

フィールド方式による産肉性の育種価評価と その利用体系の開発



フィールド方式の
肉用牛改良システム開発グループ
(代表：佐々木義之)

1 技術開発の背景と目的

牛肉輸入の自由化圧力が高まっていた昭和 50 年代、輸入牛肉に打ち勝つための喫緊の課題として和牛の産肉性に関する遺伝的能力の向上と斉一化があがっていた。

このような状況認識のなか、和牛の生産県では種雄牛産肉能力検定間接法（間接検定）および直接法（直接検定）^(a)を、国レベルでは産肉能力平準化促進事業による集合間接検定を実施し、雄牛側から産肉能力の改良に取り組んできた。しかし、これら若雄牛の産肉能力検定は、生産現場とは異なる一定の飼養条件下で検定され、当該年度内に実施された雄牛間でのみ比較され、選抜されていたことから、若雄牛とすでに生産現場で高い評価を得ている既存の種雄牛との間で、遺伝的能力についての比較ができない点が問題であった。

一方、雌牛の産肉性とくに肉質については、生体のままでは測定することができないことに加えて 1 年に 1 頭の分娩子牛では間接検定をすることもできないため、遺伝的能力の評価が難しく、この点が改良の最大のネックであった。

本研究グループは、これらの点を解決するために考察し、肥育農家から枝肉市場に出荷された肥育牛の枝肉記録すなわちフィールドデータに着目した。肥育牛は図 1 に示すように、生産現場で飼育されている繁殖雌牛と種雄牛との間に生まれた子牛が、子牛市場を経て肥育農家にわたってくる。

したがって、フィールドデータを利用すれば、それらの父である種雄牛と母である繁殖雌牛の遺伝的能力評価すなわち育種価評価ができるのではないかと考えた。

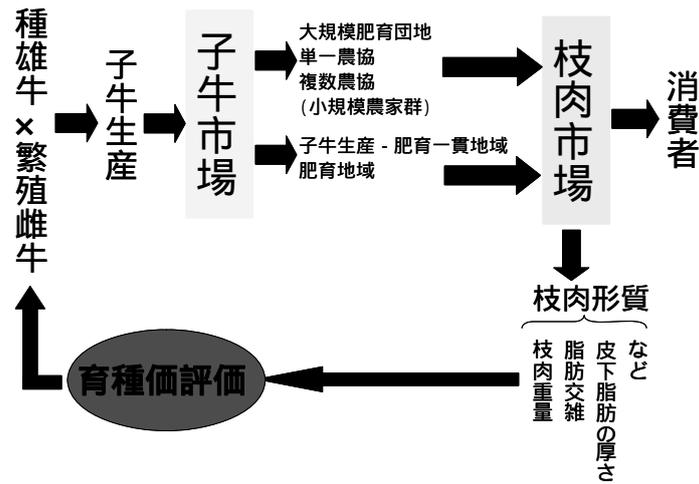


図1 フィールド方式の育種価評価の考え方

2 開発技術の概要

本研究グループは、産肉性に関するフィールド方式の肉用牛改良システムの構築に向けて、枝肉市場などからフィールドデータを収集するシステムの確立、繁殖雌牛および種雄牛の産肉性に関する育種価評価技術の確立、育種価情報を改良の現場に普及させるシステムの構築、育種価情報に基づく計画交配による種雄牛作出体系の構築を行う4つのチームを結成して、以下の技術やシステムを開発した(図2)。

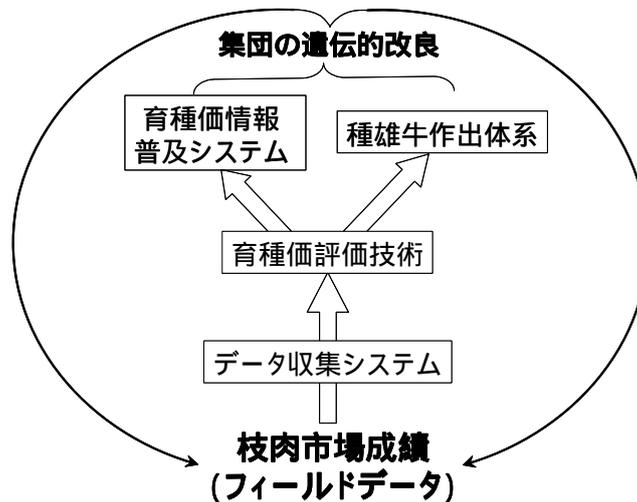


図2 研究開発チーム構成と開発イメージ

1) フィールドデータ収集システムの確立

フィールドデータの収集は、大分県畜産試験場が京都大学と連携して全国に先駆けて1981年から取り組み、データ入力書式の標準化、記述変数のコード化、血統記録のユニークな区分コード体系の確立、エラーチェックシステムなどについて検討した。

その主要なポイントは以下のとおりである。

(1) データ入力書式の標準化

コンピュータによる計算処理に用いられるデータとしては数値あるいは記号が便利であるが、単なる数値や記号の並びからは何の情報も引き出すことはできない。そこで、データを入力する側と利用する側が共通認識できるように、それぞれの数値や記号の意味と入力書式を標準化した。

(2) 記述変数のコード化

肥育農家、枝肉市場、性などの記述変数について、コンピュータ処理が容易なように数値コード化した。

(3) 個体識別番号体系の確立

和牛における登録番号は一元化されておらず、黒毛和種についてみると現在でも基本登録と本原登録の2本立てであり、それ以前の予備登録は県ごとに、さらにそれ以前の補助登録は県内の地域ごとに、それぞれの登録番号が存在した。血統記録をコンピュータ処理するためには、個々の個体が完全にユニークな個体識別番号を持つことが必須であることから、過去の登録制度も含めて詳細に調査し、登録区分と登録番号を組み合わせたユニークな個体識別番号体系^(b)を確立した。

