

ゲノミック評価って どう使うの！？

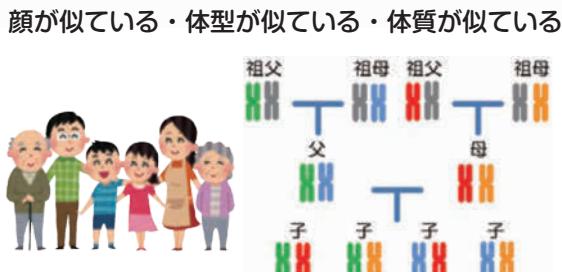


ゲノミック評価とは？

親から子へ引き継がれるのは生命の設計図である遺伝子

遺伝子はDNAに乗って伝わる ▶ DNAの伝わり方を加えた遺伝的能力評価

親と子、きょうだいは…



血縁が近いほど設計図は似ている

→ 遺伝的能力も似ている

DNAが近いほど設計図は良く似ている

→ 遺伝的能力も良く似ている

《従来の遺伝的能力評価の課題》

正確な育種価の推定には産子の成績が多数必要！

ー 育種価が出るまで時間がかかる

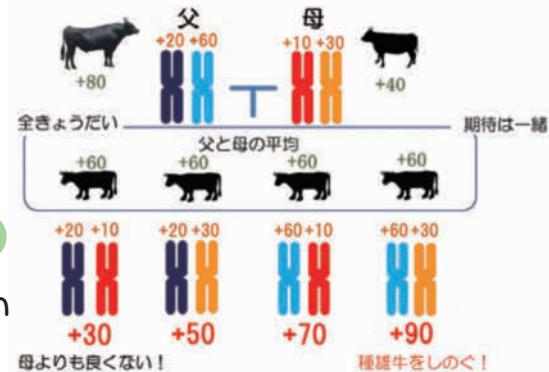
ー 産子の成績が多く得られないと正確な推定ができない

子の育種価は両親平均として予測するが、実際はバラつく！

ー 全きょうだいの予測は等しいため、育種価では選抜できない

ー 高能力同士の交配から得られた産子でも後代検定に

かけないと実際の能力はわからない



➡ ゲノミック評価で解決!!

《検査手法》

XTチップ

※正式名称: XT LIAJ custom_50v1

- ・50,000SNP
- ・LDと同等の価格
- ・1枚あたり 96 検体
(従来は 24 検体)

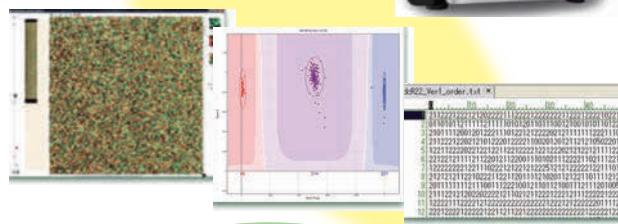
家畜改良事業団独自のチップを
イルミナ社と共同開発 !!



➡ 2020.4より移行!
価格は LD、SNPは50K!!

SNP検査

- ・遺伝子型の決定
- ・データの加工・変換



ゲノミック評価成績報告書

家畜改良事業団

株式会社 家畜改良技術研究所

受取者名(氏名)

申込者名(氏名)

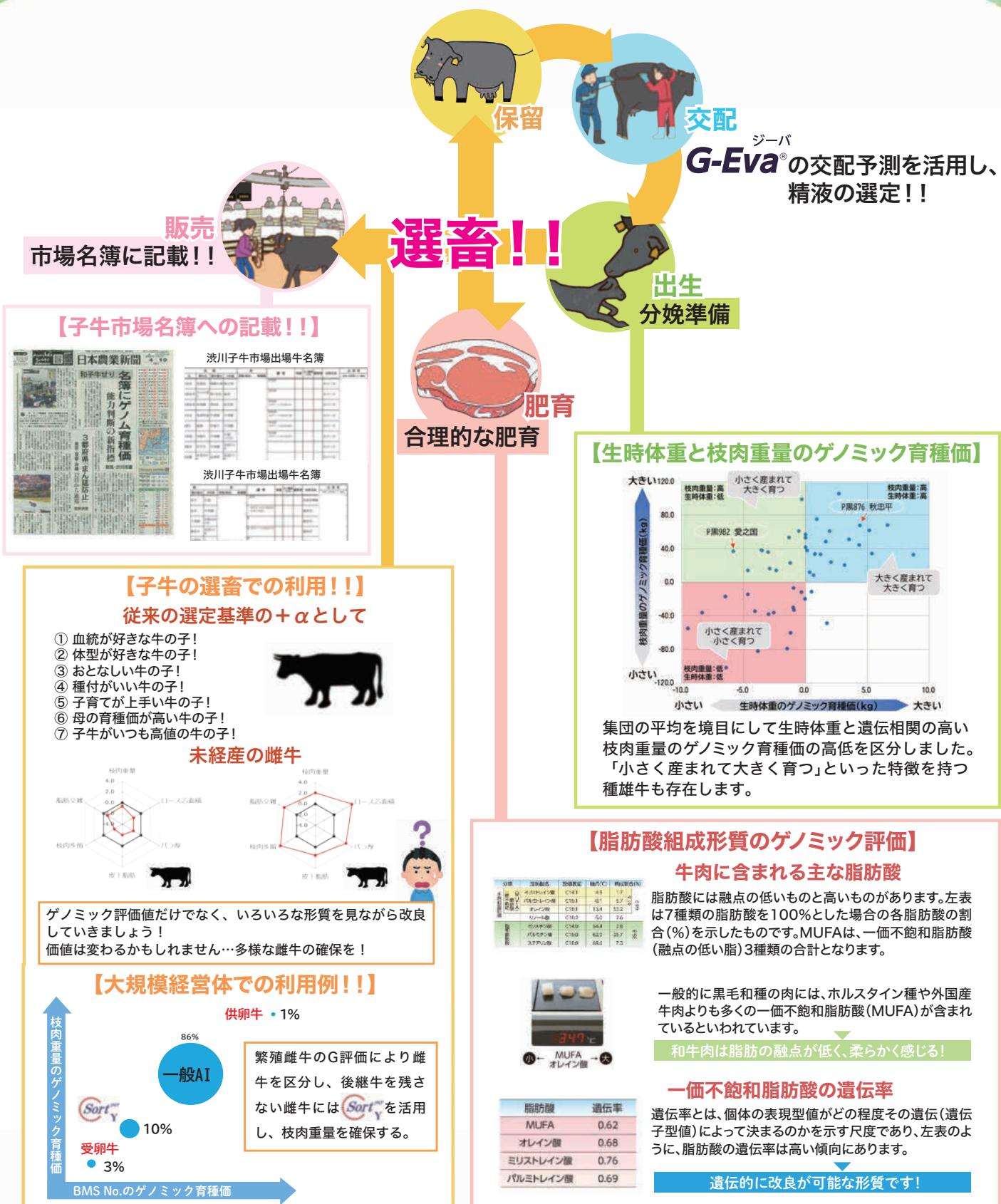
登録番号

郵便番号

生年月日

性別

ゲノミック評価の活用例



牛群の把握！！ ブランドの確立

優良事例

1

ゲノミック評価を活用した効率的肥育の実証

群馬県畜産試験場

はじめに

牛の能力評価の一つとしてBLUP法アニマルモデルによる育種価（Breeding Value）が活用されていますが、推定育種価は子牛が肥育され枝肉となり、その枝肉成績と血縁情報を加味して計算されることから、判明するまでには時間がかかります。また、期待育種価は推定育種価が判明している両親を交配した時に、その子どもに「期待」できる能力を数値で示したものであり、両親の育種価成績の平均値から求められます。このため、きょうだい牛では評価が同じになり、きょうだい間の能力比較ができません。（一社）家畜改良事業団で実施されているゲノミック評価は、血統情報などに加え、ゲノム上の塩基多型（SNP）を調べることで産肉形質等の能力を予測しており、育種価よりも精度の高い予測値が得られることが期待されています。また、生後早い段階で能力の推定が可能になるなど育種価の短所を補っていることから、本県は全国に先駆けてゲノミック評価を和牛改良に取り入れています。しかし、ゲノミック評価値と枝肉成績との関係や、評価値の飼養管理への活用法など不明な点も多くありました。そこで、当場では（一社）家畜改良事業団の協力のもと、子牛の育成段階のゲノミック評価の結果がどのように肥育成績に活かせるのかを検証する試験を実施しました。その結果、ゲノミック評価値は肉用牛の効率的な出荷時期の判断指標に活用できることが明らかになったので紹介します。

なお、本報告は肉用牛

研究会報No.108（2020）に掲載したものです。

方法

試験に用いた牛は、育成段階でssGBLUP法によるゲノミック評価（H29年5月）を実施（（一社）家畜改良事業団による）した黒毛和種去勢牛8頭です。同一種雄牛で結果を検証するため、試験当時県内の市場で取引頭数が最も多かった「美津照重」の産子を使用しました。

試験実施期間は平成29年6月～平成31年2月で、生後9ヵ月齢で試験を開始し、28ヵ月齢でと畜しました。

試験区は枝肉重量のゲノミック評価値がH及びAの「高評価区」を3頭、C及びDの「低評価区」を5頭としました（Hとは基準集団における順位が上位1/10以上のもの、Aは上位1/10未満～1/4以上のもの、Cは上位1/2未満～3/4以上のもの、Dは上位3/4未満のものをいいます）（表1）。

両試験区とも同じ市販の飼料を給与し、肥育前期（9～12ヵ月齢）の濃厚飼料は4～5.5kg/日、中期（13～14ヵ月齢）は6～8kg/日の定量給与としています。中期は前期と後期の飼料を混ぜ、徐々に後期飼料を増やしました。15ヵ月齢以降は全て後期飼料とし、17ヵ月齢以降は飽食としました。粗飼料は9～12ヵ月齢は輸入チモシー乾草を与え、13ヵ月齢から稲わらの割合を増やしていく、14ヵ月齢からは稲わらのみを給与しました。なお、粗飼料は4cmほどに細断し、不断給与としました。

