

家畜人工授精

2021 1月 (通巻308号)

目 次

技 術 情 報	新年のご挨拶……………会長 宮 島 成 郎 (1)
	OPU-IVF 生産成績からみたワンショット卵胞刺激ホルモン製剤の投与効果 …………… 独立行政法人家畜改良センター新冠牧場 矢 代 直 樹 (3)
	発情同期化処置に供したホルスタイン種泌乳牛の臨床検査所見とその後の 繁殖成績との関連…………… 日本獣医生命科学大学獣医学部 三 浦 亮太朗 (10)
	ゲノミック評価を活用した効率的肥育の実証 …………… 群馬県畜産試験場肉牛係 椿 由 江 (19)
優 良 技 術 発 表 内 容	第49回家畜人工授精優良技術発表全国大会 優良技術発表要旨
	1. 暑熱期の妊娠率向上を目的としたeCG製剤の活用と効果 …… 貞 刈 陽 (28)
	2. 長期不受胎牛における子宮洗浄の効果 ……………… 高 杉 真 綾 (29)
	3. 管内黒毛和種繁殖牛の妊娠期間に及ぼす要因について …… 土 江 博 (30)
	4. 出雲支部のこれまでの活動と令和新時代に向けて …… 伊 藤 義 夫 (31)
	5. 繁殖牛の栄養管理技術と地域への普及に向けた取り組み …… 佐 藤 綾 (32)
	6. 乳用経産牛における凍結体外受精卵の移植状況調査 …… 遠 藤 みちる (33)
	7. 黒毛和種牛における授精翌日の処置と受胎性の関係 …… 原 田 忠 (34)
	8. 受精卵移植時に黄体が小さい牛の原因はなにか …… 中 村 菜 々 (35)
	9. 牛体の衛生状況が繁殖成績へ与える影響について …… 白 井 志 (36)
国 内 情 報	和牛の登記・登録における家畜人工授精および受精卵生産・ 移植に係る留意事項について ……………… 公益社団法人全国和牛登録協会 (37)
お 知 ら せ	乳用牛(ホルスタイン種)の遺伝的能力評価2020-12月評価 に係る変更点について ……………… 独立行政法人 家畜改良センター (41)
	大切な遺伝資源を十分活用するために ……………… 一般社団法人家畜改良事業団 (43)
事 業 団 便 り	…………… (45)
本 協 会 だ よ り	…………… (47)
総 目 次	…………… (48)
あ と が き	…………… (51)
企 業 案 内	家畜改良事業団(表紙-2)、エージートレーディング(表紙-3) 富士平工業KK(表紙-4)、コムテック(52頁)



一般社団法人 日本家畜人工授精師協会
(AIAJ)



P 黒1025 (みつかねゆき)

美津金幸

(美津照重 × 平茂勝 × 金幸)

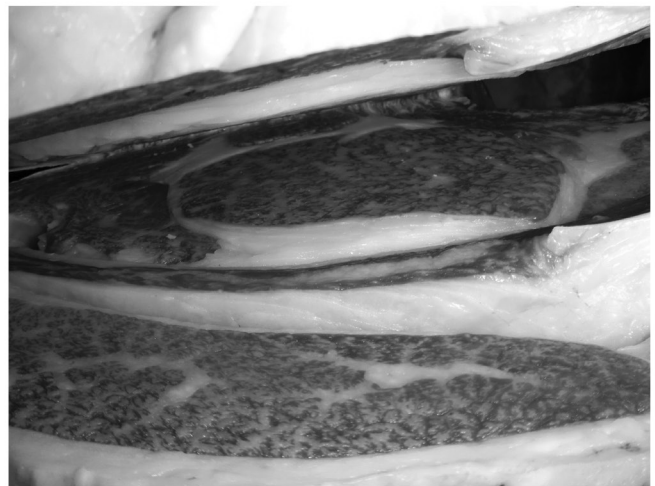
真の「美津照重」後継牛 開花の予感！
一般肥育で好成績連発！

にいがた和牛勉強会
最優秀賞

一般出荷



2020 2 21
Photo by Ken



- 母の父：百合茂 ●母の母の父：美津福
- 性別：雌 ●枝肉重量：517kg
- ロース芯面積：66cm² ●バラの厚さ：8.2cm
- BMSNo. 111 ●格付：A-5

- 母の父：徳悠翔 ●母の母の父：第1花国
- 性別：雌 ●枝肉重量：510kg
- ロース芯面積：84cm² ●バラの厚さ：8.5cm
- BMSNo. 111 ●格付：A-5

性選別精液 (Sort⁹⁰) の♂精液、♀精液も販売開始！
肥育素牛生産・繁殖雌牛生産にぜひご利用ください！

※当団の性選別精液 (Sort⁹⁰) を用いた体外での胚生産等は許可していません。体内受精の生産は可能ですが、販売目的の場合は各種雄牛センターにご相談ください。

一般社団法人 **家畜改良事業団**
〒135-0041 東京都江東区冬木 11-17 イシマビル ☎ 03-5621-8911

<http://liaj.lin.gr.jp/>
家畜改良事業団 検索

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

お問い合わせは、最寄りの種雄牛センターへ

新年のご挨拶

一般社団法人日本家畜人工授精師協会
会長 宮 島 成 郎



新年あけましておめでとうございます。

令和3年（2021年）の新しい年を迎え、心からお祝いを申し上げますとともに、皆様のご健勝とご多幸をご祈

念申し上げます。

また、皆様には、常日頃から本協会の業務推進と運営の各般にわたり、特段のご理解ご支援を賜り深く感謝申し上げます。

昨年は新型コロナウイルス感染症が世界的に蔓延・拡大し、地球規模で生活環境と社会経済活動は大きな影響を受け、これまでに経験したことのない大きな生活様式の変更を余儀なくされた年でありました。

国際的には、自国第一主義の拡大や米中間の経済摩擦が引き続き、国際経済も難しい対応を求められる中、これまでのTPP11と日・EU経済連携協定に加え、昨年1月には日米貿易協定が本質的に動き出し、11月には15カ国による東アジア地域包括的経済連携（RSEP）が合意されるなど、国際環境の変化が大きく進みました。

国内的には、新型コロナウイルス感染症の発症者数が5月の緊急非常事態宣言以降11月～12月の第3波まで波状拡大的に増加し、ほぼ1

年に亘り活動自粛を求めるところとなり、わが国の経済社会を大きく変える年となってしまいました。加えて、7月の豪雨、8月の連日の猛暑、9月の巨大台風（10号）など、自然災害の多い年でもありました。被災されました皆様には心からお見舞いを申し上げます。

さて、このような厳しい社会情勢の中で、昨年のわが国の畜産も、新型コロナウイルス感染症の拡大による移動の自粛・制限によりインバウンドや外食需要等が著しく減少し、牛枝肉価格や子牛価格の急落、牛乳・乳製品の在庫増など様々な影響がありました。幸い、総合的なTPP等関連政策大綱に基づく施策の実施や新型コロナウイルス感染症緊急経済対策のもとで行われた和牛肉保管在庫支援緊急対策等の各般の国の施策が功を奏し、これらについてはほぼ前年と同水準までに回復してきました。生乳生産においては、連続して前年を上回り、北海道は増産基調にあり、都府県でも関東・東海を除く地域では増産となっています。また、国は昨年11月末に農林水産物・食品の輸出拡大実行戦略を定め農林水産物の輸出についても拡大していくとし、牛肉をはじめとする畜産物は輸出拡大を担う主力品目として期待されるようになっております。このような輸出拡大を含め、わが国畜産振興は国の重要施策として位置づけられ、とりわけ、酪農、肉用牛の経営において

は増頭・増産がこれまで以上にその推進が求められているところであり、繁殖基盤の強化が益々重要となっております。このため、本協会におきましても、牛の繁殖基盤技術の強化に資するため、平成29年度から超音波検査装置を活用し直腸検査技術の正確性を向上させるための事業に取り組んできたところではありますが、特に昨年は会員の皆様に「家畜人工授精師のための牛の超音波検査マニュアル」を作成・配布させていただきました。本年も引き続き講習会の開催等を通し、皆様方の技術の普及向上に努めて参る所存であります。

また、昨年は、家畜改良増殖目標の改訂、畜産関連の法律である家畜改良増殖法および家畜伝染病予防法の一部改正が行われましたが、特に、一部改正された家畜改良増殖法と家畜遺伝資源に係る不正競争の防止に関する法律は、和牛遺伝資源関連2法とも呼ばれ、私ども日常業務に大きく係るものであり、10月1日に施行されています。私どもの今後の業務の推進に当たっては、これらの法令を遵守し、その趣旨に沿って取り組みを進めていくことが重要とあらためて思い致しているところでもあります。今後、この点についても、会員各位の深いご理解と地

域において率先した積極的な取組みを期待いたすものであります。今年、本協会では、改正家畜改良増殖法を中心とした和牛遺伝資源保護に関する法令ガイドブックを作成し、改正された法律および和牛遺伝資源の重要性等を周知するための研修会に国や都道府県畜産主務課のご指導とご協力もいただきながら取組み、尽力して努めて参る所存であります。

なお、家畜人工授精優良技術発表全国大会につきましては、これまで発表者、選考委員、参加者を一堂に会して実施してきましたが、今年は新型コロナウイルス感染防止を図るためオンライン開催（インターネット配信）といたしました。新たな取組みではありますが、技術の向上を図る上で重要な機会であり、皆様方のご理解のもとに引き続き実りある発表会となるよう取組んで参る所存であります。

昨年の新語・流行語の大賞は新型コロナウイルス感染症に係る「3密」でしたが、新型コロナウイルスワクチン接種等による感染症対策が講じられ、社会経済活動が一日でも早く復活するとともに、会員皆様方にとってよい一年となりますよう祈念申し上げ、新年のご挨拶とさせていただきます。

OPU-IVP 生産成績からみたワンショット 卵胞刺激ホルモン製剤の投与効果

独立行政法人家畜改良センター新冠牧場

矢代 直樹

1. はじめに

ウシの改良増殖の手法として、能力が高い雌牛あるいはゲノム解析により求める形質を予測した受精卵を採取し、それを移植して子畜を生産する技術体系が必要不可欠となっている。

単胎動物であるウシから多くの受精卵を得るために過剰排卵処理を施し、一度の採卵で多くの体内受精卵を採取するが、最近では過剰排卵処理後に卵巣の卵胞から卵子を吸引採取して体外受精に供し、受精卵を生産する手法も活用され始めている。

過剰排卵処理に関係する知見は古くから多くの方法が報告されてきたが、最近では数日間にわたり朝と夕に卵胞刺激ホルモン（FSH）製剤投与を行う漸減投与法が一般的に用いられ、安定した成績が示されている¹⁾。しかし、視点を変えればFSH製剤投与のために技術者は時間を拘束され、あるいは投与を忘れたために成果が伴わないことがある。また、何回も注射される雌牛のストレス軽減という観点からも、これらを課題として捉え、解決する目的で多くの試験が行われている。

2. これまでの試み

ヒアルロン酸を溶媒としてFSHを溶解し、

ホルスタイン種の筋肉内もしくは皮下へ単回投与することにより、漸減投与と同等の成績を得た報告^{2,3)}がある。

さらに、ポリビニルピロリドン（PVP）溶液にFSHを溶解して単回投与することでも過剰排卵が可能であることも示されている^{4,5)}。しかし、PVP溶液は粘張性が高くFSHとの混合が困難であるなどの問題点も指摘されており、一般的な技術として普及はしていない⁶⁾。

近年、FSHを水酸化アルミニウムゲルに吸着させ、ウシ皮下に単回投与することで漸減投与と同等の過剰排卵誘起効果が得られることが明らかとなり^{6,7,8)}、課題であった作業の省力化、ならびに雌牛へのストレス軽減が実現した。

一方、改良増殖手法の一つとして、体外受精（*in vitro* production：IVP）技術も活用されている。IVPで用いる未成熟卵子は、と畜したウシの卵巣を材料としてきたが、1988年に超音波画像診断装置を用いて生体から卵子を採取する方法（ovum pick up：OPU）が開発され利用が増加傾向にある。採取した卵子はIVPに供することにより、移植可能な受精卵の生産が可能である⁹⁾。

OPUを行う際にも、採取卵子個数を増やすことと体外受精後の胚発生能向上を目的とし

て、FSH 投与の有効性が報告されている^{10,11)}。

3. 試験

そこで、FSH の漸減投与と水酸化アルミニウムゲルに吸着させた FSH の単回投与の効果、OPU-IVP による受精卵生産成績により比較検討した。

試験には、2018 年 3 月から 2019 年 2 月の間に (独)家畜改良センター新冠牧場で飼養しているホルスタイン種経産牛延べ 38 頭 (搾乳牛 15 頭、乾乳牛 23 頭) を用いた。

(1) ホルモン処理

OPU 実施日を Day0 とし、発情周期に関わらず、

- ・無処理区：事前処理を施さず、任意の日の 9:00 に OPU を実施した。
- ・漸減投与区：FSH (アントリン[®]R10、共立製薬(株)) を Day-4 の 15:00 および

Day-3 の 9:00 に 6 A.U.、Day-3 の 15:00 および Day-2 の 9:00 に 5 A.U.、Day-2 の 15:00 および Day-1 の 9:00 に 4 A.U. を筋肉内に投与し、Day0 の 9:00 に OPU を実施した。

- ・単回投与区：水酸化アルミニウムゲルに吸着させた FSH (アントリン[®]R10・Al、共立製薬(株)) を Day-4 の 15:00 に 30 もしくは 40 A.U.皮下投与 (図 2) し、Day0 の 9:00 に OPU を実施した (図 1)。

(2) OPU

超音波画像診断装置 (HS-1600 V、本多電子(株)) に接続した経膈採卵用プローブ (HCV-7710 MV、本多電子(株)) を膈内に挿入し、卵巣の卵胞数を確認した後、吸引圧を 140~150 mHg として卵胞を吸引した。

吸引には 1% 非働化子牛血清 (CS、Gibco) および 10 U/ml ヘパリン (ヘパリン Na 注、持

無処理区 (n=10)		day_-4	-3	-2	-1	0
月齢	61.7					OPU
産次	2.5					
分娩後日数	584.4					

漸減投与区 (n=3)		day_-4	-3	-2	-1	0
月齢	47.1		FSH 6 A.U.	FSH 5 A.U.	FSH 4 A.U.	OPU
産次	2.0					
分娩後日数	218.7					

単回投与区 (n=25)		day_-4	-3	-2	-1	0
月齢	51.1					OPU
産次	1.7					
分娩後日数	442.0					

図 1 各処理区の OPU 前処理

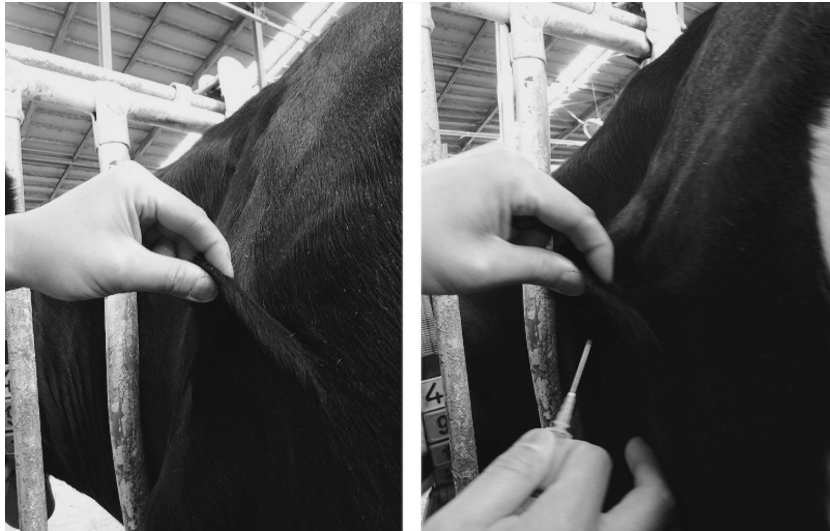


図 2 肩甲前部への FSH 単回皮下投与部位

田製薬(株)) 添加乳酸リンゲル液 (ハルゼン V 注射液、日本全薬工業(株)) を用いた。

吸引後、エムコンフィルター (EmCon Filter、Immuno Systems, Inc.) により血液を分離除去し顕微鏡下で卵子を検索した。その際、(独)家畜改良センター技術マニュアル¹²⁾ に準じて卵子の形態を観察し、卵細胞質の色調、形状、細胞質の均一性などを基に形態が著しく悪い卵子は破棄し、それ以外の卵子を成熟培養に供した。

(3) 体外受精

採取した未成熟卵子は、5% CS 添加 TCM199 (Medium199、Gibco) 培地内で 20~22 時間の成熟培養を行った。

媒精には BO 液¹³⁾ を用い、人工授精用凍結性選別精液を融解後、20 mM ハイポタウリンおよび 20 U/ml ヘパリン添加 BO 液で希釈し、37℃ で 2100 rpm × 10 分間および 1800 rpm × 5 分間の遠心洗浄をそれぞれ 1 回ずつ行った後、20 mg/ml 牛血清アルブミン (Bovine Serum Albumin、SIGMA A7030) 添加 BO 液で等量希釈して最終精子濃度を $6\sim 8 \times 10^6$ /ml に調整

した。この精子懸濁液で 0.1 ml の液滴を作成し、成熟培養を終了した卵子を導入して 6 時間培養して媒精を行った。

媒精後の卵子の発生培養には CR1aa 液¹³⁾ に 5% CS を添加して用いた。

体外受精後の初期発生速度がその後の胚発育に関連する¹⁴⁾ ことから、媒精後 48 時間に分割状況を観察し、正常に受精-発生していると考えられる 4 細胞期以上に発生した胚の培養を継続した。媒精後 7~9 日目に胚盤胞への発生状況を観察し、9 日目までに発生した胚盤胞~拡張期胚盤胞の個数を記録した。

すべての培養は、38.5℃、5% CO₂、95% 空気、湿度飽和の条件下で行った。

(4) 受精卵移植

媒精後 7~9 日目に発生した胚盤胞~拡張期胚盤胞の一部を新鮮受精卵で移植した。14~59 カ月齢 (産次数 0~3 産) のホルスタイン種をレシピエントとし、発情確認後 6~8 日目 (発情日 = 0 日) の子宮角深部に、未経産牛は未経産牛用受精卵移植器 (カスー式、IMV Tech-

表 1 推定卵胞数および採取卵子数

試験区	実施頭数(頭)	推定卵胞数(個/頭)*	採取卵子数(%) (個/頭)*
無処理	10	176(17.6± 6.2)	186(105.7) (18.6±14.6)
漸減投与	3	62(20.7±10.5)	50(80.6) (16.7±10.8)
単回投与	25	548(21.9± 7.9)	415(75.7) (16.6± 9.0)

*) 平均値±標準偏差.