(4) エラーチェックシステム

フィールドで収集されるデータには記録や入力に伴う誤りが生じる可能性が高いので、その誤りを最小限にするエラーチェックシステムを作成した。

これらの検討を踏まえて、1983年から熊本県において、実際にフィールドデータの収集を開始した。当初は肉牛独特の流通慣習や個人情報の壁などに阻まれて、データの提供が遅々として進まなかったが、農業団体を巡回してフィールドデータによる種牛評価の必要性を訴え、ようやく定期的に枝肉成績等の情報を得られるようになった。

これらをベースに確立したフィールドデータ収集システムは図3のとおりである。繁殖農家から上場された子牛の市場記録および肥育農家から枝肉市場に出荷された肥育牛の枝肉記録がデータ収集センターで整理され、関連する血統記録とともにデータ処理センターに送られてくる。同処理センターにおいて、これらの記録をコンピュータ入力し、データベースが構築される。

このシステムの確立によって、大分県で枝肉記録6.2万件、血統記録27.3万件、また熊本県で枝肉記録5.8万件、血統記録11.5万件のフィールドデータが収集され、データベースとして利用されている。大分県では、全農大分がデータ収集センター、

県農林水産研究センター畜産試験場がデータ処理センターとして、また、熊本県ではあか牛登録協会（畜産協会）がデータ収集センター、県農業研究センター畜産研究所がデータ処理センターとして機能している。

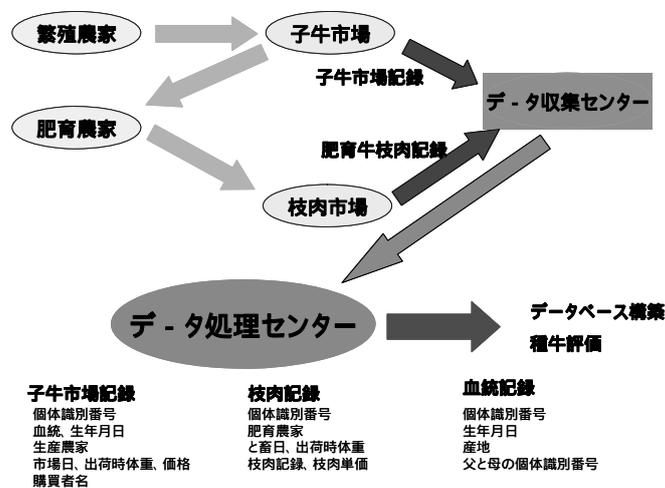


図3 フィールドデータ収集システム

2) 繁殖雌牛および種雄牛の育種価評価技術の開発

肉牛の産肉能力の改良は、肥育農家から枝肉市場に出荷された肥育牛の枝肉形質の情報すなわちフィールド記録が重要であることに一早く目を付け、その種牛評価への利用の可能性について検討した。この結果、統計的方法により肥育農家、肥育期間、出荷年などの環境要因の影響を適切に取り除くと、枝肉形質の遺伝率が0.3から0.4くらいに推定されることを示し、フィールド記録が種牛評価に利用できることが明らかになった。

また、これらの環境要因、肥育牛の出荷時日齢、選抜などの影響を取り除いて、種牛の遺伝的能力すなわち育種価を正確に推定する方法について検討した結果、BLUP法^(c)が理論的にもシミュレーションデータによる検討でも最も優れていることが明らかになった(図4)。

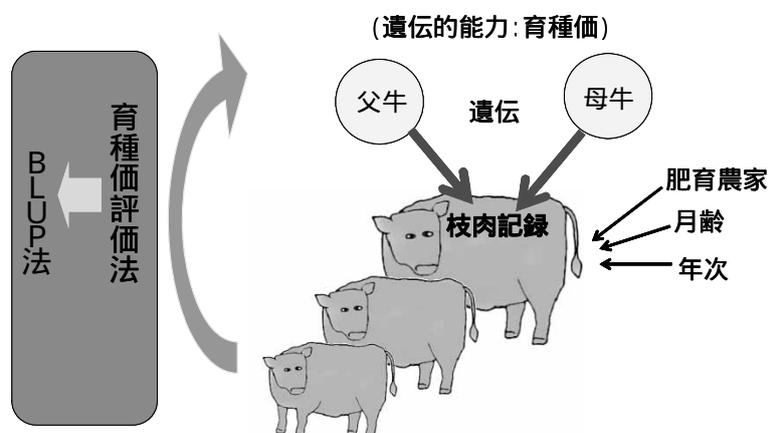


図4 フィールドデータを用いての育種価評価法

なお、BLUP 法には種々のモデルがあり、集団に適合したモデルを選択する必要がある。そこで、収集されたフィールド記録を用いて、わが国の肉牛集団に最適なモデルの検討を、モデルの当てはまりおよび予測誤差分散の観点から行った。また、種雄牛の交配にランダム交配からのズレすなわち選抜の影響が認められ、モデルには母方祖父牛を考慮すべきであること、肥育農家の要因を取り込むことが必要であることなどを明らかにしている。これらをまとめると、BLUP 法による産肉性に関する育種価評価のための最適条件は表 1 に示すとおりとなった。

表 1 BLUP 法による育種価評価のための最適条件

評価モデル
母方祖父モデルおよび雌雄同時評価モデル あるいは 個体モデル ^{a)}
母数効果として取り込む要因
肥育農家 枝肉市場 × 出荷年の組み合わせ 肥育期間 終了時月齢 性
血縁情報
肥育牛から2代祖までの血統記録

