

# 家畜人工授精

(第46回 家畜人工授精優良技術発表全国大会特集号)

2018 4月 (通巻297号)

## 目 次

優良技術 発表内容	第46回家畜人工授精優良技術発表全国大会の概要…………… (1)
	優良技術発表要旨
	1. 家畜人工授精師としての半世紀…………… 猪俣良則 (5)
	2. 低身長人工授精師の取り組み…………… 中村菜々 (8)
	3. 受胎牛選定に生産情報は応用できるか?…………… 高野敏宏 (11)
	4. 受胎率向上を目指した北宗谷の取り組み…………… 秋葉貞治 (14)
	5. 子牛の疾病対策と繁殖管理の徹底について…………… 川原嘉廣 (17)
	6. シダーを用いた黒毛和種牛の繁殖成績の改善…………… 田畑早智 (22)
	7. 繁殖性に関係するハプロタイプが受胎率にあたえる影響 …………… 細川隆一 (26)
	8. 小値賀町一丸となった繁殖成績向上への取り組み…………… 大久保勉 (30)
講 評	優良技術発表に対する講評
	前山口大学農学部獣医学科 教授 中尾敏彦 (35)
特別講演	牛におけるゲノム解析とその利用について…………… 黒木一仁 (39)
事業団便り	…………… (47)
あとがき	…………… (55)
企業案内	家畜改良事業団 (表紙-2)、KK エージートレーディング (表紙-3) 富士平工業 KK (表紙-4)、KK コムテック (56頁)





# JP5H56465

## ミツキーデール

# アリー スーダン ET

(スーダン × ジョーズ × オーマン)

2018-2月 新規種雄牛



### FCMax



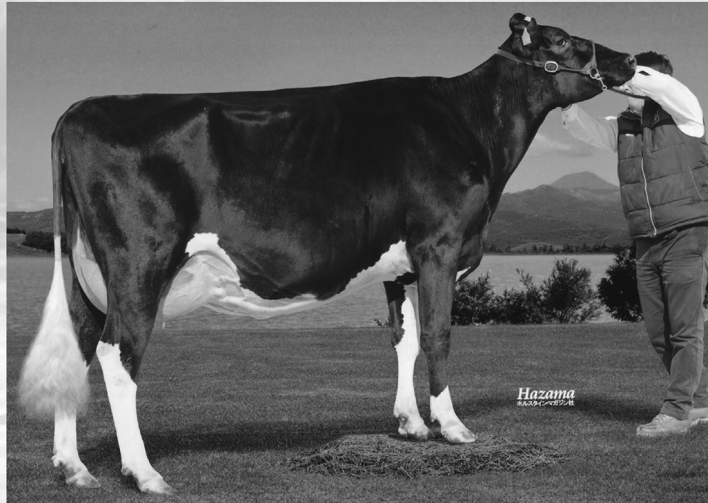
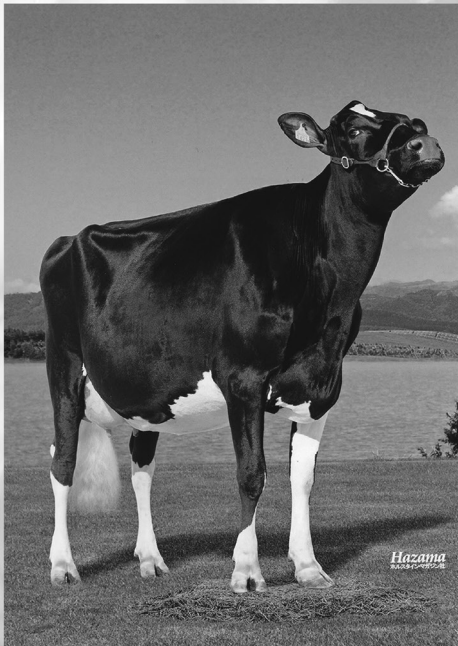
## NTP +2,500

Milk	+578kg	決定得点	+0.84
Fat	+90kg +0.69%	体貌と骨格	+0.45
SNF	+40kg -0.04%	肢蹄	+0.43
Pro	+33kg +0.14%	乳用強健性	+0.81
	(85%R 43D/34H)	乳器	+0.93
	体細胞スコア:2.45		(76%R 36D/30H)

## ”パトロンアリー”からアウトクロスのスーダン息牛!

## 乳脂肪量改良力 No.1!

## 機能的な乳器と良好な搾乳性!



娘 グリーンヒル ノクターン ガール 北海道芽室町 鈴木雄太氏所有

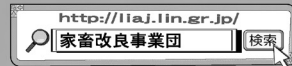


### とびくす

- ※各人工授精事業体をご提供する凍結精液の推奨融解条件はそれぞれ異なります。
- ※当団精液は、38°Cの温湯で15秒間の融解をお願いしております。
- ※この条件をしるした左記ステッカーをご用意しました。
- ※各種雄牛センター他でお配りします。

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 17F  
☎ 03-5621-8911 FAX 03-5621-8917



## 第 46 回家畜人工授精優良技術発表全国大会の概要

第 46 回日の本大会は、2 月 15 日（木）東京都港区東新橋のヤクルトホールにおいて、「牛の繁殖成績を向上させよう」をテーマとして、全国の家畜人工授精関係者 269 名の参加のもとで開催されました。発表演題は 8 題（北海道 3 題、本州 2 題、九州 3 題）であり、地域での取り組み（2 題）、授精業務上の工夫・改善（4 題）、受胎牛の選定指標の検討（1 題）、繁殖性に関連するハプロタイプ（半数体遺伝子型）の影響調査（1 題）についての発表がありました。

これらの発表について、6 名の選考委員を代表して中尾委員から講評が行われ、日常の人工授精あるいは受精卵移植の業務の中で技術の改善や受胎率の向上に取り組んで成果をあげ、多くの会員に優良事例として訴えるところがあったかというところに主眼を置いて審査し、本年度の西川賞の受賞者 2 名を決定したことが報告されました。

優秀発表者に授与される西川賞は、「受胎牛選定に生産情報は応用できるか？」と題して発表された福岡県の高野敏宏氏と「受胎率向上を目指した北宗谷の取り組み」と題して発表された北海道の秋葉貞治氏が受賞されました。

本大会では、すべての発表の終了後に、一般社団法人家畜改良事業団家畜改良技術研究所遺伝検査部次長の黒木一仁氏による「牛におけるゲノム解析とその利用について」と題した特別講演が行われました。

### 記

- |   |  |  |
|---|--|--|
| 1 | 開催日時<br>平成 30 年 2 月 15 日（木）9：30～15：45  | 前山口大学 農学部 獣医学科<br>教授 中尾 敏彦   |
| 2 | 開催場所<br>東京都港区東新橋 1-1-19<br>ヤクルトホール   | 前徳島県東部農林水産局＜吉野川＞<br>副局長 渡邊 徹   |
| 3 | 来賓祝辞<br>農林水産省生産局畜産部畜産振興課<br>畜産技術室 室長 関村 静雄<br>公益社団法人日本獣医師会<br>専務理事 境 政人  | 5 優良技術発表会<br>発表者 8 名 3 ページ<br>発表内容 5～34 ページ<br>講評 中尾 敏彦 35～38 ページ                  |
| 4 | 選考委員<br>農林水産省生産局畜産部畜産振興課<br>畜産技術室 室長 関村 静雄<br>(国研)農業・食品産業技術総合研究機構<br>畜産研究部門 家畜育種繁殖研究領域<br>領域長 平子 誠<br>前岩手大学 農学部 共同獣医学科<br>教授 居在家義昭<br>東京農工大学<br>名誉教授 加茂前秀夫 | 6 西川賞受賞者<br>(1)「受胎牛選定に生産情報は応用できるか？」 福岡県 高野 敏宏<br>(2)「受胎率向上を目指した北宗谷の取り組み」 北海道 秋葉 貞治 |
|   |  | 7 特別講演「牛におけるゲノム解析とその利用について」<br>一般社団法人家畜改良事業団<br>家畜改良技術研究所<br>遺伝検査部次長 黒木 一仁         |

第 46 回家畜人工授精優良技術発表全国大会から

挨拶

祝辞

祝辞



宮島会長



農林水産省生産局畜産部畜産振興課  
畜産技術室長 関村静雄



公益財団法人日本獣医師会  
専務理事 境 政人



宮島会長と西川賞受賞者（左：高野敏宏、右：秋葉貞治）



宮島会長と発表者

第46回家畜人工授精優良技術発表全国大会

発表 順序	発 表 演 題	発表者	道府県名	座長
1	家畜人工授精師としての半世紀	猪 俣 良 則	島 根 県	平子誠先生
2	低身長人工授精師の取り組み	中 村 菜 々	北 海 道	
3	受胎牛選定に生産情報は応用できるか？	高 野 敏 宏	福 岡 県	渡邊徹先生
4	受胎率向上を目指した北宗谷の取り組み	秋 葉 貞 治	北 海 道	
5	子牛の疾病対策と繁殖管理の徹底について	川 原 嘉 廣	鹿 児 島 県	加茂前秀夫先生
6	シダーを用いた黒毛和種牛の繁殖成績の改善	田 畑 早 智	兵 庫 県	
7	繁殖性に関するハプロタイプが受胎率にあたる影響	細 川 隆 一	北 海 道	居在家義昭先生
8	小値賀町一丸となった繁殖成績向上への取り組み	大 久 保 勉	長 崎 県	

## 優良技術発表要旨

### 1. 家畜人工授精師としての半世紀

島根県 猪俣良則  
(島根県家畜人工授精師協会石西支部)



#### 1. はじめに

私は昭和19年に島根県益田市で生まれ、今年で74歳を迎える。授精業務は、昭和48年から始め、今年で46年になる。私が授精を始めた頃の山あいの集落では、耕運機がまだ普及していない時代であり、農耕用の牛もいて、そういう環境の中で授精業務を開始した。約半世紀に渡って業務を行った結果、いろいろな知見を得ることができた。これから授精師を志す若い人へのエールになればと思い、私の体験を発表することにした。

#### 2. 家畜人工授精師を志した理由

益田市の山間部で生まれた私は中学卒業後、両親とともに農業に従事した。我が家にも牛が5頭ばかりいて、里山放牧もやっていた。地域に授精師が不足していたことから、農協職員に勧められるまま授精師になったのが大きな理由で、特に畜産に対する志があったわけではない。しかし、46年もの長い間、授精師として益田市の畜産に貢献できたのは、私にとって誇らしいことと感じている。

#### 3. 当時の授精業務

当時を振り返ってみると、直検用手袋のない時代であり、石鹸を塗った素手を直接、牛の肛門に入れて直検していた。何頭も直検すると腕が黄色くなって、匂いが染み付いた。また、授精は、今のような直腸陰法ではなく、頸管鉗子法で行っていた。頸管鉗子法は子宮頸管鉗子で子宮腔部を引っ張るので、無理をすると出血することもあった。道路が整備されていない時代であり、山間の集落では山道を歩いて行くところが多かった。そういうところでは、重たいポンベを持っていくことができなため、氷水にストローを浸漬し、低温融解法で精液を融解しながら歩いて行ったことを記憶している。

#### 4. 初めての現場での挫折

講習会を受講して家畜人工授精師になったものの、知識や経験はなく、先輩として頼れる人もいなかった。初めての現場ではひどく挫折した。特に苦労したのは、直検で卵巣の所見が全く分からなかったことである。これが卵胞なのか、それとも黄体なのか、卵胞と黄体の区別ができるようになってくると、それが排卵間近なのかどうなのかという疑問が生じ、授精適期を感覚的につかむまでには大変な苦労があった。よく授精師が代わると種が付かなくなると言われるが、私の場合もそうだった。

#### 5. 技術の錬磨

発情中の牛に腔鏡を入れてみると、粘液の量や外子宮口の所見から、種付けはまだ早いかなと思っても、直検するとすでに排卵している場合があった。粘液の多い牛や発情徴候の弱い牛は受胎しにくい。授精技術

は、経験を重ねることで習得したが、時間もかかった。人工授精は決して教科書どおりではなく、牛によっていろいろなタイプがあって牛の特徴をつかむことが必要だと感じた。また、飼い方の違いが受胎に影響を与えることもよく分かった。一般的に言われているとおり、濃厚飼料を多給している牛は受胎しにくく、粗飼料を十分食べさせて、里山などで運動している牛は受胎しやすいと思う。

## 6. 基本に忠実に

私は他の授精師さんと比べて、特段優れた技術はない。しかし、直検するときは必ず膣鏡を入れて所見を確認する。膣鏡を使わない人も多いが、膣鏡を用いることでいろいろな情報が得られる。これは、家畜人工授精師養成講習会でそのように習ったから、基本に忠実に続けてきたことである。膣鏡を使わなかったら時間は短縮できるが、場合によっては貴重な情報を得られない場合があると思う。また、私は授精するときは膣鏡を入れた状態で精液注入器の先端を子宮外口に入れる。これは、膣前庭には細菌が存在する可能性があると思っただけである。細菌を子宮の中に入れることは受胎を妨げ、内膜炎を起こす可能性があると思っただけで習ったから、今まで忠実に続けてきた。

## 7. 繁殖牛の情報管理システムと繁殖巡回への参加

私の活動地域を管轄する島根県益田家畜保健衛生所では、受胎率向上を図る目的で平成3年度から繁殖牛の情報管理システム（以下「繁殖管理システム」）の運用に取り組まれている。繁殖管理システムには、家畜保健衛生所管内の全戸全頭の繁殖に係るデータが蓄積されており、そのデータに基づく繁殖牛の全地区巡回が行われている。

繁殖巡回での対象牛は、授精35日を経過した牛は早期妊娠鑑定、授精60日を経過した牛は確定妊娠鑑定、分娩日が近い牛は分娩チェック、分娩後40日を経過した牛はフレッシュチェック、分娩後60日を経過して未授精の牛は不受胎牛として検診や指導が行われる。

繁殖巡回の構成員と役割分担については、家畜保健衛生所は巡回の進行管理、早期妊娠鑑定、防疫・衛生指導を行い、農業普及部は飼料給与指導、家畜診療所は確定妊娠鑑定と繁殖検診、市町は補助事業等の説明と連絡事項、JAしまねは生産検査、除角、連絡事項を行い、家畜人工授精師は牛の状態確認と授精業務を行う。

私はこの繁殖巡回が始まった時から管轄地域の巡回に同行している。一緒に巡回することで、診療内容や牛の状況が把握でき、授精師にとって貴重な情報を得ることができた。また、繁殖巡回で自分の授精した牛が100%受胎していた時はこの上ない達成感を味わうこともできた。

## 8. 授精師の役割

授精師の役割は授精業務にあるが、「こんにちわ」「授精しました」「さようなら」だけではないと思う。農家戸数が減少した現在、コミュニケーションをとりながら、励ましながら、牛飼いを続けてもらうことが最も重要だと思ひ、私は今まで続けてきた。

## 9. 益田市の授精頭数の推移

図1は平成19年からの益田市の授精頭数の推移を示している。白抜きは私が授精した実頭数であり、黒は農家全戸の頭数である。平成19年は、全体で320頭、うち私が200頭に授精していた。残りの120頭は

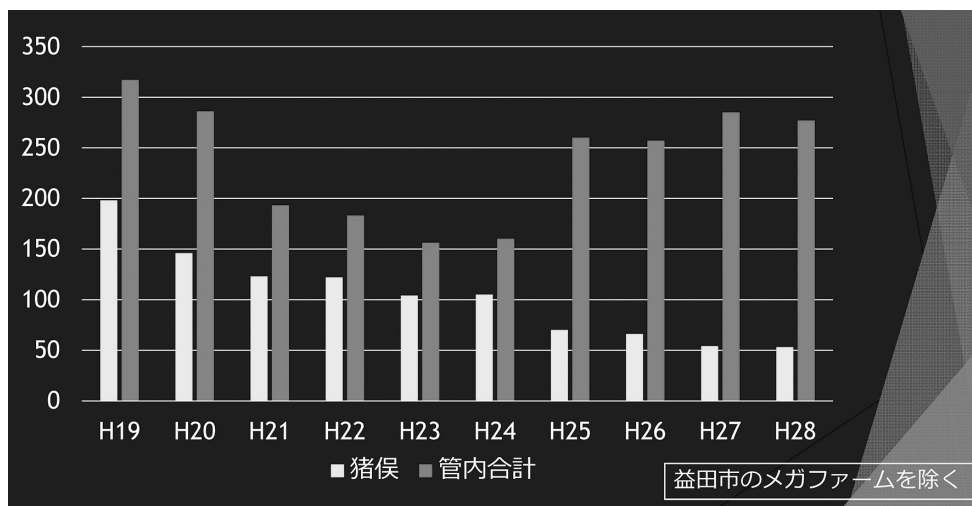


図 1 益田市の授精実頭数の推移

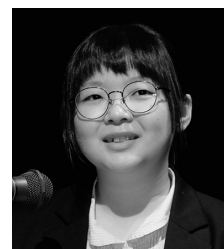
自家授精をしている大型繁殖牧場の牛だった。その大型繁殖牧場は少しずつ規模縮小し、今は経営をやめられた。しかし、平成 25 年から急に頭数が増えたのは、益田市で新たに繁殖牛を飼い始めた若手の中核農家が数戸できたからである。若手農家は自らが授精業務を行っている。昭和 48 年から 1 人で行ってきた授精業務であるが、今では何人かの若い仲間が周りにいる。この仲間たちが、これからの益田市の畜産を支えていくものと信じている。

#### 10. 終わりに【若い人へ贈る言葉】

授精師を志して、この道についてから約半世紀が経った。苦勞することは山ほどあったが、一つ一つ経験を積むことで学んできた。私の授精技術は、たくさんの苦勞と経験の中で、基本に忠実に業務を続けたことから得られたものである。その結果、農家の皆さんの信用を得られたこと、また、益田市の畜産に貢献できたという強い思いと達成感がある。今、島根県家畜人工授精師協会石西支部では若い授精師が日々授精業務に携わっている。私が歩んできたように、若い人にも多くの経験をしながら頑張ってもらいたい。

## 2. 低身長人工授精師の取り組み

北海道 中村 葉々  
(本別町農業協同組合)



### I. はじめに

本別町は、十勝の北東部に位置し、畜産農家と畑作農家が半々の地帯で、畜産に関すると、特に乳牛育成を専門とする育成農家、都府県からの預託牛を扱う農家などの乳牛育成農家が多い地帯である。

年間授精頭数は、乳用牛と肉用牛合わせて約2万頭で、1日平均にすると60頭近くの人工授精を行っている。

2016年に本別町農業協同組合に入組し、人工授精業務を行ってみると、1番の問題点として、男性職員との体格差があった。

成人男性の平均身長が172cmに対し、私の身長は152cmで、差は20cmもある。

女性の授精師が増えている中、成人女性の平均身長158cmと比べても、私の身長は低く、乳牛経産牛の体高と同程度どころか、牛床によっては身長を越えることも多い。

また、私の腕の長さは、成人男性と10cm以上も差があり、このままでは受胎率に差が出てくると考えられた。

そこで、低身長の授精師でも劣らない受胎率を得ることを目標に取り組んだ工夫点について提案する。

### II. 取り組み

#### 1. 身長をカバーする踏み台の使用

まずは、身長を補うため、踏み台を使用した。使用するにあたり、安全面のほか、衛生面に注意し、選ぶ必要がある。普段持ち歩いているのは、折りたたみ式の踏み台で洗いやすく軽量であるため、授精車に積んでも邪魔にならない。

使用のポイントは、牛床が短い場合には尿溝を挟み牛よりも高い位置になるように使用する(使用例1 図1a)。牛床が高い場合には、踏み台を尿溝に埋めて使用する(使用例2 図1b)。私用の踏み台を使用した場

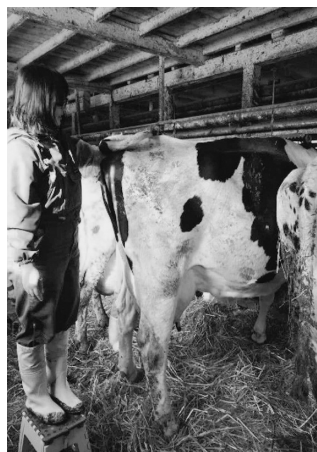


図 1a (使用例 1)



図 1b (使用例 2)

合には、使用後は防疫のため洗浄・消毒を実施している。

## 2. 腕の長さをカバーするロング注入器の使用

ロング注入器は、通常の注入器よりも 10cm 長い。お産を何回もしており子宮が深く、陰部に注入器が埋まってしまうような牛でも、子宮体まで余裕をもって到達することができる（図 2）。

