

# 家畜人工授精

(第48回 家畜人工授精優良技術発表全国大会特集号)

2020 4月 (通巻305号)

## 目 次

優良技術 発表内容	第48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. 授精時の卵胞の位置(左右卵巢)は受胎性に影響するか?… 泉 大 樹 (5)
	2. 東彼地区における繁殖成績向上への取り組みについて… 山 口 洋 史 (8)
	3. 定時人工授精を活用した種雄牛固定による改良…………… 赤 松 勲 (13)
	4. 発情判定の重要性の再確認…………… 井 上 望 (19)
	5. 乳牛における人工授精後21日目の卵巢所見と受胎の関連… 泉 弘 樹 (24)
	6. 子宮頸管狭窄に対するカテーテルを用いた授精法の検討… 八木沢 拓 也 (27)
	7. 腔鏡を使用した胚移植受胎率向上の試み…………… 植 田 凌 (31)
	8. 新規就農での早期の経営安定に向けた繁殖管理…………… 佐々木 恵 美 (33)
	9. 過剰排卵処置の省力化による黒毛和種の採卵成績の比較… 井 上 彰 (38)
	10. 乳牛の不妊牛を用いた借り腹受精卵移植による和牛生産… 大 津 信 一 (43)
	11. ICTを活用した授精業務の効率化について…………… 山 田 大 輔 (48)
講 評	優良技術発表に対する講評 東京農工大学名誉教授 加茂前 秀 夫 (53)
特 別 講 演	移植前検査および初心者の方の技術習得における超音波検査技術 の有効性…………… 西 寒 水 将 (57)
事業団便り	…………… (63)
あ と が き	…………… (67)
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 (68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！



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】

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



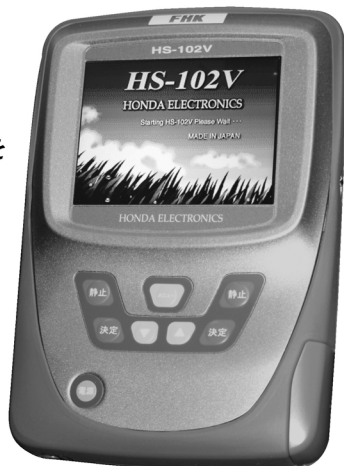
動物用超音波画像診断装置



HS-102V 牛用

シース管 横穴式  
(AI 人工授精 / ET 受精卵移植用)

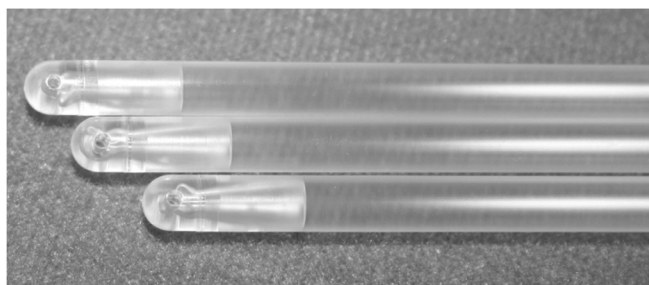
新機能として 1000cd/m<sup>2</sup> の高輝度・ボンディング液晶を採用で視認性の向上及び結露を防止



- ・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

## 第 48 回家畜人工授精優良技術発表全国大会の概要

第 48 回日の本大会は、2 月 14 日（金）東京都千代田区大手町の日経ホールにおいて、「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 272 名の参加のもとで開催されました。発表演題は 11 題（北海道 3 題、本州・四国 5 題、九州 3 題）であり、繁殖成績向上のための取り組み（3 題）、受胎に関する要因の分析（2 題）、繁殖障害に対する取り組み（2 題）、繁殖管理の省力化・効率化（2 題）、乳量・乳質の改善の改善の取り組み（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加茂前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、「発情判定の重要性の再確認」と題して発表された北海道の井上望氏と「新規就農での早期の経営安定に向けた繁殖管理」と題して発表された島根県の佐々木恵美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、酪農学園大学 農食環境学群循環農学類 講師 西寒水将先生による「移植前検査および初心者の技術習得における超音波検査技術の有効性」と題した特別講演が行われました。

### 記

- |   |   |  |
|---|---|--|
| 1 | 開催日時<br>令和 2 年 2 月 14 日（金）9：30～16：20  | 酪農学園大学 農食環境学群<br>学群長・教授 堂地 修   |
| 2 | 開催場所<br>東京都千代田区大手町 1-3-7 日経ビル<br>日経ホール  | 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 犬塚 明伸<br>公益社団法人日本獣医師会<br>副会長兼専務理事 境 政人   | 5 優良技術発表会<br>発表者 11 名 3 ページ<br>発表内容 5～52 ページ<br>講評 加茂前秀夫 53～56 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 犬塚 明伸<br>(国研)農業・食品産業技術総合研究機構<br>畜産研究部門 前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)「発情判定の重要性の再確認」<br>北海道 井上 望<br>(2)「新規就農での早期の経営安定に向けた繁殖管理」<br>島根県 佐々木恵美 |
|   |   | 7 特別講演「移植前検査および初心者の技術習得における超音波検査技術の有効性」<br>酪農学園大学 農食環境学群循環農学類<br>講師 西寒水 将            |

第 48 回家畜人工授精優良技術発表全国大会から

挨拶



宮島会長

祝辞



農林水産省生産局畜産部畜産振興課  
畜産技術室長 犬塚明伸

祝辞



公益財団法人日本獣医師会  
副会長兼専務理事 境 政人



宮島会長と西川賞受賞者（左：井上 望、右：佐々木恵美）



宮島会長と発表者

第 48 回家畜人工授精優良技術発表全国大会の発表演題および発表者

発表 順序	発 表 演 題	発表者	道府県名	座長
1	授精時の卵胞の位置(左右卵巢)は受胎性に影響するか?	泉 大 樹	北海道	居在家義昭先生
2	東彼地区における繁殖成績向上への取り組みについて	山 口 洋 史	長崎県	
3	定時人工授精を活用した種雄牛固定による改良	赤 松 勲	香川県	
4	発情判定の重要性の再確認	井 上 望	北海道	平子誠先生
5	乳牛における人工授精後 21 日目の卵巢所見と受胎の関連	泉 弘 樹	兵庫県	
6	子宮頸管狭窄に対するカテーテルを用いた授精法の検討	八木沢 拓 也	北海道	
7	腔鏡を使用した胚移植受胎率向上の試み	植 田 凌	福岡県	堂地修先生
8	新規就農での早期の経営安定に向けた繁殖管理	佐々木 恵 美	島根県	
9	過剰排卵処置の省力化による黒毛和種の採卵成績の比較	井 上 彰	千葉県	
10	乳牛の不妊牛を用いた借り腹受精卵移植による和牛生産	大 津 信 一	岩手県	渡邊
11	ICT を活用した授精業務の効率化について	山 田 大 輔	鹿児島県	徹先生



## 優良技術発表要旨

### 1. 授精時の卵胞の位置（左右卵巢）は受胎性に影響するか？



北海道 ○泉 大樹<sup>1)</sup> 三浦亮太郎<sup>2)</sup> 南由美子<sup>2)</sup> 秋葉貞治<sup>3)</sup>  
<sup>1)</sup> 十勝 NOSAI 本別家畜診療所 <sup>2)</sup> 日本獣医生命科学大学  
<sup>3)</sup> 北宗谷農協沼川支所



#### I. はじめに

近年、牛群の大規模化や高泌乳牛の増加に伴い、発情の微弱化、受胎率の低下、牛群の妊娠率の低下などが問題視されている。泌乳牛の受胎性に関わる要因は、乳量、産次、分娩後日数、季節など多岐にわたる。しかしながら、授精時の卵巢状態と受胎率に関しては十分検討されていない。我々のホルスタイン種未経産牛 1,111 頭を対象にした調査において、受胎率は授精時の排卵前卵胞の位置に影響を受けることが示された（表 1）。つまり、発情は右卵巢側を中心に発現するが、左卵巢側に排卵卵胞が発育した場合の受胎率が高い可能性があることが示された（Miura R and Izumi T. 2018）。過去の報告をみても、左側卵巢から排卵した時の受胎率が高い傾向であるとの報告がある（Townson DH et al., 2002）。これまでに、演者らは受胎性が未経産牛より悪いとされている経産泌乳牛において、授精時の卵胞の位置（左または右）が受胎率に影響するのかを調査した。北海道一地区の 19 農場のホルスタイン種経産泌乳牛延べ頭数 2,327 頭（牛群年間平均泌乳量；5,916~11,129 kg）を対象にした調査において、経産牛の受胎率は授精時の卵胞の位置に影響を受けることが示された（表 2）。19 農場個々の結果を見てみると、農場による違いはあるものの、19 農場中 11 農場でおおむね左卵巢に卵胞があった時の受胎率が高く、残りの 8 農場では左右の違いで受胎率に差はなかった（図 1）。半数以上の農場において、授精時に卵胞が左卵巢に存在する場合には受胎率が高いことが示されたことから、このような繁殖特性を有する農場を把握すること、また、その繁殖特性をもたらす要因を明らかにすることにより、効率の良い繁殖管理を行うことが可能になると考えられる。

表 1 未経産牛での授精時における卵胞の左右卵巢の位置と受胎率の関係

	左 (n=920)	60.1% <sup>a</sup>
	右 (n=1,407)	46.2% <sup>b</sup>

a,b: P < 0.01 (Miura and Izumi, 2018)

表 2 経産泌乳牛での授精時における卵胞の左右卵巢の位置と受胎率の関係

	左 (n=920)	57.4% <sup>a</sup>
	右 (n=1,407)	42.5% <sup>b</sup>

a,b: P < 0.01 (Izumi T et al., 2018 WBC)

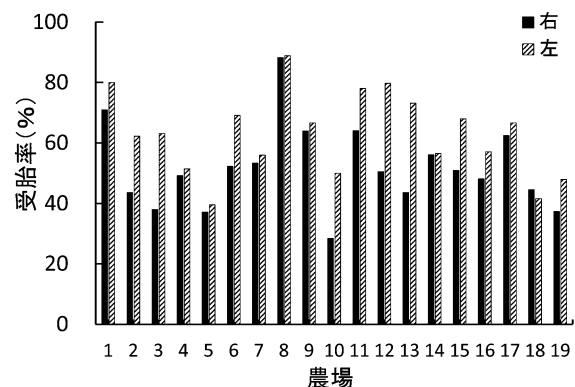


図 1 19 農場それぞれでの授精時における卵胞の左右卵巢の位置と受胎率の関係

表 3 分娩後日数別での授精時における卵胞の左右卵巢の位置と受胎率の関係

分娩後日数	受胎率 (%)		P値
	右	左	
<100	35.2	54.8	$P < 0.001$
100-149	45.3	58.8	$P < 0.01$
150-199	51.0	58.1	$P = 0.4$
$\geq 200$	53.5	60.2	$P = 0.28$

(Izumi T et al., 2018 WBC)

表 4 分娩後日数別での授精時における卵胞の左右卵巢の出現数とその出現率

分娩後日数	出現数		右出現率
	右	左	
<100	642	343	65.2 <sup>a</sup>
100-149	404	294	57.9 <sup>b</sup>
150-199	204	155	56.9 <sup>b</sup>
$\geq 200$	157	128	55.1 <sup>b</sup>

a,b:P < 0.05

分娩後日数別に左側または右側の卵巢から排卵した場合の受胎率を比較すると、右側排卵の場合は分娩後日数が経過するごとに受胎率が上昇しているのに対し、左側卵巢から排卵した場合は常に高い受胎率を示した (表 3)。また、右卵巢での卵胞の出現率は、分娩後 100 日以内はそれ以降の時期に比べて有意に高く、分娩後日数が経過するにつれて低下した (表 4)。このことは、分娩後の泌乳牛の負のエネルギーバランスからの回復の流れと連動しており、左右卵巢の卵胞の出現率には牛の代謝状態が関与していることが推測される。

そこで、今回は、授精時に卵胞が発育している卵巢の左右の違いで受胎率が異なる一農場の受胎性に関わる要因として左右の排卵卵胞の位置関係、乳量、分娩後日数および産次による影響を解析した。

## II. 材料と方法

解析には、北海道十勝平野の一酪農家のホルスタイン種経産泌乳牛 352 頭 (泌乳量:  $35.0 \pm 6.6$  kg、産次:  $1.9 \pm 1.1$ 、分娩後日数:  $132.2 \pm 62.4$  日; 平均  $\pm$  標準偏差) を用いた。発情は外部徴候の観察により発見し、直腸検査により排卵前卵胞と退行黄体を確認して発情と診断した。排卵前卵胞の位置は直腸検査により確認し、右卵胞または左卵胞に区分した。目的変数を受胎の有無 (-; 0, +; 1) とし、説明変数として、卵胞位置 (左卵巢、右卵巢)、産次 (1, 2,  $\geq 3$ )、乳量 (<35 kg,  $\geq 35$  kg)、分娩後日数 (<130 日,  $\geq 130$  日)、卵胞位置  $\times$  産次、卵胞位置  $\times$  泌乳量、卵胞位置  $\times$  分娩後日数について設定し、多変量ロジスティック回帰分析を実施した。

## III. 結果

受胎率に有意な影響を及ぼす要因として、卵胞位置  $\times$  泌乳量 ( $P < 0.01$ ) が検出された。また、卵胞位置  $\times$  産次は受胎率に影響を与える傾向があった ( $P < 0.1$ )。泌乳量 <35 kg では右卵胞 (42.5%) と左卵胞 (53.9%) の受胎率に有意な差はなかったのに対して、 $\geq 35$  kg では右卵胞で有意に低いことが示された (表 5)。産次別では、初産牛において右卵胞で有意に受胎率が低いことが示されたが、2 産および  $\geq 3$  産では受胎率に差異はなかった (表 6)。

## IV. 考察

本調査解析より、泌乳量が多い場合には授精時の卵胞の位置関係が受胎率に大きく影響を与えるが、泌乳量が少ない場合はその影響は小さいことが示された。このことから、受胎性には卵胞が左卵巢または右卵巢のどちらに発育するかが重要なのではなく、牛の代謝状態が卵胞の発育位置を制御し、受胎性に影響を与え

表 5 泌乳量別での授精時における卵胞の左右  
卵巣の位置と受胎率の関係

泌乳量	受胎率 (%)		P値
	右	左	
<35kg	42.5 (54/127)	53.9 (41/76)	NS
35kg≤	26.3 (30/114)	62.2 (23/37)	P < 0.001
P値	P < 0.05	NS	

表 6 産次別での授精時における卵胞の左右卵  
巣の位置と受胎率の関係

産次	受胎率 (%)		P値
	右	左	
1	34.5 (39/113)	61.1 (33/54)	P < 0.05
2	38.5 (25/65)	50.0 (13/26)	NS
≥3	31.7 (20/63)	54.5 (18/33)	NS
P値	NS	NS	

ていることを反映している可能性があることが推測される。これまでに、泌乳量が多い個体で授精時の卵胞が右卵巣で発育しやすいとの報告もある（三浦ら、2019）。しかしながら、今回は一酪農場での結果であり、上記に示したように、授精時の卵胞の位置が受胎率に影響していない農場もあることから、左右卵巣での卵胞発育と受胎性に関してはさらに農場数を増やして検証していく必要があると考えられる。また、授精時の卵胞の位置と受胎性については、個々の農場の特長も確認していくことが重要と考えられる。

今回の解析結果から、授精時の卵胞の位置と受胎性に関連のある農場においては、高泌乳牛の栄養面での負荷について、牛の状態を評価する必要性があると考えられる。牛群改良や後継牛確保に向けた取り組みの中で、発情の時点で牛のコンディションを見据えて精液を選択すること、性選別精液の積極的かつ効率的に活用することにつなげたいと考えている。

## V. まとめ

授精時の卵胞の位置が受胎性に影響を与えている農場においては、特に個体の泌乳量が多い場合に大きく影響を及ぼすことが明らかになった。本調査解析の成果は、授精時の卵胞の位置が牛の受胎性に与える新たな要因であることを示すと共に、今後の現場での受胎性を向上させるための基礎情報として有用であると考えられる。

## 参考文献

- Miura R and Izumi T, Relationship of the conception rate and the side (left or right) of preovulatory follicle location at artificial insemination in dairy heifers, *Animal Science Journal*, 2018, 89, 328-331.
- Townson DH, Tsang PC, Butler WR, Frajblat M, Griel LC Jr, Johnson CJ, Milvae RA, Niksic GM, Pate JL, Relationship of fertility to ovarian follicular waves before breeding in dairy cows, *Journal of Animal Science*, 2002, 80, 1053-1058.
- 三浦亮太郎、南由美子、泉大樹、ホルスタイン種泌乳牛における排卵前卵胞の左または右卵巣の発育に影響を与える要因、*産業動物臨床医学雑誌*第、2019、10 巻 第 3 号 148-149.

## 2. 東彼地区における繁殖成績向上への取り組みについて

長崎県 山口洋史

(長崎県家畜人工授精師協会中央地区家畜人工授精師会)



### I. はじめに

私は、平成8年、県立農業大学校在学中に家畜人工授精師の免許を取得しました。大学卒業後は、地元の農協に入組し、営農指導と家畜人工授精業務（人工授精）を行ってきました。当時、父と祖父は肥育牛経営をしていましたが、私自身は繁殖牛経営で就農することを決心し、平成14年に農協を退職して新規就農しました。

人工授精については、農協勤務時代も含め20年以上実施してきていますが、さらなる繁殖成績の向上を目指して、現在行っている取り組みについて発表します。

### II. 材料と方法

#### 1. 東彼地区の概要

私が住む東彼杵町は、長崎県のほぼ中央に位置し、風光明媚な大村湾に面し、温暖で住みやすいとても人情味豊かな町です。主な産業は農業で、お茶、イチゴ、アスパラガス、みかん、米などが産物であり、特にお茶については、「そのぎ茶」が今年度開催された全国茶品評会の蒸し製玉緑茶の部門で農林水産大臣賞と産地賞を3年連続受賞したところです。

東彼杵町、川棚町および波佐見町の3町からなる東彼杵郡（以下、東彼地区）における平成30年4月現在の肉用牛の飼養状況は、49戸で3,992頭、そのうち肉用繁殖牛（18カ月齢以上）は18戸で448頭です。10年前の平成20年と比較すると、農家戸数はほぼ変わっていませんが、肉用繁殖牛は約140頭増加しています。県全体としては、戸数は依然として減少傾向にあるものの、家畜市場での子牛価格が高値で推移していることもあり、肉用繁殖牛は平成28年以降増頭傾向にあります。東彼地区も同様に増頭傾向にあり、和牛繁殖の将来が楽しみな地区であります。現在は、JA長崎県央繁殖牛部会の東彼地区支部長を務めさせていただいております。（図1、図2）

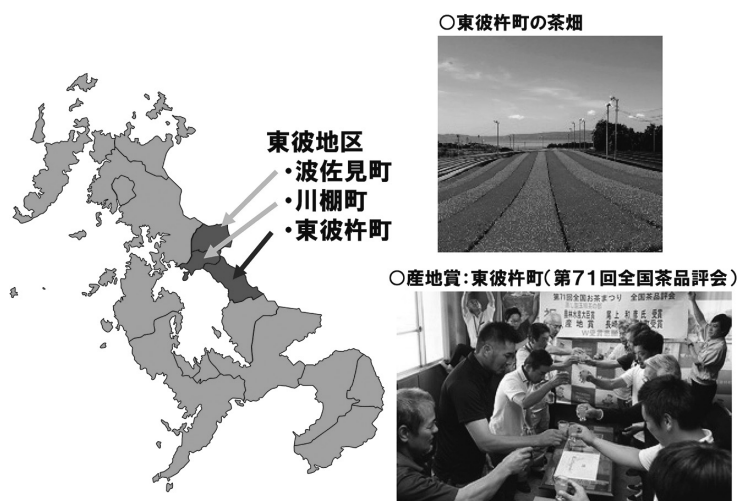


図1 東彼地区の概要

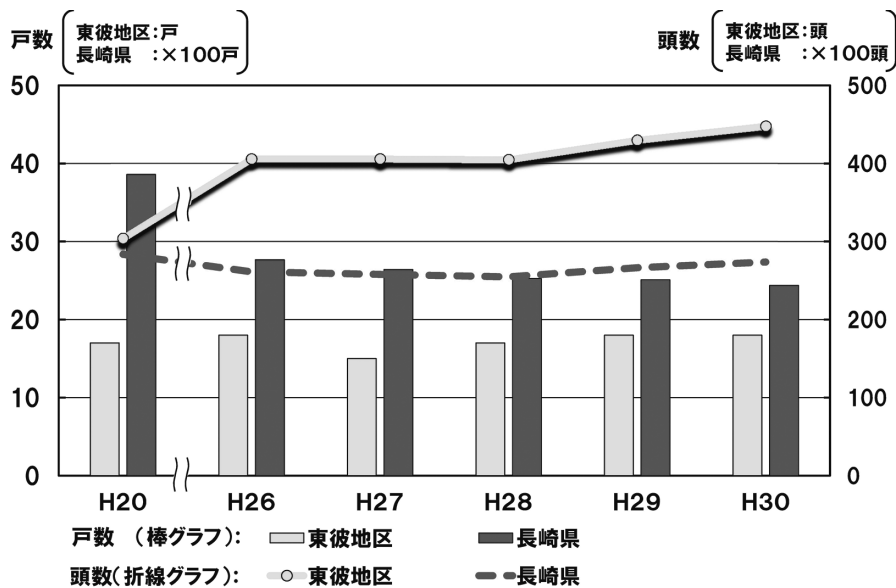


図 2 東彼地区における肉用繁殖牛の飼養戸数・頭数の推移 (18 カ月齢以上)

## 2. 人工授精の概要

現在は、自農場を含め東彼地区 8 農場において人工授精を実施しています。この 8 農場では約 100 頭の黒毛和種繁殖牛が飼養されており、主に県有種雄牛の精液を授精しています。また、肉用牛の改良、血統、産子の特徴を把握することを目的として、現場後代検定用子牛を生産するための調整交配にも積極的に取り組んでいます。

## 3. 取り組みの状況

### 1) 牛の状態を記録

次回人工授精の参考にするために、記憶より記録が大事という考え方から、記録は人工授精業務の開始当初から行っています。人工授精の際には、発情徴候の聞き取り、直腸検査時の卵巣、子宮の状態、膣の充血、粘液の質や粘り等を調べ、また、人工授精の判断に迷うような場合は膣鏡を用いて検査した膣内部の状態も記録しています。

2 回目以降の人工授精では、当該記録により前回の状態と今回の状態を比較して適期を判断し実施するようにしています。

### 2) 臨床獣医師との連携

長期不受胎の牛については、臨床獣医師と連携することが不可欠です。分娩後 41 日以降の繁殖治療は共済診療の対象となることから、自農場で 2 回の人工授精で受胎しない場合には、人工授精業務開始当初から臨床獣医師に診療を依頼してきました。

さらに、他の農場においても長期不受胎牛については治療の必要性を説明し、平成 26 年からは 2 回の人工授精で不受胎であれば獣医師による治療を行ってもらうようになりました。

### 3) 自農場における給与飼料の見直し

近年、夏場の気温上昇によるヒートストレスの影響があるのではないかと感じていたことから、平成 28 年からは夏場 (8 月～9 月) の 2 カ月間、ビタミン入り混合飼料を給与しています。

この飼料は体温上昇を軽減することにより受胎しやすい健康な体を保つということで、飼料会社の野外給与試験に協力しました。この飼料を給与した群では、給与しなかった群よりも直腸温が低い値となることが確認されました。なお、標準的な給与量は1日1頭当たり50～100gとなっていました。自農場では50g給与しています。

実際、給与期間において自農場と他農場での肌で感じる直腸温に差が感じられたため、直腸温を測定し比較してみました。その結果、給与した自農場の牛の直腸温が平均で38.6℃、給与していない他農場の牛では平均38.8℃であり、わずかではありましたが、給与した牛の方が低い値を示しました。(図3)