表1 試験牛の概要

| 区分 | 牛 No. | 生年月日 | 父 | 母の父 | 母の祖父 | 枝肉重量 | | 備考 |
|------|----------|-----------|------|--------|------|---------|------|-----|
| | | | | | | ssGBLUP | 評価区分 | |
| 高評価区 | 5 | H28.9.28 | 美津照重 | 勝忠平 | 茂勝 | 45.7 | H | |
| | 9 | H28.10.20 | 美津照重 | 百合茂 | 第1花国 | 41.8 | H | |
| | 4 | H28.9.15 | 美津照重 | 茂洋 | 百合茂 | 34.6 | A | |
| 低評価区 | 1 | H28.9.11 | 美津照重 | 勝忠平 | 金幸 | -0.6 | C | |
| | 6 | H28.10.2 | 美津照重 | 第1花国 | 安平 | -5.2 | C | |
| | 7 | H28.10.2 | 美津照重 | 福桜（宮崎） | 糸秀 | -21.3 | D | 一卵性 |
| | 8 | H28.10.2 | 美津照重 | 福桜（宮崎） | 糸秀 | -21.3 | D | 双子 |
| | 3 | H28.9.11 | 美津照重 | 隆之国 | 安糸福 | -32.8 | D | |

表2 体重

| 項目 (単位) | 月齢 | 高評価区 | 低評価区 |
|------------|---------|-------|-------|
| 体重 (kg) | 9 (開始) | 334 a | 284 b |
| | 13 (中期) | 461 a | 403 b |
| | 15 (後期) | 524 a | 459 b |
| | 28 (終了) | 897 A | 774 B |

※異符号間に有意差あり A,B:P<0.01 a,b:P<0.05

表3 日増体量 (kg/日)

| 肥育ステージ (月齢) | 高評価区 | 低評価区 |
|----------------|--------|--------|
| 前 期 (9~12) | 1.04 | 0.97 |
| 中 期 (13~14) | 1.04 * | 0.93 * |
| 後 期 (15~28) | 0.94 A | 0.80 B |
| 全期間 (9~28) | 0.97 A | 0.85 B |

※異符号間に有意差あり A,B:P<0.01
傾向あり *:P<0.01

表4 枝肉格付成績

| 項目 | 高評価区 | 低評価区 |
|---------------------------|---------|------------------|
| 枝肉重量 (kg) | 571.7 A | 481.4 B |
| 胸最長筋面積 (cm ²) | 76.7 | 67.2 |
| ばらの厚さ (cm) | 9.1 | 7.4 |
| 皮下脂肪の厚さ (cm) | 3.7 | 2.9 |
| 歩留基準値 | 75.0 | 74.6 |
| 脂肪交雑 (BMS No.) | 9.3 A | 7.6 B |
| 肉色 (BCS No.) | 3.7 | 3.4 |
| 格 付 | A5:3 頭 | A5:3 頭 A4:2 頭 |

表5 体重から算出した枝肉重量(kg)

| 月齢 | 高評価区 | 低評価区 |
|----|------|------|
| 23 | 491 | 423 |
| 24 | 512 | 438 |
| 25 | 517 | 450 |
| 26 | 530 | 463 |
| 27 | 549 | 477 |
| 28 | 564 | 487 |

全国の枝肉重量の平均値 504kg

【(公社)日本食肉格付協会データ: 平成30年1~12月】

表6 一卵性双子の枝肉格付成績

| 項目 | 7号 | 8号 |
|---------------------------|------|------|
| 枝肉重量 (kg) | 503 | 502 |
| 胸最長筋面積 (cm ²) | 80 | 78 |
| ばらの厚さ (cm) | 7.5 | 7.1 |
| 皮下脂肪の厚さ (cm) | 2.0 | 2.8 |
| 歩留基準値 | 76.9 | 75.6 |
| 脂肪交雫 (BMS No.) | 8 | 8 |
| 肉色 (BCS No.) | 4 | 3 |
| 格付 | A5 | A5 |

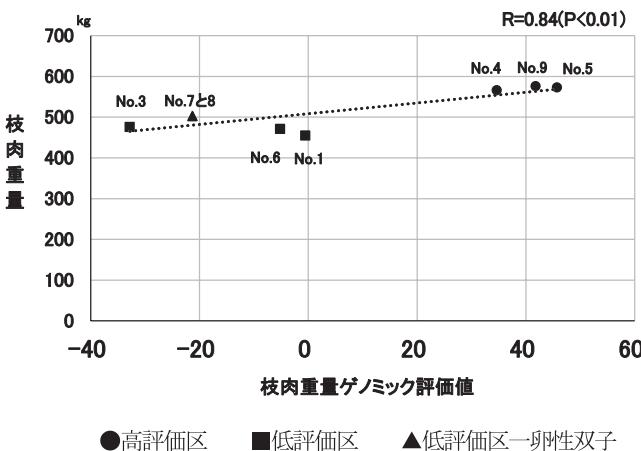


図1 ゲノミック評価値と枝肉重量

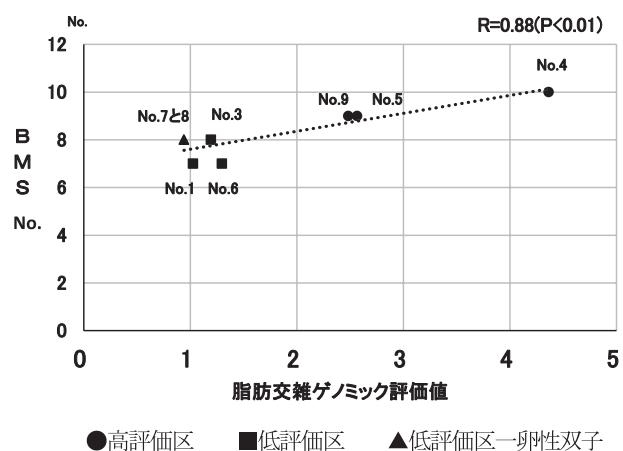


図2 ゲノミック評価値とBMS No.

結果

平均体重は試験開始時から高評価区が高く、試験終了時には123kgの差がありました（表2）。試験期間を通して日増体量も高評価区0.97kg/日、低評価区0.85kg/日と高評価区が0.12kg高い結果となりました（表3）。枝肉格付成績の枝肉重量と脂肪交雫（BMS No.）は、高評価区が良好な結果となりました（表4）。

試験牛の体重から枝肉歩留を63%として月齢ごとの枝肉重量を試算すると、高評価区の枝肉重量は24ヵ月齢時点で512kgとなり、（公社）日本食肉格付協会の全国における枝肉重量の平均値504kg（平成30年1～12月）を上回り（表5）、ゲノミック評価値が高い個体

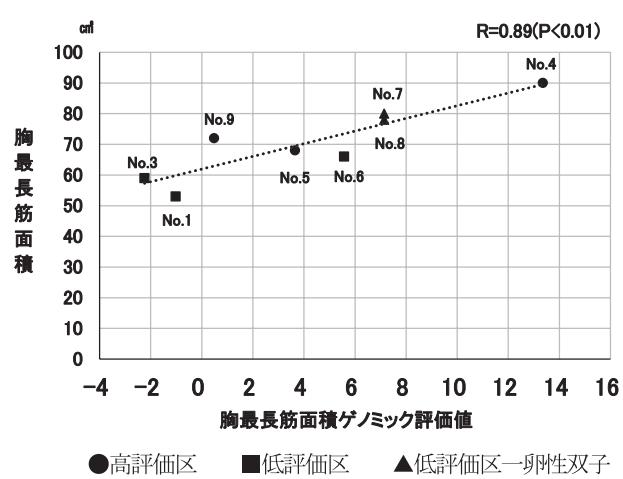


図3 ゲノミック評価値と胸最長筋面積

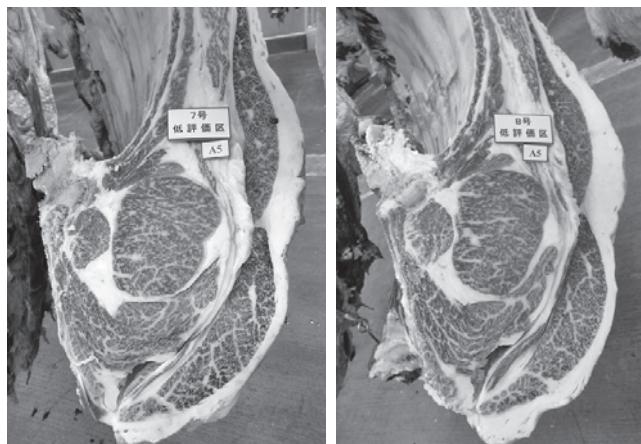


図4 一卵性双子の枝肉写真

では肥育期間を短縮しても十分な重量が確保できることがわかりました。

また、育成時のゲノミック評価値と枝肉格付成績には枝肉重量R=0.84（図1）、BMS No. R=0.88（図2）、胸最長筋面積R=0.89（図3）、ばらの厚さR=0.69、皮下脂肪の厚さでR=0.81といずれも相関関係が認められました。

さらに、今回の試験には一卵性双子の試験牛があり、このゲノミック評価値は同値になります。実際の枝肉成績においても枝肉重量、胸最長筋面積、BMS No.に差がないなど、形状も似た枝肉が生産されることが確認されました（表6、図4）。

まとめ

枝肉重量のゲノミック評価値の高い個体は発育が良いため、群編成などに応用することにより、肥育期間の短縮や効率的な出荷管理に役立てる事ができます。なお、留意点としては、ゲノミック評価は解析ごとに数値が変動するので、同じ時期に評価を行ったもので比較することが挙げられます。

【群馬県における肉牛改良の取り組み】

群馬県では繁殖雌牛の能力評価にゲノミック評価を活用し、高能力雌牛の受精卵を広く農家に配布し、県内繁殖雌牛の能力向上に取り組んでいます。こうした取り組みの中から生まれた雄牛12頭が（一社）家畜改良事業団の種雄牛候補として選定され、現在、現場後代検定にかけられており、1頭でも多くの候補牛が種雄牛として活躍することを期待しているところです。

また、令和4年に鹿児島県で開催される第12回全国和牛能力共進会においても、ゲノミック評価を活用し、上位入賞を目指して生産者及び関係機関が一体となって取り組んでいきます。



優良事例

2

群馬県におけるゲノミック評価を活用した 黒毛和種繁殖雌牛の改良と県内和牛改良組合 —群馬東部和牛改良組合一の取り組み

群馬県農政部畜産課 主幹 砂原 弘子

群馬県は元来、酪農が盛んな県であり、肉用牛は乳牛雄や交雑種の肥育が主でした。しかし、近年は、酪農から和牛繁殖経営に転換する農家も多く、JAや関係者の取り組みもあり、群馬県の子取り用雌牛は7,800頭（令和3年2月）と徐々に増加してきています。また、令和4年度に開催される第12回全国和牛能力共進会鹿児島大会では、群馬県では過去最高の11頭の出品を予定しており、群馬県内における和牛改良の取り組みに対する機運は非常に高まっています。

