

BULLETIN
of THE
DAIRY SIRE AND COW EVALUATION
No.35 Dec. 2015

乳 用 牛 評 価 報 告

第35号

平成 27 年 12 月

(含、2015 - 8 月 乳用種雄牛評価成績 (平成 27 年 8 月 4 日発表))
2015 - 8 月 乳用牛評価報告参考情報 (平成 27 年 8 月 11 日発表)
2015 - 8 月 乳用雌牛評価成績 (平成 27 年 8 月 31 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 35 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）	80
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）2015－8 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）2015－8 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）2015－8 月	108
資料 4	2015－8 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）	110
資料 5	2015－2 月評価に係る変更点	112
資料 6	2015－8 月評価に係る変更点	119
資料 7	2014－11 月ゲノミック評価の概要	121
資料 8	国際評価トピックスと概要 - 2014－12 月 -	122
資料 9	2015－2 月評価トピックス（国内種雄牛版）	128
資料 10	国内評価概要 - 2015－2 月 -	129
資料 11	2015－2 月ゲノミック評価の概要	152
資料 12	国際評価トピックスと概要 - 2015－4 月 -	153
資料 13	2015－5 月ゲノミック評価の概要	159
資料 14	2015－8 月評価トピックス（国内種雄牛版）	160
資料 15	国際評価トピックスと概要 - 2015－8 月 -	161
資料 16	2015－8 月ゲノミック評価の概要	167
資料 17	ゲノミック評価の検証	168

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って生まれた能力に係わる遺伝の2つに大別される。飼養管理については、家畜を飼養する場合の飼料、管理方法、気候、牛舎構造などが家畜の能力に影響を与えるものである。一般に良い環境で飼われた家畜は能力を十分に発揮でき、そうでない場合は当然生産効率が低下してくる。このため、家畜のもつ能力をできるだけ効率的に最大限発揮できるような技術の開発が重要な課題となる。一方、遺伝的な改良に関しては、優秀な遺伝子を持つ家畜を群の中から選び出し、その個体から後代を生産することを繰り返し行うことにより進められるため、できるだけ正確に遺伝的能力の高い個体を選び出していくことが改良を進める上で重要な要因の1つになっている。遺伝的能力評価は、個体の遺伝的な部分を評価するものであり、この結果を基礎として後代を残す個体を選抜することになるため、できるだけ正確に評価を行わなければならない。

このため、家畜改良センターは、定期的に行っている乳用牛の遺伝的能力評価の結果について、(一社)家畜改良事業団が発行し種雄牛の個体別評価成績を公式発表する「乳用種雄牛評価成績」を監修するとともに、評価方法の解説、評価結果の分析、評価方法に関する技術的検討の概要等を取りまとめた「乳用牛評価報告」(本書)を年1回編集し、関係者に配布している。また、雌牛(牛群検定牛)の評価結果については、全牛の評価成績を掲載、発行することが不可能なことから、牛群検定事業において「牛群改良情報」として各農家に通知されることをもって発表に代えている。情報化がますます進展する中、関係者がこうした情報を有効に活用することが、今後の我が国酪農の発展の鍵を握っているといえよう。

2. 乳用牛評価の変遷

乳牛の遺伝的能力を求めるために、過去より様々な方法が採られてきた。特に1960年代、凍結精液利用技術の進展により種雄牛の精液の広域利用が可能になったことから、種雄牛の選抜が牛群全体に大きな影響を与えるようになり、利用される種雄牛の遺伝的能力を把握することが重要な課題と考えられるようになった。

このため、1969年度にステーション方式による種雄牛の後代検定が開始され、いわゆる検定済種雄牛が選抜されるようになり、乳牛改良において重要な役割を果たした。また、1974年度には、牛群検定事業が開始され、全国の農家段階で乳量や乳成分率などの記録が収集されるようになった。その後、1984年度からは後代検定にかかる候補種雄牛の娘牛を牛群検定参加農家で検定する、いわゆるフィールド方式による後代検定事業が開始された。このことにより、ステーション方式による後代検定の欠点とされていた検定経費の増大、検定頭数の制限といった問題が大幅に緩和されるようになった。

一方、能力評価法については、ステーション方式による後代検定において、最小二乗法と呼ばれる方法を育種に応用したことが、統計学的手法を用いた評価の始まりであったといえる。その後、フィールド方式の検定に移行してからは1989年度にBLUP法MGSモデルによる評価を、(一社)家畜改良事業団が泌乳形質の分析を担当し、体型形質の分析はそのデータ収集を含めて(一社)日本ホルスタイン登録協会に委託して行われた。このことにより、後代検定中の種雄牛、

既に一般供用されている種雄牛、過去に利用されていた種雄牛の遺伝的能力が同じ基準で比較されるようになった。

この頃欧米諸国では、雌牛の能力評価も可能な BLUP 法アニマルモデルによる評価が開始され、我が国でも 1993 年度から、この方法による評価を家畜改良センターが泌乳記録、体型記録および血縁記録を用いて実施することになった。

その後、1997 年には、管理形質（気質、搾乳性および分娩難易）の評価を開始した。1998 年からは、泌乳および体型を考慮した総合指数による選抜（上位 40 頭を中心とした選抜）が開始された。このため、従来は、泌乳形質に偏りがちな改良であったが、この時期以降は、体型形質も考慮した総合的な改良が可能となった。2003 年には、酪農関係者から期待の大きかった体細胞スコアの評価を開始した。また、この年、インターブルへの参加により海外種雄牛と国内種雄牛の評価値を比較できるようになった。つまり、我が国において世界の乳牛がどの程度遺伝的能力を発揮するのか把握できるようになった。2006 年（2006 - 11 月）には、新たに在群期間の遺伝評価を開始した。2008 年（2008 - III）からは、泌乳持続性の遺伝評価を開始した。2010 年（2010 - I）には、泌乳形質の評価を従来の乳期モデルから検定日モデルへと移行した。また、総合指数も大きな見直しを行い、国際的標準方式に従って、産乳成分、耐久性成分、疾病繁殖成分から構成される指数に変更した。2011 年（2011 - 8 月）には、繁殖性に関わる遺伝的能力情報の充実を図るために、難産率（分娩難易を変更）と死産率の評価を開始した。また、（一社）日本ホルスタイン登録協会により、生産寿命の延長や繁殖性の改善に重点を置いた長命連産効果が開発され、公表を開始した。2013 年（2013 - 11 月）には、娘牛の記録がない種雄牛と自身の記録がない雌牛について SNP 情報を用いたゲノミック評価を開始した。2014 年（2014 - 2 月）には、繁殖性にかかる形質として娘牛受胎率（未経産、初産、2 産）および空胎日数の評価を開始した。2015 - 2 月には、泌乳形質と泌乳持続性の評価に産次を考慮した多産次変量回帰検定日モデルを導入した。2015 - 8 月には、総合指数の疾病繁殖成分に泌乳持続性と空胎日数を新たに加えた。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、乳期途中で搾乳回数を変更したデータの利用、初産分娩月齢の条件緩和、不定時搾乳データの利用
- 2004 – 5 月 (平成 16 年 5 月)
雌牛再計算の立会回数条件変更
- 2004 – 11 月 (平成 16 年 11 月)
新たな情報の追加
- 2005 – 2 月 (平成 17 年 2 月)
遺伝ベースの変更 (種雄牛、および雌牛)、赤本掲載条件の見直し (種雄牛)、新たな情報の追加 (種雄牛)、線形形質の名称と程度の表現の変更 (胸の幅および前乳頭の長さ)
- 2005 – 5 月 (平成 17 年 5 月)
体型の採用条件変更
- 2005 – 8 月 (平成 17 年 8 月)
体型 (線形形質「高さ」および「乳頭の長さ」) の審査基準の変更
- 2005 – 11 月 (平成 17 年 11 月)
泌乳の遺伝的パラメータ変更
- 2006 – 11 月 (平成 18 年 11 月)
在群期間の遺伝評価開始
- 2007 – 5 月 (平成 19 年 5 月)
管理形質の遺伝的パラメータの変更
- 2007 – 8 月 (平成 19 年 8 月)
体型形質「外貌」を「体貌と骨格」に変更、体型形質「乳用牛の特質」を「乳用強健性」に変更、体型形質「体積」の評価を中止
- 2007 – IV (平成 19 年 11 月)
体型形質「坐骨幅」および「後乳頭の配置」の評価を開始、「尻の幅 (寛幅由来)」の評価を中止
- 2008 – II (平成 20 年 8 月)
拡張係数の更新
- 2008 – III (平成 20 年 11 月)
体型形質の遺伝的パラメータの変更、泌乳持続性の遺伝評価開始
- 2009 – II (平成 21 年 8 月)
総合指数を構成する産乳成分ならびに体型成分を公表 (種雄牛)

- 2010－I（平成 22 年 2 月）
遺伝ベースの変更（種雄牛および雌牛）、遺伝評価方法を検定日モデルへと変更（泌乳形質）、泌乳持続性評価法の変更、遺伝的能力曲線の表示、総合指数（NTP）の見直し
- 2010－8 月（平成 22 年 8 月）
遺伝的能力評価成績の公表回数および評価時期・公表の方法の変更、評価対象牛の拡充（分娩難易、体型形質）
- 2011－5 月（平成 23 年 5 月）
国内雌牛評価に採用する記録の拡充（交互性を保った A T 法（3 回搾乳）記録の追加）、泌乳持続性に係る遺伝率の変更
- 2011－8 月（平成 23 年 8 月）
難繁殖性に係る遺伝的能力情報の充実（難産率および死産率）、体型に係る遺伝的能力情報等の充実（B C S 評価開始、線形形質のグラフ変更）、在群期間の遺伝的能力評価精度の向上、気質および搾乳性の区分方法の見直し、長命連産効果の公表、泌乳形質に係る遺伝的能力評価精度の向上
- 2011－12 月（平成 23 年 12 月）
海外種雄牛の BCS 評価値の公表開始
- 2012－2 月（平成 24 年 2 月）
国内種雄牛評価に採用する記録の拡充（交互性を保った A T 法（3 回搾乳）記録の追加）
- 2012－4 月（平成 24 年 4 月）
国際評価方法の変更
- 2012－8 月（平成 24 年 8 月）
遺伝性疾患検査結果の表記方法変更およびブラキスパイナ検査結果の掲載
- 2012－11 月（平成 24 年 11 月）
雌牛評価に係る体型形質評価の年 4 回実施を開始、泌乳形質評価に係る血縁情報の利用方法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
- 2015－2 月（平成 27 年 2 月）
泌乳形質および泌乳持続性について多産次変量回帰検定日モデルを導入
- 2015－8 月（平成 27 年 8 月）
総合指数（NTP）を変更

3. 第 35 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、2015－8 月（平成 27 年 8 月 4 日発表（国内種雄牛および牛群検定参加牛）平成 27 年 8 月 11 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）2015－8 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）2015－8 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）2015－8 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（2015－8 月）」として（一社）家畜改良事業団から配布された。更に、公表基準を満たした全種雄牛の評価成績を収めた CD-ROM が同事業団より実費頒布された。雌牛（牛群検定に現在加入しているもの）の個体別評価成績は、「牛群検定参加牛のうち総合指数上位 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（2015 年 8 月は 2015 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 が明らかなものは、PA（両親の推定育種価の平均値）を算出し、牛群改良情報（参考情報）に示される。

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、（国研）農業・食品産業技術総合研究機構、（国）帯広畜産大学

7. 乳用牛評価技術検討会

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 26 年度末現在の事業実施状況は、参加農家数で 8,621 戸、参加頭数は 538,796 頭で、全国の経産牛に対する検定普及率は 62.0% 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。

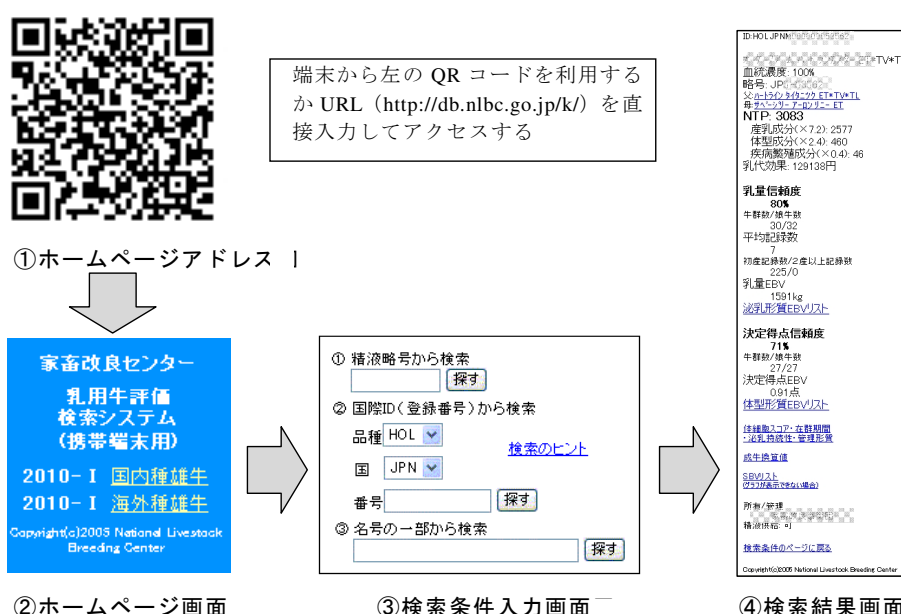


図 I.1 乳用牛評価検索システム

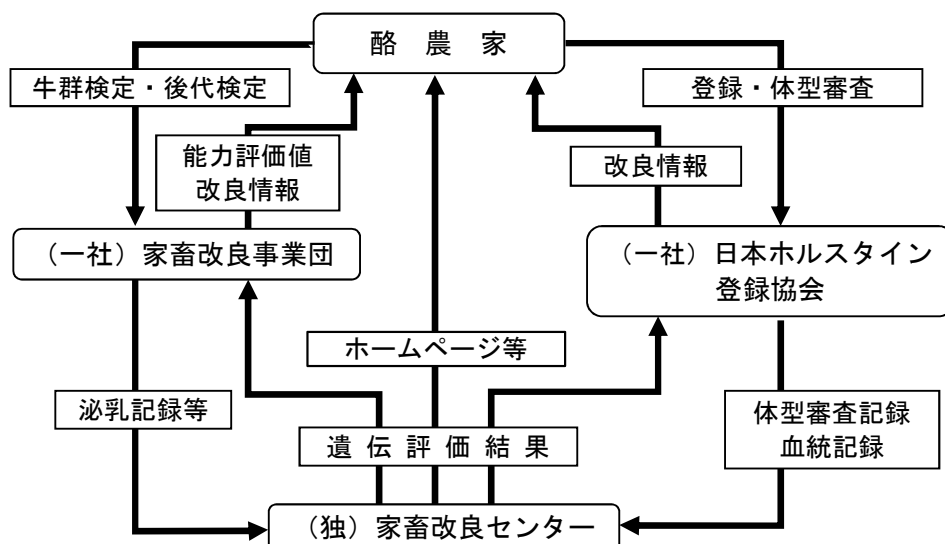
3) 牛群審査および体型調査

（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

登録

5) 個体識別事業

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。



II. 評価方法

1. 評価形質

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

2. 評価に用いるデータの範囲

各評価形質における遺伝的能力評価に用いるデータ採用条件は、下記の通りである。なお、泌乳形質および体型形質は、種雄牛評価と雌牛評価の2つに分けて評価を行っている。

泌乳形質・泌乳持続性

種雄牛評価

1) フィールドデータ

1985年より2015年5月20日までに集計処理を終えた牛群検定記録のうち以下の条件を満たす記録。

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

2) ステーションデータ

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	75,018,939	28.08	±	8.43	76,500,937	28.06	±	8.44
乳脂量 kg	75,018,939	1.08	±	0.34	76,500,937	1.08	±	0.34
無脂固形分量 kg	75,018,939	2.46	±	0.71	76,500,937	2.45	±	0.71
乳蛋白質量 kg	75,018,939	0.90	±	0.25	76,500,937	0.90	±	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	854,771	79.51	±	2.07	323,371	82.69	±	2.96
肢蹄	854,771	78.55	±	2.17	323,371	80.73	±	3.27
決定得点	1,053,308	79.33	±	1.78	492,930	82.05	±	2.67
乳用強健性	1,053,308	80.04	±	1.83	492,930	83.11	±	2.83
乳器	1,053,308	79.21	±	2.06	492,930	81.62	±	3.18
高さ	1,053,308	6.35	±	1.55	492,930	7.20	±	1.37
胸の幅	1,053,308	5.29	±	0.97	492,930	6.46	±	0.97
体の深さ	1,053,308	5.55	±	1.01	492,930	6.83	±	1.03
鋭角性	1,053,308	5.41	±	0.81	492,930	6.35	±	0.95
B C S	352,874	5.04	±	1.17	83,309	4.72	±	1.11
尻の角度	1,053,308	4.81	±	1.01	492,930	4.73	±	1.00
坐骨幅	506,791	5.11	±	1.15	121,029	6.42	±	1.11
後肢側望	1,053,308	5.25	±	1.00	492,930	5.45	±	1.06
後肢後望	761,048	5.21	±	1.62	256,919	5.48	±	1.65
蹄の角度	1,053,308	4.57	±	1.14	492,930	4.49	±	1.11
前乳房の付着	1,053,308	5.86	±	1.09	492,930	5.92	±	1.22
後乳房の高さ	1,053,308	6.12	±	1.23	492,930	6.19	±	1.40
後乳房の幅	1,053,308	5.47	±	1.00	492,930	6.59	±	1.18
乳房の懸垂	1,053,308	6.00	±	1.10	492,930	5.98	±	1.28
乳房の深さ	1,053,308	6.17	±	1.30	492,930	4.47	±	1.26
前乳頭の配置	1,053,308	4.87	±	1.08	492,930	4.83	±	1.24
後乳頭の配置	506,791	6.06	±	1.23	121,029	5.95	±	1.26
前乳頭の長さ	882,480	4.64	±	1.17	335,291	5.14	±	1.29

その他・管理形質	データ数	平均 ±SD
体細胞スコア	27,891,615	2.33 ± 1.64
在群期間	2,548,300	
泌乳持続性	75,018,939	
難産率	15	
死産率	7,550	
気質・搾乳性	1,478	

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）。ただし、各産次の分娩月齢は、初産 17～47 ケ月齢、2 産 24～67 ケ月齢、3 産 36～87 ケ月齢であること

* 交互性を保った AT 法（3 回搾乳）

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

- ・2回検定法：毎月の立会検定を〔朝昼－昼夜－夜朝－朝昼－昼夜－夜朝〕のように一定の順序で行う方法

体型形質

2015年6月上旬までに後代検定事業によって収集されたフィールドおよびステーション（泌乳形質同様、01 総合で終了）における体型調査記録、並びに（一社）日本ホルスタイン登録協会が実施した牛群審査等の記録のうち、以下の条件を満たす記録。

種雄牛評価

- ア) ホルスタイン種
- イ) 父牛が明らか
- ウ) 初産分娩月齢 18～35 か月
- エ) 初産記録
- オ) 審査時に分娩後 365 日以内で正常に泌乳中（盲乳がないこと）
- カ) 同一審査グループ（牛群・審査員・審査日）に同期牛が存在すること

雌牛評価

- ア) ホルスタイン種
- イ) 父牛が明らか
- ウ) 初産～5 産までの記録（2 形質：初産および2 産以降（最も若い月齢の記録を採用））
- エ) 分娩月齢：初産 18～35 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

2015年5月20日までに集計処理を終えた牛群検定記録のうち、以下の条件を満たす記録。

- ア) ホルスタイン種
- イ) 父牛が明らか
- ウ) 検定の種類は立会検定（A 4 法又は A T 法（2 回搾乳、3 回搾乳*））および自動検定
- エ) 初産の検定日記録。ただし、分娩月齢が 18～35 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

2015 年 6 月上旬までに後代検定事業によって実施されたフィールドおよびステーション（01 総合で終了）における聞き取り調査記録で、以下の条件を満たす記録。

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

繁殖形質（娘牛受胎率（未経産、初産、2 産）・空胎日数）

初回授精年が 1990 年以降の牛群検定日記録で、以下の条件を満たすもの。

- ア) ホルスタイン種
- イ) 父牛が明らか
- ウ) 授精日記録が明らかでかつ、初回授精が受精卵移植でない
- エ) 初回授精月齢が未経産 8～26 ヶ月齢、初産 20～46 ヶ月齢、2 産 32～66 ヶ月齢でかつ、初産および 2 産の初回授精は分娩後 365 日以内であること
- オ) 同一管理グループ（牛群・初回授精年）に同期牛が存在すること

3. 評価方法

各評価形質に影響する非遺伝的要因に関する分析・調査に基づき、BLUP (Best Linear Unbiased Prediction) 法により、形質毎に評価する。

泌乳形質（多産次変量回帰検定日モデル）

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

y	: 牛群内分散を前補正した検定日乳量または乳成分量
HTDT	: 牛群・検定日・搾乳回数（母数効果 ※）
BM	: 地域（北海道または都府県）・分娩月（母数効果）
PA	: 産次・分娩時月齢（母数効果）
hyp	: 牛群・検定年・産次（初産または 2－3 産）（変量効果 ※）
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
v	: (1 $\phi_1(t)$) と表される変量回帰式
z	: (1 $\phi_1(t)$ $\phi_2(t)$) と表される変量回帰式

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

※ 母数効果

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

※ 変量効果

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

総合育種価の計算

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

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

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

乳成分率の計算

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

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

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

無脂固形分率、乳蛋白質率についても同様の方法で計算する。

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

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

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

y_{1st}	： 各体型形質の初産記録（スコア）※
y_{2-5}	： 各体型形質の2～5産記録（スコア）※
HCD	： 牛群・審査員・審査日によって区分される審査グループ（母数効果）
A	： 審査時月齢（母数効果：18～25、26、27、28、29、30、31、32、33、34、35、36、37、38～39、40 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）

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

y	： 体細胞スコア（=log2(体細胞数（千個/ml）/100）+3）
HTDT	： 牛群・検定日・搾乳回数（母数効果）
A	： 分娩時月齢（母数効果：18区分）
u	： 個体の育種価（変量効果）
pe	： 恒久的環境効果（変量効果）
t	： 搾乳日数
a および b	： Wilmink の泌乳曲線で用いる係数
e	： 残差（変量効果）

在群期間（多形質・単一記録アニマルモデル）

$$\begin{aligned}y_{HL} &= \text{HYT} + A + u + e \\y_{\text{Milk/SCS}} &= \text{HYT} + \text{BM Y} + A + u + e \\y_{\text{Type}} &= \text{HCD} + A + L + u + e\end{aligned}$$

- 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。）
- $y_{\text{Milk/SCS}}$: 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（変量効果）
- e : 残差（変量効果）

泌乳持続性（多産次変量回帰検定日モデル）

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

難産率（単形質閾値サイア & MGS モデル）

$$y = hy + BM + A + X + SB + MB + f1 + sc + sd + e$$

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

※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。

$$y = hy + BM + AP + XP + SB + MB + f1 + sc + sd + e$$

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

気質・搾乳性（単形質閾値サイア & MGS モデル）

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

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

繁殖形質（多形質アニマルモデル）

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

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

- $Y_{CR0/CR1/CR2/DO}$: 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・繁殖形質において、記録が採用された検定牛から4世代祖先の個体までを既知の血縁情報により識別する。当該検定牛の母が記録を持つ検定牛であれば、そこから更に4世代祖先まで識別されることとなり、検定牛が続く限り血縁は祖先にさかのぼってつながっていくこととなる（必ず4世代で終わり、という訳ではない）。それ以外の形質（体型形質、体細胞スコアおよび在群期間）は記録が採用された個体から2世代祖先の個体までを識別する。

遺伝グループの区分

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

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

5. 計算

計算方法

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

遺伝率・反復率

各形質の評価に使用した遺伝率・反復率を表 II.2 に示した。

表 II.2 各形質の遺伝率・反復率

1) 泌乳形質		2) 体型形質		
形質	遺伝率	形質	遺伝率 (初産) ※ ¹	遺伝率 (2 - 5 産) ※ ²
乳量	0.500	体貌と骨格	0.27	0.30
乳脂量	0.498	肢蹄	0.13	0.18
無脂固形分量	0.448	決定得点	0.27	0.26
乳蛋白質量	0.429	乳用強健性	0.34	0.28
2015 - 2 月より採用		乳器	0.20	0.21
		高さ	0.53	0.51
		胸の幅	0.30	0.28
		体の深さ	0.38	0.36
		鋭角性	0.25	0.19
		B C S ※ ³	0.23	0.19
		尻の角度	0.41	0.41
		坐骨幅	0.34	0.41
		後肢側望	0.20	0.23
		後肢後望	0.11	0.14
		蹄の角度	0.05	0.07
		前乳房の付着	0.21	0.21
		後乳房の高さ	0.26	0.25
		後乳房の幅	0.21	0.20
		乳房の懸垂	0.20	0.22
		乳房の深さ	0.46	0.42
		前乳頭の配置	0.38	0.35
		後乳頭の配置	0.31	0.32
		前乳頭の長さ	0.40	0.42
		※ ¹ 2008 - III より採用		
		※ ² 2010 - 8 月より採用		
		※ ³ 2011 - 8 月より採用		

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

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

8) 繁殖形質	
形質	遺伝率
未經産娘牛受胎率	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 = $7.0 \times (\text{産乳成分}) + 1.8 \times (\text{耐久性成分}) + 1.2 \times (\text{疾病繁殖成分})$

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

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

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

2015－8月評価では、 $SD_{fat} : 19.03$ 、 $SD_{prt} : 13.00$ 、 $SD_{fl} : 0.390$ 、 $SD_{ud} : 0.201$ 、 $SD_{scs} : 0.218$ 、 $AVG_{scs} : 2.35$ 、 $SD_{per} : 1.224$ 、 $SD_{do} : 10.71$ 、 $AVG_{do} : 138$ 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。

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

A : 牛群検定平均乳価（FAT%：3.5%、SNF%：8.3%に換算）

各ベース : 遺伝ベース年に生まれた雌牛のそれぞれの平均値

2015－8月では、A：88.5円、 $\text{MLKkg}_{\text{base}}$ ：9,261kg、 $\text{FAT}\%_{\text{base}}$ ：3.88%、 $\text{SNF}\%_{\text{base}}$ ：8.75%を用いた。なお、雌牛については、EBVのかわりにEPAを入れたものを生産効果として併せて表示している。

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のは形質別の評価結果のみであり、総合指数（NTP）のような指数を作成して種雄牛を順位付けしたり、評価値の発表方法や条件を定める作業は、すべて参加

各国の責任において行うこととされている。

基本は国内評価

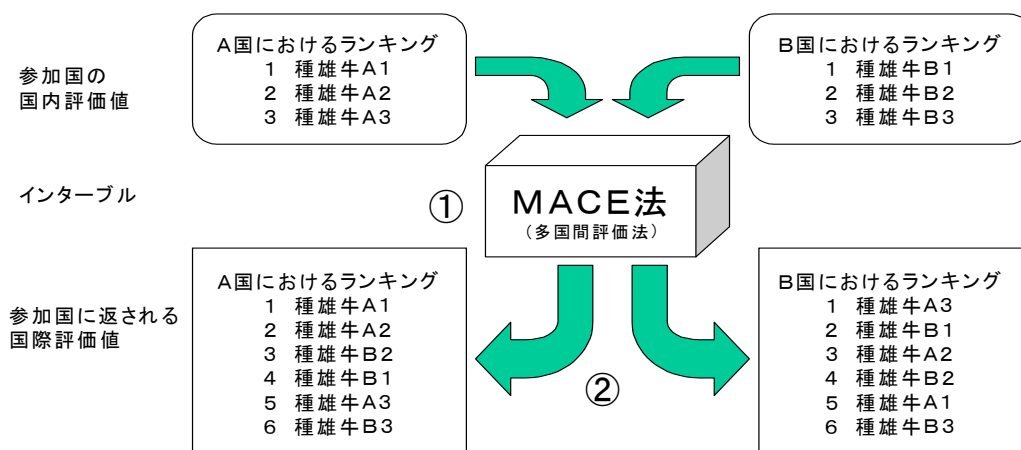
インターブルの実施する国際評価は、娘牛の検定記録を直接用いるわけではなく、各国の国内評価で得られた形質別の遺伝評価値を用いる。したがって、検定娘牛の配置から国内評価値算出に至るまでの仕組みの善し悪しが、国際評価結果の善し悪しも左右することになり、国際評価値が利用可能になっても、その基本が従来から積み上げてきた後代検定の仕組みであることにかわりはない。

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

国際評価値を計算するための条件として、インターブルは、いずれかの国で公式 AI 計画（いわゆる、後代検定事業）により無作為にファーストクロップ娘牛が存在することを定めているが、公式 AI 計画の内容は国毎の判断によるため、我が国のように非常に厳しい規制を課している場合から、人工授精事業体が自ら運営する非常に緩いものまでその内容は様々である。

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

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をだけを厳選し、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

4) 泌乳持続性

5) 繁殖形質 … 空胎日数

評価に用いるデータの範囲

1) SNP データ

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

2) 評価値データ

直近の種雄牛評価値および国際評価値を使用

3) 参照集団

SNP データと評価値データを有する種雄牛

評価方法

SNP データのインピュテーション (SNP 型の補完)

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

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

GPI 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、2015－8月評価における種雄牛評価および雌牛評価を用いる。なお、2010－8月評価より国内雌牛の評価頭数の拡充のために種雄牛評価と雌牛評価に分けられた。

遺伝的能力を含む各効果のベース（ゼロ等とする基準）および用語は以下の通りである。

[ベース]

泌乳形質

遺伝ベース	: 2005 年生まれの雌牛の平均がゼロ
牛群・検定日・搾乳回数の効果	: 2005 年の平均
地域・分娩月の効果	: 北海道・4 月分娩
産次・分娩月齢の効果	: 初産・26 か月齢

体型形質

遺伝ベース	: 2005 年生まれの雌牛の平均がゼロ
審査時月齢の効果	: 30 か月齢
泌乳ステージの効果	: 91～120 日

体細胞スコア

遺伝ベース	: 2005 年生まれの雌牛の平均が観測値の平均（2.35）
初産分娩時月齢の効果	: 26 か月齢

在群期間

遺伝ベース	: 2005 年生まれの雌牛の平均が 100
初産分娩時月齢の効果	: 26 か月齢

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 %
初産分娩時月齢の効果	: 26 か月齢
地域分娩月の効果	: 北海道・4 月
産子の性別・品種（難産率のみ）	: 雄・ホルスタイン種

気質・搾乳性

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

泌乳持続性

遺伝ベース	: 2005 年生まれの雌牛の平均が 100
-------	------------------------

繁殖形質

未経産娘牛受胎率	: 2010 年生まれの雌牛の平均が 62%
初産娘牛受胎率	: 2010 年生まれの雌牛の平均が 42%
2 産娘牛受胎率	: 2010 年生まれの雌牛の平均が 39%
空胎日数	: 2010 年生まれの雌牛の平均が 138 日

[用語]

種雄牛	: 記録が採用された雌牛（検定牛 ※ または審査牛）の父牛 ※ 分娩後 120 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 2015 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、2015 - 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	75,018,939	76,500,937
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	81,818,796	82,988,390
管理グループ：HTDT	3,792,838	3,832,620
：hyp	669,841	677,548
：BM	24	24
：PA	68	68
個体 種雄牛（検定牛の父）	10,978	11,018
その他父牛	9,055	9,098
検定牛	3,775,544	3,838,201
その他雌牛	949,340	947,765
遺伝グループ	175	175
恒久的環境	3,775,544	3,838,201

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	854,771	1,053,308	761,048	882,480	506,791	352,874
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	1,982,539	2,012,856	1,968,426	1,986,418	1,933,391	1,912,094
審査グループ：HCD	123,410	153,727	109,297	127,289	74,262	52,965
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）	8,343	8,343	8,343	8,343	8,343	8,343
その他父牛	2,188	2,188	2,188	2,188	2,188	2,188
審査牛	1,041,055	1,041,055	1,041,055	1,041,055	1,041,055	1,041,055
その他雌牛	807,192	807,192	807,192	807,192	807,192	807,192
遺伝グループ	324	324	324	324	324	324

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）	854,771	1,053,308	761,048	882,480	506,791	352,874
データ数（2－5産）	323,371	492,930	256,919	335,291	121,029	83,309
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	2,304,424	2,356,433	2,281,187	2,309,810	2,221,114	2,192,884
審査グループ（初産） ：HCD	123,410	153,727	109,297	127,289	74,262	52,965
審査グループ（2－5産） ：HCD	56,436	78,128	47,312	57,943	22,274	15,341
審査時月齢（初産） ：A	15	15	15	15	15	15
審査時月齢・産次（2－5産） ：AP	28	28	28	28	28	28
泌乳ステージ（初産） ：L	12	12	12	12	12	12
泌乳ステージ（2－5産） ：L	12	12	12	12	12	12
個体 種雄牛（審査牛の父）	9,279	9,279	9,279	9,279	9,279	9,279
その他父牛	2,647	2,647	2,647	2,647	2,647	2,647
審査牛	1,300,775	1,300,775	1,300,775	1,300,775	1,300,775	1,300,775
その他雌牛	811,486	811,486	811,486	811,486	811,486	811,486
遺伝グループ	324	324	324	324	324	324

3) 体細胞スコア

	種雄牛評価
データ数	27,891,615
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	9,896,327
管理グループ：HTDT	3,013,447
地域分娩年月：BMY	719
分娩時月齢：A	18
個体 種雄牛（検定牛の父）	9,659
その他父牛	2,699
検定牛	3,052,717
その他雌牛	763,964
遺伝グループ	375
恒久的環境	3,052,727

5) 産子・娘牛難産率

	難産率
データ数	990,030
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	435,380
管理グループ：hy	105,511
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	313,330
(個体) 産子の父牛	8,245
娘牛の父牛	8,245
(個体の内訳)	
産子の父牛且つ娘牛の父牛	5,783
産子の父牛	802
娘牛の父牛	1,393
その他	267

7) 気質・搾乳性

	気質・搾乳性
データ数	778,517
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	119,766
審査グループ：hcd	110,238
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）	7,541
その他父牛	1,959

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	1,429,603	2,734,597	2,227,614	1,936,236	2,862,403
方程式の大きさ：効果数 (内訳)			22,795,070		
管理グループ：FHY	115,664	253,258	247,841	225,669	-
管理グループ：HY	-	-	-	-	262,135
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	13,940	34,817	31,024	30,939	-
個体 種雄牛（検定牛の父）			10,044		
その他父牛			8,098		
検定牛			3,269,838		
その他雌牛			1,027,903		
遺伝グループ			40		

4) 在群期間

データ数	793,393
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	1,658,818
管理グループ（泌乳）：HYT	99,502
地域分娩年月：BMY	539
分娩時月齢：A	15
審査グループ（体型）：HCD	117,843
泌乳ステージ：L	12
個体 種雄牛（検定牛の父）	6,870
その他父牛	1,478
検定牛	793,393
その他雌牛	638,739
遺伝グループ	427

6) 産子・娘牛死産率

	死産率
データ数	6,676,700
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	325,851
管理グループ：hy	298,411
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	13,691
娘牛の父牛	13,691
(個体の内訳)	
産子の父牛且つ娘牛の父牛	7,564
産子の父牛	3,271
娘牛の父牛	2,627
その他	229

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

前回評価値との比較

前回 (2015 - 2 月) と今回 (2015 - 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 $\pm$ 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	4,724 0.999
	乳脂量 kg	4,724 0.999
	無脂固形分量 kg	4,724 0.999
	乳蛋白質量 kg	4,724 0.999
	乳脂率 %	4,724 0.999
	無脂固形分率 %	4,724 0.999
	乳蛋白質率 %	4,724 0.999
体型	体貌と骨格	4,006 0.999
	肢蹄	4,006 0.999
	決定得点	4,724 1.000
	乳用強健性	4,724 1.000
	乳器	4,724 1.000
	高さ	4,724 1.000
	胸の幅	4,724 0.999
	体の深さ	4,724 1.000
	鋭角性	4,724 1.000
	BCS	1,634 0.998
	尻の角度	4,724 1.000
	坐骨幅	2,274 0.999
	後肢側望	4,724 0.999
	後肢後望	3,528 0.999
	蹄の角度	4,724 0.998
	前乳房の付着	4,724 0.999
	後乳房の高さ	4,724 1.000
	後乳房の幅	4,724 0.999
	乳房の懸垂	4,724 0.999
	乳房の深さ	4,724 1.000
	前乳頭の配置	4,724 1.000
	後乳頭の配置	2,274 0.999
	前乳頭の長さ	4,161 0.999
体細胞スコア		4,688 0.998
産子難産率		4,723 0.990
娘牛難産率		2,386 0.989
産子死産率		4,632 0.991
娘牛死産率		4,619 0.983
未經産娘牛受胎率		4,718 0.995
初産娘牛受胎率		4,718 0.998
2 産娘牛受胎率		4,718 0.998
空胎日数		4,718 0.996

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	10,863	-519 ± 1,000	4,822	-191 ± 886	76	1,123 ± 490
乳脂量 kg	10,863	-21 ± 37	4,822	-9 ± 31	76	34 ± 21
無脂固形分量 kg	10,863	-45 ± 86	4,822	-16 ± 75	76	98 ± 35
乳蛋白質量 kg	10,863	-17 ± 32	4,822	-6 ± 28	76	38 ± 10
乳脂率 %	10,863	0.00 ± 0.25	4,822	-0.01 ± 0.27	76	-0.09 ± 0.26
無脂固形分率 %	10,863	0.01 ± 0.16	4,822	0.01 ± 0.16	76	0.01 ± 0.16
乳蛋白質率 %	10,863	0.00 ± 0.12	4,822	0.01 ± 0.13	76	0.02 ± 0.13
体型形質	頭数	平均 ± SD	頭数	平均 ± SD	頭数	平均 ± SD
体貌と骨格	7,001	-0.03 ± 0.79	4,104	-0.07 ± 0.77	76	0.81 ± 0.71
肢蹄	7,001	-0.02 ± 0.57	4,104	-0.08 ± 0.54	76	0.57 ± 0.46
決定得点	8,305	-0.18 ± 0.86	4,822	-0.19 ± 0.81	76	1.22 ± 0.51
乳用強健性	8,305	-0.28 ± 0.98	4,822	-0.20 ± 0.90	76	0.96 ± 0.68
乳器	8,305	-0.22 ± 0.89	4,822	-0.21 ± 0.83	76	1.20 ± 0.52
高さ	8,305	-0.09 ± 0.93	4,822	-0.09 ± 0.94	76	1.15 ± 0.79
胸の幅	8,305	0.00 ± 0.33	4,822	0.00 ± 0.32	76	0.30 ± 0.28
体の深さ	8,305	-0.01 ± 0.39	4,822	0.00 ± 0.40	76	0.37 ± 0.34
鋭角性	8,305	-0.12 ± 0.36	4,822	-0.08 ± 0.33	76	0.31 ± 0.25
B C S	3,344	-0.12 ± 0.39	1,732	-0.17 ± 0.40	76	-0.25 ± 0.41
尻の角度	8,305	-0.01 ± 0.42	4,822	-0.02 ± 0.44	76	0.05 ± 0.44
坐骨幅	4,407	0.12 ± 0.51	2,372	0.08 ± 0.53	76	0.36 ± 0.52
後肢側望	8,305	-0.09 ± 0.32	4,822	-0.06 ± 0.30	76	-0.15 ± 0.27
後肢後望	6,287	-0.02 ± 0.33	3,626	-0.02 ± 0.34	76	0.09 ± 0.31
蹄の角度	8,305	0.01 ± 0.16	4,822	0.01 ± 0.16	76	0.09 ± 0.18
前乳房の付着	8,305	-0.05 ± 0.38	4,822	-0.06 ± 0.37	76	0.37 ± 0.31
後乳房の高さ	8,305	-0.12 ± 0.51	4,822	-0.10 ± 0.49	76	0.53 ± 0.31
後乳房の幅	8,305	-0.07 ± 0.35	4,822	-0.03 ± 0.34	76	0.34 ± 0.24
乳房の懸垂	8,305	-0.07 ± 0.37	4,822	-0.05 ± 0.37	76	0.21 ± 0.35
乳房の深さ	8,305	-0.01 ± 0.48	4,822	-0.06 ± 0.48	76	0.43 ± 0.46
前乳頭の配置	8,305	-0.10 ± 0.58	4,822	-0.07 ± 0.57	76	0.40 ± 0.54
後乳頭の配置	4,407	0.14 ± 0.53	2,372	0.18 ± 0.53	76	0.35 ± 0.56
前乳頭の長さ	7,176	0.03 ± 0.54	4,259	0.02 ± 0.57	76	-0.14 ± 0.63
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	9,573	2.33 ± 0.29	4,786	2.34 ± 0.32	76	2.26 ± 0.30
在群期間	6,847		4,104		76	
泌乳持続性	10,863		4,822		76	
産子難産率	6,002	7.68 ± 1.42	4,821	7.55 ± 1.29	76	6.80 ± 1.39
娘牛難産率	7,174	7.22 ± 1.20	2,480	7.08 ± 1.33	72	6.60 ± 1.58
産子死産率	7,653	5.65 ± 0.75	4,730	5.73 ± 0.77	76	6.14 ± 0.67
娘牛死産率	10,008	5.50 ± 0.93	4,701	5.71 ± 0.98	66	5.76 ± 1.27
気質・搾乳性	7,534		4,669		76	
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	9,754	65.54 ± 5.22	4,816	64.60 ± 4.93	76	58.20 ± 3.19
初産娘牛受胎率	9,754	48.34 ± 8.77	4,816	46.49 ± 8.47	76	37.91 ± 4.90
2産娘牛受胎率	9,754	44.99 ± 8.31	4,816	43.24 ± 7.91	76	35.61 ± 4.10
空胎日数	9,754	124.11 ± 20.16	4,816	128.69 ± 19.33	76	146.04 ± 10.66

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、4,146 頭（38 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	3,838,201	-570 ± 864	-567 ± 1,218	485,117	400 ± 522	473 ± 929
乳脂量 kg	3,838,201	-21 ± 33	-21 ± 46	485,117	11 ± 18	13 ± 34
無脂固形分量 kg	3,838,201	-50 ± 73	-49 ± 103	485,117	34 ± 39	41 ± 75
乳蛋白質量 kg	3,838,201	-20 ± 27	-19 ± 37	485,117	12 ± 13	15 ± 26
乳脂率 %	3,838,201	0.02 ± 0.22	0.03 ± 0.36	485,117	-0.04 ± 0.20	-0.04 ± 0.32
無脂固形分率 %	3,838,201	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.53	485,117	0.00 ± 0.14	-0.05 ± 0.42
乳蛋白質率 %	3,838,201	-0.01 ± 0.11	0.00 ± 0.17	485,117	0.00 ± 0.10	0.00 ± 0.15
体型形質	頭数	平均 ± SD		頭数	平均 ± SD	
体貌と骨格	998,151	-0.02 ± 0.64		154,495	0.30 ± 0.70	
肢蹄	998,151	0.01 ± 0.39		154,495	0.25 ± 0.39	
決定得点	1,300,775	-0.31 ± 0.67		154,497	0.53 ± 0.58	
乳用強健性	1,300,775	-0.47 ± 0.80		154,497	0.35 ± 0.63	
乳器	1,300,775	-0.39 ± 0.70		154,497	0.55 ± 0.55	
高さ	1,300,775	-0.20 ± 0.80		154,497	0.49 ± 0.77	
胸の幅	1,300,775	0.00 ± 0.27		154,497	0.09 ± 0.27	
体の深さ	1,300,775	-0.01 ± 0.34		154,497	0.11 ± 0.35	
鋭角性	1,300,775	-0.20 ± 0.30		154,497	0.11 ± 0.22	
B C S	383,750	-0.07 ± 0.29		152,430	-0.09 ± 0.28	
尻の角度	1,300,775	0.00 ± 0.35		154,497	0.04 ± 0.37	
坐骨幅	548,615	0.07 ± 0.40		154,284	0.15 ± 0.40	
後肢側望	1,300,775	-0.12 ± 0.25		154,497	-0.06 ± 0.22	
後肢後望	872,859	-0.04 ± 0.25		154,489	0.03 ± 0.25	
蹄の角度	1,300,775	0.00 ± 0.13		154,497	0.04 ± 0.12	
前乳房の付着	1,300,775	-0.13 ± 0.31		154,497	0.22 ± 0.28	
後乳房の高さ	1,300,775	-0.26 ± 0.44		154,497	0.27 ± 0.34	
後乳房の幅	1,300,775	-0.18 ± 0.28		154,497	0.12 ± 0.20	
乳房の懸垂	1,300,775	-0.12 ± 0.30		154,497	0.08 ± 0.27	
乳房の深さ	1,300,775	-0.05 ± 0.41		154,497	0.29 ± 0.42	
前乳頭の配置	1,300,775	-0.26 ± 0.50		154,497	0.18 ± 0.41	
後乳頭の配置	548,615	0.05 ± 0.43		154,284	0.17 ± 0.39	
前乳頭の長さ	1,030,565	0.12 ± 0.47		154,496	-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	3,052,727	2.33 ± 0.23		433,223	2.33 ± 0.23	
泌乳持続性	3,838,201			485,117		

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～		45(0.9)	+70～		11(0.2)	+160～		4(0.1)	+70～		0(0.0)
+1,400～+1,600		48(1.9)	+60～+70		22(0.7)	+140～+160		13(0.4)	+60～+70		3(0.1)
+1,200～+1,400		130(4.6)	+50～+60		49(1.7)	+120～+140		57(1.5)	+50～+60		21(0.5)
+1,000～+1,200		163(8.0)	+40～+50		126(4.3)	+100～+120		115(3.9)	+40～+50		98(2.5)
+800～+1,000		245(13.1)	+30～+40		232(9.1)	+80～+100		230(8.7)	+30～+40		265(8.0)
+600～+800		305(19.4)	+20～+30		392(17.3)	+60～+80		347(15.9)	+20～+30		501(18.4)
+400～+600		378(27.3)	+10～+20		515(27.9)	+40～+60		464(25.5)	+10～+20		699(32.9)
+200～+400		423(36.0)	0～+10		675(41.9)	+20～+40		486(35.6)	0～+10		702(47.5)
0～+200		409(44.5)	-10～0		693(56.3)	0～+20		472(45.4)	-10～0		602(60.0)
-200～0		414(53.1)	-20～-10		574(68.2)	-20～0		479(55.3)	-20～-10		549(71.3)
-400～-200		390(61.2)	-30～-20		482(78.2)	-40～-20		446(64.6)	-30～-20		438(80.4)
-600～-400		361(68.7)	-40～-30		348(85.4)	-60～-40		397(72.8)	-40～-30		361(87.9)
-800～-600		310(75.1)	-50～-40		224(90.1)	-80～-60		370(80.5)	-50～-40		229(92.7)
-1,000～-800		292(81.1)	-60～-50		145(93.1)	-100～-80		292(86.5)	-60～-50		159(96.0)
-1,200～-1,000		266(86.7)	-70～-60		121(95.6)	-120～-100		207(90.8)	-70～-60		106(98.2)
-1,400～-1,200		202(90.9)	-80～-70		75(97.1)	-140～-120		152(94.0)	～-70		89(100.0)
-1,600～-1,400		123(93.4)	-90～-80		71(98.6)	-160～-140		95(95.9)			
～-1,600		318(100.0)	～-90		67(100.0)	～-160		196(100.0)			
合計		4,822(100.0)	合計		4,822(100.0)	合計		4,822(100.0)	合計		4,822(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～		72(1.5)	+0.70～		42(0.9)	+0.60～		1(0.0)	+0.60～		0(0.0)
+100～+120		112(3.8)	+0.60～+0.70		67(2.3)	+0.50～+0.60		6(0.1)	+0.50～+0.60		1(0.0)
+80～+100		222(8.4)	+0.50～+0.60		93(4.2)	+0.40～+0.50		29(0.7)	+0.40～+0.50		12(0.3)
+60～+80		353(15.7)	+0.40～+0.50		162(7.5)	+0.30～+0.40		114(3.1)	+0.30～+0.40		54(1.4)
+40～+60		413(24.3)	+0.30～+0.40		273(13.2)	+0.20～+0.30		395(11.3)	+0.20～+0.30		245(6.5)
+20～+40		497(34.6)	+0.20～+0.30		426(22.0)	+0.10～+0.20		931(30.6)	+0.10～+0.20		801(23.1)
0～+20		457(44.1)	+0.10～+0.20		541(33.3)	0.00～+0.10		1,272(57.0)	0.00～+0.10		1,453(53.2)
-20～0		476(54.0)	0.00～+0.10		627(46.3)	-0.10～0.00		1,109(80.0)	-0.10～0.00		1,370(81.6)
-40～-20		470(63.7)	-0.10～0.00		738(61.6)	-0.20～-0.10		579(92.0)	-0.20～-0.10		647(95.0)
-60～-40		407(72.1)	-0.20～-0.10		1,271(87.9)	-0.30～-0.20		294(98.1)	-0.30～-0.20		201(99.2)
-80～-60		350(79.4)	-0.30～-0.20		348(95.1)	-0.40～-0.30		53(99.2)	-0.40～-0.30		33(99.9)
-100～-80		301(85.6)	-0.40～-0.30		167(98.6)	-0.50～-0.40		25(99.7)	-0.50～-0.40		5(100.0)
-120～-100		217(90.1)	-0.50～-0.40		46(99.6)	-0.60～-0.50		0(99.7)	～-0.50		0(100.0)
-1400～-120		148(93.2)	-0.60～-0.50		0(99.6)	-0.70～-0.60		11(99.9)			
～-1400		327(100.0)	～-0.60		21(100.0)	～-0.70		3(100.0)			
合計		4,822(100.0)	合計		4,822(100.0)	合計		4,822(100.0)	合計		4,822(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～	87(2.1)	5(0.1)	85(1.8)	85(1.8)	95(2.0)
+1.40～+1.60	154(5.9)	43(1.2)	189(5.7)	206(6.0)	196(6.0)
+1.20～+1.40	301(13.2)	185(5.7)	344(12.8)	382(14.0)	336(13.0)
+1.00～+1.20	559(26.8)	554(19.2)	491(23.0)	561(25.6)	501(23.4)
+0.80～+1.00	732(44.7)	994(43.4)	715(37.8)	822(42.6)	688(37.7)
+0.60～+0.80	840(65.1)	1,190(72.4)	955(57.6)	788(59.0)	900(56.3)
+0.40～+0.60	765(83.8)	778(91.3)	925(76.8)	722(74.0)	924(75.5)
+0.20～+0.40	425(94.1)	281(98.2)	667(90.6)	606(86.5)	683(89.7)
0.00～+0.20	181(98.5)	65(99.8)	308(97.0)	350(93.8)	334(96.6)
-0.20～0.00	60(100.0)	9(100.0)	143(100.0)	300(100.0)	165(100.0)
合計	4,104(100.0)	4,104(100.0)	4,822(100.0)	4,822(100.0)	4,822(100.0)

(泌乳形質 SBV)

	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
以上～未満	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)
+4.00～	5(0.1)	4(0.1)	7(0.1)	12(0.2)	15(0.3)	3(0.1)	8(0.2)
+3.50～+4.00	11(0.3)	15(0.4)	20(0.6)	40(1.1)	16(0.6)	6(0.2)	15(0.5)
+3.00～+3.50	46(1.3)	25(0.9)	61(1.8)	80(2.7)	53(1.7)	18(0.6)	37(1.2)
+2.50～+3.00	97(3.3)	53(2.0)	130(4.5)	139(5.6)	81(3.4)	60(1.8)	60(2.5)
+2.00～+2.50	207(7.6)	150(5.1)	249(9.7)	292(11.7)	156(6.7)	107(4.0)	136(5.3)
+1.50～+2.00	300(13.8)	223(9.7)	344(16.8)	325(18.4)	218(11.2)	283(9.9)	279(11.1)
+1.00～+1.50	428(22.7)	410(18.2)	432(25.8)	486(28.5)	438(20.3)	570(21.7)	483(21.1)
+0.50～+1.00	530(33.7)	467(27.9)	473(35.6)	412(37.0)	522(31.1)	691(36.0)	609(33.7)
0.00～+0.50	522(44.5)	675(41.9)	472(45.4)	503(47.5)	675(45.1)	894(54.6)	787(50.1)
-0.50～0.00	534(55.6)	627(54.9)	456(54.8)	367(55.1)	795(61.6)	824(71.7)	775(66.1)
-1.00～-0.50	481(65.6)	585(67.1)	435(63.9)	411(63.6)	723(76.6)	619(84.5)	639(79.4)
-1.50～-1.00	398(73.8)	455(76.5)	363(71.4)	323(70.3)	591(88.8)	321(91.2)	451(88.7)
-2.00～-1.50	380(81.7)	364(84.1)	378(79.2)	339(77.3)	324(95.5)	198(95.3)	264(94.2)
-2.50～-2.00	315(88.2)	237(89.0)	291(85.3)	235(82.2)	159(98.8)	88(97.1)	148(97.3)
-3.00～-2.50	212(92.6)	160(92.3)	222(89.9)	237(87.1)	40(99.7)	40(97.9)	86(99.1)
-3.50～-3.00	137(95.5)	107(94.5)	157(93.1)	158(90.4)	15(100.0)	41(98.8)	31(99.7)
～-3.50	219(100.0)	265(100.0)	332(100.0)	463(100.0)	1(100.0)	59(100.0)	14(100.0)
合 計	4,822(100.0)	4,822(100.0)	4,822(100.0)	4,822(100.0)	4,822(100.0)	4,822(100.0)	4,822(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～	7(0.2)	25(0.6)	26(0.5)	8(0.2)	63(1.3)	13(0.0)
+3.00～+3.50	19(0.6)	26(1.2)	54(1.7)	34(0.9)	63(2.6)	36(0.2)
+2.50～+3.00	49(1.8)	64(2.8)	102(3.8)	68(2.3)	133(5.4)	75(1.2)
+2.00～+2.50	100(4.3)	127(5.9)	178(7.5)	169(5.8)	177(9.0)	137(3.4)
+1.50～+2.00	201(9.2)	211(11.0)	246(12.6)	241(10.8)	240(14.0)	273(8.1)
+1.00～+1.50	331(17.2)	341(19.3)	298(18.7)	391(18.9)	306(20.4)	404(17.0)
+0.50～+1.00	501(29.4)	443(30.1)	409(27.2)	493(29.1)	363(27.9)	501(31.8)
0.00～+0.50	624(44.6)	534(43.2)	506(37.7)	649(42.6)	464(37.5)	719(49.4)
-0.50～0.00	700(61.7)	596(57.7)	648(51.2)	596(54.9)	546(48.8)	767(66.6)
-1.00～-0.50	669(78.0)	566(71.5)	642(64.5)	595(67.3)	578(60.8)	684(82.2)
-1.50～-1.00	480(89.7)	452(82.5)	608(77.1)	539(78.5)	595(73.2)	542(92.2)
-2.00～-1.50	280(96.5)	338(90.7)	493(87.3)	406(86.9)	487(83.3)	395(96.9)
-2.50～-2.00	98(98.9)	187(95.3)	315(93.8)	271(92.5)	372(91.0)	162(99.1)
-3.00～-2.50	35(99.8)	110(98.0)	158(97.1)	188(96.4)	203(95.2)	90(99.9)
～-3.00	10(100.0)	84(100.0)	139(100.0)	174(100.0)	232(100.0)	24(100.0)
合 計	4,104(100.0)	4,104(100.0)	4,822(100.0)	4,822(100.0)	4,822(100.0)	4,822(100.0)

	胸の幅	体の深さ	鋭角性	B C S	尻の角度	坐骨幅	後肢側望
以上～未満	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)
+3.50～	1(0.0)	0(0.0)	14(0.3)	8(0.5)	10(0.2)	19(0.8)	9(0.2)
+3.00～+3.50	7(0.2)	14(0.3)	37(1.1)	24(1.8)	26(0.7)	18(1.6)	37(1.0)
+2.50～+3.00	51(1.2)	56(1.5)	85(2.8)	70(5.9)	48(1.7)	53(3.8)	43(1.8)
+2.00～+2.50	103(3.4)	115(3.8)	161(6.2)	118(12.7)	170(5.3)	109(8.4)	132(4.6)
+1.50～+2.00	228(8.1)	261(9.2)	268(11.7)	190(23.7)	261(10.7)	178(15.9)	220(9.1)
+1.00～+1.50	431(17.0)	444(18.5)	377(19.5)	223(36.5)	422(19.4)	245(26.2)	336(16.1)
+0.50～+1.00	713(31.8)	658(32.1)	478(29.4)	257(51.4)	610(32.1)	338(40.5)	555(27.6)
0.00～+0.50	849(49.4)	824(49.2)	598(41.8)	265(66.7)	751(47.7)	362(55.7)	670(41.5)
-0.50～0.00	828(66.6)	855(66.9)	569(53.6)	218(79.3)	826(64.8)	355(70.7)	735(56.8)
-1.00～-0.50	754(82.2)	708(81.6)	575(65.6)	151(88.0)	645(78.2)	288(82.8)	670(70.7)
-1.50～-1.00	483(92.2)	489(91.7)	503(76.0)	101(93.8)	500(88.5)	203(91.4)	590(82.9)
-2.00～-1.50	223(96.9)	255(97.0)	433(85.0)	68(97.7)	295(94.6)	110(96.0)	399(91.2)
-2.50～-2.00	110(99.1)	112(99.4)	295(91.1)	21(99.0)	165(98.1)	61(98.6)	228(95.9)
-3.00～-2.50	35(99.9)	28(99.9)	236(96.0)	11(99.6)	58(99.3)	19(99.4)	112(98.2)
～-3.00	6(100.0)	3(100.0)	193(100.0)	7(100.0)	35(100.0)	14(100.0)	86(100.0)
合 計	4,822(100.0)	4,822(100.0)	4,822(100.0)	1,732(100.0)	4,822(100.0)	2,372(100.0)	4,822(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～	13(0.4)	21(0.4)	39(0.8)	21(0.4)	61(1.3)	20(0.4)
+3.00～+3.50	18(0.9)	32(1.1)	47(1.8)	46(1.4)	65(2.6)	37(1.2)
+2.50～+3.00	47(2.2)	85(2.9)	102(3.9)	107(3.6)	128(5.3)	97(3.2)
+2.00～+2.50	91(4.7)	169(6.4)	178(7.6)	177(7.3)	218(9.8)	160(6.5)
+1.50～+2.00	214(10.6)	316(12.9)	236(12.5)	254(12.5)	316(16.3)	258(11.9)
+1.00～+1.50	333(19.7)	493(23.1)	365(20.1)	358(20.0)	461(25.9)	405(20.3)
+0.50～+1.00	413(31.1)	674(37.1)	445(29.3)	461(29.5)	495(36.2)	509(30.8)
0.00～+0.50	599(47.7)	777(53.2)	582(41.4)	566(41.3)	533(47.2)	641(44.1)
-0.50～0.00	568(63.3)	769(69.2)	667(55.2)	620(54.1)	547(58.6)	658(57.8)
-1.00～-0.50	522(77.7)	589(81.4)	664(69.0)	611(66.8)	538(69.7)	595(70.1)
-1.50～-1.00	369(87.9)	414(90.0)	577(80.9)	575(78.7)	462(79.3)	554(81.6)
-2.00～-1.50	221(94.0)	250(95.2)	421(89.7)	410(87.2)	334(86.2)	383(89.5)
-2.50～-2.00	123(97.4)	126(97.8)	269(95.2)	326(94.0)	254(91.5)	263(95.0)
-3.00～-2.50	60(99.0)	61(99.0)	127(97.9)	158(97.3)	190(95.4)	133(97.7)
～-3.00	35(100.0)	46(100.0)	103(100.0)	132(100.0)	220(100.0)	109(100.0)
合 計	3,626(100.0)	4,822(100.0)	4,822(100.0)	4,822(100.0)	4,822(100.0)	4,822(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～	11(0.2)	28(0.6)	14(0.6)	17(0.4)
+3.00～+3.50	20(0.6)	36(1.3)	26(1.7)	26(1.0)
+2.50～+3.00	58(1.8)	80(3.0)	84(5.2)	62(2.5)
+2.00～+2.50	122(4.4)	145(6.0)	154(11.7)	171(6.5)
+1.50～+2.00	215(8.8)	260(11.4)	244(22.0)	241(12.1)
+1.00～+1.50	370(16.5)	373(19.1)	296(34.5)	430(22.2)
+0.50～+1.00	564(28.2)	543(30.4)	342(48.9)	539(34.9)
0.00～+0.50	741(43.6)	679(44.5)	359(64.0)	650(50.2)
-0.50～0.00	875(61.7)	699(59.0)	297(76.6)	673(66.0)
-1.00～-0.50	780(77.9)	672(72.9)	215(85.6)	573(79.4)
-1.50～-1.00	472(87.7)	535(84.0)	164(92.5)	446(89.9)
-2.00～-1.50	333(94.6)	341(91.1)	97(96.6)	246(95.7)
-2.50～-2.00	155(97.8)	232(95.9)	40(98.3)	103(98.1)
-3.00～-2.50	63(99.1)	121(98.4)	23(99.3)	58(99.4)
～-3.00	43(100.0)	78(100.0)	17(100.0)	24(100.0)
合 計	4,822(100.0)	4,822(100.0)	2,372(100.0)	4,259(100.0)

(体細胞スコア EBV)		(難産率・死産率)				
以上～未満	頭数(累%)	評価値(%)	産子難産率	娘牛難産率	産子死産率	娘牛死産率
		以上～以下	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)	頭数(累%)
+4.00～	3(0.1)	1～2	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
+3.70～+4.00	1(0.1)	3～4	15(0.3)	15(0.6)	204(4.3)	353(7.5)
+3.40～+3.70	4(0.2)	5～6	1,020(21.5)	868(35.6)	3,964(88.1)	3,523(82.5)
+3.10～+3.40	3(0.2)	7～8	2,818(79.9)	1,300(88.0)	556(99.9)	793(99.3)
+2.80～+3.10	4(0.3)	9～10	885(98.3)	264(98.7)	6(100.0)	31(100.0)
+2.50～+2.80	19(0.7)	11～12	67(99.7)	28(99.8)	0(100.0)	1(100.0)
+2.20～+2.50	16(1.0)	13～14	13(99.9)	2(99.9)	0(100.0)	0(100.0)
+1.90～+2.20	24(1.5)	15～16	2(100.0)	3(100.0)	0(100.0)	0(100.0)
+1.60～+1.90	36(2.3)	17～18	1(100.0)	0(100.0)	0(100.0)	0(100.0)
+1.30～+1.60	52(3.4)	19～	0(100.0)	0(100.0)	0(100.0)	0(100.0)
～+1.30	4,624(100.0)					
合 計	4,786(100.0)	合 計	4,821(100.0)	2,480(100.0)	4,730(100.0)	4,701(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%)		気質	搾乳性
				評価値	頭数(累%)	頭数(累%)
103	47(1.1)	103	12(0.2)	103	5(0.1)	7(0.1)
102	262(7.5)	102	146(3.3)	102	209(4.6)	214(4.7)
101	703(24.7)	101	666(17.1)	101	1,282(32.0)	1,179(30.0)
100	1,234(54.7)	100	2,692(72.9)	100	1,812(70.9)	1,807(68.7)
99	1,103(81.6)	99	871(91.0)	99	970(91.6)	1,005(90.2)
98	579(95.7)	98	309(97.4)	98	298(98.0)	340(97.5)
97	176(100.0)	97	126(100.0)	97	93(100.0)	117(100.0)
合 計	4,104(100.0)	合 計	4,822(100.0)	合 計	4,669(100.0)	4,669(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～	3(0.1)	0(0.0)	0(0.0)	155～	351(7.3)
75～79	101(2.2)	0(0.0)	0(0.0)	150～154	294(13.4)
70～74	699(16.7)	14(0.3)	3(0.1)	145～149	379(21.3)
65～69	1,619(50.3)	106(2.5)	22(0.5)	140～144	449(30.6)
60～64	1,642(84.4)	303(8.8)	146(3.6)	135～139	522(41.4)
55～59	682(98.5)	388(16.8)	316(10.1)	130～134	489(51.6)
50～54	66(99.9)	836(34.2)	483(20.1)	125～129	469(61.3)
45～49	3(100.0)	1,033(55.6)	963(40.1)	120～124	434(70.3)
40～44	1(100.0)	1,090(78.3)	1,177(64.6)	115～119	390(78.4)
35～39	0(100.0)	767(94.2)	1,122(87.9)	110～114	259(83.8)
30～34	0(100.0)	236(99.1)	487(98.0)	105～109	186(87.7)
25～29	0(100.0)	37(99.9)	90(99.9)	100～104	182(91.4)
～24	0(100.0)	6(100.0)	7(100.0)	～99	412(100.0)
合 計	4,816(100.0)	4,816(100.0)	4,816(100.0)	合 計	4,816(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	現検定牛	以上～未満	検定牛	現検定牛
	頭数 (累 %)	頭数 (累 %)		頭数 (累 %)	頭数 (累 %)
+240～	1 (0.0)	1 (0.0)	+3,000～	0 (0.0)	0 (0.0)
+220～+240	12 (0.0)	8 (0.0)	+2,800～+3,000	12 (0.0)	7 (0.0)
+200～+220	37 (0.0)	23 (0.0)	+2,600～+2,800	14 (0.0)	9 (0.0)
+180～+200	119 (0.0)	70 (0.0)	+2,400～+2,600	49 (0.0)	32 (0.0)
+160～+180	466 (0.0)	314 (0.1)	+2,200～+2,400	139 (0.0)	89 (0.0)
+140～+160	2,168 (0.1)	1,419 (0.4)	+2,000～+2,200	583 (0.0)	356 (0.1)
+120～+140	8,800 (0.3)	5,676 (1.5)	+1,800～+2,000	1,763 (0.1)	1,169 (0.3)
+100～+120	27,665 (1.0)	17,076 (5.1)	+1,600～+1,800	5,056 (0.2)	3,137 (1.0)
+80～+100	68,155 (2.8)	38,951 (13.1)	+1,400～+1,600	13,059 (0.5)	7,990 (2.6)
+60～+80	133,404 (6.3)	68,401 (27.2)	+1,200～+1,400	28,797 (1.3)	16,570 (6.1)
+40～+60	211,672 (11.8)	91,206 (46.0)	+1,000～+1,200	55,956 (2.7)	30,087 (12.3)
+20～+40	280,593 (19.1)	93,478 (65.3)	+800～+1,000	95,935 (5.2)	47,456 (22.0)
0～+20	327,071 (27.6)	74,781 (80.7)	+600～+800	145,425 (9.0)	63,861 (35.2)
-20～0	348,389 (36.7)	48,123 (90.6)	+400～+600	197,419 (14.2)	74,256 (50.5)
-40～-20	351,520 (45.9)	25,870 (95.9)	+200～+400	242,791 (20.5)	73,015 (65.6)
-60～-40	346,819 (54.9)	11,973 (98.4)	0～+200	276,206 (27.7)	61,908 (78.3)
-80～-60	334,933 (63.6)	5,043 (99.4)	-200～0	297,123 (35.4)	45,212 (87.6)
-100～-80	317,111 (71.9)	1,815 (99.8)	-400～-200	308,636 (43.5)	28,858 (93.6)
-120～-100	290,577 (79.5)	638 (99.9)	-600～-400	311,736 (51.6)	16,352 (97.0)
-140～-120	252,619 (86.0)	170 (100.0)	-800～-600	310,577 (59.7)	8,366 (98.7)
-160～-140	202,594 (91.3)	58 (100.0)	-1,000～-800	300,911 (67.5)	3,837 (99.5)
-180～-160	146,965 (95.1)	16 (100.0)	-1,200～-1,000	283,178 (74.9)	1,600 (99.8)
-200～-180	94,135 (97.6)	7 (100.0)	-1,400～-1,200	254,610 (81.5)	628 (99.9)
-220～-200	52,547 (99.0)	0 (100.0)	-1,600～-1,400	218,216 (87.2)	212 (100.0)
-240～-220	25,189 (99.6)	0 (100.0)	-1,800～-1,600	174,548 (91.8)	76 (100.0)
～-240	14,640 (100.0)	0 (100.0)	-2,000～-1,800	129,032 (95.1)	17 (100.0)
			-2,200～-2,000	86,500 (97.4)	15 (100.0)
			-2,400～-2,200	51,429 (98.7)	2 (100.0)
			-2,600～-2,400	27,559 (99.5)	0 (100.0)
			-2,800～-2,600	12,935 (99.8)	0 (100.0)
			～-2,800	8,007 (100.0)	0 (100.0)
合 計	3,838,201 (100.0)	485,117 (100.0)	合 計	3,838,201 (100.0)	485,117 (100.0)

(乳脂量 kg)

(乳脂率 %)

以上～未満	検定牛	現検定牛	以上～未満	検定牛	現検定牛
	頭数 (累 %)	頭数 (累 %)		頭数 (累 %)	頭数 (累 %)
+100～	16 (0.0)	10 (0.0)	+1.00～	302 (0.0)	6 (0.0)
+90～+100	26 (0.0)	10 (0.0)	+0.90～+1.00	834 (0.0)	7 (0.0)
+80～+90	71 (0.0)	42 (0.0)	+0.80～+0.90	2,745 (0.1)	40 (0.0)
+70～+80	427 (0.0)	252 (0.1)	+0.70～+0.80	8,126 (0.3)	202 (0.1)
+60～+70	2,302 (0.1)	1,448 (0.4)	+0.60～+0.70	22,173 (0.9)	616 (0.2)
+50～+60	10,247 (0.3)	6,027 (1.6)	+0.50～+0.60	53,674 (2.3)	2,057 (0.6)
+40～+50	36,530 (1.3)	19,571 (5.6)	+0.40～+0.50	115,483 (5.3)	6,005 (1.8)
+30～+40	98,635 (3.9)	47,201 (15.4)	+0.30～+0.40	219,943 (11.0)	15,540 (5.0)
+20～+30	205,740 (9.2)	82,135 (32.3)	+0.20～+0.30	367,343 (20.6)	33,653 (12.0)
+10～+20	334,922 (17.9)	105,501 (54.0)	+0.10～+0.20	531,454 (34.4)	59,510 (24.2)
0～+10	435,027 (29.3)	97,639 (74.2)	0.00～+0.10	654,628 (51.5)	84,418 (41.7)
-10～0	468,720 (41.5)	66,971 (88.0)	-0.10～0.00	676,654 (69.1)	96,801 (61.6)
-20～-10	442,326 (53.0)	35,476 (95.3)	-0.20～-0.10	566,097 (83.9)	86,214 (79.4)
-30～-20	387,124 (63.1)	15,170 (98.4)	-0.30～-0.20	363,186 (93.3)	57,856 (91.3)
-40～-30	335,193 (71.8)	5,433 (99.5)	-0.40～-0.30	173,081 (97.9)	28,367 (97.2)
-50～-40	293,761 (79.5)	1,637 (99.9)	0.50～-0.40	61,719 (99.5)	10,376 (99.3)
-60～-50	253,566 (86.1)	450 (100.0)	-0.60～0.50	16,751 (99.9)	2,840 (99.9)
-70～-60	206,126 (91.5)	121 (100.0)	-0.70～-0.60	3,456 (100.0)	527 (100.0)
-80～-70	151,813 (95.4)	18 (100.0)	-0.80～-0.70	488 (100.0)	76 (100.0)
-90～-80	96,046 (97.9)	4 (100.0)	-0.90～-0.80	60 (100.0)	6 (100.0)
-100～-90	50,040 (99.2)	1 (100.0)	-1.00～-0.90	3 (100.0)	0 (100.0)
-110～-100	20,923 (99.8)	0 (100.0)	～-1.00	1 (100.0)	0 (100.0)
～-110	8,620 (100.0)	0 (100.0)	～		
合 計	3,838,201 (100.0)	485,117 (100.0)	合 計	3,838,201 (100.0)	485,117 (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～	1(0.0)	1(0.0)	+1.00～	0(0.0)	0(0.0)
+220～+240	5(0.0)	4(0.0)	+0.90～+1.00	0(0.0)	0(0.0)
+200～+220	16(0.0)	9(0.0)	+0.80～+0.90	0(0.0)	0(0.0)
+180～+200	61(0.0)	41(0.0)	+0.70～+0.80	9(0.0)	0(0.0)
+160～+180	290(0.0)	196(0.1)	+0.60～+0.70	74(0.0)	1(0.0)
+140～+160	1,521(0.0)	1,013(0.3)	+0.50～+0.60	888(0.0)	35(0.0)
+120～+140	6,644(0.2)	4,328(1.2)	+0.40～+0.50	9,095(0.3)	688(0.1)
+100～+120	23,984(0.8)	15,093(4.3)	+0.30～+0.40	60,830(1.8)	5,536(1.3)
+80～+100	64,131(2.5)	37,134(11.9)	+0.20～+0.30	264,858(8.7)	28,230(7.1)
+60～+80	132,785(6.0)	69,391(26.2)	+0.10～+0.20	693,326(26.8)	82,198(24.1)
+40～+60	218,245(11.7)	96,019(46.0)	0.00～+0.10	1,067,322(54.6)	138,914(52.7)
+20～+40	290,975(19.2)	98,463(66.3)	-0.10～0.00	953,385(79.5)	128,076(79.1)
0～+20	335,182(28.0)	76,847(82.2)	-0.20～-0.10	510,493(92.8)	68,188(93.1)
-20～0	353,117(37.2)	46,717(91.8)	-0.30～-0.20	187,424(97.6)	23,334(98.0)
-40～-20	357,422(46.5)	23,706(96.7)	-0.40～-0.30	62,198(99.3)	7,077(99.4)
-60～-40	356,570(55.8)	10,210(98.8)	0.50～-0.40	21,030(99.8)	2,153(99.9)
-80～-60	349,312(64.9)	3,957(99.6)	-0.60～0.50	5,901(100.0)	550(100.0)
-100～-80	333,092(73.6)	1,401(99.9)	-0.70～-0.60	1,181(100.0)	120(100.0)
-120～-100	304,270(81.5)	420(100.0)	-0.80～-0.70	163(100.0)	16(100.0)
-140～-120	258,009(88.2)	125(100.0)	-0.90～-0.80	22(100.0)	1(100.0)
-160～-140	194,708(93.3)	28(100.0)	-1.00～-0.90	2(100.0)	0(100.0)
-180～-160	129,187(96.6)	12(100.0)	～-1.00	0(100.0)	0(100.0)
-200～-180	73,355(98.6)	2(100.0)			
-220～-200	35,341(99.5)	0(100.0)			
～-220	19,978(100.0)	0(100.0)			
合計	3,838,201(100.0)	485,117(100.0)	合計	3,838,201(100.0)	485,117(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～	5(0.0)	4(0.0)	+0.70～	0(0.0)	0(0.0)
+70～+800	29(0.0)	16(0.0)	+0.60～+0.70	2(0.0)	0(0.0)
+60～+70	132(0.0)	82(0.0)	+0.50～+0.60	72(0.0)	5(0.0)
+50～+60	1,082(0.0)	738(0.2)	+0.40～+0.50	1,015(0.0)	88(0.0)
+40～+50	9,650(0.3)	6,434(1.5)	+0.30～+0.40	13,034(0.4)	1,503(0.3)
+30～+40	56,324(1.8)	35,394(8.8)	+0.20～+0.30	106,129(3.1)	13,509(3.1)
+20～+30	185,568(6.6)	100,590(29.5)	+0.10～+0.20	503,352(16.2)	66,839(16.9)
+10～+20	362,394(16.0)	147,488(59.9)	0.00～+0.10	1,206,238(47.7)	159,454(49.8)
0～+10	467,501(28.2)	116,581(84.0)	-0.10～0.00	1,286,794(81.2)	166,253(84.0)
-10～0	478,717(40.7)	54,787(95.3)	-0.20～-0.10	590,064(96.6)	66,387(97.7)
-20～-10	455,587(52.6)	17,578(98.9)	-0.30～-0.20	119,732(99.7)	10,094(99.8)
-30～-20	435,147(63.9)	4,353(99.8)	-0.40～-0.30	11,254(100.0)	930(100.0)
-40～-30	412,930(74.6)	878(100.0)	-0.50～-0.40	507(100.0)	54(100.0)
-50～-40	389,144(84.8)	166(100.0)	～-0.50	8(100.0)	1(100.0)
-60～-50	312,044(92.9)	25(100.0)			
-70～-60	178,643(97.6)	3(100.0)			
-80～-70	70,944(99.4)	0(100.0)			
～-80	22,360(100.0)	0(100.0)			
合計	3,838,201(100.0)	485,117(100.0)	合計	3,838,201(100.0)	485,117(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	現検定牛	以上～未満	検定牛	現検定牛
	頭数(累%)	頭数(累%)		頭数(累%)	頭数(累%)
+320～	208(0.0)	103(0.0)	+3,400～	903(0.0)	438(0.1)
+300～+320	175(0.0)	90(0.0)	+3,200～+3,400	792(0.0)	405(0.2)
+280～+300	432(0.0)	216(0.1)	+3,000～+3,200	1,497(0.1)	707(0.3)
+260～+280	933(0.0)	489(0.2)	+2,800～+3,000	2,730(0.2)	1,257(0.6)
+240～+260	2,015(0.1)	1,000(0.4)	+2,600～+2,800	4,791(0.3)	2,154(1.0)
+220～+240	4,336(0.2)	2,131(0.8)	+2,400～+2,600	8,235(0.5)	3,662(1.8)
+200～+220	8,511(0.4)	3,974(1.6)	+2,200～+2,400	13,271(0.8)	5,733(3.0)
+180～+200	15,226(0.8)	6,901(3.1)	+2,000～+2,200	20,794(1.4)	8,527(4.7)
+160～+180	26,772(1.5)	11,591(5.5)	+1,800～+2,000	31,161(2.2)	12,399(7.3)
+140～+160	43,511(2.7)	17,727(9.1)	+1,600～+1,800	44,880(3.4)	17,155(10.8)
+120～+140	65,922(4.4)	25,348(14.3)	+1,400～+1,600	61,882(5.0)	22,431(15.4)
+100～+120	95,872(6.9)	34,294(21.4)	+1,200～+1,400	83,592(7.2)	28,678(21.3)
+80～+100	129,330(10.2)	42,371(30.1)	+1,000～+1,200	106,670(9.9)	33,968(28.3)
+60～+80	166,189(14.6)	48,739(40.2)	+800～+1,000	131,753(13.4)	38,837(36.4)
+40～+60	200,728(19.8)	51,691(50.8)	+600～+800	157,210(17.5)	41,839(45.0)
+20～+40	231,899(25.8)	50,604(61.3)	+400～+600	181,172(22.2)	43,014(53.8)
0～+20	255,400(32.5)	46,211(70.8)	+200～+400	202,193(27.4)	41,740(62.4)
-20～0	270,417(39.5)	39,092(78.9)	0～+200	218,815(33.1)	38,582(70.4)
-40～-20	276,734(46.8)	30,739(85.2)	-200～0	230,745(39.2)	33,941(77.4)
-60～-40	276,689(54.0)	23,211(90.0)	-400～-200	238,696(45.4)	28,395(83.3)
-80～-60	268,694(61.0)	16,789(93.4)	-600～-400	239,793(51.6)	22,437(87.9)
-100～-80	255,257(67.6)	11,431(95.8)	-800～-600	237,790(57.8)	17,704(91.5)
-120～-100	236,281(73.8)	7,533(97.4)	-1,000～-800	229,758(63.8)	12,885(94.2)
-140～-120	212,825(79.3)	4,814(98.3)	-1,200～-1,000	219,194(69.5)	9,487(96.1)
-160～-140	186,371(84.2)	3,102(99.0)	-1,400～-1,200	202,752(74.8)	6,502(97.5)
-180～-160	156,530(88.3)	1,893(99.4)	-1,600～-1,400	183,808(79.6)	4,369(98.4)
-200～-180	126,965(91.6)	1,210(99.6)	-1,800～-1,600	163,568(83.9)	2,938(99.0)
-220～-200	98,153(94.1)	722(99.8)	-2,000～-1,800	140,296(87.5)	1,862(99.4)
-240～-220	73,432(96.0)	410(99.9)	-2,200～-2,000	118,156(90.6)	1,171(99.6)
-260～-240	52,284(97.4)	268(99.9)	-2,400～-2,200	96,057(93.1)	754(99.8)
-280～-260	36,133(98.3)	168(99.9)	-2,600～-2,400	75,906(95.1)	423(99.9)
-300～-280	24,079(99.0)	104(100.0)	-2,800～-2,600	57,390(96.6)	289(99.9)
～-300	39,898(100.0)	151(100.0)	-3,000～-2,800	42,972(97.7)	172(99.9)
			-3,200～-3,000	30,469(98.5)	117(100.0)
			-3,400～-3,200	21,292(99.0)	57(100.0)
			～-3,400	37,218(100.0)	88(100.0)
合 計	3,838,201(100.0)	485,117(100.0)	合 計	3,838,201(100.0)	485,117(100.0)