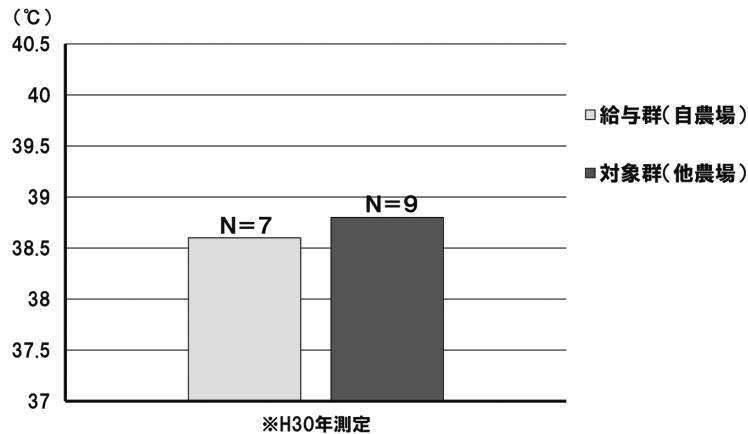


図3 ビタミン入り混合飼料給与による直腸温の比較

飼育環境が異なるため、一概にビタミン入り混合飼料を給与した牛の直腸温が低かったと断定することはできませんが、他農場の畜主には体温が高いことを伝え、牛舎の通風・換気について指導しました。

#### 4) その他の取り組み

平成24年までは、現在より2農場多い10農場で人工授精を実施していました。そのうち2農場では後継者もでき、家畜人工授精師免許を取得したため、機会があるごとに様々な情報交換を行い、技術的な指導も行ってきました。その結果、2名とも家畜人工授精師として自立し自農場の人工授精を実施しています。現在も相談に対応し、お互い情報交換をしながら切磋琢磨していきたいと思っています。

### Ⅲ. 結果

これまでの人工授精成績は、下図に示したとおりです。

初回授精までの日数は、残念ながら自農場も含め長くなっています。十分に子宮が回復してから授精することを指導していることが影響しているかもしれませんが、初回授精までの日数を短縮することは繁殖成績の向上につながるため、改善の必要性を感じています。(図4)

受胎までの日数については、自農場と他農場の平均はほぼ横ばい状態ですが、直近の自農場の成績では長くなる傾向にありました。(図5)

4回以上授精した頭数については、平成26年に比較して自農場も他農場も減少していました。これは、獣医師と連携し、早めに治療を行っていることが功を奏していると考えています。(図6)

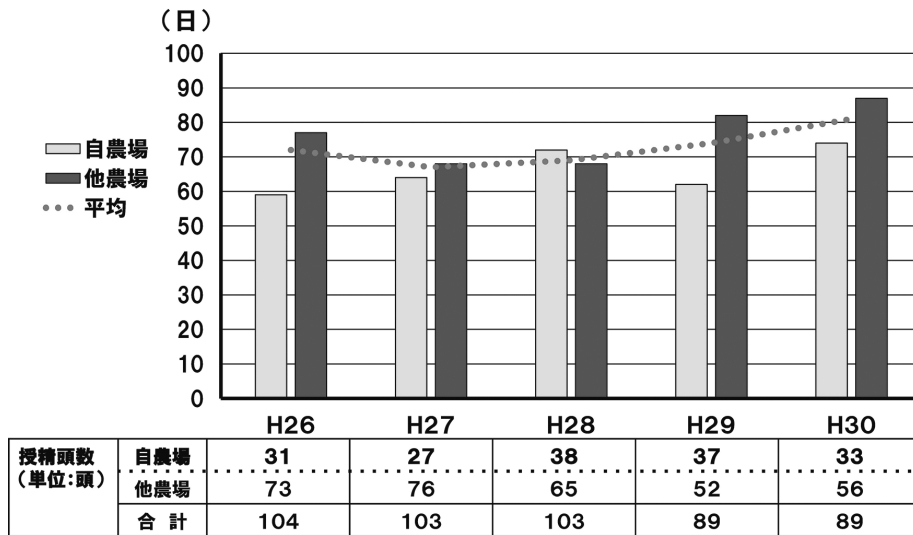


図 4 初回授精までの日数の推移

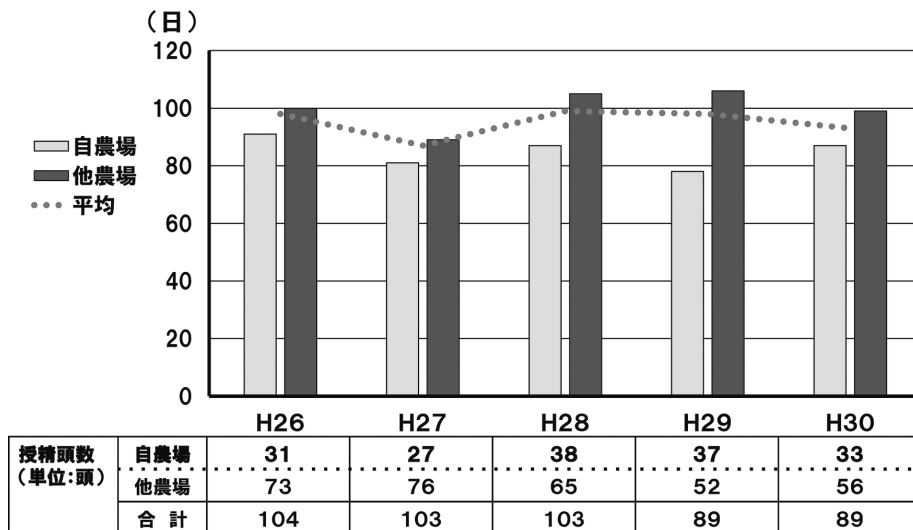


図 5 受胎までの日数の推移

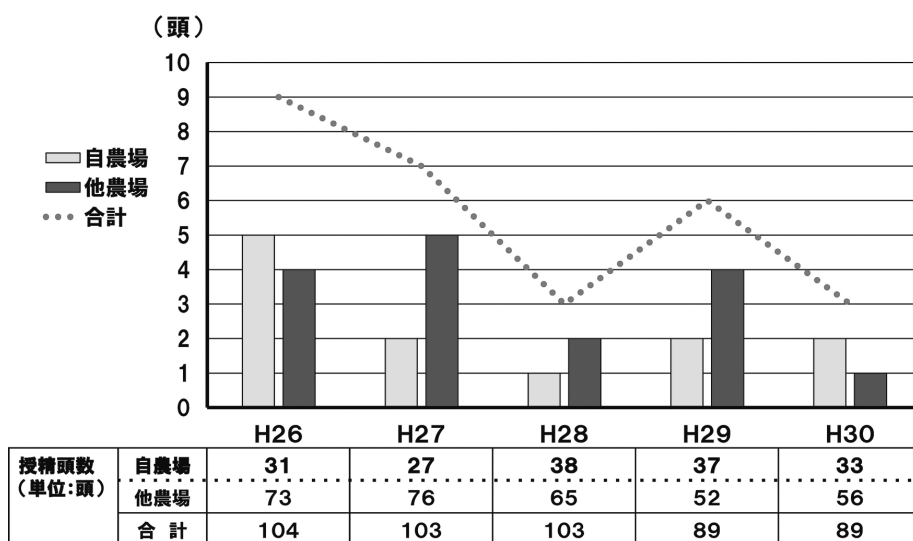


図 6 4回以上授精した頭数の推移

#### Ⅳ. まとめ

繁殖成績を向上させるために、これまで自分なりの取り組みを実施してきました。

少なくとも自農場においては、様々な対策の効果により繁殖成績が向上していると考えており、特に牛の状態の記録、長期不受胎牛の治療など基本的なことを継続していくことが重要と思います。

しかし、まだまだ改善の必要性があると考えており、これまの対策に加え、今後は関係機関とともに巡回指導を行うなど、さらに繁殖成績の向上を図りたいと思います。

また、東彼地区の約半数の農場の人工授精業務を実施していることから、家畜人工授精師、繁殖牛部会支部長として地域との関わりをこれまで以上に深め、自分も含め地域全体として収益性の高い繁殖経営を目指して行きたいと思います。

### 3. 定時人工授精を活用した種雄牛固定による改良

香川県 赤松 勲  
(香川県家畜人工授精師協会東讃支部 (有)赤松牧場)



#### I. はじめに

有限会社赤松牧場は、父が昭和42年に酪農業を開始し、昭和47年に32頭規模の繋ぎ牛舎、平成8年に100頭規模のフリーバーン牛舎、平成28年に200頭規模のハイブリッド式フリーストール牛舎を建設し、現在、すべて自家産牛で経産牛160頭、育成牛130頭、子牛30頭となり、ここまで規模拡大してきた。

平成23年に就農し、家畜人工授精師の免許を取得して、農場の人工授精を任された。しかし、経産牛の初回受胎率が30%台、延頭数受胎率も20~30%台と低迷した。また、乳質については、乳脂率、体細胞数に問題があり、その他には体型・乳房が不揃いで作業効率が悪いという問題もあった。

そこで、人工授精についてはホルモンプログラムを活用した定時人工授精法を平成26年度から導入し、乳質・体型等の改良の面では最適な種雄牛を徹底的に精査・選抜して基本的に年1頭に固定することとした。

#### II. 材料と方法

##### 1. 種雄牛の選抜

種雄牛は、その年に見つかった乳質等の問題を改善できるように、牛群検定成績や生乳検査成績を基に一般社団法人ジェネティクス北海道と相談し、表1のとおり選抜した。

主に改良してきたのは、乳量、乳脂率、乳蛋白質、体細胞、乳器、体型である。

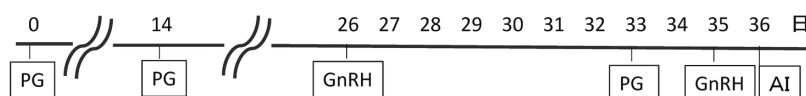
##### 2. 定時人工授精

経産牛は、平成25年までは自然発情の発見によるAM-PM法で実施したが、平成26年度以降は定時人工授精法を導入し、獣医師の指示の下で26~29年度はプレシンク・オブシンク法(以下A法)、29年度か

表1 種雄牛の選抜

年度	種雄牛	改良方針
H19~	BB	体型・乳器の改良
H21~	RA	乳器の維持・泌乳能力・脂肪率の改良
H23~	IO	泌乳能力・脂肪率の維持・乳器・肢蹄の改良
H26~	ST	泌乳能力・脂肪率の維持・乳蛋白質・乳器・肢蹄の改良
H27~	LG	泌乳能力・脂肪率・乳蛋白質・乳器等の維持・体細胞の改良
H28~	PS	泌乳能力・脂肪率・乳蛋白質・体細胞等の維持・体型(中型)・乳器の改良
H30~	TO	泌乳能力・脂肪率・乳器・体細胞等の維持・乳蛋白質率の向上

### A法:(プレシンク・オブシンク)



### B法:(PG3G)

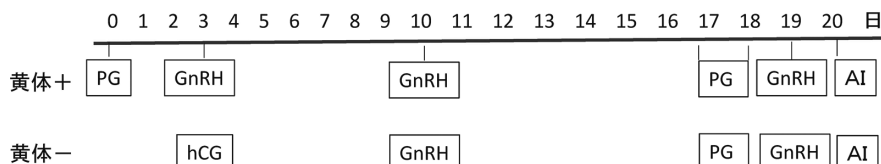


図 1 定時人工授精のプログラム

らは PG3G 法 (PG3d-GnRH7d-オブシンク) (以下 B 法) で実施した。

定時人工授精のプログラムは、図 1 に示したとおりである。B 法の場合は、ホルモン投与の前に黄体確認を必ず行い、黄体のある時はその当日 (0 日目) に PG、3 日目に GnRH を使用し、黄体がない時は最初の PG を省略して 3 日目の GnRH の代わりに hCG を使用した。

未経産牛については、従来どおりの自然発情の発見による AM-PM 法で実施している。

## Ⅲ. 結果

### 1. 経産牛における初回授精受胎率

平成 25 年度までは、自然発情発見後の AM-PM 法で人工授精を行ったが、受胎率は 30% 台であった。平成 26 年度から導入した A 法による定時人工授精では、受胎率が一時的に 40% 近くまで向上したが、その後 2 年間は受胎率が上がらなかった。平成 29 年度に導入した B 法による定時人工授精では、受胎率が 40% 台まで向上した。また、今年度の 4~8 月の成績では、さらに受胎率が上がるが見込まれている (図 2)。

### 2. 経産牛における授精延頭数受胎率

初回授精受胎率と同様に、平成 25 年度までの AM-PM 法による経産牛の授精延頭数受胎率は、30% 台であった。A 法による定時人工授精に変更しても受胎率が上がらなかった。しかし、B 法による定時人工授精では、40% 以上に向上した。また、今年度はもう少し上がる見込みである (図 3)。

### 3. 経産牛における授精実頭数受胎率

平成 25 年度までの AM-PM 法による経産牛の授精実頭数受胎率は 80% 前後であったが、A 法による定時人工授精でも受胎率が上がらず、B 法による定時人工授精にしてからは 85% 近くまで向上した。今年度 8 月の時点では下がっているが、秋以降に昨年以上の受胎率になれば、最終的に 85% を超える見込みである (図 4)。

### 4. 未経産牛における授精実頭数受胎率

未経産牛の授精は、AM-PM 法で実施しているが、その受胎率は 90~95% の範囲で推移している。今年度は 95% を超える見込みである。

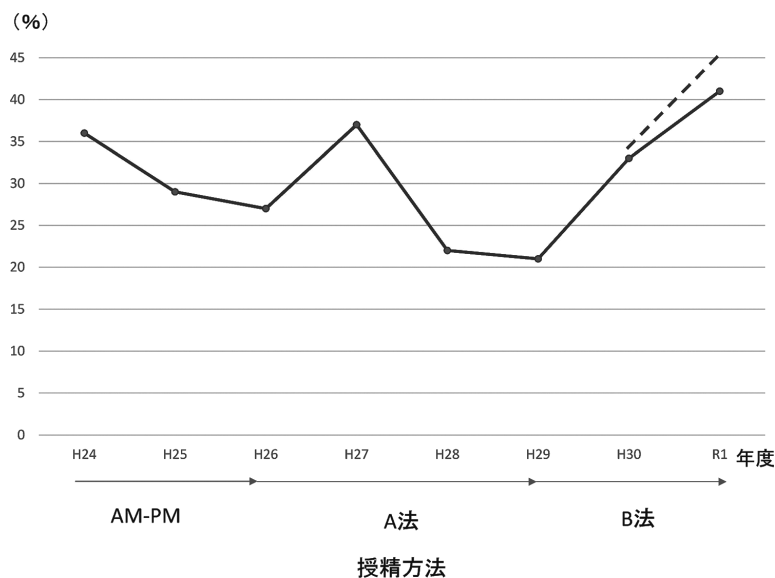


図 2 初回授精受胎率（経産牛）  
（R1年度は4-8月の成績）

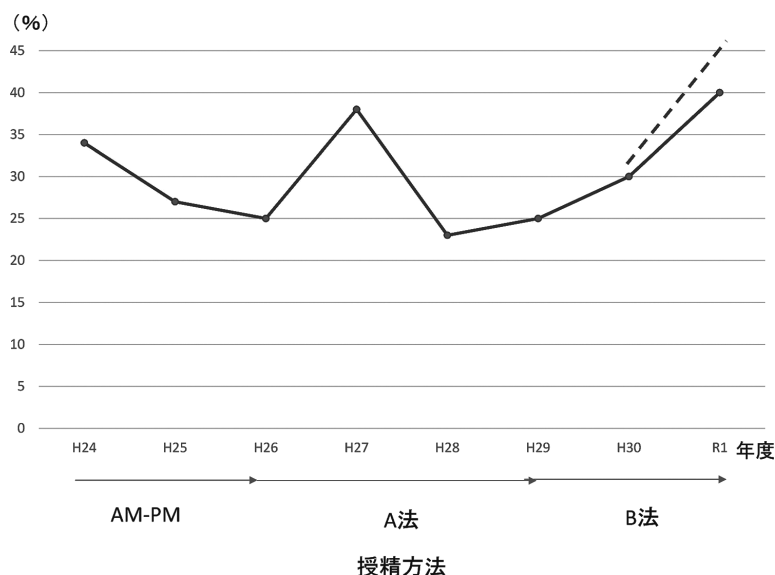


図 3 授精延頭数受胎率（経産牛）  
（R1年度は4-8月の成績）

## 5. 乳質等の成績

当農場では乳量と乳脂率の改良に一番力を入れており、平成28年度以降に著しく向上した（図5）。

乳蛋白質と無脂固形分率は、平成26年度から下がりはじめ、平成27年度にさらに大幅に低下した。このため、給与飼料を変更することにより緩やかに改善した。さらに、平成26年度に乳蛋白質が高くなる種雄牛の精液を使用したところ、その娘牛の搾乳が始まった平成29年度以降に回復した（図6）。

体細胞数は、平成27年度に著しく高くなった。このため、搾乳衛生の改善により緩やかに少なくなり、平成27年度に体細胞数が改善される種雄牛の精液を使用したところ、その娘牛の搾乳が始まった平成30年度には以前よりもさらに良い成績になった。今年度は、夏までの成績ではあるが、過去最高の成績となっている（図7）。

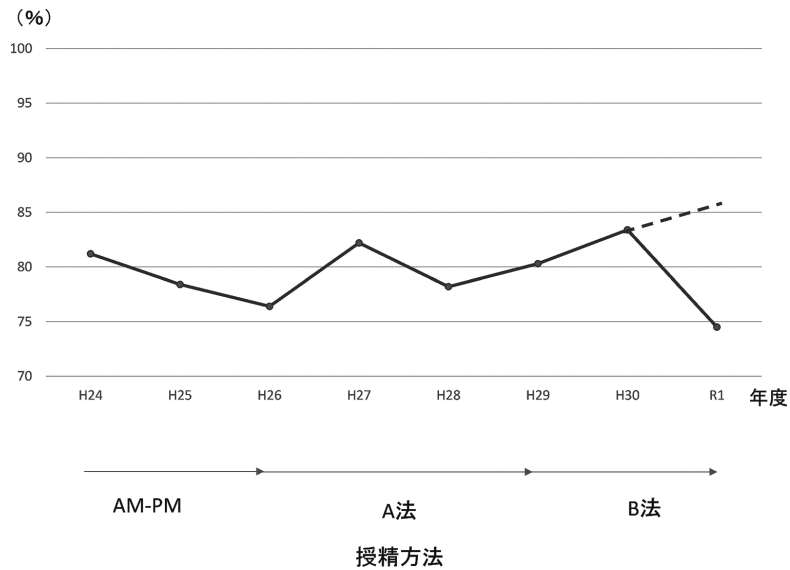


図 4 授精実頭数受胎率（経産牛）  
（R1年度は4-8月の成績）

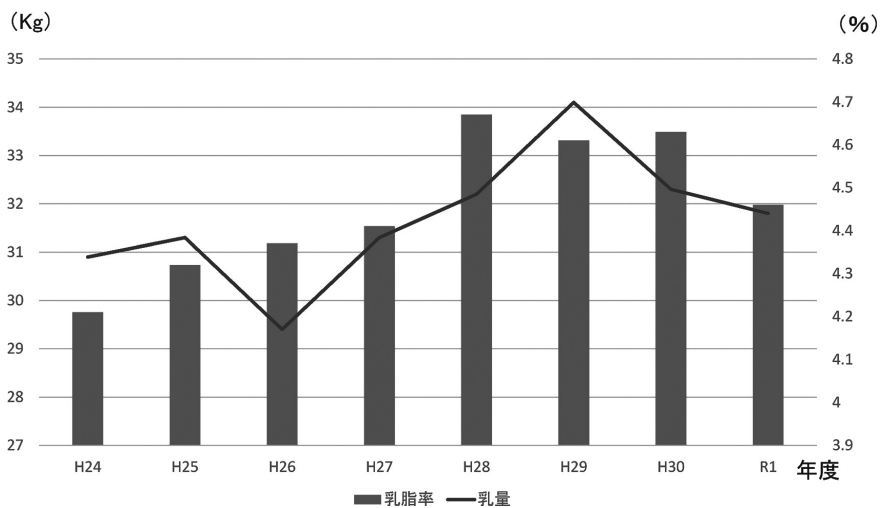


図 5 乳量・乳脂率（牛群検定）  
（R1年度は4-8月の成績）

## 6. その他の成績

株式会社明治「良質乳生産牧場」の認定制度で第三認定（三ツ星）農場に認定された。

平成30年度香川県畜産共進会でグランドチャンピオン（未經産）にあたる農林水産省中国四国農政局長賞を受賞した。

第35回全国酪農経営体験発表会で最優秀賞を受賞した。

平成22年にジェラート店を開業し、Gelato World Tour2019でクリエイティブ賞を受賞した。

令和元年9月にGAP取得チャレンジシステム取組農場に認定された。

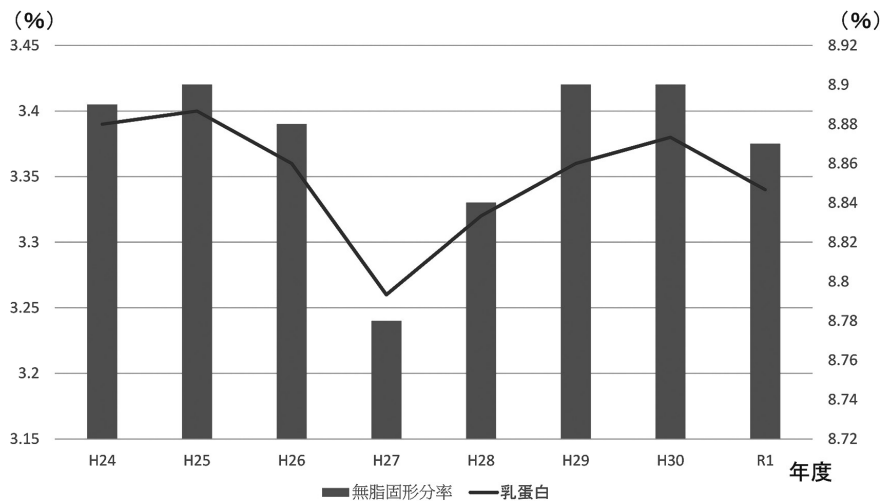


図 6 乳蛋白・無脂固形分率 (牛群検定)  
(R1 年度は 4-8 月の成績)

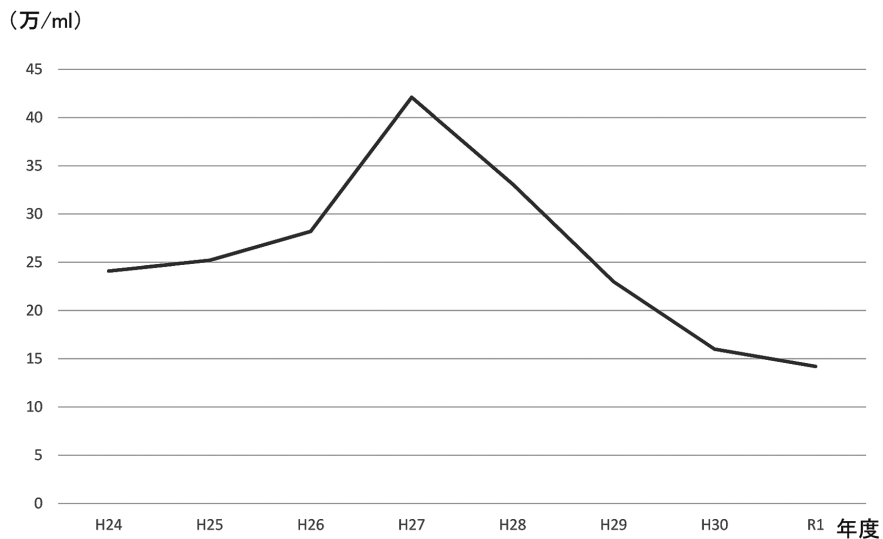


図 7 体細胞数 (牛群検定)  
(R1 年度は 4-8 月の成績)

#### IV. 考察

ホルモンプログラムの活用による定時人工授精では、プレシンク・オブシンク法と PG3G 法を実施したところ、後者による受胎率が高かったことから、当農場では PG3G 法による定時人工授精が適していることが分かった。

種雄牛を固定することにより、乳量、乳脂率の向上、成績が悪かった乳蛋白質や体細胞数の改善をすることができた。また、乳質改善に関しては、目には見えないが、体型・乳房が揃って作業効率が向上したことも関与していると思われる。

今後は、初回授精受胎率・延頭数受胎率を 50% 以上に向上させることを目標として努力していきたい。

## V. まとめ

ホルモンプログラムによる定時人工授精法には多くの種類があるが、当農場では2つの方法を比較して受胎率を改善することができた。定時人工授精の各プログラムには、特徴・留意点があるので、よく理解して最適なプログラムを選択することが重要と思われた。

種雄牛を固定することにより、乳量・乳質の改善と体型・乳房が斉一化されて作業効率の向上を着実に図ることができ、経営改善にもつながっていると思われた。

## 謝辞

本発表にあたり、ご指導をいただいたROM デーリーアシストの芦沢博道先生、一般社団法人ジェネティクス北海道の原賀氏、香川県東部家畜保健衛生所の諸先生方に深謝します。