表 2 卵胞の発育割合

試験区	推定卵胞数(個)	直径 5mm 以上の卵胞数(%)
無処理	176	43(24.4) ^a
漸減投与	62	50(80.6) ^b
単回投与	548	287(52.4) ^c

異符号間に有意差あり (p<0.01).

nologies) を、経産牛は牛受精卵深部注入カテ
テル (YT ガン、(株)ヤマネテック) をそれぞ
れ用いて移植した。

移植後 30~36 日目に、超音波画像診断装置
を用いて妊娠鑑定を実施した。

(5) 統計処理

得られたデータは、student-t 検定もしくは
Fisher の正確確率検定により統計解析を行っ
た。

4. 結果

表 1 に示したとおり、超音波画像で計測した
1 頭あたりの平均推定卵胞数は、無処理区、漸
減投与区および単回投与区でそれぞれ 17.6±
6.2、20.7±10.5 および 21.9±7.9 個と、各区
間に有意差は認められなかった。また、OPU に
よる 1 頭当たりの平均採取卵子数は、それぞ
れ 18.6±14.6、16.7±10.8 および 16.6±9.0 個
であり、各区間に有意差は認められなかった。

超音波画像で計測した直径 5mm 以上に発育
していた卵胞の割合は、それぞれ 24.4、80.6 お

表 3 卵子の選別

試験区	総採取卵子数	供試卵子数(%)
無処理	186	163(87.6)
漸減投与	50	41(82.0)
単回投与	415	359(86.5)

よび 52.4% (表 2) であり、すべての処理区
間に有意差が認められた (P<0.01)。

総採取卵子数のうち体外受精に供した卵子の
割合は、それぞれ 87.6、82.0 および 86.5% (表
3) であり、各区間に有意差は認められなかつ
た。

媒精後 48 時間で 4 細胞期以上へ分割した割
合は、無処理区、漸減投与区および単回投与区
でそれぞれ 33.7、43.9 および 46.0% (表 4) で
あり、無処理区と単回投与区間に有意差が認め
られた (P<0.01)。また、媒精後 7~9 日目の
胚盤胞への発生割合は、それぞれ 14.7、26.8 お
よび 26.7% であり、無処理区と単回投与区
間に有意差が認められた (P<0.01)。

媒精後 48 時間で 4 細胞期以上に分割した胚
の胚盤胞への発生割合は、それぞれ 43.6、61.1
および 58.2% (表 5) であり、無処理区と単回

表 4 体外受精成績

試験区	供試卵子数	分割胚 ¹⁾ 数(%)	胚盤胞 ²⁾ 数(%)
無処理	163	55(33.7) ^a	24(14.7) ^a
漸減投与	41	18(43.9)	11(26.8)
単回投与	359	165(46.0) ^b	96(26.7) ^b

1) 媒精後 48 時間 (媒精開始=0 時間) で観察した 4 細胞期以上の胚数.

2) 媒精後 9 日 (媒精日=0 日) までに発生した胚盤胞~拡張胚盤胞期胚.

同列異符号間に有意差あり (p<0.01).

表 5 4 細胞期以上へ発生した胚¹⁾の胚盤胞への発生能

試験区	4 細胞以上胚数	胚盤胞 ²⁾ 数(%)
無処理	55	24(43.6) ^a
漸減投与	18	11(61.1)
単回投与	165	96(58.2) ^b

1) 媒精後 48 時間 (媒精開始=0 時間) で観察した 4 細胞期以上の胚数.

2) 媒精後 9 日 (媒精日=0 日) までに発生した胚盤胞~拡張胚盤胞期胚.

同列異符号間に有意差あり (p<0.05).

表 6 受精卵¹⁾移植結果

試験区	移植頭数	受胎頭数(%)
無処理	17	6(35.3)
漸減投与	9	3(33.3)
単回投与	52	17(32.7)

1) 媒精後 9 日 (媒精日=0 日) までに発生した胚盤胞~拡張胚盤胞期胚.

投与区間に有意差が認められた (P<0.05)。

各試験区で発生した胚盤胞の一部を移植したところ、受胎率はそれぞれ 35.3、33.3 および 32.7% (表 6) であり、各区間に有意差は認められなかった。

5. 考察

本試験により、水酸化アルミニウムゲルに吸着させた FSH をホルスタイン種経産牛の皮下に単回投与することで、従来から用いられている漸減投与法よりも簡便に OPU-IVP における受精卵生産が可能となることが明らかとなった。

ウシの過剰排卵処理のために FSH 製剤を用

いる場合、投与したホルモンの体内濃度を一定時間維持するため、1日に2回、3~4日間漸減的に投与する方法が必要となる。

平均採取卵子数および体外受精後の胚盤胞発生率は、漸減投与および単回投与でほぼ同等の成績であったことから、漸減投与にかかる回数を減ずることは可能であり、過剰排卵処理にかかる作業の煩雑さを解消できることが示された。

注射によるウシ個体へのストレスについては、OPU-IVP 成績に差がなかったことから、ストレスが採卵ならびに胚発生に及ぼす直接的な影響は認められなかった。

OPU 前の推定卵胞数の観察では、漸減投与

区および単回投与区が無処理区よりも3~4個程度増加する傾向があった一方で、採取卵子数は、漸減投与区および単回投与区で無処理区よりも2個程度減少する傾向が認められた。これらの結果は、OPUの前処理としてFSHを漸減投与もしくは生理食塩水に溶解後に単回投与してOPUを実施すると、無処理と比較したときの卵胞数および採取卵子数が減少することを示した報告^{11,15)}と同様の結果であった。

媒精後48時間で4細胞期以上へ分割した割合は、無処理区および単回投与区間で有意差が認められ ($P<0.01$)、媒精後7~9日目に胚盤胞へ発生した割合も、無処理区および単回投与区間で有意差が認められた ($P<0.01$)。さらに、媒精後48時間で4細胞期以上へ分割した胚の胚盤胞への発生割合においても、無処理区および単回投与区間で有意差が認められた ($P<0.05$)。

FSH投与による卵胞刺激は、採取した卵子の胚発生能を向上させ¹⁰⁾、OPU時の卵胞の直径が6mmより大きい卵胞から採取した卵子は、2-6mmの卵胞から採取した卵子よりも胚発生率が高いとされている¹⁶⁾。本試験において、採取卵子に占める体外受精に供した卵子の割合には処理による差がなく、形態的に採取卵子の品質に違いがみられなかったものの、OPU前に観察した推定卵胞数のうち直径が5mm以上に発育していた卵胞数の割合が、漸減投与区および単回投与区で、無処理区よりも多かったことから、前処理がその後の胚発生能に影響をおよぼしたものと考えられた。

受精卵移植後の受胎率は、いずれの処理区間にも有意差は認められなかったため、本試験において移植可能と判断された胚盤胞の妊孕性に

は差がないと考えられた。

以上の結果から、水酸化アルミニウムゲルに吸着させたFSHを発情周期に関わらずホルスタイン種経産牛に単回皮下投与してOPU-IVPを実施することにより、無処理のOPU-IVPよりも受精卵生産効率が高くなり、漸減投与法によるOPU-IVPと同等の受精卵生産成績を得ることができ、加えて過剰排卵処理に係る時間を大幅に削減し、技術者の作業省力化が可能であることが示された。

6. 謝辞

本原稿執筆および試験遂行にあたり、ご指導ご助力をいただいた(一社)日本家畜人工授精師協会の濱野晴三氏、(独)家畜改良センター新冠牧場職員諸氏(佐藤道男氏、田嶋敏明氏、二木誠氏、片山明氏、北山翔一氏、田嶋彩野氏、橋場健治氏)に対し、心から感謝の意を表する。

引用文献

- 1) 「家畜人工授精講習会テキスト(家畜体内受精卵・家畜体外受精卵移植編)別冊」(2010)一般社団法人日本家畜人工授精師協会、pp. 2-26.
- 2) Vieira LM, Rodrigues CA, Castro NA, Guerreiro BM, Silveira CRA, Freitas BG, Braganca LGM, Marques KNG, Sa Filho MF, Bo GA, Mapletoft RJ, Baruselli PS (2016) *Theriogenology*, 85: 877-886.
- 3) Bo GA, Rogan DR, Mapletoft RJ (2018) *Theriogenology*, 112: 26-33.
- 4) Takedomi T, Aoyagi Y, Konishi M, Kishi H, Taya K, Watanabe G, Sasamoto S (1995) *Theriogenology*, 43: 1259-1268.
- 5) Yamamoto M, Ooe M, Kawaguchi M, Suzuki

- T (1994) *Theriogenology*, 41: 747-755.
- 6) 磯崎良寛、稲田 淳、浅田研一、古賀鉄也、木村康二、角川博哉、平子 誠 (2007) 福岡県農業総合試験場研究報告、26 : 61-64.
- 7) Kimura K, Hirako M, Iwata H, Aoki M, Kawaguchi M, Seki M (2007) *Theriogenology*, 68: 633-639.
- 8) Kimura K (2016) *J. Reprod. Dev.*, 62: pp. 423-429.
- 9) Peieterse MC, KA Kappen, TA Kriup, MA Taverne (1988) *Theriogenology*, 30: 751-762.
- 10) Blondin P, Bousquet D, Wagiramungu HT, Barnes F, Sirard MA (2002) *Biol. Reprod.*, 66: 38-43.
- 11) 今井 敬、大竹正樹、相川芳雄、松田秀雄、山之内忠幸、稲葉泰志、的場理子、杉村智史、橋谷田豊 (2014) 日本受精卵移植学誌、36. 109-114.
- 12) 「ウシ生体卵子吸引・体外受精マニュアル」(2014) 家畜改良センター技術マニュアル 19, pp.5-6.
- 13) 「ウシ生体卵子吸引・体外受精マニュアル」(2014) 家畜改良センター技術マニュアル 19, pp.49-56.
- 14) 今井 敬、杉村智史、松田秀雄、稲葉泰志、橋谷田豊 (2014) 日本受精卵移植学雑誌、36. 37-41.
- 15) 富田健介、藤井陽一、田中昌子、橋谷田豊 (2018) 日本受精卵移植学雑誌、40 : 41-47.
- 16) Lonergan P, Monaghan P, Rizos D, Boland MP, Gordon I (1994) *Mol. Reprod. Dev.*, 37: 48-53.

発情同期化処置に供したホルスタイン種 泌乳牛の臨床検査所見と その後の繁殖成績との関連

¹⁾ 日本獣医生命科学大学獣医学部、

²⁾ 日本獣医生命科学大学応用生命科学部、

³⁾ 現所属：森永酪農販売

三浦亮太郎¹⁾、西尾直也^{2,3)}、岡田幸之助²⁾、小澤壯行²⁾、長田雅宏²⁾、牛島 仁²⁾

1. はじめに

乳牛の受胎率の低下に伴う空胎日数の延長は、酪農経営に悪影響をもたらすことから、繁殖能力向上に向けた対策が喫緊の課題になっている^{1,2)}。繁殖性の低下の原因は、飼養管理の失宜、泌乳能力の向上、経営規模拡大による個体管理の失宜等が直接的あるいは間接的に関わっていると考えられている³⁾。全国の牛群検定の取りまとめによれば、乳牛の空胎期間の最頻値は361日前後と変動が見られないが、中央値が409日と伸びていることから、空胎日数の延長は受胎しにくい牛の空胎期間が延長することに起因すると考えられる⁴⁾。このため、乳用牛群の空胎期間短縮には、受胎しにくい牛を早期に発見して対策を講じることが有効な手段と考えられる。

発情同期化処置には繁殖障害に有効な各種ホルモン製剤が利用されるが、これらのホルモン製剤は単体でも繁殖障害の治療効果が認められている⁵⁾。また、これらの同期化処置に合わせて行われる人工授精は、発情微弱牛に対する定

時人工授精として改良されてきた^{6,7)}。これらの方法が生産現場に導入されることにより、国内では発情観察や繁殖管理に要する労働量の軽減や牛群の妊娠率向上策として利用されている²⁾。

他方、受精卵移植技術はこれまで品種の増産を目的に実施されていたが、近年は空胎期間の短縮の手段としても用いられている。すなわち、夏場の受胎率向上対策としての受精卵移植⁸⁾、発情見逃し牛への受精卵移植による空胎期間の短縮^{9,10)}、受胎性が低い牛への交雑種受精卵の追い移植^{11,12)}などが実施されている。これらの技術導入によって乳牛の空胎期間の短縮効果が認められて以来、農家牛群の繁殖性の向上対策に用いられるようになった¹³⁾。

卵胞発育障害、卵胞嚢腫、黄体遺残などの卵巣疾患および子宮内膜炎などの繁殖障害に要する経費は家畜共済において保険適用可能であるが、繁殖検診で非妊娠牛に対して発情同期化処置を行う場合には繁殖治療法の対象外になることがある¹⁴⁾。この場合、人工授精の精液や技術

手数料に加え、発情の同期化経費ならびに受精卵と移植技術料金などの経費は保険適用されず、農家負担になる。したがって、空胎牛に対する同期化処置を多用することにより、酪農家の繁殖診療に係る支出が増える。堂地¹⁵⁾は、分娩60日を経過しても発情が発現しない牛に対して一律にホルモン処置しても期待するほどの効果が得られないと述べている。空胎と診断した全ての牛に対して同期化処置を行うのではなく、受胎性の低い牛を同期化処置開始前に除外することができれば、農家の負担を軽減するとともに、処置に対する費用対効果を高めることができる可能性がある。そこで、空胎牛に対して発情同期化処置後に追い移植を行ったデータを見直して、発情同期化処置前および処置開始時の乳牛の疾患の有無が受胎性にどの程度影響をおよぼすのかを調べた。

2. 供試牛の調査項目

乳用牛への人工授精は分娩後80日を経過した牛に対して実施することにより生産乳量が最大になることから¹⁶⁾、分娩から80日を経過した牛で発情発現が認められない泌乳牛76頭を対象にした。農家稟告所見から、周産期に乳房炎、乳熱、産褥熱、ケトーシス、第四胃変位などの発情回帰に悪影響を及ぼす重篤な疾病経歴の有無を聞き取った¹⁷⁾。また、ボディコンディションスコア、ルーメンフィルスコア、肢蹄・飛節の腫脹発赤の有無を調べた。そして、周産期に重度の疾患に罹りその影響が診断時も継続していると判断される牛、外貌から消化器・肝疾患・エネルギー不足などの栄養・代謝障害および肢蹄障害を患っている場合、牛体に疾患を有すると判定した¹⁴⁾。

直腸検査を行い、発情周期に伴う性状を呈している子宮を正常子宮とした。膣炎と尿膣の症状、子宮内の粘液感ならびに子宮角の不等感を確認した牛を子宮疾患牛とした¹⁸⁾。農家の稟告により発情周期が確認されない場合と機能的な黄体が触診されない場合、発情が周期的ではないと診断した¹⁸⁾。周期的な発情が観察されず、直腸検査所見から黄体機能不全、卵胞囊腫様の排卵遅延ならびに卵巣発育不全と判断した牛を卵巣疾患牛とした^{18,19)}。なお、水腫様黄体は卵巣疾患から除外した²⁰⁾。これらの診断結果から健康牛、牛体、卵巣もしくは子宮に疾患、あるいは複数疾患に罹る牛に分類した。

3. 発情同期化処置

供試牛全頭に発情同期化処置と定時人工授精を行うとともに、機能的な黄体を有する牛には追い移植を実施した(図1)。すなわち、の膣内留置型黄体ホルモン製剤(CIDR; プロジェステロン、1.9g、イージーブリード、家畜改良事業団)を膣内に挿入するとともに、卵胞波を制御するためGnRH(酢酸フェルチレリン、100 μ g、スポルネン[®]注、共立製薬)を筋肉内投与した。投与後7日目にCIDRを除去するとともに黄体退行を誘起するためPGF_{2 α} (D-クロプロステノール、0.15mgダルマジン[®]、共立製薬)を筋肉内投与した。ついで、発情発現を明瞭化するため、PGF_{2 α} 投与の24時間後にE₂(安息香酸エストラジオール、1.0mg、エストラジオール注「KMK」、共立製薬)を筋肉内投与することにより、発情を誘起した^{21,22)}。

発情徴候の観察は畜主が行い、発情発現時間と発情の強さを調べた。発情徴候が微弱なウシに関しては外部兆候の観察と直腸検査による子

宮頸管・子宮・卵巣の触診により発情の強さを判定した。人工授精は、9日目の夕方5時から翌朝9時まで実施した。液体窒素中の黒毛和種凍結精液ストローを直接38.0℃の温湯に14秒入れて融解後、硬く絞ったアルコール綿花で清拭してから人工授精用の注入器に装着した。保定した牛の外陰部とその周辺を洗浄・消毒後、直腸膣法により精液を子宮体部に注入するとともに、卵巣と子宮を触診して発情状況を記録した。一部のウシには副黄体の形成と黄体期の充実を目的に、授精後5日目にhCG（ヒト絨毛性性腺刺激ホルモン、1,500IU、ゲストロン、共立製薬）を筋肉内投与した。発情後7日目に直腸検査により生殖器の状態を触診して、機能的な黄体を有する牛を選定し、追い移植を行った²²⁾。排卵遅延あるいは黄体機能不全と判断した牛に対しては追い移植を実施しなかった。受胎牛の外陰部を消毒・乾燥後²³⁾、1ステップで凍結保護物質をストロー内除去したガラス化体外生産胚を移植器に取り付け²⁴⁾、頸管経由法を用いて黄体側子宮角に移植した。

4. 調査内容

処置牛は人工授精後42日以降に受胎の有無を調べた。また、発情同期化に用いる各種ホル

モン剤の投与と黄体形成は発情周期を回帰させ、その後の繁殖性を改善することが報告されている^{5,25)}。そこで、処置後の交配回数、早流産の有無、分娩状況および廃用月日を追跡調査した。牛体、卵巣もしくは子宮に複数の疾患を有する牛の受胎性を正常牛ならびにいずれかに疾患を有する牛のそれらと比較した。

1頭当たりの同期化処置に要するホルモン製剤の費用を10,000円、AI技術料を3,000円、黒毛和種精液1,500円、ET技術料7,150円、交雑種受精卵代9,000円/個として、発情同期化に要した技術料を算出した²⁶⁾。そして、各区の処置に要した価格から妊娠した牛で割り、妊娠1頭当たりの価格を算出した^{27,28)}。