このような中、群馬県では、平成30年度から群馬県畜産試験場（写真1）で飼養している高能力の黒毛和種繁殖雌牛から採卵した受精卵を県内に9つある和牛改良組合に限って供給する「スーパー黒毛和牛受精卵供給事業」を開始しています。そこで、このスーパー黒毛和牛受精卵と、この事業を立ち上げるきっかけとなった群馬県におけるゲノミック評価による和牛改良の取組等について紹介します。



写真1 群馬県畜産試験場本館

1 群馬県におけるゲノミック評価による和牛改良の取組

群馬県の和牛改良はこれまで種雄牛を持たず、雌牛からの改良（受精卵移植）により取り組んできました。前述のとおり酪農が盛んであることもあり、群馬県畜産試験場では昭和63年より受精卵の払下げ事業を開始、受精卵移植を活用してホルスタイン種を借り腹



写真2 群馬県畜産試験場 吾妻肉牛繁殖センター

として、黒毛和種を増産していくという取組を行ってきました。

黒毛和種受精卵の供給元である群馬県畜産試験場吾妻肉牛繁殖センター（写真2）では、BLUP法による育種価評価と、県外優良繁殖雌牛の導入により改良を進めてきました。しかし、BLUP法の育種価は判明するのに最低でも5年近い時間がかかり、高能力な繁殖雌牛の育種価が判明するまで供卵牛として有効に活用されていなかった事例も見られました。また、受精卵移植によって多数の雌が生まれたものの、選抜した後継牛の育種価評価が思ったほど高くなく、的確に能力の高い雌牛を選抜できているのかわからないという課題もありました。

そのような中、平成24年度にゲノミック評価技術の確立に取り組み始めていた家畜改良事業団（以下LIAJ）から協力要請を受け、畜産試験場も1農家として所有牛のゲノミック評価のための毛根と血統データーの提供をしました。このとき評価を受けた県内の繁殖雌牛約1200頭のゲノミック評価の結果は平成26年度に判明し、畜産試験場所有の繁殖雌牛が脂肪交雑の1～6位、枝肉重量においても7頭が県内の上位20位に入る高能力であるとの評価を受けました。そこで、平成27年度からはLIAJと協議のうえ、これらの高ゲノミック評価雌牛を積極的に供卵牛として活用し、一部はゲノミック評価の高いLIAJの種雄牛を交配することに

より、ゲノミック評価と受精卵による改良を開始しました。その後、平成29年度に判明したゲノミック評価では、群馬県内の評価牛の脂肪交雑上位30頭中、16頭が畜産試験場所有の牛で、そのうち11頭がLIAJとの協議により生産された受精卵産子を中心とした1歳前後の若い雌牛であったことが判明し、短期間に確実に高ゲノミック評価牛を生産することができました。

ゲノミック評価と受精卵技術を活用した改良に取り組んで、わずか3年後の平成30年度後期現場後代検定候補種雄牛には、群馬県畜産試験場の4頭が選出されました。候補種雄牛に同一農場から4頭が選ばれるのは、肉用牛産肉能力平準化促進事業において過去40年で初めてのことでした。その後も群馬県畜産試験場からは毎回、候補種雄牛が選出され、令和3年度後期までに7期連続15頭の候補種雄牛が選出されています。群馬県畜産試験場で生産された候補種雄牛（受精卵移植で農家で生産された牛は除く）には群馬県の形である「鶴」の文字を名前に入れ県内関係者の熱い期待を受けています（写真3）。



写真3 P黒1125福之鶴 (30現検後期_候補種雄牛)

また、同様の取り組みを行っている県内の農家からも候補種雄牛が複数頭選抜されており、群馬県全体でゲノミック評価を用いた改良が進んでいます。

2 スーパー黒毛和牛受精卵供給事業の開始

群馬県畜産試験場はこれまで優良繁殖和牛から採卵した受精卵を県内農家に販売していましたが、その8割は酪農家が購入し肥育素牛として販売されていたため、繁殖雌牛としてあまり活用されてない状況でした。一方、ゲノミック評価の活用により繋養している繁殖雌牛の改良が急速に進み、種雄牛レベルの高能力が期待される受精卵を生産できるようになりました。

そこで、これらの受精卵を「スーパー黒毛和牛受精卵」として、県内和牛改良組合に優先配布することにしました。県内の繁殖和牛農家がその産子を保留し、地域の改良の核として受精卵技術を活用し各改良組合でそれぞれ改良することで遺伝的な多様性のある改良を進めることができます。

これまで、第12回全国和牛能力共進会の第8区対策も兼ね、約350個を配布しており、生まれた雌子牛の9割が生産農家で保留され改良に活用されています。

また、雄子牛については、肥育後の枝肉成績で高成績が期待できることから、令和3年4月から、群馬県での和牛子牛取引市場である渋川家畜市場で、セリ名簿に「スーパー受精卵産子」の記載を始めました。あわせて、渋川家畜市場では、より正確な個体能力の公表も進めていくため、全国に先駆け、ゲノミック評価の表記も始めています。

3 群馬東部和牛改良組合の取り組み

群馬県東部和牛改良組合（表1）は、群馬県の東部地域にあり、太田市、みどり市、桐生市の繁殖和牛農家31戸が所属し、JA太田市とJA新田みどりが管轄しています。本改良組合は、従来から和牛改良に熱心であり、全国和牛能力共進会への参加や組合員への県外優良精液の斡旋販売、技術研修会を定期的に実施するなど活動しています。スーパー黒毛和牛受精卵についても、配付開始時の平成30年度から購入しています。

令和2年度に畜産試験場から配付された受精卵産子や地域で改良された優良繁殖雌牛のゲノミック評価を調べたところ、東部地域に高ゲノミック評価を持つ繁殖雌牛がいることが判明しました。この結果をうけ、繁殖雌牛を生産した農家から、これら優良繁殖雌牛から受精卵を作出し、地域の組合員に配付して、改良を進めたいという声が上がりました。そこで、東部和牛改良組合では、自主事業として「和牛改良組合基礎雌牛地域内保留推進事業」を令和3年7月に立ち上げ、令和3年7月27日には、県内の和牛地方審査委員および前橋種雄牛センターの職員の方々が各農家を巡回し

（写真4）、発育や体型等の審査および調査を行い、改良の基礎とする繁殖雌牛として10頭が基礎雌牛に認定されました。今後はこれらの雌牛に組合で協議した指定種雄牛を交配し、採取した受精卵を組合員に配布していく予定です。同組合の市川隆康組合長は、「ゲノミック評価を活用し、種牛性及び市場性の高い和牛改良を目指して研鑽を積んでいきたい」（写真5）としています。

表1 組合の概要と市川組合長のコメント

| | |
|---------|---|
| 組合の地域 | 太田市、桐生市、みどり市 |
| 組合の設立 | 平成22年4月1日 |
| 組合長 | 市川隆康 |
| 組合員数 | 31名 |
| 事務局 | (JA太田市農協営農指導構内) |
| 和牛の飼養頭数 | 繁殖雌牛登録頭数 850頭(令和3年4月) 父牛別頭数 安福久(15.9%)、百合茂(13.2%)、 勝忠平(8.6%)、勝早桜5(3.6%)、 美津照重(3.5%) 子牛登記頭数 774頭(令和2年度) 父牛別頭数 福之姫(7.1%)、百合白清2(6.8%) 分娩間隔 平均435.6日 |

「令和2年の6カ月間で、ゲノミック評価で脂肪交雑、枝肉重量とともに県内TOPクラスの福之姫の雌子牛4頭が相次いで生まれました。この4頭はいずれも譲渡された受精卵移植で誕生。生産者の気持ちは頂いた受精卵だから元の繁殖者に受精卵で返し、また受精卵で地域の繁栄に貢献したい。そこで、組合独自の自主事業（和牛改良組合基礎雌牛地域内保留推進事業）を立ち上げ、基礎雌牛の選定基準を以下の如く定め、和牛地方審査委員に選定審査を依頼。組合基準雌牛に福之姫産子（4頭）を含めて10頭が認定されました。これらの基礎雌牛に指定交配（福之姫、美津照重、安福久など）した受精卵を組合員に配布活用し、種牛性及び市場性の高い和牛改良を目指して研鑽を積んでいきたいと思います」。

※組合基礎雌牛選定基準（要領制定）=産肉性育種価上位で種牛性に富むもの（育種価=枝重A、脂肪交雑H以上。ゲノミック育種価=枝重H、脂肪交雑4以上、もしくはこれに準ずるもの）

このように、地域で優良な繁殖雌牛を活用し、地域全体の繁殖雌牛の能力向上につながる取り組みが生きてきたことは、群馬県としても喜ばしいことです。

4 今後の展望

今後は、この東部和牛改良組合の取組をきっかけに、県内の和牛改良組合がそれぞれにゲノミック評価を活用し、改良を進めることにより群馬県全体の繁殖雌牛のレベルが格段に上がることが期待されます。



写真4 現場調査風景



写真5 市川部会長と福之鶴の全兄妹

令和4年度は最初に候補種雄牛となった畜産試験場産4頭の結果が判明するとともに、秋にはゲノミック評価をフル活用して作った牛を出品する第12回全国和牛能力共進会鹿児島大会があり、これまでの取組による成果が出る予定です。

ゲノミック評価により和牛改良が飛躍的に進んだ群馬県は、現在、和牛生産の意欲が盛り上がりてきており、今の思いをより熱くし取り組んでいくことで、栃木県の「もとじろう」、鳥取県の「みどり」のような地域での雌牛改良の原動力となるような繁殖牛が生まれ、群馬県が和牛産地として活性化することを期待します。



ヤマギシズム生活豊里実顕地農事組合法人における ゲノミック評価を活用した取り組み

事業部 大島 朋和

ヤマギシズム生活豊里実顕地農事組合法人について

師走も半ば過ぎ、ヤマギシズム生活豊里実顕地農事組合法人（以下ヤマギシ豊里実顕地）を訪問させていただきました。

ヤマギシ豊里実顕地は三重県の県庁所在地である津市郊外の伊勢平野に所在しています。今回の取材に協力いただいた肉牛部は、2017年より日本中央競馬会（JRA）の畜産振興事業の助成事業で実施した「乳肉用牛増頭等生産システム高度化推進事業」のモデル農場として、当団の肉用牛ゲノミック評価を実施されています。その後4年の歳月が経ち、現在の牛群改良がどのように展開しているのか、またその他の取り組みについても今回ご紹介します。

ヤマギシ豊里実顕地の肉牛部は、肉用牛1,598頭を飼養されています。内訳として、繁殖雌牛が269頭（育成含め）、ET借腹用のF1雌牛409頭、子牛販売用749頭、F1の肥育牛171頭です。併設する乳牛部には、経産牛597頭、育成牛313頭の計910頭の乳用牛が飼養されています。

