.06	-0.04
	24	0.04		40-41	-0.37	4月	0.00*	-0.04
	25	0.01		42-43	-0.37	5月	0.01	0.03
	26*	0.00		44-45	-0.35	6月	0.01	0.05
	27	-0.02		46-47	-0.34	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	-0.02	3産以降	-45	-0.15	10月	0.02	0.01
	31	-0.06		46-50	-0.36	11月	0.05	0.01
	32	-0.05		51-55	-0.37	12月	0.11	0.04
	33	-0.05		56-60	-0.31			
	34	-0.02		61-65	-0.33			
35	-0.04		66-	-0.29				

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.31 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、2014 - 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。

表 III.31 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

母数効果の推定値

母数効果の推定値を表 III.32 に示した。審査時月齢の効果を見ると、月齢が高くなるにしたがい気質は温和となり、搾乳が遅くなる傾向がみられる。また、泌乳ステージ効果では泌乳のピーク付近において、もっとも粗暴／神経質となり、搾乳も遅くなる傾向がうかがえる。なお、一般的には分娩の直後が非常にうるさいものだと思われているが、この結果では分娩後 1～30 日がもっとも温和であるという結果となっている。原因として、分娩直後に体型審査をした記録が非常に少なく、結果に反映されにくいということも考えられるが、同時に「分娩直後だからうるさいのだ」という先入観が影響していることも十分に考えられる。

表 III.32 気質と搾乳性の母数効果の推定値

月齢	審査時月齢効果		泌乳ステージ効果			
	気質	搾乳性	分娩後日数		気質	搾乳性
20-25	0.02	-0.08	1	- 30	-0.28	-0.15
26	0.02	-0.06	31	- 60	-0.18	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	-0.07
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	-0.06	-0.25
33	-0.01	0.03	241	- 270	-0.07	-0.31
34	-0.01	0.05	271	- 300	-0.08	-0.36
35	-0.01	0.06	301	- 330	-0.10	-0.39
36	-0.04	0.07	331	- 365	-0.16	-0.46
37	-0.01	0.09				
38-39	-0.04	0.13				
40 以上	-0.03	0.16				

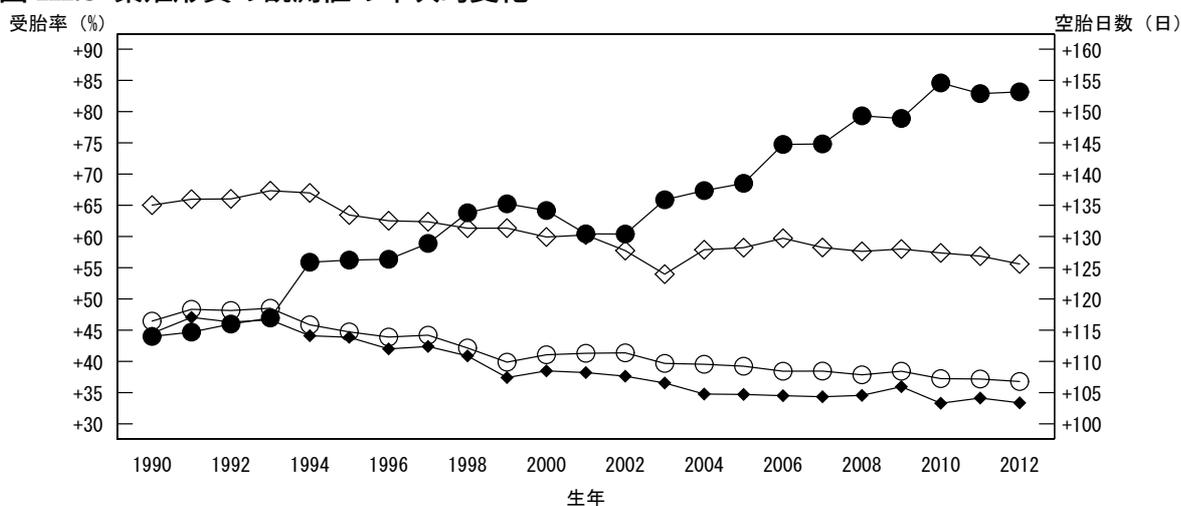
9. 繁殖形質

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。2014 - 8月評価で発表した繁殖形質の度数分布は表 III.4 に示した通りである。

観測値の推移

遺伝評価に用いた各繁殖形質の観測値の推移をを図 III.8 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。

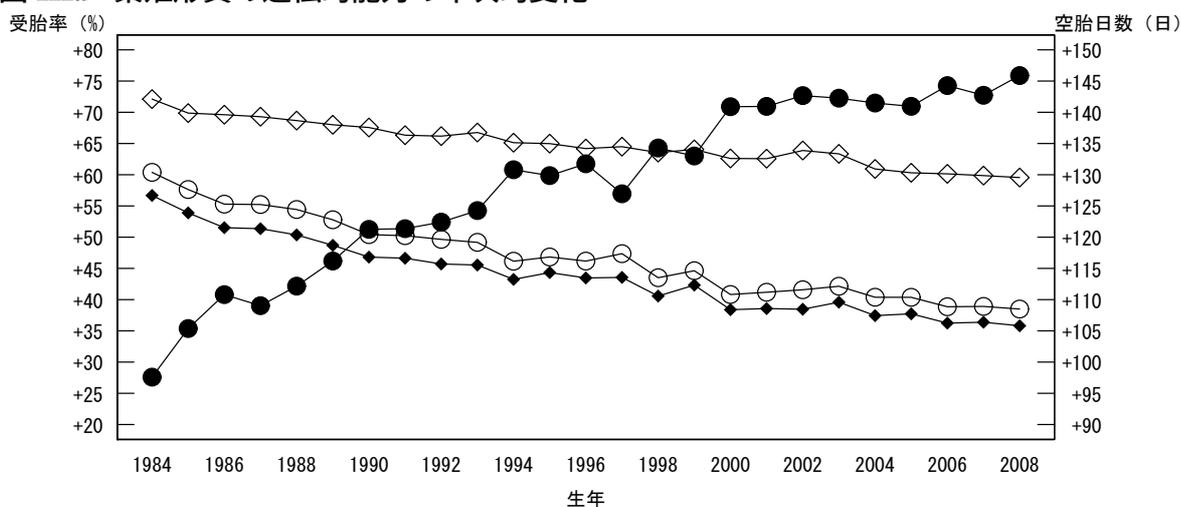
図 III.8 繁殖形質の観測値の年次的変化



遺伝的能力の推移

最近 25 年間の公表牛の生年毎の遺伝的能力 (EBV) の推移を図 III.9 に示した。

図 III.9 繁殖形質の遺伝的能力の年次的変化



◇ 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

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

最近 25 年間に於ける公表牛、種雄牛および検定牛の生年毎の総合指数 (NTP) の年次的変化を表 III.34、図 III.10 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.33 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、改良量が大いことを意味している。

表 III.33 総合指数における年当り改良量

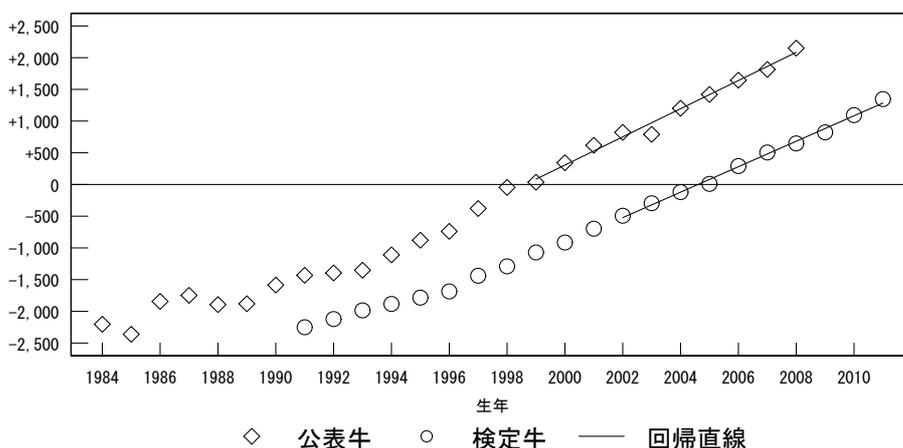
	公表牛 (種雄牛)		検定牛
	1999-2008		2002-2011
総合指数	222.2	(193.5)	200.8

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

表 III.34 総合指数 (NTP) の年次的変化

生年	公表牛		種雄牛		検定牛		検定牛 (北海道)		検定牛 (都府県)	
	頭数	平均 ±SD	頭数	平均 ±SD	頭数	平均 ±SD	頭数	平均 ±SD	頭数	平均 ±SD
1984	19	-2,204±453	68	-2,193±788						
1985	32	-2,362±787	101	-1,930±946						
1986	50	-1,844±591	157	-1,745±804						
1987	25	-1,748±690	116	-1,743±817						
1988	75	-1,894±697	228	-1,876±757						
1989	181	-1,881±681	277	-1,665±856						
1990	148	-1,586±746	272	-1,391±830						
1991	174	-1,432±679	301	-1,202±857	30,135	-2,251±759	20,060	-2,151±743	10,075	-2,450±754
1992	174	-1,395±724	271	-1,196±796	43,735	-2,122±741	29,790	-2,038±717	13,945	-2,301±760
1993	170	-1,352±735	255	-1,211±836	45,571	-1,985±709	30,972	-1,926±691	14,599	-2,111±731
1994	162	-1,110±705	273	-793±910	42,016	-1,884±700	28,039	-1,842±688	13,977	-1,967±716
1995	175	-879±806	288	-647±923	46,063	-1,784±697	31,865	-1,763±690	14,198	-1,830±711
1996	187	-739±726	274	-545±848	46,557	-1,686±702	32,279	-1,673±695	14,278	-1,714±717
1997	177	-379±759	295	-161±871	47,372	-1,439±723	33,250	-1,421±717	14,122	-1,482±735
1998	185	-46±664	258	90±806	42,840	-1,291±721	29,940	-1,276±711	12,900	-1,326±742
1999	170	36±792	283	194±926	41,235	-1,072±725	28,232	-1,049±714	13,003	-1,121±746
2000	171	343±723	276	575±998	42,996	-915±713	28,455	-898±705	14,541	-948±725
2001	208	618±678	322	745±805	44,424	-697±709	28,926	-665±699	15,498	-756±724
2002	196	822±762	305	850±830	45,826	-493±716	27,914	-470±701	17,912	-529±738
2003	135	791±719	263	984±863	46,817	-296±701	28,943	-263±693	17,874	-350±711
2004	209	1,202±760	291	1,336±922	47,081	-120±682	30,023	-85±672	17,058	-181±695
2005*	179	1,420±787	259	1,526±875	47,099	10±684	30,148	32±677	16,951	-27±693
2006	187	1,645±649	221	1,605±742	45,876	291±702	29,426	332±698	16,450	217±704
2007	196	1,814±620	221	1,750±683	45,272	505±723	29,938	553±713	15,334	411±735
2008	182	2,150±736	196	2,085±779	47,822	648±713	31,205	697±704	16,617	556±721
2009					46,100	822±723	29,458	874±720	16,642	731±721
2010					43,975	1,094±741	28,353	1,161±735	15,622	972±736
2011					33,859	1,347±776	22,961	1,425±768	10,898	1,183±769

図 III.10 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。

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

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 $\frac{\sigma_s^2}{\sigma_a^2} = \lambda$ 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：

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

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

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

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

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

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カ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カ月齢の育種価は、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）

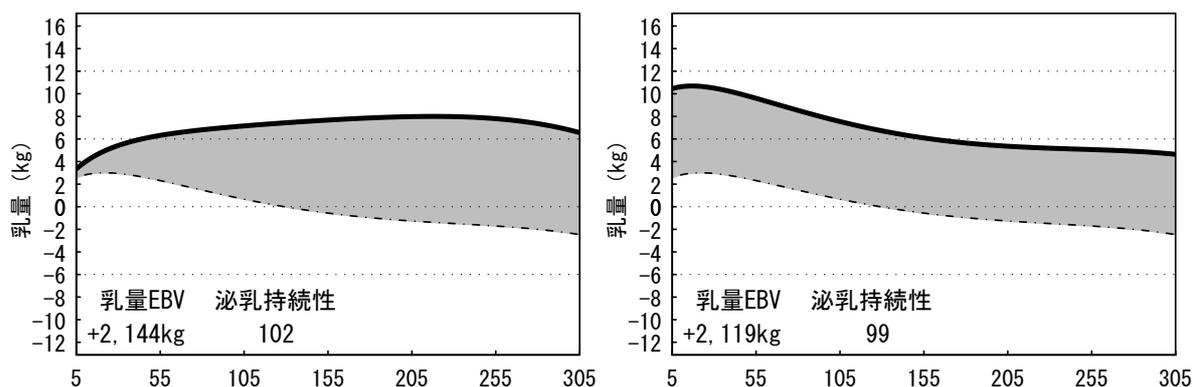


図 IV.1 遺伝的能力曲線のイメージ

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管理が行われた場合はこれを補正することができないため、そのような雌牛から生産された後代は、得られた評価値も信頼性の低いものとなる。

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

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

体細胞スコアの評価成績の利用について

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

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

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

在群期間の評価

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 100 として、102～103 は泌乳持続性が比較的高い、99～101 は普通、97～98 は泌乳持続性が比較的低いことをそれぞれ表す。

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を期待される。また、娘牛の父としての効果とは、種雄牛 A の娘牛が分娩する際の娘牛に対する効果であり、難産や死産の少ない雌牛群を揃える際に、娘牛難産率や娘牛死産率の低い種雄牛の娘牛を集めると効果的である。しかしながら、難産率と死産率の遺伝率は、他の泌乳形質や体型形質のと比較して非常に低く、飼養環境の影響を受けやすい形質である。そのため、交配種雄牛の選定する際には難産率・死産率を過度に重視することなく、あくまでも参考情報としての利用が望ましい。

気質・搾乳性評価成績の利用について

気質・搾乳性の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、「未経産娘牛受胎率」、「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

従来能力評価では、未経産牛のように検定・審査記録を持たない牛は、父牛の EBV と母牛の EBV との平均値 PA で評価してきました。SNP を使った DNA 情報を利用することで、両親以外からの EBV も直接利用し、遺伝的能力を推定することが可能になりました。両親平均 PA を使ったゲノミック評価値を GPA と一般に呼びますが、母牛の EBV は信頼度が種雄牛に比べ低く、特に改良に重点を置いた高能力牛では評価値が過大推定になりやすいことから、母牛の代わりに母方祖父牛 (MGS) の EBV を使用した GPI を日本では採用しています。

ゲノミック評価を検証した結果、SNP 情報を付加することで信頼度が増加することを確認しました。しかし、検証の中で過大推定の傾向があることも判明したため、評価モデルの中にポリジェニック効果を加えることで補正しました。この結果、過大推定は補正できましたが、特に泌乳形質で評価値の分布が狭くなったことと、現状では従来 EBV と比較して信頼度に大きな差があることから、経産牛の従来 EBV と未経産牛の GPI は直接比較ができないことには注意が必要です。

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）2014 - 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 (EBV)					
							信頼度 (%)	乳量 (kg)	乳脂肪 (%)	無脂固形分 (kg)	無脂固形分 (%)	
1	N	JP0H55536 NLBC ベリクレス オゾン ET	*BYF +3,981	+86,680	+156,846	+3,091	84	+1,748	+66	-0.03	+166	+0.11
2	N	JP3H55177 エンテパ - コスモ キヤクシー ET	*BYF +3,918	+94,630	+257,935	+3,808	88	+3,178	+97	-0.23	+256	-0.19
3		JP3H54903 ストン フィンリー パーンス ET	*BYF +3,881	+71,036	+228,687	+3,478	89	+2,957	+57	-0.49	+243	-0.14
4	N	JP3H55206 エルムレーン ミスター アレックス	*BYF +3,807	+78,308	+220,790	+3,448	85	+2,763	+65	-0.37	+233	-0.08
5		JP3H55046 オムラ スイテーター ヤルジヤン ET	*BYF +3,707	+62,816	+127,758	+3,075	87	+1,209	+79	+0.30	+129	+0.22
6	N	JP3H55178 オムラ スイテーター ハラング	*BYF +3,695	+80,142	+176,568	+3,330	90	+2,259	+35	-0.47	+198	0.00
7		JP3H54717 グレンディ - ハイブーン パクス ヒート ET	*BYF +3,680	+132,271	+158,329	+2,955	90	+1,730	+89	+0.19	+148	-0.04
8		JP3H54722 SP プランディ パクスター ET	*BYF +3,605	+101,627	+182,762	+3,550	88	+1,956	+97	+0.18	+180	+0.07
9		JP5H54811 タンロツク マローネ ダース	*BYF +3,595	+92,738	+160,485	+2,883	88	+1,957	+49	-0.25	+172	0.00
10		JP3H53655 エンドレス ジンビ	*BYF +3,576	+118,020	+136,378	+2,957	99	+1,414	+60	+0.04	+151	+0.25
11		JP3H54828 グリーンハイツ レカリア ET	*BYF +3,541	+92,031	+143,946	+2,657	90	+1,807	+74	+0.02	+120	-0.35
12	N	JP5H55240 ノースランド マセラティ ジュニパー	*BYF +3,522	+75,429	+201,600	+3,285	84	+2,415	+78	-0.15	+204	-0.07
13		JP5H53562 オークファーム ハート ランカスター ET	*BYF +3,515	+65,501	+163,593	+2,954	99	+1,870	+67	-0.06	+170	+0.05
14	N	JP5H55084 オムラ スイテーター エー ET	*BYF +3,510	+67,861	+211,691	+3,556	82	+2,624	+72	-0.27	+216	-0.12
15	N	JP3H55080 エンテパ - ジュディ ウォイス	*BYF +3,458	+84,865	+162,969	+2,639	81	+1,996	+54	-0.22	+170	-0.05
16		JP4H53508 ストレッチ ミラクル ジヤステイス ET	*BYF +3,413	+131,755	+139,447	+2,655	99	+1,806	+30	-0.37	+152	-0.06
17		JP3H54884 ティーユー JS ファンタジスタ ET	*BYF +3,401	+66,124	+157,517	+2,840	86	+1,892	+52	-0.20	+167	+0.01
18		JP5H55145 NLBC ユグドラシル カーライル	*BYF +3,340	+63,515	+168,155	+2,695	86	+2,161	+34	-0.45	+188	-0.02
19	N	JP5H55214 オムラ スイテーター スマック J ET	*BYF +3,286	+89,406	+162,200	+2,783	84	+1,910	+61	-0.13	+169	+0.01
20	N	JP4H55295 ウチ ロミオ OB プラント	*BYF +3,266	+99,607	+187,081	+2,880	86	+2,333	+56	-0.31	+197	-0.07
21		JP3H53584 ミッドフィールド CGM アイオン	*BYF +3,250	+82,639	+173,065	+2,591	99	+2,076	+82	0.00	+160	-0.20
22	N	JP4H55043 トップ ジーン ヨハネ ET	*BYF +3,205	+47,887	+151,652	+2,840	83	+1,779	+52	-0.17	+164	+0.07
23		JP3H53998 ジレット ティーユーエフ スパ ラッシュ ET	*BYF +3,191	+92,029	+171,378	+2,345	97	+2,366	+54	-0.34	+157	-0.44
24		JP3H54723 ヘンカシー UF ストライカー ET	*BYF +3,179	+85,109	+171,984	+2,576	88	+2,048	+66	-0.13	+175	-0.04
25		JP5H53812 WHG オーンヤクック ジョビアン ET	*BYF +3,121	+127,935	+145,909	+2,560	97	+1,609	+68	+0.04	+149	+0.07
26	N	JP5H55072 エンドリッチ プラック マーシャル タブ ロイド ET	*BYF +3,110	+86,931	+166,451	+2,690	81	+1,969	+70	-0.07	+165	-0.07
27		JP3H53440 HEF ジヤステイス ネイ イテーター	*BYF +3,108	+141,282	+156,520	+2,320	99	+2,057	+26	-0.49	+176	-0.04
28		JP3H54936 ハビ イーセント テンブ スパ リーム	*BYF +3,088	+73,459	+139,940	+2,615	89	+1,710	+37	-0.28	+156	+0.05
29	N	JP5H55230 エマルト エーカー RCA ミステイ ET	*BYF +3,049	+96,662	+132,381	+2,529	85	+1,593	+54	-0.08	+130	-0.09
30	N	JP5H55103 J リード コスモ フラット テレサ	*BYF +3,038	+71,932	+164,045	+2,743	82	+2,071	+57	-0.22	+163	-0.17
		JP0H54983 NLBC ユグドラシル テリテ	*BYF +3,038	+57,054	+166,849	+2,743	82	+1,989	+57	-0.19	+177	+0.02
32		JP3H53999 ジレット ティーユーエフ スパ クリニック ET	*BYF +3,021	+72,324	+132,569	+1,984	92	+1,902	+40	-0.31	+116	-0.46
33		JP3H54848 ウチ ロミオ ミスター ザイオン	*BYF +3,005	+50,728	+159,217	+3,058	88	+1,805	+81	+0.09	+151	-0.07
34		JP3H54248 ベイリッチランド REW ラブトル ジョー ET	*BYF +3,002	+66,433	+192,437	+2,576	89	+2,515	+55	-0.38	+195	-0.22
35		JP3H54800 レイスマナー プレジャー ET	*BYF +2,944	+44,399	+148,625	+2,642	89	+1,970	+36	-0.37	+154	-0.17
36		JP4H54931 NLBC マスターズ シェント ET	*BYF +2,936	+61,964	+128,222	+2,310	88	+1,575	+25	-0.34	+150	+0.11
37		JP5H54851 J リード テレサ ビースター ET	*BYF +2,917	+68,941	+152,809	+2,308	88	+1,977	+43	-0.31	+157	-0.15
38		JP3H55056 モーニングビュー SHTL ソクテイス ET	*BYF +2,911	+101,652	+152,416	+2,278	89	+1,962	+40	-0.33	+160	-0.11
39		JP4H54859 モントラップ ゴールデン ホルトン ET	*BYF +2,889	+83,812	+80,023	+2,330	89	+577	+78	+0.56	+69	+0.19
40		JP4H54802 ゴールデンビュー カリブソ シルク	*BYF +2,854	+66,963	+169,560	+2,475	87	+2,204	+45	-0.37	+176	-0.15
41		JP4H55287 NLBC ベリクレス トリマ	*BYF +2,846	+57,288	+123,009	+2,522	86	+1,311	+57	+0.05	+130	+0.14
42		JP5H54812 RCA アクション サティ ET	*BYF +2,844	+75,608	+124,582	+2,606	87	+1,396	+58	+0.03	+125	+0.02
43		JP0H54863 ドリーム ジェット サンダーボルト	*BYF +2,831	+69,758	+126,781	+2,429	89	+1,368	+66	+0.11	+125	+0.05
44		JP5H54668 オムラ スイテーター G ET	*BYF +2,805	+41,224	+147,860	+2,531	90	+2,088	+36	-0.41	+141	-0.37
45		JP3H54579 ユーエム フラワー スペシャルマン	*BYF +2,784	+53,857	+126,090	+2,298	88	+1,501	+53	-0.06	+124	-0.07
46		JP3H53959 ヘンカシー コールド ドリーム	*BYF +2,776	+70,496	+97,583	+2,536	98	+1,019	+51	+0.11	+99	+0.09
47		JP3H55015 エンドレス パット LL	*BYF +2,768	+54,940	+130,352	+2,379	86	+1,540	+61	0.00	+123	-0.11
48		JP5H54423 WHG パーレッツ ジャムナ ET	*BYF +2,767	+54,560	+111,611	+2,313	89	+1,140	+69	+0.23	+105	+0.05
49		JP3H53645 ジェン ホリガー マーク ET	*BYF +2,762	+47,518	+204,117	+2,722	98	+2,691	+44	-0.52	+218	-0.15
50		JP4H54862 ドリーム GM ボルト ET	*BYF +2,719	+60,887	+152,764	+2,273	84	+2,050	+25	-0.50	+169	-0.10

注1) 遺伝ベースは2005年に生まれた検定牛の平均。

注2) N は新たに供用される後代検定事業参加牛。なお、数値のみの略号は後日変更となる場合がある。

注3) EBVIは推定育種価、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4) 牛白血球粘着性欠如症 (BL)及び牛複合脊椎形成不全症 (CV)は掲載牛全頭陰性。ブラキスパイナ (BY)については、掲載牛全頭検査済みで、保因牛については名号の後に*BYCと表記。

注5) 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=7.2、耐久性成分の重み=2.4、疾病繁殖成分の重み=0.4)。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) 娘牛受胎率は、初産娘牛受胎率である。

平成 26 年 8 月 5 日 NO.1

乳蛋白質 (kg)	耐久 性 成分	信 頼 度	決 定 得 点	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		
				体 貌 と 骨 格	肢 蹄	乳 用 強 健 性	乳 器			信 頼 度	信 頼 度	信 頼 度	信 頼 度	信 頼 度	信 頼 度	信 頼 度	信 頼 度	信 頼 度	信 頼 度	信 頼 度	信 頼 度	信 頼 度
+66	+0.08	+875	72	+1.90	+1.38	+0.68	+1.52	+1.62	+15	2.27	50	100	74	100	7	54	6	37	42	43	137	
+77	-0.22	+75	78	+0.63	+0.52	-0.46	+1.42	+0.92	+35	2.16	60	99	79	101	6	61	6	46	36	51	149	
+79	-0.14	+438	81	+1.83	+1.89	+0.96	+1.59	+1.43	-35	2.54	63	99	86	101	8	56	6	51	38	59	154	
+76	-0.12	+337	72	+1.37	+1.16	+0.53	+1.71	+1.20	+22	2.23	51	100	72	101	6	58	7	44	38	48	152	
+62	+0.22	+641	79	+1.94	+2.13	+0.98	+2.47	+1.50	-9	2.40	61	99	83	100	7	62	7	49	34	56	153	
+81	+0.06	+363	83	+1.13	+1.15	-0.19	+0.64	+1.20	+2	2.34	66	100	83	100	7	62	6	49	38	55	139	
+56	0.00	+716	81	+1.14	+0.99	+0.31	-0.11	+1.44	+9	2.30	63	102	86	100	6	57	6	52	34	60	157	
+70	+0.06	+46	77	+0.53	+0.20	+0.36	+0.21	+0.60	+9	2.30	60	100	85	101	7	62	6	51	34	59	152	
+65	+0.01	+675	76	+1.50	+0.72	+0.68	+1.03	+1.84	+37	2.15	56	101	85	101	7	57	6	50	37	58	147	
+64	+0.17	+647	97	+0.57	-1.31	+0.12	-0.81	+1.65	-28	2.50	92	102	99	99	98	5	99	6	90	39	90	130
+52	-0.06	+790	82	+1.73	+0.96	+0.67	+1.47	+1.88	+94	1.84	64	101	87	99	8	60	6	53	34	61	150	
+68	-0.09	+250	70	+1.38	+1.33	+0.09	+1.28	+1.11	-13	2.42	51	100	70	99	8	58	6	44	36	47	147	
+62	+0.01	+559	97	+0.97	-0.83	+0.99	+0.44	+1.51	+2	2.34	91	99	99	100	85	10	98	8	87	38	146	
+77	-0.07	-74	72	+1.08	+1.79	+0.13	+0.79	+0.43	+28	2.20	53	99	70	99	6	57	6	44	35	49	152	
+57	-0.07	+804	70	+1.50	+0.21	+0.64	+0.94	+1.87	+15	2.27	48	101	70	100	7	46	6	36	39	42	150	
+64	+0.05	+670	96	+1.30	+1.51	+0.39	+0.14	+1.27	+88	1.87	91	102	99	101	95	4	99	5	88	42	91	126
+63	+0.01	+563	77	+1.72	+1.61	+1.08	+2.01	+1.15	-2	2.36	58	100	82	99	6	53	6	48	43	55	137	
+64	-0.06	+562	74	+1.60	+0.22	+1.02	+1.28	+1.70	+83	1.90	55	100	82	101	6	58	6	48	30	57	163	
+59	-0.03	+525	70	+1.59	+0.66	+0.20	+1.04	+1.80	-22	2.47	50	100	74	100	6	57	6	46	42	51	137	
+63	-0.11	+314	77	+0.68	+0.36	-0.18	+0.75	+0.98	+72	1.96	59	101	77	99	6	58	6	45	40	50	143	
+48	-0.17	+661	99	+2.35	+2.87	+0.91	+2.37	+1.72	-2	2.36	98	100	99	99	94	6	99	7	96	34	97	152
+63	+0.05	+426	71	+1.10	+0.20	+0.30	+0.96	+1.19	-61	2.68	47	99	70	101	7	52	6	34	36	39	148	
+49	-0.24	+872	89	+2.16	+1.59	+1.29	+1.30	+2.12	-26	2.49	76	101	95	99	95	6	99	5	66	29	71	163
+52	-0.13	+609	79	+1.41	+0.28	+0.57	+1.05	+1.69	-6	2.38	62	100	85	100	6	59	6	50	35	59	158	
+51	-0.01	+467	88	+0.86	+0.53	+0.53	+0.21	+0.75	+94	1.84	74	102	96	101	91	6	98	7	69	44	73	132
+54	-0.09	+414	69	+1.55	+1.78	+0.09	+1.56	+1.45	+6	2.32	52	100	71	100	7	56	6	42	39	48	144	
+56	-0.10	+676	97	+0.89	+0.16	+0.98	-0.02	+0.93	+112	1.74	92	103	99	102	95	3	99	6	90	39	93	133
+61	+0.05	+499	81	+1.21	+0.89	+0.30	+0.03	+1.22	-26	2.49	64	101	84	99	7	57	6	51	54	59	125	
+54	+0.02	+452	72	+1.29	+0.38	+0.54	+0.26	+1.57	+68	1.98	52	101	75	100	6	59	6	43	38	47	143	
+59	-0.08	+323	73	+0.99	+0.20	+0.17	+0.69	+1.16	-28	2.50	54	101	71	99	6	57	6	43	33	48	163	
+59	-0.05	+310	71	+1.26	+0.24	+0.52	+1.38	+1.29	-15	2.43	53	99	78	100	6	55	6	45	34	53	155	
+43	-0.17	+996	83	+2.35	+2.42	+0.97	+2.55	+2.41	+41	2.13	68	101	90	100	97	9	99	6	60	34	67	156
+61	+0.02	-1	79	+0.95	+2.10	+0.93	+2.01	+0.07	-52	2.63	61	99	85	100	6	55	6	50	39	58	153	
+55	-0.23	+356	79	+1.42	+1.12	+0.83	+1.51	+1.15	+70	1.97	62	100	88	101	77	7	97	6	52	36	60	161
+62	-0.02	+394	80	+1.53	+1.37	+1.01	+1.97	+1.33	-92	2.85	62	100	85	99	7	60	6	51	39	59	152	
+56	+0.04	+635	78	+1.34	+1.11	+0.79	+0.76	+1.16	-9	2.40	59	101	86	99	49	7	90	6	49	40	57	143
+51	-0.12	+568	79	+1.78	+1.67	+0.58	+1.99	+1.32	+41	2.13	60	100	85	99	6	58	6	49	30	57	161	
+51	-0.12	+509	81	+1.51	+0.96	+0.66	+1.00	+1.77	+124	1.68	60	101	85	100	6	58	6	47	37	57	149	
+42	+0.24	+552	81	+0.48	-0.28	+0.30	+0.03	+0.96	+7	2.31	62	101	87	100	8	58	6	53	40	62	137	
+55	-0.15	+302	78	+1.38	+1.25	+1.13	+1.16	+0.84	+77	1.93	57	101	83	101	7	52	6	44	33	53	155	
+53	+0.10	+411	75	+0.85	+0.40	+0.43	+0.73	+0.84	-87	2.82	54	100	80	101	8	50	6	41	41	50	140	
+55	+0.09	+177	75	+0.82	+0.31	+0.58	+0.09	+0.83	+61	2.02	55	102	84	100	7	55	6	46	37	56	159	
+48	+0.03	+443	80	+1.02	+0.24	+0.69	+0.74	+0.89	-41	2.57	61	101	86	99	7	56	6	51	42	60	140	
+59	-0.08	+267	80	+0.94	+0.76	+0.65	+1.11	+0.71	+7	2.31	62	100	87	100	6	59	6	53	35	61	150	
+48	-0.01	+563	78	+0.68	+0.07	-0.02	-0.09	+1.14	-77	2.77	60	100	86	100	68	9	90	6	50	47	59	135
+55	+0.21	+194	88	+0.75	+0.82	+1.08	+0.63	+0.42	+46	2.10	73	100	96	99	98	4	99	5	67	41	69	135
+48	-0.02	+448	76	+0.50	-0.09	-0.08	+0.14	+0.90	-59	2.67	57	100	81	99	6	55	6	46	39	53	142	
+44	+0.07	+380	78	+1.48	+1.16	+0.76	+1.64	+1.35	+74	1.95	59	99	87	101	52	6	87	6	52	35	60	150
+62	-0.22	+116	89	+1.40	+1.71	+0.10	+1.79	+1.08	-76	2.76	76	99	96	101	60	5	95	7	69	30	72	162
+55	-0.11	+457	74	+1.13	+0.59	+0.70	+1.11	+1.22	-11	2.41	56	100	80	100	8	55	6	47	34	55	159	

資料 1 乳用牛評価報告（供給可能種雄牛：総合指数順）2014 - 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(EBV)						
							信頼度(%)	乳量(kg)	乳脂肪(kg)	乳脂肪(%)	無脂固形分(kg)	無脂固形分(%)	
51	JP5H54028	トップガン オフ クレイタス ET	*BYF	+2,710	+105,936	+121,344	+2,221	91	+1,364	+49	-0.05	+129	+0.09
52	JP3H55057	ALH シドニー デスチニ ET	*BYF	+2,695	+86,534	+117,671	+2,250	89	+1,488	+19	-0.37	+138	+0.07
53	JP5H54241	RCA アベシス ツー ET	*BYF	+2,686	+53,481	+93,102	+2,333	92	+850	+71	+0.37	+84	+0.09
54	JP4H54771	NLBC モーリオン ソルテュ	*BYF	+2,673	+35,449	+135,971	+2,680	88	+1,472	+69	+0.10	+136	+0.06
55	JP3H54510	ローマンヒル ホルテージ マックス	*BYF	+2,667	+49,633	+100,768	+1,924	90	+1,225	+45	-0.03	+94	-0.13
56	JP4H53778	サニリッジ インタラト	*BYF	+2,638	+64,844	+192,731	+2,600	99	+2,431	+72	-0.21	+187	-0.23
57	JP4H53351	ライブストック モンブラン	*BYF	+2,607	+79,408	+211,417	+2,394	99	+3,007	+26	-0.76	+226	-0.31
58	JP4H54492	TH プロミネント パック ET	*BYF	+2,566	+50,147	+151,401	+2,327	83	+1,945	+34	-0.38	+165	-0.05
59	JP5H54411	RCA アスリート ツー シックス ET	*BYF	+2,557	+50,590	+117,206	+2,154	90	+1,404	+46	-0.09	+118	-0.05
60	JP3H54577	オムラ スイスイー ウルトラン エット ET	*BYF	+2,508	+43,696	+117,620	+2,151	88	+1,399	+42	-0.12	+123	0.00
61	JP4H54744	NLBC カツノ アトリア	*BYF	+2,506	+40,319	+132,027	+2,298	86	+1,579	+53	-0.09	+132	-0.06
62	JP4H53887	グリーンハイツ コールドフィンガ - ET	*BYF	+2,489	+82,469	+78,615	+1,802	97	+864	+22	-0.12	+95	+0.19
63	JP4H53995	WHG コースト スリット ET	*BYF	+2,482	+53,680	+111,392	+2,155	90	+1,175	+68	+0.21	+102	-0.01
64	JP3H53364	ハイイースト アール エステーター ET	*BYF	+2,479	+46,680	+136,107	+2,007	99	+1,691	+46	-0.19	+139	-0.09
65	JP5H54977	テイウエーブ GIB トップ スピート RED ET	*BYF	+2,462	+35,584	+81,175	+1,946	86	+1,000	+18	-0.21	+93	+0.05
66	JP3H54440	ベリツチランド MR マックイン	*BYF	+2,448	+32,430	+158,651	+2,327	90	+2,119	+34	-0.44	+168	-0.16
67	JP3H54111	KDC プリッシュ ラック ET	*BYF	+2,435	+64,216	+90,594	+1,905	90	+849	+76	+0.42	+73	-0.02
68	JP5H54570	ロードビュー キヤルバウ アマノチ ET	*BYF	+2,425	+42,127	+198,848	+2,311	87	+2,753	+47	-0.51	+196	-0.38
69	JP5H54887	ロッキー プレリュード リードマン ET	*BYF	+2,406	+40,409	+150,828	+2,133	88	+2,075	+22	-0.53	+164	-0.16
70	JP5H53927	シレット テイウエーブ スパイラル ET	*BYF	+2,305	+55,583	+83,044	+1,412	90	+1,064	+27	-0.15	+83	-0.10
71	JP5H53241	NLBC エルフィン マセティ イーティ	*BYF	+2,191	+33,423	+102,616	+1,806	99	+1,280	+37	-0.13	+102	-0.10
72	JP3H54836	ラブレメンション バルスト RED ET	*BYF	+2,041	+29,612	+118,173	+1,631	90	+1,665	+5	-0.56	+137	-0.08

注1) 遺伝ベースは2005年に生まれた検定牛の平均。

注2) Nは新たに供用される後代検定事業参加牛。なお、数値のみの略号は後日変更となる場合がある。

注3) EBVは推定育種価、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4) 牛白血球粘着性欠如症(BL)及び牛複合脊椎形成不全症(CV)は掲載牛全頭陰性。ブラキスパイナ(BY)については、掲載牛全頭検査済みで、保因牛については名号の後に*BYCと表記。

注5) 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=7.2、耐久性成分の重み=2.4、疾病繁殖成分の重み=0.4)。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) 娘牛受胎率は、初産娘牛受胎率である。