各実験区の統計解析は、EZR（バージョン1.50、さいたま医療センター、自治医科大学、埼玉）を用いた²⁹⁾。発情同期化処置後の機能的な黄体保有率、処置成功率、受胎率、最終受胎率、廃用率の比較には、 χ^2 検定を行いHolm法により多群比較の補正を行った。空胎日数、授精回数、同期化処置から最終受胎までの日数および分娩から受胎までの日数は、一元配置分散分析を行い、その結果が有意であった場合Tukey法を用いて多群比較を行った。P値が0.05未満を有意であるとみなした。

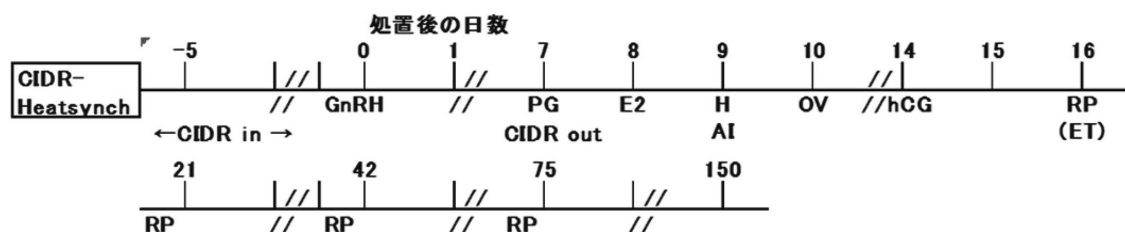


図1 試験の概要。CIDR:1.9g 黄体ホルモン製剤挿入、GnRH:100 μ g GnRH投与、PG:0.15mg PGF_{2 α} 投与、E₂:1.0mg 安息香酸エストラジオール投与、hCG:1,500IU hCG投与、H:発情確認、AI:人工授精、OV:排卵、RP:直腸検査、ET:黄体検査と追い移植。発情7日後、直腸検査により生殖器の状態を触診して、機能的な黄体を有する牛にのみ追い移植を行い、排卵遅延あるいは黄体機能不全牛に対しては追い移植を実施しなかった。

5. 調査結果

同期化処置牛 76 頭全頭 (100%) が処置により発情発現し、全頭に AI を実施した。発情後 7 日目に機能的な黄体を有した牛は 43 頭 (56.6%) で、そのうち 39 頭に追い移植を行った結果、26 頭 (34.2%) が受胎した。26 頭が分娩したが、双子は 2 例 (7.7%) であった。

表 1 に同期化処置前の生殖器の診断所見と受胎との関係を示す。子宮に不等感を有する牛、発情が周期的でない牛ならびに両症状を呈する牛は、正常牛と比べて同期化処置後の受胎率が有意に減少した。また、同期化処置後の授精回数、処置から受胎するまでの日数および分娩から受胎までの日数も有意に延長した。

表 2 に同期化処置前の臨床診断所見と受胎との関係を示す。牛体、卵巣もしくは子宮に複数

の疾患があることにより、処置後に機能的な黄体を有する割合および受胎率は他区のそれらに比べて有意に低下した。機能的な黄体を保有した牛には追い移植を実施するため、正常な牛への技術料の総額は 633,200 円を要したが、1 頭を受胎に要した費用は 39,575 円となった。複数の疾患を有する牛の授精回数は、他区に比べて有意に増えるとともに、処置から受胎に要する日数も有意 ($P < 0.05$) に延長した。

6. 今回の調査についての考察

今回の調査では、疾病歴、治療歴、繁殖歴などの農家の稟告、外貌検査による健康状態の観察および直腸検査による子宮と卵巣の触診所見から疾病の有無を診断して、牛体、卵巣もしくは子宮に複数の疾患に罹る牛は健康牛ならびに

表 1 同期化処置前の卵巣・子宮診断所見と受胎との関係

卵巣	正常	子宮不等感	発情周期無	両症状有
供試頭数	42	10	13	11
空胎日数(処置開始日)	152.2±13.0 ^a	178.1±35.2	166.5±28.7 ^a	202.5±24.9 ^b
機能的黄体保有頭数(%)	28 (66.7) ^a	7 (70.0) ^a	6 (46.2)	2 (18.2) ^b
追い移植処置成功頭数(%)	25 (59.5) ^a	6 (60.0)	6 (46.2)	2 (18.2) ^b
受胎頭数(%)	22 (52.4) ^a	1 (10.0) ^b	2 (15.4) ^b	1 (9.1) ^b
総額 (円)	1,046,900	241,900	289,900	196,300
受胎に要した費用(円)*	47,586	241,900	144,950	196,300
最終受胎頭数(%)	36 (85.7) ^a	7 (70.0)	10 (76.9)	7 (63.6) ^b
廃用頭数	6 (14.3)	3 (30.0)	3 (23.1)	4 (36.4)
処置後の授精回数	1.1±0.3 ^a	3.0±0.6 ^b	4.0±1.1 ^b	3.1±1.3 ^b
処置から受胎までの日数	40.7±11.2 ^a	105.6±33.5 ^b	125.3±36.5 ^b	96.9±33.4 ^b
分娩から受胎までの日数	209.7±21.7 ^a	258.3±32.7 ^b	255.1±38.8 ^b	316.0±34.6 ^b

* 受胎に要した費用：初回の同期化処置で産子 1 頭を生産するのに要した価格＝初回の同期化処置総額 / 産子生産数。異符号間に有意差あり ($P < 0.05$)。

表 2 同期化処置前の臨床検査所見と受胎との関係

分類	正常	疾患	複数疾患	合計
供試頭数	23	25	28	76
空胎日数(処置開始日)	149.5±18.6	175.8±19.0	179.6±18.0	169.3±10.7
機能的黄体保有頭数(%)	20 (87.0) ^a	13 (52.0) ^a	10 (35.7) ^b	43 (56.6)
追い移植処置成功頭数(%)	18 (78.3) ^a	12 (48.0) ^b	9 (32.1) ^b	39 (51.3)
受胎頭数(%)	16 (69.6) ^a	9 (36.0) ^b	1 (3.6) ^c	26 (34.2)
総額 (円)	633,200	581,450	560,350	1775,000
受胎に要した費用(円)*	39,575	64,606	560,350	65,741
最終受胎頭数(%)	21 (91.3)	19 (76.0)	20 (71.4)	60 (78.9)
廃用頭数(%)	2 (8.7)	6 (24.0)	8 (28.6)	16 (21.1)
処置後の授精回数	0.5±0.2 ^a	1.5±0.5 ^b	4.3±0.7 ^c	2.0±0.3
処置から受胎までの日数	17.3±8.4 ^a	41.1±12.8 ^b	149.6±20.7 ^c	68.9±11.3
分娩から受胎までの日数	179.1±20.9 ^a	202.4±26.4 ^b	325.8±24.5 ^c	235.4±16.0

*受胎に要した費用：初回の同期化処置で産子1頭を生産するのに要した価格＝初回の同期化処置総額／産子生産数。異符号間に有意差あり (P<0.05)。

疾患牛に比べて受胎性が低いことを明らかにした。また、空胎牛から複数の疾患に罹った牛を除外して発情同期化処置を施すことにより、受胎性が高い牛を事前に選定できる可能性を示した。

発情同期化処置は卵胞波を制御するホルモンと黄体退行ホルモンの組み合わせにより、排卵が集約化されて非常に効率よく受胎牛を確保することが可能である^{6,7)}。発情同期化処置は、泌乳牛の繁殖検診に合わせて処置することにより、空胎期間短縮に効果があることが示され²¹⁾、空胎期間の短縮やリピートブリーダーへの繁殖治療^{30,31)}にも応用されるようになった。これらの同期化法により未経産牛ではほとんどの牛の発情を効率よく同期化することが可能である^{2,3)}。これに対して、泌乳牛では泌乳の影響を受ける

ので、発情発現が無いことや微弱なことが多く、同期化効率や受胎率は低率である^{3,4)}。

平子³⁾はこの20年で乳牛の人工授精の受胎率が42.6%に低下していることを報じている。このため吉川¹⁰⁾は、暑熱ストレスの影響で発情兆候や受胎率が低下する夏前に集中して同期化処置を行い、体外生産胚を追い移植するのであれば、受胎率は40%を下回っても経営的にも利点があると述べている。今回の実験では、同期化処置牛76頭全頭(100%)が処置により発情発現し、全頭にAIを実施できたことから、発情同期化処置の有用性が認められた。これは、PGF_{2α}投与の翌日にE₂を投与することにより発情を明瞭化したためと考えられる。本処置で受胎した牛は僅か26頭(34.2%)であるが、ここ数年の乳牛の初回受胎率の調査結果が

40%を下回っていることを考慮すれば、生産現場では許容できる数値かもしれない。しかしながら、1頭受胎させるのに要した費用は68,269円と積算されることから、発情同期化処置とその後の追い移植の費用対効果を改善する必要があると判断される。特に、薬剤コストが高い日本では、農家の負担を考慮した繁殖検診方法の改善が求められている^{1,5)}。

発情同期化処置を開始する前に処置に対する反応が高い牛を選抜することができれば、妊娠率が向上する可能性がある。一方で、選抜を強めると牛群の空胎期間の短縮や妊娠率を向上させることには貢献しないため、適正な牛の選定基準の設定が求められる⁵⁾。今回の調査では、複数の疾患がある牛では受胎性が有意に低下すること、同期化処置により1頭受胎するのに要する費用ならびに、処置後の受胎性が異なることを認められた。このことから、本調査で実施された選抜方法は牛群の妊娠率を低下させること無く、同期化処置に要する経費を軽減する方法になると考えられる。

古くから、周期的な発情を発現する牛は、牛の産次に関わらず胚移植後の受胎性が高いことが知られている^{32,33)}。今回の実験では、発情後7日目に機能的な黄体を有した牛は43頭(56.6%)で、そのうち39頭に移植を行った結果、受胎を確認した牛は20頭(51.3%)であった。これらの乳牛の中で健康と判定した牛は23頭であり、牛群の中から厳選すれば、高い受胎性が得られることが再認識された。

牛体、卵巣もしくは子宮のいずれかに疾患を有する牛では、発情同期化処置の受胎性、ならびにその後の受胎性は正常牛のそれらに比べて低下した。また、1頭受胎させるのに要する発

情同期化処置の費用は、複数疾患のある牛に比べて安価であった。発情同期化処置によって黄体が形成されることにより、次の発情が明瞭化するだけでなく、次の交配で受胎するケースが高率に認められることが報告されている^{25,33)}。今回用いた発情同期化処置は各種のホルモン製剤を投与するが、GnRHやE₂は卵巣に対して、PGF_{2α}は子宮の治療に対しての効果が認められている⁵⁾。これに対して、複数の疾患を有する牛の繁殖性は有意に低下することから、原因を明らかにすることはできないが、これらのウシを処置牛から除外することは、同期化処置に要する経費の軽減につながると考えられる。複数の疾患を有する牛に対して処置を見送ると判断した場合、どのような治療が有効か、果たして繁殖性が短縮するかなど、今後の調査が必要と考えられる。

周産期の状況が繁殖性に影響するので¹⁷⁾、牛体の疾病履歴は検診に重要である。また、発情が周期的であるか否かを判定するには、直腸検査だけでは不十分で、発情周期の確認や排血の確認など、農家の稟告が重要である。田中³⁴⁾は、受精卵移植による妊娠率が高い酪農家は、発情に関心が高く記録がある酪農家で妊娠率が高いことを報じている。これに対して、繁殖管理を技術者任せにして、発情観察も不備である農家ほど妊娠率が低い³⁴⁾。近年の繁殖検診では農家が不在の中で実施されることや、繁殖管理は技術者任せにしている農家も散在する。このように、酪農家との情報交換は繁殖検診に重要な項目であるので、農家の立ち合いは効果的な同期化処置を実施する決め手になると考えられる。

人工授精後に受精卵を移植する追い移植技術は1回の分娩で双子を生産する技術であるが、2

卵移植により高い受胎率を有することから、受胎率向上策として活用されている¹²⁾。吉川ら¹⁰⁾は、乳牛に人工授精後の追い移植により受胎率が高まるとともに、双子が生産される割合が10%程度と比較的少ないことを報じており、生産現場の受胎率向上策として活用されている。また、青柳ら⁸⁾は夏場の受胎率が低下する前にこれらの処理を行うことにより、空胎期間の短縮に成功している。追い移植の場合、移植した精液と同じ精液を体外受精に利用しているため、精液あるいは受精卵のどちらによるのかを明らかにすることはできない。一方で、多胎分娩の事故率は高い³⁵⁾ので、双子の事故防止対策を農家に周知徹底させることも必要である。今後は、双子生産を回避するため、受精卵に代わり単為発生胚の追い移植も併用する方法を検討していく必要があると考えられる¹¹⁾。また、長期空胎牛の中には過肥になっているウシも散見されることから、周産期の事故防止に向けた対応も求められる。

今回の実験では、機能的な黄体を有する牛に追い移植を実施したが、牛群の妊娠率向上が目的の処置の場合、処置した牛全てに受精卵移植を実施することが必要であったかもしれない。また、黄体形成不全と判断して移植を中止した牛に移植を行えば、受胎率が向上した可能性も残る。しかしながら、黄体形成不全の黄体ホルモン濃度ならびに人工授精や受精卵移植の受胎率は、機能的な黄体を有する牛のそれらに比べて低い¹⁹⁾。また、経産牛においても黄体機能不全牛の受胎率が低いことが報告されている³⁴⁾。臨床現場では受精卵と移植料金も有料となるため、酪農家の負担を招くことが憂慮される。黄体形成不全と判断した牛に対して移植を実施す

るか否かについては経済的な側面からも議論が必要であろう。牛体の観察による健康状態の把握と繁殖検診結果から疾病の有無を診断して、牛体・卵巣・子宮に複数の疾患を有する牛を除外することにより、受胎性の高い牛を選抜することが可能であり、この選抜方法は牛群の妊娠率を低下させること無く、同期化処置に要する経費を軽減する方法になると考えられる。

7. おわりに

交雑種追い移植胚生産のため、卵巣採取にご助力頂いた千葉県食肉衛生検査所検査員各位、千葉県食肉公社ならびに株式会社千葉県南畜産処理事業共同組合南総食肉センター職員に感謝します。また、農家との体制整備の構築にご協力いただいた（公財）東京都農林水産振興財団 農林総合研究センター 小山朗子主任研究員ならびに東京都農業共済組合連合会 北村知也 獣医師に感謝します。本研究は畜産ニューテック協会財団研究助成金、ならびに28-30年度科学研究費助成事業 基盤研究（C）（課題番号：16 X 07910）「後継牛確保の得策と公共育成牧場の展開条件に関する研究」の一部を用いて実施された。

引用文献

- 1) 中尾敏彦（2013）北海道獣医師会誌，57：207-210.
- 2) 今井 敬（2016）日本胚移植研究会誌，38：161-168.
- 3) 平子 誠，高橋ひとみ，櫛引史郎（2011）日本家畜臨床感染症研究会誌，6：123-130.
- 4) 相原光男（2014）LIAJ New，145：24-27.
- 5) 大澤健司（2012）日本獣医学会誌，65：673-

- 681.
- 6) Pursley JR, Mee MO, Wiltbank MC (1995) *Theriogenology*, 44: 915-923.
- 7) Roche JF, Diskin MG (1999) 日獣会誌 52 : 627-634.
- 8) 青柳敬人, 出田篤司, 浦川真実, 波山 功, 武富敏郎, 小西正人, 宮本明夫, 松井基純, 三宅陽一 (2006) 北海道受精卵移植研究会, 25 : 7-9.
- 9) Pereira MHC, Wiltbank MC, Vasconcelos JLM (2016) *J. Dairy. Sci.*, 99: 2237-2247.
- 10) 吉川基一 (2015) *LIAJ News*, 154 : 13-14.
- 11) 鈴木 修, 下司雅也, 米内美晴, 坂口 実 (1996) 日本畜産学会報, 67 : 732-739.
- 12) Dochi O, Takahashi K, Hirai T, Hayakawa H, Tanisawa M, Yamamoto Y, Koyama H (2008) *Theriogenology*, 69: 124-128.
- 13) 濱野晴三 (2016) 日本胚移植研究会誌, 38 : 147-151.
- 14) 小野和弘, 金田義宏, 星野邦夫, 森 純一 (1993) In : 農水省農林経済局, 家畜共済の診療指針第2版, 全国農業共済協会, 東京, pp 19-76.
- 15) 堂地 修 (2011) 家畜人工授精, 263 : 2-29.
- 16) 按田将利, 近藤野の花, 山口 諭, 阿部隼人, 中川智史, 萩谷功一 (2018) 日本畜産学会報, 89 : 61-66.
- 17) 寺脇良悟・海野泰彦・小野 斉 (1986) 日本畜産学会報, 57 : 463-470.
- 18) 加茂前秀男. 直腸検査・雌生殖器検査 (2005) In : 磯部尚編, 家畜共済における臨床病理検査要領第4版, 全国農業共済協会, 東京, pp 368-430.
- 19) Yoshida T, Seki M, Watanabe N, Furuta H, Yoshimura I, Osada M, Chiba K, Okada K, Kawasumi K, Ushijima H(2012), *Anim. Sci. J.*, 83: 207-212.
- 20) 金田義宏, 百目鬼郁男, 中原達夫 (1980) 日本繁殖学雑誌, 26 : 37-42.
- 21) Kasimanickam R, Cornwell JM, Nebel RL (2005), *Theriogenology*: 63. 2550-2559.
- 22) 牛島 仁, 森 知夫, 大野喜代志, 三原規義 (2006) 日本畜産学会報, 77 : 23-28.
- 23) 岩田尚孝, 牛島 仁, 平田統一, 後藤太一, 砂川政広, 伊集院正敏, 古舘誠, 鬼頭武資 (2009), 受精卵移植マニュアル, 家畜改良事業団, 東京, pp 3
- 24) 山崎承美, 多治見弘史, 尾池紹子, 原 巧樹, 安田紗紀江, 有村 裕, 鈴木重由美, 岡田幸之助, 牛島 仁 (2018) 日本胚移植学雑誌, 40 : 1-7.
- 25) 松井基純 (2012) 家畜感染症学会誌, 1 : 85-90.
- 26) 農林水産省, 家畜共済診療点数表 (2016), 農林水産省告示第 802 号.
- 27) 小淵智子, 長田雅宏, 牛島 仁, 小澤壯行 (2013) 日本畜産学会報, 84 : 43-50.
- 28) Osada M, Iwabuchi H, Aoki T, Sasaki K, Ushijima H, Ozawa T (2019) *Anim. Sci. J.*, 90: (in press).
- 29) Kanda Y (2013) *Bone Marrow Trans*, 48: 452-458.
- 30) Bartolome JA, Sozzi A, McHale J, Swift K, Kelbert D, Archbald LF, Thatcher WW (2005) *Theriogenology*, 63: 1643-1658.
- 31) Bisinotto RS, Castro LO, Pansani MB, Narciso CD, Martinez N, Sinedino LDP, Pinto TLC, Van de Burgwal NS, Bosman HM, Surjus RS, Thatcher WW, Santos JEP (2015) *J. Dairy. Sci.*, 98: 2515-2528.
- 32) Seidel GEJ, Seidel SM (1991), In: Seidel GEJ,

- Seide (eds), Training manual for embryo transfer in cattle, FAO Animal Production and Health Paper, Colorado, pp 67-76.
- 33) Kanagawa H, Shimohira O, Saito N (1995) In: Japan Livestock Technology Association (ed.), Manual of Bovine Embryo Transfer. Japan Livestock Technology Association, Fukushima, pp 169-242.
- 34) 田中芳実 (1994) 日本胚移植研究会誌, 1 : 113-119.
- 35) 三宅陽一, 三好憲一, 森谷浩明, 松井基純, 羽田真悟 (2010), 産業動物臨床医誌, 1 : 5-9.