^{a)} フィールド記録が大量に蓄積され、コンピュータの性能が向上した時点で、このモデルに移行していった。

最後に、わが国のような小規模な農家や小規模な枝肉市場から収集された記録を用いての種牛評価にも BLUP 法が有効であるかについて、肉牛の場合に同一の種牛が多年次にわたって複数の後代を生産していることを利用したユニークなアプローチで検討した。すなわち、長年にわたって収集・蓄積された大量のフィールド記録を図 5 に示すように収集年次により前半と後半の二つのデータセットに分け、前半の記録（評価用データ）を用いて BLUP 法による育種価評価を行い、評価された種牛がそれ以後に生産した後代牛の実現値を後半の記録（実証用データ）の中から抽出した。

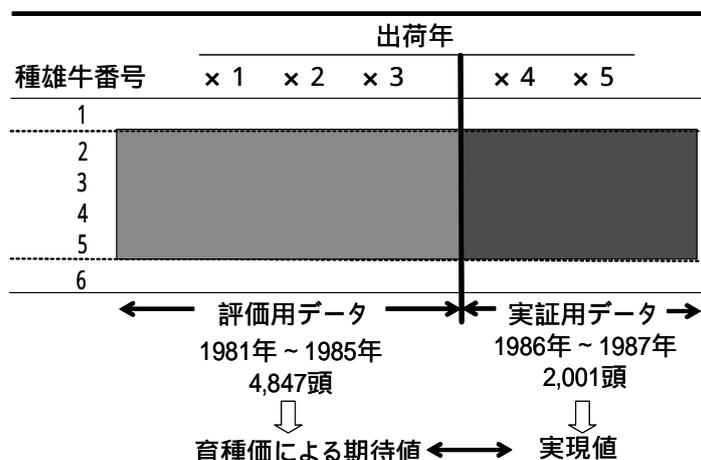


図 5 フィールド方式の育種価評価技術の有効性に関する実証研究の考え方

これらの実現値と育種価評価値から計算された後代牛の期待値とをプロットしたのが図6である。枝肉重量および脂肪交雑のいずれの場合も期待値が高いと実現値も高くなっていた。これら両者の間には高度に有意な直線関係が認められた。そこで、実現値の期待値への回帰直線式を求めてみると、いずれの形質についても回帰係数はほぼ1であった。このように、フィールド記録を用いた BLUP 法による育種価評価が、小規模条件下にも有効であることが実証された。

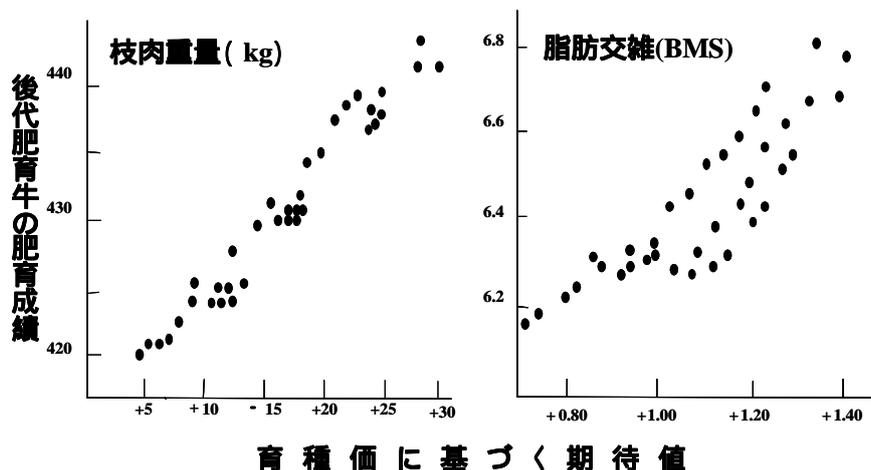


図6 フィールド方式の育種価評価技術の有効性

本研究チームでは、繁殖雌牛および種雄牛の育種価を BLUP 法により評価する技術を開発するとともに、育種価評価のためのコンピュータプログラムを開発した(京都大学動物遺伝育種学コンピュータプログラムライブラリーNO.11~15)。これにより、生産現場で供用されているすべての種雄牛および繁殖雌牛の産肉性に関する遺伝的能力の評価ができるようになった。

3) 育種価情報普及システムの構築

大分県では育種価評価に基づいた種雄牛作出と高能力雌牛の保留を行うために、「肉用牛情報処理システム」の構築を行った。これにより、「大分県肉用種雄牛評価成績」を発行するとともに、育種価情報のほか、主要種雄牛との交配シミュレーションによる期待育種価ならびに近交係数^(d)を記載した「繁殖雌牛評価簿」を繁殖雌牛個体ごとに作成し、これらを該当農家へ配布することによって、交配計画の策定や後継雌牛の保留指針として利用されている。

一方、熊本県では電子情報システム「肉用牛改良情報システム」を熊本県農業研究センター内に立ち上げた。これにより、定期的に育種価情報が県の普及指導員、畜産団体技術員、登録協会を通じて生産現場にもたらされ、種雄牛の作出や繁殖雌牛の後継牛生産に活用されるようになってきている。とくに雌牛評価値については、(社)あか牛登録協会の各支部を通じて個々の農家に直接提供することによって、育種価を判断基準とした低能力牛の淘汰並びに後継雌牛の選抜が行われるようになってきている。また、

雌牛の交配にあたっては、雌牛の育種価を勘案して採長補短のできる種雄牛を選ぶとともに、生まれてくる子牛の近交係数の情報も提供し、近交係数の上昇を抑えるための交配に資している。

本研究チームが構築した育種価情報普及システムの概要は図7に示すとおりである。このように育種価情報の普及を図った結果、農家自らが育種価を判断基準とした低能力牛の淘汰、交配計画の策定や後継雌牛の保留を行うようになり、フィールド方式の育種価評価開始後、黒毛和種（大分県）および熊本系褐毛和種の産肉性に関する集団平均が、図8に見られるように急速に向上した。