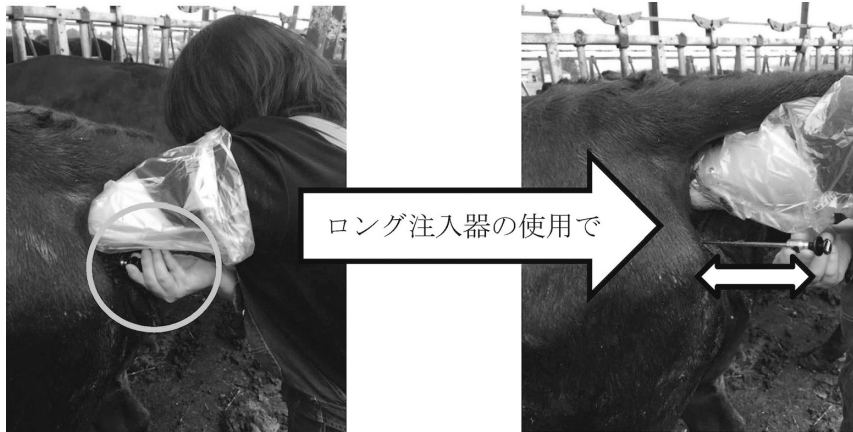


図 2 ロング注入器の使用

しかし、実際に使用すると、経産牛でも子宮が深いとは限らず、生産者の補助が無く、尻尾を持ってもらえないときはかえってロング注入器の長さが授精の妨げになってしまうことがある。そのため、ロング注入器の使用のポイントは発情チェック時に子宮が深いと感じた牛に使用するのが良いと思われる。

## 3. 牛が教えてくれた工夫点

発情チェック時によく糞をかき出すことで、子宮が触りやすく、注入もしやすくなるため、積極的に行うと、直検に慣れた牛が背中を丸めてくれることに気づいた（図 3）。

丸めてくれることで、尻の位置が低くなり、踏み台の使用頻度が減った。また、授精時間を短縮することができた。



図 3 丁寧な除糞

### Ⅲ. 考察

受胎率の向上を目標に踏み台やロング注入器の使用をしていたが、欠点もあることに気づいた。しかし、牛が直検などを手伝ってくれるとわかってからは、その場に合った道具の使用によって、作業効率が上がった。この作業効率アップが受胎率の向上につながっていると思われた。

そこで、この1年間（平成28年8月1日～平成29年7月31日）の初回授精受胎率を調査した（図4）。

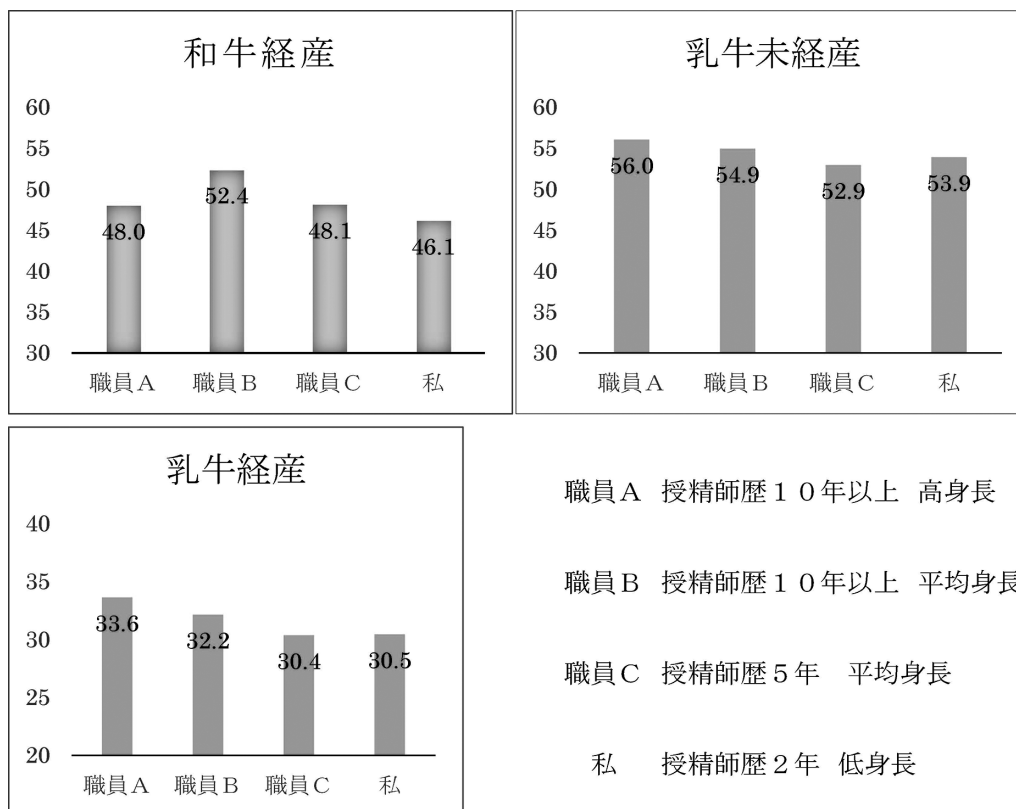


図4 個人別初回授精受胎率

### まとめ

低身長であることは欠点のように思われるが、受胎率のグラフで示されたとおり、工夫点一つで改善することができた。これらの工夫点を活用していただけたら幸いである。

### 3. 受胎牛選定に生産情報は応用できるか？

福岡県 ○高野敏宏 藤倉篤史 後藤 聡  
(ふくおか県酪農業協同組合 福岡乳牛診療人工授精所)



#### 「はじめに」

近年、酪農経営環境はホルスタイン種牛や飼料価格の高騰等により厳しさが増しており、より効率的な後継牛の生産および副産物収入確保のためにも胚移植技術は必須となってきた。受胎牛の選定基準は技術者によって様々であり、また主観的情報が多くあるため、その共有は困難である。乳用牛における乳蛋白質率はエネルギー充足の指標とされており、泌乳初期でも2.8%以上に保つことが必要とされている<sup>1)</sup>。また、乳蛋白質率/乳脂肪率はルーメン内発酵の状態を推測することができ、0.7~1.0が適正範囲、1.0を超える場合はルーメンアシドーシス、0.7を下回る場合はケトーシスが疑われる<sup>2)</sup>。今回、客観的情報として牛群検定情報である乳蛋白質率（以下、P）および乳蛋白質率/乳脂肪率（以下、P/F比）に着目し、胚移植の可否の判断基準として適用できるか調査検討した。

#### 「材料と方法」

平成28年1月1日~12月31日に同一移植師が凍結胚移植したホルスタイン種経産牛100頭を調査対象とし、分娩後1~3回目および胚移植月の牛群検定情報を利用した。調査1では、分娩後70日までにPが2.8%以上を示した群をP回復区、2.8%に達しなかった群をP非回復区とし、調査2では、分娩後50日以内にP/F比が0.7~1.0の範囲だった群をP/F比回復区、0.7未満あるいは1.01以上だった群をP/F比非回復区とし、移植時の分娩後日数、空胎日数、受胎率との関連性を比較検討した。なお、分娩後日数および空胎日数は中央値を用い、受胎率は分娩後50~100日、101~150日、151~200日および201~250日に区分して比較した。また、検定値に1つでも欠損のあった個体は調査対象から除外した。受胎率の有意差検定には $\chi^2$ 検定を用いた。

#### 「結果」

調査1において、胚移植時の分娩後日数は、P非回復区の受胎牛が234日、不受胎牛が237日であった。P回復区では、受胎牛が146日、不受胎牛が194日であり、その差は48日であった。空胎日数は、P非回復区の受胎牛で234日、不受胎牛で327日であり、その差は93日であった。一方、P回復区の受胎牛では146日、不受胎牛では258日であり、その差は112日であった。また、受胎牛の空胎日数を比較すると、P回復区はP非回復区より88日短かった（表1）。P回復区およびP非回復区の受胎率は、それぞれ38.5%および43.2%であり、両者間に有意差は認められなかった（表2）。

分娩後日数別の受胎率を50日間隔に分けて比較してみると、P回復区のいずれでも有意差はなかったが、分娩後101~150日で最も高かった。

P/F比を用いて比較した調査2において、胚移植時の分娩後日数は、P/F比非回復区の受胎牛で177日、不受胎牛で182日、P/F比回復区の受胎牛は141日、不受胎牛は195日であり、いずれも受胎牛の方が短かった。空胎日数についても同様の傾向であった。調査1と同様に、分娩後日数別の受胎率を比較すると、

51～250日間ではいずれも有意差はみられなかったが、P/F比回復区の分娩後101～150日の移植による成績が78.9% (11/19) と最も高かった (表4)。

表 1 乳蛋白質率 (P) が 2.8% 以上に回復した群および回復しなかった群の繁殖成績の比較

区 分	P非回復区			P回復区		
	受胎牛	不受胎牛	全体	受胎牛	不受胎牛	全体
移植時の分娩後日数(日)	234	237	234	146	194	175
空胎日数(日)	234	327	248	146	258	209
受胎率(%)	38.5(5/13)			43.2(32/74)		
全体の受胎率(%)	42.5(37/87)					

日数は中央値で示した

表 2 乳蛋白質率の回復率の違いによる胚移植時の分娩後日数別の受胎率

胚移植時の 分娩後日数(日)	受胎率(%)	
	P非回復区	P回復区
51～100	— (0/0)	36.4 ( 4/11)
101～150	100.0 (1/1)	61.9 (13/21)
151～200	0 (0/3)	36.4 ( 4/11)
201～250	50.0 (2/4)	43.8 ( 7/16)
平均	37.5 (3/8)	47.5 (28/59)

P回復区: 乳蛋白質率(P)が2.8%以上に回復した群

表 3 乳蛋白質率/乳脂肪率 (P/F 比) の回復の違いによる繁殖成績の比較

区 分	P/F比非回復区			P/F比回復区		
	受胎牛	不受胎牛	全体	受胎牛	不受胎牛	全体
移植時の分娩後日数(日)	177	182	177	141	195	173
空胎日数(日)	177	224	218	141	310	186
受胎率(%)	33.3(11/33)			50.8(32/63)		
全体の受胎率(%)	44.8(43/96)					

日数は中央値で示した

表 4 乳蛋白質率/乳脂肪率 (P/F 比) の回復率の違いによる胚移植時の分娩後日数別の受胎率

胚移植時の 分娩後日数(日)	受胎率(%)	
	P/F比非回復区	P/F比回復区
51～100	25.0 (1/4)	42.9 ( 3/7)
101～150	44.0 (4/9)	78.9 (15/19)
151～200	25.0 (1/4)	38.5 ( 5/13)
201～250	42.9 (3/7)	42.9 ( 6/14)
平均	37.5 (9/24)	54.7 (29/53)

P/F比回復区: 乳蛋白質率/乳脂肪率が適正範囲(0.7～1.0)の群

## 「考察」

今回の調査結果から、Pの回復が遅れた牛では繁殖性は低い傾向がみられた。さらに、Pだけではなく乳脂率を加味したP/F比を用いた比較でも同様の傾向が認められたことから、胚移植の可否を判定する基準としてPおよびP/F比は有効であると考えられた。PとP/F比を用いることで、分娩後のエネルギー充足、乾物摂取量の経時的な流れが推測することが可能であり、乳成分は単独ではなく総合的に判断すべきで、両者を判定基準とすることがよいと考えられた。

## 「結論」

今回の調査結果から、生産情報である牛群検定成績、特にPおよびP/F比は受胎牛の選定基準として有用であると考えられた。PとP/F比をモニタリングすることにより、分娩から移植に至るまでの乾物摂取、エネルギー充足状況を推測することが可能であり、繁殖供試開始に適した牛の発見に応用できる。また、繁殖性の低い農場においては、牛群の問題として捉え、管理の改善に繋げなければならない。今回、胚移植の受胎率向上を目的とした分娩後の個体単位での生産情報に着目した取り組みであった。業務の性質上、人工授精師・移植師は分娩後の個体を対象とする機会が多い。しかし、分娩後の対処は繁殖率の低下に結び付く周産期疾病、繁殖障害などのリスク要因の改善には繋がらない。そのため、個体管理と群管理、分娩前と分娩後が連続したものであるという認識を持つことが授精師・移植師にも求められ、個と群を関連づけた生産支援が安定した生産サイクルに繋げる上で重要になる。また、特別な技術を必要としない生産情報の活用により、農場管理上の問題点を客観的に整理することも可能となる。今後は、生産者・人工授精師（移植師）間で情報を共有し、生産者の十分な理解と行動へつなげ、繁殖成績の改善指導の中心的役割を果たすとともに飼養管理面からの生産支援を継続することで地域の繁殖性向上に努めていきたい。

- 1) 相原光夫：今日も明日も牛群検定が約束するあなたの酪農経営、牛群検定成績の活用、Dairy Japan 出版、37 (2013)
- 2) 田中義春：新「乳」からのモニタリング、Dairy Japan 出版、(2012)

## 4. 受胎率向上を目指した北宗谷の取り組み

北海道 ○秋葉貞治<sup>1)</sup> 坂東和彦<sup>1)</sup> 西井亮太<sup>1)</sup> 倉田勇平<sup>1)</sup>  
上野嘉則<sup>1)</sup> 佐藤孝二<sup>1)</sup> 塩 規江<sup>2)</sup> 土井敬太<sup>3)</sup>  
(<sup>1)</sup> 北宗谷農業協同組合沼川支所 <sup>2)</sup> 宗谷農業改良普及センター  
宗谷北部支所 <sup>3)</sup> ホクレン農業協同組合連合会稚内支所)



### I. 目的

JA 北宗谷は北海道北部に位置する宗谷地方の豊富町に本所を構え、支所を稚内市沼川に置いている。管内農家戸数は 250 戸、年間出荷乳量は 107,880 トン（平成 28 年度）の酪農地帯であるが、北海道内において他の地域よりも受胎率が低い傾向にあり、繁殖成績の悪化が問題視されている。

平成 27 年に宗谷農業改良普及センターが宗谷地区の酪農家を対象としたアンケート調査を実施した結果、発情を見逃してしまう、発情徴候が弱い、受胎率が低い、繁殖成績の悪化による経済性への不安など、ネガティブな回答が全体の 70% 以上と大きな割合を占めた。

稚内市沼川地区においても平成 27 年の初回授精受胎率は 32.4% と低く、生産性の低下が危惧された。

そこで、関係機関協力のもと受胎率向上への取り組みを実施した。

### II. 材料と方法

稚内市沼川地区の酪農家 1 戸（平均搾乳頭数 48 頭、つなぎ飼い牛舎）で平成 28 年 1 月 1 日から 12 月 31 日までの 1 年間に人工授精を実施したホルスタイン種経産牛延べ 103 頭を対象とした。

JA 北宗谷が就農者支援カリキュラムとして行っている「北宗谷農業学園 Gree“N”Grass（グリーングラス）」を中心に、と畜された牛の子宮や卵巣を用いて発情発見と人工授精に関する講習会を実施した（写真 1）。



写真 1 北宗谷農業学園 Gree “N” Grass の講習会

講習会時には、関係機関と共同で作成した繁殖に関するテキストと共に、授精師のスタッフが撮影した発情の写真や動画を配布し、アンケート調査で不安視されていた繁殖と経済性の関係について意見交換を行った（写真 2）。

任意授精待機期間（VWP）は、ボディコンディションスコア（BCS、Ferguson の UV 法）の推移をもとに判断した。

#### 1. 牛群全頭の BCS を測定

分娩後の BCS 低下平均 0.42（図 1）を基準として、個体ごとの低下目安を 0.5 ユニットに設定した。

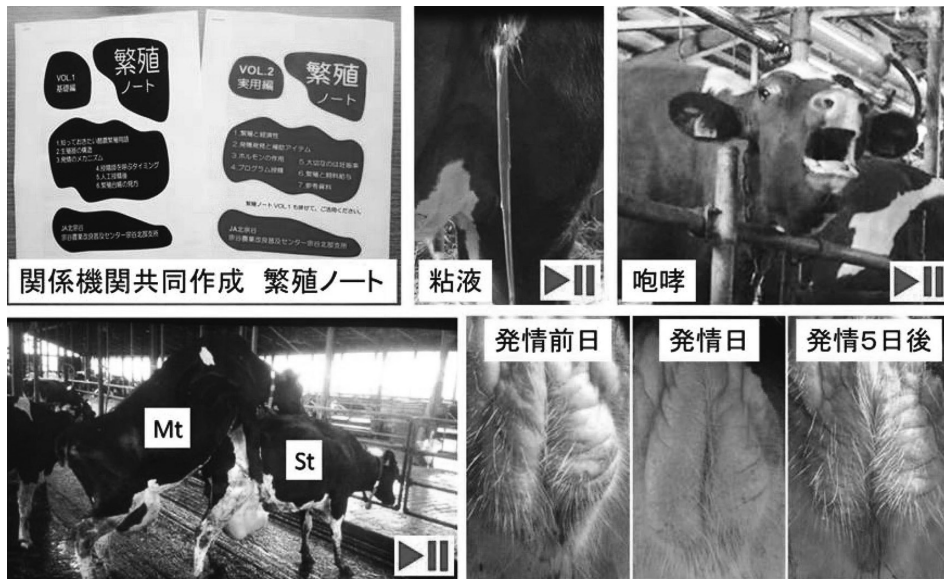


写真 2 講習会配布資料

## 2. 個体測定

分娩時（1回目）と分娩後60日頃（2回目）にBCSを測定。

2回目の時点でBCSの低下が0.5以内に収まっている牛は授精対象とし、0.75以上低下している牛はVWPを延長した。

BCSの低下が著しくVWPを延長した牛に対しては、圧ぺんとうもろこしなどの高TDN飼料を用いてエネルギーベースでの調整を行い、乳検データでMUNの低下がみられる牛に対しては大豆粕などの高タンパク飼料を用いてタンパクベースでの調整を行った。その後、乳量やBCSの推移、エサの食い込み具合などを畜主と話し合い、エネルギーバランスが正に転じたと判断した時点で授精対象とした（全頭のVWP平均87日）。

周産期対策として、分娩後の肝機能低下を防止するためにバイパスコリン（60g/日）を乾乳後期から初回授精までの間給与した。また、急激な体脂肪の動員を防止するためのエネルギー源としてプロピレングリコール（500ml/日）を分娩時に経口投与し、その後は食い込みの悪い牛をメインに投与を続けた。

繁殖成績はJA北宗谷営農情報システムのデータをもとに算出し、乳量は牛群検定成績のものを使用した。統計処理には、 $\chi$ 二乗検定およびt検定を使用した。

## Ⅲ. 結果

初回授精受胎率は31.3%（通常精液31.7%、♀精液28.6%）から52.4%（通常精液57.1%、♀精液42.9%）へ向上した（ $P < 0.05$ ）（図2）。

2回目以降の受胎率は34.4%（通常精液33.9%、♀精液40.0%）から45.9%（通常精液47.8%、♀精液40.0%）へ向上した（図3）。

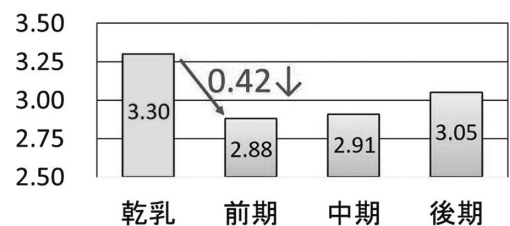


図 1 ステージごとのBCS推移

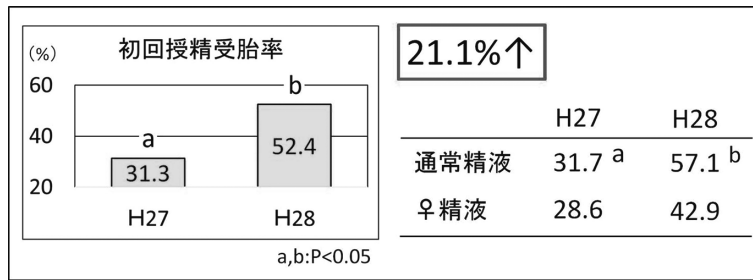


図 2 初回授精受胎率

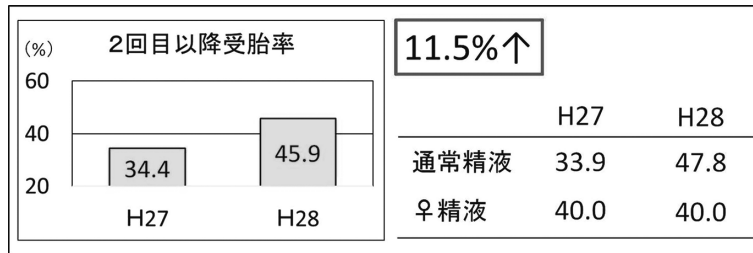


図 3 2回目以降の受胎率

妊娠率は23.7%から33.4%へ向上した(図4)。経産牛1頭当り年間乳量は9,811kgから10,556kgへ増加した(P<0.01)(図4)。

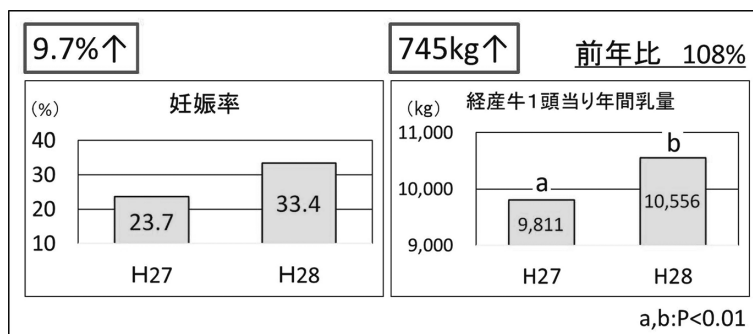


図 4 妊娠率と乳量の比較

#### IV. 考察

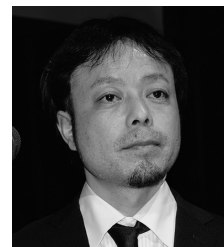
初回授精受胎率と乳量が有意に向上したことから、分娩後の肝機能低下や急激なBCS低下を抑えるための周産期サポートと、BCS推移を参考にしたエネルギーバランスの調整によるVWPの判断は有効であったものと考えられた。また、繁殖講習会などを定期的に開催し、関係機関や酪農家と密なコミュニケーションを取ることで、地域の生産性向上にもつながる可能性があるものと考えられた。