## 4. 発情判定の重要性の再確認

北海道 ○井上 望 白井 志 若森隆浩 中村綾那 森本将平  
高島臣太郎 小山内克尚 齋藤和香菜 藤井諒也 牧野恵亮  
(釧路家畜人工授精師協会技術研究部会)



### I. はじめに

2000年にコーネル大学のスターマンらは、授精された牛の19%が黄体期または妊娠していたと報告している。また、妊娠している牛に誤って授精した場合には、17%が早期胚死滅や流産したと報告している。演者らの直腸検査においても、授精すべきかどうかを迷う牛があり、その中には受胎が疑われる牛も存在することを日常的に経験している。実際に判断を誤り人工授精を行うこともあることから、再授精依頼牛の直腸検査は慎重に行う必要がある。

そこで、演者ら釧路家畜人工授精師協会技術研究部会では、「なぜ生産者は受胎している牛の再授精を依頼してしまうのか?」という疑問から、釧路管内において再授精を依頼された牛の中に受胎している牛がどの程度存在しているか調査用紙を用いて調査した。

### II. 材料および方法

1. 調査期間：平成30年12月1日から令和元年5月31日
2. 調査対象：釧路管内のJAおよび共済組合が人工授精を実施している64農場で飼養され、調査期間内に再授精依頼のあったホルスタイン種経産牛延べ2,931頭である。
3. 調査方法：再授精依頼のあった経産牛を授精実施牛と授精を中止した牛（以下、中止牛）に分け、中止牛の卵巢と子宮の所見、確認された発情徴候を調べた。また、中止牛を対象に90日ノンリターン（NR）法により受胎の有無を確認した。

### III. 結果

図1には、再授精依頼牛における授精実施牛と中止牛の割合を示した。再授精依頼のあった2,931頭のうち、授精実施牛が2,228頭（76%）、中止牛が703頭（24%）であった。中止牛のうち、受胎していた牛は

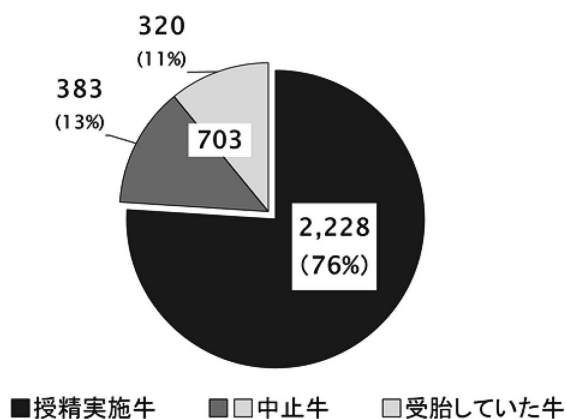


図1 再授精依頼牛における授精実施牛と中止牛の割合

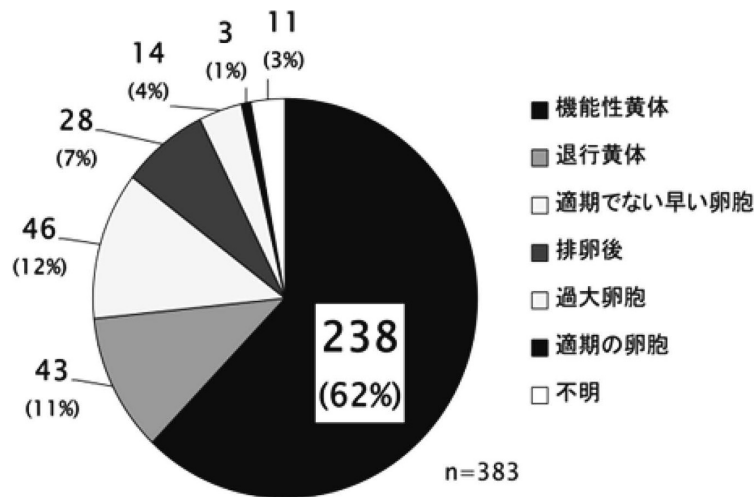


図 2 再授精依頼時の不受胎牛の直腸検査による卵巣所見別の割合

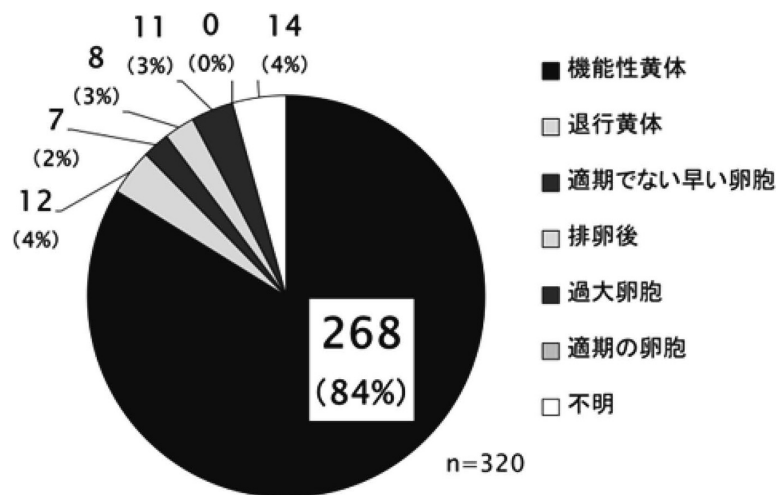


図 3 再授精依頼時の受胎牛の直腸検査による卵巣所見別の割合

320 頭であり、その割合は再授精依頼牛の 11% であった。

図 2 には、中止牛のうち、再授精依頼時に不受胎だった牛（以下、不受胎牛）の直腸検査における卵巣所見別の割合を示した。機能性黄体が 238 頭（62%）、退行黄体が 43 頭（11%）、授精適期にはステージの早い卵胞が 46 頭（12%）、排卵後が 28 頭（7%）、過大卵胞が 14 頭（4%）、授精適期の卵胞が 3 頭（1%）、不明が 11 頭（3%）であった。

図 3 には、中止牛のうち、再授精依頼時に受胎していた牛（以下、受胎牛）の直腸検査による卵巣所見別の割合を示した。機能性黄体が 268 頭（84%）、退行黄体が 12 頭（4%）、授精適期にはステージの早い卵胞が 7 頭（2%）、排卵後が 8 頭（3%）、過大卵胞が 11 頭（3%）、授精適期の卵胞が 0 頭（0%）、不明が 14 頭（4%）であった。

図 4 には、不受胎牛の直腸検査による子宮所見別の割合を示した。通常の発情期にみられる子宮収縮所見のスリープラスが 5 頭（1%）、ツープラスが 22 頭（6%）、通常黄体期にみられる子宮所見のプラスが 126 頭（33%）、プラスマイナスが 109 頭（28%）、マイナスが 105 頭（27%）、この他不明が 16 頭（4%）であった。

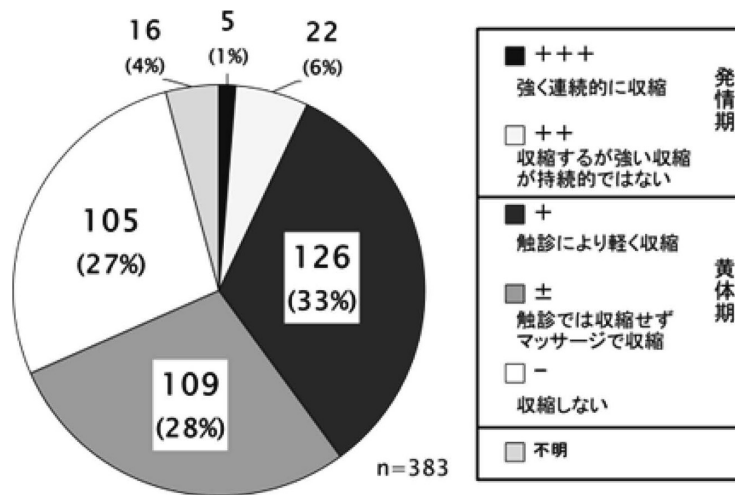


図 4 再授精依頼時の不受胎牛の直腸検査による子宮所見別の割合

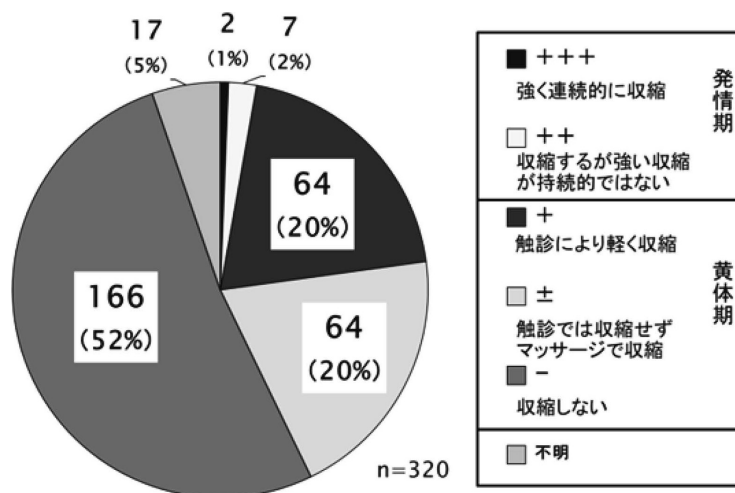


図 5 再授精依頼時の受胎牛の直腸検査による子宮所見別の割合

図 5 には、受胎牛の直腸検査による子宮所見別の割合を示した。子宮収縮スリープラスが 2 頭 (1%)、ツープラスが 7 頭 (2%)、プラスが 64 頭 (20%)、プラスマイナスが 64 頭 (20%)、マイナスが 166 頭 (52%)、この他不明が 17 頭 (5%) であった。

図 6 には、授精依頼時に生産者によって確認された受胎牛の発情徴候とその割合を示した。スタンディング行動が 50 頭 (16%)、マウンティング行動が 46 頭 (14%)、粘液の漏出が 43 頭 (13%)、咆哮が 22 頭 (7%)、挙動不審が 144 頭 (45%)、歩数計などの機器による発情徴候の確認が 82 頭 (26%) であった。挙動不審および機器による発情徴候の確認の割合が他の発情徴候と比べて高かった。

図 7 には、再授精依頼時の受胎牛の前回授精日から再授精の依頼があった日までの日数別の割合を示した。前回授精後 18~32 日、38~47 日での再授精依頼の割合が高く、特に牛の正常な発情周期と言われる 21 日前後および 2 周期目にあたる 42 日前後の授精依頼の割合が高かった。

#### IV. 考察およびまとめ

本調査では、再授精依頼された全雌牛の 24% が中止牛であり、11% が受胎牛であった。スターマンらの

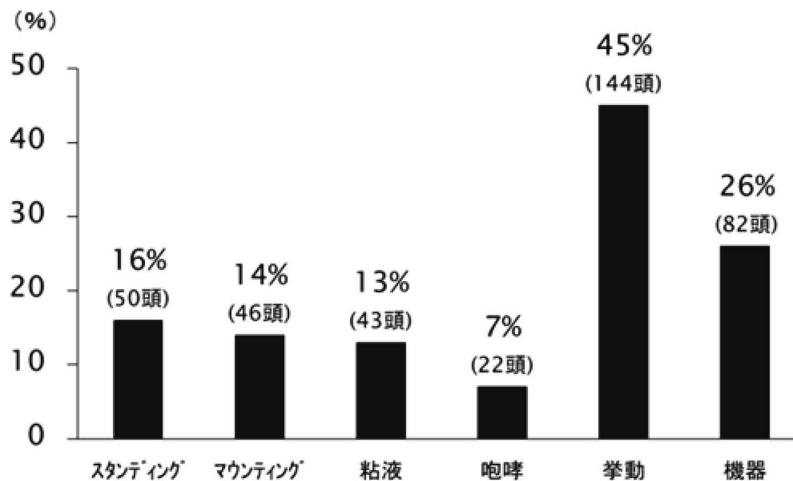


図 6 再授精依頼時の受胎牛の発情徴候別等の割合

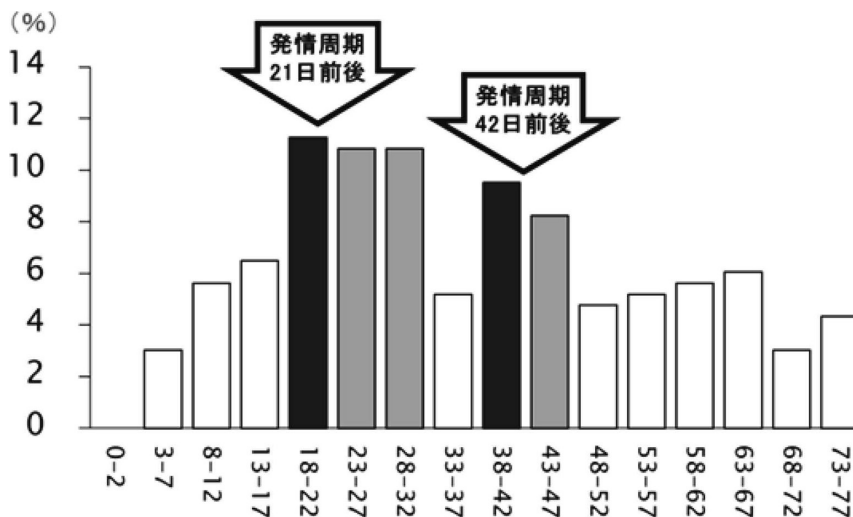


図 7 再授精依頼時の受胎牛の前回授精時から再授精依頼時までの日数別の割合

研究では全体の16%が中止牛であり、このうちの44%（全体の約7%）が妊娠していたと報告しており、今回の調査結果では同じような傾向が確認された。

再授精依頼された牛で受胎していた牛の92%が黄体期と推察される子宮所見であったことから、直腸検査による子宮の検査の重要性が確認された。一方で、受胎牛のうちの16%の牛では明瞭な機能性黄体が所見できず、3%の牛では発情期にみられる子宮の収縮があった。また、正常な発情周期に合った授精依頼が多かったことから、生産者の発情観察の意識の高さが伺える半面、発情周期を越えてからの授精依頼も多いことから、発情観察が不十分であることも推察された。授精依頼時の発情徴候である挙動不審が45%、歩数計などの機器による発情徴候の確認が26%と高い割合を示し、挙動不審や歩数計などによる発情観察システムに基づく再授精依頼が多いことから、正常な発情周期であれば明瞭な発情徴候が確認できない場合でも再授精の依頼を行う可能性があるかと推察された。

受胎牛であっても、次の発情時期に発情徴候を示し、直腸検査では明瞭な機能性黄体が所見できず、発情期の特徴である強い子宮収縮がある牛は、誤って人工授精する可能性が高いと推察される。誤って受胎牛に人工授精を実施すると流産を引き起こす場合があることがスターマンら（2000）によって報告されており、

再授精を依頼された牛の中には受胎牛がいるかも知れないということを常に意識し、慎重に直腸検査を実施することが重要であると考えられる

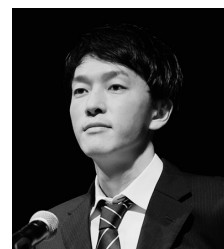
以上のことから、受胎牛への授精を回避するために、授精技術者は正しく授精の適否を判断するとともに、十分な発情観察と正確な稟告が重要であることを生産者にしっかりと伝える必要がある。

## 参考文献

- 1) Sturman H et al., Theriogenology, 2000, 53, 1657-1667.
- 2) 堂地修、受胎率向上に向けて②、LIAJNEWS、2007、105、19-20.
- 3) 堂地修、受胎率向上に向けて③、LIAJNEWS、2007、107、15-16.
- 4) 農林水産省経営局、第1章本編第11節直腸検査・雌生殖器検査、家畜共済における臨床病理検査要領、2005、p380、全国農業共済協会.
- 5) 假屋堯由、第VI章4.発情周期に伴う生殖器及び行動の変化、家畜人工授精講習会テキスト（家畜人工授精編）2014再版、181-182.
- 6) 中尾敏彦、第3章雌の繁殖生理、獣医繁殖学第4版（津曲茂久 片桐成二 編）、2012、p68.
- 7) 中尾敏彦、第8章雌の繁殖障害、獣医繁殖学第4版（津曲茂久 片桐成二 編）、2012、p328.

## 5. 乳牛における人工授精後 21 日目の卵巣所見と受胎の関連

兵庫県 ○泉 弘樹 三谷 睦 芹生朋美 飯塚恭平  
鮎子田晴香 井上雅介 永岡正宏  
(兵庫県農業共済組合連合会 東播基幹家畜診療所)



### I. はじめに

近年、乳牛において高泌乳化や飼養規模拡大に伴い、繁殖成績が低下している。その一因として、胚死滅の増加<sup>1)</sup>や発情徴候の微弱化<sup>2)</sup>に伴う不適期授精、発情の見逃しなどによる受胎率、発情発見率の低下が考えられる。それに伴い、妊娠診断に関して、従来の受胎確認よりも不受胎牛の早期摘発が重要視されるようになってきている<sup>3)</sup>。今回、不受胎牛の早期摘発を目的として、人工授精 (AI) 後 21 日目の卵巣所見について、超音波画像診断装置 (エコー) を用いて調査したところ、若干の知見が得られたので報告する。

### II. 材料と方法

#### 対象農場

対象農場はフリーストール牛舎でホルスタイン種乳用牛を飼養する管内 2 農場であり、飼養頭数はそれぞれ 100 頭および 180 頭であった。

#### 供試牛

2018 年 11 月と 12 月に AI を実施し、AI 後 21 日目までに発情回帰が見られなかった延べ 60 頭を供試牛とした。

#### 調査期間

2018 年 11 月から 2019 年 1 月とした。

#### 調査項目

AI 後 21 日目にエコー (Tringa Linear、Esaote Europe B.V. オランダ) を用いて卵巣所見を調査した。項目は黄体の有無、黄体サイズ、共存卵胞の有無、産次数、AI 時の分娩後日数、AI 回数とした。長径 20 mm 以上の黄体を有し、内部発情徴候も示さない個体を黄体有りとした。黄体有りのうち直径 8 mm 以上の卵胞を有する個体を卵胞有りとした。測定は、画面上にて計測ツールを用いて行った。その後、発情回帰のなかった個体に対して、AI 後 30 日以降にエコーを用いて妊娠鑑定を実施した。

#### 統計処理

Student's t 検定と  $\chi^2$  検定を用い、危険率 5% 未満を有意差ありとした。

### III. 結果

供試牛の延頭数受胎率 (受胎率) は 36.7% (22 頭 / 60 頭) で、受胎牛ではすべての個体で黄体有と判定された。不受胎牛のうち 36.8% (14 頭 / 38 頭) は黄体無と判定し、うち 10 頭 (71.4%) は調査後 5 日以内に再授精が実施された。調査時に黄体を有したが、不受胎と診断された個体は 52.2% (24 / 46 頭) であった。黄体有・受胎群、黄体有・不受胎群、黄体無・不受胎群について、産次数、分娩後日数、AI 回数を比較したところ、分娩後日数、AI 回数において、黄体有・不受胎群は他の 2 群と比べて有意に大きな値であった。

表 1 産次数、分娩後日数、AI 回数の比較

	黄体有・受胎 (n=22)	黄体有・不受胎 (n=24)	黄体無・不受胎 (n=14)
産次数 (回)	2.6±1.3	2.5±1.5	2.4±1.5
分娩後日数 (日)	143.5±78.7 *	198.6±95.7 **	121.1±72.2 *
AI回数 (回)	2.6±1.7 *	3.8±1.8 **	1.8±1.1 *

(平均±SD)

(\*-\*\* 間：p<0.05)

表 2 黄体サイズ、卵胞保有率の比較

	黄体有・受胎 (n=22)	黄体有・不受胎 (n=24)
黄体サイズ (mm)	29±4.5	31±3.5
卵胞保有率	72.7%	79.2%

(平均±SD)

(p<0.05、表 1)。

黄体有のうち受胎群と不受胎群とで黄体サイズ、卵胞の保有率に差は見られなかった (表 2)。

#### IV. 考察

乳牛では、AI 後の受精率は 85~90% と言われており、その後、胎子の器官形成が完了する 45 日頃までに起こる胚死滅が不受胎の大きな原因となる。母体の妊娠認識は AI 後 16 日頃に起こるが、胚死滅は、妊娠認識以前に発生する早期胚死滅と、それ以降に起こる後期胚死滅とに分けられ、早期胚死滅が 20~45%、後期胚死滅が 8~18% と報告されている<sup>1)</sup>。胎子からのインターフェロン $\tau$ による妊娠認識により黄体退行機能が阻止されるため、早期胚死滅では通常の発情回帰が見られ、後期胚死滅では発情回帰が延長する<sup>4)</sup>。これらのことから、発情周期である 21 日目の卵巣所見を調査することにより、早期胚死滅の個体を摘発できる可能性がある。今回の調査では、黄体無と判定された個体を発見することにより不受胎牛を摘発でき、その中には早期胚死滅の個体が含まれていたと考えられた。さらに、黄体が確認されなかったことを畜主に伝えることにより、70% 以上の個体に対し調査後 5 日以内に再授精が実施されており、AI 後 21 日目にエコーを用いた調査は不受胎牛の早期摘発や発情発見率向上の一助になると考えられた。

また、黄体を有するが不受胎であった個体の中には、後期胚死滅の個体が含まれていると考えられた。本調査では、AI 後の排卵確認は行っていないが、既述の後期胚死滅の確率よりも高かったため、不適期授精や排卵遅延の個体が含まれていると思われる。また、黄体有・不受胎牛では、分娩後日数の延長や AI 回数の増加が見られたことから、長期不受胎牛が多く含まれていることが示唆され、これらの個体が繁殖成績低下の一因になると考えられた。

調査時に黄体有と判定された個体の受胎群、不受胎群において、黄体サイズ、卵胞の保有率はどちらも差

が見られなかった。黄体退行には、機能的退行と構造的退行とがあり、機能的退行が起こった後に構造的退行が起こるとされている<sup>5)</sup>。不受胎群の中には、機能的には退行しているが構造的に退行していなかった個体が含まれていると考えられ、黄体の評価について更なる精査が必要であると考えられた。卵胞に関しても、妊娠成立後も通常の発情周期と同様な卵胞波を示すとの報告<sup>6)</sup>があり、支持する結果となった。

## V. まとめ

今回、AI後21日目の卵巣所見をエコーにて調査することにより、不受胎牛を摘発できる可能性が示唆された。しかしながら、不受胎牛の中には調査時に黄体を有する個体もあり、長期不受胎牛との関連も考えられ、これらの個体が繁殖成績低下の一因となっている可能性が考えられた。また、黄体有の受胎群と不受胎群とで黄体サイズ、卵胞の有無に有意な差は見られなかった。

今後、AI後の排卵確認実施や黄体機能評価におけるカラードップラーの使用<sup>5)</sup>等を検討し、更に調査を続けたい。

## 引用文献

- 1) 片桐成二：牛の受精卵の着床過程と早期胚死滅、2018 臨床獣医臨時増刊号、2018、82-89
- 2) 平子誠、高橋ひとみ、櫛引史郎：乳牛の繁殖性低下の現状と子宮環境、日本家畜臨床感染症研究会誌、2011、6巻3号、123-130
- 3) 大澤健司：早期妊娠診断を普及させよう—超音波検査による繁殖管理革命—、家畜人工授精、2016、288号17-23
- 4) 木村康二、松山秀一：ウシの子宮機能と受胎性について、家畜感染症学会誌、2016、5巻4号、145-151
- 5) 三浦亮太郎、松井基純：超音波診断装置による卵巣の観察と繁殖管理への応用、2017 臨床獣医臨時増刊号、2017、38-44
- 6) 木之下明弘、前田真理、上村俊一ら：妊娠初期の乳牛における卵胞の発育動態の解析、Anim. Sci. J. 1999、70 (7) J11-J17

## 6. 子宮頸管狭窄に対するカテーテルを用いた授精法の検討

北海道 八木沢拓也  
(北海道中央農業共済組合 美瑛家畜診療所)



### I. はじめに

牛の子宮頸管は長さが10cm前後で筋線維がよく発達しており、内壁には通常4個の輪状ヒダを有する。管腔は黄体期には筋層の収縮により強く閉鎖しており、発情期になると弛緩し、精液注入器の子宮への挿入が可能となる<sup>1,2)</sup>。子宮頸管狭窄は、成熟雌畜の発情期においても子宮頸管が開放されずに狭窄している状態をいう。狭窄の程度によっては、精液注入器の挿入が困難となるため繁殖障害の原因となる<sup>1,2)</sup>。本症は分娩に伴う子宮頸管部の裂傷や重度の頸管炎の瘢痕収縮に続発することが多い。また、精液注入器の粗暴な挿入による人為的な頸管の損傷に続発することもあるとされている<sup>1,2)</sup>。