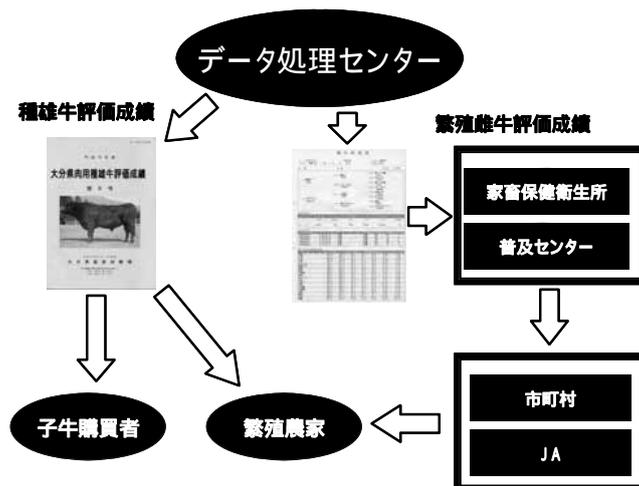


図7 育種価情報普及システムにおける情報の流れ

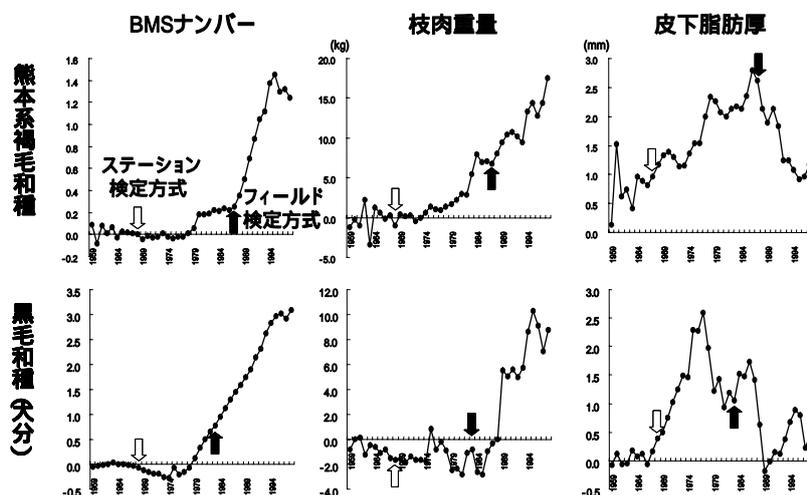


図8 枝肉形質に関する遺伝的趨勢

4) 育種価情報に基づく種雄牛作出体系の構築

育種価情報に基づいて、最も優れた種雄牛を最も優れた繁殖雌牛に計画交配^(e)し、得られる産子を種雄牛として作出する体系を、さらに受精卵移植技術を利用して得られる複数の産子の中から優秀な若雄牛を選抜することによって、先代の最も優秀な種

雄牛を凌駕する後継種雄牛を作出する体系を、産官学連携による県全体の取り組みとして構築した。

この体系によって、熊本県で最初の育種価評価で上位にランクされた雌牛に、種雄牛「第二光丸」を計画交配して、受精卵移植により生産された種雄牛「光重 ET」が、褐毛和種の中では突出して脂肪交雑の点でも優れていた。これにより牛肉輸入自由化以後において、地方特定品種の飼養頭数が軒並み激減し、品種の存続が危ぶまれる中で、熊本系褐毛和種は踏みとどまることができた。さらに、図9が示すように、「光重 ET」を凌駕する「第十六光重」(写真1)、「第十四光重」や、「波中島」、「重光玉」、「菊光丸」、「鶴光重」、「波光」などの優秀な種雄牛が次々に作出されている。

なお、図9および図10は、種雄牛の枝肉重量とBMSに関する育種価をそれぞれ縦軸と横軸にとって、各種雄牛を推定育種価に基づいてプロットしたものである。枝肉重量については上方に、BMSについては右方にある種雄牛が遺伝的により優れていることを示している。

