

## 新たな乳用牛の改良増殖目標の骨子案

### 1 改良増殖をめぐる現状と課題

我が国の経産牛1頭当たりの乳量は、改良の進展と飼養環境の改善により年々増加してきたが、近年の猛暑や繁殖性の低下等、飼養管理面での影響により遺伝的能力<sup>(注1)</sup>が十分に発揮されておらず、乳量の伸び悩みがみられる状況にある。さらに、酪農経営における労働時間は、他の畜種や製造業と比べて長い状況にあること、担い手の高齢化や後継者不足といった問題があることから、飼養戸数は減少しており、全国的な生乳生産量が減少傾向で推移している。

このため、発情発見や分娩事故低減に資するICT（情報通信技術）等を活用した飼養管理の効率化や高能力牛に性判別技術を活用した優良後継牛の効率的な生産、ゲノミック評価<sup>(注2)</sup>等も用いた改良手法の高度化を通じ、酪農経営の生産性向上を図るとともに、牛乳・乳製品需要に的確に対応した生乳供給が図られるよう、引き続き乳用牛の改良・増殖を進めながら、その遺伝的能力を効率的に発揮させることが必要となっている。

また、受胎率の改善や肢蹄故障、乳房炎等の乳器障害の発生予防等を図り、経産牛の供用期間を延長するための飼養管理を励行するとともに、飼料費の低減を通じた酪農経営の安定を図るため、放牧を含めた国産飼料の利活用を高めていくことが課題となっている。

注1：遺伝的能力

家畜が持っている遺伝的価値（推定育種価）。

注2：ゲノミック評価

DNAを構成する塩基配列のうち、牛個体ごとに1つの塩基が変異している特定の箇所（SNP<sup>(注3)</sup>）の検査結果（SNP情報）とその牛の泌乳成績等を分析し、その相関関係を遺伝的能力として評価したもの。

注3：SNP（Single Nucleotide Polymorphism）

一つの塩基配列の違いが、個体能力の違いを生じさせることがあり、これをSNP（一塩基多型）という。

### 2 改良目標

#### (1) 能力に関する改良目標

乳用牛の改良に当たっては、泌乳形質とともに、強健性に関わる体型形質や繁殖性などの改良により長命連産性を高め、供用期間の延長を図り乳用牛

の生涯生産性を向上させることが重要である。

このため、泌乳形質や体型形質をバランスよく改良していく必要があり、独立行政法人家畜改良センターが実施する遺伝的能力評価に基づく総合指数（NTP）<sup>（注）</sup>を基本とした改良を引き続き推進するものとする。

なお、NTPを構成する評価項目については、検証を行いつつ見直しを検討する。

注：総合指数（NTP：Nippon Total Profit Index）

泌乳能力と体型をバランス良く改良することで、長期間着実に供用できる経済性の高い乳用牛を作出するための指数である。

なお、後継牛の生産に当たって種雄牛を選定する際は、NTP上位40頭相当の能力に加えて、生産者自らの改良ニーズに合致した、形質面で優れる種雄牛の利用が重要である。

#### ① 乳量

酪農経営全体の生産性の向上を図るため、1頭当たり乳量の改良を乳量の改良量が低くなる可能性のある長命連産性にも配慮しつつ推進するものとする。

乳量に関する改良目標数値については、遺伝的能力に加え、遺伝的能力と飼養環境との影響を受ける表型値（実搾乳量）についても設定する。

#### ② 泌乳持続性（泌乳曲線の平準化）

泌乳量が多い期間は、泌乳に必要なエネルギーを補うために給餌量を多くする必要がある一方、泌乳量が少ない期間は、給餌量を少なめに調整する必要がある。泌乳と給餌のバランスが崩れると、過肥や削瘦となり体調を崩すおそれがあるため、泌乳期間中の乳量の変化が小さい（泌乳持続性が高い）乳用牛への改良を進めることにより、飼養管理が比較的容易となる乳用牛の作出が可能となり、併せて乳用牛の生涯生産性の向上に寄与することも期待されることから、引き続き、泌乳持続性の高い乳用牛への改良を推進するものとする。

#### ③ 乳成分

消費者ニーズに即した良質な生乳が牛乳・乳製品の多様な用途に安定的に仕向けられるよう、現在の年間平均の乳成分率を維持するための改良を推進するものとする。

また、改良と併せて、チーズを始めとした乳製品の高品質化・高付加

価値化を推進する観点からも、生乳の品質が向上するよう飼養管理の高度化や乳質管理にも取り組むよう努めるものとする。

④ 繁殖性

生産性の向上のためには、必要以上の空胎期間の延長を避けることが重要であり、分娩間隔が長期化している個体の把握とその状態に応じた適正な飼養管理を励行するものとする。