精液注入器の挿入が子宮頸管狭窄により困難な場合の処置法として、狭窄が軽度な場合は子宮頸管拡張棒を用いて拡張して子宮内に授精を行う。拡張が困難な場合でも子宮頸管の深部に授精をすることで受胎に至らせることが可能となる<sup>1,2)</sup>。畜産現場で問題となるのは、子宮頸管拡張棒による拡張または子宮頸管内授精により複数回授精を試みても受胎しない場合である。このような場合、子宮や卵巣などの他の生殖器が正常に機能していても、子宮頸管に精液注入器を通すことができないという理由で予後不良とされているのが現状である。

本研究では、子宮頸管狭窄により予後不良となる牛を少しでも減らすことを目的に、子宮頸管狭窄に対する新たな授精法としてバルーンカテーテル（カテーテル）を用いた授精法を検討した。本授精法は、牛の交配行動より発想を得て考案に至った。交配時、膣内に射出された精液は液体として子宮頸管を通過した後に子宮内に流入する。つまり、子宮頸管と子宮が開通していれば、精液注入器などの器具の挿入が困難な場合でも液体であれば流動的に形を変えて子宮頸管を通過することが可能となると考えられる。この発想をもとに、カテーテルを子宮頸管内に挿入し、バルーンを膨らませて留置した状態で希釈した精液を注入する授精法を考案したので報告する（図1）。

### II. 材料および方法

#### 1. 供試牛

子宮頸管狭窄と診断されたホルスタイン種雌育成牛1頭を試験に供試した。子宮頸管狭窄の定義は、明瞭な発情粘液が認められるも3回の授精において子宮頸管に精液注入器を通すことができず受胎に至らない状態とした。本症例は、子宮頸管拡張棒による拡張が困難であり、3回とも子宮頸管内に授精を行ったが受胎に至らなかった。

#### 2. 希釈精液の準備

発情を確認後、希釈精液の準備を行った。希釈精液を入れるた

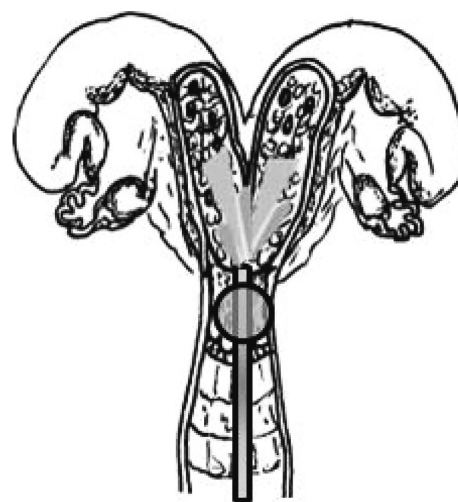


図1 バルーンカテーテルを用いた授精法の模式図

めの容器は5mlのシリンジポンプ（シリンジ）を用い、内筒を外した状態で先端にシリンジキャップを取り付け、先端を下にして試験管立てに設置した。シリンジ内に35℃に加温した乳酸化リンゲル1mlを注入した後、通常の凍結精液3本を35℃30秒で融解しストローから精液を押し出して混合した（図2）。続いて、内筒を装着し、シリンジキャップを外してシリンジ内の空気を除去しいつでも注入可能な状態に準備した。

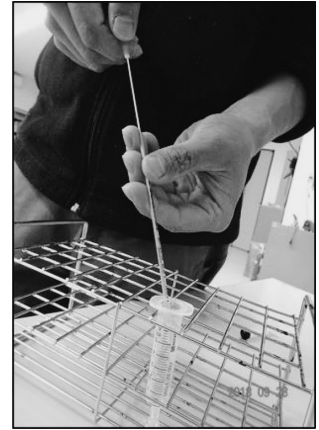


図2 希釈精液の準備（シリンジ内に精液を押し出している様子）

### 3. バルーンカテーテルを用いた授精

カテーテルは12Frのフォーリーカテーテルを使用した。カテーテルを挿入する時にたわまないようにするために、カテーテルの先端の片方の穴に適当な大きさの金属棒を引っかけて保持した（図3）。この状態でカテーテルを経膈にて子宮頸管の挿入可能な部位まで挿入した。カテーテルを留置するために、10mlの空気を上限として子宮頸管内から触知されるバルーンの膨らみの程度を確認しながら注入した。その後、保持していた金属棒を取り外し、カテーテルを軽く引っ張りしっかりと留置できていることを確認した。子宮頸管内にカテーテルを留置した状態で希釈精液を注入し、さらに35℃に加温した乳酸化リンゲル3mlを押し出し用液として注入した（図4）。カテーテルへの空気の注入、希釈精液および押し出し用液の注入は、いずれも補助者が行った。

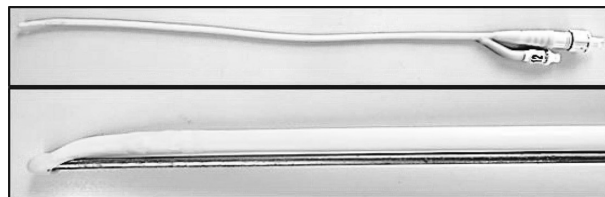


図3 使用したバルーンカテーテルと金属棒で保持した状態のカテーテル

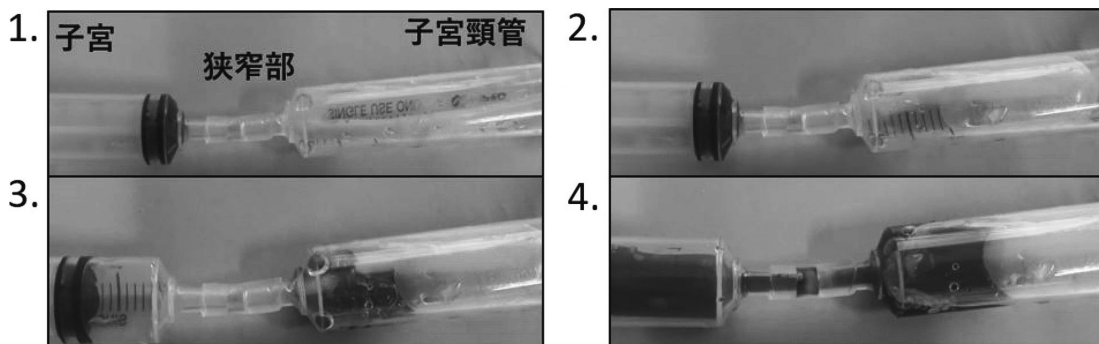


図4 模型を用いたカテーテル授精法の手順

1. 子宮頸管の挿入可能な部位までのカテーテルの挿入
2. バルーンへの空気注入
3. 希釈精液の注入
4. 押し出し液の注入

### 4. 妊娠鑑定

受胎の有無の評価は経直腸超音波検査にて授精後60日以降に実施し、胎子が確認されたものを受胎とした。

### Ⅲ. 成績

本症例では、2回目のカテーテルによる授精法で受胎させることができた。1回目の授精では手技の不手際により、授精自体が失敗に終わった。失敗した要因を解析するために、授精の手順をカテーテルの挿入、留置、希釈精液の注入の3段階に分けて検討を行った。カテーテルの挿入に関しては、バルーンを子宮頸管内で膨らませてカテーテルを留置するのに十分な深度まで挿入可能であったため手技的には問題なかった。カテーテルの留置については、二つの問題点が認められた。一つ目は、補助をお願いした農家の方の手技が不慣れであったため、バルーンに空気を送るために用いたシリンジをカテーテルから外す際に内筒を押し込んだ状態で注入口から外さなかったために空気が逆流してバルーンの膨らみが緩くなり、カテーテルの留置が不十分であった。二つ目は、カテーテルの留置後、金属棒を外す際にカテーテルから外れずカテーテルを引き込んでしまい、留置部位からの後退が認められた。この対処法として、補助時にはバルーンを膨らませた後にシリンジの内筒を押し込んだ状態で外すことを指示し、カテーテルを金属棒で保持した状態で授精を行うこととした。希釈精液の注入時に認められた問題点は、補助者が希釈精液を勢いよく注入したために注入口から精液が漏れ出てしまったことであった。勢いよく子宮頸管内に精液を注入すると圧がかかり過ぎてしまう可能性があるため、緩徐に注入するように指示した。改善すべき点を見直して2回目の授精を行ったところ、子宮体部に液体が流入していることが触知され、子宮内へ精液を注入することができた。その結果、授精後60日以降の妊娠鑑定で受胎を確認することができた。また、分娩時に産道狭窄等は認められず正常な分娩であったことを確認した。

### Ⅳ. 考察

人工授精業務に日々従事する技術者であれば、多かれ少なかれ子宮頸管狭窄により精液注入器の挿入に難儀した経験があると思われる。子宮頸管が狭窄する原因としては、子宮頸管の損傷による瘢痕化が主な要因とされている<sup>1,2)</sup>。しかし、本症例は分娩歴もなく、初回授精時から精液注入器の挿入が困難であったことから、損傷が原因ではなく、先天的要因や低栄養状態などの後天的要因により子宮頸管の発育が不十分であったことが推察される。

子宮頸管狭窄の場合、子宮頸管拡張棒による拡張または子宮頸管内授精を行って受胎させることができればよいが、受胎させられない牛もいる<sup>1,2)</sup>。そのような牛は繁殖に供することができず、牛群から淘汰せざるを得ない。特に、本症例は育成牛であったため、淘汰となれば育成に要したすべての費用が損失となるため経営的な負担は無視できなかつた。そこで今回、畜主からの要望もあり、新たな授精法としてバルーンカテーテルを用いた授精法を検討したところ受胎し分娩させることができた。子宮頸管内に授精した場合には精液は腔内に逆流してしまう可能性があるが、本授精法ではバルーンが「栓」となり希釈精液を注入した後に押し出し液を注入することで確実に精液を子宮内へ送り届けることが可能となる(図4)。よって、本授精法の適応は、発情粘液等の漏出により子宮と子宮頸管が開通している所見が認められ、子宮頸管内でバルーンを膨らませて留置できる深度までカテーテルを挿入可能な症例になると考えられる。一方、バルーンを膨らませるために必要な深度まで挿入することができない場合は、バルーンが「栓」にならず、注入した精液が腔内に逆流してしまう可能性があるため実施すべきではない。

本授精法は補助者を必要とし、多くの場合の補助者は授精に立ち会う農家の人になると思われる。農家の人は、カテーテルへのシリンジの取り付けと取り外し、シリンジ内容物の注入等の操作には不慣れであるため、実施時には注意すべき点を明確に伝える必要がある。バルーンを膨らませた後には内筒を押し込んだ状

態でシリンジを取り外すこと、精液等の注入液は緩徐に注入することを補助者にしっかりと教えることが必要であると思われる。また、補助者への指示が困難な場合は、カテーテルを保持するための金属棒を挿入したままの状態で保定してもらい、自分でシリンジの操作を行うことも一つの方法と考えられる。この場合、直腸越しに子宮を触ることができなくなるため、手技が問題なく行われたか確認することができないのが欠点として挙げられる。

本研究では、希釈精液の調製に通常の凍結精液3本を使用した。使用する本数の決定は費用対効果の観点からによるものである。また、希釈直後に授精を行うことを考えていたため、卵黄クエン酸ソーダ液などの保存に優れた希釈液ではなく、単に希釈することだけを考慮して乳酸化リングルを用いた。今後は、他の授精技術者にも本授精法を実施してもらい、例数を増やして実用性を技術的な内容も含めて検討していきたい。

## 引用文献

- 1) 中尾敏彦、津曲茂久、片桐成二：獣医繁殖学第4版。文永堂出版、2012.
- 2) 山内亮（監修）：最新家畜臨床繁殖学。朝倉書店、1998.

## 7. 腔鏡を使用した胚移植受胎率向上の試み



福岡県 植田 凌

(ふくおか県酪農業協同組合 福岡乳牛診療人工授精所)

### I. はじめに

近年、和牛繁殖農家の減少に伴い和牛子牛価格が高騰している。交雑種の価格についても同様の傾向がみられる。このため福岡乳牛診療人工授精所管内では、ホルスタイン種雌牛に和牛受精卵（胚）の移植や和牛精液の授精の依頼が年々増加し続けている。このような中で、授精技術者として1頭でも多く受胎させるため、日々様々な工夫をして業務に励んでいる。今回、腔鏡を使用して衛生的に移植することが受胎率を向上させる有効な手段になるのではないかと考えて調査検討したので、その結果を報告する。

### II. 材料と方法

調査対象は、2017年10月1日～2019年9月30日に移植を実施したホルスタイン種経産牛とした。胚移植には、すべて体内凍結胚を用いた。

移植する前に受胎牛の尻尾を保定し、洗浄用バケツに入れたお湯を用いて外陰部を洗浄した。洗浄・消毒後、腔鏡を使用する場合は、腔鏡をゆっくり挿入し、腔鏡が少し開いた状態で移植器（YTガン）の先端が腔壁に当たらないように確認しながら外子宮口に押し当て、この状態で腔鏡を取り出した。その後は、通常通り移植器の先端が移植部位に届くように挿入した。受胎率は、腔鏡を使用した時と使用しない時について比較した。また、初産、2産、3産、4産以上に区分して産次別の成績についても検討した。さらに、腔鏡を使うことが移植操作時間に影響するのか比較検討した。差の検定は、受胎率についてはフィッシャーの正確確率検定、操作時間についてはマン・ホイットニーのU検定より行った。

### III. 結果

腔鏡を使用した場合と使用しなかった場合の移植の受胎率は、それぞれ50.0%および43.4%であり、腔鏡を使用した移植の受胎率に高い傾向がみられた（表1）。

表1 胚移植における腔鏡使用の有無による受胎率の比較

区分	移植頭数	受胎頭数	受胎率(%)
腔鏡使用有	58	29	50.0
腔鏡使用無	76	33	43.4
合計	134	62	46.3

産次別に比較してみると、初産、2産、および3産の受胎牛では受胎率に大きな差は見られなかった。しかし、4産以上では、腔鏡を使用して移植した時の受胎率は62.5%、腔鏡を使用しないで移植した時の受胎率は32.1%であった。両者間には約30%の差であったが有意な差ではなかった。（表2）。

移植操作時間を比べると、腔鏡を使用した移植では平均2分36秒であったのに対し、腔鏡を使用せずに移植した時は平均3分14秒であった。この差は平均38秒であり、腔鏡を使用した移植の方が有意に早くなる傾向がみられた。（表3）

表 2 胚移植における腔鏡使用の有無別および産次別の受胎率の比較

区分	産次別の受胎率(%)と例数			
	1産	2産	3産	>4産
腔鏡使用有	42.9 (6/14)	53.3 (8/15)	38.5 (5/13)	62.5 (10/16)
腔鏡使用無	52.9 (9/17)	50.0 (9/18)	46.2 (6/13)	32.1 (9/28)

表 3 胚移植に要する時間の比較

区分	腔鏡使用有	腔鏡使用無
平均所要時間	2分36秒	3分14秒

#### IV. 考察

今回の検討結果から、腔鏡を用いて移植した方が受胎率が高い傾向にあり、特に、高産次の牛では受胎率が高くなる傾向がみられた。牛の子宮は産次を重ねることによって大きくなり、下方に落ち込んでいる牛がいる。この子宮の落ち込みが大きければ、胚移植時に移植器の先端を腔壁に接触させることなく子宮外口部まで進めることが難しくなるが、腔鏡を使用することにより、外陰部や腔壁に接触させることなく衛生的かつ安全に操作することが容易であった。このようなことから、特に経産牛に移植を行う場合には腔鏡を使用して移植器を子宮外口部まで挿入することによって、より高い受胎率を得ることができるようになると考えられた。

腔鏡を使用することによって移植操作時間が長くなるのではないかと懸念された。しかし、腔鏡を使用した時の方が使用しない時より移植操作時間は短かった。この結果から、腔鏡を用いることによりスムーズな移植操作が可能となり、高受胎に繋がったのではないかと考えられた。

#### V. 結論

ホルスタイン種経産牛の胚移植において、移植器の挿入時に腔鏡を使用することは受胎率向上に有用であると考えられた。腔鏡を使用することにより、移植器の先端が外陰部や腔壁に接触することを防ぐことができ、移植経験の違いに関わらず誰にでも応用することができる。また、腔鏡を用いることにより、スムーズにより早く移植することが可能となった。移植業務に関わらず、日頃の授精業務においても衛生的な操作が重要であり、この点を見直して見る必要があると再認識した。受胎率を向上させるために、今後も腔鏡を使用した場合の効果を調査していきたい。

## 8. 新規就農での早期の経営安定に向けた繁殖管理

島根県 佐々木恵美  
(島根県家畜人工授精師協会 西部支部)



### I. はじめに

#### 1. 新規就農までの経緯

私は非農家の出身であるが、小学校低学年の頃から牛が好きで、将来の夢は「牛を飼うこと」であった。「牛を飼うときに役に立つ」という理由で獣医師をめざし、平成10年に獣医師免許を取得した。同年4月から15年間、島根県職員として家畜保健衛生所（家保）や畜産技術センター（畜技C）等に勤務した。県を退職後、平成25年4月から同県益田市内の肥育農家に2年間雇用就農した。平成27年3月に就農計画が認定され（認定新規就農者）、同年4月から同市内の繁殖農家で研修しながら同年7月に自営就農した。

#### 2. 経営の状況

作目・経営の種類は肉用牛（黒毛和種）繁殖経営で、就農5年目となる現在、繁殖牛28頭、育成牛1頭、子牛20頭を飼養している（令和元年10月31日現在）。分娩は平成27年8月から開始し（平成30年実績：24頭）、子牛市場への出荷は平成28年5月から開始している（平成30年実績：21頭）。労働力は私と夫の両親の3人で、繁殖関連及び初期診療は私に対応している。飼料は、初期投資や労働力、飼養管理の観点から9割以上を購入によるものとし、耕畜連携として地元産の稲WCSも利用している。

#### 3. 自営就農にあたっての問題点及び就農当面（5年間）の方針

自営就農にあたっては、①初期投資が非常に大きい（牛、土地、牛舎及び機械等の取得費用、素牛価格の高騰）、②経験及び技術不足（非農家出身、雇用就農及び研修から自営就農まで短期間）、③収入を得るまで時間がかかる（素牛を子牛で導入した場合、子牛を出荷できるようになるまで早くても2年かかる）、等の問題点があった。

そこで、就農当面（5年間）の方針として、①初期投資を極力抑える（中古牛舎の取得、借りられる機械等は借りる、購入飼料を主体とする）、②技術の確立を最優先とし、子牛生産率95%以上（分娩間隔384日以内、空胎日数99日以内）、分娩事故率0%及び市場出荷率100%を目標とする、③できるだけ早く収入を得るために経産牛（妊娠牛）を導入し、受精卵移植（ET）技術の利用を図ることとした。

今回は、これまでの目標（子牛生産率95%以上、分娩事故率0%及び市場出荷率100%）を達成するために取り組んだ内容とET技術の利用について報告する。

### II. 取り組み内容

#### 1. 子牛生産率95%以上を達成するための取り組み

分娩間隔や空胎日数の短縮を図るため、繁殖に適した母牛の栄養管理（飼料計算に基づく飼料給与、必要に応じた飼料分析、代謝プロファイルテストの実施（年2回）、フレッシュチェックの実施（分娩後40日）、発情周期の把握による発情見逃しの防止（AI後の次回周期を確認し、前後3日間に集中して観察）、基本に忠実なAIの実施（膣鏡の使用、器具の消毒及び滅菌、融解の温度及び時間の厳守、AI後の排卵確認）、妊

妊娠診断の確実な実施（超音波画像診断装置を用いて AI 後 35 日及び 60 日の 2 回実施）、「記録」の徹底等に取り組んでいる。

「記録」は、毎日の作業内容を記入する「作業日誌」を基本として、ノートによる「繁殖台帳」（個体ごとの記録）、パソコンの表計算ソフトによる「繁殖台帳」（全体の記録、現状での平均空胎日数の把握）、「人工授精データ入力表」（NOSAI 報告用、AI 及び ET の実施一覧、妊娠診断の実施一覧）、「繁殖カレンダー」（発情周期及び分娩予定日の把握）等に転記する形で行っている。さらに、これらの記録に基づいて、事務所の目立つ場所に掲示している「カレンダー」にフレッシュチェックの実施予定、AI 後の次回周期予定、妊娠診断の実施予定等を書き込み、作業に漏れがないように注意している（図 1）。

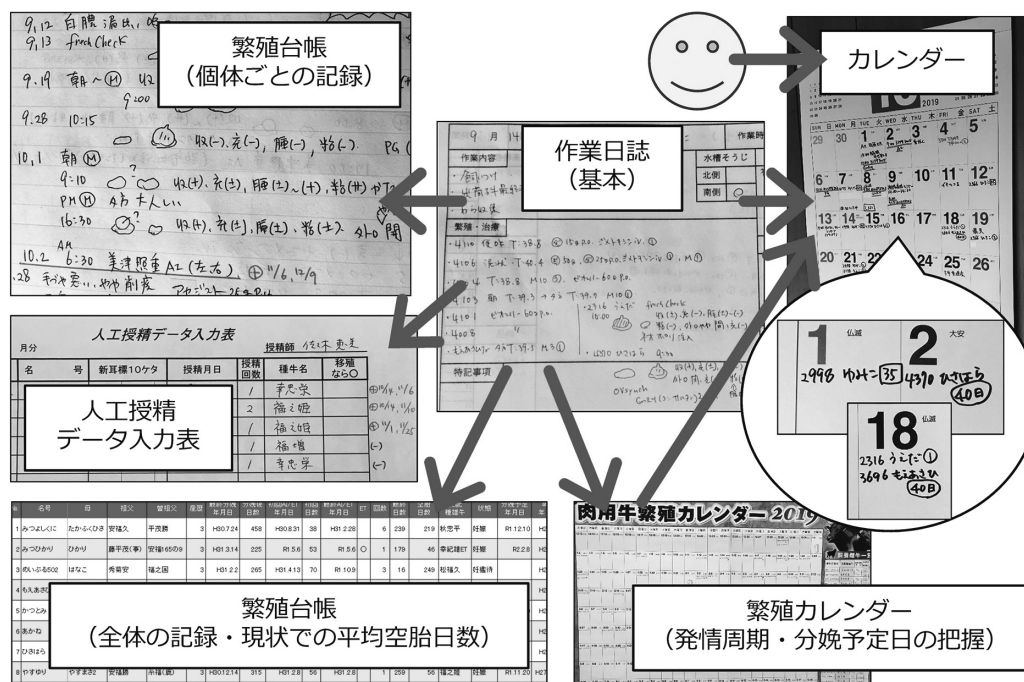


図 1 作業日誌を基本とした記録

## 2. 分娩事故率 0%、市場出荷率 100% を達成するための取り組み

分娩事故を防止するため、分娩予定日 1 週間前から体温測定や乳房のチェックを行うとともに、分娩監視カメラを活用し、分娩時に確実に立会できるようにしている。さらに、異常産による子牛の損失や難産を防ぐため、母牛への異常産ワクチン接種を毎年行っている。

また、子牛の事故を防止するため、母牛への牛下痢 5 種ワクチン接種を行うとともに、出生子牛の初乳の摂取状況の確認を徹底している。

## 3. ET 技術の利用と現地採卵に向けた取り組み

できるだけ早く子牛を出荷して収入を得るため、平成 27 年に 9 頭、平成 28 年に 1 頭の経産牛（妊娠牛）を導入した。しかし、高齢の経産牛は概して血統が古く、また、子牛の発育が劣る場合もあり、市場評価が低くなる傾向があった。

そこで、市場評価の高い子牛の生産や牛群の改良を目的として、当初から比較的高齢の経産牛を中心に ET を実施している。

一方で、ET技術の利用にあたっては、①市販の受精卵の利用は高額となること、②繋養牛から採卵する場合、採卵施設（畜技C）までの牛の搬送が必要でその経費負担や牛へのストレスが大きいことから、受精卵の確保が課題となっている。

このため、地域内での受精卵確保を目的として、平成25年から現地採卵に向けた取り組みを行い、平成27年から有料での現地採卵（回収及び検卵は農家、凍結保存は畜技Cで実施）を開始し、平成29年には家保での検卵及び凍結保存体制（回収は農家、検卵及び凍結保存は家保で実施）を整備して、現地採卵による地域内での受精卵確保が可能となった。現在は、私を含めて2名の獣医師がこの体制で当地域の現地採卵に対応している。