ヤマギシ豊里実顕地は肉牛部と乳牛部が連携して受精卵技術を活用し、お互いの生産性を上げています。乳用牛やF1雌牛に自家採卵した黒毛和種受精卵を移植し、安定的な子牛の生産、効率的な和牛生産を実現されています。

黒毛和種受精卵とゲノミック評価の併用

ヤマギシ豊里実顕地は、1993年（平成5年）頃から受精卵の採卵や移植を開始し、安定的な和牛子牛生産に向けて取り組みを実践されてきました。その成果もあり、受精卵移植はヤマギシ豊里実顕地にとって子牛生産の中心的な技術となりました。また、受胎率の向上や生産性向上のために2卵移植も行い、双子分娩による和牛子牛増産にも取り組まれています。さらに、改良を目的として生産された黒毛和種受精卵は当団を通じて全国へ斡旋販売も展開しています。2017年からは「乳肉用牛増頭等生産システム高度化推進事業」に



写真1 肉牛部 高橋護理事（左）、中江果林繁殖部門リーダー（右）

よるモデル牧場として、初めて当団の肉用牛ゲノミック評価を導入されました。これまででは、後継牛を確保するポイントとして、①採卵性の高い母系、②血統、③体型で選抜されていました。ゲノミック評価を行ったことで個体ごとの能力差が生後間もないうちから判明することとなり、より戦略的に後継牛確保が実施できるようになりました。

図1はヤマギシ豊里実顕地にてゲノミック評価を実施した雌牛の生年別（毎年50～60頭前後を検査）の枝肉形質のゲノミック育種価の推移です。2018年以降、急速に産肉能力が向上しています。

これは、採卵及び受精卵移植技術を活用することによって効率的に子牛を生産し、更にゲノミック評価技術を併用することにより、優れた後継牛を確実に選択してきた結果と言えます。

加えて、牛群全体の能力の底上げにもつながることで、子牛市場には優秀な母牛から生産された子牛を安定的に出荷できるようになり、今後さらに子牛の評価向上が期待できるとも話されていました。

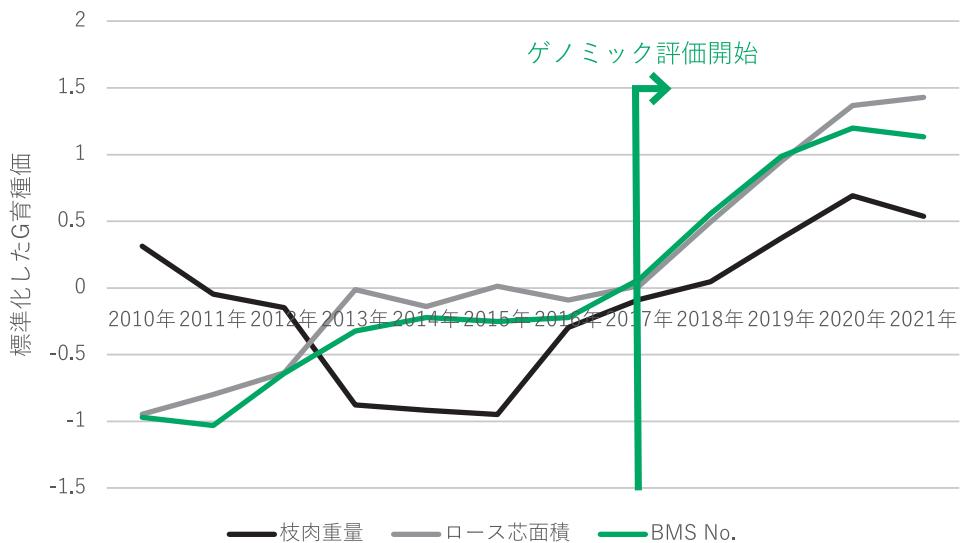


図1 生年別平均G育種価

性選別精液 (Sort⁹⁰) の有効活用

ヤマギシ豊里実験地は、ゲノミック評価への取り組みと同時に当団で生産している黒毛和種の性選別精液(Sort⁹⁰)の利用も開始されました。ゲノミック評価によって高能力雌牛へ当団種雄牛X精液を利用し、効率的に優秀な後継牛確保(写真2)に利用されています。

また、三重県は全国的に有名な松阪牛のブランドを有する県であり、松阪家畜市場（隔月開催）は松阪牛素牛として雌牛の需要が高い市場です。隣県には愛知県（あいち家畜市場：隔月開催）と岐阜県（関家畜市場：隔月開催）の市場もあり、出荷する子牛の性別による市場の使い分けを実践されています（表1）。雌産子は松阪市場へ出荷し、去勢産子はあいち家畜市場または関家畜市場へ主に出荷するため、当団の性選別精液（Sort⁹⁰）を有効活用されています。出荷先である3市場ともに隔月開催で期間が開くことから、採卵



写真2 福増X精液で産まれた繁殖雌牛

日から分娩予定日や出荷月齢を想定し、X精液（松阪家畜市場用）もしくはY精液（あいち家畜市場または関家畜市場用）を使い分けし、採卵を実施されています。加えて、難産を避けるために、初産牛へのX精液

表1 市場に合わせた採卵計画表

Sort90

FcMax

- 希望する性の子を90%以上の確率で得ることができます

Sort90の利用方法①

| 和牛初産の出生時体重(kg) | |
|----------------|------|
| 平均 | |
| ♀ | ♂ |
| 29.2 | 31.0 |

※データ集計期間は2015年1月～2019年12月

- 和牛初産のお産を軽くしたい
- 初産の生時体重を考慮してX精液を利用

Sort90の利用方法②

- X精液を使う月、Y精液を使う月を交互に
- 松阪市場(奇数月・メスを多く出したい)
- 関・新城市場(偶数月・オスを出したい・優良オスは高額で取引)
- 市場の特徴に合わせてX精液、Y精液を活用
- 市場取引価格の低い時期に合わせて後継牛を生産

技術の組合せと利用を推進して効率的に子牛を生産できる

図2 セミナー (R2.2.13) での講演資料抜粋
※新城市場(閉場) →あいち家畜市場 (R2.4月～)

授精により比較的体重が小さめな雌子牛を産ませる取り組みも実践されています(図2)。

G-Eva®の利用

G-Eva®はゲノミック評価実施者の利便性を高め、より優れた産子の生産、繁殖牛群の構築等を強化するサービスです。評価月の異なる雌牛も最新の評価結果を常に確認することができます。ヤマギシ豊里実験地



写真3 G-Eva®でゲノミック育種価を確認

でもG-Eva®を活用し、最新のゲノミック評価結果を基にゲノミック育種価の高い育成牛から後継牛の選択を実践されていました(写真3)。

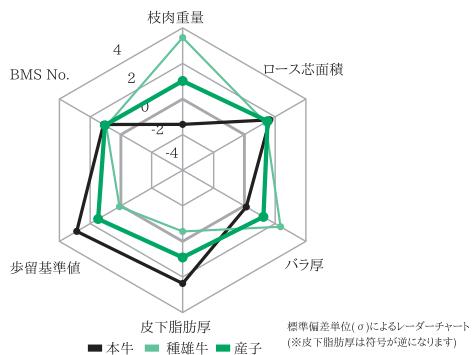
また、G-Eva®では雌牛と当団種雄牛との交配による産子の「交配予測」がこれまでWeb上での閲覧に限られていたが、令和4年1月11日からのバージョンアップにより、交配予測結果をPDFファイルでダウンロードが可能となりました。図3は実際にヤマギシ豊里実験地で繁殖繁養されている雌牛と百合勝安

G-Eva 交配予測ゲノミック育種価

予測産子 育種価

| 枝肉重量(kg) | ロース芯面積(cm ²) | バラの厚さ(cm) |
|-----------|--------------------------|-----------|
| 30.586 | 9.013 | 0.484 |
| 皮下脂肪厚(cm) | 歩留基準値 | BMS No. |
| -0.432 | 1.558 | 1.409 |

| MUFA割合(%) | オレイン酸割合(%) |
|-----------|------------|
| -2.101 | -2.117 |



本牛 育種価: やすふく1653 - 2488142(0861901539)

父 : 安福久 - 原4416
母父: 平茂勝 - 原2441
母母父: 神高福 - 11531

| 枝肉重量(kg) | ロース芯面積(cm ²) | バラの厚さ(cm) |
|----------|--------------------------|-----------|
| -44.911 | 10.003 | 0.052 |

| 皮下脂肪厚(cm) | 歩留基準値 | BMS No. |
|-----------|-------|---------|
| -1.124 | 3.014 | 1.536 |

MUFA割合(%) オレイン酸割合(%)

-1.580 -1.212

種雄牛 育種価: 百合勝安 P黒827

遺伝的不良形質: なし

系統: 気高系

販売精液: FcMax Sort[®] X Sort[®] Y

| 枝肉重量(kg) | ロース芯面積(cm ²) | バラの厚さ(cm) |
|----------|--------------------------|-----------|
| 106.083 | 8.022 | 0.917 |

| 皮下脂肪厚(cm) | 歩留基準値 | BMS No. |
|-----------|-------|---------|
| 0.260 | 0.102 | 1.282 |

MUFA割合(%) オレイン酸割合(%)

-2.621 -3.022

Printed by G-Eva®
発行日: 令和4年1月11日

図3 交配予測結果

(P黒827) を交配した場合の産子の交配予測結果です。交配予測された産子のゲノミック育種価は両親の弱点を補うバランスの良い産肉能力が予測されています。実際に図3の交配によって生まれた産子の肥育結果が判明しています。雌牛のゲノミック育種価を参考に当団の百合勝安Sort⁹⁰Y精液で採卵した受精卵産子が愛知県の酪農家から産まれ、その後、肥育農家に導入され、令和3年7月8日に開催された「令和3年度第2回みかわ牛枝肉共励会」にて見事最優秀賞を獲得

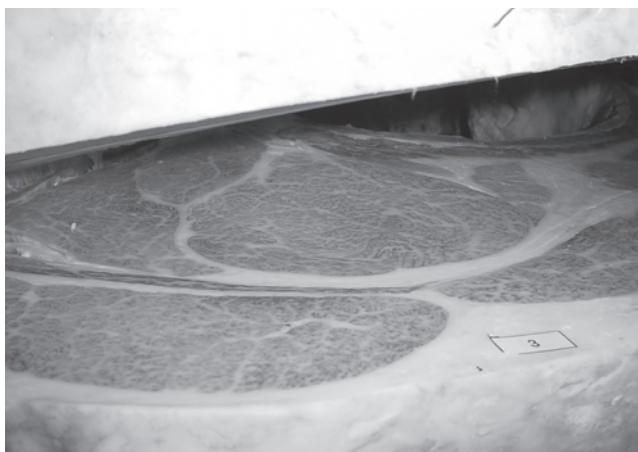


写真4 最優秀賞を獲得した百合勝安産子

しました。産子は百合勝安×安福久×平茂勝の去勢で枝肉重量697kg、ロース芯面積113cm²、バラの厚さ10.5cm、皮下脂肪の厚さ2.1cm、歩留基準値80.5、BMS No.12、格付A5とまさに交配予測通りハイレベルでバランスの良い素晴らしい成績でした(写真4)。

