

# 家畜人工授精

2020 7月 (通巻306号)

## 目 次

研 究 情 報	マイクロ流体デバイスで選別捕集したウシ精子の特性と受胎能 ..... 農研機構 畜産研究部門 家畜育種繁殖研究領域 緒 方 和 子 ( 1 )
技 術 情 報	ピックアップ! 乳用牛群検定情報 その4 ~乳成分値と繁殖成績について~ ..... 一般社団法人家畜改良事業団 情報分析センター 相 原 光 夫 ( 7 ) 繁殖成績の向上と遺伝情報の利用 ..... 一般社団法人家畜改良事業団 濱 野 晴 三 ( 9 )
国 内 情 報	乳用牛への黒毛和種の交配状況について ..... 一般社団法人日本家畜人工授精師協会 (14)
お 知 ら せ	乳用牛 (ホルスタイン種) の遺伝的能力評価 2020-4月評価に係る変更点について..... 独立行政法人 家畜改良センター (17) 家畜改良増殖法の一部を改正する法律の概要 家畜遺伝資源に係る不正競争の防止に関する法律の概要 ..... 農林水産省生産局畜産部畜産振興課 (18)
事 業 団 便 り	..... (20)
本 協 会 だ よ り	..... (22)
あ と が き	..... (25)
企 業 案 内	富士平工業 KK (表紙-2)、コムテック (表紙-3) 家畜改良事業団 (表紙-4)、エージートレーディング (26頁)



# 弱酸性次亜塩素酸除菌水 FHK除菌革命生成装置

『弱酸性次亜塩素酸除菌水を手軽に生成』除菌革命で強力除菌、消臭効果を発揮し、安心・安全を提供します。

- ・除菌水供給流量：6.5L/min (設置条件により変化します)
- ・重量 (本体)：10.2kg
- ・材質：ステンレス (筐体)
- ・外形寸法：H430×W300×D155 (mm)
- ・設置方法：壁掛け式

弱酸性次亜塩素酸除菌水をミスト状にして 牛・豚・鶏 他 空間へ放出、畜舎の空気を除菌消毒します！ 感染症対策に！

弱酸性次亜塩素酸除菌水  
FHK 除菌革命テナーボックス



超音波噴霧器 AG-500S



製造元：CO2 システムズ株式会社  
【テナーボックス / FHK 除菌革命生成装置】

製造元：株式会社星光技研  
【超音波噴霧器 AG-500S】

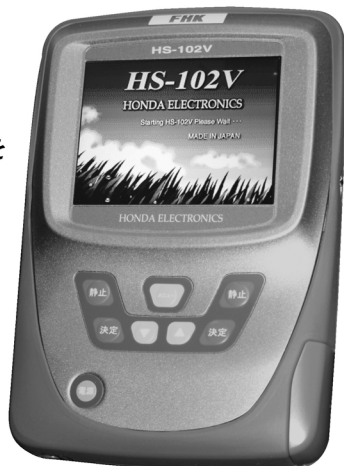
動物用超音波画像診断装置



HS-102V 牛用

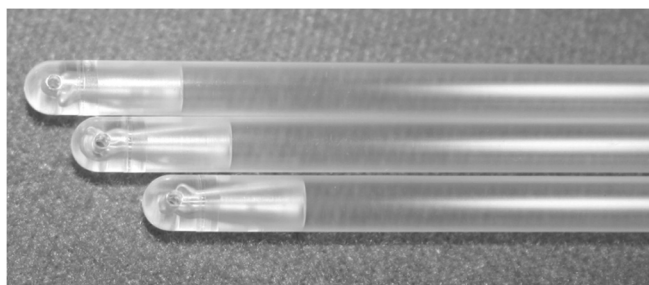
シース管 横穴式  
(AI 人工授精 / ET 受精卵移植用)

新機能として 1000cd/m<sup>2</sup> の高輝度・ボンディング液晶を採用で視認性の向上及び結露を防止



- ・コンパクト設計
  - ・初心者でも使い易いシンプルなボタン配置
  - ・60枚の静止画像を本体に保存可能
  - ・専用の小型バッテリーで約4時間の連続動作が可能 (バッテリー2個使用時)
- 製造販売元：本多電子株式会社

※仕様、デザインは予告なく変更されることがあります。



牛の人工授精及び受精卵移植に用いられ、ストロー注入器用のシース管 (外鞘) として使用します。

- 材質：原管 (PVC)
- 先端チップ (ABS)
- 入数：50本 / 袋

**FHK** 富士平工業株式会社  
〒113-0033 東京都文京区本郷6丁目11番6号  
TEL(03)3812-2271(代) FAX(03)3812-3663  
URL/http://www.fujihira.co.jp

北海道富士平工業株式会社  
〒001-0027 札幌市北区北27条西9丁目5番22号  
TEL(011)726-6576(代) FAX(011)717-4406  
帯広支店〒080-0027 帯広市西17条南1丁目15番27号  
TEL(0155)58-1811 FAX(0155)58-1815

# マイクロ流体デバイスで選別捕集したウシ精子の特性と受胎能

農研機構 畜産研究部門 家畜育種繁殖研究領域  
前所属：家畜改良センター 企画調整部 管理課  
緒方 和子

## 1. はじめに

国内におけるウシの繁殖の97~98%以上は人工授精により行われているが、その受胎率は約30年にわたり低下し続けている。平成29年度の最新の受胎調査成績では、乳用牛および肉用牛の初回受胎率は、それぞれ41.6および46.4%であり、平成2年の63.2および68.7%から下落し続けている<sup>1)</sup>。受胎率の低下が生産現場にもたらす損失は多大であり、早急な解決が求められている。

筆者は農林水産省の委託事業「委託プロジェクト研究・繁殖性の改善による家畜の生涯生産性向上技術の開発」（代表機関：国立研究開発法人 産業技術総合研究所（以下、産総研））の中で、雄（精液）側からの受胎率改善の取り組みに携わった。このプロジェクトでは、工学分野で開発されたマイクロ流体技術を人工授精に用いるウシ精液の選別処理に活用することを目指して、研究室内での精子の活力等の評価を行うと共に、フィールドでの人工授精による受胎性の実証試験に取り組んだ。

本稿では、マイクロ流体技術による精子選別の概要と捕集される精子の特性、およびそれら精子を用いた人工授精の結果について紹介す

る。

## 2. マイクロ流体技術による精子の選別捕集

近年、ヒトの不妊治療の分野では着床や受胎に対する精子側の要因が大きいことが明らかになってきており、精子のDNAや細胞膜等に異常が認められない精子ほど妊娠に有利であることが報告されている<sup>2)</sup>。また、高い運動性を持つ精子はそれらの異常も低く<sup>3)</sup>、そのような精子を選んで体外受精や顕微授精に用いることが主流となっている。

ウシの人工授精では、凍結精液を融解後、ストロー内の精液全量を子宮内に注入するが、その精液中には運動性や生存性の異なる精子が混在している。そこで、ウシの受胎成績の改善に向けて、運動性の高い精子を選別捕集して人工授精に用いることを試みた。

雌性生殖器官内に注入された精子は、卵管側から子宮側へ流れる液流に逆らい上向して受精部位である卵管膨大部へと移行する。この際、運動性の低い、あるいは死滅した精子は液流に押し流されて卵管膨大部へ到達できないことから、生体内で精子の選別が行われていると考えられている。

このような生体内での選別機構に着目し、精子の「走流性」により運動性の高い精子を集める「運動性精子選別器具（Diffuser-type microfluidic sperm sorter：DMSS、図1、2）」<sup>4)</sup>を開発した。走流性とは、液流に逆らって進む性質のことである。

DMSSは、長さ70mmのプラスチック板の上に3つの筒状のウェルとそれらを繋ぐ微細な流路を備えた構造となっており、2カ所のウェ

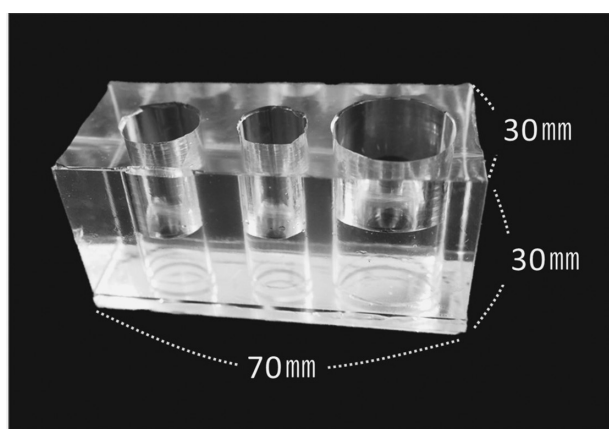


図1 運動性精子選別器具（DMSS）<sup>4)</sup>

ルには溶液と精液をそれぞれ入れる（図2）。精子の選別の際は、三日月形の広がりを持つ中央のマイクロ流路内にあり、溶液と精液の両ウェルから流れる液量が最適となるように設計された流路により流量が緻密に制御されている。運動性の乏しい精子は押し戻される一方で、運動性の高い精子のみが走流性により進み、回収ウェルに繋がる細い流路へと到達できる。

DMSSに溶液と精液を導入後、顕微鏡で精子の運動を見ながら液流を調節し、38℃のホットプレート上で約30分間処理することで精子の選別が行われる。この処理により凍結精液ストロー1本から選別される運動性の高い精子の数は100万～1000万程度であることが確認された。試験には、ホルスタイン種と黒毛和種の精液を用いたが、封入精子数が3000万～6000万と個体により異なることが、選別された精子数の違いに反映されている。

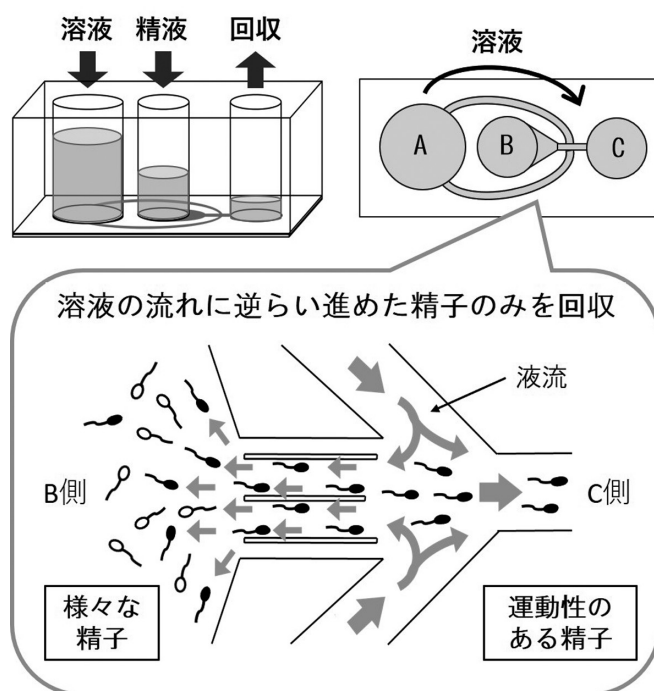


図2 DMSSの構造（上）と精子選別部位での液流と精子の様子（下）の概要

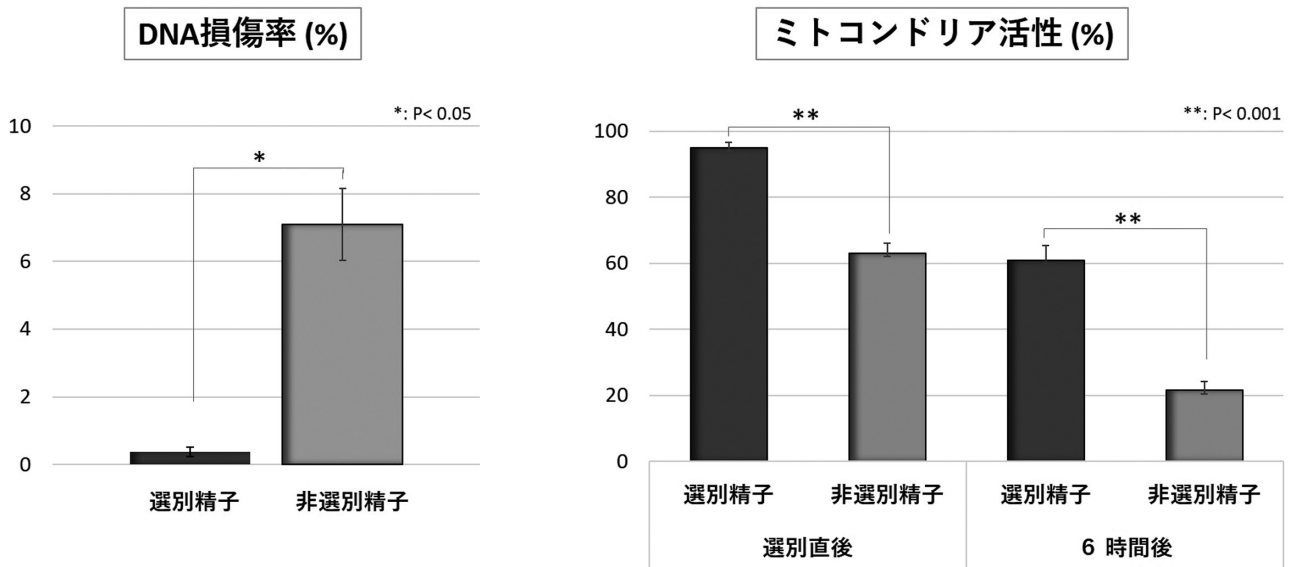


図 3 DMSS による選別処理後の精子における DNA 損傷率およびミトコンドリア活性 (Nagata et al., 2018 より作成)