#### V. 要約

「北宗谷農業学園 Gree“N”Grass (グリーングラス)」を中心とした就農者支援カリキュラムと、BCSを活用したVWPの判断および周産期サポートの結果、初回授精受胎率は21.1%向上した(P<0.05)。2回目以降の受胎率は11.5%向上した。妊娠率は9.7%向上した。経産牛1頭当り年間乳量は745kg増加した(P<0.01)。この結果から、一連の取り組みは有効であったものと考えられた。

## 5. 子牛の疾病対策と繁殖管理の徹底について

鹿児島県 川原嘉廣  
(鹿児島県川辺地区人工授精師会)



### I. はじめに

#### 1. 地域の概要

南九州市は、鹿児島県の南西部、薩摩半島の南部に位置し、豊かな自然に恵まれています。南の海岸線は美しい景観が続き、中部には基幹産業である農業を支える広大な畑地が広がっており、温暖な気候で安定した降水量に恵まれている地域です。

南九州市川辺町では、畜産農家が77戸あり、繁殖牛2,050頭、肥育牛12,425頭を飼養しています。もともと肥育牛地帯であり、良質な肉が高く評価されています。昭和50年代頃からは、飼料費の高騰や枝肉価格の変動に対応できるようにするために、川辺町が肉用牛一貫経営を推進し、現在では13戸の農家が取り組んでいます。

耕種部門では、「知覧茶」が生産量、生産額とも日本一となっています。

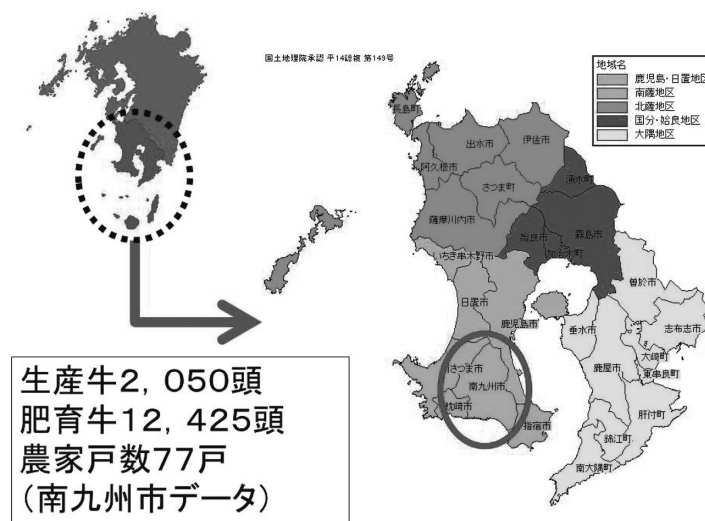


図1 南九州市の位置

#### 2. 経営の経緯及び概要

わが家は、昭和52年に経営主である父が就農して肥育牛40頭から畜産経営を始め、繁殖牛を導入しながら徐々に規模や形態を変え、現在の完全一貫経営に至っています。

私は、鯉淵学園を卒業後、平成15年に就農し、現在14年目です。

川辺町は水田が比較的多い地域のため、自給飼料作物の飼料用イネ(WCS)、イタリアンライグラスに加えて稲ワラなどを活用しています。

労働力は、父、母、私の3名です。その中で、私は生産部門全般を主に担当しています。

表 1 わが家の経営の経緯

昭和52年	父勝廣 就農 肥育牛舎建設	肥育牛40頭
平成3年	繁殖牛導入	繁殖牛3頭
平成4～7年	牛舎増築 繁殖牛増頭	繁殖牛30頭
平成15年	嘉廣(本人)就農 規模拡大	繁殖牛30頭 肥育牛160頭
平成20年	完全一貫経営	繁殖牛60頭 肥育牛150頭
平成29年		繁殖牛80頭 肥育牛120頭

表 2 現在のわが家の経営概要

経営主	川原勝廣(父)67歳
労働力	経営主、母、後継者(私)
経営類型	肉用牛一貫経営
経営規模	肥育牛120頭 繁殖牛80頭 子牛・育成牛45頭
耕作面積及び 飼料作物等	夏作 飼料用イネ(WSC) 10ha 冬作 イタリアンライグラス 6ha 水田裏作 4ha ワラ収集 8ha

## II. 取り組みの実績

### 1. 子牛の疾病の状況

図2のグラフは、平成23年から25年までの3年間におけるすべての子牛（死産を除く）のうち生後6カ月齢までに治療を受けた延べ頭数を示しています。多少ばらつきはありますが、ほとんど毎月治療が発生するという状況でした。

子牛が生まれると、病気の早期発見、早期治療に努めていますが、発熱などの看護対応に追われる日々が続きます。獣医師の治療にも立ち会うため、繁殖牛の管理、飼料作物の栽培、収穫などの作業にも支障を来すことが多々ありました。ゼロにはならないまでも、子牛の疾病が軽くすむ方法はないだろうかと常々考えていました。

いろいろと改善策を模索する中で、私の幼い子どもが発熱して受診した小児科の先生から言われた「子どもは寒いときに無理に保温する必要はないですよ。」という言葉思い出しました。このような自分の子育てでの体験と、寒暖差のあった日には牛舎内で背中汗をかいた子牛は夕方に発熱することが多いことからヒントを得て、子どもを薄着にするのと同様に、子牛の背線上の毛を刈って体内の熱の放散を促すことができなにかと思いつき、平成25年12月から毛刈りを始めました。

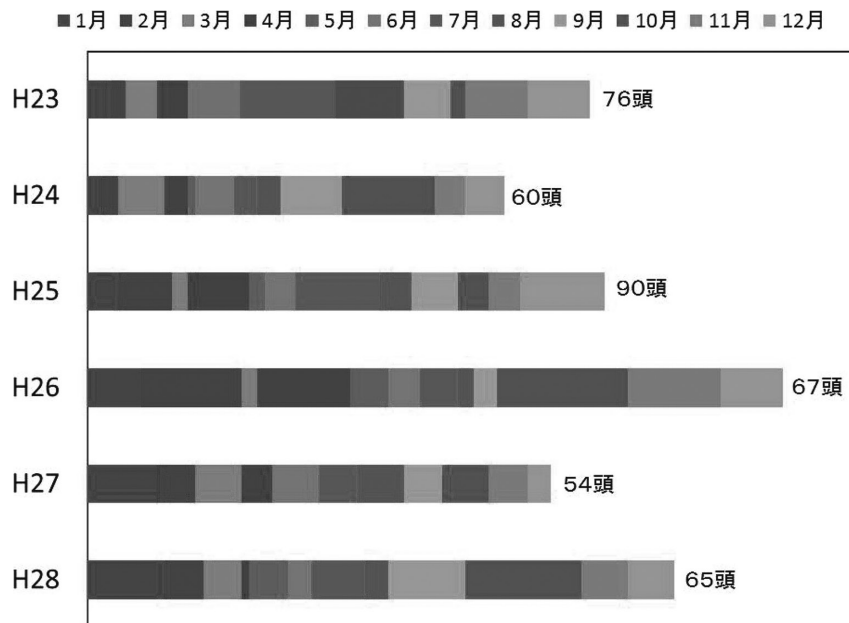


図 2 子牛疾病の状況

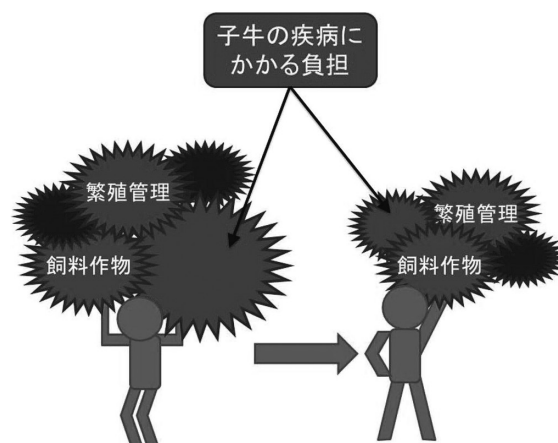


図 3 子牛の疾病を軽くしたい

## 2. 毛刈りの実施

### (1) 毛刈りの時期

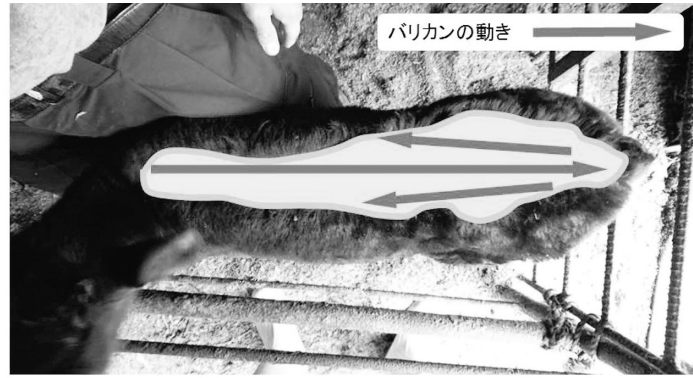
生後3日の母子分離時、生後3カ月の離乳時、生後6カ月の育成期間終了時の3回、牛舎を移動する際に実施します。

### (2) 毛刈りの方法

背線を中心の5cm幅、十時部で15cm幅の台形状になるように人間用のバリカンで刈ります。

## Ⅲ. 結果のまとめと考察

- ・平成26年は、育成牛の導入が急に増えたことや、マイコプラズマ肺炎の多発により診療率が上昇したものの、平成27年度以降は減少に転じた。
- ・毛刈りにより子牛の疾病は少なくなり、繁殖管理に向けられる時間が確保できたため、平均分娩間隔が短縮できた。



スタートは背線を中心  
に5cm幅、十字部で  
15cmのひし形状にな  
るように刈る。



作業効率にも問題がなく、  
放熱作用も得られる。  
(移動時の作業のため作業  
者への負担感なし)

図 4 毛刈りの方法

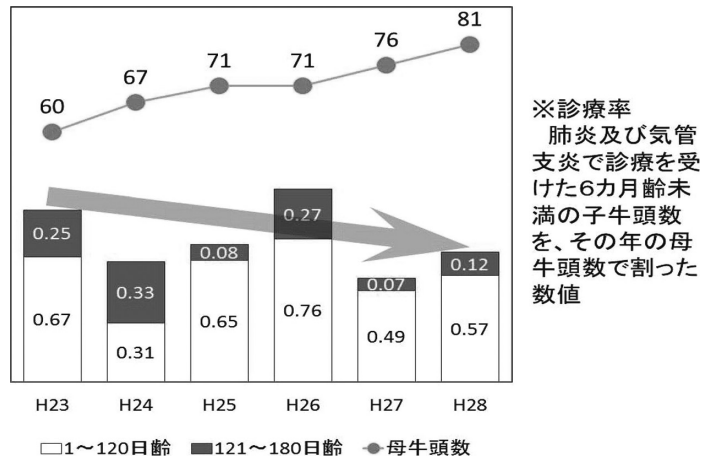


図 5 診療率※と母牛頭数の推移

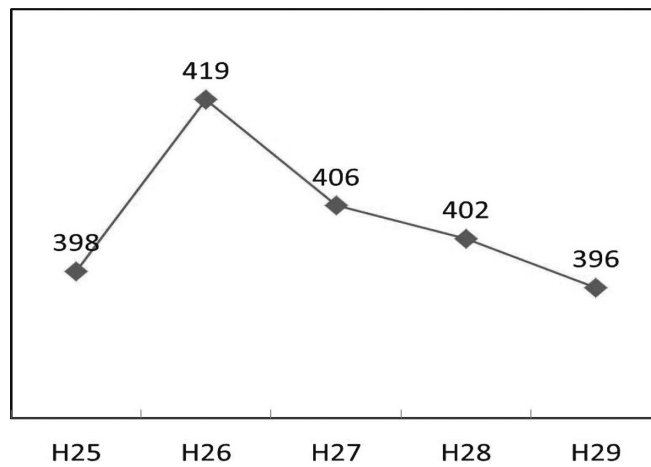


図 6 平均分娩間隔の推移

- ・平成 28 年度からは、治療費やワクチン代などの衛生費を削減できた。
- ・夕方の急な熱発、発熱が長引いて困ることが少なくなった。
- ・季節の変わり目の朝夕の寒暖差による体調不良が軽減された。
- ・子牛の体調がよいため、生後 3 カ月前後の離乳段階での飼料への切り替えがスムーズにできるようになった。

#### IV. 今後の取り組み

- ・子牛の疾病対策を更に強化することで、繁殖性の向上や事故率の低減に努める。
- ・基本マニュアルに忠実に子牛育成を実践し、子牛の商品性・斉一性の向上に努める。
- ・子牛の発育向上により、肥育牛の出荷成績（枝肉重量・上物率）の向上に努める。
- ・わが家の経営にあった新技術の導入を検討し、労力の軽減や省力化、飼養管理技術の向上に努める。
- ・以上のことに努力し、一貫経営のメリットを最大に発揮した形で経営を発展させていく。

## 6. シダーを用いた黒毛和種牛の繁殖成績の改善

兵庫県 ○田畑早智<sup>1)</sup> 永岡正宏<sup>2)</sup> 川上 徹<sup>3)</sup> 芹生朋美<sup>3)</sup> 門田文隆<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> NOSAI 兵庫 淡路基幹家畜診療所 三原診療所

<sup>2)</sup> 東播基幹家畜診療所

<sup>3)</sup> 東播基幹家畜診療所 丹波診療所



### I. 目的

NOSAI 兵庫では、黒毛和種繁殖牛に対し腔内留置型プロジェステロン製剤（シダー）を用いたプログラム授精を普及・実施してきた。2015年に丹波診療所・永岡らはシダーを用いた3種類の繁殖プログラムを管内黒毛和種繁殖牛に実施し、その繁殖成績を比較検討したところ、オブシンクシダー法（OC）による受胎率が最も高く、シダーを7日間留置後、除去時にプロスタグランジン製剤を投与し、3日後に定時授精を行う安価なプログラム方法に、改変ファストバック<sup>®</sup>法（MFBP）を併用する方法が不受胎牛の発情回帰までの日数を短縮させることを示した<sup>1)</sup>。今回、更なる繁殖成績の向上を目指し、受胎率の高いOCと受胎率の向上と不受胎牛の早期発情回帰に効果がある<sup>1,2)</sup> MFBPを併用する新しいプログラムを実施し、その繁殖成績について調査した。

### II. 材料および方法

調査期間は2016年1月から12月の1年間とし、調査対象牛は管内でOCを実施した黒毛和種繁殖牛延べ97頭とした。このうち、OCのみを実施した50頭をO群、OCとMFBPを併用した47頭をM群とした。

#### 1. プログラム

OCでは、シダー挿入時（0日目）に酢酸フェルチレリン（GnRH）100 $\mu$ gを投与し、シダーを7日間留置後、抜去時（7日目）にクロプロステノール（PG）0.5mg、9日目にGnRH100 $\mu$ gを投与し、その16~20時間後に人工授精を行った（図1）。

MFBPでは、人工授精（0日目）後5日目にシダーを挿入し、2週間留置した後、19日目に抜去した（図2）。シダー抜去時に、数日間は発情徴候の有無を観察するよう、畜主への注意喚起を行った。

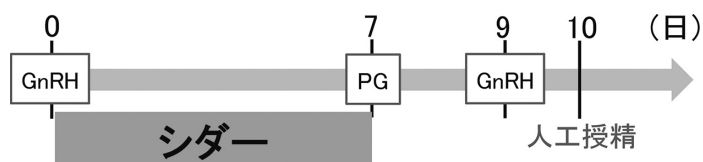


図1 オブシンクシダー法



図2 改変ファストバック<sup>®</sup>法

## 2. 調査項目

各群について、OC 開始時の年齢と分娩後日数、延頭数受胎率（受胎率）、不受胎牛の再授精までの日数（再授精日数）、不受胎牛のうち妊娠診断までに発情が再発現し再授精した頭数割合（再発情発現率）とその再授精による受胎率（再発情受胎率）、および OC による定時授精後約 21 日目の次回発情周期で発情が再発現し再授精を実施した頭数割合（次回周期再発情発現率）とその再授精による受胎率（次回周期受胎率）を調査した。

また OC 開始時の年齢別と分娩後日数別の繁殖成績を調査するため、各群を年齢 8 歳未満と 8 歳以上、分娩後日数 100 日未満と 100 日以上に二分し、受胎率、再授精日数および再発情発現率を調査した。

統計処理は、受胎率、再発情発現率、再発情受胎率、次回周期再発情発現率および次回周期受胎率についてはカイ 2 乗検定を、その他の比較にはスチューデントの t 検定を用いた。

## Ⅲ. 結果

OC 開始時の平均年齢は O 群  $7.9 \pm 2.4$  歳、M 群  $8.0 \pm 3.7$  歳、平均分娩後日数は O 群  $207.3 \pm 348.7$  日、M 群  $317.5 \pm 476.2$  日であった。受胎率は O 群 42.0% (21/50 頭)、M 群 46.8% (22/47 頭) であった。平均再授精日数は O 群  $63.1 \pm 21.5$  日、M 群  $68.4 \pm 31.8$  日、再発情発現率は O 群 17.2% (5/29 頭)、M 群 40.0% (10/25 頭) で、再発情受胎率は O 群 0% (0/5 頭)、M 群 40.0% (4/10 頭) であった。次回周期再発情発現率は O 群 3.4% (1/29 頭)、M 群 20.0% (5/25 頭) であり、次回周期受胎率は O 群 0% (0/1 頭)、M 群 40.0% (2/5 頭) であった。

OC 開始時の年齢別（8 歳未満、8 歳以上）の受胎率は O 群 60.0% (9/15 頭)、34.3% (12/35 頭)、M 群 51.4% (11/21 頭)、42.3% (11/26 頭)、平均再授精日数は O 群  $52.2 \pm 22.5$  日、 $66.2 \pm 20.2$  日、M 群  $78.2 \pm 27.9$  日、 $60.8 \pm 32.6$  日、再発情発現率は O 群 33.3% (2/6 頭)、13.0% (3/23 頭)、M 群 40.0% (4/10 頭)、40.0% (6/15 頭) であった。受胎率はいずれの群においても 8 歳未満の牛で高かったが、8 歳以上の牛では O 群よりも M 群において再発情日数が短く、再発情発現率も高くなる傾向にあった。

OC 開始時の分娩後日数別（100 日未満、100 日以上）の受胎率は O 群 45.8% (11/24 頭)、40.0% (10/25 頭)、M 群 42.9% (6/14 頭)、51.7% (15/29 頭)、平均再授精日数は O 群  $54.8 \pm 12.8$  日、 $73.5 \pm 23.8$  日、M 群  $71.5 \pm 33.1$  日、 $60.8 \pm 31.7$  日、および再発情発現率は O 群 15.4% (2/13 頭)、13.3% (2/15 頭)、M 群 50.0% (4/8 頭)、35.7% (5/14 頭) であった。OC 開始時の分娩後日数にかかわらず、M 群における再発情発現率は O 群より高い傾向にあった。

図 3 には、各個体の OC 開始時の年齢と分娩後日数における受胎状況を示した。

## Ⅳ. 考察

MFBP は、従来のファストバック<sup>®</sup>法と同様、不受胎牛の早期発情発見に有効であることに加え、人工授精後の黄体形成期における血中プロゲステロン濃度の速やかな上昇を補助し、胚発育を促進することで受胎率を向上させるとされている<sup>3)</sup>。今回の結果においても、O 群より M 群の受胎率が高い傾向にあった。また、長期不受胎牛やリピートブリーダーへの MFBP 処置は、受胎率を有意に上昇させることが知られているが<sup>4)</sup>、今回 OC 開始時の年齢 8 歳以上、分娩後日数 100 日以上の個体において、M 群の受胎率がより高い傾向にあったことから、このプログラムは高齢牛や長期不受胎牛の繁殖障害治療に有効であると考えられた。