おわりに

ヤマギシ豊里実験地では、当団の肉用牛ゲノミック評価、G-Eva[®]、性選別精液(Sort⁹⁰)、を複合的に利用し、ET技術を駆使して牛群の改良を僅か4年で急速に向上させてきました。ゲノミック評価による改良の手応えを実感している一方で、ゲノミック評価だけでの後継牛の選択については、採卵性の高い母系よりもゲノミック育種価を重視しすぎると、採卵成績にバラツキが出ることを懸念されていました。現在では、ゲノミック育種価+採卵性の高い母系を考慮しながら、後継牛確保に努められており、今後のさらなる飛躍が期待されます。

最後になりますが取材にご協力いただいた高橋理事、中江繁殖部門リーダー、ならびにヤマギシ豊里実験地の皆さんに誌面をお借りしてお礼を申し上げます。



優良事例

4

ゲノミック評価を軸とした 小野ファームの経営

技術・情報部 上席専門役 富谷 尚博

1. はじめに

株式会社小野ファームは中央畜産会主催の「令和3年度全国優良畜産経営管理技術発表会」で最優秀賞（農林水産大臣賞）となった農家です。大消費地横浜市の戸塚区で乳肉複合経営を行われています。

すでに色々なメディアで紹介されていますが、今回、お邪魔する機会をいただき、高品質な牛肉生産にあたって、当団のゲノミック評価を活用されている内容をお聞きしましたので、肉用牛関係の状況を中心にご紹介いたします。



図1 小野ファームの位置



写真1 小野浩二さんと肥育牛舎スタッフの皆さん
※左から二人目が小野浩二氏

今回は忙しい中、発表された取締役 小野浩二さんにご案内いただきました。

2. 中学時代の経験

戸塚で生まれ育った小野浩二氏は、中学時代に印象的な体験をされたそうです。

昭和50年代は、和牛肉のすき焼きは贅沢な駆走でした。県内の和牛肥育農家の先輩からいただいた肉をしゃぶしゃぶで食べ「世の中にこれほど旨いものがあるのか！」ととても衝撃を受けました。この時の強い印象が今でも残っているそうです。この記憶が旨い牛肉づくりへの思いが芽生えるひとつの要因になったかもしれません。

3. 経営の沿革

表1は小野ファームの経営の沿革を一覧にしたもの

です。小野浩二氏は小野ファームが昭和54年に交雑種肥育を開始して、10年目になる平成元年に就農、平成17年に地域ブランド（横濱ビーフ推進協議会）を立ち上げ、平成27年には会長に就任されています。

図2、図3は、平成27年からの繁殖部門開始から、肥育牛の自家産の状況の推移です。

4. ゲノミック評価との出会い

繁殖は平成27年に5頭から始まりました。繁殖で生まれた子牛を哺育するための準備として、北海道旭川へ大型ハウス牛舎の視察に出掛け、その時、こんな話を聞いたそうです。「今は、母牛から血液を採って分析すると、産肉形質の評価がわかるようになったんだよ。」衝撃的な話でした。

しかし、視察から戻って、半信半疑ながらも、全ての母牛23頭の評価チャレンジをしてみました。その中で肥育結果が良かった牛の妹を素牛導入したのですが、その牛のBMSゲノムは-0.53という低評価でした。期待に添わない結果だったので「この評価は当てにならない

表1 経営の沿革

| 年次 | 作目 | 飼養頭数 | 経営内容 |
|------------|-----|---------|--------------------------|
| 昭和22年 | 酪農 | 搾乳牛1頭 | 祖父が酪農を開始 |
| 昭和33年 | 酪農 | 搾乳牛8頭 | 父が就農 |
| 昭和54年 | 酪農 | 搾乳牛45頭 | 生乳生産調整がはじまり本格的に乳肉複合経営に転換 |
| | 肉用牛 | 肥育牛120頭 | 交雑種肥育開始 |
| 平成元年 | 酪農 | 搾乳牛40頭 | 就農 |
| | 肉用牛 | 肥育牛150頭 | |
| 平成8年 | 酪農 | 搾乳牛40頭 | 直営焼肉店「濱皇」をオープン |
| | 肉用牛 | 肥育牛300頭 | |
| 平成12年 | 酪農 | 搾乳牛40頭 | 乳製品加工施設「横濱アイス工房」をオープン |
| | 肉用牛 | 肥育牛300頭 | |
| 平成17年 | 酪農 | 搾乳牛40頭 | 銘柄牛ブランド「横濱ビーフ推進協議会」設立 |
| | 肉用牛 | 肥育牛360頭 | |
| 平成27年 | 酪農 | 搾乳牛30頭 | 繁殖牛導入開始 |
| | 肉用牛 | 肥育牛370頭 | 横濱ビーフ推進協議会会长に就任 |
| | | 繁殖牛4頭 | |
| 平成30年 | 酪農 | 搾乳牛30頭 | ゲノミック評価開始 |
| | 肉用牛 | 肥育牛350頭 | 哺育育成牛舎設立 |
| | | 繁殖牛40頭 | |
| 令和3年 現在 | 酪農 | 搾乳牛37頭 | |
| | 肉用牛 | 肥育牛310頭 | |
| | | 繁殖牛86頭 | |

注) 肥育頭数は、ヌレ子から出荷までの合計

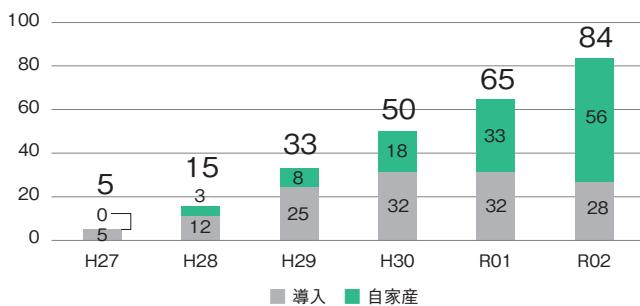


図2 繁殖牛頭数の推移

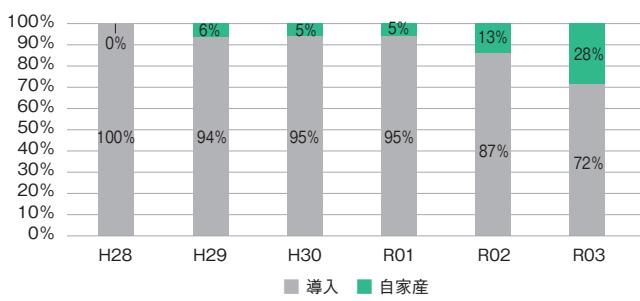


図3 出荷牛の自家産割合の推移

な」と思い、直感の方を信じて繁殖に供しました。しかし、初産と二産目の肥育結果は2頭とも3等級であり、ゲノミック評価のとおりで驚かされました。

5. ゲノミック評価への信頼を加速させた経過

まだ信頼が、確固たるものでない中で、それを埋めていくことが起こったそうです。

廃業される農家から、繁殖牝牛を10頭まとめて導入することになり、評価したところBMSの評価が3.07H^{注)}の牛がいて、その産子の肥育結果もBMS12でした。

注) ゲノミック評価を5段階(H, A, B, C, D)に区分したもので、そのうちHは最高ランク。

6. 確実にアップしているゲノミック育種価

(1) 育種価改善のために利用している「G-Eva」

G-Evaは、当団が、ゲノミック評価実施者に優良産子の生産、繁殖牛群の構築等を支援するシステムですが、小野ファームでは、効率よく優秀な繁殖牛群を構築して、自家産牛を増やす方法として、BMSのゲノミック評価でH評価（の中でも数値が高い）の雌牛を採卵対象にして、採卵を実施しています。

G-Evaで「個体評価一覧」が閲覧できるので、定期的に評価の高い順に並べ替えて、採卵対象や保留対象を決める参考にしています。

また、「交配予測」の画面を使って、現在の母牛（特にBMS、ロース芯面積）のゲノミック育種価を補完する種雄牛の候補を選び、交配後のゲノミック育種価をシミュレーションして交配種雄牛の選定の参考にしています。

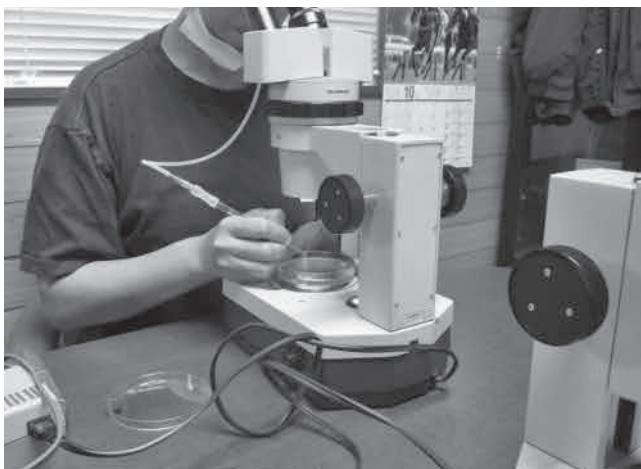
(2) 高ゲノミック育種牛からの採卵・凍結・移植

BMSのゲノミック評価がHの上位牛から採卵を年1～2回行い、一頭当たり年間10～40個の受精卵作製を目指しています。

乳牛への移植受胎率は約50%とのことで、計画のとおりに行けば年間75頭の高いゲノミック育種価を期待できる自家産牛（借り腹も含めて）を生産することが可能です。



写真2 牛舎での採卵作業



(3) 飛躍的にアップした繁殖牛群のゲノミック評価

図4の棒グラフはBMS育種価について、横軸に右から左へ高い区分から順に頭数を表示しています。中央の縦太線は全国平均値を示し、ゲノミック評価を始めた2017年以前と2018年以降を比較して見ると、

(2017年以前生)の頭数の分布と比較して、(2018年以降生)の頭数分布が右側へシフトされ小野ファームが高評価群へと推移しているのがわかります。

図5は、縦軸はBMSのゲノミック育種価、横軸は評価牛の生年を示しています。黒実線は全国平均、緑実線は小野ファームの評価牛です。評価を開始した2018年以降生まれの平均値は、急速に全国平均をはるかに上回るレベルとなっています。