(乳脂量 kg)			(乳脂率 %)		
以上～未満	検定牛	現検定牛	以上～未満	検定牛	現検定牛
	頭数(累%)	頭数(累%)		頭数(累%)	頭数(累%)
+160～	90(0.0)	32(0.0)	+1.40～	2,280(0.1)	54(0.0)
+150～+160	68(0.0)	22(0.0)	+1.30～+1.40	2,118(0.1)	65(0.0)
+140～+150	145(0.0)	42(0.0)	+1.20～+1.30	4,150(0.2)	155(0.1)
+130～+140	333(0.0)	146(0.0)	+1.10～+1.20	7,561(0.4)	293(0.1)
+120～+130	801(0.0)	315(0.1)	+1.00～+1.10	13,116(0.8)	591(0.2)
+110～+120	1,736(0.1)	708(0.3)	+0.90～+1.00	22,731(1.4)	1,193(0.5)
+100～+110	4,130(0.2)	1,614(0.6)	+0.80～+0.90	37,939(2.3)	2,134(0.9)
+90～+100	8,390(0.4)	3,183(1.2)	+0.70～+0.80	59,912(3.9)	3,876(1.7)
+80～+90	16,691(0.8)	6,118(2.5)	+0.60～+0.70	92,814(6.3)	6,745(3.1)
+70～+80	30,962(1.7)	10,869(4.8)	+0.50～+0.60	136,231(9.9)	11,074(5.4)
+60～+70	53,399(3.0)	17,794(8.4)	+0.40～+0.50	191,565(14.9)	17,556(9.0)
+50～+60	85,722(5.3)	27,109(14.0)	+0.30～+0.40	255,992(21.5)	26,526(14.5)
+40～+50	127,356(8.6)	37,723(21.8)	+0.20～+0.30	322,690(29.9)	36,798(22.1)
+30～+40	176,181(13.2)	47,881(31.7)	+0.10～+0.20	382,047(39.9)	47,695(31.9)
+20～+30	227,415(19.1)	55,902(43.2)	0.00～+0.10	426,843(51.0)	57,280(43.7)
+10～+20	273,175(26.2)	59,248(55.4)	-0.10～0.00	439,599(62.5)	62,491(56.6)
0～+10	304,954(34.2)	55,585(66.8)	-0.20～-0.10	419,302(73.4)	61,687(69.3)
-10～0	323,440(42.6)	47,913(76.7)	-0.30～-0.20	357,376(82.7)	53,365(80.3)
-20～-10	325,226(51.1)	37,665(84.5)	-0.40～-0.30	272,816(89.8)	40,862(88.7)
-30～-20	313,921(59.3)	27,551(90.2)	0.50～-0.40	181,881(94.5)	26,449(94.2)
-40～-30	293,383(66.9)	18,876(94.1)	-0.60～0.50	107,048(97.3)	15,093(97.3)
-50～-40	266,107(73.8)	11,856(96.5)	-0.70～-0.60	56,234(98.8)	7,624(98.9)
-60～-50	233,706(79.9)	7,227(98.0)	-0.80～-0.70	26,519(99.5)	3,336(99.6)
-70～-60	198,878(85.1)	4,339(98.9)	-0.90～-0.80	11,600(99.8)	1,331(99.8)
-80～-70	163,592(89.4)	2,480(99.4)	-1.00～-0.90	4,863(99.9)	537(99.9)
-90～-80	128,346(92.7)	1,359(99.7)	-1.10～-1.00	1,830(100.0)	196(100.0)
-100～-90	96,402(95.2)	680(99.8)	-1.20～-1.10	733(100.0)	78(100.0)
-110～-100	68,672(97.0)	406(99.9)	-1.30～-1.20	259(100.0)	21(100.0)
-120～-110	46,082(98.2)	237(100.0)	-1.40～-1.30	92(100.0)	8(100.0)
-130～-120	29,535(99.0)	113(100.0)	-1.50～-1.40	38(100.0)	2(100.0)
-140～-130	17,870(99.4)	61(100.0)	～-1.50	22(100.0)	2(100.0)
-150～-140	10,285(99.7)	33(100.0)			
-160～-150	5,679(99.9)	14(100.0)			
～-160	5,529(100.0)	16(100.0)			
合 計	3,838,201(100.0)	485,117(100.0)	合 計	3,838,201(100.0)	485,117(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%)
+300～	331(0.0)	171(0.0)	+1.80～	14,708(0.4)	390(0.1)
+280～+300	405(0.0)	204(0.1)	+1.70～+1.80	5,494(0.5)	169(0.1)
+260～+280	807(0.0)	386(0.2)	+1.60～+1.70	7,639(0.7)	282(0.2)
+240～+260	1,938(0.1)	958(0.4)	+1.50～+1.60	9,971(1.0)	398(0.3)
+220～+240	4,004(0.2)	1,882(0.7)	+1.40～+1.50	13,471(1.3)	554(0.4)
+200～+220	8,121(0.4)	3,709(1.5)	+1.30～+1.40	17,625(1.8)	823(0.5)
+180～+200	14,974(0.8)	6,659(2.9)	+1.20～+1.30	23,203(2.4)	1,100(0.8)
+160～+180	26,395(1.5)	11,313(5.2)	+1.10～+1.20	30,297(3.2)	1,426(1.1)
+140～+160	43,546(2.6)	17,850(8.9)	+1.00～+1.10	39,586(4.2)	2,125(1.5)
+120～+140	67,568(4.4)	26,270(14.3)	+0.90～+1.00	50,707(5.5)	2,997(2.1)
+100～+120	97,349(6.9)	35,162(21.6)	+0.80～+0.90	64,586(7.2)	4,117(3.0)
+80～+100	132,743(10.4)	44,089(30.6)	+0.70～+0.80	81,774(9.4)	5,755(4.2)
+60～+80	170,125(14.8)	50,982(41.2)	+0.60～+0.70	102,490(12.0)	7,821(5.8)
+40～+60	205,578(20.2)	53,321(52.1)	+0.50～+0.60	127,611(15.3)	10,636(8.0)
+20～+40	237,186(26.3)	52,111(62.9)	+0.40～+0.50	159,496(19.5)	15,031(11.1)
0～+20	260,630(33.1)	46,830(72.5)	+0.30～+0.40	202,609(24.8)	22,452(15.7)
-20～0	275,877(40.3)	38,785(80.5)	+0.20～+0.30	257,822(31.5)	34,325(22.8)
-40～-20	283,238(47.7)	29,854(86.7)	+0.10～+0.20	320,629(39.9)	49,407(32.9)
-60～-40	281,567(55.0)	22,088(91.2)	0.00～+0.10	362,845(49.3)	60,653(45.4)
-80～-60	274,143(62.2)	15,421(94.4)	-0.10～0.00	366,916(58.9)	61,403(58.1)
-100～-80	258,595(68.9)	10,252(96.5)	-0.20～-0.10	333,705(67.6)	52,178(68.9)
-120～-100	238,445(75.1)	6,585(97.9)	-0.30～-0.20	284,649(75.0)	41,040(77.3)
-140～-120	212,057(80.7)	4,120(98.7)	-0.40～-0.30	233,030(81.1)	31,171(83.7)
-160～-140	182,652(85.4)	2,518(99.3)	0.50～-0.40	186,305(85.9)	23,464(88.6)
-180～-160	151,645(89.4)	1,507(99.6)	-0.60～0.50	146,078(89.7)	17,360(92.2)
-200～-180	120,253(92.5)	878(99.8)	-0.70～-0.60	111,421(92.6)	12,334(94.7)
-220～-200	91,598(94.9)	505(99.9)	-0.80～-0.70	0(92.6)	0(94.7)
-240～-220	67,229(96.6)	292(99.9)	-0.90～-0.80	82,459(94.8)	8,481(96.4)
-260～-240	47,348(97.9)	180(100.0)	-1.00～-0.90	60,275(96.3)	5,889(97.7)
-280～-260	31,793(98.7)	107(100.0)	-1.10～-1.00	43,307(97.5)	3,948(98.5)
～-280	50,061(100.0)	128(100.0)	-1.20～-1.10	30,452(98.3)	2,528(99.0)
			-1.30～-1.20	21,046(98.8)	1,677(99.3)
			-1.40～-1.30	14,502(99.2)	1,070(99.6)
			-1.50～-1.40	9,814(99.4)	673(99.7)
			-1.50	6,807(99.6)	460(99.8)
合 計	3,838,201(100.0)	485,117(100.0)	合 計	3,838,201(99.6)	485,117(99.8)

(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%)
+140～	34(0.0)	16(0.0)	+1.10～	7(0.0)	0(0.0)
+130～+140	18(0.0)	9(0.0)	+1.00～+1.10	11(0.0)	0(0.0)
+120～+130	60(0.0)	27(0.0)	+0.90～+1.00	38(0.0)	3(0.0)
+110～+120	143(0.0)	69(0.0)	+0.80～+0.90	161(0.0)	11(0.0)
+100～+110	447(0.0)	214(0.1)	+0.70～+0.80	623(0.0)	40(0.0)
+90～+100	1,350(0.1)	666(0.2)	+0.60～+0.70	2,541(0.1)	201(0.1)
+80～+90	3,732(0.2)	1,792(0.6)	+0.50～+0.60	9,887(0.3)	908(0.2)
+70～+80	10,298(0.4)	4,840(1.6)	+0.40～+0.50	34,200(1.2)	3,418(0.9)
+60～+70	24,859(1.1)	11,026(3.8)	+0.30～+0.40	105,542(4.0)	11,913(3.4)
+50～+60	52,866(2.4)	22,502(8.5)	+0.20～+0.30	275,977(11.2)	34,050(10.4)
+40～+50	98,983(5.0)	39,333(16.6)	+0.10～+0.20	574,641(26.1)	75,939(26.1)
+30～+40	162,819(9.3)	58,034(28.6)	0.00～+0.10	878,174(49.0)	119,022(50.6)
+20～+30	235,068(15.4)	73,340(43.7)	-0.10～0.00	919,235(73.0)	121,659(75.7)
+10～+20	302,258(23.3)	76,709(59.5)	-0.20～-0.10	631,543(89.4)	77,342(91.6)
0～+10	350,421(32.4)	68,100(73.5)	-0.30～-0.20	288,329(96.9)	30,783(98.0)
-10～0	376,256(42.2)	51,153(84.1)	-0.40～-0.30	91,776(99.3)	8,082(99.6)
-20～-10	382,562(52.2)	34,016(91.1)	-0.50～-0.40	21,266(99.9)	1,506(100.0)
-30～-20	371,308(61.8)	20,513(95.3)	-0.60～-0.50	3,725(100.0)	214(100.0)
-40～-30	347,129(70.9)	11,393(97.7)	-0.70～-0.60	467(100.0)	22(100.0)
-50～-40	308,913(78.9)	5,746(98.8)	-0.70	58(100.0)	4(100.0)
-60～-50	259,036(85.7)	2,963(99.5)			
-70～-60	200,166(90.9)	1,380(99.7)			
-80～-70	142,780(94.6)	684(99.9)			
-90～-80	92,636(97.0)	313(99.9)			
-100～-90	55,388(98.5)	160(100.0)			
-110～-100	30,959(99.3)	63(100.0)			
～-110	27,712(100.0)	56(100.0)			
合 計	3,838,201(100.0)	485,117(100.0)	合 計	3,838,201(100.0)	485,117(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 ～	19 (0.0)	10 (0.0)	8 (0.0)	4 (0.0)
+2.40 ～ +2.60	83 (0.0)	46 (0.0)	2 (0.0)	2 (0.0)
+2.20 ～ +2.40	354 (0.0)	214 (0.0)	2 (0.0)	2 (0.0)
+2.00 ～ +2.20	1,076 (0.2)	637 (0.2)	4 (0.0)	4 (0.0)
+1.80 ～ +2.00	2,709 (0.4)	1,571 (0.4)	10 (0.0)	8 (0.0)
+1.60 ～ +1.80	5,763 (1.0)	3,017 (1.0)	73 (0.0)	66 (0.1)
+1.40 ～ +1.60	10,126 (2.0)	4,823 (2.0)	388 (0.0)	296 (0.2)
+1.20 ～ +1.40	16,415 (3.7)	6,777 (3.7)	1,731 (0.2)	1,098 (1.0)
+1.00 ～ +1.20	25,868 (6.3)	8,891 (6.3)	6,141 (0.8)	3,381 (3.1)
+0.80 ～ +1.00	39,962 (10.3)	11,404 (10.3)	17,622 (2.6)	8,154 (8.4)
+0.60 ～ +0.80	59,273 (16.2)	13,948 (16.2)	42,526 (6.9)	16,020 (18.8)
+0.40 ～ +0.60	81,871 (24.4)	16,025 (24.4)	86,327 (15.5)	24,859 (34.9)
+0.20 ～ +0.40	104,377 (34.9)	17,300 (34.9)	149,569 (30.5)	30,917 (54.9)
0.00 ～ +0.20	127,032 (47.6)	17,898 (47.6)	209,111 (51.4)	30,613 (74.7)
-0.20 ～ 0.00	127,189 (60.3)	15,174 (60.3)	198,544 (71.3)	20,869 (88.2)
-0.40 ～ -0.20	118,658 (72.2)	12,362 (72.2)	147,595 (86.1)	11,575 (95.7)
-0.60 ～ -0.40	99,751 (82.2)	9,413 (82.2)	84,657 (94.6)	4,767 (98.8)
-0.80 ～ -0.60	74,295 (89.6)	6,529 (89.6)	36,277 (98.2)	1,475 (99.8)
-1.00 ～ -0.80	49,195 (94.6)	4,148 (94.6)	12,499 (99.5)	310 (100.0)
-1.20 ～ -1.00	28,789 (97.5)	2,366 (97.5)	3,717 (99.9)	63 (100.0)
-1.40 ～ -1.20	14,721 (98.9)	1,166 (98.9)	1,065 (100.0)	6 (100.0)
-1.60 ～ -1.40	6,644 (99.6)	472 (99.6)	237 (100.0)	2 (100.0)
-1.80 ～ -1.60	2,695 (99.9)	221 (99.9)	36 (100.0)	2 (100.0)
-2.00 ～ -1.80	929 (100.0)	60 (100.0)	6 (100.0)	2 (100.0)
-2.20 ～ -2.00	264 (100.0)	19 (100.0)	2 (100.0)	0 (100.0)
-2.40 ～ -2.20	74 (100.0)	3 (100.0)	0 (100.0)	0 (100.0)
-2.60 ～ -2.40	15 (100.0)	0 (100.0)	2 (100.0)	0 (100.0)
～ -2.60	4 (100.0)	1 (100.0)	0 (100.0)	0 (100.0)
合 計	998,151 (100.0)	154,495 (100.0)	998,151 (100.0)	154,495 (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 %)
	頭数 (累 %)	頭数 (累 %)	頭数 (累 %)	頭数 (累 %)
+2.60 ～	17 (0.0)	14 (0.0)	9 (0.0)	3 (0.0)
+2.40 ～ +2.60	32 (0.0)	28 (0.0)	37 (0.0)	33 (0.0)
+2.20 ～ +2.40	131 (0.0)	116 (0.1)	140 (0.0)	111 (0.1)
+2.00 ～ +2.20	563 (0.1)	501 (0.4)	508 (0.1)	353 (0.3)
+1.80 ～ +2.00	1,779 (0.2)	1,531 (1.4)	1,430 (0.2)	954 (0.9)
+1.60 ～ +1.80	4,118 (0.5)	3,288 (3.5)	3,522 (0.4)	2,117 (2.3)
+1.40 ～ +1.60	8,020 (1.1)	5,785 (7.3)	7,435 (1.0)	4,087 (5.0)
+1.20 ～ +1.40	14,271 (2.2)	8,984 (13.1)	13,423 (2.0)	6,610 (9.2)
+1.00 ～ +1.20	23,563 (4.0)	12,787 (21.4)	22,290 (3.8)	9,839 (15.6)
+0.80 ～ +1.00	35,022 (6.7)	16,364 (32.0)	34,122 (6.4)	13,230 (24.2)
+0.60 ～ +0.80	48,416 (10.5)	19,626 (44.7)	47,891 (10.1)	16,308 (34.7)
+0.40 ～ +0.60	63,007 (15.3)	20,985 (58.3)	63,067 (14.9)	18,690 (46.8)
+0.20 ～ +0.40	79,157 (21.4)	19,995 (71.2)	77,948 (20.9)	19,078 (59.2)
0.00 ～ +0.20	107,043 (29.6)	17,382 (82.5)	97,789 (28.4)	18,618 (71.2)
-0.20 ～ 0.00	128,991 (39.5)	12,074 (90.3)	107,335 (36.7)	14,914 (80.9)
-0.40 ～ -0.20	152,718 (51.3)	7,509 (95.1)	117,623 (45.7)	11,489 (88.3)
-0.60 ～ -0.40	166,434 (64.1)	4,286 (97.9)	123,647 (55.2)	7,792 (93.4)
-0.80 ～ -0.60	158,970 (76.3)	2,028 (99.2)	123,996 (64.7)	4,893 (96.5)
-1.00 ～ -0.80	128,364 (86.1)	822 (99.7)	117,002 (73.7)	2,796 (98.3)
-1.20 ～ -1.00	88,321 (92.9)	263 (99.9)	102,803 (81.6)	1,506 (99.3)
-1.40 ～ -1.20	50,112 (96.8)	100 (100.0)	82,590 (88.0)	689 (99.7)
-1.60 ～ -1.40	25,265 (98.7)	22 (100.0)	61,039 (92.7)	250 (99.9)
-1.80 ～ -1.60	10,927 (99.6)	7 (100.0)	41,203 (95.9)	101 (100.0)
-2.00 ～ -1.80	3,936 (99.9)	0 (100.0)	25,783 (97.8)	27 (100.0)
-2.20 ～ -2.00	1,200 (100.0)	0 (100.0)	14,997 (99.0)	7 (100.0)
-2.40 ～ -2.20	299 (100.0)	0 (100.0)	7,612 (99.6)	1 (100.0)
-2.60 ～ -2.40	75 (100.0)	0 (100.0)	3,498 (99.8)	0 (100.0)
～ -2.60	24 (100.0)	0 (100.0)	2,036 (100.0)	1 (100.0)
合 計	1,300,775 (100.0)	154,497 (100.0)	1,300,775 (100.0)	154,497 (100.0)

(乳器)		
以上～未満	検定牛	現検定牛
	頭数(累%)	頭数(累%)
+2.60～	11(0.0)	9(0.0)
+2.40～+2.60	5(0.0)	5(0.0)
+2.20～+2.40	30(0.0)	29(0.0)
+2.00～+2.20	225(0.0)	210(0.2)
+1.80～+2.00	887(0.1)	782(0.7)
+1.60～+1.80	2,689(0.3)	2,279(2.1)
+1.40～+1.60	6,759(0.8)	5,326(5.6)
+1.20～+1.40	13,490(1.9)	9,491(11.7)
+1.00～+1.20	23,682(3.7)	14,815(21.3)
+0.80～+1.00	36,150(6.5)	19,028(33.6)
+0.60～+0.80	49,189(10.2)	21,376(47.5)
+0.40～+0.60	61,442(15.0)	21,448(61.4)
+0.20～+0.40	72,193(20.5)	19,390(73.9)
0.00～+0.20	89,043(27.4)	15,796(84.1)
-0.20～0.00	103,831(35.3)	10,928(91.2)
-0.40～-0.20	130,418(45.4)	6,904(95.7)
-0.60～-0.40	153,888(57.2)	3,815(98.1)
-0.80～-0.60	163,835(69.8)	1,840(99.3)
-1.00～-0.80	148,678(81.2)	725(99.8)
-1.20～-1.00	111,525(89.8)	223(99.9)
-1.40～-1.20	69,531(95.1)	58(100.0)
-1.60～-1.40	36,781(98.0)	17(100.0)
-1.80～-1.60	16,848(99.3)	1(100.0)
-2.00～-1.80	6,773(99.8)	2(100.0)
-2.20～-2.00	2,117(99.9)	0(100.0)
-2.40～-2.20	597(100.0)	0(100.0)
-2.60～-2.40	118(100.0)	0(100.0)
～-2.60	40(100.0)	0(100.0)
合 計	1,300,775(100.0)	154,497(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～	1(0.0)	0(0.0)
+3.70～+4.00	0(0.0)	0(0.0)
+3.40～+3.70	36(0.0)	2(0.0)
+3.10～+3.40	3,048(0.1)	303(0.1)
+2.80～+3.10	78,053(2.7)	10,305(2.4)
+2.50～+2.80	621,358(23.0)	89,945(23.2)
+2.20～+2.50	1,489,294(71.8)	212,108(72.2)
+1.90～+2.20	799,953(98.0)	111,219(97.8)
+1.60～+1.90	60,682(100.0)	9,307(100.0)
+1.30～+1.60	302(100.0)	34(100.0)
～+1.30	0(100.0)	0(100.0)
合 計	3,052,727(100.0)	433,223(100.0)

(泌乳持続性)		
評価値	検定牛	現検定牛
	頭数(累%)	頭数(累%)
103	1,614(0.0)	635(0.1)
102	34,633(0.9)	12,891(2.8)
101	300,182(8.8)	99,874(23.4)
100	2,083,744(63.1)	336,872(92.8)
99	894,259(86.4)	29,533(98.9)
98	395,734(96.7)	4,667(99.9)
97	128,035(100.0)	645(100.0)
合 計	3,838,201(100.0)	485,117(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	339,173	36,057 ± 41,176	413 ± 523	12 ± 18	36 ± 39	13 ± 13	-0.04 ± 0.20	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.11
都府県	145,944	31,562 ± 41,455	368 ± 519	10 ± 19	31 ± 39	11 ± 13	-0.04 ± 0.20	-0.01 ± 0.13	-0.01 ± 0.10
東 北	24,051	27,861 ± 41,965	321 ± 527	9 ± 19	27 ± 40	10 ± 13	-0.03 ± 0.20	0.00 ± 0.13	0.00 ± 0.10
関 東	32,550	30,979 ± 41,967	362 ± 523	9 ± 19	31 ± 40	10 ± 14	-0.04 ± 0.19	-0.01 ± 0.13	-0.01 ± 0.10
北 陸	2,174	32,471 ± 41,186	378 ± 518	10 ± 18	32 ± 39	11 ± 13	-0.04 ± 0.20	-0.01 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
中 部	13,346	32,088 ± 41,703	373 ± 519	10 ± 19	32 ± 39	11 ± 14	-0.04 ± 0.19	0.00 ± 0.13	-0.01 ± 0.10
近 畿	6,688	37,312 ± 40,982	441 ± 514	11 ± 18	37 ± 39	13 ± 13	-0.06 ± 0.19	-0.01 ± 0.13	-0.01 ± 0.10
中 国	17,213	33,045 ± 41,098	386 ± 518	10 ± 19	33 ± 39	11 ± 13	-0.05 ± 0.20	0.00 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
四 国	4,923	28,865 ± 41,199	339 ± 516	9 ± 19	29 ± 39	9 ± 13	-0.04 ± 0.20	-0.01 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
九 州	44,999	32,635 ± 40,795	381 ± 513	10 ± 19	32 ± 39	11 ± 13	-0.04 ± 0.20	-0.01 ± 0.13	-0.01 ± 0.10
全 国	485,117	34,705 ± 41,312	400 ± 522	11 ± 18	34 ± 39	12 ± 13	-0.04 ± 0.20	0.00 ± 0.14	0.00 ± 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	5,162	28,204 ± 44,644	324 ± 559	10 ± 20	27 ± 42	9 ± 14	-0.02 ± 0.20	-0.01 ± 0.14	-0.01 ± 0.11
空 知	2,661	25,683 ± 44,112	286 ± 553	10 ± 19	25 ± 42	9 ± 14	-0.01 ± 0.20	0.00 ± 0.15	0.00 ± 0.11
上 川	13,214	46,340 ± 40,208	529 ± 513	15 ± 18	46 ± 38	17 ± 13	-0.05 ± 0.20	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10
後 志	2,327	29,281 ± 42,034	327 ± 533	10 ± 19	29 ± 40	11 ± 14	-0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.11
檜 山	2,033	23,270 ± 40,889	266 ± 523	8 ± 18	22 ± 39	8 ± 13	-0.02 ± 0.20	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.11
渡 島	4,732	34,736 ± 39,188	386 ± 504	13 ± 17	34 ± 38	13 ± 13	-0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.13	0.01 ± 0.10
胆 振	3,793	30,729 ± 44,333	352 ± 559	11 ± 19	30 ± 42	11 ± 14	-0.03 ± 0.21	0.00 ± 0.15	0.00 ± 0.11
日 高	4,641	29,919 ± 44,453	333 ± 558	11 ± 19	29 ± 42	11 ± 14	-0.01 ± 0.21	0.00 ± 0.15	0.01 ± 0.11
十 勝	98,486	38,845 ± 41,875	457 ± 531	11 ± 19	39 ± 40	13 ± 13	-0.06 ± 0.20	-0.01 ± 0.14	-0.01 ± 0.11
釧 路	41,519	36,761 ± 40,024	408 ± 505	13 ± 18	37 ± 38	14 ± 13	-0.02 ± 0.19	0.01 ± 0.13	0.01 ± 0.10
根 室	75,631	33,046 ± 40,306	379 ± 514	10 ± 18	33 ± 38	12 ± 13	-0.04 ± 0.20	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.11
網 走	48,830	38,362 ± 40,546	436 ± 516	13 ± 18	38 ± 38	14 ± 13	-0.04 ± 0.20	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.11
宗 谷	25,494	31,347 ± 40,350	353 ± 516	11 ± 18	31 ± 38	12 ± 13	-0.03 ± 0.21	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.11
留 萌	10,650	32,343 ± 40,908	360 ± 518	11 ± 18	32 ± 39	12 ± 13	-0.02 ± 0.20	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.10
青 森	2,060	29,698 ± 40,765	347 ± 517	9 ± 17	29 ± 39	10 ± 13	-0.04 ± 0.19	-0.01 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
岩 手	13,296	27,291 ± 42,069	311 ± 527	9 ± 19	27 ± 40	10 ± 14	-0.02 ± 0.20	0.00 ± 0.13	0.00 ± 0.10
宮 城	2,370	26,220 ± 40,966	301 ± 519	9 ± 18	25 ± 39	9 ± 13	-0.02 ± 0.21	-0.01 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
秋 田	1,814	32,754 ± 42,873	379 ± 538	10 ± 18	32 ± 41	12 ± 14	-0.04 ± 0.19	-0.01 ± 0.13	0.00 ± 0.10
山 形	1,421	24,432 ± 42,977	284 ± 531	8 ± 19	24 ± 41	9 ± 14	-0.03 ± 0.20	0.00 ± 0.13	0.00 ± 0.10
福 島	3,090	29,054 ± 41,770	346 ± 523	8 ± 18	29 ± 40	10 ± 13	-0.05 ± 0.19	-0.01 ± 0.13	-0.01 ± 0.09
茨 城	5,508	29,515 ± 39,084	340 ± 489	9 ± 18	29 ± 37	10 ± 13	-0.03 ± 0.19	0.00 ± 0.13	0.00 ± 0.10
栃 木	8,978	28,369 ± 41,239	334 ± 519	8 ± 19	28 ± 39	9 ± 13	-0.04 ± 0.20	-0.01 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
群 馬	10,853	37,078 ± 43,652	432 ± 539	12 ± 19	37 ± 41	12 ± 14	-0.05 ± 0.19	-0.01 ± 0.13	-0.01 ± 0.10
埼 玉	880	29,155 ± 41,847	335 ± 514	10 ± 19	28 ± 40	10 ± 14	-0.02 ± 0.18	-0.01 ± 0.13	-0.01 ± 0.09
千 葉	4,307	28,693 ± 40,906	338 ± 515	8 ± 19	29 ± 39	10 ± 13	-0.05 ± 0.20	0.00 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
東 京	644	30,781 ± 38,739	370 ± 487	8 ± 18	31 ± 37	11 ± 13	-0.06 ± 0.19	-0.01 ± 0.13	-0.01 ± 0.10
神奈川	1,380	14,239 ± 41,450	169 ± 513	4 ± 19	14 ± 39	5 ± 13	-0.02 ± 0.19	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10
新 潟	1,068	27,785 ± 43,227	328 ± 543	9 ± 19	27 ± 41	9 ± 13	-0.04 ± 0.20	-0.02 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
富 山	489	41,446 ± 37,452	466 ± 480	14 ± 17	41 ± 36	15 ± 12	-0.04 ± 0.19	0.01 ± 0.13	0.00 ± 0.10
石 川	258	29,623 ± 38,627	358 ± 490	8 ± 16	29 ± 37	9 ± 13	-0.05 ± 0.18	-0.02 ± 0.13	-0.02 ± 0.09
福 井	359	36,233 ± 39,349	422 ± 495	11 ± 18	36 ± 37	12 ± 13	-0.05 ± 0.19	-0.01 ± 0.12	-0.01 ± 0.09
山 梨	687	25,046 ± 43,645	291 ± 541	8 ± 19	25 ± 41	8 ± 14	-0.03 ± 0.20	0.00 ± 0.13	-0.01 ± 0.10
長 野	3,325	29,092 ± 40,227	338 ± 505	9 ± 18	29 ± 38	10 ± 13	-0.04 ± 0.20	0.00 ± 0.13	-0.01 ± 0.10
岐 阜	1,955	30,577 ± 41,963	354 ± 518	10 ± 19	30 ± 40	11 ± 14	-0.04 ± 0.19	0.00 ± 0.13	-0.01 ± 0.09
静 岡	1,973	23,794 ± 43,802	277 ± 540	7 ± 20	24 ± 41	8 ± 14	-0.03 ± 0.20	0.00 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
愛 知	4,903	39,322 ± 40,577	457 ± 508	12 ± 19	39 ± 38	14 ± 13	-0.05 ± 0.19	-0.01 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
三 重	503	29,406 ± 38,981	343 ± 485	8 ± 19	30 ± 36	11 ± 12	-0.05 ± 0.19	0.00 ± 0.13	0.00 ± 0.10
滋 賀	1,223	39,418 ± 37,854	466 ± 476	11 ± 18	39 ± 35	14 ± 12	-0.06 ± 0.19	-0.01 ± 0.12	-0.01 ± 0.09
京 都	706	40,772 ± 40,342	469 ± 511	14 ± 18	39 ± 39	14 ± 13	-0.04 ± 0.20	-0.01 ± 0.13	-0.01 ± 0.09
大 阪	155	33,374 ± 37,364	380 ± 475	11 ± 18	34 ± 35	12 ± 12	-0.04 ± 0.20	0.01 ± 0.12	0.00 ± 0.10
兵 庫	4,372	37,300 ± 41,440	444 ± 520	10 ± 19	37 ± 39	13 ± 13	-0.07 ± 0.19	-0.01 ± 0.13	-0.01 ± 0.10
奈 良	209	26,297 ± 42,078	289 ± 523	9 ± 17	27 ± 41	11 ± 14	-0.02 ± 0.18	0.02 ± 0.13	0.02 ± 0.10
和歌山	23	—	—	—	—	—	—	—	—
鳥 取	5,544	34,015 ± 40,720	396 ± 512	10 ± 19	34 ± 39	12 ± 13	-0.05 ± 0.20	0.00 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
島 根	1,370	32,227 ± 38,014	373 ± 476	9 ± 19	33 ± 36	11 ± 13	-0.05 ± 0.20	0.00 ± 0.13	-0.01 ± 0.10
岡 山	6,760	30,037 ± 42,202	351 ± 531	9 ± 19	30 ± 40	10 ± 14	-0.04 ± 0.21	-0.01 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
広 島	2,398	37,817 ± 40,902	445 ± 520	11 ± 18	38 ± 39	13 ± 13	-0.06 ± 0.19	-0.01 ± 0.13	-0.01 ± 0.10
山 口	1,141	37,117 ± 38,761	432 ± 490	11 ± 18	37 ± 37	12 ± 12	-0.05 ± 0.19	-0.01 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
徳 島	805	23,628 ± 40,985	277 ± 518	8 ± 20	23 ± 38	7 ± 13	-0.02 ± 0.21	-0.01 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
香 川	1,001	30,926 ± 42,907	370 ± 533	8 ± 19	31 ± 40	10 ± 14	-0.06 ± 0.19	-0.01 ± 0.13	-0.01 ± 0.10
愛 媛	2,177	29,780 ± 39,486	345 ± 497	9 ± 18	29 ± 37	10 ± 13	-0.04 ± 0.20	0.00 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
高 知	940	29,034 ± 43,072	347 ± 534	8 ± 20	29 ± 40	9 ± 14	-0.05 ± 0.20	-0.01 ± 0.14	-0.02 ± 0.10
福 岡	6,375	33,046 ± 39,433	390 ± 500	10 ± 19	32 ± 37	11 ± 13	-0.04 ± 0.20	-0.02 ± 0.14	-0.02 ± 0.10
佐 賀	760	23,957 ± 40,082	282 ± 510	7 ± 17	24 ± 38	8 ± 13	-0.04 ± 0.20	0.00 ± 0.13	-0.01 ± 0.10
長 崎	2,274	31,146 ± 41,698	364 ± 518	9 ± 19	31 ± 39	11 ± 13	-0.04 ± 0.19	0.00 ± 0.13	-0.01 ± 0.10
熊 本	17,017	34,531 ± 40,769	398 ± 511	11 ± 18	34 ± 38	12 ± 13	-0.04 ± 0.19	0.00 ± 0.13	-0.01 ± 0.10
大 分	2,631	25,223 ± 42,755	303 ± 529	7 ± 19	25 ± 40	8 ± 14	-0.04 ± 0.19	-0.01 ± 0.13	-0.02 ± 0.09
宮 崎	5,810	30,826 ± 41,325	360 ± 520	9 ± 19	31 ± 39	11 ± 13	-0.04 ± 0.21	-0.01 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
鹿 児 島	8,300	33,617 ± 40,627	400 ± 515	10 ± 18	33 ± 39	11 ± 13	-0.05 ± 0.20	-0.02 ± 0.13	-0.02 ± 0.10
沖 縄	1,832	30,969 ± 39,065	354 ± 498	11 ± 18	30 ± 37	11 ± 13	-0.02 ± 0.21	-0.01 ± 0.14	0.00 ± 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	339,173	39,815 ± 77,747	483 ± 925	14 ± 34	43 ± 75	15 ± 26	-0.04 ± 0.31	-0.06 ± 0.41	0.00 ± 0.16
都府県	145,944	37,945 ± 79,161	449 ± 938	12 ± 35	39 ± 76	13 ± 27	-0.04 ± 0.32	-0.02 ± 0.42	0.00 ± 0.15
東 北	24,051	35,300 ± 78,899	406 ± 938	12 ± 35	35 ± 76	12 ± 26	-0.02 ± 0.33	0.00 ± 0.42	0.00 ± 0.15
関 東	32,550	36,858 ± 79,733	442 ± 940	12 ± 35	38 ± 77	13 ± 27	-0.04 ± 0.32	-0.04 ± 0.42	-0.01 ± 0.15
北 陸	2,174	39,024 ± 78,928	471 ± 937	13 ± 34	40 ± 75	14 ± 26	-0.04 ± 0.32	-0.05 ± 0.39	-0.01 ± 0.15
中 部	13,346	38,339 ± 79,422	462 ± 937	13 ± 36	40 ± 76	14 ± 27	-0.04 ± 0.32	-0.04 ± 0.41	0.00 ± 0.15
近 畿	6,688	44,641 ± 79,256	529 ± 938	13 ± 35	45 ± 76	15 ± 27	-0.06 ± 0.31	-0.02 ± 0.40	-0.01 ± 0.14
中 国	17,213	40,243 ± 78,096	477 ± 930	13 ± 35	41 ± 75	14 ± 26	-0.04 ± 0.33	-0.02 ± 0.41	0.00 ± 0.15
四 国	4,923	32,756 ± 79,825	399 ± 944	11 ± 36	34 ± 77	11 ± 27	-0.04 ± 0.32	-0.04 ± 0.43	-0.01 ± 0.16
九 州	44,999	38,669 ± 79,037	454 ± 939	13 ± 35	39 ± 76	14 ± 27	-0.04 ± 0.32	-0.02 ± 0.42	-0.01 ± 0.15
全 国	485,117	39,252 ± 78,180	473 ± 929	13 ± 34	41 ± 75	15 ± 26	-0.04 ± 0.32	-0.05 ± 0.42	0.00 ± 0.15
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	5,162	33,081 ± 83,498	410 ± 991	12 ± 36	35 ± 80	12 ± 28	-0.02 ± 0.33	-0.07 ± 0.42	0.00 ± 0.16
空 知	2,661	28,920 ± 79,675	340 ± 952	11 ± 34	30 ± 77	11 ± 26	0.00 ± 0.33	-0.03 ± 0.43	0.01 ± 0.17
上 川	13,214	50,968 ± 76,752	613 ± 919	17 ± 34	54 ± 74	20 ± 26	-0.05 ± 0.33	-0.06 ± 0.41	0.01 ± 0.16
後 志	2,327	35,807 ± 75,624	409 ± 908	13 ± 34	37 ± 73	14 ± 25	-0.01 ± 0.34	-0.01 ± 0.42	0.02 ± 0.16
檜 山	2,033	28,251 ± 75,002	333 ± 910	11 ± 33	28 ± 73	10 ± 25	-0.01 ± 0.32	-0.02 ± 0.41	0.00 ± 0.16
渡 島	4,732	41,416 ± 74,632	466 ± 890	16 ± 33	41 ± 72	16 ± 25	-0.01 ± 0.32	0.00 ± 0.41	0.01 ± 0.16
胆 振	3,793	38,118 ± 81,975	457 ± 977	14 ± 36	39 ± 79	14 ± 28	-0.02 ± 0.34	-0.05 ± 0.43	0.00 ± 0.16
日 高	4,641	36,280 ± 78,108	418 ± 938	14 ± 34	37 ± 75	14 ± 26	-0.01 ± 0.33	-0.02 ± 0.42	0.01 ± 0.16
十 勝	98,486	43,134 ± 79,477	534 ± 940	13 ± 35	46 ± 76	16 ± 26	-0.06 ± 0.31	-0.07 ± 0.41	-0.01 ± 0.16
釧 路	41,519	39,676 ± 75,686	470 ± 902	15 ± 33	42 ± 73	16 ± 26	-0.02 ± 0.30	-0.05 ± 0.41	0.02 ± 0.15
根 室	75,631	35,694 ± 76,475	437 ± 912	12 ± 33	39 ± 73	14 ± 26	-0.03 ± 0.30	-0.06 ± 0.41	0.00 ± 0.16
網 走	48,830	42,246 ± 78,038	508 ± 929	15 ± 34	45 ± 75	16 ± 26	-0.03 ± 0.33	-0.06 ± 0.42	0.01 ± 0.16
宗 谷	25,494	34,961 ± 76,308	417 ± 913	13 ± 33	37 ± 73	14 ± 25	-0.02 ± 0.32	-0.04 ± 0.42	0.01 ± 0.16
留 萌	10,650	36,062 ± 75,391	431 ± 900	14 ± 32	39 ± 73	14 ± 25	-0.02 ± 0.31	-0.05 ± 0.41	0.01 ± 0.16
青 森	2,060	37,744 ± 76,307	449 ± 913	13 ± 32	39 ± 74	14 ± 26	-0.04 ± 0.31	-0.03 ± 0.42	0.00 ± 0.15
岩 手	13,296	34,913 ± 78,760	392 ± 937	12 ± 35	34 ± 76	12 ± 26	-0.02 ± 0.33	0.01 ± 0.41	0.00 ± 0.15
宮 城	2,370	33,261 ± 80,090	392 ± 955	12 ± 36	33 ± 77	11 ± 27	-0.02 ± 0.35	-0.03 ± 0.42	-0.01 ± 0.16
秋 田	1,814	41,608 ± 80,164	481 ± 947	14 ± 34	42 ± 77	15 ± 27	-0.03 ± 0.31	-0.01 ± 0.42	0.00 ± 0.15
山 形	1,421	31,617 ± 79,222	370 ± 933	11 ± 36	32 ± 76	12 ± 27	-0.02 ± 0.33	-0.02 ± 0.41	0.00 ± 0.15
福 島	3,090	34,891 ± 79,199	424 ± 941	11 ± 35	36 ± 76	12 ± 27	-0.04 ± 0.31	-0.04 ± 0.43	-0.01 ± 0.14
茨 城	5,508	34,520 ± 76,659	410 ± 903	12 ± 34	36 ± 74	13 ± 26	-0.03 ± 0.31	-0.03 ± 0.42	0.00 ± 0.14
栃 木	8,978	34,178 ± 80,004	416 ± 948	11 ± 36	36 ± 77	12 ± 27	-0.04 ± 0.33	-0.04 ± 0.43	-0.01 ± 0.15
群 馬	10,853	44,209 ± 81,759	523 ± 958	15 ± 36	45 ± 79	15 ± 28	-0.05 ± 0.31	-0.03 ± 0.41	-0.01 ± 0.15
埼 玉	880	33,230 ± 79,086	394 ± 921	13 ± 34	34 ± 75	12 ± 27	-0.02 ± 0.29	-0.04 ± 0.40	0.00 ± 0.14
千 葉	4,307	34,170 ± 77,756	414 ± 931	11 ± 35	36 ± 75	13 ± 26	-0.04 ± 0.34	-0.03 ± 0.41	0.00 ± 0.16
東 京	644	36,528 ± 74,591	448 ± 876	10 ± 33	38 ± 71	13 ± 25	-0.06 ± 0.31	-0.04 ± 0.43	-0.01 ± 0.16
神奈川	1,380	16,670 ± 76,966	224 ± 910	6 ± 34	20 ± 74	7 ± 26	-0.02 ± 0.31	-0.06 ± 0.44	0.00 ± 0.16
新 潟	1,068	32,941 ± 81,765	412 ± 969	12 ± 36	35 ± 78	12 ± 27	-0.03 ± 0.32	-0.08 ± 0.40	-0.01 ± 0.16
富 山	489	46,229 ± 72,569	542 ± 871	16 ± 32	48 ± 69	17 ± 24	-0.04 ± 0.32	-0.03 ± 0.37	0.01 ± 0.16
石 川	258	40,591 ± 75,209	494 ± 899	11 ± 32	41 ± 72	13 ± 25	-0.07 ± 0.30	-0.03 ± 0.36	-0.02 ± 0.14
福 井	359	46,180 ± 80,086	531 ± 945	15 ± 35	46 ± 78	16 ± 27	-0.04 ± 0.32	0.00 ± 0.39	-0.01 ± 0.13
山 梨	687	30,168 ± 82,444	364 ± 975	11 ± 37	32 ± 80	10 ± 28	-0.02 ± 0.33	-0.04 ± 0.43	-0.01 ± 0.15
長 野	3,325	34,721 ± 79,378	423 ± 939	12 ± 36	37 ± 77	13 ± 27	-0.03 ± 0.33	-0.05 ± 0.42	0.00 ± 0.15
岐 阜	1,955	36,319 ± 78,882	434 ± 923	12 ± 36	38 ± 76	13 ± 27	-0.04 ± 0.31	-0.04 ± 0.40	0.00 ± 0.15
静 岡	1,973	27,909 ± 83,068	362 ± 978	10 ± 37	32 ± 80	11 ± 29	-0.03 ± 0.31	-0.09 ± 0.44	0.00 ± 0.15
愛 知	4,903	47,262 ± 76,832	555 ± 913	15 ± 34	48 ± 74	17 ± 26	-0.05 ± 0.32	-0.02 ± 0.40	-0.01 ± 0.15
三 重	503	35,207 ± 79,351	427 ± 925	11 ± 36	38 ± 74	13 ± 26	-0.05 ± 0.31	-0.04 ± 0.39	0.00 ± 0.15
滋 賀	1,223	46,483 ± 77,598	556 ± 916	14 ± 36	47 ± 75	17 ± 26	-0.06 ± 0.31	-0.03 ± 0.41	-0.01 ± 0.14
京 都	706	47,518 ± 80,237	582 ± 958	17 ± 34	50 ± 78	17 ± 27	-0.04 ± 0.33	-0.09 ± 0.39	-0.01 ± 0.15
大 阪	155	36,968 ± 75,710	431 ± 878	12 ± 33	38 ± 71	14 ± 25	-0.03 ± 0.33	-0.02 ± 0.37	0.00 ± 0.15
兵 庫	4,372	45,243 ± 79,275	531 ± 939	13 ± 35	45 ± 76	15 ± 27	-0.07 ± 0.31	0.00 ± 0.40	-0.01 ± 0.15
奈 良	209	26,396 ± 82,323	303 ± 963	10 ± 33	29 ± 79	11 ± 27	0.00 ± 0.30	-0.01 ± 0.35	0.02 ± 0.14
和歌山	23	—	—	—	—	—	—	—	—
鳥 取	5,544	39,907 ± 76,117	481 ± 905	13 ± 34	42 ± 73	15 ± 26	-0.05 ± 0.32	-0.04 ± 0.41	0.00 ± 0.15
島 根	1,370	39,111 ± 75,045	455 ± 883	12 ± 35	40 ± 71	14 ± 25	-0.05 ± 0.33	0.00 ± 0.42	0.00 ± 0.16
岡 山	6,760	38,190 ± 79,622	448 ± 954	12 ± 36	39 ± 77	13 ± 27	-0.04 ± 0.34	-0.01 ± 0.42	0.00 ± 0.16
広 島	2,398	45,317 ± 81,400	536 ± 955	14 ± 35	47 ± 78	16 ± 27	-0.05 ± 0.32	-0.02 ± 0.41	-0.01 ± 0.15
山 口	1,141	44,741 ± 74,363	526 ± 894	15 ± 33	45 ± 72	16 ± 26	-0.04 ± 0.31	-0.03 ± 0.40	-0.01 ± 0.16
徳 島	805	24,893 ± 79,648	318 ± 940	10 ± 36	26 ± 76	9 ± 27	-0.01 ± 0.34	-0.07 ± 0.43	-0.01 ± 0.15
香 川	1,001	33,130 ± 84,566	408 ± 996	9 ± 38	35 ± 82	12 ± 29	-0.05 ± 0.30	-0.03 ± 0.43	-0.01 ± 0.15
愛 媛	2,177	34,731 ± 76,762	411 ± 912	12 ± 35	35 ± 74	12 ± 26	-0.03 ± 0.32	-0.02 ± 0.44	-0.01 ± 0.16
高 知	940	34,518 ± 81,441	432 ± 961	11 ± 37	36 ± 78	12 ± 28	-0.05 ± 0.32	-0.06 ± 0.44	-0.02 ± 0.15
福 岡	6,375	39,738 ± 76,572	465 ± 915	13 ± 35	39 ± 74	13 ± 26	-0.04 ± 0.33	-0.01 ± 0.42	-0.01 ± 0.16
佐 賀	760	29,547 ± 76,099	325 ± 924	9 ± 33	28 ± 75	10 ± 26	-0.02 ± 0.33	0.05 ± 0.44	0.00 ± 0.14
長 崎	2,274	38,221 ± 80,771	445 ± 956	12 ± 36	39 ± 78	14 ± 28	-0.04 ± 0.31	0.00 ± 0.43	0.00 ± 0.15
熊 本	17,017	39,793 ± 79,945	468 ± 945	13 ± 36	41 ± 77	14 ± 27	-0.04 ± 0.31	-0.02 ± 0.42	0.00 ± 0.14
大 分	2,631	30,308 ± 81,130	381 ± 961	9 ± 36	32 ± 79	11 ± 28	-0.04 ± 0.31	-0.06 ± 0.42	-0.01 ± 0.14
宮 崎	5,810	37,074 ± 79,205	432 ± 948	12 ± 36	37 ± 77	13 ± 27	-0.03 ± 0.34	-0.01 ± 0.43	0.00 ± 0.15
鹿 児 島	8,300	40,834 ± 78,354	476 ± 932	12 ± 34	40 ± 75	14 ± 26	-0.05 ± 0.32	0.00 ± 0.42	-0.01 ± 0.15
沖 縄	1,832	36,099 ± 76,438	429 ± 911	14 ± 34	37 ± 74	13 ± 26	-0.02 ± 0.34	-0.04 ± 0.41	0.00 ± 0.15

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	102,049	102,049	102,049	720 ± 665	0.28 ± 0.71	0.25 ± 0.39	0.51 ± 0.58	0.32 ± 0.64	0.54 ± 0.55
都府県	52,446	52,446	52,446	659 ± 659	0.34 ± 0.70	0.27 ± 0.40	0.57 ± 0.57	0.40 ± 0.61	0.58 ± 0.54
東 北	8,825	8,825	8,825	650 ± 676	0.36 ± 0.70	0.29 ± 0.40	0.59 ± 0.58	0.42 ± 0.61	0.59 ± 0.56
関 東	12,219	12,219	12,219	642 ± 661	0.41 ± 0.70	0.30 ± 0.39	0.62 ± 0.56	0.45 ± 0.62	0.62 ± 0.53
北 陸	1,027	1,027	1,027	680 ± 648	0.33 ± 0.67	0.27 ± 0.39	0.59 ± 0.56	0.39 ± 0.59	0.61 ± 0.55
中 部	5,459	5,459	5,459	684 ± 678	0.35 ± 0.69	0.28 ± 0.40	0.60 ± 0.57	0.42 ± 0.61	0.62 ± 0.54
近 畿	2,040	2,040	2,040	719 ± 650	0.23 ± 0.68	0.19 ± 0.38	0.45 ± 0.56	0.30 ± 0.61	0.46 ± 0.54
中 国	5,641	5,641	5,641	694 ± 652	0.30 ± 0.70	0.26 ± 0.40	0.54 ± 0.56	0.35 ± 0.62	0.57 ± 0.54
四 国	2,332	2,332	2,332	603 ± 654	0.32 ± 0.67	0.25 ± 0.40	0.53 ± 0.56	0.35 ± 0.59	0.53 ± 0.54
九 州	14,903	14,903	14,903	656 ± 644	0.31 ± 0.69	0.25 ± 0.39	0.54 ± 0.57	0.39 ± 0.61	0.56 ± 0.54
全 国	154,495	154,495	154,495	700 ± 664	0.30 ± 0.70	0.25 ± 0.39	0.53 ± 0.62	0.35 ± 0.64	0.55 ± 0.55
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	2,548	2,548	2,548	666 ± 729	0.57 ± 0.72	0.40 ± 0.41	0.78 ± 0.60	0.54 ± 0.66	0.76 ± 0.56
空 知	1,391	1,391	1,391	538 ± 724	0.39 ± 0.71	0.28 ± 0.39	0.58 ± 0.56	0.41 ± 0.63	0.58 ± 0.52
上 川	3,879	3,879	3,879	941 ± 690	0.21 ± 0.69	0.21 ± 0.41	0.51 ± 0.59	0.29 ± 0.65	0.57 ± 0.57
後 志	1,096	1,096	1,096	686 ± 665	0.48 ± 0.71	0.35 ± 0.42	0.66 ± 0.58	0.50 ± 0.62	0.63 ± 0.55
檜 山	555	555	555	506 ± 615	0.35 ± 0.76	0.34 ± 0.38	0.57 ± 0.59	0.38 ± 0.63	0.57 ± 0.54
渡 島	1,858	1,858	1,858	717 ± 600	0.23 ± 0.69	0.22 ± 0.40	0.45 ± 0.58	0.27 ± 0.61	0.46 ± 0.56
胆 振	1,648	1,648	1,648	686 ± 695	0.41 ± 0.72	0.30 ± 0.40	0.62 ± 0.60	0.42 ± 0.64	0.62 ± 0.56
日 高	2,086	2,086	2,086	791 ± 777	0.48 ± 0.75	0.33 ± 0.42	0.72 ± 0.64	0.50 ± 0.69	0.73 ± 0.59
十 勝	28,231	28,231	28,231	729 ± 658	0.30 ± 0.72	0.26 ± 0.39	0.54 ± 0.58	0.35 ± 0.65	0.55 ± 0.55
釧 路	12,130	12,130	12,130	723 ± 648	0.13 ± 0.69	0.17 ± 0.38	0.36 ± 0.57	0.18 ± 0.63	0.40 ± 0.54
根 室	19,843	19,843	19,843	646 ± 628	0.26 ± 0.69	0.23 ± 0.37	0.47 ± 0.57	0.30 ± 0.63	0.48 ± 0.53
網 走	15,390	15,390	15,390	768 ± 671	0.29 ± 0.69	0.24 ± 0.39	0.54 ± 0.56	0.32 ± 0.63	0.58 ± 0.53
宗 谷	7,202	7,202	7,202	714 ± 680	0.27 ± 0.67	0.23 ± 0.39	0.50 ± 0.57	0.30 ± 0.64	0.52 ± 0.54
留 萌	4,192	4,192	4,192	750 ± 690	0.36 ± 0.72	0.29 ± 0.39	0.59 ± 0.58	0.35 ± 0.66	0.62 ± 0.54
青 森	728	728	728	647 ± 638	0.50 ± 0.71	0.35 ± 0.38	0.72 ± 0.55	0.52 ± 0.63	0.71 ± 0.51
岩 手	3,963	3,963	3,963	677 ± 711	0.40 ± 0.69	0.30 ± 0.40	0.63 ± 0.59	0.46 ± 0.62	0.62 ± 0.58
宮 城	1,175	1,175	1,175	598 ± 655	0.42 ± 0.68	0.34 ± 0.38	0.66 ± 0.57	0.47 ± 0.59	0.65 ± 0.57
秋 田	957	957	957	686 ± 639	0.11 ± 0.63	0.18 ± 0.37	0.38 ± 0.50	0.23 ± 0.56	0.41 ± 0.51
山 形	581	581	581	599 ± 657	0.32 ± 0.74	0.27 ± 0.39	0.55 ± 0.55	0.40 ± 0.59	0.54 ± 0.52
福 島	1,421	1,421	1,421	617 ± 640	0.30 ± 0.72	0.28 ± 0.41	0.55 ± 0.58	0.38 ± 0.63	0.56 ± 0.55
茨 城	1,987	1,987	1,987	669 ± 652	0.36 ± 0.67	0.27 ± 0.39	0.60 ± 0.57	0.39 ± 0.61	0.63 ± 0.54
栃 木	3,410	3,410	3,410	632 ± 643	0.43 ± 0.71	0.32 ± 0.39	0.65 ± 0.56	0.48 ± 0.61	0.63 ± 0.52
群 馬	3,402	3,402	3,402	685 ± 681	0.33 ± 0.71	0.25 ± 0.39	0.56 ± 0.57	0.40 ± 0.63	0.56 ± 0.53
埼 玉	430	430	430	665 ± 711	0.54 ± 0.72	0.34 ± 0.42	0.73 ± 0.59	0.57 ± 0.59	0.70 ± 0.55
千 葉	2,045	2,045	2,045	611 ± 646	0.43 ± 0.70	0.31 ± 0.39	0.64 ± 0.56	0.47 ± 0.62	0.62 ± 0.52
東 京	313	313	313	685 ± 605	0.51 ± 0.69	0.40 ± 0.40	0.75 ± 0.54	0.60 ± 0.54	0.74 ± 0.49
神奈川	632	632	632	440 ± 672	0.60 ± 0.69	0.37 ± 0.40	0.72 ± 0.54	0.57 ± 0.59	0.66 ± 0.48
新 潟	544	544	544	613 ± 654	0.41 ± 0.71	0.34 ± 0.39	0.67 ± 0.57	0.45 ± 0.61	0.68 ± 0.53
富 山	208	208	208	906 ± 611	0.18 ± 0.54	0.20 ± 0.36	0.46 ± 0.50	0.29 ± 0.54	0.51 ± 0.55
石 川	133	133	133	514 ± 658	0.36 ± 0.64	0.22 ± 0.39	0.58 ± 0.55	0.36 ± 0.61	0.60 ± 0.55
福 井	142	142	142	764 ± 575	0.24 ± 0.66	0.16 ± 0.36	0.47 ± 0.55	0.31 ± 0.53	0.50 ± 0.58
山 梨	515	515	515	664 ± 662	0.45 ± 0.69	0.34 ± 0.39	0.67 ± 0.56	0.46 ± 0.61	0.68 ± 0.53
長 野	1,414	1,414	1,414	605 ± 632	0.23 ± 0.68	0.25 ± 0.39	0.49 ± 0.53	0.33 ± 0.58	0.51 ± 0.51
岐 阜	716	716	716	625 ± 699	0.30 ± 0.71	0.23 ± 0.39	0.52 ± 0.58	0.36 ± 0.64	0.53 ± 0.56
静 岡	509	509	509	582 ± 796	0.42 ± 0.68	0.28 ± 0.41	0.60 ± 0.57	0.46 ± 0.61	0.58 ± 0.55
愛 知	2,162	2,162	2,162	788 ± 665	0.41 ± 0.68	0.31 ± 0.41	0.70 ± 0.57	0.49 ± 0.60	0.73 ± 0.53
三 重	143	143	143	614 ± 591	0.28 ± 0.72	0.21 ± 0.40	0.48 ± 0.59	0.29 ± 0.66	0.47 ± 0.57
滋 賀	247	247	247	709 ± 626	0.02 ± 0.61	0.12 ± 0.34	0.27 ± 0.50	0.14 ± 0.52	0.29 ± 0.47
京 都	262	262	262	892 ± 635	0.31 ± 0.70	0.25 ± 0.34	0.57 ± 0.51	0.37 ± 0.61	0.60 ± 0.51
大 阪	87	87	87	695 ± 548	-0.06 ± 0.70	0.08 ± 0.39	0.17 ± 0.52	0.07 ± 0.59	0.23 ± 0.49
兵 庫	1,416	1,416	1,416	696 ± 656	0.27 ± 0.68	0.20 ± 0.39	0.48 ± 0.57	0.33 ± 0.62	0.48 ± 0.56
奈 良	28	28	28	462 ± 718	0.05 ± 0.62	0.11 ± 0.30	0.27 ± 0.42	0.16 ± 0.61	0.33 ± 0.36
和歌山	—	—	—	—	—	—	—	—	—
鳥 取	2,188	2,188	2,188	701 ± 652	0.32 ± 0.69	0.29 ± 0.40	0.59 ± 0.54	0.35 ± 0.61	0.63 ± 0.51
島 根	401	401	401	644 ± 654	0.19 ± 0.68	0.22 ± 0.38	0.45 ± 0.55	0.25 ± 0.61	0.50 ± 0.53
岡 山	2,099	2,099	2,099	680 ± 661	0.37 ± 0.71	0.28 ± 0.41	0.58 ± 0.59	0.42 ± 0.62	0.57 ± 0.56
広 島	689	689	689	727 ± 654	0.18 ± 0.66	0.18 ± 0.40	0.42 ± 0.55	0.26 ± 0.60	0.44 ± 0.55
山 口	264	264	264	723 ± 573	0.11 ± 0.64	0.15 ± 0.37	0.36 ± 0.49	0.24 ± 0.58	0.40 ± 0.45
徳 島	479	479	479	588 ± 683	0.35 ± 0.70	0.29 ± 0.41	0.58 ± 0.61	0.38 ± 0.62	0.59 ± 0.58
香 川	346	346	346	659 ± 640	0.24 ± 0.64	0.16 ± 0.35	0.39 ± 0.53	0.25 ± 0.62	0.37 ± 0.51
愛 媛	1,193	1,193	1,193	597 ± 634	0.29 ± 0.65	0.24 ± 0.39	0.51 ± 0.55	0.34 ± 0.57	0.52 ± 0.53
高 知	314	314	314	588 ± 698	0.48 ± 0.70	0.29 ± 0.43	0.65 ± 0.56	0.48 ± 0.56	0.64 ± 0.52
福 岡	2,779	2,779	2,779	682 ± 617	0.28 ± 0.67	0.24 ± 0.37	0.54 ± 0.54	0.37 ± 0.60	0.56 ± 0.51
佐 賀	344	344	344	527 ± 603	0.38 ± 0.71	0.29 ± 0.45	0.57 ± 0.61	0.41 ± 0.64	0.56 ± 0.55
長 崎	508	508	508	552 ± 691	0.28 ± 0.68	0.21 ± 0.39	0.47 ± 0.57	0.31 ± 0.63	0.48 ± 0.54
熊 本	5,462	5,462	5,462	704 ± 652	0.33 ± 0.71	0.27 ± 0.40	0.58 ± 0.59	0.42 ± 0.63	0.60 ± 0.55
大 分	877	877	877	554 ± 644	0.52 ± 0.68	0.35 ± 0.39	0.69 ± 0.59	0.51 ± 0.62	0.65 ± 0.57
宮 崎	1,839	1,839	1,839	621 ± 663	0.24 ± 0.69	0.20 ± 0.38	0.47 ± 0.55	0.33 ± 0.58	0.50 ± 0.53
鹿 児 島	2,749	2,749	2,749	629 ± 628	0.27 ± 0.67	0.20 ± 0.38	0.47 ± 0.54	0.34 ± 0.59	0.48 ± 0.51
沖 縄	345	345	345	629 ± 648	0.51 ± 0.72	0.34 ± 0.37	0.71 ± 0.56	0.49 ± 0.62	0.70 ± 0.53

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)	2,347	2,005	568	335	120,158	1,463	50	121	43	1.87	1.97	1.37	1.77	1.85
98 (2)	2,139	1,752	516	305	105,126	1,296	44	105	38	1.68	1.74	1.17	1.56	1.67
97 (3)	1,984	1,585	476	286	96,249	1,179	39	95	35	1.53	1.57	1.05	1.44	1.51
96 (4)	1,841	1,473	441	269	89,130	1,082	36	89	32	1.42	1.45	0.98	1.35	1.42
95 (5)	1,734	1,370	412	259	82,412	1,007	33	82	30	1.34	1.36	0.90	1.27	1.33
94 (6)	1,646	1,287	391	249	77,452	949	30	77	28	1.27	1.28	0.86	1.19	1.27
93 (7)	1,548	1,217	370	239	71,991	878	28	73	27	1.20	1.21	0.82	1.11	1.21
92 (8)	1,475	1,144	355	230	68,223	827	26	68	25	1.13	1.13	0.77	1.05	1.16
91 (9)	1,420	1,076	337	224	64,396	772	25	65	24	1.07	1.07	0.73	0.99	1.10
90 (10)	1,352	1,017	320	218	60,939	724	23	61	22	1.01	1.02	0.70	0.94	1.03
89 (11)	1,298	958	305	212	57,593	684	21	58	21	0.96	0.97	0.67	0.89	0.98
88 (12)	1,242	903	291	206	54,403	643	20	55	20	0.91	0.93	0.63	0.85	0.93
87 (13)	1,199	849	277	199	51,635	602	18	52	19	0.86	0.88	0.60	0.80	0.88
86 (14)	1,158	802	266	194	48,447	565	17	49	18	0.81	0.82	0.57	0.77	0.83
85 (15)	1,108	755	253	188	45,155	533	16	46	17	0.77	0.78	0.55	0.72	0.78
84 (16)	1,071	710	237	184	42,440	501	15	44	16	0.72	0.74	0.53	0.69	0.74
83 (17)	1,024	658	228	180	39,429	466	13	41	15	0.68	0.71	0.50	0.65	0.70
82 (18)	989	608	215	175	36,800	435	12	38	14	0.63	0.68	0.48	0.61	0.66
81 (19)	949	571	206	169	34,201	405	11	35	13	0.59	0.65	0.46	0.57	0.62
80 (20)	908	530	193	164	31,246	371	10	33	12	0.56	0.62	0.44	0.54	0.58
79 (21)	867	488	183	160	28,403	343	9	30	11	0.52	0.59	0.42	0.51	0.54
78 (22)	832	451	173	154	26,191	313	8	28	10	0.48	0.56	0.40	0.47	0.49
77 (23)	803	404	163	151	23,874	282	7	26		0.44	0.54	0.38	0.44	0.45
76 (24)	764	365	153	147	21,172	254	6	23	9	0.42	0.50	0.35	0.41	0.42
75 (25)	729	322	143	143	19,086	225		20	8	0.38	0.47	0.34	0.37	0.39
74 (26)	695	283	132	139	16,869	197	5	18	7	0.34	0.45	0.32	0.34	0.36
73 (27)	664	242	123	136	14,881	170	4	16	6	0.31	0.42	0.31	0.32	0.32
72 (28)	629	203	113	132	12,564	141	3	13	5	0.28	0.40	0.29	0.29	0.28
71 (29)	598	166	104	129	9,998	109	2	11	4	0.25	0.37	0.27	0.26	0.25
70 (30)	568	122	94	126	6,819	80	1	8		0.22	0.35	0.25	0.23	0.21
69 (31)	547	82	87	122	4,304	49	0	6	3	0.19	0.33	0.23	0.21	0.18
68 (32)	521	47	79	119	1,840	25		3	2	0.16	0.30	0.22	0.18	0.16
67 (33)	486	11	69	116	-393	2	-1	1	1	0.13	0.28	0.20	0.15	0.12
66 (34)	454	-24	59	113	-2,612	-21	-2	-2	0	0.11	0.26	0.19	0.13	0.09
65 (35)	421	-59	51	110	-5,497	-50	-3	-4		0.08	0.23	0.17	0.11	0.06
64 (36)	390	-96	44	106	-7,549	-79	-4	-6	-1	0.05	0.21	0.16	0.09	0.03
63 (37)	359	-136	35	104	-9,729	-107		-8	-2	0.02	0.19	0.14	0.06	0.00
62 (38)	333	-181	29	101	-11,970	-135	-5	-10	-3	0.00	0.17	0.12	0.04	-0.02
61 (39)	304	-217	22	98	-14,016	-160	-6	-13	-4	-0.03	0.15	0.11	0.01	-0.05
60 (40)	270	-253	16	94	-16,360	-184	-7	-15	-5	-0.05	0.12	0.09	-0.01	-0.07
59 (41)	242	-295	9	92	-18,732	-209		-17	-6	-0.07	0.10	0.08	-0.03	-0.10
58 (42)	200	-331	2	89	-21,302	-232	-8	-20	-7	-0.09	0.08	0.06	-0.06	-0.12
57 (43)	172	-363	-5	86	-23,339	-258	-9	-22		-0.11	0.06	0.05	-0.08	-0.14
56 (44)	140	-395	-11	82	-25,184	-287	-10	-24	-8	-0.14	0.04	0.04	-0.10	-0.16
55 (45)	111	-435	-17	79	-27,176	-314	-11	-26	-9	-0.16	0.02	0.02	-0.13	-0.19
54 (46)	76	-477	-23	76	-29,364	-341	-12	-28	-10	-0.18	0.00	0.01	-0.16	-0.21
53 (47)	36	-516	-28	74	-31,512	-363	-13	-31	-11	-0.20	-0.02	0.00	-0.19	-0.24
52 (48)	7	-550	-35	70	-33,586	-389		-33	-12	-0.22	-0.04	-0.02	-0.21	-0.26
51 (49)	-23	-591	-40	67	-35,690	-416	-14	-35	-13	-0.24	-0.06	-0.03	-0.24	-0.28
50 (50)	-58	-628	-47	64	-37,978	-443	-15	-37		-0.27	-0.08	-0.04	-0.27	-0.30

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) 6,386 頭、産乳成分/乳代効果/MLK/FAT/SNF/PRT 10,251 頭。

疾病繁殖成分 8,910 頭、耐久性成分/体貌と骨格/肢蹄 6,386 /決定得点/乳用強健性/乳器 7,691 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)	-99	-665	-53	61	-40,631	-467	-16	-39	-14	-0.29	-0.10	-0.06	-0.29	-0.32
48 (52)	-133	-713	-58	58	-42,908	-491	-17	-42	-15	-0.31	-0.12	-0.07	-0.32	-0.35
47 (53)	-175	-749	-63	55	-44,618	-518		-44	-16	-0.33	-0.14	-0.08	-0.34	-0.37
46 (54)	-206	-786	-70	52	-47,231	-541	-18	-46	-17	-0.35	-0.16	-0.10	-0.37	-0.39
45 (55)	-240	-830	-76	50	-49,722	-568	-19	-49	-18	-0.37	-0.18	-0.11	-0.39	-0.42
44 (56)	-272	-871	-82	47	-52,196	-597	-20	-51	-19	-0.39	-0.20	-0.13	-0.42	-0.44
43 (57)	-304	-915	-88	44	-54,252	-627	-21	-53	-20	-0.41	-0.22	-0.14	-0.45	-0.46
42 (58)	-339	-957	-93	40	-56,949	-656	-22	-56		-0.43	-0.24	-0.15	-0.47	-0.48
41 (59)	-370	-1,000	-98	38	-59,236	-681	-23	-58	-21	-0.45	-0.26	-0.17	-0.50	-0.51
40 (60)	-400	-1,043	-104	35	-61,400	-706	-24	-60	-22	-0.47	-0.27	-0.18	-0.52	-0.53
39 (61)	-429	-1,089	-109	32	-63,688	-740	-25	-63	-23	-0.48	-0.29	-0.19	-0.55	-0.55
38 (62)	-466	-1,135	-115	28	-65,941	-770	-26	-65	-24	-0.51	-0.31	-0.21	-0.58	-0.57
37 (63)	-496	-1,176	-120	25	-68,536	-800	-27	-68	-25	-0.53	-0.33	-0.22	-0.60	-0.59
36 (64)	-523	-1,228	-126	22	-71,476	-828	-28	-70	-26	-0.55	-0.35	-0.23	-0.63	-0.61
35 (65)	-555	-1,280	-132	18	-74,478	-858	-29	-72	-27	-0.58	-0.37	-0.25	-0.65	-0.63
34 (66)	-591	-1,327	-138	15	-77,714	-894	-30	-76	-28	-0.60	-0.39	-0.26	-0.68	-0.65
33 (67)	-626	-1,383	-143	12	-80,694	-923	-31	-79	-29	-0.62	-0.41	-0.27	-0.71	-0.67
32 (68)	-656	-1,436	-148	9	-83,273	-961	-33	-81	-31	-0.64	-0.43	-0.29	-0.74	-0.69
31 (69)	-695	-1,488	-154	6	-86,556	-992	-34	-84	-32	-0.66	-0.45	-0.30	-0.77	-0.72
30 (70)	-729	-1,545	-160	3	-89,801	-1,028	-35	-87	-33	-0.68	-0.47	-0.32	-0.80	-0.74
29 (71)	-765	-1,610	-167	0	-92,634	-1,063	-37	-91	-34	-0.70	-0.49	-0.33	-0.83	-0.76
28 (72)	-802	-1,674	-172	-4	-95,466	-1,097	-38	-94	-36	-0.73	-0.52	-0.35	-0.85	-0.78
27 (73)	-848	-1,736	-178	-7	-98,655	-1,127	-40	-97	-37	-0.75	-0.54	-0.36	-0.88	-0.80
26 (74)	-885	-1,821	-183	-12	-102,462	-1,163	-42	-100	-38	-0.77	-0.56	-0.38	-0.91	-0.82
25 (75)	-924	-1,898	-190	-16	-105,954	-1,204	-44	-103	-40	-0.79	-0.58	-0.39	-0.94	-0.85
24 (76)	-964	-1,976	-197	-19	-109,822	-1,243	-45	-107	-41	-0.81	-0.60	-0.41	-0.97	-0.87
23 (77)	-1,015	-2,068	-204	-23	-114,621	-1,288	-47	-111	-43	-0.84	-0.63	-0.43	-1.01	-0.89
22 (78)	-1,059	-2,169	-211	-26	-118,507	-1,325	-50	-115	-44	-0.86	-0.65	-0.45	-1.05	-0.92
21 (79)	-1,099	-2,245	-217	-29	-123,323	-1,373	-52	-119	-46	-0.88	-0.67	-0.46	-1.08	-0.94
20 (80)	-1,141	-2,336	-223	-33	-128,165	-1,421	-54	-123	-48	-0.91	-0.70	-0.48	-1.11	-0.97
19 (81)	-1,184	-2,432	-230	-37	-133,045	-1,467	-56	-127	-49	-0.94	-0.72	-0.50	-1.14	-1.00
18 (82)	-1,233	-2,518	-237	-41	-137,718	-1,513	-59	-132	-51	-0.96	-0.74	-0.52	-1.18	-1.02
17 (83)	-1,280	-2,613	-244	-46	-142,639	-1,561	-61	-136	-53	-0.99	-0.76	-0.54	-1.21	-1.05
16 (84)	-1,336	-2,686	-252	-50	-147,550	-1,611	-64	-141	-54	-1.02	-0.79	-0.57	-1.26	-1.08
15 (85)	-1,398	-2,772	-261	-54	-152,610	-1,658	-66	-145	-56	-1.05	-0.81	-0.59	-1.30	-1.11
14 (86)	-1,462	-2,860	-268	-60	-157,985	-1,718	-68	-149	-57	-1.07	-0.85	-0.61	-1.34	-1.14
13 (87)	-1,525	-2,937	-278	-64	-162,719	-1,767	-70	-154	-59	-1.10	-0.88	-0.63	-1.38	-1.17
12 (88)	-1,579	-3,030	-286	-70	-167,622	-1,823	-72	-159	-60	-1.13	-0.91	-0.66	-1.42	-1.21
11 (89)	-1,650	-3,110	-296	-76	-172,828	-1,873	-75	-164	-62	-1.17	-0.94	-0.69	-1.47	-1.24
10 (90)	-1,719	-3,194	-305	-83	-177,313	-1,935	-77	-169	-64	-1.20	-0.98	-0.71	-1.53	-1.29
9 (91)	-1,798	-3,283	-318	-89	-183,379	-2,001	-80	-174	-65	-1.25	-1.02	-0.74	-1.58	-1.33
8 (92)	-1,891	-3,371	-329	-96	-188,627	-2,067	-82	-179	-67	-1.30	-1.06	-0.77	-1.63	-1.38
7 (93)	-2,012	-3,458	-340	-104	-193,725	-2,125	-85	-184	-69	-1.35	-1.10	-0.81	-1.69	-1.44
6 (94)	-2,125	-3,551	-353	-113	-199,324	-2,188	-88	-190	-71	-1.41	-1.15	-0.86	-1.75	-1.51
5 (95)	-2,240	-3,650	-375	-122	-205,479	-2,271	-90	-196	-73	-1.48	-1.23	-0.91	-1.84	-1.58
4 (96)	-2,406	-3,768	-400	-135	-213,638	-2,356	-93	-203	-75	-1.56	-1.29	-0.97	-1.95	-1.66
3 (97)	-2,615	-3,899	-423	-150	-222,112	-2,471	-97	-211	-77	-1.65	-1.36	-1.04	-2.06	-1.76
2 (98)	-2,855	-4,044	-459	-172	-234,296	-2,601	-101	-221	-81	-1.75	-1.49	-1.14	-2.21	-1.87
1 (99)	-3,337	-4,403	-516	-202	-250,041	-2,783	-109	-238	-87	-1.91	-1.68	-1.30	-2.43	-2.03