### Ⅲ. 成績

#### 1. 繁殖成績

平成28年から令和元年まで（各年9月30日時点）の平均空胎日数は65.8～82.4日、平均分娩間隔は345.0～364.3日、子牛生産率（365（日）／平均分娩間隔（日）×100）は100.2～105.8%であった（表1）。

表1 繁殖成績

年※1	繁殖供用頭数（頭）	平均産次（産）	妊娠牛頭数（頭）	平均初回授精日数※2（日）	平均空胎日数※3（日）	平均分娩間隔※4（日）	子牛生産率※5（%）
H28	19	4.6	15	61.3 (n=12)	65.8 (n=11)	345.0 (n=1)	105.8
H29	22	4.0	17	56.2 (n=16)	80.5 (n=13)	364.3 (n=12)	100.2
H30	25	3.0	19	51.2 (n=15)	76.0 (n=14)	355.2 (n=16)	102.8
R1	28	2.7	20	52.5 (n=24)	82.4 (n=17)	360.7 (n=17)	101.2

※1 各年9月30日時点

※2 1産以上の経産牛

※3 1産以上の経産・妊娠牛

※4 2産以上の経産牛

※5 365（日）／平均分娩間隔（日）×100

#### 2. 分娩及び子牛出荷状況

平成27年から30年までの4年間で計64頭が分娩し、分娩事故として死産が2件（3.1%）発生したため、生存子牛（出生子牛）頭数は63頭であった。また、出生子牛63頭はすべて市場出荷することができ、市場出荷率は100%であった（表2）。

#### 3. ET成績及び現地採卵の実施状況

ETは平成28年から実施し、令和元年9月30日までに延べ45頭に移植を行った。移植にはすべて凍結胚（ダイレクト法）を用い、移植器は主にYTガン（株式会社ヤマネテック）を使用した。受胎牛の平均産

表 2 分娩・子牛出荷状況

年	分娩頭数 (頭)	分娩事故 件数 (件)	分娩事故 発生率※1 (%)	出生子牛 頭数 (頭)	出生子牛頭数に対する	
					市場出荷 頭数※2 (頭)	市場 出荷率※3 (%)
H27	2	0	0	2	2	100
H28	15	1 (死産)	6.7	15	15	100
H29	22	0	0	22	22	100
H30	25	1 (死産)	4.0	24	24	100
計	64	2	3.1	63	63	100

※1 分娩事故件数／分娩頭数  
 ※2 評価販売（自家保留）を含む  
 ※3 市場出荷頭数／出生子牛頭数

表 3 ET 成績

年	移植頭数 (頭)	受胎牛の 平均産次数 (産)	受胎頭数 (頭)	受胎率 (%)
H28	11	8.4	7	63.6
H29	15	8.9	3	20.0
H30	11	8.1	7	63.6
R1 ※	8	8.0	5	62.5
計	45	8.4	22	48.9

移植にはすべて凍結胚（ダイレクト法）を用いた  
 ※ H31.1.1～R1.9.30

次数は 8.4 産で、受胎頭数は 22 頭、受胎率は 48.9% であった（表 3）。令和元年 9 月 30 日の時点で、15 頭が分娩、5 頭が妊娠中であり、2 頭が流産（72 日齢及び 154 日齢）した。

現地採卵（発表者実施分）は、有料化した平成 27 年以降、3 戸 13 頭に対して実施し、回収卵数は計 128 個（平均 9.8 個）、正常胚数は 103 個（平均 7.9 個）、移植可能胚数は 103 個（平均 7.9 個）であった（表 4）。

#### IV. 考察及びまとめ

経験や技術が不足する新規就農者にとって、技術の確立は経営を安定させるために不可欠である。そこで、繁殖経営に直結する子牛生産率、分娩事故率及び市場出荷率の目標をそれぞれ 95% 以上、0% 及び 100% と設定し、これらを達成するために種々の取り組みを行った。その結果、就農 5 年目の現在、子牛生

表 4 現地採卵の実施状況

年	採卵頭数 (頭)	回収卵数 (個)	正常胚数 (個)	移植可能胚数 (個)
H27	1	27	25	25
H28	4	57	48	48
H29	5	18	14	14
R1※	3	26	16	16
計 (平均)	13	128 (9.8)	103 (7.9)	103 (7.9)

※ H31.1.1～R1.10.1

産率 95% 以上、市場出荷率 100% を達成することができた。取り組みの内容は基本的な事柄が多いが、技術を高めるためには基本の積み重ねが重要であると感じた。ただ、「記録」については、作業日誌の内容を目的別の台帳に書き写すことが多く、それに要する時間や労力が日々の負担となっているため、今後は ICT 化を含めて改善する必要があると考えられた。

また、できるだけ早く収入を得るために導入した経産牛を活用するとともに、市場評価の高い子牛の生産や牛群の改良を図るため、比較的高齢の経産牛を中心に ET を実施した。その結果、50% 近い受胎率が得られ、高齢の経産牛でも受胎牛として十分に利用可能であることが示された。このことは、生産子牛の市場評価の低下を防ぎつつ、母牛をより長く繁殖牛として供用できる可能性を示しており、繁殖経営に極めて有効であると考えられた。

これらの取り組みは、新規就農での早期の経営安定につながるものと考えられた。

一方、これまでに分娩事故が 2 件 (3.1%) 発生し、いずれも死産であった。分娩介助を判断するタイミングや母牛に対する栄養管理等、分娩管理の面での工夫改善とその徹底が必要と考えられた。

また、ET 技術を利用する上での課題であった受精卵の確保については、農家で採卵した後に家保で検卵及び凍結保存を行う現地採卵の体制が整備され、地域内での受精卵確保が可能となった。このことは、当地域での ET 技術の一層の利用促進に貢献するものと思われた。

今後は、技術レベルの向上に努めるとともに、就農にあたってお世話になった方々や地域への恩返しとして、獣医師として自分ができること（現地採卵や予防注射の実施等）に協力し、就農希望者の相談対応や産業体験の受入れ等にも積極的に取り組んでいきたい。

## 9. 過剰排卵処置の省力化による黒毛和種の採卵成績の比較

千葉県 ○井上 彰 山口英一郎 溝本朋子  
(ちばNOSAI連)



### I. はじめに

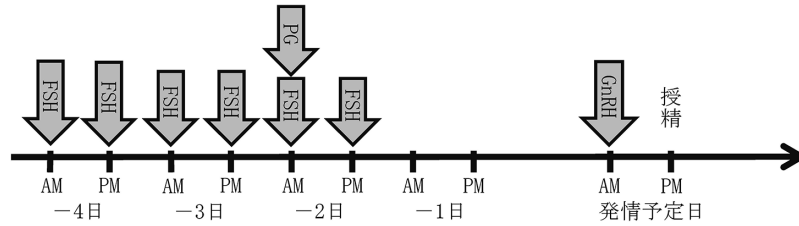
近年の黒毛和種の市場取引価格の高騰により、受精卵の需要も非常に高く、黒毛和種の採卵を依頼される機会が増えている。その中で、過剰排卵処置における卵胞刺激ホルモン（以下FSH）の多回投与は、技術者の現場における労力の負担や供卵牛のストレスとなっている。今日では、ホルモン剤投与を省力化するために、水酸化アルミニウムゲルを徐放化溶液としたFSHのワンショット製剤（アントリン<sup>®</sup>R10・AI、共立製薬株式会社）が市販されている。そこで、生理食塩水をFSHの溶液としたワンショット法および市販の水酸化アルミニウムゲルを徐放化溶液としたワンショット法による過剰排卵処置を行い、従来採用してきた漸減法との採卵成績を比較した。

### II. 材料と方法

1. 調査期間：2012年4月から2019年10月。
2. 供卵牛：管内9農場に飼養されている黒毛和種52頭。採卵は延べ93回実施。
3. 過剰排卵処置方法：漸減法とワンショット法（図1）。
  - 1) 漸減法：発情予定日の4日前から6回に分けてFSH（アントリン<sup>®</sup>R10、共立製薬株式会社）20AUを筋肉内に漸減投与（n=49）。
  - 2) 生理食塩水によるワンショット（以下生食ワンショット法）：発情予定日の4日前にFSH（アントリン<sup>®</sup>R10、共立製薬株式会社）20AUあるいは30AUを生理食塩水50mlに溶解して頸部皮下に1回投与（n=25）。
  - 3) 水酸化アルミニウムゲルによるワンショット（以下AI-ワンショット法）：発情予定日の4日前に水酸化アルミニウムゲルを徐放化溶液で溶解したFSH（アントリン<sup>®</sup>R10・AI、共立製薬株式会社）30AUを頸部皮下に1回投与（n=19）。
4. 検討項目
  - 1) 供卵牛の系統別の採卵成績（回収卵数）
  - 2) 過剰排卵処置方法別の採卵成績（年齢、回収卵数、正常卵数、正常卵率）
  - 3) 同一個体における過剰排卵処置方法別の成績
    - (1) 牛A：漸減法を2回、生食ワンショット法を2回実施。
    - (2) 牛B：漸減法を3回、AI-ワンショット法を4回実施。
5. 統計解析

得られたデータの正規性はShapiro-Wilk検定にて実施した。正規性の認められた系統については、平均回収卵数の差を一元配置分散分析で解析した。正規性の認められなかった過剰排卵処置方法別の年齢、回収卵数、正常卵数については、分布の位置の差をKruskal-Wallis検定にて解析した。危険率5%未満を有意差ありとした。

・ 漸減法



・ ワンショット法

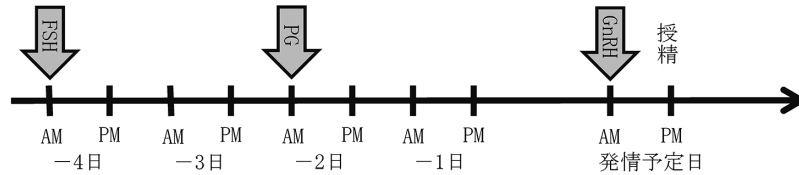


図 1 今回用いた過剰排卵処置方法

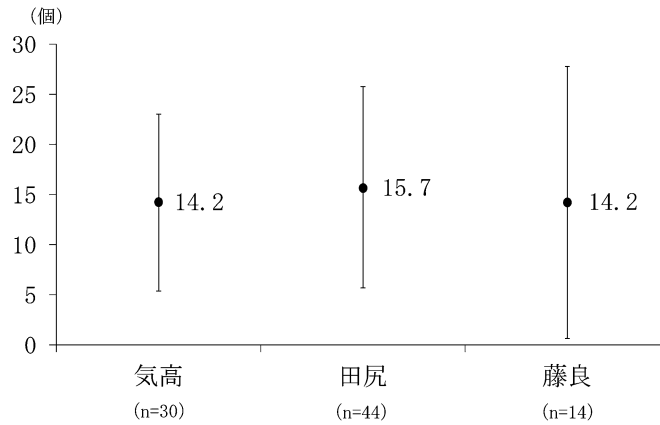


図 2 供卵牛の系統別の回収卵数の比較

表 1 過剰排卵処置方法別の採卵成績

過剰排卵処置方法	採卵回数 (回)	年齢 (歳)	回収卵 (個)	正常卵 (個)	変性卵 (個)	未受精卵 (個)	正常卵率 (%)
漸減法	49	5.1±2.8	15.9±9.2	8.4±6.4	4.9±4.2	2.6±3.8	52.6
生食ワンショット法	25	4.8±2.6	12.6±12.1	7.3±8.1	3.5±4.3	1.8±2.9	58.0
AI-ワンショット法	19	6.2±3.7	14.3±9.5	8.4±7.0	3.5±4.0	2.4±3.3	58.8

成績は平均値±SDで示した。

### Ⅲ. 結果

過剰排卵処置した供卵牛の系統別の回収卵数 (平均±標準偏差) は、図 2 に示した。気高系は 14.2±8.8、田尻系は 15.7±10.1、藤良系は 14.2±13.6 であった。表 1 には、過剰排卵処置方法別の採卵成績を示した。供卵牛の平均年齢は、漸減法で 5.1±2.8、生食ワンショット法で 4.8±2.6、AI-ワンショット法で 6.2±3.7 であった。平均回収卵数は、漸減法で 15.9±9.2、生食ワンショット法で 12.6±12.1、AI-ワンショット法で 14.3±9.5 であった。平均正常卵数は、漸減法で 8.4±6.4、生食ワンショット法で 7.3±8.1 および AI-ワンショット法で 8.4±7.0 であり、平均正常卵率はそれぞれ 52.6%、58.0% および 58.8% であった。各処置区間の比較においていずれも有意差は認められなかった。

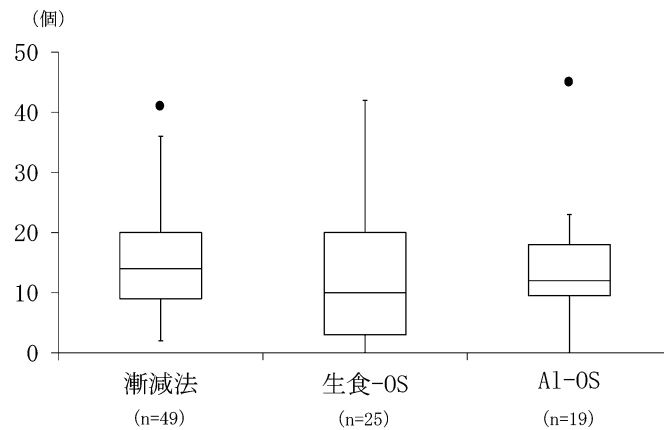


図 3 過剰排卵処置方法別の回収卵数の比較

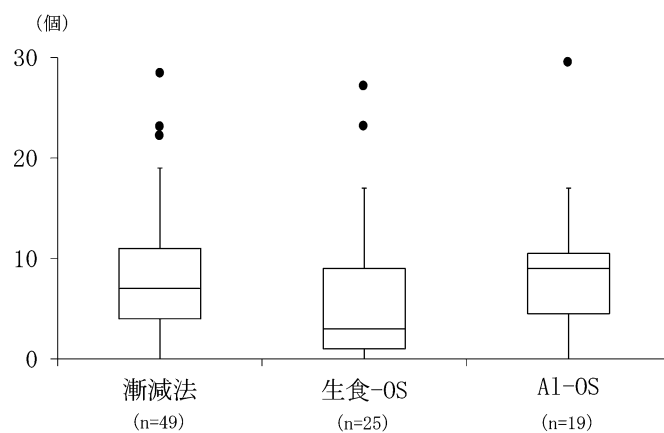


図 4 過剰排卵処置方法別の正常卵数の比較

図 3 および図 4 は、それぞれ過剰排卵処置方法別の回収卵数および正常卵数の分布を示した。回収卵数の中央値（25%分位点～75%分位点）は、漸減法で 14（9～20）個、生食ワンショット法で 10（3～20）個、AI-ワンショット法で 12（9.5～18）個であった。正常卵数の中央値は、漸減法で 7（4～11）個、生食ワンショット法で 3（1～9）個、AI-ワンショット法で 9（4.5～10.5）個であった。いずれも各処置区間で有意な差はなかった。

同一個体における過剰排卵処置方法別の成績は、表 2 に示した。平均回収卵数は、漸減法と生食ワンショット法について比較した牛 A ではそれぞれ 8.5 と 12.0、漸減法と AI-ワンショット法を比較した牛 B ではそれぞれ 28.3 と 24.3 であった。

#### IV. 考察

これまで黒毛和種における過剰排卵処置では、FSH の総投与量を 6 回に分けて投与する漸減法が採用されてきている。しかし、2017 年にワンショットタイプの FSH 製剤が発売されたことをきっかけとして、生食ワンショット法および AI-ワンショット法による過剰排卵処置方法の検討に取り組み、現在ではすべてワンショット法による過剰排卵処置によって採卵を行っている。

採卵成績を精査するに当たり、供卵牛の系統によって FSH に対する反応性に違いがあるという報告<sup>1)</sup>を参考にして、先ず供卵牛の系統別の回収卵数を比較した。その結果、藤良系ではばらつきがやや大きかった

表 2 同一個体における過剰排卵処置方法別の採卵成績

牛A						
過剰排卵 処置方法	処置 回数	回収卵 (個)	正常卵 (個)	変性卵 (個)	未受精卵 (個)	正常卵率 (%)
漸減法	2	8.5	5.5	3	0.0	64.7
生食ワンショット法	2	12.0	4.5	7	0.5	37.5

牛B						
処置方法	処置 回数	回収卵 (個)	正常卵 (個)	変性卵 (個)	未受精卵 (個)	正常卵率 (%)
漸減法	3	28.3	17.3	7.7	3.3	61.2
AI-ワンショット法	4	24.3	14.8	6.5	3.0	60.8

成績は平均値で示した。

ものの、気高系、田尻系および藤良系の3群間の平均値に有意差はなく、今回の調査の中では系統による影響は認められなかった。

市販されているアントリン® R10・AIは水酸化アルミニウムゲルを徐放化溶液としてFSHに吸着させ頸部皮下に投与するものであり、2004年に木村らとその有用性について報告している<sup>2)</sup>。また、2007年に磯崎らは、同一個体を供試してFSH20AUを漸減投与した場合とFSH30AUを水酸化アルミニウムゲルに溶解して皮下にワンショットで投与した場合の血中FSH濃度は、同様に推移を示したと述べている<sup>3)</sup>。今回、これらの報告を参考にして、また製品の用法に基づいて、AI-ワンショット法のFSH投与量はすべて30AUとした。

AI-ワンショット法では、採卵成績および同一個体を用いて比較した成績が悪くなることはなかったため、漸減法と同等の反応性が得られたと考えられる。

生食ワンショット法では、漸減法およびAI-ワンショット法と比較して有意差はなかったものの、回収卵数の平均値および中央値がやや低かった。しかし、今回と同様の比較を行った平泉らの報告では、FSH30AUを生理食塩水50mlに溶解したものを黒毛和種の頸部皮下に1回投与する方法で漸減法と同様の採卵成績を得ている<sup>4)</sup>。今回の同一牛(牛A)を用いた漸減法と生食ワンショット法の比較では、その採卵成績にあまり差がなかったことから、FSHの投与量や濃度を工夫することで生食ワンショット法はさらに改善できるのではないかと考えられた。また、平泉らは溶解する生理食塩水の量(10mlまたは50ml)とFSHの投与量(20AUまたは30AU)の様々な組み合わせで良好な成績を得ている<sup>5)</sup>ので、今後は過剰排卵処置に入る段階での供卵牛のコンディションに着目して検討を加えていきたい。

過剰排卵処置におけるAI-ワンショット法および生食ワンショット法は、ともに漸減法と変わらない安定した採卵成績を期待できる方法であり、供卵牛のストレス軽減および技術者の省力化に大きく寄与できると考えている。今後、さらに採卵成績が向上するように取り組みを続けたい。

## V. 要約

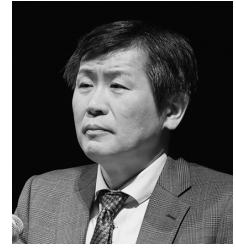
黒毛和種の過剰排卵処置において、供卵牛のストレス軽減および技術者の省力化を目的として、FSH製剤のワンショット法の有効性の検討を行った。従来のFSH投与漸減法、生食ワンショット法およびAI-ワンショット法による採卵成績を比較したところ、その3者間で有意差は認められなかった。生食ワンショット

ト法ではやや卵巣の反応性が低い傾向にあったため、同一個体を供試して生食ワンショット法と AI-ワンショット法による採卵成績をそれぞれ漸減法と比較した結果、いずれも両者の間に差はなかった。このことから、ワンショット法による過剰排卵処置は、採卵成績を落とすことなくその目的を実現できる方法であることが確認できた。

## 参考文献

- 1) 小松洋太郎ら：黒毛和種供胚牛における血統別採卵成績の検討、畜産の研究 67、1081-1086 (2013)
- 2) 木村康二ら：水酸化アルミニウムゲルを用いた FSH1 回投与によるウシ過剰排卵誘起法、畜産技術 590、2-4 (2004)
- 3) 磯崎良寛ら：黒毛和種雌牛における卵胞刺激ホルモン皮下 1 回投与による過剰排卵誘起法 第 1 報 水酸化アルミニウムゲル吸着卵胞刺激ホルモンにおける血漿中卵胞刺激ホルモン濃度の推移および過剰排卵誘起効果、福岡県農業総合試験場研究報告 26、61-64 (2007)
- 4) 平泉真吾ら：生理食塩水を溶媒とした FSH 皮下 1 回投与によるウシ過剰排卵処理法の検討 (第 1 報)、第 25 回東日本受精卵移植研究会講演要旨、52-53 (2009)
- 5) 平泉真吾ら：黒毛和種における生理食塩水を溶媒とした FSH1 回投与による過剰排卵処理、農研機構ホームページ、研究成果情報 (平成 24 年度)

# 10. 乳牛の不妊牛を用いた借り腹受精卵移植による和牛生産



岩手県 大津信一  
(全国農業協同組合連合会 岩手県本部)

## I. はじめに

近年、乳牛の繁殖成績は個体乳量の増加とともに低下し、不妊による淘汰は酪農家にとって大きな問題となっている。一方、受精卵移植技術の進歩により、人工授精で受胎しない乳牛が受精卵移植で受胎することがわかり、不妊牛対策として利用されてきている。

また、和牛子牛頭数の減少には歯止めがかかりつつあるが、子牛価格は依然として高値で推移し肥育農家にとって大きな問題となっている。

このような中で、本会では平成 24 年から全農 ET 研究所と連携して主に和牛の受精卵移植を開始し、昨年度は年間約 1,200 頭の移植（受胎率 60%）を実施した。また、平成 27 年からは、乳牛の不妊牛を対象とした無償の借り腹和牛受精卵移植事業を実施している。不妊牛が受胎すれば搾乳頭数の維持ができるとともに、借り腹産子を生後 10 日前後に引き取ることで酪農家の哺育労力の省力化を図ることができる。借り腹用受精卵は、本会農場（繁殖和牛約 300 頭飼養）の繁殖雌牛から採取し、その受精卵の一部を販売することで生産費を抑えている。酪農家には借り腹料金として出生直近の交雑種初生牛価格相当分を支払い、本会農場では 7 カ月齢前後まで育成し肥育農家に販売している。子牛販売は市場を介さず、販売額を実生産費相当額（市場より約 20 万円安い価格）にすることにより、肥育農家の素畜費低減に寄与している。

今回は、乳牛の不妊牛を用いた借り腹和牛受精卵移植事業の内容について報告する。

## II. 材料と方法

### 1. 移植対象牛

借り腹和牛受精卵移植事業の対象牛は、平成 27 年 10 月から平成 31 年 3 月までに本会に生乳を出荷する農協傘下の酪農家約 800 戸で飼養する乳牛約 40,000 頭のうち、農家から依頼のあった不妊牛（人工授精・受精卵移植で受胎しない牛または授精できない牛）が主体であり、一部哺育労力の省力化を目的として移植する牛も含まれる。

### 2. 発情同期化処置

移植はまとめて行うために、基本的には発情同期化処置を行った（図 1）。県内を約 8 地域に分け、毎月 1 回程度、通常の受精卵移植とともに実施している。対象牛の選定と発情同期化処置を行う前に実施する確認・検査は次のとおりである。

- 1) 牛のボディコンディション・肢蹄の確認  
ボディコンディションが極度に低い・高い、または、肢蹄が悪く次期分娩まで耐えられないと予測される場合は、農家と相談

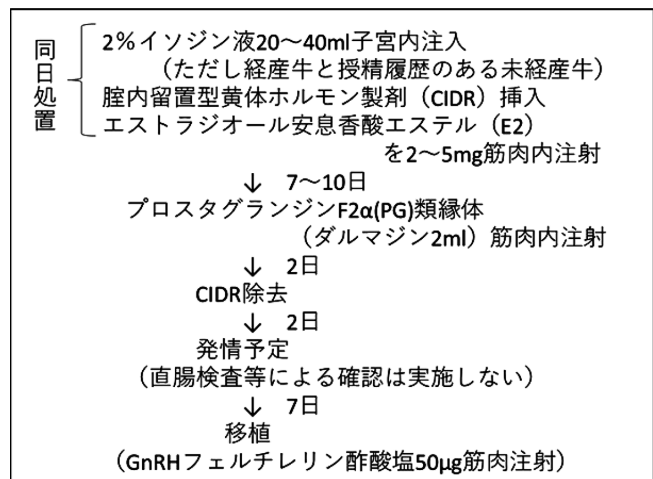


図 1 発情同期化処置方法

の上除外する。

## 2) 生殖器の直腸検査、エコー検査

基本的に発情がある牛、黄体形成がある牛を選定する。卵巢静止・卵巢のう腫の牛は、分娩後日数がある程度経過し、ボディコンディションが回復していれば選定する。子宮内膜炎・子宮蓄膿症等は除外する。