ゲノミック評価を活用した 効率的肥育の実証

群馬県畜産試験場 肉牛係
椿 由江

【はじめに】

牛の能力評価の一つとしてBLUP法アニマルモデルによる育種価（Breeding Value）が活用されているが、推定育種価は子牛が肥育され枝肉となり、その枝肉成績と血縁情報を加味して計算されることから、判明するまでには時間がかかる。また、期待育種価は推定育種価が判明している両親を交配した時に、その子どもに「期待」できる能力を数値で示したものであり、両親の育種価成績の平均値から算出されるため、きょうだい牛では評価が同じになり、きょうだい間の能力比較ができない。（一社）家畜改良事業団で実施されているゲノミック評価は、血統情報などに加え、ゲノム上の一塩基多型（SNP）を調べることで産肉形質等の能力を予測しており、育種価よりも精度の高い予測値が得られる。また、生後早い段階で能力の推定が可能になるなど育種価の短所を補っていることから、本県は全国に先駆けてゲノミック評価を活用した和牛改良に取り組んできた。しかし、ゲノミック評価値と枝肉成績との関係や、評価値の飼養管理への活用法など不明な点も多くあったことから、当场では（一社）家畜改良事業団の協力のもと、子牛の育成段階のゲノミック評価の結果がどのように肥育成績に活かせる

のかを検証する試験を実施した。その結果、ゲノミック評価値は肉用牛の効率的な出荷時期の判断指標に活用できることが明らかになったので紹介する。

なお、本報告は肉用牛研究会報、No.108（2020）に掲載したものに結果を追加したものである。

【方法】

供試牛は、育成段階でssGBLUP法によるゲノミック評価を実施（H29年5月：（一社）家畜改良事業団）した黒毛和種去勢牛8頭（試験当時県内の市場で取引頭数のもっとも多かった「美津照重」の産子）とした。

試験実施期間は平成29年6月～平成31年2月で、生後9ヵ月齢で試験を開始し、28ヵ月齢でと畜した。

試験区は枝肉重量のゲノミック評価値がHおよびAの「高評価区」を3頭、CおよびDの「低評価区」を5頭とした（Hとは基準集団における順位が上位1/10以上のもの、Aは上位1/10未満～1/4以上のもの、Cは上位1/2未満～3/4以上のもの、Dは上位3/4未満のもの）（表1）。

両試験区とも同じ市販の飼料を給与し、肥育

表 1 試験牛の概要

区分	牛 No.	生年月日	父	母の父	母の祖父	枝肉重量		脂肪交雑		胸最長筋面積		備考
						ssGBLUP	評価区分	ssGBLUP	評価区分	ssGBLUP	評価区分	
高評価区	5	H28.9.28	美津照重	勝忠平	茂勝	45.7	H	2.6	H	3.6	A	
	9	H28.10.20	美津照重	百合茂	第1花国	41.8	H	2.5	H	0.5	B	
	4	H28.9.15	美津照重	茂洋	百合茂	34.6	A	4.4	H	13.4	H	
低評価区	1	H28.9.11	美津照重	勝忠平	金幸	-0.6	C	1.0	A	-1.0	C	
	6	H28.10.2	美津照重	第1花国	安平	-5.2	C	1.3	A	5.6	A	
	7	H28.10.2	美津照重	福桜(宮崎)	糸秀	-21.3	D	0.9	A	7.1	H	一卵性
	8	H28.10.2	美津照重	福桜(宮崎)	糸秀	-21.3	D	0.9	A	7.1	H	双子
	3	H28.9.11	美津照重	隆之國	安糸福	-32.8	D	1.2	A	-2.2	C	

*枝肉重量のゲノミック評価値が高い個体から示した(平成29年5月評価)

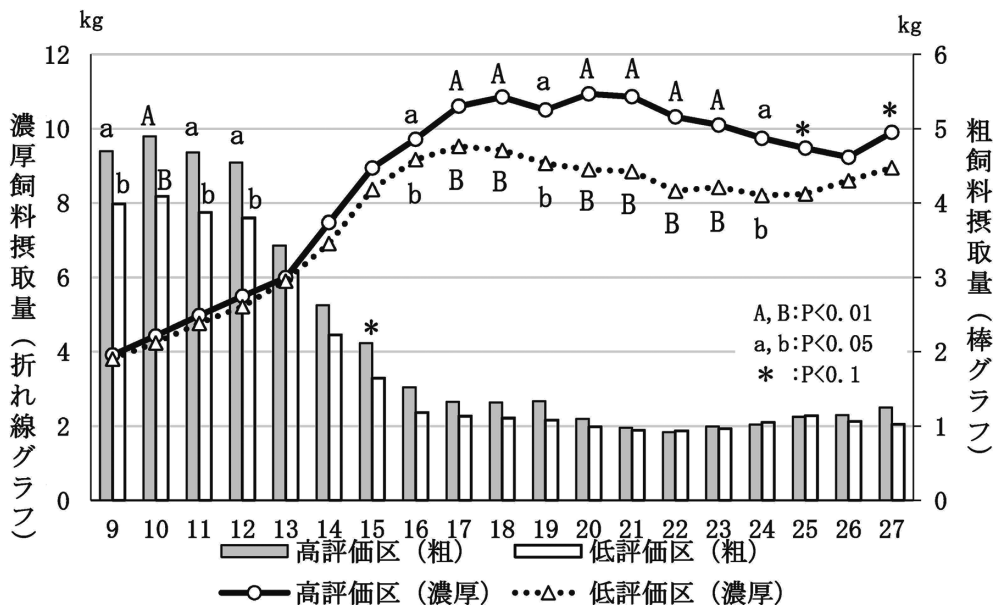


図 1 1日あたりの原物飼料摂取量の推移

前期(9~12ヵ月齢)の濃厚飼料は4~5.5kg/日、中期(13~14ヵ月齢)は6~8kg/日の定量給与とした。中期は前期と後期の飼料を混ぜ、徐々に後期飼料を増やした(前期飼料:TDN69%以上、CP14.5%以上、後期飼料:TDN73%以上、CP12%以上)。15ヵ月齢以降は全て後期飼料とし、17ヵ月齢以降は飽食とした。粗飼料は9~12ヵ月齢は輸入チモシー乾草を与え、13ヵ月齢から稲わらの割合を増やし、14ヵ月齢からは稲わらのみを給与した。なお、粗飼料は4cmほどに細断し、不断給与とした。

【結果】

1. 飼料摂取量および飼料要求率(原物)

1日あたりの原物飼料摂取量の推移を図1に示した。肥育前期には濃厚飼料摂取量が制限給与であったことから、体重の大きい高評価区が粗飼料を多く摂取した。また、濃厚飼料摂取量は、飽食給与になる1ヵ月前の16ヵ月齢以降試験終了まで高評価区が多く摂取した。

肥育ステージ別の飼料要求率(1kg増体に要した飼料量)を表2に示した。濃厚飼料と粗飼料合計で肥育中期および後期の高評価区が低い値となったが、いずれも有意な差は認められ

表 2 飼料要求率¹⁾ (原物)

項目	前期		中期		後期	
	高評価区	低評価区	高評価区	低評価区	高評価区	低評価区
濃厚飼料	4.5	4.6	6.5	7.0	10.7	11.0
粗飼料	4.5	4.1	3.0	2.9	1.3	1.4
合計	9.0	8.7	9.5	9.9	12.0	12.4

1) 体重1kg増体するのに要した飼料量

表 3 体重

項目 (単位)	月齢	高評価区	低評価区
体重 (kg)	9(開始)	334 a	284 b
	13(中期)	461 a	403 b
	15(後期)	524 a	459 b
	28(終了)	897 A	774 B

※異符号間に有意差あり A,B:P<0.01 a,b:P<0.05

表 4 日増体量

肥育ステージ (月 齢)	(kg/日)	
	高評価区	低評価区
前期(9~12)	1.04	0.97
中期(13~14)	1.04 *	0.93 *
後期(15~28)	0.94 A	0.80 B
全期間 (9~28)	0.97 A	0.85 B

※異符号間に有意差あり A,B:P<0.01
傾向あり * :P<0.01

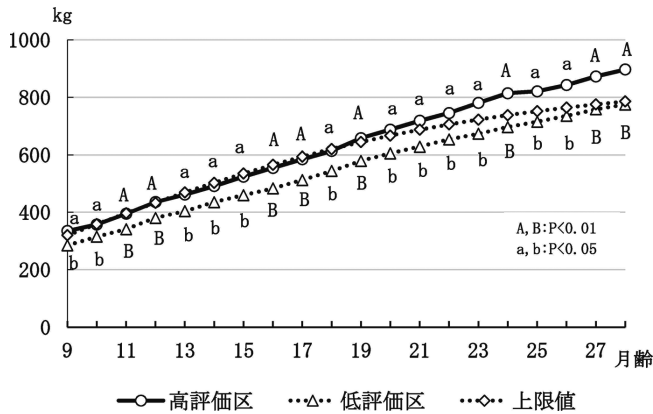


図 2 体重の推移

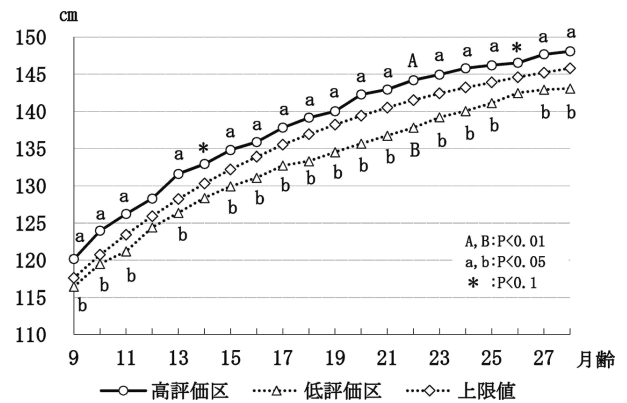


図 3 体高の推移

なかった。

2. 発育成績

平均体重は試験開始時から高評価区が高く、試験終了時には123kgの差が見られた(表3、図2)。体高は12ヵ月齢以外は高評価区が有意に高いあるいは高い傾向を示した(図3)。図2および3に示した上限値は、公益社団法人全国和牛登録協会の去勢肥育牛発育推定値の上限値を引用した。体重では19ヵ月齢以降は高評価区が上限値を上回り、低評価区は試験終了まで上限値を超えることはなかった。体高は高評価区では試験期間を通して上限値を上回ったが、

低評価区は試験終了まで上限値を超えることはなかった。このことから、高評価区の牛は、骨格の発育も良好であることが推察される。試験期間を通じた日増体量も高評価区0.97kg/日、低評価区0.85kg/日と高評価区が0.12kg高かった(表4)。

3. ゲノミック評価値と枝肉格付成績の関係

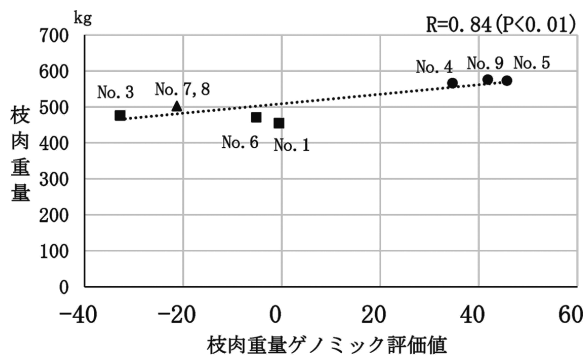
枝肉の格付成績を表5に示した。高評価区で枝肉重量の平均値が90kg大きく、脂肪交雑(BMS No.)も良好な結果であった。

育成時のゲノミック評価値と枝肉格付成績には枝肉重量R=0.84(図4)、BMS No. R=0.88

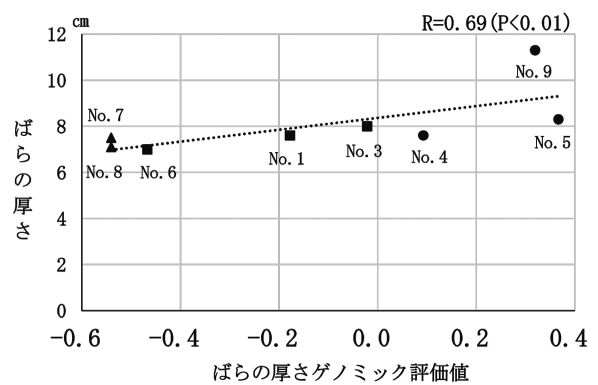
表 5 枝肉格付成績

項目	高評価区	低評価区
枝肉重量(kg)	571.7 A	481.4 B
胸最長筋面積(cm ²)	76.7	67.2
ばらの厚さ(cm)	9.1	7.4
皮下脂肪の厚さ(cm)	3.7	2.9
歩留基準値	75.0	74.6
脂肪交雑(BMS No.)	9.3 A	7.6 B
肉色(BCS No.)	3.7	3.4
格付	A5:3頭	A5:3頭 A4:2頭

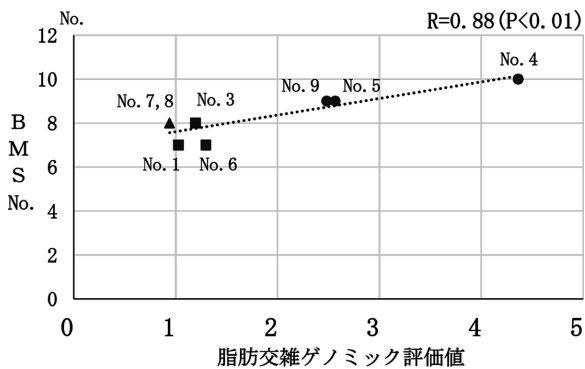
※異符号間に有意差あり A,B:P<0.01



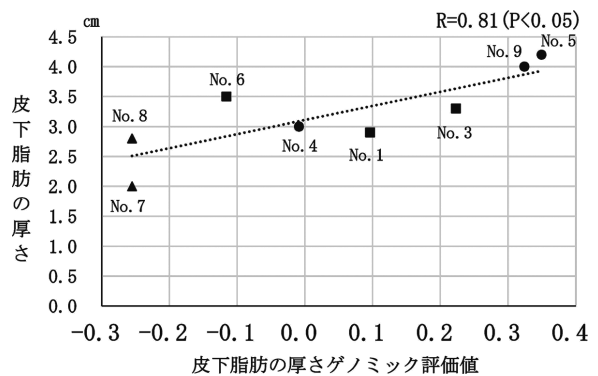
●高評価区 ■低評価区 ▲低評価区一卵性双子
図 4 ゲノミック評価値と枝肉重量



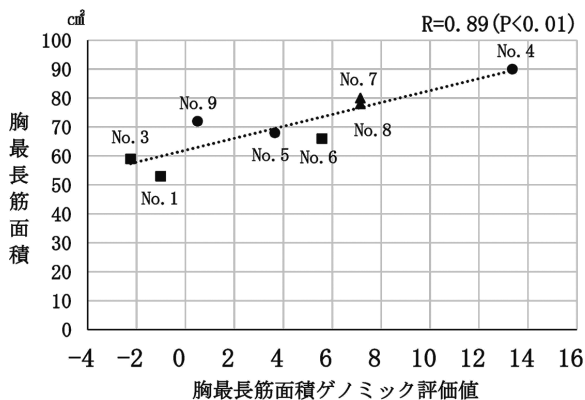
●高評価区 ■低評価区 ▲低評価区一卵性双子
図 7 ゲノミック評価値とばらの厚さ



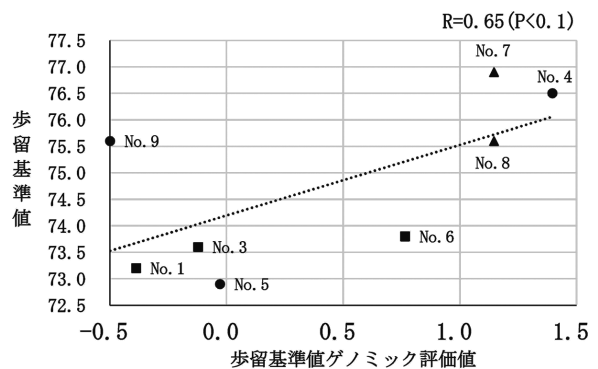
●高評価区 ■低評価区 ▲低評価区一卵性双子
図 5 ゲノミック評価値と BMS No.