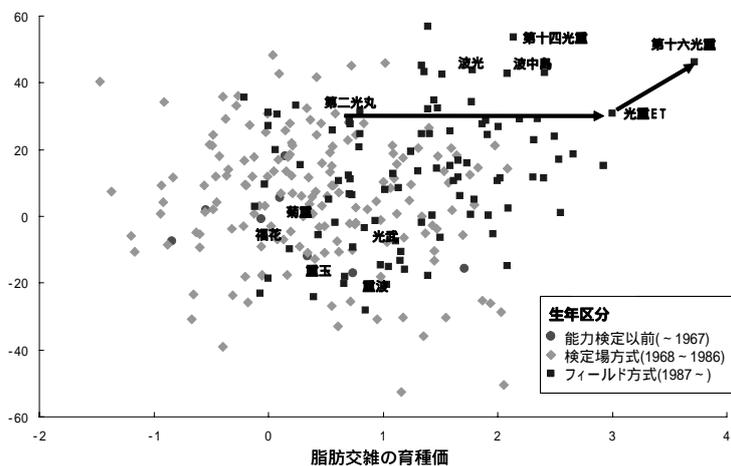


図9 熊本系褐毛和種種雄牛の枝肉重量と脂肪交雑に関する育種価の散布図

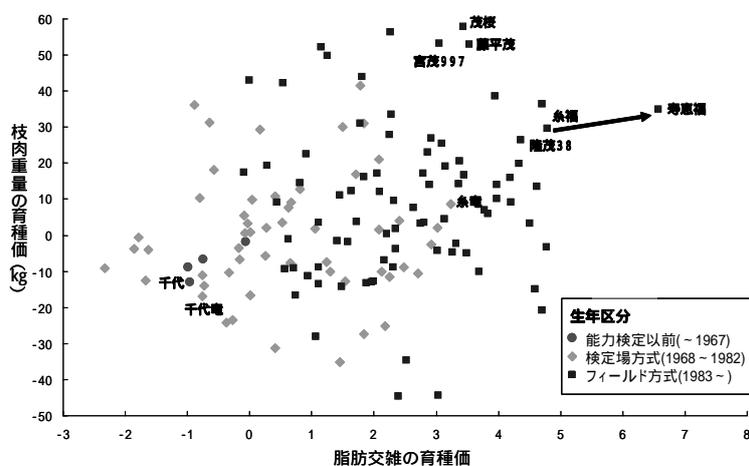


図10 黒毛和種(大分)種雄牛の枝肉重量と脂肪交雑に関する育種価の散布図

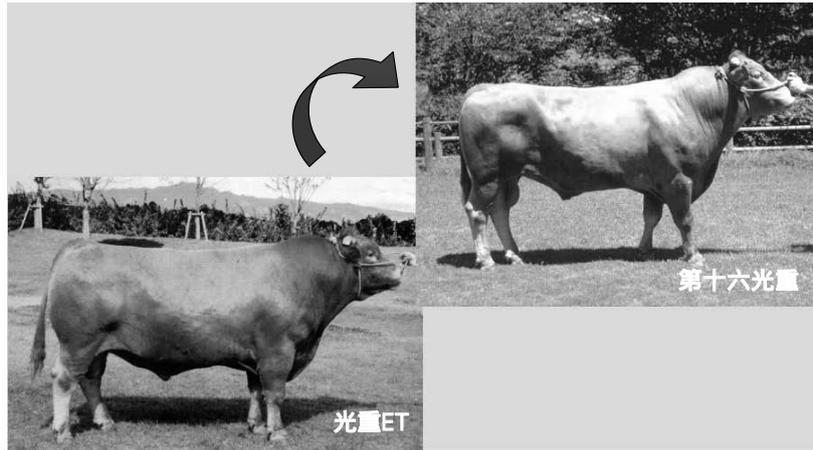


写真1 「光重ET」から「第十六光重」を作出

一方、大分県では、第8回全国和牛能力共進会（平成14年）において、育種価を基にした計画交配（脂肪交雑に関する育種価の点で大分県内トップクラスの種雄牛「糸福」を、同じく脂肪交雑の点でトップクラスの雌牛「さだすえ7」に交配している）・受精卵移植で作出した種雄牛「寿恵福」の産子が種雄牛作出の正確さを競う第9区で、農林水産大臣賞および内閣総理大臣賞を受賞し、本体系の優秀さを実証した（写真2）。

さらに、育種価評価の高い種雄牛と雌牛との計画交配によって「茂桜」、「宮茂997」、「藤平茂」、「隆茂38」などの優秀な種雄牛が図10のように次々と作出されている。



写真2 総理大臣賞・農林水産大臣賞に輝いた「寿恵福」

これら両県において作出された主な種雄牛を定育種価に基づいてプロットしたのが図9および図10である。丸印は能力検定が始まる前に生まれた種雄牛、菱形は検定場方式の能力検定が行われていた時代に生まれた種雄牛、四角はフィールド方式の育種価評価情報に基づく本体系が始まった後に生まれた種雄牛を示している。これらの図からも分かるように、本体系採用後、熊本県でも大分県でも、右肩上がりの種雄

牛が増え、質量兼備の優秀な種雄牛が次々と作出されている。

以上のように、本研究は県の試験研究機関と大学が緊密な連携のもとに、新しい肉用牛改良システムの構築に向けて取り組んできた。しかも、世代間隔が長く、育種改良の成果が得られるのに長い年月を要する大家畜において、20 数年の長きにわたって取り組み、大きな改良実績を挙げてきた。とくに、熊本系褐毛和種において当時の優秀な種雄牛「第二光丸」から非常に優秀な「光重 ET」を作出し、さらにその産子「第十六光重」が平成 16 年の育種価評価で父の「光重 ET」を凌駕していること、また、大分県黒毛和種において「寿恵福」が、全国的に見てトップクラスであった「糸福」をはるかに凌駕することが平成 17 年の育種価評価で明らかになった。このように、その時代を代表する最優秀の種雄牛を凌駕する後継種雄牛の計画的な作出に成功したことは、和牛改良史上画期的なことである。

3 開発技術の普及

フィールド方式の育種価評価技術については、大分県と熊本県が最初に採用し、現在では和牛生産県のほぼすべての 40 道府県が採用するに至っている。育種価情報の普及システムとそれに基づく種雄牛作出体系からなる新しい肉用牛改良システムについては、大分県と熊本県で多大の成果を挙げ、他の多くの和牛生産県でも取り組みが始まっており、今後、これらの生産地において産肉性の飛躍的な改良が期待される。

4 開発技術の学術的評価

本グループの研究は、屠殺しないと測定することができないために改良への取り組みが遅れていた枝肉形質の改良を進めることに貢献し、これまで Journal of Animal Science、日本畜産学会報、肉用牛研究会報を始めとする学術雑誌に数多く掲載されている。また、本研究グループが開発したフィールド方式の育種価評価技術が小規模な農家や枝肉市場の条件下にも有効であったことから、同じ状況にあるアジア地域の家畜改良関係者にも注目され、1996 年に開催された第 8 回アジア-オーストララシアン畜産学会でも招待講演を行っている。

さらに、一連の成果を、「畜産の研究」誌上に、「肉牛における種畜評価法の理論」と題して 11 回、「肉牛における種牛評価システム」と題して 17 回にわたって解説記事を連載し、開発した技術の普及を図っている。