### 3. DMSS 選別精子の特徴

#### 1) 選別精子の評価

DMSS により選別捕集された精子（以下、選別精子）を用いて、精子の DNA 断片化率とミトコンドリア活性を検査することで評価を行った。

DNA 断片化率は、選別処理前の精子では 7.1%に見られたのに対して、処理後の精子では 0.4%へと減少した<sup>5)</sup> (図 3)。

また、ミトコンドリア活性を経時的に評価した結果、選別処理後 6 時間における選別精子では 60%に活性が認められたのに対して、選別されなかった精子での活性は約 20%であり、両者の間に明瞭な差が認められた<sup>5)</sup> (図 3)。

両方の検査で得られた結果から、選別処理により死滅もしくは活力の低い精子を取り除いたことにより、損傷を受けた精子などが除外されたことと、それらに由来する活性酸素等の悪影響を軽減できたことが考えられた。

以上より、DMSS を用いた選別処理により健全性の高い精子が捕集できることを確認し

た。

#### 2) 既知の手法で選別した精子との比較

体外受精の際の前処理として用いられることがある精子の Swim up 法や Percoll 法は、よく知られた一般的な精子の選別手法である<sup>6)</sup>。

Swim up 法は、精子の運動性を利用して溶液の上層に浮遊する精子を回収する手法であり、密度勾配を利用する Percoll 法と比較して DMSS による選別手法と近いと考えられる。

そこで DMSS および Swim up 法で選別された精子の運動特性を精子運動解析装置 (CASA) を用いて比較した。その結果、DMSS では Swim up 法と比較して選別精子の前進運動率および運動速度が高いことが示された<sup>7)</sup>。

DMSS では制御された液流により一定以上の運動性を有する精子とその他の精子が選別される構造となっており、より運動性の高い精子を厳選し、かつ効率的に回収できていることが考えられた。

### 3) 精子の動きの数値化

DMSS で捕集された精子の特徴を示す上で、その動き方に着目した。

精子の動きの形は、エネルギー生産や受精能獲得の状態によって変化することが知られているが、目視で判断することは難しい。そこで、CASA を用いて精子の移動速度や頭部運動等の個々のパラメーターを計測し、その計測値から独自に定義した精子の動きの形を示す「SMI 指数 (Sperm Motion Index)」を計算した<sup>5)</sup>。この SMI 指数は、直線速度と頭部振動数の積を曲線速度で割った値である。本試験に用いた選別精子では、SMI 指数の最大値が 12.1 となり、この精液では直進性が 0.92 と高かった。また、SMI 指数が 1.9 と最小であった精液では、直進性が 0.24 と低くなった。すなわち、SMI 指数が大きいほど直線的な泳ぎを、小さいほど蛇行した泳ぎをすることを示す。以上より、人工授精に用いた精子の SMI 指数と人工授精後の受胎結果を関連付けることで、どのような動きの形の精子が受胎に有利かを明らかにすることを試みた。

## 4. DMSS 選別精子の人工授精による受胎性

### 1) 選別精子の受胎性の検証

上述の検討を踏まえ、DMSS で選別された精子を人工授精試験に供し、その受胎性を検証した。

前述したとおり、選別処理で捕集できる精子数は凍結精液中の精子濃度や質に依存するため、注入精子数を選別精子 100 万とした。

雌牛は発情同期化処置を行い、スタンディング発情確認から 7~27 時間の間に人工授精を 1 回行った。授精日より 30 および 50 日後に妊娠

鑑定を行い、受胎の判定を行った。

種雄牛 11 頭 (黒毛和種 10 頭、ホルスタイン種 1 頭) の凍結精液を供試して、未経産牛 35 頭に対して人工授精を行った結果、選別精子の受胎率は 37.1% (13/35) であった。

同時期に非選別精子を用いた人工授精試験が出来なかったため、試験実施農場の過去数年間の受胎成績を比較対象としたところ、受胎率は 39.7% (27/68) であり、両者の間に差は認められなかった<sup>5)</sup>。また、受胎確認後の妊娠の経過および娩出した産子は全て正常であった。

以上の結果より、流体技術により選別捕集したウシ精子の人工授精による正常な受胎能を世界で初めて確認した。さらに、一般的な人工授精での注入精子数に比べて大幅に少ない精子数での受胎例を得ることができた。

### 2) 受胎例の得られた精子の SMI 指数評価

人工授精を実施した 35 頭の受胎・不受胎の結果に対して、それぞれに用いた精子の SMI 指数の関連を評価した。

その結果、受胎群では不受胎群と比較して SMI 指数は低い値であった ( $P < 0.01$ 、図 4)。これは、受胎群では注入した精子が蛇行した動きをしていたことを示している。さらに、人工授精のタイミングとの関連を評価した結果、発情発見から人工授精の実施までの時間が遅いほど、この傾向が顕著であった。

これらの結果から、精子の動きが卵子と出会うタイミングを調節する上で重要な指標になることが示唆された。

## 5. おわりに

流体技術の活用により、精液中に混在する

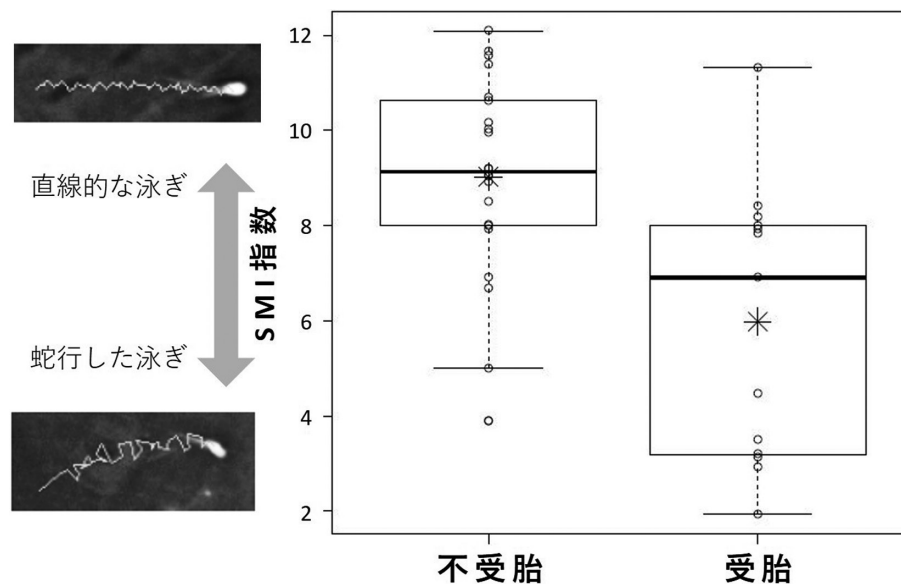


図 4 人工授精による受胎結果と SMI 指数の関係 (Nagata et al., 2018 より改編作成)  
各群について、太線は中央値、\*は平均値、○は各 SMI 指数値を示す。

様々な精子の中から運動性の高い精子を選別することができた。選別後の精子は、DNA 断片化率が低く、ミトコンドリア活性が高いという特徴を備えており、30 分程度の時間で人工授精に必要な数を捕集することが可能となった。

さらに、動きの形の数値化と人工授精による受胎結果から、受胎に適した動きを示す精子の特性を明らかにすることに成功した。

また、特定の精子を捕集できる本技術は、胚生産や精液評価等にも応用できる可能性があり検討を進めている。

最後に、これら成果が工学分野における流体操作およびデータ解析技術、研究室内での精子の解析、ならびにフィールドでのウシを用いた実証試験の連携により達成されたものであったことを特筆したい。今後、このような異分野融合による新しい発見や取り組みが、生産現場における課題解決を加速させることを期待する。

本稿の執筆および試験の実施にあたりご指導

ご助言を賜りました、産総研 山下健一氏、および独立行政法人 家畜改良センター本所の皆様に感謝致します。

#### 参考文献

- 1) 一般社団法人家畜改良事業団家畜改良技術研究所「受胎調査成績」<http://liaj.or.jp/giken/hanshoku/jyutai.html>
- 2) Hazout A, Dumont-Hassan M, Junca AM, Cohen Bacrie P, Tesarik J. High-magnification ICSI overcomes paternal effect resistant to conventional ICSI. *Reprod Biomed Online*. 2006; 12 (1): 19-25.
- 3) Shirota K, Yotsumoto F, Itoh H, Obama H, Hidaka N, Nakajima K, Miyamoto S. Separation efficiency of a microfluidic sperm sorter to minimize sperm DNA damage. *Fertil Steril*. 2016; 105 (2): 315-21. e1.
- 4) 山下健一、特許第 6202501 号、「精子の選抜部構造および同精子の選抜部構造を備えた精子ス

クリーニング装置並びに授精用精子液の調製方法」

- 5) Nagata MPB, Endo K, Ogata K, Yamanaka K, Egashira J, Katafuchi N, Yamanouchi T, Matsuda H, Goto Y, Sakatani M, Hojo T, Nishizono H, Yotsushima K, Takenouchi N, Hashiyada Y, Yamashita K. Live births from artificial insemination of microfluidic-sorted bovine spermatozoa characterized by trajectories correlated with fertility. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2018; 115 (14): E3087-E3096.
- 6) Somfai T, Bodó S, Nagy S, et al. Effect of swim up and Percoll treatment on viability and acrosome integrity of frozen-thawed bull spermatozoa. *Reprod Domest Anim*. 2002; 37 (5): 285-290.
- 7) 緒方和子、山之内忠幸、松田秀雄、永田 マリア・ポーシャ、山下健一、橋谷田豊. マイクロ流体デバイスまたは Swim up で選別捕集したウシ精子の特性の比較. 日本畜産学会第 124 回大会講演要旨集、2018 ; 208.