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)	2,223	1,970	545	188	127,666	1,612	53	122	42	1.87	1.89	1.19	1.79	1.74
98 (2)	2,031	1,800	501	170	116,873	1,469	48	112	38	1.73	1.75	1.08	1.64	1.62
97 (3)	1,916	1,700	475	158	110,088	1,380	45	106	36	1.64	1.64	1.01	1.54	1.54
96 (4)	1,829	1,622	454	149	104,991	1,312	43	101	34	1.57	1.56	0.95	1.46	1.48
95 (5)	1,758	1,561	437	142	100,806	1,256	41	97	33	1.51	1.49	0.91	1.40	1.43
94 (6)	1,700	1,507	421	136	97,355	1,210	39	94	32	1.46	1.43	0.87	1.34	1.39
93 (7)	1,650	1,460	407	130	94,187	1,167	38	91	31	1.41	1.38	0.84	1.29	1.35
92 (8)	1,602	1,418	394	125	91,405	1,130	36	88	30	1.37	1.33	0.81	1.25	1.31
91 (9)	1,562	1,381	383	121	88,858	1,096	35	86	29	1.33	1.28	0.78	1.21	1.28
90 (10)	1,524	1,346	373	116	86,512	1,065	34	84		1.30	1.23	0.76	1.17	1.25
89 (11)	1,490	1,314	363	112	84,320	1,036	33	82	28	1.26	1.19	0.73	1.13	1.22
88 (12)	1,459	1,284	355	109	82,306	1,009	32	80	27	1.23	1.15	0.71	1.10	1.19
87 (13)	1,429	1,256	346	105	80,357	984	31	78		1.20	1.11	0.69	1.07	1.17
86 (14)	1,400	1,229	338	102	78,523	960	30	76	26	1.17	1.08	0.67	1.04	1.14
85 (15)	1,372	1,203	330	98	76,759	937		74		1.14	1.05	0.66	1.01	1.12
84 (16)	1,345	1,179	323	95	75,104	915	29	73	25	1.12	1.01	0.64	0.99	1.10
83 (17)	1,319	1,154	316	92	73,459	894	28	71		1.09	0.98	0.62	0.96	1.08
82 (18)	1,296	1,131	309	89	71,927	873		70	24	1.07	0.95	0.61	0.93	1.06
81 (19)	1,272	1,109	302	86	70,449	854	27	68		1.05	0.92	0.59	0.91	1.04
80 (20)	1,250	1,087	296	84	69,033	835	26	67	23	1.02	0.90	0.58	0.89	1.02
79 (21)	1,228	1,067	290	81	67,631	816		66		1.00	0.87	0.56	0.86	1.00
78 (22)	1,207	1,047	284	78	66,264	799	25	64	22	0.98	0.84	0.55	0.84	0.99
77 (23)	1,186	1,026	278	76	64,929	781	24	63		0.96	0.82	0.54	0.82	0.97
76 (24)	1,166	1,006	272	73	63,622	764		62	21	0.94	0.79	0.52	0.80	0.95
75 (25)	1,147	988	267	71	62,332	748	23	61		0.92	0.77	0.51	0.78	0.93
74 (26)	1,128	969	261	69	61,099	731		59		0.90	0.74	0.50	0.76	0.92
73 (27)	1,108	950	256	66	59,889	716	22	58	20	0.88	0.72	0.48	0.74	0.90
72 (28)	1,089	933	251	64	58,716	700	21	57		0.86	0.70	0.47	0.72	0.88
71 (29)	1,070	915	246	62	57,509	685		56	19	0.84	0.67	0.46	0.70	0.87
70 (30)	1,053	898	241	59	56,349	669	20	55		0.83	0.65	0.45	0.68	0.85
69 (31)	1,034	880	236	57	55,176	655		54		0.81	0.63	0.44	0.66	0.84
68 (32)	1,016	863	231	55	54,070	640	19	53	18	0.79	0.61	0.43	0.64	0.82
67 (33)	999	846	226	53	52,933	625		52		0.77	0.59	0.41	0.62	0.80
66 (34)	981	830	221	51	51,788	611	18	51		0.76	0.57	0.40	0.61	0.79
65 (35)	964	814	217	49	50,696	597		50	17	0.74	0.55	0.39	0.59	0.77
64 (36)	947	797	212	46	49,621	582	17	49		0.73	0.53	0.38	0.57	0.76
63 (37)	931	780	208	44	48,573	569		48		0.71	0.51	0.37	0.55	0.74
62 (38)	914	764	203	42	47,477	555	16	47	16	0.69	0.49	0.36	0.54	0.73
61 (39)	897	748	199	40	46,433	542		46		0.68	0.47	0.35	0.52	0.72
60 (40)	882	732	194	38	45,384	528		45		0.66	0.45	0.34	0.50	0.70
59 (41)	865	717	190	36	44,344	515	15	44	15	0.65	0.43	0.33	0.49	0.69
58 (42)	849	701	185	34	43,310	502		43		0.63	0.41	0.32	0.47	0.67
57 (43)	833	686	181	32	42,270	488	14	42		0.62	0.40	0.31	0.45	0.66
56 (44)	818	669	177	30	41,236	475		41	14	0.60	0.38	0.30	0.44	0.64
55 (45)	802	655	172	28	40,180	462	13	40		0.59	0.36	0.29	0.42	0.63
54 (46)	786	638	168	26	39,175	449		39		0.57	0.34	0.28	0.40	0.62
53 (47)	770	623	164	24	38,145	436	12	38	13	0.56	0.32	0.27	0.39	0.60
52 (48)	754	607	160	22	37,135	423		37		0.54	0.31	0.26	0.37	0.59
51 (49)	738	591	155	20	36,124	410	11	36		0.53	0.29	0.25	0.36	0.57
50 (50)	723	575	151	18	35,080	396		35	12	0.51	0.27	0.24	0.34	0.56

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) 143,108 頭、産乳成分/乳代効果/MLK/FAT/SNF/PRT 434,537 頭。

疾病繁殖成分 416,360 頭、耐久性成分/決定得点/体貌と骨格/肢蹄/乳用強健性/乳器 146,771 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)	706	559	147	17	34,082	383	10	34		0.50	0.25	0.23	0.32	0.54
48 (52)	690	544	142	15	33,065	371		33		0.48	0.24	0.22	0.31	0.53
47 (53)	674	527	138	13	32,032	357		32	11	0.47	0.22	0.21	0.29	0.51
46 (54)	657	512	133	11	30,984	344	9	31		0.45	0.20	0.20	0.28	0.50
45 (55)	641	496	129	9	29,944	331		30		0.44	0.18	0.19	0.26	0.48
44 (56)	625	479	124	7	28,878	318	8	29	10	0.42	0.17	0.18	0.24	0.47
43 (57)	609	464	120	5	27,840	305		28		0.41	0.15	0.17	0.23	0.46
42 (58)	592	448	116	3	26,765	292	7	27		0.39	0.13	0.16	0.21	0.44
41 (59)	575	432	111	1	25,700	278		26	9	0.38	0.11	0.15	0.19	0.43
40 (60)	559	415	107	-1	24,637	264	6	25		0.36	0.10	0.14	0.18	0.41
39 (61)	542	398	102	-3	23,524	251		24		0.35	0.08	0.13	0.16	0.40
38 (62)	525	381	98	-5	22,476	237	5	23	8	0.33	0.06	0.12	0.14	0.38
37 (63)	508	365	93	-7	21,375	223		22		0.32	0.04	0.11	0.13	0.37
36 (64)	491	348	88	-9	20,256	209	4	21		0.30	0.02	0.10	0.11	0.35
35 (65)	474	331	84	-11	19,132	195		20	7	0.29	0.00	0.09	0.09	0.34
34 (66)	456	313	79	-14	17,999	181	3	19		0.27	-0.01	0.08	0.08	0.32
33 (67)	437	295	75	-16	16,836	167		18		0.26	-0.03	0.07	0.06	0.31
32 (68)	418	276	70	-18	15,677	152	2	17	6	0.24	-0.05	0.06	0.04	0.29
31 (69)	399	259	65	-20	14,527	137		15		0.23	-0.07	0.05	0.02	0.27
30 (70)	379	239	60	-22	13,312	122	1	14	5	0.21	-0.09	0.04	0.01	0.26
29 (71)	360	220	55	-24	12,074	107		13		0.19	-0.11	0.03	-0.01	0.24
28 (72)	340	200	50	-27	10,839	91	0	12		0.18	-0.13	0.02	-0.03	0.23
27 (73)	321	180	45	-29	9,534	75		11	4	0.16	-0.15	0.01	-0.05	0.21
26 (74)	301	159	39	-31	8,230	59	-1	9		0.14	-0.17	-0.01	-0.07	0.19
25 (75)	281	139	34	-34	6,869	42	-2	8	3	0.13	-0.19	-0.02	-0.09	0.17
24 (76)	260	117	28	-36	5,515	26		7		0.11	-0.22	-0.03	-0.11	0.15
23 (77)	239	95	23	-38	4,132	8	-3	6		0.09	-0.24	-0.04	-0.13	0.13
22 (78)	216	72	17	-41	2,693	-10		4	2	0.07	-0.26	-0.06	-0.15	0.11
21 (79)	194	50	11	-43	1,212	-28	-4	3		0.05	-0.29	-0.07	-0.18	0.09
20 (80)	170	25	6	-46	-299	-46	-5	1	1	0.03	-0.31	-0.08	-0.20	0.07
19 (81)	146	0	-1	-49	-1,836	-66		0		0.01	-0.33	-0.10	-0.22	0.05
18 (82)	121	-26	-7	-52	-3,489	-86	-6	-2	0	-0.01	-0.36	-0.11	-0.24	0.03
17 (83)	94	-53	-13	-55	-5,205	-107	-7	-3		-0.03	-0.39	-0.13	-0.27	0.01
16 (84)	66	-80	-20	-58	-6,978	-129	-8	-5	-1	-0.05	-0.41	-0.14	-0.29	-0.01
15 (85)	39	-109	-27	-61	-8,822	-151		-7	-2	-0.08	-0.44	-0.16	-0.32	-0.04
14 (86)	8	-140	-34	-64	-10,763	-175	-9	-9		-0.10	-0.47	-0.17	-0.35	-0.06
13 (87)	-23	-173	-42	-68	-12,857	-200	-10	-10	-3	-0.12	-0.50	-0.19	-0.38	-0.09
12 (88)	-56	-207	-50	-71	-15,043	-226	-11	-13	-4	-0.15	-0.54	-0.21	-0.41	-0.11
11 (89)	-92	-244	-59	-75	-17,399	-254	-12	-15		-0.18	-0.57	-0.23	-0.44	-0.14
10 (90)	-131	-285	-68	-79	-19,878	-285	-13	-17	-5	-0.21	-0.61	-0.25	-0.48	-0.17
9 (91)	-173	-329	-78	-84	-22,542	-317	-14	-20	-6	-0.24	-0.65	-0.27	-0.51	-0.21
8 (92)	-218	-376	-88	-88	-25,500	-353	-16	-23	-7	-0.28	-0.69	-0.30	-0.55	-0.24
7 (93)	-267	-428	-100	-94	-28,857	-392	-17	-26	-8	-0.31	-0.74	-0.32	-0.60	-0.28
6 (94)	-325	-487	-112	-99	-32,552	-436	-19	-29	-9	-0.36	-0.79	-0.35	-0.65	-0.33
5 (95)	-390	-557	-127	-106	-36,820	-487	-21	-33	-11	-0.41	-0.85	-0.38	-0.71	-0.38
4 (96)	-472	-638	-144	-114	-41,731	-546	-23	-38	-12	-0.47	-0.91	-0.43	-0.78	-0.43
3 (97)	-570	-739	-165	-124	-48,104	-622	-25	-44	-14	-0.53	-1.00	-0.47	-0.86	-0.50
2 (98)	-701	-880	-192	-137	-56,642	-723	-29	-53	-17	-0.62	-1.10	-0.54	-0.97	-0.60
1 (99)	-920	-1,109	-235	-158	-70,801	-881	-35	-66	-22	-0.76	-1.26	-0.64	-1.14	-0.74

表 III.13 現検定牛の EBV パーセンタイル (0.1% 単位)

% タイル (上位)	総合指数				乳代効果 (円)	EBV								
	(NTP)	産乳 成分	耐久性 成分	疾病繁殖 成分		MLK kg	FAT kg	SNF kg	PRT kg	決定 得点	体貌と 骨格	肢蹄	乳用 強健性	乳器
99.9 (0.1)	2,955	2,496	661	238	159,025	2,017	67	152	52	2.21	2.28	1.53	2.20	2.06
99.8 (0.2)	2,721	2,341	629	223	149,828	1,903	63	144	49	2.12	2.17	1.43	2.08	1.98
99.7 (0.3)	2,577	2,249	608	214	144,270	1,838	61	139	47	2.06	2.12	1.38	2.01	1.92
99.6 (0.4)	2,484	2,184	593	209	140,257	1,785	59	135	46	2.01	2.07	1.33	1.97	1.88
99.5 (0.5)	2,414	2,129	582	204	137,310	1,744	58	132	45	1.98	2.03	1.30	1.93	1.84
99.4 (0.6)	2,370	2,087	573	200	134,921	1,708	56	130	44	1.95	1.99	1.28	1.89	1.82
99.3 (0.7)	2,327	2,051	565	196	132,856	1,681		127	43	1.93	1.97	1.25	1.86	1.80
99.2 (0.8)	2,286	2,019	558	193	130,899	1,655	55	126		1.90	1.94	1.23	1.84	1.78
99.1 (0.9)	2,254	1,995	552	190	129,012	1,631	54	124	42	1.88	1.91	1.21	1.81	1.76
99.0 (1.0)	2,223	1,970	545	188	127,666	1,612	53	122		1.87	1.89	1.19	1.79	1.74
98.9 (1.1)	2,193	1,947	540	185	126,204	1,593	52	121	41	1.85	1.87	1.18	1.77	1.73
98.8 (1.2)	2,171	1,924	534	183	124,836	1,576		120		1.83	1.86	1.16	1.75	1.71
98.7 (1.3)	2,149	1,904	530	181	123,654	1,560	51	119	40	1.82	1.84	1.15	1.74	1.70
98.6 (1.4)	2,130	1,886	525	179	122,499	1,545		118		1.81	1.83	1.14	1.72	1.68
98.5 (1.5)	2,110	1,870	521	177	121,418	1,531	50	117		1.79	1.81	1.12	1.70	1.67
98.4 (1.6)	2,092	1,853	516	176	120,390	1,516		116	39	1.78	1.80	1.11	1.69	1.66
98.3 (1.7)	2,076	1,839	512	174	119,398	1,504	49	115		1.77	1.79	1.10	1.68	1.65
98.2 (1.8)	2,060	1,825	508	173	118,519	1,492		114		1.76	1.77	1.09	1.66	1.64
98.1 (1.9)	2,045	1,812	505	171	117,666	1,481	48	113	38	1.75	1.76	1.08	1.65	1.63
98.0 (2.0)	2,031	1,800	501	170	116,869	1,469		112		1.73	1.75		1.64	1.62
97.9 (2.1)	2,016	1,788	498	168	116,063	1,460				1.72	1.73	1.07	1.62	1.61
97.8 (2.2)	2,004	1,777	495	167	115,303	1,450	47	111		1.71	1.72	1.06	1.61	1.60
97.7 (2.3)	1,991	1,766	492	166	114,541	1,440		110	37		1.71	1.05	1.60	1.59
97.6 (2.4)	1,979	1,756	489	165	113,819	1,430				1.70	1.70	1.04	1.59	1.58
97.5 (2.5)	1,967	1,745	487	163	113,162	1,421	46	109		1.69	1.69		1.58	
97.4 (2.6)	1,955	1,736	485	162	112,528	1,413		108		1.68	1.68	1.03		1.57
97.3 (2.7)	1,944	1,726	482	161	111,917	1,405				1.67	1.67	1.02	1.57	1.56
97.2 (2.8)	1,933	1,716	479	160	111,329	1,396	45	107	36	1.66	1.66		1.56	1.55
97.1 (2.9)	1,925	1,707	477	159	110,719	1,387				1.65	1.65	1.01	1.55	
97.0 (3.0)	1,916	1,700	475	158	110,088	1,380		106		1.64	1.64		1.54	1.54
96.9 (3.1)	1,906	1,691	472	157	109,527	1,372		105				1.00	1.53	1.53
96.8 (3.2)	1,897	1,683	470	156	108,954	1,365	44			1.63	1.63	0.99	1.52	
96.7 (3.3)	1,887	1,674	468	155	108,378	1,359		104		1.62	1.62			1.52
96.6 (3.4)	1,878	1,666	466	154	107,895	1,351			35	1.61	1.61	0.98	1.51	
96.5 (3.5)	1,869	1,658	464		107,390	1,344					1.60		1.50	1.51
96.4 (3.6)	1,861	1,650	462	153	106,897	1,336	43	103		1.60	1.59	0.97	1.49	
96.3 (3.7)	1,852	1,644	460	152	106,413	1,330				1.59	1.58		1.48	1.50
96.2 (3.8)	1,844	1,636	457	151	105,908	1,324		102				0.96		1.49
96.1 (3.9)	1,837	1,629	456	150	105,436	1,318				1.58	1.57	0.95	1.47	
96.0 (4.0)	1,829	1,622	454	149	104,989	1,312		101	34	1.57	1.56		1.46	1.48
95.9 (4.1)	1,821	1,616	452		104,521	1,306	42				1.55	0.94		
95.8 (4.2)	1,813	1,610	450	148	104,082	1,300		100		1.56			1.45	1.47
95.7 (4.3)	1,806	1,603	448	147	103,656	1,294				1.55	1.54		1.44	
95.6 (4.4)	1,799	1,596	446	146	103,264	1,289					1.53	0.93	1.43	1.46
95.5 (4.5)	1,792	1,591	445		102,862	1,284		99		1.54	1.52			
95.4 (4.6)	1,786	1,585	443	145	102,428	1,278	41					0.92	1.42	1.45
95.3 (4.7)	1,779	1,578	441	144	102,023	1,272		98	33	1.53	1.51			1.44
95.2 (4.8)	1,772	1,572	440	143	101,600	1,267				1.52	1.50	0.91	1.41	
95.1 (4.9)	1,765	1,566	438		101,213	1,262							1.40	1.43
95.0 (5.0)	1,758	1,561	437	142	100,806	1,256		97		1.51	1.49			

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

現検定牛の頭数は、総合指数 (NTP) 143,108 頭、産乳成分/乳代効果/MLK/FAT/SNF/PRT 434,537 頭。

疾病繁殖成分 416,360 頭、耐久性成分/決定得点/体貌と骨格/肢蹄/乳用強健性/乳器 146,771 頭。

% タイル (上位)	総合指数 (NTP)	産乳 成分	耐久性 成分	疾病繁殖 成分	乳代効果 (円)	EBV								
						MLK kg	FAT kg	SNF kg	PRT kg	決定 得点	体貌と 骨格	肢蹄	乳用 強健性	乳器
94.9 (5.1)	1,752	1,555	435	141	100,449	1,251	40				1.48	0.90	1.39	1.42
94.8 (5.2)	1,746	1,549	433		100,105	1,246				1.50				
94.7 (5.3)	1,740	1,544	432	140	99,749	1,242		96			1.47		1.38	
94.6 (5.4)	1,734	1,538	431	139	99,399	1,237				1.49		0.89	1.37	1.41
94.5 (5.5)	1,728	1,533	429		99,027	1,232		95		1.48	1.46			
94.4 (5.6)	1,722	1,527	427	138	98,705	1,227			32		1.45	0.88	1.36	1.40
94.3 (5.7)	1,717	1,522	426		98,375	1,223	39			1.47				
94.2 (5.8)	1,711	1,516	424	137	98,018	1,218		94			1.44		1.35	1.39
94.1 (5.9)	1,705	1,512	422	136	97,660	1,214				1.46		0.87		
94.0 (6.0)	1,700	1,507	421		97,355	1,210					1.43		1.34	
93.9 (6.1)	1,694	1,502	419	135	97,025	1,205								1.38
93.8 (6.2)	1,689	1,496	418		96,708	1,200		93		1.45	1.42	0.86	1.33	
93.7 (6.3)	1,684	1,492	417	134	96,394	1,195					1.41			1.37
93.6 (6.4)	1,679	1,487	415		96,081	1,191	38			1.44			1.32	
93.5 (6.5)	1,673	1,482	413	133	95,747	1,187		92	31		1.40	0.85		1.36
93.4 (6.6)	1,669	1,478	412		95,431	1,182				1.43			1.31	
93.3 (6.7)	1,664	1,474	411	132	95,127	1,178					1.39			
93.2 (6.8)	1,660	1,468	409	131	94,801	1,174		91		1.42		0.84	1.30	1.35
93.1 (6.9)	1,655	1,464	408		94,467	1,171					1.38			
93.0 (7.0)	1,650	1,460	407	130	94,187	1,167				1.41			1.29	
92.9 (7.1)	1,645	1,455	406		93,895	1,163	37				1.37	0.83		1.34
92.8 (7.2)	1,640	1,451	404	129	93,592	1,159		90					1.28	
92.7 (7.3)	1,635	1,447	403		93,317	1,155				1.40	1.36			1.33
92.6 (7.4)	1,631	1,443	401	128	93,038	1,151						0.82	1.27	
92.5 (7.5)	1,626	1,438	400		92,766	1,148				1.39	1.35			
92.4 (7.6)	1,621	1,434	399	127	92,464	1,144		89	30		1.34		1.26	1.32
92.3 (7.7)	1,616	1,429	398		92,193	1,141				1.38				
92.2 (7.8)	1,611	1,426	397	126	91,917	1,137						0.81		
92.1 (7.9)	1,606	1,422	395		91,656	1,134	36	88			1.33		1.25	1.31
92.0 (8.0)	1,602	1,418	394	125	91,405	1,130				1.37				
91.9 (8.1)	1,598	1,414	393		91,124	1,126					1.32		1.24	
91.8 (8.2)	1,593	1,410	392	124	90,867	1,123				1.36		0.80		1.30
91.7 (8.3)	1,589	1,406	391		90,580	1,119		87			1.31			
91.6 (8.4)	1,585	1,402	390	123	90,323	1,116				1.35			1.23	
91.5 (8.5)	1,581	1,398	388		90,074	1,112					1.30	0.79		1.29
91.4 (8.6)	1,577	1,395	387	122	89,834	1,109							1.22	
91.3 (8.7)	1,573	1,391	386		89,591	1,106				1.34	1.29			
91.2 (8.8)	1,569	1,387	385		89,356	1,102	35	86	29				1.21	1.28
91.1 (8.9)	1,566	1,384	384	121	89,114	1,099				1.33	1.28	0.78		
91.0 (9.0)	1,562	1,381	383		88,858	1,096								
90.9 (9.1)	1,558	1,377	382	120	88,611	1,093					1.27		1.20	
90.8 (9.2)	1,554	1,374	381		88,395	1,090		85		1.32				1.27
90.7 (9.3)	1,550	1,370	380	119	88,154	1,087					1.26	0.77		
90.6 (9.4)	1,546	1,367	379		87,903	1,084							1.19	
90.5 (9.5)	1,542	1,363	378	118	87,668	1,080				1.31	1.25			1.26
90.4 (9.6)	1,538	1,360	377		87,453	1,077		84					1.18	
90.3 (9.7)	1,535	1,356	376		87,221	1,074	34					0.76		
90.2 (9.8)	1,531	1,353	375	117	86,984	1,071				1.30	1.24			1.25
90.1 (9.9)	1,527	1,349	374		86,747	1,068							1.17	
90.0 (10.0)	1,524	1,346	373	116	86,511	1,065					1.23			

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)	216,993	2,639	94	214	75	49 (51)	39,571	464	13	42	15
98 (2)	195,945	2,383	84	193	68	48 (52)	37,632	440	12	40	14
97 (3)	182,972	2,223	78	181	63	47 (53)	35,679	417	11	38	
96 (4)	173,006	2,100	73	171	60	46 (54)	33,733	393		36	13
95 (5)	165,380	2,002	70	163	57	45 (55)	31,819	370	10	34	12
94 (6)	158,445	1,918	67	157	55	44 (56)	29,870	347	9	32	
93 (7)	152,412	1,846	64	151	53	43 (57)	27,893	323	8	30	11
92 (8)	147,225	1,780	61	146	51	42 (58)	25,894	300	7	28	10
91 (9)	142,389	1,722	59	141	50	41 (59)	23,923	276	6	26	
90 (10)	138,009	1,667	57	137	48	40 (60)	21,922	252	5	24	9
89 (11)	133,809	1,617	55	133	47	39 (61)	19,942	227	4	23	8
88 (12)	129,967	1,569	54	130	45	38 (62)	17,946	202	3	21	
87 (13)	126,247	1,523	52	126	44	37 (63)	15,918	178		19	7
86 (14)	122,784	1,480	50	123	43	36 (64)	13,773	153	2	17	6
85 (15)	119,544	1,440	49	119	42	35 (65)	11,677	128	1	15	5
84 (16)	116,424	1,402	47	116	41	34 (66)	9,545	102	0	13	
83 (17)	113,462	1,364	46	113	40	33 (67)	7,435	77	-1	10	4
82 (18)	110,562	1,329	45	111	39	32 (68)	5,249	51	-2	8	3
81 (19)	107,765	1,295	43	108	38	31 (69)	3,061	25	-3	6	
80 (20)	105,030	1,262	42	105	37	30 (70)	808	-2	-4	4	2
79 (21)	102,421	1,230	41	103	36	29 (71)	-1,491	-29	-5	2	1
78 (22)	99,856	1,199	40	100	35	28 (72)	-3,865	-56	-6	0	0
77 (23)	97,374	1,168	39	98	34	27 (73)	-6,247	-83	-7	-3	-1
76 (24)	94,852	1,139	38	95	33	26 (74)	-8,658	-112	-8	-5	
75 (25)	92,479	1,109	37	93		25 (75)	-11,118	-142	-9	-7	-2
74 (26)	90,174	1,080	36	91	32	24 (76)	-13,672	-173	-10	-10	-3
73 (27)	87,933	1,051	35	89	31	23 (77)	-16,320	-204	-12	-12	-4
72 (28)	85,649	1,024	34	86	30	22 (78)	-18,990	-236	-13	-15	-5
71 (29)	83,390	997	33	84		21 (79)	-21,739	-268	-14	-18	-6
70 (30)	81,260	971	32	82	29	20 (80)	-24,653	-301	-15	-21	-7
69 (31)	79,082	944	31	80	28	19 (81)	-27,670	-336	-17	-23	-8
68 (32)	77,008	919	30	78		18 (82)	-30,765	-372	-18	-26	-9
67 (33)	74,901	893	29	76	27	17 (83)	-34,021	-409	-19	-30	-10
66 (34)	72,858	867	28	74	26	16 (84)	-37,243	-449	-21	-33	-11
65 (35)	70,806	842	27	72	25	15 (85)	-40,751	-489	-22	-36	-12
64 (36)	68,792	818	26	70		14 (86)	-44,448	-532	-24	-40	-14
63 (37)	66,776	793	25	68	24	13 (87)	-48,438	-578	-26	-43	-15
62 (38)	64,725	769	24	66	23	12 (88)	-52,516	-626	-27	-47	-16
61 (39)	62,769	745	23	64		11 (89)	-56,919	-677	-29	-52	-18
60 (40)	60,769	721	22	62	22	10 (90)	-61,592	-730	-31	-56	-19
59 (41)	58,839	697		60	21	9 (91)	-66,533	-786	-34	-61	-21
58 (42)	56,897	673	21	58		8 (92)	-72,101	-850	-36	-66	-23
57 (43)	54,991	649	20	57	20	7 (93)	-78,351	-923	-39	-72	-25
56 (44)	53,045	626	19	55	19	6 (94)	-85,477	-1,004	-42	-79	-28
55 (45)	51,115	603	18	53		5 (95)	-93,634	-1,093	-45	-87	-30
54 (46)	49,170	580	17	51	18	4 (96)	-103,561	-1,202	-49	-96	-34
53 (47)	47,245	557	16	49	17	3 (97)	-115,794	-1,338	-54	-108	-38
52 (48)	45,328	534		47		2 (98)	-133,270	-1,521	-62	-124	-43
51 (49)	43,436	510	15	45	16	1 (99)	-161,322	-1,820	-73	-151	-53
50 (50)	41,492	487	14	43							

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 434,537 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ことを意味している。

表 III.15 泌乳形質における年当たり改良量

	公表牛 (種雄牛)		検定牛
	2000-2009		2003-2012
乳量 kg	59.1	(65.4)	68.3
乳脂量 kg	1.9	(2.1)	2.0
無脂固形分量 kg	5.1	(5.7)	5.9
乳蛋白質量 kg	1.7	(2.0)	2.0
乳脂率%	-0.004	(-0.005)	-0.007
無脂固形分%	-0.002	(0.000)	-0.002
乳蛋白質%	-0.004	(-0.002)	-0.002

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%
1985	101	-1,074 $\pm$ 659	-47 $\pm$ 25	-103 $\pm$ 54	-43 $\pm$ 19	-0.06 $\pm$ 0.32	-0.11 $\pm$ 0.24	-0.10 $\pm$ 0.15
1986	132	-920 $\pm$ 530	-34 $\pm$ 25	-85 $\pm$ 45	-34 $\pm$ 16	0.03 $\pm$ 0.28	-0.05 $\pm$ 0.19	-0.05 $\pm$ 0.13
1987	118	-974 $\pm$ 516	-33 $\pm$ 23	-85 $\pm$ 41	-33 $\pm$ 15	0.06 $\pm$ 0.27	0.01 $\pm$ 0.19	-0.01 $\pm$ 0.13
1988	176	-857 $\pm$ 467	-23 $\pm$ 22	-75 $\pm$ 35	-28 $\pm$ 13	0.12 $\pm$ 0.26	0.01 $\pm$ 0.16	0.00 $\pm$ 0.11
1989	182	-723 $\pm$ 490	-21 $\pm$ 19	-66 $\pm$ 36	-26 $\pm$ 14	0.09 $\pm$ 0.25	-0.02 $\pm$ 0.18	-0.02 $\pm$ 0.11
1990	148	-606 $\pm$ 493	-16 $\pm$ 20	-53 $\pm$ 38	-20 $\pm$ 14	0.10 $\pm$ 0.27	0.01 $\pm$ 0.18	0.00 $\pm$ 0.12
1991	174	-636 $\pm$ 495	-16 $\pm$ 18	-51 $\pm$ 38	-17 $\pm$ 13	0.11 $\pm$ 0.26	0.06 $\pm$ 0.15	0.04 $\pm$ 0.11
1992	174	-628 $\pm$ 521	-16 $\pm$ 18	-51 $\pm$ 40	-18 $\pm$ 14	0.11 $\pm$ 0.25	0.05 $\pm$ 0.13	0.03 $\pm$ 0.10
1993	170	-583 $\pm$ 560	-14 $\pm$ 21	-48 $\pm$ 44	-17 $\pm$ 15	0.11 $\pm$ 0.29	0.04 $\pm$ 0.14	0.03 $\pm$ 0.11
1994	162	-456 $\pm$ 557	-12 $\pm$ 19	-39 $\pm$ 41	-14 $\pm$ 14	0.07 $\pm$ 0.30	0.02 $\pm$ 0.17	0.01 $\pm$ 0.12
1995	175	-302 $\pm$ 586	-10 $\pm$ 19	-23 $\pm$ 45	-7 $\pm$ 15	0.03 $\pm$ 0.26	0.05 $\pm$ 0.16	0.03 $\pm$ 0.13
1996	187	-161 $\pm$ 511	-9 $\pm$ 19	-13 $\pm$ 38	-4 $\pm$ 12	-0.03 $\pm$ 0.23	0.02 $\pm$ 0.16	0.02 $\pm$ 0.12
1997	177	-103 $\pm$ 555	-8 $\pm$ 18	-7 $\pm$ 41	-1 $\pm$ 14	-0.04 $\pm$ 0.26	0.03 $\pm$ 0.17	0.03 $\pm$ 0.13
1998	185	37 $\pm$ 484	-1 $\pm$ 20	6 $\pm$ 36	3 $\pm$ 12	-0.02 $\pm$ 0.24	0.03 $\pm$ 0.14	0.03 $\pm$ 0.12
1999	170	142 $\pm$ 546	0 $\pm$ 19	15 $\pm$ 43	7 $\pm$ 14	-0.06 $\pm$ 0.22	0.03 $\pm$ 0.14	0.03 $\pm$ 0.12
2000	171	225 $\pm$ 494	4 $\pm$ 20	22 $\pm$ 37	10 $\pm$ 13	-0.04 $\pm$ 0.25	0.03 $\pm$ 0.14	0.04 $\pm$ 0.12
2001	208	280 $\pm$ 516	6 $\pm$ 19	26 $\pm$ 38	12 $\pm$ 13	-0.04 $\pm$ 0.24	0.03 $\pm$ 0.14	0.04 $\pm$ 0.13
2002	196	358 $\pm$ 569	9 $\pm$ 21	34 $\pm$ 43	13 $\pm$ 14	-0.05 $\pm$ 0.26	0.03 $\pm$ 0.15	0.02 $\pm$ 0.13
2003	135	399 $\pm$ 516	4 $\pm$ 18	30 $\pm$ 40	10 $\pm$ 14	-0.11 $\pm$ 0.23	-0.05 $\pm$ 0.14	-0.03 $\pm$ 0.12
2004	209	411 $\pm$ 555	8 $\pm$ 21	36 $\pm$ 41	13 $\pm$ 13	-0.07 $\pm$ 0.26	0.01 $\pm$ 0.15	0.01 $\pm$ 0.12
2005	179	423 $\pm$ 537	12 $\pm$ 23	40 $\pm$ 41	15 $\pm$ 14	-0.03 $\pm$ 0.27	0.04 $\pm$ 0.16	0.01 $\pm$ 0.13
2006	187	552 $\pm$ 501	14 $\pm$ 19	50 $\pm$ 37	18 $\pm$ 13	-0.06 $\pm$ 0.26	0.02 $\pm$ 0.15	0.00 $\pm$ 0.13
2007	196	605 $\pm$ 522	12 $\pm$ 19	52 $\pm$ 38	18 $\pm$ 13	-0.11 $\pm$ 0.22	0.00 $\pm$ 0.14	-0.02 $\pm$ 0.11
2008	182	707 $\pm$ 526	17 $\pm$ 22	62 $\pm$ 39	24 $\pm$ 13	-0.10 $\pm$ 0.24	0.00 $\pm$ 0.17	0.01 $\pm$ 0.12
2009	182	787 $\pm$ 514	25 $\pm$ 20	70 $\pm$ 40	27 $\pm$ 14	-0.05 $\pm$ 0.23	0.01 $\pm$ 0.13	0.01 $\pm$ 0.11

2) 種雄牛

生年	頭 数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
1985	254	-1,023 ± 648	-40 ± 27	-94 ± 54	-38 ± 20	0.00 ± 0.26	-0.05 ± 0.19	-0.05 ± 0.13
1986	329	-858 ± 607	-33 ± 25	-79 ± 50	-31 ± 18	0.01 ± 0.25	-0.04 ± 0.16	-0.04 ± 0.12
1987	260	-899 ± 561	-29 ± 23	-79 ± 46	-30 ± 17	0.07 ± 0.24	0.00 ± 0.16	-0.01 ± 0.11
1988	309	-854 ± 584	-24 ± 23	-75 ± 46	-28 ± 17	0.11 ± 0.25	0.01 ± 0.16	0.00 ± 0.11
1989	321	-660 ± 587	-19 ± 21	-60 ± 46	-23 ± 17	0.08 ± 0.23	-0.02 ± 0.16	-0.02 ± 0.11
1990	338	-593 ± 521	-17 ± 20	-51 ± 42	-19 ± 16	0.08 ± 0.23	0.01 ± 0.15	0.00 ± 0.11
1991	397	-573 ± 536	-16 ± 19	-46 ± 43	-16 ± 16	0.08 ± 0.24	0.05 ± 0.14	0.04 ± 0.10
1992	334	-548 ± 537	-15 ± 18	-45 ± 42	-15 ± 16	0.08 ± 0.23	0.04 ± 0.13	0.03 ± 0.10
1993	315	-539 ± 559	-14 ± 21	-45 ± 45	-16 ± 16	0.09 ± 0.26	0.03 ± 0.13	0.02 ± 0.10
1994	332	-382 ± 587	-11 ± 20	-32 ± 47	-11 ± 17	0.06 ± 0.29	0.02 ± 0.16	0.02 ± 0.12
1995	340	-307 ± 626	-9 ± 20	-24 ± 50	-8 ± 18	0.04 ± 0.24	0.04 ± 0.15	0.02 ± 0.12
1996	349	-162 ± 569	-9 ± 20	-13 ± 45	-4 ± 15	-0.02 ± 0.22	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.11
1997	378	-138 ± 602	-7 ± 19	-10 ± 46	-2 ± 16	-0.01 ± 0.25	0.03 ± 0.15	0.03 ± 0.12
1998	345	-70 ± 575	-4 ± 21	-3 ± 46	0 ± 16	0.00 ± 0.23	0.04 ± 0.14	0.03 ± 0.11
1999	390	-36 ± 605	-3 ± 21	0 ± 49	1 ± 17	-0.01 ± 0.21	0.04 ± 0.14	0.03 ± 0.11
2000	372	94 ± 627	2 ± 21	12 ± 50	6 ± 18	-0.01 ± 0.24	0.04 ± 0.14	0.04 ± 0.12
2001	402	170 ± 613	4 ± 20	16 ± 48	7 ± 17	-0.02 ± 0.23	0.02 ± 0.13	0.02 ± 0.12
2002	336	297 ± 578	6 ± 21	27 ± 45	10 ± 15	-0.05 ± 0.24	0.01 ± 0.15	0.01 ± 0.12
2003	283	362 ± 562	5 ± 21	27 ± 44	9 ± 15	-0.09 ± 0.24	-0.04 ± 0.14	-0.03 ± 0.12
2004	312	388 ± 570	9 ± 22	35 ± 44	14 ± 15	-0.05 ± 0.25	0.02 ± 0.14	0.02 ± 0.12
2005	295	418 ± 535	12 ± 22	38 ± 42	14 ± 15	-0.04 ± 0.25	0.02 ± 0.15	0.01 ± 0.12
2006	285	509 ± 517	14 ± 21	46 ± 39	17 ± 14	-0.05 ± 0.24	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.12
2007	242	537 ± 549	12 ± 19	47 ± 41	16 ± 14	-0.09 ± 0.22	0.01 ± 0.13	-0.01 ± 0.11
2008	214	645 ± 567	16 ± 22	57 ± 43	22 ± 15	-0.08 ± 0.24	0.01 ± 0.16	0.02 ± 0.12
2009	203	737 ± 534	24 ± 21	66 ± 42	25 ± 15	-0.04 ± 0.23	0.02 ± 0.13	0.01 ± 0.10

3) 検定牛

生年	頭 数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
1988	133,174	-1,337 ± 520	-50 ± 21	-118 ± 40	-47 ± 14	0.03 ± 0.22	-0.01 ± 0.15	-0.04 ± 0.11
1989	137,229	-1,307 ± 521	-46 ± 21	-115 ± 40	-45 ± 14	0.06 ± 0.22	0.00 ± 0.15	-0.03 ± 0.11
1990	137,761	-1,193 ± 531	-43 ± 20	-105 ± 41	-41 ± 14	0.05 ± 0.22	0.00 ± 0.15	-0.03 ± 0.11
1991	134,500	-1,077 ± 528	-39 ± 20	-95 ± 41	-37 ± 14	0.04 ± 0.22	0.00 ± 0.15	-0.02 ± 0.11
1992	125,471	-963 ± 528	-34 ± 21	-85 ± 40	-34 ± 14	0.05 ± 0.24	0.00 ± 0.15	-0.03 ± 0.11
1993	124,593	-873 ± 512	-29 ± 20	-77 ± 39	-30 ± 13	0.06 ± 0.23	0.00 ± 0.15	-0.02 ± 0.11
1994	121,898	-821 ± 510	-26 ± 20	-71 ± 39	-28 ± 13	0.08 ± 0.22	0.01 ± 0.15	-0.01 ± 0.11
1995	118,677	-795 ± 509	-21 ± 20	-69 ± 38	-26 ± 13	0.12 ± 0.22	0.02 ± 0.15	0.00 ± 0.11
1996	115,469	-724 ± 509	-19 ± 20	-63 ± 39	-24 ± 13	0.11 ± 0.22	0.01 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
1997	113,842	-617 ± 518	-15 ± 21	-53 ± 39	-21 ± 13	0.11 ± 0.23	0.02 ± 0.15	0.00 ± 0.10
1998	110,034	-559 ± 522	-13 ± 20	-47 ± 39	-18 ± 13	0.11 ± 0.23	0.03 ± 0.14	0.01 ± 0.11
1999	110,190	-476 ± 515	-11 ± 19	-39 ± 39	-14 ± 13	0.09 ± 0.22	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.10
2000	117,498	-421 ± 516	-10 ± 19	-34 ± 39	-12 ± 13	0.08 ± 0.23	0.04 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2001	120,554	-333 ± 516	-8 ± 20	-27 ± 39	-9 ± 13	0.06 ± 0.23	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.10
2002	131,733	-228 ± 537	-5 ± 19	-18 ± 41	-6 ± 14	0.05 ± 0.23	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2003	137,978	-130 ± 536	-4 ± 19	-10 ± 40	-3 ± 14	0.02 ± 0.21	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.11
2004	133,432	-37 ± 523	-3 ± 19	-3 ± 39	-1 ± 13	-0.01 ± 0.21	0.01 ± 0.13	0.01 ± 0.10
2005*	136,610	2 ± 510	0 ± 19	0 ± 38	0 ± 13	0.01 ± 0.21	0.00 ± 0.13	0.00 ± 0.10
2006	134,049	127 ± 524	2 ± 19	11 ± 39	3 ± 13	-0.03 ± 0.21	0.01 ± 0.14	0.00 ± 0.10
2007	125,100	183 ± 547	2 ± 19	17 ± 41	6 ± 14	-0.05 ± 0.20	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.11
2008	131,265	214 ± 543	3 ± 19	19 ± 41	7 ± 14	-0.05 ± 0.20	0.01 ± 0.14	0.00 ± 0.11
2009	137,416	289 ± 532	6 ± 19	25 ± 40	8 ± 13	-0.05 ± 0.20	0.00 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
2010	136,833	380 ± 531	9 ± 19	32 ± 40	11 ± 13	-0.06 ± 0.20	-0.01 ± 0.13	-0.01 ± 0.10
2011	131,081	448 ± 523	12 ± 18	39 ± 39	14 ± 13	-0.05 ± 0.20	0.00 ± 0.13	-0.01 ± 0.10
2012	126,329	477 ± 485	14 ± 17	42 ± 36	15 ± 12	-0.04 ± 0.19	0.01 ± 0.14	0.00 ± 0.10

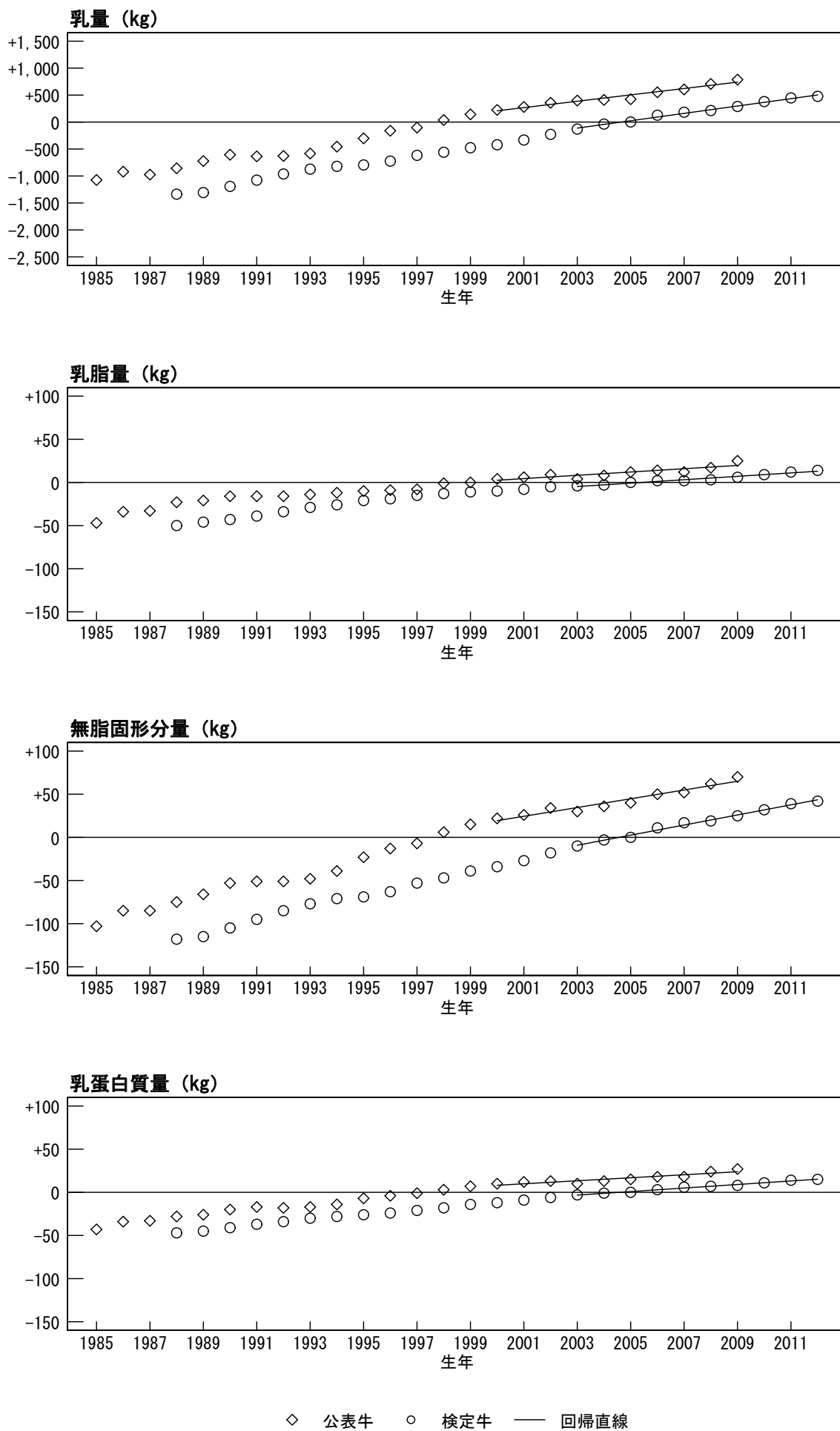
4) 検定牛（北海道）

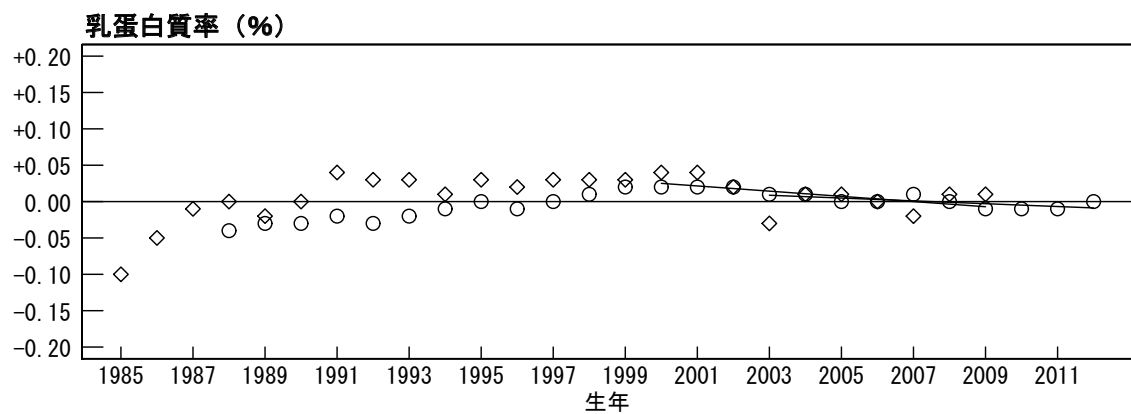
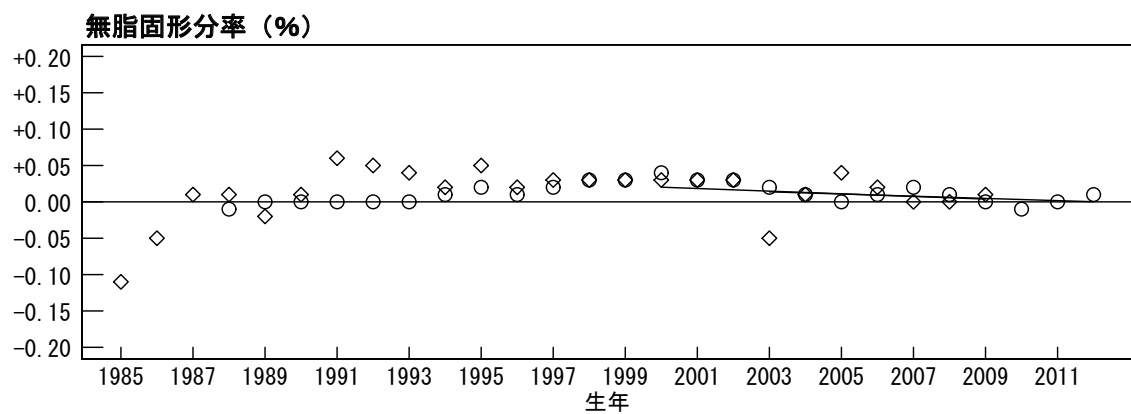
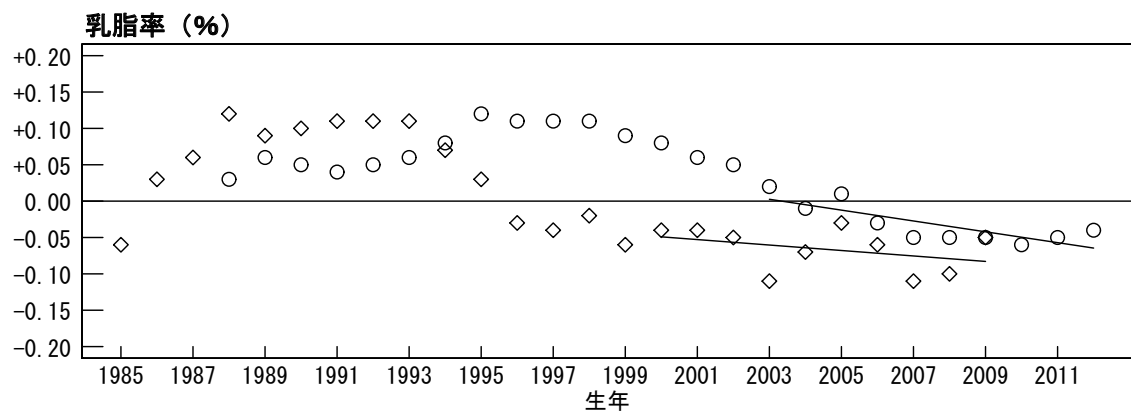
生年	頭 数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
1988	83,906	-1,288 ± 513	-47 ± 20	-114 ± 39	-45 ± 14	0.04 ± 0.22	-0.01 ± 0.15	-0.04 ± 0.11
1989	88,242	-1,258 ± 514	-43 ± 20	-110 ± 39	-43 ± 14	0.08 ± 0.22	0.00 ± 0.15	-0.03 ± 0.11
1990	88,677	-1,146 ± 526	-40 ± 20	-101 ± 40	-39 ± 14	0.07 ± 0.22	0.00 ± 0.15	-0.02 ± 0.11
1991	88,059	-1,021 ± 523	-36 ± 20	-90 ± 40	-35 ± 14	0.05 ± 0.23	0.00 ± 0.15	-0.02 ± 0.11
1992	82,075	-905 ± 522	-31 ± 20	-79 ± 40	-32 ± 13	0.05 ± 0.24	0.00 ± 0.15	-0.02 ± 0.11
1993	81,797	-823 ± 508	-27 ± 20	-72 ± 38	-28 ± 13	0.06 ± 0.24	0.01 ± 0.15	-0.02 ± 0.11
1994	81,750	-788 ± 512	-24 ± 20	-68 ± 39	-26 ± 13	0.08 ± 0.22	0.02 ± 0.16	-0.01 ± 0.11
1995	80,447	-773 ± 511	-20 ± 20	-66 ± 39	-25 ± 13	0.13 ± 0.22	0.02 ± 0.15	0.00 ± 0.11
1996	78,548	-705 ± 510	-18 ± 20	-61 ± 39	-23 ± 13	0.12 ± 0.22	0.02 ± 0.15	0.00 ± 0.10
1997	78,871	-602 ± 521	-13 ± 21	-51 ± 39	-20 ± 13	0.12 ± 0.23	0.02 ± 0.15	0.00 ± 0.11
1998	78,047	-548 ± 526	-11 ± 20	-45 ± 39	-17 ± 13	0.12 ± 0.23	0.04 ± 0.14	0.02 ± 0.11
1999	77,709	-459 ± 514	-10 ± 19	-37 ± 39	-13 ± 13	0.09 ± 0.22	0.04 ± 0.14	0.03 ± 0.11
2000	80,335	-406 ± 517	-9 ± 19	-32 ± 39	-11 ± 13	0.09 ± 0.23	0.04 ± 0.14	0.03 ± 0.11
2001	80,544	-311 ± 516	-6 ± 20	-24 ± 39	-8 ± 13	0.07 ± 0.23	0.04 ± 0.14	0.02 ± 0.10
2002	85,863	-196 ± 534	-3 ± 19	-15 ± 40	-5 ± 14	0.06 ± 0.23	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2003	90,933	-97 ± 533	-2 ± 18	-8 ± 40	-2 ± 13	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.11
2004	87,161	-8 ± 520	-1 ± 19	0 ± 39	0 ± 13	0.00 ± 0.20	0.01 ± 0.13	0.01 ± 0.10
2005	92,977	21 ± 508	1 ± 19	2 ± 38	1 ± 13	0.01 ± 0.21	0.01 ± 0.13	0.00 ± 0.10
2006	92,551	151 ± 520	3 ± 18	13 ± 39	4 ± 13	-0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.14	0.00 ± 0.10
2007	87,223	208 ± 543	3 ± 19	20 ± 41	7 ± 14	-0.05 ± 0.20	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.11
2008	90,965	236 ± 537	4 ± 18	22 ± 40	8 ± 13	-0.05 ± 0.19	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.11
2009	94,087	311 ± 528	7 ± 19	27 ± 40	9 ± 13	-0.05 ± 0.20	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10
2010	93,603	399 ± 528	10 ± 19	34 ± 39	12 ± 13	-0.05 ± 0.20	0.00 ± 0.13	0.00 ± 0.10
2011	91,156	466 ± 524	13 ± 18	40 ± 39	14 ± 13	-0.05 ± 0.20	0.00 ± 0.13	0.00 ± 0.11
2012	88,537	490 ± 487	15 ± 17	43 ± 36	16 ± 12	-0.04 ± 0.19	0.01 ± 0.14	0.00 ± 0.10

5) 検定牛（都府県）

生年	頭 数	MILKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
1988	48,901	-1,422 ± 521	-56 ± 20	-126 ± 40	-50 ± 13	0.00 ± 0.22	-0.01 ± 0.15	-0.04 ± 0.11
1989	48,595	-1,395 ± 522	-52 ± 20	-122 ± 40	-48 ± 14	0.03 ± 0.22	0.00 ± 0.15	-0.03 ± 0.11
1990	48,711	-1,279 ± 531	-48 ± 20	-112 ± 41	-44 ± 14	0.02 ± 0.22	0.00 ± 0.15	-0.03 ± 0.11
1991	46,394	-1,183 ± 522	-45 ± 19	-104 ± 40	-41 ± 14	0.02 ± 0.22	0.00 ± 0.15	-0.03 ± 0.11
1992	43,396	-1,073 ± 522	-40 ± 20	-95 ± 40	-38 ± 14	0.03 ± 0.23	-0.01 ± 0.15	-0.04 ± 0.11
1993	42,796	-968 ± 508	-34 ± 20	-86 ± 39	-34 ± 13	0.05 ± 0.23	-0.01 ± 0.15	-0.03 ± 0.11
1994	40,148	-891 ± 498	-29 ± 20	-78 ± 38	-31 ± 13	0.07 ± 0.22	0.00 ± 0.14	-0.03 ± 0.10
1995	38,230	-840 ± 501	-25 ± 20	-73 ± 38	-29 ± 13	0.10 ± 0.22	0.01 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
1996	36,921	-762 ± 504	-22 ± 20	-67 ± 38	-26 ± 13	0.09 ± 0.22	0.00 ± 0.14	-0.02 ± 0.10
1997	34,971	-649 ± 510	-20 ± 20	-57 ± 38	-23 ± 13	0.07 ± 0.22	0.00 ± 0.14	-0.02 ± 0.10
1998	31,987	-586 ± 514	-16 ± 20	-50 ± 39	-19 ± 13	0.08 ± 0.23	0.02 ± 0.14	0.00 ± 0.10
1999	32,481	-516 ± 514	-14 ± 19	-44 ± 39	-16 ± 13	0.07 ± 0.23	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.10
2000	37,163	-452 ± 511	-13 ± 19	-38 ± 39	-14 ± 13	0.06 ± 0.23	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.10
2001	40,010	-378 ± 515	-11 ± 19	-32 ± 39	-12 ± 14	0.04 ± 0.22	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.10
2002	45,870	-287 ± 537	-8 ± 19	-23 ± 41	-8 ± 14	0.04 ± 0.22	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2003	47,045	-193 ± 537	-7 ± 19	-16 ± 40	-5 ± 14	0.01 ± 0.21	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.11
2004	46,271	-94 ± 525	-5 ± 19	-8 ± 39	-3 ± 14	-0.01 ± 0.21	0.00 ± 0.13	0.00 ± 0.10
2005	43,633	-38 ± 512	-3 ± 19	-4 ± 39	-1 ± 13	-0.01 ± 0.21	0.00 ± 0.13	0.00 ± 0.10
2006	41,498	74 ± 527	-1 ± 19	6 ± 40	2 ± 14	-0.03 ± 0.21	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10
2007	37,877	124 ± 551	0 ± 19	11 ± 41	4 ± 14	-0.05 ± 0.20	0.01 ± 0.14	0.00 ± 0.11
2008	40,300	165 ± 553	2 ± 19	14 ± 41	5 ± 14	-0.05 ± 0.20	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10
2009	43,329	242 ± 538	4 ± 19	20 ± 41	6 ± 14	-0.05 ± 0.20	-0.01 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
2010	43,230	338 ± 535	7 ± 19	28 ± 40	9 ± 13	-0.06 ± 0.20	-0.01 ± 0.13	-0.01 ± 0.10
2011	39,925	407 ± 518	11 ± 19	35 ± 39	12 ± 13	-0.04 ± 0.19	-0.01 ± 0.13	-0.01 ± 0.10
2012	37,792	445 ± 478	14 ± 17	39 ± 36	14 ± 12	-0.03 ± 0.18	0.00 ± 0.13	0.00 ± 0.09

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

管理グループ効果の推移

管理グループとして扱った泌乳形質の牛群・検定日・搾乳回数（HTDT）効果を、その検定年別の平均 $\pm$ SD を 305 日記録に換算し、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 $\pm$ 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	3,576	8,151 $\pm$ 923	312 $\pm$ 36	713 $\pm$ 84	255 $\pm$ 30
1986	4,385	8,260 $\pm$ 774	317 $\pm$ 31	722 $\pm$ 71	258 $\pm$ 26
1987	14,855	8,412 $\pm$ 843	324 $\pm$ 34	734 $\pm$ 76	264 $\pm$ 28
1988	15,977	8,622 $\pm$ 810	333 $\pm$ 33	754 $\pm$ 74	272 $\pm$ 27
1989	16,365	8,712 $\pm$ 827	336 $\pm$ 33	762 $\pm$ 76	277 $\pm$ 28
1990	16,360	8,657 $\pm$ 857	333 $\pm$ 35	755 $\pm$ 78	273 $\pm$ 29
1991	16,107	8,657 $\pm$ 877	334 $\pm$ 36	758 $\pm$ 81	276 $\pm$ 30
1992	15,577	8,776 $\pm$ 901	340 $\pm$ 37	770 $\pm$ 83	281 $\pm$ 31
1993	15,028	8,828 $\pm$ 918	342 $\pm$ 38	772 $\pm$ 84	283 $\pm$ 31
1994	14,228	8,770 $\pm$ 933	339 $\pm$ 39	766 $\pm$ 86	281 $\pm$ 32
1995	13,301	8,934 $\pm$ 953	345 $\pm$ 39	782 $\pm$ 88	287 $\pm$ 33
1996	12,706	8,963 $\pm$ 970	348 $\pm$ 41	786 $\pm$ 89	289 $\pm$ 33
1997	12,170	8,920 $\pm$ 998	345 $\pm$ 42	781 $\pm$ 92	287 $\pm$ 34
1998	11,652	8,916 $\pm$ 1,007	344 $\pm$ 42	783 $\pm$ 94	287 $\pm$ 35
1999	11,205	8,939 $\pm$ 1,003	344 $\pm$ 42	785 $\pm$ 93	287 $\pm$ 35
2000	11,005	9,060 $\pm$ 1,034	351 $\pm$ 44	796 $\pm$ 96	291 $\pm$ 36
2001	10,701	9,042 $\pm$ 1,046	350 $\pm$ 44	794 $\pm$ 97	291 $\pm$ 36
2002	10,509	9,071 $\pm$ 1,044	354 $\pm$ 44	797 $\pm$ 97	293 $\pm$ 36
2003	10,506	9,129 $\pm$ 1,045	358 $\pm$ 44	803 $\pm$ 98	296 $\pm$ 37
2004	10,588	9,076 $\pm$ 1,053	357 $\pm$ 44	797 $\pm$ 98	294 $\pm$ 37
2005	10,553	8,989 $\pm$ 1,072	353 $\pm$ 45	791 $\pm$ 100	292 $\pm$ 38
2006	10,466	8,888 $\pm$ 1,103	351 $\pm$ 47	780 $\pm$ 103	287 $\pm$ 39
2007	10,303	8,817 $\pm$ 1,124	349 $\pm$ 48	773 $\pm$ 105	285 $\pm$ 40
2008	9,945	8,716 $\pm$ 1,149	345 $\pm$ 48	764 $\pm$ 107	280 $\pm$ 40
2009	9,663	8,749 $\pm$ 1,166	348 $\pm$ 49	766 $\pm$ 108	282 $\pm$ 41
2010	9,481	8,676 $\pm$ 1,172	344 $\pm$ 49	759 $\pm$ 108	279 $\pm$ 40
2011	9,250	8,633 $\pm$ 1,175	344 $\pm$ 50	756 $\pm$ 108	279 $\pm$ 41
2012	8,993	8,639 $\pm$ 1,148	344 $\pm$ 49	759 $\pm$ 106	280 $\pm$ 40
2013	8,818	8,649 $\pm$ 1,171	345 $\pm$ 50	761 $\pm$ 108	282 $\pm$ 41
2014	8,557	8,516 $\pm$ 1,194	340 $\pm$ 51	750 $\pm$ 110	278 $\pm$ 41

表 III.18 管理グループ効果の年当たり改善量

	2005–2014
乳量 kg	–43.3
乳脂量 kg	–1.2
無脂固形分量 kg	–3.7
乳蛋白質量 kg	–1.2

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

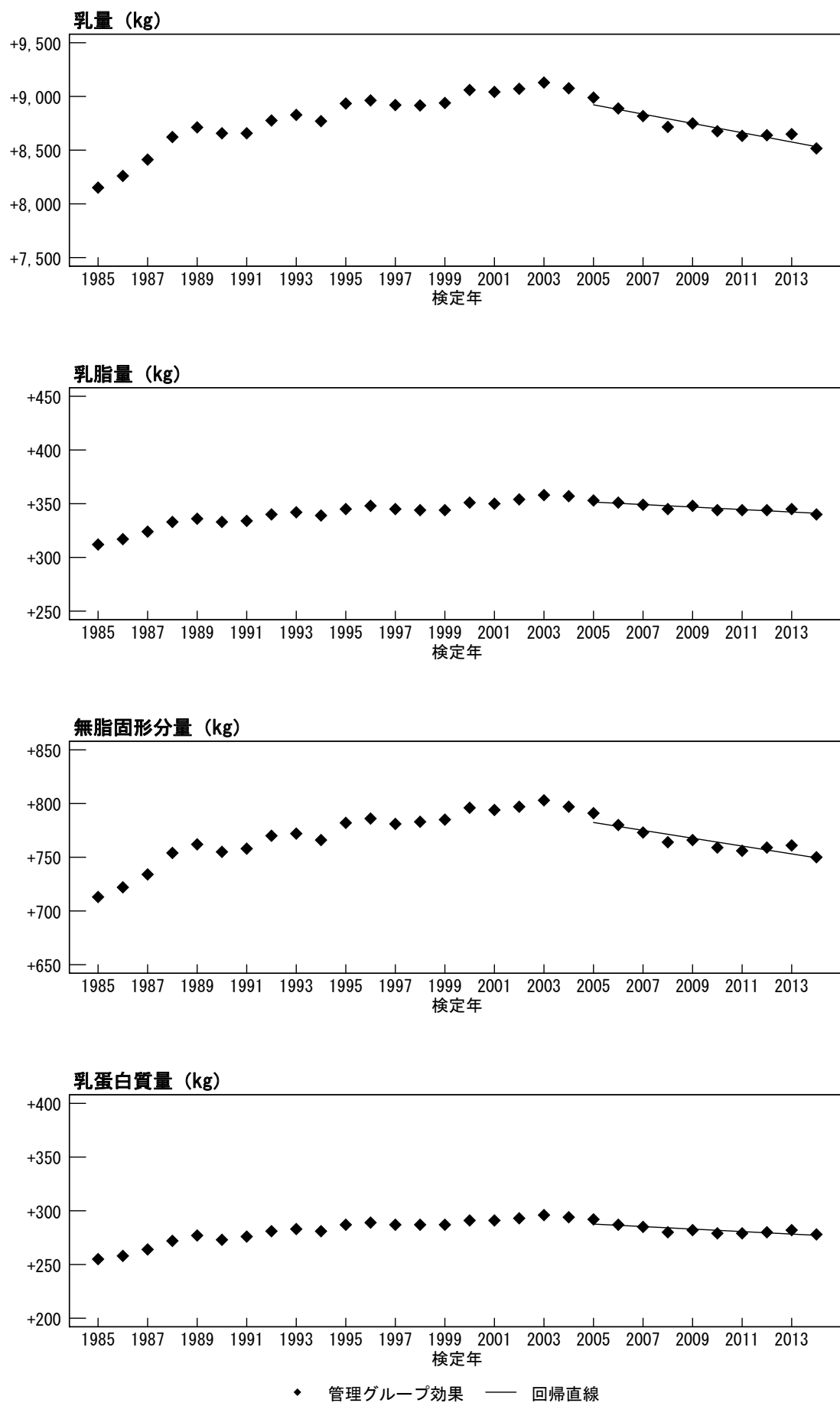


表 III.19 2005 年検定年における管理グループ効果の地方別平均

地 方	件数	平均 ±SD			
		MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg
北海道	5,542	8,937 ± 1,119	354 ± 47	787 ± 106	290 ± 40
都府県	5,011	9,046 ± 1,015	352 ± 44	796 ± 93	294 ± 35
東 北	917	9,068 ± 1,083	358 ± 45	797 ± 100	295 ± 38
関 東	1,044	9,153 ± 1,002	357 ± 42	807 ± 92	298 ± 35
北 陸	114	9,352 ± 1,030	369 ± 51	822 ± 93	304 ± 34
中 部	431	9,231 ± 943	363 ± 44	813 ± 86	300 ± 32
近 畿	291	8,815 ± 1,042	344 ± 42	774 ± 96	286 ± 37
中 国	618	9,137 ± 983	357 ± 40	805 ± 90	298 ± 34
四 国	171	8,904 ± 947	346 ± 41	783 ± 86	289 ± 32
九 州	1,425	8,897 ± 985	342 ± 42	781 ± 91	288 ± 35
全 国	10,553	8,989 ± 1,072	353 ± 45	791 ± 100	292 ± 38
支庁・都府県	件数	平均 ±SD			
		MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg
石 狩	118	9,460 ± 1,072	368 ± 39	839 ± 101	311 ± 38
空 知	84	9,165 ± 1,032	359 ± 37	813 ± 98	302 ± 37
上 川	291	9,139 ± 1,034	356 ± 42	811 ± 98	301 ± 37
後 志	79	8,672 ± 873	335 ± 39	767 ± 86	284 ± 34
檜 山	70	8,634 ± 1,209	335 ± 46	759 ± 116	280 ± 44
渡 島	137	8,697 ± 897	348 ± 40	766 ± 87	283 ± 34
胆 振	117	9,116 ± 1,079	350 ± 37	804 ± 101	297 ± 38
日 高	121	8,888 ± 1,062	344 ± 42	777 ± 99	285 ± 37
十 勝	1,279	9,438 ± 1,026	375 ± 43	834 ± 96	308 ± 36
釧 路	601	8,388 ± 937	330 ± 43	731 ± 89	269 ± 34
根 室	1,027	8,390 ± 1,049	335 ± 46	733 ± 98	270 ± 37
網 走	946	9,359 ± 1,044	371 ± 44	827 ± 98	306 ± 37
宗 谷	459	8,567 ± 972	342 ± 43	753 ± 91	278 ± 35
留 萌	213	8,652 ± 1,134	339 ± 48	761 ± 106	281 ± 40
青 森	33	9,624 ± 924	376 ± 33	849 ± 86	313 ± 33
岩 手	486	8,798 ± 1,076	349 ± 44	773 ± 100	286 ± 38
宮 城	93	9,230 ± 1,119	358 ± 41	815 ± 104	301 ± 38
秋 田	70	9,616 ± 1,015	378 ± 42	849 ± 91	318 ± 40
山 形	50	9,359 ± 863	369 ± 48	823 ± 77	305 ± 30
福 島	185	9,309 ± 985	366 ± 49	816 ± 89	302 ± 33
茨 城	151	9,060 ± 924	344 ± 36	797 ± 86	294 ± 33
栃 木	361	9,001 ± 994	346 ± 37	795 ± 91	294 ± 34
群 馬	259	9,378 ± 881	376 ± 42	829 ± 82	307 ± 31
埼 玉	35	8,979 ± 1,362	360 ± 60	790 ± 121	294 ± 42
千 葉	137	9,530 ± 1,037	365 ± 39	839 ± 96	309 ± 36
東 京	28	8,974 ± 785	346 ± 30	787 ± 73	290 ± 28
神奈川	73	8,742 ± 1,061	351 ± 55	765 ± 96	281 ± 36
新 潟	62	9,532 ± 967	389 ± 46	839 ± 88	310 ± 32
富 山	22	9,190 ± 1,112	345 ± 46	803 ± 100	296 ± 38
石 川	12	9,327 ± 1,253	364 ± 45	816 ± 111	301 ± 42
福 井	18	8,950 ± 910	333 ± 42	793 ± 82	295 ± 29
山 梨	24	9,356 ± 958	362 ± 45	828 ± 90	307 ± 33
長 野	108	9,049 ± 1,063	370 ± 53	792 ± 96	292 ± 35
岐 阜	73	9,326 ± 891	365 ± 35	824 ± 81	305 ± 31
静 岡	84	9,291 ± 1,023	373 ± 47	815 ± 91	301 ± 34
愛 知	118	9,252 ± 809	354 ± 35	817 ± 74	301 ± 28
三 重	24	9,330 ± 795	343 ± 36	824 ± 76	305 ± 30
滋 賀	43	8,909 ± 833	353 ± 30	785 ± 73	291 ± 27
京 都	29	9,293 ± 956	376 ± 42	829 ± 90	312 ± 36
大 阪	9	8,471 ± 1,128	326 ± 55	745 ± 102	273 ± 39
兵 庫	193	8,702 ± 1,062	338 ± 41	761 ± 98	281 ± 37
奈 良	17	9,237 ± 1,115	356 ± 35	810 ± 99	296 ± 35
和歌山	0	—	—	—	—
鳥 取	153	9,231 ± 1,062	366 ± 40	814 ± 97	300 ± 36
島 根	79	8,865 ± 990	350 ± 47	781 ± 91	291 ± 36
岡 山	223	9,078 ± 997	350 ± 38	799 ± 91	295 ± 34
広 島	120	9,305 ± 799	367 ± 36	825 ± 72	306 ± 26
山 口	43	9,148 ± 986	347 ± 40	801 ± 90	296 ± 34
徳 島	36	8,673 ± 1,087	323 ± 40	765 ± 98	283 ± 36
香 川	24	8,809 ± 998	347 ± 38	767 ± 84	282 ± 29
愛 媛	91	9,007 ± 827	355 ± 39	793 ± 77	294 ± 29
高 知	20	8,963 ± 1,113	346 ± 42	786 ± 101	288 ± 37
福 岡	239	9,068 ± 922	348 ± 35	797 ± 85	294 ± 33
佐 賀	64	8,517 ± 1,039	338 ± 42	747 ± 96	274 ± 36
長 崎	61	8,762 ± 1,068	340 ± 40	772 ± 99	284 ± 37
熊 本	418	8,957 ± 878	338 ± 38	785 ± 82	290 ± 31
大 分	79	9,228 ± 1,056	360 ± 62	811 ± 98	299 ± 38
宮 崎	312	8,918 ± 1,009	342 ± 38	785 ± 92	290 ± 34
鹿 児 島	217	8,535 ± 1,030	334 ± 48	743 ± 94	272 ± 35
沖 縄	35	9,279 ± 896	354 ± 46	822 ± 82	303 ± 31