今回の調査した地域において、OC を実施する黒毛和種牛は「発情が来ない。」や「発情がわかりにくい。」

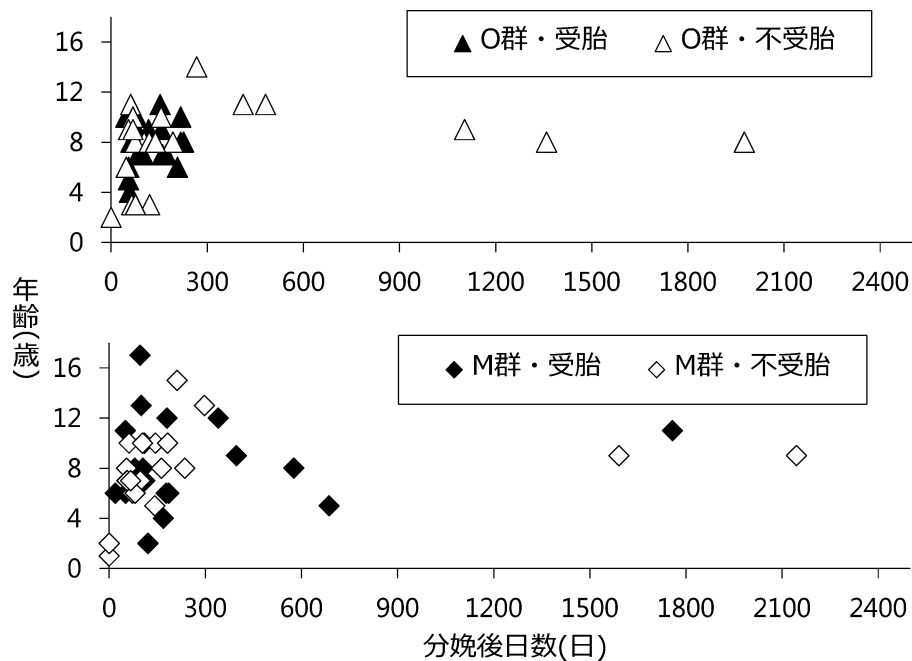


図 3 OC 開始時年齢および分娩後日数における受胎状況

との稟告で既にホルモン剤投与等の治療を受けていることが多いが、MFBP を併用することにより、OC で不受胎であった場合でも、速やかに良好な再発情が発現し、再授精が可能になることが確認された。

受胎率を低下させる原因の 1 つとして発情の見落としが挙げられるが<sup>5)</sup>、今回のプログラムでは、OC で不受胎であっても MFBP のシダー抜去後数日のうちに再発情を発現する個体があったことに加え、シダー抜去時に畜主に対し「不受胎牛は数日のうちに発情が来る。」と注意喚起することで、発情発見にかかる労力の軽減と、発情の見落としを減少させる効果があったと思われる。

今回の結果からはいずれの調査項目においても有意な差は認められなかったので、今後も例数を増やして、比較検討していく必要がある。

2016 年には全国の家畜市場における黒毛和種子牛の取引頭数が 1995 年以降過去最少となり、平均価格は 2 倍に急騰した<sup>6)</sup>。以前であれば淘汰対象であった高齢牛や長期不受胎牛をどうにかして受胎させようと粘り強く飼養している畜主も少なくないため、牛の繁殖障害治療に際し、OC に MFBP を併用するプログラムを用いて、繁殖成績の向上に努めたいと考えている。

## V. 要約

管内の黒毛和種繁殖牛に対して、オブシンクシダー法に改変ファストバック<sup>®</sup>法を併用する新たなプログラムの有効性について検討した。改変ファストバック<sup>®</sup>法を併用することによって、受胎率が向上し、不受胎牛では速やかに良好な発情が再発現し、再授精できることが確認された。またこのプログラムは、高齢牛や長期不受胎牛の繁殖障害治療においても有効であると考えられた。さらに、発情発見にかかる労力の軽減と発情の見落としを減らす効果があるため、繁殖成績の向上につながると考えられる。

## 引用文献

- 1) 永岡正宏ら：黒毛和種牛で CIDR を応用した 3 種類の繁殖プログラムによる授精成績の検討、兵庫県農

業共済組合連合会研究発表集、18-19 (2015)

- 2) 内海博文、菊池朋子、高橋千賀子：Modified Fast Back<sup>®</sup>プログラムを用いた長期不受胎牛の受胎促進、家畜診療、61、10、613-617 (2014)
- 3) 松井基純：牛の繁殖生理とホルモン剤による制御、臨床獣医、31、8、12-18 (2013)
- 4) 片桐成二、古館誠、松井基純：腔内留置型プロジェステロン製剤を再考する、臨床獣医、31、8、28-34 (2013)
- 5) 高橋透：牛の繁殖研究の新展開、家畜診療、61、5、267-273 (2014)
- 6) 日本農業新聞、12 版第 19260 号、1 (2017. 2. 21)

## 7. 繁殖性に関するハプロタイプが受胎率に与える影響

北海道 細川隆一

(オホーツク家畜人工授精師協会 研究部会)



### I. はじめに

近年の遺伝子解析技術の進歩により、北米では繁殖性に影響をあたえる五つのホルスタインハプロタイプ（以下：HH）の存在が明らかになっている。これらは劣性遺伝され、父牛と母牛が同一 HH を保因している場合 25% の確率で発症し、約 60～100 日未満での胚死減または胎児死を引き起こすといわれている。おもな保因牛にはオーマンやショトルなどの著名な種雄牛も多数存在しているが、HH の繁殖性に与える影響についての調査報告は少なく不明な点が多い（表 1）。

本研究では HH 保因牛を父に持つ娘牛に同一 HH 保因精液を授精した場合の受胎率について調査したので報告する。

### II. 材料と方法

オホーツク管内で飼養され、HH 保因の有無が公表されている輸入精液を授精したホルスタイン種乳牛延べ 125,743 頭（未経産 30,574 頭、経産 95,169 頭）の平成 21 年 9 月 1 日～平成 29 年 3 月 31 日までの NOSAI 人工授精データを用いた。

未経産牛・経産牛それぞれにおいて、もっとも HH がホモになりやすい組合せとして、a. 娘牛の父牛が HH 保因牛かつ授精精液も同一 HH 保因の HC×HC 群、HH がホモにならない組合せとして、b. 娘牛の父牛が HH 非保因牛かつ授精精液も HH 非保因の NC×NC 群の 2 群（図 1）に分け以下の調査を行った。

調査① HC×HC 群と NC×NC 群の授精後 60～120 日までの受胎率の推移を調査した。

受胎確認は 60、90、120 日ごとに NR 法で行い、2 群間の比率の差の検定は  $\chi$  二乗検定を用い、危険率 5% 未満を有意差ありとした。

調査② HC×HC 群の HH 別授精頭数の内訳を調査した。

調査③ 授精後 120 日時点の不受胎率から 2 群間のリスク比（RR）、95% 信頼区間（95%CI）を求めた。

表 1 繁殖性に影響をあたえる HH

ハプロタイプ	主な保因種雄牛	胚死減・胎児死 影響日数
HH1	フィンリー	すべて
HH2	ミリオン	100日未満
HH3	オーマン	60日未満
HH4	ジョコベス	不明
HH5	ショトル	60日未満

SELECT SIRES(2017)を参考に作成

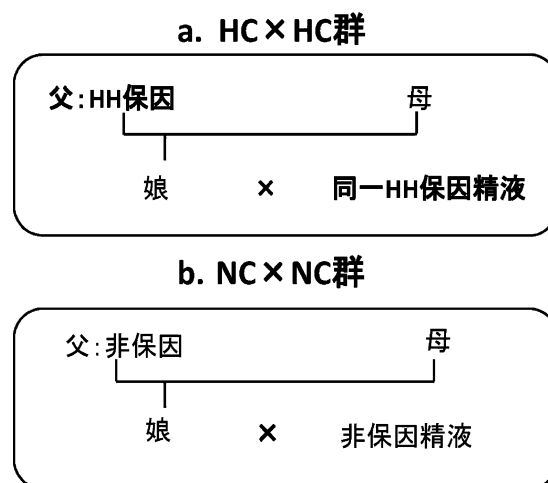


図 1 HH 調査時の群分け図

### Ⅲ. 結果

①未経産牛においてHC×HC群の受胎率は60、90、120NRの順に47.1% (74/157)、41.4% (65/157)、40.8% (64/157)。NC×NC群では58.4% (17,758/30,417)、54.0% (16,428/30,417)、52.8% (16,044/30,417)と推移した。HC×HC群の受胎率はNC×NC群と比べて各日数ごとに、-11.3%、-12.6%、-12.0%低下しており全てに有意差が認められた ( $p < 0.01$ ) (図2)。

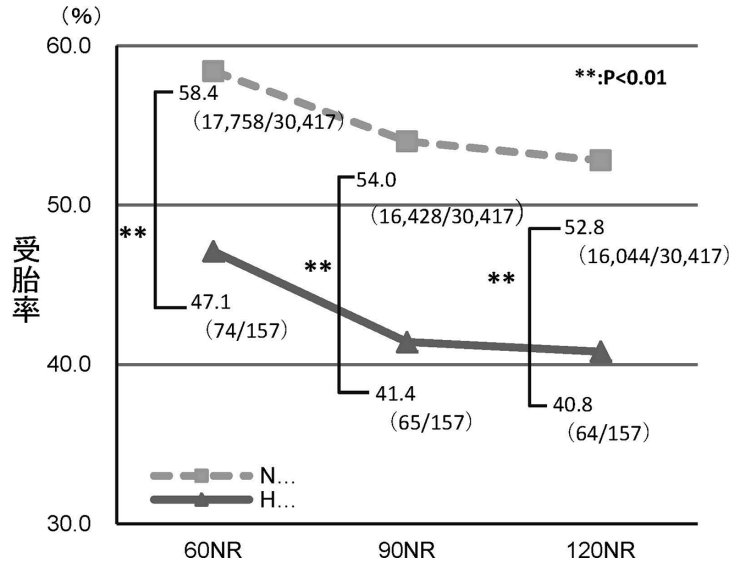


図2 未経産牛HC×HC群とNC×NC群の受胎率の推移

経産牛においてHC×HC群の受胎率は45.1% (120/266)、35.7% (95/266)、34.2% (91/266)、NC×NC群では45.0% (42,692/94,903)、38.1% (36,183/94,903)、36.4% (34,500/94,903)と推移した。HC×HC群の受胎率はNC×NC群と比べて各日数ごとに、+0.1%、-2.4%、-2.1%の差となり全てに有意差は認められなかった (図3)。

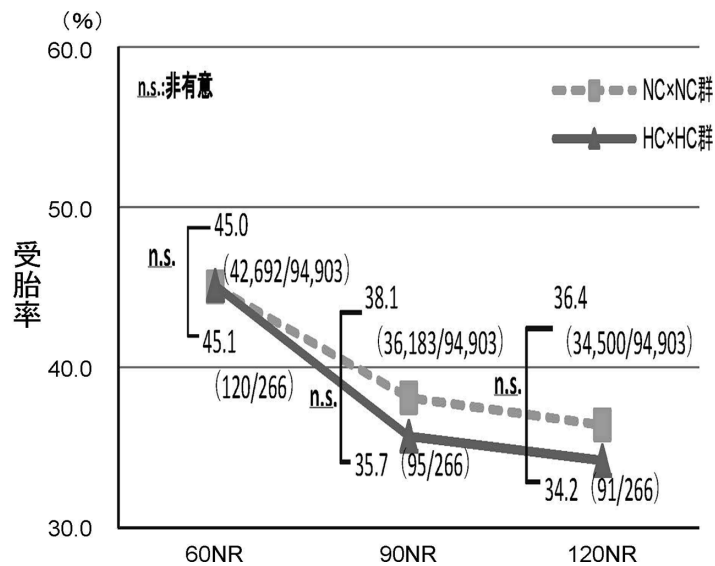


図3 経産牛HC×HC群とNC×NC群の受胎率の推移

②未経産牛におけるHC×HC群のHH別授精頭数はHH1～5の順に10頭、6頭、71頭、0頭、70頭であった。経産牛では同様に20頭、37頭、125頭、0頭、84頭であった。未経産牛はHH3とHH5の占める割合が約90%となったが、経産牛では約78%でHH2の割合が未経産牛より約10%ほど多い結果となった。(図4)。

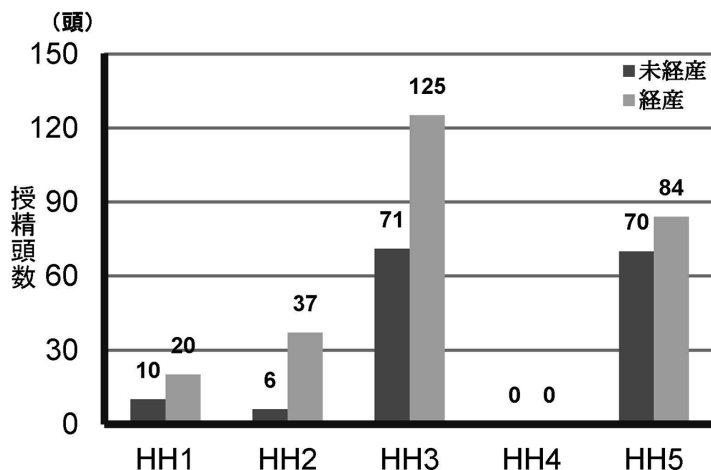


図4 HC×HC群の同一HH別授精頭数

③授精後120日時点の未経産牛の不受胎率はHC×HC群59.2% (93/157)、NC×NC群47.2% (14,373/30,417)で、RR 1.254、95% CI 1.088～1.410であった。経産牛ではHC×HC群65.8% (175/266)、NC×NC群63.6% (60,403/94,903)で、RR 1.034、95% CI 0.941～1.119であった。

未経産牛では、父牛と同一HH保因の精液を授精した場合に約25%不受胎リスクを増加させる結果となった(表2)。

表2 授精後120日時点でのリスク比及び95%信頼区間

授精後120日時点での不受胎率(%)					
	HC×HC群	NC×NC群	RR	95%CI	P値
未経産	59.2 (93/157)	47.2 (14,373/30,417)	1.254	1.088～1.410	0.003
経産	65.8 (175/266)	63.6 (60,403/94,903)	1.034	0.941～1.119	0.483

#### IV. 考察とまとめ

未経産牛では、HH保因牛を父に持つ娘牛に同一HH保因精液を授精することによって大きく受胎率が低下した。受胎率は60NR時点ですでに有意な低下がみられたが、これは60日未満での胚死滅を引き起こすHH3とHH5保因牛の授精頭数が多かったためと考えられた。一方経産牛では有意差は認められなかったも

の、90NR 以降でわずかな低下傾向があった。これは 100 日未満で胚死減・胎児死を起こす HH2 保因牛の割合が未経産牛よりも多かった影響かもしれない。未経産牛と同様に HH3 と HH5 保因牛の割合が多かったにも関わらず両群での受胎率の差が出なかったのは、経産牛では飼養環境や泌乳、分娩などのさまざまな要因が同一 HH 保因よりも大きく受胎率に影響したためと考えられたが、更なる調査検討が必要である。本調査では娘牛の HH 保因の有無は不明だが実際に保因していれば受胎率は更に低下することが予想された。また、同一 HH 保因牛同士での採卵授精についても、人工授精時と同様の不受胎を引き起こす可能性がある。ので種雄牛選考には十分に注意する必要がある。

HH 保因種雄牛の中にはさまざまな形質において高能力のものも多数存在する。そのため HH 保因種雄牛を過度に選定から除外することは、牛群の能力を低下させる危険性がある。精液が HH を保因していても娘牛が非保因であれば発症はまぬがれるので、授精時に娘牛の HH 保因の有無を確認できるシステムの構築ができれば、受胎率・牛群改良双方の向上につながると考えられた。

## 参考文献

- 1) Brian Van Doormaal. 「Haplotypes Impacting Fertility」. Canadian Dairy Network. 2011.
- 2) 「Interpreting and utilizing new Holstein genetic information」. Holstein Association USA. 2013.
- 3) “Haplotypes Impacting Fertility”. Select Sires.<<http://www.selectsires.com>>. (参照 2017-6-22)

## 8. 小値賀町一丸となった繁殖成績向上への取り組み

長崎県 大久保 勉  
(長崎県小値賀地区家畜人工授精師会)



### I. はじめに

私は、小値賀町家畜人工授精師会の会長として授精師相互の協力体制を構築し、円滑な授精業務推進に努めている。また、授精師会として関係機関等との連携強化を図り、小値賀町のさらなる繁殖成績向上、繁殖牛の維持・増頭に取り組んでいるので、その概要を報告する。

### II. 地域の概要

長崎県北松浦郡小値賀町は、五島列島の北部に位置し、小値賀本島を中心として、その周囲に散在する大小17の島からなっている。島全域が西海国立公園に指定されており、総面積は25.46km<sup>2</sup>、人口2,511人の小さな島である。主な産業は、漁業、農業、観光業である。平成27年度の農業産出額は5億7千万円で、そのうち肉用牛は3億2千万円と約6割を占め、小値賀町の基幹品目となっている。平成28年4月1日現在の肉用牛飼養戸数は44戸、繁殖雌牛頭数は683頭である。

### III. 略歴

私は、昭和59年に長崎県立農業経営大学校を卒業後、平成4年に就農し、家畜人工授精師の免許は平成7年に取得した。平成11年、させほ農業協同組合小値賀支所の業務受託により、島内の8~9割の授精を行うようになり、本格的に授精業務を開始した。平成24年の農協の授精所の廃止に伴い、同年7月1日、授精師相互の協力体制を構築するため会員3名からなる小値賀町家畜人工授精師会を発足し、発足時から会長を務めている。

### IV. 繁殖成績向上及び増頭への取り組み

#### 1. 基本の授精業務

基本に則った授精業務を心がけ、農場訪問時には、分娩及び授精状況、発情の状況、治療の有無といった基本情報の聞き取りを行っている。直腸検査では子宮の状態、卵巣の硬さや大きさの所見をとり、聞き取り情報と総合して授精適期を判断している。授精月日、種雄牛名、母牛情報などの授精内容はすべてパソコンでデータ管理し、繁殖成績の迅速な把握が可能となっている。また、牛の栄養状態等をみて必要に応じて飼養管理のアドバイスを行っている。

#### 2. 授精師相互の連携強化

小値賀町家畜人工授精師会は、技術向上、家畜の改良増殖・増頭へ資すること、円滑な授精業務の推進を目的に活動している。発足時から私を含めた3名で活動しているが、小値賀町は離島であり、なおかつ少人数体制であるため、授精師が島内に不在になることがないように調整している。授精を担当する地区や農家は特に決めていないが、原則、初回授精から受胎まで同一の牛には同一の授精師が担当するようにしている。都合により担当牛に授精が出来ない場合は、会員同士でこれまでの卵巣所見や牛の癖などの情報交換を事前

に行い、他の授精師でもスムーズに授精ができるように引継ぎを行っている。

### 3. 繁殖管理の“みえる化”

授精師会では、平成 26 年度から繁殖管理板（以下、管理板）を活用した指導及び設置推進を積極的に行っている。そのきっかけは、当時、繁殖成績が非常に悪い農場があり、授精日など繁殖状況が整理されていなかったことであった。農協指導員の協力を得て手作りの管理板を牛舎内に設置した結果、いつ誰が見ても繁殖状況が一目瞭然、指導もしやすくなり、繁殖成績は改善傾向にある。また、管理板は、以前から一部の農場では設置していたが、記録の不備が多く十分に活用されていないのが実態であった。そこで、記入漏れがないように授精師が常に確認し、管理板の活用を徹底した。現在は、島内で 14 農場がこのような繁殖管理の“みえる化”に取り組んでおり、小中学校解体時に出た廃材の黒板を利用するなど経費削減の工夫もしている。

### 4. 獣医師及び関係機関との連携

授精時に卵巣の異常を認めた場合は、畜主に対し獣医師に相談するようアドバイスしている。小値賀町では、9 割以上の農場が早期妊娠診断を受け、繁殖障害牛の早期発見、早期治療に努めている。小値賀町和牛改良組合では「分娩間隔短縮への取り組み」、和牛部会では「繁殖雌牛の維持・増頭、受胎率向上」を重点目標に掲げ、生産者の意識向上、遊休農地を活用した放牧推進等に取り組んでいる。その他、農協や家畜保健衛生所等による繁殖や飼養衛生管理の巡回も定期的に行われている。

## V. 成績

図 1 は、私の人工授精実頭数および実頭数受胎率である。授精実頭数は減少傾向にあるが、受胎率は平成 23 年以降 90%~95% で良好に推移している。

図 2 は、小値賀町における繁殖成績である。授精回数は、1.5 回前後で推移している。しかし、初回授精日数と受胎日数には年によってバラツキがあるため、一年一産の目標を達成できるように改善する必要がある。