# ピックアップ！乳用牛群検定情報 その4 ～乳成分値と繁殖成績について～

一般社団法人 家畜改良事業団  
情報分析センター部長 相原 光夫

分娩後60日は、乳量がピーク期となる一方で、発情が回帰し授精時期を迎えます。この時期は、飼料の食い込みが十分に回復しないこともしばしばあり、牛が最も痩せています。人工授精を行うにあたって、牛群検定成績から牛の体調をみる方法のひとつに乳成分値があります。

## (1) 乳成分値

分娩後60日までの乳脂率が5%以上または乳蛋白質率が2.8%未満の牛は、短命で受胎し

ないと言われることがあります。このことについて、牛群検定成績を用いて分析比較した結果が図1に示したとおりになります。

## (2) 当該乳期中に除籍される比率

当該の泌乳期間中に除籍（淘汰）された比率を比較したものです。乳成分値と除籍されたことの直接の因果関係は必ずしもありません。乳脂率および乳蛋白質率の比較では、いずれも検定牛が泌乳途中で除籍される比率が5～6%高

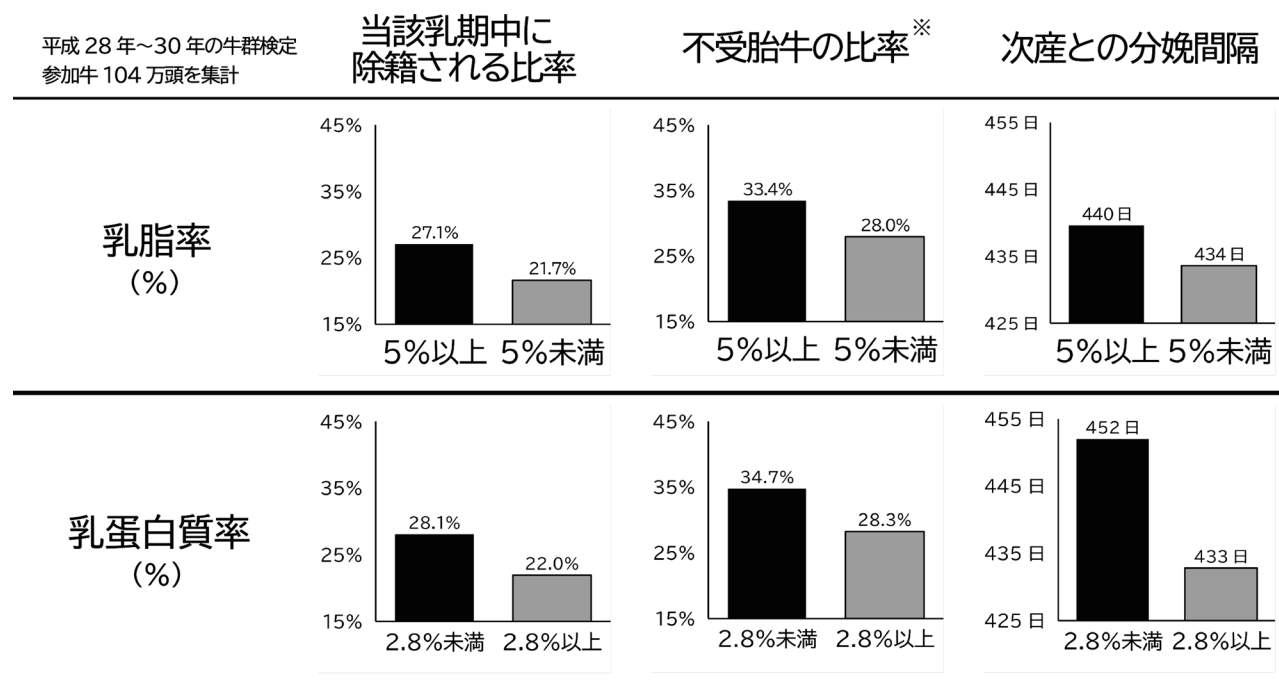


図1 分娩後60日までの乳成分値と繁殖の関係  
※次産の分娩報告がないものを集計

牛 コード	分 娩				搾 乳 又 は 乾 日 ※2	乳 脂 率 (%)		蛋 白 質 率 (%)	
	年 月 日	※1 産 次 (歳 - 月)	産 子 性 別	難 易		前 月	今 月 3.5	今 月 3.0	前 月
0312	190611	3	♂♂	2	3				
0338	190524	1	♀	1	21		4.29	3.07	
0300	190523	4	♀	2	22		3.57	※2.77	
0336	190522	1	♂	2	23		3.66	2.97	
0282	190518	5	♀	1	27		4.54	※2.74	
0311	190507	3	死産	1	38		3.57	3.33	
0322	190501	2	♂♀	2	44	4.19	▽3.42	※2.58	3.66※
0335	190501	1	♀	2	44	5.10	※3.14	▽2.86	3.57▽
0263	190409	7	♂	2	66	4.13	※3.15	2.82	3.05
0279	190409	5	♀	4	66	4.04	※3.18	※2.56	※2.53※

図 2 牛群検定成績表 (2 枚目) の具体例

い傾向あることが読み取れます。

### (3) 不受胎牛の比率

ここでは、次産分娩がなかった牛を不受胎のために除籍されてしまった牛として集計しています。意識的に人工授精しなかった牛も含んでいることになります。しかし、沢山の乳を出している牛に良い発情が来ていれば、人工授精を行わないわけはありませんので、受胎させようとしても受胎しなかった牛とも考えられます。乳脂率および乳蛋白質率の関係では、不受胎の比率が5~6%高い傾向が見られます。

### (4) 分娩間隔

上述は不受胎牛の分析結果でしたが、ここは受胎した牛の分娩間隔の分析結果です。分娩間隔は発情の見逃しの有無などにも左右されますが、次産分娩したすべてのものを集計し分析しています。分娩直後に乳脂率が5%以上であった牛では、受胎したとしても次産までの分娩間隔が6日間長くなり、**乳蛋白質率2.8%未満の牛は分娩間隔が19日間も延長する、という結**

果でした。

### (5) 牛群検定成績表

図2に牛群検定成績の例を示しました。矢印①の牛は分娩後66日で授精適期を迎えています。しかし、乳蛋白質率は2.56%と大変に低く繁殖が難しい牛であることがわかります。成績表には、乳蛋白質率2.8%以下に「※印」を付けて、ひと目でわかるようにしてあります。また、本稿では詳しく触れませんでした。この牛は矢印②に示した通り、前産が難産(難易4)だったようです。このような場合は、子宮にダメージを受けていることも多く回復に時間を要します。乳蛋白質の低さと難産の2つの要因が重なっていますので、更に繁殖の難しい牛と言えます。

このように、牛検データの乳成分値をみることにより、繁殖が難しい牛をある程度見分けることができますので、牛検への加入を推していただければ幸いです。

# 繁殖成績の向上と遺伝情報の利用

一般社団法人家畜改良事業団

濱野 晴三

牛の各品種における改良増殖方針に基づき、授精師の皆さんの長年の取り組みが成果として現れてきています。反面、最近の繁殖成績、とくに乳用牛の成績が向上していないという事実があります。繁殖成績を高める、あるいは高い繁殖性を維持することは、個体の飼養管理や発情観察などの他に、様々な外部要因が複雑に絡み合っていることを認識する必要があると思います。

繁殖成績が生産農家の収益性に大きな影響をおよぼすことは、自明の理です。

その繁殖成績が何等かの問題により低下した場合、その原因を解明することが最初に必要なこととなります。原因がよくわからない状況で繁殖成績を立て直すことは非常に難しいことですが、これまで積み重ねてきた経験や知識をベースに解決策を模索して、様々な角度からアプローチを施しているのが現在の姿なのかもしれません。

しかし、これまでの経験値では対応が難しくなっている、という捉え方をすることも重要になっていると思います。

## 人工授精用凍結精液の改善

家畜改良事業団では、授精モニターの方々から提供される授精データを毎年集計しています

が、乳牛の初回授精の受胎率は平成5年から毎年下がり続けています（図1）。この成績は真摯に受け取らなければなりません、原因や問題点がどこにあるのでしょうか。残念ながら、その所在は未だはっきりと判らず、結果として明確な対処方法が見出せていません。

乳量が多くなった、乳牛自体の体が大きくなったなど、育種改良の成果が繁殖成績を犠牲にしたと考えられる方もいらっしゃると思いますし、漠然と温暖化の影響だとおっしゃる方もいらっしゃいますが、明確な関係性が導き出せていません。

しかし、解決策を皆さんに提示することは、我々の喫緊の課題であることに変わりはありません。このような状況の中で、人工授精に用いる精液側から受胎性の向上を図るための技術開発が進められています。

人工授精用の凍結精液の生産には、卵黄とグリセロールを添加した希釈液と液体窒素を用いた凍結方法は既に完成した技術と考えられているかも知れませんが、そこにはまだ改善の余地が残されていると考えてきました。

いろいろなアプローチを試み失敗も重ねましたが、十年以上の時間を要して新たな希釈液が開発できたと共に、ストロー内へ精液と希釈液を分けて充填する2層式という方法も考案しま

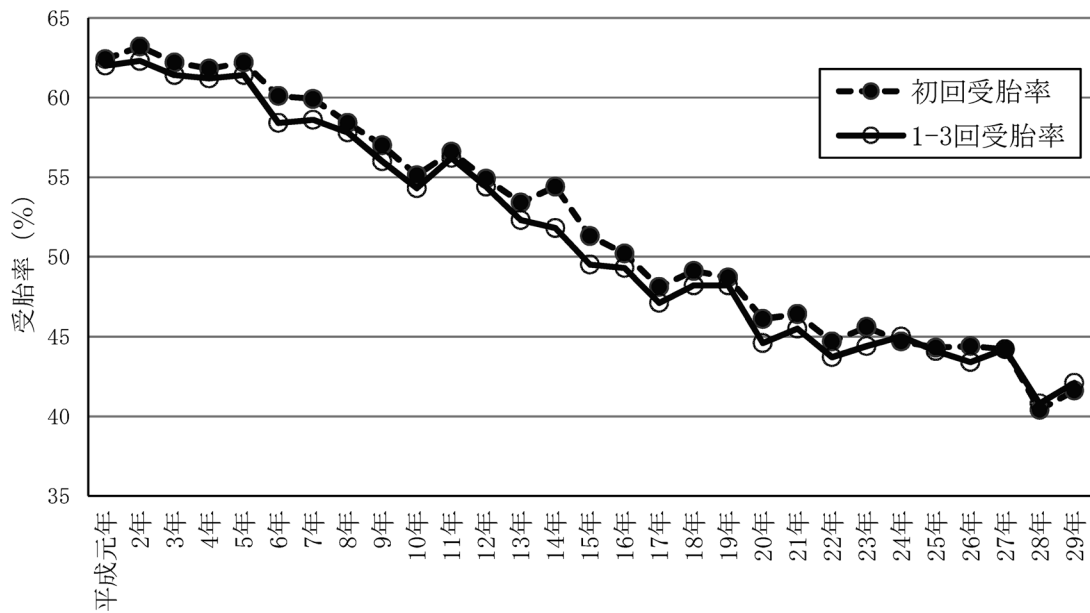


図 1 乳用牛の受胎成績の推移

した。この試験開発中に人工授精試験を繰り返した結果、従来の凍結精液を用いた受胎成績と比較して約6ポイント高い成績を得ることができ、すでに実用化技術として活用しています。

開発したこの技術には受精・受胎・経営を最大にすることを願い、それぞれの英単語の頭文字を組み合わせ「FCMax」という名称が付けられました。

それでも平成5年の繁殖成績の数値に届いておらず、さらなる改善を求めた試験が引き続き行われています。

### 経営改善のための情報活用

日本は明瞭な四季がある国と云われていますが、肌で感じられるほどに年々気温が上昇しています。外部環境の変化の影響は、畜産経営を営む土地々々で多少なりとも違いがあると思います。

また、飼養頭数規模や経営形態の違いによっても、経営は異なってくると思います。

しかし、収益状況を計ると共に、損失の発生

を多角的、継続的に把握できるデータを提示しているのが牛群検定データです。

牛群検定データは、常に生産者のお手元へと配信され続けていますが、その情報を読み解き日々の経営に活用していただければ、個々の牛のパフォーマンスを十分発揮させることに繋がると思います。

数値を読み解くという作業には専門的な知識が必要となることもありますが、検定で得られた数値が示す意味を読み解くための解説は、当団情報誌（LIAJ News）に掲載されています。貴重なデータをそのまま放置することなく、経営改善に有用な情報が詰まっていることを再認識し、上手に活用していただけるよう、技術者の皆様にはご指導をお願いいたします。

### 牛群検定 Web システム

ひと昔、ふた昔前とは打って変わり、我々の生活環境は非常に速いスピードで劇的な変化を続けています。統計を見ると、携帯電話やスマホなどの通信機器を一人一台は所有していま

す。この整備された通信環境を上手に活用することをスマート農業と呼んでいます。新たにパソコンなどの機器を導入しなくてもリアルタイムでデータを利用する環境が整いだしています。

繁殖台帳 Web システムは、新たな牛群検定システムの礎として開発され、牛群検定結果をインターネット上で送信することが基本のシステムです。

インターネット経由で自身のパソコンやスマホでリアルタイムにデータの入力や確認ができることは、情報の即効的な活用が可能となります。ただし、牛群検定に加入されていることが前提となります。

発情、分娩、乾乳の予定は「繁殖カレンダー」に表示され、長期未受胎、発情見逃しあるいは分娩後初回授精の遅れなど、飼養している個体の状況が容易に判る仕組みになっています。繁殖管理の不適切な原因を推測するために役立つ「実空胎日数」をはじめとし、周産期病が疑われたり体細胞の高い個体を発見できる「乳量と乳成分のグラフ」、過去の病歴や集計などの一括管理が可能となる「繁殖疾病台帳」も含まれています。「授精情報」には近親交配を避けるための情報も含まれており、繁殖を実施する際の利用価値が高い仕組みが作られています。