●高評価区 ■低評価区 ▲低評価区一卵性双子
図 8 ゲノミック評価値と皮下脂肪の厚さ



●高評価区 ■低評価区 ▲低評価区一卵性双子
図 6 ゲノミック評価値と胸最長筋面積



●高評価区 ■低評価区 ▲低評価区一卵性双子
図 9 ゲノミック評価値と歩留基準値

(図5)、胸最長筋面積 $R=0.89$ (図6)、ばらの厚さ $R=0.69$ (図7)、皮下脂肪の厚さで $R=0.81$ (図8)、歩留基準値 $R=0.65$ (図9) といずれも相関関係が認められた。

さらに、今回の試験には一卵性双子の試験牛(牛 No. 7 および 8) がおり、このゲノミック評価値は同値であった(表1)。実際の枝肉成績においても枝肉重量、胸最長筋面積、BMS No. に差がなく、形状も似た枝肉が生産された(表6、写真1)。

4. 収益性

試験牛の体重から枝肉歩留を63%として月齢ごとの枝肉重量を算出した結果を表7に示した。高評価区の枝肉重量は24ヵ月齢時点で

512kgとなり、(公社)日本食肉格付協会の全国における枝肉重量の平均値504kg(平成30年1~12月)を上回り、ゲノミック評価値が高い個体では肥育期間を短縮しても十分な重量が確保できることが確認できた。

各試験牛における収益性を表8に示した。飼料費は各個体の飼料摂取量に前期濃厚飼料56.4円/kg、後期濃厚飼料55.5円/kg、チモシー乾草66.7円/kg、稲わら54円/kgを単価(税込み)として算出し、枝肉単価は試験牛のセリ価格を引用した。高評価区はすべて格付A5であったが、枝肉重量の最も大きい牛No. 9のばらにシコリがあったことから、セリ価格は安価となった。高評価区の平均日増加額は低評価区に比べ

表6 一卵性双子の枝肉格付成績

項目	7号	8号
枝肉重量(kg)	503	502
胸最長筋面積(cm ²)	80	78
ばらの厚さ(cm)	7.5	7.1
皮下脂肪の厚さ(cm)	2.0	2.8
歩留基準値	76.9	75.6
脂肪交雑(BMS No.)	8	8
肉色(BCS No.)	4	3
格付	A5	A5

表7 体重から算出した枝肉重量

月齢	(kg)	
	高評価区	低評価区
23	491	423
24	512	438
25	517	450
26	530	463
27	549	477
28	564	487

全国の枝肉重量の平均値504kg

【(公社)日本食肉格付協会:平成30年1~12月】

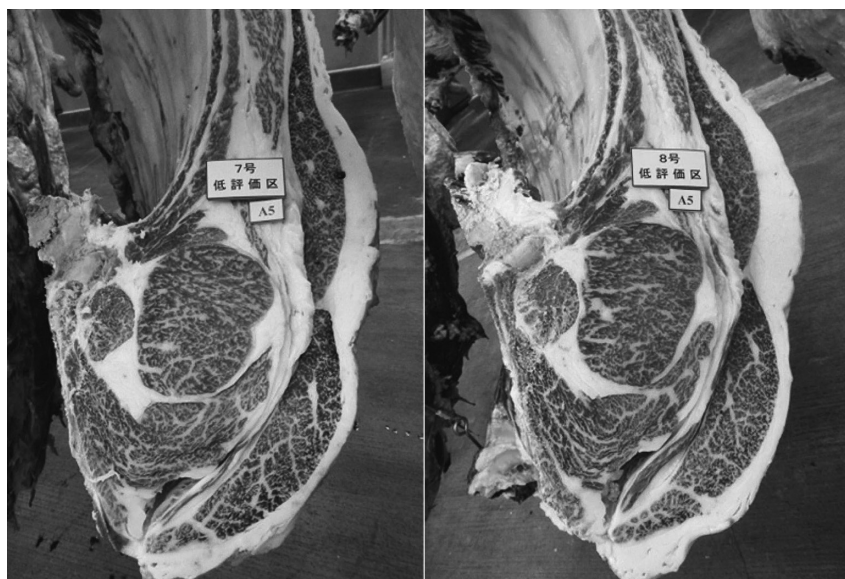


写真1 一卵性双子の枝肉

表 8 収益性

	牛 No.	飼料費 (円)	枝肉重量 (kg)	枝肉単価 (円)	等級	BMS No.	販売価格 (円)	粗収益 ²⁾ (円)	日増加額 ³⁾ (円)	1kg増体に要した飼料費 ⁴⁾ (円)
高評価区	5	352,916	573	2,319	A5	9	1,435,090	1,082,174	1,876	585
	9 ¹⁾	347,964	576	2,021	A5 ²⁾	9	1,257,224	909,260	1,576	626
	4	354,011	566	2,456	A5	10	1,501,304	1,147,293	1,988	670
平均		351,630 A	572 A	2,265		9.3 A	1,397,873 *	1,046,242	1,813	627
低評価区	1	303,227	455	2,200	A4	7	1,081,080	777,853	1,348	610
	6	304,117	471	2,280	A4	7	1,159,790	855,673	1,483	648
	7	316,330	503	2,401	A5	8	1,304,319	987,989	1,712	633
	8	327,638	502	2,401	A5	8	1,301,726	974,088	1,688	644
	3	296,894	476	2,431	A5	8	1,249,728	952,834	1,651	625
平均		309,641 B	481 B	2,343		7.6 B	1,219,329 *	909,687	1,576	632
差 (高評価-低評価)		41,989	91	-78		1.7	178,544	136,555	237	-5

※異符号間に有意差あり A, B: P<0.01 傾向あり *: P<0.1

※枝肉単価以外、価格はすべて税込み。枝肉単価は第6~7胸椎間から1肋骨分を割除した後のセリ価格であり、販売価格は割除前の枝肉重量に枝肉単価を乗したものである。

1) 牛No.9は、ばらにシコリあり

2) 粗収益=販売価格-飼料費

3) 日増加額=粗収益/肥育日数(577日)

4) 1kg増体に要した飼料費=飼料費/増体量

237円高く、1kg増体に要した飼料費は高評価区が5円安く、高評価区の収益性が優れる結果となった。ただし、本試験では素牛を市場導入していないことから試算には素牛価格を含めていない。発育のよい素牛は導入価格が高いことや子牛価格は市場動向に左右されるなど、収益性にはさらに要因を考慮する必要がある。

【まとめ】

ゲノミック評価を行うことで発育能力に応じた群編成が可能となり、効率的な出荷管理ができる。さらに、枝肉重量のゲノミック評価値が高い牛は発育が良好であることから、肥育期間を短縮できることが明らかになった。

なお、ゲノミック評価値は解析ごとに数値が変動するので、同じ時期に評価を行ったもので比較することが重要である。

【群馬県における肉牛改良の取り組み】

群馬県では繁殖雌牛の能力評価にゲノミック評価を活用しているが、当場所所有の高能力雌牛の受精卵は「スーパー受精卵」として広く農家に配布し、県内繁殖雌牛の能力向上に取り組んでいる。そうした取り組みの中から生まれた雄牛13頭が(一社)家畜改良事業団の種雄牛候補として選抜され、現在、現場後代検定にかけられており、1頭でも多くの候補牛が種雄牛として活躍することを期待している。

また、令和4年に鹿児島県で開催される第12回全国和牛能力共進会においても、ゲノミック評価および受精卵移植技術を活用し、生産者および関係機関が一体となって取り組んでいる。将来的には、群馬県から生産された種雄牛で全国和牛能力共進会に出品したいと考えている。

第49回家畜人工授精優良技術発表全国大会

優良技術発表要旨

視聴期間 令和3年2月16日（火）～23日（火）

本大会は、Webでの録画配信といたしますので、従来から会場でお配りしていた発表要旨集（冊子）は作成いたしません。全発表者に発表要旨をまとめていただきました。要旨をご覧いただき、令和3年2月16日から各発表者の発表をご視聴ください。

I 第49回家畜人工授精優良技術発表全国大会

番号	発表演題	発表者	道府県名
1	暑熱期の妊娠率向上を目的とした eCG 製剤の活用と効果	貞刈 陽	福岡県
2	長期不受胎における子宮洗浄の効果	高杉 真綾	北海道
3	管内黒毛和種繁殖牛の妊娠期間に及ぼす要因について	土江 博	島根県
4	出雲支部のこれまでの活動と令和新時代に向けて	伊藤 義夫	島根県
5	繁殖牛の栄養管理技術と地域への普及に向けた取り組み	佐藤 綾	山形県
6	乳用経産牛における凍結体外受精卵の移植状況調査	遠藤 みちる	千葉県
7	黒毛和種牛における授精翌日の処置と受胎性の関係	原田 忠	鹿児島県
8	受精卵移植時に黄体が小さい牛の原因はなにか	中村 菜々	北海道
9	牛体の衛生状況が繁殖成績へ与える影響について	白井 志	北海道

Ⅱ 西川賞選考委員(順不同)

選考委員会は、令和3年2月24日(水)に開催を予定しております。

農林水産省生産局畜産部畜産振興課畜産技術室

室長 松本 隆志

国立研究開発法人 農業・食品産業総合研究機構畜産研究部門

前家畜育種繁殖研究領域長 平子 誠

前国立大学法人 岩手大学農学部教授

居在家 義昭

酪農学園大学農食環境学群

教授 堂地 修

前徳島県東部農林水産局<吉野川>副局長

渡邊 徹

国立大学法人 東京農工大学農学研究院動物生命科学部門

教授 田中 知己

国立大学法人 宮崎大学農学部

教授 大澤健司

優良技術発表要旨

1. 暑熱期の妊娠率向上を目的とした eCG 製剤の活用と効果

福岡県 ○貞刈 陽 梶原隆幹 遠藤拓人 井寄智次郎
(ふくおか県酪農業協同組合 久留米地区乳牛診療人工授精所)

I. はじめに

当診療所は福岡県南部の地域を中心に業務対象としている。夏季には厳しい暑熱環境となり、今年は6月頃から最高気温平均は30℃を超えはじめ、8月には35℃を上回った。そのため暑熱ストレスによる生産性、受胎性の低下が大きな問題となっている。夏季の体温上昇に伴い生理機能が悪影響を受け受胎性が低下、これにより、秋と冬に受胎が集中するため翌年夏に分娩頭数が増加する。厳しい夏場は、分娩に伴うリスクが増加するため、その後の乳生産、繁殖性に影響し、収益を減少させる。以上のことから、暑熱ストレスが酪農経営に与える影響は大きく、暑熱期に妊娠率を向上させることは必須といえる。今回、久留米支所管内のホルスタイン種経産牛に対し、暑熱下で受胎性を向上させるために有効との報告がある eCG 製剤を活用することで、妊娠率を高めることができるかを調査した。

II. 材料および方法

令和2年7月1日から9月16日までに、定時人工授精 (TAI) または定時受精卵移植 (TET) を実施した14戸の酪農場のホルスタイン種経産牛93頭を対象とした。使用精液は通常精液 (ホルスタイン種、黒毛和種)、使用胚は体内凍結胚 (ホルスタイン種、黒毛和種) を用いた。胚移植時の選定方法は直腸検査により黄体確認ができたもの、または超音波画像診断装置による直径18mm以上の機能性黄体を有する個体とした。同期化処置は次の通り実施した。膈内留置型ホルモン製剤 (CIDR) の挿入と安息香酸エストラジオール (オバホルモン2mg/1ml) の筋肉内投与をした。その8日後にプロスタグランジン F2 α 類縁体 (レジプロンC 500 μ g/2ml) と eCG 製剤 (セロトロピン 500LU) を投与し、CIDR を抜去した。その24時間後に安息香酸エストラジオール1mgの筋肉内投与をし、そこから28~36時間後に TAI、または発情日から7~8日後に TET を実施した。調査①: TAI (n=29) と TET (n=64) から、eCG 投与 (eCG+) 区と非 eCG 投与 (eCG-) 区の受胎性を比較した。調査②: TET 選定時に超音波検査を用いた、eCG+区と eCG-区の黄体直径を比較した (n=31)。

III. 結果

調査①: TAI における受胎成績を比較した結果、受胎率は eCG-区は31.6%、eCG+区は10.0%であった。TET における受胎成績を比較した結果、受胎率は eCG-区は42.7%、eCG+区は52.2%であった。また妊娠率は eCG-区は29.4%、eCG+区は40.0%であった。

調査②: TET 選定時の黄体直径を比較した結果は、eCG-区は23.6 \pm 4.2mm、eCG+区は24.3 \pm 4.8mmであった。

2. 長期不受胎牛における子宮洗浄の効果

北海道 高杉真綾

(みなみ北海道農業共済組合 日高支所 西部家畜診療センター)

I. 緒言

牧場における長期不受胎牛の存在は、生産性の低下、ひいては経済的損失を招き、生産者を悩ませている。長期不受胎牛に対しては、シダーシンクによる排卵同期化や追い移植、子宮内への薬剤注入など、さまざまな対策を講じて繁殖成績を改善させることが試みられている。今回、長期不受胎牛に子宮洗浄を実施し、その後の繁殖成績について改善の傾向が見られたため、概要を報告する。

II. 材料と方法

日高東部家畜診療センター管内において胚移植を行っている肉用繁殖牛で、分娩後 100 日以上経過しても不受胎であった 66 頭を対象とした。黄体期に子宮および卵巣の超音波検査を行い、子宮洗浄を実施した。シリコン製バルーンカテーテルを用いて、子宮角基部でバルーンを固定し、左右子宮角それぞれ酢酸リンゲル 1L を使用し洗浄を実施した。洗浄後は、注射薬として用いているオキシテトラサイクリン 500mg と生食 50mL を子宮内へ注入した。54 頭で回収した洗浄液の細菌培養検査を実施した。洗浄後の受胎成績については、60 日ノンリターン法によって妊娠の有無を判定した。同地区において、分娩後 100 日以上経過し子宮洗浄を行わなかった無処置群との繁殖成績を比較した。

III. 結果

子宮洗浄後、47 頭 (71%) が受胎した。受胎した 47 頭のうち 31 頭 (66%) が子宮洗浄後 1 回目の ET で受胎し、平均移植回数は 1.4 回であった。子宮洗浄実施までの分娩後平均日数は 210 日であった。洗浄液の検査では 54 頭中 31 頭 (57%) で細菌が検出された。分離された菌種は、レンサ球菌 (18 頭)、グラム陰性桿菌 (10 頭)、ブドウ球菌 (9 頭)、大腸菌 (5 頭) であった。洗浄液から複数の菌が検出されたのは 11 頭であった。子宮洗浄群 (初産牛を除く 42 頭) の分娩間隔は 542 日、総移植回数は 4.0 回であった。無処置群 (12 頭) の分娩間隔は 573 日、総移植回数は 4.8 回であった。

3. 管内黒毛和種繁殖牛の妊娠期間に及ぼす要因について

島根県 土江 博

(島根県家畜人工授精師協会 大田支部)

I. 目的

ここ数年、生産者の皆様から「妊娠期間が長くなったようだ」との声を沢山聞く。人工授精師としては、受胎することはもちろんのことだが、無事に予定日通りに生まれたかどうかにも気掛かりなところである。

このため、授精時に妊娠期間の長短の予測について情報を提供することは、分娩事故防止や安全に子牛を取り上げることの観点から、生産性向上につながる一つの技術として期待できる。

そこで、本発表では、JA しまね石見銀山地区本部畜産課に H16 年から保存してある管内の黒毛和種繁殖牛の分娩届のデータ（データ入力項目：地区名、生産者名、産子名号、産子性別、母牛名号、母牛登録番号、10 桁番号、産子生年月日、交配種雄牛、母方父牛、母方祖父牛、授精師名、授精年月日、授精回数）を用い、妊娠期間に及ぼす要因について分析を試みた。

II. 材料と方法

データは、H16 年～H30 年の分娩届 8,916 頭の内、① H25 年（入力データ欠測）② 妊娠期間 300 日以上、270 日以下 ③ 受精卵産子を除いた = 人工授精産子 7,613 頭から、更に交配種雄牛の効果を検討するために ④ 交配種雄牛産子数 20 頭以上のもの 6,619 頭を供試した。また、系統からの要因を分析するために、交配種雄牛及び母方父の系統を父系により、藤良系、気高系、兵庫系の 3 系統に大別（系統不明を除外したデータ数 7,591 頭）した。

分析は、妊娠期間に影響を及ぼすと考えられる効果として、① 分娩年次 ② 産子の性別 ③ 分娩季節（1 月～3 月を冬、4 月～6 月を春、7 月～9 月を夏、10 月～12 月を秋）④ 交配種雄牛（61 種類）⑤ 交配種雄牛の系統 ⑥ 母方祖父系統 ⑦ 交配種雄牛の系統×母方祖父系統とし、統計処理は、JMPver8（SAS）による最小二乗分散分析を行った。

III. 結果

全平均の妊娠期間は 289.5 ± 4.90 日で、平均的な妊娠期間 285 日より約 5 日長い結果となった。各効果では、① 分娩年次では、 $H16 = 290.1 \pm 0.31$ 日、 $H17 = 289.2 \pm 0.29$ 日、 $H18 = 289.5 \pm 0.31$ 日、 $H19 = 289.7 \pm 0.29$ 日、 $H20 = 289.8 \pm 0.25$ 日、 $H21 = 289.8 \pm 0.26$ 日、 $H22 = 289.7 \pm 0.23$ 日、 $H23 = 289.4 \pm 0.25$ 日、 $H24 = 289.6 \pm 0.25$ 日、 $H26 = 289.0 \pm 0.27$ 日、 $H27 = 288.9 \pm 0.28$ 日、 $H28 = 288.7 \pm 0.29$ 日、 $H29 = 288.8 \pm 0.29$ 日、 $H30 = 288.7 \pm 0.30$ 日となり、5% 以下水準の有意な差は認められなかった。② 産子の性別では、雄は 289.7 ± 0.11 日、雌は 289.0 ± 0.11 日で、雄>雌となり 1% 以下水準で有意な差が認められた。③ 分娩季節では、冬 = 290.0 ± 0.14 日、春 = 289.3 ± 0.13 日、秋 = 289.2 ± 0.14 日、夏 = 289.0 ± 0.13 日で、冬>春>秋>夏となり 1% 以下水準の有意な差が認められた。④ 交配種雄牛では、交配種雄牛間で最大約 9 日の差異があり、1% 水準の有意な差が認められた。⑤ 系統では、父方系統は、兵庫系>藤良系>気高系、祖父系統は、気高系>藤良系>兵庫系となり、いずれも 1% 以下水準の有意な差が認められた。父系×祖父系では、兵庫系×気高系>兵庫系×藤良系>兵庫系×兵庫系>気高系×藤良系>藤良系×藤良系>気高系×気高系>藤良系×気高系>藤良系×兵庫系>気高系×兵庫系となり、5% 以下水準の有意差が認められ、父方が兵庫系であると他の組合せに比べ妊娠期間が長くなることが判明した。

4. 出雲支部のこれまでの活動と令和新時代に向けて

島根県 伊藤義夫

(島根県家畜人工授精師協会 出雲支部)

I. はじめに

JAの人工授精(AI)師として業務を開始して以来、今年で28年を迎えた。出雲支部のこれまでの活動を振り返ると共に、令和新時代に向けて今後の方向性について考える。

II. 出雲市内畜産農家数と飼育頭数、AI師数、県協会員数等の変遷

肉用牛農家数は平成元年の1025戸から平成31年の113戸と約10分の1となり、頭数も6096頭から1069頭と減少した。乳用牛は農家数150戸が32戸となり、頭数は2392頭から1731頭となった。AI師数は平成元年には26名であったが、平成31年にはAI師数206名のうち県協会員数は16名と減少、低迷している。

III. 出雲支部の活動で、重点としている活動の紹介～主要な3つの活動～

- (1) 総会の開催：年一回開催。出雲および斐川の各JA地区本部があるが、支部長と事務局の連携がとりやすく、組織運営が円滑にできていた。
- (2) 研修会の開催：年最低1回は開催。その時々のお話、新技術等の内容で開催。
- (3) 優良技術発表会への毎年参加：県大会へはほぼ毎年1題発表している。全国大会は5回(平成14年度から)、西川賞は2名受賞(平成4年と13年)。これからも毎年参加を継続していく。

