

我が国の乳用牛改良の体制は、牛群検定をはじめ、後代検定事業により統一的に娘牛データを収集しており、データの収集体制や正確性が担保された非常に盤石な体制です。このような取組から得られたデータによりゲノミック評価の信頼度が維持・確保されることは、ひいては評価値が安定し、優良なヤングサイアが選抜されるというサイクルにも繋がっていきます（図4参照）。

農林水産省では、家畜改良増殖目標の方向性に合わせて日本の飼養環境に適合した乳用牛改良を推進するため、一般予算をはじめとする様々な事業の企画・立案を行い、各種取組の下支えをさせていただいています。主に関係機関やデータ収集への助成となっており、酪農家の皆さまには実感しづらいものもあるかもしれませんが、乳用牛改良体制の維持・強化により、

優良な種雄牛造成やゲノミック評価が行われていると考えていただければと思います。

4. 結びに

これまで国及び家畜改良センターを始め、都道府県、関係畜産団体及び生産者が協力し、家畜改良増殖目標の達成に向けて改良を推進してきた結果、我が国の畜産物の生産性や品質は大幅に向上してきました。

現在は令和2年11月に発足した乳用牛改良推進協議会が中心になって、酪農家と関係機関の皆様の協力関係によって乳用牛改良の体制が維持されています。この場を借りて関係者の方々には改めて感謝の意を述べたいと思います。

乳用牛改良の取り組み

② 2026年度実施計画について

乳用牛改良推進協議会事務局

乳用牛にとって、日本の飼養環境は欧米と同じでしょうか？暑熱や湿度、給与される飼料、また規模や飼養形態など、様々な面で違いがあると思います。

日本の乳用牛には、欧米とは異なる日本の飼養環境の下で高い生産性を発揮することが期待されます。そのためには、日本で得られたデータに基づき能力評価を行い、その評価値を活用することが鍵になります。

日本では半世紀を超えて関係機関が協力・連携し、国内で検定を行い国産種雄牛の作出に取り組んできました。そんな中、十数年前、ゲノミック評価（以下「G評価」という。）という技術革新がやってきました。

G評価に対し、家畜改良センターを中心とする関係団体は「乳用牛改良推進協議会^{*}」（以下「協議会」という。）を設け、連携・協力して、その有効活用に取り組んでいます。協議会は、都道府県などの関係者と連携し、大学・研究機関の支援を得ながら、国内で行うG評価の実用性を高めつつその活用に努め、日本の飼養環境に合った優れた国産種雄牛の作出とその利用拡大を推進しています。

協議会では、毎年度、生産者や学識経験者などを委員とする推進会議を開催し、「乳用牛改良推進実施計画」（以下「実施計画」という。）を策定して取り組みを進めています。今年度も、7月6日に実施計画を公表したので、これまでの取り組みとともに計画のポイントを紹介します。

※協議会メンバーは、家畜改良センター、日本ホルスタイン登録協会、北海道ホルスタイン農協、北海道酪農検定検査協会、ジェネティクス北海道、十勝家畜人工授精所、家畜改良事業団の7団体です。