また、異なる場所で同じ時間に同じ画面を見ながら生産者と技術者との打合せが可能となっていますので、これらの数々の機能を有効に活用して新たな凍結精液や性選別精液、あるいは体外受精卵など経営に有益な繁殖素材を的確に選択し、利用することをお勧めします。

一方、牛群検定データの収集に協力頂いている獣医師や授精師の方々もこのシステムを利用

することができ、効果的な農家支援が可能となっています。生産者（または技術者）に繁殖情報（授精、流産死産等）を逐次入力していただければ、Web システムを通じて検定時にハンディターミナルに反映される他、疾病情報や繁殖検診に必要な情報も反映することが可能となりました。

これらのシステムは、あくまでもシステムです。

ご自身の牛群の改善点を定め、沢山の情報に埋もれることなく適切な活用に繋がることを期待されています。また、これらの通信環境を使いこなすことにより、後継者や若い新規就農者の確保にもつながることが想定でき、波及効果は高いと考えられます。

## 受胎率から妊娠率へ

繁殖技術の成果は、ゼロか 100 かで示される非常に過酷な世界であることは認識されていると思います。

一般に示されている受胎率という数値を上げることは、繁殖対象雌牛の選抜圧を強めることにより可能となります。しかし、選抜から漏れた雌牛の繁殖をどう対処するのかを考えなければ、真の意味で生産農家の繁殖成績には成り得ません。そこで、経営に利用されるべき指標は、受胎率ではなく妊娠率であると考えべきでしょう。

妊娠率は、発情発見率×受胎率で計算される数値であり、生産農家の繁殖成績を見るには適切な数値ですが、ポイントは発情発見率です。しかし、今日では発情徴候が微弱となった、発情把握が難しいという声を多く耳にします。

最近では 3 軸加速度 IC などを活用したセン

サーを牛体に装着して行動を数値化し、発情徴候の把握を補助する機器が普及しつつあります。さらに、そのデータは手元の携帯電話などに送信され、何処にいても個体の状況の把握が可能となっています。

一方、種々のホルモン剤を組み合わせて投与することにより、授精時期を算出する定時授精技術も利用されていますが、実施には担当獣医師とよく相談することが必要です。いずれにしても、これらの技術の利用には初期投資、あるいは投薬などの経費が必要になりますので、経営の負担にならないよう配慮も必要です。

### 受精卵移植の応用

繁殖対象から外された雌牛が疾病によるものであれば、適切な治療等を施し再び繁殖に利用しなければなりません。しかし、原因が明らかでない場合には更新対象となるケースが多いというアンケート集計結果があります。これらの雌牛に対し追い移植を行うことにより、約半数の個体が妊娠している現状もあります。ただし、人工授精に比べて双子率は増加することも確かですので、このような場合には適切な分娩管理が必要となります。また、人工授精を取り止めるような夏季の暑熱対策として、体外受精卵の移植の効果が上がっています。

受精卵移植技術は、その成り立ちから雌牛側からの改良が提唱され、次いで経営強化の実用技術として付加価値の高い副生産物の販売につなげるという考え方へと発展してきました。

追い移植は、受精卵移植技術の応用動作であり、実施に対しては賛否両論があることは承知していますが、限られた雌牛の繁殖を成すための一手になると考えています。

### 遺伝情報を有効に活用した乳用牛の改良

飼養している牛群の繁殖性の水準を高く維持するためには、的確な管理と併せて優れた遺伝的選抜が必要となります。

前述したとおり、繁殖性は幾つかの異なる要因の積み重ねでもあり、それらのデータの解析結果が牛群管理情報として提供されています。

一方、DNA解析は遺伝的不良形質を含む経済形質に関連する解析の他に、個体識別や親子鑑定など様々な分野で利用されています。それ以上に、ゲノミック評価の利用により、正にベストパフォーマンスの表現型となることが現実のものとなっています。

特定種雄牛の供用による近交係数の上昇や血縁の高まりが危惧されていますが、DNA情報を用いた遺伝的多様性解析により、これまでの解釈が異なってくることも注目されます。泌乳能力を軽視した種雄牛の選定は、酪農経営で大切な遺伝力を弱めることになり、乳量が伸び悩む要因には、飼養管理とは別に遺伝的な要因も考えられます。

家畜育種の基本的な考え方は、選抜と淘汰です。

飼養者にとって望む価値が劣る個体は排除し、優れた個体から次世代を作出することを繰り返すことにより、優秀な個体の出現頻度が高くなる原理原則に則った手法です。

しかし、淘汰選抜を繰り返すことにより遺伝的多様性の減少が生じることは避けられません。育種選抜の進展が多様性を破壊するという論調もありますが、最新技術の活用により改善できることも考えられます。

今後有用となる可能性のある遺伝子の存在を単に排除するのではなく、遺伝資源としての多

様性を維持するために必要になるかも知れないことを考えなければなりません。

### 遺伝的不良形質の摘発

DNA 解析技術の展開方向の一つに、遺伝的不良形質の摘発があります。

遺伝的不良形質と呼ばれる症状には、必ず臨床症状が伴います。さらに、始祖牛が広く利用された場合には、その不良形質の浸潤度は必然的に高くなります。しかし、改良を進める上で、遺伝的不良形質を完全に避けることは不可能であり、上手に付き合うことを選択する必要があります。

種雄牛の遺伝的不良形質の保因状況は、精液供給側が把握しています。しかし、飼養されている雌牛がどのような疾患遺伝子の保因牛（キャリア）であるのかは、生産者自身が把握しておく必要があります。

疾患遺伝子を持っていることが不明な場合には、常に生産子牛に発症のリスクがつきまとうこととなります。しかし、保因状況が判っている場合には発症をコントロールすることができますので、リスクには当たらないと考えられます。従って、如何に発症牛を出さないようにコントロールするかは、雌牛の疾患遺伝子の保因状況の把握につきます。

保因状況の検査を行われていれば、適切な種雄牛との交配が可能となり、発症牛が生産されず、経済的損失を回避することができます。獣

医師にとっても、遺伝性疾患発症牛の治療を回避することになります。遺伝的不良形質の検査は、発症牛を生産しないようにすることと、保因牛でもコントロール可能であることの指標になりますので、検査の啓発が重要です。また、一旦検査を受けた牛の DNA は保管されており、新たな疾病が発見された場合には速やかな検査が可能となります。

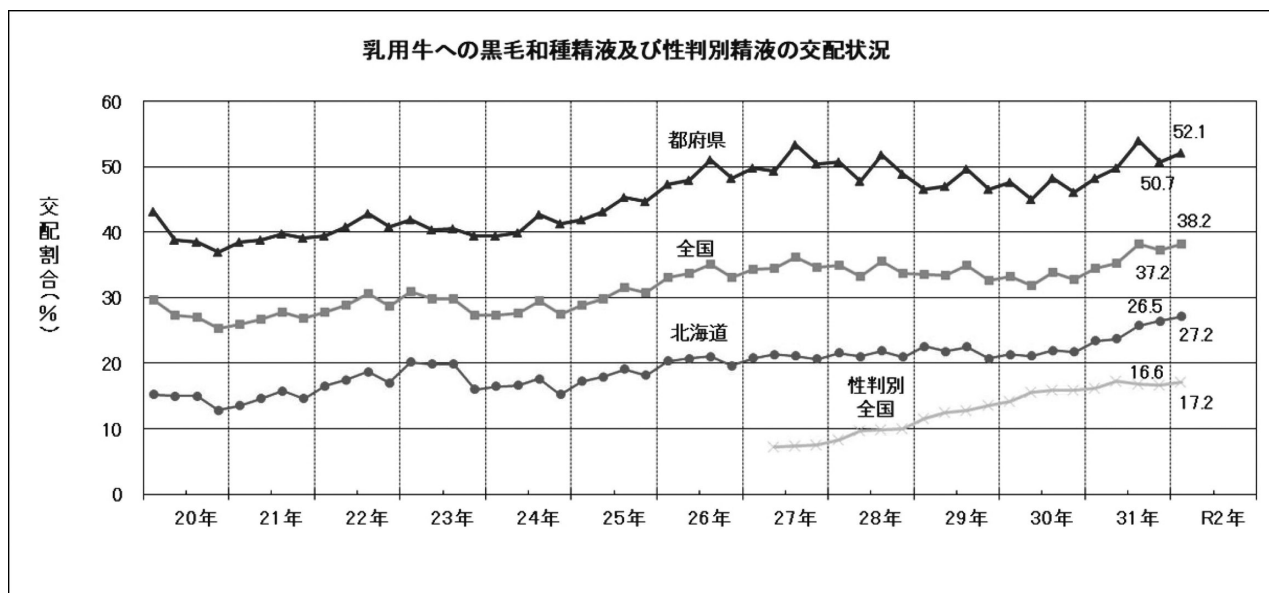
平穏に見える何時もの情景が、一晩で全く異なる風景へと変わることがあります。これまで当たり前とと思っていた環境が、徐々にあるいは急激に変化していることは、昨今の気温の上昇であり、予想外の自然災害であり、予期せぬ疾病の流行でもあり、国際的な経済連携動向でもあると思います。

これらの外部要因に伴う‘動き’は、畜産業に大きな影響を与えることが考えられます。公表されている統計数値をみれば、飼養戸数は増加傾向にはありませんが、飼養頭数は底を打ち増加に転じています。しかし、どのような状況に陥っても良質な動物性タンパク質を供給する力強い生産系を維持していくために、技術力を駆使して畜産業の発展に寄与したいと考え、新たな提案を続けています。

それでも、手っ取り早い解決策は無いと考えるべきであり、長期にわたるカイゼンに向けた努力が必要となると思います。

## 乳用牛への黒毛和種の交配状況について

令和2年第1四半期（1～3月期）の黒毛和種の交配割合は、全国において38.2%（前期比1.0%増、前年同期比3.8%増）、北海道において27.2%（前期比0.7%増、前年同期比3.8%増）となっています。また、性判別精液の割合は、全国において17.2%（前期比0.6%増、前年同期比1.0%増）となっています。



- ※ 乳用牛への黒毛和種の交配状況が生乳生産に影響を与え始めるのは、妊娠期間及び育成期間を経た3年後となります。
- ※ 今四半期の数値は速報値です。次回公表時に確報値をお示しします。

## 乳用牛への黒毛和種の交配状況(速報)

家畜人工授精師の協力を得て調査を行っている乳用牛への黒毛和種の交配状況(速報)をお知らせいたします。  
 調査は、四半期毎に、都道府県家畜人工授精師協会において、各都道府県内の実態が把握できるよう、地域的偏り等に配慮のうえ、乳用牛に  
 対する人工授精の2割以上を目標に実施されています。  
 なお、中間集計段階の期間については、継続調査中であるためデータの追加により数値が変化しますのでご注意ください。