こうした取組を前提に、長命連産性の向上を図るため、繁殖性に加え、乳房炎の指標となる体細胞数に関する評価項目（体細胞スコア）等疾病抵抗性の改良を進めるとともに、NTPについて、それらの評価項目や供用期間に関する評価項目（在群期間<sup>(注)</sup>等）を加えることも含め見直しを検討するものとする。

注：在群期間

牛の実際の供用期間は、その牛が廃用となるまで不明のため、84 か月を基準とした供用期間に関する指標として用いられている評価項目。

⑤ 飼料利用性

飼料費の低減に向け、自給飼料基盤に立脚した酪農経営を実現するため、引き続き、泌乳持続性の高い乳用牛への改良と併せて、牛群検定の実施を通じて個別の牛の飼料給与に関するデータ収集の充実を図り、飼料利用性の向上を推進するものとする。

また、経営内におけるボディコンディションスコアに基づく個体管理を励行することにより、飼料利用性の向上を図ることが重要である。

表1：乳用雌牛の能力に関する表型値目標数値（ホルスタイン種全国平均）

	乳 量	乳 成 分			初産月齢
		乳脂肪	無脂乳固形分	乳蛋白質	
現在	8,636kg (9,776kg)	3.90%	8.76%	3.28%	24.7 か月
目標 (R12)	精査中	現在の乳成分率を 引き続き維持			24 か月

注1：「乳量」の上段は、全国の経産牛1頭当たりの年間平均乳量に基づく数値である。

注2：「乳量」の下段の（ ）内は、牛群検定参加農家の平均値（搾乳牛1頭当たり305日、2回搾乳の場合）に基づく数値である。

注3：「乳成分」の数値は、年間平均値である。

表2：乳用雌牛の能力に関する育種価目標数値（ホルスタイン種全国平均）

	乳量	乳成分		
		乳脂肪	無脂乳固形分	乳蛋白質
現在	+56.4kg/年	+3.3kg/年	+5.7kg/年	+2.5kg/年
目標(R12)	精査中			

注：目標は、令和元年度時点の評価方法に基づく乳量及び乳成分の遺伝的能力の向上を示すものであり、令和12年度までの10年間の改良量の年当たり平均量である。

表3：乳用種雄牛の能力に関する育種価目標数値（ホルスタイン種全国平均）

	乳量	乳成分		
		乳脂肪	無脂乳固形分	乳蛋白質
現在	+58.6kg/年	+2.4kg/年	+5.1kg/年	+2.0kg/年
目標(R12)	精査中			

注：目標は、令和元年度時点の評価方法に基づく乳量及び乳成分の遺伝的能力の向上を示すものであり、令和12年度までの10年間の改良量の年当たり平均量である。

## (2) 体型に関する改良目標

飼養環境に適した体型の斉一化及び体各部の均衡を図る。また、経産牛の長命連産性を高めるため、乳房の付着の強さや強健性に関わる肢蹄等に着眼した改良を推進し、乳用牛の供用期間の延長を図るものとする。

さらに、体格の大型化を望まない場合の種雄牛選定のための情報提供に加え、労働負担軽減の観点から搾乳ロボットの導入が進んでいることを踏まえ、体型に起因する搾乳ロボットへの不適合の原因を把握し、交配する

種雄牛選定に際して重要となる形質や遺伝的能力を明らかにし、後継牛生産に関するマニュアル化等を進めるものとする。

### (3) 能力向上に資する取組

#### ① 牛群検定

牛群検定から得られる情報は、飼養管理、繁殖管理、衛生管理等の改善のためのものであるとともに、乳用牛の改良にも資するものであることから、生産者の牛群検定への参加を促進する。

このため、牛群検定成績とともに提供されているゲノミック評価も含めた情報を生産者が活用しやすい表示方法にするなど情報提供の方法を工夫するものとする。

#### ② 改良手法

輸入精液の利用割合が増加傾向にある中、国産種雄牛の能力を下回る精液の利用もみられることから、今後とも、NTPに基づく総合的に遺伝的能力が高い国産種雄牛の作出・利用を推進するものとする。

また、引き続き、生産者及び検定組合等を中心に関係者が一体となった後代検定を促進するに当たり、ゲノミック評価の更なる精度向上を図るためのSNPデータの収集等を進め、後代検定の効率化を更に検討する。