図6はBMSと枝肉重量のゲノミック育種価の分布を示した図です。縦軸に枝肉重量、横軸にBMSをとり、点は評価牛を表しています。この分布の中から、牛群の改良を効果的に進めるためには、図の左下点線で囲んだ個体群は枝肉重量もBMSも低く、左上点線で囲んだ個体群は枝肉重量は大きいもののBMSが低い

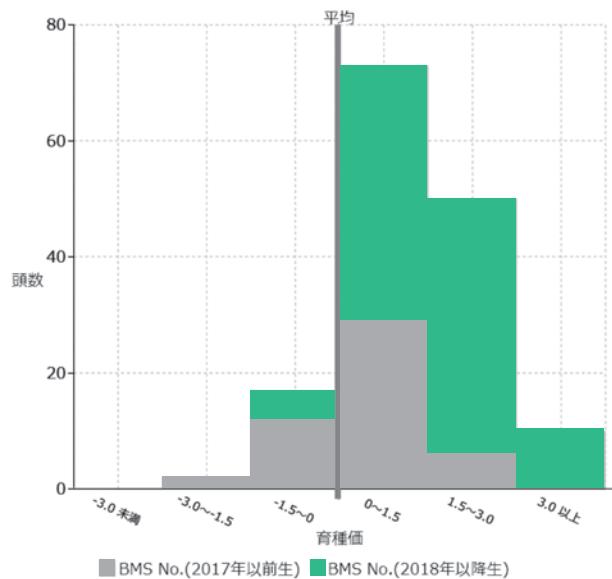


図4 繰り返し測定によるBMS育種価の分布

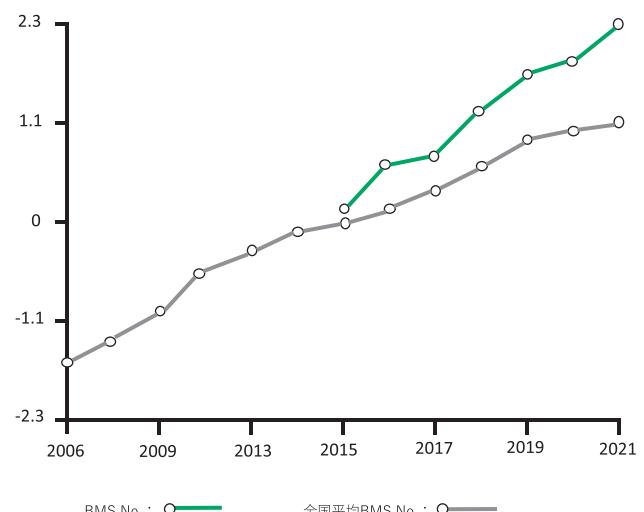


図5 ゲノミック育種価 BMS Noの生年別推移

ものですから、これらは、肥育へ仕向けます。受精卵で生産した雌牛をゲノミック評価し、高育種価牛を保留していきます。小野ファームもその方法で牛群の改良が進みました。▲が肥育牝牛の平均値、●が保留牝牛平均値を示しています。

現在の高ゲノミック育種価牛の中心となっている種雄牛は、先の東京食肉市場で開催された「令和3年度全国肉用牛枝肉共励会」で名誉賞となった牛の父「福之姫」です。

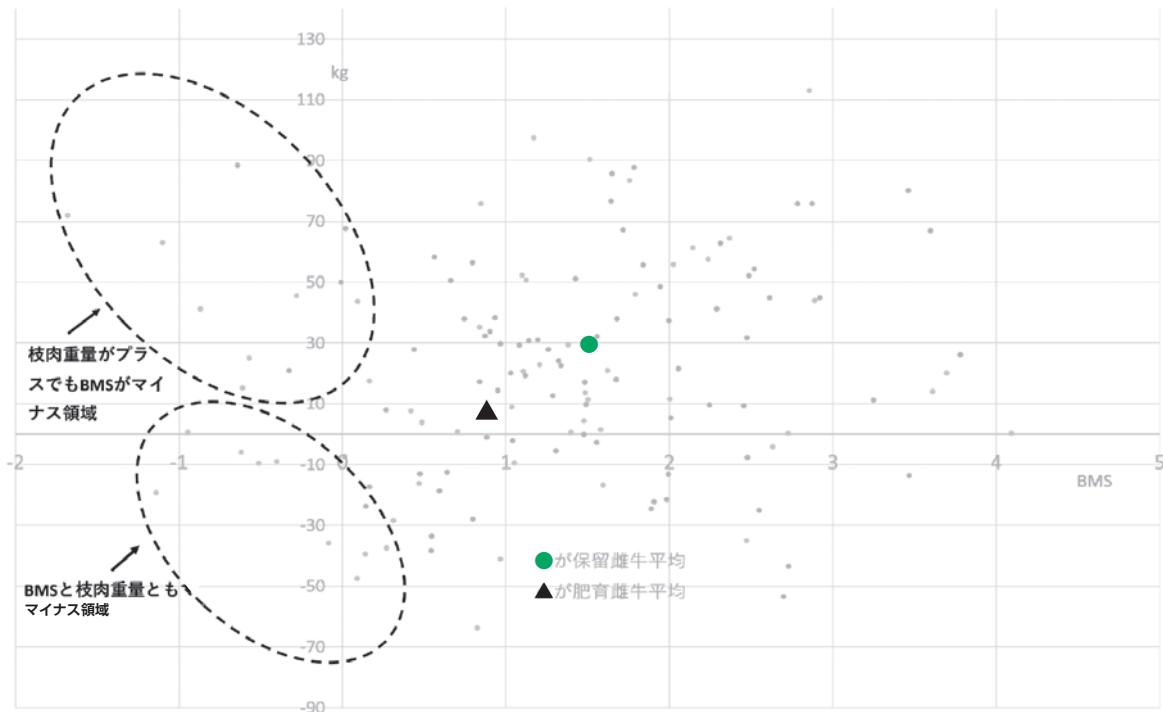


図6 農場BMSおよび枝肉重量のゲノミック育種価の分布

7. 現在（令和3年度）の肥育成績

表3、表4は、令和3年7月時点の過去1年の導入来別、肥育成績です。主力の和牛去勢は、枝重・肉質も十分で素晴らしい成績です。主力というのは、去勢と牝は、ホルモンのバランスが異なるため、同一の肥育体系とするのは難しいのです。併せて、ゲノミック評価後の選抜による肥育向け個体が加わることで、肥育成績は下がります。近い将来、牝肥育は採算性の観点から減らす予定だそうです。

表3 令和2年8月～令和3年7月（去勢）

| 由来 | 頭数 | BMS平均 | 枝重平均 |
|---------|----|-------|-------|
| 自家産 | 18 | 10.0 | 567 |
| スマーモル導入 | 16 | 9.94 | 566 |
| 素牛導入 | 63 | 9.87 | 552 |
| 集計 | 97 | 9.94 | 561.7 |

表4 令和2年8月～令和3年7月（牝）

| 由来 | 頭数 | BMS平均 | 枝重平均 |
|---------|----|-------|-------|
| 自家産 | 12 | 8.20 | 495 |
| スマーモル導入 | 5 | 8.40 | 491 |
| 素牛導入 | 9 | 8.89 | 489 |
| 集計 | 26 | 8.50 | 491.7 |

8. ゲノミック育種価改良の効果高める好成績を生み出すシステム

小野ファームでは、肥育成績は、最初から良かった訳ではありませんでした。

表5は繁殖を始めて増やしてきた自家産牛の肥育成績の過去3年分をまとめたものです。成績は向上してきていますが、それは、農場の成績を改善するために、様々なシステムを構築してきているからです。以下いくつかのシステムをご紹介いたします。

表5 自家産の成績（去勢） 表6 自家産の成績（牝）

| | 頭数 | BMS | 枝重 |
|-----|----|------|-----|
| R 3 | 11 | 10.1 | 547 |
| R 2 | 18 | 10.0 | 567 |
| R元 | 14 | 8.9 | 545 |

| | 頭数 | BMS | 枝重 |
|-----|----|-----|-----|
| R 3 | 9 | 8.4 | 476 |
| R 2 | 13 | 7.8 | 490 |
| R元 | 6 | 5.8 | 472 |

(1) 摺乳牛の借り腹で生時体重を大きく

受精卵を作製し、自家産牛を増やし、肥育成績を良くするために、できるだけ生時体重を大きくする目的で、自農場や契約酪農家の摺乳牛に受精卵移植しています。

和牛母体と比べると、5～10kgは大きく生まれますので将来枝重は大きくなります。和牛母体の場合、大きい子牛を分娩することは分娩事故を招きやすいの



写真5 ハウス哺乳牛舎



写真6 計量器付き攪拌機

です。

現在、酪農家4軒に、受精卵を無償提供し、ヌレ子を買取るシステムにしています。

現在の肥育用子牛の導入由来別構成は、自家産35頭、借り腹契約4軒から若干、4ヶ月齢スマール約20頭、素牛市場約50頭となっています。

(2) 水平感染を防ぐ哺育舎

農場には哺育施設として、大きなハウス牛舎と子牛ハッチ（個体別飼養施設）があります。子牛の疾病の大半を占める下痢・肺炎は水平感染で広がります。そのため、自家産子牛に限りハウス牛舎に収容し、酪農家から導入した子牛は、隣接するハッチへ収容し、外部病原菌のコンタミネーションを抑制しています。

(3) 垂直感染を防ぐ母子分離

農場立地が住宅地隣接であることから、超早期離乳しないと子牛分離時に母牛が鳴いて騒音公害となるので、分娩即日に母子分離しています。超早期母子分離の結果として、母親授乳による、子牛が母牛の糞便に接触したり、母乳吸入行為によって乳頭付着の菌が体内に入ったりする危険性が防がれています。

(4) 食い込みの良い肥育素牛づくり

90日の人工哺育を経て、粗飼料中心で子牛を育成していきます。12ヶ月齢までチモシーを飽食させ、配合飼料は給与しすぎに注意しています（配合飼料は最大4～5kg）。この腹づくりが、肥育してからの食い込みの良さに結びついています。

(5) 育期間圧縮による経営メリット追求

自家産一貫肥育と素牛導入肥育の肥育体系で大きく異なるのは、飼い直し期間の有無です。導入素牛は多くの場合、繁殖農家は市場での販売価格を考えて、子牛育成段階で粗飼料より配合飼料を重視した飼料給与体系となる傾向があります。