IV. 出雲支部の現況報告

1) これまでに行った主な活動内容

- (1) 受精卵移植(ET)研修会：家畜改良事業団より講師3名を招き、管内酪農家のレシピエントの同期化によるETを実施。また、リプロETサポートより講師を招き、普及しかけていたカテーテル式移植器の使用法や特徴について研修の開催。
 - (2) 繁殖研修会：支部会員(獣医師)より、AI・ETの最新の技術情報の研修を開催。
- 2) その他：出雲支部では、支部会員制度を設けている。県協会へ登録する会員と別に、支部だけの会員として登録し、授精師協会への入会を促進している。支部会員は県協会会費が無く会費も安く抑えられるので、加入しやすいメリットあり。

V. 今後の支部としての目標と活動

上記の活動を踏まえ、今年の県協会として方針に掲げている授精師協会の存在感を改めて示すにはどうしたらよいか、新規会員獲得に向けての方策等、畜産振興への関わり方について、次のように考える。

授精師協会は任意団体であるが、趣味を同じくする愛好家の団体ではない。また、組織として継続することは重要だが、それが目的となってしまうといけない。組織として、地域に対しどのように係わるかを考え、地域から必要とされる組織とならなければ、その存在意義がないものとする。授精師協会は授精師の組織であり、授精業務を通して畜産振興に貢献することが重要な役割と考える。

畜産経営の大きな柱である繁殖成績の善し悪しに関わる一つの要因として、授精師の技術がある。授精師会の大きな役割として、授精師の技術向上に努め、地域の畜産農家の皆さんから信頼の得られる組織であることが重要である。今後開催する研修会では、授精技術向上に向けた情報や、新技術の習得ができる内容の開催を目指し、会員以外の授精師にも研修会への参加を呼びかけ、授精師会への加入を促進したい。また、支部会員制度を活用し、まずは加入してもらい一緒に活動をしていく中で、徐々に県協会への理解を深め、会員としての登録を促進していくことも必要と考える。

5. 繁殖牛の栄養管理技術と地域への普及に向けた取り組み

山形県 佐藤 綾

(山形県家畜人工授精師協会 庄内支部)

I. はじめに

私は、山形県飽海郡遊佐町で黒毛和種の繁殖経営を行っている。平成18年に山形県立農林大学校畜産学科に入学し、基本的な技術や知識と、家畜人工授精師資格を取得した。平成20年から就農、同時に人工授精業務を開始。現在は、繁殖牛約60頭、子牛30頭を飼養すると共に、粗飼料自給のため牧草及び稲ホールクroppサイレージを各14ha生産している。

II. 取り組みの内容について

1. 繁殖牛の栄養管理による繁殖成績向上の取り組み

私が就農した当時、繁殖牛の子牛販売価格は下降の一途をたどっていた。そこで、繁殖牛1頭あたりの収益を上げるために、粗飼料自給率の向上と、繁殖牛の栄養管理による分娩間隔短縮の取り組みを続けてきた。栄養管理の方法は、肉用牛の日本飼料標準を参考に、粗飼料は乾物量で6kg程度、各栄養の不足部分を配合で補填する飼料設計を行い給与した。ただし、当農場は自給粗飼料を多給しているため、著変を認めた場合は随時設計の見直しを行った。設計どおりに給与し、受胎適期の牛群において、子宮の収縮を確認でき、卵巣直径2.5cm程度、卵胞1~1.5cm程度といった状態になっていれば、適切な栄養管理がなされていると判断した。子宮収縮が弱い場合は粗飼料を増加、卵巣が小さい場合は可消化養分総量を増加、卵胞が小さい場合は粗蛋白質を増加した。

2. 若手家畜人工授精師の技術向上に向けた取り組み

庄内地域には令和2年4月1日時点で40名の家畜人工授精師がいるが、実務を行っている者はその内18名、かつ12名が60歳以上のため、若手授精師の育成が課題となっている。平成28年度、地域における繁殖成績の向上を図るため、私が所属する地域農協主催の講習会で上記取り組みの内容を紹介したが、同世代の家畜人工授精師は実務経験不足のため発情兆候の確認が十分でなく、結果として地域への普及には至らなかった。そこで、令和元年度、当協会庄内支部主催の若手家畜人工授精師を対象とした繁殖技術講習会を開催し、私も実技研修の講師として参加した。講習会を通じ、同世代の家畜人工授精師が実務に取り組む上での課題を共有した。

III. 結果

1. 栄養管理による繁殖成績

分娩間隔は、就農直後が14.3か月であったが、直近3年間は12.3~12.9か月で推移している。初回授精日数も、直近3年間は50~55日で推移している。

2. 若手家畜人工授精師の技術向上のための課題

支部主催の繁殖技術講習会のアンケートから、知識や技術に自信がないこと、自ら授精業務を行っていないことが分かった。若手家畜人工授精師の技術向上のため、支部と連携し、経験豊富な先輩授精師による個別のフォローアップを実施し、実務経験を積み重ねた上、研修会を継続的に開催しステップアップを図っていく予定でいる。

6. 乳用経産牛における凍結体外受精卵の移植状況調査

千葉県 ○遠藤みちる 山崎真吾 保田理江 牧野英司 内田 誠
(千葉県農業共済組合 西部家畜診療所)

I. はじめに

当診療所では体外受精（以下 IVF）卵移植の受胎率 40% を目指して受精卵移植（以下 ET）業務に積極的に取り組んできた。そこで今回過去 5 年間の経産牛における凍結 IVF-ET の受胎率を ET の起点別、季節別、受卵牛の分娩後日数別、技術者別で調査し、受胎率に寄与する要因の検討を行った。

II. 材料および方法

調査期間：2015 年 4 月 1 日から 2020 年 3 月 31 日。

供試牛：当診療所にて ET を実施した経産ホルスタイン種雌牛のべ 690 頭。

調査項目：ちば NOSAI 家畜群疾病情報システムと ET 受付簿をもとに ET 頭数、稟告、分娩日、受精卵の種類、ET 日、技術者、受胎率（妊否は直腸検査あるいは超音波画像診断装置で確認）を調査した。1. ET 依頼の起点を、稟告をもとに発情群と出血群の 2 群に分類した。2. ET 実施日から 4-6 月を春季、7-9 月を夏季、10-12 月を秋季、1-3 月を冬季に分類した。3. 分娩後日数は分娩後 48-120 日、121-240 日、241 日以降の 3 群に分類した。4. 当診療所の獣医師 5 名をそれぞれ A、B、C、D、E とし、技術者別の受胎率を比較した。受胎率の比較の検定にはクロス集計におけるカイ 2 乗検定を用いた。

ET プログラムは、発情日を 0 日目とし、排卵を認めた場合は 1 日目、出血を発見した場合は 2 日目とし、5 日目あるいは 6 日目に黄体確認と移植可能と判断した全頭に胎盤性性腺刺激ホルモン（hCG）1,500～3,000 IU. の投与を行い 7～9 日目に ET を行った。

III. 成績

経産牛における凍結 IVF-ET の受胎率は、2015 年度が 42.3%（44/104）、2016 年度は 40.3%（64/159）、2017 年度は 30.2%（39/129）、2018 年度は 29.0%（47/162）、2019 年度は 41.2%（56/136）であった。

1. ET の起点別受胎率は、発情群で 32.7%（116/355）、出血群で 40.0%（124/310）であった。発情群と出血群では出血群で有意に受胎率が高かった（ $p < 0.05$ ）。
2. 季節別受胎率は、春季は 30.4%（51/168）、夏季は 37.3%（53/142）、秋季は 38.5%（75/195）で冬季は 38.5%（72/187）であった。それぞれの季節間で有意差は認められなかった。
3. 分娩後日数別の受胎率は分娩後 48-120 日で 39.4%（50/127）、121-240 日は 30.0%（54/180）、241 日以降では 40.5%（47/116）であった。いずれの成績も各群に有意差はみられなかった。
4. 技術者別の受胎率は、獣医師 A が 39.0%（48/123）、B が 38.3%（80/209）、C が 38.1%（8/21）、D が 28.2%（11/39）、E が 40.5%（30/74）であり、平均受胎率は 38.0% であった。いずれの技術者間も有意差は認められなかった。

7. 黒毛和種牛における授精翌日の処置と受胎性の関係

鹿児島県 原田 忠
(曾於地区家畜人工授精師会)

I. はじめに

鹿児島県の畜産産出額は農業産出額の63%を占め、肉用牛の飼養頭数は34万1000頭、飼養戸数7660戸と全国有数の畜産県である。近年は高齢化や後継者不足により農家戸数が減少傾向に推移しているが、1戸当たりの飼養頭数が増加に転じており年々規模拡大が進んでいる。一方で、県内における2019年の肉用牛の平均分娩間隔は402.5日であり、繁殖経営の指標とされる「1年1産」には程遠い状況にある。このような状況の中、鹿児島県では2022年に本県にて開催が予定されている第12回全国和牛能力共進会へ向けての計画的交配や分娩間隔の短縮に県を挙げて取り組んでいる。

II. 材料および方法

過去5年間(2015年から2019年)において人工授精実施の翌日に治療した個体を治療群(508回)、過去1年間(2019年)における無処置の個体を無処置群(1617回)とし、合計2125回の人工授精実施牛を供試対象として両群における受胎率を比較した。治療に至る判断基準は、2回の人工授精で受胎しなかったもの、および発情時に粘液内に微量の膿断片を確認したが人工授精を実施したものとした。

また、治療群のうち、子宮内に薬液を投与した群を薬液注入群(426回)、子宮洗浄した群を子宮洗浄群(82回)として両群の受胎率を比較した。なお、不受胎個体についてはその後の授精記録も追跡し、観察期間までに同一産次内に受胎に至らなかった個体を同一産次不受胎個体とし、その割合(同一産次内不受胎率)を両群間で比較した。

さらに、薬液注入群について抗生物質を投与した群を抗生物質群(72回)、イソジン投与した群をイソジン群(354回)として、当該授精による受胎率、および同一産次不受胎率を両群間で比較した。

統計解析にはカイ二乗検定を用い、有意水準を5%未満、5%以上10%未満を有意傾向とした。

III. 結果

治療群の受胎率は55.1%であり、無処置群の受胎率(75.4%)と比較して低かった($P<0.01$)。治療方法別の受胎率は薬液注入群(56.8%)が子宮洗浄群(46.3%)と比較して高い傾向が認められた($P=0.08$)。同一産次内受胎率は2群間に差は認められなかった(薬液注入群:37.0% vs 子宮洗浄群:34.1%)。イソジン群の受胎率(56.9%)は抗生物質群の受胎率(55.7%)と差を認めず、同一産次内不受胎率についても同等であった(イソジン群:35.9% vs 抗生物質群:41.9%)。

8. 受精卵移植時に黄体が小さい牛の原因はなにか

北海道 中村菜々
(本別町農業協同組合)

I. 目的

受精卵移植を行う際に、未経産牛に多く見られる黄体が小さく移植を中止にしたいと思っても、畜主の意見もあり悩んでしまう。そこで黄体が小さい原因はなにか調べた。

II. 材料と方法

月平均 40 頭の未経産ホルスタイン雌牛に和牛受精卵の移植を行っている農家に協力してもらい、2020 年 1 月から 4 月までの間、135 頭を対象に調べた。そのうち、12 頭が黄体の小さい牛であった。農家で記録している発情兆候、発情日、出血日、移植日のデータを用い、発情周期、兆候の発生率、兆候ごとの受胎率などから黄体が小さい原因を調べた。

III. 結果

(1) 発情兆候割合、発情周期の違い

移植予定を組むまでどんな発情兆候を見せたのか、農家の記録から調べたところ、発情確認のみが 53%、発情確認をしたのち数日後に出血を確認している牛が 31%、出血をしており排卵確認を行った牛が 16% であった。黄体が小さい牛の発情兆候は、発情確認のみが 75%、発情確認したのち出血を確認している牛が 17%、出血をしており排卵確認を行った牛が 8% であった。黄体が小さい牛の発情周期は 21 日と平均であった。

(2) 発情兆候ごとの受胎率

黄体が小さい牛は移植を中止したため、12 頭を省いた 123 頭を兆候ごとに受胎率を調べた。結果は発情確認のみが 58%、排卵確認のみが 52%、発情確認と出血目視確認している牛が 70% で、発情と出血両方確認している牛が高い傾向にあった。

(3) 出血までの日数ごとの受胎率

受胎率が高く、発情と出血の両方を確認している牛について、発情確認から出血を目視確認するまでの日数を調べたところ 1～3 日とばらつきは少なかった。日数ごとに受胎率を算出したところ、1 日が 73%、2 日が 89%、3 日が 36% と 3 日目の牛に不受胎が多いという結果であった。そのことから、排卵の時期が遅れていたと考えられる。

(4) 移植予定日を遅らせた移植

黄体が小さい原因に、排卵が遅れたために移植予定日には黄体が若い可能性があるのではないかと考え、黄体が小さい牛を移植予定日以降、連日触診したところ、少しずつだが黄体が大きくなり変化が確認できた。そこで、8 日目に変化があった 3 頭へ移植を行った結果、発情から出血まで 2 日かかった牛 1 頭のみが受胎した。

黄体が小さい牛は排卵が遅れており、一般の受精卵移植予定日を当てはめると、黄体自体が未熟であると考えられる。

9. 牛体の衛生状況が繁殖成績へ与える影響について

北海道 白井 志

(釧路人工授精師協会技術研究部会)

I. はじめに

牛体の衛生状況、特に乳房の汚れは乳房炎の発症につながるということがわかっている。また、乳房炎と繁殖成績についても Schrick ら (2001) や Santos ら (2004)、Klaas ら (2004) など多くの研究者によってその関連性が報じられている。

本研究では牛体の衛生状況と乳房炎、乳房炎と繁殖成績に関連性があることから、牛体の衛生状況と繁殖成績の関係について調査を行った。

II. 材料と方法

釧路管内 79 農場 (つなぎ牛舎 52 農場 フリーストール 27 農場) において、牛体衛生スコア (米・ウィスコニン大 N.B.Cook) を参考に、スコア 1 をきれい、スコア 2 および 3 を普通、スコア 4 を汚いとし 3 段階で個体の部位を評価した。

大腿・下肢・乳房の 3 項目中 2 項目以上がきれいな個体をきれいな牛、3 項目中 2 項目以上が汚い個体を汚い牛、どちらでもない個体を普通の牛とした。牛群内の各評価の割合によってきれいな牛の割合×5 点、普通の牛の割合×3 点、汚い牛の割合×1 点として牛群の合計点数が 25 点以下を汚い群、26～35 点を普通群、36 点以上をきれい群とした。

牛群検定 WEB システム DL 総合グラフ (令和 2 年 6 月期データ) を用いて各牛群の繁殖項目および乳質項目の成績を比較した。

III. 結果

つなぎ牛舎では繁殖・乳質ともにきれい群・普通群に対して汚い群は要改善項目が多い傾向にあった。また、繁殖項目で汚い群ではすべての農場で要改善項目があった。フリーストールでは繁殖・乳質ともにきれい群・普通群と汚い群の差は見られなかった。つなぎ牛舎に対しフリーストールは繁殖・乳質ともに平均要改善項目数が少ない傾向にあった。

つなぎ牛舎において差がみられることから、繁殖 9 項目・乳質 5 項目の要改善農場率を調査した。繁殖 9 項目においてきれい群に対して汚い群は 100 日以上未授精割合・初回受胎率・2 回目以降受胎率では要改善率が低く、他 6 項目では要改善率が高い傾向にあった。また、乳質 5 項目においてきれい群に対して汚い群はすべて要改善率が高い傾向にあった。

和牛の登記・登録における家畜人工授精 および受精卵生産・移植に係る 留意事項について

公益社団法人全国和牛登録協会

本会では、円滑かつ正確な登記登録を実施するために、人工授精および受精卵生産や受精卵移植などに関する規程を設けています。規程に抵触する行為があった場合、生産された子牛の登記は認められませんので、下記の点について十分にご留意いただきますようお願いいたします。

1. 血統に混乱が生じる交配は行わないこと

人工授精および受精卵生産や移植において、血統に混乱が生じるような行為によって生産された子牛は、遺伝子型検査などによる血統の判明の可否に拘わらず、登記は認めていません。下記事項を遵守いただきますようお願いいたします。

1) 同一発情期に授精する種雄牛は1頭のみとし、種雄牛が特定できること

同一発情期に複数の種雄牛を授精してはいけません。

短い発情周期で授精を行う場合は、前回の授精と同じ種雄牛の精液を用いるか、正常な周期に回復するまで授精を控えてください。

2) レシピエントに移植する受精卵は、原則として1個とする

レシピエントに異なる父母の受精卵を複数移植してはいけません。2卵移植では、同じ父母から生産された受精卵か、同じ父母から生産された受精卵と同じ条件となる分割卵に限ります。生まれる子牛が同一血統となる組み合わせであることが条件です。

3) 追い（重ね）移植は認めない

人工授精を実施した数日後に受精卵を移植する「追い（重ね）移植」は認めません。

ただし、ドナー牛として採取した自らの受精卵を移植し、AIとETで父母が同じになる場合は除きます。人工授精の後、受精卵を移植する場合は、必ず次の発情周期まで間隔を空けてください。

4) 精液ストローの分割・分注は認めない（体外授精も含む）

人工授精、体外授精に際して精液ストローを分割や分注する行為は認めません。必ず、1本の精液ストローは1頭の雌牛（または1頭から採取された未受精卵）に使用してください。な

お、精液ストローの分割は家畜改良増殖法に抵触すると考えられます。

2. 提出書類に不備がないこと

授精証明書や貼付の家畜人工授精用精液証明書（以下：精液ラベル）、家畜体内（体外）受精卵証明書（以下：受精卵証明書）と受精卵移植証明書などの提出書類に不備がある場合、その産子の登記はできません。

（登録関連規定に関すること）

1) 授精証明書に精液ストローが添付されていること

子牛登記を申請する場合、授精証明書には精液ラベルに加えて、精液ストローの添付が必要です。

受精卵生産の際の授精に対する授精証明書も同様ですので注意してください。

（家畜改良増殖法に関すること）

1) 証明書の記入漏れや記入誤りがないこと

子牛登記に際して提出のあった各証明書に不備（誤記載や記入漏れなど）がある場合、不備が解消されない限り、子牛登記は受け付けられません。

なお、各証明書の訂正は発行者しかできません。とくに、精液ラベルや受精卵証明書を発行者以外が訂正や書換えをすることがないように注意してください。

2) 各証明書の記載に不備や疑義がないこと （譲渡経由など）

① 家畜改良増殖法により、精液や受精卵を譲渡・譲受した際は、精液ラベルや受精

卵証明書の譲渡・経由欄にその内容を記載することとされています。

人工授精や受精卵移植の際には、必ず各証明書の譲渡・経由欄に内容が正しく記載されているかどうか確認してください。

② 家畜改良増殖法に違反する精液ラベル・受精卵証明書が貼付された授精証明書や受精卵移植証明書は無効と判断されます。なお、疑義や不安がある場合は各都道府県担当部署に報告し指導を受けてください。