地域・分娩月（BM）と産次・分娩時月齢（PA）の効果

地域・分娩月（BM）の効果は、北海道、都府県別に季節的な変動を見ることができる。そこで、北海道、都府県別に1月～12月の24区分の平均値について305日記録に換算し、表 III.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（PA）の効果も同様に表 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	4,193,600	91	3	8	3
	2月	3,780,731	80	3	7	2
	3月	4,641,327	47	2	4	1
	4月	4,766,632	0	0	0	0
	5月	4,337,720	-47	-2	-4	-1
	6月	4,481,508	-90	-4	-8	-3
	7月	4,816,580	-152	-6	-12	-4
	8月	4,800,927	-216	-8	-17	-6
	9月	4,499,988	-136	-4	-10	-4
	10月	4,041,892	1	1	2	0
	11月	4,165,465	77	4	8	3
	12月	4,134,897	91	4	9	3
都府県	1月	2,208,119	289	9	23	7
	2月	1,917,173	289	9	22	7
	3月	2,011,566	264	8	20	6
	4月	1,778,618	239	6	17	6
	5月	1,600,513	175	3	12	4
	6月	1,725,236	104	0	6	1
	7月	2,069,285	-13	-5	-4	-2
	8月	2,174,801	-126	-8	-12	-5
	9月	2,133,082	-68	-5	-7	-4
	10月	2,019,841	53	0	3	0
	11月	2,051,306	187	5	15	4
	12月	2,150,130	260	8	21	6

図 III.3 乳量における分娩月効果の推定値

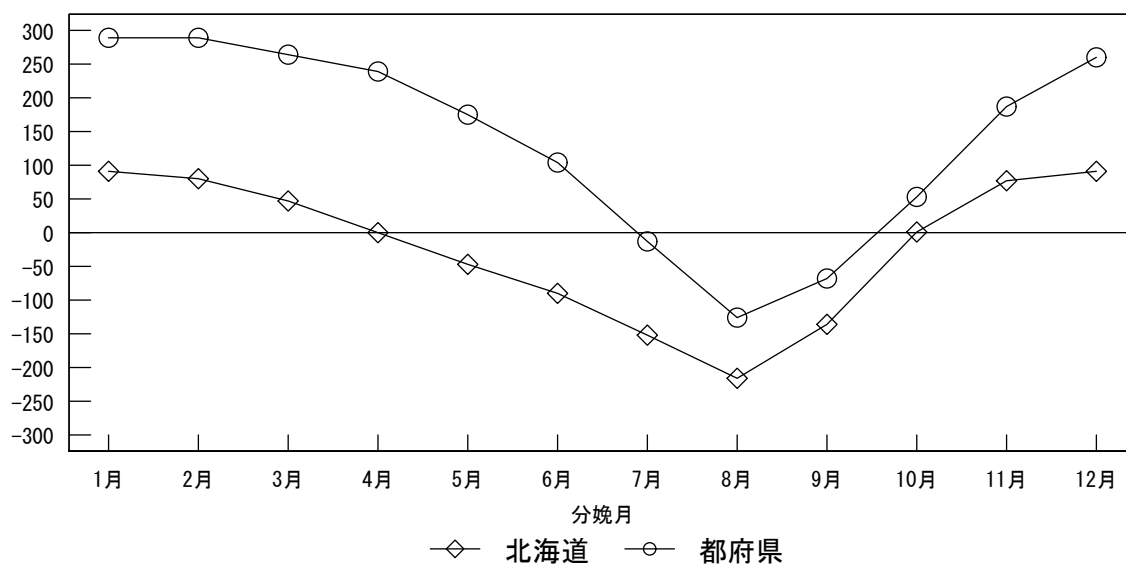
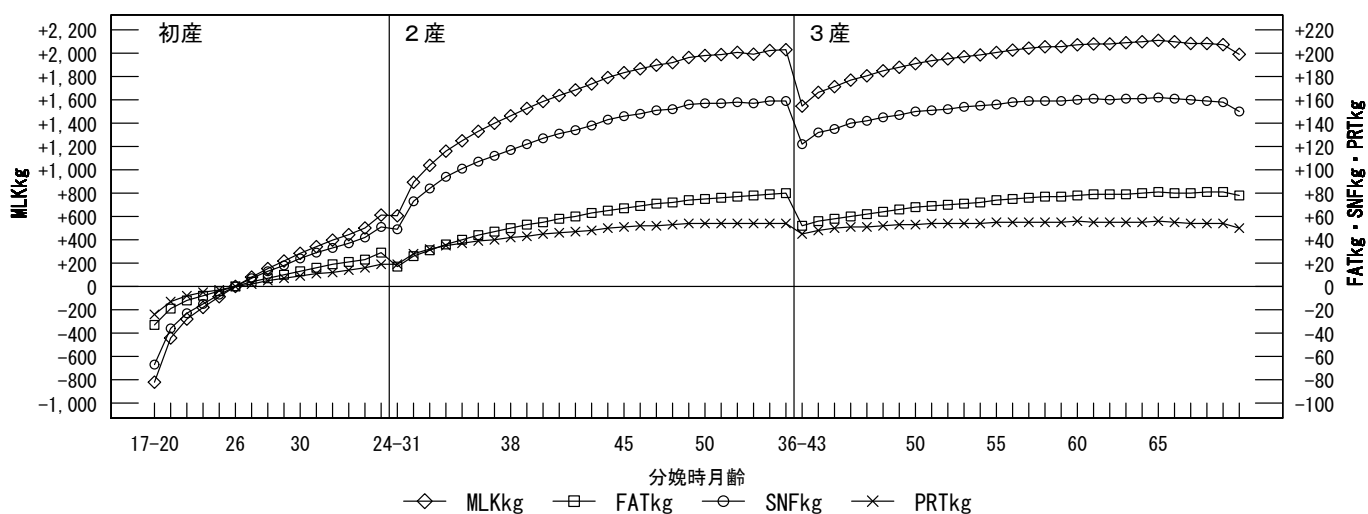


表 III.21 分娩時月齢効果の推定値

分娩時月齢	件数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	分娩時月齢	件数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg
初産 17-20	252,085	-821	-33	-67	-24	3 産 36-43	95,221	1,546	52	122	45
21-22	2,949,564	-442	-19	-36	-13	44-44	145,927	1,664	56	132	48
23	3,881,882	-280	-12	-23	-8	45-45	327,798	1,713	58	135	50
24	4,769,172	-180	-8	-15	-5	46-46	612,869	1,769	60	140	51
25	4,578,032	-88	-4	-7	-3	47-47	977,161	1,806	62	142	51
26	3,827,294	0	0	0	0	48-48	1,302,055	1,849	64	145	52
27	2,939,047	80	4	7	2	49-49	1,519,040	1,879	66	147	53
28	2,184,352	153	7	13	5	50-50	1,630,601	1,910	68	150	53
29	1,595,225	218	10	18	7	51-51	1,629,455	1,936	69	151	54
30	1,166,124	284	13	24	9	52-52	1,558,448	1,951	70	152	54
31	853,678	341	16	29	11	53-53	1,419,734	1,970	71	154	54
32	620,651	397	19	33	12	54-54	1,277,251	1,985	72	155	54
33	459,999	444	21	37	14	55-55	1,126,580	2,006	74	156	55
34	335,943	501	23	42	16	56-56	970,660	2,026	75	158	55
35-47	879,367	612	29	51	19	57-57	831,519	2,043	76	159	55
2 産 24-31	91,745	606	17	49	19	58-58	705,508	2,055	77	159	55
32-32	197,694	893	26	73	28	59-59	599,076	2,056	77	159	55
33-33	544,025	1,038	31	84	32	60-60	496,958	2,072	78	160	56
34-34	1,155,089	1,160	36	94	35	61-61	396,496	2,079	79	161	55
35-35	1,921,639	1,249	40	101	37	62-62	322,047	2,079	79	160	55
36-36	2,511,338	1,330	44	107	39	63-63	258,273	2,090	79	161	55
37-37	2,769,796	1,399	47	112	40	64-64	208,126	2,098	80	161	55
38-38	2,728,146	1,463	50	117	42	65-65	163,653	2,110	81	162	56
39-39	2,502,917	1,526	53	122	43	66-66	132,575	2,098	80	161	55
40-40	2,180,962	1,586	55	127	45	67-67	107,318	2,083	80	160	54
41-41	1,838,996	1,637	58	131	46	68-69	155,168	2,083	81	159	54
42-42	1,526,062	1,685	60	134	47	70-72	137,620	2,073	81	158	54
43-43	1,246,894	1,736	63	138	48	73-87	142,325	1,990	78	150	50
44-44	1,011,721	1,791	65	143	50						
45-45	811,024	1,833	67	146	51						
46-46	651,920	1,866	69	148	52						
47-47	520,809	1,897	71	151	52						
48-48	404,835	1,919	72	152	53						
49-49	309,981	1,963	74	156	54						
50-50	238,379	1,980	75	157	54						
51-51	185,095	1,988	76	157	54						
52-52	140,817	2,007	77	158	54						
53-53	106,126	1,991	78	157	54						
54-54	82,244	2,023	79	159	54						
55-67	280,806	2,030	80	159	54						

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次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) 2000–2009	審査牛 2003–2012
体貌と骨格	0.091 (0.075)	0.057
肢蹄	0.073 (0.054)	0.046
決定得点	0.129 (0.102)	0.101
乳用強健性	0.069 (0.061)	0.065
乳器	0.133 (0.103)	0.105
高さ	0.108 (0.089)	0.091
胸の幅	0.033 (0.028)	0.018
体の深さ	0.037 (0.031)	0.020
鋭角性	0.020 (0.019)	0.021
BCS	–0.003 (–0.011)	–0.019
尻の角度	0.012 (0.007)	0.007
坐骨幅	0.057 (0.041)	0.029
後肢側望	–0.014 (–0.008)	–0.010
後肢後望	0.012 (0.010)	0.011
蹄の角度	0.010 (0.007)	0.007
前乳房の付着	0.053 (0.040)	0.040
後乳房の高さ	0.068 (0.055)	0.054
後乳房の幅	0.024 (0.021)	0.025
乳房の懸垂	0.013 (0.012)	0.020
乳房の深さ	0.068 (0.049)	0.051
前乳頭の配置	0.022 (0.013)	0.035
後乳頭の配置	0.019 (0.014)	0.036
前乳頭の長さ	0.001 (0.004)	–0.007

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 – 2012 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
1985				101	-1.13 ± 0.51	-1.34 ± 0.61	-1.12 ± 0.47	-1.05 ± 0.71
1986				132	-1.03 ± 0.44	-1.10 ± 0.58	-1.04 ± 0.42	-0.87 ± 0.61
1987				118	-0.87 ± 0.55	-0.98 ± 0.67	-0.89 ± 0.45	-0.68 ± 0.75
1988				176	-0.88 ± 0.44	-0.92 ± 0.55	-0.85 ± 0.40	-0.77 ± 0.63
1989	181	-0.54 ± 0.60	-0.35 ± 0.44	182	-0.77 ± 0.46	-0.75 ± 0.53	-0.80 ± 0.46	-0.58 ± 0.70
1990	148	-0.46 ± 0.55	-0.34 ± 0.44	148	-0.63 ± 0.44	-0.57 ± 0.56	-0.65 ± 0.40	-0.52 ± 0.70
1991	174	-0.38 ± 0.59	-0.21 ± 0.43	174	-0.54 ± 0.44	-0.52 ± 0.56	-0.59 ± 0.41	-0.41 ± 0.68
1992	174	-0.36 ± 0.64	-0.46 ± 0.47	174	-0.46 ± 0.43	-0.42 ± 0.58	-0.43 ± 0.41	-0.32 ± 0.69
1993	170	-0.23 ± 0.55	-0.33 ± 0.45	170	-0.40 ± 0.44	-0.32 ± 0.61	-0.44 ± 0.45	-0.32 ± 0.68
1994	162	-0.28 ± 0.62	-0.20 ± 0.47	162	-0.30 ± 0.51	-0.28 ± 0.65	-0.29 ± 0.49	-0.19 ± 0.76
1995	175	-0.32 ± 0.59	-0.29 ± 0.46	175	-0.36 ± 0.49	-0.24 ± 0.60	-0.34 ± 0.49	-0.33 ± 0.75
1996	187	-0.34 ± 0.63	-0.35 ± 0.44	187	-0.38 ± 0.52	-0.16 ± 0.60	-0.40 ± 0.53	-0.30 ± 0.77
1997	177	-0.19 ± 0.61	-0.23 ± 0.44	177	-0.22 ± 0.48	-0.16 ± 0.56	-0.17 ± 0.51	-0.16 ± 0.73
1998	185	-0.14 ± 0.66	-0.18 ± 0.43	185	-0.17 ± 0.50	-0.10 ± 0.60	-0.14 ± 0.49	-0.06 ± 0.79
1999	170	-0.35 ± 0.62	-0.18 ± 0.43	170	-0.36 ± 0.51	-0.23 ± 0.60	-0.36 ± 0.56	-0.46 ± 0.80
2000	171	-0.33 ± 0.67	-0.21 ± 0.44	171	-0.25 ± 0.54	0.05 ± 0.63	-0.28 ± 0.55	-0.06 ± 0.78
2001	208	-0.26 ± 0.67	-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	-0.14 ± 0.49	196	0.01 ± 0.55	0.25 ± 0.64	-0.03 ± 0.59	0.16 ± 0.73
2003	135	0.46 ± 0.77	0.06 ± 0.49	135	0.35 ± 0.58	0.51 ± 0.65	0.27 ± 0.59	0.43 ± 0.75
2004	209	0.22 ± 0.76	0.18 ± 0.51	209	0.43 ± 0.53	0.45 ± 0.63	0.44 ± 0.54	0.53 ± 0.80
2005	179	0.31 ± 0.82	0.29 ± 0.54	179	0.54 ± 0.60	0.46 ± 0.72	0.56 ± 0.57	0.52 ± 0.81
2006	187	0.44 ± 0.82	0.31 ± 0.53	187	0.64 ± 0.71	0.62 ± 0.73	0.62 ± 0.71	0.75 ± 0.82
2007	196	0.45 ± 0.71	0.30 ± 0.45	196	0.72 ± 0.56	0.58 ± 0.68	0.77 ± 0.59	0.73 ± 0.83
2008	182	0.50 ± 0.74	0.47 ± 0.46	182	0.81 ± 0.56	0.66 ± 0.68	0.77 ± 0.61	0.91 ± 0.77
2009	182	0.54 ± 0.74	0.30 ± 0.46	182	0.86 ± 0.54	0.62 ± 0.61	0.90 ± 0.57	0.79 ± 0.83

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
1985	-0.25 ± 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	-0.04 ± 0.43	-0.14 ± 0.28	-0.05 ± 0.15	-0.31 ± 0.24
1987	-0.11 ± 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	-0.19 ± 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	-0.11 ± 0.27	-0.05 ± 0.14	-0.24 ± 0.27
1990	-0.13 ± 0.25	-0.14 ± 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	0.02 ± 0.25	0.06 ± 0.31	-0.15 ± 0.22	0.03 ± 0.41	-0.02 ± 0.26	0.02 ± 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	-0.05 ± 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	-0.06 ± 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	-0.13 ± 0.38	-0.05 ± 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 ± 0.16	-0.18 ± 0.34
2001	-0.10 ± 0.33	-0.07 ± 0.39	0.03 ± 0.26	-0.18 ± 0.52	0.05 ± 0.30	0.02 ± 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	0.18 ± 0.34	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	0.13 ± 0.31	0.18 ± 0.38	0.15 ± 0.25	-0.07 ± 0.49	-0.05 ± 0.37	0.03 ± 0.18	0.17 ± 0.33
2005	0.16 ± 0.33	0.19 ± 0.40	0.14 ± 0.27	-0.05 ± 0.50	-0.05 ± 0.34	0.06 ± 0.16	0.19 ± 0.34
2006	0.20 ± 0.32	0.31 ± 0.40	0.22 ± 0.25	0.02 ± 0.44	-0.07 ± 0.29	0.06 ± 0.14	0.20 ± 0.38
2007	0.21 ± 0.30	0.25 ± 0.39	0.19 ± 0.24	0.05 ± 0.46	-0.03 ± 0.30	0.08 ± 0.12	0.35 ± 0.35
2008	0.22 ± 0.27	0.32 ± 0.36	0.22 ± 0.26	-0.02 ± 0.46	-0.10 ± 0.29	0.15 ± 0.14	0.28 ± 0.33
2009	0.20 ± 0.31	0.22 ± 0.37	0.21 ± 0.25	0.13 ± 0.49	-0.06 ± 0.32	0.05 ± 0.16	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
1985	-0.59 ± 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 ± 0.52		
1987	-0.44 ± 0.36	-0.23 ± 0.23	-0.21 ± 0.30	-0.17 ± 0.39	-0.41 ± 0.39		
1988	-0.44 ± 0.31	-0.29 ± 0.23	-0.20 ± 0.29	-0.22 ± 0.37	-0.38 ± 0.44		
1989	-0.40 ± 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 ± 0.32	-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	-0.16 ± 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 ± 0.23	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 ± 0.33
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 ± 0.49	-0.09 ± 0.53	170	-0.03 ± 0.30
2000	-0.13 ± 0.39	0.09 ± 0.25	0.19 ± 0.42	-0.27 ± 0.53	0.14 ± 0.56	171	-0.05 ± 0.34
2001	-0.08 ± 0.39	0.01 ± 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	0.15 ± 0.38	0.24 ± 0.26	-0.06 ± 0.30	-0.06 ± 0.45	0.22 ± 0.54	135	0.03 ± 0.33
2004	0.25 ± 0.39	0.16 ± 0.25	-0.02 ± 0.34	0.12 ± 0.49	0.19 ± 0.50	209	0.02 ± 0.35
2005	0.30 ± 0.36	0.20 ± 0.30	0.07 ± 0.43	0.23 ± 0.46	0.24 ± 0.49	179	0.07 ± 0.33
2006	0.35 ± 0.39	0.25 ± 0.24	0.13 ± 0.36	0.14 ± 0.54	0.27 ± 0.56	187	0.06 ± 0.32
2007	0.41 ± 0.36	0.25 ± 0.24	0.11 ± 0.33	0.29 ± 0.48	0.31 ± 0.50	196	0.08 ± 0.34
2008	0.39 ± 0.38	0.25 ± 0.22	0.17 ± 0.34	0.32 ± 0.50	0.24 ± 0.48	182	0.03 ± 0.28
2009	0.47 ± 0.39	0.27 ± 0.24	0.12 ± 0.34	0.36 ± 0.51	0.28 ± 0.54	182	0.02 ± 0.34

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
1985							
1986							
1987							
1988	176	0.11 ± 0.24					
1989	182	0.24 ± 0.34					
1990	148	0.04 ± 0.26					
1991	174	0.21 ± 0.37					
1992	174	0.07 ± 0.35	13	-0.06 ± 0.35	-0.06 ± 0.51		
1993	170	0.00 ± 0.35	15	-0.01 ± 0.43	-0.12 ± 0.62		
1994	162	0.03 ± 0.37	28	0.17 ± 0.40	0.17 ± 0.48		
1995	175	0.11 ± 0.38	33	-0.25 ± 0.59	0.07 ± 0.67		
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 ± 0.56	-0.20 ± 0.57	28	0.03 ± 0.39
1998	185	-0.10 ± 0.40	84	-0.09 ± 0.47	0.09 ± 0.47	32	-0.15 ± 0.49
1999	170	0.02 ± 0.31	170	-0.22 ± 0.43	-0.04 ± 0.58	20	-0.27 ± 0.56
2000	171	-0.07 ± 0.34	171	-0.11 ± 0.46	0.32 ± 0.58	26	-0.18 ± 0.34
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	0.23 ± 0.54	0.11 ± 0.48	209	-0.14 ± 0.41
2005	179	0.03 ± 0.34	179	0.22 ± 0.48	0.18 ± 0.54	179	-0.13 ± 0.42
2006	187	-0.10 ± 0.36	187	0.27 ± 0.53	0.32 ± 0.49	187	-0.20 ± 0.38
2007	196	-0.01 ± 0.35	196	0.22 ± 0.49	0.30 ± 0.47	196	-0.21 ± 0.37
2008	182	-0.01 ± 0.29	182	0.34 ± 0.52	0.24 ± 0.46	182	-0.19 ± 0.42
2009	182	-0.12 ± 0.36	182	0.28 ± 0.45	0.36 ± 0.47	182	-0.21 ± 0.38

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
1985				181	-0.92 ± 0.55	-1.11 ± 0.65	-0.95 ± 0.48	-0.78 ± 0.75
1986				240	-0.80 ± 0.53	-0.90 ± 0.66	-0.84 ± 0.49	-0.65 ± 0.70
1987				197	-0.71 ± 0.57	-0.84 ± 0.68	-0.77 ± 0.47	-0.52 ± 0.72
1988				267	-0.79 ± 0.46	-0.83 ± 0.61	-0.80 ± 0.41	-0.67 ± 0.64
1989	277	-0.46 ± 0.62	-0.32 ± 0.46	278	-0.66 ± 0.48	-0.63 ± 0.56	-0.70 ± 0.47	-0.48 ± 0.70
1990	272	-0.37 ± 0.56	-0.27 ± 0.44	272	-0.50 ± 0.49	-0.50 ± 0.60	-0.50 ± 0.45	-0.44 ± 0.67
1991	301	-0.27 ± 0.60	-0.13 ± 0.45	301	-0.41 ± 0.48	-0.41 ± 0.56	-0.48 ± 0.45	-0.32 ± 0.66
1992	271	-0.32 ± 0.62	-0.38 ± 0.50	271	-0.42 ± 0.44	-0.37 ± 0.57	-0.39 ± 0.42	-0.30 ± 0.67
1993	256	-0.20 ± 0.60	-0.28 ± 0.47	256	-0.37 ± 0.47	-0.31 ± 0.61	-0.41 ± 0.45	-0.28 ± 0.73
1994	273	-0.25 ± 0.66	-0.13 ± 0.48	273	-0.22 ± 0.54	-0.17 ± 0.64	-0.21 ± 0.52	-0.09 ± 0.73
1995	288	-0.22 ± 0.71	-0.21 ± 0.60	288	-0.23 ± 0.58	-0.14 ± 0.66	-0.22 ± 0.54	-0.23 ± 0.78
1996	274	-0.19 ± 0.69	-0.22 ± 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	260	-0.10 ± 0.68	-0.09 ± 0.49	260	-0.07 ± 0.55	-0.06 ± 0.64	-0.04 ± 0.54	-0.01 ± 0.79
1999	283	-0.13 ± 0.74	-0.03 ± 0.53	283	-0.08 ± 0.65	-0.07 ± 0.67	-0.06 ± 0.67	-0.20 ± 0.85
2000	279	-0.13 ± 0.76	-0.04 ± 0.50	279	-0.01 ± 0.65	0.12 ± 0.64	-0.01 ± 0.66	0.13 ± 0.79
2001	322	-0.06 ± 0.75	0.01 ± 0.51	322	0.11 ± 0.66	0.20 ± 0.69	0.16 ± 0.66	0.18 ± 0.81
2002	306	0.23 ± 0.80	0.04 ± 0.55	306	0.24 ± 0.66	0.33 ± 0.71	0.21 ± 0.66	0.32 ± 0.79
2003	263	0.48 ± 0.80	0.23 ± 0.54	263	0.55 ± 0.63	0.51 ± 0.69	0.54 ± 0.62	0.50 ± 0.74
2004	294	0.30 ± 0.76	0.28 ± 0.53	294	0.54 ± 0.58	0.42 ± 0.66	0.57 ± 0.59	0.61 ± 0.79
2005	281	0.50 ± 0.92	0.42 ± 0.62	281	0.75 ± 0.75	0.57 ± 0.78	0.75 ± 0.68	0.68 ± 0.92
2006	268	0.58 ± 0.80	0.42 ± 0.55	268	0.81 ± 0.74	0.66 ± 0.72	0.80 ± 0.74	0.88 ± 0.80
2007	235	0.53 ± 0.74	0.38 ± 0.63	235	0.81 ± 0.67	0.63 ± 0.69	0.85 ± 0.70	0.79 ± 0.83
2008	203	0.50 ± 0.73	0.48 ± 0.46	203	0.82 ± 0.55	0.66 ± 0.66	0.79 ± 0.61	0.89 ± 0.76
2009	202	0.58 ± 0.74	0.31 ± 0.46	202	0.89 ± 0.55	0.65 ± 0.62	0.93 ± 0.57	0.82 ± 0.83

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
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	-0.29 ± 0.23
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	-0.01 ± 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	-0.11 ± 0.36	-0.24 ± 0.19	-0.04 ± 0.40	-0.08 ± 0.26	-0.05 ± 0.15	-0.21 ± 0.27
1990	-0.09 ± 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	-0.08 ± 0.39	-0.12 ± 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	-0.10 ± 0.25	0.02 ± 0.13	-0.11 ± 0.24
1993	0.02 ± 0.27	0.04 ± 0.32	-0.13 ± 0.23	0.03 ± 0.39	-0.02 ± 0.26	0.01 ± 0.14	-0.19 ± 0.29
1994	-0.01 ± 0.28	-0.03 ± 0.35	-0.05 ± 0.23	0.01 ± 0.42	-0.06 ± 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	-0.02 ± 0.34	0.02 ± 0.42	-0.01 ± 0.24	-0.03 ± 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	-0.01 ± 0.31
1999	-0.08 ± 0.34	-0.07 ± 0.40	-0.01 ± 0.25	-0.05 ± 0.43	0.02 ± 0.30	-0.03 ± 0.17	-0.08 ± 0.38
2000	0.02 ± 0.32	0.02 ± 0.41	0.06 ± 0.23	0.00 ± 0.41	-0.02 ± 0.30	0.03 ± 0.16	-0.06 ± 0.36
2001	-0.03 ± 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	0.04 ± 0.32	0.09 ± 0.41	0.12 ± 0.27	0.15 ± 0.47	0.01 ± 0.29	0.04 ± 0.15	0.03 ± 0.34
2003	0.16 ± 0.33	0.18 ± 0.39	0.17 ± 0.25	0.07 ± 0.43	-0.08 ± 0.31	0.03 ± 0.15	0.21 ± 0.34
2004	0.14 ± 0.29	0.16 ± 0.38	0.13 ± 0.27	-0.06 ± 0.45	-0.09 ± 0.35	0.04 ± 0.17	0.23 ± 0.34
2005	0.18 ± 0.34	0.19 ± 0.42	0.17 ± 0.29	-0.02 ± 0.46	-0.05 ± 0.32	0.07 ± 0.18	0.28 ± 0.34
2006	0.21 ± 0.31	0.29 ± 0.40	0.23 ± 0.25	0.04 ± 0.41	-0.07 ± 0.28	0.06 ± 0.14	0.29 ± 0.37
2007	0.22 ± 0.31	0.27 ± 0.39	0.21 ± 0.25	0.04 ± 0.45	-0.04 ± 0.29	0.08 ± 0.15	0.38 ± 0.37
2008	0.22 ± 0.27	0.30 ± 0.35	0.22 ± 0.25	-0.01 ± 0.45	-0.09 ± 0.28	0.14 ± 0.14	0.29 ± 0.32
2009	0.21 ± 0.30	0.23 ± 0.36	0.22 ± 0.25	0.12 ± 0.48	-0.05 ± 0.31	0.05 ± 0.16	0.30 ± 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
1985	-0.47 ± 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	-0.15 ± 0.30	-0.15 ± 0.38	-0.32 ± 0.41		
1988	-0.43 ± 0.31	-0.27 ± 0.23	-0.18 ± 0.29	-0.21 ± 0.36	-0.42 ± 0.45		
1989	-0.35 ± 0.29	-0.22 ± 0.22	-0.14 ± 0.28	-0.21 ± 0.34	-0.39 ± 0.43		
1990	-0.27 ± 0.32	-0.20 ± 0.20	-0.04 ± 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	-0.09 ± 0.33
1993	-0.18 ± 0.36	-0.08 ± 0.21	-0.06 ± 0.34	-0.18 ± 0.34	-0.13 ± 0.46	256	-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	-0.09 ± 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 ± 0.36	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	260	0.02 ± 0.37
1999	-0.06 ± 0.40	0.04 ± 0.24	-0.08 ± 0.42	-0.12 ± 0.54	0.00 ± 0.52	283	-0.03 ± 0.30
2000	-0.03 ± 0.42	0.11 ± 0.24	0.18 ± 0.41	-0.09 ± 0.54	0.21 ± 0.55	279	-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 ± 0.42	0.14 ± 0.26	-0.02 ± 0.38	0.03 ± 0.49	0.18 ± 0.48	306	-0.04 ± 0.33
2003	0.25 ± 0.38	0.21 ± 0.25	-0.02 ± 0.30	0.14 ± 0.48	0.26 ± 0.48	263	0.02 ± 0.32
2004	0.29 ± 0.40	0.16 ± 0.25	-0.04 ± 0.35	0.23 ± 0.51	0.24 ± 0.50	294	0.03 ± 0.34
2005	0.41 ± 0.40	0.19 ± 0.29	0.10 ± 0.44	0.36 ± 0.49	0.23 ± 0.48	281	0.08 ± 0.35
2006	0.43 ± 0.39	0.25 ± 0.25	0.15 ± 0.37	0.29 ± 0.55	0.29 ± 0.52	268	0.06 ± 0.31
2007	0.44 ± 0.37	0.25 ± 0.24	0.12 ± 0.37	0.35 ± 0.51	0.31 ± 0.48	235	0.09 ± 0.33
2008	0.40 ± 0.39	0.25 ± 0.22	0.17 ± 0.34	0.33 ± 0.50	0.24 ± 0.48	203	0.04 ± 0.28
2009	0.48 ± 0.39	0.27 ± 0.24	0.14 ± 0.35	0.38 ± 0.51	0.29 ± 0.52	202	0.02 ± 0.33

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
1985							
1986							
1987							
1988	266	0.14 ± 0.49					
1989	278	0.20 ± 0.52					
1990	272	0.02 ± 0.49					
1991	301	0.20 ± 0.53					
1992	271	0.07 ± 0.51	68	0.06 ± 0.37	-0.03 ± 0.46		
1993	256	-0.04 ± 0.54	61	0.03 ± 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	0.03 ± 0.54	112	0.03 ± 0.54	0.00 ± 0.52	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	260	-0.09 ± 0.56	252	-0.02 ± 0.43	0.09 ± 0.45	102	-0.04 ± 0.45
1999	283	-0.02 ± 0.51	283	-0.09 ± 0.50	0.06 ± 0.57	116	-0.05 ± 0.41
2000	279	-0.07 ± 0.51	279	0.02 ± 0.50	0.33 ± 0.54	134	-0.10 ± 0.31
2001	322	-0.05 ± 0.56	322	-0.03 ± 0.47	0.19 ± 0.50	244	-0.15 ± 0.35
2002	306	-0.11 ± 0.53	306	0.04 ± 0.53	0.12 ± 0.51	303	-0.16 ± 0.38
2003	263	-0.12 ± 0.57	263	0.16 ± 0.53	0.14 ± 0.44	263	-0.10 ± 0.39
2004	294	-0.05 ± 0.57	294	0.25 ± 0.51	0.10 ± 0.49	294	-0.09 ± 0.42
2005	281	0.01 ± 0.50	281	0.28 ± 0.51	0.19 ± 0.52	281	-0.15 ± 0.40
2006	268	-0.09 ± 0.53	268	0.32 ± 0.51	0.32 ± 0.47	268	-0.19 ± 0.37
2007	235	-0.02 ± 0.56	235	0.27 ± 0.50	0.30 ± 0.45	235	-0.21 ± 0.36
2008	203	-0.02 ± 0.55	203	0.33 ± 0.52	0.24 ± 0.44	203	-0.19 ± 0.41
2009	202	-0.09 ± 0.63	202	0.30 ± 0.45	0.37 ± 0.46	202	-0.20 ± 0.37

3) 審査牛

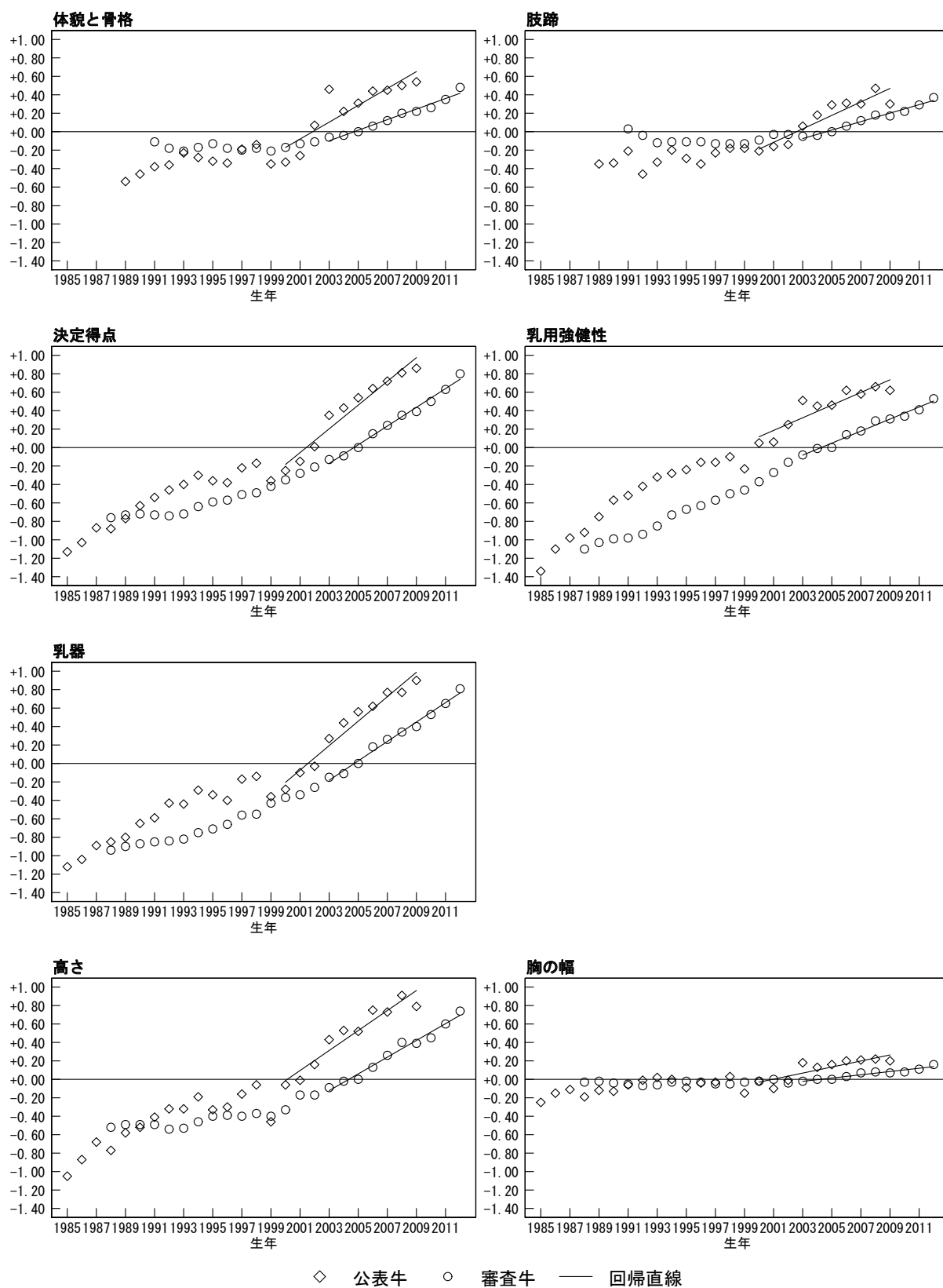
生年	体型 A			体型 B				
	頭 数	体貌と骨格	肢蹄	頭 数	決定得点	乳用強健性	乳器	高さ
1988				33,444	-0.76 ± 0.43	-1.10 ± 0.52	-0.94 ± 0.37	-0.52 ± 0.65
1989				31,610	-0.73 ± 0.43	-1.03 ± 0.51	-0.90 ± 0.36	-0.49 ± 0.65
1990				33,478	-0.72 ± 0.42	-0.99 ± 0.51	-0.87 ± 0.36	-0.49 ± 0.66
1991	30,877	-0.11 ± 0.50	0.03 ± 0.32	39,074	-0.73 ± 0.41	-0.98 ± 0.50	-0.85 ± 0.35	-0.49 ± 0.66
1992	44,832	-0.18 ± 0.49	-0.04 ± 0.34	44,890	-0.74 ± 0.41	-0.94 ± 0.49	-0.84 ± 0.35	-0.54 ± 0.65
1993	46,802	-0.21 ± 0.50	-0.12 ± 0.35	46,802	-0.72 ± 0.41	-0.85 ± 0.50	-0.82 ± 0.35	-0.53 ± 0.64
1994	43,319	-0.17 ± 0.53	-0.11 ± 0.40	43,319	-0.64 ± 0.42	-0.73 ± 0.50	-0.75 ± 0.36	-0.46 ± 0.65
1995	47,575	-0.13 ± 0.56	-0.11 ± 0.39	47,575	-0.59 ± 0.43	-0.67 ± 0.50	-0.71 ± 0.36	-0.40 ± 0.69
1996	48,455	-0.18 ± 0.58	-0.11 ± 0.36	48,455	-0.57 ± 0.43	-0.63 ± 0.52	-0.66 ± 0.37	-0.39 ± 0.70
1997	49,644	-0.20 ± 0.57	-0.13 ± 0.35	49,644	-0.51 ± 0.44	-0.57 ± 0.53	-0.56 ± 0.39	-0.40 ± 0.70
1998	45,002	-0.18 ± 0.57	-0.13 ± 0.35	45,002	-0.49 ± 0.46	-0.50 ± 0.53	-0.55 ± 0.42	-0.37 ± 0.70
1999	43,159	-0.21 ± 0.56	-0.13 ± 0.35	43,159	-0.42 ± 0.45	-0.46 ± 0.53	-0.43 ± 0.43	-0.40 ± 0.69
2000	44,442	-0.17 ± 0.57	-0.09 ± 0.36	44,442	-0.35 ± 0.45	-0.37 ± 0.55	-0.37 ± 0.42	-0.33 ± 0.70
2001	44,977	-0.13 ± 0.58	-0.03 ± 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	-0.03 ± 0.37	46,100	-0.21 ± 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	-0.04 ± 0.37	47,239	-0.09 ± 0.53	-0.01 ± 0.60	-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	45,981	0.06 ± 0.69	0.06 ± 0.38	45,981	0.15 ± 0.53	0.14 ± 0.60	0.18 ± 0.48	0.13 ± 0.75
2007	45,369	0.12 ± 0.66	0.12 ± 0.36	45,369	0.24 ± 0.51	0.18 ± 0.60	0.26 ± 0.47	0.26 ± 0.71
2008	48,037	0.20 ± 0.64	0.18 ± 0.37	48,037	0.35 ± 0.51	0.29 ± 0.58	0.34 ± 0.49	0.40 ± 0.72
2009	46,445	0.22 ± 0.65	0.17 ± 0.37	46,445	0.39 ± 0.52	0.31 ± 0.59	0.40 ± 0.50	0.39 ± 0.72
2010	44,810	0.26 ± 0.66	0.22 ± 0.38	44,810	0.50 ± 0.52	0.34 ± 0.58	0.53 ± 0.51	0.45 ± 0.72
2011	43,206	0.35 ± 0.73	0.29 ± 0.39	43,206	0.63 ± 0.55	0.41 ± 0.63	0.65 ± 0.51	0.60 ± 0.76
2012	29,848	0.48 ± 0.72	0.37 ± 0.40	29,848	0.80 ± 0.57	0.53 ± 0.65	0.81 ± 0.53	0.74 ± 0.77

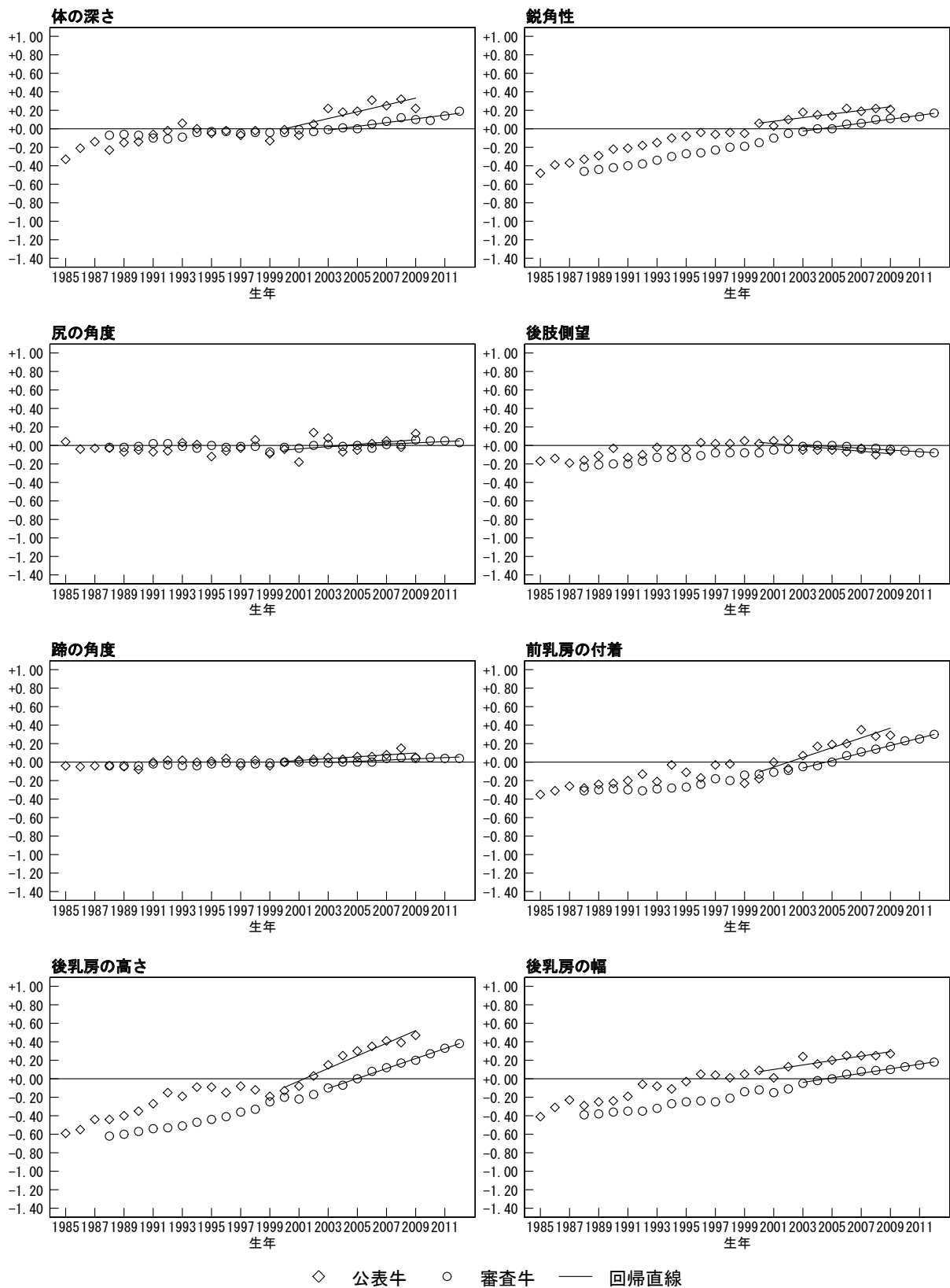
生年	体型 B						
	胸の幅	体の深さ	鋭角性	尻の角度	後肢側望	蹄の角度	前乳房の付着
1988	-0.03 ± 0.23	-0.07 ± 0.29	-0.46 ± 0.17	-0.02 ± 0.29	-0.23 ± 0.23	-0.04 ± 0.12	-0.31 ± 0.20
1989	-0.02 ± 0.24	-0.06 ± 0.30	-0.44 ± 0.17	-0.02 ± 0.30	-0.21 ± 0.23	-0.04 ± 0.13	-0.30 ± 0.20
1990	-0.04 ± 0.24	-0.07 ± 0.30	-0.42 ± 0.16	-0.01 ± 0.31	-0.20 ± 0.23	-0.04 ± 0.12	-0.29 ± 0.21
1991	-0.05 ± 0.24	-0.10 ± 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	-0.17 ± 0.24	-0.03 ± 0.13	-0.31 ± 0.20
1993	-0.06 ± 0.23	-0.09 ± 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	-0.03 ± 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	-0.13 ± 0.23	-0.02 ± 0.14	-0.27 ± 0.22
1996	-0.03 ± 0.26	-0.03 ± 0.33	-0.26 ± 0.17	-0.02 ± 0.37	-0.11 ± 0.24	-0.01 ± 0.14	-0.24 ± 0.23
1997	-0.05 ± 0.27	-0.05 ± 0.34	-0.23 ± 0.18	-0.01 ± 0.36	-0.08 ± 0.22	-0.01 ± 0.13	-0.18 ± 0.24
1998	-0.05 ± 0.27	-0.04 ± 0.33	-0.20 ± 0.18	-0.01 ± 0.36	-0.08 ± 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	-0.04 ± 0.33	-0.15 ± 0.20	-0.02 ± 0.39	-0.08 ± 0.21	0.00 ± 0.12	-0.13 ± 0.26
2001	0.00 ± 0.27	-0.01 ± 0.34	-0.10 ± 0.20	-0.03 ± 0.38	-0.05 ± 0.22	0.00 ± 0.12	-0.11 ± 0.24
2002	-0.04 ± 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	-0.01 ± 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 ± 0.37	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 ± 0.38	-0.04 ± 0.22	0.04 ± 0.12	0.11 ± 0.25
2008	0.08 ± 0.26	0.12 ± 0.34	0.10 ± 0.21	0.01 ± 0.37	-0.03 ± 0.23	0.05 ± 0.12	0.14 ± 0.27
2009	0.07 ± 0.27	0.10 ± 0.34	0.11 ± 0.21	0.06 ± 0.38	-0.04 ± 0.23	0.04 ± 0.12	0.17 ± 0.27
2010	0.08 ± 0.26	0.09 ± 0.33	0.12 ± 0.20	0.05 ± 0.37	-0.06 ± 0.22	0.05 ± 0.12	0.23 ± 0.28
2011	0.11 ± 0.28	0.14 ± 0.35	0.13 ± 0.22	0.05 ± 0.38	-0.08 ± 0.22	0.04 ± 0.12	0.25 ± 0.27
2012	0.16 ± 0.27	0.19 ± 0.36	0.17 ± 0.23	0.03 ± 0.36	-0.08 ± 0.22	0.04 ± 0.12	0.30 ± 0.27

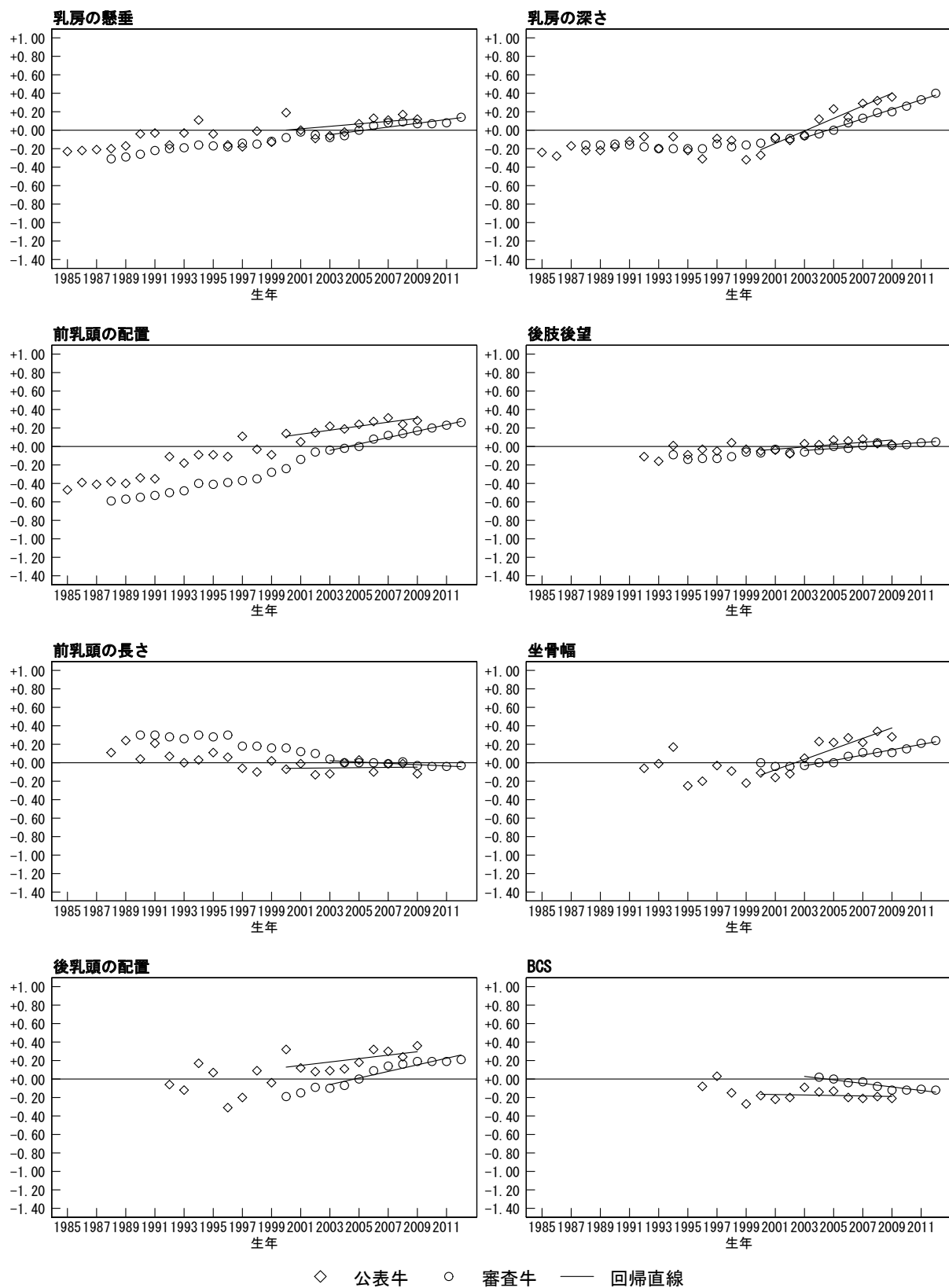
生年	体型 B					体型 C	
	後乳房の高さ	後乳房の幅	乳房の懸垂	乳房の深さ	前乳頭の配置	頭 数	後肢後望
1988	-0.62 ± 0.25	-0.39 ± 0.17	-0.31 ± 0.22	-0.16 ± 0.33	-0.59 ± 0.35		
1989	-0.60 ± 0.25	-0.38 ± 0.17	-0.29 ± 0.22	-0.16 ± 0.32	-0.57 ± 0.35		
1990	-0.57 ± 0.27	-0.36 ± 0.17	-0.26 ± 0.22	-0.15 ± 0.33	-0.55 ± 0.36		
1991	-0.54 ± 0.26	-0.35 ± 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	-0.32 ± 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	-0.41 ± 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	-0.33 ± 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 ± 0.42	43,159	-0.06 ± 0.24
2000	-0.20 ± 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	-0.22 ± 0.29	-0.15 ± 0.21	-0.02 ± 0.30	-0.09 ± 0.40	-0.14 ± 0.44	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 ± 0.21	-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	45,981	-0.02 ± 0.25
2007	0.12 ± 0.32	0.08 ± 0.19	0.08 ± 0.27	0.13 ± 0.40	0.12 ± 0.40	45,369	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	48,037	0.04 ± 0.26
2009	0.20 ± 0.33	0.10 ± 0.19	0.07 ± 0.27	0.20 ± 0.42	0.17 ± 0.40	46,445	0.01 ± 0.25
2010	0.27 ± 0.32	0.13 ± 0.19	0.07 ± 0.27	0.26 ± 0.43	0.20 ± 0.40	44,810	0.02 ± 0.25
2011	0.33 ± 0.32	0.15 ± 0.20	0.08 ± 0.27	0.33 ± 0.42	0.23 ± 0.40	43,206	0.04 ± 0.25
2012	0.38 ± 0.33	0.18 ± 0.20	0.14 ± 0.28	0.40 ± 0.42	0.26 ± 0.41	29,848	0.05 ± 0.25

生年	体型 D		体型 F			体型 G	
	頭 数	前乳頭の長さ	頭 数	坐骨幅	後乳頭の配置	頭 数	B C S
1988							
1989							
1990	26,140	0.30 ± 0.41					
1991	39,037	0.30 ± 0.43					
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 ± 0.45	46,100	-0.04 ± 0.38	-0.09 ± 0.45		
2003	47,025	0.04 ± 0.47	47,025	-0.03 ± 0.39	-0.10 ± 0.43		
2004	47,239	0.00 ± 0.47	47,239	0.00 ± 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	45,981	0.00 ± 0.45	45,981	0.07 ± 0.40	0.09 ± 0.40	45,981	-0.04 ± 0.30
2007	45,369	-0.01 ± 0.45	45,369	0.11 ± 0.39	0.14 ± 0.40	45,369	-0.03 ± 0.29
2008	48,037	0.01 ± 0.46	48,037	0.11 ± 0.38	0.16 ± 0.39	48,037	-0.08 ± 0.28
2009	46,445	-0.03 ± 0.46	46,445	0.11 ± 0.39	0.19 ± 0.38	46,445	-0.12 ± 0.28
2010	44,810	-0.04 ± 0.47	44,810	0.15 ± 0.39	0.19 ± 0.40	44,810	-0.12 ± 0.28
2011	43,206	-0.04 ± 0.46	43,206	0.21 ± 0.39	0.19 ± 0.39	43,206	-0.11 ± 0.29
2012	29,848	-0.03 ± 0.46	29,848	0.24 ± 0.40	0.21 ± 0.39	29,848	-0.12 ± 0.28

図 III.5 体型形質の遺伝的能力の年次的変化







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	68,733	-0.87	-0.12	73,784	-0.52	-0.73	-0.29	-0.80	-0.54	-0.60
26	61,519	-0.59	-0.08	68,682	-0.37	-0.49	-0.20	-0.57	-0.37	-0.42
27	79,704	-0.43	-0.06	91,308	-0.27	-0.36	-0.14	-0.43	-0.28	-0.31
28	88,648	-0.27	-0.04	103,704	-0.17	-0.23	-0.08	-0.29	-0.18	-0.20
29	91,631	-0.12	-0.02	109,878	-0.07	-0.11	-0.02	-0.15	-0.09	-0.10
30*	85,255	0.00	0.00	105,181	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
31	79,724	0.14	0.01	99,288	0.09	0.11	0.05	0.14	0.08	0.09
32	69,752	0.28	0.03	88,339	0.18	0.21	0.09	0.28	0.18	0.19
33	59,894	0.39	0.04	76,928	0.26	0.30	0.13	0.40	0.25	0.27
34	48,111	0.51	0.05	63,921	0.32	0.38	0.15	0.52	0.32	0.36
35	36,369	0.61	0.06	49,874	0.40	0.45	0.19	0.63	0.39	0.44
36	26,864	0.72	0.10	37,826	0.49	0.55	0.24	0.73	0.47	0.53
37	19,072	0.83	0.08	27,594	0.57	0.64	0.28	0.84	0.54	0.60
38 - 39	23,855	0.97	0.10	34,492	0.64	0.71	0.29	0.97	0.63	0.71
40 以上	15,640	1.19	0.11	22,509	0.79	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	-0.07	-0.09	-0.14	0.04	-0.34	0.20	0.15	0.06
26	-0.14	0.00	-0.04	-0.07	-0.11	0.03	-0.22	0.15	0.10	0.05
27	-0.10	0.00	-0.03	-0.05	-0.09	0.03	-0.16	0.11	0.07	0.04
28	-0.07	-0.01	-0.02	-0.04	-0.05	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	0.01	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	-0.04	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	0.09	0.10	0.12	-0.06	0.24	-0.26	-0.12	-0.12
37	0.16	0.02	0.12	0.11	0.14	-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	-0.35	-0.19	-0.17
40 以上	0.20	0.02	0.17	0.17	0.16	-0.15	0.41	-0.44	-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	65,995	0.06	69,372	-0.10	51,863	-0.75	0.12	37,835	-0.13
26	57,877	0.04	62,442	-0.08	44,196	-0.53	0.11	31,948	-0.09
27	73,944	0.04	81,340	-0.07	54,316	-0.40	0.07	39,105	-0.08
28	81,165	0.02	90,770	-0.04	58,096	-0.26	0.07	41,363	-0.04
29	82,635	0.00	94,199	-0.02	57,797	-0.12	0.03	40,540	-0.02
30*	75,630	0.00	88,074	0.00	50,463	0.00	0.00	34,956	0.00
31	70,092	-0.01	82,517	0.02	44,926	0.13	-0.05	31,084	0.02
32	60,696	-0.03	72,515	0.05	37,899	0.25	-0.08	25,846	0.04
33	51,571	-0.03	62,414	0.08	30,953	0.36	-0.12	20,785	0.05
34	40,906	-0.04	50,429	0.09	23,463	0.47	-0.13	15,519	0.07
35	30,372	-0.06	38,204	0.12	16,609	0.59	-0.18	10,862	0.08
36	22,289	-0.06	28,349	0.14	11,859	0.70	-0.23	7,670	0.12
37	15,574	-0.07	20,161	0.16	8,187	0.81	-0.29	5,247	0.14
38 - 39	19,512	-0.13	25,147	0.19	10,058	0.94	-0.34	6,392	0.18
40 以上	12,790	-0.17	16,547	0.26	6,106	1.19	-0.44	3,722	0.24

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	23,528	0.15	0.44	31,404	0.03	-0.33	0.12	0.25	0.03	0.00
31 - 60	57,238	0.06	0.21	71,914	0.05	-0.11	0.17	0.15	-0.03	-0.04
61 - 90	103,950	0.02	0.09	124,808	0.03	-0.02	0.09	0.05	-0.01	-0.01
91 - 120*	145,990	0.00	0.00	170,866	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
121 - 150	135,363	0.01	-0.03	159,562	-0.04	-0.01	-0.10	-0.03	0.01	-0.01
151 - 180	114,147	-0.01	-0.07	136,948	-0.09	-0.07	-0.17	-0.06	0.01	-0.04
181 - 210	88,773	-0.05	-0.12	109,127	-0.14	-0.14	-0.21	-0.09	0.01	-0.06
211 - 240	67,873	-0.10	-0.14	86,139	-0.17	-0.19	-0.25	-0.11	0.02	-0.08
241 - 270	51,265	-0.13	-0.16	67,287	-0.18	-0.23	-0.27	-0.13	0.03	-0.08
271 - 300	36,597	-0.17	-0.21	50,189	-0.20	-0.25	-0.30	-0.15	0.05	-0.07
301 - 330	20,113	-0.21	-0.23	29,148	-0.21	-0.26	-0.33	-0.18	0.06	-0.05
331 - 365	9,934	-0.20	-0.24	15,916	-0.19	-0.27	-0.34	-0.20	0.09	-0.05

分娩後日数	鋭角性	尻の 角度	後肢 側望	蹄の 角度	前乳房 の付着	後乳房 の高さ	後乳房 の幅	乳房の 懸垂	乳房の 深さ	前乳頭 配置
1 - 30	-0.18	0.09	-0.22	0.09	0.12	0.10	0.07	-0.69	0.18	-0.40
31 - 60	-0.06	0.11	-0.08	0.06	0.06	0.15	0.09	-0.28	0.14	-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	-0.01	-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	-0.08	-0.11	-0.14	-0.09	0.17	-0.01	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	-0.23	-0.16	0.29	-0.01	0.41
301 - 330	-0.17	-0.29	-0.05	-0.20	-0.22	-0.24	-0.19	0.32	-0.01	0.44
331 - 365	-0.18	-0.33	-0.05	-0.20	-0.27	-0.29	-0.24	0.33	-0.02	0.46

分娩後日数	件数 (体型 C)	後肢 後望	件数 (体型 D)	前乳頭 の長さ	件数 (体型 F)	坐骨幅	後乳頭 の配置	件数 (体型 G)	B C S
1 - 30	20,879	0.66	24,284	-0.18	12,992	0.16	-0.69	8,282	0.22
31 - 60	51,594	0.32	58,748	-0.08	35,001	0.14	-0.37	24,167	-0.04
61 - 90	92,525	0.11	107,076	-0.02	64,566	0.07	-0.16	47,794	-0.06
91 - 120*	131,881	0.00	149,779	0.00	92,908	0.00	0.00	66,755	0.00
121 - 150	122,083	-0.04	139,076	0.01	83,855	-0.07	0.12	59,349	0.05
151 - 180	102,375	-0.07	117,533	0.01	69,295	-0.13	0.24	48,220	0.13
181 - 210	78,992	-0.11	91,804	-0.01	52,327	-0.18	0.36	36,376	0.21
211 - 240	59,750	-0.13	70,593	-0.03	38,200	-0.23	0.44	25,949	0.29
241 - 270	44,328	-0.16	53,613	-0.04	26,664	-0.27	0.53	17,546	0.37
271 - 300	31,165	-0.22	38,473	-0.06	17,394	-0.32	0.61	10,666	0.45
301 - 330	17,129	-0.22	21,091	-0.09	8,673	-0.34	0.71	4,748	0.56
331 - 365	8,347	-0.23	10,410	-0.12	4,916	-0.39	0.78	3,022	0.69

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
1985	100	2.36 $\pm$ 0.30	227	2.31 $\pm$ 0.28		
1986	132	2.27 $\pm$ 0.28	299	2.28 $\pm$ 0.28	75,718	2.37 $\pm$ 0.22
1987	116	2.29 $\pm$ 0.32	246	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	93,552	2.35 $\pm$ 0.22
1989	181	2.27 $\pm$ 0.32	315	2.28 $\pm$ 0.29	99,806	2.35 $\pm$ 0.23
1990	147	2.36 $\pm$ 0.33	327	2.33 $\pm$ 0.30	105,718	2.35 $\pm$ 0.24
1991	174	2.25 $\pm$ 0.31	375	2.28 $\pm$ 0.28	107,079	2.33 $\pm$ 0.24
1992	173	2.27 $\pm$ 0.28	325	2.28 $\pm$ 0.25	102,534	2.31 $\pm$ 0.24
1993	170	2.22 $\pm$ 0.28	305	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	103,464	2.33 $\pm$ 0.24
1996	187	2.29 $\pm$ 0.33	334	2.31 $\pm$ 0.30	100,970	2.32 $\pm$ 0.23
1997	177	2.33 $\pm$ 0.34	372	2.31 $\pm$ 0.31	99,608	2.29 $\pm$ 0.23
1998	185	2.39 $\pm$ 0.31	340	2.38 $\pm$ 0.29	96,645	2.31 $\pm$ 0.22
1999	170	2.37 $\pm$ 0.31	382	2.34 $\pm$ 0.29	97,237	2.30 $\pm$ 0.21
2000	171	2.41 $\pm$ 0.33	365	2.38 $\pm$ 0.30	103,427	2.31 $\pm$ 0.22
2001	208	2.33 $\pm$ 0.33	389	2.33 $\pm$ 0.30	106,891	2.31 $\pm$ 0.23
2002	196	2.41 $\pm$ 0.30	332	2.38 $\pm$ 0.30	116,257	2.31 $\pm$ 0.21
2003	135	2.46 $\pm$ 0.31	281	2.40 $\pm$ 0.30	123,106	2.33 $\pm$ 0.21
2004	209	2.37 $\pm$ 0.35	310	2.33 $\pm$ 0.34	119,782	2.32 $\pm$ 0.21
2005*	179	2.37 $\pm$ 0.33	295	2.32 $\pm$ 0.32	124,031	2.35 $\pm$ 0.22
2006	187	2.37 $\pm$ 0.35	289	2.32 $\pm$ 0.34	122,500	2.35 $\pm$ 0.22
2007	196	2.40 $\pm$ 0.31	245	2.37 $\pm$ 0.30	114,945	2.33 $\pm$ 0.22
2008	182	2.39 $\pm$ 0.30	213	2.39 $\pm$ 0.29	119,987	2.33 $\pm$ 0.21
2009	182	2.40 $\pm$ 0.34	206	2.38 $\pm$ 0.33	125,636	2.36 $\pm$ 0.23
2010					126,002	2.38 $\pm$ 0.23
2011					121,874	2.34 $\pm$ 0.23
2012					113,738	2.32 $\pm$ 0.23

図 III.6 体細胞スコアの遺伝的能力の年次的変化

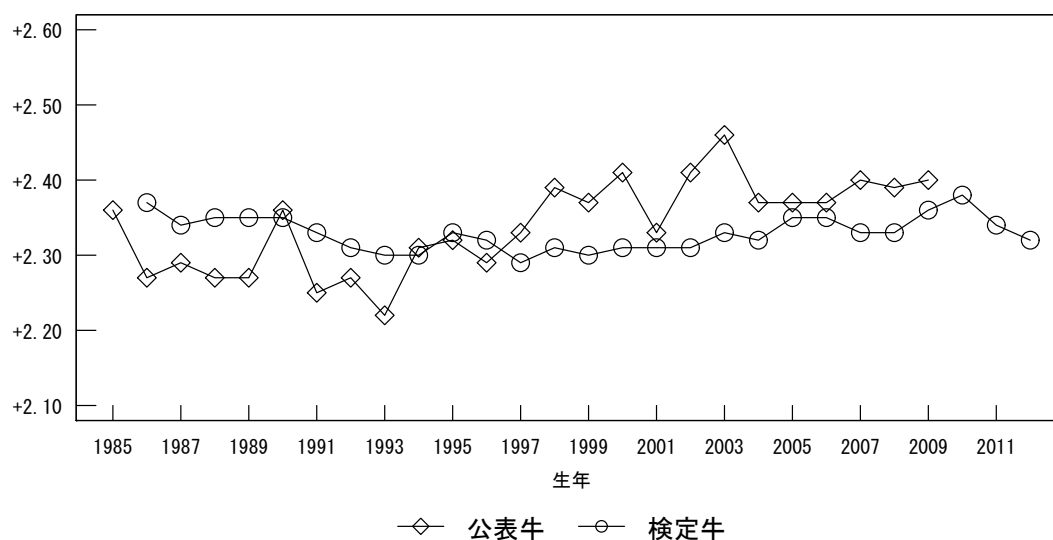


表 III.27 体細胞スコアと在群期間の初産分娩時月齢効果の推定値

月齢	体細胞スコア	月齢	在群期間 (月)
18	-0.140	18-20	-2.01
19	-0.034	21-22	-1.58
20	-0.059	23	-0.96
21	-0.049	24	-0.52
22	-0.038	25	-0.27
23	-0.035	26*	0.00
24	-0.023	27	0.11
25	-0.015	28	0.19
26*	0.000	29	0.44
27	0.016	30	0.60
28	0.036	31	0.89
29	0.059	32	1.14
30	0.082	33	1.51
31	0.100	34	1.92
32	0.107	35	1.95
33	0.120		
34	0.144		
35	0.148		

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）。2015 - 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）。2015 - 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。

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

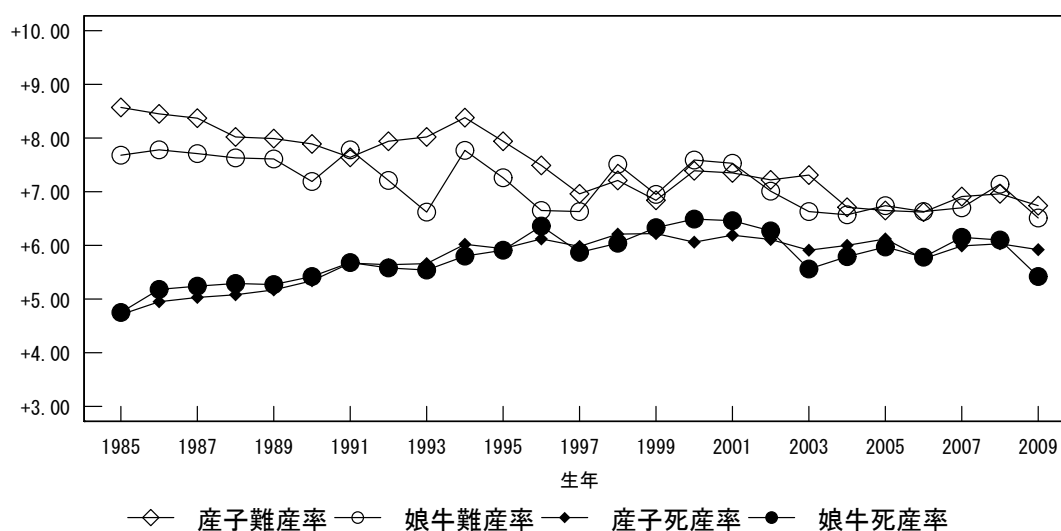
7. 難産率・死産率

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。2015－8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	0.06	1月	0.09	0.10	雄・ホルスタイン種*	0.00
21-22	-0.02	2月	0.10	0.07	雌・ホルスタイン種	-0.36
23	-0.01	3月	0.08	0.09	雄・交雑種	-0.61
24	0.01	4月	0.00 *	0.05	雌・交雑種	-0.87
25	0.01	5月	-0.05	-0.01		
26*	0.00	6月	-0.09	-0.05		
27	0.00	7月	-0.13	-0.06		
28	0.00	8月	-0.16	-0.05		
29	0.00	9月	-0.15	-0.11		
30	-0.01	10月	-0.11	-0.05		
31	0.02	11月	-0.03	-0.02		
32	0.02	12月	-0.03	0.03		
33	-0.02					
34	0.09					
35	0.00					

表 III.30 死産率の母数効果の推定値

分娩時月齡効果						地域分娩月効果		
	月齡			月齡		月	北海道	都府県
初産	18-20	0.50	2 産	-35	-0.25	1 月	0.14	0.03
	21-22	0.19		36-37	-0.37	2 月	0.12	0.00
	23	0.08		38-39	-0.38	3 月	0.06	-0.04
	24	0.04		40-41	-0.38	4 月	0.00 *	-0.04
	25	0.01		42-43	-0.37	5 月	0.01	0.03
	26*	0.00		44-45	-0.35	6 月	0.01	0.05
	27	-0.02		46-47	-0.34	7 月	-0.01	0.02
	28	-0.01		48-49	-0.34	8 月	-0.01	0.02
	29	-0.03		50-	-0.27	9 月	-0.01	0.00
	30	-0.03		3 産以降	-45	-0.15	10 月	0.02
31	-0.06	46-50	-0.36		11 月	0.04	0.01	
32	-0.05	51-55	-0.37		12 月	0.11	0.03	
33	-0.05	56-60	-0.32					
34	-0.01	61-65	-0.34					
35	-0.05	66-	-0.29					

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、2015－8 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

審査時月齢効果			泌乳ステージ効果				
月齢	気質	搾乳性	分娩後日数		気質	搾乳性	
20-25	0.03	-0.07	1	- 30	-0.27	-0.15	
26	0.03	-0.06	31	- 60	-0.17	0.00	
27	0.02	-0.04	61	- 90	-0.06	0.04	
28	0.01	-0.03	91	- 120*	0.00	0.00	
29	0.01	-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	-0.05	-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	-0.03	0.07	331	- 365	-0.16	-0.46	
37	-0.01	0.09					
38-39	-0.03	0.12					
40 以上	-0.03	0.16					

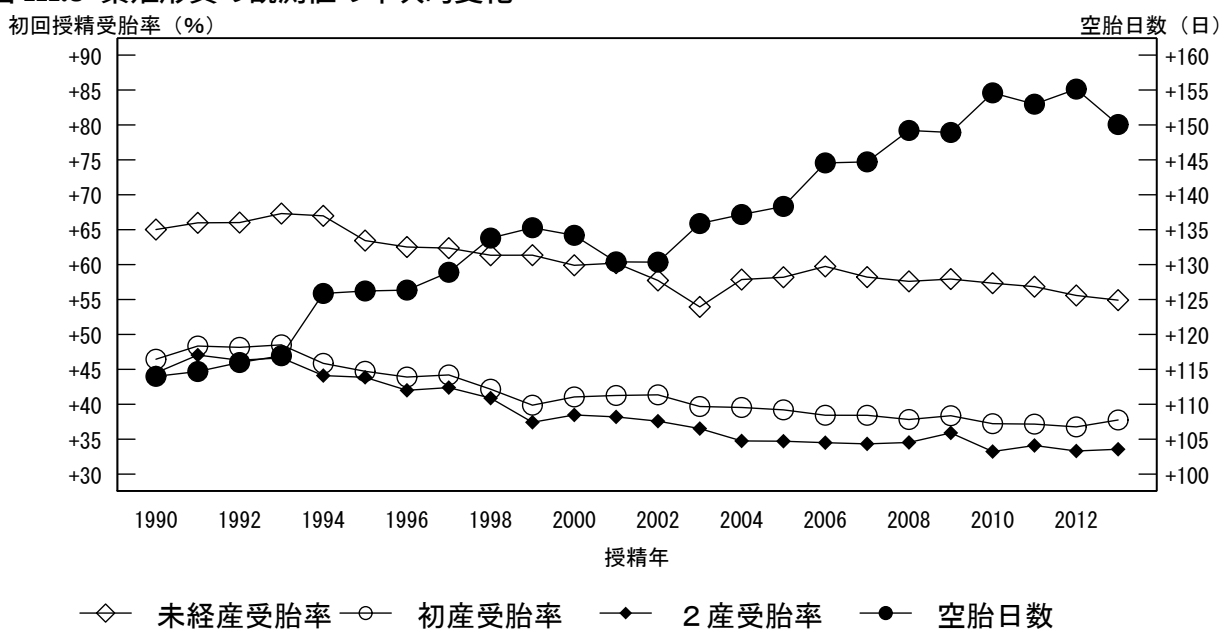
9. 繁殖形質

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。2015－8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