さらに、ゲノミック評価を用いて世代間隔を短縮することにつながる改良についても検討を進めるものとする。

加えて、酪農経営の多様な改良ニーズに対応し、暑熱耐性など我が国独自の飼養環境に適した牛群づくりのための国産種雄牛の作出・利用を推進するものとする。

#### ③ データの効率的な活用

畜産クラウドにおける情報収集を推進し、生産者が取り組む飼養管理の改善や牛群改良に役立つようなシステムの開発に努めるものとする。

なお、疾病形質については、新たな評価形質として期待されることから、データ収集の充実を図るよう努めるものとする。

#### ④ 多様な乳用種の利用

ジャージー種、ブラウンスイス種等については、品種の特性（乳成分、粗飼料利用性等）をいかして、様々な地域に多様な態様で飼養されており、地域の特色ある牛乳やチーズを始めとした乳製品づくり等にも貢献している。

このため、優良な遺伝資源の導入等によって、土地条件や実需者のニーズなどの地域の実情に即した増殖を推進するとともに、品種の特長が発揮される飼養管理方法の改善を推進するものとする。

#### ⑤ 飼養管理

ア 乳用牛の遺伝的能力を十分に発揮させ、酪農経営の生産性を向上するためには、経営内における個体ごとの能力や乳質、繁殖成績等の適正な把握が重要であることから、引き続き、牛群検定から得られる情報を基に、飼養管理の改善を促進するとともに、ICT等を活用した飼養管理・繁殖管理の効率化を推進するものとする。

イ 生産コストの低減や飼料自給率の向上を図るため、放牧の活用を進めるとともに、耕畜連携等による稲発酵粗飼料(稲WCS)等の粗飼料や飼料用米・子実用とうもろこしの濃厚飼料の利用、地域の未利用資源の利用を推進するものとする。

ウ 乳用牛の遺伝的能力を十分に発揮させ、生涯生産性の向上を図るためには、牛を快適な環境で飼養することが重要であることから、公益社団法人畜産技術協会による「アニマルウェルフェアの考え方に対応した乳用牛の飼養管理指針」の周知及びその普及を推進するものとする。

#### ⑥ 衛生管理

家畜疾病の発生予防及びまん延防止のため、生産者における飼養衛生管理基準の遵守の徹底について指導するとともに、防疫上必要な作業内容を標準化し、記録、点検、見直しが可能なマニュアルを作成する農場HACCPやJGAP手法の普及を推進し、安全で良質な生乳の供給により、消費者の信頼確保を図るとともに、乳房炎の減少等による乳用牛の生涯生産性の向上を図るものとする。

### 3 増殖目標

増殖目標については、我が国の乳用牛改良基盤を維持するとともに、牛乳・乳製品の安定的な供給を確保し、牛乳・乳製品の需要動向に即した生産を行うことを旨として頭数目標を以下のとおり設定する。

総頭数 〇〇〇万頭（現在〔平成30年〕133万頭）

うち2歳以上の雌牛頭数 〇〇万頭（現在〔平成30年〕91万頭）

※ 畜産部会における酪農肉用牛の近代化方針の議論と連動して飼養頭数を検討。

(参考) 乳用牛をめぐる情勢

## 1 乳用牛をめぐる情勢

我が国の酪農は、土地利用型農業部門の一つとして、地域社会の維持、国土資源の有効利用等の多様な役割を果たしながら、多頭化・専門化が進展するなど着実に発展してきた。

しかしながら、近年においては、担い手の高齢化や後継者不足等を背景に飼養戸数は減少傾向で推移している。飼養頭数については、経営環境の改善もあり平成30年から2年連続で増加し、1戸当たり飼養頭数や1頭当たり乳量も増加しているものの、飼養戸数の減少を補うには至っておらず、生乳生産量の減少が続き、生産基盤の弱体化が懸念されている。

生産基盤強化の取組を進めるためには、個々の生産者の努力だけではなく、地域の実態や課題に応じて、関係者が役割分担、連携することが重要である。労働力不足や規模拡大が進む中で、酪農ヘルパー、コントラクター、TMRセンター等の外部支援組織は一層重要性を増しており、TMRセンターが新たに酪農経営のほ育・育成機能を担うことで、地域の酪農経営の負担軽減を図る取組なども進展している。

特に、酪農及び肉用牛ともに生産基盤が縮小してきた中、酪農は肉用牛の生産基盤としても活用され、酪農経営、肉用牛繁殖経営、キャトルステーション等が連携し、乳用牛の性判別精液・和牛受精卵の活用により、肉用牛生産を拡大するような取組は、酪農経営の所得確保、肉用牛増産の双方にとって有効であり、一層の推進が必要である。