平成 26 年 8 月 5 日 NO.2

乳蛋白質 (kg)	+0.02 (%)	+441	83	+0.97	体型形質(EBV)				+48	2.09	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	疾病 繁殖 成分	体細胞 スコア	信頼 度(%)	信頼 度(%)	信頼 度(%)	(%)	信頼 度(%)	(%)	信頼 度(%)	(%)
+47	+0.02	+441	83	+0.97	+1.41	+0.26	+0.51	+0.87	+48	2.09	66	101	91	100	91	4	98	6	57	42	65	130
+56	+0.07	+395	81	+1.38	+1.27	+1.50	+0.96	+0.86	+50	2.08	63	102	85	100	7	55	6	45	39	54	145	
+44	+0.16	+430	84	+0.34	-0.24	+0.04	-0.22	+0.77	-77	2.77	67	100	90	99	43	7	81	6	54	44	64	142
+54	+0.06	+41	79	+0.83	+0.46	-0.30	+1.66	+0.75	-48	2.61	61	99	87	101	36	6	80	6	48	40	58	148
+40	0.00	+765	81	+1.90	+1.40	+0.74	+1.59	+2.04	-22	2.47	63	100	88	100	63	11	97	7	54	30	62	167
+51	-0.24	+25	94	+0.82	+0.88	+0.66	+1.40	+0.28	+13	2.28	86	99	98	102	79	8	98	7	80	28	81	163
+58	-0.33	+244	99	+0.78	+0.11	+0.79	+0.36	+0.86	-31	2.52	98	101	99	101	97	5	99	5	96	41	98	139
+54	-0.08	+280	71	+0.61	+0.02	+0.21	+1.17	+0.73	-41	2.57	51	100	80	100	6	61	6	47	34	54	151	
+46	0.00	+405	80	+1.36	+0.40	+0.87	+1.51	+1.30	-2	2.36	63	101	88	99	80	4	93	5	54	39	62	139
+47	+0.01	+377	80	+0.78	+0.12	-0.50	+0.95	+1.02	-20	2.46	65	100	86	100	38	8	77	6	55	46	63	138
+48	-0.03	+84	74	+1.18	+1.10	+0.02	+1.55	+0.94	+124	1.68	49	99	84	100	67	9	96	6	41	41	51	144
+43	+0.15	+575	89	+1.76	+1.39	+1.22	+1.14	+1.52	+112	1.74	76	101	95	100	61	6	93	5	69	40	73	134
+40	+0.02	+388	80	+0.94	+0.49	+0.13	+1.18	+1.09	-61	2.68	62	100	89	100	89	6	99	6	57	30	64	165
+42	-0.12	+549	99	+1.55	+1.02	+0.52	+1.00	+1.82	-77	2.77	98	100	99	101	88	7	99	6	97	26	99	176
+48	+0.15	+569	76	+1.65	+1.42	+1.22	+1.16	+1.28	-53	2.64	57	100	82	100	7	57	7	46	39	54	142	
+54	-0.13	+138	81	+0.92	+0.65	+0.27	+1.04	+0.74	-17	2.44	63	99	89	100	60	8	91	7	51	33	61	162
+31	+0.03	+539	81	+1.46	+0.74	+1.30	+1.55	+1.49	-9	2.40	62	100	89	100	71	5	96	6	53	31	62	154
+50	-0.33	+138	75	+1.28	+1.56	+0.43	+1.93	+0.63	-24	2.48	61	100	84	101	67	6	90	6	49	34	57	154
+52	-0.14	+205	79	+1.44	+1.17	+0.61	+1.70	+1.14	+68	1.98	60	100	84	100	6	56	6	50	37	57	149	
+31	-0.04	+884	82	+2.02	+1.41	+1.18	+1.55	+1.93	+9	2.30	66	100	89	98	79	9	98	5	56	31	63	164
+39	-0.03	+470	99	+1.66	+1.45	+0.55	+1.61	+1.60	-85	2.81	98	100	99	98	90	8	99	6	97	40	99	134
+43	-0.10	+353	83	+1.48	+2.13	+1.36	+1.92	+0.63	+57	2.04	65	99	87	100	7	63	6	53	37	62	146	

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）2014 - 8月

順位	国際ID	登録番号	名号	生年	総合指数	乳代効果 (円)	泌乳形質			
							信頼度 (%)	乳量 (kg)	乳脂肪 (kg)	乳蛋白 (%)
1	JPNF001259105584	1259105584	シーレクヒラー デイジャーデイン ET	2009	+5,900	+299,522	63	+3,578	+100	-0.32
2	JPNF000434406737	0434406737	マウントプライス ブランデー プラネット ET	2009	+5,898	+318,893	64	+3,850	+110	-0.32
3	JPNF000857907644	0857907644	シーレク デイジーン ヒラー ウインド	2011	+5,728	+282,504	55	+3,312	+114	-0.13
4	JPNF000251432858	0251432858	Jリド マウイ オーマン ET	2010	+5,600	+248,155	60	+2,720	+121	+0.11
5	JPNF000326708710	0326708710	ウチ ジュリエット ソレユ OB ET	2009	+5,512	+311,457	61	+3,794	+105	-0.34
6	JPNF001259105669	1259105669	シーレク ヘンカシン ピクシー ヒラー	2009	+5,466	+268,564	63	+3,169	+107	-0.15
7	JPNF000251626240	0251626240	ベツツイ ヘイデン パツクアイ	2010	+5,403	+312,568	58	+3,923	+115	-0.30
8	JPNF001319709271	1319709271	クレスタ マウイ ミルデイフ ET	2011	+5,155	+312,345	56	+4,001	+98	-0.45
9	JPNF001361311194	1361311194	JC ジェラド ケイジ- ET	2011	+5,103	+274,477	51	+3,435	+93	-0.34
10	JPNF000485606704	0485606704	サウスヘブン ジュディ マドナ ET	2010	+5,099	+271,559	59	+3,107	+128	+0.04
11	JPNF001323310081	1323310081	エンドレス ジュディ アグオス	2011	+5,084	+248,912	56	+2,943	+92	-0.20
12	JPNF001306909721	1306909721	ウチ ジュリエット ビーコン OB	2011	+5,029	+275,761	58	+3,450	+88	-0.38
13	JPNF000857907545	0857907545	シーレク JAN スターシヤ ET	2011	+4,975	+249,034	44	+2,995	+90	-0.23
14	JPNF001306909462	1306909462	ウチ ジュリエット シェル ガーター	2011	+4,919	+243,701	57	+2,911	+86	-0.24
15	JPNF000485606643	0485606643	サウスヘブン ジュディ マナ	2009	+4,890	+239,711	61	+2,673	+117	+0.10
16	JPNF000398607966	0398607966	リリーファーム ランサー プラネット ET	2010	+4,868	+264,968	54	+3,179	+107	-0.15
17	JPNF000857907828	0857907828	シーレク ウインド オリゴブ ヒラー	2011	+4,742	+211,789	54	+2,457	+95	-0.02
18	JPNF000856707184	0856707184	シーレク JOC オーマン クリス ET	2011	+4,699	+239,118	52	+2,982	+80	-0.31
19	JPNF000388004331	0388004331	ストーンリバー ジャスト ブランデー ET	2005	+4,670	+233,210	81	+2,664	+91	-0.12
20	JPNF000440906023	0440906023	ブレイン ヘンデル ミツチー ホルン ET	2008	+4,654	+229,344	63	+2,707	+94	-0.11
21	JPNF001336825732	1336825732	ケアイエフ ジレット セカンド フレッシュ ET	2011	+4,651	+238,586	49	+3,010	+83	-0.29
22	JPNF000249129111	0249129111	ホクレン ヒラー ジャーティン リー ET	2010	+4,626	+236,864	62	+2,810	+82	-0.24
23	JPNF000856707177	0856707177	シーレク LK キヤロラン RED ET	2011	+4,608	+264,362	51	+3,358	+85	-0.38
24	JPNF001354608003	1354608003	サウスヘブン ジュディ マルティナ	2012	+4,577	+206,775	55	+2,389	+84	-0.09
25	JPNF001301812606	1301812606	ビュアソウル ビジヨン B ヘネシー	2011	+4,568	+198,683	57	+2,218	+92	+0.04
26	JPNF000374707321	0374707321	ストーンリバー プラネット ブランデー	2009	+4,560	+235,569	59	+2,762	+92	-0.14
27	JPNF000854406331	0854406331	シーレク ヒラー アイリス ET	2010	+4,560	+242,834	60	+2,901	+97	-0.14
28	JPNF001308912781	1308912781	ロメオ ジェラド チャールズ	2011	+4,559	+235,883	56	+2,832	+92	-0.16
29	JPNF000327108335	0327108335	ビクトリア ウォール パラダイス デイアナ	2010	+4,550	+230,316	59	+2,492	+165	+0.57
30	JPNF000337106246	0337106246	スミデール ロータミー タイタニック ET	2007	+4,547	+261,821	57	+3,293	+100	-0.24
31	JPNF000286709000	0286709000	ブルーバード ハーティ サラ ET	2008	+4,542	+185,900	57	+2,166	+75	-0.09
32	JPNF000264511083	0264511083	ビュアソウル ビジヨン S ヘンリー ET	2009	+4,529	+191,974	55	+1,944	+120	+0.39
33	JPNF000854406379	0854406379	シーレク ヒラー アイリッシュ ET	2010	+4,514	+256,215	59	+3,158	+97	-0.22
34	JPNF000264511120	0264511120	ビュアソウル ビジヨン S ヘレン ET	2009	+4,500	+209,838	58	+2,256	+114	+0.22
35	JPNF000357806096	0357806096	ヘンカシン ホルン リー	2007	+4,474	+250,407	61	+3,312	+59	-0.57
36	JPNF001323310050	1323310050	エンドレス ジュディ パーミアン	2011	+4,473	+233,391	53	+2,748	+88	-0.17
37	JPNF000247977875	0247977875	ヘンカシン ドットソフ レンジ	2010	+4,457	+222,446	57	+2,699	+84	-0.19
38	JPNF001361111329	1361111329	ブルーバード サラ ビューティ アイオン	2011	+4,448	+196,585	56	+2,262	+90	+0.01
39	JPNF001328707008	1328707008	ハビニスファーム ヒラー スーパー アコム	2010	+4,436	+224,278	58	+2,798	+74	-0.30
40	JPNF001306909813	1306909813	ウチ ブランデー ハレルモ ケイ ET	2011	+4,434	+222,573	60	+2,767	+71	-0.32
41	JPNF001306909950	1306909950	ウチ プロフィット ジャゼニック マークイス	2011	+4,401	+261,420	58	+3,353	+79	-0.42
42	JPNF001247734468	1247734468	シーレク プレミアム ヒラー ET	2007	+4,399	+238,662	70	+2,971	+81	-0.30
	JPNF000439505954	0439505954	ミッドフィールド CCM ゴールドウイン ファイニア ET	2009	+4,399	+213,511	65	+2,466	+108	+0.09
44	JPNF001306909875	1306909875	ウチ プロフィット メモリー マークイス	2011	+4,381	+245,907	56	+3,107	+84	-0.31
45	JPNF001360913009	1360913009	ウエタファーム GW オーマン ペニー ET	2012	+4,376	+204,191	45	+2,386	+93	-0.01
46	JPNF001306909998	1306909998	ウチ ブランデー バレット ケイ	2011	+4,368	+241,327	54	+3,042	+71	-0.40
47	JPNF001306909479	1306909479	ウチ プロフィット マクラ マークイス	2011	+4,359	+220,193	57	+2,695	+69	-0.31
48	JPNF000255417578	0255417578	サクランド プラネット ヒラー ET	2010	+4,350	+253,117	59	+3,145	+91	-0.27
49	JPNF001259105737	1259105737	シーレク ラウンドストーム ヒラー セブン	2010	+4,343	+238,036	60	+2,896	+95	-0.16
	JPNF001313010632	1313010632	オムラ ホルターニ	2011	+4,343	+212,976	57	+2,546	+75	-0.22

(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2005年に生まれた検定牛の平均。

(注3) EBVは推定育種価。

(注4) 泌乳形質の信頼度は乳量、体型形質の信頼度は決定得点における値。

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

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

E(EBV)				体型形質(EBV)						体細胞 泌乳		繋養地		繋養者	
無脂固形分	乳蛋白質	信頼度	決定	体貌と	肢蹄	乳用	乳器	体細胞	泌乳	繋養地	繋養者	スコア	持続性		
(kg)	(%)	(%)	得点	骨格		強健性		スコア							
+319	+0.04	+123	+0.05	55	+0.90	-0.28	+0.25	+0.60	+1.24	2.44	99	北海道	湧別町	株式会社	SEA-LAKE
+333	-0.04	+125	0.00	64	+0.54	-0.04	-0.31	-0.40	+0.99	2.44	101	北海道	枝幸町	内田 喜久男	
+287	-0.03	+109	+0.01	48	+1.70	+0.98	+0.73	+1.31	+1.83	2.29	100	北海道	湧別町	株式会社	SEA-LAKE
+250	+0.09	+107	+0.15	50	+0.73	0.00	+0.36	+0.46	+1.04	2.71	100	宮崎県	えびの市	前原 和明	
+324	-0.07	+114	-0.08	62	+0.94	+0.28	+0.49	+0.67	+0.96	2.41	101	北海道	枝幸町	内田 喜久男	
+273	-0.04	+99	-0.04	55	+1.05	-0.24	+0.39	+0.06	+1.56	2.26	100	北海道	湧別町	株式会社	SEA-LAKE
+305	-0.30	+98	-0.23	47	+1.34	+0.65	+0.98	+0.67	+1.44	2.01	100	北海道	初山別村	有限会社	北日本牧場
+314	-0.28	+105	-0.19	50	+0.64	-0.64	+0.36	+0.37	+1.13	2.47	102	北海道	苫前町	中嶋 隆司	
+278	-0.19	+94	-0.14	44	+1.43	+0.57	+0.58	+0.66	+1.63	2.32	101	北海道	枝幸町	澤田 和人	
+265	-0.06	+97	-0.04	50	+0.42	-0.62	-0.41	-0.45	+1.03	2.55	99	北海道	天塩町	南條 正隆	
+260	+0.01	+97	+0.01	49	+1.88	+1.02	+1.14	+1.54	+1.74	2.34	100	北海道	天塩町	石崎 直	
+284	-0.15	+97	-0.12	52	+1.63	+0.95	+1.03	+1.33	+1.49	2.22	101	北海道	枝幸町	内田 喜久男	
+257	-0.05	+95	-0.02	37	+1.36	+0.95	+0.58	+0.77	+1.58	2.24	100	北海道	湧別町	株式会社	SEA-LAKE
+256	0.00	+91	-0.03	49	+1.46	+1.02	+0.81	+0.30	+1.49	2.18	101	北海道	枝幸町	内田 喜久男	
+236	+0.01	+86	-0.01	52	+1.08	+0.29	+0.36	+0.70	+1.47	2.41	99	北海道	天塩町	南條 正隆	
+263	-0.13	+97	-0.05	45	+0.91	+0.33	+0.26	+0.92	+0.95	2.44	100	北海道	安平町	竹田 宏幸	
+209	-0.06	+79	-0.01	48	+1.87	+1.14	+0.93	+1.10	+2.04	2.24	99	北海道	湧別町	株式会社	SEA-LAKE
+244	-0.15	+90	-0.06	44	+0.81	+0.04	+0.13	-0.02	+1.26	2.08	101	北海道	湧別町	株式会社	SEA-LAKE
+247	+0.11	+95	+0.07	75	+0.50	+0.28	+0.32	-0.37	+0.51	2.41	101	北海道	枝幸町	内田 喜久男	
+230	-0.06	+77	-0.09	53	+1.81	+1.13	+1.08	+1.69	+1.95	2.18	100	北海道	豊富町	平野 正志	
+236	-0.23	+80	-0.15	44	+2.31	+1.79	+0.81	+2.00	+2.22	2.45	100	北海道	鹿追町	有限会社	ケーアイ牧場
+251	+0.04	+95	+0.03	54	+0.66	-0.92	+0.21	+0.38	+1.32	2.59	98	北海道	訓子府町	ホクレン畜産技術実証センター	
+267	-0.22	+88	-0.17	44	+1.21	+0.82	+0.14	+1.12	+1.32	2.08	100	北海道	湧別町	株式会社	SEA-LAKE
+213	+0.03	+81	+0.03	50	+1.31	+0.36	+0.67	+0.99	+1.67	2.12	99	北海道	天塩町	南條 正隆	
+201	+0.05	+74	+0.01	49	+1.60	+0.90	+0.91	+1.07	+1.67	1.97	101	北海道	猿払村	丹治 智寛	
+242	0.00	+89	-0.01	48	+0.81	+0.35	-0.22	+0.46	+1.26	2.40	101	北海道	枝幸町	小椋 孝則	
+242	-0.10	+81	-0.11	55	+1.58	+0.92	+0.57	+1.27	+1.57	2.39	99	北海道	湧別町	株式会社	SEA-LAKE
+237	-0.10	+83	-0.08	49	+1.30	+0.27	+0.36	+0.59	+1.49	2.34	102	北海道	小清水町	佐藤 由基	
+181	-0.32	+59	-0.19	48	+1.79	+1.87	+0.86	+2.02	+1.59	2.37	100	北海道	紋別市	永峰 勝利	
+252	-0.30	+82	-0.20	48	+1.62	+0.92	+0.53	+1.57	+1.70	2.63	102	北海道	芽室町	鈴木 進	
+190	0.00	+85	+0.13	48	+1.55	+0.95	+1.01	+1.32	+1.36	2.11	100	北海道	別海町	平沢 清	
+181	+0.09	+71	+0.07	46	+1.50	+1.12	+0.85	+1.13	+1.31	1.76	101	北海道	猿払村	丹治 智寛	
+253	-0.20	+82	-0.17	55	+1.71	+1.31	+0.64	+1.56	+1.58	2.48	98	北海道	湧別町	株式会社	SEA-LAKE
+203	+0.04	+74	0.00	47	+1.22	+0.68	+0.82	+0.65	+1.17	1.79	100	北海道	猿払村	丹治 智寛	
+262	-0.23	+89	-0.15	51	+1.68	+1.51	+0.66	+1.91	+1.48	2.34	99	北海道	釧路市	安藤 浩太郎	
+243	+0.01	+83	-0.06	49	+1.19	+0.61	+0.44	+0.95	+1.32	2.09	100	北海道	天塩町	石崎 直	
+224	-0.11	+85	-0.03	44	+1.11	+0.41	+0.78	+0.67	+1.19	2.12	100	北海道	湧別町	喜多 正人	
+193	-0.05	+75	+0.01	50	+2.04	+1.81	+0.84	+1.92	+1.76	2.16	99	北海道	別海町	平沢 清	
+229	-0.14	+88	-0.03	50	+1.33	+0.93	+1.26	+1.36	+0.97	2.18	99	宮崎県	えびの市	前原 和明	
+231	-0.10	+89	-0.01	53	+1.13	+0.85	+0.45	+0.89	+1.06	2.21	99	北海道	枝幸町	内田 喜久男	
+266	-0.23	+89	-0.16	51	+1.20	+1.22	+0.62	+1.17	+0.75	2.23	99	北海道	枝幸町	内田 喜久男	
+242	-0.15	+86	-0.09	60	+1.45	+1.28	+0.70	+1.15	+1.45	2.42	99	北海道	湧別町	株式会社	SEA-LAKE
+199	-0.15	+74	-0.06	59	+2.18	+2.58	+0.99	+2.21	+1.48	2.15	100	兵庫県	南あわじ市	堀部 浩二	
+244	-0.23	+79	-0.18	50	+2.06	+2.10	+0.88	+1.98	+1.57	2.34	99	北海道	枝幸町	内田 喜久男	
+198	-0.10	+76	-0.02	44	+0.99	+0.68	+0.69	+0.74	+0.93	1.65	100	北海道	湧別町	(株)ウエダファーム	
+252	-0.12	+91	-0.07	50	+0.97	+0.66	+0.12	+0.58	+1.15	2.40	100	北海道	枝幸町	内田 喜久男	
+233	-0.03	+84	-0.03	48	+1.17	+1.03	+0.04	+0.72	+1.26	2.36	100	北海道	枝幸町	内田 喜久男	
+253	-0.19	+80	-0.18	52	+1.22	+0.80	+0.12	+0.87	+1.39	2.38	101	北海道	士幌町	山岸 均	
+234	-0.17	+81	-0.11	50	+1.12	+0.82	-0.01	+0.36	+1.38	2.53	100	北海道	湧別町	株式会社	SEA-LAKE
+224	0.00	+79	-0.03	52	+1.44	+1.10	+0.32	+1.17	+1.45	2.23	101	北海道	枝幸町	小椋 義則	

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）2014 - 8 月

順位	国際ID	登録番号	名 号	生年	総合 指数	乳代効果 (円)	泌乳形質			
							信頼度 (%)	乳量 (kg)	乳脂肪 (%)	
51	JPNF000271108511	0271108511	JC ピンキー バンビ	2008	+4,321	+253,605	64	+3,168	+86	-0.31
52	JPNF001314509814	1314509814	レディスマナー ビジジュアル パラダイス	2011	+4,319	+233,368	57	+2,989	+76	-0.34
53	JPNF001091686647	1091686647	ウチ ジュリエット テンプレス OB ET	2010	+4,317	+222,737	61	+2,730	+72	-0.30
54	JPNF000335806667	0335806667	ストーンパー エメラルド プレント	2008	+4,313	+224,077	65	+2,603	+114	+0.10
55	JPNF000360706819	0360706819	ヘンカシン UF オリブ エアライト ET	2008	+4,300	+207,689	64	+2,336	+96	+0.03
56	JPNF000318709848	0270143070	JC マナーソン バンビ	2010	+4,295	+231,800	60	+2,796	+87	-0.19
	JPNF000270143070	0318709848	WHG ドエル プラウト ジェラド ET	2011	+4,295	+200,907	50	+2,359	+78	-0.13
58	JPNF001304820189	1304820189	テイウエーブ GIB ナイアグラ スペクテイ	2010	+4,286	+196,818	56	+2,484	+55	-0.37
59	JPNF001306909592	1306909592	ウチ プロフィット ナンシー マークイス	2011	+4,272	+219,764	57	+2,668	+70	-0.30
60	JPNF001304821001	1304821001	テイウエーブ エルム イオータ シェル	2011	+4,245	+225,059	54	+2,598	+93	-0.08
61	JPNF000241722372	0241722372	ベツツイ エモリー バックアイ	2008	+4,241	+272,697	61	+3,600	+87	-0.43
62	JPNF001309607372	1309607372	サウスヘブン ジュディ マフィン ET	2011	+4,232	+210,618	52	+2,465	+92	-0.04
63	JPNF001370709432	1370709432	MS GH アルティメット ヒラリー ET	2011	+4,231	+243,250	57	+3,099	+79	-0.35
64	JPNF001338413456	1338413456	ベリッツチランド クリスティ ET	2011	+4,222	+160,804	52	+1,679	+86	+0.18
65	JPNF000401906192	0400204978	ヘンカシン プロント ホワイト	2008	+4,219	+230,451	64	+2,915	+76	-0.32
	JPNF000400204978	0401906192	ブレイン コールドウイン ミッチー ET	2006	+4,219	+179,278	60	+2,013	+84	+0.04
67	JPNF001271709258	1271709258	ウチ ジュリエット マフィー マンオー	2010	+4,201	+194,849	59	+2,316	+61	-0.26
68	JPNF001336851090	1336851090	レディスマナー AIS エアー プチ パラダイス	2011	+4,200	+235,139	57	+2,947	+64	-0.43
69	JPNF000505805186	0505805186	プラスパーランド プラ バンディ ET	2008	+4,198	+216,815	63	+2,689	+71	-0.29
70	JPNF001364736970	0318709657	ミノ ジップ プライオ アイオタ セカンド ET	2011	+4,172	+214,904	54	+2,498	+87	-0.10
	JPNF000318709657	1364736970	JC マルシェ シヤレツテイ	2009	+4,172	+198,802	59	+2,573	+65	-0.31
72	JPNF001312114140	1312114140	ウエダファーム プロコ ペニア ET	2011	+4,156	+192,367	55	+2,314	+70	-0.18
73	JPNF001361311224	1361311224	JC パーナ ミュ シヤレツテイ	2011	+4,147	+183,380	53	+2,158	+69	-0.14
74	JPNF001308410980	1308410980	HL ホーマツス リンチ ジェラド	2011	+4,142	+198,590	51	+2,375	+73	-0.18
75	JPNF000323409030	0323409030	エンドレス ジュディ オマール ET	2009	+4,138	+170,134	59	+1,715	+93	+0.23
76	JPNF001240764059	1240764059	シーレク ヒラリー デイ オリブ ストリー	2006	+4,122	+207,601	69	+2,335	+91	-0.01
77	JPNF001303610668	1303610668	JC ショトラー バンビ	2011	+4,121	+216,348	57	+2,634	+76	-0.24
78	JPNF000404006424	0404006424	ヘンカシン プロント フロミス	2008	+4,120	+211,516	64	+2,600	+80	-0.19
79	JPNF000313507555	0313507555	ウチ ジュリエット コホルト ガーター	2008	+4,111	+245,697	64	+3,013	+92	-0.22
80	JPNF001364410061	1364410061	ウチ プロフィット フース マークイス	2012	+4,108	+182,476	54	+2,034	+81	+0.01
81	JPNF001347311019	1347311019	オムラ ジャストドーベル	2011	+4,082	+179,663	55	+1,886	+101	+0.24
82	JPNF000260033091	0260033091	JHG ショティ カリー S テンプター ET	2010	+4,060	+229,919	58	+2,858	+61	-0.43
83	JPNF000270141892	0270141892	ロツクイゲル フロレンス アレグ マンオマン ET	2011	+4,052	+184,015	58	+2,072	+77	-0.04
84	JPNF000270035955	0270035955	ミノ リジイアート ナイアグラ ET	2011	+4,047	+210,227	56	+2,607	+71	-0.27
85	JPNF001336516593	1336516593	マルベリー フルジャン オブソン ゼルデン	2011	+4,035	+190,436	55	+2,197	+78	-0.08
86	JPNF001252584867	1252584867	レディスマナー エアライト パラダイス	2008	+4,034	+230,232	62	+2,828	+85	-0.22
87	JPNF000326708888	0326708888	ウチ ジュリエット コホルト ガート	2010	+4,032	+211,780	59	+2,516	+80	-0.16
88	JPNF001347310999	1347310999	オムラ S マベラ ET	2011	+4,011	+209,224	53	+2,492	+80	-0.16
89	JPNF000663604645	0663604645	ビクトリア パラダイス デイアナ ET	2002	+4,006	+192,527	74	+2,174	+115	+0.26
90	JPNF001364737021	1364737021	ミノ カミア プライオ ショビアン ET	2011	+4,001	+201,631	53	+2,410	+75	-0.17
91	JPNF000286411712	0286411712	ウチ プリズム ジュリエット ET	2010	+3,988	+205,596	60	+2,488	+67	-0.27
92	JPNF000457606572	0457606572	メイローズ ロセル シト	2009	+3,976	+233,380	57	+2,972	+68	-0.40
93	JPNF000530205883	0530205883	ヤング ジャンクシオン プラス	2010	+3,975	+214,067	59	+2,564	+102	+0.01
94	JPNF001330106509	1330106509	フジレット キヤレット リー	2011	+3,971	+224,012	56	+2,767	+79	-0.25
95	JPNF000370908364	0370908364	ウエダファーム ミリオン マティニ ET	2010	+3,961	+196,128	57	+2,189	+98	+0.10
96	JPNF000850507346	0850507346	ブレイン ハンデル ミッチー チャンプ	2010	+3,945	+218,715	57	+2,750	+85	-0.20
97	JPNF001324306601	1324306601	ヤング ドーベルマン プラス	2011	+3,942	+211,379	56	+2,463	+97	0.00
98	JPNF001304314855	1304314855	エール キャンパス ミツチエル	2011	+3,932	+226,650	56	+2,731	+90	-0.15
99	JPNF001270810245	1270810245	オムラ スイテーター スーパー ルー	2010	+3,931	+205,839	60	+2,578	+67	-0.29
100	JPNF000854406195	0854406195	シーレク ヒラリー ルビー ET	2010	+3,930	+192,077	58	+2,263	+82	-0.06

(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2005年に生まれた検定牛の平均。

(注3) EBVは推定育種価。

(注4) 泌乳形質の信頼度は乳量、体型形質の信頼度は決定得点における値。

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

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

E(EBV)				体型形質(EBV)						体細胞 泌乳		繋養地		繋養者
無脂固形分	乳蛋白質	信頼度	決定	体貌と	肢蹄	乳用	乳器	体細胞	泌乳	スコア	持続性			
(kg)	(%)	(%)	得点	骨格		強健性								
+256	-0.18	+84	-0.16	55	+1.08	+0.38	+0.54	+0.90	+1.30	2.44	100	北海道 枝幸町	澤田 和人	
+232	-0.25	+77	-0.17	51	+1.72	+1.35	+0.83	+1.45	+1.53	2.32	100	北海道 更別村	天野 洋一	
+234	-0.05	+85	-0.03	54	+1.41	+0.64	+0.73	+1.15	+1.44	2.51	100	北海道 枝幸町	内田 喜久男	
+206	-0.19	+79	-0.05	56	+0.81	+0.51	+0.34	+0.40	+0.84	2.37	100	北海道 枝幸町	小椋 義則	
+209	+0.03	+71	-0.05	56	+1.36	+0.20	+0.72	+0.83	+1.73	2.40	99	北海道 湧別町	(株) ウエダファーム	
+235	-0.09	+82	-0.08	50	+0.97	+0.78	+0.50	+0.47	+1.05	2.22	100	北海道 枝幸町	澤田 和人	
+207	0.00	+78	+0.01	44	+1.66	+1.18	+0.65	+0.63	+1.72	2.12	101	岩手県 盛岡市	(独) 家畜改良センター 岩手牧場	
+209	-0.08	+74	-0.06	49	+2.05	+2.13	+0.55	+1.86	+1.98	2.30	100	北海道 幕別町	山田 敏明	
+234	0.00	+79	-0.07	59	+1.70	+1.31	+0.90	+1.50	+1.42	2.34	101	北海道 枝幸町	内田 喜久男	
+230	+0.02	+76	-0.07	48	+1.70	+1.35	+0.11	+1.44	+1.79	2.34	101	北海道 幕別町	山田 敏明	
+264	-0.41	+82	-0.28	51	+0.91	+0.11	+0.58	+0.47	+1.06	2.27	98	北海道 初山別村	有限会社 北日本牧場	
+207	-0.08	+70	-0.09	49	+1.18	+0.29	+0.64	+0.12	+1.58	1.99	99	北海道 天塩町	南條 正隆	
+244	-0.23	+76	-0.20	51	+1.91	+1.80	+0.65	+1.32	+1.73	2.24	100	北海道 遠軽町	菊地 健一	
+162	+0.13	+68	+0.12	45	+1.29	+0.39	+0.31	+1.05	+1.68	2.14	102	北海道 美瑛町	株式会社 ベイリッチランドファーム	
+232	-0.20	+82	-0.11	54	+1.76	+2.00	+0.99	+1.28	+1.20	2.59	99	宮崎県 えびの市	前原 和明	
+179	+0.02	+70	+0.04	50	+1.72	+1.19	+1.27	+1.41	+1.77	1.96	100	北海道 豊富町	平野 正志	
+212	+0.08	+85	+0.08	49	+0.89	+0.64	+0.54	+0.52	+0.91	2.25	101	北海道 枝幸町	内田 喜久男	
+253	-0.05	+84	-0.10	50	+1.12	+0.17	+0.11	+0.39	+1.54	2.42	101	兵庫県 洲本市	小谷 正子	
+223	-0.11	+83	-0.04	57	+1.58	+1.44	+1.14	+1.30	+1.16	2.50	101	北海道 苫前町	工藤 正志	
+220	+0.01	+75	-0.06	48	+1.67	+1.20	+0.47	+1.11	+1.69	2.16	100	北海道 新ひだか町	(独) 家畜改良センター 新冠牧場	
+195	-0.26	+74	-0.08	47	+1.69	+0.95	+0.94	+0.57	+1.94	2.54	100	北海道 枝幸町	澤田 和人	
+197	-0.05	+75	0.00	48	+1.53	+0.98	+0.53	+1.02	+1.60	2.03	101	北海道 紋別市	植田 和也	
+191	+0.01	+73	+0.02	48	+1.63	+0.97	+0.82	+0.80	+1.88	2.02	100	北海道 枝幸町	澤田 和人	
+205	-0.03	+75	-0.02	49	+1.62	+0.89	+0.68	+0.93	+1.62	2.35	100	北海道 枝幸町	小椋 孝則	
+175	+0.22	+75	+0.17	49	+1.25	+0.47	+0.47	+0.72	+1.46	2.90	99	北海道 天塩町	石崎 直	
+213	+0.07	+78	+0.02	60	+0.90	-0.22	+0.28	+0.60	+1.45	2.40	99	北海道 湧別町	株式会社 SEA-LAKE	
+223	-0.07	+73	-0.11	49	+1.63	+0.67	+0.73	+0.99	+1.75	2.20	100	北海道 枝幸町	澤田 和人	
+209	-0.16	+83	-0.02	53	+1.61	+1.67	+1.35	+2.17	+0.81	2.81	99	宮崎県 えびの市	前原 和明	
+245	-0.16	+77	-0.17	55	+1.08	+0.91	+0.59	+0.74	+0.99	2.23	100	北海道 枝幸町	内田 喜久男	
+188	+0.08	+75	+0.08	49	+1.54	+1.53	+0.73	+1.16	+1.35	2.11	99	北海道 枝幸町	内田 喜久男	
+175	+0.08	+70	+0.08	48	+1.02	+0.49	+0.44	+0.62	+1.10	2.02	99	北海道 枝幸町	小椋 義則	
+251	0.00	+88	-0.04	53	+1.12	+0.56	+0.89	+1.10	+0.98	2.67	102	北海道 新ひだか町	(独) 家畜改良センター 新冠牧場	
+192	+0.09	+83	+0.14	52	+0.91	+0.52	+0.06	+0.62	+1.02	2.31	102	岩手県 盛岡市	(独) 家畜改良センター 岩手牧場	
+215	-0.12	+73	-0.10	49	+1.32	+0.44	+0.51	+0.66	+1.40	2.25	103	北海道 新ひだか町	(独) 家畜改良センター 新冠牧場	
+196	+0.03	+72	0.00	43	+1.27	+0.54	+0.11	+0.79	+1.33	2.30	101	北海道 士幌町	桑原 寛晃	
+230	-0.15	+72	-0.17	53	+1.40	+0.69	+0.96	+0.73	+1.49	2.62	100	兵庫県 洲本市	小谷 正子	
+217	-0.03	+75	-0.06	47	+1.13	+1.07	+0.59	+0.47	+0.98	2.21	100	北海道 枝幸町	内田 喜久男	
+214	-0.04	+74	-0.06	46	+1.52	+1.30	+0.48	+1.56	+1.26	2.40	100	北海道 枝幸町	小椋 義則	
+166	-0.22	+60	-0.10	66	+1.24	+1.81	+0.19	+1.80	+0.96	2.19	102	北海道 紋別市	永峰 勝利	
+207	-0.04	+70	-0.07	49	+1.33	+0.98	+0.61	+0.84	+1.18	1.97	101	北海道 新ひだか町	(独) 家畜改良センター 新冠牧場	
+219	0.00	+80	-0.01	53	+1.02	+0.31	+0.32	+0.88	+1.11	2.32	99	北海道 猿払村	丹治 智寛	
+241	-0.16	+84	-0.11	43	+0.22	-0.20	+0.26	-0.56	+0.44	0.00	102	北海道 上士幌町	菅原 研	
+197	-0.24	+73	-0.09	49	+0.48	0.00	+0.28	+0.20	+0.67	2.44	99	北海道 天塩町	小山 博信	
+226	-0.14	+78	-0.10	45	+0.98	+0.65	+0.75	+0.35	+0.75	2.07	102	北海道 士幌町	藤内 和秀	
+191	-0.01	+66	-0.05	50	+1.29	+0.22	+0.57	+0.46	+1.64	2.61	100	北海道 湧別町	(株) ウエダファーム	
+209	-0.27	+67	-0.19	48	+1.42	+1.09	+0.68	+1.17	+1.48	2.22	99	北海道 豊富町	平野 正志	
+205	-0.10	+65	-0.13	48	+1.43	+1.09	+0.73	+1.15	+1.18	1.78	99	北海道 天塩町	小山 博信	
+225	-0.12	+83	-0.05	45	+0.24	+0.25	0.00	+0.24	+0.11	2.45	101	北海道 士幌町	加藤 好信	
+210	-0.14	+76	-0.07	53	+1.42	+1.10	+0.42	+1.19	+1.47	1.92	99	北海道 枝幸町	小椋 義則	
+189	-0.08	+68	-0.05	51	+1.47	+0.89	+0.35	+1.15	+1.85	2.62	100	北海道 湧別町	株式会社 SEA-LAKE	