## 3) 膣検査

経産牛においては膣鏡による膣検査を実施し、粘液に汚れがある牛は除外する。尿膣の牛は、膣炎・子宮内膜炎の有無、尿の貯留状況、子宮外口の位置等により選定・除外を判断する。

## 3. 移植

移植は、概ね直径 18mm 以上の黄体を有する受卵牛に実施した。直腸検査で黄体に突起が触知できない場合はエコーで確認し、のう腫様黄体の場合は移植した。黄体が小さく、発情が予定日より遅れたと予測された場合は、数日後の確認で黄体が大きくなったものに移植した。受精卵は 7 日齢の黒毛和種体内新鮮卵(チルド卵) または凍結卵を使い、移植器は YT ガンを使用した。

## Ⅲ. 結果

移植成績は表 1 に示した。本県 190 戸の酪農家で飼養する延べ 1,551 頭に移植を実施した。

移植頭数は年々増加し、平成 30 年には 600 頭となった。受胎率は、近年 47~48% で推移している。移植中止率は平均 10.3% であり、移植中止の理由の多くは黄体が形成されないことであった。

平成 27~28 年度までは凍結卵のみを使用していたが、平成 29 年度以降には新鮮卵を利用するようになり、受胎率も向上している(表 1、表 2)。

平成 29~30 年度の地域別受胎率は表 3 に示したとおり 41.4~63.3% であり、その差は約 22% であった。

平成 29~30 年度の品種別、産次別の移植成績は、表 4 に示した。ジャージー種を飼養する農家では、哺育労力の省力化のために授精歴のない牛に移植する依頼が多く、繁殖問題牛は少なかった。ホルスタイン種

表 1 借り腹移植成績

区分	実施年度				合計 または平均
	H27	H28	H29	H30	
処置頭数(頭)	141	447	488	654	1,730
移植中止率(%)	16.3	8.3	13.3	8.3	10.3
移植頭数(頭)	118	410	423	600	1,551
受胎頭数(頭)	51	164	201(不明1)	285(不明2)	701(不明3)
受胎率(%)	43.2	40.0	47.6	47.7	45.3

H27、H28の移植には、それ以前に採卵した長期在庫卵を使用。

表 2 受精卵保存形態別の受胎率 (H29~H30)

区分	受精卵保存形態		
	新鮮	チルド	凍結
移植頭数(頭)	138	22	863(不明3)
受胎頭数(頭)	87	11	388
受胎率(%)	63.0	50.0	45.1

H27~H28は凍結卵のみ使用。

表 3 地域別の受胎率 (H29～H30)

区分	地域							
	A	B	C	D	E	F	G	H
移植頭数(頭)	174(不明1)	126	105	60	121	59	153(不明1)	114(不明1)
受胎頭数(頭)	72	53	57	38	54	28	71	56
受胎率(%)	41.4	42.1	54.3	63.3	44.6	47.5	46.4	49.1

ジャージー種を除く

表 4 品種別の未経産と経産牛の移植成績と移植時までの経過 (H29～H30)

区分	品種				全体	
	ホルスタイン種		ジャージー種			
	未経産牛	経産牛	未経産牛	経産牛	未経産牛	経産牛
移植頭数(頭)	101	811(不明3)	34	77	135	888(不明3)
受胎頭数(頭)	61	368	19	38	80	406
受胎率(%)	60.4	45.9	55.9	49.4	59.3	45.9
平均授精回数(回)	2.9	3.1	0.6	0.9	2.3	2.9
平均月齢または平均分娩後日数	22.1カ月齢	280日	19.1カ月齢	158日	21.3カ月齢	271日

表 5 膣検査により同期化処置から除外となった理由と頭数

区分	年度		合計
	H29	H30	
同期化処置頭数(経産牛 頭)	404	577	981
除外理由 子宮内膜炎(頭)	22	21	43
尿腔(頭)	16	16	32
除外割合(%)	8.6	6.0	7.1

では不妊牛がほとんどであり、移植時の未経産牛の月齢は平均 22.1 カ月齢、授精回数は平均 2.9 回であった。ホルスタイン種経産牛では、分娩後日数は平均 280 日、授精回数は平均 3.1 回であった。ホルスタイン種の半数以上は授精回数が 3 回以上であり、授精回数が少ない場合でも月齢または分娩後日数がかなり経過していた。受胎率は、品種の違いにかかわらず未経産牛の方が経産牛より高かった。

発情同期化処置時の経産牛の膣検査では、直腸検査でわからなかった子宮内膜炎や尿腔も発見され、対象牛から除外した。平成 29～30 年度において、膣検査により除外した割合は 7.1% であった (表 5)。なお、尿腔が疑われたが、受胎が見込めると判断して移植を実施した 22 頭のうち 9 頭 (40.9%) が受胎した。

#### IV. 考察

近年、乳牛のリピートブリーダーや暑熱時の不妊牛対策として受精卵移植が効果的であることが報告されている。そこで、本県酪農家において不妊牛を対象とした借り腹和牛受精卵移植事業を実施した。不妊牛に対し高価な経費をかけて受精卵移植をする酪農家は少なく、特にこれまで受精卵移植を経験していない酪農家は、不妊牛が受精卵移植で受胎することを理解していない。このため、当事業では移植を無償で行うこととし、受精卵移植の効果を認識してもらうことを考えた。多くの酪農家は、不妊牛が妊娠分娩して乳を搾ることができるようになれば、借り腹をすることに不満はないようであった。

事業を開始してからは、酪農家から様々な不妊牛への移植依頼があり、初めは可能な限り移植を行った。

しかし、一定の受胎率が得られなければ事業が成り立たず、無償であっても受胎しなければ次の依頼がなくなる傾向があった。このことから、受胎が見込めないと判断した牛は移植対象牛から除外することとした。栄養不足の牛は、ボディコンディションの回復を待つように促した。過肥の牛や肢蹄に問題のある牛については、妊娠させても分娩までに廃用となるケースが多いため、そのリスクを説明の上で選抜または除外した。

発情を示していることを牛の選定基準としたが、卵巢静止や卵巢のう腫でも栄養的に問題がない牛には発情同期化処置を実施し、子宮内膜炎や子宮蓄膿症など受胎が見込めないと判断した牛については治療を奨めた。

経産牛では必ず膣検査を実施し、膣内粘液に異常が認められた場合は、子宮内膜炎の疑いがあるため治療にまわした。また、尿膣のうち膣炎・子宮内膜炎を併発している場合や子宮内に尿の流入が疑われる事例(図2)は除外した。しかし、子宮に異常が見られず、尿の貯留の程度、外子宮口の位置等により受胎が見込めると判断した場合は移植を実施し、受胎率は40.9% (9/22)であった。膣検査を行うことにより、直腸検査・エコー検査では確認できない子宮内膜炎、尿膣、二重子宮口等を発見することができ(図3)、このうち発情同期化処置から除外した割合は経産牛で7.1%であった。これらの牛は、生殖器の異常が発見されないまま授精や治療が繰り返され、農家には無駄な経費負担となってしまう。現在、膣検査は人工授精師、獣医師ともにほとんど実施していないと思われるが、異常牛を発見することができる最も容易な方法である

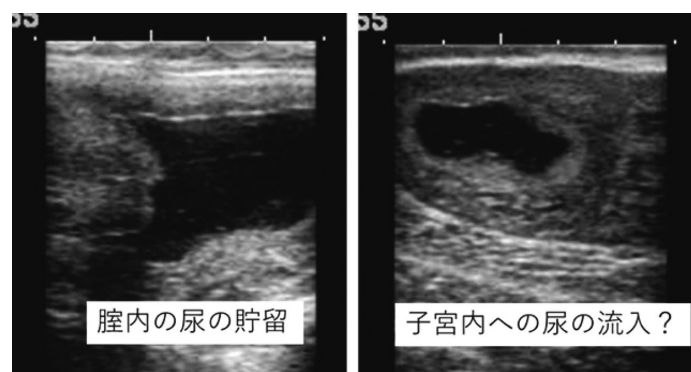


図 2 尿膣の超音波診断装置像

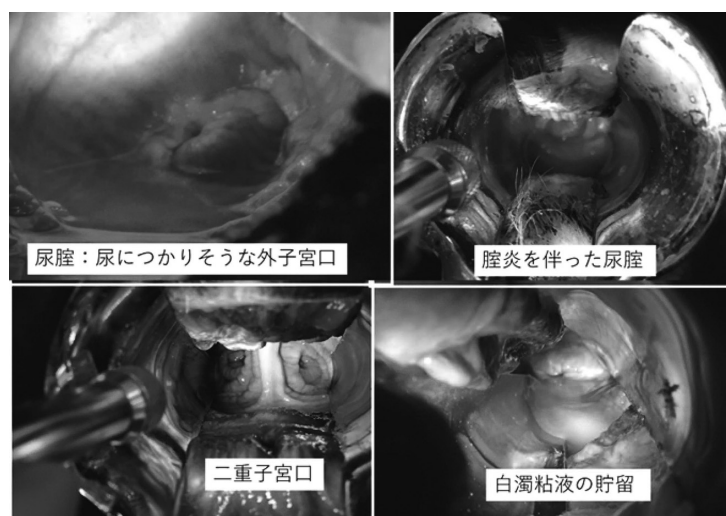


図 3 膣検査による所見

ことは知られている。また、不受胎の原因となる尿腔の診断基準や尿腔と不受胎との因果関係については明らかにされておらず、今後の課題と思われた。なお、超音波診断装置を用いて腔を観察することは尿腔を判断する一助になることがわかったので、この超音波検査を活用して欲しいと考えている（図2）。

受胎が見込めない牛を的確に除外することで受胎率が安定し、その結果、移植の依頼も増加した。定期的にご利用する酪農家では、借り腹移植が繁殖管理の最終手段として位置づけられている。仮に移植の結果が不受胎でも、受胎が見込めず発情同期化処置から除外されたとしても、農家は「諦めがついた」といって、無駄に治療や授精等の経費をかけないで済んでいると判断しているようである。一方、受胎の可能性が高いと判断した牛については、農家の負担を気にせず2～3回移植を実施するとか、新鮮卵移植や2卵移植に切り替えることもできた。

受胎率は、地域・農家毎に差が生じた。地元の獣医師が繁殖検診を積極的に実施していても、個体乳量の多い地域・農家の受胎率は低く、難易度の高い不妊牛が借り腹に向けられていると思われた。今後、新鮮卵移植をしていくとともに、高泌乳牛に対応した発情同期化処置プログラムの改善等を検討したいと考えている。一方、受胎率の高い地域や農家においては、新鮮卵移植を取り入れていることもあるが、農家の発情発見率が低く獣医師が繁殖治療に消極的であるとか、人工授精師の技術レベルに問題があるという実態もあった。借り腹和牛受精卵移植が増えることは、その農家・地域が必ずしも好ましい状況にあるとはいえず、借り腹移植事業を通じて繁殖管理の改善、技術者のレベルアップ等が図られるように取り組んでいきたい。

## V. 要約

酪農家における不妊牛の受胎促進と和牛肥育農家に対する安価な素牛の供給を目的に、無償による乳牛への借り腹和牛受精卵移植事業を実施した。移植はすべて発情同期化処置した受卵牛に行った。平成27年10月から平成31年3月までに合計1,551頭に移植し、受胎率は45.3%であった。移植料は無償としたため、酪農家からは様々な不妊牛への移植依頼があったが、受胎の見込みがない牛を的確に判断し除外することで一定の受胎率を確保することができ、移植頭数も増加した。受卵牛は、ボディコンディションスコア、肢蹄の状態の確認、直腸検査・エコー検査所見に加え、経産牛では腔鏡による腔検査を実施して発情同期化処置の可否を判断した。特に腔検査では、直腸検査ではわからない子宮内膜炎や尿腔等の受胎の見込みがない牛を発見することができた。受胎率には地域や農家毎に差があり、その要因には個体乳量のレベルや新鮮卵の利用等の影響もあるが、借り腹移植に向けられる不妊牛に対する技術レベルが地元の獣医師・授精師で異なることも示唆された。

# 11. ICT を活用した授精業務の効率化について



鹿児島県 山田大輔  
(出水地区家畜人工授精師会)

## I. はじめに

私は、鹿児島県出水市で黒毛和種の繁殖牛を約 250 頭、肥育牛約 380 頭を飼育する、一貫経営農家です。粗飼料生産にも積極的に取り組み、イタリアン 15 ha、夏草 10 ha、WCS50 ha、稲ワラ 10 ha の収穫面積があります。

また、地域の空き牛舎を有効活用しているため、農場は6カ所にあります。そのうちの3農場（出水農場、阿久根農場、江内農場）で繁殖牛を飼育していますが、農場間の移動に 40 分程度を要し、一日に複数回足を運ぶのが困難な状況です（図 1）。

人工授精業務は始めてから 5 年目と経験も浅く、繁殖成績の向上が課題となっていたことから、発情発見システムを活用した受胎率の向上や、授精業務の効率化に取り組んできた活動について報告いたします。



図 1 繁殖農場の配置図

## 2. 出水地域について

私の住む出水市は、鹿児島県の北西端に位置し、熊本県との県境にあります。出水平野では稲作が盛んですが、他にはそらまめ、おくら、いんげん等も栽培され、山間部では温州みかん、デコポン、甘夏などの一大産地でもあります。

肉用牛については、出水市、阿久根市、長島町からなる JA 鹿児島いずみ管内において、肥育牛が約 7,700 頭、繁殖牛が約 4,900 頭飼養されています。JA 鹿児島いずみ管内の平成 30 年度の肉用牛総取扱頭数は 8,650 頭、うち子牛（肥育素牛）が 4,199 頭、肉牛（肥育牛）が 4,152 頭です。肥育牛については、九州枝肉共励会や全国和牛能力共進会で入賞を果たすなど鹿児島県有数の肥育地帯です。

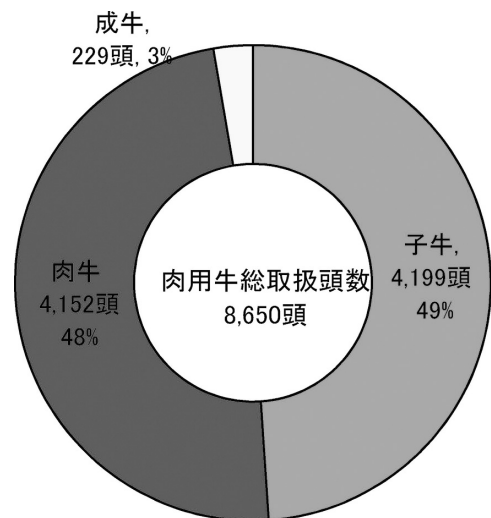


図 2 平成 30 年度 JA 鹿児島いずみの肉用牛取扱頭数

### 3. 発情発見システム導入のきっかけ

#### 1) 繁殖牛の管理について

繁殖牛を管理する基本は、母牛のステージごとの栄養管理であり、そのステージにあったボディーコンディションをつくることだと私は考えています。多くの農場では、分娩前、分娩後、受胎前、受胎後というように、ステージごとに牛群を変える方法が採られていると思いますが、私の農場では、人員や時間の関係で、出産2週間前に分娩舎へ移動し、出産後1週間で離乳、子牛は個室に、母牛は元の部屋に戻すスタイルをとっています。ステージごとの母牛移動の手間を省く目的もありますが、この方が牛群が変わらずストレスが少ないのではと思います、この方式を採用しています。

#### 2) 繁殖牛管理の課題

この方式を採ることにより、課題が出てきます。同室に分娩前の牛、受胎した牛、分娩後の牛などステージの異なる牛たちがいることとなります。先ほど述べた栄養管理については、スタンションの幅を通常（1頭当り75cm）より広く（1頭当り100cm）設置し、牛の栄養状態を見ながら給与することで個体管理を行っています。

もうひとつの課題として、すべての牛舎で発情確認が必要となり、目が行き届かず発情の見逃しが多くなったことがありました。

#### 3) 繁殖牛増頭の課題

私の農場では、私が就農した当時80頭規模であった繁殖牛を6年ほどで250頭まで増頭しています。和牛繁殖増頭の一番の課題が分娩事故ではないかと思います。私も大変悩まされました。そこで、分娩・発情監視通知システムの『牛恩恵』を導入することにより、改善することができ、ICT機器のありがたみを痛感しました。

また、一言で増頭と言っても、増えてくるのは牛の管理だけではなく、自家配合飼料の調製・運搬、敷料交換、堆肥の製造・販売、牧草の作付・収穫などの様々な作業量が増え、さらに、自家授精までとなると、業務がおいつかず、発情発見システムである牛歩を導入することに決めました。

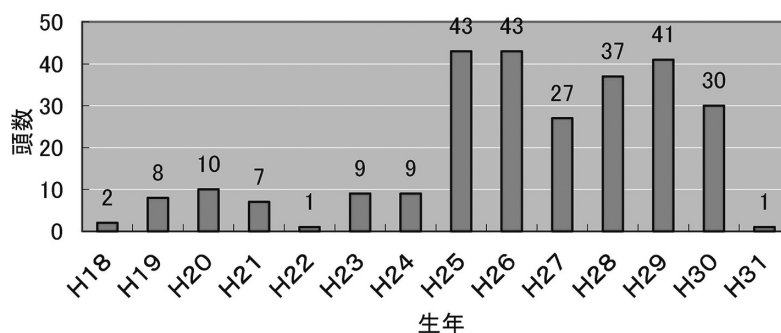


図3 牛の生年別の飼養頭数

### 4. 発情発見システム（牛歩、U-motion）の導入

#### 1) 牛歩、U-motion の導入

牛歩導入後は目が行き届かなくても、牛歩が発情を知らせてくれるため発情の見逃しを大きく減らすことができました。

牛がスタンションに入っている場合には発情行動が確認できなかつたり、夜間は人の目が行き届かず、な

かなか発情を見つけられません。また、昼間も様々な作業があるため牛舎で発情観察の時間を十分に取れません。そのような場面をカバーしてもらえて非常に助かっています。

牛歩は出水農場のみの使用でしたが、阿久根農場が増えたことにより、阿久根農場、江内農場でも発情発見システムを使用することになりました。検討の結果、新たに発情発見システムとしてU-motionを導入しました。このU-motionは出水農場で使用することとし、出水農場で使用していた牛歩は阿久根農場と江内農場で使用することになりました。

## 2) 発情発見システムのメリット

発情発見という目的で導入した牛歩とU-motionでしたが、発情発見はもちろんのこと、その他にもメリットを感じることがありました。発情が牛舎の外からでも確認できたり、過去の発情パターンや発情情報が確認でき、視覚的に発情の強さを比較することが可能です。また、体調管理、繁殖障害の推測、処置後の経過観察にも役立ちます。他には、帳簿としても利用できるため、従業員の情報共有も容易に出来るようになります。

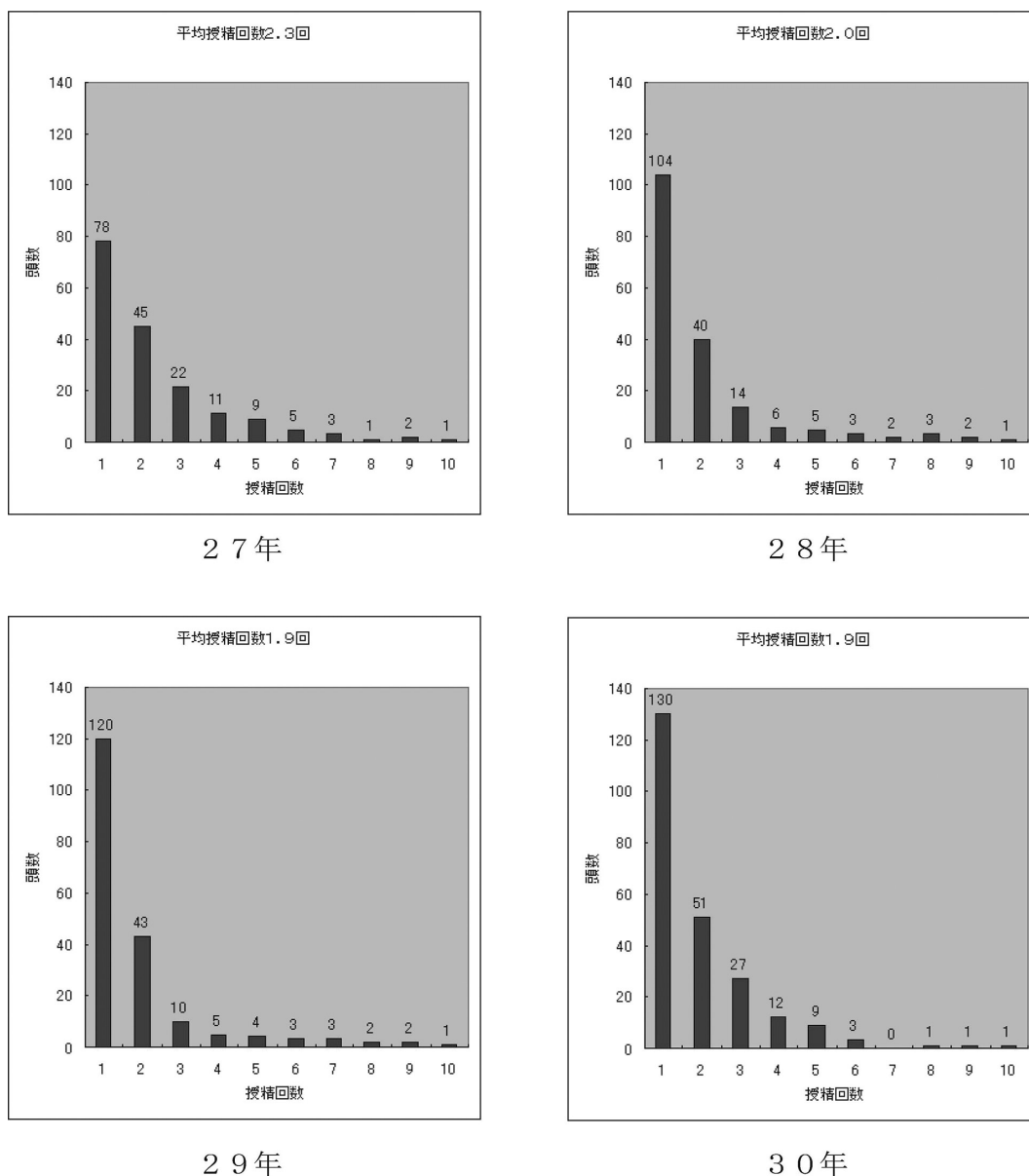


図 4 4年間の平均授精回数の比較

ました。授精適期が前の日やその日の初めにわかるので、授精のみならず作業全体が効率よく行えるようになりました。今では多忙な毎日の中で、確実に授精していくためになくてはならないアイテムとなっています。

### 3) 授精適期

出水農場でU-motionの使用を開始した際に牛歩の装置の取り外しを忘れてしまい、U-motionと牛歩の両方の装置を装着した牛が数頭いることに気がきました。牛歩を外そうかとも考えましたが、ある問題が気になりそのまま観察してみることにしました。ある問題とは牛歩のシステム上に示された授精適期に授精しようとしても、授精するにはまだ早すぎる状態の牛もいたため、もう一度足を運ばなくてはならないことがしばしばありました。このことから、2つの機器について比較してみました。

検出方法の違いからでしょうが、牛歩とU-motionでは示している発情適期にズレがあることが分かりました。牛歩の方がU-motionよりも授精適期が早い傾向が認められました。2つの発情発見システムに示された授精適期が重なる時間帯に授精を行ってみると、これまでのような早すぎるといことがほぼなくなりスムーズに授精することができました。

複数頭発情した場合は、他の業務との関係で適期授精が難しくなることがありますが、2つの発情発見システムを使ってみた経験から、私の農場では牛歩では適期の遅めに、U-motionでは適期の初めに授精するようにして問題を解決することができました。