延べ人工授精頭数に占める黒毛和種液授精頭数の割合

人工授精時期	項目	(単位:頭、%、県)									(参考)		
		北海道	東北	関東	東海	北陸	近畿	中四国	九州	都府県平均	全国平均	既調査県数	
平成28年 1~12月	延べ人工授精頭数	1,001,000	48,668	85,335	15,068	7,610	20,400	19,545	33,147				
	うち黒毛和種授精	213,664	19,599	43,139	7,908	4,412	11,337	12,522	18,662				
	(黒毛和種の割合:%)	(21.3)	(40.3)	(50.6)	(52.5)	(58.0)	(55.6)	(64.1)	(56.3)	(49.5)	(34.2)	46	
平成29年 1~12月	延べ人工授精頭数	1,001,060	44,676	86,836	19,082	7,343	20,130	19,309	31,962				
	うち黒毛和種授精	219,007	15,842	42,179	10,306	4,133	11,134	11,839	17,565				
	(黒毛和種の割合:%)	(21.9)	(35.5)	(48.6)	(54.0)	(56.3)	(55.3)	(61.3)	(55.0)	(47.3)	(33.5)	46	
平成30年 1~12月	延べ人工授精頭数	1,019,573	42,191	85,348	18,442	6,761	20,100	20,927	30,757				
	うち黒毛和種授精	219,543	14,681	40,441	9,709	3,167	10,935	13,547	17,064				
	(黒毛和種の割合:%)	(21.5)	(34.8)	(47.4)	(52.6)	(46.8)	(54.4)	(64.7)	(55.5)	(46.7)	(32.9)	46	
2019年 1~12月	延べ人工授精頭数	1,020,290	43,027	79,229	17,944	7,214	19,313	21,239	31,264				
	うち黒毛和種授精	254,174	17,340	41,000	10,138	3,727	11,305	14,703	19,318				
	(黒毛和種の割合:%)	(24.9)	(40.3)	(51.7)	(56.5)	(51.7)	(58.5)	(69.2)	(61.8)	(50.5)	(36.2)	46	
平成27年 1~3月	延べ人工授精頭数	243,730	12,792	17,131	3,302	1,786	5,314	5,169	9,101				
	うち黒毛和種授精	50,715	5,138	9,083	1,807	949	2,992	3,469	5,048				
	(黒毛和種の割合:%)	(20.8)	(40.2)	(53.0)	(54.7)	(53.1)	(56.3)	(67.1)	(55.5)	(49.8)	(34.4)	46	
平成27年 4~6月	延べ人工授精頭数	255,202	11,839	21,812	5,488	1,861	5,292	4,521	7,922				
	うち黒毛和種授精	54,486	4,863	10,710	3,136	1,081	2,889	2,866	4,454				
	(黒毛和種の割合:%)	(21.4)	(41.1)	(49.1)	(57.1)	(58.1)	(54.6)	(63.4)	(56.2)	(49.3)	(34.5)	46	
平成27年 7~9月	延べ人工授精頭数	265,618	11,118	18,692	3,530	1,416	4,748	4,406	7,001				
	うち黒毛和種授精	56,032	4,551	9,904	1,795	870	2,821	2,974	4,299				
	(黒毛和種の割合:%)	(21.1)	(40.9)	(53.0)	(50.8)	(61.4)	(59.4)	(67.5)	(61.4)	(53.3)	(36.2)	46	
平成27年 10~12月	延べ人工授精頭数	265,618	14,195	23,632	5,893	1,555	5,512	4,974	9,017				
	うち黒毛和種授精	54,914	6,097	11,973	2,839	911	3,171	3,112	5,245				
	(黒毛和種の割合:%)	(20.7)	(43.0)	(50.7)	(48.2)	(58.6)	(57.5)	(62.6)	(58.2)	(50.4)	(34.6)	46	
平成28年 1~3月	延べ人工授精頭数	245,377	13,595	21,884	5,953	2,135	5,298	4,703	8,788				
	うち黒毛和種授精	52,960	5,809	11,463	2,832	1,227	3,030	2,971	4,859				
	(黒毛和種の割合:%)	(21.6)	(42.7)	(52.4)	(47.6)	(57.5)	(57.2)	(63.2)	(55.3)	(50.7)	(34.9)	46	
平成28年 4~6月	延べ人工授精頭数	245,809	11,409	20,971	3,131	1,688	5,007	4,907	7,444				
	うち黒毛和種授精	51,625	4,550	10,082	1,611	962	2,817	3,145	4,170				
	(黒毛和種の割合:%)	(21.0)	(39.9)	(48.1)	(51.5)	(57.0)	(56.3)	(64.1)	(56.0)	(47.7)	(33.2)	46	
平成28年 7~9月	延べ人工授精頭数	250,759	11,151	19,600	2,629	1,807	4,624	4,353	6,921				
	うち黒毛和種授精	54,777	4,428	10,184	1,564	1,096	2,482	2,963	4,096				
	(黒毛和種の割合:%)	(21.8)	(39.7)	(52.0)	(59.5)	(60.7)	(53.7)	(68.1)	(59.2)	(51.8)	(35.5)	46	
平成28年 10~12月	延べ人工授精頭数	259,055	12,513	22,880	3,355	1,980	5,471	5,582	9,994				
	うち黒毛和種授精	54,302	4,812	11,410	1,901	1,127	3,008	3,443	5,537				
	(黒毛和種の割合:%)	(21.0)	(38.5)	(49.9)	(56.7)	(56.9)	(55.0)	(61.7)	(55.4)	(48.8)	(33.7)	46	
平成29年 1~3月	延べ人工授精頭数	239,729	11,899	23,468	5,295	1,921	5,227	5,110	8,765				
	うち黒毛和種授精	54,038	4,452	11,386	2,777	1,062	2,665	3,141	4,607				
	(黒毛和種の割合:%)	(22.5)	(37.4)	(48.5)	(52.4)	(55.3)	(51.0)	(61.5)	(52.6)	(46.5)	(33.5)	46	
平成29年 4~6月	延べ人工授精頭数	243,768	10,522	21,335	5,021	2,029	5,141	4,707	7,826				
	うち黒毛和種授精	53,215	3,712	10,450	2,635	1,127	2,850	2,732	4,242				
	(黒毛和種の割合:%)	(21.8)	(35.3)	(49.0)	(52.5)	(55.5)	(55.4)	(58.0)	(54.2)	(47.0)	(33.3)	46	
平成29年 7~9月	延べ人工授精頭数	255,699	10,536	19,947	3,747	1,643	4,562	4,392	6,299				
	うち黒毛和種授精	57,537	3,620	9,743	2,168	949	2,783	2,888	3,848				
	(黒毛和種の割合:%)	(22.5)	(34.4)	(48.8)	(57.9)	(57.8)	(61.0)	(65.8)	(61.1)	(49.6)	(34.9)	46	
平成29年 10~12月	延べ人工授精頭数	261,864	11,719	22,086	5,019	1,750	5,200	5,100	9,072				
	うち黒毛和種授精	54,217	4,058	10,600	2,726	995	2,836	3,078	4,868				
	(黒毛和種の割合:%)	(20.7)	(34.6)	(48.0)	(54.3)	(56.9)	(54.5)	(60.4)	(53.7)	(46.6)	(32.5)	46	
平成30年 1~3月	延べ人工授精頭数	242,177	10,928	21,856	4,956	1,671	5,099	5,293	8,343				
	うち黒毛和種授精	51,603	3,957	10,596	2,861	827	2,728	3,214	4,453				
	(黒毛和種の割合:%)	(21.3)	(36.2)	(48.5)	(57.7)	(49.5)	(53.5)	(60.7)	(53.4)	(47.6)	(33.2)	46	
平成30年 4~6月	延べ人工授精頭数	245,538	9,921	21,250	4,339	1,678	4,996	4,783	7,628				
	うち黒毛和種授精	51,794	3,347	9,861	2,230	740	2,654	2,955	4,102				
	(黒毛和種の割合:%)	(21.1)	(33.7)	(46.4)	(51.4)	(44.1)	(53.1)	(61.8)	(53.8)	(45.0)	(31.9)	46	
平成30年 7~9月	延べ人工授精頭数	264,254	9,707	19,108	4,105	1,541	4,565	4,936	5,883				
	うち黒毛和種授精	57,975	3,271	9,414	2,112	713	2,540	3,540	3,590				
	(黒毛和種の割合:%)	(21.9)	(33.7)	(49.3)	(51.4)	(46.3)	(55.6)	(71.7)	(61.0)	(48.3)	(33.8)	46	
平成30年 10~12月	延べ人工授精頭数	267,604	11,635	23,134	5,042	1,871	5,440	5,915	8,903				
	うち黒毛和種授精	58,171	4,106	10,570	2,506	887	3,013	3,838	4,919				
	(黒毛和種の割合:%)	(21.7)	(35.3)	(45.7)	(49.7)	(47.4)	(55.4)	(64.9)	(55.3)	(46.1)	(32.7)	46	
平成31年 1~3月	延べ人工授精頭数	242,948	10,798	21,664	5,138	1,799	5,255	5,482	8,705				
	うち黒毛和種授精	56,947	4,129	10,544	2,901	928	2,921	3,601	5,050				
	(黒毛和種の割合:%)	(23.4)	(38.2)	(48.7)	(56.5)	(51.6)	(55.6)	(65.7)	(58.0)	(48.2)	(34.4)	46	
2019年 4~6月	延べ人工授精頭数	243,996	10,128	19,437	4,554	1,762	4,741	4,727	7,836				
	うち黒毛和種授精	57,912	4,098	9,952	2,500	872	2,694	3,290	4,808				
	(黒毛和種の割合:%)	(23.7)	(40.5)	(51.2)	(54.9)	(49.5)	(56.8)	(69.6)	(61.4)	(49.7)	(35.2)	46	
2019年 7~9月	延べ人工授精頭数	262,866	10,042	16,909	3,273	1,535	4,093	4,895	5,996				
	うち黒毛和種授精	67,706	4,256	9,267	1,872	813	2,640	3,576	4,051				
	(黒毛和種の割合:%)	(25.8)	(42.4)	(54.8)	(57.2)	(53.0)	(64.5)	(73.1)	(67.6)	(53.9)	(38.2)	46	
2019年 10~12月	延べ人工授精頭数	270,480	12,059	21,219	4,979	2,118	5,224	6,135	8,727				
	うち黒毛和種授精	71,609	4,857	11,237	2,865	1,114	3,050	4,236	5,409				
	(黒毛和種の割合:%)	(26.5)	(40.3)	(53.0)	(57.5)	(52.6)	(58.4)	(69.0)	(62.0)	(50.7)	(37.2)	46	
令和2年 1~3月 (中間集計)	延べ人工授精頭数	250,205	11,080	20,552	4,732	1,649	4,963	6,335	8,339				
	うち黒毛和種授精	67,947	4,471	11,164	2,790	829	2,919	4,312	5,337				
	(黒毛和種の割合:%)	(27.2)	(40.4)	(54.3)	(59.0)	(50.3)	(58.8)	(68.1)	(64.0)	(52.1)	(38.2)	46	

(注)都府県平均及び全国平均は、都道府県毎の黒毛和種授精牛の割合(%)を、各年2月1日時点の成畜飼養頭数により加重平均したものであり、  
 地域毎の数値の合計とは一致しません。

◎交配の状況(授精延べ頭数)

都道府県	成畜頭数 2019.02.01	人工授精時期														
		令和2年1～12月			令和2年1～3月(中間集計)			令和2年4～6月			令和2年7～9月			令和2年10～12月		
		交配頭数 (頭)	うちF1 仕向(頭)	F1割合 (%)	交配頭数 (頭)	うちF1 仕向(頭)	F1割合 (%)	交配頭数 (頭)	うちF1 仕向(頭)	F1割合 (%)	交配頭数 (頭)	うちF1 仕向(頭)	F1割合 (%)	交配頭数 (頭)	うちF1 仕向(頭)	F1割合 (%)
北海道	502,600	250,205	67,947	27.2	250,205	67,947	27.2	0	0		0	0		0	0	
青森	8,520	595	274	46.1	595	274	46.1	0	0		0	0		0	0	
岩手	27,300	6,667	2,323	34.8	6,667	2,323	34.8	0	0		0	0		0	0	
宮城	14,000	1,855	889	47.9	1,855	889	47.9	0	0		0	0		0	0	
秋田	3,170	435	234	53.8	435	234	53.8	0	0		0	0		0	0	
山形	8,890	476	229	48.1	476	229	48.1	0	0		0	0		0	0	
福島	8,720	1,052	522	49.6	1,052	522	49.6	0	0		0	0		0	0	
茨城	19,400	858	299	34.8	858	299	34.8	0	0		0	0		0	0	
栃木	40,300	2,081	698	33.5	2,081	698	33.5	0	0		0	0		0	0	
群馬	24,300	4,693	2,386	50.8	4,693	2,386	50.8	0	0		0	0		0	0	
埼玉	6,560	599	385	64.3	599	385	64.3	0	0		0	0		0	0	
千葉	23,200	6,645	4,159	62.6	6,645	4,159	62.6	0	0		0	0		0	0	
東京	1,080	82	40	48.8	82	40	48.8	0	0		0	0		0	0	
神奈川	4,290	1,918	1,116	58.2	1,918	1,116	58.2	0	0		0	0		0	0	
山梨	2,450	728	435	59.8	728	435	59.8	0	0		0	0		0	0	
長野	10,900	702	294	41.9	702	294	41.9	0	0		0	0		0	0	
新潟	5,000	1,010	559	55.3	1,010	559	55.3	0	0		0	0		0	0	
富山	1,470	234	110	47.0	234	110	47.0	0	0		0	0		0	0	
石川	2,410	223	115	51.6	223	115	51.6	0	0		0	0		0	0	
福井	710	182	45	24.7	182	45	24.7	0	0		0	0		0	0	
岐阜	3,870	558	267	47.8	558	267	47.8	0	0		0	0		0	0	
静岡	10,400	2,246	1,352	60.2	2,246	1,352	60.2	0	0		0	0		0	0	
愛知	18,400	3,834	2,295	59.9	3,834	2,295	59.9	0	0		0	0		0	0	
三重	5,290	340	228	67.1	340	228	67.1	0	0		0	0		0	0	
滋賀	1,970	959	578	60.3	959	578	60.3	0	0		0	0		0	0	
京都	2,780	792	379	47.9	792	379	47.9	0	0		0	0		0	0	
大阪	1,090		0		0	0		0	0		0	0		0	0	
兵庫	9,830	2,186	1,050	48.0	2,186	1,050	48.0	0	0		0	0		0	0	
奈良	2,690	708	636	89.8	708	636	89.8	0	0		0	0		0	0	
和歌山	500	318	276	86.8	318	276	86.8	0	0		0	0		0	0	
鳥取	6,130	718	298	41.5	718	298	41.5	0	0		0	0		0	0	
島根	8,150	1,413	1,147	81.2	1,413	1,147	81.2	0	0		0	0		0	0	
岡山	12,000	708	451	63.7	708	451	63.7	0	0		0	0		0	0	
広島	6,140	152	80	52.6	152	80	52.6	0	0		0	0		0	0	
山口	2,060	499	271	54.3	499	271	54.3	0	0		0	0		0	0	
徳島	3,390	679	534	78.6	679	534	78.6	0	0		0	0		0	0	
香川	3,940	1,244	965	77.6	1,244	965	77.6	0	0		0	0		0	0	
愛媛	3,720	534	340	63.7	534	340	63.7	0	0		0	0		0	0	
高知	2,560	388	226	58.2	388	226	58.2	0	0		0	0		0	0	
福岡	9,060	2,360	1,536	65.1	2,360	1,536	65.1	0	0		0	0		0	0	
佐賀	1,730	513	429	83.6	513	429	83.6	0	0		0	0		0	0	
長崎	5,810	808	647	80.1	808	647	80.1	0	0		0	0		0	0	
熊本	31,200	1,286	751	58.4	1,286	751	58.4	0	0		0	0		0	0	
大分	8,420	173	76	43.9	173	76	43.9	0	0		0	0		0	0	
宮崎	10,000	448	278	62.1	448	278	62.1	0	0		0	0		0	0	
鹿児島	11,000	1,726	860	49.8	1,726	860	49.8	0	0		0	0		0	0	
沖縄	3,250	1,025	760	74.1	1,025	760	74.1	0	0		0	0		0	0	