5 開発技術の産業への貢献

本改良システムにより作出された種雄牛の精液は熊本県内で繁殖雌牛（褐毛和種）のすべてに人工授精され、さらに北海道、秋田県、岩手県、長崎県などの褐毛和種にもかなりの精液が供給されている。1991年の牛肉輸入の自由化後、地方特定品種が軒並み飼養頭数を激減させたのに対して、熊本系褐毛和種は種雄牛「光重ET」の作出によって飼養頭数の減少を比較的抑えることができた（図11）。また、その後の本システムの採用により、枝肉形質の改良が着実に進展し、とくに長年枝肉市場で評価が得られなかった脂肪交雑への改良効果は顕著であった。牛肉流通の中で一定の評価を受けるとなり、枝肉価格が向上し、子牛価格が維持されている（図12）。また、最近になって、飼養頭数の減少傾向に歯止めが掛かってきている（図11）。

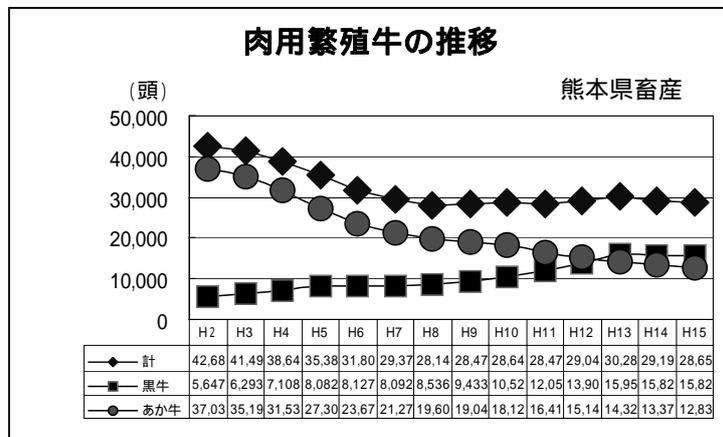


図11 熊本県における肉用種繁殖雌牛頭数の推移

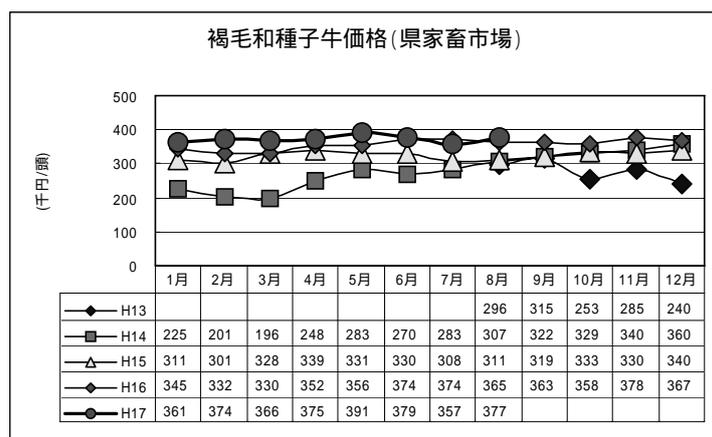


図12 熊本県における褐毛和種子牛価格の動向

一方、この結果、大分県内では飼育されている繁殖雌牛（黒毛和種）の8割以上に人工授精され、他県にも供給されている。

また、大分県における本改良システム採用後の年当たりの遺伝的改良量は枝肉重量で0.98kg、脂肪交雑で0.18となっている。これを年間平均出荷頭数が60頭規模の肥育農家への経済効果⁽¹⁾として計算してみると、枝肉重量の改良により11.7万円、脂肪交雑の改良により72.3万円、合計84.0万円となる。改良効果は改良量だけで見ると余り大きくないように見えるが、脂肪交雑を含めると、このように経済効果は甚大なものとなり、しかも生産コストはほとんど変わらないところに遺伝的改良の醍醐味がある。さらに、遺伝的改良が1年当たりの効果ではなく、毎年継続する効果であることを考えると、産業への貢献は大きいといえる。

6 専門用語の説明

(a) 産肉能力検定間接法および直接法

わが国における肉用種雄牛の産肉能力検定は間接法と直接法からなっている。

間接法は、脂肪交雑や枝肉重量など屠殺しないと測定できない産肉性形質について、後代牛を肥育してその後代肥育牛の能力から父である雄牛の能力を評価するもので、間接検定と略される。

直接法は、増体、飼料効率など直接当該個体についての能力が測定できる形質について、一定の条件下で雄牛自身の能力を測定する方法で、直接検定と略される。

これらは、いずれも一定の飼料を与え、一定の飼養環境の検定場で行うもので、同時に検定された雄牛間の比較は可能であるが、異なる年度に検定された雄牛間の遺伝的能力を比較することができる仕組みにはなっていない。

(b) 個体識別番号体系

和牛における登録番号は一元化されておらず、黒毛和種についてみると現在でも基本登録と本原登録の2本立てで、以前の予備登録は県ごとに、さらにそれ以前の補助登録は県内の地域ごとに、それぞれの登録番号が存在した。従って、登録番号がそのまま個体識別番号にはならなかった。また、このことは熊本系褐毛和種の場合も同様であった。

血統記録をコンピュータ処理するためには、個々の個体が完全にユニークな個体識別番号を持つことが必須であることから、本研究チームは、過去の登録制度も含めて詳細に調査し、すべての登録区分を区別する区分コードを確立し、これと登録番号を組み合わせた個体識別番号体系を確立した。

(c) BLUP 法

変量効果の推定法の一つで、農家、年次、季節、月齢など環境要因の影響を除いて、正確かつ偏りのない個体の遺伝的能力すなわち育種価を推定する方法である。さらに、血統記録を利用することができ、これによってさらに正確度を上げることができる。

(d) 近交係数

近親交配の程度を示す尺度で、この値が大きくなならないような交配組合せを選ぶことによって、繁殖性や活力が低下する近交退化を回避することができる。

(e) 計画交配

集団の中で最優秀の種雄牛を凌駕する後継種雄牛を生産するために、その種雄牛に集団の中で最も優れた雌牛を交配することを計画交配という。このような計画交配ではなく、当該雄牛に遺伝的能力すなわち育種価の低い雌牛を交配した場合は、後継種雄牛の多くは雌牛よりは改良されるが、当該雄牛を凌駕する後継牛を得ることは難しい。このことは、大分県において種雄牛「糸福」に育種価の低い雌牛（図 13 における左下方の母）を交配した場合は、いずれも後代種雄牛は「糸福」を越えていない。ところが、「糸福」と育種価の点でほぼ同等の雌牛と交配することによって、はじめて「糸福」をはるかに凌駕する「寿恵福」を作出することに成功している。