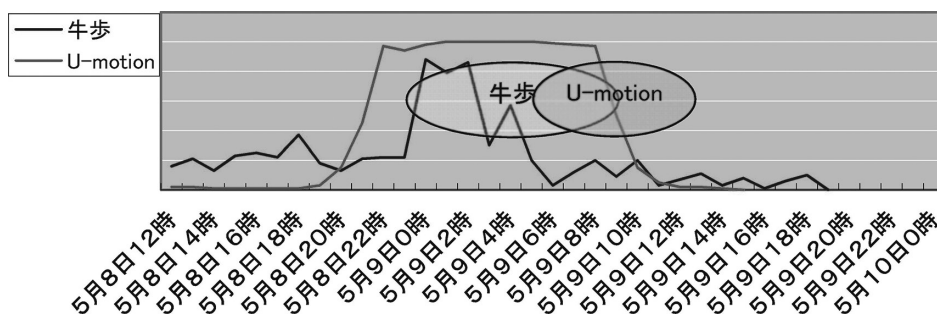


図 6 2つの発情発見システムの授精適期の比較

## 5. おわりに

まだまだ完全にはICT機器である2つの発情発見システムを使いこなしてはいませんが、更なる工夫・改善を積み重ね、人工授精業務の効率化と繁殖成績の向上に努めて参りたいと思います。

また、授精技術に関しては経験も浅く毎日が勉強の日々です。悩みながら授精を行うこともありますが、出水地区家畜人工授精師会の先輩方や獣医師の先生方に相談し、アドバイスをいただきながら、技術向上に積極的に努めていきたいと思っています。

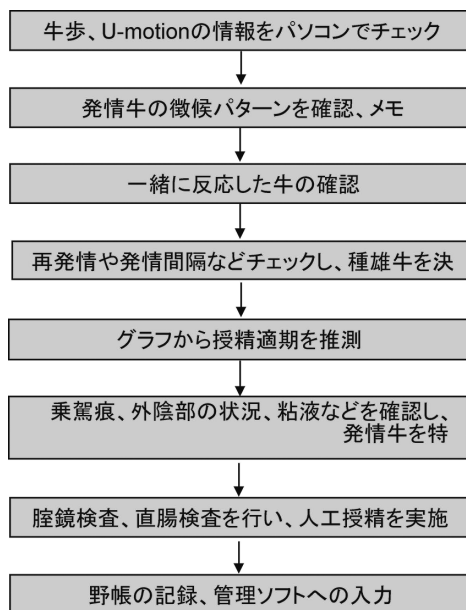


図 5 人工授精業務の流れ



写真 1 演者（前列左から 3 番目）と出水地区家畜人工授精師会の授精師

# 優良技術発表に対する講評



東京農工大学名誉教授  
加茂前 秀 夫

今回の発表はすべて牛でした。豚や馬の発表も望まれます。発表者は女性が2名、男性が9名です。より多くの女性の発表を期待します。

発表内容は、繁殖成績向上への取り組みが3席、受胎に関わる要因の検査が2席、繁殖障害に対する取り組みが2席、繁殖管理や繁殖処理の省力化・効率化が2席、乳量乳質の改善の取り組みが1席でした。発表内容や発表態度についてですが、発表された内容を別の人が同じ方法で確認することがあり、これを追試験と言います。発表内容を確認するためには、同じやり方で試験を行うことが大事になります。他の人が追試験を行おうとした場合に、同じような実験ができる内容で発表していただきたい。そのためには、方法が明確に記載されていないと追試験ができませんし、判定基準を明示しておく必要があります。スライドについては、明瞭なスライドがほとんどでしたが、中には不明瞭なものもありました。提示された図表の中で、示された記号や略記等が何を示しているのか分からないものが若干見受けられました。記号や略記等については、脚注とか凡例で分かるように説明して下さい。質問に対する対応ですが、全般的に的確かつ簡潔に対応されていました。次に講評に移ります。

第1席は、排卵した卵胞が左と右の卵巣のいずれに存在したかによって受胎率に差がみられる農場において、受胎性に関わる要因について検討した発表でした。本発表はこれまでの成績

をさらに深く追究したものであり、今後は排卵卵胞の位置を決めている要因や受胎性に影響を与える要因についての究明、左卵巣からの排卵が少ない理由、左卵巣から排卵した場合に受胎率が高い理由等についてのさらなる解明も是非進めていただき、それらの成果を受胎率向上に結び付ける方法を検討していただきたいと思います。

第2席は、人工授精師として繁殖成績のさらなる向上を目標とした発表でした。繁殖成績の向上には、基本的な事柄を大切にして、新しい情報知識を取り入れながら地道に努力することが大切だと思います。今後のさらなる進展を期待します。発表内容については、発情の判定方法、授精適期の判定方法、人工授精の実施方法、排卵確認は行っているのか、受胎率や受胎に要した授精回数の定義について、発表の中では説明されなかったように思いますので、それらについても説明していただいた方が良いと思います。発情や授精適期の判定方法、人工授精の実施方法、排卵確認については、今実施している方法にさらに改善・改良を加え、さらなる繁殖率向上を図ってもらいたいと思います。

第3席は、受胎率が20~30%台と低く、乳質も悪く、体型・乳器に問題がある牛群において、それらを改善するために定期人工授精法を導入し、さらに乳量、体型の改善のために適当な種雄牛を年1頭選定して繁殖を進めた8年間の成績についての発表でした。受胎率は依然と

して40%と低いので、より高い受胎率を得られるように努力していただきたいと思います。また、授精頭数あたりの受胎率が80%前後であるので、低受胎牛の受胎促進を図ることが必要であろうと思われます。さらに、乳質改善には搾乳衛生の改善や適正化による乳房炎の予防が重要になるので、その点についても努力を怠らないよう進めていただきたいと思います。

第4席は、再授精を依頼された牛の中には妊娠しているものがある可能性があり、慎重に検査する必要があることから、再授精依頼牛について調査用紙を用いて調査した成績についての発表でした。前回の授精後何日で再授精の依頼があったのかは重要ですので、発表要旨にもその点を明示してもらいたかった。再授精を中止にした牛のうち、再授精依頼時に受胎していた牛の直腸検査による卵巢所見で退行黄体が4%あったことが示されており、直腸検査で黄体の状態が的確に判定できていない可能性が考えられました。発情の発来には黄体の退行が必須条件ですので、再授精依頼時に直腸検査して黄体が有るのか無いのかは再授精をするかしないかの判定の重要なポイントになります。このことから、直腸検査による卵巢触診の精度を上げるように努力して業務を的確に推進していただきたい。妊娠診断をノンリターン法で行っていますが、できれば直腸検査や超音波検査で正確に妊娠診断した方がよいと思います。

第5席は、不受胎牛の早期摘発を目的として、人工授精後21日に卵巢の超音波検査を行い、人工授精後30日の妊娠診断の時点で妊娠していたものと妊娠していなかったものの人工授精後21日の卵巢所見について比較検討した発表でした。ちょっときついこと言ってしまうのですが、通常、試験調査を実施する場合、仮説や予測結果があるものですが、本発表の要旨では何が予測されていたか、何が見込ま

れていたのかが読み切れませんでした。仮説や予測結果があったなら、それが分かるように要旨に記載してもらいたかった。もし、なかったのであれば、仮説や予測結果が見込まれる調査や試験を行ってもらいたい。本調査では、黄体のある不受胎牛では分娩後日数の延長やAI回数が増加が見られたことから、長期不受胎牛が多く含まれていた可能性が示唆されています。このことについては、できれば追跡調査をして長期不受胎牛がどのような類いのものであったのか確認していただければありがたいと思います。

第6席は、子宮頸管狭窄の一例について、バルーンカテーテルを用いて精液を注入する授精法を考案し、受胎を得たとする発表でした。胚回収に用いられているバルーンカテーテルを利用した新しい方法ですが、例数が1例と少ないため、より多くの症例の蓄積が期待されます。堂地先生から説明がありましたが、本法の着想について私の意見を申し上げます。牛の交配により腔内に射出された精液は液体として子宮頸管を通過して子宮内に進入すると要旨に書かれていますが、牛は腔内射精ですので、腔内に射出された精液から精子が前進運動して子宮頸管粘液や子宮頸管の表面の襞を前進して子宮に到達するのが自然交配時の精子の子宮進入のプロセスです。射出された精液がそのまま子宮に入ることはないことを補足しておきます。座長の平子先生からご指摘がありましたが、希釈精液の調製に必要な凍結精液のストローの本数や必要精子数についても、例数を重ねることができたら検討していただきたいと思います。

第7席は、腔鏡を使用して衛生的に胚移植することが受胎率向上に有効な手段ではないかとの着想で検討した発表でした。胚移植を日常業務としていない者にもYTガンにはカバーが付いていることが分かるように記載してあれば理

解しやすかったと思います。胚移植の受胎率を少しでも上げるために、より衛生的に処置を行うことを志向して、腔鏡を用いて移植する方法について検討した結果、4産以上の牛ではより良好な受胎率が得られたという報告でした。少しでも受胎率の向上を図りたいとする姿勢に敬意を表したいと思います。今後、胚移植の受胎率を上げるために、どのような方法があるか、腔鏡を用いる場合には腔鏡を用いるだけでなく外陰部の洗浄消毒をやってみるとか、選考委員の先生からアドバイスがあったように、外子宮口のアルコール綿花による清拭消毒を試みるとか、いろいろ検討してもらいたい。

第8席は、認定新規就農者として肉用牛繁殖農家を立ち上げ、就農時に立てた目標を達成するための5年間の取り組みについての発表でした。母牛の繁殖に適した栄養管理、適切な繁殖管理、基本に忠実な人工授精、妊娠診断の実施、適切な分娩監視、異常産ワクチン接種、ET技術の有効活用等が相互に有効的に組み合わせられて行われた結果、当面の目標が達成されたと認識されます。また、受精卵の確保を目的に、地域での採卵、家畜保健衛生所での検卵および凍結保存体制が整備されたことは評価されます。今後のさらなる前進発展を期待します。なお、平成29年度はETにおける採卵成績や胚移植成績が特別悪かったのですが、それに関する要因の説明や考察がなかったと思いますので、それらについて説明があった方が良かったと思います。また、発表時間が少し超過した点について、多くの取り組み内容についての報告でしたのでやむを得ないところもありますが、時間内に収まるようにしていただきたく思います。

第9席は、過剰排卵処置におけるFSH投与の省略化やストレス軽減を図るために、FSHを生理食塩液に溶解したワンショット法と水酸化アルミニウムゲル溶液に溶解したワンショッ

ト法について、従来の漸減法との採卵成績を比較検討した発表でした。生理食塩液溶解FSHワンショット法で他の処置法と同等の成績が得られたことから、臨床応用も期待できると思われます。考察でも述べられていたように、FSHの投与量や濃度の検討をさらに例数を重ねて行い、実用化に向けた検討を進めていただきたいと思います。

第10席は、人工授精で受胎しない牛が受精卵移植で受胎する事象に着目して、乳牛の不妊牛を対象に受胎促進と和牛肥育農家に対する安価な素牛の供給を目的に実施している無償での乳牛の借り腹による和牛受精卵移植事業について、4年間の成績をまとめた発表でした。本事業は酪農家並びに畜産農家に利益をもたらす良い事業であると思われることから、今後も受胎率の向上、子牛生産率の向上を目指して努力推進していただくことを期待します。細かい点ですが、対象とした乳牛はどのような繁殖経緯のものであったかについてももう少し詳しく説明があるとよかったですと思います。対象牛に発情同期化処置を行う時に腔検査を行って異常が認められた場合には対象から除外しており、これにより受胎率が益々良くなった要因として推察していますが、腔検査は大切であるとするところは同感です。発情同期化処置後に黄体形成が見られず移植が中止となるものが多いことが示されていましたが、この点については他の同期化処置を検討してみる価値があると思います。例えば、もっとシンプルな発情同期化処置などが検討の対象になると思います。

第11席は、黒毛和種600頭を肥育する一貫経営農家で、農場は6カ所に分散しており、そのうち3農場で繁殖牛250頭を飼育しているが、繁殖牛飼育農場間の移動には40分を要するため、業務の効率化を図るためにICTを導入して分娩事故防止、発情発見、適期授精を進めた

成績についての発表でした。牛歩、牛モーションは、いずれも発情を直接発見するものではなく、あくまでも発情徴候の発現状況をモニターして発情を推定している道具である点を十分に理解・認識しておくことが大事であると思います。そのうえで繁殖成績の向上に有効に利用していただきたい。ICTを有効利用するにあたって今後は、牛歩、牛モーションをそれぞれ単独に用いて、それぞれが人工授精適期と提示する時期に人工授精を行って、それぞれの受胎率を比較検討してみる試験も行い、それらの成績を踏まえてより効果的な活用法を考えれば良いのではないかと思います。

続いて西川賞を発表します。選考委員6名が公平にいろいろな点を加味して選考いたしました。本年度の西川賞は、演題番号4番「発情判定の重要性の再確認」と演題番号8番「新規就農での早期の経営安定に向けた繁殖管理」です。他にも優秀な発表がありましたが、上記の2題に決定しました。

受賞理由は、演題番号4番は、再授精を依頼された時に授精するかしないかは重大な問題であり、それを取り上げて検討し、受胎しているものがあること等を示した点を評価しました。これは今後も現場で対応を迫られる重要な問題です。この場合、機能的な黄体が存在するか、退行黄体が存在するか、が人工授精の要・不要を判定する重要な基準になります。従って、直腸検査の精度をもっと上げて、さらに、膣検査も併用して、授精すべきか見送るべきかの正確・適切な判断が下せるように、業務の中で技術向上を図られることを期待します。

演題番号8番は、目標を設定し、それに向かって繁殖管理、分娩事故防止、子牛の損耗防止に努力されて目標をほぼ達成され、また、胚移植の利用にあたっては家畜保健衛生所での検卵および凍結保存ができる地域体制を作りあげられたことを評価いたしました。今後の益々の発展を期待いたします。

## 特別講演要旨

# 移植前検査および初心者の技術習得における 超音波検査技術の有効性

西寒水 将

(酪農学園大学農食環境学群循環農学類  
家畜生産改良学研究室)



### はじめに

ウシの人工授精および胚移植を実施する際には、直腸検査法により供試牛の卵巣や子宮の検査を実施しそれぞれの可否を決定する。直腸検査法は主観的で熟練した技術が必要であり、熟練した技術者でも判断を誤ることがある。一方、超音波検査は卵巣や子宮を視覚的に検査することができ、経験年数に関わらず正確な検査が可能である。超音波検査法の技術は、1980年代に入り急速に発展し、家畜繁殖領域においても盛んに利用されるようになった。近年、超音波検査技術は、超音波画像のコンピュータによる画像分析、3Dイメージの構築、超音波顕微鏡の開発など今日も進歩を続けている (Adams and Singh, 2010)。

従来の超音波画像診断装置は据え置きタイプが多く、実際の畜産現場では電源の接続に延長コードが必要で作業が煩雑であったことから主に試験研究機関で利用されていた。しかし、近年は携帯型の超音波画像診断装置が開発・販売され、小型のバッテリー式で電源の確保が必要ないことから、畜産現場で急速にその利用が増えている。また、最近ではカラードップラー機能を有する携帯型の超音波画像診断装置も市販されており、組織の血流量を確認することでより精度の高い検査が可能であることから、今後さらに畜産現場での利用が高まると考えられる。そこで、本大会では移植前検査および初心者の技術習得における超音波検査技術の有効性について紹介する。

### 1. 家畜の超音波検査に用いるプローブの種類

直腸用にはリニア型の術中用プローブが用いられており、周波数は5.0~10.0 MHz、画像は長方形で、卵巣および子宮の検査に最も適している。体表面用のコンベックス型のプローブは、周波数が2.8~5.0 MHz、画像は扇状で広範囲に映像が映し出され、豚の妊娠診断等に用いられている。また、小型のコンベックスタイプは、周波数は5.0~9.0 MHzであり、主にウシの生体卵子吸引に用いられている。

ウシの生殖器の超音波検査には、Bモードが利用されている。Bモードとは超音波を發し跳ね返ってきた強さを輝度として処理し、超音波の反射が強いと白色、反射が弱いと黒色の画像で表示される仕組みである。

### 2. 超音波の設定

#### 1) ゲインの調整

ゲインは超音波画像の明暗を調整する機能であり、適正に調整する必要がある。写真1には、ゲインを1、5、7、10、13、16とした場合の画像を示した。ゲイン1および5では、ゲインの不足により黄体の輪郭が正確に把握できない。このように、ゲインが不足すると細かい部分が欠落する。一方、ゲインを13および16とした場合には、ゲインの上げすぎでノイズが発生している。このことから、写真1のゲイン設定は7-10の範囲が妥当である。



より深い部分にフォーカスが当たっているのが分かる。卵巣や子宮の検査では、レンジは6cm または8cm が妥当である。

### 3) オートゲイン設定

ゲインを自動調整する機能が付いている超音波画像診断装置もある。自動調整機能が付いている場合はその機能を利用することも一つであるが、小卵胞（2-5mm 程度）の数を確認する際には細かい調整が必要である。また、実際の生産現場では日光が超音波の画面で反射し見づらい場合もある。画面が見づらい時は、可能な限り日光を遮るか必要に応じてゲイン等を調整する。

## 3. と場由来卵巣を用いた水浸法による超音波検査の技術習得

写真3-4には、と場由来卵巣を用いた水浸法による技術習得について示した。水を入れた容器内で卵巣間膜をコッヘル鉗子で挟み水中で固定した卵巣に超音波のプローブを当てる。その際には、超音波画像診断装置の画面から目を離さず卵巣が常に画面の中央に位置するようにプローブの方を動かす。また、卵巣を検査する際には、プローブを卵巣に沿って右から左に流れるように動かし、2～3往復して卵胞または黄体が画面上で最大に映し出された時に画面を静止し、最大長径を計測後に画像を保存する。なお、超音波プローブは、直腸検査用のポリ手袋にエコーゼリー入れたものをカバーとして用いることにより衛生的な検査が行える。

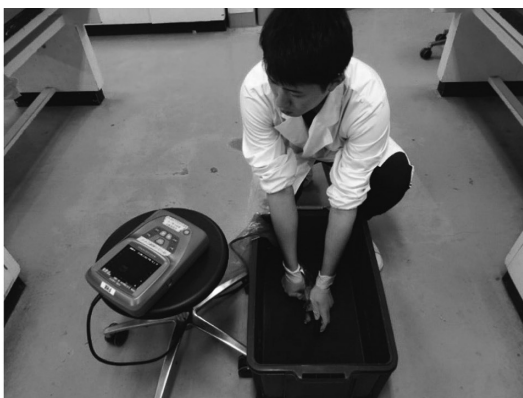


写真3 水槽内での固定した卵巣とプローブ 写真4 常に画面中央の卵巣を見ながらプローブ操作

### 写真 3-4 と場由来卵巣を用いた水浸法によりプローブ操作技術習得

## 4. と場由来卵巣を用いた卵胞と黄体の触診法および超音波検査法による検査精度の比較

壁谷ら（2009）は、と場由来のウシ卵巣を用いて複数の被験者（直腸検査の経験年数1年未満）による触診法および超音波検査法により卵胞と黄体を観察し、被験者間の検査精度について検討している。その結果、超音波検査法による誤判定はなかったが、触診法では16.5%（21/127個）の誤判定があり、卵胞があるにもかかわらず卵胞がないとした誤判定が最も多く（38.1%、8/21個）、次いで、黄体がないにもかかわらず黄体があるとした誤判定が多かった（33.3%、7/21個）と報告している（表1）。このことから、初心者は触診法では卵胞、黄体および卵巣実質との区別ができていないことが多く、直腸検査の精度を高めるために繰り返し訓練する必要がある。一方、超音波検査では、初心者であっても卵胞、黄体および卵巣実質を明確に判別できていることから、触診法と併用することでより精度の高い検査ができるようになると思われる。

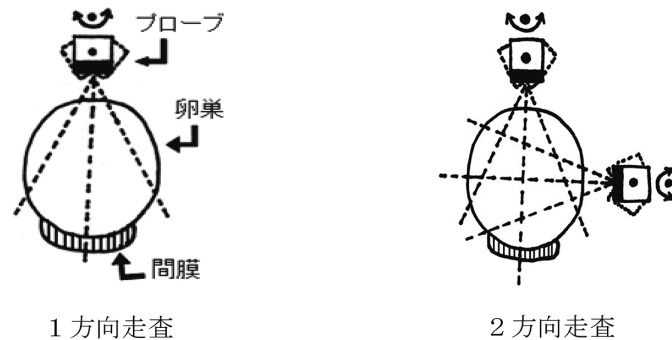
表 1 ウシ卵巢の卵胞と黄体の触診法および超音波検査法による観察精度の比較

肉眼所見(個)	誤判定内容	触診法		超音波検査法	
		誤判定の人数(%) <sup>1)</sup>	誤判定の割合(%) <sup>2)</sup>	誤判定の人数(%) <sup>1)</sup>	誤判定の割合(%) <sup>2)</sup>
卵胞あり(99)	卵胞なし	8(6.3)	38.1	0(0)	0
	黄体あり	1(0.8)	4.8	0(0)	0
卵胞なし(28)	卵胞あり	1(0.8)	4.8	0(0)	0
	小計(127)	10(7.9)	46.9	0(0)	0
黄体あり(112)	黄体なし	3(2.4)	14.3	0(0)	0
	卵胞あり	1(0.8)	4.8	0(0)	0
黄体なし(15)	黄体あり	7(5.5)	33.3	0(0)	0
	小計(127)	11(8.7)	52.4	0(0)	0
合計(127)		21(16.5)	100.0	0(0)	0

<sup>1)</sup>全体の観察個数に占める各誤判定の割合

(壁谷ら、2009)

<sup>2)</sup>誤判定の総合計に占める各誤判定の割合



(伊藤ら、2012)

図 1 プローブの走査方法

1 方向走査は、卵巣間膜縁を基準とし、間膜縁の反対側の卵巣表面（間膜縁の反対側）にプローブのレンズ面を 2～3 cm 離して走査

2 方向走査は、1 方向走査に加え、卵巣間膜縁に対して垂直な面にもプローブのレンズ面を 2～3 cm 離して走査

## 5. 超音波検査におけるプローブの操作が卵巢の検査精度に及ぼす影響

伊藤ら（2012）は、と場由来卵巢を用いた水浸法により初心者がプローブを 1 方向から当てて観察する場合と 2 方向から当てて観察する場合（図 1）の検査精度について検討している。その結果、1 cm 以上の卵胞数の測定においては、1 方向走査法では 6.5 個であったのに対して、2 方向走査法では 8.5 個と 2.0 個多かったと報告している（表 2）。このことから、卵胞の数を確認する場合はプローブを 2 方向から当てる必要がある。特に過剰排卵誘起処置牛のように複数の卵胞を有する供胚牛の卵胞数を計測する場合は、プローブを 2 方向から当てて観察することでより精度の高い検査が実施できる。

## 6. 移植前検査における超音波検査の有効性

胚移植を実施する際には、受胚牛の移植前検査は必要不可欠である。農家に発情徴候等を確認してから直腸検査により卵巢および子宮を検査し、外陰部の状態、ボディーコンディションスコア（BCS）を含め総合的に判断して移植の可否を決定する。最も重要なことは、機能的な黄体が形成されているかどうかである。

表 2 プローブ操作の違いが卵胞の観察個数に及ぼす影響

卵巣 No.	1 方向走査			2 方向走査			実測値
	被験者 1	被験者 2	平均値	被験者 3	被験者 4	平均値	
①	1	2	1.5	2	3	2.5	3
②	1	1	1.0	1	1	1.0	1
③	2	2	2.0	2	2	2.0	2
④	1	1	1.0	2	2	2.0	2
⑤	1	1	1.0	1	1	1.0	1
合計	6	7	6.5	8	9	8.5	9

(伊藤ら、2012 を一部改変)



写真 5 内腔のない黄体（発情後 7 日目）



写真 6 内腔を有する黄体（発情後 7 日目）

突起が明瞭な黄体が形成されていることが認められればよいが、すべての受胎牛で確認できるとは限らない。また、黄体組織に内腔を有する場合があります、直腸検査では移植の可否の判断に迷うことがしばしばある。著者は、直腸検査のみではなく超音波検査を併用して黄体および子宮の検査を実施している。写真5のように、黄体組織に内腔のない場合は直腸検査だけで移植の可否の判断が可能であるが、写真6のように、内腔を有する場合は超音波検査を実施することにより確実な判断が可能になる。また、写真7のように大きな内腔を有する黄体の場合は、受胎率が極端に低下することから移植は実施すべきではない。また、子宮の検査では、子宮内に発情時に認められる粘液の貯留がないかどうか確認することも重要であり、受胎の可能性の低い受胎牛への移植を避けることができるようになる（写真8）。

#### おわりに

家畜人工授精および胚移植の初心者であっても、超音波検査をすることにより直腸検査のみの検査よりも正確に卵巣や子宮の状態を把握することが可能になる。しかし、超音波検査のみで移植の可否を判断すべきでない。超音波検査で機能的な黄体を確認できたとしても、外陰部が発情時の様に腫脹・充血している場合や強い子宮収縮が認められる受胎牛は受胎の可能性が極めて低い。そのため、移植を実施する際には発情徴

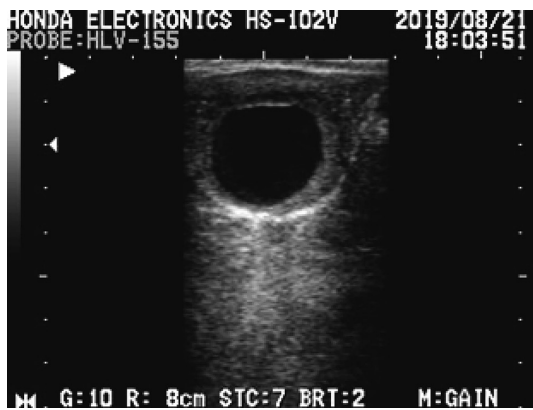


写真 7 大きな内腔を有する黄体（発情後 7 日目）



写真 8 発情粘液の貯留が認められる子宮（発情時）

候、外陰部、BCS 等を含め総合的に移植の可否を判断する必要があり、経験によってその判断力が高まってくる。また、超音波検査を実施するにあたっては、直腸検査技術の基本を確実に習得していなければならない。従って、直腸検査技術の基本および生殖器の解剖学について再学習することも重要である。

最後に、ご指導ご助言いただいた酪農学園大学の堂地 修教授に心より感謝いたします。

## 参考文献

- Adams GP, Singh J. 2010. 牛から卵子まで：繁殖事象の超音波画像診断. 海外農業技術セミナー. 北海道ア  
ルバータ酪農科学技術交流協会. 江別. pp 1-25.
- 本多電子株式会社：<https://www.honda-el.co.jp/>
- 伊藤耕史郎、澤田友也、高山 恵、谷合 萌、寺島 友、細谷亮太、小山久一、堂地 修. 2012. 超音波画  
像診断法におけるプローブ操作の違いが卵巣、卵胞画像に及ぼす影響北海道牛受精卵移植研究会会報.  
31：25-28.
- 壁谷早苗、Sugulle Abukar HASSAN、小山久一、堂地 修. 2009. ウシ卵巣の卵胞および黄体の超音波画  
像診断法および触診法による観察精度の比較. J. Rakuno Gakuen Univ., 33 (2)：341～346.
- 大澤健司〔訳〕. 2015：牛の繁殖と超音波アトラス. 緑書房. 東京.