そこで導入素牛に対し小野ファームでは、①第一胃容積を拡張し、②過剰付着脂肪を落とすために2～3ヶ月間粗飼料重視で飼い直ししています。

自家産子牛のように粗飼料重視で12ヶ月齢まで育成すると、飼い直し期間が不要となり、この結果、出荷までの期間が2ヶ月間短縮されることによりこの間の経費5万円が圧縮されます。

(6) 嗜好性、経済性など工夫された肥育飼料

小野ファームでは13ヶ月齢から28ヶ月齢まで独自の肥育用発酵飼料が給与されています。これは、配合飼料60%とおから・ビール粕・生パスタを材料として混合して1日発酵させたものを与えています。この飼料のメリットは以下の点だそうです。

- ①食品加工残渣利用で低コスト
- ②発酵させることにより、香りがよく食い込みがよく食い止まりが発生しない。

(※筆者注：低級脂肪酸・エステルが產生されます。)

筆者より、これ以外にも、考えられるメリットとして次のとおりお話をしました。

- ①加水による乾物摂取量の増加が見込める
- ②肥育後半で起きる大脳皮質壊死症（突然死）の発生予防効果が期待できる（ビール粕、豆腐粕は、発症原因となるビタミン（チアミン）不足を補うため）

(7) 外部酪農家の搾乳牛借り腹による自家産子牛の増頭

肥育素牛は、沖縄や三島等から年間、4ヶ月齢のスマール20頭、素牛50頭を導入しています。搾乳牛の借り腹生産の子牛生産頭数だけでは、肥育牛舎に余裕があるため、将来的には、搾乳牛の借り腹の預託先を

増やしたいそうです。

(8) 事故率低減

- 乳肉併せて450頭飼養で、事故率は2.8%とのことです。殆どが、分娩の関連での死産、流産です。そのため、
- ①牛温恵（体温測定）を活用しています。
 - ②見回りは、朝4:30（搾乳時）と夜23:00に実施しているため、肥育での事故は減少しました。
 - ③牛舎消毒は毎月実施しています。

(9) 脂肪の質へのこだわり

もともとは、西日本のある県の素牛を導入していました。ところが、当農場の枝肉を購入した大手肉卸業者から「脂肪が硬く、パサパサして美味しい」との評価をもらったことがあります、いろいろと情報交換、情報収集をしながら、現在は、脂肪酸の検査も行いオレイン酸のアップを目指しているそうです（現在実測値は、55~56%）。オレイン酸は、素牛と給与飼料の両面から取り組まれていますが、当団のゲノミック評価でも脂肪酸組成のゲノミック評価を行っているので、繁殖牛を評価し、「貴隼桜」など種雄牛で補完することにより効果的な脂肪質改良を行っていただけると考えています。

9. 地域、消費者とのかかわり

小野ファームは、乳肉複合経営として、酪農でも、肉用牛でも、出口を意識した都市近郊経営として、地域、消費者を意識した展開をされています。

また、臭気対策をはじめ、地域貢献、職場での女性の活躍など、かかわりを大切にされています。酪農では、ジェラート製造販売、肉用牛では、焼き肉屋経営など、消費者の情報も把握できる6次産業展開も行って地域性を生かした経営になっていることが理想的だと感じました。

最後に、肉用牛の6次展開の2店舗をご紹介いたします。おすすめは、ホルモン焼き屋のことでした。

10. まとめ

今回、ゲノミック評価の効果をいかんなく發揮できる、繁殖肥育一貫経営の中で、半信半疑ながら早い時期から、ゲノミック評価にチャレンジしていただき、今では評価の信頼性を実感し、ご利用いただいていることは、評価を実施している当団として、大変うれしい限りです。最終的に目指す旨い高品質牛肉生産の手段として、引き続き、ゲノミック評価をご利用していただいて、さらに経営効率があがることをお祈り申し上げます。今回、肉用牛を中心にお忙しい中、お時間をいただき貴重なお話を聞かせていただくことができました。



写真7 焼肉屋「濱皇（ハマオウ）」



写真8 濱皇客席
牧場直営の焼肉屋「濱皇（ハマオウ）」
神奈川県横浜市栄区長沼町326
Tel 045-881-7811



写真9 和牛ホルモン焼き屋「濱蔵（ハマゾウ）」
おいしい和牛ホルモンが評判です。
牧場直営の和牛ホルモン焼き屋「濱蔵（ハマゾウ）」
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町3949-1 1F
Tel 045-865-4329

Web情報提供サービス

ジーバ

「G-Eva®」(Genomic-Evaluation)



G-Eva®でできること!

最新の評価結果がわかる

- ・評価時期の異なる個体の比較
- ・牛群の遺伝的能力の把握
(各種グラフ機能)

種雄牛との交配予測ができる

- ・交配予測による当団供用種雄牛の選択支援

Webアプリによる閲覧ができる

- ・パソコン、タブレット、スマートフォンに対応
- ・ダウンロードやインストール不要

✓ 最新の評価値がわかる！ PDFで印刷可能



血統情報が記載されています。
母の評価もしていれば、リンクから飛びすることもできます。

評価成績報告書が閲覧できます。

- ・ σ 値レーダーチャート
- ・ゲノミック育種価
- ・区分 (HABCD)

最新の評価値が表示されます
(月1回更新)