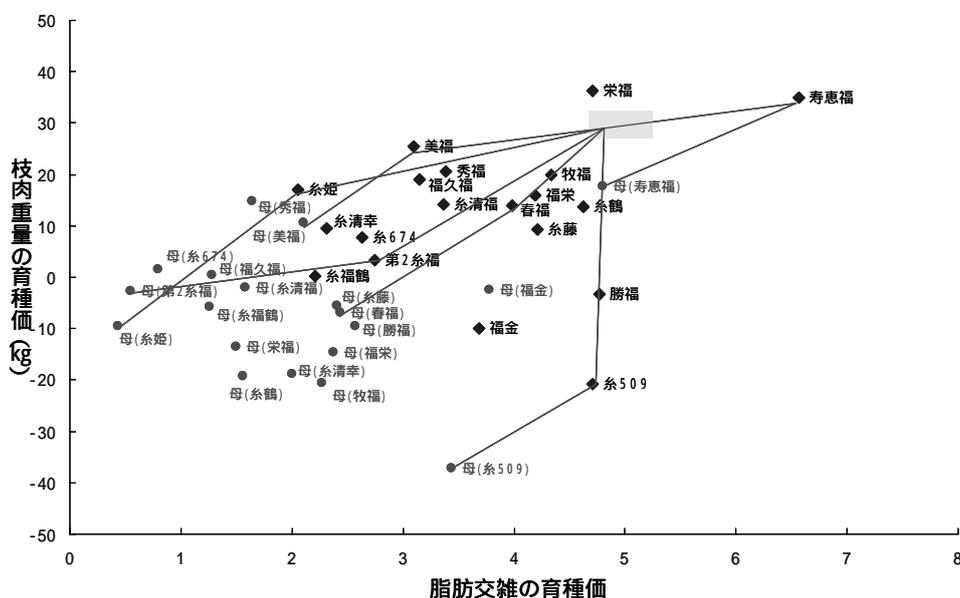


図 13 後代雄牛の遺伝的能力に及ぼす父牛および母牛の影響（糸福号を父に持つ種雄牛）

(f) 経済効果

遺伝的改良の経済効果についてはおおまかに以下のような仮定の下に計算した。BMS ナンバー（脂肪交雑の評価単位で最低の枝肉が 1 に、最高の枝肉が 12 に格付けされる）が 1 上がるごとに枝肉単価が 144 円上がり、平均枝肉重量が 465 kg、平均枝肉価格が 2,000 円、県内肥育農家の平均出荷頭数が 60 頭と仮定すると、

枝肉重量の年当たりの遺伝的改良量 0.98kg の肥育農家への経済効果は

$$0.98\text{kg} \times 2,000 \text{円} \times 60 \text{頭} = 117,600 \text{円}$$

脂肪交雑の年当たりの遺伝的改良量 0.18 の肥育農家への経済効果は

$$0.18\text{kg} \times 144 \text{円} \times 465\text{kg} \times 60 \text{頭} = 723,168 \text{円}$$

と計算される。

7 技術開発に関する発表論文等

学術論文等

(京都大学)

- Sasaki, Y., T. Miyake, C. Gaillard, T. Oguni, M. Matsumoto, M. Ito, T. Kurahara, Y. Sasae and K. Fujinaka, S. Ohtagaki and T. Dougo (2005) Comparison of genetic gains per year for carcass traits among breeding programs in the Japanese Brown and the Japanese Black cattle. J.Anim.Sci. (in press)
- 藤田達男・伊藤雅之・佐藤 亘・倉原貴美・三宅 武・志賀一穂・佐々木義之(2004) 黒毛和種におけるウシモリブデン補酵素(MCSU)欠損定置伝子型と産肉成績との関連性の解析.J. Anim. Genet. Vol.32 11-16
- 小谷 基・中岡博史・成田 暁・揖斐隆之・佐々江洋太郎・佐々木義之(2004) 黒毛和種における全国的な種牛評価の可能性および数学モデルに関する研究. 日畜会報 Vol.75 353-361
- Sasaki, Y. (2001) Beef cattle breeding and its trend in Japan (Special Issue). Asian-Aust. J. Anim. Sci. Vol.14 111-122
- Moriya, K., S. Takayanagi, and Y.Sasaki (1998) GLMTEST-Programs for hypothesis test of fixed effects in mixed model. In Proc. 6th. World Congr. Genet. Appl. Livest. Prod. UNE. Vol 27 469-470
- 牛垣 徹・守屋和幸・佐々木義之(1997) 牛枝肉の脂肪交雑の評価におけるBMSナンバーの妥当性. 日畜会報 Vol.68 1146-1153
- 三宅 武・守屋和幸・佐々木義之(1995) BLUP 法による屠肉性に関する種雄牛評価のための最適モデルの選択. 日畜会報 Vol.66 259-266
- 佐々木義之・守屋和幸(1994) フィールド記録に基づく肉用種雄牛評価における肥育農家および枝肉市場情報の必要性. 日畜会報 Vol.65 265-270
- Sasaki, Y. (1992) The effectiveness of the best linear unbiased prediction of beef sire using field data collected from small farms. J. Anim. Sci. Vol.70 3317-3321
- 佐々木義之・佐々江洋太郎(1988) フィールド記録を用いたBLUP 法による肉用種雄牛評価のためのモデルの検討. 日畜会報 Vol.59 23-30
- 佐々木義之(1990~1992)肉牛における種牛評価システム(1)~(17). 畜産の研究 第44巻7号 69-75~第46巻2号 71-74
- Sasaki, Y., and C.R. Henderson (1986) Best Linear Unbiased Prediction with the Reduced Animal Model: an Application to Evaluation of Performance-tested Males. J. Anim. Sci. Vol.63 1384-1388
- 佐々木義之・佐々江洋太郎・内山正二・林田雅夫・祝前博明・伊藤要二・元日田融・伊藤雅之・高崎充(1986) フィールド記録に基づく黒毛和種の産肉性形質に関する遺伝率, 表型ならびに遺伝相関係数の推定. 肉研会報 Vol.41 21-17
- 佐々木義之・伊藤要二・高崎充(1986) フィールドの産肉能力記録に基づく各種種雄牛評価法間の比較. 日畜会報 Vol.57 120-125
- 伊藤要二・佐々木義之(1985) 枝肉市場成績を用いた種雄牛評価に対する母方祖父の影響. 日畜会報 Vol.56 619-623
- 佐々木義之・江藤啓一郎・向井文雄・並河 澄(1976) 生産・肥育地帯での肉牛成績による種雄牛の産肉能力に対する現場後代検定の可能性. 日畜会報 Vol.47 354-358