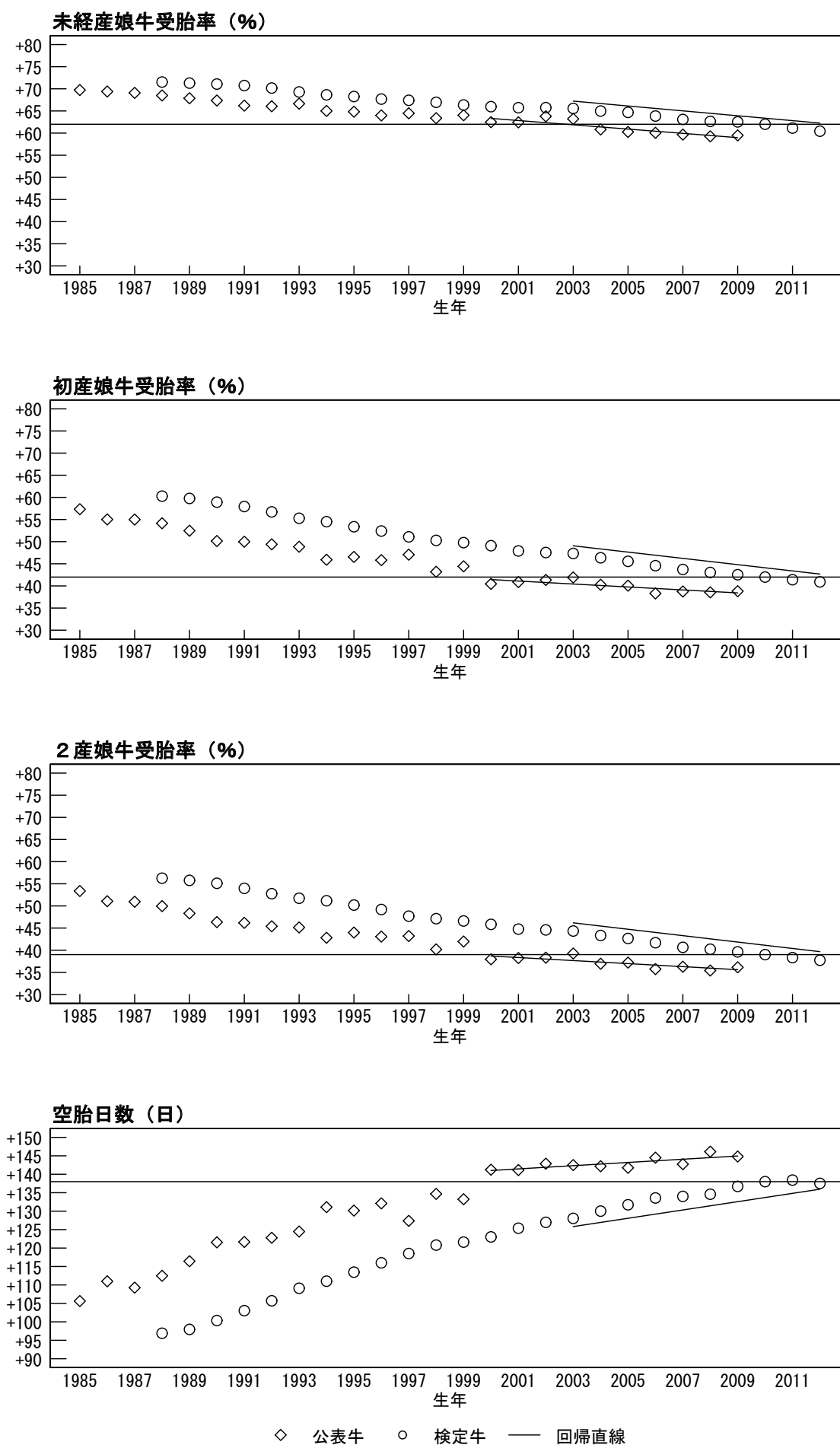
最近 25 年間の公表牛と検定牛の生年毎の遺伝的能力 (EBV) の推移を図 III.9 に示した。更に、遺伝的能力の年当たりの改良量を数値で捉えるために、表 III.33 に最近 10 年間における公表牛、種雄牛および検定牛の年当たり改良量を示した。この値は、図 III.9 を用いて一次回帰直線を引いた場合の傾きの値である。従って、この値が大きいと直線の傾きが大きく、遺伝的改良量が多いことを意味している。

表 III.33 繁殖形質における年当たり改良量

	公表牛 (種雄牛)	検定牛
	2000–2009	2003–2012
未経産娘牛受胎率 (%)	–0.48 (–0.52)	–0.55
初産娘牛受胎率 (%)	–0.33 (–0.43)	–0.71
2産娘牛受胎率 (%)	–0.34 (–0.43)	–0.72
空胎日数 (日)	0.44 (0.68)	1.12

注) 改良量は各年平均値の一次回帰係数。

図 III.9 繁殖形質の遺伝的能力の年次的変化



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

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.35、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.34 に最近 10 年間に於ける各一次回帰係数を計算し改良量とした。この値が大きいと直線の傾きが大きく、改良量が多いことを意味している。

表 III.34 総合指数における年当たり改良量

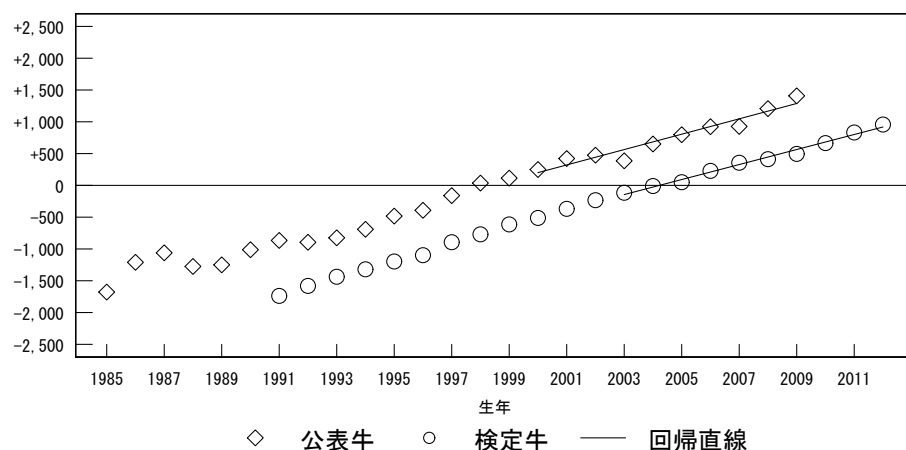
	公表牛（種雄牛）	検定牛
	2000-2009	2003-2012
総合指数	120.9（106.0）	118.1

注）改良量は各年平均値の一次回帰係数。

表 III.35 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
1985	32	-1,678±795	101	-1,352±891						
1986	50	-1,210±582	157	-1,228±776						
1987	25	-1,061±716	116	-1,214±776						
1988	75	-1,275±685	228	-1,293±731						
1989	181	-1,250±642	277	-1,109±762						
1990	148	-1,012±690	272	-905±747						
1991	174	-866±626	301	-699±760	30,132	-1,738±730	20,060	-1,626±719	10,072	-1,959±701
1992	174	-895±647	271	-777±695	43,732	-1,581±715	29,790	-1,477±696	13,942	-1,803±706
1993	170	-825±682	255	-758±735	45,568	-1,437±687	30,972	-1,350±673	14,596	-1,621±682
1994	162	-691±598	273	-496±748	42,009	-1,320±677	28,039	-1,245±669	13,970	-1,472±667
1995	175	-483±690	288	-356±767	46,062	-1,197±671	31,865	-1,139±669	14,197	-1,327±657
1996	187	-392±639	274	-309±696	46,553	-1,098±670	32,279	-1,044±666	14,274	-1,220±663
1997	177	-161±629	295	-61±692	47,366	-894±682	33,250	-838±679	14,116	-1,027±669
1998	185	36±562	260	109±656	42,834	-770±678	29,940	-717±673	12,894	-894±672
1999	170	114±698	283	156±782	41,231	-614±676	28,232	-555±668	12,999	-742±674
2000	171	249±589	278	374±790	42,990	-512±667	28,454	-457±663	14,536	-619±661
2001	208	422±568	322	472±660	44,422	-369±665	28,926	-303±657	15,496	-492±663
2002	196	475±642	306	476±663	45,822	-233±665	27,914	-174±656	17,908	-325±669
2003	135	386±586	263	527±687	46,816	-116±649	28,942	-59±644	17,874	-210±647
2004	209	651±629	294	776±749	47,079	-10±631	30,023	44±623	17,056	-104±633
2005*	179	797±712	280	881±736	47,099	50±629	30,145	84±625	16,954	-9±631
2006	187	923±617	265	1,001±684	45,879	228±638	29,426	271±634	16,453	150±637
2007	196	927±602	231	916±648	45,290	356±659	29,949	398±652	15,341	272±665
2008	182	1,207±684	203	1,161±712	47,901	412±648	31,237	447±641	16,664	346±656
2009	182	1,408±643	200	1,367±654	46,348	495±636	29,551	527±637	16,797	440±631
2010					44,738	665±637	28,704	699±634	16,034	606±636
2011					43,114	832±625	28,186	865±622	14,928	771±628
2012					29,777	957±592	19,509	973±592	10,268	926±589

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

1. 遺伝的能力評価

BLUP 法

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

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

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

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

サイアーモデル

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

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

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 $\frac{\sigma_a^2}{\sigma_e^2} = \lambda$ は、遺伝率を使用して $\lambda = \frac{1-h^2}{h^2}$ と表現できる。

[例題 2]

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

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

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

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

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

種雄牛間の組み合わせ：

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

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

種雄牛と娘牛の組み合わせ：

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

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

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

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

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

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

種雄牛と娘牛の組み合わせ：

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

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

相加的血縁は対象行列なので、 A は以下ようになる。

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

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

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

ここで、混合モデル方程式(6)の分散比は、

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

となり、

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

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

例題2について、上記の血縁を含めたアニマルモデルを仮定すると、計画行列 X はサイアー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。

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

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

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

変量回帰モデル

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

〔例題 3〕

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

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

以下の変量回帰モデルを仮定する。

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

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

同期グループ、育種価および残差に関する分散のパラメータをそれぞれ、

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

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

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

上記の数学モデル (7) の行列表記は、

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

であり、

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

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

と表される。混合モデル方程式は、

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

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

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

および、

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

の和によって構成される。混合モデル方程式(9)を解くと、

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

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

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

である。

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

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

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

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

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

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

遺伝ベース

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

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

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

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）

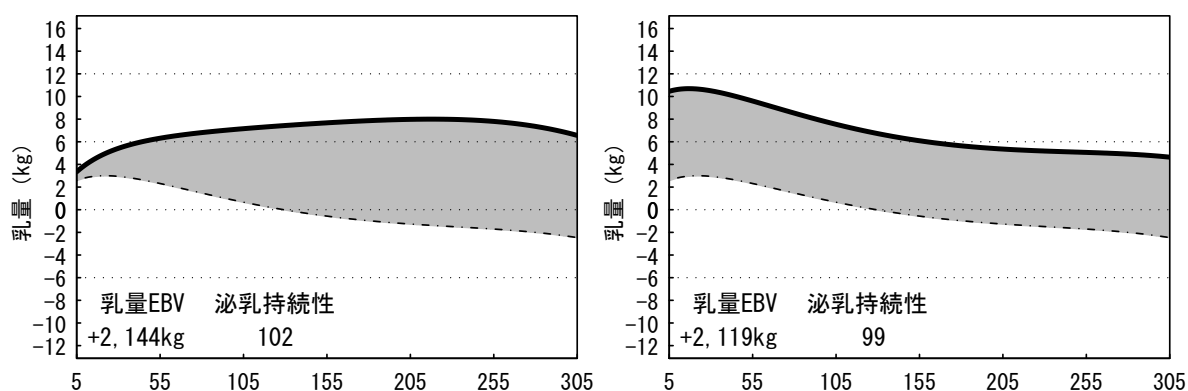


図 IV.1 遺伝的能力曲線のイメージ

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

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

体細胞スコアの評価成績の利用について

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

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

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

在群期間の評価

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

在群期間の評価値は、ベース年生まれの雌牛の平均を 100 として、他の管理形質と同様に 97～103 の数値（小数点以下四捨五入）で表す。102～103 は在群期間が比較的長い、99～101 は普通、97～98 は在群期間が比較的短いことをそれぞれ表す。在群期間は遺伝率が低い形質であり、また、新しい種雄牛は娘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、未經産牛や体格の小さな経産牛に交配する際には、産子難産率の低い種雄牛を選定したり、産子の死産を減らすために産子死産率の低い種雄牛を選定することで産子の難産・死産の確率を下げることを期待される。また、娘牛の父としての効果とは、種雄牛 A の娘牛が分娩する際の娘牛に対する効果であり、難産や死産の少ない雌牛群を揃える際に、娘牛難産率や娘牛死産率の低い種雄牛の娘牛を集めると効果的である。しかしながら、難産率と死産率の遺伝率は、他の泌乳形質や体型形質のと比較して非常に低く、飼養環境の影響を受けやすい形質である。そのため、交配種雄牛の選定する際には難産率・死産率を過度に重視することなく、あくまでも参考情報としての利用が望ましい。

気質・搾乳性評価成績の利用について

気質・搾乳性の遺伝的能力評価を実用化するに当たっては、閾値モデルを採用し血縁を考慮するなど高度な評価方法を取り入れている。しかし、データの収集は聞き取りによるもの

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

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

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

繁殖形質の評価

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

雌牛の評価値の利用について

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

評価値の信頼性の確保について

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

- ① アニマルモデルでは、雌雄全個体間の血縁関係を利用して評価を行っているため、血縁

関係が不明な個体は正しく評価することができない。また、血縁に誤りがあると、その個体だけではなく血縁を通じて他の牛の成績にも影響を及ぼすことがあるため、登録の励行は能力評価には不可欠である。

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

ゲノミック評価成績の利用について

従来の能力評価では、未經産牛のように検定・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、現状では従来の 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 と未經産牛の GPI は直接比較ができないことには注意が必要です。

参 考 資 料

資料 1 乳用牛評価報告（供給可能種雄牛：総合指数順）2015－8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)	(%)		
1	N	JP5H55552	サンワート スーパー エモーション ET	*BYF	+2,906	+120,716	+142,225	+2,299	82	+1,601	+57	-0.05	+133	-0.06
2		JP3H54722	SP プランディ バクスター ET	*BYF	+2,896	+92,926	+134,538	+2,893	89	+1,268	+78	+0.27	+128	+0.16
3	N	JP3H55731	ケネラント プラット ユツ ET	*BYF	+2,764	+63,551	+151,618	+2,819	86	+1,699	+56	-0.09	+148	-0.01
4		JP3H55177	エンディパー コスモ ギャラクシー ET	*BYF	+2,756	+66,112	+187,284	+2,804	91	+2,124	+74	-0.07	+174	-0.10
5		JP3H54828	グリーンハイウェイ レガリア ET	*BYF	+2,719	+91,563	+105,967	+2,160	91	+1,241	+59	+0.10	+78	-0.29
6		JP0H55536	NLBC ベリカレス オートン ET	*BYF	+2,641	+59,402	+91,361	+2,065	88	+854	+45	+0.12	+95	+0.20
7		JP3H55046	オムラ スイティー ヤルジャン ET	*BYF	+2,626	+37,260	+62,995	+2,221	89	+343	+61	+0.50	+61	+0.32
8		JP3H55206	エルムレーン ミスター アレックス ET	*BYF	+2,600	+50,886	+169,501	+2,518	89	+2,013	+44	-0.30	+172	-0.04
9		JP3H54848	ウチ ロミオ ミスター ザイオン ET	*BYF	+2,598	+39,148	+122,796	+2,592	90	+1,264	+66	+0.16	+111	0.00
10		JP3H55079	マックスデーリー ニコロ ET	*BYF	+2,584	+94,320	+87,674	+2,115	89	+767	+51	+0.21	+89	+0.22
11		JP4H54859	モントラップ コールドン ボルトン ET	*BYF	+2,575	+85,093	+55,077	+2,189	91	+204	+73	+0.69	+43	+0.27
12	N	JP3H55626	ジェネサイト オーマン ルビナス ET	*BYF	+2,529	+105,912	+106,219	+1,886	86	+1,175	+37	-0.08	+107	+0.04
13		JP3H54903	ストーン フィンリー ハンズ ET	*BYF	+2,510	+43,611	+157,974	+2,217	90	+1,965	+32	-0.39	+160	-0.11
14	N	JP5H55477	J リード マウイ ヒーロー フタコ ET	*BYF	+2,502	+73,444	+126,199	+2,179	83	+1,501	+46	-0.11	+114	-0.16
15		JP5H55230	エメラルド エーカー RCA ミステイ ET	*BYF	+2,466	+97,023	+107,529	+2,237	88	+1,162	+43	-0.02	+106	+0.04
16		JP3H55056	モーニング ヒュー SHTL ソクラテス ET	*BYF	+2,429	+101,751	+149,068	+2,011	91	+1,851	+34	-0.34	+148	-0.13
17		JP3H55080	エンディパー ジュディ ウォイス ET	*BYF	+2,412	+71,751	+112,300	+1,849	85	+1,292	+32	-0.17	+115	+0.02
18		JP3H55468	WHG ブルースト エトロ ET	*BYF	+2,403	+64,127	+152,695	+2,188	84	+1,759	+61	-0.07	+139	-0.13
19		JP4H55295	ウチ ロミオ OB プラント ET	*BYF	+2,400	+79,514	+131,834	+2,176	89	+1,492	+41	-0.16	+135	+0.04
20		JP5H55214	オムラ スイティー スマーク J ET	*BYF	+2,390	+82,247	+128,950	+2,159	88	+1,437	+47	-0.08	+127	+0.01
21		JP5H53562	オーケファーム ハート ランカスター ET	*BYF	+2,383	+36,639	+96,284	+2,112	99	+920	+46	+0.10	+100	+0.19
22	N	JP4H55867	NLBC マンワット フォルサー ET	*BYF	+2,382	+76,563	+75,450	+1,724	82	+726	+35	+0.07	+78	+0.15
23	N	JP3H55409	レッドスター アレキサンダー クラリネット ET	*BYF	+2,362	+63,378	+128,810	+2,133	86	+1,352	+69	+0.16	+113	-0.05
24	N	JP3H55421	スミテール ロータミー ジープ ET	*BYF	+2,323	+73,069	+112,340	+1,961	85	+1,178	+71	+0.24	+88	-0.14
25		JP5H54423	WHG バレタック ジェムナ ET	*BYF	+2,317	+54,340	+86,204	+2,021	91	+747	+61	+0.32	+77	+0.12
26	N	JP5H55672	ティーウェイブ SC ルーレット ET	*BYF	+2,295	+93,483	+130,802	+1,713	84	+1,590	+27	-0.32	+136	-0.03
27		JP5H55084	オムラ スイット エディ ET	*BYF	+2,250	+41,266	+139,901	+2,298	86	+1,628	+45	-0.17	+137	-0.05
28	N	JP3H55560	クロケットエーカー FV エレベーション ET	*BYF	+2,239	+82,127	+54,054	+1,621	85	+420	+30	+0.14	+62	+0.26
29		JP3H54970	ベリツツランド エグザイル ET	*BYF	+2,238	+72,858	+105,692	+1,687	90	+1,275	+18	-0.30	+115	+0.03
30		JP3H53959	ヘンカシーン ゴールド ドリーム ET	*BYF	+2,231	+47,538	+62,931	+2,014	99	+536	+39	+0.19	+63	+0.16
31		JP4H55358	TLM デコレット シグナル ET	*BYF	+2,228	+57,160	+120,157	+2,377	80	+1,240	+53	+0.05	+119	+0.10
32		JP3H54723	ヘンカシーン UF ストライカー ET	*BYF	+2,213	+69,199	+134,039	+1,909	90	+1,502	+53	-0.05	+127	-0.04
33		JP5H55329	イーグルヒル PN ラストショー ET	*BYF	+2,212	+90,487	+111,786	+2,023	84	+1,172	+42	-0.03	+116	+0.13
34		JP5H55240	ノースランド マセティ ジェムパー ET	*BYF	+2,209	+44,964	+135,305	+2,140	88	+1,530	+48	-0.10	+132	-0.02
35		JP5H53812	WHG オレンジツク ジョビアン ET	*BYF	+2,205	+110,855	+93,229	+1,804	98	+848	+55	+0.22	+90	+0.16
36		JP5H54851	J リード テレサ ヒースター ET	*BYF	+2,204	+71,182	+128,361	+1,891	90	+1,563	+35	-0.24	+125	-0.11
37		JP3H55182	ミューナル カイト ショツツル プラネット ハスキー ET	*BYF	+2,149	+81,225	+128,196	+1,505	90	+1,692	+5	-0.55	+140	-0.07
38		JP5H55103	J リード コスモ フラット テレサ ET	*BYF	+2,124	+53,058	+117,653	+2,081	85	+1,360	+39	-0.13	+115	-0.04
39		JP3H53999	ジレット ティーウェイブ スパークリング ET	*BYF	+2,112	+52,710	+112,775	+1,568	97	+1,563	+31	-0.27	+89	-0.44
40	N	JP4H55624	サニウェイ ネッド モード マカロン ET	*BYF	+2,072	+66,003	+132,554	+1,842	82	+1,619	+41	-0.20	+123	-0.17
41		JP5H55145	NLBC ユグド ラシル カライル ET	*BYF	+2,070	+40,814	+111,705	+1,642	88	+1,360	+10	-0.40	+128	+0.09
42		JP3H54800	レディスマナー プレジャー ET	*BYF	+2,067	+28,433	+107,328	+1,915	90	+1,368	+20	-0.31	+107	-0.12
43		JP5H54811	タンロツク マローネ ダース ET	*BYF	+2,060	+72,756	+85,796	+1,596	90	+979	+21	-0.17	+93	+0.07
44		JP5H54028	トップガン オフ クレイタス ET	*BYF	+2,032	+94,774	+80,978	+1,558	97	+803	+35	+0.04	+84	+0.14
45		JP5H55340	ウチ ロミオ バーム ロンリー ET	*BYF	+1,992	+52,331	+135,545	+2,006	87	+1,604	+36	-0.24	+137	-0.03
46		JP4H53508	ストレチ ミラクル ジャスティス ET	*BYF	+1,990	+94,055	+69,752	+1,439	99	+870	+5	-0.28	+79	+0.03
47		JP3H53655	エンドレス ジアンビ ET	*BYF	+1,937	+87,570	+52,051	+1,560	99	+341	+28	+0.15	+67	+0.39
48		JP5H55072	エンドリツク プラツク マーシャル タブロイド ET	*BYF	+1,926	+68,594	+97,960	+1,664	86	+1,031	+45	+0.05	+93	+0.03
49		JP3H55178	オムラ スイティー ハラング ET	*BYF	+1,901	+41,241	+79,062	+1,711	93	+968	+3	-0.34	+95	+0.10
50		JP3H54884	ティューー JS ファンタジスタ ET	*BYF	+1,876	+39,305	+83,106	+1,467	88	+963	+19	-0.18	+89	+0.05

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。ブラキスパイク(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=7.0、耐久性成分の重み=1.8、疾病繁殖成分の重み=1.2)。このため、総合指数は、産乳成分 + 耐久性成分 + 疾病繁殖成分 により計算される。

注7) 娘牛受胎率は、初産娘牛受胎率である。

平成 27 年 8 月 4 日 NO.1

乳蛋白質 (kg)		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	
kg	(%)	信頼 度(%)	決定 得点	体貌と 骨格	肢蹄	乳用 強健性	乳器			信頼 度(%)	信頼 度(%)	信頼 度(%)	信頼 度(%)	信頼 度(%)	(%)	信頼 度(%)	(%)	信頼 度(%)	(%)	信頼 度(%)	(%)	信頼 度(%) (日)
+45	-0.06	+486	69	+1.44	+0.46	+1.28	+0.83	+1.52	+121	1.75	49	102	66	100		6	56	6	43	42	49	138
+54	+0.12	+43	77	+0.47	+0.18	+0.32	+0.16	+0.52	-40	2.38	61	101	87	102	81	8	97	6	53	35	61	152
+61	+0.05	+24	76	+0.21	+0.44	+0.04	+0.03	+0.36	-79	2.68	57	100	71	100		6	59	6	45	40	50	143
+53	-0.14	-34	82	+0.53	+0.81	-0.26	+1.46	+0.59	-14	2.08	64	99	86	101		6	61	6	53	37	62	154
+40	0.00	+518	82	+1.69	+0.90	+0.67	+1.42	+1.84	+41	1.83	64	102	89	100	51	8	94	7	54	34	63	147
+43	+0.15	+563	77	+2.01	+1.91	+0.57	+1.86	+1.60	+13	2.25	56	100	82	101		7	55	6	43	40	52	145
+41	+0.31	+479	79	+1.94	+2.10	+1.00	+2.47	+1.49	-74	2.39	62	99	85	100	49	9	91	8	51	35	59	152
+57	-0.07	+128	78	+0.83	+0.78	+0.32	+1.35	+0.67	-46	2.35	60	99	82	102		6	59	8	49	37	57	154
+50	+0.09	+79	80	+0.84	+2.06	+0.80	+1.97	-0.03	-73	2.61	62	99	86	101	57	7	94	7	51	40	60	149
+42	+0.17	+319	80	+1.30	+1.03	+0.61	+0.22	+1.36	+150	2.03	63	101	85	101		6	55	6	51	50	60	126
+35	+0.30	+337	81	+0.45	-0.30	+0.25	-0.01	+0.97	+49	2.26	62	102	89	101		8	93	6	55	40	64	136
+41	+0.03	+510	75	+1.58	+0.63	+1.17	+0.87	+1.45	+133	1.94	55	102	71	100		5	59	7	43	40	49	129
+53	-0.09	+379	82	+1.84	+1.88	+0.99	+1.58	+1.50	-86	2.54	65	99	87	101	65	9	96	7	54	38	62	154
+46	-0.02	+333	70	+1.39	+1.12	+0.65	+1.52	+0.98	-10	2.28	50	101	68	99		8	56	6	46	40	50	138
+49	+0.11	+254	76	+1.14	+0.46	+0.41	+0.15	+1.30	-25	2.03	57	102	82	100		6	59	6	49	36	57	154
+46	-0.13	+324	82	+1.31	+0.74	+0.61	+0.82	+1.57	+94	1.68	62	102	88	101	76	6	94	6	51	38	61	150
+42	0.00	+560	73	+1.55	+0.46	+0.67	+0.88	+1.91	+3	2.22	51	101	78	101		7	46	6	41	41	50	146
+40	-0.15	+214	74	+1.40	+0.98	+0.77	+1.04	+1.24	+1	2.09	55	100	74	102		6	54	6	46	36	52	154
+48	0.00	+140	80	+0.53	+0.33	-0.47	+0.59	+1.05	+84	1.96	63	101	84	100		6	59	6	51	44	60	134
+45	-0.01	+233	77	+1.11	+0.21	+0.30	+0.82	+1.27	-2	2.41	58	101	83	100		6	58	6	51	42	60	139
+44	+0.14	+391	98	+0.84	-0.91	+0.94	+0.52	+1.35	-120	2.40	95	99	99	100	86	10	98	8	94	37	96	158
+37	+0.13	+532	68	+1.87	0.00	+1.21	+0.86	+2.28	+126	1.99	47	101	61	101		5	55	7	38	39	44	132
+35	-0.08	+230	74	+0.77	+0.73	+0.46	+0.48	+0.71	-1	2.11	55	101	70	102		7	61	6	46	36	51	155
+29	-0.09	+395	73	+1.53	+1.26	+0.58	+1.09	+1.71	-33	2.58	54	101	70	100		8	51	6	43	41	48	137
+35	+0.11	+269	78	+1.38	+1.28	+0.66	+1.62	+1.18	+27	1.96	60	100	89	101	64	7	90	5	53	34	61	151
+40	-0.11	+501	72	+1.46	+0.45	+0.76	+0.71	+1.73	+81	1.91	54	101	68	101		6	56	6	45	40	50	145
+50	-0.03	-36	78	+0.86	+1.44	+0.04	+0.77	+0.30	-12	2.04	60	99	80	100		6	57	6	49	35	56	151
+36	+0.23	+500	74	+1.67	+1.02	+0.69	+0.97	+1.77	+118	2.04	56	101	69	100		5	56	6	42	43	48	128
+43	+0.02	+554	81	+1.69	+0.90	+1.33	+1.06	+1.43	-3	2.37	63	101	84	102		7	58	6	51	38	60	146
+44	+0.27	+123	98	+0.61	+0.75	+1.02	+0.66	-0.06	+94	2.10	95	100	97	100	98	4	99	5	95	37	97	130
+49	+0.08	-78	67	-0.16	-0.55	+0.07	-0.28	-0.13	-71	2.13	49	99	70	100		6	54	6	40	38	48	159
+35	-0.13	+398	80	+1.32	+0.15	+0.58	+0.91	+1.65	-94	2.42	63	100	86	100	81	7	96	6	52	35	61	156
+43	+0.05	+145	76	+0.73	+0.36	+0.29	+0.28	+0.98	+44	2.18	56	101	75	100		6	58	7	45	40	51	139
+44	-0.05	+82	77	+1.20	+1.43	+0.05	+1.47	+0.95	-13	2.31	58	100	81	100		8	58	7	49	37	57	140
+31	+0.03	+279	95	+0.78	+0.27	+0.41	+0.16	+0.83	+122	1.81	88	102	97	101	91	7	98	7	85	40	90	140
+42	-0.08	+380	79	+1.74	+1.62	+0.57	+1.96	+1.30	-67	2.11	61	101	86	100	48	7	87	6	52	31	60	160
+43	-0.11	+556	82	+2.05	+1.50	+0.64	+1.04	+1.95	+88	1.84	65	101	85	101		6	59	6	51	39	60	143
+46	+0.02	+197	75	+0.92	+0.20	+0.11	+0.69	+1.17	-154	2.44	57	100	77	101		6	57	6	47	31	53	169
+34	-0.15	+601	98	+2.65	+2.52	+0.97	+2.76	+2.36	-57	2.15	94	101	95	101	98	9	99	6	92	21	91	159
+38	-0.13	+291	66	+1.03	+0.26	+0.68	+0.63	+1.13	-61	2.45	46	101	64	100		6	58	6	43	39	47	145
+45	+0.01	+431	74	+1.59	+0.19	+1.01	+1.24	+1.68	-3	1.94	55	100	85	102		6	62	6	49	32	58	161
+49	+0.04	+338	80	+1.52	+1.34	+1.01	+1.97	+1.33	-186	2.85	62	100	87	100	85	6	99	6	52	38	60	154
+39	+0.07	+453	76	+1.44	+0.65	+0.65	+0.97	+1.80	+11	2.13	56	101	87	101	52	9	90	6	51	36	59	147
+32	+0.06	+394	90	+1.09	+1.10	+0.35	+0.33	+1.22	+80	2.15	78	101	94	101	93	5	98	6	74	39	77	134
+45	-0.06	+48	78	+1.00	+1.00	-0.27	+0.85	+1.15	-62	2.46	60	100	80	101		6	54	6	50	39	59	150
+41	+0.13	+408	98	+1.23	+1.56	+0.28	+0.09	+1.23	+143	1.87	95	102	99	100	95	4	99	5	94	41	97	131
+35	+0.25	+360	99	+0.45	-1.38	-0.06	-0.72	+1.63	+17	2.50	97	102	99	100	98	6	99	6	97	40	98	132
+31	-0.02	+289	75	+1.45	+1.59	-0.03	+1.27	+1.51	-27	2.33	58	100	80	100		7	57	6	48	40	55	146
+50	+0.18	+126	86	+0.95	+0.85	-0.41	+0.64	+1.19	+64	2.25	71	101	89	100		7	62	6	56	41	65	131
+36	+0.05	+430	77	+1.70	+1.58	+1.03	+1.99	+1.14	-21	2.38	58	100	84	100	90	9	96	7	49	43	57	139

資料 1 乳用牛評価報告（供給可能種雄牛：総合指数順）2015－8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 (%)	
51	JP5H54668	オムラ スイテター G ET	*BYF	+1,854	+31,650	+105,503	+1,715	91	+1,462	+20	-0.34	+93	-0.33
52	JP4H54744	NLBC カツシノ アトリア	*BYF	+1,822	+25,761	+89,424	+1,666	89	+965	+38	+0.01	+85	+0.01
53	JP4H55287	NLBC ベリカレス トリマ	*BYF	+1,811	+42,749	+66,733	+1,533	88	+581	+38	+0.16	+69	+0.18
54	JP3H53440	HEF ジヤステイス 妹 イーテター	*BYF	+1,774	+112,406	+92,985	+1,116	99	+1,181	+1	-0.43	+110	+0.06
55	JP5H54241	RCA アベソックス ツーオー ET	*BYF	+1,759	+42,215	+43,525	+1,642	93	+218	+53	+0.47	+33	+0.15
56	JP0H54983	NLBC ユグト ラシル テリテ	*BYF	+1,736	+29,956	+98,563	+1,574	84	+1,096	+29	-0.13	+104	+0.08
57	JP4H54802	コールテンピュール カリブソ シルキア	*BYF	+1,727	+40,838	+111,335	+1,418	88	+1,403	+25	-0.28	+109	-0.13
58	JP3H54936	ハビイースト テンフ スプリム	*BYF	+1,691	+49,144	+67,273	+1,308	90	+772	+10	-0.20	+79	+0.11
59	JP4H54771	NLBC モーリオン ソルティ	*BYF	+1,670	+13,147	+74,677	+1,753	89	+645	+49	+0.24	+71	+0.15
60	JP5H54812	RCA アクシード サーティ ET	*BYF	+1,636	+41,905	+57,288	+1,510	89	+509	+34	+0.15	+56	+0.12
61	JP3H54510	ローマンヒル ホルテージ マックス	*BYF	+1,623	+39,802	+61,935	+1,259	91	+718	+28	0.00	+53	-0.10
62	JP3H55057	ALH シトニー デスチニ ET	*BYF	+1,611	+64,012	+55,719	+1,174	90	+650	-2	-0.27	+74	+0.17
63	JP5H54570	ロードビュール キヤルラ アマノツチ ET	*BYF	+1,596	+17,364	+157,198	+1,544	88	+2,098	+34	-0.42	+143	-0.36
64	JP3H53998	ジレット ティーウェーブ スプラッシュ ET	*BYF	+1,497	+55,241	+91,639	+995	98	+1,335	+21	-0.29	+70	-0.44
65	JP4H54931	NLBC マエストロ シギント ET	*BYF	+1,483	+31,972	+62,675	+1,110	90	+713	+3	-0.25	+80	+0.18
66	JP3H55015	インドレス パット LL	*BYF	+1,482	+23,780	+56,731	+1,271	88	+575	+36	+0.14	+46	-0.04
67	JP4H54862	トリム GM ホルト ET	*BYF	+1,460	+43,354	+97,220	+1,196	86	+1,298	+2	-0.46	+107	-0.06
68	JP5H54411	RCA アスリート ツー シックス ET	*BYF	+1,447	+30,339	+58,233	+1,203	91	+617	+24	0.00	+58	+0.04
69	JP4H55043	トッパ ジーン ヨハネ ET	*BYF	+1,443	+17,448	+67,400	+1,398	87	+721	+26	-0.02	+68	+0.05
70	JP5H54977	ティューブ GIB トッパ スピート RED ET	*BYF	+1,429	+15,781	+26,781	+1,024	88	+300	+4	-0.08	+32	+0.06
71	JP3H54836	ラブレネーション バルスト RED ET	*BYF	+1,354	+16,665	+89,422	+956	92	+1,258	-8	-0.54	+102	-0.08
72	JP4H53351	ライフストック モンラン	*BYF	+1,346	+51,392	+150,396	+1,163	99	+2,124	+2	-0.71	+155	-0.27
73	JP5H53241	NLBC エルフィン マセラティ イーテター	*BYF	+994	+8,444	+40,567	+777	99	+480	+15	-0.04	+37	-0.05
74	JP5H54887	ロッキー プレリウド リートマン ET	*BYF	+826	+17,110	+70,055	+628	89	+1,032	-10	-0.49	+79	-0.11
75	JP3H53364	ハビイースト アルイス テンフター ET	*BYF	+731	+13,327	+53,950	+610	99	+648	+15	-0.10	+53	-0.04
76	JP5H53927	ジレット ティーウェーブ スパイラル ET	*BYF	+665	+37,676	+12,525	+83	96	+219	-6	-0.15	+14	-0.05

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=7.0、耐久性成分の重み=1.8、疾病繁殖成分の重み=1.2)。このため、総合指数は、産乳成分 + 耐久性成分 + 疾病繁殖成分 により計算される。

注7) 娘牛受胎率は、初産娘牛受胎率である。

平成 27 年 8 月 4 日 NO.2

乳蛋白質 (kg)	乳蛋白質 (%)	耐久 性 成分	体型形質(EBV)						疾病 繁殖 成分	体細胞 スコア	在群期間		泌乳持続性		産子難産率		産子死産率		娘牛受胎率		空胎日数	
			信頼 度(%)	決定 得点	体貌と 骨格	肢蹄	乳用 強健性	乳器			信頼 度(%)	信頼 度(%)	信頼 度(%)	信頼 度(%)	信頼 度(%)	(%)	信頼 度(%)	(%)	信頼 度(%)	(%)	信頼 度(%)	(日)
+43	-0.04	+222	80	+0.89	+0.80	+0.65	+1.16	+0.65	-83	2.35	63	100	88	100	43	7	80	6	55	35	63	153
+34	+0.03	+40	75	+1.14	+1.01	-0.08	+1.52	+0.98	+116	1.65	50	99	86	101	78	8	98	7	45	40	52	144
+30	+0.11	+300	76	+0.88	+0.44	+0.40	+0.67	+0.89	-22	2.69	55	101	84	101		8	71	6	44	41	55	138
+33	-0.05	+478	98	+0.81	+0.05	+0.85	-0.09	+0.89	+180	1.70	94	103	99	103	96	3	99	6	93	40	96	141
+27	+0.21	+230	84	+0.25	-0.27	-0.01	-0.33	+0.67	-113	2.77	68	101	91	100	82	7	94	5	55	44	64	142
+35	0.00	+252	72	+1.21	+0.15	+0.58	+1.32	+1.25	-90	2.43	54	99	81	100		6	65	7	47	35	54	154
+32	-0.13	+285	78	+1.34	+1.22	+1.11	+1.12	+0.80	+24	1.87	57	100	83	101	84	8	98	5	46	34	56	154
+35	+0.10	+288	81	+1.18	+0.94	+0.26	+0.01	+1.16	+95	2.44	65	101	87	100	40	7	90	6	54	57	63	119
+32	+0.11	-4	79	+0.81	+0.40	-0.32	+1.64	+0.78	-79	2.62	61	100	87	101	40	7	85	6	49	39	58	149
+31	+0.15	+159	75	+0.80	+0.30	+0.56	+0.08	+0.81	-33	1.98	55	101	86	100		7	61	6	48	38	58	159
+26	+0.03	+520	81	+1.86	+1.36	+0.75	+1.56	+2.01	-156	2.43	64	100	89	101	74	11	98	7	57	29	64	167
+36	+0.15	+389	82	+1.36	+1.27	+1.44	+0.87	+0.89	+48	2.06	63	102	87	100		7	83	6	48	41	59	141
+32	-0.32	+127	75	+1.26	+1.54	+0.45	+1.91	+0.61	-75	2.50	61	99	85	102	91	8	97	6	50	33	59	156
+21	-0.21	+665	97	+2.22	+1.62	+1.52	+1.34	+2.13	-163	2.71	93	101	97	99	97	6	99	5	92	29	94	151
+32	+0.09	+432	78	+1.30	+0.97	+0.63	+0.77	+1.21	-59	2.43	60	100	88	100	74	7	97	6	50	39	59	143
+23	+0.04	+236	76	+0.46	-0.09	-0.08	+0.14	+0.84	-25	2.67	57	100	84	100	53	5	81	6	49	42	57	134
+35	-0.07	+345	75	+1.14	+0.56	+0.72	+1.13	+1.28	-81	2.43	57	100	82	101		8	68	6	49	35	56	156
+26	+0.06	+322	80	+1.32	+0.39	+0.84	+1.44	+1.29	-78	2.37	64	101	89	99	84	5	95	5	56	36	63	147
+31	+0.08	+204	75	+0.95	+0.21	+0.26	+0.89	+1.01	-159	2.80	54	99	80	100		7	52	6	41	33	51	153
+29	+0.20	+465	77	+1.62	+1.37	+1.18	+1.10	+1.31	-60	2.59	58	100	84	100		7	68	7	49	41	57	141
+32	-0.08	+348	83	+1.45	+2.08	+1.38	+1.90	+0.59	+50	2.05	65	99	89	101	63	8	92	7	54	39	64	144
+34	-0.31	+215	99	+0.77	+0.13	+0.72	+0.35	+0.86	-32	2.52	98	101	99	100	97	5	99	5	98	42	99	141
+17	+0.01	+308	99	+1.58	+1.36	+0.45	+1.57	+1.56	-91	2.82	99	100	99	99	90	8	99	6	98	41	99	132
+23	-0.10	+175	79	+1.42	+1.14	+0.60	+1.67	+1.13	+23	1.96	61	100	86	100	69	7	94	6	51	37	59	147
+12	-0.09	+376	99	+1.54	+1.01	+0.54	+1.00	+1.83	-255	2.77	98	100	99	102	90	7	99	6	97	26	99	178
+5	-0.02	+672	94	+2.14	+1.61	+1.53	+1.51	+1.99	-90	2.26	86	100	93	99	83	9	98	5	78	30	79	153

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）2015 - 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(EBV)				
							信頼 度(%)	乳量 (kg)	乳脂肪 (%)	無脂 乳(%)	無脂 乳(kg)
1	JPNF000264511083	0264511083	ビュアソウル ビジョン S ヘンリー ET	2009	+4,412	+199,791	65	+1,956	+116	+0.36	+181
2	JPNF000440906023	0440906023	ブレイン ヘンデル ミツチー ホルトン ET	2008	+4,411	+234,371	68	+2,625	+96	-0.05	+219
3	JPNF000286709000	0286709000	フレバーランド バーティ サラ ET	2008	+4,407	+199,243	64	+2,230	+75	-0.10	+193
4	JPNF000434406737	0434406737	マウントプライス ブランディ ブラネット ET	2009	+4,392	+256,763	68	+2,881	+91	-0.17	+253
5	JPNF000327108335	0327108335	ビクトリア ウォール バラダイス ディアナ	2010	+4,307	+223,323	66	+2,422	+132	+0.33	+176
6	JPNF000251432858	0251432858	リット マウイ オーマン ET	2010	+4,272	+196,223	65	+1,990	+102	+0.22	+183
7	JPNF001360014720	1360014720	ペイリツチランド バービー バミュー バミュー	2012	+4,173	+178,221	58	+1,735	+101	+0.31	+165
8	JPNF000857907644	0857907644	シーレーク デイ ジーン ヒラリー ウィンド	2011	+4,166	+212,361	61	+2,333	+88	-0.02	+202
9	JPNF001361111329	1361111329	フレバーランド サラ ビューティ アイオン	2011	+4,018	+195,310	62	+2,142	+86	+0.03	+180
10	JPNF000264511120	0264511120	ビュアソウル ビジョン S ヘレン ET	2009	+4,006	+201,419	65	+2,080	+104	+0.21	+184
11	JPNF001301812606	1301812606	ビュアソウル ビジョン B ヘネシー	2011	+3,993	+196,867	64	+2,154	+80	-0.03	+190
12	JPNF000326708710	0326708710	ウチ ジュリエット リレイ OB ET	2009	+3,974	+230,223	67	+2,564	+88	-0.10	+223
13	JPNF000398607966	0398607966	リリーファーム ランサー プラネット ET	2010	+3,948	+216,161	63	+2,405	+91	-0.02	+201
14	JPNF000251626240	0251626240	ベツツイ ヘイデン バックアイ	2010	+3,941	+230,942	64	+2,724	+87	-0.16	+209
15	JPNF001306910000	1306910000	ウチ ジュリエット プラインド OB	2011	+3,915	+186,999	61	+1,939	+89	+0.12	+178
16	JPNF001259105669	1259105669	シーレーク ヘンカシーン ヒクシー ヒラリー	2009	+3,894	+195,385	68	+2,118	+87	+0.04	+183
17	JPNF001349808463	1349808463	ブレイン ヘンデル ミツチー トープ ET	2012	+3,860	+180,215	59	+1,837	+88	+0.15	+173
18	JPNF000357806096	0357806096	ヘンカシーン ホルトン リー	2007	+3,847	+229,187	65	+2,817	+60	-0.41	+222
19	JPNF001259105584	1259105584	シーレーク ヒラリー デイ ジャーデン ET	2009	+3,780	+200,073	67	+2,224	+65	-0.18	+205
20	JPNF000850507346	0850507346	ブレイン ヘンデル ミツチー チャンプ	2010	+3,776	+216,559	63	+2,528	+88	-0.08	+192
21	JPNF001319709271	1319709271	グレスタ マウイ ミレディ ET	2011	+3,742	+236,387	62	+2,865	+74	-0.31	+221
22	JPNF000485606704	0485606704	サウスヘブン ジュディ マドーナ ET	2010	+3,725	+195,829	65	+2,010	+102	+0.21	+180
23	JPNF000336709486	0336709486	YKT ステーション デリア	2010	+3,722	+224,709	65	+2,724	+58	-0.40	+223
24	JPNF000388004331	0388004331	ストーンリバー ジャスト ブランディ ET	2005	+3,709	+200,420	86	+2,143	+78	-0.04	+201
25	JPNF001323310081	1323310081	エンドレス ジュディ アオウス	2011	+3,676	+193,299	62	+2,190	+73	-0.10	+184
26	JPNF001361311194	1361311194	JC ジェラード ケイジー ET	2011	+3,675	+209,270	56	+2,463	+70	-0.22	+199
27	JPNF000857907828	0857907828	シーレーク ウィンド オリブ ヒラリー	2011	+3,663	+164,905	62	+1,748	+81	+0.12	+151
28	JPNF001367411539	1367411539	ホブランド ベツツイ プラネット スーダン	2012	+3,615	+185,552	58	+2,011	+78	0.00	+178
29	JPNF001328707008	1328707008	ハビニスファーム ヒラリー スーパー アコム	2010	+3,600	+192,057	65	+2,242	+66	-0.18	+182
30	JPNF000318709657	0318709657	JC マルシェ シャーロット ET	2009	+3,585	+181,585	66	+2,182	+68	-0.14	+160
31	JPNF001361311705	1361311705	JC シェリン ハンビ	2012	+3,583	+168,820	58	+1,757	+80	+0.11	+160
32	JPNF001338413456	1338413456	ペイリツチランド クリステイ ET	2011	+3,583	+135,143	59	+1,288	+76	+0.25	+128
33	JPNF001312114140	1312114140	ウエダファーム ブロンコ ペニア ET	2011	+3,581	+181,006	63	+2,085	+62	-0.17	+176
34	JPNF001364410467	1364410467	ウチ ジュリエット マフイー スーダン	2012	+3,572	+178,451	59	+1,924	+77	+0.02	+171
35	JPNF000505805186	0505805186	プラスバランド プラ バンディ ET	2008	+3,556	+196,258	70	+2,268	+70	-0.16	+187
36	JPNF000856707184	0856707184	シーレーク JOC オーマン クリス ET	2011	+3,556	+195,573	59	+2,291	+64	-0.21	+188
37	JPNF001313010632	1313010632	オムラ ホルターニ	2011	+3,543	+195,134	65	+2,180	+73	-0.10	+190
38	JPNF001306909721	1306909721	ウチ ジュリエット ビーコン OB	2011	+3,531	+198,444	63	+2,287	+66	-0.20	+194
39	JPNF000360706819	0360706819	ヘンカシーン UF オリブ エレイド ET	2008	+3,531	+176,682	69	+1,842	+87	+0.14	+164
40	JPNF001341657038	1341657038	ディベロップ ワイルド ヒラリー B ET	2012	+3,527	+156,410	60	+1,562	+80	+0.18	+150
41	JPNF000328009020	0328009020	ヘンデル オーマン メモリー ET	2010	+3,488	+163,581	65	+1,825	+56	-0.13	+164
42	JPNF001343323559	1343323559	RCA スーダン PLB ヒラリー	2012	+3,462	+170,327	59	+1,802	+76	+0.06	+163
43	JPNF001364739377	1364739377	ミソ ファッション スペリアー スーダン ET	2012	+3,439	+149,938	58	+1,581	+73	+0.11	+138
44	JPNF001344724409	1344724409	GTウエーブ スーダン 2ND スヌーピング ET	2012	+3,433	+158,809	56	+1,720	+72	+0.05	+147
45	JPNF000336709400	0336709400	YKT テツチエ スージー	2010	+3,432	+184,305	67	+2,202	+45	-0.35	+188
46	JPNF000485606643	0485606643	サウスヘブン ジュディ マンナ	2009	+3,429	+167,209	66	+1,664	+94	+0.27	+152
47	JPNF000378008196	0378008196	エンドリツチ レオ ホルトン マン	2010	+3,409	+123,492	63	+1,110	+67	+0.23	+127
48	JPNF001260597446	1260597446	ホーリービー CCM アレキサンダー ファイニア	2011	+3,381	+177,030	62	+1,865	+103	+0.28	+146
49	JPNF000374707321	0374707321	ストーンリバー プラネット ブランディ	2009	+3,379	+184,658	65	+2,016	+75	-0.03	+179
50	JPNF000270143070	0270143070	WHG ドエル プラット ジェラード ET	2011	+3,361	+159,748	56	+1,759	+63	-0.05	+155

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

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

(注7) 受胎率は初産娘牛受胎率であり、本牛自身の遺伝的能力を表す。

平成 27 年 8 月 31 日 NO.1

)	体型形質(EBV)								体細胞 スコア	泌乳 持続性	受胎 率	空胎 日数	繋養地	繋養者
	乳蛋白質 (%)	乳蛋白質 (kg)	信頼 度(%)	決定 得点	体貌と 骨格	肢蹄	乳用 強健性	乳器						
+0.09	+67	+0.03	51	+1.53	+0.94	+0.90	+0.93	+1.48	1.72	102	40	152	北海道 猿払村	丹治 智寛
-0.09	+72	-0.11	54	+1.82	+1.18	+1.09	+1.73	+1.93	2.18	101			北海道 豊富町	平野 正志
-0.02	+86	+0.12	48	+1.54	+0.96	+1.04	+1.28	+1.33	2.10	101	38	150	北海道 別海町	平沢 優作
+0.01	+95	+0.01	64	+0.44	0.00	-0.29	-0.38	+0.76	2.62	103	36	158	北海道 枝幸町	内田 喜久男
-0.31	+61	-0.15	51	+1.81	+1.92	+0.85	+2.05	+1.59	2.39	101	34	158	北海道 紋別市	永峰 勝利
+0.08	+79	+0.13	51	+0.76	-0.02	+0.38	+0.43	+1.03	2.72	100	36	151	宮城県 えびの市	前原 和明
+0.12	+66	+0.09	49	+2.25	+1.97	+0.68	+2.07	+2.15	2.07	101	35	153	北海道 美瑛町	株式会社 ベイリッチランドファーム
-0.02	+79	+0.03	48	+1.73	+0.73	+1.04	+1.28	+1.90	2.39	100	30	172	北海道 湧別町	株式会社 SEA-LAKE
-0.06	+69	0.00	49	+2.09	+1.86	+0.99	+1.83	+1.81	2.14	101	35	158	北海道 別海町	平沢 優作
+0.02	+64	-0.03	47	+1.18	+0.47	+0.75	+0.55	+1.22	1.78	100	39	154	北海道 猿払村	丹治 智寛
+0.01	+68	-0.02	49	+1.50	+0.63	+0.82	+1.00	+1.69	2.03	101	41	147	北海道 猿払村	丹治 智寛
-0.01	+80	-0.03	64	+0.95	+0.51	+0.39	+0.82	+0.88	2.45	102	36	159	北海道 枝幸町	内田 喜久男
-0.08	+77	-0.01	47	+0.94	+0.43	+0.28	+1.02	+0.91	2.45	100	40	149	北海道 安平町	竹田 宏幸
-0.24	+68	-0.17	47	+1.30	+0.64	+0.93	+0.71	+1.42	2.00	100	42	144	北海道 初山別村	有限会社 北日本牧場
+0.08	+66	+0.03	51	+1.98	+1.61	+1.07	+1.65	+1.88	2.31	101	36	154	北海道 枝幸町	内田 喜久男
-0.02	+69	0.00	57	+0.98	-0.40	+0.32	-0.14	+1.59	2.22	100	34	161	北海道 湧別町	株式会社 SEA-LAKE
+0.11	+65	+0.05	50	+1.46	+1.06	+0.97	+1.23	+1.30	2.07	101			北海道 豊富町	平野 正志
-0.20	+77	-0.12	52	+1.72	+1.55	+0.68	+1.96	+1.51	2.39	100			北海道 釧路市	安藤 浩太朗
+0.09	+85	+0.11	55	+0.82	-0.48	+0.20	+0.58	+1.19	2.42	100	32	171	北海道 湧別町	株式会社 SEA-LAKE
-0.25	+62	-0.17	48	+1.41	+1.08	+0.60	+1.18	+1.53	2.20	101			北海道 豊富町	平野 正志
-0.24	+74	-0.16	49	+0.70	-0.49	+0.39	+0.21	+1.31	2.47	102	36	157	北海道 苫前町	中嶋 隆司
+0.04	+71	+0.05	50	+0.32	-0.69	-0.44	-0.48	+0.93	2.54	100	34	163	北海道 天塩町	南條 正隆
-0.13	+77	-0.09	51	+1.22	+0.65	+0.82	+0.63	+1.25	2.33	100	43	141	北海道 帯広市	杉浦 尚
+0.12	+79	+0.08	78	+0.33	+0.28	+0.31	-0.52	+0.20	2.75	102	35	157	北海道 枝幸町	内田 喜久男
-0.07	+68	-0.03	50	+1.82	+1.03	+1.14	+1.49	+1.71	2.45	100	40	150	北海道 天塩町	石崎 直
-0.14	+68	-0.10	45	+1.50	+0.63	+0.62	+0.65	+1.78	2.37	102	36	156	北海道 枝幸町	澤田 和人
-0.02	+58	+0.01	49	+2.01	+0.87	+1.15	+0.77	+2.30	2.31	100	34	159	北海道 湧別町	株式会社 SEA-LAKE
+0.02	+67	+0.02	49	+1.41	+0.86	+0.35	+1.07	+1.44	2.18	101	36	158	北海道 枝幸町	小椋 孝則
-0.12	+70	-0.02	49	+1.17	+0.85	+1.12	+1.36	+0.71	2.28	100	42	137	宮城県 えびの市	前原 和明
-0.27	+62	-0.08	51	+1.85	+1.15	+1.10	+0.87	+2.01	2.59	101	37	148	北海道 枝幸町	澤田 和人
+0.06	+65	+0.07	49	+1.05	+0.41	+0.24	+0.27	+1.29	2.34	101	37	154	北海道 枝幸町	澤田 和人
+0.15	+56	+0.14	45	+1.42	+0.41	+0.37	+1.07	+1.88	2.11	102	44	135	北海道 美瑛町	株式会社 ベイリッチランドファーム
-0.06	+68	0.00	51	+1.43	+0.77	+0.49	+0.92	+1.52	1.96	101	38	148	北海道 紋別市	植田 和也
+0.02	+65	+0.02	49	+1.40	+0.91	+0.77	+0.96	+1.18	2.20	101	34	161	北海道 枝幸町	内田 喜久男
-0.10	+72	-0.01	61	+1.64	+1.81	+1.21	+1.36	+1.10	2.69	101	31	166	北海道 苫前町	工藤 正志
-0.11	+72	-0.02	43	+0.78	-0.05	-0.06	+0.09	+1.29	2.05	102	37	154	北海道 湧別町	株式会社 SEA-LAKE
-0.01	+66	-0.04	53	+1.50	+1.09	+0.10	+1.31	+1.74	2.33	101	29	167	北海道 枝幸町	小椋 義則
-0.05	+67	-0.06	52	+1.68	+1.37	+1.07	+1.61	+1.33	2.32	101	39	151	北海道 枝幸町	内田 喜久男
+0.03	+57	-0.02	58	+1.47	+0.19	+0.80	+0.98	+1.81	2.39	100	35	154	北海道 湧別町	(株) ウエダファーム
+0.12	+63	+0.11	52	+1.60	+0.77	+0.65	+0.86	+1.67	2.32	101	35	156	北海道 美瑛町	株式会社 稲川牧場
+0.04	+62	+0.03	52	+1.81	+1.30	+1.07	+1.16	+1.81	2.16	102	40	132	北海道 上湧別町	片岡 康太郎
+0.05	+63	+0.04	49	+1.26	+0.63	+0.42	+0.56	+1.57	2.30	101	37	153	北海道 富良野市	有限会社 三好牧場
0.00	+51	0.00	49	+2.42	+1.66	+1.10	+1.48	+2.36	2.26	101			北海道 新ひだか町	(独) 家畜改良センター 新冠牧場
-0.03	+58	+0.02	47	+1.98	+1.13	+0.40	+1.52	+2.20	2.25	100			北海道 湧別町	株式会社 SEA-LAKE
-0.04	+71	0.00	53	+1.06	+0.31	+0.54	+0.61	+1.21	1.94	101	44	133	北海道 帯広市	杉浦 尚
+0.06	+57	+0.03	52	+1.02	+0.21	+0.35	+0.68	+1.45	2.42	100	31	160	北海道 天塩町	南條 正隆
+0.29	+59	+0.22	51	+1.11	-0.05	+0.63	+0.46	+1.59	2.12	101	36	146	北海道 天塩町	遠藤 潤一
-0.15	+53	-0.07	51	+1.50	+1.47	+0.74	+1.38	+1.21	2.65	102	33	172	兵庫県 南あわじ市	堀部 浩二
+0.02	+68	+0.02	50	+0.72	+0.35	-0.21	+0.31	+1.08	2.59	101	36	152	北海道 枝幸町	小椋 孝則
+0.01	+59	+0.02	45	+1.71	+1.16	+0.74	+0.60	+1.88	2.16	101			岩手県 盛岡市	(独) 家畜改良センター 岩手牧場

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）2015 - 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(EBV)				
							信頼 度(%)	乳量 (kg)	乳脂肪 (%)	無脂 乳(%)	無脂 乳(kg)
51	JPNF001348707507	1348707507	ハビニスファーム ジュビター スタイル ヒラリー	2012	+3,344	+180,834	59	+2,194	+52	-0.29	+174
52	JPNF001359706124	1359706124	ブリッジホート ベティ メラ スーダン ホイル	2012	+3,333	+173,589	59	+1,910	+78	+0.04	+158
53	JPNF001354608652	1354608652	エンドリツチ レオ ホルトン ヒル ET	2011	+3,330	+153,931	63	+1,629	+75	+0.11	+141
54	JPNF001378637164	1378637164	ブレース スーダン パーマ	2012	+3,324	+168,816	57	+1,800	+79	+0.08	+157
55	JPNF000249129111	0249129111	ホクレン ヒラリー ジャーデイン リー ET	2010	+3,323	+186,464	67	+2,125	+61	-0.19	+186
56	JPNF000286411712	0286411712	ウチ プリズム ジュリエット ET	2010	+3,302	+176,349	65	+1,945	+61	-0.13	+179
57	JPNF000850211984	0850211984	ノースランド ヒン スキム	2010	+3,295	+145,542	63	+1,372	+91	+0.36	+131
58	JPNF001348033699	1348033699	ホクレン ヒラリー スーダン オリブ	2012	+3,291	+166,593	58	+1,824	+68	-0.02	+159
59	JPNF000401906192	0401906192	ヘンカシェン フロント ホワイト	2008	+3,285	+188,688	69	+2,271	+63	-0.22	+174
60	JPNF000255417578	0255417578	サクラント プラネット ヒラリー ET	2010	+3,277	+204,718	65	+2,392	+76	-0.14	+188
61	JPNF001361311224	1361311224	JC パーナ ミュ ジャーレツティ	2011	+3,274	+146,202	62	+1,597	+61	-0.01	+140
62	JPNF000857708821	0857708821	シーレーク プレミアム H ジェラシー ET	2012	+3,272	+169,754	61	+1,981	+52	-0.22	+168
63	JPNF000857908078	0857908078	シーレーク ウィント アツパ ヒラリー	2012	+3,269	+141,734	59	+1,418	+81	+0.24	+127
	JPNF001306909462	1306909462	ウチ ジュリエット ジェル ガーター	2011	+3,269	+160,498	63	+1,772	+59	-0.09	+159
65	JPNF000337106246	0337106246	スミードール ローダー タイタニック ET	2007	+3,264	+203,514	67	+2,389	+84	-0.07	+177
66	JPNF001341119536	1341119536	ティンカーヘル スーダン アルバニイ ET	2012	+3,261	+137,527	55	+1,309	+88	+0.35	+121
67	JPNF000320307469	0320307469	ビクトリア ゴールドウイン アリシア ET	2008	+3,245	+115,859	65	+1,135	+63	+0.18	+110
	JPNF001400808913	1400808913	ハイフィールド スーダン コメット	2012	+3,245	+150,997	58	+1,654	+63	-0.01	+144
69	JPNF001360915003	1360915003	ウエダファーム ヒラリー オリブ スパーク	2012	+3,242	+163,041	56	+1,858	+71	-0.01	+145
70	JPNF001364213709	1364213709	ピュアソウル ビジョン H ヘミングウェイ ET	2012	+3,233	+164,040	59	+1,801	+70	0.00	+154
71	JPNF001399406213	1399406213	ヘンカシェン CRI ヒラリー アプリ ET	2012	+3,215	+153,891	58	+1,605	+73	+0.10	+146
72	JPNF001343323528	1343323528	ラルマ スーダン SUA カメル ET	2012	+3,209	+145,273	58	+1,568	+60	-0.01	+141
73	JPNF001344724324	1344724324	GTウエーブ スーダン 2ND スナイパー ET	2012	+3,203	+158,550	57	+1,770	+71	+0.02	+143
74	JPNF000274608117	0274608117	YKT テツチエ シルバー	2008	+3,192	+188,778	65	+2,272	+58	-0.26	+179
75	JPNF001267508810	1267508810	ティユー レディースマナー ジャンパー ET	2010	+3,189	+178,465	64	+2,087	+48	-0.29	+182
76	JPNF001365209893	1365209893	ヘンカシェン フォーバー ヒラリー	2011	+3,169	+165,888	60	+1,983	+61	-0.14	+149
77	JPNF001364410566	1364410566	ウチ プロワイツ スティナ マークイス	2012	+3,166	+155,034	59	+1,698	+71	+0.05	+141
78	JPNF000404006424	0404006424	ヘンカシェン フロント プロミス	2008	+3,158	+164,818	68	+1,902	+66	-0.07	+150
79	JPNF001270810245	1270810245	オムラ スイスイー スーパー ルー	2010	+3,156	+173,389	64	+2,036	+56	-0.20	+167
	JPNF001354609017	1354609017	エンドリツチ レオ ホルト スーダン	2012	+3,156	+123,801	57	+1,131	+81	+0.36	+111
81	JPNF001370709432	1370709432	MS GH アルティメット ヒラリー ET	2011	+3,155	+200,621	63	+2,419	+68	-0.22	+184
82	JPNF001334522046	1334522046	RCA フレディ BMA アニー B ET	2011	+3,153	+153,325	63	+1,613	+82	+0.18	+135
83	JPNF001360913009	1360913009	ウエダファーム GW オーマン ベニー ET	2012	+3,150	+149,461	59	+1,709	+60	-0.06	+137
84	JPNF001378010967	1378010967	YKT ホワイト デリヤ	2012	+3,149	+139,385	57	+1,551	+42	-0.17	+147
85	JPNF001354608553	1354608553	エンドリツチ コスモ プラネット ナイアグラ ET	2011	+3,144	+180,266	62	+2,047	+60	-0.17	+179
86	JPNF001320310428	1320310428	ML オジー ベニア ブロンコ ET	2011	+3,143	+158,871	62	+1,788	+56	-0.12	+156
87	JPNF001252584867	1252584867	レディースマナー エアレイド ハラダイス	2008	+3,138	+187,543	66	+2,172	+78	-0.05	+166
88	JPNF001247734468	1247734468	シーレーク プレミアム ヒラリー ET	2007	+3,137	+181,912	77	+2,120	+65	-0.15	+171
89	JPNF001354608003	1354608003	サウスヘブン ジュディ マルティナ	2012	+3,126	+143,171	61	+1,517	+59	0.00	+142
90	JPNF001339013136	1339013136	ミルキーウェイ ジェラート メルモ	2011	+3,125	+167,318	62	+1,969	+49	-0.24	+165
91	JPNF001307121412	1307121412	RCA ナイアグラ ODL アニー B ET	2010	+3,114	+150,332	64	+1,642	+57	-0.06	+149
92	JPNF000370908364	0370908364	ウエダファーム ミリオン マティニ ET	2010	+3,113	+158,129	65	+1,632	+87	+0.22	+140
93	JPNF000450005860	0450005860	テラモト ホームステッド ジバニシ トレス	2008	+3,112	+165,498	67	+1,655	+95	+0.28	+148
94	JPNF000857709699	0857709699	SEA-LAKE ジャーロツク ビクシー ヒラリー	2013	+3,110	+159,925	53	+1,694	+79	+0.12	+146
95	JPNF001259950870	1259950870	T プラネット ホルトンダンディー マコ ET	2010	+3,108	+156,833	64	+1,651	+69	+0.05	+152
96	JPNF001306608150	1306608150	DH スーパー ヒラリー	2010	+3,103	+218,972	61	+2,999	+37	-0.65	+201
	JPNF000343009111	0343009111	ビクトリア ウィン デイアナ ダミオン	2011	+3,103	+131,081	63	+1,372	+74	+0.20	+112
98	JPNF001323310050	1323310050	エンドレス ジュディ パーミアン	2011	+3,087	+170,954	62	+1,935	+65	-0.09	+162
99	JPNF001358016958	1358016958	スミツクランド サンド マイ スーニヤン	2012	+3,074	+131,542	53	+1,354	+63	+0.10	+126
100	JPNF001236460606	1236460606	ロツクイグル スイート バスター マンオマン ET	2010	+3,071	+147,419	66	+1,615	+64	+0.01	+138

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

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

(注7) 受胎率は初産娘牛受胎率であり、本牛自身の遺伝的能力を表す。

平成 27 年 8 月 31 日 NO.2

目形分 (%)	乳蛋白質 (kg)	信頼 度(%)	決定 得点	体型形質(EBV)				乳器 スコア	泌乳 持続性	受胎 率	空胎 日数	繋養地	繋養者
				体貌と 骨格	肢蹄	乳用 強健性	乳器						
-0.16	+62	-0.08	49	+1.71	+1.26	+1.03	+0.65	+1.52	2.19	100	39	152	宮崎県 えびの市 前原 和明
-0.08	+57	-0.04	51	+1.80	+1.28	+0.91	+1.43	+1.57	2.34	101	34	161	北海道 八雲町 舟橋 秀貴
-0.01	+48	-0.04	51	+1.58	+0.72	+0.85	+0.62	+1.86	1.86	101	38	146	北海道 天塩町 遠藤 潤一
0.00	+56	-0.02	49	+1.39	+0.48	+0.61	+0.47	+1.52	2.34	101	37	152	愛知県 田原市 木村 睦美
0.00	+73	+0.04	56	+0.71	-1.03	+0.15	+0.41	+1.40	2.60	99	36	157	北海道 訓子府町 ホクレン畜産技術実証センター
+0.08	+68	+0.04	53	+0.98	+0.41	+0.28	+0.94	+0.99	2.35	101	38	149	北海道 猿払村 丹治 智寛
+0.10	+52	+0.07	48	+0.22	-1.11	+0.28	-0.05	+0.70	2.07	101	39	146	北海道 天塩町 中島 仁志
0.00	+56	-0.03	51	+1.26	+0.35	+0.38	+0.14	+1.93	2.13	101	35	153	北海道 訓子府町 ホクレン畜産技術実証センター
-0.21	+63	-0.09	58	+1.89	+2.03	+1.14	+1.22	+1.33	2.53	99	39	153	宮崎県 えびの市 前原 和明
-0.18	+60	-0.15	52	+1.13	+0.63	+0.22	+0.97	+1.33	2.42	101	37	162	北海道 土幌町 山岸 均
0.00	+56	+0.04	49	+1.80	+1.26	+1.02	+0.96	+1.85	2.17	100	37	141	北海道 枝幸町 澤田 和人
-0.05	+64	0.00	53	+1.76	+1.01	+0.97	+1.25	+1.76	2.35	100	37	152	北海道 湧別町 株式会社 SEA-LAKE
+0.03	+50	+0.04	50	+2.08	+1.76	+0.98	+1.49	+2.01	2.25	100	35	158	北海道 湧別町 株式会社 SEA-LAKE
+0.04	+56	-0.01	49	+1.64	+0.94	+0.86	+0.57	+1.82	2.21	101	40	144	北海道 枝幸町 内田 喜久男
-0.27	+56	-0.18	55	+1.75	+1.21	+0.48	+1.75	+1.84	2.72	101	32	164	北海道 芽室町 鈴木 進
+0.06	+51	+0.08	46	+1.31	+0.20	+0.38	+0.98	+1.48	2.42	101	39	147	北海道 別海町 有限会社 オードリーファーム
+0.10	+52	+0.15	49	+1.77	+1.57	+1.33	+1.42	+1.68	2.28	100	37	141	北海道 紋別市 永峰 勝利
-0.01	+52	-0.01	51	+1.91	+0.76	+0.76	+1.32	+2.02	2.00	101	39	148	北海道 大樹町 農事組合法人 ハイフィールド牧場
-0.16	+52	-0.07	50	+2.21	+1.35	+0.94	+2.08	+2.23	2.25	100	27	160	北海道 湧別町 (株) ウエダファーム
-0.03	+45	-0.12	50	+1.93	+1.18	+1.14	+0.94	+1.97	1.73	102	38	149	北海道 猿払村 丹治 智寛
+0.05	+54	+0.02	49	+1.69	+1.27	+0.28	+1.12	+1.82	2.19	101	37	154	北海道 湧別町 菅井 正寿
+0.04	+54	+0.03	52	+1.95	+1.31	+0.83	+1.50	+2.01	2.14	101	39	145	北海道 富良野市 有限会社 三好牧場
-0.11	+56	-0.01	47	+1.81	+1.18	+0.28	+1.49	+2.03	2.42	101	36	156	北海道 幕別町 山田 敏明
-0.17	+66	-0.07	51	+0.99	+1.39	+0.22	+1.04	+0.74	2.40	101	46	135	北海道 帯広市 杉浦 尚
0.00	+68	0.00	52	+1.08	+0.33	-0.07	+0.12	+1.51	2.29	102	38	156	群馬県 長野原町 矢内 孝久
-0.22	+57	-0.06	51	+2.12	+2.33	+0.93	+2.12	+1.75	2.24	100	38	151	北海道 釧路市 安藤 浩太郎
-0.07	+53	-0.02	49	+1.85	+1.42	+0.70	+1.42	+1.74	2.47	100	37	154	北海道 枝幸町 内田 喜久男
-0.15	+61	-0.01	53	+1.57	+1.63	+1.30	+2.17	+0.76	2.83	99	40	143	宮崎県 えびの市 前原 和明
-0.10	+62	-0.04	53	+1.30	+0.92	+0.33	+1.12	+1.36	1.94	100	39	142	北海道 枝幸町 小椋 義則
+0.12	+46	+0.09	49	+1.65	+1.29	+0.69	+0.89	+1.69	2.09	100	38	150	北海道 天塩町 遠藤 潤一
-0.24	+56	-0.19	51	+1.90	+1.75	+0.66	+1.32	+1.71	2.20	100	34	162	北海道 遠軽町 菊地 健一
-0.06	+48	-0.04	49	+1.33	+0.77	+0.67	+0.47	+1.64	2.50	100	39	150	北海道 富良野市 有限会社 三好牧場
-0.11	+52	-0.03	50	+1.28	+0.47	+1.01	+0.55	+1.26	1.75	100	40	145	北海道 湧別町 (株) ウエダファーム
+0.10	+58	+0.07	50	+1.87	+1.10	+1.18	+1.32	+1.83	2.03	101	36	145	北海道 帯広市 杉浦 尚
0.00	+64	-0.02	49	+1.27	+0.97	+0.24	+1.24	+1.15	2.26	101	35	155	北海道 天塩町 遠藤 潤一
0.00	+58	0.00	50	+1.19	+0.66	+0.65	+0.78	+1.30	1.94	101	39	148	北海道 紋別市 中島 智
-0.21	+50	-0.18	53	+1.41	+0.67	+1.00	+0.73	+1.52	2.64	100	41	143	兵庫県 洲本市 小谷 正子
-0.13	+64	-0.04	68	+1.27	+1.00	+0.61	+1.02	+1.14	2.27	99	32	165	北海道 湧別町 株式会社 SEA-LAKE
+0.09	+55	+0.05	50	+1.22	+0.24	+0.63	+0.89	+1.57	2.19	100	38	142	北海道 天塩町 南條 正隆
-0.06	+55	-0.08	49	+1.76	+1.18	+0.82	+1.03	+2.04	2.12	102	40	142	北海道 千歳市 戸田 秀美
+0.05	+58	+0.04	53	+1.46	+1.36	+0.46	+1.56	+1.22	2.27	100	37	149	北海道 富良野市 有限会社 三好牧場
-0.03	+49	-0.04	52	+1.43	+0.26	+0.65	+0.65	+1.75	2.56	100	32	162	北海道 湧別町 (株) ウエダファーム
+0.03	+49	-0.04	54	+0.35	-0.83	-0.33	+0.16	+0.96	1.90	102	41	146	北海道 稚内市 寺本 充幸
-0.02	+51	-0.04	45	+0.86	+0.03	-0.02	+0.04	+1.36	2.15	100	37	154	北海道 湧別町 株式会社 SEA-LAKE
+0.07	+57	+0.03	50	+1.14	+0.54	+0.18	+1.16	+1.28	2.33	101	37	148	熊本県 菊池市 梁池 朋幸
-0.50	+67	-0.25	51	+1.44	+0.71	+0.63	+1.09	+1.51	1.86	100	36	156	北海道 北見市 山内 誠
-0.08	+44	0.00	49	+2.26	+2.40	+1.44	+2.30	+1.79	2.29	101	34	151	北海道 紋別市 永峰 勝利
-0.06	+53	-0.09	48	+1.33	+0.78	+0.63	+1.08	+1.50	2.07	100	41	146	北海道 天塩町 石崎 直
+0.07	+52	+0.08	45	+1.42	+0.37	+0.47	+0.72	+1.68	2.21	101	39	150	北海道 大樹町 角倉牧場 株式会社
-0.03	+59	+0.06	55	+1.16	+1.40	+0.36	+1.44	+1.02	2.37	100	38	137	岩手県 盛岡市 (独) 家畜改良センター 岩手牧場