図 3 には、全国和牛登録協会が認定する小値賀町和牛改良組合の平均分娩間隔を示した。小値賀町の成績

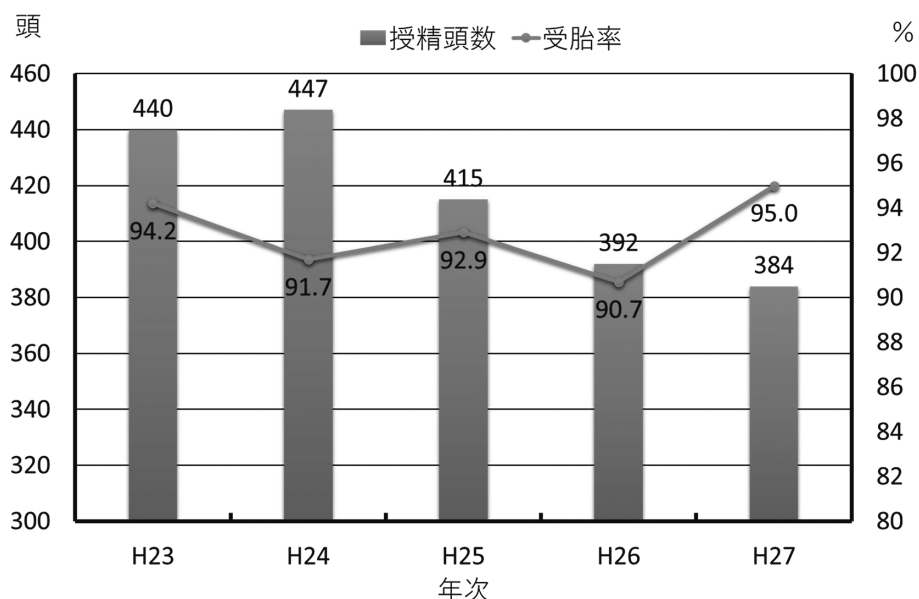


図 1 授精実頭数および実頭数受胎率

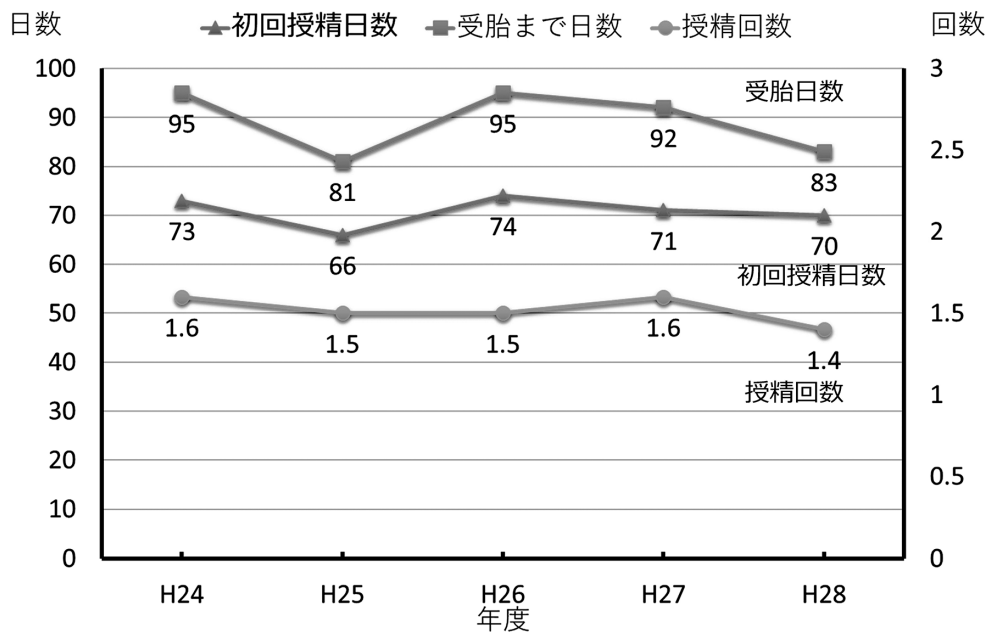


図 2 小値賀町の繁殖成績

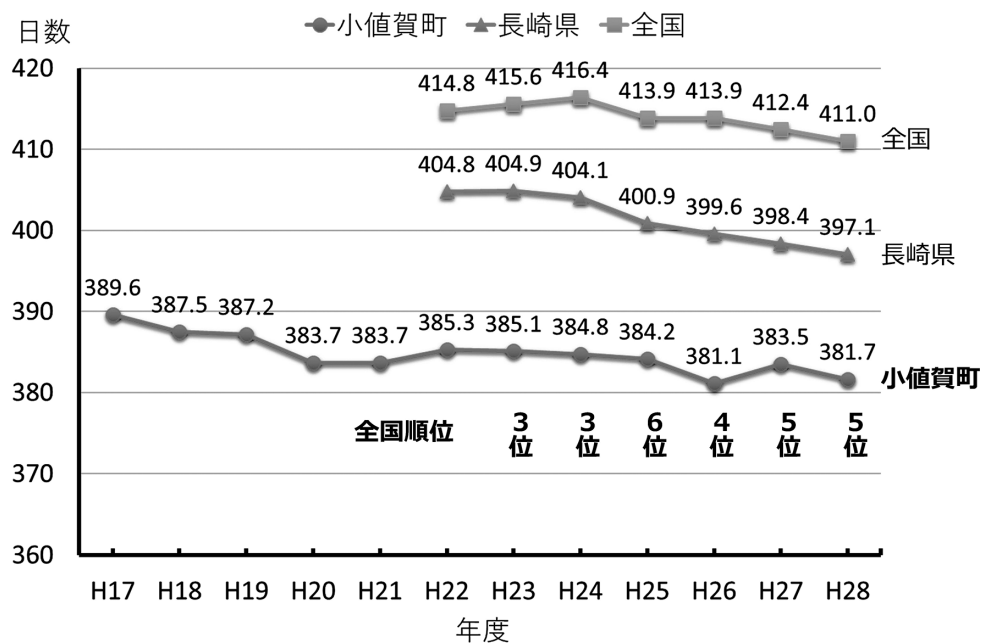


図 3 認定和牛改良組合の平均分娩間隔

は年々向上しており、ここ数年間は383日前後と良好に推移し、平成17年度と平成28年を比較すると約8日間の大幅な短縮となっている。また、長崎県及び全国の平均を上回る成績であり、全国順位も上位を維持している。

図4は、管理板活用前後の繁殖成績である。平成26年度から積極的な管理板の設置の推進とその活用に取り組んでいるので、平成23年度～25年度を活用前、平成26年度～28年度を活用後とし、現在、管理板を活用している14農場の活用前後3年間の平均を比較した。その結果、分娩間隔は378日から376日へ2日間、初回授精日数は75日から71日へ4日間の短縮がみられた。このことから、繁殖管理の“みえる化”

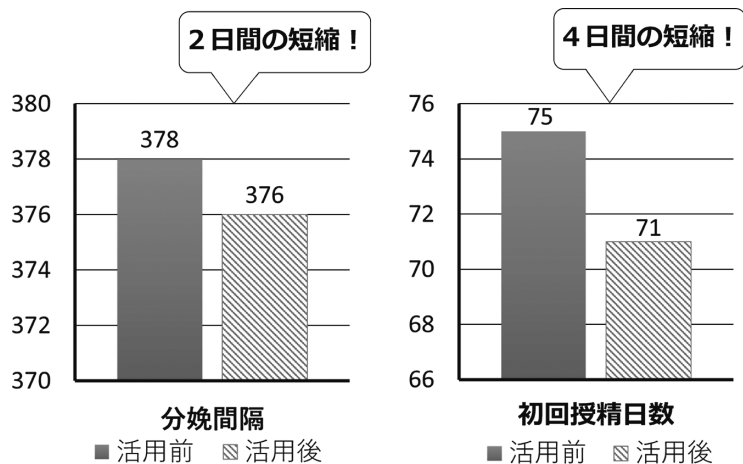


図 4 繁殖管理を活用した“みえる化”の効果

は繁殖成績向上に有効な手段であり、小値賀町の繁殖成績向上に貢献していると思われる。

### Ⅵ. 経済効果

平成 28 年度の全国と小値賀町和牛改良組合の平均分娩間隔を基に経済効果を試算した。母牛数が同じになるように 683 頭と仮定した場合、平成 29 年度の小値賀町の子牛出荷頭数は全国平均より 46 頭多い計算となり、直近の子牛市場平均価格 70 万円（平成 29 年 10 月宇久小値賀家畜市場）を乗じると 3,220 万円の経済効果が見込まれる（表 1）。

表 1 経済効果

#### ・子牛出荷額の差

- ・全国平均分娩間隔の場合：  
 $365日 / 411.0日 \times 母牛数683頭 = 607頭$
  - ・小値賀町平均分娩間隔の場合：  
 $365日 / 381.7日 \times 母牛数683頭 = 653頭$
- } 46頭

☆平成29年10月宇久小値賀市場平均価格 = 70万円  
 $(653頭 - 607頭) \times 70万円 = 3,220万円$

**3,220万円の経済効果!**

### Ⅶ. 飼養状況の推移

図 5 は、小値賀町の肉用繁殖雌牛の飼養状況である。飼養戸数は全国と同様に減少傾向が続いているが、

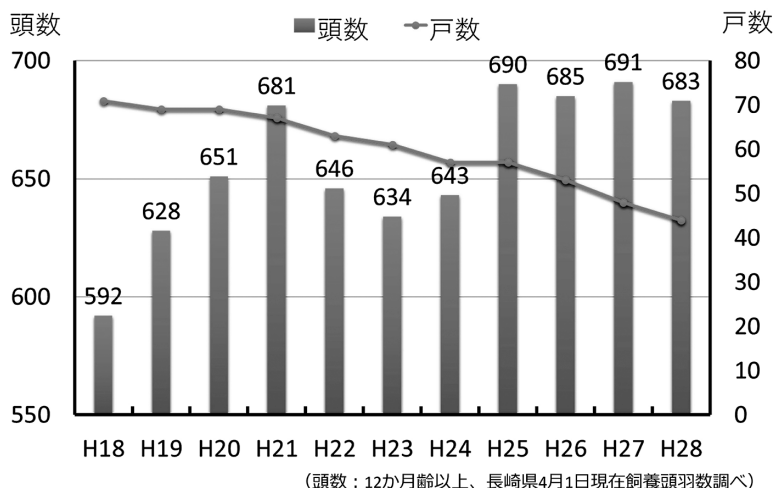


図 5 肉用繁殖雌牛飼養状況

飼養頭数は10年前と比較して100頭近く増加している。平成22年の口蹄疫発生直後に一旦は減少したもののすぐに盛り返し、平成25年以降はほぼ横ばいで推移している。これは、平成24年に授精師会を発足し、授精師相互の連携ならびに関係機関等と連携し各種活動に取り組んできた成果と思われる。

## VIII. まとめ

小値賀町には地理的に不利な点があるため、船の欠航など不測の事態に備えて授精師相互の協力体制を築き、農家のために適期授精に努めている。授精師として単なる人工授精業務だけではなく、母体管理指導、繁殖管理の“みえる化”といった総合的なアドバイスを行い、獣医師や関係機関の協力も得たうえで、小値賀町一丸となって活動できていることが、繁殖成績の向上、繁殖雌牛の維持・増頭につながっていると考える。

現在、小値賀町では3名の授精師が頑張っているが、平均年齢は51歳であり、1名は60歳を過ぎていることから、若手授精師の育成も必要となっている。3名以外に新たに授精師免許を取得している若手が2名おり、今後はこの若手技術者に人工授精技術、小値賀魂を引き継ぎ、円滑に世代交代が行えるよう準備をしていきたい。

また、さらなる繁殖成績向上のため、これらの取り組みを徹底・継続し、まだ達成できていない分娩間隔日本一を目指したい。

# 優良技術発表に対する講評



前山口大学農学部教授  
中尾敏彦

みなさんこんにちは。

今日は、この家畜人工授精優良技術発表を朝から熱心にご聴講いただきありがとうございます。今回は、ご承知のように、全国から8題の発表があり、例年に比べてやや少なかった訳ですが、やはり日常の業務の中でデータを整理して多くの会員の前で発表することはいかに大変であるかということを感じさせられる訳です。そうした意味で、今日発表された8名の会員の方々、その発表を支えられた方々に敬意を表したいと思います。それぞれの発表について、6名の選考委員で審査をさせていただきました。審査にあたり最も重点を置いたことは、日常の人工授精の業務の中で、授精技術の改善、受胎率の向上に取り組んでこられて、その成績をあげられ、文字通り人工授精の優良事例として多くの会員の皆さんに訴えるところが十分にあったかということに主眼をおいて審査させていただきました。先ず一つ一つの発表について簡単に講評させて頂き、その後で本年度の西川賞2題を発表させて頂きたいと思います。

第1席は、「家畜人工授精師としての半世紀」と題して、鳥根県家畜人工授精師協会石西支部の猪俣良則さんが発表されたものであります。授精業務を始められたのは46年前ということですので、今日お集りの皆さんの中にはその頃はまだ生まれていなかった方も少なくないのではないのでしょうか。猪俣さんは、長年の人工授精業務を通して地域の農家の信用を得ら

れ、益田市の畜産の発展に貢献されている訳ですが、その最大のポイントは基本に忠実に人工授精を行うことであり、そのことをずーっと続けてきたことにあると明言されています。例えば、膣検査ですが、勿論、牛の飼養形態、牛群規模によっては物理的に難しいところがあるのかも知れないと思いますが、事情の許す限り是非実施して欲しい技術です。膣検査には、その所見を農家の人に見せて生殖器の状態を説明することができるということにメリットがあると思います。発表の中でのもう一つのポイントは、地域の家畜保健衛生所、農業普及部、家畜診療所、JAなどの繁殖巡回指導に同行して情報の共有に努めていることであります。さらに重要なことは、農家とのコミュニケーションを十分にとりながら、農家の方々に励まし、そして牛飼いを続けてもらうように心を配ることを続けていることではないかと思います。長年のご努力で築いてこられたこうした授精技術あるいは受胎率向上技術がしっかりと、しかも広く伝承されることを期待したいと思います。

第2席は、「低身長人工授精師の取り組み」と題した北海道本別町農業協同組合の中村菜々さんの発表です。乳牛は大型化する一方で、女性の人工授精師さんも増えていることから、人工授精を行う時に低身長をカバーする必要があるということは十分に理解することができます。中村さんの工夫されたことは、一つは踏み台を有効に利用するという、長い注入器を利用

するということ、直腸の縮糞除去後に牛は背湾姿勢を取りますが、これに合わせて授精を行うこと、の3つであった。こうした工夫が同じような業務をされている他の授精師が参考に供されることを期待したいと思います。

第3席は、「受胚牛選定に生産情報は応用できるか?」と題してふくおか県酪農業協同組合福岡乳牛診療人工授精所のグループの取り組みで高野敏宏さんが発表されました。胚移植の受胎率に受胚牛の栄養状態が影響することはよく知られているとおりです。特に、受胚牛の体重が減少している時の移植では受胎率が低く、逆に、ちょうど体重が増えている時期に移植を行うと受胎率が高いことはよく知られているところです。牛群検定で得られる牛乳中の乳蛋白質率、乳蛋白質率と乳脂肪率の比率は乳牛の栄養状態の指標として古くから利用されているところです。今回の調査でもそれらの関係がある程度示されているのではないかと思います。胚移植にあたっては、受胚牛の生殖器の状態を正しく判定することは基本ですが、それに加えて牛群検定情報から得られる受胚牛の栄養状態の指標を検討することによって受胎率の確保が実現できると考えられると思います。また、今後は、座長の先生からのご指摘にもあったように、MUN（乳中尿素態窒素）も併せて指標として取り入れるともっと効果的のモニタリングできるのではないかと思います。さらに、こうした取り組みは非常に重要であり、将来性があると考えられますので、情報を整理されてもっと検討を続けられ、胚移植だけではなく人工授精の受胎率向上にも応用していただきたいと思えます。

第4席は、乳牛の受胎率向上を目指して北宗谷の取り組みの内容を紹介されたものであります。北海道北宗谷農業協同組合沼川支所を中心に、宗谷農業改良普及センター宗谷北支部、ホ

クレンなど地域の関係団体と共同で取り組まれた事業の内容について秋葉貞治さんが発表されました。その内容は、①発情の発見と人工授精に関する講習会の実施、②分娩後のBCSの判定とBCSによる分娩後の授精開始時期の決定、③BCSが非常に低くて人工授精の時期を遅らせた時の飼料給与の改善、④乾乳期の後期から分娩後の初回人工授精までのバイパスコリンの給与あるいは分娩時のプロピレングリコールの投与などが含まれています。その結果、このような対策を行った1農場において、前年よりも乳牛の受胎率の向上と乳量の増加が認められたという発表でした。今後は分娩後だけではなく、乾乳期からの栄養管理にも十分に注意することが必要であると考えられます。また、BCSの低下の幅が大きく授精を遅らせた牛に高TDN飼料を給与しているが、その給与量についてもさらに検討してもらいたいと考えられます。特に新しいことを行ったということではない訳ですが、こうした基本的な取り組みを地道に行えば受胎率を向上させることは可能であるということを示されたものと思います。地域としての熱心な取り組みに敬意を表します。

第5席は、「子牛の疾病対策と繁殖管理の徹底について」という演題で、鹿児島県川辺地区人工授精師会の川原嘉廣さんの発表です。川原さんは肉用牛の一貫経営をされていて、子牛の疾病の多発という問題を抱えていました。そのために、母牛の繁殖管理の徹底がなかなか難しかった。そうした状況の中で、子牛の疾病対策の一つとして子牛の背線上の毛刈りを行って体温上昇を抑えることを考えて実践した結果、その効果が認められたという発表です。非常にユニークな発想に基づいた取り組みであり、さらにその効果が確認できれば応用の可能性は広まるものと期待されます。

第6席は、「シダーを用いた黒毛和種牛の繁

殖成績の改善」という演題で、NOSAI兵庫の5つの家畜診療所の共同で検討した結果を田畑早智さんが発表されました。ホルモンによる排卵同期化・定時人工授精は幅広く応用されていて、米国では全農場の90%程度はオブシンクを利用していると言われていました。このオブシンクによる受胎率は大体40%程度ですので、この授精による不受胎牛についてはできるだけ早く再授精することが重要になります。この再発の発情を確実に見つけるということで、再発の発情の予定の1週間あるいは2週間前までにシダーを挿入する方法が行われています。この方法にファーストバックという名前が付けられています。今回の田畑さんの発表は、このシダーの留置期間をやや長くしたという意味での改良変法ということになります。試験の結果、オブシンク、米国ではシダーシンクと呼ばれていますが、このシダーシンクだけではなくファーストバックを併用すれば再発情の発見率が上がり、繁殖成績も向上することを明らかにされている。そして、この方法は長期不受胎牛に対する対策としても有効であることが示されています。このように、シダーシンク法に改変型のファーストバック法を組み合わせることにより受胎率向上と空胎期間の短縮に有効ですが、この方法には経費がかかりますので、こうした方法による経済的なメリットというか、こうしたものの試算を示していただければ理解も深まったものと思います。

第7席は、「ハプロタイプが受胎率にあたえる影響について」、北海道オホーツク家畜人工授精師協会の細川隆一さんの発表です。牛がハプロタイプを保有していて、その後のいくつかのタイプがホモになった場合に受胎率に影響することは広く知られています。その受胎性に対する悪影響の程度は一般的には小さく、繁殖の際にこのような保因牛を除くということは経済

的なメリットはないという考え方もあるようです。例えば、北米で供用されている種雄牛は1,400頭と言われていますが、この中でハプロタイプを保因している牛は14~15%と言われています。そして、このハプロタイプのホモが出る確率は1,000回の人工授精で7回程度であると言われており、このハプロタイプの種雄牛を交配から外しても受胎率はある方法では0.36%くらいしか向上しないという説明もあります。そうは言っても、わが国の乳牛でハプロタイプ影響がどの程度あるかを調査することは重要なことであると思います。今回は種雄牛あるいは母牛のハプロタイプが分からないという限られた条件の中で沢山の牛を調査し発表されたことは評価されるのではないかと思います。細川さんも発表の中で述べられていたように、人工授精の際に娘牛のハプロタイプの保因の有無がチェックできるように、あるいは分かるようなシステムが構築されることを期待したいと思います。

第8席は、「小値賀町一丸となった繁殖成績向上への取り組み」と題した長崎県小値賀地区家畜人工授精師会の久保勉さんが発表されたものです。現在、久保さんは地区の3人で人工授精師会を作り、発足当時から会長を務めています。町内44軒、683頭の繁殖を担当し、繁殖成績の向上、飼育頭数の増加に取り組んでいます。主な取り組みは、基本に忠実な人工授精業務の励行、牛の栄養状態から見た飼養管理の指導、3名の人工授精師間の連携の強化、繁殖管理板の設置と活用、獣医師および関係機関との連携です。そうした取り組みの成果として、平均授精回数1.4回、初回授精までの平均日数70日と比較的良好な成績が得られ、平均分娩間隔は年々短縮の傾向にあり、長崎県および全国の平均よりも良好な成績が得られています。また、町内の繁殖雌牛の頭数の維持あるいは増

加という実績もあげられています。長年にわたって地道に努力をされ確かな成果をあげられたことに敬意を表したいと思います。

以上、8題について審査の講評を述べさせていただきました。それぞれにつきまして慎重に審査を行い、次の2題を西川賞に選定いたしました。その1題目は、演題番号3番、福岡県の高野敏宏さんの発表の「受胎牛選定に生産情報は応用できるか?」です。2題目は、4番の北海道の秋葉貞治さんの発表「受胎率向上を目指した北宗谷の取り組み」です。この2つの発表は、具体的な取り組みの中で受胎率向上が認められており、今後さらに継続することにより発展が期待できる内容であり、高く評価されまし

た。福岡県の高野敏宏さん、北海道の秋葉貞治さん、西川賞受賞本当におめでとうございます。これからも益々研鑽を積み、家畜人工授精技術の発展にご貢献下さいますようお願いいたします。選考委員会では、特に、1番の島根県の猪俣良則さんの長年の地道な授精業務への取り組みの成果、8番の長崎県の大久保勉さんの基本に忠実な授精技術の伝承、後継者の育成への長年の取り組み、こういう長年に渡る実績、貢献に対して敬意を表したいと思います。今後ともご指導の程よろしくお願ひしたいと思います。以上で審査の講評と西川賞の発表といたします。どうもありがとうございました。