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）2014 - 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 (%)	乳量 (kg)		
1	HOLCANM000010847042	0200H03753	マ-7リアイズツク ET	BLF CVF	+4,464	+3,563	77	0	+2,051	+91	+0.09	+72	+0.04
2	HOLUSAM000063210210	0029H13991	キンケスタンムブルーアル	BLF CVF	+4,188	+3,489	76	0	+2,624	+69	-0.29	+76	-0.08
3	HOLUSAM000140331158	0011H10928	デンケ-アルタレリスト	BLF CVF	+4,066	+3,502	77	0	+2,525	+74	-0.22	+75	-0.07
4	HOLUSAM000052805723	0029H13162	シラビ-ユー-オマンシエト ET	BLF CVF	+4,002	+3,080	98	2	+2,027	+43	-0.33	+72	+0.05
5	HOLUSAM000068718397	0029H14825	ハインツ-ビガタス ET	BLF CVF	+3,936	+3,479	76	0	+2,589	+68	-0.29	+76	-0.08
6	HOLNLDM000441801015	HG-978656	テメタスカレト	BLF CVF	+3,824	+3,927	75	0	+2,903	+76	-0.32	+86	-0.07
7	HOLUSAM000135774702	0007H08747	イント-ド-オマンブロン ET	BLF CVF	+3,738	+3,000	97	2	+2,242	+46	-0.37	+69	-0.04
8	HOLUSAM000053766368	0029H14615	ラケストカンク ET	BLF CVF	+3,736	+2,977	79	0	+1,957	+62	-0.14	+64	0.00
9	HOLUSAM000140199918	0011H10865	フュ-ステット アルタストン ET	BLF CVF	+3,720	+3,825	80	0	+2,907	+55	-0.50	+89	-0.05
10	HOLUSAM000066636657	0007H10721	デス-521ブツク ET	BLF CVF	+3,704	+2,950	83	0	+1,698	+52	-0.14	+66	+0.10
11	HOLUSAM000138877011	0007H09925	コインアムシヨトルヤス ET	BLF CVF	+3,677	+3,015	76	0	+2,021	+73	-0.06	+62	-0.04
12	HOLUSAM000064519057	0001H02655	ウエルカムホルラム ET	BLF CVF	+3,669	+3,057	80	0	+1,694	+59	-0.08	+67	+0.11
13	HOLUSAM000139805376	0029H14627	フュ-ステット シエットストリム ET	BLF CVF	+3,649	+2,954	83	0	+1,986	+67	-0.10	+62	-0.03
14	HOLUSAM000061898306	0011H09647	レカンケストアルアイタ ET	BLF CVF	+3,617	+2,911	97	1	+1,577	+70	+0.08	+60	+0.08
15	HOLNLDM000497081841	HG-940026	スカルマ-アリュツ	BLF CVF	+3,600	+3,545	78	0	+2,274	+60	-0.26	+80	+0.05
16	HOLUSAM000137954458	0029H13665	ハルモラ オルテマ	BLF CVF	+3,559	+3,087	77	0	+2,387	+62	-0.28	+67	-0.09
17	HOLUSAM000061089329	0001H07918	シエルト-エカスピン CRI ET	BLF CVF	+3,557	+3,142	99	10	+2,046	+82	+0.01	+63	-0.03
18	HOLUSAM000061802729	0014H04924	ホ-マツ-オマンクレイマ-561 ET	BLF CVF	+3,548	+2,757	98	5	+2,370	+62	-0.27	+58	-0.16
19	HOLUSAM000066011447	0011H10661	マリ-アルタミテ ET	BLF CVF	+3,523	+2,549	82	0	+1,884	+56	-0.16	+54	-0.07
20	HOLUSAM000063026939	0001H09527	ユ-フ-ホ-スライト マツエイ ET	BLF CVF	+3,507	+2,780	84	0	+1,183	+57	+0.10	+60	+0.20
21	HOLUSAM000062067753	0007H08856	リハ-リ 2338 ナイアガラ ET	BLF CVF	+3,498	+2,910	97	3	+2,009	+48	-0.28	+66	0.00
22	HOLUSAM000065917463	0200H00577	デス-オツテ ET	BLF CVF	+3,438	+2,933	78	0	+1,253	+43	-0.06	+68	+0.26
23	HOLUSAM000135747713	0200H00402	メインストリム マニフォルト	BLF CVF	+3,429	+2,864	86	0	+1,689	+69	+0.02	+59	+0.04
24	HOLCANM000007817774	0200H03559	ピオリス スリマン	BLF CVF	+3,414	+3,077	77	0	+1,990	+50	-0.26	+70	+0.05
25	HOLDEUM000535571756	0011H10837	アルタシ- ET	BLF CVF	+3,362	+2,964	77	0	+1,448	+57	0.00	+65	+0.16
26	HOLDEUM000345379222	D-141437	シヤテ-イン ET	BLF CVF	+3,358	+3,274	99	2	+1,515	+55	-0.05	+74	+0.23
27	HOLUSAM000060996956	0001H08784	ハツシヤ-ラツク フアニ-フレイ	BLF CVF	+3,346	+2,673	99	14	+1,759	+61	-0.08	+56	-0.01
28	HOLUSAM000062768990	0001H09321	ハ-ア-リト-ン スダ-ン CRI ET	BLF CVF	+3,334	+2,761	81	0	+1,421	+77	+0.19	+54	+0.07
29	HOLUSAM000066757436	0029H14872	ウエルカム シヤウイン ET	BLF CVF	+3,322	+2,665	75	0	+1,200	+93	+0.44	+47	+0.07
30	HOLCANM000009690351	0250H00928	フル-ハイ-ン ナイアガラ	BLF CVF	+3,317	+2,643	76	0	+1,616	+58	-0.06	+56	+0.03
31	HOLUSAM00006349626	0029H14062	デス-シ-レヒ- ET	BLF CVF	+3,314	+2,505	81	0	+2,123	+48	-0.31	+55	-0.13
32	HOLUSAM000060597003	0007H08081	インセタ-タ-ア-ラネト ET	BLF CVF	+3,311	+3,017	99	4	+2,105	+66	-0.15	+64	-0.04
33	HOLUSAM000140189256	0029H14828	ワ-テル マリ ET	BLF CVF	+3,286	+2,731	75	0	+1,527	+85	+0.23	+51	+0.01
34	HOLUSAM000061980877	0029H13363	コツハ-トツク ト-ハ-ルモン ET	BLF CVF	+3,268	+2,623	98	5	+1,077	+67	+0.24	+53	+0.17
35	HOLUSAM000137340903	0011H09799	チャリテ アルタレリス ET	BLF CVF	+3,259	+2,396	83	0	+1,086	+59	+0.16	+49	+0.14
36	HOLNLDM000482184166	HG-978761	デ-ビ-シハ-ル ユライス	BLF CVF	+3,245	+3,180	77	0	+1,646	+42	-0.21	+75	+0.19
37	HOLUSAM000134266156	0007H08058	ラマ-ラント ライオンキク	BLF CVF	+3,245	+2,881	98	7	+2,383	+67	-0.24	+60	-0.15
38	HOLUSAM000064700342	0007H10272	デス-フオク ET	BLF CVF	+3,223	+1,998	82	0	+1,392	+56	+0.01	+39	-0.06
39	HOLUSAM000137961555	0014H05682	カルハ-リ-ラ-ホ-イ ET	BLF CVF	+3,214	+2,515	76	0	+1,982	+49	-0.26	+55	-0.09
40	HOLUSAM000139761263	0007H10550	リハ-リ マツキ-ネ ET	BLF CVF	+3,210	+2,342	81	0	+1,402	+50	-0.05	+50	+0.04

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

なお、本評価報告はインターブルによる日本向けの国際評価値を利用しているが、在群期間、泌乳持続性、産子難産率及び産子死産率については、国内の取扱いに準じた種雄牛評価値を掲載している。

(注2)遺伝ベースは2005年に生まれた検定牛の平均。

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

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

(注5)血統濃度が不明、または93%未満の種雄牛は血統濃度を表示しない。

(注6)表中の各成分は、重み付け後の数値を表示している(産乳成分の重み=7.2、耐久性成分の重み=2.4、病繁殖成分の重み=0.4)。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)娘牛受胎率は、初産娘牛受胎率である。

平成 26 年 8 月 12 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 (%)											
+879	64	0	+2.02	+1.43	+2.06	+22	2.23													100	
+660	70	0	+1.28	+0.66	+1.66	+39	2.14													100	
+617	71	0	+1.52	+0.44	+1.85	-53	2.64													100	
+933	91	0	+1.87	+0.74	+2.26	-11	2.41	74	102	94	103	83	6	92	6	65	45	70	128	100	
+381	70	0	+1.40	+0.44	+1.33	+76	1.94													100	
-136	65	0	+0.25	-0.06	+0.04	+33	2.17													97	
+714	86	0	+1.44	+0.76	+1.56	+24	2.22	70	101	93	101	55	4	76	5	62	43	70	137	100	
+720	73	0	+1.76	+0.58	+1.77	+39	2.14													100	
-55	75	0	+0.73	+0.29	+0.35	-50	2.62													100	
+669	79	0	+1.80	+0.77	+1.89	+85	1.89									29	40	31	142	100	
+721	71	0	+1.50	+0.70	+1.76	-59	2.67													100	
+584	70	0	+1.38	+0.98	+1.09	+28	2.20													100	
+649	72	0	+1.45	+0.62	+1.55	+46	2.10													100	
+673	92	0	+2.25	+0.91	+1.77	+33	2.17	62	102	84	100	88	4	92	6	50	43	53	132	100	
-30	67	0	+0.05	+0.15	+0.15	+85	1.89													100	
+426	70	0	+1.15	+0.76	+0.59	+46	2.10													100	
+387	93	12	+0.62	+0.65	+0.88	+28	2.20	82	101	98	101	51	6	92	6	80	38	88	154	100	
+701	86	0	+1.14	+1.01	+1.34	+90	1.86	64	103	96	103	74	4	88	7	71	42	81	140	100	
+976	80	0	+1.73	+0.37	+2.38	-2	2.36													100	
+603	79	0	+1.37	+0.29	+1.66	+124	1.68									17	47	18	127	100	
+579	81	0	+1.42	+0.10	+1.60	+9	2.30	74	101	92	100	55	6	80	6	56	36	64	147	100	
+477	73	0	+1.41	+0.27	+1.10	+28	2.20													100	
+572	91	0	+1.34	+0.03	+1.42	-7	2.39					5	50	6	38	43	42	130	100		
+313	72	0	+1.16	-0.35	+1.45	+24	2.22									31	35	32	160	100	
+345	70	0	+1.30	+0.63	+1.03	+53	2.06													100	
+156	89	0	+0.71	+0.23	+0.87	-72	2.74	74	99	97	100	75	6	92	7	74	43	82	141	99	
+656	97	18	+0.92	+0.88	+1.50	+17	2.26	93	102	99	101	97	6	98	5	90	51	93	120	100	
+558	76	0	+1.46	+1.14	+1.01	+15	2.27									33	46	32	137	100	
+644	69	0	+1.40	+0.83	+1.49	+13	2.28													100	
+630	67	0	+1.55	+1.01	+1.23	+44	2.11													100	
+717	78	0	+2.11	+1.45	+1.89	+92	1.85													100	
+311	98	5	+0.81	-0.28	+1.35	-17	2.44	95	100	99	100	95	7	98	6	90	38	94	146	100	
+465	71	0	+1.08	+0.49	+1.07	+90	1.86													99	
+544	84	0	+1.43	+1.09	+1.37	+101	1.80	72	100	93	100	95	6	98	6	62	45	65	126	100	
+904	80	0	+1.79	+1.10	+1.86	-41	2.57													100	
+104	69	0	+0.99	+0.24	+0.76	-39	2.56													100	
+276	81	0	+1.14	-0.14	+1.33	+88	1.87	65	101	95	100	34	7	79	6	63	30	74	178	100	
+1098	78	0	+2.48	+1.48	+2.61	+127	1.66													100	
+681	70	0	+2.05	+0.97	+1.48	+18	2.25													100	
+811	74	0	+1.47	+0.93	+1.78	+57	2.04													100	

資料 4 2014 - 8月 ゲノミック評価 未経産牛の GPI のパーセンタイル (1%単位)

%タイル (上位)	総合指数				GPI					
	(GNTP)	産乳 成分	耐久 性成分	疾病 繁殖 成分	Mkg	Fkg	Pkg	決定 得点	肢 蹄	乳 器
1	3,436	2,783	989	123	2,028	70	60	2.42	1.59	2.36
2	3,241	2,643	943	115	1,917	66	57	2.31	1.50	2.25
3	3,180	2,565	913	106	1,853	63	55	2.23	1.44	2.18
4	3,124	2,496	890	99	1,788	62	54	2.17	1.39	2.11
5	3,067	2,458	868	95	1,743	60	52	2.11	1.34	2.06
6	3,004	2,413	841	91	1,706	58	51	2.07	1.30	2.01
7	2,959	2,372	824	89	1,675	57	50	2.02	1.27	1.96
8	2,914	2,338	805	86	1,645	56		1.98	1.24	1.92
9	2,878	2,296	793	83	1,612	55	49	1.95	1.20	1.89
10	2,828	2,268	780	81	1,593	54	48	1.93	1.18	1.87
11	2,795	2,245	770	79	1,571			1.90	1.16	1.85
12	2,765	2,216	762	77	1,556	53	47	1.87	1.14	1.82
13	2,725	2,185	750	76	1,537	52		1.85	1.12	1.79
14	2,696	2,162	743	73	1,513	51	46	1.83	1.10	1.78
15	2,666	2,135	735	72	1,492	50		1.81	1.08	1.75
16	2,637	2,112	725	70	1,474	49	45	1.78	1.06	1.74
17	2,616	2,086	717	69	1,458			1.76	1.04	1.72
18	2,599	2,058	709	67	1,442	48	44	1.74	1.03	1.70
19	2,573	2,039	700	65	1,420	47		1.72	1.01	1.69
20	2,552	2,020	693	64	1,407		43	1.70	0.99	1.67
21	2,523	2,005	686	62	1,396	46		1.68	0.97	1.65
22	2,502	1,983	678	60	1,383	45	42	1.66	0.96	1.64
23	2,481	1,960	672	58	1,367			1.65	0.95	1.63
24	2,464	1,939	665	57	1,349	44	41	1.64	0.94	1.61
25	2,443	1,917	658	56	1,338			1.61	0.93	1.59
26	2,421	1,897	652	55	1,319	43	40	1.60	0.92	1.58
27	2,404	1,873	642	54	1,305			1.58	0.91	1.56
28	2,382	1,855	633	52	1,292	42		1.57	0.89	1.55
29	2,363	1,834	627	51	1,280		39	1.55	0.88	1.53
30	2,342	1,820	620	50	1,267	41		1.54	0.87	1.52
31	2,328	1,802	614	48	1,255			1.52	0.86	1.51
32	2,312	1,784	609	47	1,246	40	38	1.51	0.84	1.49
33	2,300	1,771	605	46	1,233			1.49	0.83	1.48
34	2,276	1,752	598	44	1,222	39	37	1.48	0.82	1.46
35	2,259	1,732	592	43	1,213			1.46	0.81	1.45
36	2,245	1,715	585	42	1,203	38		1.45	0.80	1.43
37	2,230	1,699	578	40	1,194		36	1.43	0.79	1.42
38	2,207	1,688	573	39	1,182	37		1.42	0.78	1.40
39	2,190	1,667	568	38	1,170			1.40	0.77	1.39
40	2,173	1,655	563	36	1,159	36	35	1.39	0.76	1.38
41	2,152	1,645	557	35	1,147			1.38	0.74	1.36
42	2,138	1,627	550	34	1,136			1.36	0.73	1.35
43	2,120	1,614	545	33	1,121	35	34	1.35	0.72	1.34
44	2,099	1,596	536	32	1,103			1.34	0.71	1.33
45	2,083	1,580	531	31	1,091	34		1.32	0.70	1.32
46	2,072	1,559	523	30	1,076		33	1.31	0.69	1.31
47	2,057	1,541	519	29	1,068			1.30	0.68	1.29
48	2,037	1,525	512	28	1,057	33	32	1.28	0.67	1.28
49	2,019	1,510	507	27	1,048			1.27	0.66	1.27
50	2004	1,497	502	26	1,037	32		1.26	0.65	1.26

注)未経産牛(今回の評価で未経産牛として扱ったもの)を母集団(2,735頭)としたパーセンタイル

%タイトル (上位)	総合指数				GPI					
	(GNTP)	産乳 成分	耐久 性成分	疾病 繁殖 成分	Mkg	Fkg	Pkg	決定 得点	肢 蹄 乳 器	
51	1,993	1,479	498	24	1,026		31	1.24	0.64	1.24
52	1,972	1,463	491	23	1,017	31		1.23	0.63	1.23
53	1,956	1,445	484	22	1,005			1.22	0.62	1.22
54	1,934	1,430	477	20	990		30	1.20	0.61	1.21
55	1,920	1,417	472	19	981	30		1.18	0.60	1.19
56	1,905	1,397	468	18	970		29	1.17	0.59	1.18
57	1,882	1,375	461	17	959	29		1.16	0.58	1.17
58	1,863	1,360	453	15	946			1.15	0.57	1.15
59	1,841	1,345	448	14	932	28	28	1.13	0.56	1.14
60	1,828	1,325	444	13	917			1.12	0.55	1.13
61	1,806	1,307	438	12	904	27	27	1.10	0.53	1.12
62	1,788	1,287	431	11	894			1.08	0.52	1.10
63	1,767	1,269	424	10	877	26		1.07	0.51	1.09
64	1,748	1,249	417	9	862		26	1.05	0.50	1.07
65	1,728	1,231	411	8	850	25		1.04	0.49	1.06
66	1,711	1,214	405	6	834		25	1.02	0.48	1.04
67	1,685	1,192	399	5	818	24		1.00	0.47	1.02
68	1,665	1,171	389	4	802			0.99	0.45	1.01
69	1,642	1,151	384	3	788	23	24	0.97	0.44	1.00
70	1,620	1,127	379	1	767			0.96	0.43	0.98
71	1,598	1,104	372	0	749	22	23	0.94	0.42	0.97
72	1,574	1,083	366	-2	732	21		0.93	0.41	0.96
73	1,545	1,052	359	-3	718		22	0.91	0.40	0.94
74	1,510	1,031	349	-5	703	20		0.89	0.39	0.92
75	1,487	1,010	341	-6	688			0.88	0.38	0.90
76	1,455	987	334	-8	670	19	21	0.86	0.37	0.88
77	1,434	962	328	-9	656		20	0.85	0.35	0.87
78	1,414	938	321	-11	637	18		0.83	0.34	0.85
79	1,394	915	313	-13	612	17	19	0.82	0.33	0.83
80	1,368	888	307	-14	593			0.80	0.31	0.81
81	1,337	866	298	-16	571	16	18	0.78	0.30	0.79
82	1,308	837	286	-18	550	15	17	0.76	0.29	0.77
83	1,282	807	274	-19	526	14		0.74	0.27	0.75
84	1,255	780	265	-22	502	13	16	0.72	0.26	0.72
85	1,228	743	252	-23	473	12	15	0.70	0.24	0.70
86	1,192	703	243	-25	444			0.67	0.22	0.68
87	1,140	661	229	-27	414	11	14	0.65	0.21	0.65
88	1,102	613	217	-29	390	10	13	0.63	0.19	0.62
89	1,058	572	205	-31	355	9	12	0.60	0.17	0.61
90	1,002	527	191	-33	326	8	11	0.57	0.16	0.58
91	955	472	168	-35	289	7	10	0.54	0.13	0.54
92	905	427	147	-39	258	6	9	0.50	0.11	0.50
93	852	365	128	-42	225	4	7	0.45	0.08	0.47
94	806	291	106	-44	169	3	6	0.40	0.04	0.42
95	732	219	87	-49	101	1	4	0.36	0.00	0.36
96	680	134	68	-55	28	-1	3	0.30	-0.05	0.31
97	594	34	37	-62	-57	-5	0	0.23	-0.11	0.24
98	472	-103	-6	-69	-173	-7	-2	0.12	-0.19	0.13
99	213	-295	-81	-84	-305	-13	-6	-0.02	-0.30	-0.06

平成25年11月26日

2013-11月評価に係る変更点

ゲノミック評価を開始

これまでの間、種雄牛を中心とした SNP 情報の収集やゲノミック評価手法の検証、改善を行いつつ、後代検定に係る候補種雄牛を確定する際の補助情報として、ゲノミック評価試行結果を利用してきましたが、平成25年度からは、評価対象として雌牛も含めたゲノミック評価を定期的実施することとし、その結果を参考情報として活用することにより、今後の後代検定に係る候補種雄牛生産のより一層の効率化を図ります。

1 ゲノミック評価の対象とする形質

当面、従来の国際評価対象となっている以下の形質をゲノミック評価の対象とし、その他の形質については、準備が出来次第順次対応します。

- ・泌乳形質：乳量、乳脂量、乳蛋白質量
- ・体型形質：高さ、胸の幅、体の深さ、鋭角性、BCS、尻の角度、座骨幅、後肢側望、後肢後望、蹄の角度、前乳房の付着、後乳房の高さ、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、決定得点、肢蹄、乳器
- ・体細胞スコア
- ・総合指数（産乳成分、耐久性成分、疾病繁殖成分）

2 ゲノミック評価の対象とする個体と評価結果の利用

当面、以下の種雄牛及び雌牛のゲノミック評価結果を参考情報として提供します。

- ・娘牛の記録がない種雄牛：後代検定に係る候補種雄牛をエントリーする際の参考情報として利用することを想定し、「候補種雄牛選定のためのガイドライン」に GNTF の利用を記述、また、候補種雄牛名簿に掲載。
- ・自身の記録がない雌牛：次世代の後代検定に係る候補種雄牛生産に資するため GNTF 上位牛（最大で 1,000 頭程度を想定）を家畜改良センターホームページに掲載。

3 ゲノミック評価の実施時期

従来評価の実施に合わせ、年4回定期的実施します。

4 ゲノミック評価結果を参照する際の留意点

現在は、従来評価によって推定した、後代検定に係る検定済種雄牛（娘牛の記録がある種雄牛）や経産牛（自身の記録がある雌牛）の育種価である EBV が利用され、また、後代検定に係る候補種雄牛等（娘牛の記録がない種雄牛）や未經産牛（自身の記録がない雌牛）のように EBV が計算できない場合には PA（父牛と母牛の EBV の平均値）が利用されています。ゲノミック評価では、検定済種雄牛や経産牛に加え、候補種雄牛等や未經産牛の育種価も推定することができ、これらの評価値は GEBV、または、GPI と表されます（下表）。

表 評価に用いる情報と評価結果の名称の違い

評価に用いる情報	従来評価	ゲノミック評価
		血統情報 雌牛の記録 (泌乳形質や体型形質等)
評価結果 の名称	<ul style="list-style-type: none"> ・娘牛の記録がある種雄牛 ・自身の記録がある雌牛 EBV	GEBV
	<ul style="list-style-type: none"> ・娘牛の記録がない種雄牛 ・自身の記録がない雌牛 PA	GPI

検定済種雄牛や経産牛には、これまでと同様に EBV が提供され、候補種雄牛等や未經産牛には、新たに参考情報として GPI が提供されます。GPI を利用する際には、GPI が計算された個体同士を比較する場合にのみ利用して下さい。GPI と EBV を比較して遺伝的能力の善し悪しを判断することができないことに注意が必要です。

○	牛AのEBV +2000kg	と	牛BのEBV +1500kg	を比較すると、牛Aの推定育種価が高い。
×	牛CのEBV +2000kg	と	牛DのGPI +1500kg	は比較できない。どちらの推定育種価が高いのかわからない。
○	牛EのGPI +2000kg	と	牛FのGPI +1500kg	を比較すると、牛Eの推定育種価が高い。

平成26年2月25日

2014年－2月評価に係る変更点

繁殖形質の遺伝的能力評価を開始

2014年2月評価から、新たに繁殖形質の遺伝的能力評価を開始しました。

繁殖性を表す形質は、比率で表現される受胎率や妊娠率のような形質、期間で表現される空胎日数や分娩間隔のような形質など様々ですが、今回、遺伝的能力評価を開始するのは、比較的よく使われている指標である初回授精受胎率（（分娩後）初めて人工授精を行った際の受胎の成否（未経産時、初産時および2産時の3種類）と空胎日数（初産分娩後2産めを受胎するまでの日数）で、以下のような掲載場所、名称とします。

○乳用種雄牛評価成績（赤本）等

- ・初産時初回授精受胎率：「娘牛受胎率」と表示
- ・初産－2産間空胎日数：「空胎日数」と表示

○家畜改良センターホームページ等

- ・未経産時初回授精受胎率：「未経産娘牛受胎率」と表示
- ・初産時初回授精受胎率：「初産娘牛受胎率」と表示
- ・2産時初回授精受胎率：「2産娘牛受胎率」と表示
- ・初産－2産間の空胎日数：「空胎日数」と表示

これらの形質に係る遺伝的能力評価にはアニマルモデルを採用しますので、種雄牛及び雌牛の評価値を提供することが可能となります。この場合の種雄牛の評価値は、娘牛の父としての効果^{*}を表します。また、雌牛の評価値は、本牛自身のそれぞれの効果を表します。

※娘牛の父としての効果

娘牛受胎率：種雄牛Aの娘牛に（分娩後）初めて人工授精を行った際の受胎率に関するAの効果。

娘牛空胎日数：種雄牛Aの娘牛の初産分娩後2産めを受胎するまでの日数に関するAの効果。

観測値の平均値を遺伝ベースとした推定育種価及び信頼度を、泌乳形質（乳量）の推定育種価が公表基準に達している場合に公表します（種雄牛）。

<参考>

遺伝率及び形質間の遺伝相関は下表のとおりです。娘牛受胎率や空胎日数の遺伝率は、他の泌乳形質や体型形質の遺伝率と比べて非常に低く、特に飼養環境の影響を受けやすい形質なので、交配種雄牛を選定する際には、これらの形質を過度に重視するのではなく、参考情報としてご利用下さい。

表 遺伝率(対角)、遺伝相関(上三角)および表型相関(下三角)

形質	未経産 娘牛受胎率	初産 娘牛受胎率	2産 娘牛受胎率	娘牛 空胎日数	305日 乳量
未経産娘牛受胎率	0.016	0.429	0.465	-0.304	-0.155
初産娘牛受胎率	-0.030	0.020	0.600	-0.755	-0.319
2産娘牛受胎率	-0.003	0.014	0.021	-0.548	-0.055
空胎日数	0.092	-0.505	-0.019	0.053	0.448
305日乳量	-0.024	-0.092	-0.027	0.147	0.429

2013-11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	3,534 頭
評価頭数	:	若雄牛	458 頭
		未経産牛	481 頭
採用したSNP数	:		43,521 個

ゲノミック評価に用いた
従来評価値 : 2013-8月の国内種雄牛評価値および国際評価値

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
2010	8	1785	1324	441	20
2011	120	1704	1245	432	27
2012	221	1834	1266	542	26
2013	109	2101	1531	542	28

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
2012	165	1768	1218	527	23
2013	315	1840	1341	474	25

※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	0.35	高さ	0.55	蹄の角度	0.27
乳脂量	0.40	胸の幅	0.38	前乳房の付着	0.45
乳蛋白質量	0.33	体の深さ	0.43	後乳房の高さ	0.43
体細胞スコア	0.32	鋭角性	0.39	乳房のけん垂	0.52
決定得点	0.46	尻の角度	0.42	乳房の深さ	0.51
乳器	0.36	後肢側望	0.45	前乳頭の配置	0.44
肢蹄	0.34	後肢後望	0.25	前乳頭の長さ	0.38

※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 — 2013-12月 —

平成25年12月9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 2007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	123	29	フィンランド	50	416	ルクセンブルグ	2	1375
オーストリア	1	-158	フランス	622	753	オランダ	503	301
ベルギー	9	-153	イギリス	113	440	ニュージーランド	178	-880
カナダ	249	566	ハンガリー	14	570	ポーランド	190	267
スイス	76	-337	アイルランド	60	-766	スロベニア	15	80
チェコ	71	347	イスラエル	47	464	スウェーデン	56	601
ドイツ	709	278	イタリア	378	383	アメリカ	1293	639
デンマーク	267	418	日本	196	1285	南アフリカ	1	692
スペイン	105	587	韓国	15	60			
エストニア	15	110	リトアニア	8	-541			

注) 日本の雌牛(2005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	54752	ハツビ-ライヴ ファイット ET	2	5	GH
	JP4H54121	トップジーン ゴールド オア ET	3	6	TAIC
	JP5H53562	オーケーファーム ハート ランカスター ET	5	13	LIAJ
乳量	JP4H53351	ライブストック モンブラン	1	2	TAIC
	54526	ウチ ロミオ スケルトン フタコ	2	3	LIAJ
	JP3H53632	NLBC シヤマル トラクシヨン ET	3	4	GH
	JP4H53432	ドリーム サマー ジヤステイス ET	4	5	TAIC
	JP5H54570	ロードビュー キヤルパ アマノツチ ET	5	9	LIAJ
乳脂量	54752	ハツビ-ライヴ ファイット ET	1	1	GH
	JP3H54722	SP ブランディ バクスター ET	2	3	GH
	54794	ノスタ アイモント B ラック	3	12	LIAJ
	JP4H54859	モントラツフ ゴールドテン ホルトン ET	4	34	TAIC
乳蛋白質量	54526	ウチ ロミオ スケルトン フタコ	1	5	LIAJ
	JP3H54800	レディスマナー プレジャー ET	3	19	GH
肢蹄	JP5H54376	マウンティン ミリオン ET	5	7	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5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	49	75	48	64	20	19	16
CD掲載基準	14	28	14	13	9	7	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	411	411	411	411
海外牛	1,026	1,026	1,026	1,026
計	1,437	1,437	1,437	1,437

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	4,455	4,455	4,450	4,002
海外牛	130,615	112,360	127,583	96,610
計	135,070	116,815	132,033	100,612

(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	3,911	3,911	3,902
海外	130,615	112,360	127,583
合計	134,526	116,271	131,485

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	785	0.88	0.86	0.89	JPN	0.71	0.88	0.81	0.85
CAN		782	0.93	0.94	CAN		5.29	0.79	0.87
NLD			654	0.91	NLD			3.54	0.90
USA				746	USA				0.91

乳脂量	JPN	CAN	NLD	USA	乳器得率	JPN	CAN	NLD	USA
JPN	27.16	0.89	0.86	0.88	JPN	0.75	0.93	0.87	0.93
CAN		30.30	0.92	0.94	CAN		5.37	0.86	0.94
NLD			24.87	0.89	NLD			4.66	0.91
USA				27.59	USA				1.15

乳蛋白質	JPN	CAN	NLD	USA	肢蹄得率	JPN	CAN	NLD	USA
JPN	21.41	0.86	0.85	0.87	JPN	0.64	0.87	0.62	0.86
CAN		21.74	0.90	0.92	CAN		6.17	0.72	0.84
NLD			18.07	0.86	NLD			4.76	0.74
USA				19.59	USA				1.60

体細胞スコア	JPN	CAN	NLD	USA
JPN	0.42	0.87	0.87	0.87
CAN		0.27	0.91	0.95
NLD			4.70	0.87
USA				0.23

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）

- ・南アフリカとスロベニアが体型の評価値を RBV に変更。
- ・イタリアが BCS を直接審査するように変更。
- ・南アフリカが乳房炎に関する形質の評価を多産次検定日モデルに変更。
- ・スロベニアが乳房炎に関する形質の評価値を RBV に変更。

4 遺伝的能力の年次的変化

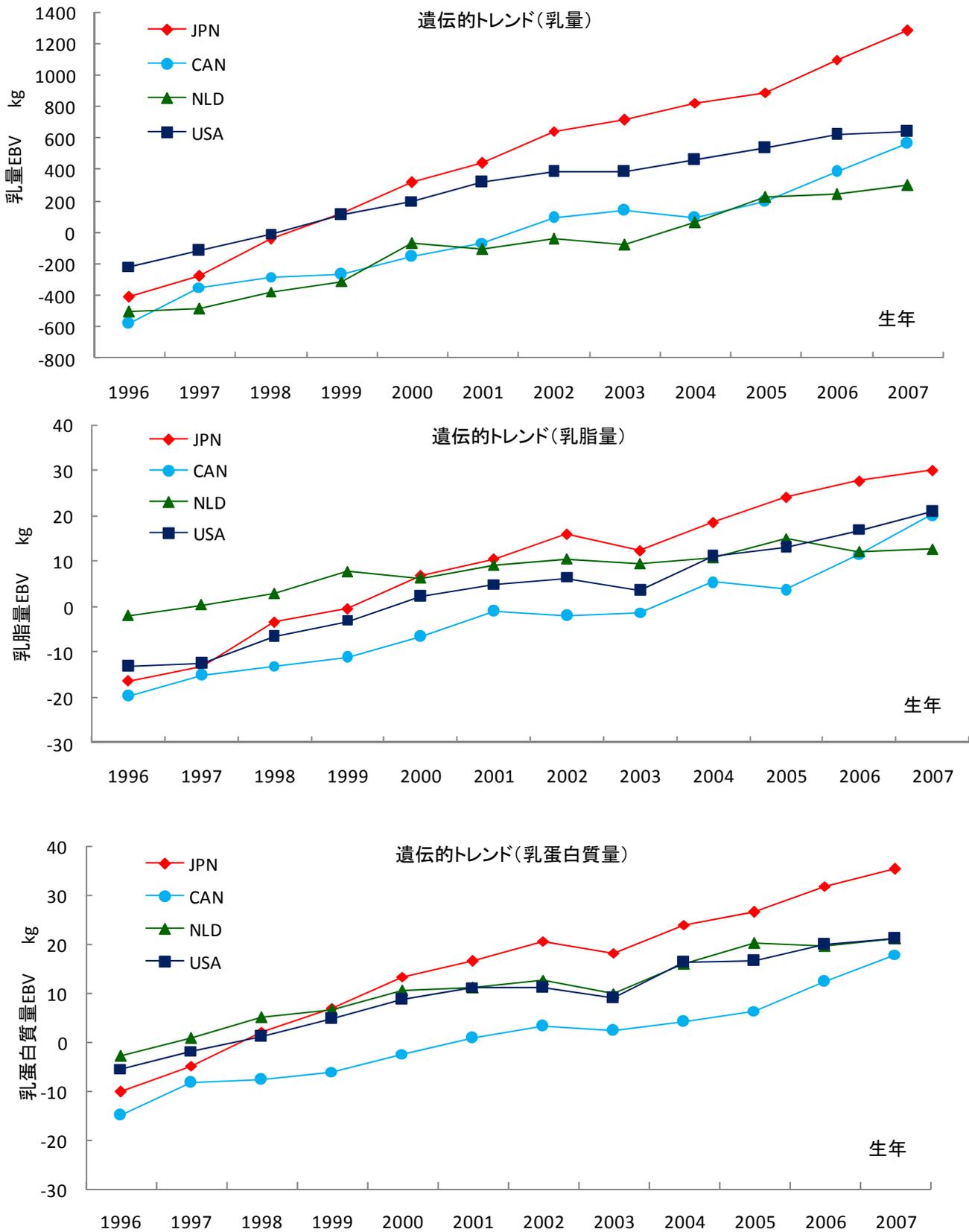


図3 遺伝的能力の年次的変化 (形質別、CD掲載牛を対象に集計)

JPN : 日本の登録番号をもつ種雄牛

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

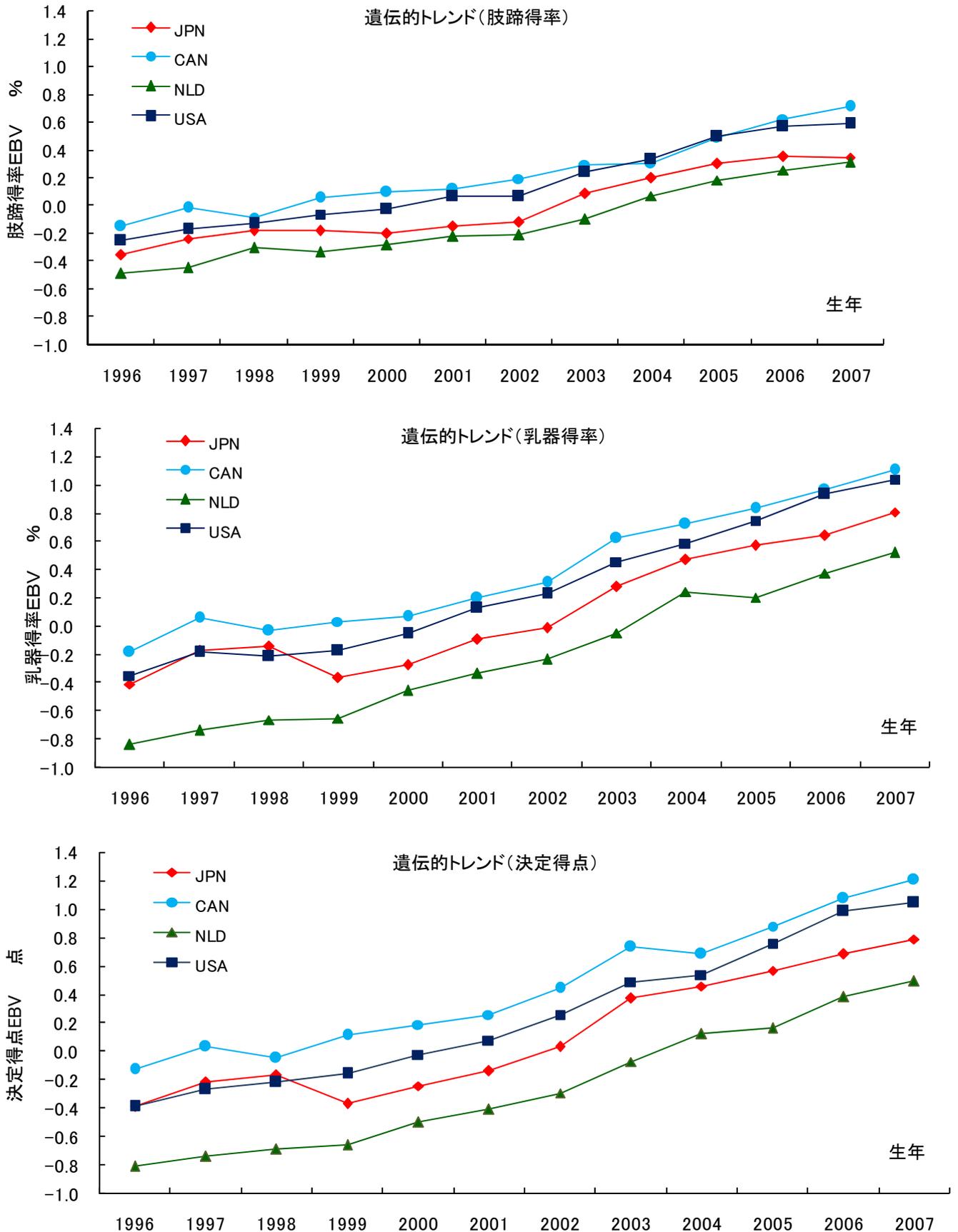
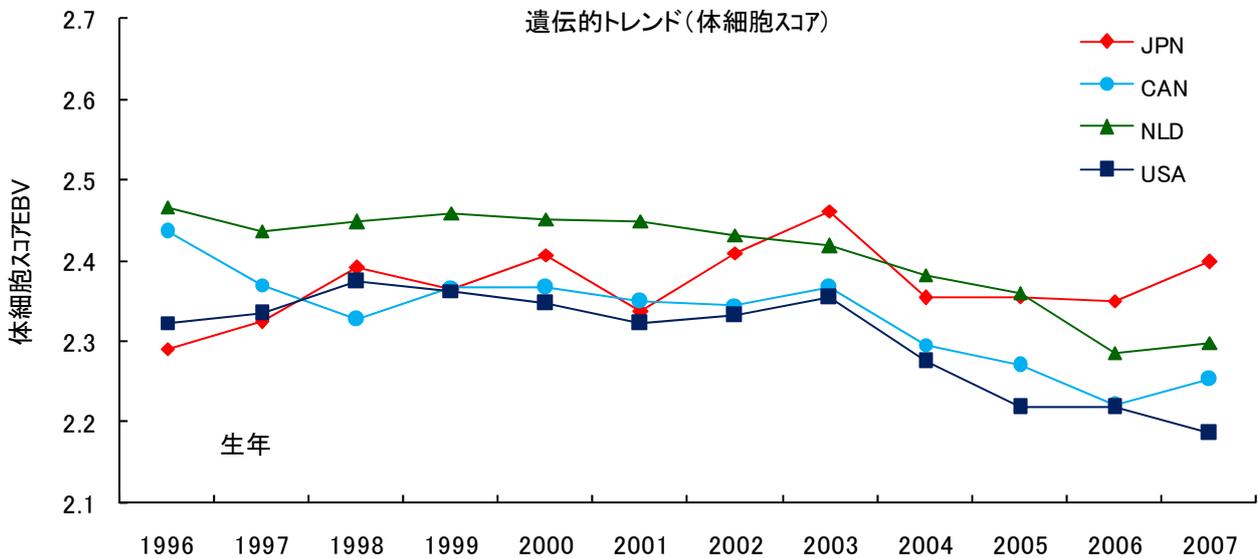
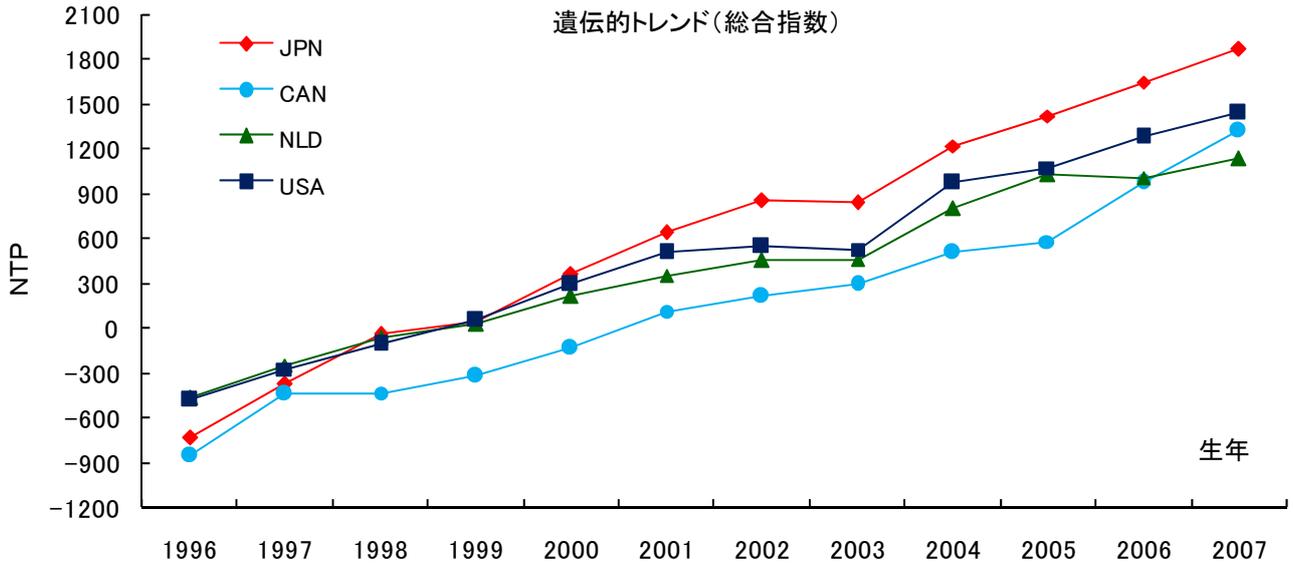