重要なのは日本の飼養環境下での生涯生産性

酪農の持続的な発展のためには、乳用牛の生涯生産性の向上が重要です。

生涯生産性＝泌乳能力＋長命連産性

なので、泌乳能力とともに長命連産性を高める必要があります。体型などの耐久性、繁殖性、疾病に対する抵抗性などの改良が課題となります。

高温多湿など、諸外国と異なる環境にある日本で

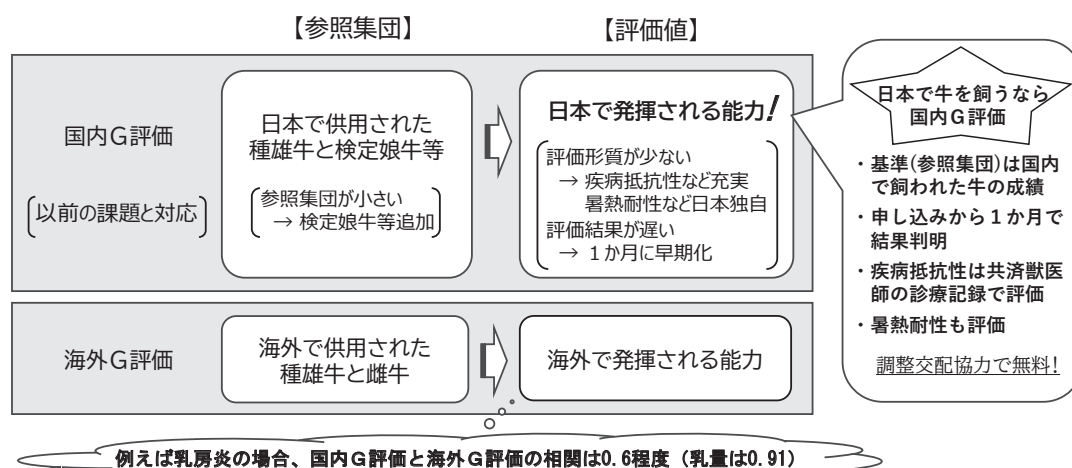


図1 国内ゲノミック評価の意義

は、日本の飼養環境の下で発揮される生涯生産性を高める必要がありますが、国内G評価はそのために極めて有効な手段となり得ます（図1）。

一方で、日本のG評価は当初出遅れ、海外G評価に比べて、「参照集団が小さく信頼性が低い」、「繁殖や疾病抵抗性など評価形質が少ない」、「申込から結果提供まで時間がかかる」といった課題が生じてしまいました。

協議会は、こうした課題に正面から向き合い、日本の飼養環境に合った乳用牛への改良を推進すべく、国内G評価の改善と活用により計画的に取り組んでいます。

これまでの取り組み

最近（2023～2025年度）の取り組みを図2に示しま

した。参照集団の拡大によるG評価の信頼性向上を始め、検査申込から1か月以内の結果提供、疾病抵抗性等評価形質の充実などに取り組んできました。

(1) 国内G評価の信頼性向上

従来、乳用牛の遺伝的能力は、種雄牛であれば娘牛、雌牛であれば本牛の成績に基づき、血縁情報を用いて評価してきました。G評価では、それにDNAの情報（SNP情報）を合わせて利用します。G評価には、

- ・種雄牛や経産牛の評価値の信頼度が向上する
- ・特に繁殖性など遺伝率が低い形質の評価値の信頼度が大きく向上する
- ・娘牛のいない若い雄牛（ヤングサイア）や未經産牛の評価も可能となる