## 特別講演要旨

### 牛におけるゲノム解析とその利用について

黒木一仁

(一般社団法人家畜改良事業団

家畜改良技術研究所 遺伝検査部次長)



#### はじめに

我が国の畜産を取りまく環境は、日EU・EPAの大枠合意に至るなど劇的な変化を見せています。そのような環境の中、国内においては家畜生産性向上のための多くの施策がなされており、その中のひとつに、牛ゲノム情報の利用があります。近年の牛ゲノム研究の発展は目覚しく、ゲノム情報を上手に利用することにより、生産性を劇的に向上させるような技術が登場してきました。個体の遺伝的特徴の詳細な分析結果に基づいた「遺伝的不良形質の発症の回避」そして「遺伝能力の評価」の手法を利用して生産性向上を図る取り組みが畜産現場ですでに始まっています。

ここでは、「牛におけるゲノム解析とその利用について」というテーマで、国内の状況をご紹介します。

#### 遺伝的不良形質の発症の回避

##### 遺伝子型検査が可能な遺伝性疾患

家畜のゲノム研究が生産性向上に貢献した例として、遺伝的不良形質の原因遺伝子の発見と簡易検査方法の開発があります。DNAは生命の設計図であり、両親のDNAの半分ずつが子に遺伝します。もし種雄牛や繁殖雌牛に変異遺伝子（遺伝的不良形質が発症する原因となる遺伝子）を持っていると、子へ遺伝してしまう可能性があります。不幸にしてその変異遺伝子がホモ化（父と母の両方から変異遺伝子を受継ぐこと）してしまった場合はその遺伝的不良形質が発症するため、経済的損失は大きなものとなってしまいます。20年ほど前までは、原因遺伝子も特定されておらず、遺伝子型検査も実施されていませんでした。生まれた子牛に瑕疵があった場合、二度と同じ組合せの交配をしない、つまりその種雄牛を使わないことで遺伝的不良形質の発症を回避してきました。そのため、種雄牛と共に有用な遺伝子も多く失われました。

農林水産省は平成26年12月に、遺伝子型検査が可能な遺伝的不良形質についてその対応方針を改正し、同時に遺伝子の変異部位や経済的損失についてまとめたプロファイルシートを作成、黒毛和種やホルスタイン種における遺伝的不良形質を公表しました。従って、現在では遺伝子型検査を上手に活用することにより、これらの遺伝的不良形質については発症確率を0にすることも可能になっています。表1には、現在農水省から公表されている遺伝的不良形質の一覧を示しました。ホルスタイン種のBLADが最も初期に原因遺伝子が特定された疾患であり、家畜改良技術研究所では平成4年から遺伝子型検査を実施しています。また、平成29年3月には黒毛和種で2種、ホルスタイン種で1種の遺伝的不良形質が新たに公表され、3種（表中\*印）とも国の定める指定遺伝的不良形質となりました。表1の遺伝的不良形質はすべて劣性遺伝であり、原因遺伝子が特定されているため遺伝子型検査が可能になっています。

##### 遺伝子頻度の推移と対応策

現在の遺伝的不良形質の遺伝子型検査手法の開発や遺伝子頻度の調査は、日本中央競馬会特別振興資金助成事業（JRA畜産振興事業）である子牛生産性向上推進事業により行われており、当研究所では種畜やラ

表 1 農林水産省から公表されている遺伝的不良形質一覧

対象品種	遺伝的不良形質名 (略称)	解 説
黒毛和種	バンド3欠損症 (B3)	赤血球がもろく壊れやすいため、生後まもなく貧血、黄疸、虚弱などでほとんどが死亡します。
黒毛和種	血液凝固第13因子欠損症 (F13)	生後へその緒からの出血が止まらず、多くの例で死亡します。
黒毛和種	クローディン16欠損症 (CL16)	腎機能が損なわれ尿毒症となり死亡しますが、発症時期は生後から数年まで幅があります。
黒毛和種	チエデアックヒガシ症候群 (CHS)	死亡するものは少ないですが、打撲や去勢時に止血しにくく、生育中に大きな血腫が出来ます。出荷時に血が出来る商品価値が低下します。
黒毛和種	眼球形成異常症 (MOD)	生まれつき目が小さいかもしくは欠損し、完全に盲目になります。
黒毛和種	モリブデン補酵素欠損症 (MCSU)	発症時期は2～8ヶ月齢で、尿路結石による尿毒症で死亡します。
黒毛和種	IARS 異常症 (IARS)	虚弱子牛と呼ばれる症状で、出生時から低体重で発育不良を示します。肺炎や下痢など感染症にかかりやすくなります。
黒毛和種	前肢帯筋異常症* (FMA)	肩甲部が著明に突出し、多くは出生直後から起立困難や振戦を示します。
黒毛和種	バーター症候群1型* (BAS1)	胎子期において腎臓機能の異常により、妊娠5～6カ月の母牛に胎膜水腫(尿膜水腫)を引き起こします。母子ともに死亡する例が多いです。
ホルスタイン種	牛白血球粘着性欠如症 (BLAD)	免疫不全により、生後数ヶ月で肺や腸などに細菌が感染し、死亡します。
ホルスタイン種	牛複合脊椎形成不全症 (CVM)	首や背骨が曲がり、ほぼ全てが胎子期に流産や死産となります。
ホルスタイン種	単蹄 (MF)	ひづめが一つしか出来ないため、歩行が困難になります。左側より右、後肢より前のほうが発症しやすい傾向があります。
ホルスタイン種	牛短脊椎症 (BY)	流産・死産がみられ、死産胎子(10kg内外)は低体重となります。背骨と尾が極端に短く、心臓や多くの内臓に欠損がみられます。
ホルスタイン種	牛コレステロール代謝異常症* (CD)	慢性下痢、肺炎、浮腫、発育不全で、ほとんど3週～6か月で死亡します。血中コレステロール濃度が極めて低くなるのが特徴です。

\*平成29年に指定遺伝的不良形質となった遺伝性疾患

ランダムサンプリングによる一般の肥育牛や搾乳牛(主にと畜場でサンプルを採取)の遺伝子頻度をまとめています。図1は黒毛和種のランダムサンプリングにおける各遺伝的不良形質の生年別遺伝子頻度を示しており、現在は9種類の疾患についてモニタリングをしています。例えば、バンド3欠損症は遺伝子頻度が低く推移しており、現在では登録制限によって保因種雄牛が造成されることはありませんし、過去の保因種雄牛もほとんど利用されていません。従って、この遺伝的不良形質については、雌牛の遺伝子型検査の必要はないと考えられます。一方、最近になって発見されたIARS異常症は、保因種雄牛を利用しなければ、雌牛を

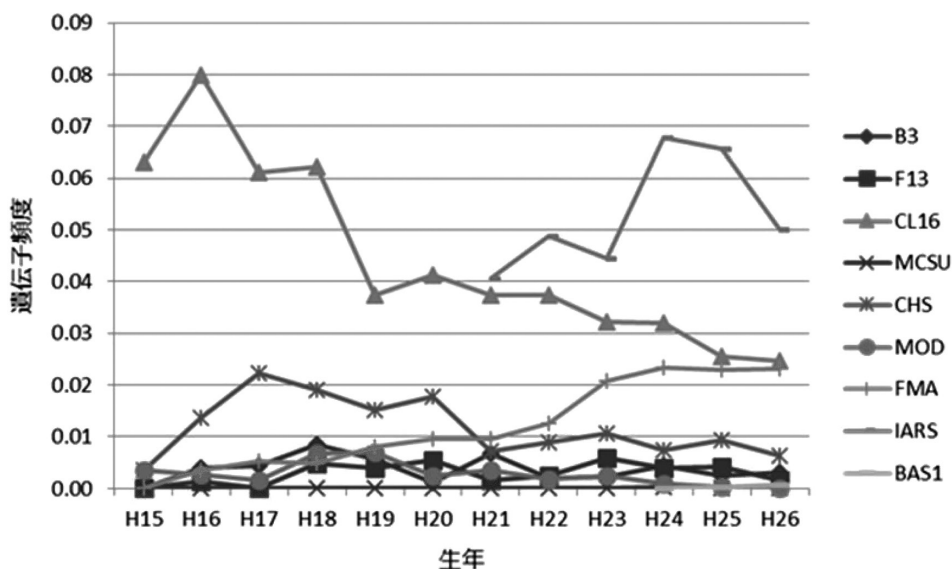


図 1 黒毛和種のランダムサンプリングにおける各遺伝的不良形質の生年別遺伝子頻度

検査する必要ありませんが、全国各地の基幹種雄牛などの市場価値の高い種雄牛が保因しており、雌牛の遺伝子頻度も高いことが判明しました。しかし、市場価値の高い保因種雄牛の利用を完全にやめてしまうことは現実的ではありません。それらを活用しつつも緩やかに世代交代をしていくことが得策であり、現状では雌牛の保因状況を確認して計画的に交配するなど、発症を制御することが生産性や市場性を維持することにつながります。

例えば、保因種雄牛をどうしても利用したい場合の選択肢の1つとして、「血統情報の利用」があります。理論的には、遺伝的不良形質の保因確率は血統からある程度推定できます。日本の黒毛和種は厳格に血統が管理されていますので、その血統情報を利用して発症確率を計算することが可能です。もう1つの選択肢として、「交配相手の雌牛の遺伝子型検査」を利用するという手段があります。遺伝子型検査では母牛の遺伝子型を100%同定できますので、確実に発症を防ぐことができます。このような対応策があるものの、IARS異常症の保因種雄牛の公表から4年ほど経過した今でも、発症牛の事例があり、遺伝子型検査による発症牛の確定診断をすることがあります。人工授精をする場合には、種雄牛が保因牛か否か、また、雌牛の血統、遺伝子型検査の有無などをしっかり確認することにより発症牛を0にすることができますので、その点に留意が必要です。

図2は、ホルスタイン種のランダムサンプリングにおける各遺伝的不良形質の生年別遺伝子頻度を示しています。

ホルスタイン種で最近話題になった遺伝的不良形質として、コレステロール代謝異常症 (CD) があります。この疾患は、2015年7月、アメリカ・フロリダ州 Orlando で開催された 2015 Interbull Meeting においてドイツ家畜個体情報センター (VIT) の Kipp らが乳用牛の新たな遺伝的不良形質として報告しました。外見的特徴/臨床症状としては、正常分娩、正常体高、3週~6ヵ月齢で死亡、慢性下痢、肺炎、浮腫、低体重があり、最終的には全蓄積脂肪を使い果たして餓死状態になります。ランダムサンプリングによる検査結果では、遺伝子頻度は急激な上昇傾向にあります。CD は今までに見つかった他のホルスタイン種の遺伝性疾患に比べて、①国内を含め世界的に保因率が高い、②発症牛が与える畜主への負担が大きい、③海外のハプロタイプ検査の精度が低い、ことなどから、家畜人工授精事業体協議会 (JAAB) では、国内の供用種雄

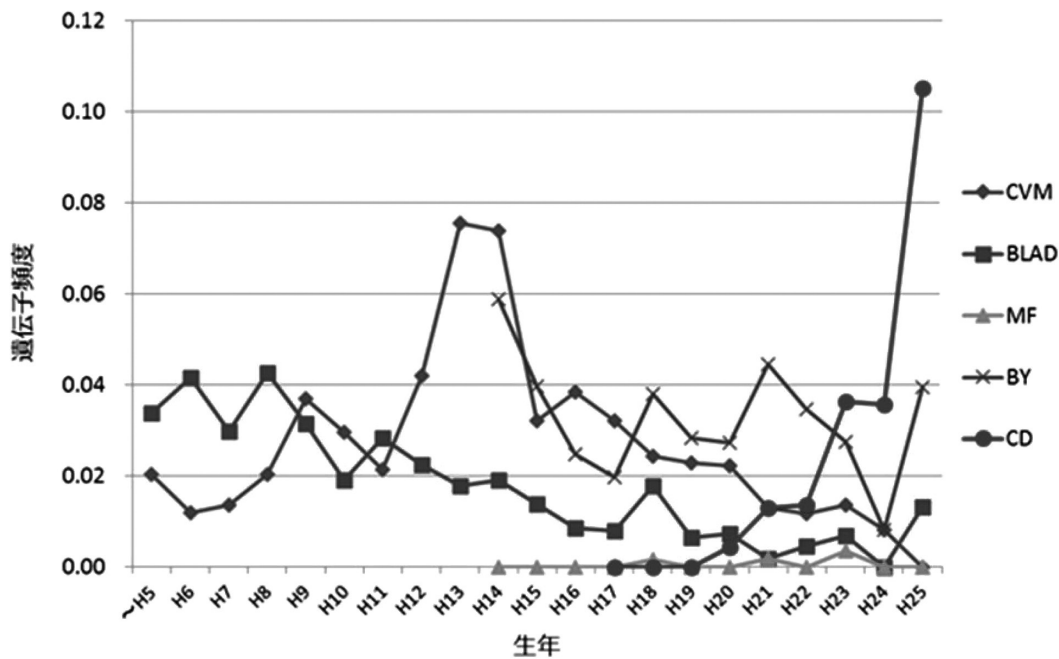


図 2 ホルスタイン種のランダムサンプリングにおける各遺伝的不良形質の生年別遺伝子頻度

牛および候補種雄牛の遺伝子型検査が終了した時点で、①保因種雄牛の公表と精液の販売を停止する、②選抜される種雄牛からは保因牛を排除する、③保因牛は後代検定に参加させない、ことを申し合わせました。また、これに合わせて家畜精液輸入協議会（SIC）でも輸入精液での保因牛の扱いについて慎重な対策をとることとなり、今後は国内において保因種雄牛精液の流通に制限がかかることになるため、CDによる被害が減少することが見込まれます。

このようにゲノム解析によって遺伝的不良形質の原因遺伝子が特定され、種雄牛や繁殖雌牛の遺伝子型を検査できるようになったため、遺伝的不良形質は怖いものではありません。むしろこのような情報をしっかり把握し、現場で利用することが肝要であると考えられます。

## SNP 情報を用いた遺伝能力評価

### 乳用牛のゲノミック評価

国内における乳用牛のゲノミック評価（G 評価）は、平成 20 年に第 1 回検討会が開催され、米国の状況調査からスタートしました。平成 21 年度には、AI 事業者、家畜改良センター、畜産技術協会が共同研究契約を締結し、種雄牛の試料収集および SNP 検査を開始しています。翌年の平成 22 年度から、候補種雄牛の予備選抜に G 評価（G 評価値は AI 事業者のみに提供）の利用が開始されました。平成 25 年度、農林水産省を中心に「SNP 検査およびゲノミック評価の実施方針」が策定され、同年 11 月評価より候補種雄牛・未経産牛の G 評価が公表されています。

家畜改良センターをはじめとした関係機関では、さらに多くの SNP 情報の収集とゲノミック評価手法の検討を重ね、現在では、検定済種雄牛や経産牛のゲノミック評価値が提供されています。図 3 は、血統情報や SNP 情報・検定情報など、異なる情報間の予測精度の関係を示しています。育種価の信頼度や予測精度は、評価対象とする個体の産子数の多いセカンドクロップ種雄牛においては 99% であり、SNP 情報の有無に関わらず高い値を示しています。候補種雄牛や未経産牛においては、血統情報のみの場合には 30% 程度

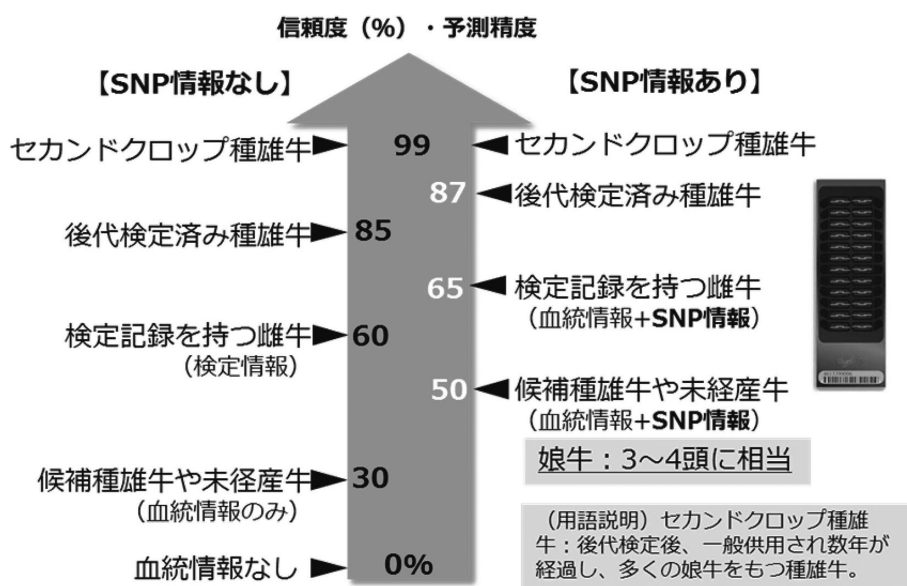


図 3 異なる情報間の予測精度の関係

ですが、SNP 情報をプラスすることにより 50% の予測精度となり、概ね娘牛 3～4 頭の情報を加えた精度に相当します。一方で、後代検定済種雄牛の信頼度は 87% となっており、検定済種雄牛は信頼度の高い育種価を有しています。この信頼度を比較しても分かるように、候補種雄牛の段階での凍結精液を利用した場合には産子の能力のバラツキが大きくなる可能性もあり、期待ほど改良効果が得られない可能性があるため注意が必要です。SNP 情報を利用した未経産牛の信頼度は 50% であり、検定情報を持つ雌牛 (60%) との差が比較的小さいため、未経産においてはゲノミック評価を後継牛生産などに利用することで比較的大きな改良効果が期待できるようになります。

ゲノミック評価の公表対象形質としては、2017 (平成 29 年)-2 月評価から、泌乳形質 7 形質、体型 (得点) 形質 5 形質、体型 (線形) 形質 18 形質、繁殖・管理形質 5 形質 (在群期間は種雄牛のみ)、指数 6 形質 (長命連産効果は種雄牛のみ) の合計 41 形質が対象となっており、泌乳形質だけでなく、多様な形質についてゲノミック評価を利用した改良が期待されます。

### 肉用牛のゲノミック評価

近年の黒毛和種の産肉能力 (枝肉 6 形質) は格段に向上しています。このことは、育種価という強力なツールを用いた個体の遺伝的能力評価による選抜の成果です。しかし、平均は確かに向上しているものの、各個体については良いものもあればそうでないものもあります。そのような観点から、平成 24 年度から当団と東京大学などの研究機関では、SNP を使ったゲノミック評価による遺伝能力評価について研究してきました。

乳用牛で利用されているゲノミック評価の方法は、正確度の高い育種価を持つ多くの種雄牛の SNP 情報を調べて SNP の効果を計算し、現行の育種価評価と合わせることでゲノム育種価を算出するツーステップ法を採用しています。この方法では、正確度の高い育種価を持つ多くの種雄牛が必要になります。しかし、黒毛和種においては、正確度の高い育種価を持つ種雄牛は多くありません。従って、乳用牛の方法ではなく、別の方法が用いられています。図 4 には、その方法について簡単に示しました。大きな特徴としては、肉用

現在の血縁情報に基づく育種価推定をベースにしている。一部個体をSNPタイピングすることにより、現在の血縁情報をSNP情報で補強するイメージ。SNP遺伝子型情報がない個体の記録も使用できる。

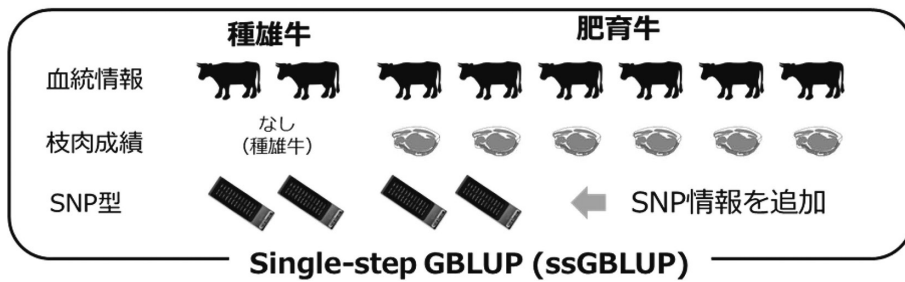


図 4 肉用牛ゲノミック評価の手法

牛で利用されている現在の血縁情報に基づく推定育種価をベースにしています。つまり、現在の育種価評価に使用している情報はすべて利用し、一部個体についてSNPを検査してデータ化することにより、現在の血縁情報をSNP情報で補強するというイメージです。この手法の最大の利点として、SNP情報がない個体の記録も使用できるという点があると共に、現在の黒毛和種の育種プログラムを大きく変更することなくゲノミック評価ができるという点があります。血縁情報を利用した現在の育種価、その血縁情報にSNP情報を一部溶け込ませたような感じの評価になります。このような手法をワンステップ法（Single-step GBLUP法）と言います。

図5には、枝肉形質におけるゲノミック評価の検証方法を示しました。検証は、家畜改良事業団における後代検定のデータを用いた育種価をベースにしています。また、この検証方法は、平成27年度の秋の日本畜産学会で報告したものになります。