図3 遺传的能力の年次的変化 (形質別、CD掲載牛を対象に集計)

JPN : 日本の登録番号をもつ種雄牛

CAN, NLD, USA : カナダ、オランダ、米国原産で、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3 遺伝的能力の年次的変化 (形質別、CD掲載牛を対象に集計)

JPN : 日本の登録番号をもつ種雄牛

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

平成26年2月25日

2014-2月 評価トピックス (国内種雄牛版)

家畜改良センター 情報分析課

1. 新規種雄牛

今回新たに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
1	JP3H54903	ストーンフィンリー パーンズ ET	+3,874	+3,408	+499	-33	デユトック ミスター パーンズ ET
2	JP3H54717	グレンデューハイブン バクス ヒート ET	+3,776	+3,111	+669	-4	エメラルド エーカース エー T-バクスター
3	JP5H55147	NLBC ユグドラシル ファグスタ ET	+3,742	+3,215	+477	+50	NLBC マーシャリース ユース ET
4	JP3H54936	ハイイースト テンポ スプリム	+3,668	+3,201	+485	-18	アツプルイス シェット ストリム ET
9	JP3H55046	オムラ スイセイ ヤルシヤン ET	+3,505	+2,893	+634	-22	デユトック ミスター パーンズ ET
12	JP5H55145	NLBC ユグドラシル カーライル	+3,432	+2,778	+566	+88	NLBC マーシャリース ユース ET
15	JP0H54983	NLBC ユグドラシル テリテ	+3,263	+2,909	+363	-9	NLBC マーシャリース ユース ET
17	JP4H55287	NLBC ペリクレス トリマ	+3,141	+2,793	+414	-66	ブレイデール ペンシワイヤ ET
24	JP5H54812	RCA アクシード サーテイ ET	+2,964	+2,726	+175	+63	ノアバート カリアソ フタコ
25	JP5H54851	J リード テレサ ビースター ET	+2,950	+2,356	+553	+41	エメラルド エーカース エー T-バクスター
29	JP3H55015	エンドレス バット LL	+2,892	+2,427	+502	-37	エンセナダ タブー プラネット ET
32	JP4H54862	ドリーム GM ホルト ET	+2,797	+2,305	+492	+0	サンデイハレー ホルトン ET
34	JP3H55056	モーニングビュ SHTL ソクラテス ET	+2,727	+2,102	+511	+114	ヘルベットビュ-KJ ソクラテス ET

※各成分は重み付け後の数値(産乳成分の重み:7.2、耐久性成分の重み:2.4、疾病繁殖成分の重み:0.4)。各成分が上位20位以上にランキングされる場合、それらを強調

2. 供用中種雄牛の動き

前回(2013-8月)と比べ、総合指数のランキングが大きく変動した種雄牛はいませんでした。

・ ランクアップした種雄牛

なし

・ ランクダウンした種雄牛

なし

*「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 - 2014-2月 -



「日本の畜産
改良と技術で育てます」

平成 26 年 2 月 25 日

(独) 家畜改良センター 改良部 情報分析課

1. 評価頭数・データ数・方程式の大きさ

2014-2月の種雄牛評価、雌牛評価において評価された各頭数（表.1）と評価に採用されたデータ数ならびに方程式の大きさ（表.2）は以下の通りである。

表.1 種雄牛^{*1}、公表牛、雌牛（検定牛・審査牛）の各頭数

	泌乳	体型 A	体型 B	体型 C	体型 D	体型 F
種雄牛	10,426	6,560	7,865	5,846	6,736	3,967
公表牛	4,541	3,822	4,541	3,344	3,977	2,090
雌牛	3,641,645	942,703	1,245,327	817,411	975,117	493,167

	体型 G	体細胞スコア	在群期間	泌乳持続性	産子難産率 ^{*2}	娘牛難産率
種雄牛	2,901	9,081	6,424	10,426	5,633	6,719
公表牛	1,450	4,504	3,822	4,541	4,540	2,332
雌牛	328,302	2,867,919	—	3,641,645	—	—

	産子死産率	娘牛死産率	気質・搾乳性	繁殖形質	総合指数	長命連産効果
種雄牛	7,193	9,535	7,112	6,262	6,560	2,486
公表牛	4,448	4,439	4,387	4,242	3,822	1,450
雌牛	—	—	—	—	924,408	—

*1 分娩後 120 日以上経過した娘牛（泌乳記録を有する）を持つ種雄牛。

*2 産子難産率予測値を持つ公表牛は、3,854 頭数である。

[用語]

- 種雄牛 : 種雄牛評価に記録が採用された雌牛（検定牛または審査牛）の父牛
- 公表牛 : 種雄牛のうち娘牛が 10 牛群 15 頭以上を満たす種雄牛
- その他父牛 : 検定牛の父牛以外で血縁上に現れる雄牛
- 検定牛 : 雌牛評価に採用された牛群検定の検定牛およびステーション検定娘牛
- 現検定牛 : 検定牛のうち 2013 年 12 月現在で牛群検定中のもの
- 審査牛 : 体型調査・牛群審査等において体型審査を受検し雌牛評価に採用された雌牛
- 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、肢蹄
- 体型 B : 決定得点、乳用強健性、乳器、高さ、胸の幅、体の深さ、鋭角性、尻の角度、後肢側望、蹄の角度、前乳房の付着、後乳房の高さ、後乳房の幅、乳房の懸垂、乳房の深さ、前乳頭の配置
- 体型 C : 後肢後望
- 体型 D : 前乳頭の長さ
- 体型 F : 坐骨幅、後乳頭の配置
- 体型 G : BCS（ボディコンディションスコア）
- 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

表.2 データ数と方程式の大きさ

1) 泌乳形質・泌乳持続性						
	種雄牛評価	雌牛評価				
データ数	71,173,994	72,312,003				
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	28,077,964	28,407,918				
管理グループ：HTDT	3,671,200	3,706,458				
：BPAM	720	720				
個体 種雄牛（検定牛の父）	10,568	10,599				
その他父牛	8,981	9,012				
検定牛	3,593,041	3,641,645				
その他雌牛	928,342	929,304				
遺伝グループ	175	175				
恒久的環境	3,593,041	3,641,645				
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	802,473	1,001,010	708,750	830,182	454,493	300,576
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	1,891,706	1,922,023	1,877,593	1,895,585	1,842,558	1,821,261
審査グループ：HCD	115,061	145,378	100,948	118,940	65,913	44,616
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）	7,923	7,923	7,923	7,923	7,923	7,923
その他父牛	2,162	2,162	2,162	2,162	2,162	2,162
審査牛	988,892	988,892	988,892	988,892	988,892	988,892
その他雌牛	777,326	777,326	777,326	777,326	777,326	777,326
遺伝グループ	315	315	315	315	315	315
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）	802,473	1,001,010	708,750	830,182	454,493	300,576
データ数（2-5産）	310,187	479,746	243,735	322,107	107,845	70,125
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	2,209,198	2,261,207	2,185,961	2,214,584	2,125,888	2,097,658
審査グループ（初産）：HCD	115,061	145,378	100,948	118,940	65,913	44,616
審査グループ（2-5産）：HCD	53,936	75,628	44,812	55,443	19,774	12,841
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）	8,854	8,854	8,854	8,854	8,854	8,854
その他父牛	2,626	2,626	2,626	2,626	2,626	2,626
審査牛	1,245,327	1,245,327	1,245,327	1,245,327	1,245,327	1,245,327
その他雌牛	783,012	783,012	783,012	783,012	783,012	783,012
遺伝グループ	315	315	315	315	315	315
3) 体細胞スコア		4) 在群期間				
	種雄牛評価					
データ数	26,173,126	データ数	742,353			
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	9,381,384	方程式の大きさ：効果数 (内訳)	1,563,309			
管理グループ：HTDT	2,882,754	管理グループ（泌乳）：HYT	93,410			
地域分娩年月：BMY	683	地域分娩年月：BMY	497			
分娩時月齢：A	18	分娩時月齢：A	15			
個体 種雄牛（検定牛の父）	9,205	審査グループ（体型）：HCD	109,654			
その他父牛	2,674	泌乳ステージ：L	12			
検定牛	2,867,909	個体 種雄牛（検定牛の父）	6,449			
その他雌牛	749,854	その他父牛	1,454			
遺伝グループ	368	検定牛	742,353			
恒久的環境	2,867,919	その他雌牛	609,054			
		遺伝グループ	411			

5) 産子・娘牛難産率

	難産率
データ数	888,845
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	381,974
管理グループ : hy	97,091
地域分婁月 : BM	24
分婁時月齢 : A	15
産子の性別・品種 : X	4
産子の父の生年グループ : SB	4
娘牛の父の生年グループ : MB	2
産子が交雑種である時の効果 : fl	269,196
(個体) 産子の父牛	7,819
娘牛の父牛	7,819
(個体の内訳)	
産子の父牛且つ娘牛の父牛	5,477
産子の父牛	791
娘牛の父牛	1,298
その他	253

6) 産子・娘牛死産率

	死産率
データ数	6,312,486
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	310,816
管理グループ : hy	284,246
地域分婁月 : BM	24
分婁時月齢・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	13,256
娘牛の父牛	13,256
(個体の内訳)	
産子の父牛且つ娘牛の父牛	7,175
産子の父牛	3,194
娘牛の父牛	2,574
その他	313

7) 気質・搾乳性

	気質・搾乳性
データ数	737,635
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	112,790
審査グループ : hcd	103,701
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)	7,135
その他父牛	1,926

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	1,276,395	2,387,956	1,950,165	1,754,122	2,531,573
方程式の大きさ：効果数 (内訳)			20,918,179		
管理グループ : FHY	107,533	236,410	231,366	213,726	-
管理グループ : HY	-	-	-	-	246,082
初回授精月 : FM	12	12	12	12	-
分婁月 : M	-	-	-	-	12
初回授精月齢 : FA	15	25	28	15	-
分婁月齢 : A	-	-	-	-	15
交配相手 : s	12,758	32,465	28,940	29,011	-
個体 種雄牛 (検定牛の父)			9,529		
その他父牛			7,954		
検定牛			2,900,584		
その他雌牛			1,037,837		
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) BPAM は、地域 (B)・産次 (P)・分婁時月齢 (A)・分婁月 (M) の母数効果を表す。

注 3) HCD は、牛群 (H)・審査員 (C)・審査日 (D) の母数効果を表す。

注 4) HYT は、牛群 (H)・年次 (Y)・搾乳回数 (T) の母数効果を表す。

注 5) BMY は、地域 (B)・分婁年 (Y)・分婁月 (M) の母数効果を表す。

注 6) hy は、牛群 (h)・年次 (y) の変量効果を表す。

注 7) hcd は、牛群 (h)・審査員 (c)・審査日 (d) の変量効果を表す。

注 8) 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 9) FM は、初回受精月の母数効果を表す。

注 10) FA は、初回受精月齢の母数効果を表す。

注 11) s は、交配相手の変量効果を表す。

2. 泌乳形質

過去 25 年間に於ける公表牛、種雄牛、検定牛の生年毎の遺伝的能力（推定育種価：EBV）の平均 ±SD を表.3 に、公表牛と検定牛についてはその推移を図.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 年間に於ける公表牛、種雄牛および検定牛の一次回帰係数を計算し遺伝的改良量とした。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) 公表牛								
生年	頭数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
1984	87	-1,644 ± 704	-59 ± 25	-154 ± 57	-60 ± 19	0.09 ± 0.31	-0.11 ± 0.25	-0.07 ± 0.16
1985	101	-1,365 ± 673	-50 ± 23	-131 ± 55	-53 ± 19	0.07 ± 0.35	-0.13 ± 0.27	-0.10 ± 0.17
1986	132	-1,246 ± 531	-38 ± 23	-114 ± 45	-43 ± 16	0.15 ± 0.31	-0.05 ± 0.21	-0.03 ± 0.15
1987	118	-1,318 ± 517	-38 ± 22	-115 ± 41	-43 ± 15	0.19 ± 0.30	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.14
1988	176	-1,202 ± 482	-28 ± 22	-105 ± 37	-38 ± 14	0.25 ± 0.28	0.02 ± 0.18	0.02 ± 0.12
1989	182	-1,090 ± 505	-28 ± 19	-96 ± 37	-36 ± 14	0.20 ± 0.28	0.00 ± 0.20	0.00 ± 0.13
1990	148	-975 ± 525	-23 ± 21	-83 ± 41	-30 ± 15	0.20 ± 0.30	0.04 ± 0.20	0.03 ± 0.14
1991	174	-1,004 ± 518	-24 ± 18	-80 ± 40	-27 ± 14	0.20 ± 0.29	0.10 ± 0.17	0.08 ± 0.12
1992	174	-981 ± 565	-24 ± 19	-79 ± 45	-27 ± 16	0.19 ± 0.28	0.09 ± 0.14	0.07 ± 0.11
1993	170	-934 ± 604	-23 ± 22	-76 ± 48	-26 ± 16	0.18 ± 0.32	0.08 ± 0.16	0.06 ± 0.12
1994	162	-767 ± 611	-21 ± 20	-64 ± 46	-22 ± 15	0.13 ± 0.34	0.05 ± 0.19	0.04 ± 0.13
1995	175	-587 ± 652	-18 ± 21	-45 ± 51	-15 ± 17	0.07 ± 0.28	0.08 ± 0.17	0.06 ± 0.14
1996	187	-408 ± 567	-16 ± 21	-32 ± 43	-10 ± 14	0.01 ± 0.25	0.05 ± 0.17	0.04 ± 0.13
1997	177	-276 ± 635	-13 ± 19	-19 ± 48	-5 ± 16	-0.01 ± 0.28	0.06 ± 0.18	0.05 ± 0.14
1998	185	-44 ± 576	-4 ± 23	1 ± 43	2 ± 14	-0.01 ± 0.26	0.06 ± 0.15	0.04 ± 0.13
1999	170	116 ± 612	-1 ± 21	14 ± 48	7 ± 16	-0.05 ± 0.23	0.05 ± 0.15	0.04 ± 0.13
2000	171	307 ± 596	7 ± 21	29 ± 45	13 ± 15	-0.05 ± 0.26	0.03 ± 0.15	0.04 ± 0.13
2001	208	429 ± 607	10 ± 20	38 ± 45	16 ± 14	-0.06 ± 0.25	0.01 ± 0.14	0.03 ± 0.13
2002	196	629 ± 667	15 ± 23	56 ± 51	20 ± 16	-0.09 ± 0.26	0.01 ± 0.15	0.00 ± 0.13
2003	135	696 ± 588	12 ± 20	54 ± 46	18 ± 16	-0.15 ± 0.23	-0.07 ± 0.14	-0.05 ± 0.11
2004	209	822 ± 663	18 ± 23	69 ± 50	24 ± 16	-0.13 ± 0.25	-0.03 ± 0.14	-0.02 ± 0.12
2005	179	893 ± 606	24 ± 24	77 ± 47	27 ± 16	-0.10 ± 0.26	-0.01 ± 0.15	-0.02 ± 0.12
2006	187	1,090 ± 536	28 ± 19	92 ± 40	32 ± 14	-0.14 ± 0.25	-0.03 ± 0.15	-0.03 ± 0.13
2007	196	1,254 ± 547	29 ± 19	103 ± 41	35 ± 14	-0.19 ± 0.20	-0.06 ± 0.13	-0.06 ± 0.10
2008	172	1,401 ± 561	36 ± 22	115 ± 44	41 ± 15	-0.17 ± 0.21	-0.07 ± 0.16	-0.04 ± 0.10
2) 種雄牛								
生年	頭数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
1984	236	-1,392 ± 723	-49 ± 26	-131 ± 59	-52 ± 21	0.09 ± 0.28	-0.10 ± 0.21	-0.08 ± 0.14
1985	254	-1,246 ± 658	-42 ± 27	-116 ± 56	-46 ± 21	0.10 ± 0.29	-0.08 ± 0.22	-0.06 ± 0.15
1986	330	-1,095 ± 602	-35 ± 24	-101 ± 51	-39 ± 19	0.10 ± 0.28	-0.05 ± 0.19	-0.04 ± 0.14
1987	260	-1,156 ± 582	-33 ± 22	-102 ± 48	-38 ± 18	0.17 ± 0.27	0.00 ± 0.19	0.00 ± 0.13
1988	309	-1,148 ± 580	-29 ± 22	-100 ± 46	-37 ± 17	0.22 ± 0.28	0.01 ± 0.18	0.02 ± 0.13
1989	322	-960 ± 617	-25 ± 21	-85 ± 49	-31 ± 18	0.17 ± 0.26	0.00 ± 0.18	0.00 ± 0.12
1990	338	-888 ± 551	-22 ± 20	-75 ± 45	-27 ± 17	0.16 ± 0.26	0.04 ± 0.17	0.02 ± 0.12
1991	398	-873 ± 580	-22 ± 19	-70 ± 47	-24 ± 17	0.16 ± 0.26	0.08 ± 0.16	0.06 ± 0.11
1992	334	-824 ± 601	-21 ± 19	-67 ± 48	-22 ± 18	0.15 ± 0.26	0.07 ± 0.15	0.06 ± 0.11
1993	316	-815 ± 636	-20 ± 22	-67 ± 52	-23 ± 18	0.16 ± 0.30	0.06 ± 0.15	0.04 ± 0.11
1994	334	-608 ± 669	-16 ± 21	-50 ± 54	-17 ± 20	0.11 ± 0.32	0.05 ± 0.18	0.04 ± 0.13
1995	340	-516 ± 710	-15 ± 22	-40 ± 57	-13 ± 20	0.08 ± 0.27	0.07 ± 0.16	0.05 ± 0.13
1996	350	-336 ± 656	-14 ± 22	-26 ± 52	-8 ± 18	0.00 ± 0.24	0.04 ± 0.16	0.03 ± 0.12
1997	379	-243 ± 703	-10 ± 21	-17 ± 54	-4 ± 18	0.01 ± 0.28	0.06 ± 0.16	0.05 ± 0.13
1998	341	-135 ± 696	-5 ± 24	-7 ± 55	-1 ± 19	0.01 ± 0.24	0.06 ± 0.15	0.05 ± 0.12
1999	391	-48 ± 721	-3 ± 23	0 ± 58	2 ± 20	0.00 ± 0.23	0.06 ± 0.14	0.04 ± 0.11
2000	372	173 ± 791	5 ± 24	19 ± 64	9 ± 23	-0.01 ± 0.26	0.05 ± 0.14	0.04 ± 0.12
2001	400	306 ± 754	7 ± 23	28 ± 59	11 ± 20	-0.04 ± 0.25	0.01 ± 0.14	0.02 ± 0.12
2002	332	548 ± 697	12 ± 23	47 ± 55	17 ± 19	-0.09 ± 0.24	-0.01 ± 0.15	-0.01 ± 0.12
2003	280	664 ± 690	11 ± 23	52 ± 55	17 ± 19	-0.14 ± 0.23	-0.06 ± 0.14	-0.05 ± 0.12
2004	305	786 ± 708	19 ± 26	66 ± 56	24 ± 19	-0.11 ± 0.24	-0.02 ± 0.14	-0.01 ± 0.11
2005	251	847 ± 661	22 ± 24	73 ± 52	25 ± 18	-0.10 ± 0.24	-0.01 ± 0.15	-0.02 ± 0.12
2006	226	1,009 ± 616	25 ± 21	85 ± 47	30 ± 16	-0.13 ± 0.24	-0.03 ± 0.14	-0.03 ± 0.12
2007	227	1,158 ± 612	27 ± 20	96 ± 47	32 ± 16	-0.18 ± 0.21	-0.05 ± 0.13	-0.05 ± 0.10
2008	206	1,341 ± 635	35 ± 22	111 ± 50	40 ± 17	-0.16 ± 0.21	-0.06 ± 0.15	-0.04 ± 0.10

3) 検定牛

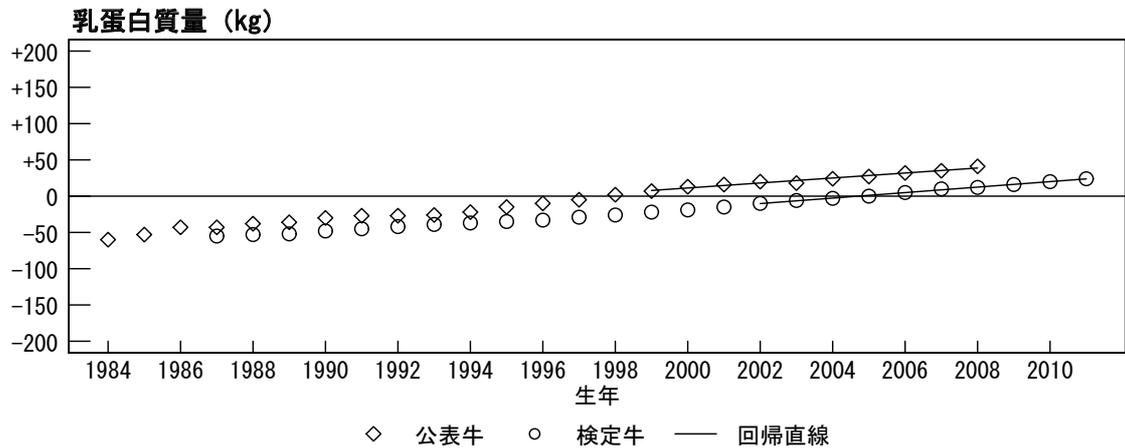
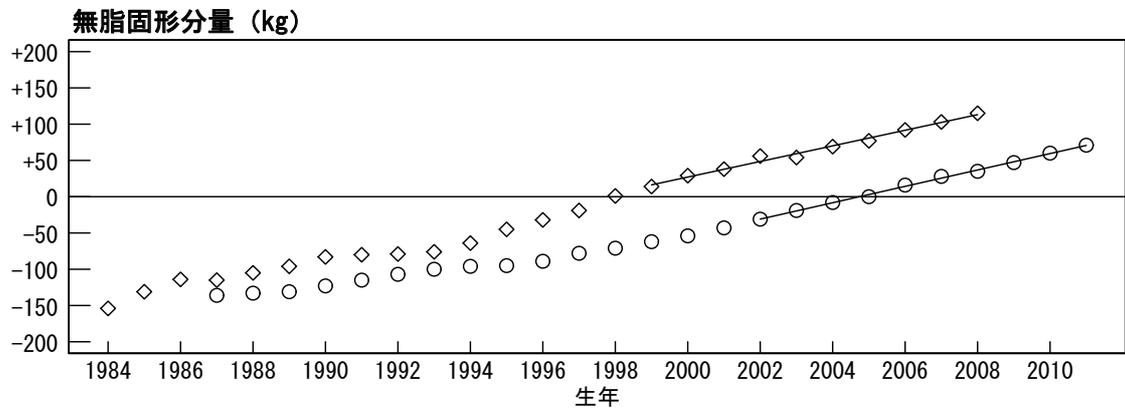
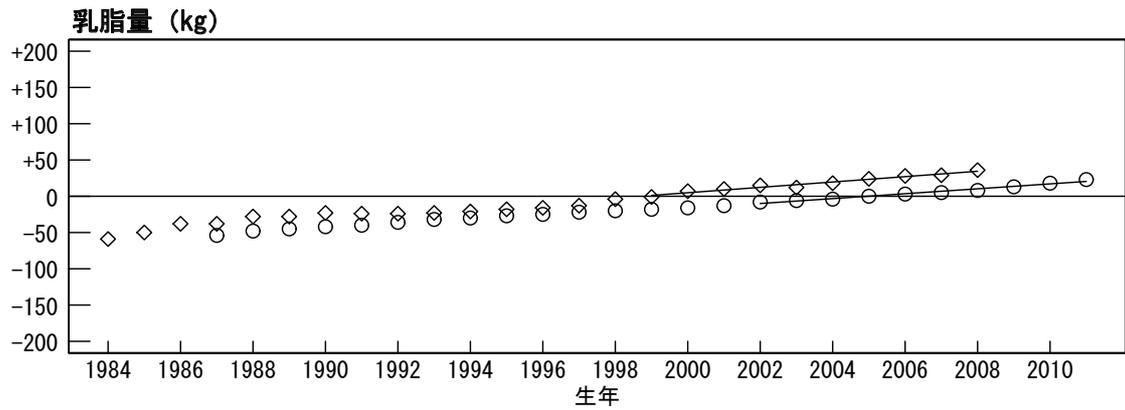
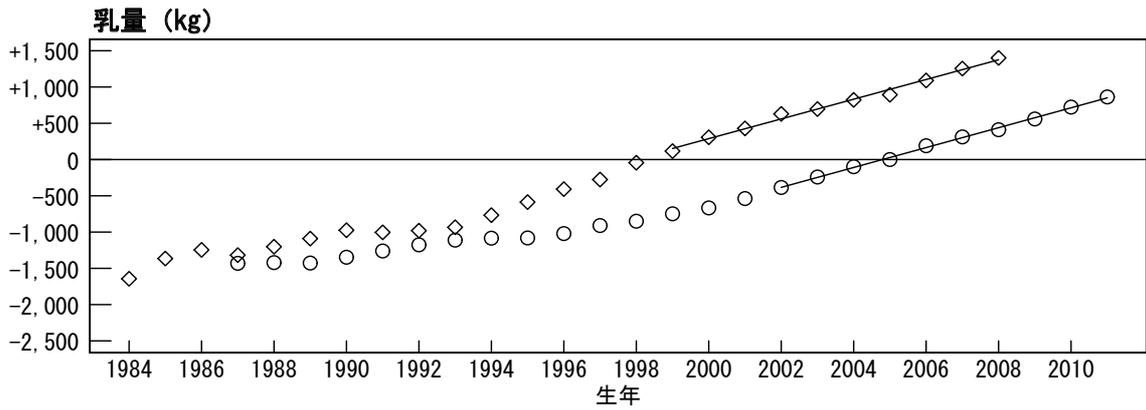
生年	頭数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
1987	126,543	-1,431 ± 598	-54 ± 21	-136 ± 46	-55 ± 15	0.05 ± 0.25	-0.12 ± 0.17	-0.10 ± 0.12
1988	133,418	-1,421 ± 577	-48 ± 22	-133 ± 45	-53 ± 15	0.11 ± 0.25	-0.10 ± 0.17	-0.08 ± 0.12
1989	137,477	-1,427 ± 570	-45 ± 21	-131 ± 44	-52 ± 15	0.15 ± 0.25	-0.07 ± 0.16	-0.06 ± 0.12
1990	138,034	-1,347 ± 574	-42 ± 21	-123 ± 44	-48 ± 15	0.15 ± 0.25	-0.06 ± 0.17	-0.05 ± 0.12
1991	134,727	-1,261 ± 566	-40 ± 21	-115 ± 44	-45 ± 15	0.13 ± 0.25	-0.05 ± 0.16	-0.04 ± 0.12
1992	125,736	-1,176 ± 565	-36 ± 21	-107 ± 43	-42 ± 15	0.14 ± 0.27	-0.04 ± 0.17	-0.04 ± 0.12
1993	124,824	-1,111 ± 548	-32 ± 21	-100 ± 42	-39 ± 14	0.15 ± 0.26	-0.02 ± 0.16	-0.03 ± 0.12
1994	122,102	-1,084 ± 544	-30 ± 20	-96 ± 42	-37 ± 14	0.17 ± 0.25	0.00 ± 0.17	-0.01 ± 0.12
1995	118,902	-1,081 ± 543	-27 ± 20	-95 ± 41	-35 ± 14	0.21 ± 0.25	0.01 ± 0.16	0.00 ± 0.12
1996	115,695	-1,021 ± 545	-25 ± 20	-89 ± 42	-33 ± 14	0.19 ± 0.25	0.01 ± 0.16	0.00 ± 0.11
1997	114,051	-910 ± 557	-22 ± 21	-78 ± 42	-29 ± 14	0.18 ± 0.25	0.03 ± 0.16	0.01 ± 0.12
1998	110,258	-850 ± 561	-20 ± 21	-71 ± 43	-26 ± 15	0.18 ± 0.25	0.05 ± 0.16	0.03 ± 0.12
1999	110,370	-748 ± 554	-18 ± 19	-62 ± 43	-22 ± 15	0.15 ± 0.25	0.05 ± 0.16	0.04 ± 0.11
2000	117,688	-667 ± 552	-16 ± 20	-54 ± 42	-19 ± 14	0.14 ± 0.25	0.06 ± 0.16	0.04 ± 0.11
2001	120,678	-538 ± 553	-13 ± 20	-43 ± 43	-15 ± 15	0.11 ± 0.25	0.05 ± 0.15	0.03 ± 0.11
2002	131,891	-385 ± 575	-8 ± 20	-31 ± 44	-10 ± 15	0.09 ± 0.24	0.04 ± 0.15	0.03 ± 0.12
2003	138,137	-241 ± 574	-6 ± 19	-19 ± 44	-6 ± 15	0.04 ± 0.23	0.02 ± 0.15	0.02 ± 0.11
2004	133,590	-99 ± 558	-4 ± 19	-8 ± 43	-3 ± 15	0.01 ± 0.22	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.11
2005*	136,733	0 ± 548	0 ± 19	0 ± 42	0 ± 14	0.01 ± 0.22	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10
2006	134,164	190 ± 569	3 ± 19	16 ± 44	5 ± 15	-0.04 ± 0.21	0.00 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
2007	125,137	312 ± 592	5 ± 19	28 ± 46	10 ± 16	-0.07 ± 0.21	0.01 ± 0.14	0.00 ± 0.11
2008	131,030	411 ± 594	8 ± 19	35 ± 46	12 ± 15	-0.08 ± 0.20	0.00 ± 0.14	-0.01 ± 0.11
2009	136,551	559 ± 596	13 ± 20	47 ± 46	16 ± 16	-0.09 ± 0.20	-0.02 ± 0.14	-0.02 ± 0.10
2010	134,150	723 ± 617	18 ± 20	60 ± 48	20 ± 16	-0.10 ± 0.20	-0.03 ± 0.13	-0.03 ± 0.10
2011	90,319	863 ± 590	23 ± 19	71 ± 45	24 ± 15	-0.10 ± 0.18	-0.04 ± 0.13	-0.04 ± 0.09

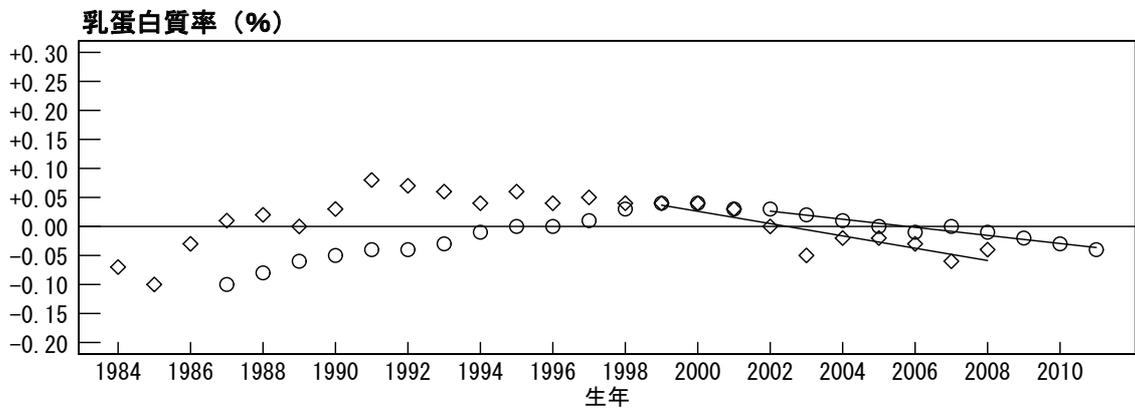
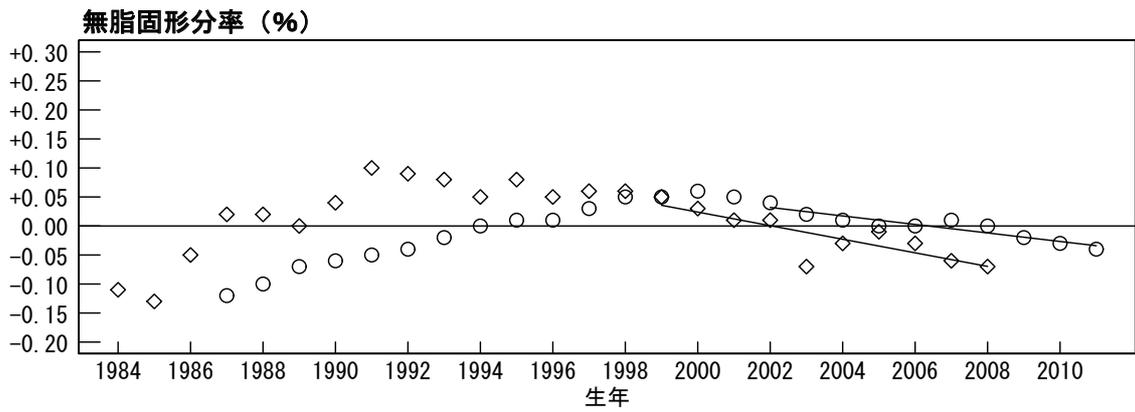
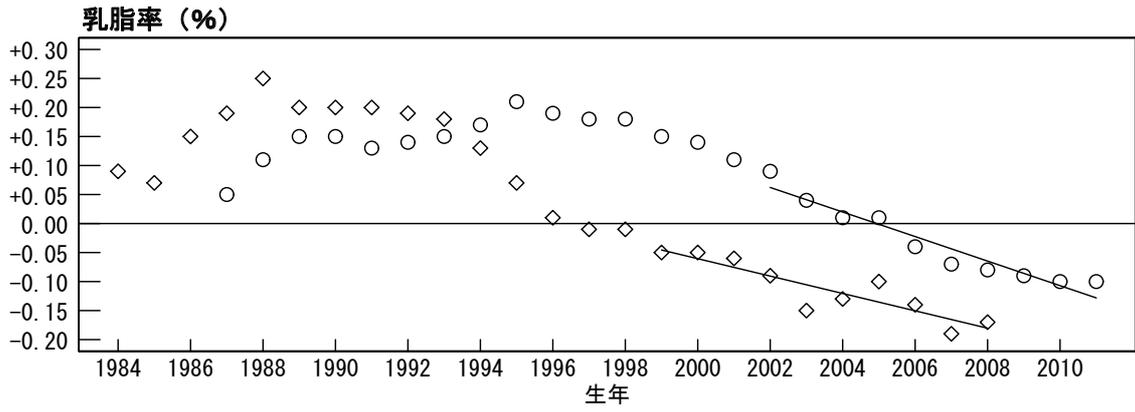
表.4 泌乳形質における年当り改良量

	公表牛 (種雄牛)		検定牛
	1999-2008		2002-2011
乳量 kg	135.9	(145.0)	137.1
乳脂量 kg	3.7	(3.8)	3.4
無脂固形分量 kg	10.8	(11.6)	11.3
乳蛋白質量 kg	3.4	(3.8)	3.8
乳脂率%	-0.015	(-0.019)	-0.021
無脂固形分%	-0.012	(-0.012)	-0.007
乳蛋白質%	-0.011	(-0.010)	-0.007

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

図.1 公表牛と検定牛の泌乳形質の遺伝的能力の推移





◇ 公表牛 ○ 検定牛 — 回帰直線

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に、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年間における一次回帰係数を計算し改善量とした。この値は、表.5のHTDT効果の平均値を用いて回帰直線を引いた場合の傾きの値である。従って、この値が大きいと直線の傾きが大きく、改善量が大きいことを意味している。