例）・記載内容に不備のあるもの（明らかな項目の未記入や誤りなど）
・譲渡・経由欄の記入に不備のあるもの
・記載内容に改ざんや不適切な修正のあるもの（各証明書の修正は、発行者以外できません）
・「家畜遺伝資源に係る不正競争の防止に関する法律」に関連する不正流通の恐れがあるもの

【家畜人工授精師・獣医師の皆様へのお願い】

1) 授精証明書は受精後、速やかに繁殖者へ交付してください。（移植証明書も同様）

本会では会員農家へ、授精後速やかに、また授精の都度、授精証明書の発行を受けるよう指導していますので、ご理解とご協力をお願いします。

2) 各種台帳は正しく記載し、保管年限まで保存してください。

登記に際して血統矛盾などの事故が発生し

た際に、家畜人工授精簿などの台帳記録は重要な手掛かりとなります。家畜改良増殖法に定められた様式で項目に漏れなく記載し、保管してください。

【関連規定<子牛登記取り扱い方法より抜粋>】

1. 交配条件と申請に必要な書類

1) 共通条件としては、以下を満たすもの。

- (1) 交配又は採卵される雌牛は、本会の登録（登記）牛であるもの。
- (2) 交配、採卵又は移植の際、鼻紋等により対象となる雌牛の個体確認がされたもの。

2) 通常産子は、以下の条件を満たすもの。

(1) 人工授精

- ① 同一発情期に授精する種雄牛は1頭のみとし、種雄牛が特定できるもの。
- ② 獣医師または家畜人工授精師により、授精証明書（家畜人工授精用精液証明書又は精液採取に関する証明書及び、精液ストローの添付）が発行されたもの。なお、自家授精の場合も同様とする。

(2) 自然交配

- ① 種付証明書が発行されたもの。

(3) 雌雄混牧

- ① 本会から、事前に「雌雄混牧地域の承認」を得ていること。
- ② 種付された種雄牛が確認できるもの。
- ③ 種付年月日、分娩年月日が確認できるもの。

3) 受精卵産子（以下、「ET産子」という。）については、次のとおりとする。

受精卵移植においては、下記の項目を満たし、受精卵移植証明書（体内（外）受精卵移植証明書には体内（外）受精卵証明書又は体内（外）受精卵採取（生産）に関する証明書を添付すること）があるもの。

(1) 受精卵産子は以下のいずれかのもの。

i) 体内（外）受精卵生産

① ドナーの遺伝子型検査

ドナーは登録牛で、原則として受精卵製造時までに、「遺伝子型検査要綱」により、親子判定のための遺伝子型検査を実施していること。

② 同一発情期に授精する種雄牛は1頭のみであること。

ii) と場卵生産

① と場卵を活用して、体外受精卵を生産しようとするものは、予め支部長の承認を得ること。

② 支部長は卵、受精卵等の個体管理が適切に行われる体制にあるか確認のうえ、適切であれば承認するとともに本会に報告すること。

③ ドナーは個体確認（鼻紋）のうえ親子判定のための遺伝子型検査を実施したもの。

④ ドナーは登録牛であるもの。

(2) 移植

① レシピエントに移植する受精卵は、原則として1個とする。

② 2卵移植では、同じ父母から生産された受精卵か、同じ父母から生産された受精卵と同じ条件となる分割卵に限る。

- ③ 追い（重ね）移植は原則として認めない。ただし、自卵の追い（重ね）移植で父牛が同じ場合は認める。
- ④ レシピエントは本会登録牛以外の場合は、受精卵移植証明書の体内（外）受精卵を移植した雌畜の名号の欄に個体

識別番号を記入しておくこと。（登録牛であっても個体識別番号を記入することが望ましい。）

なお、不明な点については各都道府県の登録窓口にご確認下さい。

乳用牛の2020-12月評価に係る変更点

2020-12月評価から遺伝ベースを変更します

個体の遺伝的能力は、基準となる年（ベース年）に生まれた雌牛（又は雄牛）の平均値をゼロ等とし、そこからの差として表示されます。一般的に遺伝評価値は、平均的な乳用牛に交配した時に期待される遺伝的改良量を表すことが望ましいことから、定期的にベース年を変更する必要があります。現在の主要な評価形質の遺伝ベースは、2010年生まれの雌牛の平均がゼロとなるように2016-2月評価に変更が行われ、2021-2月評価において約5年経過することとなります。そこで、2020-12月に評価が行われる雌牛と海外種雄牛についてまず遺伝ベースを変更し、後代検定済種雄牛については、2021-2月評価から変更することとします。なお、未経産牛と若雄牛を対象とした毎月の間隔評価については2020-12月評価から遺伝ベースが変更されます。新たな遺伝ベースの定義は表1をご参照ください。

遺伝ベースの変更は、見かけ上の数値の大きさが全体的に変わるものであり個体の序列には影響を与えませんが、遺伝ベースの変更前後での遺伝評価値の数値は大きく異なり、単純に比較することができなくなります。表2に2020-8月評価時での主要評価形質について遺伝ベース変更前後の種雄牛における評価値の差（変更後-変更前）の平均値を示しました。ベース変更後の評価値は、ベース変更前の数値に表2に示された数値を加えた程度の大きさになると予想できます（例：ベース変更前の乳量の推定育種価が1000kgであれば、 $1000\text{kg}-289\text{kg}=711\text{kg}$ ）。

表1 各評価形質の新たな遺伝ベースの定義

評価形質	遺伝ベースの定義
泌乳形質、体型形質、泌乳持続性	2015年生まれの雌牛の平均値が、ゼロ
体細胞スコア	2015年生まれの雌牛の平均値が、2.04
在群能力、管理形質（気質・搾乳性）	2015年生まれの雌牛の平均値が、100
繁殖形質（未経産娘牛受胎率、初産娘牛受胎率、空胎日数）	2015年生まれの雌牛の平均値が、未経産娘牛受胎率：62%、初産娘牛受胎率：42%、空胎日数：138日
産子難産率	2011～2015年生まれの種雄牛の平均値が、7%
娘牛難産率	2006～2010年生まれの種雄牛の平均値が、7%
産子死産率	2011～2015年生まれの種雄牛の平均値が、6%
娘牛死産率	2006～2010年生まれの種雄牛の平均値が、6%

表 2 2020-8 月評価時の主要評価形質における遺伝ベース変更前後の
評価値の差（変更後-変更前）

総合指数 (NTP)	-661	長命連産効果 (円)	-25,530
産乳成分	-526	乳代効果 (円)	-29,760
耐久性成分	-135		
疾病繁殖成分	-5		
乳量 (kg)	-289	体貌と骨格 (%) ^{※1}	-0.31
乳脂量 (kg)	-11	肢蹄 (%) ^{※1}	-0.17
無脂固形分量 (kg)	-26	乳用強健性 (%) ^{※1}	-0.26
乳蛋白質量 (kg)	-11	乳器 (%) ^{※1}	-0.49
乳脂率 (%)	0.00	決定得点 (点) ^{※1}	-0.40
無脂固形分率 (%)	-0.01		
乳蛋白質率 (%)	-0.01	高さ ^{※2}	-0.69
体細胞スコア	-0.14	胸の幅 ^{※2}	-0.39
泌乳持続性	-0.31	体の深さ ^{※2}	-0.22
在群能力	-0.57	鋭角性 ^{※2}	-0.39
気質	+0.09	BCS ^{※2}	+0.29
搾乳性	+0.10	尻の角度 ^{※2}	+0.02
未經産娘牛受胎率	+1.65	坐骨幅 ^{※2}	-0.54
初産娘牛受胎率	+1.25	後肢側望 ^{※2}	+0.02
空胎日数	-1.20	後肢後望 ^{※2}	-0.09
産子難産率	+1.07	蹄の角度 ^{※2}	-0.18
娘牛難産率	+0.29	前乳房の付着 ^{※2}	-0.63
産子死産率	+0.10	後乳房の高さ ^{※2}	-0.86
娘牛死産率	+0.27	後乳房の幅 ^{※2}	-0.48
		乳房のけん垂 ^{※2}	-0.12
		乳房の深さ ^{※2}	-0.80
		前乳頭の配置 ^{※2}	-0.33
		後乳頭の配置 ^{※2}	-0.19
		前乳頭の長さ ^{※2}	+0.16

※1：体型形質（得点形質）は、推定育種価（EBV）ベース

※2：体型形質（線形形質）は、標準化育種価（SBV）ベース

お知らせ

大切な遺伝資源を十分に活用するために ～正しい交配で遺伝的不良形質の発症をなくそう～

(一社) 家畜改良事業団家畜改良技術研究所

遺伝的不良形質（遺伝性疾患）とは

- ・突然変異を起こし、正常に機能しなくなった変異遺伝子により引き起こされる疾患です。
- ・変異遺伝子は親から子へ受け継がれますが、交配の組み合わせにより、遺伝的不良形質の発症は抑制することができます。

発症牛の生まれる確率

遺伝的不良形質保因牛同士の交配により、25%の確率で発症牛が生まれます。

交配様式 父 × 母	産子		
	正常牛	保因牛	発症牛
正常牛 × 正常牛	100%	0%	0%
正常牛 × 保因牛	50%	50%	0%
保因牛 × 正常牛	50%	50%	0%
保因牛 × 保因牛	25%	50%	25%

父と母から受け継いだ遺伝子が共に変異遺伝子であれば遺伝的不良形質は発症します。片親から変異遺伝子を受け継ぐと保因牛となり、本牛は健康でも、後代に遺伝的不良形質を発症する牛を作る可能性があります。

産子の発症を回避するには 保因牛同士の交配を避ける

①雄牛の正常・保因状況を確認する

種雄牛案内には下記のように遺伝的不良形質情報が掲載されています（→部分）。



黒毛和種には6種類の国が指定した遺伝的不良形質があり、その略名が英文字で表記されています。黒毛和種の場合は、種雄牛が保因している遺伝的不良形質のみを略名と末尾に“+”を付して示しています。

②雌牛の遺伝子型検査を行い、保因を確認する

不良形質保因の種雄牛を利用したい場合、後代の発症を防ぐために、雌牛の遺伝子型検査をお勧めします。

③雌牛の遺伝子型検査が間に合わない場合

血統を調べることで、発症牛が産まれる確率を計算することもできます。詳しくは、本誌2020年10月号（通巻307号）のお知らせ欄をご参照ください。

IARS異常症（IARS）

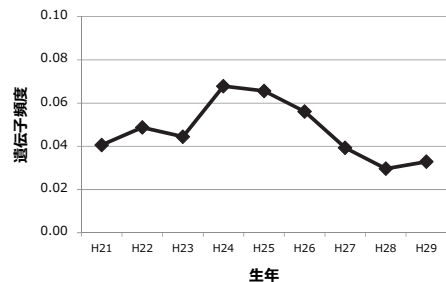
- ・第8番染色体に存在するIARS遺伝子の変異で発症する常染色体劣性の遺伝的不良形質
- ・保因個体では発症しない

【発症牛の特徴】

- ・出生時から起立困難、吸乳欲減退、低体重、発育遅延
- ・虚弱で下痢や肺炎などの感染症に罹り易い
- ・発症牛への有効な治療はない



IARS発症牛（写真提供：群馬県家畜衛生研究所）



黒毛和種の主な遺伝的不良形質

遺伝的不良形質名 (略名)	疾患部位	特徴	発症時期
バンド3欠損症 (B3)	赤血球	赤血球膜の脆弱化による重度の溶血性貧血、黄疸、脾腫、虚弱などを起こし、多くが死亡。	生時より
血液凝固第13因子 欠損症 (F13)	血液凝固 第XIII因子	新生子期に臍帯出血、腹腔内出血を起こし、生後数日から数ヶ月のうちに多くが死亡。	生時より
クローディン16欠損症 (CL16)	腎臓 (尿細管)	腎機能が損なわれ尿毒症となり死亡。発症時期は生後から数年まで幅がある。蹄の異常伸張が見られる場合もある。	発症時期は様々 肥育時に顕在化する 場合が多い
モリブデン補酵素 欠損症 (MCSU)	腎臓	出生時は正常だが、2ヶ月齢前後から尿路結石を原因とする腎障害による発育遅延、蹄の異常伸張を呈する。7~8ヶ月齢までに死亡。	生後1~6ヶ月
チェディアック・ヒガ シ症候群 (CHS)	血小板	血小板機能の異常による止血不全（打撲や去勢時に出血が止まりにくい）や血腫を主徴とし、体毛の淡色化、赤目が発生。	生時より
眼球形成異常症 (MOD)	眼球	出生時から水晶体や虹彩が認められず、小眼球症を呈し、完全に盲目になる。	生時より
IARS異常症 (IARS)	全身	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す。肺炎や下痢など感染症にかかりやすくなる。	生時より
前肢帯筋異常症 (FMA)	前肢帯	肩甲部が著明に突出し、出生直後から起立困難や振戦を示す。発育不良、耳介下垂などがみられる場合もある。	生時より
バーター症候群 1 型 (BAS1)	腎臓 (尿細管)	胎子期において腎臓機能の異常により、妊娠5~6ヵ月の母牛に胎膜水腫（尿膜水腫）を引き起こす。母子ともに死亡する例が多い。	胎子期

前肢帯筋異常 (FMA)

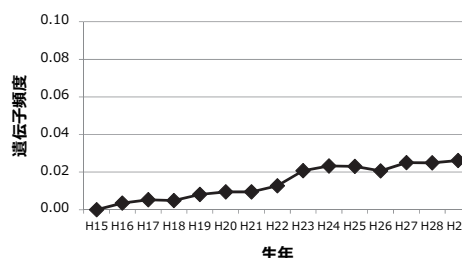
- ・第26番染色体に存在するGFRA1遺伝子の変異で発症する常染色体劣性の遺伝的不良形質
- ・保因個体では発症しない

【発症牛の特徴】

- ・出生直後から起立困難や振戦、起立した場合もロボットの様な歩き方になる
- ・肩甲部の顕著な突出
- ・発育不良、耳介下垂などが見られる場合もある
- ・成長しても欠点形質で廃用になる可能性が高い
- ・発症牛への有効な治療はない



FMA発症牛



遺伝的不良形質の浸潤調査は、JRA日本中央競馬会の特別振興資金の助成を受け、現在も継続して行っています。



肉用牛ゲノミック評価 Web 情報提供サービス 「G-Eva」の運用開始！

当団は肉用牛の産肉能力向上を目的として、平成 27 年度から繁殖雌牛の枝肉 6 形質のゲノミック評価を実施してきました。また、昨年 9 月からは枝肉形質に加え、脂肪酸組成形質についても評価を開始しています。現在は、ゲノミック評価の推進とともに、現場での利活用を強化する対応を展開しています。

その一つの形が、肉用牛ゲノミック評価 Web 情報提供サービス「G-Eva(ジーバ)」です。

これを利用することによってゲノミック評価実施者の利便性を高め、より優れた産子の生産、繁殖牛群の構築などの現場での利用を目指しています。12 月 1 日から運用を開始しました。



「G-Eva」とは？

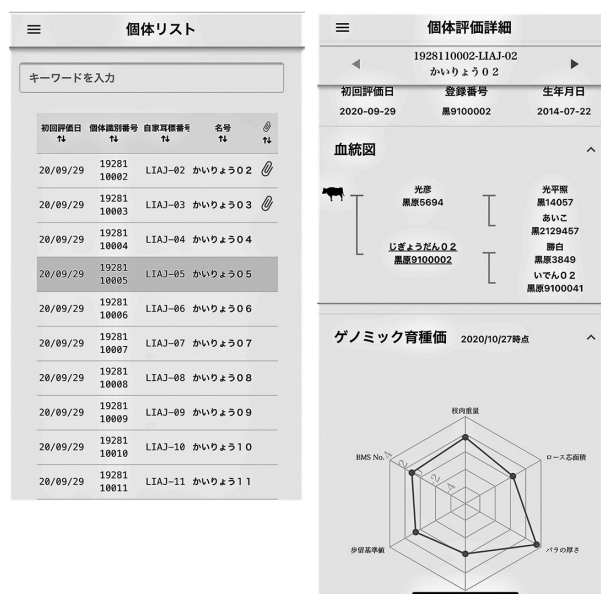
「G-Eva」では、ゲノミック評価を実施していただいている方にこれまで提供している個体ごとのゲノミック評価成績報告書の記載情報が Web で確認でき、さらに、それまでに評価した全個体の最新の評価結果も確認できます。また、評価した牛群の能力が把握しやすいように一覧表示や各種グラフによる分析ができるようにし、当団供用種雄牛情報や交配による産子の予測評価も表示できるようにしました。

なお、「G-Eva」は当団のゲノミック評価を実施した者がアクセスできるサービスで、無料でお使いいただけます。

こんなことができます！

- ① 当団でゲノミック評価した繁殖雌牛の結果をスマートフォンやパソコン・タブレットで閲覧できます。

ゲノミック評価成績報告書の到着を待たず、



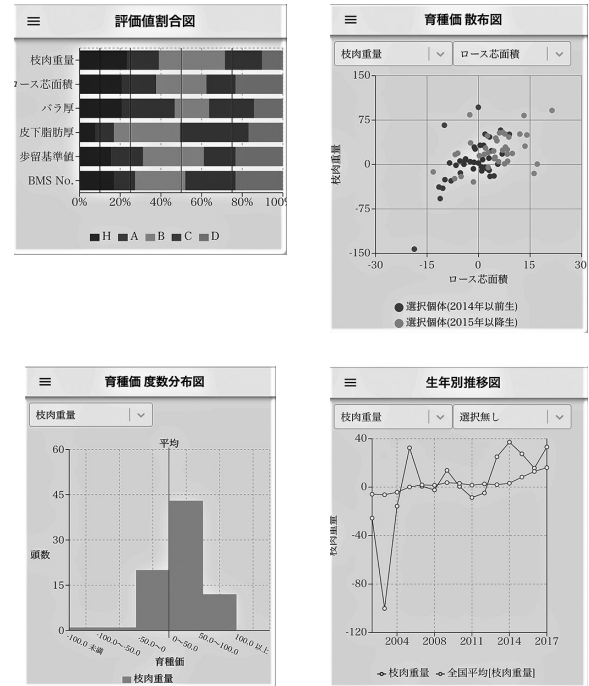
Web 上で情報が確認できます。過去に評価した牛も毎月の評価結果が掲載されますので、すべての個体の育種価が同じ時点の評価結果として個体間の比較ができます。