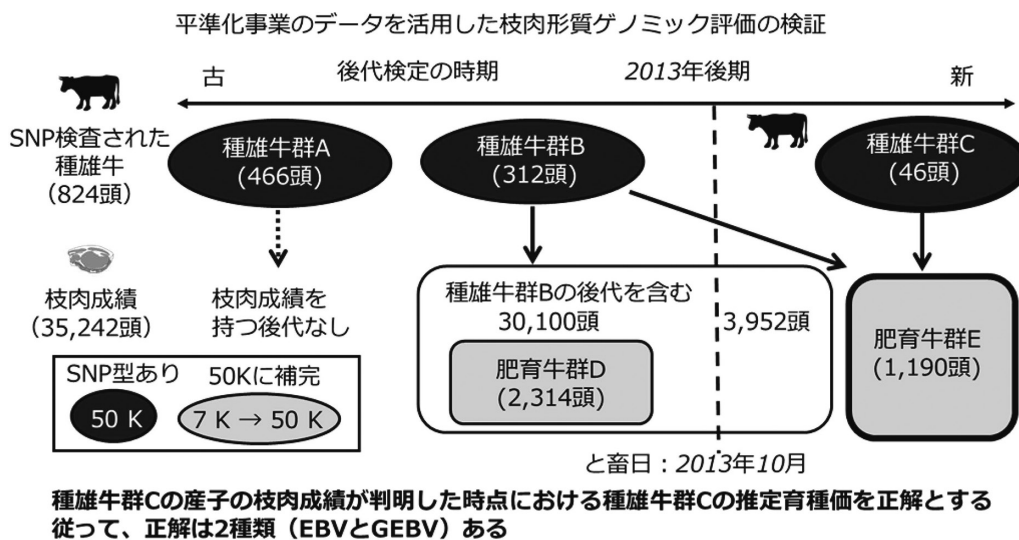


図 5 枝肉形質におけるゲノミック評価の検証方法

これまでに、当団において後代検定に供した種雄牛（選抜、選抜漏れ、検定中含む）合計824頭についてBovine SNP50を用いて検査し、約5万個のSNP型を決定しました。種雄牛のグループは、大きく3つに分けています。種雄牛A群は古い種雄牛で、その後代の枝肉成績はありません。種雄牛B群は比較的新しい種雄牛で、それらの後代の枝肉成績は数多く存在します。種雄牛B群の後代の枝肉成績の数は34,052頭

分になります。枝肉成績を持つ個体のうちの2,314頭について、Bovine LDでSNP型を決定しました。種雄牛C群は最も新しい種雄牛（46頭）で、それらの後代を含む1,190頭についてもBovine LDでSNP型を決定しました。これらすべてのデータを利用して、検定の終了した種雄牛C群46頭の推定育種価を2種類の方法で計算しました。ひとつは従来の血縁情報のみを利用した推定育種価（EBV）、もうひとつはSNP情報も利用した推定育種価（GEBV）になります。

各々の方法で計算した推定育種価に対して、種雄牛C群46頭の後代のデータのない2013年（平成25年）10月までのデータ（過去に遡って）を利用して、2種類の方法で予測育種価を計算しました。ひとつは従来のBLUP法（血統情報のみ）での予測、もうひとつはssGBLUP法（血統情報+SNP情報）での予測となります。

表2には、種雄牛C群46頭の予測育種価と推定育種価（BLUPおよびssGBLUP）の相関を表に示しました。①は、GEBV（ssGBLUPによる全記録からの推定育種価）を正解とした場合のBLUPおよびssGBLUPで算出した予測育種価との相関を示しています。いずれの形質においても、ssGBLUPで予測した方が高い相関を示しました。また、②は、EBV（BLUPによる全記録からの推定育種価）を正解とした場合のBLUPおよびssGBLUPで算出した予測育種価との相関を示しています。正解価をEBVとした場合、同様に、いずれの形質においても、ssGBLUPで予測した方がBLUPよりも高い相関を示しました。ssGBLUPによる全記録からの推定値を正解とした場合のGEBVは、BLUPでの相関が枝肉重量で0.787、バラ厚で0.819を示しており、形質によってはBLUPでもかなり正確に予測できています。このように、現在の黒毛和種の育種プログラムの有効性を確認することができ、SNP情報を加えたssGBLUPではさらに正確に個体の遺伝的能力を推定できるという結果が得られました。

表2 枝肉形質におけるゲノミック評価の検証結果

① GEBV（ssGBLUPによる全記録からの推定値を正解とした）

予測手法	BMS	枝肉重量	コース	バラ厚	皮下脂肪厚	歩留基準値
BLUP	0.562	0.787	0.435	0.819	0.430	0.418
<b>ssGBLUP</b>	<b>0.880</b>	<b>0.929</b>	<b>0.824</b>	<b>0.907</b>	<b>0.744</b>	<b>0.932</b>

② EBV（BLUPによる全記録からの推定値を正解とした）

予測手法	BMS	枝肉重量	コース	バラ厚	皮下脂肪厚	歩留基準値
BLUP	0.636	0.789	0.421	0.792	0.507	0.420
<b>ssGBLUP</b>	<b>0.839</b>	<b>0.886</b>	<b>0.734</b>	<b>0.826</b>	<b>0.597</b>	<b>0.668</b>

これらの結果を基に、当団では種雄牛造成における予備選抜へのゲノミック評価の利用を開始しました。未来を今よりも正確に予測できるのであれば、改良の効果を減少させることなく、検定数を減らすことも可能となってきます。種雄牛は産肉性の遺伝能力の高さが求められています。また、最近では、受精卵生産牛を候補種雄牛として検定することも多くなってきました。ゲノミック評価は、このような全きょうだいの予測にも力を発揮します。

肉用牛ゲノミック評価の一部は、日本中央競馬会特別振興資金助成事業（JRA 畜産振興事業）であるSNP活用効率的肉用牛生産技術開発事業で実施しました。

## 最後に

牛における個体レベルでのゲノム情報は、生産性を向上させるツールとして重要性を増しており、すでに畜産現場において積極的に利用されています。牛におけるゲノム解析は日進月歩です。家畜のゲノム解析がさらに進み、その結果を利用することにより今よりもさらに生産性を向上させることも可能であると考えられます。これらの情報は、みなさんの業務に大きく役立ち、さらに利活用されることを期待します。

## 平準化事業 26 前期から新規種雄牛 6 頭を選抜

肉用牛産肉能力平準化促進事業(平準化事業)の現場後代検定(以下「現検」)26年度前期の成績がまとまり、「福之姫」「愛之国」「舞菊福」「忠勝晴」「美津茂重」「新岡光 81」の6頭を新たに選抜しました。今期は、19頭の候補種雄牛(うち、県連携種雄牛3頭)を選抜の対象としました。この6頭は2月1日に開催した外部有識者や、生産団体の専門家等で構成される改良委員会の答申を受けて、当団が決定したものです。

6頭の後代検定成績等は50頁から53頁をご覧ください。目を見張るような平均BMSを記

録した福之姫をはじめ舞菊福、愛之国の3頭が、当団の選抜済み種雄牛の中で検定調査牛15頭以上を持つ種雄牛175頭のBMS育種価の1~3位にランクされています。

また非選抜牛を含めた26現検前期の平均BMSは7.4を記録しており、これは前回の25現検後期の6.9を大きく上回る数値で過去最高となります。

また、IARS等遺伝的不良形質(9形質)は、6頭ともにフリーです。(下記に今回の検定成績概要を示します)

25 現検後期の検定成績概要

区分	枝肉重量		ロース芯面積		バラの厚さ		皮下脂肪厚		歩留基準値		BMS	
	全体	選抜牛	全体	選抜牛	全体	選抜牛	全体	選抜牛	全体	選抜牛	全体	選抜牛
去勢	494	513	61	62	8.0	8.2	2.7	2.8	74.2	74.1	7.5	8.2
雌	449	469	60	62	7.9	8.0	3.0	3.0	74.2	74.3	7.2	7.9
全体	472	491	61	62	8.0	8.1	2.9	2.9	74.2	74.2	7.4	8.1
これまでの 現検総平均	456	468	58	61	7.9	8.0	2.7	2.7	74.1	74.4	6.2	7.2

以下に、今回選抜しました6頭の特徴を紹介します。

並はずれた ケタちがいの改良力!  
これぞ質量兼備の種雄牛!!

P 黒 948 福之姫 (ふくのひめ)

【芳之国×勝忠平×第5隼福】



福之姫は栃木県のBMS高育種価牛「ふくひめ3」を母とし、増体と脂肪交雑の改良力で定評のある芳之国を父としています。

育種価評価においてBMS歴代第1位(+5.82)にランクされ、枝肉3形質(枝重、BMS、ロース芯)においても第1位と枝重、ロース芯についても総じて高い育種価となっています。

さらに調査牛の枝肉は、サシの形状、カブリの充実、モモ抜けなどに優れています。

脂質・モモ抜けの良さに注目!  
抜群のBMS能力、“菊安舞鶴”息牛誕生!!

P 黒 979 舞菊福 (まいきくふく)

【菊安舞鶴×美津福×福桜(宮崎)】

舞菊福の父は岩手県有牛として資質に好評を



得ている菊安舞鶴であり、母は岩手県の高育種価牛「かつみ」です。4代祖いずれも田尻系であり資質面で期待できる血統構成を有しています。

育種価評価では、BMSで福之姫に次ぐ第2位（+4.80）、ロース芯面積も第11位（+11.90）と上位にランクされています。

調査牛の枝肉は、脂質やモモ抜けが良好です。

サシはおまかせ！  
十分なバラ厚と良好な枝重！！

**P 黒 980 忠勝晴（ただかつはれ）**  
【平茂晴×勝忠平×平茂勝】



忠勝晴は、岩手県で高い育種価評価を得ている「はるみ」を母に、増体と資質を兼ね備えた種雄牛で著名な平茂晴を父として作出されています。

育種価評価ではBMSに優れているほか枝重においても高評価となっています。

調査牛の枝肉は、サシの形状や周囲サシなどで評価を得ています。

堂々の肉質改良力！！  
バラ厚く、枝重・枝張りも良好！

**P 黒 982 愛之国（あいのくに）**  
【芳之国×平茂勝×安福（岐阜）】



愛之国の母は光彦や勝忠福をおくり出している十勝の高育種価牛「あいこ」で、父は増体と脂肪交雑の改良力で定評のある芳之国を父としています。

育種価においてはBMSで福之姫、舞菊福に次ぐ第3位（+4.65）と高い評価を得ており、枝重の育種価高く枝肉3形質（枝重、BMS、ロース芯）では第6位（+7.75）となっています。検定成績では特に去勢牛で優れた成績を収めており、枝重516<sup>キロ</sup>、BMSNo. 9.6を示しています。

調査牛の枝肉もバラの厚み、サシの形状、周囲サシなど好評価を得ています。

安定した改良力が魅力！！  
枝肉重量を兼ね備えた“美津照重”息牛！

**P 黒 983 美津茂重（みつしげしげ）**  
【美津照重×勝忠平×平茂勝】



美津茂重の母は愛の国の異父兄弟となる「あいのひら2」であり、家畜改良センターでも高い育種価評価を得ています。父は全国の共励会で高い評価を得ている美津照重です。

育種価において、増体と資質を兼ね備えた高い評価となっています。

調査牛の枝肉をみるとカブリサシやモモザシなどで好印象の評価を得ています。



写真提供：岡山県農林水産総合センター畜産研究所

枝重期待の「茂洋」息牛！  
サシも父親ゆずり！！”

E黒 028 新岡光 81 (しんおかみつ 81)  
【茂洋×平茂勝×北国7の8】(岡山県連携種雄牛)

新岡光 81 は岡山県で著名な「たかみず 81」を母とし、増体と資質を兼ね備えた茂洋を父として岡山県で作出されました。

育種価において、枝重で第8位 (+71.63) と高い評価であり BMS の育種価も高く、枝肉3形質 (枝重、BMS、ロース芯) では第13位と上位にランクされています。

調査牛の枝肉は、サシ形状やモモ抜けなどで好評価を得ています。

## 妊娠率を UP させよう！

妊娠率は”発情発見率 × 受胎率”で表され、飼っている牛がより多く妊娠することでUPします。

雌雄産み分け用選別精液

# Sort<sup>90</sup>

Sort<sup>90</sup>は全てFcMaxを用いて生産しています。

受胎率 **6.1**ポイントUP

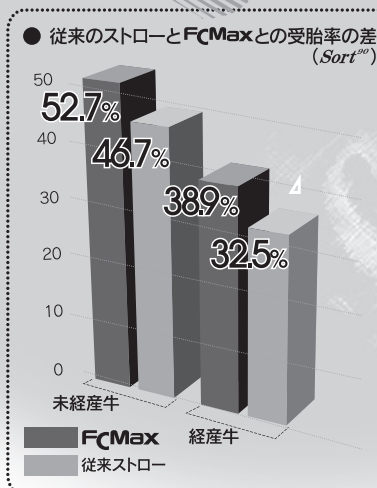
二層式ストロー

# FcMax<sup>®</sup>

エフシーマックス

特許第5738314号

平成23年秋からSort<sup>90</sup>にFcMaxを適用し、その受胎率を調査したところ、未経産で6.0ポイント、経産牛で6.4ポイント、全体で6.1ポイント受胎率が向上することが確認されました。



## エフシーマックスとは？

牛凍結精液のストローへの精液封入方法を従来の一層から二層に変更したもので、綿栓側が精子の品質を良好に保つ物質や精子のエネルギー源となる物質を添加した希釈液のみの層にして凍結したものです。

受胎率が約**6**ポイントアップ!!

FcMaxを用いた牛凍結精液の授精試験の結果、従来の一層式凍結精液の受胎率が、46.3%であったのに対し、FcMaxを用いた凍結精液の受胎率が52.2%と5.9ポイント向上することが確認されました。

# 育種価と”福之姫”が和牛改良を変える

新規選抜種雄牛 26前期現場後代検定

## 並はずれたケタちがいの改良力！

P黒948 ふくのひめ  
**福之姫**

芳之国  
(熊本・鹿瀬)

ふくひめ3  
(鹿児島・薩摩)

勝忠平  
(鹿児島・薩摩)

ふくひめ  
(鹿児島・薩摩)

第5集福  
(鹿児島・薩摩)



### BV (育種価) \*

形質		
枝肉重量	<b>+68.74</b>	kg
BMS No.	<b>+5.82</b>	No.
ロース芯面積	<b>+12.82</b>	cm <sup>2</sup>
バラの厚さ	<b>+0.61</b>	cm
皮下脂肪厚	<b>-0.32</b>	cm
歩留基準値	<b>+0.48</b>	%
日齢枝肉重量	<b>+0.08</b>	kg/day

### SBV (標準化育種価)

形質	程度	▼2	▼1	▼0	▼1	▼2	程度	SBV
枝肉重量	小さい	[Bar chart showing values from ▼2 to ▼2]					大きい	1.92
BMS No.	低い	[Bar chart showing values from ▼2 to ▼2]					高い	3.62
ロース芯面積	小さい	[Bar chart showing values from ▼2 to ▼2]					大きい	2.26
バラの厚さ	薄い	[Bar chart showing values from ▼2 to ▼2]					厚い	1.40
皮下脂肪厚	薄い	[Bar chart showing values from ▼2 to ▼2]					厚い	0.51
歩留基準値	低い	[Bar chart showing values from ▼2 to ▼2]					高い	1.17

#### 現場後代検定成績

	頭数	終了月齢	枝肉重量(kg)	ロース芯面積(cm <sup>2</sup> )	バラの厚さ(cm)
去勢	11	28.1	525	70	8.3
雌	12	30.4	473	64	8.3
全体	23		499	67	8.3

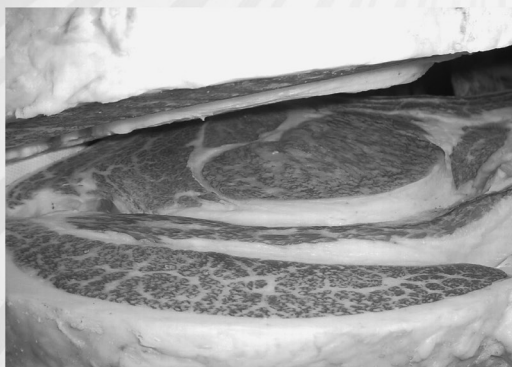
  

	皮下脂肪厚(cm)	歩留基準値(%)	BMS No.	肉質等級4・5率
去勢	2.5	75.3	9.5	100 % (11/11)
雌	2.9	74.8	9.0	100 % (12/12)
全体	2.7	75.1	9.2	100 % (23/23)

\*全体成績については、BMSについては総平均、その他形質は(去勢平均+雌平均)÷2

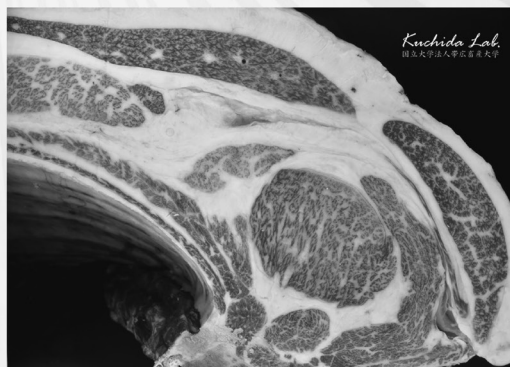
※BV(育種価)の評価値のうち皮下脂肪厚においては数値が小さいほど皮下脂肪が薄くなり望ましいとされています。

\*BV(育種価)、SBV(標準化育種価)：事業団が実施する平準化事業の現場後代検定において収集した枝肉成績を用い、BLUP法準形質アニマルモデルにより(独)家畜改良センターが分析したものです。



現場後代検定

▶母の父:宝栄2 ▶枝肉重量:532kg ▶BMSNo.11  
▶性別:去勢 ▶ロース芯面積:80cm<sup>2</sup> ▶格付:A-5  
▶バラの厚さ:8.3cm



現場後代検定

▶母の父:平忠勝 ▶枝肉重量:463kg ▶BMSNo.12  
▶性別:雌 ▶ロース芯面積:70cm<sup>2</sup> ▶格付:A-5  
▶バラの厚さ:9.4cm

※凍結精液は4月よりご利用いただけます。

# 育種価と”愛之国”が和牛改良を変える

新規選抜種雄牛 26前期現場後代検定

堂々の肉質改良力！

バラ厚く、枝重・枝張りも良好！！

P黒982 あいのくに  
**愛之国**

芳之国  
(熊本・鹿野)

あいこ  
(北海道・河東)

平茂勝  
(鹿児島・龍郷)

ひみかねふく  
(北海道・新冠)

安福(岐阜)  
(岐阜・鮎川)



## BV (育種価) \*

形質		
枝肉重量	+54.04	kg
BMS No.	+4.65	No.
ロース芯面積	+5.67	cm <sup>2</sup>
バラの厚さ	+0.50	cm
皮下脂肪厚	+0.59	cm
歩留基準値	+0.41	%
日齢枝肉重量	+0.06	kg/day

## SBV (標準化育種価)

形質	程度	▼2	▼1	▼0	1▼	2▼	程度	SBV
枝肉重量	小さい							1.56
BMS No.	低い							2.69
ロース芯面積	小さい						大きい	0.81
バラの厚さ	薄い							1.18
皮下脂肪厚	薄い							1.32
歩留基準値	低い						高い	0.42

### 現場後代検定成績 (直接検定☆1.01)

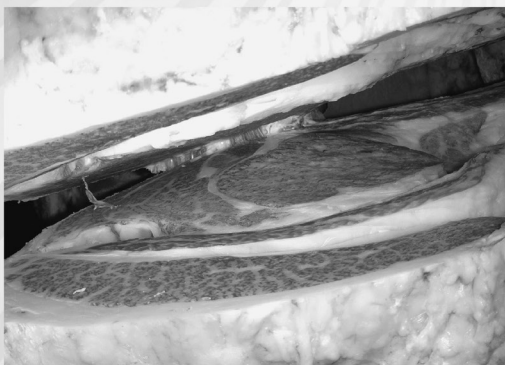
頭数	終了月齢	枝肉重量(kg)	ロース芯面積(cm <sup>2</sup> )	バラの厚さ(cm)
去勢	16	28.3	516	66
雌	17	30.0	464	60
全体	33	490	63	8.4

皮下脂肪厚(cm)	歩留基準値(%)	BMS No.	肉質等級4・5率
去勢	3.0	74.4	9.6
雌	3.4	73.8	7.4
全体	3.2	74.1	8.5

※BV(育種価)の評価値のうち皮下脂肪厚においては数値が小さいほど皮下脂肪が薄くなり望ましいとされています。

\*BV(育種価)、SBV(標準化育種価)：事業団が実施する平準化事業の現場後代検定において収集した枝肉成績を用い、BLUP法単形質アニマルモデルにより(独)家畜改良センターが分析したものです。



現場後代検定  
母の父:安平照  
性別:去勢  
枝肉重量:525kg  
ロース芯面積:72cm<sup>2</sup>  
バラの厚さ:9.0cm  
BMSNo. 12  
格付:A-5



現場後代検定  
母の父:安茂勝  
性別:去勢  
枝肉重量:600kg  
ロース芯面積:76cm<sup>2</sup>  
バラの厚さ:8.3cm  
BMSNo. 12  
格付:A-5