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）2015－8月

順位	国際ID	略号	名号	遺伝因子	総合指数	産乳成分	泌乳形質 (EBV)					
							信国内	乳量	乳脂肪	乳蛋白質	割合	
							信頼度 (%)	(kg)	(kg)	(%)		(%)
				(BLAD・CVM)								
1	HOLUSAM000069981349	0007H11351	シガル・イス・サイア ET	BLF CVF	+4,158	+3,782	89	0	+2,170	+101	+0.15	+71 +0.01
2	HOLUSAM000062768990	0001H09321	ハ・ア・リト・ン・ス・タ・ン CRI ET	BLF CVF	+3,635	+3,219	98	6	+1,528	+87	+0.26	+60 +0.10
3	HOLUSAM003006559787	0011H11100	ノ・ラ・アル・タ・ハ・ク・レ・ト ET	BLF CVF	+3,437	+3,009	81	0	+1,284	+72	+0.21	+60 +0.18
4	HOLCANM000011161715	0250H01009	メ・フ・ル・ウ・ト・アル・マ・ス・タ ET	BLF CVF	+3,413	+2,614	86	0	+848	+101	+0.68	+36 +0.09
5	HOLUSAM003006972816	0007H11314	マ・ウ・ト・フ・イル・ト・SSI DCY モ・グ・ル ET	BLF CVF	+3,397	+2,587	91	0	+1,299	+80	+0.28	+44 +0.02
6	HOLUSAM000140331158	0011H10928	デ・ン・ケ・アル・タ・ク・レイ・ス・ト	BLF CVF	+3,376	+2,972	88	0	+2,095	+55	-0.23	+66 -0.02
7	HOLNLDM000497081841	HG-940026	ス・カ・ル・サ・マ・ア・リ・ツ・ツ	BLF CVF	+3,157	+3,053	87	0	+1,891	+56	-0.15	+68 +0.06
8	HOLCANM0000135774702	0007H08747	エ・ン・ト・ロ・ト・オ・ン・ア・ン・コ ET	BLF CVF	+3,155	+2,662	98	2	+1,979	+40	-0.33	+63 -0.01
9	HOLUSAM000137954458	0029H13665	ハ・ル・モ・リ・カ・ル・タ・イ・タ	BLF CVF	+3,151	+2,619	89	0	+1,935	+56	-0.17	+55 -0.07
10	HOLNLDM000441801015	HG-978656	デ・ル・タ・ス・カ・レ・ト	BLF CVF	+3,120	+3,165	83	0	+2,336	+64	-0.23	+68 -0.06
11	HOLUSAM000063210210	0029H13991	キ・ン・グ・ス・ラ・ン・ソ・ム・B・ル・ア・ル	BLF CVF	+3,115	+2,738	83	0	+2,091	+55	-0.23	+59 -0.08
12	HOLUSAM000135747713	0200H00402	メ・ン・ス・ト・リ・ム・マ・ニ・フ・オ・ル・ト	BLF CVF	+3,081	+2,722	92	0	+1,557	+61	0.00	+56 +0.05
13	HOLUSAM000066636657	0007H10721	デ・ス・521 ア・ツ・タ・ム ET	BLF CVF	+3,051	+2,513	92	0	+1,406	+46	-0.08	+56 +0.10
14	HOLUSAM000069990138	0007H11477	デ・ス・BKM マ・ツ・カ・エ・ン 1174 ET	BLF CVF	+3,003	+1,957	88	0	+981	+54	+0.15	+36 +0.04
15	HOLCANM000009979605	0200H02644	ミ・ス・イ・ス・ア・リ・ン・グ・ス・ス・キ・ン ET	BLF CVF	+2,999	+2,542	89	0	+1,226	+72	+0.23	+46 +0.06
	HOLUSAM000068654441	0029H16017	モ・ニ・ン・グ・ビ・ユ・マ・ウ・イ ET	BLF CVF	+2,999	+2,388	86	0	+1,453	+49	-0.07	+51 +0.04
17	HOLCANM000010847042	0200H03753	マ・フ・リ・ア・イ・ス・ア・ツ・ク ET	BLF CVF	+2,954	+2,600	90	0	+1,251	+69	+0.20	+49 +0.08
18	HOLUSAM000068654440	0011H11030	モ・ニ・ン・グ・ビ・ユ・アル・タ・キ・ン ET	BLF CVF	+2,935	+2,475	75	0	+1,524	+72	+0.12	+44 -0.05
19	HOLNLDM000533730469	HG-940211	デ・ル・タ・ジ・フ・オ・ス	BLF CVF	+2,918	+2,496	89	0	+746	+52	+0.23	+53 +0.29
20	HOLUSAM003006988891	0200H03771	OCD ス・タ・グ・イ・ガ・ ET	BLF CVF	+2,911	+2,156	85	0	+2,035	+42	-0.32	+47 -0.16
21	HOLUSAM000063225386	0029H13718	ア・ム・ソ・ン・ロ・ト・リ・コ	BLF CVF	+2,884	+2,801	86	0	+1,912	+69	-0.05	+55 -0.06
22	HOLCANM000011113974	0200H02698	ミ・ス・イ・ス・ア・リ・ン・グ・ス・ス・ハ・ソ・ニ・ツ・ク ET	BLF CVF	+2,867	+2,419	90	0	+1,245	+68	+0.19	+44 +0.03
23	HOLUSAM000068767099	0001H10175	モ・ニ・ン・グ・ビ・ユ・ル・セ・ロ・ン CRI ET	BLF CVF	+2,857	+2,277	86	0	+1,380	+65	+0.11	+41 -0.04
24	HOLUSAM000066757436	0029H14872	ウ・イ・ル・カ・ム・ジ・ヤ・ウ・イ・ン ET	BLF CVF	+2,844	+2,326	80	0	+820	+78	+0.46	+37 +0.10
25	HOLUSAM000052805723	0029H13162	ラ・ビ・ユ・オ・ン・シ・イ・ラ・ト ET	BLF CVF	+2,840	+2,119	99	3	+1,410	+25	-0.28	+53 +0.07
26	HOLUSAM000063449626	0029H14062	デ・ス・ジ・レ・ビ・ ET	BLF CVF	+2,819	+2,209	89	0	+2,002	+41	-0.32	+49 -0.14
27	HOLUSAM000064519111	0029H14422	ウ・イ・ル・カ・ム・ゲ・ノ・ミ・ス ET	BLF CVF	+2,816	+2,548	81	0	+1,549	+70	+0.10	+47 -0.03
28	HOLUSAM000068771348	0029H16200	MR コ・ル・ゲ・ノ・ク・ス・イ・ア ET	BLF CVF	+2,810	+2,241	80	0	+1,566	+60	0.00	+42 -0.08
29	HOLCANM000009781382	0094H00877	ヒ・ル・ツ・ツ・ア・レ・ス・リ・ RED ET	BLF CVF	+2,781	+2,291	88	0	+671	+66	+0.40	+41 +0.20
30	HOLUSAM000064519057	0001H02655	ウ・イ・ル・カ・ム・ホ・ル・タ・ム ET	BLF CVF	+2,773	+2,365	87	0	+1,142	+45	+0.01	+52 +0.15
31	HOLCANM000106569025	0200H06320	カ・ン・シ・ン・ビ・ン・カ・ム・ア・タ・シ	BLF CVF	+2,725	+1,951	86	0	+1,248	+56	+0.08	+35 -0.06
32	HOLUSAM000062295415	0011H10387	ロ・ツ・キ・ヤ・ツ・ア・ル・タ・ス・ハ・ソ・ジ・イ・ト	BLF CVF	+2,723	+2,450	78	0	+2,131	+32	-0.44	+60 -0.08
	HOLCANM000009690351	0250H00928	フ・ル・レ・イ・ア・ン・ナ・イ・ア・カ・ラ	BLF CVF	+2,723	+2,268	84	0	+1,326	+50	-0.01	+47 +0.04
34	HOLUSAM000062916245	0011H09978	ク・リ・ア・エ・ノ・アル・タ・リ・ア・ン・グ・ル ET	BLF CVF	+2,713	+2,296	88	0	+1,996	+52	-0.23	+47 -0.15
35	HOLUSAM000068718397	0029H14825	ハ・イン・ツ・リ・ビ・カ・タ・ス ET	BLF CVF	+2,711	+2,451	84	0	+1,610	+44	-0.17	+55 +0.02
36	HOLUSAM000140189256	0029H14828	ウ・デ・ル・マ・リ ET	BLF CVF	+2,710	+2,280	82	0	+1,141	+70	+0.25	+39 +0.02
37	HOLUSAM000139805376	0029H14627	フ・リ・ス・テ・ツ・ト・ジ・イ・ツ・リ・ム・ソ・ト ET	BLF CVF	+2,671	+2,173	89	0	+1,382	+48	-0.05	+45 0.00
	HOLCANM000009565820	0200H02399	オ・ナ・ス・ジ・イ ET	BLF CVF	+2,671	+2,167	85	0	+700	+38	+0.11	+49 +0.26
39	HOLUSAM000063026939	0001H09527	コ・フ・ホ・ス・イ・ア・ツ・マ・セ ET	BLF CVF	+2,656	+2,070	92	0	+875	+43	+0.09	+44 +0.16
40	HOLUSAM000139843493	0001H10069	レ・ト・オ・ク DB ハ・ク・ス・タ・ビ・ル ET	BLF CVF	+2,651	+2,051	91	0	+883	+56	+0.22	+38 +0.10

- (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、産子死産率、娘牛受胎率及び空胎日数については、国内の取扱いに準じた種雄牛評価値を掲載している。
- (注2)遺伝ベースは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=7.0、耐久性成分の重み=1.8、病繁殖成分の重み=1.2)。
- このため、総合指数は、産乳成分 + 耐久性成分 + 病繁殖成分 により計算される。
- (注7)疾病繁殖成分に用いる形質が評価値を持たない場合、その形質の評価値を0として計算に用いる。
- (注8)娘牛受胎率は、初産娘牛受胎率である。

平成 27 年 8 月 11 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	国内	決定	肢蹄	乳器			信	信	信	信	信	信	信	信	信	信	信	信	
	頼	娘牛	割合	得点	得点			頼	頼	頼	頼	頼	頼	頼	頼	頼	頼	頼	頼	
	(%)	(%)	(点)	(%)	(%)			(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(日)	(%)
+360	77	0	+1.71	+0.57	+1.61	+16	2.17									18	42	18	141	100
+477	86	0	+1.76	+0.92	+1.36	-61	2.34	75	102	87	101	71	8	94	7	65	36	68	156	100
+366	66	0	+1.10	+0.87	+1.14	+62	2.01													100
+697	73	0	+2.25	+1.45	+1.87	+102	1.79													100
+818	80	0	+2.41	+1.47	+2.57	-8	2.30					67	8	78	5	17	39	16	141	100
+429	76	0	+1.25	+0.29	+1.78	-25	2.49													100
+8	67	0	+0.07	+0.19	+0.17	+96	1.82													100
+458	87	0	+1.33	+0.64	+1.51	+35	2.18	73	101	94	102	55	4	76	5	68	41	77	147	100
+462	75	0	+1.41	+0.95	+1.02	+70	2.18					71	7	88	6	33	41	33	131	100
-70	65	0	+0.26	-0.07	+0.18	+25	2.21													97
+438	70	0	+1.28	+0.64	+1.64	-61	2.44							83	6	33	36	33	146	100
+335	93	0	+1.10	+0.07	+1.43	+24	2.43					5	51	6	43	44	50	131		100
+453	83	0	+1.66	+0.69	+1.85	+85	1.88					87	6	94	6					100
+948	78	0	+2.98	+1.64	+2.90	+98	1.93									18	41	18	134	100
+477	78	0	+2.20	+1.45	+1.68	-20	2.46													100
+493	72	0	+1.69	+0.54	+1.77	+118	1.70													100
+350	81	0	+1.63	+0.78	+1.44	+4	2.33													100
+393	68	0	+1.05	+0.57	+1.24	+67	1.98													100
+371	71	0	+1.45	+1.06	+1.22	+51	2.07													100
+686	74	0	+2.19	+1.14	+2.67	+69	1.97													100
+118	75	0	+0.94	+0.77	+0.40	-35	2.54													100
+415	81	0	+1.62	+0.49	+1.70	+33	2.17													100
+442	71	0	+1.49	+0.92	+1.77	+138	1.59													100
+500	69	0	+1.44	+0.86	+1.67	+18	2.25													100
+637	96	2	+1.94	+0.97	+2.30	+84	2.43	84	102	96	102	83	6	92	6	78	45	86	128	100
+554	79	0	+2.14	+1.39	+1.83	+56	1.89					7	93	6	36	37	37	143		100
+248	69	0	+1.14	+0.64	+1.34	+20	2.24													100
+507	67	0	+1.71	+1.00	+1.70	+62	2.01													100
+461	77	0	+1.39	+1.16	+1.04	+29	2.19													100
+410	70	0	+1.25	+0.84	+1.05	-2	2.36													100
+667	73	0	+1.88	+1.24	+1.98	+107	1.76													100
+235	66	0	+0.97	+0.30	+1.02	+38	2.14													100
+489	68	0	+1.57	+1.02	+1.35	-34	2.23									34	35	34	148	100
+360	71	0	+1.63	+0.10	+1.87	+57	1.87			70	101		7	52	5	49	34	52	147	100
+225	70	0	+1.24	+0.31	+1.23	+35	2.16													100
+323	70	0	+1.01	+0.48	+1.10	+107	1.76													99
+424	73	0	+1.53	+0.56	+1.67	+74	1.94													100
+486	72	0	+1.47	+0.68	+1.83	+18	2.25													100
+409	84	0	+1.12	+0.46	+1.68	+177	1.78					86	6	97	6	27	48	26	125	100
+511	80	0	+1.60	+0.94	+1.66	+89	1.86													100

資料 4 2015 - 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	2,793	2,366	744	229	1,572	62	48	2.47	1.58	2.44
2	2,641	2,201	702	207	1,466	58	45	2.36	1.49	2.33
3	2,544	2,094	678	198	1,392	55	43	2.25	1.42	2.26
4	2,472	2,028	655	188	1,343	52	41	2.19	1.38	2.21
5	2,420	1,973	637	180	1,298	50	40	2.13	1.33	2.15
6	2,377	1,920	621	172	1,269	49	39	2.10	1.29	2.10
7	2,326	1,872	612	166	1,245	47		2.06	1.26	2.07
8	2,287	1,829	603	161	1,210	46	38	2.03	1.23	2.04
9	2,245	1,790	591	155	1,174	45	37	2.00	1.20	2.02
10	2,210	1,755	583	150	1,141	44	36	1.97	1.18	1.98
11	2,171	1,723	571	144	1,116	43		1.95	1.15	1.95
12	2,134	1,694	564	140	1,098	42	35	1.92	1.13	1.93
13	2,093	1,669	557	136	1,077	41		1.89	1.10	1.91
14	2,066	1,645	550	131	1,060	40	34	1.87	1.09	1.88
15	2,038	1,621	543	126	1,044			1.84	1.07	1.86
16	2,015	1,597	537	122	1,026	39	33	1.82	1.05	1.84
17	1,998	1,572	530	118	1,012	38		1.81	1.04	1.83
18	1,969	1,548	525	114	992	37	32	1.79	1.02	1.81
19	1,945	1,528	520	111	975			1.77	1.00	1.78
20	1,925	1,505	513	108	957	36		1.75	0.99	1.77
21	1,901	1,488	508	105	945	35	31	1.73	0.97	1.75
22	1,879	1,464	501	102	931			1.71	0.96	1.73
23	1,859	1,441	497	100	917	34		1.70	0.95	1.71
24	1,831	1,421	490	97	905		30	1.68	0.93	1.70
25	1,808	1,405	484	94	896	33		1.66	0.92	1.68
26	1,789	1,392	478	91	880		29	1.64	0.90	1.66
27	1,772	1,375	472	89	868	32		1.62	0.89	1.65
28	1,754	1,351	468	86	857	31		1.60	0.88	1.63
29	1,737	1,335	464	83	844		28	1.59	0.87	1.62
30	1,720	1,320	458	80	833	30		1.57	0.86	1.61
31	1,698	1,309	454	78	818			1.56	0.84	1.59
32	1,682	1,291	450	75	801	29	27	1.54	0.83	1.58
33	1,665	1,274	444	73	788			1.53	0.82	1.56
34	1,650	1,257	439	71	780			1.51	0.81	1.55
35	1,635	1,238	435	69	770	28	26	1.50	0.80	1.53
36	1,618	1,221	430	66	757			1.48	0.79	1.52
37	1,599	1,206	425	64	746	27	25	1.47	0.78	1.50
38	1,585	1,190	420	62	735			1.45	0.77	1.49
39	1,574	1,173	415	60	724	26		1.44	0.76	1.48
40	1,555	1,160	410	58	713		24	1.42	0.75	1.46
41	1,534	1,142	405	55	703	25		1.41	0.74	1.45
42	1,518	1,127	401	53	694			1.39	0.72	1.44
43	1,502	1,109	396	50	683	24		1.38	0.71	1.42
44	1,489	1,096	392	48	672		23	1.37	0.70	1.40
45	1,470	1,079	387	45	661	23		1.35	0.69	1.39
46	1,454	1,063	383	43	652			1.34	0.68	1.38
47	1,439	1,048	379	40	638		22	1.32	0.67	1.37
48	1,420	1,033	374	38	629	22		1.31	0.66	1.35
49	1,406	1,021	370	36	619			1.29	0.65	1.34
50	1,384	1,009	367	33	606	21	21	1.28	0.64	1.32

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(4,881頭)としたパーセンタイル

平成 27 年 8 月 4 日

%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	
51	1,365	994	361	31	591			1.26	0.63	1.31
52	1,345	975	358	29	581	20		1.25	0.62	1.29
53	1,330	959	354	26	569		20	1.24	0.61	1.28
54	1,312	943	350	24	557			1.22	0.60	1.27
55	1,296	925	346	21	547	19		1.21	0.59	1.25
56	1,279	910	342	19	538		19	1.19	0.58	1.24
57	1,265	895	337	16	526	18		1.18	0.57	1.23
58	1,251	879	333	14	515			1.16	0.56	1.22
59	1,232	865	329	11	502	17	18	1.14	0.55	1.20
60	1,217	847	324	10	491			1.13	0.54	1.19
61	1,200	829	321	7	478	16	17	1.12	0.53	1.17
62	1,183	815	316	4	467			1.11	0.52	1.15
63	1,171	795	311	2	456	15		1.09	0.51	1.14
64	1,159	781	308	-1	444		16	1.07	0.49	1.13
65	1,142	763	304	-3	432			1.06		1.11
66	1,125	747	300	-5	419	14		1.04	0.48	1.10
67	1,106	732	296	-8	408		15	1.03	0.46	1.08
68	1,089	718	290	-11	395	13		1.02	0.45	1.07
69	1,073	698	285	-13	380			1.00	0.44	1.05
70	1,060	676	280	-16	366	12	14	0.99	0.43	1.04
71	1,042	660	274	-18	357			0.97	0.42	1.02
72	1,025	644	269	-20	344	11	13	0.95	0.41	1.01
73	1,007	627	263	-23	329	10		0.93	0.39	0.99
74	987	604	257	-26	313			0.92	0.38	0.98
75	970	586	252	-30	297	9	12	0.90	0.37	0.96
76	955	564	247	-33	286			0.89	0.35	0.94
77	932	541	242	-36	267	8	11	0.87	0.34	0.92
78	912	523	236	-40	251			0.85	0.32	0.90
79	892	504	230	-43	229	7	10	0.83	0.31	0.88
80	869	487	225	-46	213			0.81	0.30	0.86
81	847	468	218	-49	197	6		0.79	0.29	0.84
82	818	437	212	-52	177	5	9	0.77	0.27	0.82
83	799	413	203	-56	161			0.75	0.25	0.80
84	767	393	197	-59	141	4	8	0.72	0.24	0.77
85	736	366	189	-63	121	3		0.70	0.22	0.75
86	705	337	182	-67	100	2	7	0.68	0.20	0.73
87	681	312	174	-71	79			0.65	0.18	0.70
88	652	275	166	-76	50	1	6	0.62	0.16	0.67
89	614	241	156	-80	25	0	5	0.60	0.14	0.65
90	587	210	145	-88	-3	-1		0.58	0.13	0.62
91	548	178	133	-92	-32	-2	4	0.54	0.11	0.59
92	508	141	124	-97	-61	-3	3	0.51	0.08	0.55
93	474	104	110	-102	-107	-4	2	0.47	0.05	0.51
94	425	43	95	-108	-149	-6	1	0.43	0.01	0.46
95	367	-38	81	-117	-191	-8	0	0.39	-0.02	0.40
96	309	-126	57	-126	-264	-10	-2	0.33	-0.07	0.34
97	216	-203	36	-138	-316	-12	-4	0.26	-0.13	0.26
98	112	-320	10	-154	-393	-15	-7	0.15	-0.18	0.17
99	-73	-535	-41	-173	-521	-20	-11	0.01	-0.27	-0.02

平成 27 年 2 月 24 日

2015－2 月評価に係る変更点

泌乳形質および泌乳持続性における多産次変量回帰検定日モデルへの変更

2015－2 月評価から泌乳形質および泌乳持続性の遺伝的能力評価（遺伝評価）モデルを多産次変量回帰検定日モデルに変更しました。

これまでの泌乳形質の遺伝評価モデルは、各産次の遺伝的能力（推定育種価や遺伝能力曲線^{*1}）が同じであると仮定した変量回帰検定日モデル（従来モデル）ですが、産次毎に遺伝的能力に違いがある種雄牛や雌牛の場合、遺伝的能力が過大もしくは過小評価される場合があります。そこで 2015-2 月評価から、新たに各産次（初産、2 産および 3 産）で遺伝的能力が異なると仮定した多産次変量回帰検定日モデル（新モデル）に変更しました。

新モデルでは、産次毎の遺伝能力曲線や遺伝的能力の違いを考慮して評価することが可能になり、より細密な遺伝評価が期待されます。また、産次別に遺伝的能力が分かることで任意の産次の遺伝的改良を行うことも可能になります。

^{*1} 変量回帰検定日モデルでは、搾乳日数で遺伝的能力が推移し、その推移を曲線で表したものの。

1）遺伝評価に用いるデータの採用条件の変更

新モデルへの移行にあたって以下の 2 点において遺伝評価に用いるデータの採用条件を変更しています。なお、データの採用条件変更によりこれまで遺伝評価値が公表されてきた検定牛の一部で遺伝評価値が公表されなくなっているのに注意が必要です。

①分娩月齢の条件の変更

これまでの、種雄牛評価においてのみ「初産時の記録は、分娩月齢が 18～35 ヶ月齢であること」という条件がありました（*雌牛評価にはありません）。新モデルでは遺伝評価に採用する各産次の記録をより正確にし、遺伝評価の精度を向上させるために、産次毎に分娩月齢の条件を設けました（表 1 参照）。

表 1 分娩月齢の条件の比較

		変量回帰検定日モデル（従来モデル）	多産次変量回帰検定日モデル（新モデル）
種雄牛評価		初産時の分娩月齢が 18～35 ヶ月齢	初産時の分娩月齢が 18～35 ヶ月齢
			2 産時の分娩月齢が 30～55 ヶ月齢
			3 産時の分娩月齢が 42～75 ヶ月齢
雌牛評価	なし		初産時の分娩月齢が 17～47 ヶ月齢
			2 産時の分娩月齢が 24～67 ヶ月齢
			3 産時の分娩月齢が 36～87 ヶ月齢

②同一管理グループの条件の変更

これまでの、「牛群・検定日・搾乳回数」を管理グループとし、この管理グループ内に初産から3産までのいずれかの産次の検定牛が2頭以上（同期牛が存在する）いれば遺伝評価に採用されましたが、新モデルでは新たに牛群・検定年・産次（初産または2-3産の2区分）が管理グループとして加えられました。すなわち、新モデルでは、「牛群・検定日・搾乳回数」と「牛群・検定年・産次」の2つの管理グループで同期牛の条件を満たされなければなりません。例えば、初産時の記録は、同一牛群・検定年内に初産の検定牛が2頭以上いる必要があり、2産時以降の記録の場合は、同一牛群・検定年に2産もしくは3産の検定牛が2頭以上いる必要があります。

2) 産次変量回帰検定日モデルについて

①産次毎の推定育種価と総合育種価

図1に従来モデルと新モデルの違いについて示しました。図1のように従来モデルでは1つの遺伝的能力が計算されましたが、新モデルでは初産から3産の遺伝的能力が計算され、各産次の遺伝的能力は必ずしも等しくありません。また、各産次の遺伝的能力を1つにまとめた全産次を通じた総合的な遺伝的能力を表した「総合育種価」が計算されます。総合育種価は、個体毎に各産次の検定日記録数を考慮した重み（初産：0.40～0.65、2産：0.22～0.34 および3産：0.13～0.26）を各産次の推定育種価にそれぞれ掛け合わせて求められます（図1参照）。通常、この総合育種価によって遺伝的能力の違いを比較したり、総合指数の計算に用います。各産次の推定育種価は、牛群において改良を望む産次がある場合に、総合育種価においてほぼ同等な能力を有する複数の種雄牛から目的の産次で高い遺伝的能力を有する種雄牛を選択するための情報として利用ができます。なお、乳用種雄牛評価成績（赤本）には、総合育種価のみを掲載し、各産次の推定育種価および総合育種価は、（独）家畜改良センターホームページ等に掲載されます。

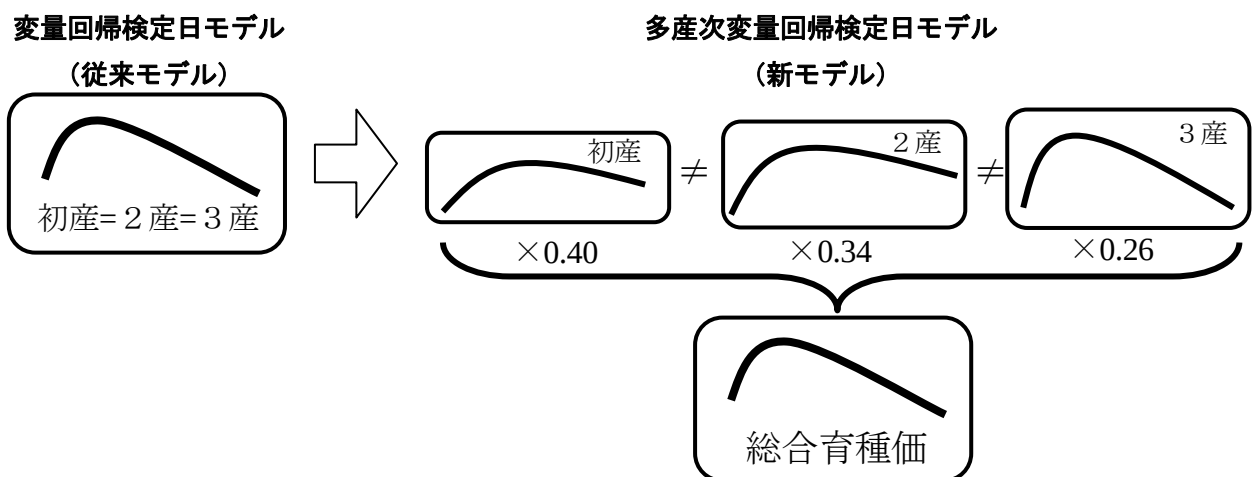


図1 変量回帰検定日モデル（従来モデル）と多産次変量回帰検定日モデル（新モデル）のイメージ図

②各形質の遺伝率および遺伝相関

遺伝相関とは2つの形質間の遺伝的な関連性がどの程度あるのかを表すもので、±1の範囲で表され、1に近いほど2つの形質は遺伝的な関連性が強く、遺伝的に似た形質であるともいえます。表2に新モデルにおける各産次および総合育種価の遺伝率（対角）ならびにそれらの間の遺伝相関（上三角）を示しました。

表1を見ると全形質とも産次間の遺伝相関は1より低く、産次毎に種雄牛や雌牛を序列した場合に、順位が各産次で同じ結果にならないことを示唆しています。また、初産と2、3産間の遺伝相関（0.677～0.843）は、2産と3産間の遺伝相関（0.958～0.974）よりも低く推定されています。これは、特に初産の遺伝的能力と2産以降の遺伝的能力に違いが出る傾向にあり、初産の遺伝的能力が高くても2産や3産の遺伝的能力が必ずしも高くはないことを示唆しています。ただし、正の相関なので、産次間で遺伝的能力に極端に差が生じるというわけではありません。

表2 新モデルにおける各形質の遺伝率（対角）および遺伝相関（上三角）

乳量	初産	2産	3産	総合	乳脂量	初産	2産	3産	総合
初産	0.433	0.813	0.732	0.911	初産	0.405	0.843	0.764	0.919
2産		0.382	0.971	0.978	2産		0.387	0.974	0.984
3産			0.362	0.943	3産			0.377	0.953
総合				0.500	総合				0.498

乳蛋白質量	初産	2産	3産	総合	無脂固形分量	初産	2産	3産	総合
初産	0.360	0.805	0.677	0.897	初産	0.386	0.793	0.682	0.868
2産		0.333	0.958	0.981	2産		0.342	0.963	0.977
3産			0.335	0.929	3産			0.330	0.962
総合				0.429	総合				0.448

泌乳持続性	初産	2産	3産	総合
初産	0.128	0.758	0.719	0.868
2産		0.189	0.966	0.977
3産			0.176	0.962
総合				0.322

③各産次の遺伝能力曲線の例

従来モデルでは、全産次同じ遺伝的能力として遺伝評価を行っていますが、実際には産次毎に遺伝的能力に差がある場合があります。図2に各産次の遺伝能力曲線（凡例における各産次の括弧内の数値は、乳量の産次別推定育種価）の例を示しました。総合育種価は各産次の重みを掛け合わせて求められ、 $A=0.40 \times 1,384\text{kg} + 0.34 \times 1,390\text{kg} + 0.26 \times 1,380\text{kg} = \mathbf{1,385\text{kg}}$ 、 $B=0.40 \times 1,774\text{kg} + 0.34 \times 1,760\text{kg} + 0.26 \times 1,713\text{kg} = \mathbf{1,753\text{kg}}$ 、 $C=0.40 \times 1,244\text{kg} + 0.34 \times 680\text{kg} + 0.26 \times 623\text{kg} = \mathbf{883\text{kg}}$ となり、通常はこの総合育種価を利用して交配する種雄牛や後継牛を残す雌牛の選定に利用すれば、各産次の遺伝的改良が平均的に行えます。しかしながら、個体毎に見てみると産次間で遺伝能力曲線や推定育種価に差がある場合があります。Aは、乳量において各産次間の遺伝能力曲線と推定育種価（1,380kg～1,390kg）に差がない個体です。Bは各産次の乳量の推定育種価（1,713kg～1,774kg）は同じですが、初産と2～3産で遺伝能力曲線に差があります。Cは初産と2～3産で乳量の推定育種価に差があり、遺伝能力曲線も初産と2～3産間で差があります。

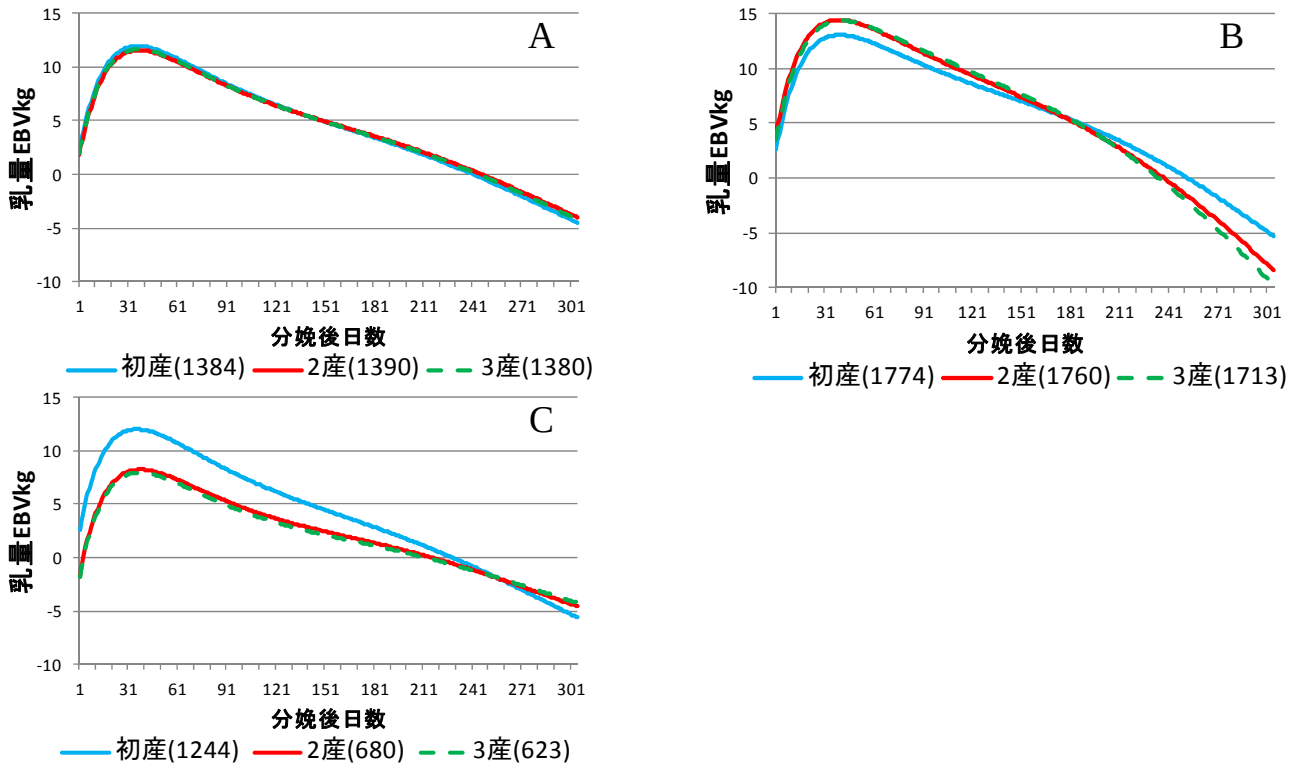


図2 各産次の遺伝能力曲線のイメージ図（各産次の括弧内の数値は305日乳量の推定育種価）

3) 従来モデルと新モデル間の遺伝評価値の比較

通常、遺伝評価値は何も変更が無い場合でも、新しい記録の追加により評価毎に遺伝評価値は少なからず変動しています。しかしながら、今回はモデル変更という遺伝評価において大きな変動要因が伴うために、新モデルの遺伝評価値は従来モデルと比較して大きく変動しています。そこで、具体的にどのように変化したかを説明します。

①推定育種価の大きさとバラツキの減少について

2014年8月評価時点での供給可能種雄牛72頭、2000年以降生まれで娘牛数が10牛群15頭以上いる種雄牛2,184頭および2005年以降生まれの検定牛について従来モデルと新モデルの各形質の平均値±標準偏差を表3に示しました。例えば、乳量を見てみると、新モデルにおける供給可能種雄牛の平均値が1,813kgから1,096kg（約40%の低下）に、種雄牛の平均値が860kgから462kg（約46%の低下）に、検定牛の平均値が448kgから243kg（約46%の低下）にそれぞれ低下しています。加えて、乳量の標準偏差も供給可能種雄牛で542kgから482kg、種雄牛で718kgから574kg、検定牛で653kgから541kgにそれぞれ低下しているので、従来モデルよりも上位の牛と下位の牛の推定育種価の差が小さくなります。なお、この傾向は各成分量と泌乳持続性でも同様ですが、各成分率は乳量と各成分量との割合で計算するために大きな変化はありません。

表3 供給可能種雄牛、種雄牛（2000年以降生まれ）および検定牛（2005年以降生まれ）における各形質の平均値±標準偏差

形質	供給可能種雄牛（72頭）		種雄牛（2,184頭）		検定牛（939,772頭）	
	従来モデル	新モデル	従来モデル	新モデル	従来モデル	新モデル
乳量 kg	1,813±542	1,096±482	860±718	462±574	448±653	243±541
乳脂量 kg	53±20	34±21	21±24	11±22	10±21	5±19
乳蛋白質量 kg	55±10	36±10	26±19	15±15	13±17	7±14
無脂固形分量 kg	152±40	95±34	73±56	41±44	38±51	21±41
乳脂率%	-0.16±0.25	-0.07±0.27	-0.12±0.24	-0.06±0.25	-0.07±0.20	-0.04±0.20
乳蛋白質率%	-0.03±0.12	0.01±0.13	-0.02±0.12	0.01±0.12	-0.01±0.10	0.00±0.10
無脂固形分率%	-0.06±0.14	-0.01±0.16	-0.02±0.15	0.01±0.15	-0.01±0.14	0.00±0.13
泌乳持続性 kg	0.89±1.34	0.99±1.29	0.70±1.39	0.53±1.30	0.34±1.62	0.29±1.14

②遺伝的能力の順位の変動について

表4に供給可能種雄牛、種雄牛（10牛群15頭以上）および検定牛の各形質の育種価における従来モデルと新モデル間の順位相関を示しました。順位相関とは個体の順位が従来モデルと新モデルでどの程度似ているかを表すもので、1に近いほど順位が同じであるといえます。種雄牛や検定牛を見るとどの形質も0.9以上あり高いように見えますが、どの形質も1ではないため、従来モデルと比較して順位が変動しています。また、供給可能種雄牛を見ると乳蛋白質量において0.800と特に低い順位相関となっており、他の場合よりも順位が大きく変動しています。これは、総合指数での乳蛋白質量に対する重み付けが高いことに由来します。このため、総合指数が上位である供給可能種雄牛は、乳蛋白質量の遺伝的能力が高い種雄牛が多く、少しの能力の動きで、順位が変動することから順位相関が低くなっています。図3に供給可能種雄牛、種雄牛、検定牛の乳量の従来モデルと新モデル間の散布図を示しました。順位相関では0.9以上ある種雄牛や検定牛において楕円形のような散布図を示しており、順位の変動が起こっていることが分かります。ただし、遺伝的能力の上位の個体が極端に順位が落ちることではなく、順位の変動の多くは比較的順位に近い個体間でおこっています。

表4 供給可能種雄牛、種雄牛および検定牛の各形質の育種価における従来モデルと新モデル間の順位相関

形質	供給可能種雄牛 (72頭)	種雄牛 (6,486頭)	検定牛 (3,639,562頭)
乳量	0.919	0.972	0.966
乳脂量	0.961	0.971	0.976
乳蛋白質量	0.800	0.981	0.983
無脂固形分量	0.898	0.977	0.976
乳脂率	0.993	0.964	0.959
乳蛋白質率	0.982	0.962	0.939
無脂固形分率	0.984	0.947	0.908
泌乳持続性	0.899	0.942	0.909

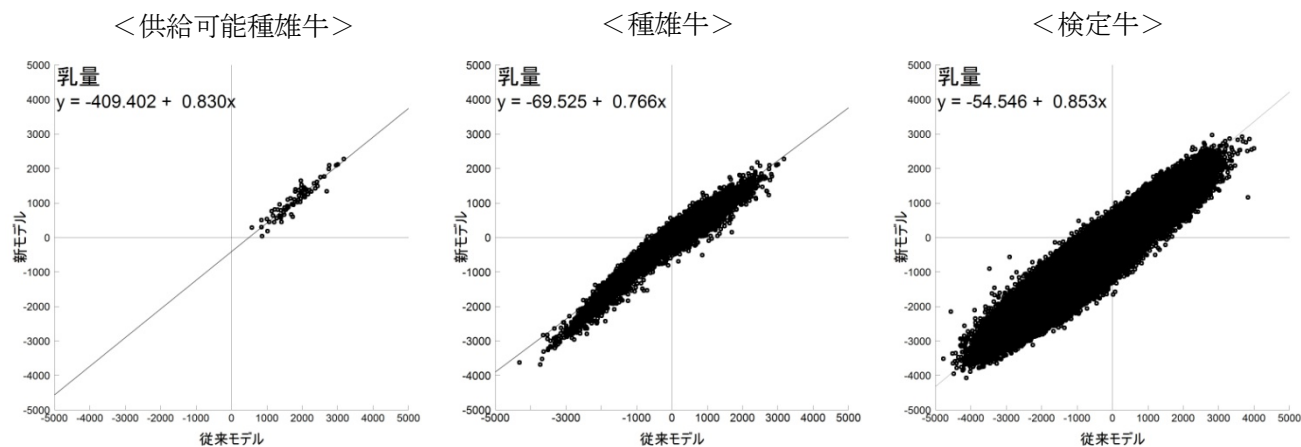


図3 供給可能種雄牛（左）、種雄牛（真ん中）および検定牛（右）における乳量における従来モデル（X 軸）と新モデル（Y 軸）間の散布図

③上位雌牛の変動について

モデル変更による牛群検定参加牛のうち総合指数上位 1000 位（2014 年 8 月評価時点）の順位の変動について各順位に該当する頭数（累積パーセント）および各順位毎の平均信頼度を表 5 に示しました。41%の雌牛が上位 1000 位外になりますが、2000 位までで 79%、3000 位までで 87%、4000 位までで 89%、5000 位内に 92%の雌牛が入っており、雌牛においても順位の変動の多くが順位が近い雌牛で起こっていることが分かります。また、上位 1000 位外に動いた雌牛は、信頼度が若干ですが低い傾向にあり、評価値の動きやすい雌牛であるともいえます。

表5 現在の上位 1000 位の雌牛の順位の変動について(149,363 頭中)

	頭数	(累%)	平均信頼度
上位 1000 位内	592 頭	(59%)	61%
上位 1000 位外	411 頭	(100%)	59%
1001～ 2000	196 頭	(79%)	59%
2001～ 3000	80 頭	(87%)	59%
3001～ 4000	28 頭	(89%)	59%
4001～ 5000	29 頭	(92%)	59%
5001～ 6000	22 頭	(94%)	59%
6001～ 7000	9 頭	(95%)	58%
7001～ 8000	13 頭	(97%)	58%
8001～ 9000	8 頭	(97%)	58%
9001～10000	7 頭	(98%)	58%
10001～15000	14 頭	(100%)	59%
15001～20000	3 頭	(100%)	59%
20001～25000	2 頭	(100%)	59%

④遺伝的趨勢と遺伝的改良量の減少について

乳量における従来モデルと新モデルでの公表牛（後代検定種雄牛において公表基準を満たした種雄牛）と検定牛の遺伝的趨勢を図4に示し、表6にそれらの従来モデルと新モデルでの遺伝的改良量を示しました。新モデルの遺伝的趨勢は、従来モデルと比較して若い世代で低く、古い世代で高くなっています。また、従来モデルにおいて乳量の遺伝的改良量は公表牛で135.0kg、検定牛で135.6kgですが、新モデルでは公表牛で60.0kg、検定牛で73.8kgとなり、従来モデルと比較して約半分の遺伝的改良量となります。これは上述のようにモデル変更に伴い遺伝評価値の大きさが減少し、遺伝的能力の上位の牛と下位の牛の差が従来モデルよりも小さくなったためです。ただし、遺伝的改良量が減少していますが、従来モデルと異なる方向に遺伝的改良が進んでいるのではなく、新モデルでも従来モデルと同じ方向に遺伝的改良が進んでいます。

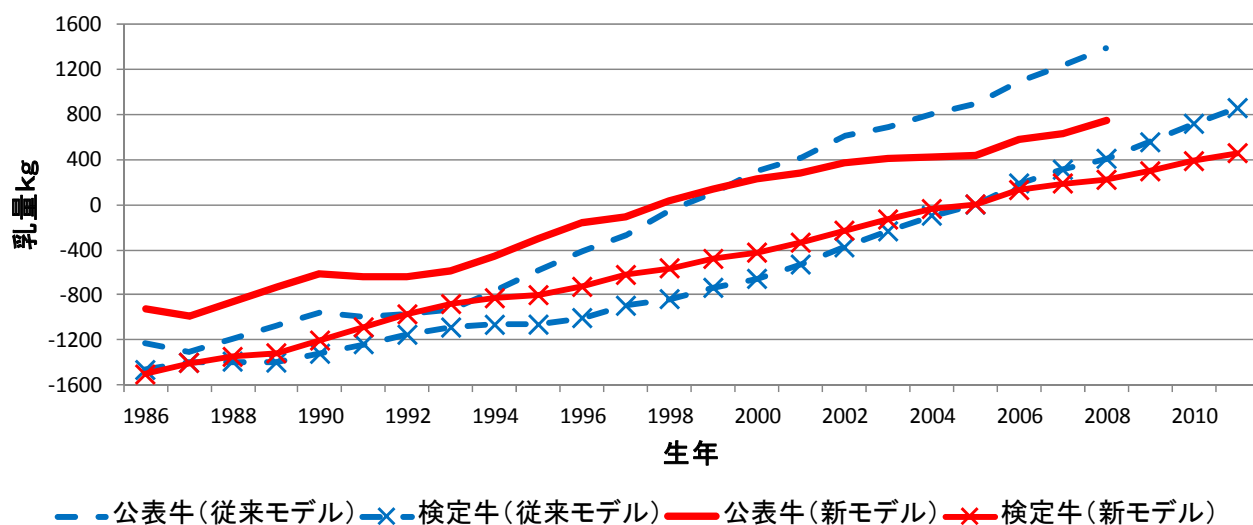


図4 乳量における従来モデルと新モデルでの公表牛と検定牛の遺伝的趨勢

表6 従来モデルと新モデルにおける公表牛および検定牛の各形質の遺伝的改良量

形質	従来モデル		新モデル	
	公表牛	検定牛	公表牛	検定牛
乳量 kg	135.0	135.6	60.0	73.8
乳脂量 kg	3.6	3.3	1.8	1.9
乳蛋白質量 kg	3.4	3.8	1.6	2.1
無脂固形分量 kg	10.7	11.2	5.0	6.3
乳脂率%	-0.016	-0.021	-0.005	-0.011
乳蛋白質率%	-0.010	-0.006	-0.004	-0.003
無脂固形分率%	-0.011	-0.007	-0.003	-0.003

公表牛は1999～2008年、検定牛は2002～2011年で計算

平成 27 年 8 月 4 日

2015－8 月評価に係る変更点

1 総合指数（NTP）の変更

総合指数（NTP）は 1996 年の利用開始以来何度かの見直しを行い、現在の NTP は 2010 年に体細胞スコアを疾病繁殖成分として加える等の変更が行われました。2015 年 4 月に公表された新たな家畜改良増殖目標では、①泌乳期間中の乳量の変化の小さい泌乳持続性が高い乳用牛への改良を進めることや、②繁殖性の向上を図ることが生産性向上のために重要であるとされています。そこで、飼養管理が比較的容易となる乳用牛の作出が期待される『泌乳持続性』と必要以上の空胎期間の延長を避けるために『空胎日数』の 2 つを疾病繁殖成分に加えた新たな NTP を開発し 2015－8 月評価から採用します。なお、表 1 に新旧 NTP の重み付けの対応表を示しました。

$$\begin{aligned}
 \text{NTP}_{2015} &= 7.0 \times \text{産乳成分} + 1.8 \times \text{耐久性成分} + 1.2 \times \text{疾病繁殖成分} \\
 &= 7.0 \times \left\{ 38 \times \frac{\text{EBV}_{\text{fat}}}{\text{SD}_{\text{fat}}} + 62 \times \frac{\text{EBV}_{\text{prt}}}{\text{SD}_{\text{prt}}} \right\} \\
 &\quad + 1.8 \times \left\{ 35 \times \frac{\text{EBV}_{\text{fl}}}{\text{SD}_{\text{fl}}} + 65 \times \frac{\text{UDC}}{\text{SD}_{\text{udc}}} \right\} \\
 &\quad + 1.2 \times \left\{ -33 \times \frac{(\text{EBV}_{\text{scs}} - \text{AVG}_{\text{scs}})}{\text{SD}_{\text{scs}}} + 17 \times \frac{\text{EBV}_{\text{per}}}{\text{SD}_{\text{per}}} - 50 \times \frac{(\text{EBV}_{\text{do}} - \text{AVG}_{\text{do}})}{\text{SD}_{\text{do}}} \right\}
 \end{aligned}$$

ここで、EBV = 推定育種価、SD = 推定育種価の標準偏差、fat = 乳脂量、prt = 乳蛋白質量、fl = 肢蹄、udc = 乳房成分、scs = 体細胞スコア、per = 泌乳持続性、do = 空胎日数、AVG = ベース年生まれの推定育種価の平均値（体細胞スコア＝2.35、空胎日数＝138）

乳房成分の計算式は、以下のとおりです。

$$\begin{aligned}
 \text{乳房成分} &= 0.17 \times \text{乳器得率} + 0.83 \times (0.18 \times \text{前乳房の付着} \\
 &\quad + 0.09 \times \text{後乳房の高さ} + 0.10 \times \text{乳房の懸垂} \\
 &\quad + 0.24 \times \text{乳房の深さ} + 0.07 \times \text{前乳頭の配置} \\
 &\quad - 0.10 \times \text{前乳頭の長さ} - 0.22 \times \text{後乳頭の配置}) \quad (\text{各形質は推定育種価})
 \end{aligned}$$

表 1. 新旧 NTP の重み付けの対応表

	産乳成分		耐久性成分		疾病繁殖成分		
	乳脂量	乳蛋白質量	肢蹄	乳房成分	体細胞スコア*	泌乳持続性	空胎日数*
NTP ₂₀₁₀ （旧）	19	53	4	20	－4	0	0
	72		24		4		
NTP ₂₀₁₅ （新）	27	43	6	12	－4	2	－6
	70		18		12		

※体細胞スコアと空胎日数は小さいほど好ましい形質であるため、重み付けにマイナスを示しています。

NTP₂₀₁₅の特徴

①疾病繁殖成分に泌乳持続性を追加

泌乳期間中の乳量の変化の小さい泌乳持続性が高い乳用牛へ改良することにより、飼料利用性が向上し飼養管理が比較的容易となる乳用牛を作出することが可能となり、併せて生涯生産性の向上に寄与する効果が期待されます。

②疾病繁殖成分に空胎日数を追加

近年、繁殖性の改善が課題となっています。そこで、疾病繁殖成分に空胎日数を新たに加えることにより、繁殖性の向上が期待されます。

③産乳成分の重みはなるべく現状を維持

上記の泌乳持続性と空胎日数を新たな項目として加えたことにより、産乳成分と耐久性成分の重みを調整する必要があります。そこで、産乳成分の重みは従来と比較して僅かに2%減とし、泌乳能力の改良量を維持しました。

④乳成分率の負の改良傾向を緩和

現在は乳成分率の改良が負の傾向にあるため、乳脂量の重みを従来より若干大きくすることで現在の乳成分率を維持し、負の改良傾向を緩和するようにしました。

⑤肢蹄の改良量を確保

耐久性成分の重みは6%小さくなっていますが、肢蹄の重みを大きくすることで肢蹄の改良量を確保しました。それにともない乳房成分の重みが8%小さくなっていますが、繁殖性などを考慮することで生産寿命の改良が維持されます。

⑥総合指数の絶対値が小さくなります。

新しいNTPでは、2015－2月評価時点の供給可能種雄牛76頭の総合指数の平均値が292ポイント程下がりますが、個体の遺伝的能力が小さくなるわけではありません。

種雄牛の序列の変化

2015－2月評価における精液供給可能種雄牛76頭におけるNTP₂₀₁₀(旧順位)とNTP₂₀₁₅(新順位)における総合指数順位の変化は表2の通りです。上位40位からはずれる種雄牛は3頭のみで、大きく順位が変動するわけではありません。

表2 2015－2月評価における精液供給可能種雄牛76頭のNTP順位の変化

旧順位 新順位	1～10	11～20	21～30	31～40	41～51	51～
1～10	9	1	0	0	0	0
11～20	1	4	4	1		0
21～30	0	4	2	3	1	0
31～40	0	1	3	4	2	0
41～51	0	0	1	2	6	1

2 ゲノミック評価に新たな評価形質を追加

総合指数(NTP)変更に伴ってゲノミック評価のNTP(GNTP)についても変更を行い、疾病繁殖成分の計算成分として泌乳持続性及び空胎日数のゲノミック評価を新たに開始しました。

2014-11 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 : 3,744 頭

・ 評価頭数

若雄牛 : 625 頭

未経産牛 : 4,306 頭

・ 採用したSNP数

43,516 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、2014-8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	11	2131	1586	517	28
2012	136	2155	1608	525	23
2013	295	2454	1909	520	26
2014	183	2643	2098	519	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	3	2098	1763	318	17
2012	766	1888	1370	499	19
2013	2324	1952	1447	482	23
2014	1213	2154	1622	508	24

※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。

国際評価トピックスと概要 — 2014 - 12月 —

平成26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 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	167	フランス	511	877	ラトビア	1	308
オーストリア	2	141	イギリス	114	635	オランダ	493	426
ベルギー	17	422	クロアチア	1	-419	ニュージーランド	188	-746
カナダ	203	714	ハンガリー	10	822	ポーランド	208	220
スイス	93	-124	アイルランド	44	-888	ポルトガル	1	-937
チェコ	41	513	イスラエル	50	472	スロベニア	9	36
ドイツ	639	523	イタリア	372	558	スウェーデン	44	558
デンマーク	223	494	日本	182	1386	アメリカ	1106	839
スペイン	108	636	韓国	14	671	南アフリカ	2	137
エストニア	20	217	リトアニア	9	-445			
フィンランド	46	426	ルクセンブルク	8	153			

注) 日本の雌牛 (2005年生まれ) の平均能力をベース (0) とし、日本は日本の登録番号をもつ種雄牛、海外は、日本の登録番号をもたない種雄牛について原産国別に集計して作成した。

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

表2 上位に位置した国内牛

	略号	名号	順位①	順位②	所有者
総合指数	55520	JHG ユグト・ラシル スパイク ET	2	9	LIAJ
	JP0H55536	NLBC ペリクレス オートン ET	4	12	共有
乳量	JP3H55177	エンデバー コスモギヤクシー ET	1	2	GH
	JP4H53351	ライブストック モンブラン	2	3	TAIC
	JP3H54903	ストーン ファインリー パーンス ET	4	6	GH
乳脂量	JP3H53558	WHG フリーウェイ マグトン ET	1	2	GH
	55067	モーニングビュー ロックオン ソクラテス	2	6	GH
	JP3H55177	エンデバー コスモギヤクシー 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	11	LIAJ
	JP3H55178	オムラ スイテーター ハラック	5	19	GH
肢蹄	54991	リッチモンド ファンファール ET	1	1	GH
	JP5H54376	マウンテン ミリオン ET	5	9	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	44	63	49	54	19	10	17
C D掲載基準	18	22	13	14	12	6	4

4 参考

(1) 赤本掲載基準およびC D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	983	983	983	983
計	1,400	1,400	1,400	1,400

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	134,577	112,283	131,449	100,603
計	139,218	116,924	136,085	104,792

(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)。

④C D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	134,577	112,283	131,449
合計	138,674	116,380	135,537

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	0.91	0.89	0.91	JPN	0.71	0.88	0.81	0.85
CAN		781	0.93	0.94	CAN		5.44	0.80	0.87
NLD			651	0.91	NLD			3.01	0.88
USA				669	USA				0.91

乳脂量	JPN	CAN	NLD	USA	乳器得率	JPN	CAN	NLD	USA
JPN	27.22	0.91	0.87	0.89	JPN	0.76	0.93	0.87	0.93
CAN		30.46	0.91	0.94	CAN		5.41	0.88	0.93
NLD			24.74	0.89	NLD			4.68	0.91
USA				24.83	USA				1.15

乳蛋白質	JPN	CAN	NLD	USA	肢蹄得率	JPN	CAN	NLD	USA
JPN	21.40	0.89	0.87	0.89	JPN	0.64	0.87	0.58	0.86
CAN		21.71	0.90	0.91	CAN		6.22	0.68	0.83
NLD			18.02	0.86	NLD			4.78	0.69
USA				17.52	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	0.93
NLD			4.70	0.86
USA				0.21

3 インターブル参加各国における主な評価方法の変更等（血縁の修正等は除く）

- ・クロアチアが泌乳・乳房炎に関する形質に初参加。
- ・スロベニアがベースを変更、遺伝パラメータを再推定、牛群から牛群年の効果にモデルを変更。
- ・アメリカが泌乳形質のモデルを多形質モデルに変更、乳房炎に関する形質のベースを変更。
- ・南アフリカが新たな牛群データを追加、乳量の遺伝率を変更。
- ・カナダが乳房炎の評価に初参加。
- ・北欧が体型形質のモデルとパラメータを変更。
- ・ドイツが体型形質のデータ採用条件、モデル、パラメータを変更。
- ・イタリアが歩様の直接評価を開始、それに伴う肢蹄と決定得点を変更。
- ・オランダが鋭角性のデータ採用条件を変更。

4 遺伝的能力の年次的変化

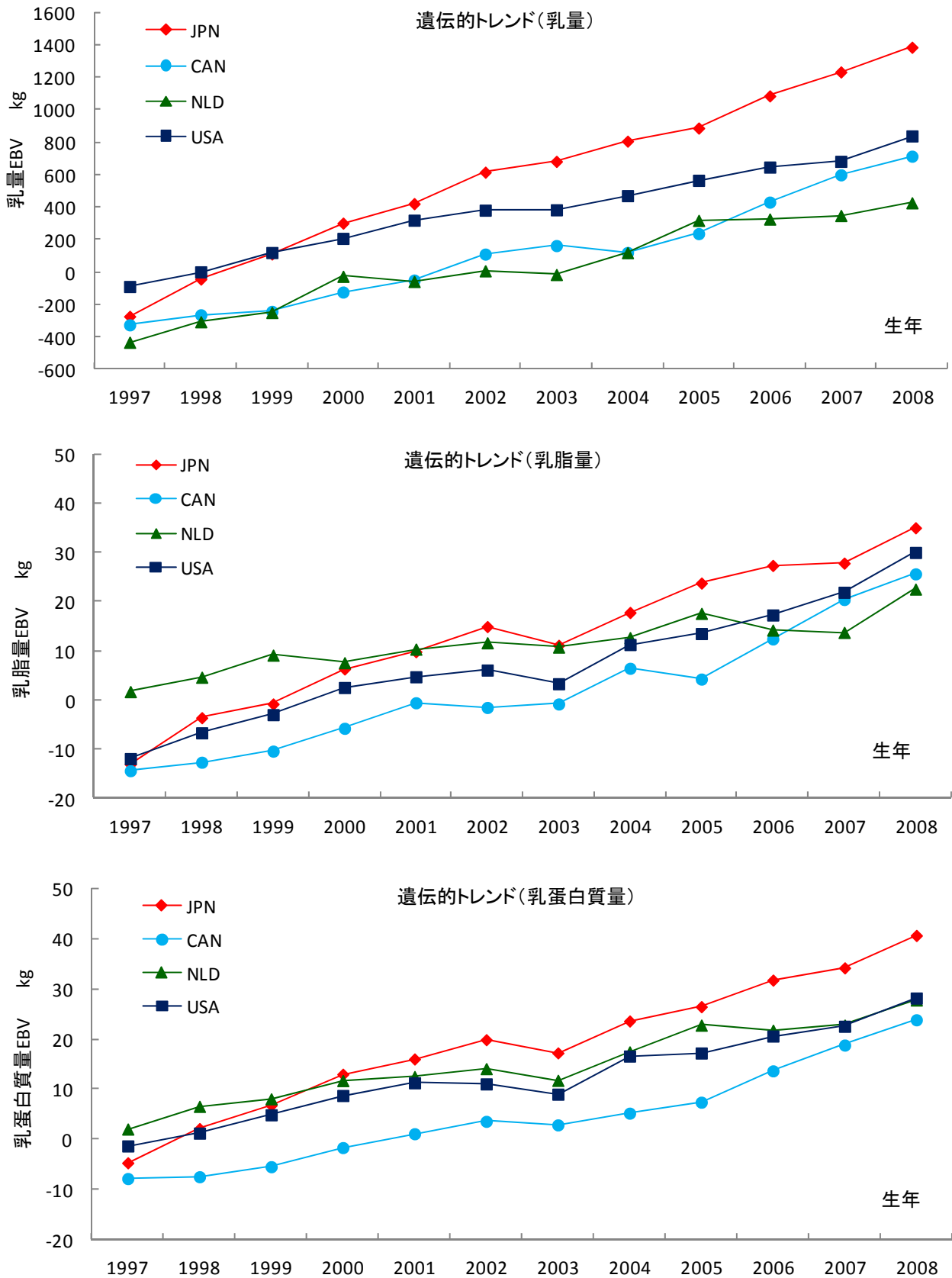


図3 遺伝的能力の年次的変化(形質別、CD掲載牛を対象に集計)

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

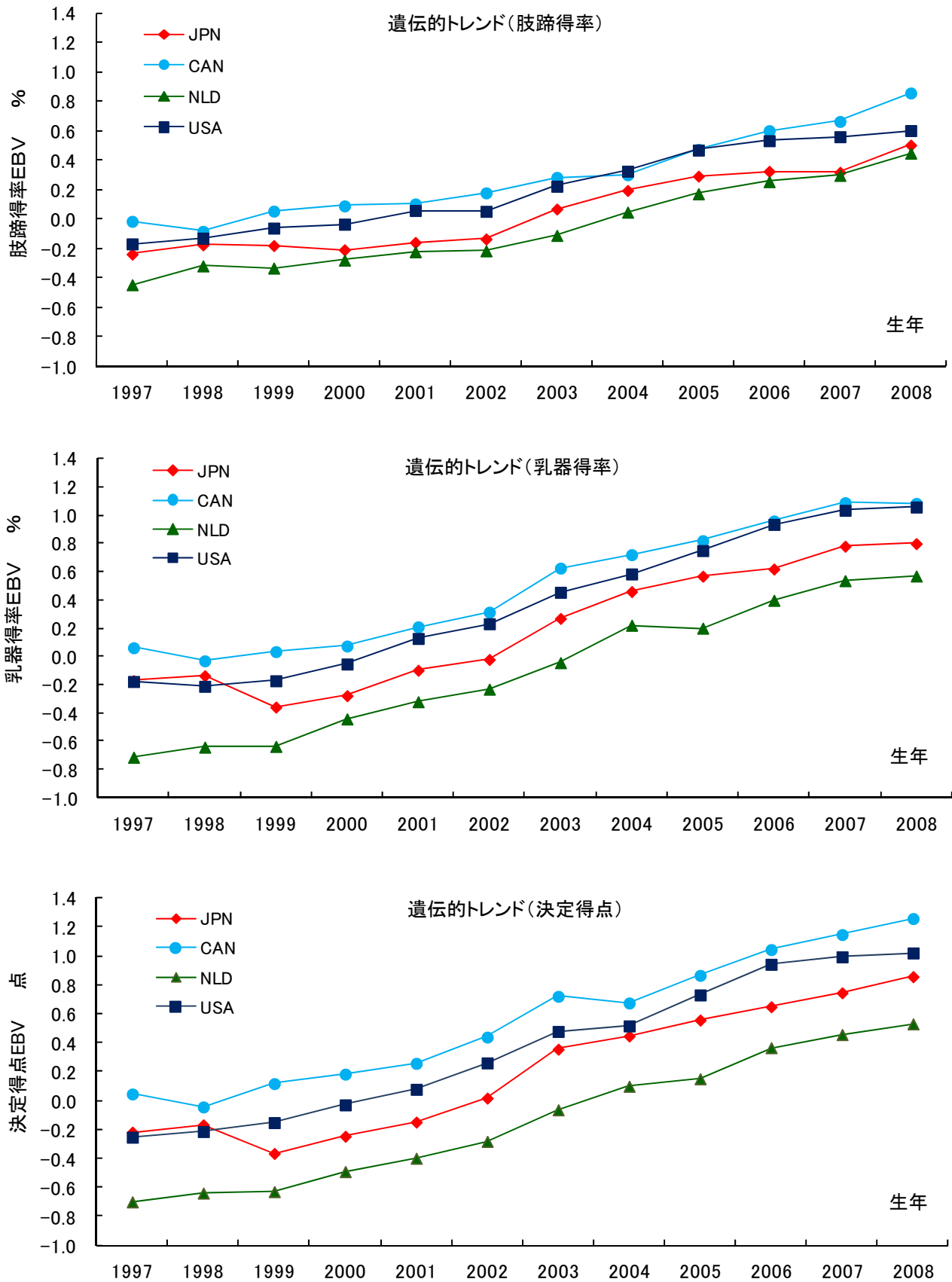
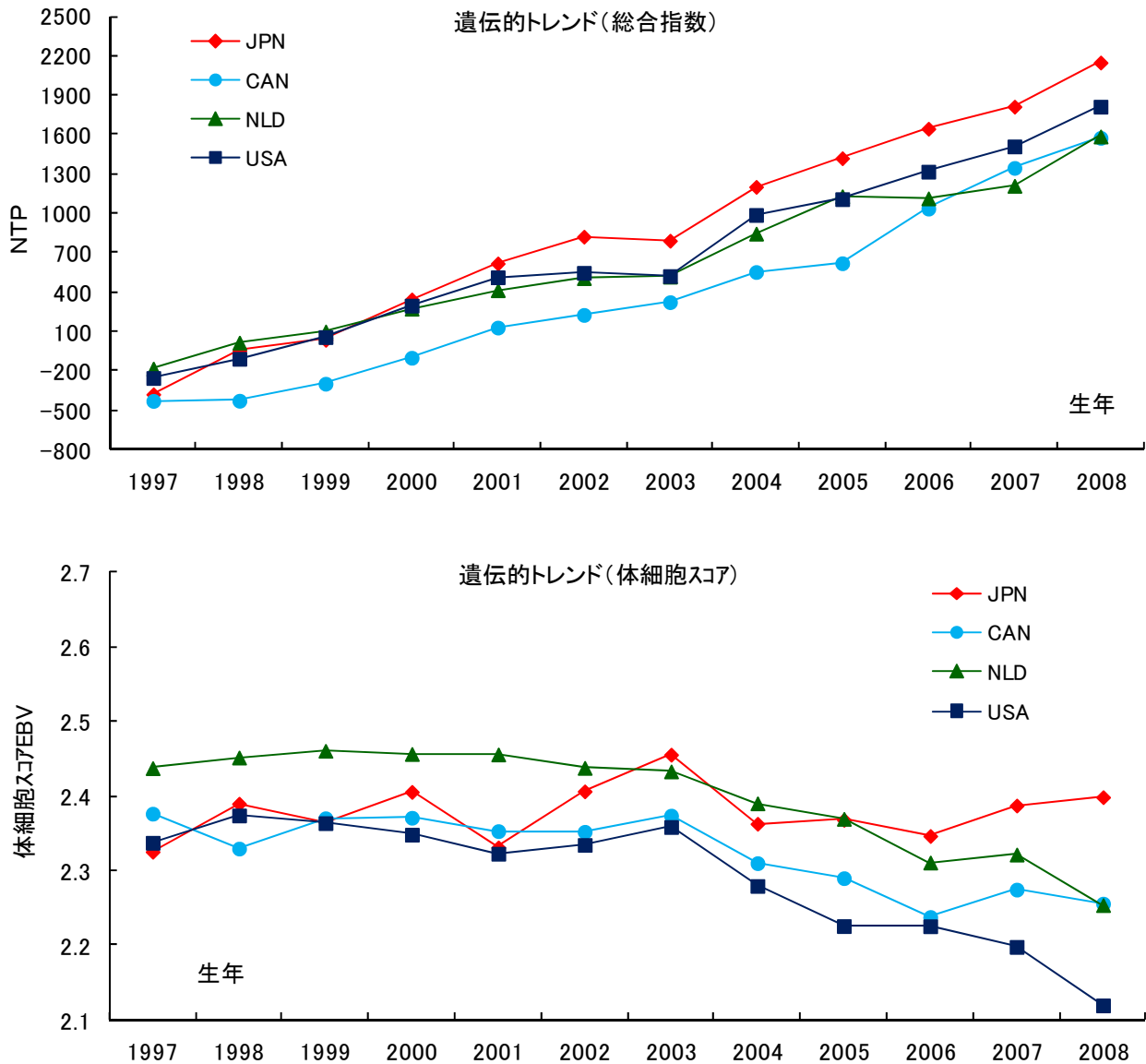


図3 遺伝的能力の年次的変化（形質別、CD掲載牛を対象に集計）

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

平成27年2月24日

2015 - 2月 評価トピックス (国内種雄牛版)

(独) 家畜改良センター
改良部情報分析課

1. 泌乳形質および泌乳持続性における評価モデルの変更

今回の評価から、泌乳形質および泌乳持続性の推定育種価を計算するための評価モデルについて、従来の変量回帰検定日モデルを、産次別推定育種価の算出を可能にする多産次変量回帰検定日モデルに変更しました（新モデル導入にかかる解説を家畜改良センターホームページ(<http://www.nlbc.go.jp/>)に掲載しています）。

今回評価値を前回評価時（2014 - 8月）と比較した場合、特に乳量および各成分量の推定育種価が全体として小さい値を示し、これらを構成成分とする産乳成分および総合指数等もその影響を受けて小さくなっています。また、種雄牛のランキングについても、近い順位間での変動が多く見受けられます。しかし、これらはあくまでモデル変更の影響による一時的なもので、個体の保有能力が前回より大きく低下したことを示すものではありません。

2. 新規種雄牛

今回、新たに7頭の新規種雄牛が総合指数上位40位以内にランキングされています。

総合 指数 順位	略号	名号	総合 指数	産乳 成分*	耐久 性 成分*	疾病 繁殖 成分*	父
13	JP3H55182	ミューハル カイト ショツテル プラネット ハスキー ET	+2,706	+1,759	+862	+85	エンセナダ ター プラネット ET
18	JP3H54970	ベイツチラント エグザイル ET	+2,634	+1,923	+713	-2	デコトック ミスター パーンズ ET
26	JP3H55079	マックスデーリイ ニホロ ET	+2,475	+1,977	+441	+57	アツプルス ジェット ストリーム ET
29	JP5H55329	イーグルヒル PN ラストショー ET	+2,427	+2,128	+271	+28	エンセナダ ター プラネット ET
31	JP4H55358	TLM デコレット シグナル	+2,414	+2,533	-150	+31	ジヤードイン ET
32	JP5H55340	ウチ ロミオ パーム ロンリー	+2,400	+2,289	+129	-18	エンセナダ ター プラネット ET
39	JP3H55468	WHG プールスト エトロ ET	+2,322	+2,048	+209	+65	エンセナダ ター プラネット 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。

3. 供用中種雄牛の動き

供給可能種雄牛のうち、総合指数上位20位について前回（2014 - 8月）と比べてランキングが大きく変動した種雄牛*はいません。

*「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 - 2015-2月 -



「日本の畜産
改良と技術で育てます」

平成 27 年 2 月 24 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

2015-2 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	10,713	6,881	8,185	6,167	7,056	4,287
公表牛	4,724	4,006	4,724	3,528	4,161	2,274
雌牛	3,772,341	986,638	1,289,262	861,346	1,019,052	537,102

	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	3,223	9,424	6,714	10,713	5,921	7,049
公表牛	1,634	4,688	4,006	4,724	4,723	2,513
雌牛	372,237	2,993,015	—	3,772,341	—	—

	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	7,555	9,870	7,414	9,635	6,853	2,756
公表牛	4,632	4,619	4,571	4,718	4,006	1,634
雌牛	—	—	—	—	968,132	—

^{*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、4,014 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 2014 年 11 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	73,635,076	75,096,453				
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	80,510,335	81,668,111				
管理グループ：HTDT	3,746,823	3,786,193				
：hyp	654,155	661,712				
：BM	24	24				
：PA	68	68				
個体 種雄牛（検定牛の父）	10,855	10,894				
その他父牛	9,036	9,078				
検定牛	3,710,378	3,772,341				
その他雌牛	943,028	941,609				
遺伝グループ	175	175				
恒久的環境	3,710,378	3,772,341				

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	844,020	1,042,557	750,297	871,729	496,040	342,123
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	1,963,770	1,994,087	1,949,657	1,967,649	1,914,622	1,893,325
審査グループ：HCD	121,382	151,699	107,269	125,261	72,234	50,937
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）	8,224	8,224	8,224	8,224	8,224	8,224
その他父牛	2,182	2,182	2,182	2,182	2,182	2,182
審査牛	1,030,335	1,030,335	1,030,335	1,030,335	1,030,335	1,030,335
その他雌牛	801,299	801,299	801,299	801,299	801,299	801,299
遺伝グループ	321	321	321	321	321	321

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）	844,020	1,042,557	750,297	871,729	496,040	342,123
データ数（2－5産）	320,113	489,672	253,661	332,033	117,771	80,051
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	2,284,514	2,336,523	2,261,277	2,289,900	2,201,204	2,172,974
審査グループ（初産）：HCD	121,382	151,699	107,269	125,261	72,234	50,937
審査グループ（2－5産）：HCD	55,815	77,507	46,691	57,322	21,653	14,720
審査時月齢（初産）：A	15	15	15	15	15	15
審査時月齢・産次（2－5産）：AP	28	28	28	28	28	28
泌乳ステージ（初産）：L	12	12	12	12	12	12
泌乳ステージ（2－5産）：L	12	12	12	12	12	12
個体 種雄牛（審査牛の父）	9,160	9,160	9,160	9,160	9,160	9,160
その他父牛	2,642	2,642	2,642	2,642	2,642	2,642
審査牛	1,289,262	1,289,262	1,289,262	1,289,262	1,289,262	1,289,262
その他雌牛	805,865	805,865	805,865	805,865	805,865	805,865
遺伝グループ	321	321	321	321	321	321

3) 体細胞スコア

	種雄牛評価
データ数	27,334,203
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	9,729,538
管理グループ：HTDT	2,970,758
地域分娩年月：BMY	707
分娩時月齢：A	18
個体 種雄牛（検定牛の父）	9,507
その他父牛	2,689
検定牛	2,993,005
その他雌牛	759,464
遺伝グループ	373
恒久的環境	2,993,015

4) 在群期間

データ数	782,993
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	1,639,002
管理グループ（泌乳）：HYT	98,022
地域分娩年月：BMY	521
分娩時月齢：A	15
審査グループ（体型）：HCD	115,865
泌乳ステージ：L	12
個体 種雄牛（検定牛の父）	6,750
その他父牛	1,472
検定牛	782,993
その他雌牛	632,929
遺伝グループ	423

5) 産子・娘牛難産率

	難産率
データ数	958,243
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	416,781
管理グループ : hy	101,872
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	298,660
(個体) 産子の父牛	8,100
娘牛の父牛	8,100
(個体の内訳)	
産子の父牛且つ娘牛の父牛	5,691
産子の父牛	780
娘牛の父牛	1,364
その他	265

6) 産子・娘牛死産率

	死産率
データ数	6,564,858
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	319,003
管理グループ : hy	291,921
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	13,512
娘牛の父牛	13,512
(個体の内訳)	
産子の父牛且つ娘牛の父牛	7,443
産子の父牛	3,233
娘牛の父牛	2,611
その他	225

7) 気質・搾乳性

	気質・搾乳性
データ数	770,576
方程式の大きさ：効果数 (内訳)	118,062
審査グループ : hcd	108,661
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)	7,422
その他父牛	1,951

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	1,383,236	2,679,626	2,181,813	1,887,533	2,806,523
方程式の大きさ：効果数 (内訳)			22,411,950		
管理グループ : FHY	112,634	248,995	243,807	223,628	-
管理グループ : HY	-	-	-	-	258,096
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	13,531	34,072	30,319	30,295	-
個体 種雄牛 (検定牛の父)			9,902		
その他父牛			8,085		
検定牛			3,202,443		
その他雌牛			1,022,811		
遺伝グループ			40		