表.5 管理グループ効果の年次的変化

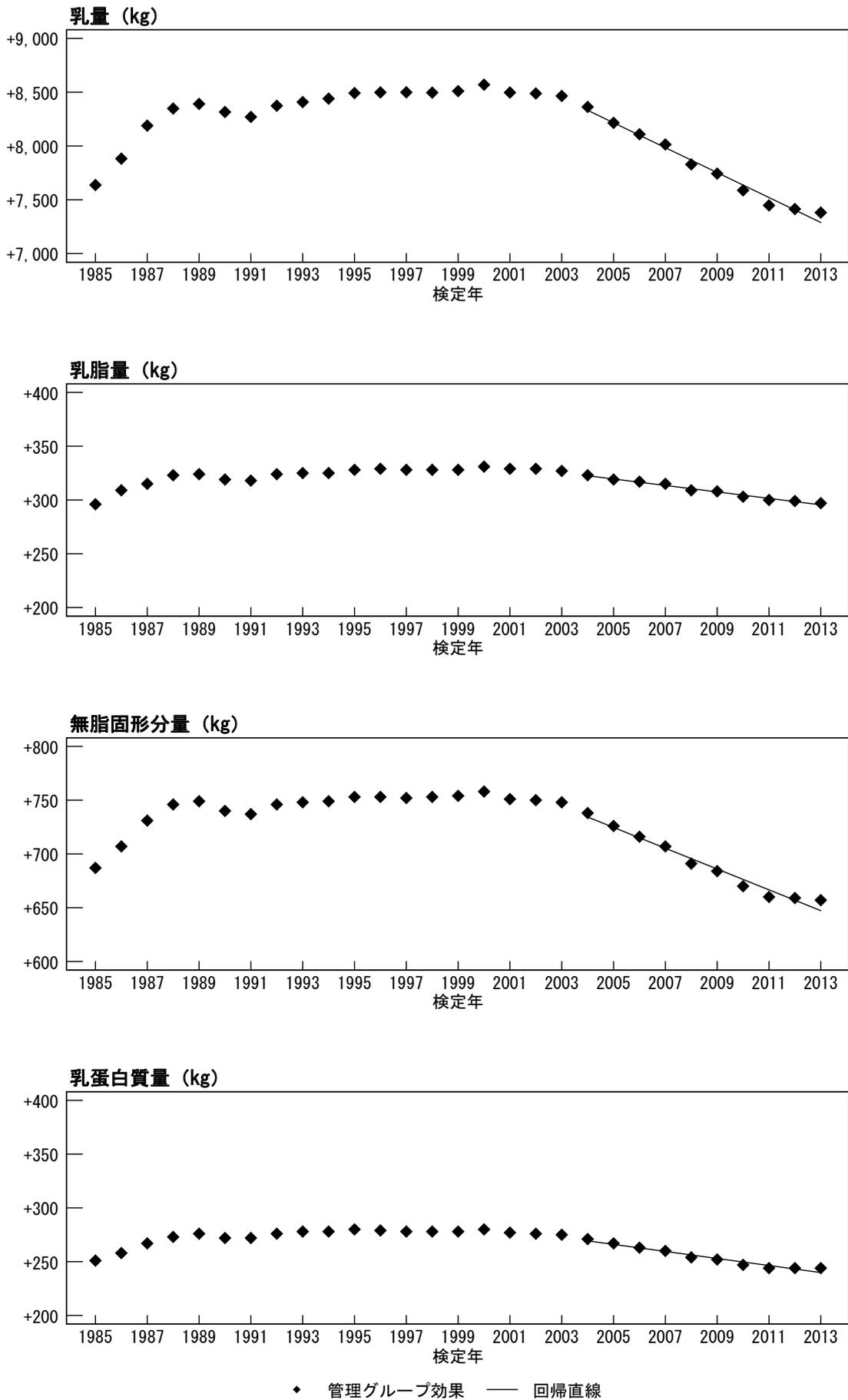
検定年	件数	MILKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg
1985	3,598	7,637 ± 1,127	296 ± 43	687 ± 102	251 ± 37
1986	4,399	7,882 ± 977	309 ± 38	707 ± 89	258 ± 33
1987	14,963	8,189 ± 1,071	315 ± 41	731 ± 97	267 ± 36
1988	16,100	8,348 ± 992	323 ± 39	746 ± 90	273 ± 33
1989	16,468	8,391 ± 974	324 ± 39	749 ± 88	276 ± 33
1990	16,483	8,316 ± 989	319 ± 39	740 ± 90	272 ± 33
1991	16,223	8,270 ± 987	318 ± 39	737 ± 90	272 ± 33
1992	15,657	8,374 ± 1,005	324 ± 40	746 ± 92	276 ± 34
1993	15,106	8,408 ± 1,023	325 ± 41	748 ± 93	278 ± 35
1994	14,297	8,440 ± 1,052	325 ± 43	749 ± 96	278 ± 36
1995	13,387	8,492 ± 1,056	328 ± 43	753 ± 96	280 ± 36
1996	12,778	8,498 ± 1,073	329 ± 44	753 ± 98	279 ± 36
1997	12,225	8,499 ± 1,093	328 ± 45	752 ± 100	278 ± 37
1998	11,710	8,496 ± 1,102	328 ± 46	753 ± 101	278 ± 37
1999	11,256	8,510 ± 1,121	328 ± 46	754 ± 103	278 ± 38
2000	11,061	8,570 ± 1,176	331 ± 48	758 ± 108	280 ± 40
2001	10,762	8,497 ± 1,189	329 ± 49	751 ± 109	277 ± 40
2002	10,578	8,488 ± 1,199	329 ± 50	750 ± 110	276 ± 41
2003	10,568	8,465 ± 1,202	327 ± 50	748 ± 111	275 ± 41
2004	10,644	8,363 ± 1,218	323 ± 51	738 ± 113	271 ± 42
2005	10,607	8,215 ± 1,203	319 ± 50	726 ± 111	267 ± 41
2006	10,498	8,109 ± 1,210	317 ± 50	716 ± 112	263 ± 42
2007	10,336	8,014 ± 1,231	315 ± 51	707 ± 114	260 ± 42
2008	9,978	7,829 ± 1,252	309 ± 51	691 ± 115	254 ± 43
2009	9,697	7,743 ± 1,286	308 ± 52	684 ± 118	252 ± 44
2010	9,507	7,588 ± 1,326	303 ± 53	670 ± 120	247 ± 45
2011	9,279	7,448 ± 1,362	300 ± 55	660 ± 124	244 ± 46
2012	9,009	7,414 ± 1,395	299 ± 55	659 ± 127	244 ± 48
2013	8,815	7,381 ± 1,508	297 ± 58	657 ± 137	244 ± 51

表.6 管理グループ効果の年当たり改善量

	2004-2013
乳量 kg	-115.8
乳脂量 kg	-3.0
無脂固形分量 kg	-9.7
乳蛋白質量 kg	-3.3

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

最近 25 年間に於ける公表牛、種雄牛、審査牛の生年毎の遺傳的能力 (EBV) の平均 \pm SD を表.8、公表牛と審査牛についてはその推移を図.3 に示した。これにより、年次毎の動向を見れば、体型形質の遺傳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、遺傳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、遺傳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、遺傳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、遺傳的能力の年当たりの改良量を数値で捉えるために、表.7 に最近 10 年間に於ける公表牛、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.8 の遺傳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

	公表牛 (種雄牛) 1999-2008	審査牛 2002-2011
体貌と骨格	0.110 (0.084)	0.053
肢蹄	0.084 (0.062)	0.044
決定得点	0.147 (0.112)	0.098
乳用強健性	0.096 (0.080)	0.063
乳器	0.145 (0.109)	0.102
高さ	0.141 (0.114)	0.085
胸の幅	0.044 (0.036)	0.017
体の深さ	0.052 (0.045)	0.019
鋭角性	0.028 (0.024)	0.021
BCS	0.004 (-0.014)	-0.021
尻の角度	0.010 (0.004)	0.009
坐骨幅	0.066 (0.048)	0.026
後肢側望	-0.017 (-0.012)	-0.008
後肢後望	0.016 (0.013)	0.013
蹄の角度	0.015 (0.012)	0.007
前乳房の付着	0.063 (0.046)	0.040
後乳房の高さ	0.074 (0.059)	0.054
後乳房の幅	0.026 (0.025)	0.028
乳房の懸垂	0.021 (0.017)	0.019
乳房の深さ	0.071 (0.050)	0.046
前乳頭の配置	0.034 (0.021)	0.034
後乳頭の配置	0.021 (0.012)	0.038
前乳頭の長さ	0.003 (0.006)	-0.012

注 1) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

注 2) 審査牛の BCS は、2004 - 2011 の間で求めた。

表.8 体型形質の遺伝的能力の年次的変化

1) 公表牛

生年	体型 A			頭 数	体型 B			
	頭 数	体貌と骨格	肢蹄		決定得点	乳用強健性	乳器	高さ
1984				87	-1.17 ± 0.53	-1.42 ± 0.65	-1.27 ± 0.47	-0.87 ± 0.64
1985				101	-1.15 ± 0.51	-1.34 ± 0.61	-1.13 ± 0.47	-1.05 ± 0.71
1986				132	-1.04 ± 0.44	-1.11 ± 0.58	-1.05 ± 0.42	-0.87 ± 0.61
1987				118	-0.88 ± 0.55	-0.99 ± 0.67	-0.90 ± 0.45	-0.68 ± 0.75
1988				176	-0.89 ± 0.44	-0.92 ± 0.55	-0.85 ± 0.40	-0.76 ± 0.63
1989	181	-0.54 ± 0.60	-0.36 ± 0.44	182	-0.78 ± 0.46	-0.76 ± 0.53	-0.80 ± 0.46	-0.57 ± 0.70
1990	148	-0.46 ± 0.55	-0.36 ± 0.44	148	-0.64 ± 0.44	-0.58 ± 0.56	-0.66 ± 0.41	-0.52 ± 0.70
1991	174	-0.38 ± 0.59	-0.22 ± 0.43	174	-0.55 ± 0.44	-0.53 ± 0.56	-0.59 ± 0.41	-0.41 ± 0.68
1992	174	-0.37 ± 0.63	-0.47 ± 0.47	174	-0.47 ± 0.43	-0.42 ± 0.58	-0.44 ± 0.41	-0.31 ± 0.69
1993	170	-0.23 ± 0.55	-0.34 ± 0.45	170	-0.41 ± 0.45	-0.33 ± 0.61	-0.44 ± 0.44	-0.32 ± 0.68
1994	162	-0.29 ± 0.62	-0.21 ± 0.47	162	-0.31 ± 0.52	-0.28 ± 0.65	-0.29 ± 0.49	-0.19 ± 0.76
1995	175	-0.33 ± 0.60	-0.30 ± 0.47	175	-0.36 ± 0.49	-0.25 ± 0.61	-0.34 ± 0.49	-0.33 ± 0.75
1996	187	-0.35 ± 0.63	-0.35 ± 0.44	187	-0.39 ± 0.52	-0.16 ± 0.60	-0.41 ± 0.53	-0.30 ± 0.77
1997	177	-0.19 ± 0.61	-0.24 ± 0.45	177	-0.22 ± 0.48	-0.16 ± 0.56	-0.17 ± 0.51	-0.16 ± 0.73
1998	185	-0.14 ± 0.67	-0.18 ± 0.44	185	-0.17 ± 0.50	-0.11 ± 0.60	-0.14 ± 0.49	-0.06 ± 0.79
1999	170	-0.36 ± 0.62	-0.18 ± 0.43	170	-0.37 ± 0.51	-0.23 ± 0.60	-0.36 ± 0.56	-0.45 ± 0.80
2000	171	-0.32 ± 0.68	-0.21 ± 0.44	171	-0.25 ± 0.54	0.05 ± 0.63	-0.28 ± 0.56	-0.06 ± 0.78
2001	208	-0.26 ± 0.68	-0.16 ± 0.47	208	-0.15 ± 0.54	0.06 ± 0.67	-0.10 ± 0.56	-0.01 ± 0.80
2002	196	0.08 ± 0.72	-0.13 ± 0.49	196	0.02 ± 0.56	0.26 ± 0.65	-0.02 ± 0.59	0.16 ± 0.74
2003	135	0.46 ± 0.77	0.07 ± 0.49	135	0.36 ± 0.58	0.52 ± 0.66	0.28 ± 0.60	0.44 ± 0.75
2004	209	0.24 ± 0.75	0.19 ± 0.50	209	0.45 ± 0.53	0.46 ± 0.63	0.46 ± 0.54	0.54 ± 0.79
2005	179	0.33 ± 0.81	0.29 ± 0.52	179	0.57 ± 0.61	0.47 ± 0.72	0.57 ± 0.55	0.55 ± 0.82
2006	187	0.48 ± 0.82	0.33 ± 0.52	187	0.66 ± 0.70	0.64 ± 0.73	0.63 ± 0.69	0.79 ± 0.82
2007	196	0.49 ± 0.71	0.33 ± 0.45	196	0.76 ± 0.56	0.61 ± 0.68	0.79 ± 0.58	0.76 ± 0.83
2008	172	0.55 ± 0.74	0.51 ± 0.44	172	0.90 ± 0.55	0.71 ± 0.70	0.84 ± 0.60	0.91 ± 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
1984	-0.17 ± 0.26	-0.25 ± 0.34	-0.49 ± 0.22	0.05 ± 0.40	-0.19 ± 0.28	-0.01 ± 0.17	-0.34 ± 0.28
1985	-0.24 ± 0.25	-0.33 ± 0.30	-0.48 ± 0.21	0.04 ± 0.41	-0.17 ± 0.31	-0.04 ± 0.18	-0.35 ± 0.26
1986	-0.15 ± 0.25	-0.21 ± 0.31	-0.39 ± 0.22	-0.05 ± 0.43	-0.14 ± 0.28	-0.06 ± 0.15	-0.31 ± 0.24
1987	-0.10 ± 0.28	-0.14 ± 0.36	-0.37 ± 0.22	-0.03 ± 0.38	-0.19 ± 0.26	-0.04 ± 0.16	-0.26 ± 0.26
1988	-0.18 ± 0.26	-0.23 ± 0.31	-0.33 ± 0.19	-0.03 ± 0.43	-0.16 ± 0.28	-0.04 ± 0.14	-0.28 ± 0.25
1989	-0.12 ± 0.26	-0.15 ± 0.35	-0.29 ± 0.17	-0.07 ± 0.41	-0.10 ± 0.27	-0.05 ± 0.14	-0.24 ± 0.27
1990	-0.13 ± 0.25	-0.13 ± 0.34	-0.22 ± 0.21	-0.05 ± 0.33	-0.03 ± 0.28	-0.08 ± 0.15	-0.23 ± 0.27
1991	-0.06 ± 0.28	-0.06 ± 0.34	-0.20 ± 0.20	-0.07 ± 0.41	-0.13 ± 0.25	0.00 ± 0.15	-0.20 ± 0.25
1992	-0.01 ± 0.27	-0.02 ± 0.34	-0.18 ± 0.20	-0.06 ± 0.41	-0.10 ± 0.25	0.02 ± 0.13	-0.13 ± 0.24
1993	0.03 ± 0.25	0.06 ± 0.31	-0.15 ± 0.22	0.03 ± 0.41	-0.02 ± 0.26	0.01 ± 0.14	-0.21 ± 0.28
1994	0.00 ± 0.26	0.00 ± 0.33	-0.10 ± 0.23	0.01 ± 0.41	-0.05 ± 0.26	0.00 ± 0.16	-0.03 ± 0.30
1995	-0.09 ± 0.30	-0.06 ± 0.37	-0.08 ± 0.23	-0.12 ± 0.45	-0.04 ± 0.27	0.01 ± 0.15	-0.11 ± 0.32
1996	-0.04 ± 0.33	-0.02 ± 0.42	-0.04 ± 0.23	-0.07 ± 0.40	0.03 ± 0.27	0.04 ± 0.14	-0.17 ± 0.34
1997	-0.03 ± 0.29	-0.07 ± 0.36	-0.06 ± 0.23	-0.03 ± 0.37	0.02 ± 0.29	-0.04 ± 0.14	-0.03 ± 0.30
1998	0.03 ± 0.33	-0.02 ± 0.37	-0.04 ± 0.25	0.06 ± 0.44	0.02 ± 0.28	0.02 ± 0.16	-0.02 ± 0.29
1999	-0.15 ± 0.32	-0.14 ± 0.38	-0.06 ± 0.24	-0.09 ± 0.44	0.05 ± 0.31	-0.04 ± 0.16	-0.23 ± 0.34
2000	-0.02 ± 0.33	-0.01 ± 0.43	0.06 ± 0.24	-0.04 ± 0.42	0.02 ± 0.32	0.00 ± 0.15	-0.18 ± 0.34
2001	-0.09 ± 0.33	-0.07 ± 0.39	0.03 ± 0.26	-0.17 ± 0.52	0.05 ± 0.30	0.02 ± 0.17	0.00 ± 0.32
2002	-0.01 ± 0.31	0.06 ± 0.39	0.10 ± 0.26	0.14 ± 0.50	0.06 ± 0.29	0.03 ± 0.15	-0.07 ± 0.31
2003	0.17 ± 0.35	0.22 ± 0.38	0.18 ± 0.24	0.08 ± 0.44	-0.05 ± 0.36	0.05 ± 0.15	0.07 ± 0.34
2004	0.14 ± 0.31	0.18 ± 0.38	0.15 ± 0.25	-0.06 ± 0.49	-0.05 ± 0.37	0.03 ± 0.18	0.17 ± 0.33
2005	0.16 ± 0.33	0.19 ± 0.41	0.14 ± 0.27	-0.04 ± 0.50	-0.06 ± 0.34	0.06 ± 0.16	0.20 ± 0.34
2006	0.21 ± 0.32	0.32 ± 0.40	0.23 ± 0.25	0.03 ± 0.44	-0.08 ± 0.28	0.06 ± 0.14	0.20 ± 0.38
2007	0.23 ± 0.29	0.27 ± 0.39	0.20 ± 0.24	0.06 ± 0.46	-0.05 ± 0.30	0.08 ± 0.12	0.35 ± 0.35
2008	0.25 ± 0.28	0.34 ± 0.37	0.23 ± 0.26	-0.02 ± 0.45	-0.10 ± 0.28	0.15 ± 0.14	0.30 ± 0.34

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
1984	-0.66 ± 0.35	-0.44 ± 0.22	-0.25 ± 0.29	-0.15 ± 0.42	-0.54 ± 0.54		
1985	-0.60 ± 0.33	-0.41 ± 0.22	-0.23 ± 0.31	-0.24 ± 0.43	-0.47 ± 0.50		
1986	-0.55 ± 0.30	-0.31 ± 0.21	-0.23 ± 0.33	-0.28 ± 0.36	-0.39 ± 0.52		
1987	-0.44 ± 0.36	-0.23 ± 0.23	-0.21 ± 0.30	-0.17 ± 0.39	-0.41 ± 0.39		
1988	-0.44 ± 0.32	-0.29 ± 0.23	-0.20 ± 0.29	-0.22 ± 0.37	-0.38 ± 0.44		
1989	-0.41 ± 0.30	-0.25 ± 0.22	-0.17 ± 0.26	-0.22 ± 0.36	-0.40 ± 0.43		
1990	-0.35 ± 0.32	-0.24 ± 0.17	-0.05 ± 0.33	-0.18 ± 0.36	-0.34 ± 0.44		
1991	-0.27 ± 0.31	-0.19 ± 0.22	-0.03 ± 0.29	-0.12 ± 0.34	-0.35 ± 0.41		
1992	-0.15 ± 0.29	-0.06 ± 0.25	-0.17 ± 0.35	-0.07 ± 0.32	-0.11 ± 0.50	171	-0.11 ± 0.30
1993	-0.19 ± 0.34	-0.08 ± 0.22	-0.03 ± 0.35	-0.20 ± 0.30	-0.18 ± 0.45	170	-0.16 ± 0.31
1994	-0.10 ± 0.37	-0.11 ± 0.24	0.11 ± 0.35	-0.06 ± 0.36	-0.09 ± 0.51	162	0.01 ± 0.37
1995	-0.09 ± 0.35	-0.03 ± 0.25	-0.04 ± 0.35	-0.22 ± 0.41	-0.09 ± 0.55	175	-0.09 ± 0.32
1996	-0.15 ± 0.37	0.05 ± 0.27	-0.16 ± 0.35	-0.30 ± 0.47	-0.11 ± 0.53	187	-0.03 ± 0.29
1997	-0.08 ± 0.35	0.04 ± 0.25	-0.18 ± 0.32	-0.09 ± 0.49	0.11 ± 0.54	177	-0.05 ± 0.31
1998	-0.12 ± 0.39	0.01 ± 0.26	-0.01 ± 0.35	-0.11 ± 0.49	-0.03 ± 0.45	185	0.04 ± 0.38
1999	-0.19 ± 0.35	0.05 ± 0.22	-0.13 ± 0.43	-0.32 ± 0.50	-0.09 ± 0.53	170	-0.02 ± 0.30
2000	-0.13 ± 0.39	0.10 ± 0.25	0.19 ± 0.42	-0.27 ± 0.53	0.14 ± 0.56	171	-0.05 ± 0.34
2001	-0.08 ± 0.39	0.02 ± 0.27	0.00 ± 0.38	-0.08 ± 0.49	0.05 ± 0.51	208	-0.04 ± 0.37
2002	0.03 ± 0.40	0.13 ± 0.26	-0.09 ± 0.40	-0.11 ± 0.48	0.15 ± 0.49	196	-0.08 ± 0.35
2003	0.16 ± 0.38	0.24 ± 0.26	-0.06 ± 0.30	-0.06 ± 0.45	0.22 ± 0.54	135	0.03 ± 0.33
2004	0.26 ± 0.39	0.16 ± 0.25	-0.01 ± 0.34	0.12 ± 0.49	0.19 ± 0.50	209	0.03 ± 0.34
2005	0.31 ± 0.36	0.21 ± 0.30	0.07 ± 0.42	0.23 ± 0.45	0.25 ± 0.48	179	0.08 ± 0.32
2006	0.36 ± 0.39	0.26 ± 0.24	0.13 ± 0.35	0.14 ± 0.54	0.27 ± 0.56	187	0.06 ± 0.31
2007	0.41 ± 0.35	0.25 ± 0.25	0.12 ± 0.33	0.28 ± 0.48	0.31 ± 0.50	196	0.09 ± 0.34
2008	0.40 ± 0.37	0.26 ± 0.22	0.18 ± 0.35	0.30 ± 0.49	0.24 ± 0.48	172	0.05 ± 0.28

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
1984							
1985							
1986							
1987							
1988	176	0.11 ± 0.24					
1989	182	0.24 ± 0.35					
1990	148	0.04 ± 0.26					
1991	174	0.22 ± 0.37					
1992	174	0.07 ± 0.35	13	-0.05 ± 0.34	-0.07 ± 0.52		
1993	170	0.00 ± 0.35	15	0.00 ± 0.43	-0.12 ± 0.62		
1994	162	0.03 ± 0.37	28	0.17 ± 0.40	0.16 ± 0.48		
1995	175	0.11 ± 0.38	33	-0.25 ± 0.59	0.07 ± 0.66		
1996	187	0.06 ± 0.31	27	-0.20 ± 0.51	-0.31 ± 0.59	13	-0.09 ± 0.37
1997	177	-0.06 ± 0.31	32	-0.03 ± 0.56	-0.20 ± 0.57	28	0.02 ± 0.39
1998	185	-0.10 ± 0.41	84	-0.09 ± 0.47	0.09 ± 0.47	32	-0.15 ± 0.49
1999	170	0.02 ± 0.30	170	-0.22 ± 0.43	-0.04 ± 0.58	20	-0.29 ± 0.55
2000	171	-0.07 ± 0.34	171	-0.10 ± 0.46	0.32 ± 0.58	26	-0.18 ± 0.34
2001	208	0.00 ± 0.37	208	-0.16 ± 0.44	0.12 ± 0.53	45	-0.22 ± 0.45
2002	196	-0.13 ± 0.35	196	-0.12 ± 0.50	0.08 ± 0.54	182	-0.20 ± 0.39
2003	135	-0.12 ± 0.36	135	0.05 ± 0.57	0.09 ± 0.46	135	-0.09 ± 0.42
2004	209	0.01 ± 0.34	209	0.24 ± 0.54	0.12 ± 0.47	209	-0.15 ± 0.41
2005	179	0.04 ± 0.32	179	0.23 ± 0.47	0.18 ± 0.54	179	-0.12 ± 0.42
2006	187	-0.10 ± 0.35	187	0.28 ± 0.52	0.31 ± 0.48	187	-0.21 ± 0.37
2007	196	0.00 ± 0.35	196	0.22 ± 0.48	0.29 ± 0.47	196	-0.21 ± 0.37
2008	172	0.01 ± 0.28	172	0.36 ± 0.52	0.22 ± 0.45	172	-0.21 ± 0.41

2) 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
1984				153	-1.00 ± 0.53	-1.24 ± 0.62	-1.09 ± 0.50	-0.73 ± 0.62
1985				180	-0.93 ± 0.55	-1.11 ± 0.65	-0.96 ± 0.48	-0.78 ± 0.75
1986				240	-0.81 ± 0.53	-0.90 ± 0.66	-0.85 ± 0.49	-0.65 ± 0.70
1987				197	-0.72 ± 0.57	-0.84 ± 0.68	-0.77 ± 0.47	-0.52 ± 0.72
1988				267	-0.80 ± 0.45	-0.84 ± 0.61	-0.80 ± 0.41	-0.67 ± 0.64
1989	277	-0.46 ± 0.62	-0.33 ± 0.46	278	-0.67 ± 0.48	-0.63 ± 0.56	-0.71 ± 0.47	-0.48 ± 0.70
1990	272	-0.37 ± 0.56	-0.29 ± 0.44	272	-0.51 ± 0.49	-0.50 ± 0.60	-0.51 ± 0.45	-0.44 ± 0.66
1991	301	-0.27 ± 0.60	-0.14 ± 0.45	301	-0.42 ± 0.48	-0.41 ± 0.56	-0.49 ± 0.45	-0.32 ± 0.66
1992	271	-0.32 ± 0.62	-0.39 ± 0.50	271	-0.42 ± 0.44	-0.38 ± 0.57	-0.40 ± 0.42	-0.30 ± 0.67
1993	255	-0.20 ± 0.60	-0.29 ± 0.47	255	-0.38 ± 0.47	-0.32 ± 0.61	-0.42 ± 0.45	-0.28 ± 0.73
1994	273	-0.25 ± 0.66	-0.13 ± 0.48	273	-0.23 ± 0.54	-0.18 ± 0.64	-0.21 ± 0.52	-0.09 ± 0.73
1995	288	-0.23 ± 0.71	-0.21 ± 0.60	288	-0.24 ± 0.58	-0.14 ± 0.66	-0.22 ± 0.53	-0.23 ± 0.78
1996	274	-0.20 ± 0.69	-0.23 ± 0.47	274	-0.23 ± 0.60	-0.07 ± 0.64	-0.25 ± 0.60	-0.16 ± 0.79
1997	295	-0.04 ± 0.65	-0.12 ± 0.50	295	-0.04 ± 0.55	-0.05 ± 0.58	0.00 ± 0.57	-0.01 ± 0.77
1998	258	-0.09 ± 0.68	-0.08 ± 0.49	258	-0.06 ± 0.55	-0.05 ± 0.64	-0.03 ± 0.55	-0.01 ± 0.79
1999	283	-0.13 ± 0.75	-0.02 ± 0.53	283	-0.07 ± 0.65	-0.06 ± 0.68	-0.06 ± 0.67	-0.19 ± 0.85
2000	275	-0.12 ± 0.77	-0.04 ± 0.51	275	0.00 ± 0.65	0.13 ± 0.65	-0.02 ± 0.66	0.12 ± 0.80
2001	322	-0.05 ± 0.75	0.02 ± 0.52	322	0.12 ± 0.67	0.20 ± 0.70	0.16 ± 0.67	0.19 ± 0.82
2002	304	0.25 ± 0.81	0.05 ± 0.54	304	0.26 ± 0.67	0.35 ± 0.71	0.21 ± 0.66	0.32 ± 0.80
2003	260	0.49 ± 0.80	0.25 ± 0.54	260	0.57 ± 0.64	0.54 ± 0.70	0.54 ± 0.63	0.51 ± 0.74
2004	286	0.30 ± 0.74	0.28 ± 0.51	286	0.55 ± 0.57	0.44 ± 0.64	0.57 ± 0.59	0.61 ± 0.79
2005	241	0.48 ± 0.86	0.38 ± 0.54	241	0.73 ± 0.69	0.57 ± 0.74	0.71 ± 0.63	0.67 ± 0.86
2006	211	0.52 ± 0.82	0.36 ± 0.52	211	0.71 ± 0.70	0.67 ± 0.73	0.68 ± 0.69	0.84 ± 0.82
2007	220	0.53 ± 0.72	0.35 ± 0.47	220	0.79 ± 0.58	0.65 ± 0.68	0.81 ± 0.60	0.78 ± 0.82
2008	193	0.53 ± 0.74	0.51 ± 0.44	193	0.89 ± 0.56	0.68 ± 0.69	0.83 ± 0.60	0.89 ± 0.77

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
1984	-0.13 ± 0.25	-0.21 ± 0.32	-0.44 ± 0.21	0.05 ± 0.35	-0.17 ± 0.27	-0.01 ± 0.15	-0.29 ± 0.25
1985	-0.17 ± 0.27	-0.23 ± 0.33	-0.40 ± 0.22	0.02 ± 0.38	-0.16 ± 0.28	-0.04 ± 0.17	-0.29 ± 0.24
1986	-0.08 ± 0.26	-0.13 ± 0.32	-0.34 ± 0.23	-0.07 ± 0.38	-0.13 ± 0.27	-0.04 ± 0.15	-0.24 ± 0.27
1987	-0.06 ± 0.30	-0.08 ± 0.36	-0.32 ± 0.23	-0.06 ± 0.37	-0.16 ± 0.26	-0.02 ± 0.16	-0.22 ± 0.26
1988	-0.15 ± 0.25	-0.19 ± 0.31	-0.30 ± 0.21	-0.01 ± 0.42	-0.15 ± 0.26	-0.03 ± 0.13	-0.25 ± 0.28
1989	-0.09 ± 0.28	-0.10 ± 0.36	-0.24 ± 0.19	-0.04 ± 0.40	-0.08 ± 0.26	-0.05 ± 0.15	-0.21 ± 0.27
1990	-0.08 ± 0.26	-0.09 ± 0.34	-0.19 ± 0.21	-0.06 ± 0.33	-0.04 ± 0.26	-0.07 ± 0.15	-0.17 ± 0.26
1991	-0.04 ± 0.27	-0.05 ± 0.33	-0.17 ± 0.20	-0.09 ± 0.39	-0.11 ± 0.25	-0.01 ± 0.15	-0.16 ± 0.26
1992	-0.01 ± 0.27	-0.02 ± 0.34	-0.16 ± 0.20	-0.05 ± 0.39	-0.09 ± 0.24	0.02 ± 0.13	-0.12 ± 0.24
1993	0.02 ± 0.27	0.04 ± 0.32	-0.13 ± 0.23	0.03 ± 0.39	-0.01 ± 0.26	0.01 ± 0.14	-0.19 ± 0.29
1994	0.00 ± 0.28	-0.03 ± 0.35	-0.05 ± 0.23	0.01 ± 0.42	-0.05 ± 0.26	0.02 ± 0.15	-0.03 ± 0.30
1995	-0.07 ± 0.32	-0.03 ± 0.40	-0.04 ± 0.24	-0.11 ± 0.44	-0.05 ± 0.27	0.03 ± 0.17	-0.08 ± 0.32
1996	-0.01 ± 0.34	0.02 ± 0.42	-0.01 ± 0.24	-0.04 ± 0.41	0.02 ± 0.27	0.04 ± 0.15	-0.12 ± 0.34
1997	0.00 ± 0.32	-0.03 ± 0.37	-0.03 ± 0.23	-0.03 ± 0.37	0.00 ± 0.29	-0.03 ± 0.15	0.01 ± 0.32
1998	0.03 ± 0.33	-0.01 ± 0.38	-0.03 ± 0.25	0.04 ± 0.43	0.01 ± 0.27	0.02 ± 0.16	0.00 ± 0.31
1999	-0.08 ± 0.34	-0.07 ± 0.41	-0.01 ± 0.25	-0.05 ± 0.43	0.01 ± 0.30	-0.03 ± 0.17	-0.08 ± 0.39
2000	0.02 ± 0.32	0.02 ± 0.41	0.06 ± 0.24	0.01 ± 0.42	-0.03 ± 0.30	0.03 ± 0.16	-0.06 ± 0.36
2001	-0.02 ± 0.32	0.01 ± 0.40	0.07 ± 0.26	-0.11 ± 0.48	0.04 ± 0.29	0.04 ± 0.17	0.10 ± 0.34
2002	0.05 ± 0.32	0.10 ± 0.41	0.12 ± 0.27	0.15 ± 0.47	0.01 ± 0.29	0.04 ± 0.15	0.03 ± 0.34
2003	0.17 ± 0.33	0.20 ± 0.39	0.17 ± 0.25	0.07 ± 0.43	-0.08 ± 0.31	0.04 ± 0.15	0.20 ± 0.34
2004	0.15 ± 0.29	0.17 ± 0.37	0.13 ± 0.26	-0.06 ± 0.45	-0.10 ± 0.36	0.03 ± 0.17	0.22 ± 0.33
2005	0.20 ± 0.34	0.22 ± 0.40	0.17 ± 0.27	-0.03 ± 0.47	-0.06 ± 0.32	0.06 ± 0.15	0.26 ± 0.35
2006	0.21 ± 0.31	0.32 ± 0.39	0.23 ± 0.25	0.02 ± 0.43	-0.07 ± 0.28	0.06 ± 0.14	0.23 ± 0.37
2007	0.23 ± 0.29	0.29 ± 0.38	0.21 ± 0.24	0.05 ± 0.44	-0.05 ± 0.29	0.07 ± 0.12	0.36 ± 0.35
2008	0.24 ± 0.28	0.33 ± 0.36	0.22 ± 0.26	-0.01 ± 0.44	-0.11 ± 0.28	0.15 ± 0.14	0.29 ± 0.33

生年	体型 B					体型 C	
	後乳房の高さ	後乳房の幅	乳房の懸垂	乳房の深さ	前乳頭の配置	頭数	後肢後望
1984	-0.57 ± 0.33	-0.38 ± 0.22	-0.23 ± 0.27	-0.14 ± 0.37	-0.45 ± 0.50		
1985	-0.48 ± 0.35	-0.34 ± 0.23	-0.19 ± 0.30	-0.18 ± 0.38	-0.41 ± 0.45		
1986	-0.46 ± 0.32	-0.26 ± 0.23	-0.20 ± 0.32	-0.20 ± 0.37	-0.32 ± 0.48		
1987	-0.41 ± 0.35	-0.21 ± 0.22	-0.16 ± 0.30	-0.15 ± 0.38	-0.32 ± 0.41		
1988	-0.44 ± 0.31	-0.27 ± 0.23	-0.19 ± 0.29	-0.21 ± 0.36	-0.42 ± 0.44		
1989	-0.36 ± 0.29	-0.22 ± 0.22	-0.14 ± 0.28	-0.21 ± 0.34	-0.39 ± 0.43		
1990	-0.27 ± 0.32	-0.19 ± 0.20	-0.05 ± 0.29	-0.12 ± 0.34	-0.27 ± 0.44		
1991	-0.23 ± 0.34	-0.16 ± 0.22	-0.03 ± 0.28	-0.11 ± 0.36	-0.31 ± 0.43		
1992	-0.15 ± 0.30	-0.06 ± 0.25	-0.17 ± 0.33	-0.10 ± 0.33	-0.10 ± 0.50	267	-0.08 ± 0.33
1993	-0.18 ± 0.36	-0.08 ± 0.21	-0.06 ± 0.34	-0.18 ± 0.34	-0.13 ± 0.45	255	-0.14 ± 0.32
1994	-0.08 ± 0.36	-0.07 ± 0.23	0.11 ± 0.36	-0.04 ± 0.39	-0.01 ± 0.50	273	0.02 ± 0.34
1995	-0.08 ± 0.36	-0.03 ± 0.26	-0.03 ± 0.34	-0.15 ± 0.43	-0.03 ± 0.54	288	-0.06 ± 0.34
1996	-0.10 ± 0.37	0.06 ± 0.27	-0.12 ± 0.35	-0.22 ± 0.47	-0.02 ± 0.54	274	-0.04 ± 0.28
1997	0.01 ± 0.37	0.04 ± 0.24	-0.14 ± 0.33	-0.01 ± 0.48	0.14 ± 0.53	295	-0.03 ± 0.31
1998	-0.06 ± 0.41	0.03 ± 0.26	-0.01 ± 0.37	-0.07 ± 0.47	0.01 ± 0.44	258	0.02 ± 0.36
1999	-0.06 ± 0.40	0.04 ± 0.24	-0.08 ± 0.42	-0.12 ± 0.53	0.00 ± 0.52	283	-0.02 ± 0.30
2000	-0.04 ± 0.42	0.11 ± 0.24	0.18 ± 0.41	-0.10 ± 0.54	0.21 ± 0.55	275	-0.05 ± 0.34
2001	0.06 ± 0.43	0.05 ± 0.27	0.04 ± 0.37	0.08 ± 0.51	0.13 ± 0.50	322	0.02 ± 0.36
2002	0.14 ± 0.42	0.15 ± 0.26	-0.02 ± 0.38	0.02 ± 0.49	0.18 ± 0.48	304	-0.03 ± 0.34
2003	0.25 ± 0.39	0.22 ± 0.25	-0.01 ± 0.30	0.13 ± 0.47	0.27 ± 0.48	260	0.04 ± 0.33
2004	0.29 ± 0.39	0.16 ± 0.25	-0.03 ± 0.35	0.22 ± 0.50	0.24 ± 0.50	286	0.04 ± 0.33
2005	0.37 ± 0.38	0.21 ± 0.27	0.10 ± 0.41	0.30 ± 0.47	0.24 ± 0.46	241	0.09 ± 0.30
2006	0.38 ± 0.39	0.26 ± 0.24	0.14 ± 0.35	0.19 ± 0.54	0.27 ± 0.55	211	0.06 ± 0.30
2007	0.43 ± 0.36	0.25 ± 0.24	0.12 ± 0.33	0.31 ± 0.50	0.29 ± 0.48	220	0.09 ± 0.33
2008	0.39 ± 0.38	0.26 ± 0.23	0.18 ± 0.34	0.31 ± 0.49	0.23 ± 0.47	193	0.05 ± 0.28