令和2年3月26日

独立行政法人 家畜改良センター

## 乳用牛（ホルスタイン種）の遺伝的能力評価 2020-4月評価に係る変更点について

### 管理形質（気質・搾乳性）のモデル変更と国際評価への参加

2020-4月の国際評価より管理形質の遺伝的能力評価（遺伝評価）モデルの変更を行った上で、2020-4月から国際評価に参加します。国際評価に参加することで、多くの海外種雄牛について管理形質の遺伝評価値が判明するとともに、それら海外種雄牛の遺伝評価値を管理形質のゲノミック評価に利用することにより、国内のゲノミック評価の精度向上が期待されます。

管理形質の遺伝評価は、これまでサイア&MGSモデル（注1）で評価を行ってきましたが、ゲノミック評価を効率的に行うことを目的としてアニマルモデル（注2）に変更します。海外種雄牛の管理形質は、これまで国内評価で求めた国内娘牛記録を持つ海外種雄牛についてのみ評価値を掲載してきましたが、モデル変更後は国内娘牛記録の有無に関わらずインターブルにより公表された国際評価値が公表されます。この変更に伴いこれまで公表してきた海外種雄牛の管理形質の評価値が変動しますが、序列が大きく変わる変動ではありません（図参照）。

なお、雌牛についても管理形質の評価値が2020-8月評価から公表されます。また、SNPを持つ個体について後代検定済種雄牛・経産牛はGEBV、若雄牛・未經産牛はGPIによるゲノミック評価値の公表を2020-8月評価から開始する予定です。

（注1）サイア&MGSモデル：種雄牛と母方祖父間の血縁関係を考慮したモデル

（注2）アニマルモデル：すべての個体間の血縁関係を考慮したモデル

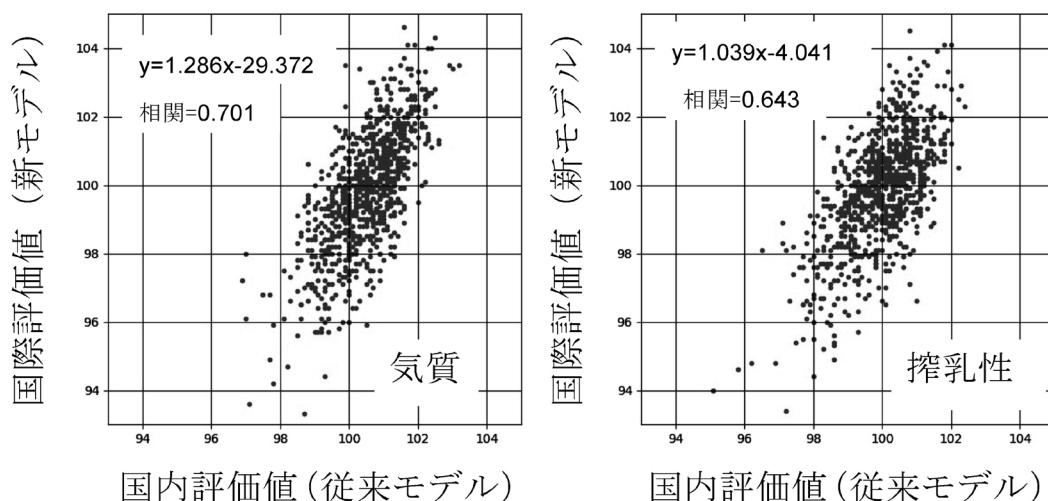


図 10 牛群 15 頭以上の娘牛記録を持つ海外種雄牛の新モデルと従来モデル間の変動（気質 861 頭、搾乳性 870 頭）

## 家畜改良増殖法の一部を改正する法律の概要

### 背景

- ・ 長年の改良により付加価値の高まった家畜人工授精用精液・受精卵について、不適正な流通が横行しかねず、我が国畜産の振興に重大な影響を与えるおそれ。
- ・ 家畜の改良増殖を継続的・効果的に促進する観点から、家畜人工授精用精液・受精卵の適正な生産・流通・利用を確保する必要。

### 改正の概要

#### 1. 安全性及び品質の適切な管理のための措置の強化等

家畜人工授精用精液・受精卵の取扱いに関する規制が今日の生産・流通・利用の実態に対応したものと  
なるよう現行の規制を見直し、以下の措置を講ずる。

- ・ 家畜人工授精所における家畜人工授精用精液・受精卵に係る業務状況の定期報告(第34条第3項)
- ・ 家畜人工授精所以外の場所での家畜人工授精用精液・受精卵の保存禁止(第12条第2項)
- ・ 家畜人工授精所で保存していない家畜人工授精用精液・受精卵の譲渡禁止(第14条第3項)
- ・ 家畜人工授精師の免許に係る欠格事由の厳格化(第17条) 等

#### 2. 特に適正な流通の確保を必要とする家畜人工授精用精液・受精卵に係る措置

家畜人工授精用精液・受精卵のうち経済的価値が高いなどその適正な流通の確保が特に必要なものを  
「**特定家畜人工授精用精液等**」(※)として農林水産大臣が指定(第32条の2)した上で、以下の措置を講  
ずる。(※)和牛の家畜人工授精用精液等を想定。

【印字により表示を付したストロー】

- ・ 特定家畜人工授精用精液等について
  - － 封入する容器(ストロー)への種畜の名称等の表示義務(第32条の4)
  - － 譲渡等(在庫管理)を記録する帳簿の作成・保存の義務(第32条の5)
- ・ 家畜人工授精所・生産者に対する農林水産大臣による報告徴収(第34条第1項) 等



#### 3. 家畜人工授精等に関する規制違反に対する抑止力の強化

- 行政命令の新設
    - ・ 特定家畜人工授精用精液等に係る規制違反に対する農林水産大臣の是正命令(第32条の6)
    - ・ 不適正流通の場合の農林水産大臣又は都道府県知事による回収・廃棄命令(第35条の4)
  - 新たな規制措置に対する違反への罰則を措置し、罰金を引き上げ
    - ・ 家畜人工授精用精液等の譲渡制限違反(第38条第1号)
    - ・ 農林水産大臣又は都道府県知事による回収・廃棄命令違反(第38条第5号)
- ※ 更に、上記の法人両罰(第40条)を措置

### 施行期日

公布日から起算して6月を超えない範囲内で政令で定める日

## 家畜遺伝資源に係る不正競争の防止に関する法律の概要

### 背景

- 長年の改良により付加価値の高まった家畜遺伝資源は、知的財産としての価値を有する。
- 家畜遺伝資源は容易に拡大再生産が可能であり、不正取得等の成果冒用行為により、我が国畜産の振興に重大な影響を与えるおそれ。
- 家畜遺伝資源に係る事業者間の利益の保護や公正な競争を確保する観点から、不正競争に対する差止請求等の救済措置や刑事罰をもって対応する必要。

### 法律の概要

#### 1. 不正競争行為の定義

家畜遺伝資源に対する以下の成果冒用行為を不正競争として類型化。(第2条第3項)

(※)改正後の家畜改良増殖法第32条の2で指定される特定家畜人工授精用精液等で契約その他により使用者・使用目的に関する制限を明示したもの

- ① 詐欺等による家畜遺伝資源の取得又は管理の委託を受けた家畜遺伝資源の領得(第1号)
- ② ①により取得した家畜遺伝資源の使用、譲渡等(第2号)
- ③ ①につき取得時に悪意・重過失の転得者による使用、譲渡等(第3号)
- ④ 図利加害目的で行う契約上の制限を超えた使用、譲渡等(第4号)
- ⑤ ④の譲渡につき取得時に悪意・重過失の転得者による使用、譲渡等(第5号)
- ⑥ ②から⑤までの使用行為により生じた派生物(家畜又は受精卵)の使用、譲渡等(第6号、第7号、第10号、第11号)
- ⑦ ⑥の使用行為により生じた二次的な派生物(家畜、精液又は受精卵)の譲渡等(第8号、第9号、第12号、第13号) 等

#### 2. 民事上の救済措置の整備

家畜遺伝資源に対する不正競争への民事的な救済措置として、以下の措置を整備。

- 差止請求
  - ー 不正競争により営業上の利益を侵害され、又は侵害のおそれがある生産事業者による、侵害の停止又は予防の請求を可能とする差止請求を規定(第3条)
- 損害賠償請求、信用回復措置
  - ー 不正競争を行った侵害者に対する損害賠償請求(第4条)や信用回復措置(第15条)を規定
- 民事訴訟手続の特例規定
  - ー 損害賠償請求訴訟に関する損害額の推定(第5条)や裁判所による書類提出命令(第8条)等の規定を整備 等

#### 3. 刑事罰による抑止

家畜遺伝資源に対する不正競争への抑止力強化のため、罰則を導入。(第18条、第19条)

- 図利加害目的を持った以下の違法行為
  - ① 詐欺等の違法な手段による取得、領得、使用、譲渡等(第18条第1項第1号～第3号)
  - ② 悪意の転得者による使用・譲渡等(第18条第1項第4号、第5号)
  - ③ ①又は②の使用行為により生じた派生物(家畜又は受精卵)の使用・譲渡等(第18条第1項第6号、第8号)
  - ④ ③の違法使用により生じた二次的な派生物(家畜、精液又は受精卵)の譲渡等(第18条第1項第7号、第9号)
- ※ 上記のほか、違法行為に対する法人両罰(第19条)

### 施行期日

公布日から起算して6月を超えない範囲内で政令で定める日

# JP5H57105 ロードビュー スーパー ET

BLF CVF BYF CDF

【母系はハイインデックス「マーベラ」ファミリー！乳成分オールプラス、高い産乳成分と経済性！幅広い尻と後乳房の幅が支える高い泌乳能力！】



### 血統

- シーガルベイ スーパーサイアー ET
- ロイレエン ソクラ ロバスト ET
- アモンピーチエ ショーナ ET
- ペンコール ブツケム ミステイ ET
- デスー 521 ブツケム ET
- エムエス ゴールデンオークス メイバライン ET