注 1) HTDT は、牛群 (H)・検定日 (TD)・搾乳回数 (T) の母数効果を表す。

注 2) hyp は、牛群 (h)・検定年 (y)・産次 (p) の変量効果を表す。

注 3) BM は、地域 (B)・分娩月 (M) の母数効果を表す。

注 4) PA は、産次 (P)・分娩時月齢 (A) の母数効果を表す。

注 5) HCD は、牛群 (H)・審査員 (C)・審査日 (D) の母数効果を表す。

注 6) HYT は、牛群 (H)・年次 (Y)・搾乳回数 (T) の母数効果を表す。

注 7) BMY は、地域 (B)・分娩年 (Y)・分娩月 (M) の母数効果を表す。

注 8) hy は、牛群 (h)・年次 (y) の変量効果を表す。

注 9) hcd は、牛群 (h)・審査員 (c)・審査日 (d) の変量効果を表す。

注 10) FHY は、初回受精時 (F) の牛群 (H)・授精年 (Y) の母数効果を表す。

注 11) FM は、初回受精月の母数効果を表す。

注 12) FA は、初回受精月齢の母数効果を表す。

注 13) s は、交配相手の変量効果を表す。

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 $\pm$ 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%
1985	101	-1,076 $\pm$ 659	-47 $\pm$ 25	-103 $\pm$ 54	-43 $\pm$ 19	-0.06 $\pm$ 0.31	-0.11 $\pm$ 0.24	-0.10 $\pm$ 0.14
1986	132	-921 $\pm$ 530	-34 $\pm$ 25	-85 $\pm$ 45	-34 $\pm$ 16	0.03 $\pm$ 0.28	-0.05 $\pm$ 0.19	-0.05 $\pm$ 0.13
1987	118	-976 $\pm$ 516	-33 $\pm$ 23	-85 $\pm$ 41	-33 $\pm$ 15	0.06 $\pm$ 0.27	0.01 $\pm$ 0.19	-0.01 $\pm$ 0.13
1988	176	-859 $\pm$ 467	-23 $\pm$ 22	-75 $\pm$ 35	-28 $\pm$ 13	0.12 $\pm$ 0.26	0.00 $\pm$ 0.16	0.00 $\pm$ 0.11
1989	182	-724 $\pm$ 490	-21 $\pm$ 19	-66 $\pm$ 36	-26 $\pm$ 14	0.09 $\pm$ 0.25	-0.02 $\pm$ 0.18	-0.02 $\pm$ 0.11
1990	148	-607 $\pm$ 494	-16 $\pm$ 20	-53 $\pm$ 38	-20 $\pm$ 14	0.10 $\pm$ 0.27	0.01 $\pm$ 0.18	0.00 $\pm$ 0.12
1991	174	-637 $\pm$ 495	-16 $\pm$ 18	-51 $\pm$ 38	-17 $\pm$ 14	0.11 $\pm$ 0.26	0.06 $\pm$ 0.15	0.04 $\pm$ 0.11
1992	174	-629 $\pm$ 521	-16 $\pm$ 18	-51 $\pm$ 40	-18 $\pm$ 14	0.11 $\pm$ 0.25	0.05 $\pm$ 0.13	0.03 $\pm$ 0.10
1993	170	-583 $\pm$ 560	-14 $\pm$ 21	-48 $\pm$ 44	-17 $\pm$ 15	0.11 $\pm$ 0.29	0.04 $\pm$ 0.14	0.03 $\pm$ 0.11
1994	162	-457 $\pm$ 557	-12 $\pm$ 19	-39 $\pm$ 41	-14 $\pm$ 14	0.07 $\pm$ 0.30	0.02 $\pm$ 0.17	0.01 $\pm$ 0.12
1995	175	-303 $\pm$ 586	-10 $\pm$ 19	-23 $\pm$ 45	-8 $\pm$ 15	0.03 $\pm$ 0.26	0.05 $\pm$ 0.16	0.03 $\pm$ 0.13
1996	187	-161 $\pm$ 511	-9 $\pm$ 19	-13 $\pm$ 38	-4 $\pm$ 12	-0.03 $\pm$ 0.23	0.02 $\pm$ 0.16	0.02 $\pm$ 0.12
1997	177	-103 $\pm$ 556	-8 $\pm$ 18	-7 $\pm$ 42	-1 $\pm$ 14	-0.04 $\pm$ 0.26	0.03 $\pm$ 0.17	0.03 $\pm$ 0.13
1998	185	37 $\pm$ 485	-2 $\pm$ 20	6 $\pm$ 36	3 $\pm$ 12	-0.03 $\pm$ 0.24	0.03 $\pm$ 0.14	0.03 $\pm$ 0.12
1999	170	143 $\pm$ 545	0 $\pm$ 19	15 $\pm$ 42	7 $\pm$ 14	-0.06 $\pm$ 0.22	0.03 $\pm$ 0.14	0.03 $\pm$ 0.12
2000	171	226 $\pm$ 494	4 $\pm$ 20	22 $\pm$ 37	10 $\pm$ 13	-0.04 $\pm$ 0.25	0.03 $\pm$ 0.14	0.04 $\pm$ 0.12
2001	208	280 $\pm$ 515	7 $\pm$ 19	26 $\pm$ 38	12 $\pm$ 13	-0.04 $\pm$ 0.24	0.03 $\pm$ 0.14	0.04 $\pm$ 0.13
2002	196	360 $\pm$ 568	9 $\pm$ 21	34 $\pm$ 43	13 $\pm$ 14	-0.05 $\pm$ 0.26	0.03 $\pm$ 0.15	0.02 $\pm$ 0.13
2003	135	403 $\pm$ 517	4 $\pm$ 18	30 $\pm$ 40	10 $\pm$ 14	-0.11 $\pm$ 0.23	-0.05 $\pm$ 0.14	-0.03 $\pm$ 0.12
2004	209	412 $\pm$ 554	8 $\pm$ 21	36 $\pm$ 41	13 $\pm$ 13	-0.07 $\pm$ 0.26	0.01 $\pm$ 0.15	0.01 $\pm$ 0.12
2005	179	420 $\pm$ 530	12 $\pm$ 23	40 $\pm$ 40	14 $\pm$ 14	-0.03 $\pm$ 0.27	0.04 $\pm$ 0.16	0.01 $\pm$ 0.13
2006	187	559 $\pm$ 504	15 $\pm$ 19	50 $\pm$ 37	18 $\pm$ 13	-0.06 $\pm$ 0.25	0.02 $\pm$ 0.15	0.00 $\pm$ 0.13
2007	196	607 $\pm$ 520	12 $\pm$ 19	53 $\pm$ 38	18 $\pm$ 13	-0.11 $\pm$ 0.22	0.00 $\pm$ 0.14	-0.01 $\pm$ 0.11
2008	182	707 $\pm$ 514	18 $\pm$ 21	62 $\pm$ 38	24 $\pm$ 13	-0.09 $\pm$ 0.24	0.00 $\pm$ 0.17	0.01 $\pm$ 0.12
2009	179	796 $\pm$ 489	26 $\pm$ 19	71 $\pm$ 38	27 $\pm$ 13	-0.04 $\pm$ 0.22	0.01 $\pm$ 0.12	0.01 $\pm$ 0.10
2) 種雄牛								
生年	頭 数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
1985	254	-1,023 $\pm$ 647	-40 $\pm$ 27	-94 $\pm$ 54	-38 $\pm$ 20	0.00 $\pm$ 0.26	-0.05 $\pm$ 0.20	-0.05 $\pm$ 0.13
1986	329	-860 $\pm$ 607	-33 $\pm$ 25	-79 $\pm$ 50	-31 $\pm$ 18	0.01 $\pm$ 0.25	-0.04 $\pm$ 0.16	-0.04 $\pm$ 0.12
1987	260	-901 $\pm$ 561	-30 $\pm$ 23	-79 $\pm$ 46	-30 $\pm$ 17	0.07 $\pm$ 0.24	0.00 $\pm$ 0.16	-0.01 $\pm$ 0.11
1988	309	-855 $\pm$ 584	-25 $\pm$ 23	-75 $\pm$ 46	-28 $\pm$ 17	0.11 $\pm$ 0.25	0.00 $\pm$ 0.16	0.00 $\pm$ 0.11
1989	321	-661 $\pm$ 587	-19 $\pm$ 21	-60 $\pm$ 46	-23 $\pm$ 17	0.08 $\pm$ 0.23	-0.02 $\pm$ 0.16	-0.02 $\pm$ 0.11
1990	338	-594 $\pm$ 521	-17 $\pm$ 20	-51 $\pm$ 42	-19 $\pm$ 16	0.08 $\pm$ 0.23	0.01 $\pm$ 0.15	0.00 $\pm$ 0.11
1991	397	-574 $\pm$ 536	-16 $\pm$ 19	-46 $\pm$ 43	-16 $\pm$ 16	0.08 $\pm$ 0.24	0.05 $\pm$ 0.14	0.03 $\pm$ 0.10
1992	334	-549 $\pm$ 537	-15 $\pm$ 18	-45 $\pm$ 42	-15 $\pm$ 16	0.08 $\pm$ 0.23	0.04 $\pm$ 0.13	0.03 $\pm$ 0.10
1993	315	-539 $\pm$ 560	-14 $\pm$ 21	-45 $\pm$ 45	-16 $\pm$ 16	0.09 $\pm$ 0.26	0.03 $\pm$ 0.13	0.02 $\pm$ 0.10
1994	332	-383 $\pm$ 586	-11 $\pm$ 20	-32 $\pm$ 47	-11 $\pm$ 17	0.06 $\pm$ 0.29	0.02 $\pm$ 0.16	0.02 $\pm$ 0.12
1995	340	-307 $\pm$ 626	-9 $\pm$ 20	-24 $\pm$ 50	-8 $\pm$ 18	0.04 $\pm$ 0.24	0.04 $\pm$ 0.15	0.02 $\pm$ 0.12
1996	349	-163 $\pm$ 570	-9 $\pm$ 20	-14 $\pm$ 45	-4 $\pm$ 15	-0.02 $\pm$ 0.22	0.01 $\pm$ 0.15	0.01 $\pm$ 0.11
1997	378	-139 $\pm$ 602	-7 $\pm$ 19	-10 $\pm$ 46	-2 $\pm$ 16	-0.01 $\pm$ 0.25	0.03 $\pm$ 0.15	0.03 $\pm$ 0.12
1998	343	-71 $\pm$ 574	-4 $\pm$ 21	-3 $\pm$ 46	0 $\pm$ 16	0.00 $\pm$ 0.23	0.04 $\pm$ 0.14	0.03 $\pm$ 0.11
1999	390	-35 $\pm$ 606	-3 $\pm$ 21	0 $\pm$ 49	1 $\pm$ 18	-0.01 $\pm$ 0.21	0.04 $\pm$ 0.14	0.03 $\pm$ 0.11
2000	372	94 $\pm$ 627	2 $\pm$ 21	12 $\pm$ 50	6 $\pm$ 18	-0.01 $\pm$ 0.24	0.04 $\pm$ 0.14	0.04 $\pm$ 0.11
2001	401	170 $\pm$ 610	4 $\pm$ 20	16 $\pm$ 48	7 $\pm$ 17	-0.02 $\pm$ 0.23	0.02 $\pm$ 0.13	0.02 $\pm$ 0.11
2002	335	295 $\pm$ 579	6 $\pm$ 21	27 $\pm$ 45	10 $\pm$ 15	-0.05 $\pm$ 0.24	0.01 $\pm$ 0.15	0.01 $\pm$ 0.12
2003	282	363 $\pm$ 565	5 $\pm$ 20	27 $\pm$ 44	9 $\pm$ 16	-0.09 $\pm$ 0.24	-0.04 $\pm$ 0.14	-0.03 $\pm$ 0.12
2004	310	391 $\pm$ 571	9 $\pm$ 23	35 $\pm$ 44	14 $\pm$ 15	-0.05 $\pm$ 0.25	0.02 $\pm$ 0.14	0.01 $\pm$ 0.11
2005	288	419 $\pm$ 535	12 $\pm$ 22	38 $\pm$ 42	14 $\pm$ 14	-0.04 $\pm$ 0.25	0.02 $\pm$ 0.15	0.00 $\pm$ 0.12
2006	266	529 $\pm$ 516	14 $\pm$ 21	48 $\pm$ 40	17 $\pm$ 14	-0.06 $\pm$ 0.24	0.02 $\pm$ 0.14	0.01 $\pm$ 0.12
2007	232	554 $\pm$ 539	11 $\pm$ 19	48 $\pm$ 40	16 $\pm$ 14	-0.10 $\pm$ 0.22	0.00 $\pm$ 0.13	-0.01 $\pm$ 0.11
2008	209	647 $\pm$ 559	17 $\pm$ 21	57 $\pm$ 42	22 $\pm$ 14	-0.08 $\pm$ 0.24	0.01 $\pm$ 0.16	0.02 $\pm$ 0.11
2009	196	768 $\pm$ 511	25 $\pm$ 20	68 $\pm$ 40	26 $\pm$ 14	-0.04 $\pm$ 0.22	0.01 $\pm$ 0.12	0.01 $\pm$ 0.10

3) 検定牛

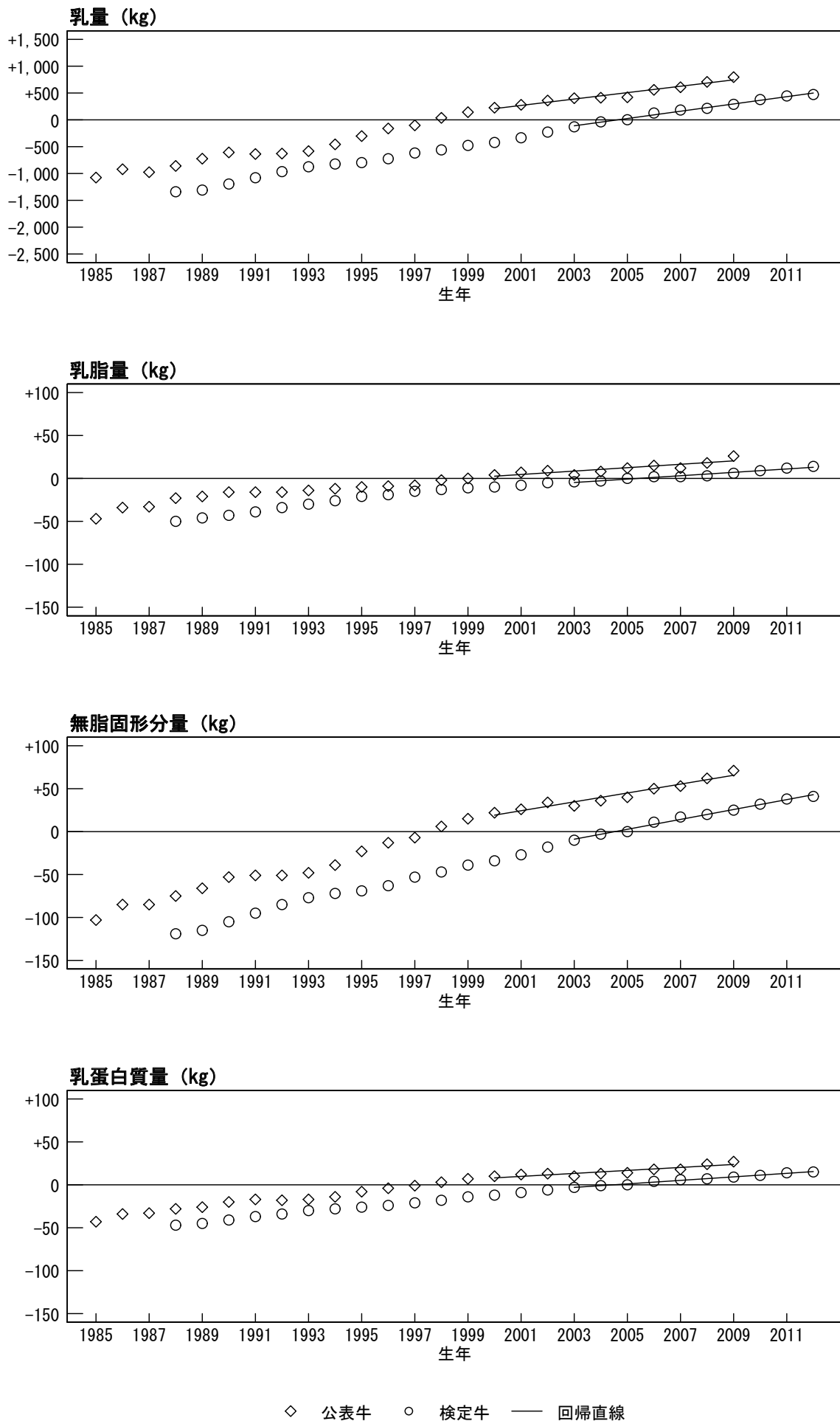
生年	頭 数	MLKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg	FAT%	SNF%	PRT%
1988	133,174	-1,340 ± 520	-50 ± 21	-119 ± 40	-47 ± 14	0.03 ± 0.22	-0.01 ± 0.15	-0.04 ± 0.11
1989	137,229	-1,309 ± 521	-46 ± 21	-115 ± 40	-45 ± 14	0.06 ± 0.22	0.00 ± 0.15	-0.03 ± 0.11
1990	137,761	-1,196 ± 531	-43 ± 20	-105 ± 41	-41 ± 14	0.05 ± 0.22	0.00 ± 0.15	-0.03 ± 0.11
1991	134,501	-1,079 ± 528	-39 ± 20	-95 ± 41	-37 ± 14	0.04 ± 0.22	0.00 ± 0.15	-0.02 ± 0.11
1992	125,471	-965 ± 528	-34 ± 21	-85 ± 40	-34 ± 14	0.05 ± 0.24	0.00 ± 0.15	-0.03 ± 0.11
1993	124,593	-875 ± 513	-30 ± 20	-77 ± 39	-30 ± 13	0.06 ± 0.23	0.00 ± 0.15	-0.02 ± 0.11
1994	121,898	-823 ± 510	-26 ± 20	-72 ± 39	-28 ± 13	0.08 ± 0.22	0.01 ± 0.15	-0.01 ± 0.11
1995	118,677	-797 ± 509	-21 ± 20	-69 ± 38	-26 ± 13	0.12 ± 0.22	0.02 ± 0.15	0.00 ± 0.11
1996	115,470	-725 ± 509	-19 ± 20	-63 ± 39	-24 ± 13	0.11 ± 0.22	0.01 ± 0.14	0.00 ± 0.10
1997	113,843	-618 ± 518	-15 ± 21	-53 ± 39	-21 ± 13	0.11 ± 0.23	0.02 ± 0.15	0.00 ± 0.10
1998	110,035	-560 ± 523	-13 ± 20	-47 ± 39	-18 ± 13	0.11 ± 0.23	0.03 ± 0.14	0.01 ± 0.11
1999	110,190	-477 ± 515	-11 ± 19	-39 ± 39	-14 ± 13	0.09 ± 0.22	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.10
2000	117,497	-422 ± 516	-10 ± 19	-34 ± 39	-12 ± 13	0.08 ± 0.23	0.04 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2001	120,555	-334 ± 516	-8 ± 20	-27 ± 39	-9 ± 13	0.06 ± 0.23	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.10
2002	131,731	-228 ± 537	-5 ± 19	-18 ± 41	-6 ± 14	0.05 ± 0.23	0.03 ± 0.14	0.02 ± 0.11
2003	137,978	-130 ± 536	-4 ± 19	-10 ± 40	-3 ± 14	0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.11
2004	133,433	-38 ± 523	-3 ± 19	-3 ± 39	-1 ± 13	-0.01 ± 0.21	0.01 ± 0.13	0.01 ± 0.10
2005*	136,607	2 ± 510	0 ± 19	0 ± 38	0 ± 13	0.01 ± 0.21	0.00 ± 0.13	0.00 ± 0.10
2006	134,043	127 ± 523	2 ± 18	11 ± 39	4 ± 13	-0.03 ± 0.20	0.01 ± 0.14	0.00 ± 0.10
2007	125,078	183 ± 546	2 ± 19	17 ± 41	6 ± 14	-0.05 ± 0.20	0.02 ± 0.14	0.01 ± 0.11
2008	131,226	214 ± 541	3 ± 19	20 ± 41	7 ± 13	-0.05 ± 0.19	0.01 ± 0.14	0.00 ± 0.11
2009	137,263	289 ± 530	6 ± 19	25 ± 40	9 ± 13	-0.05 ± 0.20	0.00 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
2010	136,455	378 ± 526	9 ± 18	32 ± 39	11 ± 13	-0.05 ± 0.20	0.00 ± 0.13	-0.01 ± 0.10
2011	129,675	445 ± 512	12 ± 18	38 ± 38	14 ± 12	-0.04 ± 0.20	0.00 ± 0.13	0.00 ± 0.10
2012	93,580	472 ± 460	14 ± 16	41 ± 34	15 ± 12	-0.04 ± 0.18	0.00 ± 0.13	0.00 ± 0.10

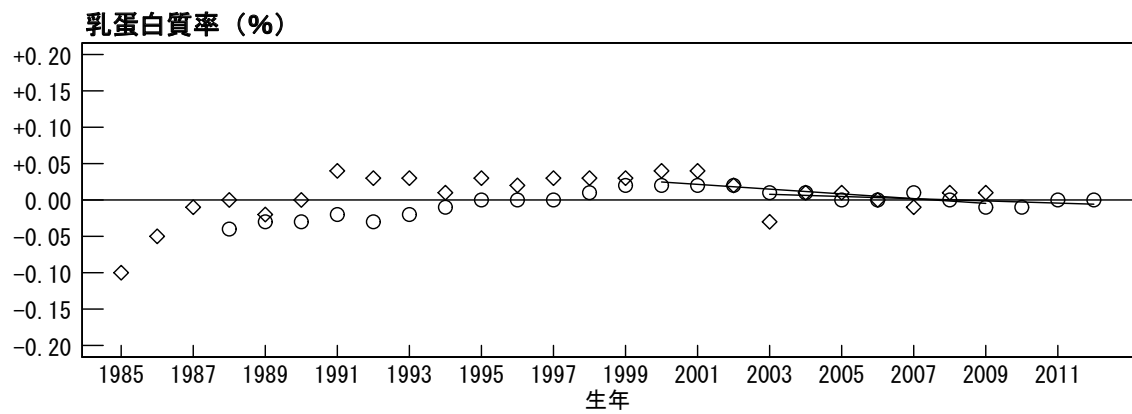
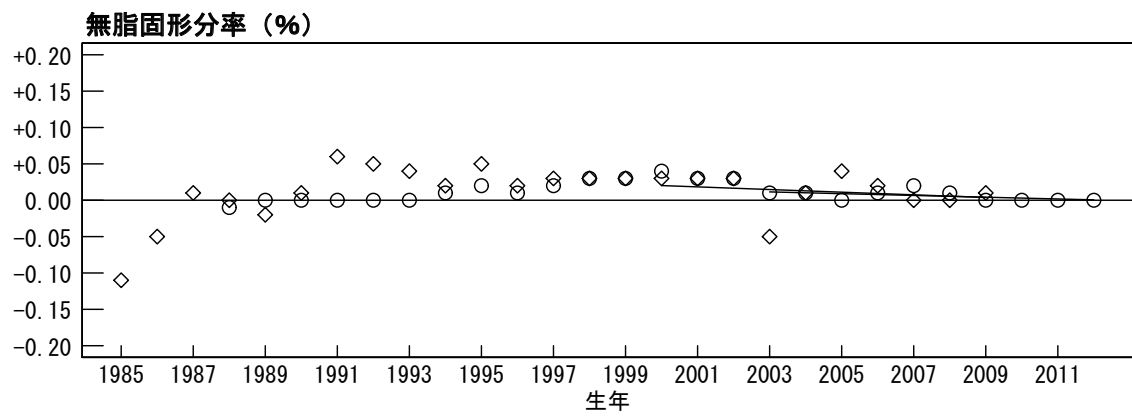
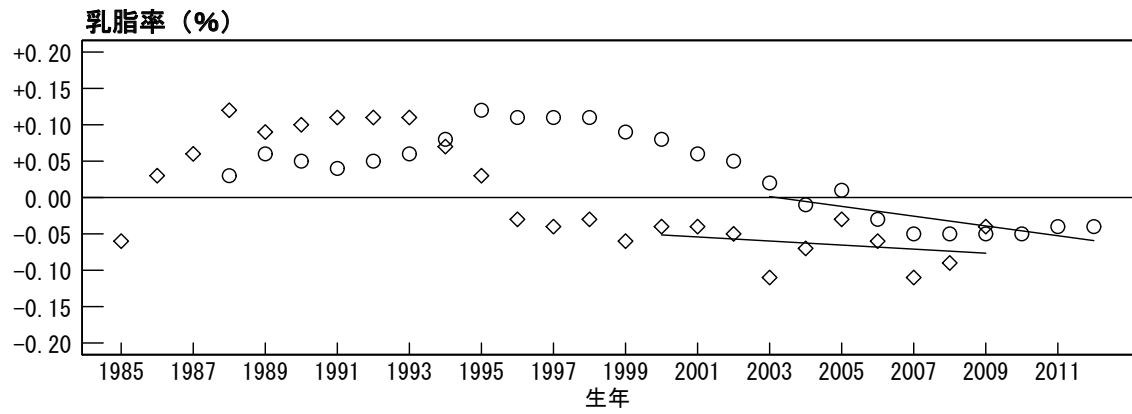
表.4 泌乳形質における年当り改良量

	公表牛 (種雄牛)		検定牛
	2000-2009		2003-2012
乳量 kg	59.6	(68.0)	67.9
乳脂量 kg	2.0	(2.1)	2.0
無脂固形分量 kg	5.2	(5.8)	5.8
乳蛋白質量 kg	1.7	(2.1)	2.0
乳脂率%	-0.003	(-0.005)	-0.007
無脂固形分%	-0.002	(-0.001)	-0.001
乳蛋白質%	-0.003	(-0.002)	-0.002

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 年間に於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

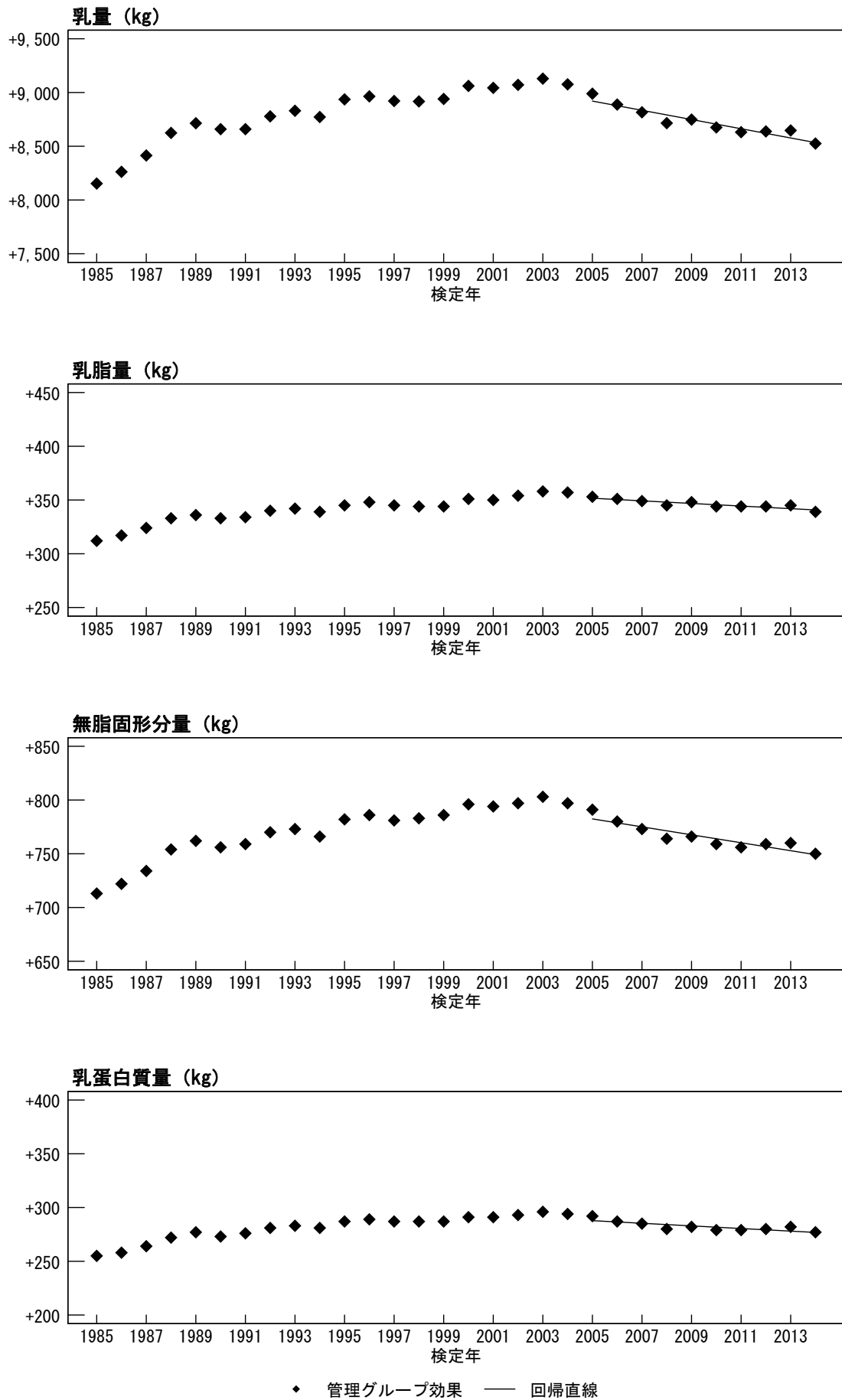
検定年	件 数	MILKkg	FATkg	SNFkg	PRTkg
1985	3,576	8,153 ± 923	312 ± 36	713 ± 84	255 ± 30
1986	4,385	8,262 ± 774	317 ± 31	722 ± 71	258 ± 26
1987	14,855	8,414 ± 843	324 ± 34	734 ± 76	264 ± 28
1988	15,977	8,624 ± 810	333 ± 33	754 ± 74	272 ± 27
1989	16,365	8,714 ± 826	336 ± 33	762 ± 76	277 ± 28
1990	16,360	8,659 ± 857	333 ± 35	756 ± 78	273 ± 29
1991	16,107	8,659 ± 877	334 ± 36	759 ± 81	276 ± 30
1992	15,577	8,778 ± 901	340 ± 37	770 ± 83	281 ± 31
1993	15,028	8,830 ± 918	342 ± 38	773 ± 84	283 ± 31
1994	14,228	8,772 ± 933	339 ± 39	766 ± 86	281 ± 32
1995	13,301	8,936 ± 953	345 ± 39	782 ± 88	287 ± 33
1996	12,706	8,964 ± 970	348 ± 41	786 ± 89	289 ± 33
1997	12,170	8,921 ± 998	345 ± 42	781 ± 92	287 ± 34
1998	11,652	8,917 ± 1,007	344 ± 42	783 ± 94	287 ± 35
1999	11,205	8,940 ± 1,003	344 ± 42	786 ± 93	287 ± 35
2000	11,005	9,061 ± 1,034	351 ± 44	796 ± 96	291 ± 36
2001	10,701	9,043 ± 1,046	350 ± 44	794 ± 97	291 ± 36
2002	10,509	9,071 ± 1,044	354 ± 44	797 ± 97	293 ± 36
2003	10,506	9,129 ± 1,045	358 ± 44	803 ± 98	296 ± 37
2004	10,588	9,076 ± 1,053	357 ± 44	797 ± 98	294 ± 37
2005	10,553	8,989 ± 1,072	353 ± 45	791 ± 100	292 ± 38
2006	10,466	8,888 ± 1,103	351 ± 47	780 ± 103	287 ± 39
2007	10,303	8,816 ± 1,124	349 ± 48	773 ± 105	285 ± 40
2008	9,945	8,715 ± 1,149	345 ± 48	764 ± 107	280 ± 40
2009	9,663	8,748 ± 1,166	348 ± 49	766 ± 108	282 ± 41
2010	9,480	8,675 ± 1,173	344 ± 49	759 ± 108	279 ± 40
2011	9,247	8,631 ± 1,176	344 ± 50	756 ± 108	279 ± 41
2012	8,989	8,638 ± 1,149	344 ± 49	759 ± 106	280 ± 40
2013	8,813	8,647 ± 1,174	345 ± 50	760 ± 108	282 ± 41
2014	8,542	8,525 ± 1,202	339 ± 51	750 ± 110	277 ± 42

表.6 管理グループ効果の年当たり改善量

	2005-2014
乳量 kg	-42.9
乳脂量 kg	-1.2
無脂固形分量 kg	-3.7
乳蛋白質量 kg	-1.2

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伝的能力 (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、体型形質の遺伝的能力がどのような方向に改良されてきたかを知ることができる。ただし、体型形質は審査記録がスコアとして記録されるため、例えば、図.3 のようにグラフに示したときに、遺伝的能力の平均値のグラフが年次の経過にともない右上がりの傾向を示していれば、遺伝的能力が体型スコアの高い方向に改良が進んでいることを意味する。逆にこの線が横這いあるいは右下がりの傾向を示していれば、遺伝的能力の体型スコアが同じか低い方向に改良が進んでいることを意味する。体型形質（特に線形形質）は、必ずしも高い評価値が好ましいとはいえないので、各形質毎の特徴を考慮して、種雄牛の能力を判定する必要がある。更に、遺伝的能力の年当たりの改良量を数値で捉えるために、表.7 に最近 10 年間に於ける公表牛、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 の遺伝的能力の平均値を用いて回帰直線を引いた場合の傾きの値である。従って、傾きがプラスの場合は体型スコアの低い方向へ、マイナスの場合は体型スコアの低い方向へ改良が進んでいることになる。

表.7 体型形質における年当たり改良量

	公表牛 (種雄牛) 2000-2009	審査牛 2003-2012
体貌と骨格	0.091 (0.074)	0.058
肢蹄	0.074 (0.053)	0.047
決定得点	0.132 (0.102)	0.102
乳用強健性	0.069 (0.060)	0.064
乳器	0.135 (0.102)	0.106
高さ	0.108 (0.088)	0.090
胸の幅	0.033 (0.027)	0.018
体の深さ	0.037 (0.032)	0.020
鋭角性	0.020 (0.019)	0.021
BCS	-0.004 (-0.012)	-0.020
尻の角度	0.012 (0.006)	0.007
坐骨幅	0.057 (0.040)	0.028
後肢側望	-0.014 (-0.009)	-0.010
後肢後望	0.014 (0.010)	0.011
蹄の角度	0.011 (0.007)	0.007
前乳房の付着	0.053 (0.040)	0.040
後乳房の高さ	0.069 (0.054)	0.054
後乳房の幅	0.025 (0.022)	0.025
乳房の懸垂	0.013 (0.012)	0.020
乳房の深さ	0.068 (0.048)	0.051
前乳頭の配置	0.022 (0.013)	0.034
後乳頭の配置	0.019 (0.013)	0.035
前乳頭の長さ	0.002 (0.005)	-0.008

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 - 2012 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			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
1985				101	-1.14 ± 0.51	-1.34 ± 0.61	-1.13 ± 0.47	-1.05 ± 0.71
1986				132	-1.03 ± 0.44	-1.10 ± 0.58	-1.04 ± 0.42	-0.87 ± 0.61
1987				118	-0.87 ± 0.55	-0.98 ± 0.67	-0.89 ± 0.45	-0.68 ± 0.75
1988				176	-0.88 ± 0.44	-0.92 ± 0.55	-0.85 ± 0.40	-0.76 ± 0.63
1989	181	-0.54 ± 0.60	-0.35 ± 0.44	182	-0.77 ± 0.46	-0.75 ± 0.53	-0.80 ± 0.46	-0.57 ± 0.70
1990	148	-0.46 ± 0.55	-0.34 ± 0.44	148	-0.63 ± 0.44	-0.57 ± 0.56	-0.66 ± 0.41	-0.52 ± 0.70
1991	174	-0.38 ± 0.59	-0.21 ± 0.43	174	-0.54 ± 0.44	-0.52 ± 0.56	-0.59 ± 0.41	-0.41 ± 0.68
1992	174	-0.36 ± 0.63	-0.46 ± 0.47	174	-0.46 ± 0.43	-0.42 ± 0.58	-0.43 ± 0.41	-0.31 ± 0.69
1993	170	-0.23 ± 0.55	-0.33 ± 0.45	170	-0.40 ± 0.44	-0.32 ± 0.61	-0.44 ± 0.45	-0.32 ± 0.68
1994	162	-0.29 ± 0.62	-0.20 ± 0.47	162	-0.30 ± 0.51	-0.28 ± 0.65	-0.29 ± 0.49	-0.19 ± 0.76
1995	175	-0.32 ± 0.59	-0.29 ± 0.46	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	-0.38 ± 0.52	-0.16 ± 0.60	-0.41 ± 0.53	-0.30 ± 0.77
1997	177	-0.19 ± 0.61	-0.23 ± 0.44	177	-0.22 ± 0.48	-0.16 ± 0.56	-0.17 ± 0.51	-0.16 ± 0.73
1998	185	-0.14 ± 0.66	-0.18 ± 0.44	185	-0.17 ± 0.50	-0.10 ± 0.60	-0.14 ± 0.49	-0.06 ± 0.79
1999	170	-0.35 ± 0.62	-0.18 ± 0.43	170	-0.36 ± 0.51	-0.23 ± 0.60	-0.36 ± 0.56	-0.46 ± 0.80
2000	171	-0.32 ± 0.67	-0.21 ± 0.44	171	-0.25 ± 0.53	0.05 ± 0.63	-0.28 ± 0.55	-0.06 ± 0.78
2001	208	-0.26 ± 0.67	-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	-0.14 ± 0.49	196	0.01 ± 0.55	0.25 ± 0.64	-0.03 ± 0.59	0.15 ± 0.73
2003	135	0.46 ± 0.77	0.06 ± 0.49	135	0.35 ± 0.58	0.51 ± 0.65	0.27 ± 0.59	0.43 ± 0.75
2004	209	0.23 ± 0.76	0.18 ± 0.51	209	0.43 ± 0.53	0.45 ± 0.63	0.45 ± 0.54	0.53 ± 0.80
2005	179	0.31 ± 0.82	0.28 ± 0.54	179	0.54 ± 0.61	0.45 ± 0.72	0.56 ± 0.57	0.52 ± 0.81
2006	187	0.45 ± 0.82	0.32 ± 0.53	187	0.64 ± 0.71	0.62 ± 0.74	0.62 ± 0.71	0.75 ± 0.82
2007	196	0.46 ± 0.71	0.31 ± 0.45	196	0.73 ± 0.56	0.58 ± 0.68	0.77 ± 0.59	0.73 ± 0.83
2008	182	0.50 ± 0.74	0.47 ± 0.46	182	0.82 ± 0.56	0.66 ± 0.68	0.78 ± 0.61	0.91 ± 0.77
2009	179	0.54 ± 0.74	0.31 ± 0.45	179	0.90 ± 0.54	0.62 ± 0.61	0.93 ± 0.58	0.78 ± 0.84

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
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	-0.04 ± 0.43	-0.14 ± 0.28	-0.06 ± 0.15	-0.31 ± 0.24
1987	-0.11 ± 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	-0.19 ± 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	-0.21 ± 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	0.02 ± 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	-0.06 ± 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	-0.05 ± 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 ± 0.15	-0.02 ± 0.29
1999	-0.15 ± 0.32	-0.13 ± 0.38	-0.05 ± 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	-0.10 ± 0.33	-0.07 ± 0.39	0.03 ± 0.26	-0.18 ± 0.52	0.05 ± 0.30	0.01 ± 0.18	-0.01 ± 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	0.18 ± 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	0.13 ± 0.31	0.18 ± 0.38	0.15 ± 0.25	-0.07 ± 0.49	-0.05 ± 0.37	0.03 ± 0.18	0.17 ± 0.33
2005	0.16 ± 0.33	0.19 ± 0.40	0.14 ± 0.27	-0.05 ± 0.50	-0.06 ± 0.34	0.06 ± 0.16	0.20 ± 0.34
2006	0.20 ± 0.32	0.31 ± 0.41	0.22 ± 0.25	0.02 ± 0.44	-0.07 ± 0.29	0.06 ± 0.14	0.20 ± 0.38
2007	0.21 ± 0.30	0.25 ± 0.39	0.19 ± 0.24	0.05 ± 0.46	-0.04 ± 0.30	0.08 ± 0.12	0.35 ± 0.35
2008	0.23 ± 0.27	0.32 ± 0.36	0.22 ± 0.26	-0.02 ± 0.46	-0.10 ± 0.29	0.15 ± 0.14	0.28 ± 0.33
2009	0.20 ± 0.31	0.22 ± 0.36	0.21 ± 0.25	0.12 ± 0.49	-0.06 ± 0.31	0.05 ± 0.16	0.29 ± 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
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 ± 0.22	-0.03 ± 0.29	-0.12 ± 0.34	-0.35 ± 0.41		
1992	-0.15 ± 0.29	-0.06 ± 0.25	-0.16 ± 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 ± 0.36
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	0.04 ± 0.22	-0.13 ± 0.43	-0.32 ± 0.49	-0.09 ± 0.53	170	-0.02 ± 0.30
2000	-0.13 ± 0.39	0.09 ± 0.25	0.19 ± 0.42	-0.27 ± 0.53	0.14 ± 0.56	171	-0.05 ± 0.35
2001	-0.08 ± 0.39	0.01 ± 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	0.15 ± 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 ± 0.26	-0.02 ± 0.34	0.12 ± 0.49	0.19 ± 0.50	209	0.02 ± 0.35
2005	0.31 ± 0.36	0.20 ± 0.30	0.07 ± 0.42	0.22 ± 0.46	0.25 ± 0.49	179	0.08 ± 0.33
2006	0.35 ± 0.39	0.25 ± 0.24	0.13 ± 0.36	0.14 ± 0.54	0.27 ± 0.56	187	0.06 ± 0.32
2007	0.41 ± 0.35	0.25 ± 0.24	0.11 ± 0.33	0.29 ± 0.48	0.31 ± 0.50	196	0.09 ± 0.34
2008	0.39 ± 0.38	0.25 ± 0.22	0.17 ± 0.35	0.31 ± 0.50	0.24 ± 0.48	182	0.04 ± 0.29
2009	0.48 ± 0.39	0.28 ± 0.24	0.12 ± 0.35	0.37 ± 0.51	0.28 ± 0.52	179	0.03 ± 0.33

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
1985							
1986							
1987							
1988	176	0.10 ± 0.24					
1989	182	0.24 ± 0.34					
1990	148	0.04 ± 0.26					
1991	174	0.21 ± 0.37					
1992	174	0.07 ± 0.35	13	-0.06 ± 0.34	-0.07 ± 0.51		
1993	170	-0.01 ± 0.35	15	-0.01 ± 0.43	-0.12 ± 0.62		
1994	162	0.03 ± 0.37	28	0.17 ± 0.40	0.17 ± 0.48		
1995	175	0.11 ± 0.38	33	-0.25 ± 0.59	0.06 ± 0.67		
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 ± 0.56	-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	-0.28 ± 0.56
2000	171	-0.07 ± 0.35	171	-0.11 ± 0.46	0.32 ± 0.58	26	-0.18 ± 0.34
2001	208	-0.01 ± 0.37	208	-0.16 ± 0.44	0.12 ± 0.52	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	0.23 ± 0.54	0.11 ± 0.48	209	-0.14 ± 0.41
2005	179	0.03 ± 0.33	179	0.22 ± 0.48	0.18 ± 0.54	179	-0.13 ± 0.42
2006	187	-0.10 ± 0.36	187	0.27 ± 0.52	0.32 ± 0.48	187	-0.20 ± 0.38
2007	196	-0.01 ± 0.35	196	0.21 ± 0.48	0.30 ± 0.47	196	-0.21 ± 0.37
2008	182	-0.01 ± 0.29	182	0.34 ± 0.52	0.24 ± 0.46	182	-0.20 ± 0.42
2009	179	-0.11 ± 0.36	179	0.29 ± 0.45	0.36 ± 0.47	179	-0.22 ± 0.39

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
1985				181	-0.92 ± 0.55	-1.11 ± 0.64	-0.95 ± 0.48	-0.78 ± 0.75
1986				240	-0.80 ± 0.53	-0.90 ± 0.66	-0.84 ± 0.49	-0.65 ± 0.70
1987				197	-0.71 ± 0.57	-0.84 ± 0.68	-0.77 ± 0.47	-0.52 ± 0.72
1988				267	-0.79 ± 0.46	-0.83 ± 0.61	-0.80 ± 0.41	-0.67 ± 0.64
1989	277	-0.46 ± 0.62	-0.32 ± 0.46	278	-0.66 ± 0.48	-0.63 ± 0.56	-0.70 ± 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	-0.50 ± 0.45	-0.44 ± 0.67
1991	301	-0.27 ± 0.60	-0.13 ± 0.45	301	-0.41 ± 0.48	-0.41 ± 0.56	-0.48 ± 0.45	-0.32 ± 0.66
1992	271	-0.32 ± 0.62	-0.38 ± 0.50	271	-0.42 ± 0.44	-0.37 ± 0.57	-0.39 ± 0.42	-0.30 ± 0.67
1993	256	-0.20 ± 0.60	-0.28 ± 0.47	256	-0.37 ± 0.47	-0.31 ± 0.61	-0.41 ± 0.45	-0.28 ± 0.73
1994	273	-0.25 ± 0.66	-0.13 ± 0.48	273	-0.23 ± 0.54	-0.17 ± 0.64	-0.21 ± 0.52	-0.09 ± 0.73
1995	288	-0.22 ± 0.71	-0.21 ± 0.60	288	-0.23 ± 0.58	-0.14 ± 0.66	-0.22 ± 0.54	-0.23 ± 0.78
1996	274	-0.19 ± 0.69	-0.22 ± 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	-0.04 ± 0.58	0.00 ± 0.57	-0.01 ± 0.77
1998	260	-0.10 ± 0.68	-0.09 ± 0.49	260	-0.07 ± 0.55	-0.06 ± 0.64	-0.03 ± 0.54	-0.01 ± 0.79
1999	283	-0.13 ± 0.74	-0.02 ± 0.53	283	-0.07 ± 0.65	-0.07 ± 0.67	-0.06 ± 0.67	-0.20 ± 0.84
2000	277	-0.13 ± 0.76	-0.04 ± 0.50	277	0.00 ± 0.65	0.12 ± 0.64	-0.01 ± 0.67	0.13 ± 0.80
2001	322	-0.06 ± 0.75	0.01 ± 0.51	322	0.11 ± 0.66	0.20 ± 0.69	0.16 ± 0.67	0.18 ± 0.81
2002	306	0.24 ± 0.80	0.04 ± 0.55	306	0.25 ± 0.66	0.33 ± 0.71	0.21 ± 0.66	0.31 ± 0.79
2003	263	0.48 ± 0.81	0.23 ± 0.54	263	0.56 ± 0.63	0.52 ± 0.69	0.54 ± 0.62	0.50 ± 0.74
2004	294	0.31 ± 0.76	0.29 ± 0.53	294	0.55 ± 0.58	0.42 ± 0.66	0.57 ± 0.59	0.61 ± 0.79
2005	277	0.51 ± 0.92	0.40 ± 0.58	277	0.76 ± 0.76	0.57 ± 0.79	0.76 ± 0.68	0.70 ± 0.90
2006	253	0.57 ± 0.80	0.40 ± 0.56	253	0.79 ± 0.73	0.66 ± 0.72	0.78 ± 0.72	0.86 ± 0.79
2007	226	0.50 ± 0.72	0.35 ± 0.53	226	0.78 ± 0.61	0.63 ± 0.69	0.83 ± 0.66	0.77 ± 0.84
2008	201	0.51 ± 0.73	0.48 ± 0.46	201	0.83 ± 0.55	0.66 ± 0.66	0.78 ± 0.60	0.89 ± 0.76
2009	195	0.58 ± 0.75	0.32 ± 0.46	195	0.91 ± 0.55	0.64 ± 0.62	0.94 ± 0.57	0.80 ± 0.83

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
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 ± 0.23
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	-0.01 ± 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	-0.11 ± 0.36	-0.24 ± 0.19	-0.04 ± 0.40	-0.08 ± 0.26	-0.05 ± 0.15	-0.21 ± 0.27
1990	-0.09 ± 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 ± 0.21	-0.08 ± 0.40	-0.12 ± 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	-0.10 ± 0.25	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	-0.02 ± 0.26	0.01 ± 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	-0.02 ± 0.34	0.02 ± 0.42	-0.01 ± 0.24	-0.03 ± 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	-0.01 ± 0.31
1999	-0.08 ± 0.34	-0.07 ± 0.40	-0.01 ± 0.25	-0.05 ± 0.43	0.02 ± 0.30	-0.03 ± 0.17	-0.08 ± 0.38
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	-0.03 ± 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	0.09 ± 0.41	0.12 ± 0.27	0.15 ± 0.47	0.01 ± 0.29	0.04 ± 0.15	0.03 ± 0.34
2003	0.16 ± 0.33	0.18 ± 0.39	0.17 ± 0.25	0.07 ± 0.43	-0.08 ± 0.31	0.03 ± 0.15	0.21 ± 0.34
2004	0.15 ± 0.29	0.16 ± 0.38	0.13 ± 0.26	-0.05 ± 0.45	-0.09 ± 0.36	0.03 ± 0.17	0.23 ± 0.34
2005	0.18 ± 0.35	0.19 ± 0.43	0.18 ± 0.29	-0.02 ± 0.45	-0.06 ± 0.31	0.07 ± 0.17	0.28 ± 0.34
2006	0.22 ± 0.30	0.30 ± 0.39	0.23 ± 0.25	0.04 ± 0.41	-0.07 ± 0.28	0.06 ± 0.14	0.28 ± 0.37
2007	0.22 ± 0.29	0.28 ± 0.39	0.20 ± 0.25	0.03 ± 0.45	-0.04 ± 0.29	0.08 ± 0.13	0.37 ± 0.37
2008	0.23 ± 0.27	0.31 ± 0.35	0.22 ± 0.26	-0.01 ± 0.45	-0.09 ± 0.28	0.14 ± 0.14	0.29 ± 0.32
2009	0.20 ± 0.31	0.23 ± 0.37	0.22 ± 0.25	0.12 ± 0.48	-0.06 ± 0.31	0.05 ± 0.16	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
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	-0.18 ± 0.29	-0.21 ± 0.36	-0.42 ± 0.45		
1989	-0.35 ± 0.29	-0.23 ± 0.22	-0.14 ± 0.28	-0.21 ± 0.34	-0.39 ± 0.43		
1990	-0.27 ± 0.32	-0.20 ± 0.20	-0.04 ± 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 ± 0.46	256	-0.14 ± 0.32
1994	-0.08 ± 0.36	-0.08 ± 0.23	0.12 ± 0.36	-0.04 ± 0.39	-0.02 ± 0.50	273	0.02 ± 0.34
1995	-0.07 ± 0.36	-0.03 ± 0.26	-0.03 ± 0.33	-0.14 ± 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	260	0.02 ± 0.37
1999	-0.06 ± 0.40	0.04 ± 0.24	-0.08 ± 0.42	-0.12 ± 0.54	0.00 ± 0.52	283	-0.02 ± 0.30
2000	-0.03 ± 0.42	0.11 ± 0.24	0.17 ± 0.41	-0.10 ± 0.54	0.21 ± 0.55	277	-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 ± 0.42	0.14 ± 0.26	-0.02 ± 0.38	0.03 ± 0.49	0.18 ± 0.48	306	-0.03 ± 0.33
2003	0.25 ± 0.38	0.21 ± 0.25	-0.02 ± 0.30	0.14 ± 0.48	0.27 ± 0.47	263	0.03 ± 0.32
2004	0.29 ± 0.40	0.15 ± 0.25	-0.04 ± 0.36	0.23 ± 0.51	0.24 ± 0.50	294	0.03 ± 0.34
2005	0.41 ± 0.39	0.20 ± 0.28	0.11 ± 0.40	0.36 ± 0.49	0.24 ± 0.47	277	0.07 ± 0.32
2006	0.42 ± 0.39	0.26 ± 0.24	0.15 ± 0.37	0.26 ± 0.54	0.29 ± 0.53	253	0.06 ± 0.31
2007	0.43 ± 0.36	0.25 ± 0.25	0.13 ± 0.39	0.33 ± 0.50	0.30 ± 0.49	226	0.09 ± 0.36
2008	0.39 ± 0.38	0.25 ± 0.22	0.17 ± 0.34	0.32 ± 0.50	0.23 ± 0.48	201	0.05 ± 0.28
2009	0.48 ± 0.39	0.28 ± 0.24	0.13 ± 0.34	0.37 ± 0.50	0.29 ± 0.51	195	0.02 ± 0.33

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
1985							
1986							
1987							
1988	266	0.14 ± 0.49					
1989	278	0.20 ± 0.52					
1990	272	0.02 ± 0.49					
1991	301	0.20 ± 0.53					
1992	271	0.07 ± 0.51	68	0.07 ± 0.37	-0.03 ± 0.47		
1993	256	-0.04 ± 0.54	61	0.03 ± 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 ± 0.53	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	260	-0.09 ± 0.56	252	-0.02 ± 0.43	0.09 ± 0.45	102	-0.04 ± 0.45
1999	283	-0.02 ± 0.51	283	-0.09 ± 0.50	0.06 ± 0.58	116	-0.06 ± 0.41
2000	277	-0.07 ± 0.51	277	0.01 ± 0.50	0.33 ± 0.54	132	-0.10 ± 0.32
2001	322	-0.06 ± 0.56	322	-0.03 ± 0.47	0.19 ± 0.50	244	-0.16 ± 0.35
2002	306	-0.11 ± 0.53	306	0.04 ± 0.52	0.12 ± 0.51	303	-0.16 ± 0.38
2003	263	-0.12 ± 0.56	263	0.16 ± 0.53	0.14 ± 0.45	263	-0.10 ± 0.38
2004	294	-0.05 ± 0.57	294	0.25 ± 0.51	0.11 ± 0.49	294	-0.09 ± 0.42
2005	277	0.00 ± 0.50	277	0.28 ± 0.52	0.19 ± 0.52	277	-0.15 ± 0.40
2006	253	-0.09 ± 0.54	253	0.31 ± 0.50	0.33 ± 0.47	253	-0.19 ± 0.37
2007	226	0.00 ± 0.56	226	0.24 ± 0.48	0.29 ± 0.45	226	-0.22 ± 0.37
2008	201	-0.01 ± 0.54	201	0.33 ± 0.52	0.24 ± 0.45	201	-0.19 ± 0.41
2009	195	-0.09 ± 0.63	195	0.30 ± 0.44	0.37 ± 0.46	195	-0.22 ± 0.38

3) 審査牛

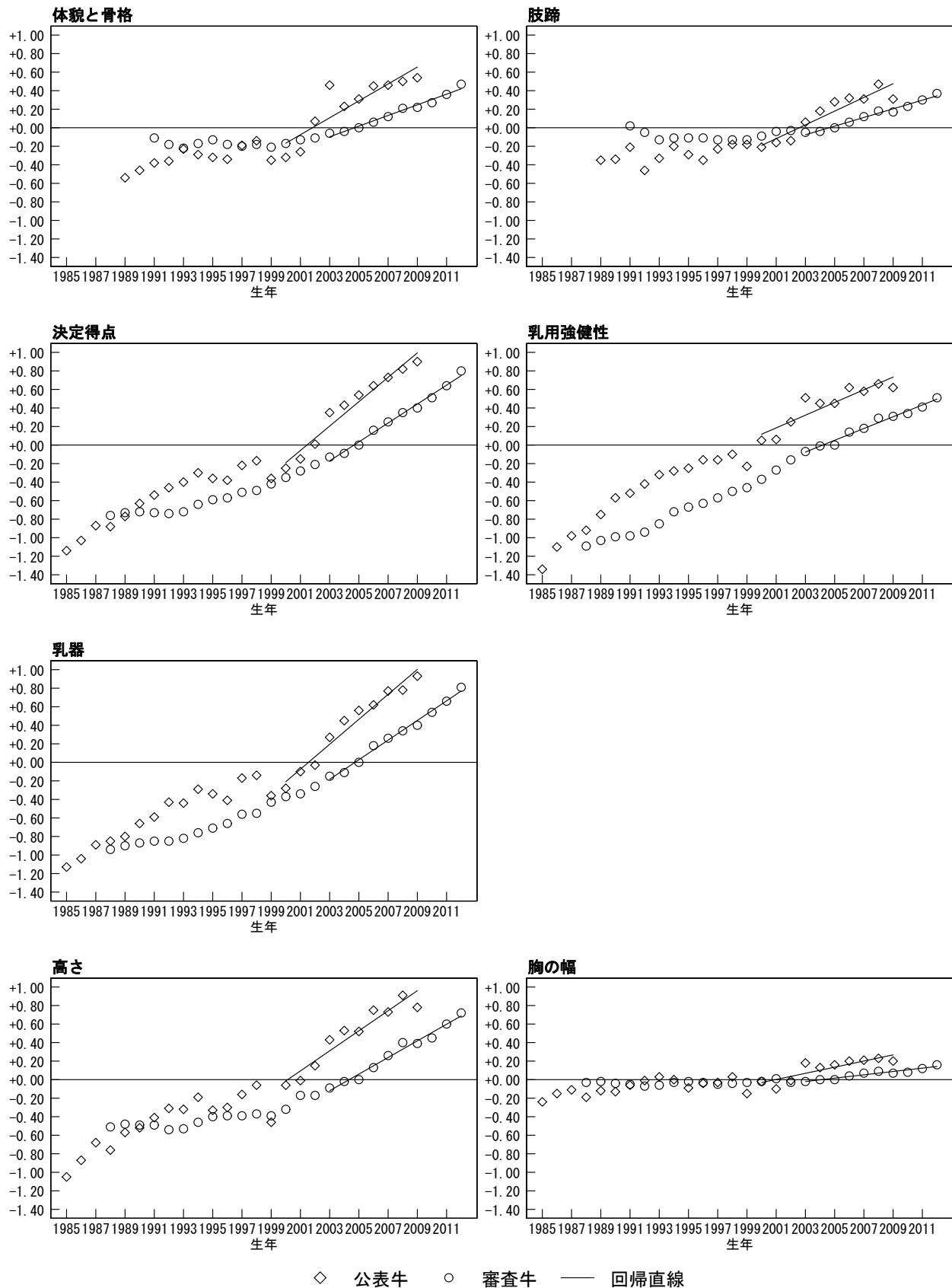
生年	体型 A			体型 B				
	頭 数	体貌と骨格	肢蹄	頭 数	決定得点	乳用強健性	乳器	高さ
1988				33,444	-0.76 ± 0.43	-1.09 ± 0.52	-0.94 ± 0.37	-0.51 ± 0.65
1989				31,610	-0.73 ± 0.43	-1.03 ± 0.51	-0.90 ± 0.36	-0.48 ± 0.65
1990				33,478	-0.72 ± 0.42	-0.99 ± 0.51	-0.87 ± 0.36	-0.49 ± 0.66
1991	30,877	-0.11 ± 0.50	0.02 ± 0.32	39,074	-0.73 ± 0.41	-0.98 ± 0.50	-0.85 ± 0.35	-0.49 ± 0.66
1992	44,832	-0.18 ± 0.49	-0.05 ± 0.34	44,890	-0.74 ± 0.41	-0.94 ± 0.49	-0.85 ± 0.35	-0.54 ± 0.65
1993	46,802	-0.22 ± 0.50	-0.13 ± 0.35	46,802	-0.72 ± 0.41	-0.85 ± 0.50	-0.82 ± 0.35	-0.53 ± 0.64
1994	43,319	-0.17 ± 0.53	-0.11 ± 0.40	43,319	-0.64 ± 0.42	-0.72 ± 0.50	-0.76 ± 0.36	-0.46 ± 0.65
1995	47,575	-0.13 ± 0.56	-0.11 ± 0.39	47,575	-0.59 ± 0.43	-0.67 ± 0.50	-0.71 ± 0.36	-0.40 ± 0.69
1996	48,455	-0.18 ± 0.58	-0.11 ± 0.36	48,455	-0.57 ± 0.43	-0.63 ± 0.52	-0.66 ± 0.37	-0.39 ± 0.70
1997	49,644	-0.20 ± 0.57	-0.13 ± 0.35	49,644	-0.51 ± 0.44	-0.57 ± 0.53	-0.56 ± 0.39	-0.39 ± 0.70
1998	45,002	-0.18 ± 0.57	-0.13 ± 0.35	45,002	-0.49 ± 0.46	-0.50 ± 0.53	-0.55 ± 0.42	-0.37 ± 0.70
1999	43,159	-0.21 ± 0.56	-0.13 ± 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	-0.09 ± 0.36	44,442	-0.35 ± 0.46	-0.37 ± 0.55	-0.37 ± 0.42	-0.32 ± 0.70
2001	44,977	-0.13 ± 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	-0.03 ± 0.37	46,100	-0.21 ± 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	-0.07 ± 0.57	-0.15 ± 0.48	-0.09 ± 0.72
2004	47,239	-0.04 ± 0.67	-0.04 ± 0.37	47,239	-0.09 ± 0.53	-0.01 ± 0.60	-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	45,980	0.06 ± 0.69	0.06 ± 0.38	45,980	0.16 ± 0.53	0.14 ± 0.60	0.18 ± 0.48	0.13 ± 0.75
2007	45,367	0.12 ± 0.66	0.12 ± 0.36	45,367	0.25 ± 0.51	0.18 ± 0.60	0.26 ± 0.46	0.26 ± 0.71
2008	48,014	0.21 ± 0.64	0.18 ± 0.37	48,014	0.35 ± 0.51	0.29 ± 0.58	0.34 ± 0.49	0.40 ± 0.72
2009	46,386	0.22 ± 0.65	0.17 ± 0.37	46,386	0.40 ± 0.52	0.31 ± 0.59	0.40 ± 0.50	0.39 ± 0.72
2010	44,649	0.27 ± 0.66	0.23 ± 0.38	44,649	0.51 ± 0.52	0.34 ± 0.58	0.54 ± 0.51	0.45 ± 0.72
2011	42,577	0.36 ± 0.73	0.30 ± 0.39	42,577	0.64 ± 0.55	0.41 ± 0.64	0.66 ± 0.51	0.60 ± 0.76
2012	21,624	0.47 ± 0.74	0.37 ± 0.40	21,624	0.80 ± 0.58	0.51 ± 0.66	0.81 ± 0.53	0.72 ± 0.77

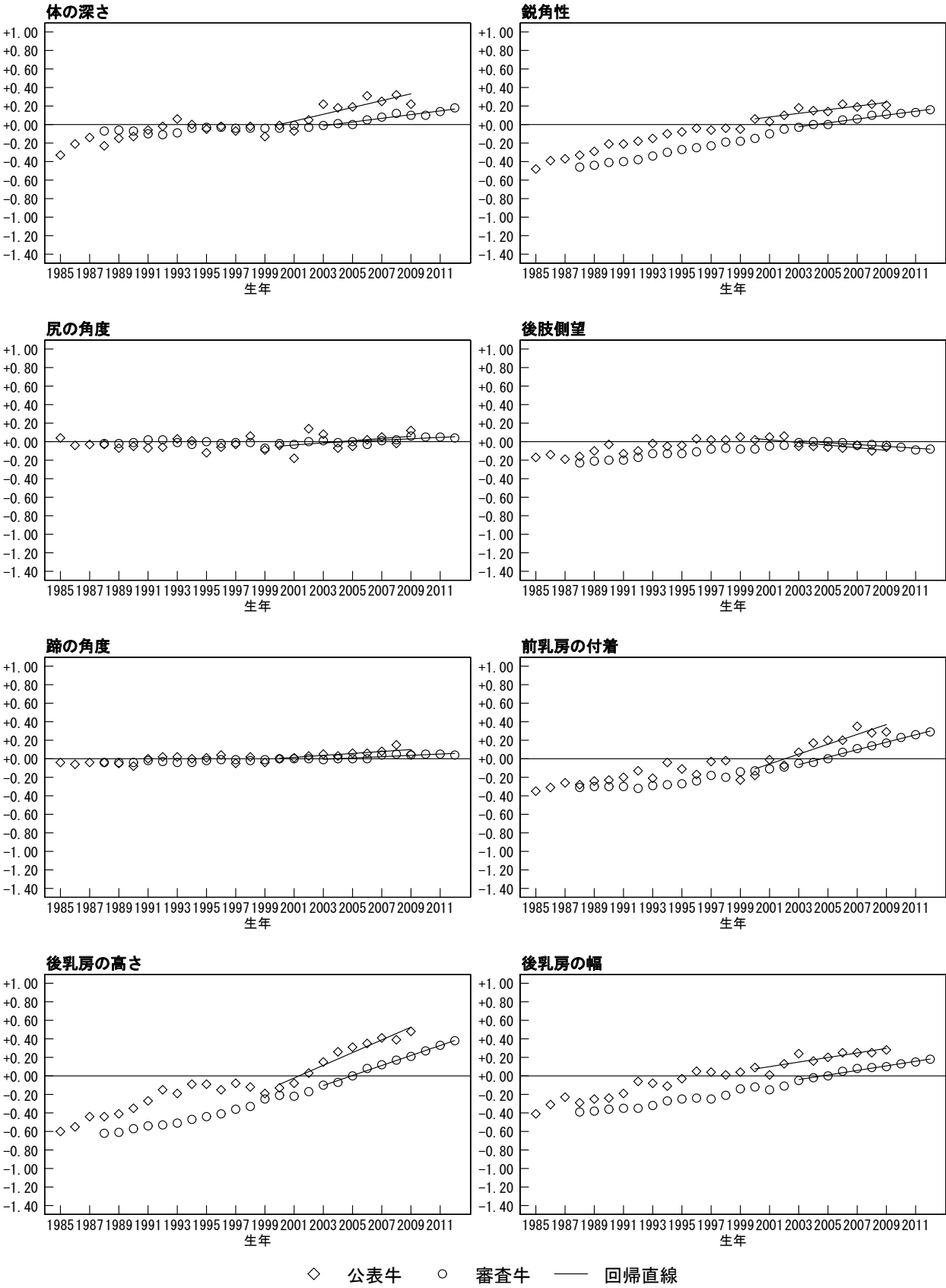
生年	体型 B						
	胸の幅	体の深さ	鋭角性	尻の角度	後肢側望	蹄の角度	前乳房の付着
1988	-0.03 ± 0.23	-0.07 ± 0.29	-0.46 ± 0.17	-0.02 ± 0.29	-0.23 ± 0.23	-0.04 ± 0.12	-0.31 ± 0.20
1989	-0.02 ± 0.24	-0.06 ± 0.30	-0.44 ± 0.17	-0.02 ± 0.30	-0.21 ± 0.23	-0.04 ± 0.13	-0.30 ± 0.20
1990	-0.04 ± 0.24	-0.07 ± 0.30	-0.41 ± 0.16	-0.01 ± 0.31	-0.20 ± 0.23	-0.04 ± 0.12	-0.30 ± 0.21
1991	-0.05 ± 0.24	-0.10 ± 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	-0.17 ± 0.24	-0.03 ± 0.13	-0.32 ± 0.20
1993	-0.06 ± 0.23	-0.09 ± 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	-0.03 ± 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	-0.13 ± 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 ± 0.33	-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	-0.18 ± 0.19	-0.07 ± 0.37	-0.08 ± 0.21	-0.01 ± 0.12	-0.14 ± 0.27
2000	-0.02 ± 0.26	-0.04 ± 0.33	-0.15 ± 0.20	-0.02 ± 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	-0.05 ± 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	-0.01 ± 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 ± 0.37	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	0.10 ± 0.34	0.11 ± 0.21	0.06 ± 0.37	-0.04 ± 0.23	0.04 ± 0.12	0.17 ± 0.27
2010	0.08 ± 0.26	0.10 ± 0.33	0.12 ± 0.20	0.05 ± 0.37	-0.06 ± 0.22	0.05 ± 0.12	0.23 ± 0.28
2011	0.12 ± 0.28	0.14 ± 0.35	0.13 ± 0.22	0.05 ± 0.38	-0.09 ± 0.22	0.05 ± 0.12	0.26 ± 0.27
2012	0.16 ± 0.28	0.18 ± 0.36	0.16 ± 0.23	0.04 ± 0.36	-0.08 ± 0.22	0.04 ± 0.12	0.29 ± 0.28

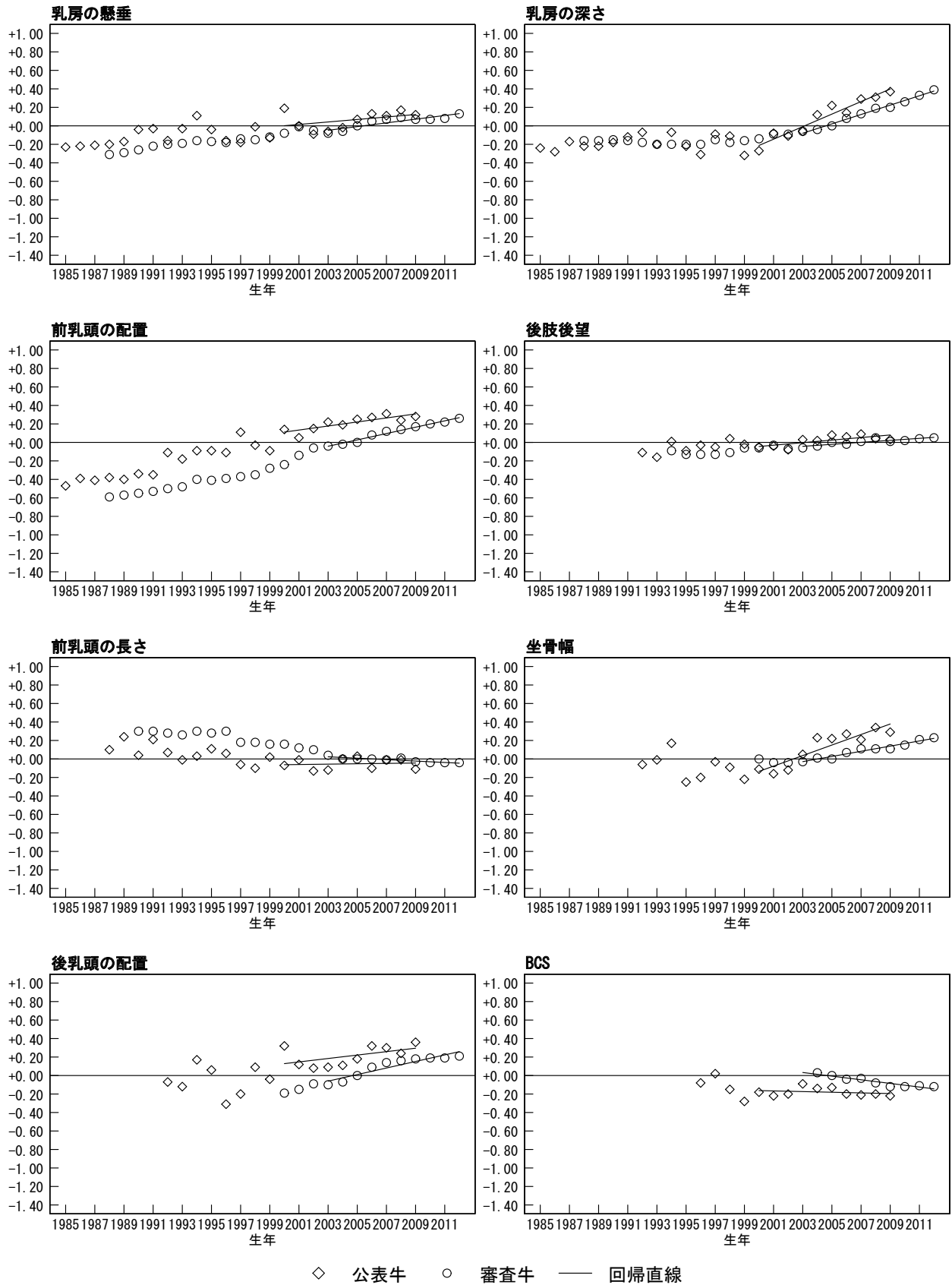
生年	体型 B					体型 C	
	後乳房の高さ	後乳房の幅	乳房の懸垂	乳房の深さ	前乳頭の配置	頭 数	後肢後望
1988	-0.62 ± 0.25	-0.39 ± 0.17	-0.31 ± 0.22	-0.16 ± 0.33	-0.59 ± 0.35		
1989	-0.61 ± 0.25	-0.38 ± 0.17	-0.29 ± 0.22	-0.16 ± 0.32	-0.57 ± 0.35		
1990	-0.57 ± 0.27	-0.36 ± 0.17	-0.26 ± 0.22	-0.15 ± 0.33	-0.55 ± 0.36		
1991	-0.54 ± 0.26	-0.35 ± 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	-0.32 ± 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	-0.41 ± 0.39	47,454	-0.13 ± 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	-0.33 ± 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 ± 0.42	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	-0.06 ± 0.24
2001	-0.22 ± 0.29	-0.15 ± 0.21	-0.01 ± 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 ± 0.21	-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	45,980	-0.02 ± 0.25
2007	0.12 ± 0.32	0.08 ± 0.19	0.07 ± 0.27	0.13 ± 0.40	0.12 ± 0.40	45,367	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	48,014	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	46,386	0.01 ± 0.25
2010	0.27 ± 0.32	0.13 ± 0.19	0.07 ± 0.26	0.26 ± 0.43	0.20 ± 0.40	44,649	0.02 ± 0.25
2011	0.33 ± 0.32	0.15 ± 0.19	0.08 ± 0.27	0.33 ± 0.42	0.22 ± 0.40	42,577	0.04 ± 0.25
2012	0.38 ± 0.33	0.18 ± 0.20	0.13 ± 0.28	0.39 ± 0.41	0.26 ± 0.41	21,624	0.05 ± 0.25

生年	体型 D		体型 F			体型 G	
	頭 数	前乳頭の長さ	頭 数	坐骨幅	後乳頭の配置	頭 数	B C S
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 ± 0.45	46,100	-0.04 ± 0.38	-0.09 ± 0.45		
2003	47,025	0.04 ± 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	0.03 ± 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	45,980	0.00 ± 0.45	45,980	0.07 ± 0.40	0.09 ± 0.40	45,980	-0.04 ± 0.30
2007	45,367	-0.01 ± 0.45	45,367	0.11 ± 0.39	0.14 ± 0.40	45,367	-0.03 ± 0.29
2008	48,014	0.01 ± 0.46	48,014	0.11 ± 0.38	0.16 ± 0.39	48,014	-0.08 ± 0.28
2009	46,386	-0.03 ± 0.46	46,386	0.11 ± 0.39	0.18 ± 0.38	46,386	-0.12 ± 0.28
2010	44,649	-0.04 ± 0.47	44,649	0.15 ± 0.38	0.19 ± 0.40	44,649	-0.12 ± 0.28
2011	42,577	-0.04 ± 0.46	42,577	0.21 ± 0.39	0.19 ± 0.39	42,577	-0.11 ± 0.29
2012	21,624	-0.04 ± 0.46	21,624	0.23 ± 0.40	0.21 ± 0.39	21,624	-0.12 ± 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







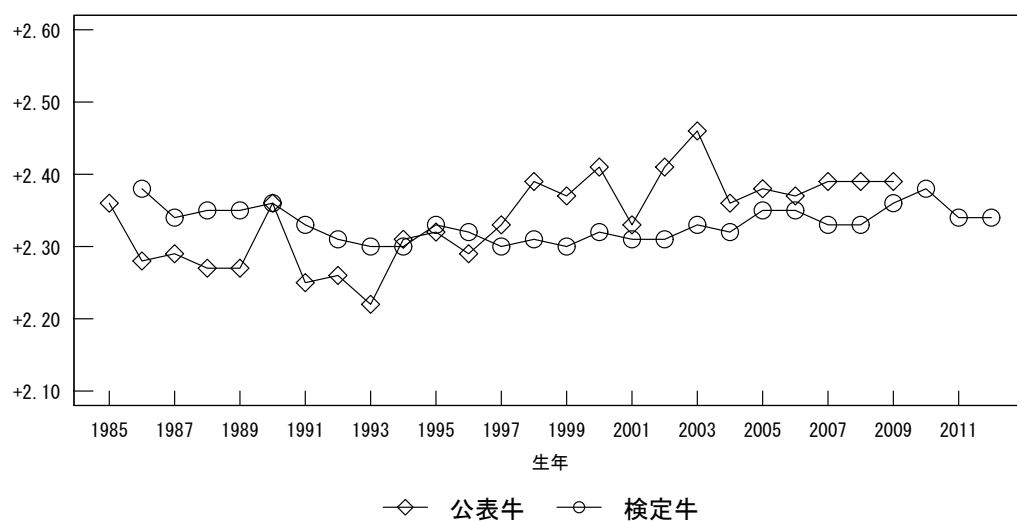
4. 体細胞スコア

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
1985	100	2.36 $\pm$ 0.30	227	2.31 $\pm$ 0.28		
1986	132	2.28 $\pm$ 0.28	299	2.28 $\pm$ 0.28	75,718	2.38 $\pm$ 0.22
1987	116	2.29 $\pm$ 0.32	246	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	315	2.28 $\pm$ 0.29	99,806	2.35 $\pm$ 0.23
1990	147	2.36 $\pm$ 0.33	327	2.33 $\pm$ 0.30	105,717	2.36 $\pm$ 0.24
1991	174	2.25 $\pm$ 0.31	375	2.28 $\pm$ 0.28	107,079	2.33 $\pm$ 0.25
1992	173	2.26 $\pm$ 0.28	325	2.28 $\pm$ 0.25	102,534	2.31 $\pm$ 0.24
1993	170	2.22 $\pm$ 0.28	305	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 $\pm$ 0.30	334	2.31 $\pm$ 0.26	103,465	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	372	2.31 $\pm$ 0.31	99,606	2.30 $\pm$ 0.23
1998	185	2.39 $\pm$ 0.31	338	2.38 $\pm$ 0.29	96,645	2.31 $\pm$ 0.22
1999	170	2.37 $\pm$ 0.31	382	2.34 $\pm$ 0.29	97,238	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	388	2.33 $\pm$ 0.30	106,891	2.31 $\pm$ 0.23
2002	196	2.41 $\pm$ 0.30	332	2.38 $\pm$ 0.30	116,255	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	309	2.32 $\pm$ 0.34	119,783	2.32 $\pm$ 0.21
2005*	179	2.38 $\pm$ 0.34	291	2.32 $\pm$ 0.33	124,030	2.35 $\pm$ 0.22
2006	187	2.37 $\pm$ 0.35	268	2.33 $\pm$ 0.34	122,494	2.35 $\pm$ 0.22
2007	196	2.39 $\pm$ 0.31	235	2.37 $\pm$ 0.31	114,927	2.33 $\pm$ 0.22
2008	182	2.39 $\pm$ 0.30	210	2.39 $\pm$ 0.29	119,963	2.33 $\pm$ 0.21
2009	179	2.39 $\pm$ 0.33	197	2.38 $\pm$ 0.32	125,601	2.36 $\pm$ 0.23
2010					125,954	2.38 $\pm$ 0.23
2011					121,123	2.34 $\pm$ 0.23
2012					66,426	2.34 $\pm$ 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 $\pm$ 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）の年次的变化