といったメリットがあります。

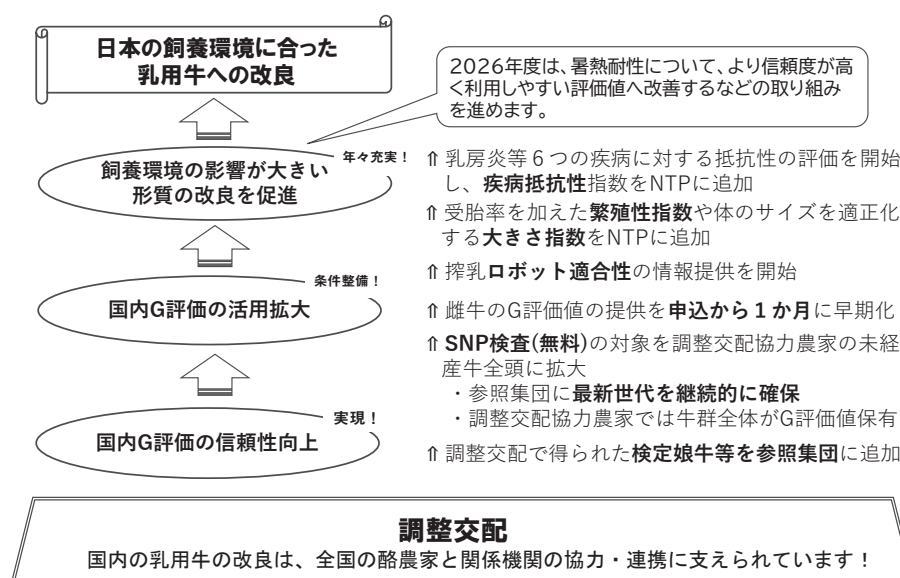


図2 乳用牛改良の最近の主な取組

SNP（一塩基多型）とはDNAの塩基配列における1塩基の違いで約5万カ所を検査していますが、1つ1つの影響が分かっているわけではありません。信頼度の高い育種価（従来法による遺伝的能力評価値）を持つ集団（以下「参照集団」という。）のSNP情報との似通い度を評価するといったイメージです。したがって、「参照集団」の質と量がG評価の信頼性を確保し高める上では極めて重要となります。

参照集団として、世界的には種雄牛が利用されていますが、日本では種雄牛の頭数が限られています。そこで、後代検定事業の調整交配で得られた検定娘牛等を参照集団に加えられないか、国の支援（補助事業）を受けてSNP情報を蓄積しながら検討してきました。

全国の酪農家が協力する日本の調整交配は、偏りのないデータを得るための世界に誇れる取り組みであり、検討の結果、参照集団の「質」の面において、検定娘牛等が有効であることが確認されました。蓄積された10万頭余の追加によって評価値の信頼度が4～15%向上することが検証できたことから、2023年度に実用化を果たしました。

(2) 国内G評価の活用拡大

検定娘牛等の追加により参照集団は拡大しましたが、継続的に最新世代を追加する必要があります。そのため、国の支援を受けてSNP検査を実施する対象を、従来の「検定娘牛1頭と同期牛1頭」から、「調整交配協力農家の未經産牛全頭」へと拡大しました。

それによって、調整交配に毎年協力する酪農家では、数年で牛群全体がG評価値を持つようになり、継続的な活用が可能にもなりました。

また、雌牛のG評価値をより効果的に活用できるよう、申込から1か月で情報が提供されるよう早期化も行いました。

(3) 飼養環境の影響が大きい評価形質の拡大

G評価の信頼性向上を踏まえ、2024年度には、それまでの空胎日数に受胎率を加えた「繁殖性指数」と体のサイズを適正化するための「大きさ指数」を開発し、日本における生涯生産性の指標である総合指数（以下「NTP」という。）に追加しました。このNTPを利用すれば、年当たり、空胎日数が0.87日短縮し、初産娘牛受胎率が0.45%向上すると分析されました。

さらに2025年度には、農業共済組合の診療データに基づく6つの疾病（乳房炎、胎盤停滯、産褥熱、第四胃変位、乳熱、ケトーシス）に対する抵抗性とそれらの評価値に基づく疾病抵抗性指数の評価を開始し、NTPに追加しました。ちなみに、米国の評価機関（CDCB）が公表している疾病形質の評価では、酪農家の自己申告の記録が利用されているようです。

繁殖性や疾病抵抗性などは飼養環境の影響が大きく、まさに国内G評価が有効な形質です。例えば乳房炎についてヤングサイアの評価値をみると、米国の評価値との間には0.6程度の相関しかありません。

なお、現在のNTP₂₀₂₆で取り上げている形質等と、その利用によって期待される改良量は表1、2のとおりです。

直面した課題

我が国のG評価への対応が米国等に後れをとったの

表1 NTP₂₀₂₆の構成要素

NTP ₂₀₂₆ (取り上げている形質・指数と重み付け)	
産乳成分	【50】
乳脂量	25
乳蛋白質量	25
耐久性成分	【29】
在群能力	11
肢蹄	5
乳房指数	8
大きさ指数	5
疾病繁殖成分	【21】
体細胞数スコア	4
繁殖性指数	11
泌乳持続性	2
疾病抵抗性指数	4