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
1984							
1985							
1986							
1987							
1988	266	0.14 ± 0.49					
1989	278	0.20 ± 0.52					
1990	272	0.02 ± 0.49					
1991	301	0.21 ± 0.53					
1992	271	0.07 ± 0.51	68	0.07 ± 0.37	-0.03 ± 0.47		
1993	255	-0.03 ± 0.54	61	0.02 ± 0.47	-0.07 ± 0.51		
1994	273	-0.02 ± 0.47	125	0.13 ± 0.40	0.22 ± 0.49		
1995	288	0.07 ± 0.56	131	0.01 ± 0.54	0.10 ± 0.55		
1996	274	0.04 ± 0.54	112	0.02 ± 0.53	0.00 ± 0.52	76	-0.01 ± 0.39
1997	295	-0.07 ± 0.61	180	0.04 ± 0.43	-0.01 ± 0.47	112	-0.03 ± 0.32
1998	258	-0.09 ± 0.56	250	-0.02 ± 0.43	0.08 ± 0.45	100	-0.03 ± 0.44
1999	283	-0.01 ± 0.51	283	-0.08 ± 0.50	0.06 ± 0.57	116	-0.05 ± 0.41
2000	275	-0.06 ± 0.51	275	0.01 ± 0.50	0.32 ± 0.55	130	-0.10 ± 0.32
2001	322	-0.05 ± 0.55	322	-0.03 ± 0.47	0.19 ± 0.50	244	-0.16 ± 0.35
2002	304	-0.11 ± 0.53	304	0.04 ± 0.53	0.11 ± 0.51	301	-0.16 ± 0.37
2003	260	-0.11 ± 0.57	260	0.17 ± 0.53	0.14 ± 0.44	260	-0.11 ± 0.39
2004	286	-0.03 ± 0.56	286	0.26 ± 0.51	0.12 ± 0.48	286	-0.10 ± 0.41
2005	241	0.05 ± 0.49	241	0.29 ± 0.49	0.17 ± 0.51	241	-0.13 ± 0.40
2006	211	-0.08 ± 0.53	211	0.30 ± 0.51	0.32 ± 0.47	211	-0.21 ± 0.37
2007	220	0.00 ± 0.56	220	0.23 ± 0.47	0.28 ± 0.45	220	-0.21 ± 0.36
2008	193	0.00 ± 0.54	193	0.35 ± 0.52	0.22 ± 0.44	193	-0.20 ± 0.41

3) 審査牛

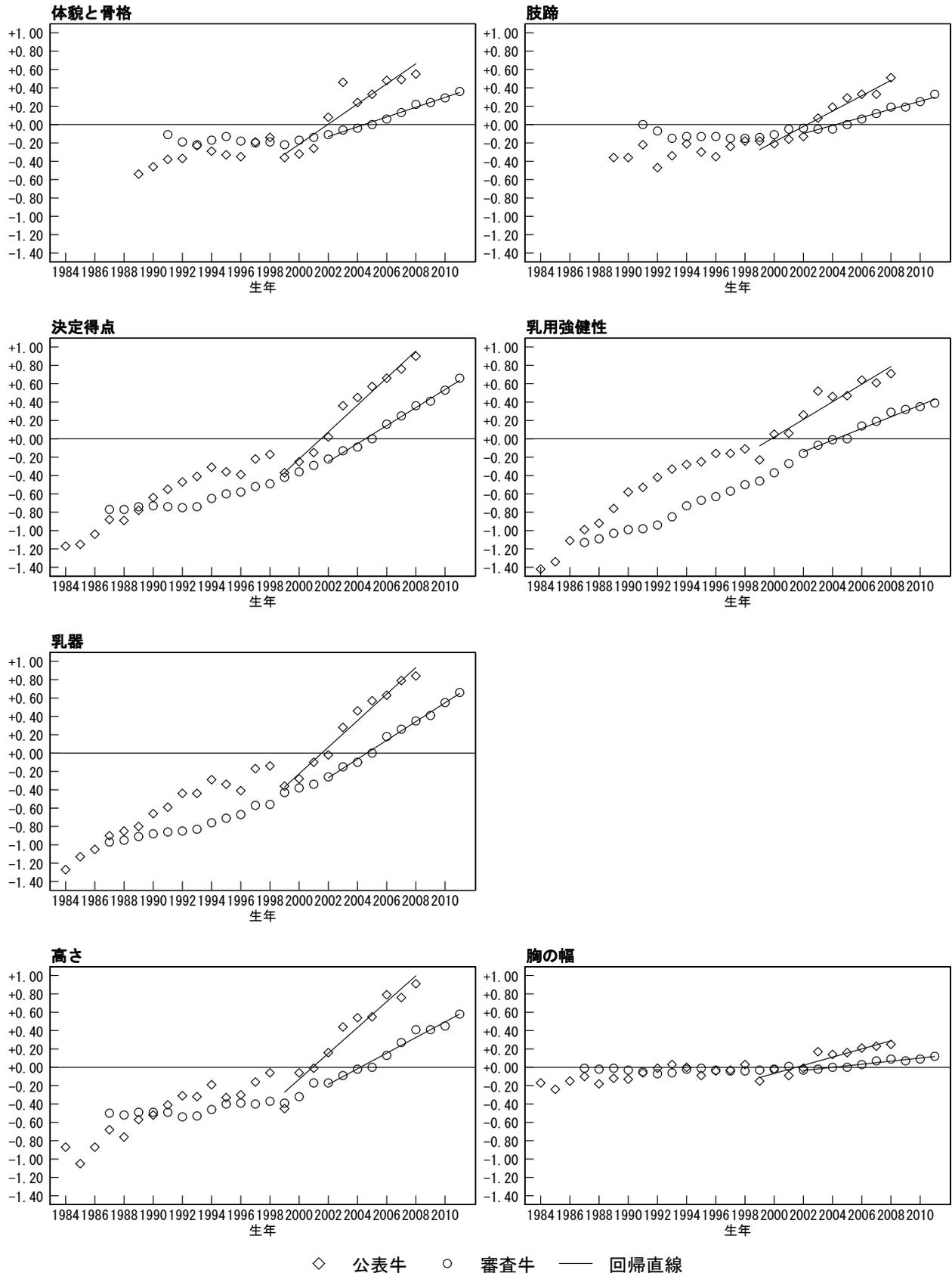
生年	体型 A			体型 B				
	頭数	体貌と骨格	肢蹄	頭数	決定得点	乳用強健性	乳器	高さ
1987				32,238	-0.77 ± 0.44	-1.13 ± 0.53	-0.97 ± 0.37	-0.50 ± 0.66
1988				33,444	-0.77 ± 0.43	-1.09 ± 0.52	-0.95 ± 0.37	-0.52 ± 0.65
1989				31,610	-0.74 ± 0.43	-1.03 ± 0.51	-0.91 ± 0.36	-0.49 ± 0.65
1990				33,478	-0.73 ± 0.42	-0.99 ± 0.51	-0.88 ± 0.36	-0.49 ± 0.66
1991	30,877	-0.11 ± 0.50	0.00 ± 0.32	39,074	-0.74 ± 0.41	-0.98 ± 0.50	-0.86 ± 0.35	-0.49 ± 0.66
1992	44,832	-0.19 ± 0.49	-0.07 ± 0.34	44,890	-0.75 ± 0.41	-0.94 ± 0.49	-0.85 ± 0.35	-0.54 ± 0.65
1993	46,802	-0.22 ± 0.50	-0.15 ± 0.35	46,802	-0.74 ± 0.41	-0.85 ± 0.50	-0.83 ± 0.35	-0.53 ± 0.64
1994	43,319	-0.17 ± 0.53	-0.13 ± 0.40	43,319	-0.65 ± 0.42	-0.73 ± 0.50	-0.76 ± 0.36	-0.46 ± 0.65
1995	47,575	-0.13 ± 0.56	-0.13 ± 0.39	47,575	-0.60 ± 0.43	-0.67 ± 0.50	-0.71 ± 0.36	-0.40 ± 0.69
1996	48,455	-0.18 ± 0.58	-0.13 ± 0.36	48,455	-0.58 ± 0.43	-0.63 ± 0.52	-0.67 ± 0.37	-0.39 ± 0.70
1997	49,644	-0.20 ± 0.57	-0.15 ± 0.35	49,644	-0.52 ± 0.44	-0.57 ± 0.53	-0.57 ± 0.39	-0.40 ± 0.70
1998	45,002	-0.19 ± 0.57	-0.15 ± 0.36	45,002	-0.49 ± 0.46	-0.50 ± 0.53	-0.56 ± 0.42	-0.37 ± 0.70
1999	43,159	-0.22 ± 0.56	-0.14 ± 0.35	43,159	-0.42 ± 0.45	-0.46 ± 0.53	-0.43 ± 0.43	-0.39 ± 0.69
2000	44,442	-0.17 ± 0.57	-0.11 ± 0.36	44,442	-0.36 ± 0.46	-0.37 ± 0.55	-0.38 ± 0.42	-0.32 ± 0.70
2001	44,977	-0.14 ± 0.58	-0.05 ± 0.36	44,977	-0.29 ± 0.45	-0.27 ± 0.56	-0.34 ± 0.41	-0.17 ± 0.73
2002	46,100	-0.11 ± 0.64	-0.04 ± 0.37	46,100	-0.22 ± 0.51	-0.16 ± 0.59	-0.26 ± 0.47	-0.17 ± 0.73
2003	47,025	-0.06 ± 0.65	-0.05 ± 0.36	47,025	-0.13 ± 0.52	-0.07 ± 0.58	-0.15 ± 0.48	-0.09 ± 0.72
2004	47,239	-0.04 ± 0.67	-0.05 ± 0.37	47,239	-0.09 ± 0.54	-0.01 ± 0.61	-0.10 ± 0.49	-0.02 ± 0.75
2005 *	47,220	0.00 ± 0.67	0.00 ± 0.39	47,220	0.00 ± 0.54	0.00 ± 0.62	0.00 ± 0.50	0.00 ± 0.75
2006	45,970	0.06 ± 0.69	0.06 ± 0.38	45,970	0.16 ± 0.53	0.14 ± 0.61	0.18 ± 0.48	0.13 ± 0.75
2007	45,328	0.13 ± 0.66	0.12 ± 0.36	45,328	0.25 ± 0.51	0.19 ± 0.60	0.26 ± 0.46	0.27 ± 0.71
2008	47,895	0.22 ± 0.64	0.19 ± 0.37	47,895	0.36 ± 0.51	0.29 ± 0.59	0.35 ± 0.49	0.41 ± 0.72
2009	45,987	0.24 ± 0.65	0.19 ± 0.37	45,987	0.41 ± 0.52	0.32 ± 0.59	0.41 ± 0.50	0.41 ± 0.72
2010	43,189	0.29 ± 0.65	0.25 ± 0.37	43,189	0.53 ± 0.52	0.35 ± 0.58	0.55 ± 0.51	0.45 ± 0.72
2011	22,286	0.36 ± 0.71	0.33 ± 0.38	22,286	0.66 ± 0.54	0.39 ± 0.64	0.66 ± 0.50	0.58 ± 0.75

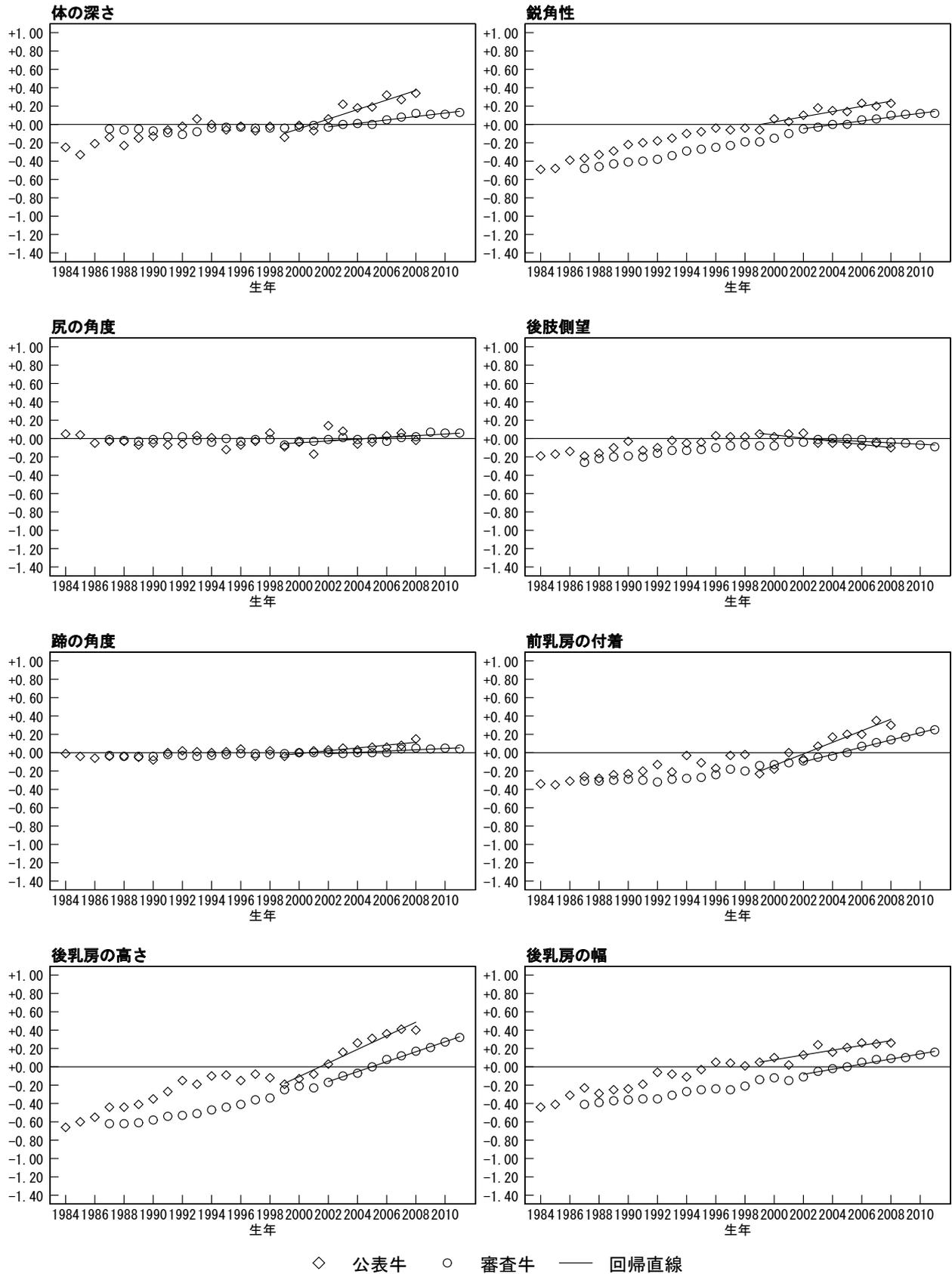
生年	体型 B						
	胸の幅	体の深さ	鋭角性	尻の角度	後肢側望	蹄の角度	前乳房の付着
1987	-0.01 ± 0.24	-0.05 ± 0.29	-0.48 ± 0.17	-0.01 ± 0.30	-0.26 ± 0.24	-0.03 ± 0.12	-0.31 ± 0.21
1988	-0.02 ± 0.23	-0.06 ± 0.29	-0.46 ± 0.17	-0.02 ± 0.29	-0.22 ± 0.23	-0.04 ± 0.12	-0.31 ± 0.20
1989	-0.01 ± 0.24	-0.05 ± 0.30	-0.43 ± 0.17	-0.03 ± 0.30	-0.20 ± 0.23	-0.04 ± 0.13	-0.30 ± 0.20
1990	-0.03 ± 0.24	-0.07 ± 0.30	-0.41 ± 0.16	-0.01 ± 0.31	-0.19 ± 0.23	-0.04 ± 0.12	-0.29 ± 0.21
1991	-0.05 ± 0.24	-0.09 ± 0.31	-0.40 ± 0.16	0.02 ± 0.32	-0.20 ± 0.24	-0.02 ± 0.13	-0.30 ± 0.20
1992	-0.07 ± 0.23	-0.11 ± 0.30	-0.38 ± 0.16	0.02 ± 0.32	-0.16 ± 0.24	-0.03 ± 0.13	-0.32 ± 0.20
1993	-0.06 ± 0.23	-0.08 ± 0.31	-0.34 ± 0.16	-0.02 ± 0.33	-0.13 ± 0.23	-0.04 ± 0.14	-0.29 ± 0.20
1994	-0.02 ± 0.24	-0.04 ± 0.31	-0.29 ± 0.16	-0.04 ± 0.33	-0.13 ± 0.24	-0.03 ± 0.14	-0.28 ± 0.22
1995	-0.01 ± 0.25	-0.03 ± 0.32	-0.27 ± 0.16	0.00 ± 0.36	-0.12 ± 0.23	-0.02 ± 0.14	-0.27 ± 0.22
1996	-0.03 ± 0.26	-0.03 ± 0.33	-0.25 ± 0.17	-0.03 ± 0.37	-0.10 ± 0.24	-0.01 ± 0.14	-0.24 ± 0.23
1997	-0.04 ± 0.27	-0.04 ± 0.34	-0.23 ± 0.18	-0.01 ± 0.36	-0.08 ± 0.22	-0.01 ± 0.13	-0.18 ± 0.24
1998	-0.04 ± 0.27	-0.04 ± 0.34	-0.19 ± 0.18	-0.01 ± 0.36	-0.07 ± 0.21	-0.02 ± 0.13	-0.20 ± 0.25
1999	-0.03 ± 0.25	-0.04 ± 0.32	-0.19 ± 0.19	-0.07 ± 0.37	-0.08 ± 0.21	-0.01 ± 0.12	-0.14 ± 0.27
2000	-0.02 ± 0.26	-0.03 ± 0.33	-0.15 ± 0.20	-0.03 ± 0.39	-0.08 ± 0.21	0.00 ± 0.12	-0.13 ± 0.26
2001	0.01 ± 0.27	-0.01 ± 0.34	-0.10 ± 0.20	-0.03 ± 0.38	-0.04 ± 0.22	0.00 ± 0.12	-0.11 ± 0.24
2002	-0.03 ± 0.29	-0.03 ± 0.36	-0.05 ± 0.20	-0.01 ± 0.37	-0.04 ± 0.21	0.00 ± 0.12	-0.09 ± 0.26
2003	-0.02 ± 0.29	0.00 ± 0.36	-0.03 ± 0.20	0.01 ± 0.38	-0.01 ± 0.21	-0.01 ± 0.12	-0.05 ± 0.27
2004	0.00 ± 0.29	0.01 ± 0.36	0.00 ± 0.22	-0.01 ± 0.38	0.00 ± 0.22	0.00 ± 0.13	-0.04 ± 0.27
2005 *	0.00 ± 0.31	0.00 ± 0.38	0.00 ± 0.22	0.00 ± 0.37	0.00 ± 0.24	0.00 ± 0.13	0.00 ± 0.26
2006	0.03 ± 0.29	0.05 ± 0.36	0.05 ± 0.21	-0.03 ± 0.38	-0.01 ± 0.24	0.00 ± 0.12	0.07 ± 0.26
2007	0.07 ± 0.27	0.08 ± 0.34	0.06 ± 0.21	0.01 ± 0.37	-0.04 ± 0.22	0.04 ± 0.12	0.11 ± 0.25
2008	0.09 ± 0.26	0.12 ± 0.34	0.10 ± 0.21	0.02 ± 0.37	-0.04 ± 0.23	0.05 ± 0.12	0.14 ± 0.27
2009	0.07 ± 0.27	0.11 ± 0.34	0.11 ± 0.21	0.07 ± 0.37	-0.05 ± 0.23	0.04 ± 0.12	0.17 ± 0.27
2010	0.09 ± 0.26	0.11 ± 0.33	0.12 ± 0.20	0.06 ± 0.36	-0.07 ± 0.22	0.05 ± 0.12	0.23 ± 0.28
2011	0.12 ± 0.27	0.13 ± 0.35	0.12 ± 0.22	0.06 ± 0.37	-0.09 ± 0.22	0.04 ± 0.12	0.25 ± 0.27

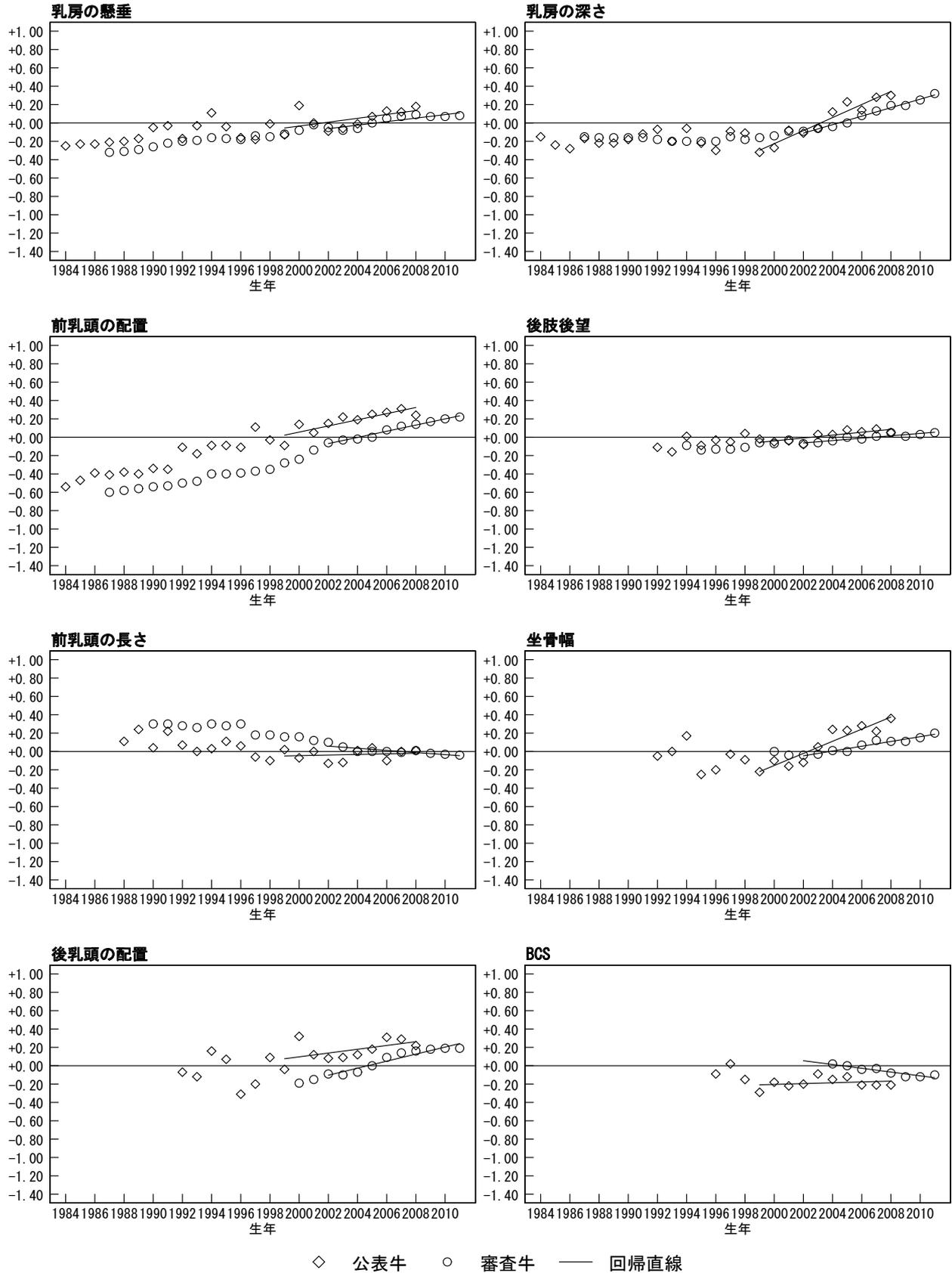
生年	体型 B					体型 C	
	後乳房の高さ	後乳房の幅	乳房の懸垂	乳房の深さ	前乳頭の配置	頭数	後肢後望
1987	-0.62 ± 0.25	-0.41 ± 0.17	-0.32 ± 0.22	-0.15 ± 0.34	-0.60 ± 0.36		
1988	-0.62 ± 0.25	-0.39 ± 0.17	-0.31 ± 0.22	-0.16 ± 0.33	-0.58 ± 0.35		
1989	-0.61 ± 0.25	-0.37 ± 0.17	-0.29 ± 0.22	-0.16 ± 0.32	-0.56 ± 0.35		
1990	-0.58 ± 0.27	-0.36 ± 0.17	-0.26 ± 0.22	-0.16 ± 0.33	-0.54 ± 0.36		
1991	-0.54 ± 0.26	-0.35 ± 0.17	-0.22 ± 0.22	-0.16 ± 0.33	-0.53 ± 0.37		
1992	-0.53 ± 0.26	-0.35 ± 0.16	-0.20 ± 0.23	-0.18 ± 0.32	-0.50 ± 0.38		
1993	-0.51 ± 0.26	-0.31 ± 0.16	-0.19 ± 0.24	-0.20 ± 0.32	-0.48 ± 0.38		
1994	-0.47 ± 0.27	-0.27 ± 0.17	-0.16 ± 0.24	-0.20 ± 0.31	-0.40 ± 0.38	33,628	-0.09 ± 0.23
1995	-0.44 ± 0.28	-0.25 ± 0.17	-0.17 ± 0.25	-0.20 ± 0.30	-0.40 ± 0.39	47,454	-0.14 ± 0.24
1996	-0.41 ± 0.27	-0.24 ± 0.17	-0.18 ± 0.25	-0.20 ± 0.31	-0.39 ± 0.40	48,455	-0.13 ± 0.24
1997	-0.36 ± 0.27	-0.25 ± 0.19	-0.14 ± 0.26	-0.15 ± 0.35	-0.37 ± 0.40	49,644	-0.13 ± 0.23
1998	-0.34 ± 0.28	-0.21 ± 0.19	-0.15 ± 0.26	-0.18 ± 0.39	-0.35 ± 0.41	45,002	-0.11 ± 0.22
1999	-0.25 ± 0.29	-0.14 ± 0.20	-0.12 ± 0.25	-0.16 ± 0.38	-0.28 ± 0.41	43,159	-0.06 ± 0.24
2000	-0.21 ± 0.30	-0.12 ± 0.20	-0.08 ± 0.28	-0.14 ± 0.39	-0.24 ± 0.43	44,442	-0.07 ± 0.24
2001	-0.23 ± 0.29	-0.15 ± 0.21	-0.02 ± 0.30	-0.09 ± 0.40	-0.14 ± 0.43	44,977	-0.03 ± 0.26
2002	-0.17 ± 0.30	-0.11 ± 0.21	-0.05 ± 0.29	-0.09 ± 0.41	-0.06 ± 0.45	46,100	-0.07 ± 0.25
2003	-0.10 ± 0.32	-0.05 ± 0.20	-0.08 ± 0.27	-0.06 ± 0.42	-0.03 ± 0.45	47,025	-0.06 ± 0.24
2004	-0.07 ± 0.32	-0.02 ± 0.20	-0.06 ± 0.26	-0.04 ± 0.42	-0.02 ± 0.43	47,239	-0.04 ± 0.25
2005 *	0.00 ± 0.33	0.00 ± 0.20	0.00 ± 0.27	0.00 ± 0.41	0.00 ± 0.42	47,220	0.00 ± 0.27
2006	0.08 ± 0.32	0.05 ± 0.20	0.05 ± 0.28	0.08 ± 0.41	0.08 ± 0.41	45,970	-0.02 ± 0.24
2007	0.12 ± 0.32	0.08 ± 0.19	0.07 ± 0.27	0.13 ± 0.40	0.12 ± 0.40	45,328	0.01 ± 0.25
2008	0.17 ± 0.31	0.09 ± 0.19	0.09 ± 0.27	0.19 ± 0.42	0.14 ± 0.40	47,895	0.05 ± 0.26
2009	0.21 ± 0.33	0.10 ± 0.19	0.07 ± 0.27	0.19 ± 0.42	0.17 ± 0.40	45,987	0.01 ± 0.25
2010	0.27 ± 0.32	0.13 ± 0.19	0.07 ± 0.26	0.25 ± 0.42	0.20 ± 0.40	43,189	0.03 ± 0.25
2011	0.32 ± 0.32	0.16 ± 0.19	0.08 ± 0.27	0.32 ± 0.41	0.22 ± 0.39	22,286	0.05 ± 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
1987							
1988							
1989							
1990	26,140	0.30 ± 0.41					
1991	39,037	0.30 ± 0.42					
1992	44,890	0.28 ± 0.42					
1993	46,802	0.26 ± 0.41					
1994	43,319	0.30 ± 0.43					
1995	47,575	0.28 ± 0.44					
1996	48,455	0.30 ± 0.44					
1997	49,644	0.18 ± 0.46					
1998	45,002	0.18 ± 0.49					
1999	43,159	0.16 ± 0.47					
2000	44,442	0.16 ± 0.46	11,696	0.00 ± 0.36	-0.19 ± 0.43		
2001	44,977	0.12 ± 0.44	39,058	-0.04 ± 0.36	-0.15 ± 0.43		
2002	46,100	0.10 ± 0.44	46,100	-0.04 ± 0.38	-0.09 ± 0.45		
2003	47,025	0.05 ± 0.47	47,025	-0.03 ± 0.39	-0.10 ± 0.43		
2004	47,239	0.00 ± 0.47	47,239	0.01 ± 0.43	-0.07 ± 0.42	23,854	0.02 ± 0.29
2005 *	47,220	0.00 ± 0.46	47,220	0.00 ± 0.42	0.00 ± 0.41	46,770	0.00 ± 0.31
2006	45,970	0.00 ± 0.45	45,970	0.07 ± 0.40	0.09 ± 0.40	45,970	-0.04 ± 0.30
2007	45,328	-0.01 ± 0.45	45,328	0.12 ± 0.39	0.14 ± 0.40	45,328	-0.03 ± 0.28
2008	47,895	0.01 ± 0.46	47,895	0.11 ± 0.38	0.16 ± 0.39	47,895	-0.08 ± 0.27
2009	45,987	-0.02 ± 0.45	45,987	0.11 ± 0.39	0.18 ± 0.38	45,987	-0.12 ± 0.27
2010	43,189	-0.03 ± 0.47	43,189	0.15 ± 0.38	0.19 ± 0.40	43,189	-0.12 ± 0.27
2011	22,286	-0.04 ± 0.45	22,286	0.20 ± 0.38	0.19 ± 0.39	22,286	-0.10 ± 0.28

図.3 公表牛と審査牛の体型形質の遺伝的能力の推移







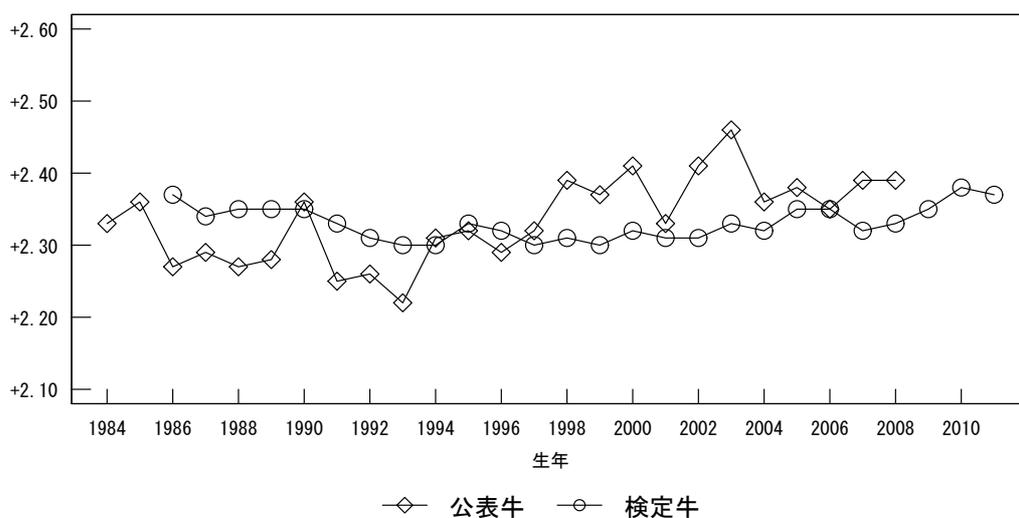
4. 体細胞スコア

公表牛、種雄牛、検定牛の生年毎の遺伝的能力（EBV）の平均 \pm SD を表.9 に、公表牛と検定牛についてはその推移を図.4 に示した。

表.9 体細胞スコアの遺伝的能力の年次的変化

生年	公表牛		種雄牛		検定牛	
	頭数	体細胞スコア	頭数	体細胞スコア	頭数	体細胞スコア
1984	87	2.33 \pm 0.30	190	2.32 \pm 0.26		
1985	100	2.36 \pm 0.30	224	2.32 \pm 0.29		
1986	132	2.27 \pm 0.28	298	2.28 \pm 0.28	75,718	2.37 \pm 0.22
1987	116	2.29 \pm 0.32	245	2.28 \pm 0.29	86,116	2.34 \pm 0.22
1988	173	2.27 \pm 0.28	301	2.30 \pm 0.25	93,553	2.35 \pm 0.22
1989	181	2.28 \pm 0.32	314	2.28 \pm 0.29	99,806	2.35 \pm 0.23
1990	147	2.36 \pm 0.33	326	2.33 \pm 0.30	105,717	2.35 \pm 0.24
1991	174	2.25 \pm 0.32	374	2.28 \pm 0.28	107,079	2.33 \pm 0.25
1992	173	2.26 \pm 0.28	322	2.28 \pm 0.25	102,534	2.31 \pm 0.24
1993	170	2.22 \pm 0.28	304	2.26 \pm 0.28	105,106	2.30 \pm 0.23
1994	162	2.31 \pm 0.30	321	2.33 \pm 0.28	104,495	2.30 \pm 0.24
1995	175	2.32 \pm 0.30	334	2.31 \pm 0.26	103,461	2.33 \pm 0.24
1996	187	2.29 \pm 0.33	334	2.31 \pm 0.30	100,968	2.32 \pm 0.23
1997	177	2.32 \pm 0.34	370	2.31 \pm 0.31	99,602	2.30 \pm 0.23
1998	185	2.39 \pm 0.31	335	2.38 \pm 0.29	96,649	2.31 \pm 0.22
1999	170	2.37 \pm 0.31	380	2.34 \pm 0.29	97,225	2.30 \pm 0.21
2000	171	2.41 \pm 0.33	364	2.38 \pm 0.30	103,396	2.32 \pm 0.22
2001	208	2.33 \pm 0.34	385	2.33 \pm 0.31	106,856	2.31 \pm 0.23
2002	196	2.41 \pm 0.30	329	2.38 \pm 0.30	116,182	2.31 \pm 0.21
2003	135	2.46 \pm 0.30	278	2.39 \pm 0.29	123,021	2.33 \pm 0.21
2004	209	2.36 \pm 0.35	303	2.33 \pm 0.34	119,670	2.32 \pm 0.21
2005*	179	2.38 \pm 0.34	251	2.34 \pm 0.33	123,873	2.35 \pm 0.22
2006	187	2.35 \pm 0.35	225	2.33 \pm 0.35	122,315	2.35 \pm 0.22
2007	196	2.39 \pm 0.31	227	2.36 \pm 0.31	114,764	2.32 \pm 0.22
2008	172	2.39 \pm 0.30	206	2.39 \pm 0.29	119,758	2.33 \pm 0.21
2009					125,387	2.35 \pm 0.23
2010					125,085	2.38 \pm 0.23
2011					64,599	2.37 \pm 0.23

図.4 公表牛と検定牛の体細胞スコアの遺伝的能力の推移



5. 総合指数

過去 25 年間に於ける公表牛、種雄牛、検定牛の総合指数（NTP:Nippon Total Profit Index）の生年毎の平均 ±SD を表.10 に、公表牛と検定牛についてはその推移を図.5 に示す。更に、年当たりの改良量を数値で捉えるために、表.11 に最近 10 年間に於ける公表牛、種雄牛および検定牛の一次回帰係数を計算し改良量とした。

表.10 総合指数（NTP）の年次的変化

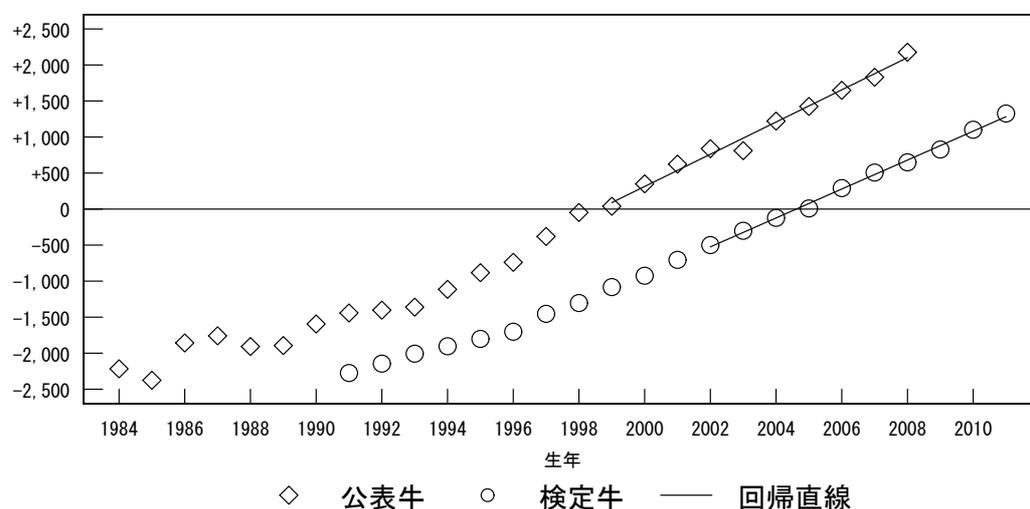
生年	公表牛		種雄牛		検定牛	
	頭数	平均 ±SD	頭数	平均 ±SD	頭数	平均 ±SD
1984	19	-2,217±453	68	-2,208±793		
1985	32	-2,376±786	101	-1,948±945		
1986	50	-1,858±593	157	-1,760±805		
1987	25	-1,759±689	116	-1,760±818		
1988	75	-1,908±696	228	-1,889±758		
1989	181	-1,894±680	277	-1,679±855		
1990	148	-1,595±748	272	-1,401±830		
1991	174	-1,442±680	301	-1,213±857	30,135	-2,275±758
1992	174	-1,403±723	271	-1,204±795	43,735	-2,145±740
1993	170	-1,361±734	255	-1,220±836	45,571	-2,007±708
1994	162	-1,114±701	273	-797±910	42,016	-1,904±698
1995	175	-883±809	288	-652±924	46,065	-1,802±696
1996	187	-739±728	274	-549±849	46,557	-1,702±701
1997	177	-380±756	295	-163±866	47,373	-1,454±722
1998	185	-47±667	258	90±806	42,840	-1,304±720
1999	170	39±793	283	193±925	41,234	-1,083±723
2000	171	350±726	275	565±976	42,996	-925±711
2001	208	624±685	322	750±804	44,424	-705±708
2002	196	838±763	304	860±826	45,825	-500±716
2003	135	811±724	260	975±850	46,817	-301±700
2004	209	1,221±760	286	1,342±917	47,081	-122±681
2005*	179	1,424±767	241	1,455±840	47,098	9±683
2006	187	1,648±631	211	1,591±716	45,870	291±702
2007	196	1,830±621	220	1,757±677	45,252	507±722
2008	172	2,177±749	193	2,150±797	47,761	649±711
2009					45,894	827±723
2010					43,119	1,101±748
2011					22,061	1,326±748