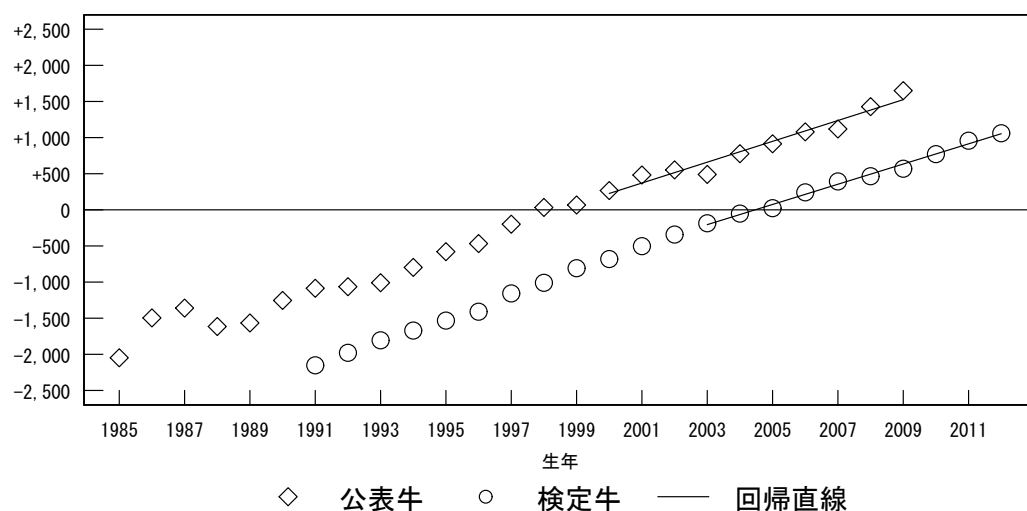
生年	公表牛		種雄牛		検定牛	
	頭数	平均 $\pm$ SD	頭数	平均 $\pm$ SD	頭数	平均 $\pm$ SD
1985	32	-2,048 $\pm$ 877	101	-1,673 $\pm$ 997		
1986	50	-1,496 $\pm$ 636	157	-1,494 $\pm$ 865		
1987	25	-1,360 $\pm$ 756	116	-1,503 $\pm$ 869		
1988	75	-1,615 $\pm$ 743	228	-1,616 $\pm$ 809		
1989	181	-1,566 $\pm$ 715	277	-1,390 $\pm$ 868		
1990	148	-1,254 $\pm$ 768	272	-1,115 $\pm$ 849		
1991	174	-1,086 $\pm$ 707	301	-899 $\pm$ 863	30,132	-2,152 $\pm$ 787
1992	174	-1,064 $\pm$ 727	271	-927 $\pm$ 783	43,732	-1,979 $\pm$ 767
1993	170	-1,009 $\pm$ 745	255	-933 $\pm$ 821	45,568	-1,806 $\pm$ 734
1994	162	-797 $\pm$ 663	273	-570 $\pm$ 834	42,009	-1,671 $\pm$ 724
1995	175	-579 $\pm$ 773	288	-433 $\pm$ 863	46,062	-1,533 $\pm$ 717
1996	187	-467 $\pm$ 699	274	-361 $\pm$ 777	46,553	-1,410 $\pm$ 721
1997	177	-199 $\pm$ 707	295	-84 $\pm$ 777	47,367	-1,157 $\pm$ 740
1998	185	33 $\pm$ 609	260	109 $\pm$ 717	42,834	-1,010 $\pm$ 736
1999	170	67 $\pm$ 766	283	134 $\pm$ 865	41,231	-808 $\pm$ 739
2000	171	267 $\pm$ 654	277	416 $\pm$ 875	42,990	-681 $\pm$ 728
2001	208	482 $\pm$ 636	322	541 $\pm$ 735	44,422	-503 $\pm$ 724
2002	196	553 $\pm$ 707	306	563 $\pm$ 739	45,822	-342 $\pm$ 725
2003	135	490 $\pm$ 653	263	637 $\pm$ 750	46,816	-186 $\pm$ 706
2004	209	777 $\pm$ 667	293	905 $\pm$ 794	47,079	-52 $\pm$ 687
2005*	179	914 $\pm$ 752	274	1,014 $\pm$ 787	47,099	23 $\pm$ 683
2006	187	1,079 $\pm$ 667	248	1,125 $\pm$ 726	45,879	242 $\pm$ 693
2007	196	1,119 $\pm$ 652	222	1,094 $\pm$ 687	45,288	393 $\pm$ 711
2008	182	1,428 $\pm$ 721	199	1,367 $\pm$ 762	47,879	465 $\pm$ 699
2009	179	1,650 $\pm$ 659	192	1,627 $\pm$ 663	46,290	569 $\pm$ 685
2010					44,576	771 $\pm$ 672
2011					42,480	957 $\pm$ 661
2012					21,345	1,060 $\pm$ 621

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
	2000-2009	2003-2012
総合指数	144.3 (126.7)	139.8

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	339,035	31,664 ± 38,940	384 ± 523	10 ± 18	33 ± 39	12 ± 13	-0.04 ± 0.20	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10
都府県	145,182	27,493 ± 39,348	341 ± 522	9 ± 19	29 ± 39	10 ± 13	-0.04 ± 0.20	-0.01 ± 0.13	-0.01 ± 0.10
東 北	23,953	24,122 ± 39,831	294 ± 529	8 ± 19	25 ± 40	9 ± 13	-0.03 ± 0.20	0.00 ± 0.13	0.00 ± 0.10
関 東	32,526	26,847 ± 39,820	334 ± 525	8 ± 19	28 ± 40	9 ± 14	-0.04 ± 0.19	-0.01 ± 0.13	-0.01 ± 0.10
北 陸	2,223	28,227 ± 39,232	353 ± 521	9 ± 19	29 ± 39	10 ± 13	-0.04 ± 0.19	-0.01 ± 0.13	-0.01 ± 0.10
中 部	13,386	28,303 ± 39,804	349 ± 524	9 ± 19	30 ± 40	10 ± 14	-0.04 ± 0.19	0.00 ± 0.13	-0.01 ± 0.10
近 畿	6,726	32,718 ± 38,973	410 ± 518	10 ± 18	34 ± 39	12 ± 13	-0.06 ± 0.19	-0.01 ± 0.13	-0.01 ± 0.10
中 国	17,166	29,022 ± 38,909	361 ± 519	9 ± 19	31 ± 39	10 ± 13	-0.05 ± 0.20	-0.01 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
四 国	4,936	25,409 ± 38,798	318 ± 515	8 ± 19	27 ± 39	9 ± 13	-0.04 ± 0.20	-0.01 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
九 州	44,266	28,357 ± 38,723	352 ± 515	9 ± 18	30 ± 39	10 ± 13	-0.04 ± 0.20	-0.01 ± 0.13	-0.01 ± 0.10
全 国	484,217	30,413 ± 39,110	371 ± 523	10 ± 18	32 ± 39	11 ± 13	-0.04 ± 0.20	0.00 ± 0.14	0.00 ± 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	5,270	24,229 ± 42,317	295 ± 560	9 ± 20	25 ± 42	8 ± 14	-0.02 ± 0.20	-0.01 ± 0.14	-0.01 ± 0.11
空 知	2,736	21,819 ± 41,559	257 ± 551	8 ± 19	22 ± 42	8 ± 14	-0.01 ± 0.21	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.11
上 川	13,105	41,585 ± 37,930	502 ± 511	14 ± 18	44 ± 38	16 ± 13	-0.05 ± 0.20	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10
後 志	2,375	24,622 ± 39,708	291 ± 533	8 ± 18	26 ± 40	10 ± 14	-0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.11
檜 山	2,123	19,129 ± 38,919	230 ± 523	7 ± 18	20 ± 39	7 ± 13	-0.02 ± 0.20	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.11
渡 島	4,776	30,664 ± 37,096	360 ± 505	12 ± 17	32 ± 38	12 ± 13	-0.02 ± 0.21	0.01 ± 0.13	0.01 ± 0.10
胆 振	3,759	26,211 ± 41,714	316 ± 555	9 ± 19	27 ± 42	10 ± 14	-0.02 ± 0.21	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10
日 高	4,659	26,207 ± 42,452	309 ± 560	10 ± 19	27 ± 43	10 ± 14	-0.01 ± 0.20	0.00 ± 0.14	0.01 ± 0.11
十 勝	98,015	34,381 ± 39,622	430 ± 532	10 ± 18	36 ± 40	12 ± 13	-0.06 ± 0.20	-0.01 ± 0.14	-0.01 ± 0.11
釧 路	41,219	32,790 ± 38,109	385 ± 509	12 ± 18	35 ± 38	13 ± 13	-0.02 ± 0.19	0.01 ± 0.13	0.01 ± 0.10
根 室	75,603	28,602 ± 37,856	345 ± 511	9 ± 18	30 ± 38	11 ± 13	-0.04 ± 0.19	0.01 ± 0.14	0.00 ± 0.10
網 走	48,942	33,750 ± 38,503	404 ± 518	12 ± 18	36 ± 39	13 ± 13	-0.04 ± 0.20	0.01 ± 0.14	0.00 ± 0.10
宗 谷	25,502	27,170 ± 37,868	322 ± 512	9 ± 18	29 ± 38	11 ± 13	-0.02 ± 0.20	0.01 ± 0.14	0.01 ± 0.10
留 萌	10,951	28,133 ± 38,838	331 ± 519	10 ± 18	30 ± 39	11 ± 13	-0.02 ± 0.20	0.01 ± 0.13	0.01 ± 0.10
青 森	2,079	25,226 ± 39,189	310 ± 526	8 ± 17	26 ± 40	9 ± 13	-0.03 ± 0.19	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10
岩 手	13,057	23,639 ± 40,053	284 ± 532	9 ± 19	24 ± 40	9 ± 14	-0.02 ± 0.20	0.00 ± 0.13	0.00 ± 0.10
宮 城	2,306	22,941 ± 38,736	279 ± 521	8 ± 18	23 ± 39	8 ± 13	-0.02 ± 0.21	-0.01 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
秋 田	1,837	28,492 ± 40,999	351 ± 545	9 ± 18	30 ± 41	11 ± 14	-0.04 ± 0.19	-0.01 ± 0.13	0.00 ± 0.10
山 形	1,482	20,564 ± 39,883	254 ± 522	7 ± 19	21 ± 40	8 ± 13	-0.03 ± 0.19	-0.01 ± 0.13	0.00 ± 0.10
福 島	3,192	25,366 ± 39,172	323 ± 518	7 ± 18	26 ± 39	9 ± 13	-0.05 ± 0.19	-0.02 ± 0.13	-0.01 ± 0.09
茨 城	5,591	25,530 ± 37,139	312 ± 491	8 ± 18	27 ± 37	9 ± 13	-0.04 ± 0.19	0.00 ± 0.13	-0.01 ± 0.09
栃 木	8,940	24,133 ± 39,208	302 ± 521	7 ± 19	25 ± 39	8 ± 13	-0.04 ± 0.20	-0.01 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
群 馬	10,748	32,634 ± 41,425	406 ± 542	10 ± 19	34 ± 42	11 ± 14	-0.05 ± 0.19	-0.01 ± 0.13	-0.02 ± 0.10
埼 玉	849	24,978 ± 39,662	305 ± 515	9 ± 19	25 ± 40	8 ± 14	-0.02 ± 0.18	-0.01 ± 0.13	-0.01 ± 0.09
千 葉	4,356	24,704 ± 38,957	309 ± 519	7 ± 19	26 ± 39	9 ± 13	-0.04 ± 0.20	0.00 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
東 京	634	28,226 ± 36,380	360 ± 485	7 ± 18	30 ± 37	10 ± 13	-0.06 ± 0.19	-0.01 ± 0.13	-0.01 ± 0.10
神奈川	1,408	12,266 ± 38,994	154 ± 508	3 ± 18	13 ± 39	4 ± 13	-0.02 ± 0.19	0.00 ± 0.13	0.00 ± 0.10
新 潟	1,121	23,983 ± 40,536	309 ± 539	7 ± 19	25 ± 40	8 ± 13	-0.05 ± 0.20	-0.02 ± 0.14	-0.02 ± 0.10
富 山	472	35,720 ± 36,848	424 ± 494	13 ± 18	37 ± 37	14 ± 12	-0.03 ± 0.19	0.01 ± 0.13	0.00 ± 0.10
石 川	245	27,221 ± 37,614	349 ± 504	8 ± 17	28 ± 38	9 ± 13	-0.05 ± 0.19	-0.02 ± 0.13	-0.02 ± 0.09
福 井	385	32,039 ± 37,585	395 ± 498	11 ± 18	33 ± 38	12 ± 13	-0.04 ± 0.19	-0.01 ± 0.12	-0.01 ± 0.09
山 梨	716	21,163 ± 42,275	258 ± 555	7 ± 20	22 ± 42	7 ± 14	-0.02 ± 0.20	0.00 ± 0.13	-0.01 ± 0.10
長 野	3,374	24,904 ± 38,593	307 ± 511	8 ± 19	26 ± 39	9 ± 13	-0.04 ± 0.20	0.00 ± 0.13	-0.01 ± 0.10
岐 阜	1,957	27,278 ± 39,271	334 ± 513	9 ± 19	28 ± 39	10 ± 14	-0.04 ± 0.19	0.00 ± 0.13	-0.01 ± 0.09
静 岡	1,927	20,498 ± 41,959	252 ± 549	6 ± 20	22 ± 42	7 ± 14	-0.03 ± 0.20	0.00 ± 0.14	0.00 ± 0.10
愛 知	4,863	35,418 ± 38,669	438 ± 510	11 ± 19	37 ± 39	13 ± 13	-0.06 ± 0.19	-0.01 ± 0.13	-0.01 ± 0.10
三 重	549	26,529 ± 37,824	329 ± 502	8 ± 18	28 ± 38	10 ± 12	-0.05 ± 0.19	0.00 ± 0.13	0.00 ± 0.10
滋 賀	1,199	34,753 ± 36,760	437 ± 490	10 ± 18	36 ± 36	13 ± 12	-0.06 ± 0.19	-0.01 ± 0.12	-0.01 ± 0.09
京 都	686	35,076 ± 38,176	421 ± 510	13 ± 18	36 ± 39	12 ± 13	-0.03 ± 0.21	-0.01 ± 0.12	-0.01 ± 0.09
大 阪	149	30,314 ± 34,058	361 ± 456	11 ± 17	32 ± 34	11 ± 11	-0.03 ± 0.19	0.01 ± 0.12	0.00 ± 0.10
兵 庫	4,469	32,832 ± 39,409	415 ± 524	9 ± 18	35 ± 40	12 ± 13	-0.07 ± 0.19	-0.01 ± 0.13	-0.02 ± 0.10
奈 良	200	21,142 ± 37,339	239 ± 497	8 ± 17	23 ± 39	9 ± 13	-0.01 ± 0.19	0.02 ± 0.13	0.02 ± 0.10
和歌山	23	—	—	—	—	—	—	—	—
鳥 取	5,590	29,880 ± 38,377	370 ± 511	9 ± 19	32 ± 38	11 ± 13	-0.05 ± 0.20	0.00 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
島 根	1,448	27,977 ± 36,285	344 ± 481	8 ± 19	30 ± 36	10 ± 13	-0.05 ± 0.20	0.00 ± 0.13	-0.01 ± 0.10
岡 山	6,689	26,262 ± 39,882	327 ± 532	8 ± 19	27 ± 40	9 ± 14	-0.04 ± 0.21	-0.01 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
広 島	2,351	33,707 ± 38,991	423 ± 525	10 ± 18	36 ± 39	12 ± 13	-0.06 ± 0.20	-0.01 ± 0.13	-0.01 ± 0.10
山 口	1,088	32,845 ± 37,333	406 ± 501	10 ± 18	34 ± 38	12 ± 13	-0.05 ± 0.19	-0.01 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
徳 島	802	20,125 ± 38,995	249 ± 521	7 ± 19	20 ± 39	7 ± 13	-0.02 ± 0.21	-0.01 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
香 川	983	27,125 ± 40,141	347 ± 531	7 ± 19	29 ± 40	10 ± 13	-0.06 ± 0.19	-0.01 ± 0.13	-0.01 ± 0.10
愛 媛	2,185	26,408 ± 37,441	325 ± 498	9 ± 18	28 ± 38	9 ± 13	-0.04 ± 0.20	0.00 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
高 知	966	25,789 ± 39,937	328 ± 526	7 ± 19	27 ± 40	8 ± 14	-0.05 ± 0.20	-0.01 ± 0.13	-0.02 ± 0.10
福 岡	6,463	28,686 ± 37,063	361 ± 498	9 ± 18	29 ± 37	10 ± 13	-0.05 ± 0.20	-0.02 ± 0.14	-0.02 ± 0.10
佐 賀	776	21,463 ± 37,836	267 ± 510	6 ± 17	23 ± 38	8 ± 13	-0.04 ± 0.19	0.00 ± 0.13	-0.01 ± 0.10
長 崎	2,279	26,399 ± 39,747	327 ± 520	8 ± 19	28 ± 39	9 ± 14	-0.04 ± 0.18	0.00 ± 0.13	-0.01 ± 0.09
熊 本	16,846	30,261 ± 38,790	369 ± 514	10 ± 18	32 ± 39	11 ± 13	-0.04 ± 0.19	0.00 ± 0.13	-0.01 ± 0.09
大 分	2,697	22,323 ± 40,038	287 ± 525	6 ± 19	23 ± 40	7 ± 14	-0.05 ± 0.19	-0.01 ± 0.13	-0.02 ± 0.09
宮 崎	5,777	26,695 ± 39,267	331 ± 523	8 ± 19	28 ± 40	10 ± 13	-0.04 ± 0.20	-0.01 ± 0.14	-0.01 ± 0.10
鹿児島	7,703	28,708 ± 38,922	366 ± 521	8 ± 18	30 ± 39	10 ± 13	-0.06 ± 0.20	-0.02 ± 0.13	-0.02 ± 0.10
沖 縄	1,725	27,651 ± 36,727	335 ± 496	10 ± 18	28 ± 37	10 ± 13	-0.03 ± 0.21	0.00 ± 0.14	0.00 ± 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	109,084	109,084	109,084	755 ± 724	0.25 ± 0.70	0.23 ± 0.39	0.47 ± 0.58	0.29 ± 0.64	0.50 ± 0.54
都府県	56,129	56,129	56,129	701 ± 716	0.32 ± 0.69	0.25 ± 0.39	0.54 ± 0.57	0.38 ± 0.61	0.54 ± 0.54
東 北	9,558	9,558	9,558	694 ± 740	0.34 ± 0.70	0.27 ± 0.40	0.56 ± 0.58	0.40 ± 0.62	0.56 ± 0.56
関 東	12,775	12,775	12,775	681 ± 720	0.37 ± 0.70	0.28 ± 0.39	0.57 ± 0.56	0.42 ± 0.61	0.57 ± 0.52
北 陸	1,079	1,079	1,079	708 ± 704	0.32 ± 0.68	0.26 ± 0.39	0.55 ± 0.56	0.37 ± 0.59	0.57 ± 0.54
中 部	6,061	6,061	6,061	754 ± 735	0.34 ± 0.69	0.27 ± 0.40	0.58 ± 0.57	0.41 ± 0.61	0.60 ± 0.55
近 畿	2,175	2,175	2,175	752 ± 701	0.20 ± 0.68	0.17 ± 0.37	0.40 ± 0.55	0.27 ± 0.61	0.41 ± 0.53
中 国	5,679	5,679	5,679	718 ± 709	0.27 ± 0.69	0.24 ± 0.40	0.50 ± 0.56	0.32 ± 0.61	0.52 ± 0.54
四 国	2,305	2,305	2,305	596 ± 709	0.28 ± 0.66	0.21 ± 0.38	0.46 ± 0.55	0.31 ± 0.58	0.46 ± 0.52
九 州	16,497	16,497	16,497	704 ± 696	0.29 ± 0.69	0.23 ± 0.39	0.51 ± 0.57	0.37 ± 0.61	0.52 ± 0.54
全 国	165,213	165,213	165,213	737 ± 722	0.28 ± 0.70	0.24 ± 0.39	0.50 ± 0.61	0.32 ± 0.64	0.51 ± 0.54
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	2,638	2,638	2,638	706 ± 783	0.54 ± 0.72	0.38 ± 0.41	0.73 ± 0.59	0.52 ± 0.66	0.72 ± 0.55
空 知	1,396	1,396	1,396	525 ± 787	0.35 ± 0.69	0.25 ± 0.38	0.53 ± 0.54	0.37 ± 0.61	0.52 ± 0.51
上 川	4,126	4,126	4,126	992 ± 744	0.17 ± 0.67	0.19 ± 0.40	0.46 ± 0.57	0.24 ± 0.63	0.52 ± 0.55
後 志	1,141	1,141	1,141	683 ± 724	0.43 ± 0.71	0.32 ± 0.42	0.60 ± 0.58	0.45 ± 0.62	0.57 ± 0.55
檜 山	628	628	628	531 ± 672	0.34 ± 0.76	0.33 ± 0.39	0.54 ± 0.60	0.37 ± 0.64	0.53 ± 0.54
渡 島	2,004	2,004	2,004	746 ± 659	0.19 ± 0.68	0.20 ± 0.39	0.41 ± 0.56	0.24 ± 0.60	0.43 ± 0.55
胆 振	1,637	1,637	1,637	722 ± 760	0.37 ± 0.71	0.28 ± 0.39	0.57 ± 0.58	0.38 ± 0.63	0.58 ± 0.54
日 高	2,133	2,133	2,133	842 ± 852	0.44 ± 0.74	0.31 ± 0.42	0.67 ± 0.62	0.47 ± 0.67	0.67 ± 0.58
十 勝	30,296	30,296	30,296	774 ± 714	0.27 ± 0.71	0.25 ± 0.39	0.50 ± 0.57	0.33 ± 0.64	0.51 ± 0.54
釧 路	13,239	13,239	13,239	752 ± 711	0.12 ± 0.69	0.15 ± 0.39	0.33 ± 0.57	0.16 ± 0.63	0.37 ± 0.54
根 室	21,178	21,178	21,178	667 ± 683	0.24 ± 0.69	0.22 ± 0.37	0.43 ± 0.56	0.28 ± 0.63	0.45 ± 0.53
網 走	16,706	16,706	16,706	805 ± 730	0.27 ± 0.69	0.22 ± 0.39	0.51 ± 0.56	0.30 ± 0.63	0.54 ± 0.53
宗 谷	7,343	7,343	7,343	740 ± 737	0.23 ± 0.66	0.21 ± 0.39	0.45 ± 0.56	0.26 ± 0.64	0.48 ± 0.54
留 萌	4,619	4,619	4,619	799 ± 759	0.34 ± 0.71	0.28 ± 0.39	0.56 ± 0.58	0.34 ± 0.66	0.59 ± 0.54
青 森	720	720	720	678 ± 691	0.46 ± 0.71	0.33 ± 0.38	0.67 ± 0.54	0.48 ± 0.63	0.67 ± 0.50
岩 手	4,644	4,644	4,644	748 ± 776	0.39 ± 0.70	0.29 ± 0.41	0.61 ± 0.59	0.45 ± 0.62	0.60 ± 0.57
宮 城	1,185	1,185	1,185	616 ± 706	0.39 ± 0.68	0.32 ± 0.38	0.62 ± 0.57	0.44 ± 0.58	0.61 ± 0.57
秋 田	948	948	948	685 ± 713	0.09 ± 0.64	0.17 ± 0.37	0.34 ± 0.51	0.20 ± 0.56	0.37 ± 0.51
山 形	582	582	582	600 ± 700	0.29 ± 0.73	0.24 ± 0.39	0.50 ± 0.55	0.36 ± 0.59	0.50 ± 0.52
福 島	1,479	1,479	1,479	640 ± 692	0.26 ± 0.72	0.25 ± 0.41	0.49 ± 0.58	0.35 ± 0.62	0.49 ± 0.54
茨 城	2,060	2,060	2,060	690 ± 725	0.31 ± 0.66	0.25 ± 0.38	0.54 ± 0.56	0.35 ± 0.61	0.57 ± 0.54
栃 木	3,401	3,401	3,401	645 ± 704	0.39 ± 0.70	0.29 ± 0.39	0.59 ± 0.55	0.44 ± 0.61	0.57 ± 0.51
群 馬	3,892	3,892	3,892	754 ± 731	0.32 ± 0.72	0.25 ± 0.40	0.54 ± 0.57	0.39 ± 0.62	0.54 ± 0.53
埼 玉	421	421	421	662 ± 765	0.46 ± 0.73	0.28 ± 0.41	0.64 ± 0.59	0.50 ± 0.60	0.62 ± 0.54
千 葉	2,035	2,035	2,035	644 ± 703	0.40 ± 0.70	0.29 ± 0.39	0.59 ± 0.56	0.44 ± 0.62	0.57 ± 0.52
東 京	312	312	312	749 ± 652	0.50 ± 0.69	0.38 ± 0.39	0.71 ± 0.54	0.58 ± 0.54	0.68 ± 0.50
神奈川	654	654	654	500 ± 729	0.59 ± 0.68	0.36 ± 0.40	0.69 ± 0.54	0.54 ± 0.59	0.63 ± 0.49
新 潟	624	624	624	643 ± 698	0.39 ± 0.70	0.32 ± 0.39	0.63 ± 0.56	0.42 ± 0.60	0.64 ± 0.52
富 山	198	198	198	950 ± 676	0.15 ± 0.59	0.19 ± 0.39	0.44 ± 0.55	0.27 ± 0.58	0.49 ± 0.56
石 川	124	124	124	554 ± 731	0.35 ± 0.66	0.20 ± 0.38	0.55 ± 0.57	0.34 ± 0.62	0.55 ± 0.54
福 井	133	133	133	796 ± 653	0.16 ± 0.65	0.11 ± 0.35	0.37 ± 0.50	0.26 ± 0.54	0.40 ± 0.52
山 梨	530	530	530	668 ± 735	0.41 ± 0.68	0.31 ± 0.37	0.61 ± 0.54	0.42 ± 0.59	0.61 ± 0.52
長 野	1,509	1,509	1,509	625 ± 683	0.21 ± 0.68	0.23 ± 0.39	0.45 ± 0.53	0.29 ± 0.58	0.47 ± 0.51
岐 阜	815	815	815	691 ± 740	0.32 ± 0.71	0.23 ± 0.39	0.52 ± 0.58	0.37 ± 0.64	0.52 ± 0.56
静 岡	564	564	564	652 ± 848	0.41 ± 0.67	0.28 ± 0.40	0.59 ± 0.56	0.46 ± 0.61	0.57 ± 0.55
愛 知	2,469	2,469	2,469	900 ± 718	0.41 ± 0.68	0.30 ± 0.42	0.69 ± 0.57	0.48 ± 0.61	0.71 ± 0.54
三 重	174	174	174	704 ± 638	0.26 ± 0.73	0.21 ± 0.39	0.46 ± 0.58	0.26 ± 0.65	0.45 ± 0.57
滋 賀	283	283	283	732 ± 673	-0.02 ± 0.61	0.10 ± 0.34	0.23 ± 0.51	0.10 ± 0.54	0.26 ± 0.48
京 都	311	311	311	923 ± 702	0.30 ± 0.70	0.25 ± 0.35	0.56 ± 0.52	0.37 ± 0.62	0.58 ± 0.51
大 阪	81	81	81	655 ± 602	-0.10 ± 0.65	0.06 ± 0.35	0.11 ± 0.47	0.01 ± 0.55	0.15 ± 0.47
兵 庫	1,467	1,467	1,467	731 ± 705	0.24 ± 0.68	0.18 ± 0.38	0.43 ± 0.56	0.30 ± 0.61	0.43 ± 0.54
奈 良	33	33	33	511 ± 743	0.00 ± 0.57	0.09 ± 0.30	0.24 ± 0.40	0.11 ± 0.59	0.31 ± 0.39
和歌山	—	—	—	—	—	—	—	—	—
鳥 取	2,193	2,193	2,193	737 ± 709	0.29 ± 0.68	0.27 ± 0.40	0.54 ± 0.54	0.33 ± 0.60	0.59 ± 0.52
島 根	410	410	410	603 ± 686	0.14 ± 0.70	0.19 ± 0.39	0.39 ± 0.56	0.21 ± 0.58	0.43 ± 0.53
岡 山	2,070	2,070	2,070	695 ± 718	0.34 ± 0.71	0.26 ± 0.40	0.53 ± 0.58	0.38 ± 0.63	0.51 ± 0.56
広 島	707	707	707	774 ± 729	0.18 ± 0.66	0.17 ± 0.39	0.40 ± 0.55	0.26 ± 0.61	0.40 ± 0.54
山 口	299	299	299	770 ± 606	0.13 ± 0.64	0.13 ± 0.37	0.36 ± 0.50	0.25 ± 0.59	0.39 ± 0.46
徳 島	503	503	503	582 ± 738	0.31 ± 0.71	0.25 ± 0.40	0.51 ± 0.60	0.32 ± 0.62	0.53 ± 0.57
香 川	344	344	344	668 ± 692	0.20 ± 0.62	0.15 ± 0.35	0.35 ± 0.52	0.24 ± 0.59	0.33 ± 0.51
愛 媛	1,159	1,159	1,159	590 ± 687	0.25 ± 0.64	0.21 ± 0.38	0.45 ± 0.53	0.30 ± 0.57	0.45 ± 0.51
高 知	299	299	299	560 ± 757	0.42 ± 0.67	0.24 ± 0.40	0.56 ± 0.53	0.41 ± 0.56	0.54 ± 0.49
福 岡	2,813	2,813	2,813	682 ± 656	0.24 ± 0.65	0.21 ± 0.36	0.47 ± 0.53	0.32 ± 0.59	0.49 ± 0.50
佐 賀	338	338	338	594 ± 656	0.36 ± 0.70	0.28 ± 0.45	0.55 ± 0.60	0.39 ± 0.63	0.53 ± 0.55
長 崎	559	559	559	561 ± 756	0.23 ± 0.67	0.19 ± 0.38	0.43 ± 0.54	0.27 ± 0.61	0.45 ± 0.52
熊 本	6,293	6,293	6,293	763 ± 704	0.32 ± 0.70	0.26 ± 0.40	0.56 ± 0.59	0.41 ± 0.63	0.57 ± 0.55
大 分	883	883	883	585 ± 686	0.50 ± 0.68	0.34 ± 0.38	0.65 ± 0.58	0.48 ± 0.61	0.61 ± 0.56
宮 崎	2,073	2,073	2,073	677 ± 715	0.22 ± 0.69	0.19 ± 0.38	0.45 ± 0.56	0.31 ± 0.58	0.47 ± 0.54
鹿 児 島	3,118	3,118	3,118	692 ± 686	0.25 ± 0.67	0.20 ± 0.38	0.45 ± 0.55	0.33 ± 0.59	0.46 ± 0.52
沖 縄	420	420	420	711 ± 690	0.49 ± 0.73	0.33 ± 0.38	0.69 ± 0.57	0.48 ± 0.62	0.68 ± 0.54

2015-2 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 : 3,906 頭

・評価頭数

若雄牛 : 638 頭

未経産牛 : 5,101 頭

・採用したSNP数

43,516 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
2012	113	1656	1094	548	13
2013	298	1981	1432	526	23
2014	227	2097	1531	538	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	367	1380	873	497	10
2013	2617	1458	969	472	18
2014	2117	1591	1061	510	20

※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	0.37	胸の幅	0.32	乳房のけん垂	0.50
乳脂量	0.34	体の深さ	0.39	乳房の深さ	0.56
乳蛋白質量	0.28	鋭角性	0.36	前乳頭の配置	0.45
体細胞スコア	0.32	尻の角度	0.40	後肢後望	0.24
肢蹄	0.29	後肢側望	0.38	前乳頭の長さ	0.41
乳器	0.40	蹄の角度	0.22	坐骨幅	0.45
決定得点	0.44	前乳房の付着	0.45	後乳頭の配置	0.36
高さ	0.53	後乳房の高さ	0.48	BCS	0.20

※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 — 2015 - 4月 —

平成27年4月13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 2009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	育価	国	種雄牛数	育種価	国	種雄牛数	育種価
オーストラリア	109	301	フランス	354	691	ニュージーランド	186	-635
オーストリア	2	-84	イギリス	87	438	ポーランド	223	318
ベルギー	12	649	ハンガリー	6	216	ポルトガル	5	-120
カナダ	188	462	アイルランド	48	-852	スロバキア	1	548
スイス	61	-301	イスラエル	41	296	スロベニア	11	-37
チェコ	37	587	イタリア	307	277	スウェーデン	49	493
ドイツ	357	415	日本	179	796	アメリカ	1055	524
デンマーク	185	535	韓国	14	590			
スペイン	74	456	リトアニア	1	-414			
エストニア	40	124	ルクセンブルク	1	196			
フィンランド	32	450	オランダ	411	298			

注) 日本の雌牛(2005年生まれ)の平均能力をベース(0)とし、日本は日本の登録番号をもつ種雄牛、海外は、日本の登録番号をもたない種雄牛について原産国別に集計して作成した。

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

表2 上位に位置した国内牛

	略号	名号	順位①	順位②	所有者
総合指数	JP0H55536	NLBC ペリクレス オーソン ET	10	36	共有
乳量	JP3H55177	エンデバー コスモ ギャラクシー ET	4	9	GH
	55311	エクセルシア GH アトム	7	22	GH
	JP4H53351	ライブストック モンブラン	8	24	TAIC
乳脂量	JP3H54722	SP ブランディ バクスター ET	3	17	GH
	55067	モーニングビュー ロックオン ソクラテス	5	29	GH
	JP3H55177	エンデバー コスモ ギャラクシー ET	8	48	GH
乳蛋白質量	-	-	-	-	-
肢蹄	JP5H54376	マウンティン ミليون ET	5	8	LIAJ
	JP3H53507	ストックランド DD シュー マツハー	9	33	GH
乳器	-	-	-	-	-
決定得点	-	-	-	-	-

注1) 順位①: 赤本掲載基準による順位 順位②: CD掲載基準による順位

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

3 上位100位以内の国内牛

表3 上位100位以内の国内牛頭数

	総合指数	乳量	乳脂量	乳蛋白質量	肢蹄	乳器	決定得点
赤本掲載基準	25	41	37	41	16	10	13
CD掲載基準	4	7	9	1	9	4	5

4 参考

(1) 赤本掲載基準およびCD掲載基準を満たした頭数

表4 赤本掲載基準

	乳量	決定得点	体細胞スコア	総合指数
国内牛	409	409	409	409
海外牛	968	968	968	968
計	1,377	1,377	1,377	1,377

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	4,724	4,724	4,720	4,273
海外牛	135,614	113,232	132,463	101,482
計	140,338	117,956	137,183	105,755

(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	4,181	4,181	4,181
海外	135,614	113,232	132,463
計	139,795	117,413	136,644

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	決定特点	JPN	CAN	NLD	USA
JPN	638	0.93	0.92	0.93	JPN	0.71	0.88	0.81	0.85
CAN		760	0.92	0.93	CAN		5.42	0.81	0.87
NLD			652	0.90	NLD			3.02	0.88
USA				670	USA				0.91

乳脂量	JPN	CAN	NLD	USA	乳器得率	JPN	CAN	NLD	USA
JPN	24.22	0.93	0.89	0.90	JPN	0.76	0.92	0.87	0.92
CAN		30.68	0.91	0.94	CAN		5.37	0.89	0.93
NLD			24.87	0.89	NLD			4.88	0.90
USA				24.84	USA				1.15

乳蛋白質量	JPN	CAN	NLD	USA	肢蹄得率	JPN	CAN	NLD	USA
JPN	17.32	0.91	0.87	0.91	JPN	0.64	0.87	0.56	0.86
CAN		21.01	0.87	0.91	CAN		6.19	0.67	0.83
NLD			18.07	0.86	NLD			5.13	0.67
USA				17.51	USA				1.58

体細胞スコア	JPN	CAN	NLD	USA
JPN	0.42	0.88	0.87	0.87
CAN		0.27	0.91	0.94
NLD			4.69	0.86
USA				0.21

3 インターブル参加各国における主な評価方法の変更等（血縁の修正等は除く）

- ・オーストラリア、ベルギー、ドイツ、イタリア、オランダとウルグアイがベースを変更。
- ・カナダが泌乳と体細胞の評価モデルを変更。
- ・スイスが区別して評価していたレッドホルスタインを B&W ホルスタインに統合。
- ・エストニアがデータ採用基準と母数効果の定義を変更。
- ・フランスが体型形質の一部で EDC の計算方法を変更。
- ・オランダが乳器と肢蹄の評価を追加。

4 遺伝的能力の年次的変化

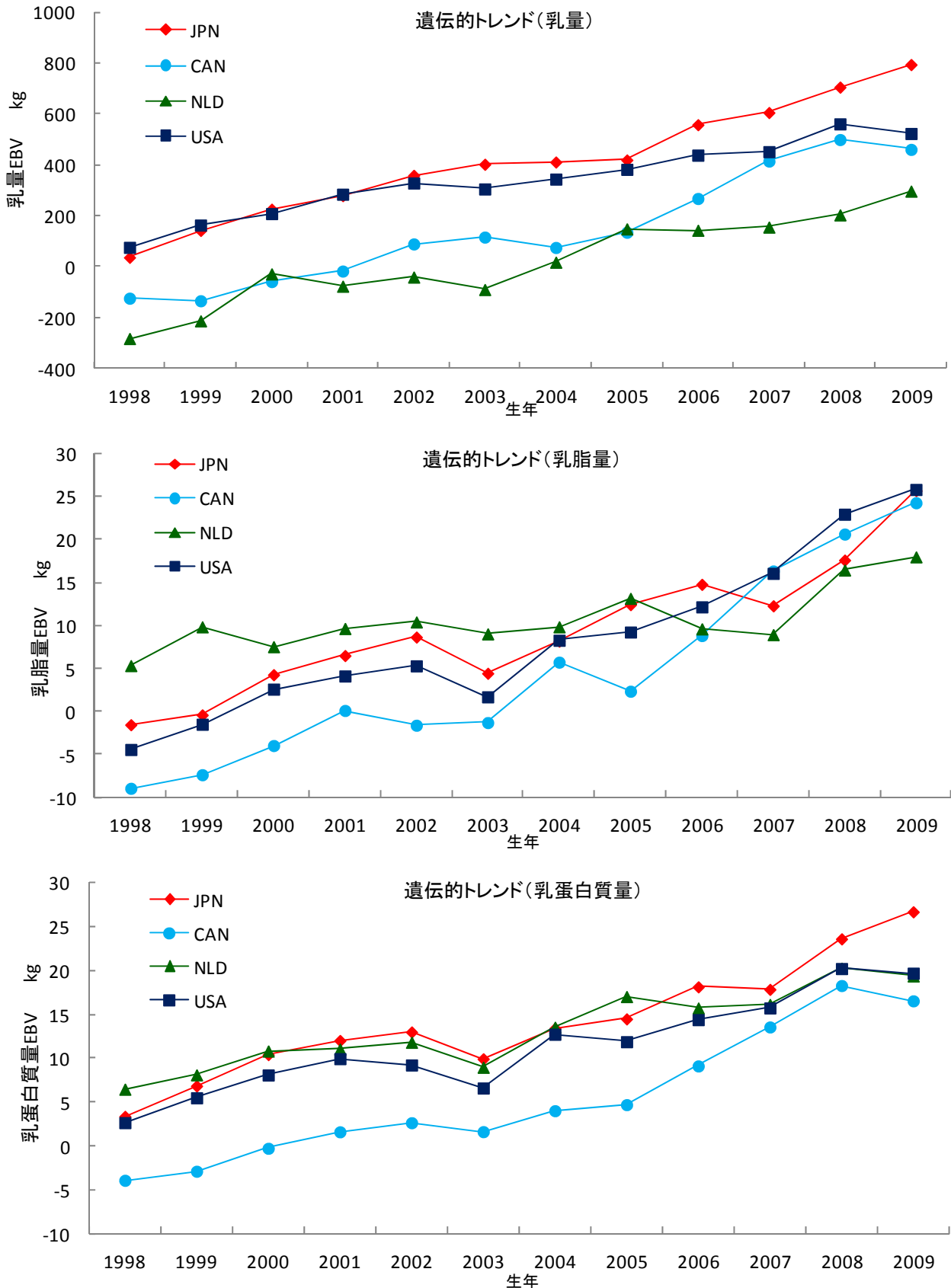


図 遺伝的能力の年次的変化 (形質別、CD掲載牛を対象に集計)

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

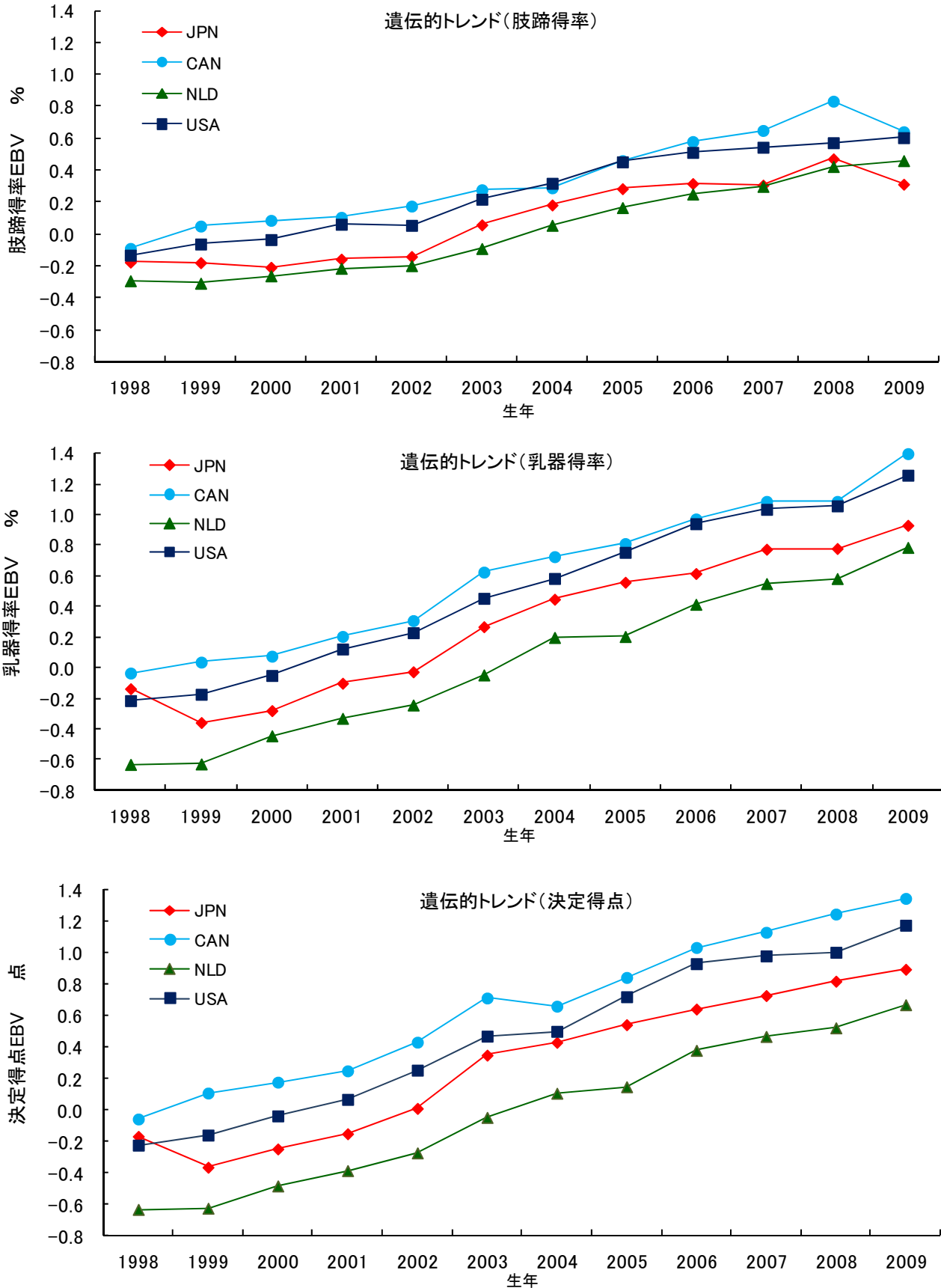
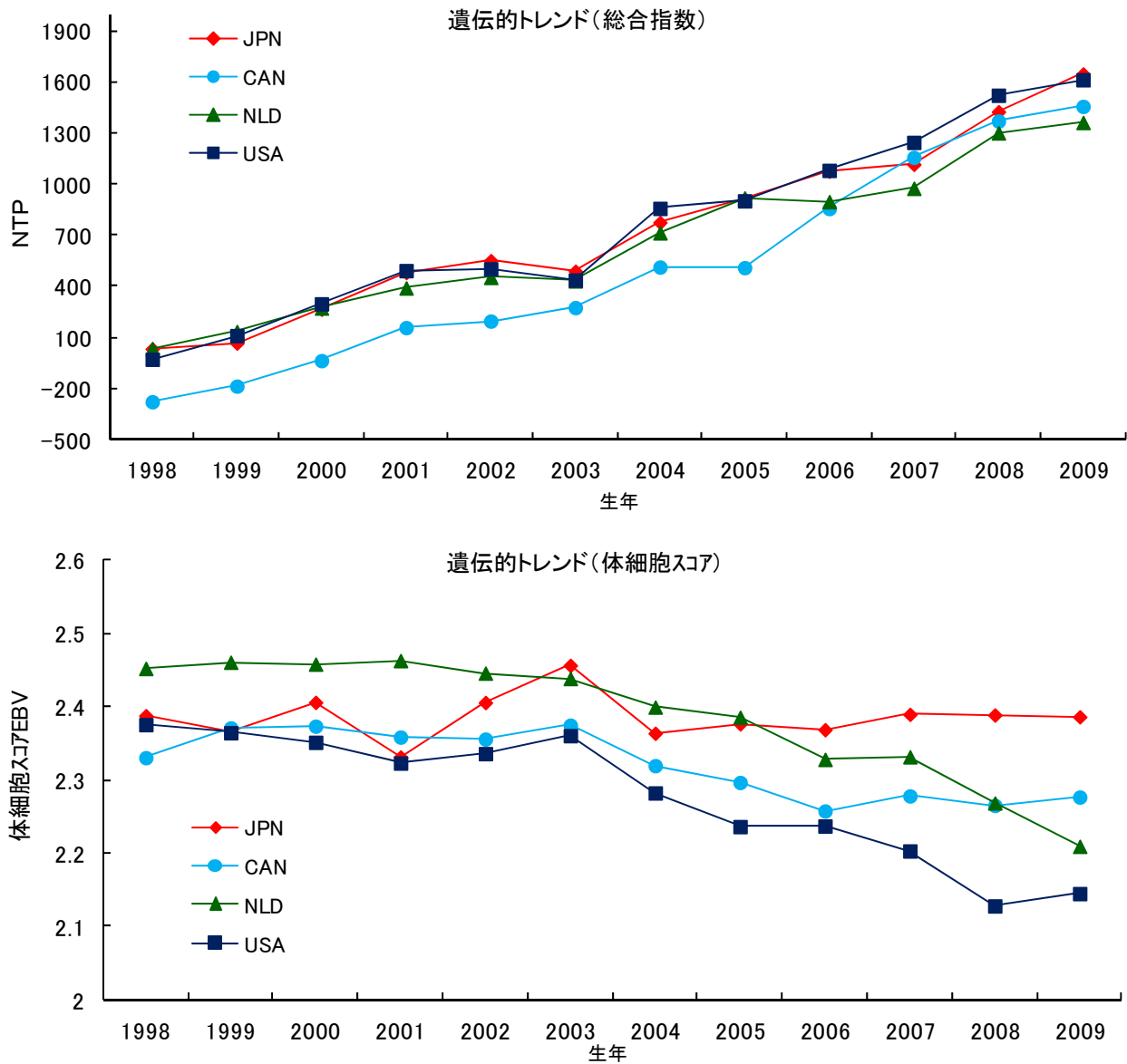


図 遺伝的能力の年次的変化 (形質別、CD掲載牛を対象に集計)

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 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

2015-5 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 : 3,909 頭
- ・評価頭数
若雄牛 : 952 頭
未経産牛 : 5,442 頭
- ・採用したSNP数
42,275 個

表1. 若雄牛の総合指数とその成分の生年別平均値

生年	頭数	総合指数	産乳成分	耐久性成分	疾病繁殖成分
2012	196	1895	1314	569	12
2013	398	2119	1529	569	21
2014	332	2224	1615	584	25
2015	26	2323	1601	693	30

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	350	1394	882	502	10
2013	2653	1484	984	483	17
2014	2392	1674	1124	532	18
2015	47	2084	1454	612	18

※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	0.37	胸の幅	0.32	乳房のけん垂	0.50
乳脂量	0.34	体の深さ	0.39	乳房の深さ	0.56
乳蛋白質量	0.28	鋭角性	0.36	前乳頭の配置	0.45
体細胞スコア	0.32	尻の角度	0.40	後肢後望	0.24
肢蹄	0.29	後肢側望	0.38	前乳頭の長さ	0.41
乳器	0.40	蹄の角度	0.22	坐骨幅	0.45
決定得点	0.44	前乳房の付着	0.45	後乳頭の配置	0.36
高さ	0.53	後乳房の高さ	0.48	BCS	0.20

※詳細は「ゲノミック評価の検証」を参照。

平成27年8月4日

2015-8月 評価トピックス (国内種雄牛版)

(独) 家畜改良センター
改良部情報分析課

1. 総合指数 (NTP) の変更

今回の評価から、新たな計算式による総合指数 (NTP) が導入されています。

$$\text{新NTP} = 7.0 \times \text{産乳成分} + 1.8 \times \text{耐久性成分} + 1.2 \times \text{疾病繁殖成分}$$

新たな計算式では、産乳、耐久性及び疾病繁殖成分に対する重み付けが変更されており、各成分を構成する形質の重み付けも変わっています。特に疾病繁殖成分については「泌乳持続性」及び「空胎日数」が新たに加えられ、これらの改良を考慮した成分に変更されています。

(総合指数 (NTP) 変更の詳細は、http://www.nlbc.go.jp/kachikukairyo/iden/nyuyogyu/hensen/2015_aug.pdfをご覧ください。)

2. 新規種雄牛

今回、新たに10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	JP5H55552	サンワード スーパー エモーション ET	+2,906	+2,299	+486	+121	シャーレステール スーパーステイション ET
3	JP3H55731	ケネランド プラット ユツプ ET	+2,764	+2,819	+24	-79	エンセナダ タワー プラネット ET
12	JP3H55626	ジエネサイド オーマン ピナス ET	+2,529	+1,886	+510	+133	ロングラングス オーマン オーマン ET
14	JP5H55477	J リード マウイ ヒーロー フタゴ	+2,502	+2,179	+333	-10	NLBC エルフィン マセラティ ET
22	JP4H55867	NLBC マンフット フアルサー	+2,382	+1,724	+532	+126	ロングラングス オーマン オーマン ET
23	JP3H55409	レツスター アレキサンダー クラリネット ET	+2,362	+2,133	+230	-1	ゴールデンオークス ST アレキサンダー ET
24	JP3H55421	スミテール ロータス ジープ	+2,323	+1,961	+395	-33	KED アウトサイド ジープズ ET
26	JP5H55672	タイウエーブ SC ルーレット ET	+2,295	+1,713	+501	+81	シャーレステール スーパーステイション ET
28	JP3H55560	クロケットエーカス FV エレベーション ET	+2,239	+1,621	+500	+118	ロングラングス オーマン オーマン ET
40	JP4H55624	サニウエイ ネリー モード マカロン	+2,072	+1,842	+291	-61	ライブストック モンブラン

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

3. 供用中種雄牛の動き

前回 (2015-2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*は次のとおりです。

JP3H55178【オムラ スイタイ ハング】総合指数49位(前回同19位): 上位に10頭の新規種雄牛が加わったこと、及び総合指数計算の重み付け変更に伴い変動したと考えられる。

*「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 — 2015 - 8月 —

平成27年8月14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 2009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	育価	国	種雄牛数	育種価	国	種雄牛数	育種価
オーストラリア	110	298	フランス	360	701	オランダ	425	278
オーストリア	2	-131	イギリス	92	396	ニュージーランド	187	-663
ベルギー	12	652	クロアチア	1	-154	ポーランド	225	199
カナダ	190	456	ハンガリー	6	244	ポルトガル	5	-115
スイス	68	-230	アイルランド	50	-947	スロバキア	1	403
チェコ	37	561	イスラエル	41	283	スロベニア	11	-44
ドイツ	364	418	イタリア	324	263	スウェーデン	49	459
デンマーク	186	494	日本	182	787	アメリカ	1062	543
スペイン	76	456	韓国	23	712			
エストニア	40	136	リトアニア	1	-274			
フィンランド	32	455	ルクセンブルク	1	89			

注) 日本の雌牛 (2005年生まれ) の平均能力をベース (0) とし、日本は日本の登録番号をもつ種雄牛、海外は、日本の登録番号をもたない種雄牛について原産国別に集計して作成した。

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

表2 上位に位置した国内牛

	略号	名号	順位①	順位②	所有者
総合指数	-	-	-	-	-
乳量	55308	キングスランソム SW デインテイ ET	3	14	LIAJ
	JP4H53351	ライブストック モンブラン	6	29	TAIC
	JP3H55177	エンデバー コスモ キヤラクシー ET	6	29	GH
	JP5H54570	ロードビュー キヤルパア アマノツチ ET	8	39	LIAJ
乳脂量	55067	モーニングビュー ロックオン ソクラテス	4	12	GH
	55401	デイハローツフ ラブ シーン ET	6	29	GH
	JP3H54722	SP ブランデイ バクスター ET	8	37	GH
乳蛋白質量	55308	キングスランソム SW デインテイ ET	7	50	LIAJ
	JP3H55731	ケネカランド プラット ユツプ ET	7	50	GH
肢蹄	JP5H54376	マウンティン ミリオン ET	6	12	LIAJ
	JP3H53507	ストックランド DD シュー マツハー	10	36	GH
乳器	-	-	-	-	-
決定得点	JP3H53999	ジレット ティーウエーブ スパークリング ET	10	17	GH

注1) 順位①: 赤本掲載基準による順位 順位②: CD掲載基準による順位

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

3 上位100位以内の国内牛

表3 上位100位以内の国内牛頭数

	総合指数	乳量	乳脂量	乳蛋白質量	肢蹄	乳器	決定得点
赤本掲載基準	26	46	33	42	17	11	13
CD掲載基準	2	8	10	4	10	4	5

4 参考

(1) 赤本掲載基準およびCD掲載基準を満たした頭数

表4 赤本掲載基準

	乳量	決定得点	体細胞スコア	総合指数
国内牛	411	411	411	411
海外牛	953	953	953	953
計	1,364	1,364	1,364	1,364

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	4,822	4,822	4,818	4,371
海外牛	137,077	114,535	133,964	102,786
計	141,899	119,357	138,782	107,157

(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	4,279	4,279	4,279
海外	137,077	114,535	133,964
計	141,356	118,814	138,243

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	決定特点	JPN	CAN	NLD	USA
JPN	638	0.93	0.92	0.93	JPN	0.70	0.88	0.81	0.85
CAN		761	0.92	0.93	CAN		5.45	0.81	0.87
NLD			652	0.90	NLD			3.02	0.88
USA				669	USA				0.91

乳脂量	JPN	CAN	NLD	USA	乳器得率	JPN	CAN	NLD	USA
JPN	24.49	0.93	0.89	0.90	JPN	0.76	0.92	0.87	0.92
CAN		30.69	0.91	0.94	CAN		5.36	0.89	0.93
NLD			24.84	0.89	NLD			4.87	0.90
USA				24.82	USA				1.15

乳蛋白質量	JPN	CAN	NLD	USA	肢蹄得率	JPN	CAN	NLD	USA
JPN	17.32	0.91	0.87	0.91	JPN	0.64	0.87	0.56	0.86
CAN		21.04	0.87	0.91	CAN		6.23	0.67	0.83
NLD			18.09	0.86	NLD			5.13	0.67
USA				17.48	USA				1.58

体細胞スコア	JPN	CAN	NLD	USA
JPN	0.42	0.88	0.87	0.87
CAN		0.27	0.91	0.94
NLD			4.69	0.86
USA				0.21

3 インターブル参加各国における主な評価方法の変更等（血縁の修正等は除く）

- ・スペインとリトアニアとエストニア（体細胞のみ）がベースを変更。
- ・スイスが体型形質で新しい標準化を採用。

4 遺伝的能力の年次的変化

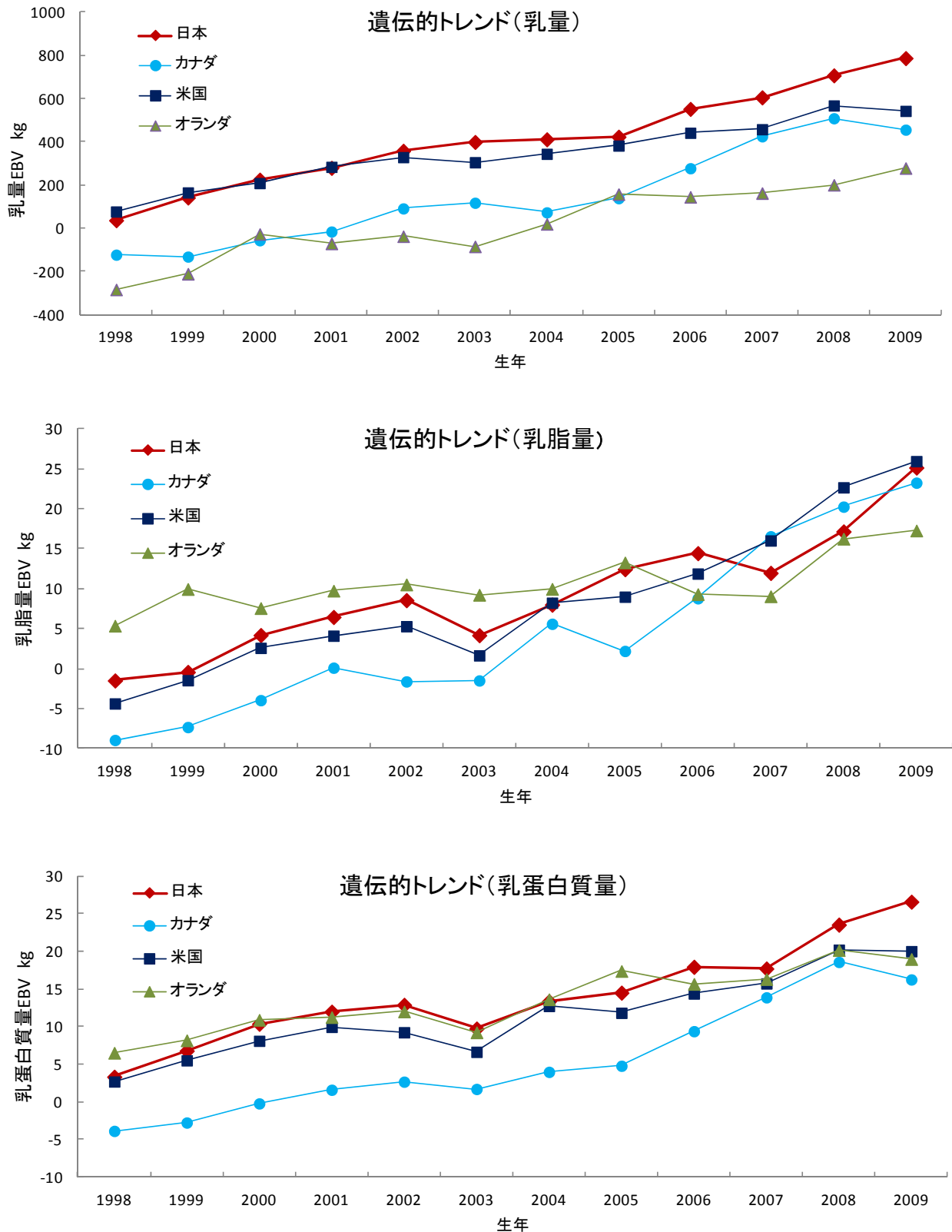


図 遺伝的能力の年次的変化 (形質別、CD掲載牛を対象に集計)

日本 (JPN) : 日本の登録番号をもつ種雄牛

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

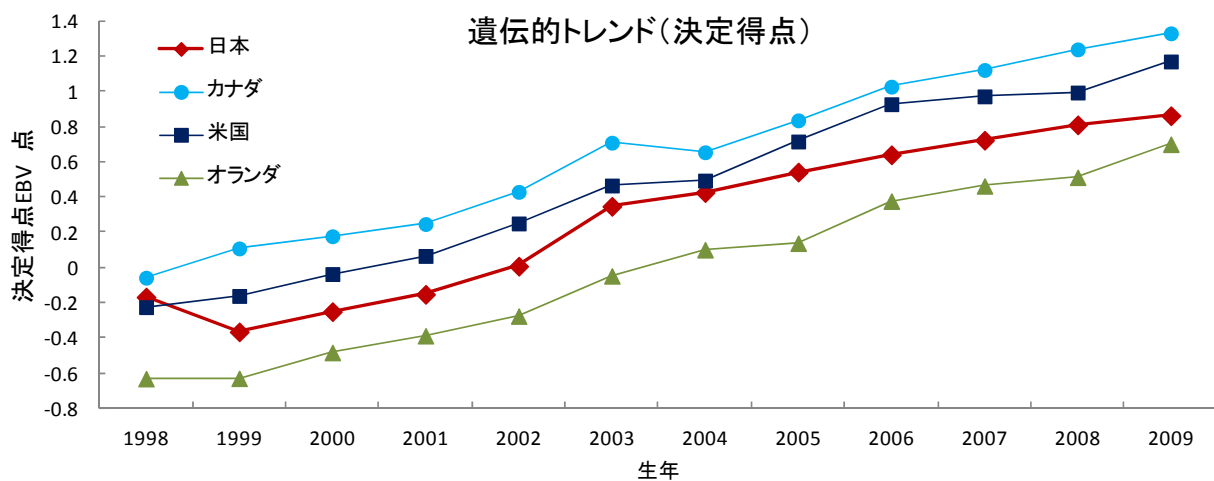
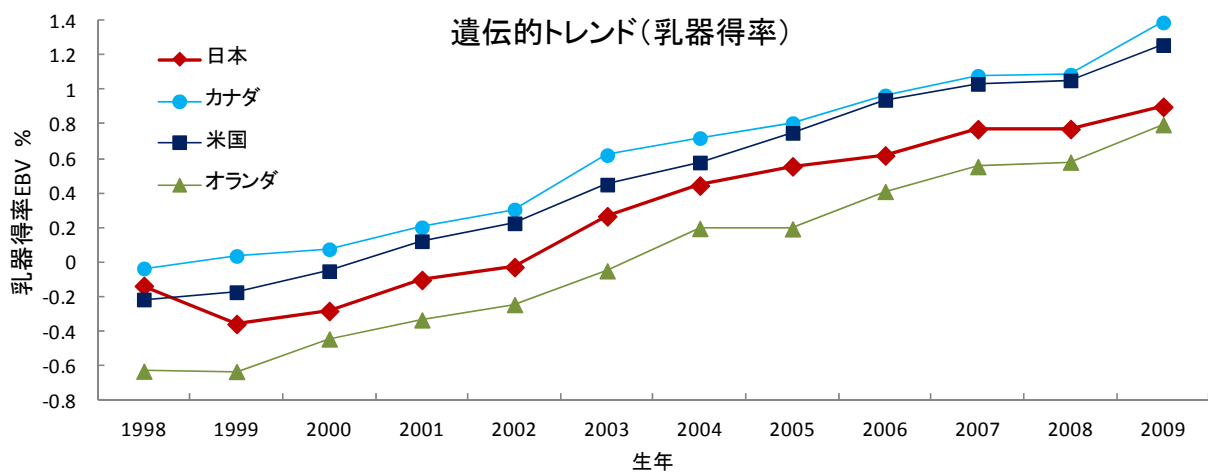
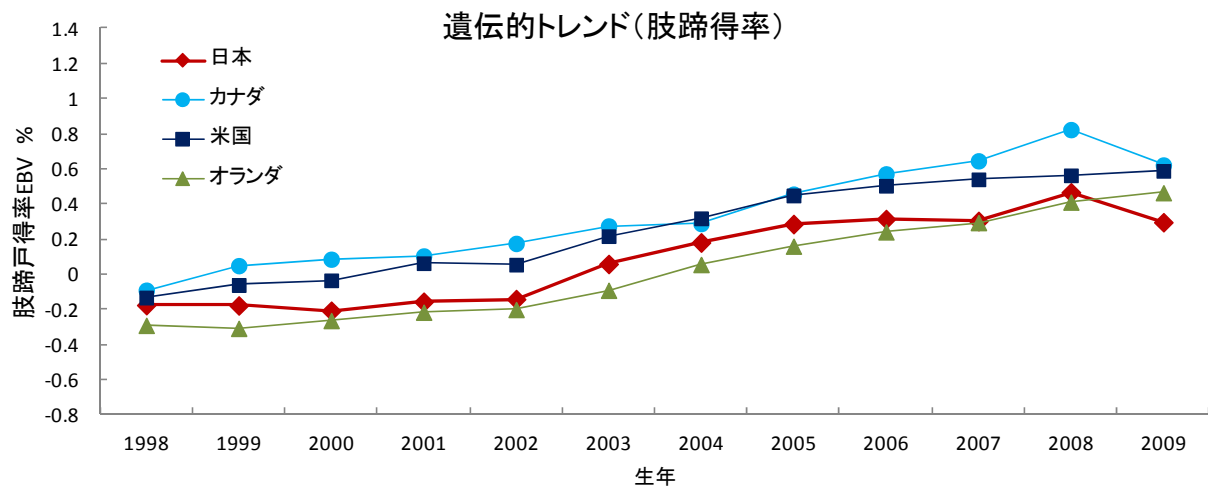
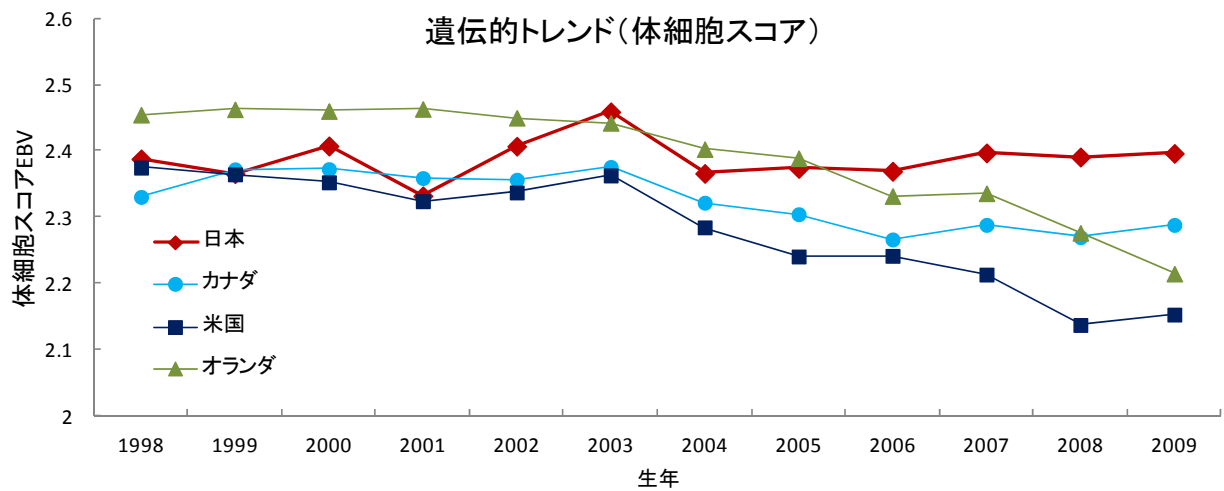
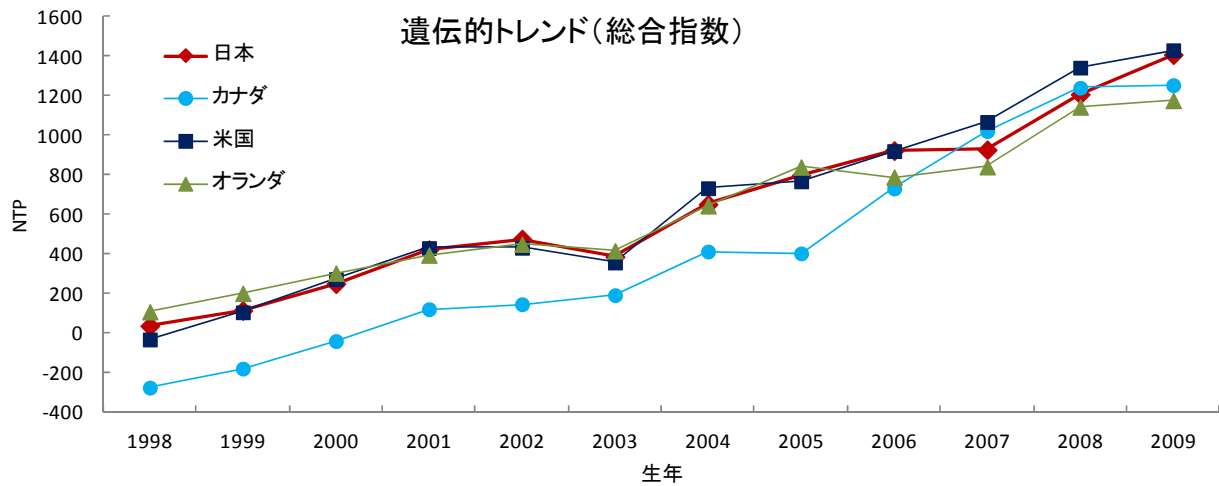


図 遺伝的能力の年次的変化(形質別、CD掲載牛を対象に集計)

日本(JPN) : 日本の登録番号をもつ種雄牛

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



注) 体細胞スコアは、他の形質と異なり数値の小さい方が望ましい方向を表す。

図 遺伝的能力の年次的変化(形質別、CD掲載牛を対象に集計)

日本(JPN) : 日本の登録番号をもつ種雄牛

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

2015-8 月ゲノミック評価の概要

今回、従来評価の NTP の変更に伴い、ゲノミック評価の NTP(GNTP)も変更しました。新たに疾病繁殖成分に加わった泌乳持続性と空胎日数のゲノミック評価値も公表しています。

1. 評価頭数及び評価結果等

・参照集団

種雄牛 : 3,968 頭

・評価頭数

若雄牛 : 915 頭

未経産牛 : 4,881 頭

・採用したSNP数

42,275 個

表1. 若雄牛の総合指数とその成分の生年別平均値

生年	頭数	総合指数	産乳成分	耐久性成分	疾病繁殖成分
2012	107	1692	1258	405	28
2013	398	1871	1422	404	45
2014	335	1969	1508	412	49
2015	75	1979	1447	459	73

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	80	1161	795	341	25
2013	2141	1292	917	347	29
2014	2469	1448	1036	379	34
2015	191	1772	1302	424	46

※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	0.37	体の深さ	0.39	前乳頭の配置	0.45
乳脂量	0.34	鋭角性	0.36	後肢後望	0.24
乳蛋白質量	0.28	尻の角度	0.40	前乳頭の長さ	0.41
体細胞スコア	0.32	後肢側望	0.38	坐骨幅	0.45
肢蹄	0.29	蹄の角度	0.22	後乳頭の配置	0.36
乳器	0.40	前乳房の付着	0.45	BCS	0.20
決定得点	0.44	後乳房の高さ	0.48	泌乳持続性	0.24
高さ	0.53	乳房のけん垂	0.50	空胎日数	0.42
胸の幅	0.32	乳房の深さ	0.56		

※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。

18 後検以前と同時期の海外種雄牛	19-22 後検	23-26 後検
A	B	C

ステップ① 2010 年に EBV を持っていた種雄牛 A 約 3,000 頭の SNP 情報と EBV₂₀₁₀ から種雄牛 B の DGV を算出。

ステップ② 種雄牛 B の DGV と PI₂₀₁₀ から GPI₂₀₁₀ を算出。

ステップ③ 種雄牛 B の(G)PI₂₀₁₀ と EBV₂₀₁₄ 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 : dEBV₂₀₁₄ = 切片 + 傾き×(G)PI₂₀₁₀ + e

dEBV₂₀₁₄ : 2014 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、dEBV₂₀₁₄ 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。PI₂₀₁₀ と GPI₂₀₁₀ 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)PI₂₀₁₀ と EBV₂₀₁₄ から決定係数を算出し、EBV₂₀₁₄ の信頼度で補正し、(G)PI₂₀₁₀ の信頼度を推定しています。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 が元々いくつか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 ₂₀₁₄	PI ₂₀₁₀				GPI ₂₀₁₀					*
	平均	決 定 係 数	実 現 信 頼 度	切 片	傾 き	決 定 係 数	実現信頼度				
	信 頼 度						差	切 片	傾 き		
乳量	0.87	0.15	0.17	264	0.91	0.32	0.37	+0.20	227	0.92	$\alpha=0.8$
乳脂量	0.87	0.13	0.14	8.71	0.82	0.30	0.34	+0.20	6.07	0.90	$\alpha=0.9$
乳蛋白質量	0.85	0.13	0.16	11.5	0.83	0.24	0.28	+0.13	8.5	0.90	$\alpha=0.6$
体細胞スコア	0.64	0.08	0.12	0.41	0.85	0.21	0.32	+0.20	0.21	0.93	$\alpha=0.9$
肢蹄	0.55	0.08	0.14	0.06	0.83	0.16	0.29	+0.14	-0.03	0.94	$\alpha=0.9$
乳器	0.65	0.13	0.20	0.12	1.11	0.26	0.40	+0.20	-0.07	1.16	$\alpha=0.9$
決定得点	0.72	0.16	0.22	0.20	1.05	0.32	0.44	+0.22	0.00	1.10	$\alpha=0.9$
高さ	0.84	0.19	0.22	0.26	1.07	0.45	0.53	+0.31	-0.04	1.15	$\alpha=0.9$
胸の幅	0.74	0.06	0.08	0.37	0.71	0.23	0.32	+0.23	0.13	0.95	$\alpha=0.9$
体の深さ	0.79	0.10	0.13	0.35	0.85	0.31	0.39	+0.26	0.09	1.05	$\alpha=0.9$
鋭角性	0.70	0.12	0.16	0.35	0.91	0.25	0.36	+0.20	0.01	0.98	$\alpha=0.9$
尻の角度	0.80	0.08	0.10	-0.02	0.74	0.32	0.40	+0.29	-0.07	1.06	$\alpha=0.9$
後肢側望	0.65	0.08	0.12	0.03	0.84	0.25	0.38	+0.26	0.19	1.09	$\alpha=0.9$
蹄の角度	0.32	0.02	0.06	0.21	0.68	0.07	0.22	+0.16	0.01	0.87	$\alpha=0.9$
前乳房の付着	0.66	0.15	0.23	0.24	1.06	0.30	0.45	+0.22	-0.05	1.16	$\alpha=0.9$
後乳房の高さ	0.71	0.16	0.22	0.44	1.00	0.34	0.48	+0.26	0.13	1.06	$\alpha=0.9$
乳房のけん垂	0.65	0.14	0.21	-0.08	0.91	0.33	0.50	+0.29	-0.15	1.05	$\alpha=0.9$
乳房の深さ	0.82	0.24	0.29	0.06	1.26	0.46	0.56	+0.27	-0.02	1.22	$\alpha=0.9$
前乳頭の配置	0.79	0.18	0.22	0.01	1.02	0.35	0.45	+0.23	-0.11	1.06	$\alpha=0.9$
後肢後望	0.50	0.02	0.05	-0.04	0.50	0.12	0.24	+0.19	-0.30	0.94	$\alpha=0.9$
前乳頭の長さ	0.80	0.10	0.13	-0.10	0.71	0.32	0.41	+0.27	-0.04	1.00	$\alpha=0.9$
坐骨幅	0.77	0.16	0.21	0.21	0.97	0.34	0.45	+0.24	0.10	1.10	$\alpha=0.9$
後乳頭の配置	0.75	0.07	0.09	0.10	0.77	0.27	0.36	+0.27	-0.12	1.02	$\alpha=0.9$
BCS	0.68	0.05	0.07	-0.35	0.79	0.14	0.20	+0.13	-0.19	0.96	$\alpha=0.9$
泌乳持続性	0.84	0.09	0.10	0.49	0.83	0.20	0.24	+0.14	0.37	0.90	$\alpha=0.6$
空胎日数	0.29	0.05	0.17	-2.73	1.12	0.12	0.42	+0.25	-11.9	1.17	$\alpha=0.9$
産乳成分		0.11		542	0.77	0.22			419	0.81	
耐久性成分		0.20		40.3	1.19	0.40			-40.6	1.27	
疾病繁殖成分		0.05		-70.9	1.42	0.12			-45.3	1.39	
NTP		0.14		516	0.91	0.20			441	0.84	

*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、 $\beta = 0.9$

NTPおよび、その成分の切片と傾き(斜体)は、分析時に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 35 号

平成 27 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/>