※凍結精液は4月よりご利用いただけます。

# 育種価と”舞菊福”が和牛改良を変える

新規選抜種雄牛 26前期現場後代検定

脂質・モモ抜けの良さに注目！  
抜群のBMS能力、”菊安舞鶴”息牛誕生！！

P黒979 まいきくふく  
**舞菊福**

菊安舞鶴  
(細野・一調)

かつみ  
(岩手・奥州)

美津福  
(長瀬・畿前)

かつふく  
(宮崎・児湯)

福桜(宮崎)  
(宮崎・宮崎)



## BV (育種価) \*

形質		
枝肉重量	+2.66	kg
BMS No.	+4.80	No.
ロース芯面積	+11.90	cm <sup>2</sup>
バラの厚さ	-0.26	cm
皮下脂肪厚	-0.16	cm
歩留基準値	+0.46	%
日齢枝肉重量	+0.01	kg/day

## SBV (標準化育種価)

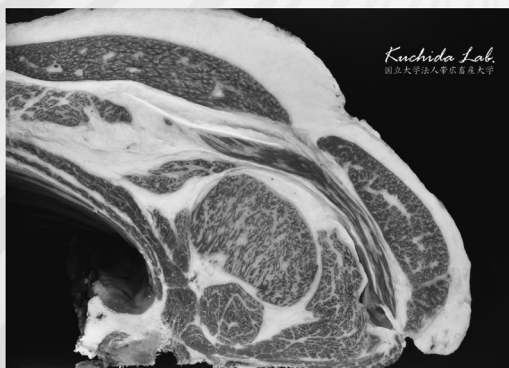
形質	程度	▼2	▼1	▼0	▼1	▼2	程度	SBV
枝肉重量	小さい	[Bar chart showing values from ▼2 to ▼2]					大きい	0.28
BMS No.	低い	[Bar chart showing values from ▼2 to ▼2]						2.80
ロース芯面積	小さい	[Bar chart showing values from ▼2 to ▼2]						2.07
バラの厚さ	薄い	[Bar chart showing values from ▼2 to ▼2]					厚い	0.33
皮下脂肪厚	薄い	[Bar chart showing values from ▼2 to ▼2]					厚い	0.18
歩留基準値	低い	[Bar chart showing values from ▼2 to ▼2]						1.27

### 現場後代検定成績 (直接検定 ☆ 1.10)

	頭数	終了月齢	枝肉重量 (kg)	ロース芯面積 (cm <sup>2</sup> )	バラの厚さ (cm)
去勢	9	28.1	506	67	7.8
雌	16	30.1	434	64	7.6
全体	25		470	66	7.7
皮下脂肪厚 (cm) 歩留基準値 (%) BMS No. 肉質等級 (4~5率)					
去勢	2.7	74.5	8.6	89 % (8/9)	
雌	2.7	74.8	8.3	100 % (16/16)	
全体	2.7	74.7	8.4	96 % (24/25)	

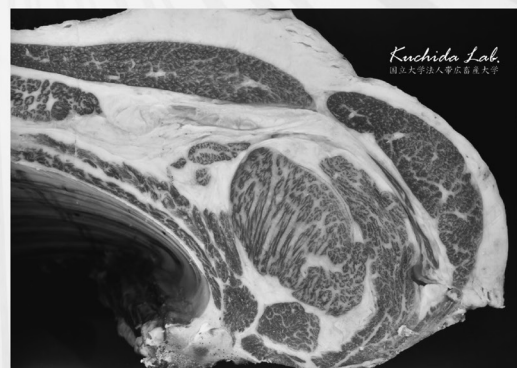
※BV(育種価)の評価値のうち皮下脂肪厚においては数値が小さいほど皮下脂肪が薄くなり望ましいとされています。

\*BV(育種価)、SBV(標準化育種価)：事業団が実施する標準化事業の現場後代検定において収集した枝肉成績を用い、BLUP法準形質アニマルモデルにより(独)家畜改良センターが分析したものです。



現場後代検定

▶母の父:菊福秀 ▶枝肉重量:417kg ▶BMSNo. 10  
▶性別:雌 ▶ロース芯面積:60cm<sup>2</sup> ▶格付:A-5  
▶バラの厚さ:7.7cm



現場後代検定

▶母の父:百合茂 ▶枝肉重量:460kg ▶BMSNo. 10  
▶性別:雌 ▶ロース芯面積:76cm<sup>2</sup> ▶格付:A-5  
▶バラの厚さ:8.2cm

※凍結精液は4月よりご利用いただけます。

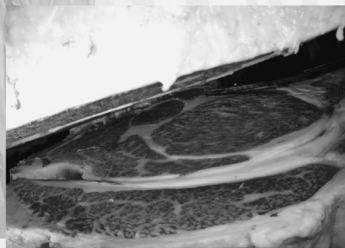
# 育種価とこの種雄牛が和牛改良を変える

新規選抜種雄牛 26前期現場後代検定

サシはおまかせ！ 十分なバラ厚と良好な枝重！！

P黒980 ただかつはれ

## 忠勝晴



現場後代検定  
 ▶母の父:安福久 ▶枝肉重量:462kg ▶BMSNo.12  
 ▶性別:去勢 ▶ロース芯面積:84cm<sup>2</sup> ▶格付:A-5  
 ▶バラの厚さ:8.2cm

平茂晴  
はるみ

勝忠平  
さくひら2 - 平茂勝

※B V (育種価) の評価値のうち皮下脂肪厚においては数値が小さいほど皮下脂肪が薄くなり望ましいとされています。

現場後代検定成績 (標準検定: 0.970)

個数	終了月齢	枝肉重量 (kg)	ロース芯面積 (cm <sup>2</sup> )	皮下脂肪厚 (mm)
去勢	16	28.1	501	5.8
雌	17	29.9	474	5.8
全体	26	29.0	488	5.8
皮下脂肪厚 (mm)		歩留基準値 (%)	BMS No.	肉質等級 (4.5準)
去勢	2.8	73.8	7.8	88 % (100)
雌	3.3	73.6	7.5	88 % (100)
全体	3.1	73.7	7.7	88 % (100)

BV (育種価) \*

形質	
枝肉重量	+ 51.30 kg
BMS No.	+ 3.67 No.
ロース芯面積	- 0.38 cm <sup>2</sup>
バラの厚さ	+ 0.67 cm
皮下脂肪厚	+ 0.19 cm
歩留基準値	+ 0.44 %
日齢枝肉重量	+ 0.06 kg/day

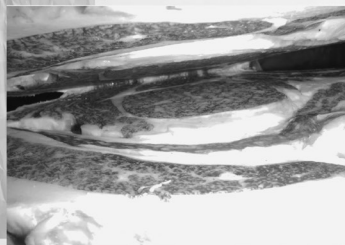
SBV (標準化育種価)

形質	程度	Y2	Y1	Y0	1Y	2Y	程度	SBV
枝肉重量	小さい							1.49
BMS No.	低い							1.91
ロース芯面積	小さい						大きい	0.41
バラの厚さ	薄い							1.52
皮下脂肪厚	薄い						厚い	0.52
歩留基準値	低い						高い	0.84

安定した改良力が魅力！ 枝肉重量を備えた”美津照重”息牛！！

P黒983 みっしげしげ

## 美津照重



現場後代検定  
 ▶母の父:藤原崇 ▶枝肉重量:560kg ▶BMSNo.10  
 ▶性別:去勢 ▶ロース芯面積:73cm<sup>2</sup> ▶格付:A-5  
 ▶バラの厚さ:8.8cm

美津照重  
あいひら2

勝忠平  
あいこ - 平茂勝

※B V (育種価) の評価値のうち皮下脂肪厚においては数値が小さいほど皮下脂肪が薄くなり望ましいとされています。

現場後代検定成績 (標準検定: 1.47)

個数	終了月齢	枝肉重量 (kg)	ロース芯面積 (cm <sup>2</sup> )	皮下脂肪厚 (mm)
去勢	13	28.1	499	5.7
雌	19	29.6	486	6.3
全体	32	28.9	493	6.0
皮下脂肪厚 (mm)		歩留基準値 (%)	BMS No.	肉質等級 (4.5準)
去勢	2.8	73.4	6.7	69 % (100)
雌	3.1	74.2	7.8	100 % (100)
全体	3.0	73.8	7.3	88 % (100)

BV (育種価) \*

形質	
枝肉重量	+ 56.73 kg
BMS No.	+ 3.10 No.
ロース芯面積	+ 4.41 cm <sup>2</sup>
バラの厚さ	+ 0.10 cm
皮下脂肪厚	+ 0.02 cm
歩留基準値	+ 0.42 %
日齢枝肉重量	+ 0.07 kg/day

SBV (標準化育種価)

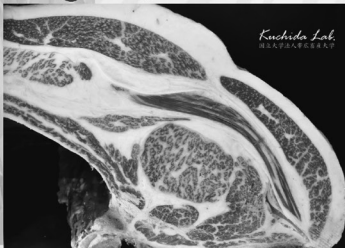
形質	程度	Y2	Y1	Y0	1Y	2Y	程度	SBV
枝肉重量	小さい							1.63
BMS No.	低い							1.45
ロース芯面積	小さい						大きい	0.56
バラの厚さ	薄い							0.39
皮下脂肪厚	薄い						厚い	0.18
歩留基準値	低い						高い	0.50

枝重期待の”茂洋”息牛！ サシも親父ゆずり！！

岡山県連携種雄牛

E黒028 しんおかみつ81

## 新周光81



現場後代検定  
 ▶母の父:百合茂 ▶枝肉重量:460kg ▶BMSNo.10  
 ▶性別:去勢 ▶ロース芯面積:58cm<sup>2</sup> ▶格付:A-5  
 ▶バラの厚さ:8.2cm

茂洋  
たかみず81

平茂勝  
たかみず8 - 北国7の8

※B V (育種価) の評価値のうち皮下脂肪厚においては数値が小さいほど皮下脂肪が薄くなり望ましいとされています。

現場後代検定成績 (標準検定: 1.54)

個数	終了月齢	枝肉重量 (kg)	ロース芯面積 (cm <sup>2</sup> )	皮下脂肪厚 (mm)
去勢	18	28.3	529	6.1
雌	11	29.6	486	6.3
全体	29	29.0	508	6.2
皮下脂肪厚 (mm)		歩留基準値 (%)	BMS No.	肉質等級 (4.5準)
去勢	2.8	73.7	7.6	100 % (100)
雌	2.6	74.5	7.4	91 % (100)
全体	2.7	74.1	7.5	97 % (100)

BV (育種価) \*

形質	
枝肉重量	+ 71.63 kg
BMS No.	+ 3.17 No.
ロース芯面積	+ 5.53 cm <sup>2</sup>
バラの厚さ	+ 0.50 cm
皮下脂肪厚	- 0.71 cm
歩留基準値	+ 0.44 %
日齢枝肉重量	+ 0.09 kg/day

SBV (標準化育種価)

形質	程度	Y2	Y1	Y0	1Y	2Y	程度	SBV
枝肉重量	小さい							2.00
BMS No.	低い							1.51
ロース芯面積	小さい						大きい	0.78
バラの厚さ	薄い							1.19
皮下脂肪厚	薄い						厚い	1.29
歩留基準値	低い						高い	0.37

\*BV (育種価)、SBV (標準化育種価)：事業団が実施する平準化事業の現場後代検定において収集した枝肉成績を用い、BLUP法解析(形質アミラルモデルにより) (独) 家畜改良センターが分析したものです。

※凍結精液は4月よりご利用いただけます。

## ●はなしのご馳走●

# 黄門様は牛肉が大好き 保存施設も用意していた

徳川<sup>みつくに</sup>光圀といえは、人気時代劇「水戸黄門」で<sup>かか</sup>呵々大笑する光圀の姿は我々にも親しい存在である。

もちろん実際は、全国漫遊をしていないことは、周知の事実。

しかし漫遊<sup>たん</sup>譚が生まれる素地は十分にあった。

藩内をくまなくまわって視察を重ね領民に慕われたり、自身3回も蝦夷地に渡航したことや、『大日本史』（1657年に作り始め、完成したのは何と1906年という全397巻の大作）。の資料探求のために、安積<sup>あさかかくべえ</sup>覚兵衛（格さんのモデル）、<sup>さっさすけさぶろう</sup>佐々介三郎（助さんのモデル）を全国に遣わした史実が核となって、このストーリーができたのである。

庶民も貴人が身分を隠して、ここぞというときに窮地を救って去っていくという話<sup>かい</sup>に快<sup>さい</sup>哉を叫んで、さらに伝承を膨らませていったのだ。

あまり知られていない光圀の事績に、日本で初めて古墳の発掘・保存を行ったことがある。1692年に栃木県湯津<sup>ゆづかみ</sup>上村にある前方後円墳の侍塚古墳を発掘し、鏡、鉄、<sup>やじり</sup>鍬、<sup>はじき</sup>土師器などを出土している。

さらに、この黄門様、実は大の牛肉好きだったそうだ。

小菅桂子氏の『水戸黄門の食卓』によると、



水戸家には大村<sup>かぼく</sup>加トという外科医でもある刀鍛冶がおり、この加トが薬食いと試し切りのために牛を飼っていたという。

ふつう試し切りは罪人の屍<sup>しかばね</sup>を用いるのだが、医者である加トは人間を切らないのが主義であった。

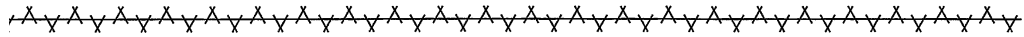
牛の骨は人間のものの十倍の硬度を持つという。

ならば刀鍛冶として、これに勝るものはなかったろう。

加トはその牛肉を水戸家に献上し、光圀はこれを好んで食したという。

光圀は屋敷に保存用の氷室を用意し、いつでもおいしい牛肉を食べることができたのである。

公益社団法人 日本食肉協議会発行  
「はなしのご馳走」から

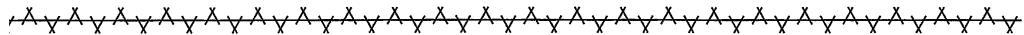


## あ と が き

本会主催の第46回家畜人工授精優良技術発表全国大会は、269名のご参加をいただき盛大に開催することができました。発表者をはじめご参加の皆様方には、厚くお礼申し上げます。今回は発表演題が8題と例年より少なかったのですが、次の47回大会では多くの発表が行われることを期待いたします。また、今回の大会につきましては、日本農業新聞と全酪新報にも掲載され、その関心の高さが示されました。

本会では、牛の繁殖成績の向上を図るために、超音波検査装置を用いて人工授精あるいは受精卵移植時の直腸検査技術の正確性を向上させることを目的とした牛繁殖基盤強化技術向上事業を平成29年度から3年間実施することになりました。本年度は、九州・沖縄ブロック、東北ブロック、関東甲信越ブロックにおいて超音波検査実技研修会を実施しました。研修者は各ブロック10名とさせていただきましたが、実のある研修会と好評でした。来年度も3ブロックにおいて実施する計画にしています。すでに超音波検査装置を導入して現場で活用されている方も多数おられると思いますので、受胎率向上のために超音波検査装置を用いた事例を次回の家畜人工授精優良技術発表全国大会において発表していただきたいと思います。

平成29年度の交配調査につきましては、牛の人工授精業務に携わる多くの皆さんと本会会員のご協力を得て実施することができました。誌面を借りてお礼を申し上げます。



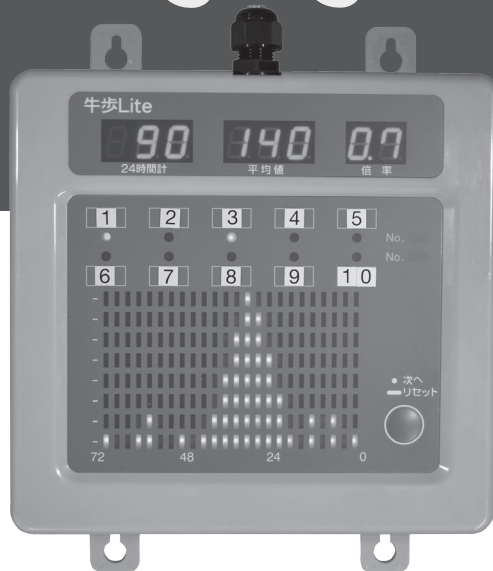
ホームページ <http://aiaj.lin.gr.jp/>  
メールアドレス [info@aiaj.lin.gr.jp/](mailto:info@aiaj.lin.gr.jp/)

---

平成30年3月25日 印刷  
平成30年3月30日 発行  
家畜人工授精 第297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

---

10頭を、  
この1台で。



新発売

発情発見システム テン

# 牛歩<sup>®</sup>10

1台で10頭まで管理が可能

パソコン不要の表示盤タイプ

3時間単位で72時間 リアルタイムにグラフ表示

ボタン1つで簡単操作

コンセントに挿すだけの簡単設置

電波法に関する注意事項

●無線機器の利用には「技適マーク」の確認を!



●電波の利用には、原則、免許が必要!

●外国規格の無線機器は、国内では使用不可!

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>





# MVE 液体窒素保存容器

## ET-12 / 4-9 / 4-6

### 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!



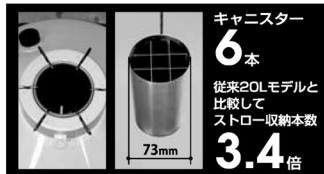
容器の口径が大きく、  
キャニスターの  
取り出しがより  
スムーズ

キャニスター収納本数が異なる2タイプをご用意しました。



## ET-12/ 4-6

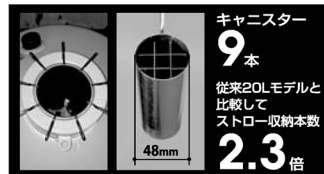
大容量のストロー管理に  
オススメのモデルです。



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

## ET-12/ 4-9

多種類のストロー管理に  
オススメのモデルです。



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

## JPN-11/64

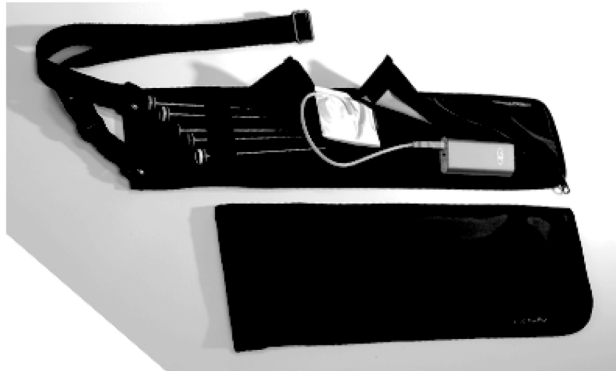
### スリム型



9分割仕切板で  
大量管理に最適  
大口徑  
キャニスターで  
従来モデルより  
1.7~2.7倍  
の収納力

スリムタイプで  
車載・輸送用に最適

## AG 注入器ウォーマーネオ



### 冬の授精・移植時の コールドショックを防ぎます。

#### 改良型が登場

- ・カバーの追加で、保温効果と汚れに強くなりました。
- ・バッテリーをオリジナルモデルに変更しました。
- ・注入器の固定ベルトを追加しました。



<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  
HP <http://agtrading.jp/>

<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  
E-mail [agj@agjapan.co.jp](mailto:agj@agjapan.co.jp)  
HP <http://agjapan.co.jp>

(H29.4 現在)

牛豚合わせて国内販売実績No.1の最新型が登場! 国産機で充実したアフターサービス!

## 動物用超音波画像診断装置



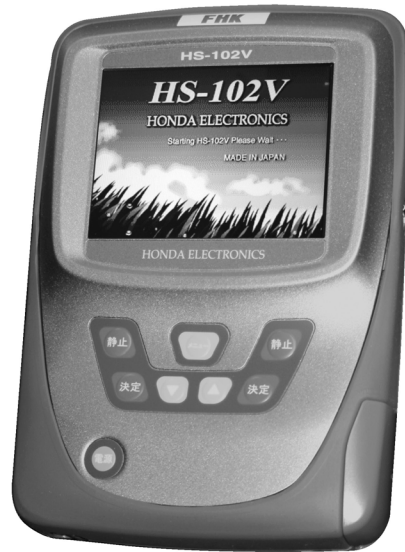
# HS-102V 牛用

### 好評発売中

#### 【特長】

- ・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)

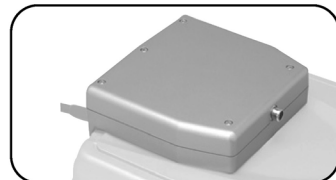
☆ 新機能として 1000cd/m<sup>2</sup> の高輝度・  
ボンディング液晶を採用で視認性の  
向上及び結露を防止



直腸用 50mm リニアプローブ  
HLV-155 (5.0MHz)



保護カバー



動画出力アダプター  
HVA-101V (オプション)

#### 【標準付属品】

ショルダーベルト ACアダプター&電源コード 充電器 ゲル バッテリーパック2個  
キャリングケース 取扱説明書

※仕様、デザインは予告なく変更されることがあります。

総代理店

**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

**FHK**

**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

製造販売元

**本物電子株式会社**

〒441-3193 愛知県豊橋市大岩町小山塚20

TEL(0532)41-2511(代) FAX(0532)41-2093