表2 NTP₂₀₂₆とその利用による期待改良量

主な形質	好ましい方向	期待改良量 (年あたり)
乳量 (kg)	+	99.0
乳脂率 (%)	+	0.012
無脂固形分率 (%)	+	0.006
乳タンパク質率 (%)	+	0.006
体細胞スコア	-	-0.039
空胎日数 (日)	-	-1.000
初産娘牛受胎率 (%)	+	0.501
肢蹄	+	0.024
乳器	+	0.024
決定得点	+	0.019
高さ	-	-0.009
在群能力	+	0.180
乳房炎	+	0.057

※) 単位がない形質は標準偏差を1単位としています。

は事実ですが、このように現在は、ほぼ追いついたと言えるでしょう。そして、何よりも、我が国の飼養環境に即した情報（G評価値）が提供できているものと考えられます。

しかしながら、今年に入り、大きな課題に直面しました。前述のように飼養規模が小さい日本では、後代検定事業で得られた検定娘牛とその同期牛を参照集団に加えることによって、G評価の信頼性向上を果たしたというのがこれまでの取り組みです。G評価の信頼性を維持するためには、参照集団に最新世代を継続的に追加する必要がある、日本の飼養環境の下で発揮される遺伝的能力を継続的に評価するためには、今後も調整交配が重要です。

ところが、2025後検前期の調整交配実施率が、計画比で過去最低水準（80%）となりました。

2025後検は、2024後検とほぼ同じ仕組みです。60頭のヤングサイアから1頭当たり45頭、計2,700頭の検定娘牛を得るために24,300頭に調整交配を実施し、調整交配に協力いただいた酪農家の全未経産牛を対象として、25,000頭分のSNP情報を確保するのが計画です。しかし、その実施率が、前期が終了した時点で計画を2割も下回ってしまいました。

2026年度の基本方針

このような状況を踏まえ、2026年度は図3のような基本方針で取り組みます。

繰り返しになりますが、乳用牛の生涯生産性を高めるには、泌乳能力とともに長命連産性に関わる耐久性や繁殖性、疾病抵抗性等の改良が課題です。一方、これらの形質は、飼養環境の影響を大きく受けるため、日本の飼養環境に即した遺伝的能力評価の強化と評価値の活用、特に優れた国産種雄牛の作出が重要です。

2026年度は、直面する課題への対応とともに、日本の飼養環境への対応を加速化することを目指します。特にポイントとなる点は次の2つです。

(1) 調整交配の改善の検討

直近の調整交配実施率が大きく低下した背景としては、酪農家戸数や乳用牛頭数が減少する中であって、性選別精液の普及や輸入精液の増加とともに、副産物収入確保の動きがあると考えられます。調整交配に毎年協力すれば牛群全体のG評価値が無料で得られるわけですが、国内G評価の活用が普及しておらず、メリットと感じていただけないこともあると思われます。

(1) 日本の飼養環境に即した遺伝的能力評価の強化

①調整交配の改善

海外とは異なる日本の飼養環境の下で発揮される遺伝的能力を評価する国内G評価の信頼性維持・向上に必要な最新世代の情報が十分に確保できるよう、調整交配について、広く農家の協力を得て、データがより効率的に収集できる仕組みを2027後検に向けて検討する。

2026後検については、精液の配布本数を、直近の実施状況を踏まえて設定する。

②暑熱耐性の信頼度向上

暑熱耐性の評価値の信頼度向上を図るため、乳量及び体細胞スコアを利用した暑熱耐性の評価方法の改善に加えて、新たな指標として乳中成分情報（BHB）を活用した評価方法の開発を進める。