✓ 各種グラフ



✓ 牛群管理

G-Evaに登録されている牛は、一覧で確認できます。
複合指標設定で、形質の重み付けをした並び替えも可能です。

| 牛番号 | 名前 | 性別 | 年齢 | 生産年 | 出産回数 | 繁殖状況 | 登録日 | 最終更新日 |
|-----|-----|----|------|-----------|------|------|------------|------------|
| 1 | 牛A | 母 | 3歳 | 2020-2022 | 1回 | 未妊娠 | 2023-01-01 | 2023-01-01 |
| 2 | 牛B | 母 | 4歳 | 2021-2023 | 2回 | 妊娠中 | 2023-02-01 | 2023-02-01 |
| 3 | 牛C | 母 | 5歳 | 2022-2024 | 3回 | 出産済 | 2023-03-01 | 2023-03-01 |
| 4 | 牛D | 母 | 6歳 | 2023-2025 | 4回 | 未妊娠 | 2023-04-01 | 2023-04-01 |
| 5 | 牛E | 母 | 7歳 | 2024-2026 | 5回 | 妊娠中 | 2023-05-01 | 2023-05-01 |
| 6 | 牛F | 母 | 8歳 | 2025-2027 | 6回 | 出産済 | 2023-06-01 | 2023-06-01 |
| 7 | 牛G | 母 | 9歳 | 2026-2028 | 7回 | 未妊娠 | 2023-07-01 | 2023-07-01 |
| 8 | 牛H | 母 | 10歳 | 2027-2029 | 8回 | 妊娠中 | 2023-08-01 | 2023-08-01 |
| 9 | 牛I | 母 | 11歳 | 2028-2030 | 9回 | 出産済 | 2023-09-01 | 2023-09-01 |
| 10 | 牛J | 母 | 12歳 | 2029-2031 | 10回 | 未妊娠 | 2023-10-01 | 2023-10-01 |
| 11 | 牛K | 母 | 13歳 | 2030-2032 | 11回 | 妊娠中 | 2023-11-01 | 2023-11-01 |
| 12 | 牛L | 母 | 14歳 | 2031-2033 | 12回 | 出産済 | 2023-12-01 | 2023-12-01 |
| 13 | 牛M | 母 | 15歳 | 2032-2034 | 13回 | 未妊娠 | 2024-01-01 | 2024-01-01 |
| 14 | 牛N | 母 | 16歳 | 2033-2035 | 14回 | 妊娠中 | 2024-02-01 | 2024-02-01 |
| 15 | 牛O | 母 | 17歳 | 2034-2036 | 15回 | 出産済 | 2024-03-01 | 2024-03-01 |
| 16 | 牛P | 母 | 18歳 | 2035-2037 | 16回 | 未妊娠 | 2024-04-01 | 2024-04-01 |
| 17 | 牛Q | 母 | 19歳 | 2036-2038 | 17回 | 妊娠中 | 2024-05-01 | 2024-05-01 |
| 18 | 牛R | 母 | 20歳 | 2037-2039 | 18回 | 出産済 | 2024-06-01 | 2024-06-01 |
| 19 | 牛S | 母 | 21歳 | 2038-2040 | 19回 | 未妊娠 | 2024-07-01 | 2024-07-01 |
| 20 | 牛T | 母 | 22歳 | 2039-2041 | 20回 | 妊娠中 | 2024-08-01 | 2024-08-01 |
| 21 | 牛U | 母 | 23歳 | 2040-2042 | 21回 | 出産済 | 2024-09-01 | 2024-09-01 |
| 22 | 牛V | 母 | 24歳 | 2041-2043 | 22回 | 未妊娠 | 2024-10-01 | 2024-10-01 |
| 23 | 牛W | 母 | 25歳 | 2042-2044 | 23回 | 妊娠中 | 2024-11-01 | 2024-11-01 |
| 24 | 牛X | 母 | 26歳 | 2043-2045 | 24回 | 出産済 | 2024-12-01 | 2024-12-01 |
| 25 | 牛Y | 母 | 27歳 | 2044-2046 | 25回 | 未妊娠 | 2025-01-01 | 2025-01-01 |
| 26 | 牛Z | 母 | 28歳 | 2045-2047 | 26回 | 妊娠中 | 2025-02-01 | 2025-02-01 |
| 27 | 牛AA | 母 | 29歳 | 2046-2048 | 27回 | 出産済 | 2025-03-01 | 2025-03-01 |
| 28 | 牛BB | 母 | 30歳 | 2047-2049 | 28回 | 未妊娠 | 2025-04-01 | 2025-04-01 |
| 29 | 牛CC | 母 | 31歳 | 2048-2050 | 29回 | 妊娠中 | 2025-05-01 | 2025-05-01 |
| 30 | 牛DD | 母 | 32歳 | 2049-2051 | 30回 | 出産済 | 2025-06-01 | 2025-06-01 |
| 31 | 牛EE | 母 | 33歳 | 2050-2052 | 31回 | 未妊娠 | 2025-07-01 | 2025-07-01 |
| 32 | 牛FF | 母 | 34歳 | 2051-2053 | 32回 | 妊娠中 | 2025-08-01 | 2025-08-01 |
| 33 | 牛GG | 母 | 35歳 | 2052-2054 | 33回 | 出産済 | 2025-09-01 | 2025-09-01 |
| 34 | 牛HH | 母 | 36歳 | 2053-2055 | 34回 | 未妊娠 | 2025-10-01 | 2025-10-01 |
| 35 | 牛II | 母 | 37歳 | 2054-2056 | 35回 | 妊娠中 | 2025-11-01 | 2025-11-01 |
| 36 | 牛JJ | 母 | 38歳 | 2055-2057 | 36回 | 出産済 | 2025-12-01 | 2025-12-01 |
| 37 | 牛KK | 母 | 39歳 | 2056-2058 | 37回 | 未妊娠 | 2026-01-01 | 2026-01-01 |
| 38 | 牛LL | 母 | 40歳 | 2057-2059 | 38回 | 妊娠中 | 2026-02-01 | 2026-02-01 |
| 39 | 牛MM | 母 | 41歳 | 2058-2060 | 39回 | 出産済 | 2026-03-01 | 2026-03-01 |
| 40 | 牛NN | 母 | 42歳 | 2059-2061 | 40回 | 未妊娠 | 2026-04-01 | 2026-04-01 |
| 41 | 牛OO | 母 | 43歳 | 2060-2062 | 41回 | 妊娠中 | 2026-05-01 | 2026-05-01 |
| 42 | 牛PP | 母 | 44歳 | 2061-2063 | 42回 | 出産済 | 2026-06-01 | 2026-06-01 |
| 43 | 牛QQ | 母 | 45歳 | 2062-2064 | 43回 | 未妊娠 | 2026-07-01 | 2026-07-01 |
| 44 | 牛RR | 母 | 46歳 | 2063-2065 | 44回 | 妊娠中 | 2026-08-01 | 2026-08-01 |
| 45 | 牛SS | 母 | 47歳 | 2064-2066 | 45回 | 出産済 | 2026-09-01 | 2026-09-01 |
| 46 | 牛TT | 母 | 48歳 | 2065-2067 | 46回 | 未妊娠 | 2026-10-01 | 2026-10-01 |
| 47 | 牛UU | 母 | 49歳 | 2066-2068 | 47回 | 妊娠中 | 2026-11-01 | 2026-11-01 |
| 48 | 牛VV | 母 | 50歳 | 2067-2069 | 48回 | 出産済 | 2026-12-01 | 2026-12-01 |
| 49 | 牛WW | 母 | 51歳 | 2068-2070 | 49回 | 未妊娠 | 2027-01-01 | 2027-01-01 |
| 50 | 牛XX | 母 | 52歳 | 2069-2071 | 50回 | 妊娠中 | 2027-02-01 | 2027-02-01 |
| 51 | 牛YY | 母 | 53歳 | 2070-2072 | 51回 | 出産済 | 2027-03-01 | 2027-03-01 |
| 52 | 牛ZZ | 母 | 54歳 | 2071-2073 | 52回 | 未妊娠 | 2027-04-01 | 2027-04-01 |
| 53 | 牛AA | 母 | 55歳 | 2072-2074 | 53回 | 妊娠中 | 2027-05-01 | 2027-05-01 |
| 54 | 牛BB | 母 | 56歳 | 2073-2075 | 54回 | 出産済 | 2027-06-01 | 2027-06-01 |
| 55 | 牛CC | 母 | 57歳 | 2074-2076 | 55回 | 未妊娠 | 2027-07-01 | 2027-07-01 |
| 56 | 牛DD | 母 | 58歳 | 2075-2077 | 56回 | 妊娠中 | 2027-08-01 | 2027-08-01 |
| 57 | 牛EE | 母 | 59歳 | 2076-2078 | 57回 | 出産済 | 2027-09-01 | 2027-09-01 |
| 58 | 牛FF | 母 | 60歳 | 2077-2079 | 58回 | 未妊娠 | 2027-10-01 | 2027-10-01 |
| 59 | 牛GG | 母 | 61歳 | 2078-2080 | 59回 | 妊娠中 | 2027-11-01 | 2027-11-01 |
| 60 | 牛HH | 母 | 62歳 | 2079-2081 | 60回 | 出産済 | 2027-12-01 | 2027-12-01 |
| 61 | 牛II | 母 | 63歳 | 2080-2082 | 61回 | 未妊娠 | 2028-01-01 | 2028-01-01 |
| 62 | 牛JJ | 母 | 64歳 | 2081-2083 | 62回 | 妊娠中 | 2028-02-01 | 2028-02-01 |
| 63 | 牛KK | 母 | 65歳 | 2082-2084 | 63回 | 出産済 | 2028-03-01 | 2028-03-01 |
| 64 | 牛LL | 母 | 66歳 | 2083-2085 | 64回 | 未妊娠 | 2028-04-01 | 2028-04-01 |
| 65 | 牛MM | 母 | 67歳 | 2084-2086 | 65回 | 妊娠中 | 2028-05-01 | 2028-05-01 |
| 66 | 牛NN | 母 | 68歳 | 2085-2087 | 66回 | 出産済 | 2028-06-01 | 2028-06-01 |
| 67 | 牛OO | 母 | 69歳 | 2086-2088 | 67回 | 未妊娠 | 2028-07-01 | 2028-07-01 |
| 68 | 牛PP | 母 | 70歳 | 2087-2089 | 68回 | 妊娠中 | 2028-08-01 | 2028-08-01 |
| 69 | 牛QQ | 母 | 71歳 | 2088-2090 | 69回 | 出産済 | 2028-09-01 | 2028-09-01 |
| 70 | 牛RR | 母 | 72歳 | 2089-2091 | 70回 | 未妊娠 | 2028-10-01 | 2028-10-01 |
| 71 | 牛SS | 母 | 73歳 | 2090-2092 | 71回 | 妊娠中 | 2028-11-01 | 2028-11-01 |
| 72 | 牛TT | 母 | 74歳 | 2091-2093 | 72回 | 出産済 | 2028-12-01 | 2028-12-01 |
| 73 | 牛UU | 母 | 75歳 | 2092-2094 | 73回 | 未妊娠 | 2029-01-01 | 2029-01-01 |
| 74 | 牛VV | 母 | 76歳 | 2093-2095 | 74回 | 妊娠中 | 2029-02-01 | 2029-02-01 |
| 75 | 牛WW | 母 | 77歳 | 2094-2096 | 75回 | 出産済 | 2029-03-01 | 2029-03-01 |
| 76 | 牛XX | 母 | 78歳 | 2095-2097 | 76回 | 未妊娠 | 2029-04-01 | 2029-04-01 |
| 77 | 牛YY | 母 | 79歳 | 2096-2098 | 77回 | 妊娠中 | 2029-05-01 | 2029-05-01 |
| 78 | 牛ZZ | 母 | 80歳 | 2097-2099 | 78回 | 出産済 | 2029-06-01 | 2029-06-01 |
| 79 | 牛AA | 母 | 81歳 | 2098-2010 | 79回 | 未妊娠 | 2029-07-01 | 2029-07-01 |
| 80 | 牛BB | 母 | 82歳 | 2099-2011 | 80回 | 妊娠中 | 2029-08-01 | 2029-08-01 |
| 81 | 牛CC | 母 | 83歳 | 2010-2012 | 81回 | 出産済 | 2029-09-01 | 2029-09-01 |
| 82 | 牛DD | 母 | 84歳 | 2011-2013 | 82回 | 未妊娠 | 2029-10-01 | 2029-10-01 |
| 83 | 牛EE | 母 | 85歳 | 2012-2014 | 83回 | 妊娠中 | 2029-11-01 | 2029-11-01 |
| 84 | 牛FF | 母 | 86歳 | 2013-2015 | 84回 | 出産済 | 2029-12-01 | 2029-12-01 |
| 85 | 牛GG | 母 | 87歳 | 2014-2016 | 85回 | 未妊娠 | 2030-01-01 | 2030-01-01 |
| 86 | 牛HH | 母 | 88歳 | 2015-2017 | 86回 | 妊娠中 | 2030-02-01 | 2030-02-01 |
| 87 | 牛II | 母 | 89歳 | 2016-2018 | 87回 | 出産済 | 2030-03-01 | 2030-03-01 |
| 88 | 牛JJ | 母 | 90歳 | 2017-2019 | 88回 | 未妊娠 | 2030-04-01 | 2030-04-01 |
| 89 | 牛KK | 母 | 91歳 | 2018-2020 | 89回 | 妊娠中 | 2030-05-01 | 2030-05-01 |
| 90 | 牛LL | 母 | 92歳 | 2019-2021 | 90回 | 出産済 | 2030-06-01 | 2030-06-01 |
| 91 | 牛MM | 母 | 93歳 | 2020-2022 | 91回 | 未妊娠 | 2030-07-01 | 2030-07-01 |
| 92 | 牛NN | 母 | 94歳 | 2021-2023 | 92回 | 妊娠中 | 2030-08-01 | 2030-08-01 |
| 93 | 牛OO | 母 | 95歳 | 2022-2024 | 93回 | 出産済 | 2030-09-01 | 2030-09-01 |
| 94 | 牛PP | 母 | 96歳 | 2023-2025 | 94回 | 未妊娠 | 2030-10-01 | 2030-10-01 |
| 95 | 牛QQ | 母 | 97歳 | 2024-2026 | 95回 | 妊娠中 | 2030-11-01 | 2030-11-01 |
| 96 | 牛RR | 母 | 98歳 | 2025-2027 | 96回 | 出産済 | 2030-12-01 | 2030-12-01 |
| 97 | 牛SS | 母 | 99歳 | 2026-2028 | 97回 | 未妊娠 | 2031-01-01 | 2031-01-01 |
| 98 | 牛TT | 母 | 100歳 | 2027-2029 | 98回 | 妊娠中 | 2031-02-01 | 2031-02-01 |
| 99 | 牛UU | 母 | 101歳 | 2028-2030 | 99回 | 出産済 | 2031-03-01 | 2031-03-01 |
| 100 | 牛VV | 母 | 102歳 | 2029-2031 | 100回 | 未妊娠 | 2031-04-01 | 2031-04-01 |
| 101 | 牛WW | 母 | 103歳 | 2030-2032 | 101回 | 妊娠中 | 2031-05-01 | 2031-05-01 |
| 102 | 牛XX | 母 | 104歳 | 2031-2033 | 102回 | 出産済 | 2031-06-01 | 2031-06-01 |
| 103 | 牛YY | 母 | 105歳 | 2032-2034 | 103回 | 未妊娠 | 2031-07-01 | 2031-07-01 |
| 104 | 牛ZZ | 母 | 106歳 | 2033-2035 | 104回 | 妊娠中 | 2031-08-01 | 2031-08-01 |
| 105 | 牛AA | 母 | 107歳 | 2034-2036 | 105回 | 出産済 | 2031-09-01 | 2031-09-01 |
| 106 | 牛BB | 母 | 108歳 | 2035-2037 | 106回 | 未妊娠 | 2031-10-01 | 2031-10-01 |
| 107 | 牛CC | 母 | 109 | | | | | |