表.11 総合指数における年当り改良量

	公表牛 (種雄牛)	検定牛
	1999-2008	2002-2011
総合指数	223.6 (195.8)	200.8

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

図.5 公表牛と検定牛の総合指数（NTP）の推移



6. 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.12、表.13に示す。

表.12 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	341,239	46,216 ± 49,067	583 ± 650	14 ± 20	49 ± 51	17 ± 17	-0.08 ± 0.20	-0.02 ± 0.14	-0.02 ± 0.10
都府県	146,098	37,278 ± 48,535	480 ± 643	11 ± 21	39 ± 50	13 ± 17	-0.07 ± 0.21	-0.03 ± 0.14	-0.03 ± 0.10
東北	24,119	34,084 ± 49,494	437 ± 656	11 ± 21	35 ± 51	11 ± 17	-0.05 ± 0.21	-0.03 ± 0.14	-0.03 ± 0.10
関東	32,385	35,137 ± 49,648	452 ± 656	10 ± 21	37 ± 51	12 ± 17	-0.07 ± 0.21	-0.02 ± 0.14	-0.02 ± 0.10
北陸	2,249	37,343 ± 48,877	485 ± 645	11 ± 21	39 ± 50	12 ± 17	-0.07 ± 0.21	-0.03 ± 0.14	-0.03 ± 0.10
中部	13,402	38,210 ± 50,311	487 ± 661	12 ± 22	40 ± 51	13 ± 18	-0.07 ± 0.20	-0.02 ± 0.14	-0.02 ± 0.10
近畿	6,918	43,423 ± 48,114	560 ± 641	13 ± 20	45 ± 50	15 ± 17	-0.08 ± 0.21	-0.04 ± 0.14	-0.03 ± 0.10
中国	17,512	40,010 ± 47,081	515 ± 627	12 ± 21	42 ± 48	14 ± 16	-0.08 ± 0.21	-0.02 ± 0.14	-0.02 ± 0.11
四国	5,429	29,409 ± 46,543	378 ± 614	9 ± 21	31 ± 48	10 ± 16	-0.06 ± 0.20	-0.02 ± 0.14	-0.02 ± 0.10
九州	44,084	39,231 ± 47,165	509 ± 627	12 ± 21	41 ± 48	13 ± 16	-0.08 ± 0.20	-0.03 ± 0.14	-0.03 ± 0.10
全国	487,337	43,537 ± 49,079	552 ± 649	13 ± 21	46 ± 51	16 ± 17	-0.08 ± 0.21	-0.02 ± 0.14	-0.02 ± 0.10
支庁・都府県	頭数	乳代効果(円)	EBV(平均±SD)						
石狩	5,369	37,527 ± 50,986	479 ± 675	12 ± 22	39 ± 52	12 ± 17	-0.06 ± 0.21	-0.03 ± 0.14	-0.03 ± 0.11
空知	3,055	36,380 ± 51,836	454 ± 682	13 ± 22	37 ± 53	12 ± 18	-0.04 ± 0.22	-0.02 ± 0.14	-0.02 ± 0.11
上川	13,478	58,891 ± 46,648	730 ± 617	19 ± 20	63 ± 48	22 ± 16	-0.09 ± 0.20	-0.01 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
後志	2,364	39,800 ± 51,453	506 ± 680	12 ± 21	42 ± 54	14 ± 18	-0.07 ± 0.22	-0.02 ± 0.14	-0.02 ± 0.10
檜山	2,185	38,535 ± 48,752	490 ± 646	14 ± 22	39 ± 50	13 ± 17	-0.05 ± 0.21	-0.04 ± 0.15	-0.03 ± 0.11
渡島	4,986	52,934 ± 48,954	657 ± 654	20 ± 20	54 ± 51	19 ± 17	-0.05 ± 0.21	-0.03 ± 0.13	-0.02 ± 0.10
胆振	3,958	44,390 ± 53,316	570 ± 704	15 ± 22	45 ± 55	15 ± 18	-0.07 ± 0.22	-0.04 ± 0.14	-0.03 ± 0.10
日高	4,674	41,704 ± 55,755	535 ± 724	14 ± 23	42 ± 58	14 ± 20	-0.06 ± 0.21	-0.04 ± 0.14	-0.03 ± 0.11
十勝	96,739	52,964 ± 49,541	677 ± 659	15 ± 20	57 ± 51	19 ± 17	-0.11 ± 0.20	-0.02 ± 0.13	-0.03 ± 0.10
釧路	41,667	44,371 ± 47,216	553 ± 622	15 ± 20	47 ± 49	17 ± 17	-0.07 ± 0.19	-0.01 ± 0.13	-0.01 ± 0.10
根室	75,836	37,432 ± 46,939	476 ± 623	11 ± 19	40 ± 48	14 ± 16	-0.07 ± 0.20	-0.01 ± 0.13	-0.02 ± 0.10
網走	50,119	51,778 ± 48,847	644 ± 647	17 ± 21	55 ± 50	19 ± 17	-0.08 ± 0.21	-0.01 ± 0.14	-0.02 ± 0.10
宗谷	25,581	40,425 ± 48,238	506 ± 639	13 ± 20	42 ± 50	15 ± 17	-0.06 ± 0.21	-0.01 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
留萌	11,228	36,637 ± 49,163	452 ± 649	12 ± 20	39 ± 51	14 ± 17	-0.05 ± 0.21	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10
青森	2,128	34,371 ± 47,240	445 ± 635	11 ± 19	35 ± 49	12 ± 16	-0.06 ± 0.20	-0.03 ± 0.15	-0.03 ± 0.11
岩手	12,998	34,212 ± 50,020	436 ± 661	12 ± 22	35 ± 51	11 ± 17	-0.05 ± 0.22	-0.03 ± 0.14	-0.03 ± 0.10
宮城	2,317	30,167 ± 47,598	388 ± 636	10 ± 21	30 ± 49	10 ± 16	-0.04 ± 0.22	-0.03 ± 0.14	-0.03 ± 0.11
秋田	1,823	42,053 ± 49,091	534 ± 655	15 ± 20	43 ± 50	14 ± 17	-0.06 ± 0.20	-0.04 ± 0.14	-0.03 ± 0.10
山形	1,580	26,484 ± 49,891	343 ± 656	8 ± 22	27 ± 50	9 ± 17	-0.05 ± 0.21	-0.02 ± 0.15	-0.02 ± 0.11
福島	3,273	35,391 ± 49,447	459 ± 657	11 ± 21	37 ± 51	12 ± 17	-0.07 ± 0.21	-0.03 ± 0.14	-0.03 ± 0.10
茨城	5,426	32,777 ± 47,731	408 ± 630	11 ± 20	34 ± 49	12 ± 17	-0.04 ± 0.20	-0.01 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
栃木	8,916	31,247 ± 48,414	407 ± 643	8 ± 21	34 ± 49	11 ± 17	-0.07 ± 0.21	-0.02 ± 0.14	-0.02 ± 0.10
群馬	10,918	45,308 ± 50,642	583 ± 666	13 ± 21	48 ± 52	15 ± 17	-0.09 ± 0.20	-0.03 ± 0.13	-0.04 ± 0.10
埼玉	796	30,599 ± 50,219	391 ± 653	10 ± 22	31 ± 51	10 ± 18	-0.04 ± 0.20	-0.03 ± 0.14	-0.03 ± 0.10
千葉	4,263	30,388 ± 47,647	397 ± 637	8 ± 21	32 ± 49	10 ± 16	-0.07 ± 0.21	-0.02 ± 0.15	-0.02 ± 0.11
東京	628	28,897 ± 47,450	385 ± 632	6 ± 21	31 ± 48	10 ± 17	-0.08 ± 0.22	-0.02 ± 0.14	-0.02 ± 0.11
神奈川	1,438	10,262 ± 46,880	133 ± 615	2 ± 21	11 ± 48	4 ± 17	-0.02 ± 0.20	0.00 ± 0.15	0.00 ± 0.11
新潟	1,096	27,939 ± 48,834	371 ± 642	8 ± 22	29 ± 50	8 ± 17	-0.07 ± 0.22	-0.03 ± 0.14	-0.03 ± 0.11
富山	516	43,497 ± 44,971	550 ± 603	14 ± 20	46 ± 46	16 ± 15	-0.08 ± 0.20	-0.02 ± 0.14	-0.02 ± 0.10
石川	249	39,601 ± 45,478	528 ± 603	12 ± 19	40 ± 47	12 ± 16	-0.08 ± 0.19	-0.06 ± 0.12	-0.05 ± 0.09
福井	388	54,275 ± 50,211	696 ± 671	17 ± 21	56 ± 51	19 ± 17	-0.09 ± 0.21	-0.05 ± 0.13	-0.04 ± 0.10
山梨	707	25,307 ± 48,360	315 ± 634	8 ± 22	27 ± 49	8 ± 17	-0.04 ± 0.21	0.00 ± 0.13	-0.02 ± 0.10
長野	3,421	32,025 ± 48,008	405 ± 635	10 ± 21	34 ± 49	11 ± 17	-0.06 ± 0.21	-0.01 ± 0.13	-0.02 ± 0.10
岐阜	1,918	33,104 ± 47,679	419 ± 624	11 ± 21	35 ± 49	11 ± 17	-0.05 ± 0.20	-0.02 ± 0.13	-0.02 ± 0.10
静岡	2,104	22,486 ± 51,997	286 ± 681	7 ± 23	24 ± 52	8 ± 18	-0.04 ± 0.21	0.00 ± 0.15	-0.01 ± 0.11
愛知	4,692	53,622 ± 48,852	689 ± 643	16 ± 21	56 ± 50	18 ± 17	-0.10 ± 0.19	-0.04 ± 0.13	-0.04 ± 0.10
三重	560	39,707 ± 46,608	513 ± 616	11 ± 20	43 ± 47	14 ± 16	-0.09 ± 0.19	-0.02 ± 0.13	-0.02 ± 0.10
滋賀	1,248	47,465 ± 41,702	605 ± 564	15 ± 19	50 ± 42	16 ± 14	-0.08 ± 0.20	-0.03 ± 0.13	-0.03 ± 0.10
京都	673	43,268 ± 44,668	527 ± 591	17 ± 21	44 ± 46	14 ± 16	-0.03 ± 0.22	-0.02 ± 0.14	-0.03 ± 0.10
大阪	151	37,322 ± 47,211	473 ± 632	12 ± 20	39 ± 48	13 ± 15	-0.06 ± 0.21	-0.02 ± 0.14	-0.02 ± 0.11
兵庫	4,612	43,819 ± 49,444	572 ± 659	13 ± 21	46 ± 51	15 ± 17	-0.09 ± 0.21	-0.04 ± 0.14	-0.03 ± 0.10
奈良	211	28,908 ± 47,334	364 ± 632	8 ± 20	32 ± 49	11 ± 17	-0.06 ± 0.22	0.00 ± 0.13	0.00 ± 0.10
和歌山	23	—	—	—	—	—	—	—	—
鳥取	5,724	40,453 ± 45,607	514 ± 603	12 ± 20	43 ± 47	15 ± 16	-0.08 ± 0.20	-0.01 ± 0.14	-0.02 ± 0.10
島根	1,502	35,843 ± 45,195	459 ± 601	10 ± 21	39 ± 46	13 ± 16	-0.08 ± 0.21	-0.01 ± 0.14	-0.02 ± 0.11
岡山	6,677	37,116 ± 48,321	483 ± 646	11 ± 21	39 ± 50	13 ± 17	-0.08 ± 0.22	-0.03 ± 0.15	-0.03 ± 0.11
広島	2,527	46,843 ± 47,078	604 ± 634	13 ± 20	50 ± 48	16 ± 16	-0.10 ± 0.21	-0.03 ± 0.14	-0.03 ± 0.10
山口	1,082	45,354 ± 47,382	588 ± 628	14 ± 21	47 ± 49	15 ± 16	-0.09 ± 0.20	-0.04 ± 0.15	-0.04 ± 0.11
徳島	909	20,647 ± 48,155	261 ± 643	7 ± 21	21 ± 49	6 ± 17	-0.02 ± 0.23	-0.01 ± 0.15	-0.02 ± 0.11
香川	1,289	33,260 ± 44,580	425 ± 586	9 ± 20	36 ± 45	11 ± 15	-0.07 ± 0.19	-0.01 ± 0.13	-0.02 ± 0.10
愛媛	2,305	28,751 ± 46,044	370 ± 609	9 ± 20	30 ± 47	10 ± 16	-0.05 ± 0.21	-0.02 ± 0.14	-0.02 ± 0.10
高知	926	34,286 ± 47,608	449 ± 619	10 ± 22	35 ± 49	11 ± 17	-0.07 ± 0.20	-0.04 ± 0.14	-0.04 ± 0.10
福岡	6,424	39,734 ± 45,170	523 ± 600	12 ± 20	41 ± 46	13 ± 16	-0.08 ± 0.20	-0.05 ± 0.14	-0.04 ± 0.10
佐賀	757	33,487 ± 47,622	433 ± 635	10 ± 20	35 ± 49	11 ± 17	-0.07 ± 0.20	-0.02 ± 0.13	-0.02 ± 0.10
長崎	2,127	37,520 ± 47,899	482 ± 627	11 ± 21	40 ± 49	13 ± 17	-0.08 ± 0.20	-0.02 ± 0.14	-0.02 ± 0.10
熊本	16,383	40,870 ± 47,154	524 ± 628	12 ± 20	43 ± 48	14 ± 16	-0.08 ± 0.20	-0.03 ± 0.14	-0.03 ± 0.10
大分	2,806	31,736 ± 49,787	411 ± 656	9 ± 21	33 ± 51	11 ± 17	-0.06 ± 0.20	-0.02 ± 0.14	-0.03 ± 0.10
宮崎	5,882	39,388 ± 48,071	512 ± 641	12 ± 21	41 ± 49	14 ± 17	-0.08 ± 0.22	-0.04 ± 0.14	-0.03 ± 0.11
鹿児島	7,867	39,746 ± 47,379	525 ± 630	11 ± 21	41 ± 49	13 ± 16	-0.09 ± 0.21	-0.04 ± 0.14	-0.03 ± 0.10
沖縄	1,838	35,934 ± 43,563	462 ± 577	11 ± 20	38 ± 45	12 ± 15	-0.07 ± 0.21	-0.03 ± 0.14	-0.02 ± 0.10

表.13 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	112,545	112,545	112,545	829 ± 836	0.20 ± 0.68	0.19 ± 0.38	0.38 ± 0.56	0.24 ± 0.62	0.39 ± 0.53	
都府県	56,603	56,603	56,603	715 ± 797	0.26 ± 0.67	0.21 ± 0.38	0.44 ± 0.56	0.31 ± 0.60	0.43 ± 0.53	
東 北	9,795	9,795	9,795	718 ± 840	0.28 ± 0.68	0.24 ± 0.38	0.47 ± 0.56	0.35 ± 0.60	0.46 ± 0.54	
関 東	12,553	12,553	12,553	650 ± 787	0.30 ± 0.68	0.23 ± 0.38	0.47 ± 0.55	0.35 ± 0.61	0.46 ± 0.51	
北 陸	1,008	1,008	1,008	659 ± 812	0.23 ± 0.67	0.21 ± 0.40	0.43 ± 0.57	0.30 ± 0.60	0.45 ± 0.55	
中 部	5,999	5,999	5,999	776 ± 845	0.29 ± 0.67	0.24 ± 0.38	0.49 ± 0.56	0.35 ± 0.61	0.49 ± 0.54	
近 畿	2,325	2,325	2,325	801 ± 781	0.15 ± 0.68	0.15 ± 0.36	0.32 ± 0.55	0.23 ± 0.61	0.33 ± 0.52	
中 国	5,855	5,855	5,855	747 ± 774	0.23 ± 0.68	0.21 ± 0.39	0.40 ± 0.56	0.27 ± 0.61	0.41 ± 0.53	
四 国	2,445	2,445	2,445	505 ± 759	0.23 ± 0.64	0.19 ± 0.37	0.38 ± 0.54	0.26 ± 0.58	0.37 ± 0.51	
九 州	16,623	16,623	16,623	752 ± 766	0.23 ± 0.66	0.19 ± 0.38	0.41 ± 0.55	0.29 ± 0.60	0.41 ± 0.53	
全 国	169,148	169,148	169,148	791 ± 825	0.22 ± 0.68	0.20 ± 0.38	0.40 ± 0.59	0.26 ± 0.62	0.41 ± 0.53	
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	2,779	2,779	2,779	757 ± 842	0.46 ± 0.71	0.34 ± 0.40	0.62 ± 0.58	0.45 ± 0.65	0.60 ± 0.54	
空 知	1,572	1,572	1,572	659 ± 866	0.29 ± 0.66	0.22 ± 0.38	0.44 ± 0.53	0.31 ± 0.60	0.43 ± 0.50	
上 川	4,329	4,329	4,329	1,083 ± 813	0.12 ± 0.64	0.16 ± 0.38	0.35 ± 0.55	0.19 ± 0.62	0.41 ± 0.53	
後 志	1,192	1,192	1,192	771 ± 843	0.39 ± 0.69	0.30 ± 0.41	0.53 ± 0.57	0.42 ± 0.62	0.49 ± 0.54	
山 形	675	675	675	697 ± 773	0.24 ± 0.75	0.26 ± 0.37	0.41 ± 0.59	0.27 ± 0.64	0.41 ± 0.53	
檜 島	2,083	2,083	2,083	932 ± 792	0.11 ± 0.65	0.16 ± 0.37	0.30 ± 0.53	0.17 ± 0.58	0.32 ± 0.52	
胆 振	1,739	1,739	1,739	797 ± 890	0.28 ± 0.68	0.22 ± 0.38	0.43 ± 0.55	0.28 ± 0.62	0.44 ± 0.52	
日 高	2,201	2,201	2,201	931 ± 1,056	0.42 ± 0.70	0.29 ± 0.41	0.60 ± 0.60	0.45 ± 0.65	0.59 ± 0.56	
十 勝	31,207	31,207	31,207	928 ± 825	0.22 ± 0.69	0.21 ± 0.38	0.41 ± 0.56	0.27 ± 0.63	0.41 ± 0.53	
釧 路	13,800	13,800	13,800	758 ± 802	0.07 ± 0.67	0.11 ± 0.38	0.24 ± 0.55	0.11 ± 0.61	0.27 ± 0.52	
根 室	21,348	21,348	21,348	640 ± 782	0.18 ± 0.67	0.18 ± 0.37	0.34 ± 0.55	0.22 ± 0.61	0.34 ± 0.52	
網 走	17,282	17,282	17,282	914 ± 837	0.21 ± 0.67	0.18 ± 0.38	0.41 ± 0.54	0.24 ± 0.61	0.43 ± 0.52	
谷 川	7,529	7,529	7,529	803 ± 863	0.18 ± 0.65	0.17 ± 0.38	0.36 ± 0.55	0.20 ± 0.63	0.38 ± 0.52	
宗 谷	4,809	4,809	4,809	779 ± 865	0.29 ± 0.68	0.23 ± 0.38	0.46 ± 0.55	0.28 ± 0.64	0.48 ± 0.52	
青 森	738	738	738	666 ± 742	0.44 ± 0.69	0.30 ± 0.37	0.58 ± 0.54	0.43 ± 0.63	0.54 ± 0.49	
岩 手	4,816	4,816	4,816	770 ± 901	0.33 ± 0.67	0.25 ± 0.38	0.51 ± 0.57	0.38 ± 0.60	0.49 ± 0.55	
宮 城	1,228	1,228	1,228	590 ± 761	0.29 ± 0.66	0.27 ± 0.37	0.49 ± 0.56	0.35 ± 0.59	0.50 ± 0.55	
秋 田	937	937	937	798 ± 777	0.05 ± 0.63	0.14 ± 0.35	0.27 ± 0.50	0.17 ± 0.56	0.30 ± 0.50	
山 形	598	598	598	574 ± 770	0.23 ± 0.68	0.21 ± 0.41	0.40 ± 0.53	0.30 ± 0.57	0.39 ± 0.50	
福 島	1,478	1,478	1,478	686 ± 785	0.23 ± 0.72	0.23 ± 0.40	0.42 ± 0.57	0.32 ± 0.61	0.41 ± 0.53	
茨 城	1,996	1,996	1,996	641 ± 804	0.26 ± 0.65	0.21 ± 0.37	0.45 ± 0.55	0.31 ± 0.61	0.47 ± 0.52	
栃 木	3,386	3,386	3,386	633 ± 781	0.33 ± 0.67	0.25 ± 0.38	0.48 ± 0.55	0.37 ± 0.61	0.46 ± 0.51	
群 馬	3,684	3,684	3,684	729 ± 785	0.22 ± 0.68	0.18 ± 0.38	0.39 ± 0.54	0.28 ± 0.60	0.40 ± 0.50	
埼 玉	438	438	438	757 ± 850	0.37 ± 0.72	0.24 ± 0.40	0.53 ± 0.58	0.41 ± 0.61	0.51 ± 0.54	
千 葉	2,098	2,098	2,098	597 ± 755	0.34 ± 0.67	0.27 ± 0.38	0.51 ± 0.55	0.39 ± 0.60	0.48 ± 0.51	
東 京	303	303	303	642 ± 730	0.48 ± 0.67	0.37 ± 0.38	0.65 ± 0.52	0.56 ± 0.54	0.61 ± 0.48	
神 奈 川	648	648	648	419 ± 788	0.54 ± 0.70	0.33 ± 0.40	0.61 ± 0.55	0.49 ± 0.59	0.55 ± 0.50	
新 潟	513	513	513	495 ± 799	0.32 ± 0.69	0.28 ± 0.40	0.53 ± 0.57	0.38 ± 0.60	0.53 ± 0.54	
富 山	221	221	221	874 ± 753	0.04 ± 0.62	0.13 ± 0.40	0.29 ± 0.58	0.19 ± 0.57	0.36 ± 0.59	
石 川	123	123	123	491 ± 738	0.29 ± 0.61	0.21 ± 0.38	0.48 ± 0.54	0.28 ± 0.60	0.48 ± 0.52	
福 井	151	151	151	1,036 ± 802	0.14 ± 0.64	0.10 ± 0.36	0.27 ± 0.52	0.17 ± 0.58	0.26 ± 0.52	
山 梨	513	513	513	631 ± 800	0.38 ± 0.66	0.28 ± 0.36	0.54 ± 0.52	0.38 ± 0.58	0.53 ± 0.50	
長 野	1,487	1,487	1,487	552 ± 756	0.18 ± 0.67	0.20 ± 0.37	0.36 ± 0.53	0.25 ± 0.57	0.37 ± 0.51	
岐 阜	800	800	800	701 ± 807	0.26 ± 0.70	0.20 ± 0.38	0.42 ± 0.57	0.30 ± 0.64	0.42 ± 0.56	
静 岡	606	606	606	566 ± 992	0.41 ± 0.69	0.28 ± 0.39	0.54 ± 0.58	0.43 ± 0.64	0.50 ± 0.55	
愛 知	2,409	2,409	2,409	1,014 ± 823	0.34 ± 0.66	0.26 ± 0.39	0.57 ± 0.56	0.40 ± 0.60	0.59 ± 0.53	
三 重	184	184	184	898 ± 750	0.19 ± 0.70	0.17 ± 0.37	0.38 ± 0.56	0.24 ± 0.64	0.39 ± 0.58	
滋 賀	316	316	316	806 ± 661	-0.06 ± 0.62	0.05 ± 0.35	0.13 ± 0.51	0.05 ± 0.55	0.15 ± 0.48	
京 都	328	328	328	934 ± 776	0.30 ± 0.70	0.22 ± 0.34	0.50 ± 0.52	0.38 ± 0.64	0.49 ± 0.51	
大 阪	81	81	81	742 ± 658	-0.11 ± 0.58	0.01 ± 0.38	0.03 ± 0.46	0.00 ± 0.49	0.06 ± 0.47	
兵 庫	1,567	1,567	1,567	781 ± 807	0.17 ± 0.68	0.16 ± 0.36	0.34 ± 0.55	0.24 ± 0.61	0.34 ± 0.52	
奈 良	33	33	33	530 ± 775	0.05 ± 0.56	0.10 ± 0.36	0.22 ± 0.44	0.13 ± 0.55	0.22 ± 0.41	
和歌山	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
鳥 取	2,214	2,214	2,214	777 ± 767	0.26 ± 0.68	0.24 ± 0.40	0.46 ± 0.55	0.29 ± 0.60	0.49 ± 0.51	
島 根	436	436	436	664 ± 758	0.10 ± 0.68	0.16 ± 0.37	0.29 ± 0.54	0.14 ± 0.56	0.32 ± 0.51	
岡 山	2,125	2,125	2,125	705 ± 772	0.29 ± 0.68	0.22 ± 0.39	0.43 ± 0.56	0.33 ± 0.62	0.40 ± 0.54	
広 島	788	788	788	828 ± 787	0.12 ± 0.64	0.15 ± 0.36	0.30 ± 0.55	0.21 ± 0.61	0.30 ± 0.53	
山 口	292	292	292	740 ± 807	0.06 ± 0.59	0.09 ± 0.37	0.25 ± 0.51	0.16 ± 0.56	0.28 ± 0.48	
徳 島	566	566	566	440 ± 800	0.24 ± 0.67	0.22 ± 0.38	0.40 ± 0.58	0.27 ± 0.62	0.40 ± 0.56	
香 川	413	413	413	594 ± 721	0.13 ± 0.59	0.12 ± 0.34	0.26 ± 0.48	0.19 ± 0.56	0.25 ± 0.47	
愛 媛	1,164	1,164	1,164	516 ± 739	0.22 ± 0.65	0.19 ± 0.37	0.37 ± 0.54	0.27 ± 0.57	0.36 ± 0.50	
高 知	302	302	302	463 ± 792	0.38 ± 0.62	0.23 ± 0.38	0.51 ± 0.51	0.35 ± 0.53	0.48 ± 0.46	
福 岡	2,793	2,793	2,793	748 ± 729	0.18 ± 0.63	0.18 ± 0.36	0.37 ± 0.52	0.25 ± 0.60	0.38 ± 0.50	
佐 賀	295	295	295	630 ± 703	0.34 ± 0.66	0.27 ± 0.43	0.49 ± 0.61	0.38 ± 0.65	0.46 ± 0.55	
長 崎	547	547	547	566 ± 810	0.13 ± 0.64	0.15 ± 0.38	0.30 ± 0.55	0.18 ± 0.60	0.33 ± 0.52	
熊 本	6,436	6,436	6,436	807 ± 769	0.26 ± 0.67	0.21 ± 0.38	0.46 ± 0.56	0.33 ± 0.60	0.46 ± 0.53	
大 分	899	899	899	582 ± 766	0.40 ± 0.65	0.29 ± 0.37	0.52 ± 0.56	0.39 ± 0.61	0.47 ± 0.53	
宮 崎	2,070	2,070	2,070	725 ± 801	0.15 ± 0.65	0.14 ± 0.36	0.33 ± 0.54	0.24 ± 0.58	0.35 ± 0.52	
鹿 児 島	3,165	3,165	3,165	763 ± 756	0.20 ± 0.65	0.16 ± 0.37	0.36 ± 0.53	0.26 ± 0.58	0.37 ± 0.51	
沖 縄	418	418	418	678 ± 739	0.43 ± 0.70	0.30 ± 0.37	0.57 ± 0.58	0.40 ± 0.62	0.54 ± 0.56	

2014-2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 : 3,643 頭
- ・評価頭数
若雄牛 : 521 頭
未経産牛 : 1,914 頭

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
2011	101	2081	1621	446	14
2012	224	2217	1642	552	23
2013	196	2462	1868	567	26

- ・採用したSNP数
43,519 個

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
2011	12	2110	1617	470	23
2012	683	1838	1324	496	18
2013	1219	1868	1370	475	23

- ・ゲノミック評価に用いた従来評価値
2013-8月の国内種雄牛評価値
および、2013-12月の国際評価値

※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	0.35	高さ	0.55	蹄の角度	0.27
乳脂量	0.40	胸の幅	0.38	前乳房の付着	0.47
乳蛋白質量	0.34	体の深さ	0.44	後乳房の高さ	0.44
体細胞スコア	0.37	鋭角性	0.39	乳房のけん垂	0.54
肢蹄	0.36	尻の角度	0.42	乳房の深さ	0.51
乳器	0.37	坐骨幅	0.42	前乳頭の配置	0.44
決定得点	0.46	後肢側望	0.45	前乳頭の長さ	0.39
		後肢後望	0.25	後乳頭の配置	0.38

※詳細は「ゲノミック評価の検証」を参照。

3. その他

ゲノミック評価の正確性を改善するため、評価に係るパラメータを変更しました。その結果、特に泌乳形質や総合指数（産乳成分）では従来よりやや大きな評価値となっています。

国際評価トピックスと概要 — 2014-4月 —

平成26年4月9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 2008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	111	105	フィンランド	46	451	ルクセンブルグ	6	-53
オーストリア	2	251	フランス	476	855	オランダ	476	409
ベルギー	16	602	イギリス	104	621	ニュージーランド	187	-722
カナダ	201	714	ハンガリー	8	676	ポーランド	206	188
スイス	80	-192	アイルランド	43	-814	スロベニア	9	-138
チェコ	41	536	イスラエル	49	367	スウェーデン	43	474
ドイツ	634	484	イタリア	357	531	アメリカ	1099	795
デンマーク	220	488	日本	172	1401			
スペイン	99	591	韓国	10	474			
エストニア	20	211	リトアニア	9	-284			

注) 日本の雌牛(2005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	JP4H54121	トップジーンゴールド オア ET	2	9	TAIC
	JP3H54903	ストーン ファインリー バーンズ ET	4	12	GH
乳量	JP4H53351	ライブストック モンブラン	1	4	TAIC
	JP4H53432	ドリーム サマー ジヤステイス ET	2	6	TAIC
	JP3H54903	ストーン ファインリー バーンズ ET	3	8	GH
	JP5H54570	ロードビュー キヤルパ ラアマツチ ET	4	9	LIAJ
乳脂量	JP3H53558	WHG フリーウェイ マグトン ET	1	4	GH
	54752	ハツビライブ ファイアット ET	2	5	GH
	JP3H54722	SP ブランデー バクスター ET	3	9	GH
	JP3H54717	ゲレンデイーハイブン バクス ヒート ET	4	17	GH
乳蛋白質量	JP3H54903	ストーン ファインリー バーンズ ET	2	24	GH
	54526	ウチロミオ スカルトン フタコ	2	24	LIAJ
	55178	オムラ スイタイー ハラング	5	32	GH
肢蹄	54991	リッチモンド ファンファレ ET	1	1	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5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	44	70	49	58	22	16	16
CD掲載基準	17	21	12	12	9	6	3

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	401	401	401	401
海外牛	1,013	1,013	1,013	1,013
計	1,414	1,414	1,414	1,414

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	4,541	4,541	4,536	4,088
海外牛	131,647	113,228	128,586	97,619
計	136,188	117,769	133,122	101,707

(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	3,997	3,997	3,988
海外	131,647	113,228	128,586
合計	135,644	117,225	132,574

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	783	0.88	0.86	0.89	JPN	0.71	0.88	0.81	0.85
CAN		786	0.93	0.93	CAN		5.41	0.80	0.87
NLD			654	0.91	NLD			2.99	0.89
USA				748	USA				0.91

乳脂量	JPN	CAN	NLD	USA	乳器得率	JPN	CAN	NLD	USA
JPN	27.16	0.89	0.86	0.88	JPN	0.76	0.93	0.87	0.93
CAN		30.52	0.91	0.94	CAN		5.42	0.86	0.93
NLD			24.90	0.89	NLD			4.68	0.91
USA				27.70	USA				1.15

乳蛋白質	JPN	CAN	NLD	USA	肢蹄得率	JPN	CAN	NLD	USA
JPN	21.41	0.86	0.85	0.87	JPN	0.64	0.87	0.62	0.86
CAN		21.83	0.90	0.91	CAN		6.19	0.72	0.83
NLD			18.08	0.86	NLD			4.78	0.74
USA				19.63	USA				1.60

体細胞スコア	JPN	CAN	NLD	USA
JPN	0.42	0.87	0.87	0.87
CAN		0.27	0.91	0.95
NLD			4.70	0.87
USA				0.23

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）

- ・オーストラリアとイタリアとスロベニアがベース変更。
- ・イタリアが1998年以前に分娩した雌牛を評価から除外。
- ・ハンガリーが乳房炎に関する形質のベース変更。
- ・オランダが決定得点の計算方法を変更。
- ・スペインがBCSの評価に参加。

4 遺伝的能力の年次的変化

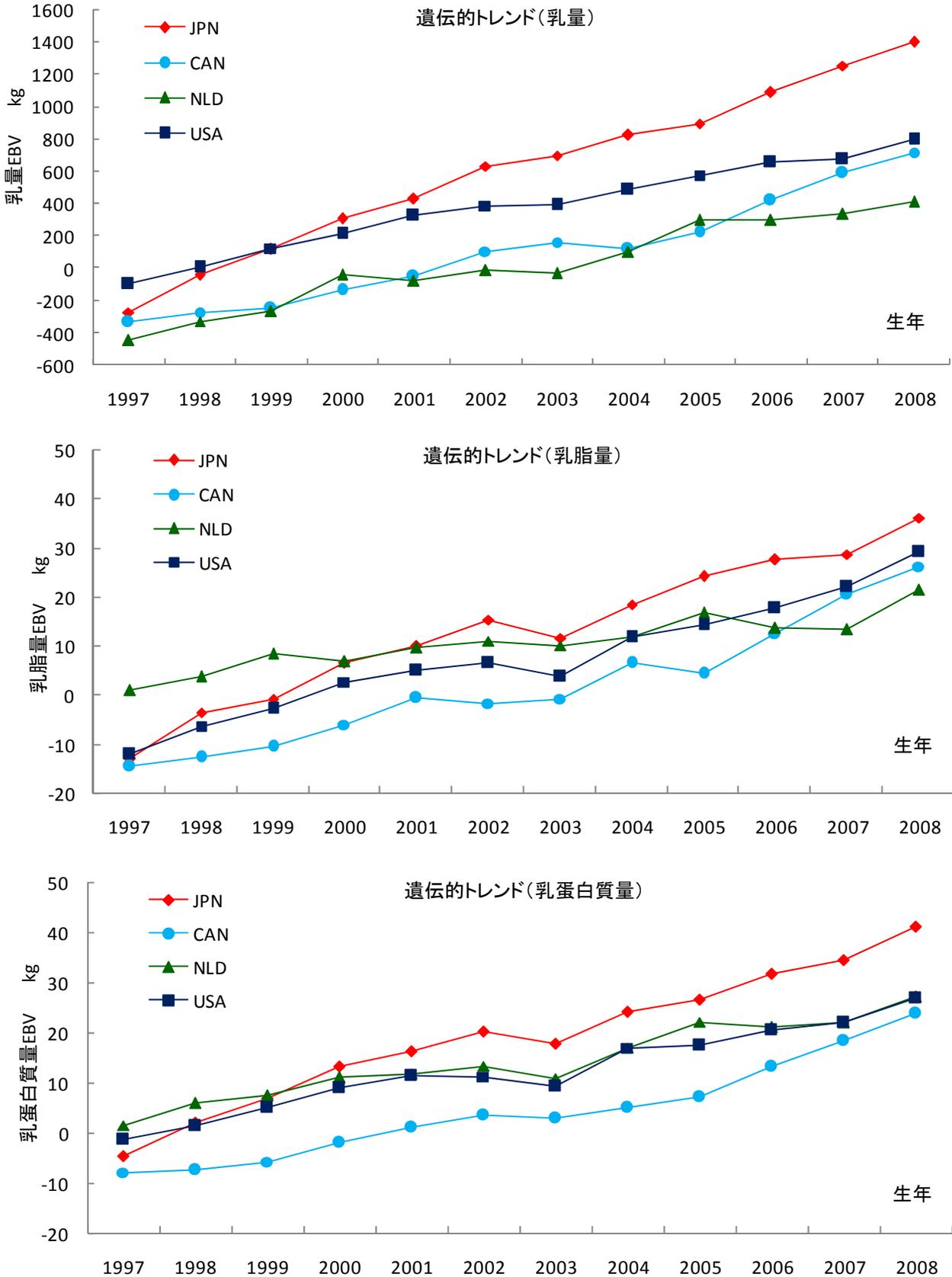


図3 遺伝的能力の年次的変化 (形質別、CD掲載牛を対象に集計)