③評価形質の充実

分娩管理情報として活用が期待できる産子の在胎期間を2027-2月に公表する。また、肢蹄に関する体型形質（歩様、蹄踵の厚さ及び後肢骨質）の充実や蹄病に対する抵抗性の評価方法並びに肢蹄を強くするための指数の開発に取り組む。

(2) 日本の飼養環境に合った国産種雄牛の活用拡大

④近交の影響を抑制した効果的な改良技術の開発

国内の診療データ等に基づき疾病や生存性への近交の影響を明らかにしつつ、SNP情報を活用した近交上昇の影響を抑制する技術について検討を進める。

⑤国内評価値の有効性等の情報発信と連携を深めるための取り組み

よりわかりやすい、見やすく使いやすい情報の発信に努め、赤本については電子化する。説明会や勉強会、意見交換の場などを充実する。特に、暑熱耐性、疾病抵抗性、繁殖性など、飼養環境の影響が特に大きい形質における国内評価値の有効性の理解醸成に集中的に取り組む。

⑥ヤングサイアの活用拡大

上記の取り組みを進めつつ、3割程度に高まってきたヤングサイアの活用をさらに拡大し、国産種雄牛による乳用牛改良の加速化を図る。

(3) 雌牛G評価の普及促進

⑦日本の飼養環境に即した雌牛G評価について、評価形質が充実し速やかな情報提供も実現したこと等を踏まえ、対象を登録・検定牛から拡大することを検討するなど、普及促進を図る。

図3 2026年度実施計画の基本方針

現在の調整交配に対し、関係者からは、性選別精液の利用や精液配付方法の変更などの提案があります。それらの提案について、技術面での課題や、現場での実行面での課題などを検討し、より効率的にデータ収集が行える仕組みを検討します。広く酪農家の協力が得られるよう、都道府県団体など関係する方々の理解を得つつ検討することとし、2027後検に向けて進める

方針です。

11月からの調整交配に向けて準備途上にある2026後検については、配付する精液本数を、実施率を踏まえて33%（ヤングサイア1頭当630本→840本）増やすことで、2025後検の交配頭数を下回らないようにする方向です。暫定的な対応になりますが、関係者の方々にはご理解、そしてご協力をお願いします。

(2) 暑熱耐性の信頼度向上

2つ目は、暑熱耐性の信頼度向上です。暑熱耐性は、まさに高温多湿な日本の飼養環境に求められる形質であり、現在は、THI（いわゆる不快指数）の上昇による乳量の低下や体細胞スコアの増加を指標として評価されています。ただし、遺伝率が低く、評価値の信頼度を高めることが期待されています。そのため、現行の暑熱耐性について、より信頼度が高く利用しやすい評価方法へ改善すべく具体的な検討を進めています。時期は未定ですが、できるだけ早期の実用化を目指しています。

また、暑熱の影響がより早く現れる乳中成分情報（BHB）を指標とした評価方法の開発も進められています。

関係者の皆様へ

日本は、高温多湿な環境にあり、飼料の多くを輸入に依存するなど、欧米とは異なる飼養環境の下で酪農を営んでいます。そこで飼養される乳用牛には、日本の飼養環境に適した能力が求められています。

乳用牛改良推進協議会は、酪農の持続的な発展のため、関係者の方々と連携して、日本の飼養環境に即した遺伝的能力評価値の提供と、日本の飼養環境に合った国産種雄牛の作出・活用拡大に向けた取り組みを進めてまいります。

酪農家、都道府県・団体、大学・研究機関など関係者の皆様には、引き続き、協議会の取り組みに対するご理解とご協力、ご支援をよろしくお願いいたします。

「乳用牛改良推進協議会」を検索して関連情報をご覧ください！

※家畜改良事業団のホームページ（<https://liaj.lin.gr.jp/>）
/関連情報/「乳用牛改良推進協議会」

家畜改良事業団
SNS・メルマガやってます！

NEW

@liaj_official

@liaj_official

@liaj_official

@liaj_official

Mail Magazine

フォロー・ご登録お待ちしています♪