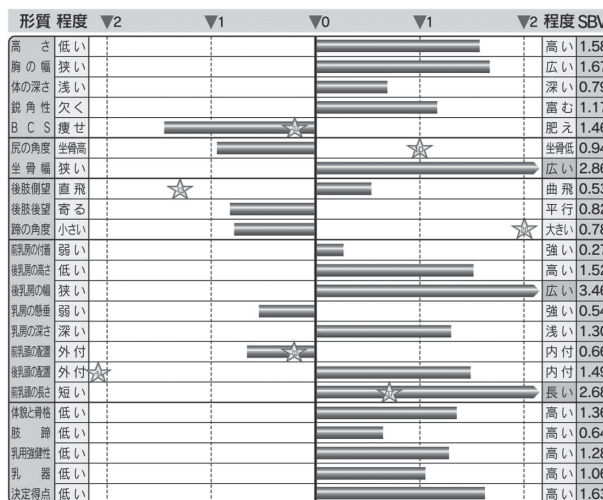
2019年8月公表の乳用種雄牛評価成績においてNTP（総合指数）第15位で選抜され、最新の2020年2月評価成績においても第19位で上位にランクインし続けているロードビュー スーパー ETは、母系にハイインデックスで著名なマーベラファミリーの流れを汲んでいます。このファミリーからは、当団牛JP5H56304 ジェラルドも活躍しており、その遺伝能力の高さが裏付けられています。母であるペンコール ブツケム ミステイ ETもファミリーの特徴である高い生産性を色濃く受け継いでおり、この母に泌乳能力の更なる向上を目指してスーパーサイアーを交配し生産された受精卵を導入、誕生したのがビューです。

ビューの最大の特徴は、このファミリーの特徴をしっかりと引き継いだ泌乳能力の高さです。

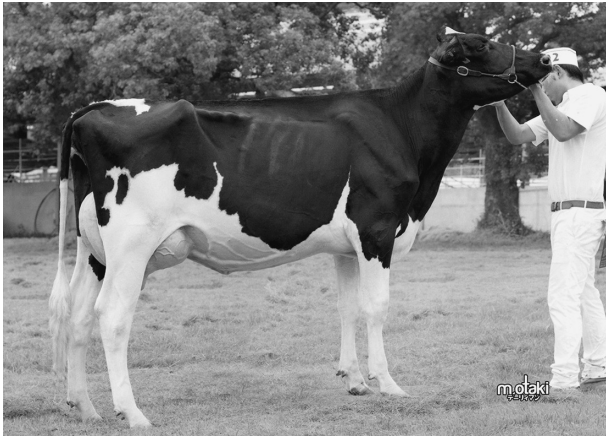
総合指数 +2,498  
 長命連産効果 +52,038円  
 乳代効果 +139,445円

### EBV

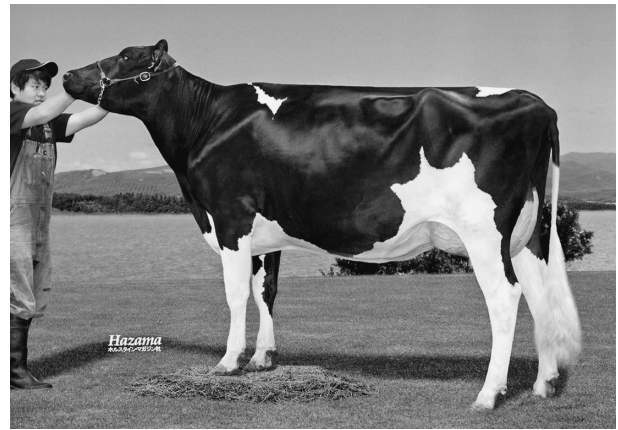
乳量	+1367 kg	決定得点	+0.74
乳脂量	+57 kg	体貌と骨格	+0.90
乳脂率	+0.04%	肢蹄	+0.21
無脂固形分量	+124 kg	乳用強健性	+0.70
無脂固形分率	+0.04%	乳器	+0.55
乳蛋白質量	+52 kg		
乳蛋白質率	+0.08%	体細胞スコア	2.14



2020年2月公表の乳用種雄牛評価成績においても乳量は+1,367 kgで第12位と抜群の能力を示しながら、乳成分率はオールプラス、特に乳蛋白質量は+52 kgで第8位の改良力を誇っており、乳成分量をおとさずに乳量をさらに伸ばしたい方に最適な、泌乳能力改良のスペシャリストといえる種雄牛です。また、高い乳代効果は第11位にランクインしており、高い生産性で経営に確実に貢献してくれることが期待できます。体



娘 KM ゴールドミツシー コウケン  
熊本県錦町 (株)有田牧場所有



娘 ミツクラン ロードビュー ビュー  
北海道広尾町 (有)ミックランデーリィ所有

型面では、幅広い尻の構造、付着が高く幅のある後乳房など、高い泌乳能力を支えるための特徴を持ち合わせています。さらに、産子難産率が低く、未經産牛にも安心して利用出来る点も見逃せません。

高乳量かつ乳成分率オールプラス、極めて高い泌乳能力による優れた経済性が魅力のビューは、農家の経営に確実に貢献してくれる、「稼げる牛」を目指す交配に最適です。

◇性選別精液供給可能な種雄牛たち◇

家畜改良事業団所有の種雄牛の中で、性選別精液が現在供給可能な種雄牛の特徴を簡単にご紹介します（順位はNTP順位）。

性選別精液を利用することで、効率的な後継牛生産が可能です。

- 第14位 (NTP + 2556) JP5H57164 ラルマ オーク カブレア ET  
抜群の泌乳能力！泌乳持続性が高く、経済性に優れる！！
- 第16位 (NTP + 2524) JP5H55552 サンワード スーパーエモーション ET  
実証されている確かな改良力！泌乳持続性は今期もトップ！！
- 第19位 (NTP + 2498) JP5H57105 ロードビュースーパーET  
乳成分改良に最適！気質穏やかで飼養管理面にも優れる！！
- 第26位 (NTP + 2385) JP5H56465 ミツキーデール アリースーダン ET  
アウトクロスの血統構成！乳脂肪量 No.1 の改良力！！
- 第28位 (NTP + 2383) JP5H56304 ゴールド N SW ジェラルド ET  
低い体細胞スコアで乳質改善！繁殖形質も良好で難産率も低い！！
- 第34位 (NTP + 2222) JP5H56717 ジーブランド オースタイル レーン ET  
高い長命連産効果で長く牛群で活躍！疾病繁殖成分にも優れる！！
- 第36位 (NTP + 2214) JP5H57277 スパークエツヂ デスアーク ET  
ロボット搾乳に適した乳頭配置！高能力かつ優れた泌乳持続性！！
- 第38位 (NTP + 2148) JP5H57123 ワカナ スノーフォール エピック ET  
乳代効果12万超えの高い経済性！機能的な乳器と理想的な尻台！！

# 本協会だより

## 1. 第9回定時総会開催

本協会第9回定時総会が開催されましたので、その概要を以下に報告します。

日時：令和2年6月15日（月）

13時30分～15時30分

場所：東京都江東区冬11-17

一般社団法人家畜改良事業団会議室

正会員数：45

出席会員数：本人出席 3正会員、書面決議行使 42正会員、計45正会員

本協会の宮島成郎会長の挨拶に続き、本年3月19日開催の第2回定例理事会で承認を受けた次の議案を上程し、各々異議なく承認された。

また、同年6月1日に行われた第1回定例理事会で承認を受けた2019年度事業報告、令和2年度事業計画および収支予算について報告された（なお、2019年度第2回定例理事会ならびに令和2年度第1回定例理事会は、新型コロナウイルス感染拡大防止のために書面決議とした）。

第1号議案 2019年度貸借対照表及び正味財産増減計算書等に関する件

第2号議案 令和2年度会費の額及び徴収方法に関する件

第3号議案 理事及び監事の選任に関する件

第4号議案 その他

## 令和2年度事業計画の概要

(1) 優良技術発表全国大会開催事業

第49回大会は、令和3年2月16日（火）に日経ホール（東京都千代田区大手町）において開催する。

(2) 講習会・機関誌発行等事業

ア 家畜改良・家畜繁殖技術に関する講習会の開催

家畜改良講習会については、一般社団法人家畜改良事業団との共催により、全国6カ所で開催する。家畜繁殖技術講習会は、牛を対象として全国9カ所で開催する。

イ 機関誌の発行

機関誌「家畜人工授精」を年4回発行する。

ウ 家畜人工授精技術者等の表彰

表彰規程に基づき、優良家畜人工授精技術者および優良家畜生産農家を表彰する。

エ 技術の普及定着

オ 事業推進ブロック会議の開催

事業推進ブロック会議を7月～8月に全国6カ所で開催する（詳細は後述）。

カ 家畜人工授精技術者動静調査

家畜人工授精師の実態把握に努める必要があることから、引き続き家畜人工授精技術者動静調査を行う。

(3) 家畜人工授精関係資料作成及び情報発信事業

ア 家畜人工授精講習会テキスト等を作成し、広く頒布する。

- イ 情報の発信  
 機関誌、ホームページ等を活用して、次の情報を広く発信する。また、ホームページの刷新を検討する。
- ① 本会業務に関すること。  
 ② 乳用牛への黒毛和種精液の交配状況(F1)調査等に関すること。

(4) その他の事業

- ア 牛繁殖基盤強化技術向上特別事業  
 ((公財)全国競馬・畜産振興会助成事業)  
 牛の人工授精における直腸検査技術の正確性を向上させ、繁殖基盤の強化を図るため、超音波検査技術の指導者を育成するための養成研修会と、畜産主務県において家畜人工授精技術者を対象とした実技研修会を開催する。性判別精液等を用いた繁殖状況の調査を行い、繁殖基盤強化につながる情報を提供する。

- イ 家畜人工授業務等実務者資質向上事業  
 ((独法)農畜産振興機構補助事業)  
 家畜人工授精師や獣医師に対し、関連法令や和牛遺伝資源の重要性、関連技術に関する知識の習得等を通じ、ステータスの確保・向上を図るための取組を支援する。

2. 役付き役員互選理事会開催

上記の第9回定時総会終了後の役付き役員互選理事会は書面により行い、各理事および監事全員から同意を得て、以下のとおり会長、副会長、常務理事の初三役を選定した。

- |       |       |           |
|-------|-------|-----------|
| 会 長   | 宮島 成郎 | (学識経験者)   |
| 副 会 長 | 強谷 雅彦 | (学識経験者)   |
| 副 会 長 | 後藤 太一 | (岩 手)     |
| 常務理事  | 湊 芳明  | (学識経験者)   |
| 理 事   | 松尾 昌一 | (学識経験者)   |
| 理 事   | 高橋 芳幸 | (北海道)     |
| 理 事   | 館野 浩一 | (栃 木)     |
| 理 事   | 翠川 茂  | (長 野)(新任) |
| 理 事   | 清水 利一 | (愛 知)(新任) |
| 理 事   | 門 三佐博 | (和歌山)(新任) |
| 理 事   | 森脇 秀俊 | (島 根)(新任) |
| 理 事   | 倉山 建造 | (香 川)     |
| 理 事   | 柿山 享  | (長 崎)     |
| 理 事   | 東 孔明  | (宮 崎)     |
| 理 事   | 野田 俊朗 | (鹿児島)(新任) |
| 監 事   | 新関 源衛 | (山 形)(新任) |
| 監 事   | 井上 敏和 | (新 潟)(新任) |
| 監 事   | 石川 憲明 | (富 山)(新任) |

3. 業務ブロック会議の開催(予定)

1) 日程

- 北海道・東北ブロック：山形県天童市  
 令和2年7月2日(木)
- 関東・甲信越ブロック：山梨県甲府市  
 令和2年7月9日(木)
- 東海・北陸ブロック：静岡県静岡市  
 令和2年7月20日(月)
- 近畿ブロック：兵庫県神戸市  
 令和2年7月21日(火)
- 中国・四国ブロック：高知県高知市  
 令和2年7月16日(木)
- 九州・沖縄ブロック：長崎県長崎市  
 令和2年8月4日(火)

2) 会議内容

(1) 報告事項

- ① 第9回定時総会において決定した事項について
- ② 令和2年度事業計画および収支予算について

(2) 協議事項

- ① 乳用牛の人工授精および受精卵移植の交配実績のデータ収集業務等について
- ② 継続事業（牛繁殖基盤強化技術向上特別事業）について
- ③ 新規事業（和牛遺伝子流出防止対策緊急支援事業のうち家畜人工授業務等実務者資質向上事業）について
- ④ その他

**4. 和牛遺伝資源流出防止対策緊急支援事業のうち家畜人工授業務等実務者資質向上事業による地域研修会の開催について**

和牛遺伝資源の不正輸出の事案を受け、和牛遺伝資源の管理の徹底を図るべきとの社会的要請が高まり、令和元年7月に公表された「和牛遺伝資源の流通管理に関する検討会」の中間とりまとめをふまえ、