JPN : 日本の登録番号をもつ種雄牛

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

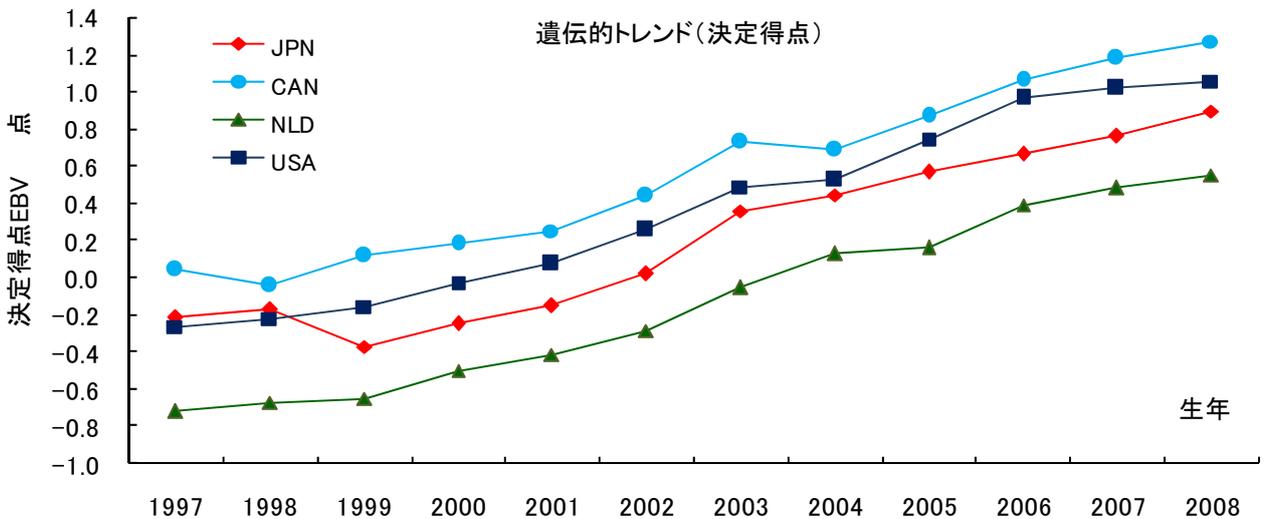
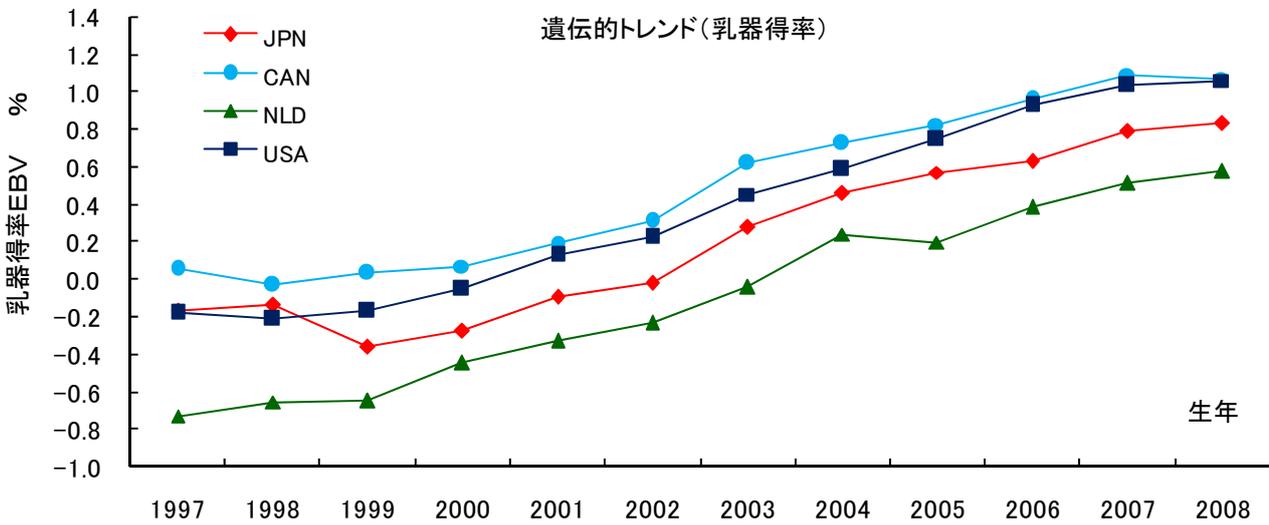
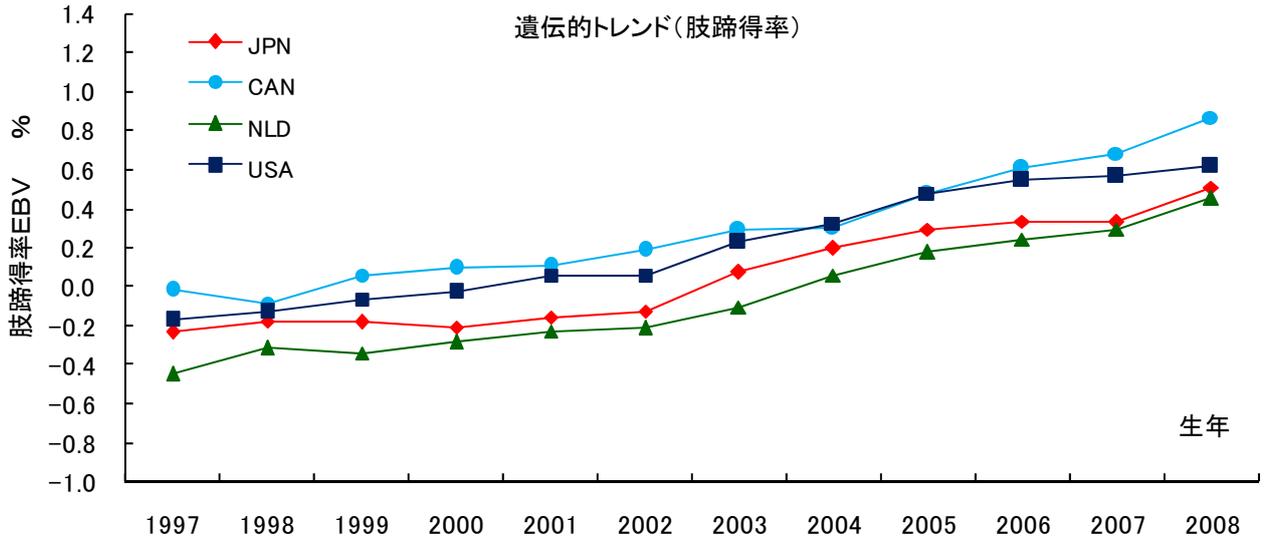
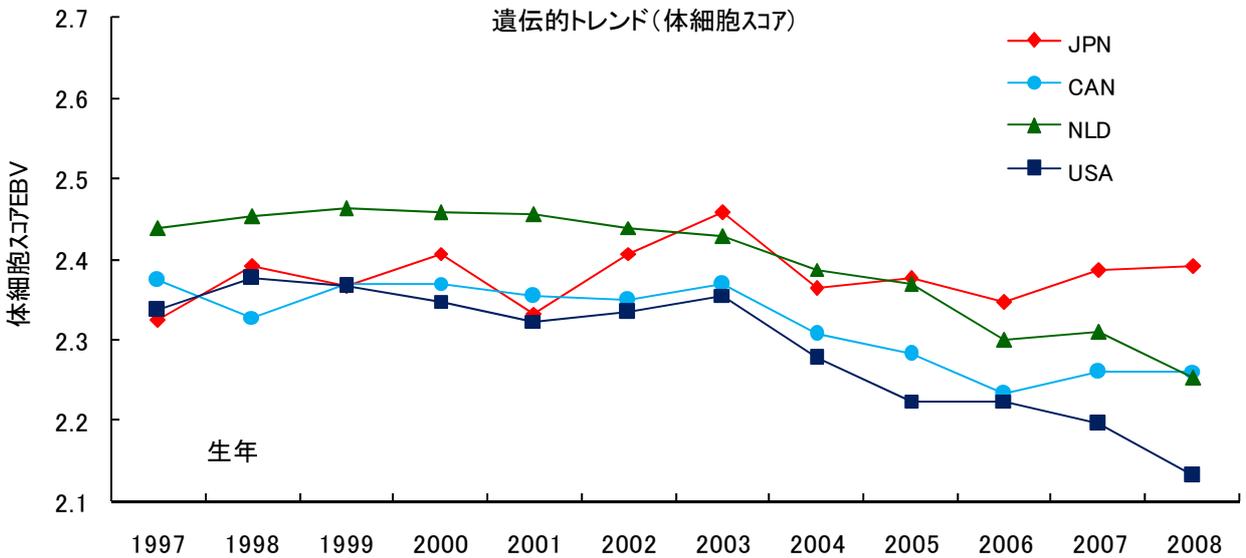
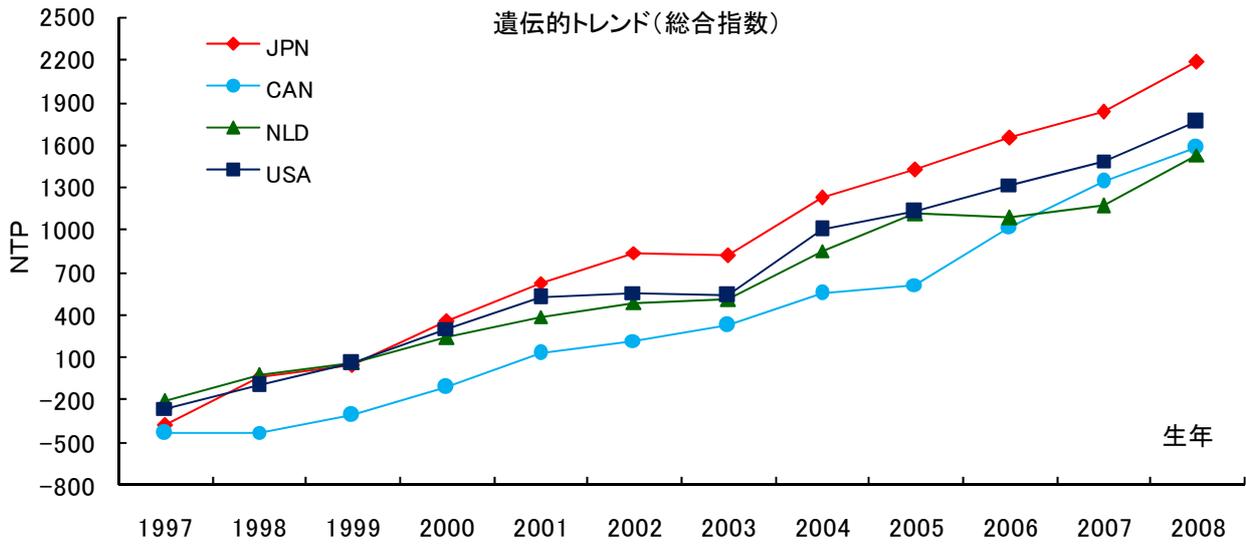


図3 遺伝的能力の年次的変化 (形質別、CD掲載牛を対象に集計)

JPN : 日本の登録番号をもつ種雄牛

CAN, NLD, USA : カナダ、オランダ、米国原産で、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3 遺传的能力の年次的変化(形質別、CD掲載牛を対象に集計)

JPN : 日本の登録番号をもつ種雄牛

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

2014-5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 : 3,645 頭
- ・評価頭数
若雄牛 : 572 頭
未経産牛 : 2,205 頭
- ・採用したSNP数
43,517 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
2011	76	2076	1598	464	14
2012	146	2098	1546	530	23
2013	327	2508	1928	557	23
2014	23	2437	1955	464	18

表2. 未経産牛の総合指数とその成分の生年別平均値

- ・ゲノミック評価に用いた従来評価値
2014-2月の国内種雄牛評価値
および、2014-4月の国際評価値

生年	頭数	総合指数	産乳成分	耐久性成分	疾病繁殖成分
2011	20	2046	1544	477	25
2012	749	1845	1325	502	17
2013	1418	1933	1431	481	21
2014	18	2503	1943	531	29

※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	0.35	高さ	0.55	蹄の角度	0.27
乳脂量	0.40	胸の幅	0.38	前乳房の付着	0.47
乳蛋白質量	0.34	体の深さ	0.44	後乳房の高さ	0.44
体細胞スコア	0.37	鋭角性	0.39	乳房のけん垂	0.54
肢蹄	0.36	尻の角度	0.42	乳房の深さ	0.51
乳器	0.37	坐骨幅	0.42	前乳頭の配置	0.44
決定得点	0.46	後肢側望	0.45	前乳頭の長さ	0.39
		後肢後望	0.25	後乳頭の配置	0.38

※詳細は「ゲノミック評価の検証」を参照。

平成26年8月5日

2014-8月 評価トピックス (国内種雄牛版)

家畜改良センター 情報分析課

1. 新規種雄牛

今回新たに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
1	JP0H55536	NLBC ペリクレース オゾン ET	+3,981	+3,091	+875	+15	ブレイテール ベージワイアー ET
2	JP3H55177	エンデパー コスモ キヤラクシー ET	+3,918	+3,808	+75	+35	エンセナダ ター プラネット ET
4	JP3H55206	エルムレーン ミスター アレックス	+3,807	+3,448	+337	+22	デコトック ミスター パーンズ ET
6	JP3H55178	オムラ スイートイー ハラック	+3,695	+3,330	+363	+2	デルタ パラマウント
12	JP5H55240	ノースグラント マセラティ ジュニパー	+3,522	+3,285	+250	-13	NLBC エルフイン マセラティ ET
14	JP5H55084	オムラ スイートイー ET	+3,510	+3,556	-74	+28	FL ロニー アディ ET
15	JP3H55080	エンデパー ジュディウオイス	+3,458	+2,639	+804	+15	ブレイテール ベージワイアー ET
19	JP5H55214	オムラ スイートイー スマーク J ET	+3,286	+2,783	+525	-22	アツプリス ジェット ストリム ET
20	JP4H55295	ウチ ロオ OB プラント	+3,266	+2,880	+314	+72	エンセナダ ター プラネット ET
22	JP4H55043	トツジーン ヨハネ ET	+3,205	+2,840	+426	-61	ヤノツシュ ET
26	JP5H55072	エンドリッチ ブラック マーシャル ターロイド ET	+3,110	+2,690	+414	+6	エンセナダ ター プラネット ET
29	JP5H55230	エメラルドエーカー RCA ミステイ ET	+3,049	+2,529	+452	+68	エメラルドエーカー エスエー T-バクスター
30	JP5H55103	Jリット コスモ フラット テレサ	+3,038	+2,743	+323	-28	ハツビライブ BW アニー ET

※各成分は重み付け後の数値(産乳成分の重み:7.2、耐久性成分の重み:2.4、疾病繁殖成分の重み:0.4)。各成分が上位20位以上にランキングされる場合、それらを強調

2. 供用中種雄牛の動き

前回(2014-2月)と比べ、ランキングが大きく変動した種雄牛がいます。総合指数のランキングが比較的大きく変動した種雄牛と評価値変動に関わった主な要因(信頼幅を超えた評価値等)は以下の通りです。

・ ランクアップした種雄牛

なし

・ ランクダウンした種雄牛

JP4H55287【NLBC ペリクレース トリマ】総合指数第41位(前回同17位)：上位に13頭の新規種雄牛が加わったこと、乳脂量及び乳蛋白質量の評価値が低下したことによる。

*「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 — 2014-8月 —

平成26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 2008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	113	180	フィンランド	46	410	ルクセンブルグ	7	66
オーストリア	2	164	フランス	500	883	ラトビア	1	-311
ベルギー	16	623	イギリス	113	620	オランダ	487	435
カナダ	203	719	ハンガリー	9	690	ニュージーランド	187	-704
スイス	93	-161	アイルランド	44	-872	ポーランド	207	210
チェコ	41	534	イスラエル	50	328	スロベニア	9	-99
ドイツ	637	514	イタリア	368	556	スウェーデン	44	511
デンマーク	223	478	日本	182	1386	アメリカ	1104	833
スペイン	106	622	韓国	14	627			
エストニア	20	200	リトアニア	9	-275			

注) 日本の雌牛(2005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	55520	JHG ユグトラシル スパイク ET	3	10	LIAJ
乳量	JP3H55177	インデパー コスモ キヤクシー ET	1	3	GH
	JP4H53351	ライブストック モンブラン	2	4	TAIC
	JP3H54903	ストーン ファインリー バーンズ ET	3	5	GH
乳脂量	JP3H53558	WHG フリーウェイ マグトン ET	1	3	GH
	55067	モニングビュー ロックオン ソクラテス	2	6	GH
	JP3H55177	インデパー コスモ キヤクシー ET	3	9	GH
	JP3H54722	SP ブランディ バクスター ET	3	9	GH
乳蛋白質量	55520	JHG ユグトラシル スパイク ET	3	9	LIAJ
	JP3H55178	オムラ スイタイー ハラング	4	16	GH
肢蹄	54991	リッチモンド ファンファーレ ET	1	1	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5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	50	69	54	67	22	13	19
CD掲載基準	21	24	14	14	12	6	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	417	417	417	417
海外牛	1,005	1,005	1,005	1,005
計	1,422	1,422	1,422	1,422

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	4,641	4,641	4,636	4,189
海外牛	133,135	114,632	130,038	98,971
計	137,776	119,273	134,674	103,160

(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	4,097	4,097	4,088
海外	133,135	114,632	130,038
合計	137,232	118,729	134,126

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	784	0.88	0.86	0.89	JPN	0.71	0.88	0.81	0.85
CAN		784	0.93	0.93	CAN		5.41	0.80	0.87
NLD			653	0.91	NLD			3.00	0.89
USA				747	USA				0.91

乳脂量	JPN	CAN	NLD	USA	乳器得率	JPN	CAN	NLD	USA
JPN	27.22	0.89	0.86	0.88	JPN	0.76	0.93	0.87	0.93
CAN		30.49	0.91	0.94	CAN		5.41	0.86	0.93
NLD			24.83	0.89	NLD			4.68	0.91
USA				27.68	USA				1.14

乳蛋白質	JPN	CAN	NLD	USA	肢蹄得率	JPN	CAN	NLD	USA
JPN	21.40	0.86	0.85	0.87	JPN	0.64	0.87	0.62	0.86
CAN		21.78	0.90	0.91	CAN		6.19	0.72	0.83
NLD			18.06	0.86	NLD			4.78	0.74
USA				19.60	USA				1.59

体細胞スコア	JPN	CAN	NLD	USA
JPN	0.42	0.87	0.87	0.87
CAN		0.27	0.91	0.95
NLD			4.70	0.87
USA				0.23

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）

- ・イギリスが泌乳形質と乳房炎に関する形質のベース変更。
- ・カナダが体型形質のベース変更。

4 遺伝的能力の年次的変化

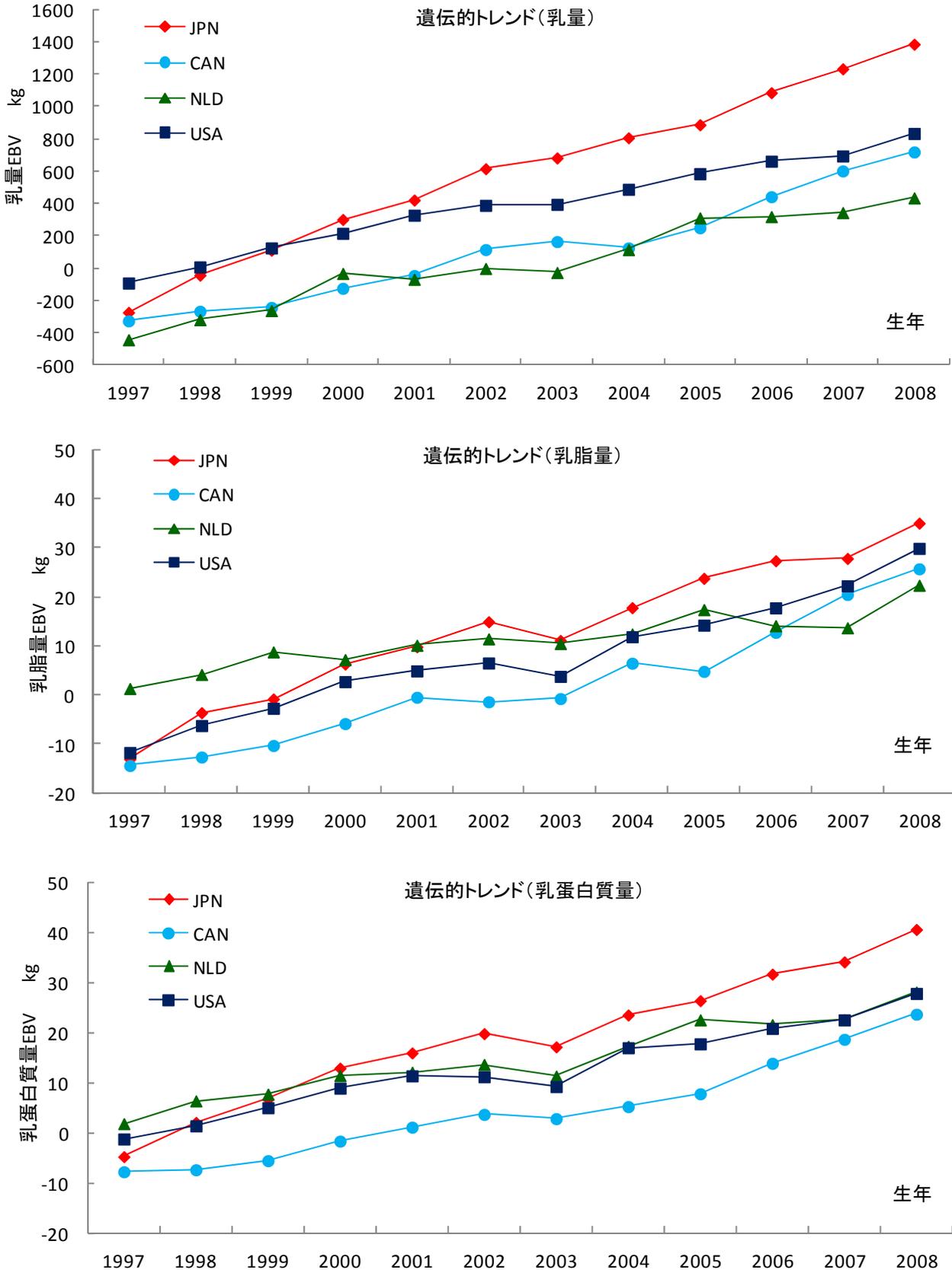


図3 遺伝的能力の年次的変化 (形質別、CD掲載牛を対象に集計)

JPN : 日本の登録番号をもつ種雄牛

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

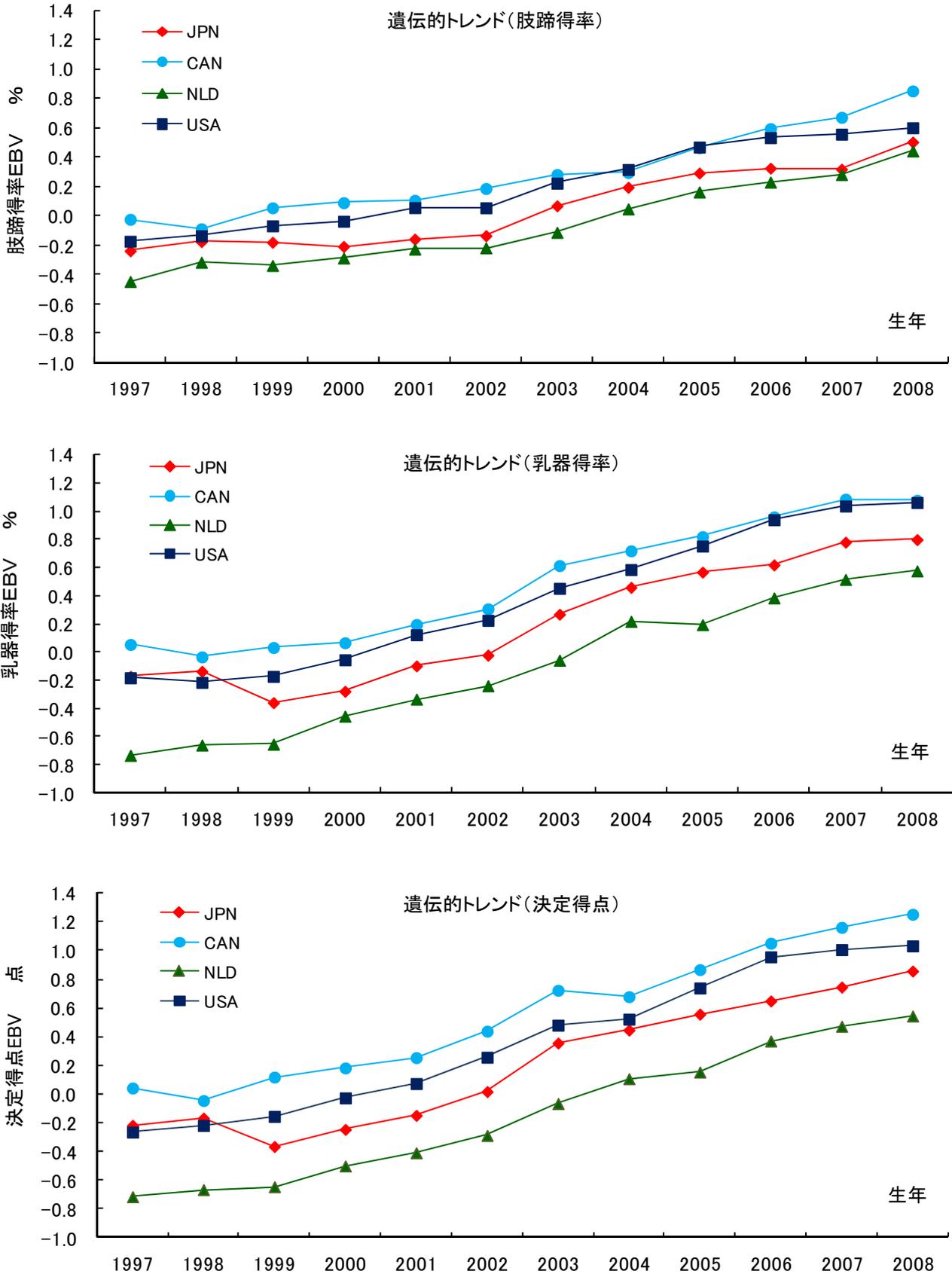
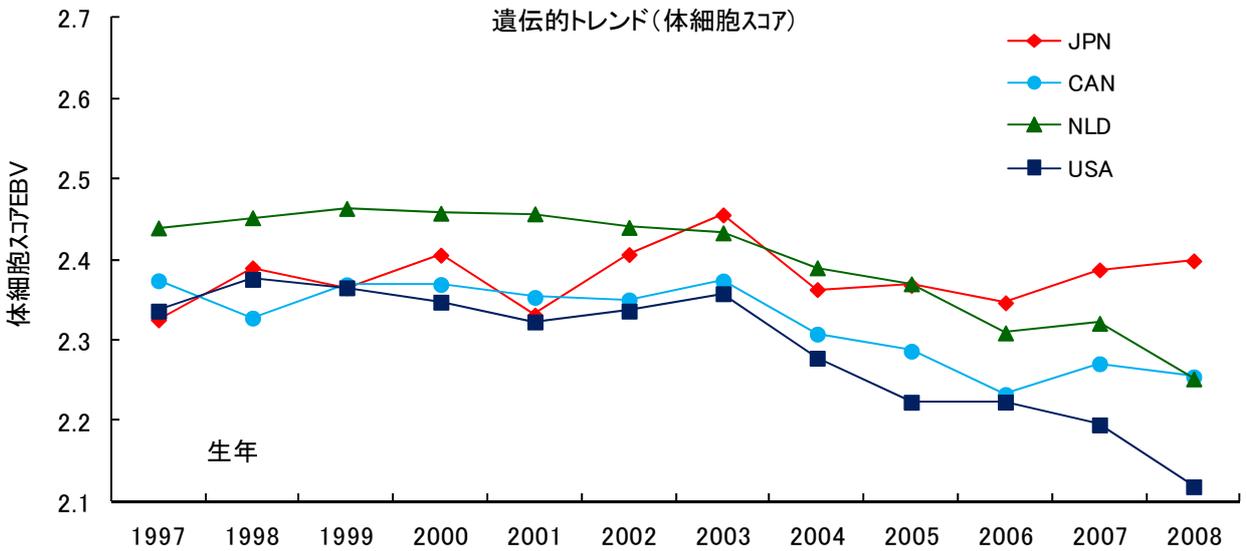
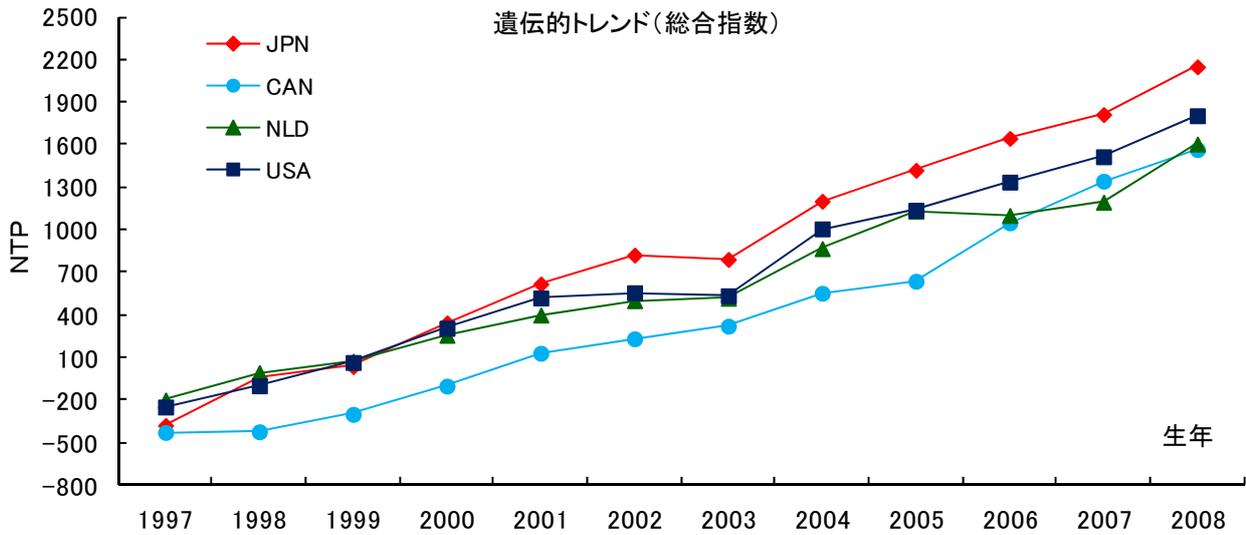


図3 遺伝的能力の年次的変化 (形質別、CD掲載牛を対象に集計)

JPN : 日本の登録番号をもつ種雄牛

CAN, NLD, USA : カナダ、オランダ、米国原産で、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3 遺伝的能力の年次的変化(形質別、CD掲載牛を対象に集計)

JPN : 日本の登録番号をもつ種雄牛

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

2014-8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 : 3,735 頭

・評価頭数
若雄牛 : 625 頭
未経産牛 : 2,735 頭

・採用したSNP数
43,517 個

・ゲノミック評価に用いた従来評価値
2014-8月の国内種雄牛評価値
および、2014-4月の国際評価値

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
2011	42	2090	1576	488	27
2012	146	2172	1616	528	28
2013	365	2519	1952	541	27
2014	72	2541	2029	485	26

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
2011	6	1748	1355	385	8
2012	739	1862	1343	498	22
2013	1733	1966	1459	483	24
2014	257	2171	1585	553	33

※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	0.35	高さ	0.55	蹄の角度	0.27
乳脂量	0.40	胸の幅	0.38	前乳房の付着	0.47
乳蛋白質量	0.34	体の深さ	0.44	後乳房の高さ	0.44
体細胞スコア	0.37	鋭角性	0.39	乳房のけん垂	0.54
肢蹄	0.36	尻の角度	0.42	乳房の深さ	0.51
乳器	0.37	坐骨幅	0.42	前乳頭の配置	0.44
決定得点	0.46	後肢側望	0.45	前乳頭の長さ	0.39
		後肢後望	0.25	後乳頭の配置	0.38

※詳細は「ゲノミック評価の検証」を参照。

ゲノミック評価の検証

検証とバイアスについて

ゲノミック評価値の正確性を検証するため、現在インターブルで行われている方法を用いました。方法は以下の通りです。

17 後検以前と海外	18-21 後検	22 後検	23-25 後検
A	B	C	D

ステップ① 2009年にEBVを持っていた種雄牛A約2700頭のSNP情報とEBV₂₀₀₉から種雄牛BのDGVを算出。

ステップ② 種雄牛BのDGVとPI₂₀₀₉からGPI₂₀₀₉を算出。

ステップ③ 種雄牛Bの(G)PI₂₀₀₉とEBV₂₀₁₃の回帰分析から信頼度とバイアスを推定。

回帰分析モデル : $dEBV_{2013} = a + b \times (G)PI_{2009} + e$

dEBV₂₀₁₃ : 2013年のderegressed-EBVの略。EBVから親の効果を差し引いたもので、娘牛が多く信頼度が高い場合はEBVとの差は小さい。

上記のモデルを使用し、dEBV₂₀₁₃の信頼度を重みとして回帰分析を行い、決定係数を算出しました。PI₂₀₀₉とGPI₂₀₀₉を比較することにより信頼度の増加やバイアスの程度を確認します。

信頼度 : (G)PI₂₀₀₉とEBV₂₀₁₃から決定係数を算出し、EBV₂₀₁₃の信頼度で補正し、(G)PI₂₀₀₉の信頼度を推定しています。4年前のデータを使用する事からBCSは検証できませんが、検証を行った全ての形質でゲノミック評価の信頼度が増加していることを確認できました。決定係数から実現信頼度を推定しますが、遺伝率の低い形質では過大な推定値が算出されてしまいます。また、NTPとその成分は決定係数しか算出できません。

バイアス : 回帰分析の傾き(b)は1であることが理想的です。インターブルの基準では大まかに1.0±0.1が基準となります。

NTPは信頼度が計算できませんが決定係数から信頼度がそれほど高くないと推測できます。これはNTPが元々いくつもの形質から構成された複雑な形質であるためと考えられます。改良の進んだ泌乳形質では傾き(b)が1よりもやや小さく、また遺伝率の低い形質でも1より小さくなっています。このズレは形質内の優劣を見る場合には影響が小さいと思われる。

ますが、NTPのように形質を足し合わせる場合には注意が必要です。

表1 従来評価値(PI)とゲノミック評価値(GPI)の回帰分析結果

形質	dEBV ₂₀₁₃	PI ₂₀₀₉				GPI ₂₀₀₉					*
	平均 信頼度	決定 係数	実現 信頼度	切片 (a)	傾き (b)	決定 係数	実現信頼度 差	切片 (a)	傾き (b)		
乳量	0.885	0.166	0.19	809.4	0.801	0.311	0.35	+0.16	540.5	0.901	$\alpha = 0.5$
乳脂量	0.881	0.169	0.19	20.91	0.889	0.353	0.40	+0.21	14.41	0.963	$\alpha = 0.8$
乳蛋白質量	0.867	0.159	0.18	23.20	0.799	0.297	0.34	+0.16	15.89	0.906	$\alpha = 0.5$
体細胞スコア	0.643	0.144	0.22	0.107	0.983	0.239	0.37	+0.15	0.167	0.957	$\alpha = 0.9$
肢蹄	0.551	0.153	0.28	-0.021	1.044	0.196	0.36	+0.08	-0.032	0.962	$\alpha = 0.9$
乳房	0.656	0.160	0.24	0.116	1.100	0.243	0.37	+0.13	0.057	1.006	$\alpha = 0.9$
決定得点	0.723	0.204	0.28	0.164	1.026	0.335	0.46	+0.18	0.034	1.037	$\alpha = 0.9$
高さ	0.847	0.237	0.28	0.187	1.078	0.462	0.55	+0.27	-0.011	1.085	$\alpha = 0.9$
胸の幅	0.745	0.083	0.11	0.323	0.718	0.286	0.38	+0.27	0.125	0.990	$\alpha = 0.9$
体の深さ	0.792	0.135	0.17	0.253	0.877	0.346	0.44	+0.27	0.064	1.057	$\alpha = 0.9$
鋭角性	0.708	0.141	0.20	0.287	0.947	0.278	0.39	+0.19	0.032	0.947	$\alpha = 0.9$
尻の角度	0.805	0.084	0.10	0.003	0.715	0.337	0.42	+0.32	-0.035	1.086	$\alpha = 0.9$
後肢側望	0.656	0.142	0.22	0.191	1.011	0.295	0.45	+0.23	0.158	1.050	$\alpha = 0.9$
蹄の角度	0.319	0.044	0.14	-0.155	0.962	0.088	0.27	+0.14	-0.144	1.000	$\alpha = 0.9$
前乳房の付着	0.667	0.180	0.27	0.082	1.156	0.311	0.47	+0.20	-0.028	1.139	$\alpha = 0.9$
後乳房の高さ	0.716	0.190	0.27	0.336	0.988	0.317	0.44	+0.18	0.191	0.959	$\alpha = 0.9$
乳房のけん垂	0.656	0.182	0.28	-0.127	0.934	0.356	0.54	+0.26	-0.197	1.011	$\alpha = 0.9$
乳房の深さ	0.825	0.218	0.26	0.016	1.234	0.421	0.51	+0.25	-0.033	1.171	$\alpha = 0.9$
前乳頭の配置	0.792	0.170	0.21	0.141	0.939	0.351	0.44	+0.23	0.026	1.002	$\alpha = 0.9$
後肢後望	0.508	0.056	0.11	-0.092	0.683	0.127	0.25	+0.14	-0.213	0.882	$\alpha = 0.9$
前乳頭の長さ	0.801	0.094	0.12	-0.060	0.724	0.314	0.39	+0.27	0.008	0.958	$\alpha = 0.9$
坐骨幅	0.770	0.157	0.20	0.190	0.974	0.325	0.42	+0.22	0.065	1.104	$\alpha = 0.9$
後乳頭の配置	0.753	0.128	0.17	0.119	0.913	0.283	0.38	+0.21	-0.078	1.017	$\alpha = 0.9$
産乳成分		0.156		<i>1232.4</i>	<i>0.785</i>	0.299			<i>856.5</i>	<i>0.889</i>	
耐久性成分		0.231		<i>11.70</i>	<i>1.169</i>	0.349			<i>-3.97</i>	<i>1.099</i>	
疾病繁殖成分		0.102		<i>-10.18</i>	<i>0.968</i>	0.214			<i>-9.96</i>	<i>0.962</i>	
NTP		0.154		<i>1228</i>	<i>0.793</i>	0.264			<i>876.1</i>	<i>0.830</i>	

*はG行列とA行列の割合、 $\beta (\alpha G + (1-\alpha) A)^{-1} + (1-\beta) A^{-1}$; 全形質で、 $\beta = 0.9$

斜体は信頼度の重み付けを行っていないので参考値とする。

あとがき

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えます。今後とも我が国の乳用牛群の生産性向上のため、本業務に対する一層のご理解と本業務によって得られる情報の適切な活用をお願いいたします。

(改良部 情報分析課一同)

乳用牛評価報告 第34号

平成26年12月

発行所 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/>