(大分県)

- 伊藤雅之ほか(1996) フィールド情報を利用した次世代種雄牛作出システム. システム農学会 1996年度秋季大会
- 伊藤雅之・松本道夫(1996) 枝肉市場成績解析による種雄牛及び繁殖雌牛の育種価の推定. 九州農業の新技术
- 伊藤雅之(1999) 大分県における遺伝的産肉能力評価値を利用した種雄牛造成. 畜産技術 1999年11月 36-40
- 伊藤雅之(2000) 大分県における遺伝的産肉能力評価の推移. 九州農業研究第62号平成12年5月 100
- 伊藤雅之・守屋和幸・佐々木義之(2004) 種雄牛の年齢とそれらの後代の生産力との関連性. 肉用牛研究会報(77)3-10
- 伊藤雅之ほか(2005) フィールド記録に基づいたBLUP 法による大分県黒毛和種の育種改良. 第43回肉用牛研究会

(熊本県)

- 松本道夫(2005) ブロンズ像になった種雄牛光重ET号の紹介. あか牛ブロンズ像建立 記念誌 13-16
- 松本道夫(1993) 熊本県における肉用牛改良システム. 肉用牛研究会報(第56)号 36-38
- 松本道夫(1994) 種牛の遺伝能力評価システムによる肉牛改良の実践. 畜産の研究 第48巻第1号 139-142
- 松本道夫(1995) 屠肉形質に関する雌牛能力の地域特性. 畜産技術 1995年9月号 7-10

- ・野村哲朗、広岡博之、松本道夫（1995）期待後代差に基づく褐毛和種動雌牛の交配頻度の最適化. 日畜会報 Vol. 66 773-779
- ・松本道夫（1995）褐毛和種雌牛の屠肉形質に関する父系別予測伝達能力. 九州農業研究第57号・平成7年5月 125
- ・北伸祐ほか（2005）褐毛和種繁殖雌牛における枝肉形質の遺伝的評価値の推移. 第43回肉用牛研究会

報道

- ・熊本日日新聞(1993.1.30) 牛の育種改良情報 農家に無償で提供
- ・朝日新聞(1993.3.11) 肉用牛改良情報システム稼働
- ・熊本日日新聞(1994.3.21) あか牛の品質向上に威力 枝肉データを一元管理 分析結果を交配に活用
- ・大分合同新聞、日本農業新聞(2002.7.17) 県畜産試験場の「寿恵福」 BMS が全国歴代2位
- ・日本農業新聞(2002.9.30) 全共名誉賞 肉牛は「寿恵福」産子(大分)
- ・日本農業新聞(2002.10.5) 岐阜全共で初の総理大臣賞
- ・熊本日日新聞(2004.4.4) あか牛基幹種雌牛の「第十六光重」遺伝力は最高水準
- ・熊本日日新聞(2004.12.28) あか牛の魅力
- ・大分合同新聞、日本農業新聞(2005.3.8) 種雌牛「藤平茂」に期待 質、量とも良く高い育種価
- ・日本農業新聞(2005.9.21) 期待の種雌牛登場 大分「八重福栄」「隆茂38」が高評価

フィールド方式による産肉性の育種価評価とその利用体系の開発担当者一覧

総括代表：佐々木義之

1) フィールドデータ収集システム確立チーム(代表者：佐々江洋太郎)

大分県農林水産研究センター畜産試験場 佐々江洋太郎、岩倉哲雄、石橋隆史

京都大学農学部 伊藤要二

(社)日本あか牛登録協会 児玉一宏

熊本県阿蘇地域振興局農業普及指導課 堀 勇策

2) 育種価評価技術開発チーム(代表者：佐々木義之)

京都大学大学院農学研究科 佐々木義之、守屋和幸、三宅 武

3) 育種価情報普及システム構築チーム(代表者：伊藤雅之)

大分県農林水産研究センター畜産試験場 伊藤雅之、佐藤亘、倉原貴美

熊本県農業研究センター畜産研究所 守田智

熊本県球磨地域振興局農業普及指導課 恒松正明

京都大学大学院農学研究科 佐々木義之

4) 育種価情報に基づく種雄牛作出体系構築チーム(代表者：松本道夫)

熊本県農業研究センター畜産研究所 松本道夫、住尾善彦、北伸祐

大分県農林水産研究センター畜産試験場 志賀一穂、伊藤雅之、梅木英伸

熊本県農政部畜産振興課 小邦朋子

(社)日本あか牛登録協会 児玉一宏

京都大学大学院農学研究科 佐々木義之