## 2 これまでの改良の取組と成果

### (1) 改良事業の概要

乳用牛の改良は、乳用牛の能力向上を目的として、登録事業により収集された血縁情報を基礎に、雌牛の能力測定を行う牛群検定と優良な種雄牛を選抜するための後代検定により推進されてきた。

牛群検定は、昭和49年度に開始され、その成績は、乳用牛の選択的利用や牛群の飼養管理に活用されてきた。

また、後代検定は、昭和44年度に候補種雄牛の娘牛群を一箇所に集めて検定を行う、いわゆるステーション検定として開始された。昭和59年度には、検定の対象を民間が所有する種雄牛まで拡大するとともに、検定の場としてステーションに加えて全国の牛群検定農家を活用する、いわゆるステ

ーション・フィールド併用方式で実施された。次いで平成2年度には、牛群検定農家だけを後代検定の場とする完全フィールド方式に移行した。このような検定手法の改善を行う一方、統計遺伝学理論に基づいた遺伝的能力評価法の改善を進め、両検定事業、登録事業及び体型審査から提供される泌乳形質、体型形質及び血縁のデータを用いた遺伝的能力評価を行っている。

さらに、WTO体制の下、乳用種精液についても国際競争が激化していること等を踏まえ、更なる改良の効率化を目指し、平成15年度から、インターブル<sup>(注)</sup>が行う国際的な種雄牛の遺伝的能力評価に参加している。

その後、平成20年度から、泌乳持続性の高い乳用牛への改良に取り組めるような遺伝的能力評価を実施、平成23年度から、乳用牛の栄養管理状況を把握するための手法の1つとして、牛群検定においてボディコンディションスコアを測定項目に追加、同年、総合指数に比べ産乳よりも長命連産性に重点をおいた選抜指数である長命連産効果を開発、平成25年度には繁殖性にかかる形質として娘牛受胎率及び空胎日数の評価を開始した。同年度から、種雄牛及び乳用雌牛でSNP情報を活用したゲノミック評価を開始、平成28年度には後代検定済種雄牛及び若雄牛のゲノミック評価値の公表、平成29年度にはSNP情報を持つ経産牛のゲノミック評価値の公表を開始するなど、生産者をはじめ関係者が取り組む乳用牛の生涯生産性の向上を図るための仕組みづくりを推進している。

なお、性別別精液については、平成18年から普及が進み、現在では乳用牛の人工授精用精液の2割弱を占める状況となっている。

注：インターブル (INTERBULL : International Bull Evaluation Service)

遺伝的素材としての凍結精液の国際間流通の拡大に伴い、1983(昭和58)年に、牛の遺伝的能力評価の促進と標準化等を行うことを目的として設立された国際機関。1994(平成6)年8月から、乳用種雄牛の国際能力評価を行っている。

## (2) 成果

我が国での牛群検定は、昭和49年度に約5.7千戸、約80千頭で開始され、平成29年度には約7.9千戸、約528.4千頭に拡大したが、戸数で約52.4%、頭数で約62.4%の実施率にとどまっている。また、後代検定については、検定の対象を民間が所有する種雄牛まで拡大した昭和59年度以降、平成30年度までに5,805頭が検定に参加し、うち917頭が選抜・供用された。なお、近年のゲノミック評価の進展に伴い、後代検定の事業規模につい



で見直しが行われており、候補種雄牛頭数は平成 26 年度の 185 頭から 27 年度に 160 頭、30 年度に 140 頭となっている。また、候補種雄牛 1 頭当たり検定娘牛の計画頭数は、29 年度の 50 頭から 30 年度には 45 頭とし、交配を実施している。

このような改良の結果に加え、飼養管理の改善もあって、我が国の経産牛 1 頭当たりの乳量は年々増加しており、過去 30 年間で 2,000kg 以上増加した。すなわち、後代検定済種雄牛の供用により、牛群検定実施牛の年当たり遺伝的能力の改良量は向上しており、このような能力向上の成果は、酪農先進諸外国と比肩する水準となっている。

特に、牛群検定実施牛と非実施牛を比較すると、実施牛の乳量が非実施牛の乳量を大きく上回っており、牛群検定を実施するか否かが生産者の所得格差につながっているものと考えられる。ただし、近年においては、1 頭当たり乳量の表型値（実搾乳量）は、牛群検定実施牛、非実施牛ともに伸び悩んでいる。

このため、これまでの改良事業の成果である乳用牛の遺伝的能力が最大限発揮され、乳用牛の生涯生産性の向上等により酪農経営の生産性向上や生乳需給の安定等が着実に図られるよう、生産者及びこれを支える産学官の関係者が一体となった取組が重要となっている。