## 28年度現場後代検定（前期）より 新規種雄牛3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28年度後期の成績がまとまり、「P黒1034美津之国」、「P黒1059勝美桜」、「P黒1061貴隼桜」の3頭を選抜しました。今期の選抜は、対象となった16頭の候補種雄牛について、1月31日に開催され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。この回次からゲノミック評価により候補種雄牛の予備選抜が行われ、これまで年間約40頭（前期

20頭・後期20頭）の候補種雄牛で行ってきた現場後代検定を約30頭（前期15頭・後期15頭）まで絞り込んで行っています。また、選抜に際しても選抜指標のひとつである遺伝的能力評価値には、産子の表現型と血縁情報で計算する従来の育種価に、DNA情報を加えて計算されたゲノミック育種価（以下、「G育種価」）を利用しており、特徴的な3頭が選抜されています。

また、前回からは牛肉の脂肪の質の改良に係る脂肪酸組成G育種価を参考情報として

表1 平準化事業の現場後代検定における枝肉形質G育種価（重み付け上位20頭）及び脂肪酸組成G育種価一覧

略号	名号	後代数	枝重:BMS:ロース		BMS No.		枝肉重量(kg)		ロース芯面積(cm <sup>2</sup> )		バラの厚さ(cm)		皮下脂肪厚(cm)		歩留基準値(%)		脂肪酸組成G育種価		
			1:2:1	順位	G育種価	順位	G育種価	順位	G育種価	順位	G育種価	順位	G育種価	順位	G育種価	順位	後代数	MUFA	オレイン酸
P黒948	福之姫	24	10.675	1	4.234	1	72.900	6	11.955	6	0.639	4	0.179	35	0.959	14	23	-0.003	0.098
P黒838	幸忠栄	39	8.173	2	1.612	18	108.159	1	13.129	5	1.249	1	-0.270	14	1.553	5	25	0.177	0.438
E黒013	福増	123	8.089	3	2.928	3	31.902	22	15.641	2	0.257	20	-0.647	5	2.385	1	65	-1.464	-0.535
新規 P黒1061	貴隼桜	29	7.608	4	1.670	16	67.951	8	16.779	1	0.516	8	-0.608	6	2.244	3	28	5.013	6.070
E黒028	新岡光81	29	6.789	5	2.297	9	73.477	5	5.940	18	0.546	6	-0.383	11	0.605	21	11	0.950	2.637
P黒827	百合勝安	169	6.774	6	1.343	21	103.811	2	8.235	11	1.002	3	0.218	36	0.254	32	83	-2.941	-3.424
E黒023	久茂福	42	6.024	7	2.821	5	-3.781	31	11.361	7	0.063	29	-0.836	2	2.350	2	19	0.081	0.783
P黒1000	隆久勝	23	5.999	8	1.318	23	51.429	13	13.614	4	-0.147	36	-0.208	19	1.279	7	23	-2.340	-0.912
P黒876	秋忠平	71	5.884	9	0.742	29	70.433	7	14.278	3	0.219	24	0.140	34	0.992	11	54	-2.074	-0.550
P黒982	愛之國	33	5.689	10	2.795	6	40.082	20	1.669	27	0.517	7	0.627	43	-0.396	43	28	-2.037	-2.250
P黒829	茂晴花	205	5.651	11	1.605	19	40.759	19	11.208	8	0.417	15	-0.245	16	1.477	6	101	0.411	1.631
P黒1002	奥安茂	18	5.136	12	1.236	24	73.481	4	5.391	20	0.567	5	-0.260	15	0.494	25	15	0.616	0.539
P黒1045	知恵久	23	5.084	13	3.577	2	-45.156	42	7.310	14	-0.498	46	-1.019	1	2.113	4	20	2.400	1.433
P黒960	光彦	28	4.999	14	1.735	14	44.816	17	5.708	19	0.418	14	0.759	45	-0.124	36	24	1.358	1.666
P黒1025	美津金幸	22	4.960	15	2.597	8	16.080	27	3.571	22	0.233	23	-0.678	4	1.037	10	19	0.384	1.208
P黒1007	勤太	28	4.692	16	0.856	28	63.797	9	7.795	12	0.015	31	-0.397	10	0.630	19	21	5.546	5.897
P黒979	舞菊福	25	4.635	17	2.735	7	-20.847	35	7.324	13	-0.434	43	-0.092	25	0.969	13	15	3.572	4.740
新規 P黒1034	美津之国	19	4.401	18	2.916	4	-2.638	30	1.177	31	0.368	17	0.398	40	0.105	33	13	0.591	0.628
新規 P黒1059	勝美桜	20	4.296	19	0.434	35	75.363	3	6.945	15	1.090	2	0.075	31	0.639	18	14	1.152	2.504
C黒001	勝茂久	17	4.173	20	1.202	25	45.722	16	5.288	21	0.110	28	-0.277	13	0.467	27	0	-2.909	-3.206

※順位は当団で現在供用している種雄牛の中で後代を15頭以上持つ種雄牛の形質別ランキングとなっています。

表2 28現場後代検定前期の検定成績概要

区分	BMS		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	
	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	7.3	7.6	490	500	61	67	7.8	8.1	2.5	2.5	74.2	75.0
雌	7.2	8.2	452	469	61	67	7.7	8.3	2.8	2.8	74.4	75.3
全体	7.2	7.9	471	485	61	67	7.8	8.2	2.7	2.7	74.3	75.2
これまでの現場後代検定総平均	6.3	7.3	458	470	58	62	7.9	8.0	2.7	2.7	74.1	74.5

利用することとし、一価不飽和脂肪酸（以下、MUFA）とオレイン酸の2項目について公表しています。

なお、新規選抜3頭のIARS等遺伝的不良形質（9形質）は、全てフリーです。G育種価の上位20頭は表1、検定成績の概要は表2のとおりです。

以下に、今回選抜しました「美津之国」、「勝美桜」及び「貴隼勝」の特徴等を紹介いたします。

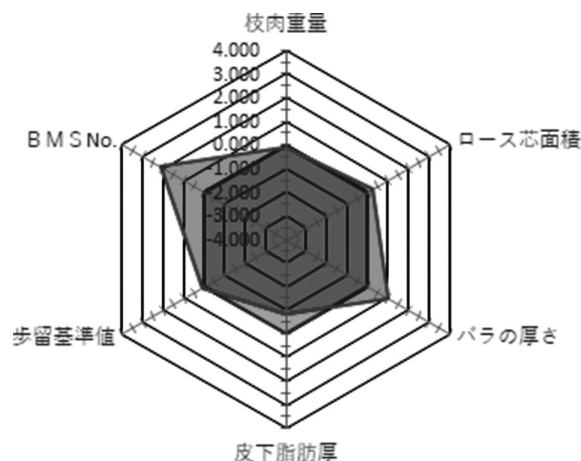
父：美津照重の脂肪交雑能力を受け継ぎ  
BMSNo. 8.9 は歴代3位の実力！

#### P 黒 1034 美津之国（みつのくに）

【美津照重×福之国×福桜（宮崎）】



「美津之国」は父に「福之国」、母の父に「福桜（宮崎）」を持つ「第8いちこの1」（若茂勝産子：枝肉重量431kg、BMSNo.10 福安照産子：枝肉重量534kg、BMSNo.10）を母に、脂肪交雑能力が高く、全国各地の枝肉共励会でも高い評価を得ている当団の代表種雄牛である「美津照重」を交配して作出され、4頭目の「美津照重」息牛として選抜されました。父「美津照重」の脂肪交雑能力をしっかりと受け継ぎ（表型値全体8.9 歴代3位）、枝肉形質G育種価ではBMSNo.で「福之姫」、「知恵久」、「福増」に次いで第4位と父「美津照重」をも凌ぐ評価となっています。産子の枝肉においても、G育種価のとおり全体的に小ザシとなっており高い評価を得ています。



【美津之国のレーダーチャート】

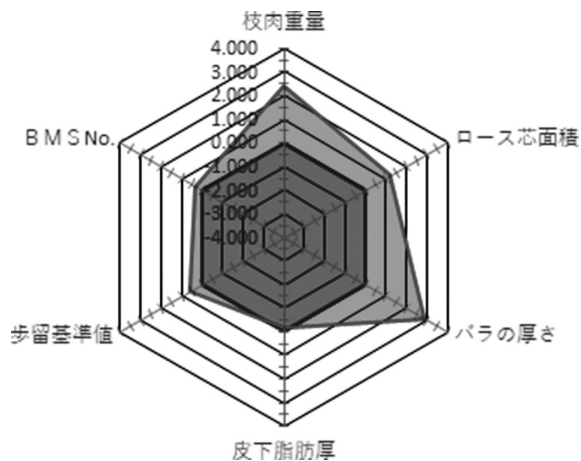
父：勝早桜5譲りの肉量改良力！  
脂肪の質の改良にも期待大！

#### P 黒 1059 勝美桜（かつよしざくら）

【勝早桜5×福桜（宮崎）×糸秀】



「勝美桜」は、父に「福桜（宮崎）」、母の父に「糸秀」をもち、高い産肉能力を誇る優良な雌牛の「みさき」を母に、高い産肉能力を示し、北海道を中心に活躍している「勝早桜5」を交配して生産されました。本牛は発育、体積、後軀、骨繁りに優れ、ボリュームに富んだ整った体型をしており、高い産肉能力のみならず繁殖雌牛の改良にも貢献すると期待されます。枝肉形質G育種価では枝肉重量で第3位、バラの厚さで第2位と肉量に富んでいるとともに、脂肪酸組成G育種価（MUFA、オレイン酸）も高く、脂肪の質の改良にも期待が持てます。



【勝美桜のレーダーチャート】

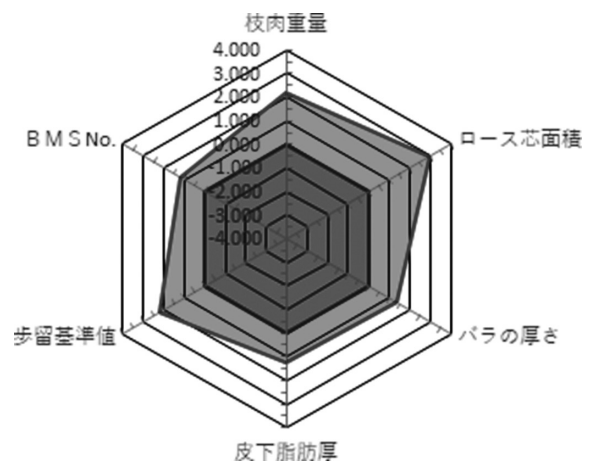
勝早桜5の息牛が初登場！  
質・量兼備で脂肪の質の改良にも期待大！

P 黒 1061 貴隼桜 (たかはやざくら)  
【勝早桜5 × 百合茂 × 金幸】



「貴隼桜」の母「まゆり」は、父に「百合茂」、母の父に「金幸」をもつ高い産肉能力を誇る優良な雌牛で、その「まゆり」に高い産肉能力で北海道を中心に活躍している「勝早桜5」を交

配し生産されたのが「貴隼桜」です。「貴隼桜」は栄光系の遺伝子保有率が高く、体伸、体深、後躯及び資質に優れており、ボリュームに富んだ整った体型の気高系らしい種雄牛として高い産肉能力のみならず、繁殖雌牛の改良にも貢献できる種雄牛です。枝肉形質G育種価では、枝肉重量第8位、ローズ芯面積第1位、バラの厚さ第8位、皮下脂肪厚第6位、歩留基準値第3位とバランスの良い改良が期待でき、脂肪酸組成G育種価(MUFA、オレイン酸)も非常に高く、枝肉形質、脂肪の質の両方の改良力を持った1頭です。



【貴隼桜のレーダーチャート】

※レーダーチャートは、各形質について集団の中での相対的な位置づけや遺伝的な個体の特徴をより明確に示すために標準化したゲノミック育種価を表示しています。標準化は全国の繁殖雌牛集団に近い5年前±2年の計5年間(平成25年～29年)に生まれた雌牛のゲノミック育種価を基準としています。皮下脂肪厚の符号は逆になっています。

## ●はなしのご馳走●

# バイキング料理に不可欠 おふくろの味は肉団子

日本でいうところのバイキング料理（某有名ホテルの社長が社員に公募したところ、当時上映中の映画の題名から、命名されたという）のもとになったのが、スウェーデンを代表する料理のスメルゴスブード（英語ではスモーガスボードといい、最近ではポピュラーとなった）である。

「オープンサンドイッチのテーブル」の意で、魚や肉、野菜などの温・冷製料理を大きなテーブルに何十種類も並べて、好きなものを自分の皿に取って食べる食事形式のものをいう。

料理のすべてをテーブル上に並べて皆で取って食べるという習慣は、冠婚葬祭時にありあわせの皿を持ち寄ったことから十六世紀ごろに始まったといわれ、現在のような豪華なものは十九世紀の末に完成したものである。この方式は合理的で、大食漢は欲しいだけ食べられるし、小食の人でもいろいろな味を少しずつ楽しめ、シャイな人々もすぐに打ちとけることができるので発展したのだろう。

料理は大きく分けると、冷たい料理、室温の料理、熱い料理の三種類があり、テーブル上に一緒に並んでいる。ニシン料理から始まり、次にサケなどの他の魚料理、次いでハムやソー



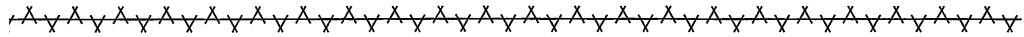
セージ、ローストビーフなどの肉料理、最後にオムレツやグラタンなどの熱い料理で締めくくる。

最後の熱い料理で絶対に欠かせないのが、スモーシェットブールという肉団子。いうならばスウェーデン版おふくろの味で、レストランで熱い料理の中にこれがないと、「支配人を呼べ！」の声上がるほどだという。

牛のひき肉とみじん切りのタマネギ、ゆでたジャガイモをよく混ぜ、クルミ大の団子にして、バターをふんだんに入れたフライパンで焼く。クリームソースやリンゴンベリー（コケモモ）のジャムがこの肉団子には合うという。

公益社団法人 日本食肉協会発行

「はなしのご馳走」から



## あ と が き

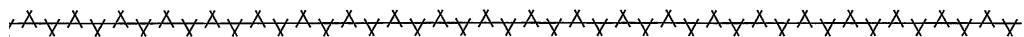
新型コロナウイルス感染が全世界的に拡大している状況にあり、国内では歴史的緊急事態に指定されましたが、一刻も早く終息することを願うばかりです。

本会主催の第48回家畜人工授精優良技術発表全国大会は、東京・大手町の日経ホールにおいて、牛の繁殖成績に低下傾向が認められることに鑑み、「牛の繁殖成績を向上させよう！」を大会テーマとして、272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。発表者をはじめ多くの方々のご協力を頂きましたことに改めて感謝申し上げます。

発表演題11題のいずれに対しても参加者から活発な質問・意見があり、予定時間をオーバーすることもありました。そのため、急遽お昼休みの時間を短縮させていただきました。また、この昼休みにはランチョンセミナーの時間として、農林水産省畜産振興課のご協力をいただき「和牛遺伝資源の流通管理について」と題して有識者検討会のとりまとめ概要、現在実施している対応等の資料を放映いたしました。3月3日には、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案」および「家畜遺伝資源に係る不正競争の防止に関する法律案」が国会に提出されました。詳しくは、農林水産省のホームページ <https://www.maff.go.jp/j/law/bill/201/index.html> にアクセスして下さい。

当会ではブロック単位あるいは道県単位で超音波検査技術の実技研修会を開催していますが、昨年が続いて超音波検査に係る特別講演を酪農学園大学の西寒水先生にして頂きました。卵巣所見の調査および直腸検査で黄体に突起が触知できない場合において超音波検査を行っていることが本大会でも発表され、超音波検査技術の有効性が示されましたので、さらに関心が高まるものと思います。また、次回の大会においても、この超音波検査技術を活用した多くの優良事例を発表して頂きたいと希望しています。

2019年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。本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/)

---

令和2年3月25日 印刷

令和2年3月30日 発行

家畜人工授精 第305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

FAX 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>1/4-9</sup>

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

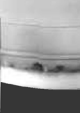
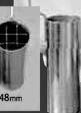


4-9

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>

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

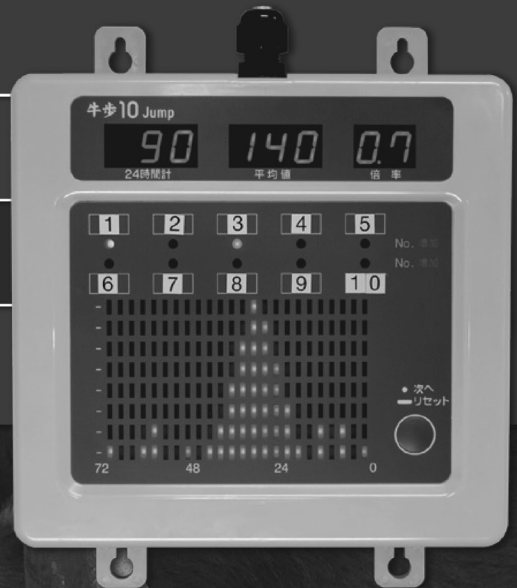
# 牛歩<sup>®</sup> 10 Jump

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>



# 28現検前期より、期待の3頭が新規選抜!

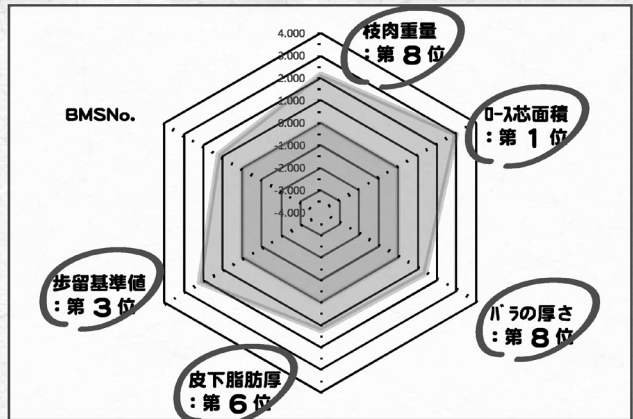
たかはやざくら

## 貴隼桜

P黒1061 (勝早桜5×百合茂×金幸)



質・量兼備!  
脂肪の質の改良!



### 現場後代検定成績

	頭数	枝肉重量(kg)	0-λ芯面積(cm <sup>2</sup> )	肉の厚さ(cm)	皮下脂肪厚(cm)
全体	29	504	73	8.2	2.5

	歩留基準値(%)	BMS No.	肉質等級4・5率
全体	75.8	7.8	93%(27/29)

※BMSについては総平均、その他形質は(去勢平均+雌平均)÷2

### ゲノミック育種値

BMS No.	枝肉重量(kg)	0-λ芯面積(cm <sup>2</sup> )
1.670	67.951	16.779

肉の厚さ(cm)	皮下脂肪厚(cm)	歩留基準値(%)
0.516	-0.608	2.244

後代数	一価不飽和脂肪酸 (MUFA)			オレイン酸		
	育種値	正確度	後代の成績	育種値	正確度	後代の成績
28	5.013	0.96	64.0%	6.070	0.96	56.5%

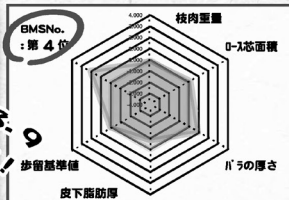
みつのくに

## 美津之国 P黒1034

(美津照重 × 福之國 × 福桜 (宮崎))



BMS-Nos. 9  
歴代3位!



### ゲノミック育種値

BMS No.	枝肉重量(kg)	0-λ芯面積(cm <sup>2</sup> )
2.916	-2.638	1.177

肉の厚さ(cm)	皮下脂肪厚(cm)	歩留基準値(%)
0.368	0.398	0.105

後代数	一価不飽和脂肪酸 (MUFA)			オレイン酸		
	育種値	正確度	後代の成績	育種値	正確度	後代の成績
13	0.591	0.94	61.7%	0.628	0.95	53.8%

### 現場後代検定成績

	頭数	枝肉重量(kg)	0-λ芯面積(cm <sup>2</sup> )	肉の厚さ(cm)	皮下脂肪厚(cm)
全体	19	475	64	8.4	3.0

	歩留基準値(%)	BMS No.	肉質等級4・5率
全体	74.7	8.9	100%(19/19)

※BMSについては総平均、その他形質は(去勢平均+雌平均)÷2

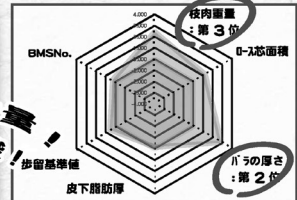
かつよしざくら

## 勝美桜 P黒1059

(勝早桜5× 福桜 (宮崎) × 糸秀)



枝肉重量!  
乳成分!



### ゲノミック育種値

BMS No.	枝肉重量(kg)	0-λ芯面積(cm <sup>2</sup> )
0.434	75.363	6.945

肉の厚さ(cm)	皮下脂肪厚(cm)	歩留基準値(%)
1.090	0.075	0.639

後代数	一価不飽和脂肪酸 (MUFA)			オレイン酸		
	育種値	正確度	後代の成績	育種値	正確度	後代の成績
14	1.152	0.94	61.7%	2.504	0.93	54.3%

### 現場後代検定成績

	頭数	枝肉重量(kg)	0-λ芯面積(cm <sup>2</sup> )	肉の厚さ(cm)	皮下脂肪厚(cm)
全体	20	476	62	8.3	2.6

	歩留基準値(%)	BMS No.	肉質等級4・5率
全体	74.6	7.1	95%(19/20)

※BMSについては総平均、その他形質は(去勢平均+雌平均)÷2

## 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

- 十勝種雄牛センター Tel. 0155-54-2889
- 前橋種雄牛センター Tel. 027-269-3311
- 岡山種雄牛センター Tel. 0868-57-2475
- 北海道事業所 Tel. 011-242-9641
- 東海近畿事業所 Tel. 0564-57-2055
- 熊本種雄牛センター Tel. 096-279-2647
- 盛岡種雄牛センター Tel. 019-683-2450
- 北関東駐在所 Tel. 028-678-5424

お問い合わせは、最寄りの種雄牛センターへ

★4月より一般販売開始!

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

家畜改良事業団 検索