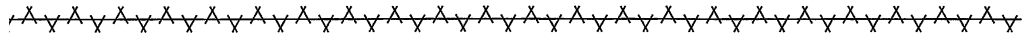
- ・家畜改良増殖法の一部を改正する法律
- ・家畜遺伝資源に係る不正競争の防止に関する法律

が第201国会で成立しました（18～19ページの概要参照）。

また、昨今の新聞紙上には精液の取り違いなどによるトラブルの発生が掲載されており、家畜人工授精と受精卵移植業務の一層の適正実施が求められています。

家畜人工授精師の皆様は、資格取得のための講習会で家畜改良増殖法等の関係法規を履修し、修業試験に合格して資格を取得されていますが、資格取得後の法改正内容や昨今の新しい法に基づく通知などを学ばれる機会が非常に少ないと思います。

この事業は、農畜産業振興機構の助成により今年度より令和4年度までの3年間継続され、改正された法律等の解説と共に、改めて授精業務の再確認すべき事項や子牛登記取扱などの理解を深めていただくため、地域研修会を毎年15カ所で開催する予定としております。研修会開催日程等は、改めてお知らせいたします。



## あ と が き

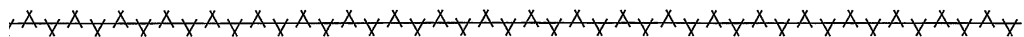
昨年12月中旬、新聞紙上に小さく掲載された肺炎を疑う病気の発生記事が、短期間に全世界へと広がり、その脅威に震撼された数か月が過ぎました。今までに経験したことの無い状況に混乱し、我慢に努め、やっと平穏な日々に戻りつつあります。

令和2年4月7日に発出された緊急事態宣言前後から外出自粛が続いた結果、業種によっては在宅でも十分仕事が可能なことから、仕事の仕方に変化が生まれています。

しかし、家畜の繁殖は牛と向き合い行われる仕事です。在宅やリモートで成立する業種ではなく、多分にご苦労があったのではないかと推察しています。この期に得た様々な経験は、次に起こるかも知れない事態への備えになる貴重な経験だと思います。

一方で、家畜遺伝資源（家畜人工授精用精液等）の不適切な流通等を防止するために、「家畜改良増殖法の一部を改正する法律」と「家畜遺伝資源に係る不正競争の防止に関する法律」が国会で成立しましたので、農林水産省畜産振興課のご協力をいただき概要を掲載いたしました。今後、この内容は新たな事業を通して皆様に周知していただく機会を設ける予定です。また、昨年度に引き続き、超音波検査技術の実技研修会も開催する予定です。

本号から、担当が替わりました。今までは読む側であったのが、今後は作る側へと立ち位置が替わりました。何が起こるのか予測できない時代ですが、家畜繁殖に携わる皆様に活用していただけるような情報が提供できればと考えております。



ホームページ <http://aiaj.lin.gr.jp/>  
メールアドレス [info@aiaj.lin.gr.jp/](mailto:info@aiaj.lin.gr.jp/)

---

令和2年6月25日 印刷  
令和2年6月30日 発行  
家畜人工授精 第306号  
発行所 東京都江東区冬木11-17  
イシマビル 17階  
一般社団法人 日本家畜人工授精師協会  
電 話 03(5621)2070  
F A X 03(5621)2077  
印刷所 創文印刷工業株式会社

---



AGTrading Co.,Ltd

# MVE 液体窒素保存容器

## ET-12<sup>4-9</sup>/<sub>4-6</sub>

日本オリジナルモデル

## JPN-11/64

### 転倒しにくい安定型!

- 背が低く転倒しにくい安定タイプ
- 収納本数が従来モデルより大幅UP!
- 12Lサイズで持ち運びに便利!
- 容器の口径が大きく、キャニスターの取り出しがよりスムーズ



4-9

多  
種  
類  
タ  
イ  
プ

4-6

大  
容  
量  
タ  
イ  
プ



キャニスター 9 本

従来20Lモデルと比較してストロー収納本数 2.3 倍

キャニスター 6 本

従来20Lモデルと比較してストロー収納本数 3.4 倍



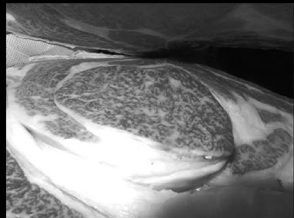
9分割仕切板で  
大量管理に最適



大口径キャニスターで  
従来モデルより  
1.7~2.7 倍の  
収容能力

スリムタイプで車載・輸送用に最適

## ゆりよし 百合芳



### 血統：百合茂一福之国一安平

栃木県種雄牛育種価 第2位 (脂肪交雑)

脂肪交雑順位上位 10 位中、枝肉重量 第1位

宮城県種雄牛育種価 第3位 (脂肪交雑)

脂肪交雑順位上位 10 位中、枝肉重量 第1位

#### <交雑種>

なかなかびーふ枝肉共励会 最優秀賞 3 回受賞

第31回 横浜ミートフェア 最優秀賞受賞

#### <黒毛和牛>

令和2年度 第2回月例牛枝肉共進会 (仙台牛) 名誉賞受賞

第92回 静岡県畜産共進会 (雌牛) 最優秀賞受賞

第22回 東北・北海道連合肉用牛枝肉共進会 優秀賞 2 席受賞

農林水産際参加 第59回仙台牛枝肉共進会 最優秀賞受賞

#### <販売元>

株式会社エージートレーディング

〒519-0271 三重県鈴鹿市西庄内町 4534

TEL 059-358-8811 FAX 059-358-8812

北海道支店

TEL 0155-59-2350 FAX 0155-59-2351

#### <お問い合わせ>

アニマルジェネティクスジャパン株式会社

〒519-0271 三重県鈴鹿市西庄内町 4520

TEL 059-371-6010 FAX 059-371-6011

北海道支店

TEL 0155-59-2811 FAX 0155-59-2812



発情発見システム

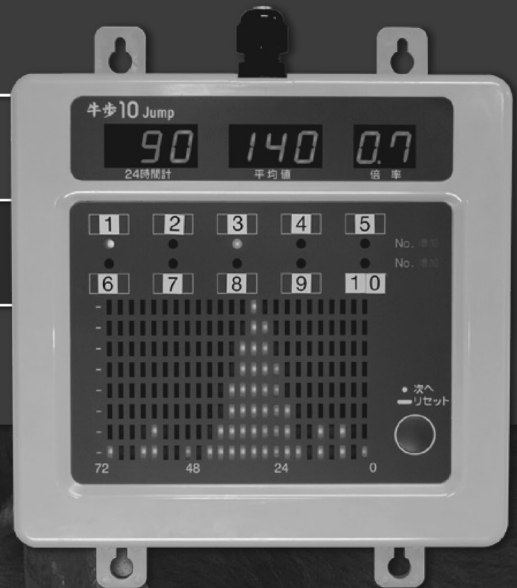
# 牛歩<sup>®</sup> 10 Jump

ボタン1つで簡単管理



メール通知機能搭載

※従来の牛歩<sup>®</sup>10にもメール通知機能を追加することができます。



古川牧場様(青森県)

HPにて従来型とネックタイプの比較を随時公開中

COMTEC CO., LTD.  
COMMUNICATION TECHNOLOGY

株式会社 コムテック

本社: 〒889-4411 宮崎県西諸県郡高原町大字広原4876番地38  
TEL.0984-25-6070 FAX.0984-25-6077  
支店: 北海道支店、東日本支店

<http://www.s-comtec.co.jp>



JP5H57105

# ロードビュースーパーET

(スーパーサイアー × ブツケム × マンオーマン)



雌産子の出生率は、

## 約94%!

NTP+2.498

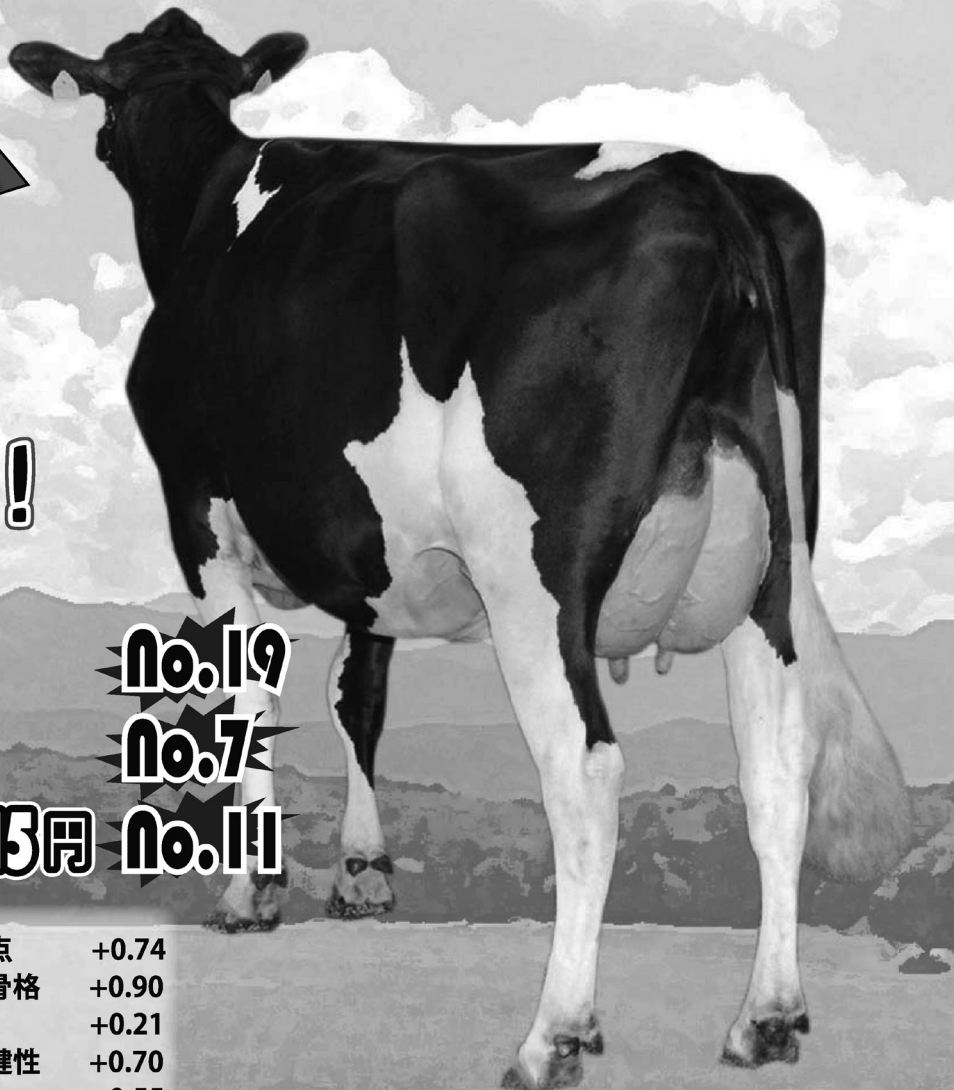
産乳成分+2.490

乳代効果+139,445円

No.19

No.7

No.11



Milk	1,367kg	決定得点	+0.74
Fat	57kg +0.04%	待貌と骨格	+0.90
SNF	124kg +0.04%	肢蹄	+0.21
Pro	52kg +0.08%	乳用強健性	+0.70
	(87%R 56D/44H)	乳器	+0.55
体細胞数	2.14	(79%R 44D/33H)	

娘 ミックラン ロードビュースーパー  
北海道広尾郡広尾町 (有)ミックランデーリィ 所有

効率的な後継牛の生産には、

## 当団の性選別精液 *Sort<sup>90</sup>* をぜひご利用ください!



一般社団法人 **家畜改良事業団**

〒135-0041 東京都江東区冬木 11-17 イシマビル ☎ 03-5621-8911

<http://liaj.lin.gr.jp/>



家畜改良事業団

検索

■十勝種雄牛センター Tel. 0155-54-2889

北海道事業所 Tel. 011-242-9641

■盛岡種雄牛センター Tel. 019-683-2450

■前橋種雄牛センター Tel. 027-269-3311

東海近畿事業所 Tel. 0564-57-2055

北関東駐在所 Tel. 028-678-5424

■岡山種雄牛センター Tel. 0868-57-2475

■熊本種雄牛センター Tel. 096-279-2647

お問い合わせは、最寄りの種雄牛センターへ