また、任意の形質あるいは複数の形質に重み付した順位で並び替えもできます。

- ② 授精計画時や授精前に雌と交配種雄牛(LIAJ 供用種雄牛)のゲノミック育種価を確認しながら、産子の能力を推定することができます。

選択した形質の上位順に種雄牛リストが表示され、希望種雄牛をクリックすると精液の情報に加え、両親の育種価と産子の予測評価のグラフをスマートフォンなどにより現場で確認できます。

- ③ 牛群の枝肉 6 形質のゲノミック育種価を視覚的にわかりやすくグラフ化する機能を搭載しました。



各種形質の育種値分布が4種類のグラフで確認できます。

- ④ 牛群のゲノミック評価情報データなどはダウンロードできるため、利用者が各農場に合った形式に変換して、表計算ソフトなどで利用できます。

利用の申し込み方法については、ゲノミック評価申込窓口にお問い合わせ頂くか、下記ホームページをご覧ください。

利用方法については、まだまだ、ご紹介したいところですが、まずは、ゲノミック評価ユー

ザーの皆さんにお使いいただき、評価をさらに活用いただければと考えております。

今後、さらに利用方法のご提案、追加情報については、いろいろな方法を通じてご紹介してまいります。ゲノミック評価を実施することが、より活用範囲を広げていけるように対応を行っていくように考えております。

詳しい利用方法等は、こちらをご覧ください。
http://liaj.or.jp/giken/usi_g-eva.html

本協会だより

1. 第49回家畜人工授精優良技術発表全国大会開催について

全号で第49回優良技術発表全国大会の開催をオンラインで行うことをお伝えいたしましたが、発表演題も揃い、発表者の画像の撮影を進めております。

初めてのオンラインによる開催に当たっては、何かと行き届かない点多々あるかとは存じますが、多くの皆様に視聴をしていただきたいと存じます。

なお、本大会の開催の一部はJRA日本中央競馬会の特別振興資金の助成を受けておりますことを申し添えます。

(1) 開催方法

本大会はオンライン開催とし、発表は録画配信とします。

サイトは「Vimeo」を使います。

会員の皆様にはパスワードを別途連絡いたします。

(2) 開催日時

視聴期間は令和3年2月16日（火）～23日（火）の7日間とします。

期間中は、24時間いつでもご覧になれます。

(3) 開催場所

オンライン開催ですので、皆様のPC・スマホ・タブレット等でご視聴可能です。

オンライン入り口は、日本家畜人工授精師協会ホームページに設置します。

(4) 優良技術発表演題数

9題

(5) 西川賞授与

優秀発表者2名に西川賞を授与いたします。

(6) 発表要旨

今大会は、例年の発表要旨集を配布いたしません。

今号に発表要旨を掲載しましたので、ご一読ください。

(7) 発表原稿

西川賞授与の2題については、機関誌「家畜人工授精」第309号（令和3年4月号）に掲載いたします。また、皆様の原稿は、機関誌第310号および311号に順次掲載いたします。

(8) その他

発表内容に対する質疑が受けられるよう、コメント欄を準備いたします。

録画内容は、ダウンロード禁止措置を設定いたします。

2. 授精証明書用紙の改訂について

今般改正されました家畜改良増殖法に準じ、これまで頒布しておりました「授精証明書用紙」を改訂いたします。

また、授精後のストロー添付の際に収まりが良くなるよう、用紙サイズをB5版からA4版へと変更いたします。

頒布は平成3年1月からを予定しておりますので、よろしく願いいたします。

なお、これまでご利用頂いておりました用紙（B5版）は、在庫がなくなり次第、頒布を終了させていただきます。

総目次

(通巻 305 ~ 308 号)

令和 2 年 4 月号 ~ 令和 3 年 1 月号

	通巻	頁	通巻	頁
研究情報				
マイクロ流体デバイスで選別捕集したウシ精子の特性と受胎能	緒方和子	306 (1)	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 305 (8)
発情時の排卵卵胞の左または右卵巢での発育に影響を与える要因とそれが受胎性に与える影響	三浦亮太郎	307 (1)	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 305 (13)
選別捕集したウシ射出精子の凍結保存と受胎能	緒方和子	307 (8)	4. 発情判定の重要性の再確認	井上 望 305 (19)
技術情報			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 305 (24)
ピックアップ! 乳用牛群検定 その 4 ~ 乳成分値と繁殖成績について	相原光夫	306 (7)	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 305 (27)
繁殖成績の向上と遺伝情報の利用	濱野晴三	306 (9)	7. 腔鏡を使用した胚移植受胎率向上の試み	植田 凌 305 (31)
繁殖管理データを用いて解析した妊娠発情時の人工授精による分娩予定日錯誤の発生状況とその対策について	三浦 弘	307 (13)	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 305 (33)
ピックアップ! 乳用牛群検定 その 5 ~ 最近の乳用牛群検定成績から	相原光夫	307 (17)	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 305 (38)
OPU-IVF 生産成績からみたワンショット卵胞刺激ホルモン製剤の投与効果	矢代直樹	308 (3)	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 305 (43)
発情同期化処置に供したホルスタイン種泌乳牛の臨床検査所見とその後の繁殖成績との関連	三浦亮太郎	308 (10)	11. ICT を活用した授精業務の効率化について	山田大輔 305 (48)
ゲノミック評価を活用した効率的肥育の実証	椿 由江	308 (19)	講評	
国内情報			優良技術発表に対する講評	加茂前秀夫 305 (53)
乳用牛への黒毛和種の交配状況について (令和 2 年 1 ~ 3 月期)		306 (14)	特別講演	
緊急事態宣言後の業務等への対応について		307 (19)	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 305 (57)
統計畜産 (令和 2 年 2 月 1 日現在)	農林水産省	307 (23)	第 49 回家畜人工授精優良技術発表全国大会	
家畜人工授精優良技術発表大会			優良技術発表要旨	
第 48 回家畜人工授精優良技術発表全国大会の概要		305 (1)	1. 暑熱期の妊娠率向上を目的とした eCG 製剤の活用と効果	貞刈 陽 308 (28)
優良技術発表要旨			2. 長期不受胎牛における子宮洗浄の効果	高杉真綾 308 (29)
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	305 (5)	3. 管内黒毛和種繁殖牛の妊娠期間に及ぼす要因について	土江 博 308 (30)
			4. 出雲支部のこれまでの活動と令和新時代に向けて	伊藤義夫 308 (31)
			5. 繁殖牛の栄養管理技術と地域への普及に向けた取り組み	佐藤 綾 308 (32)
			6. 乳用経産牛における凍結体外受精卵の移植状況	

- 調査 遠藤みちる 308 (33)
7. 黒毛和種牛における授精翌日の処置と受胎性の関係 原田 忠 308 (34)
8. 受精卵移植時に黄体が小さい牛の原因はなにか 中村菜々 308 (35)
9. 牛体の衛生状況が繁殖成績へ与える影響について 白井 志 308 (36)
- お知らせ**
- 乳用牛（ホルスタイン種）の遺伝的能力評価 2020-4 月評価に係る変更点について
独立行政法人家畜改良センター 306 (17)
- 家畜改良増殖法の一部を改正する法律の概要
農林水産省生産局畜産部畜産振興課 306 (18)
- 家畜遺伝資源に係る不正競争防止に関する法律の概要 農林水産省生産局畜産部畜産振興課 306 (19)
- 乳用牛（ホルスタイン種）の遺伝的能力評価 2020-8 月評価に係る変更点について
独立行政法人 家畜改良センター 307 (27)
- 乳用牛評価報告 2020-8 月（国内評価）を公表しました 独立行政法人 家畜改良センター 307 (30)
- 大切な遺伝資源を十分に活用するために～遺伝的不良形質の発症をなくそう～
一般社団法人家畜改良事業団家畜改良技術研究所 307 (33)
- 乳用牛（ホルスタイン種）の遺伝的能力評価 2020-12 月評価に係る変更点について
独立行政法人 家畜改良センター 308 (41)
- 大切な遺伝資源を十分に活用するために
一般社団法人家畜改良事業団 308 (43)
- 事業団便り**
- 28 年度現場後代検定（前期）より新規種雄牛 3 頭を選抜！ 305 (63)
- JP5H57105 ロードビュースーパー ET 306 (20)
- 2020-8 月乳用種雄牛評価成績より NTP 第 3 位でシルバー息牛が初選抜！レットイット スノー息牛も新規選抜！ 307 (35)
- 肉用牛ゲノミック評価 Web 情報提供サービス「G-Eva」の運用開始！ 308 (45)

原稿執筆のお願い

「家畜人工授精」では、皆さんからの投稿をお待ちしております。

家畜繁殖技術に関連する研究、調査等の報告、短報のほか、日頃の活動で経験された臨床例、体験記録など当会の活動に沿う内容をお寄せください。

なお、原稿を書かれる際には、以下の「要領」に従いお願いいたします。

執筆要領

1. 構成

表題、著者名、所属機関、本文、引用文献、図の説明の順でお書きください。

図表は番号と表題を記し、本文中に挿入場所を指定してください。

2. 書式

1) A4 サイズを縦方向に用い、横書とします。

2) 文字数の制限はありませんが、刷り上がり概ね 10 ページを目安にしてください（刷り上がり 1 ページは約 1,400 文字です）。これを超えた場合には、2 回に分けて連載とします。

3) 原稿はコンピューターソフト（本文は Word 形式、図表は PowerPoint、Excel あるいは JPEG）により作成してください。フォントは明朝体、全角、文字サイズは 11 ポイントでお願いします。

4) 当用漢字、現代かなづかいを用い、英字と数字は半角、術語、略語、略号は学会の慣例（新繁殖学辞典、繁殖学用語集等）に従って下さい。

5) 数字は算用数字を使い、万以上は漢字を使われても構いません。

6) 句読点は丸（。）、点（、）としてください。

7) 外国の国・地名、人名、外来の物質名等は、原則としてカタカナで記してください。

8) 度量衡の単位はメートル法を原則とし、mm、cm、km、cm²、mg、kg、ml、% 等で表してください。

9) 本文中の区分（枝番号）は、以下の通りにしてください。

1. 、 2. 、 3. 、

1)、 2)、 3)

(1)、 (2)、 (3)、

①、 ②、 ③、

10) 引用文献を示す場合、引用番号）著者名（発行年）、雑誌名、引用頁. としてください。

11) 図（写真）・表を引用・転載する場合、著作権の関係上、執筆者の責任において必ず著作権者の了解を得て下さい。

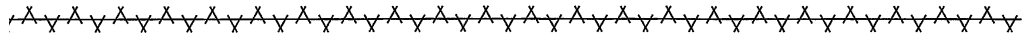
3. 問い合わせ、送付先

〒135-0041 東京都江東区冬木 11 番 17 号 イシマビル 17 階

一般社団法人日本家畜人工授精師協会

TEL : 03-5621-2070 FAX : 03-5621-2077

メールアドレス hamano@peace.ocn.ne.jp



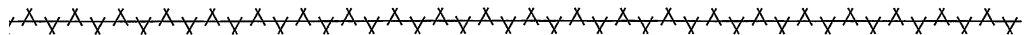
あ と が き

「禍」、「忍」、「耐」、「密」、「粛」、「病」、「変」、「疫」、「籠」、「家」。1年を振り返り、思い浮かぶ漢字が新聞に掲載されていましたが、新型コロナウイルス感染症の影響が強く反映されています。ちょっと違ったところでは、「君」。分解すると、カタカナでコロナとなるそうです。

新たな疾病が世界を覆った1年が過ぎ、これまでの生活様態が徐々に変化してきています。さらに、終息が見えない豚熱の拡がりや、新たに鳥インフルのニュースも加わり、暗澹たる気分になられている方も多いのではないかと思います。

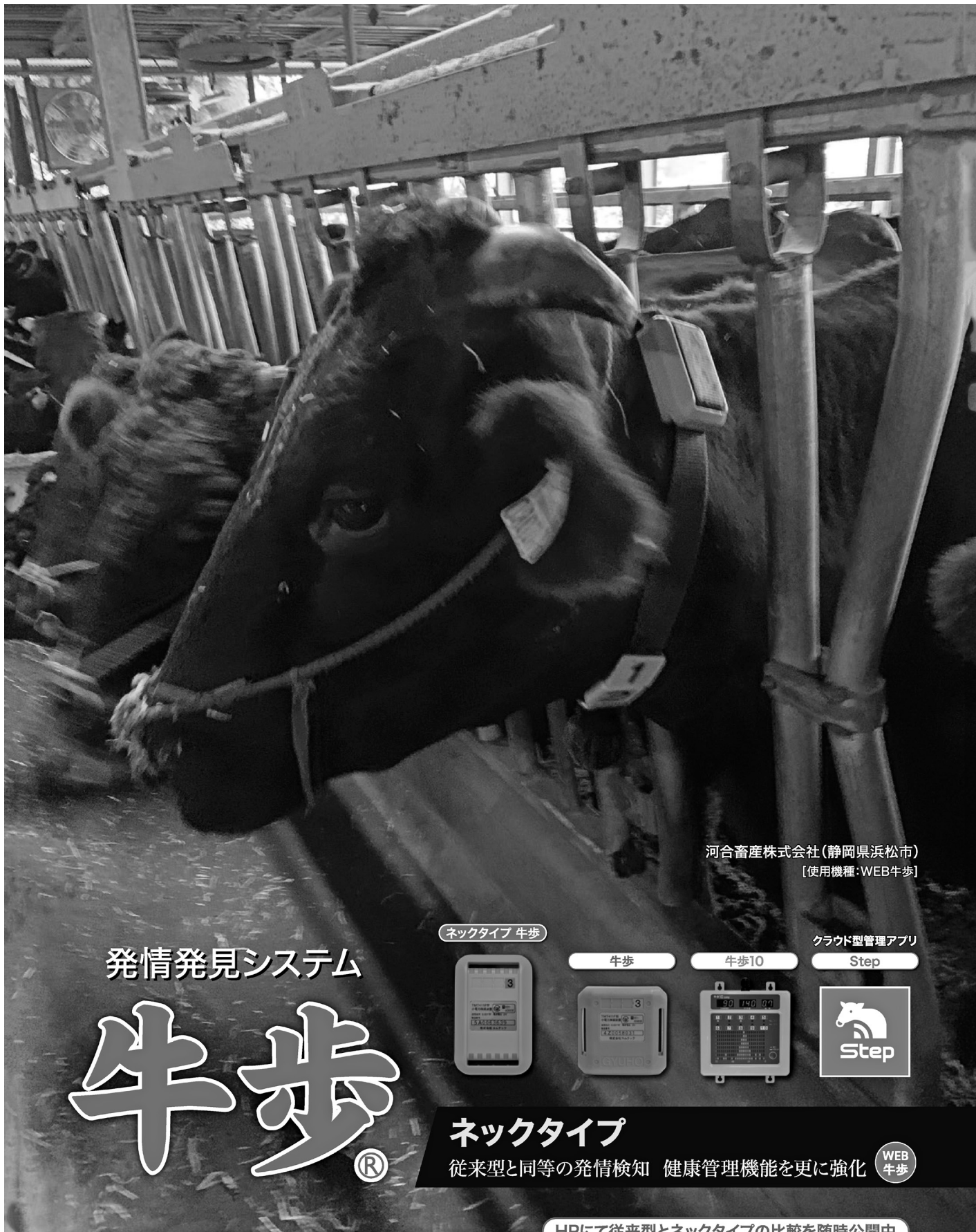
さて、前号でも触れましたが、「家畜遺伝資源に係る不正競争の防止に関する法律」と一部が改正された「家畜改良増殖法」が10月1日より施行され、その内容を周知していただくための研修会を都道府県の主催で開催しています。COVID-19の拡がり如何では、今後の開催が危ぶまれることもあるかと思いますが、ご希望があれば、ご一報ください。

また、毎年開催しております優良技術発表全国大会も今年度は初のWeb開催となります。そのため、今号に各演者の要旨を掲載いたしました。各地での選抜も中止が相次ぎましたが、今大会には9名の方々からの発表があります。現在、Webで用います発表映像を鋭意撮影中ですので、ご期待ください。



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

令和2年12月25日 印刷
令和2年12月30日 発行
家畜人工授精 第308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



河合畜産株式会社(静岡県浜松市)
[使用機種:WEB牛歩]

発情発見システム

牛歩®

ネックタイプ 牛歩



牛歩



牛歩10



クラウド型管理アプリ

Step



ネックタイプ

従来型と同等の発情検知 健康管理機能を更に強化

WEB
牛歩

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>





AGTrading Co.,Ltd

MVE 液体窒素保存容器

ET-12^{1/4-9}

日本オリジナルモデル

JPN-11/64

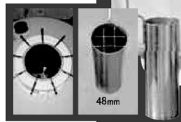
転倒しにくい安定型!

- 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



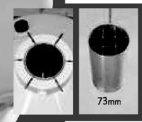
4-9
多
種
類
タ
イ
プ

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



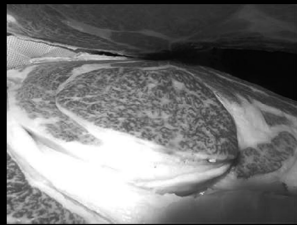
9 分割仕切板で
大量管理に最適



大口径キャニスターで
従来モデルより
1.7 ~ 2.7 倍の
収納能力

スリムタイプで車載・輸送用に最適

ゆりよし 百合芳



血統：百合茂一福之國一安平

栃木県種雄牛育種価 **第 2 位** (脂肪交雑)
脂肪交雑順位上位 10 位中、枝肉重量 **第 1 位**
宮城県種雄牛育種価 **第 3 位** (脂肪交雑)
脂肪交雑順位上位 10 位中、枝肉重量 **第 1 位**

<交雑種>

なかなかびーふ枝肉共励会 **最優秀賞 3 回受賞**
第 31 回 横浜ミートフェア **最優秀賞受賞**

<黒毛和牛>

令和 2 年度 第 2 回月例牛枝肉共進会 (仙台牛) **名誉賞受賞**
第 92 回 静岡県畜産共進会 (雌牛) **最優秀賞受賞**
第 22 回 東北・北海道連合肉用牛枝肉共進会 **優秀賞 2 席受賞**
農林水産際参加 第 59 回仙台牛枝肉共進会 **最優秀賞受賞**

<販売元>

株式会社エージートレーディング
〒519-0271 三重県鈴鹿市西庄内町 4534
TEL 059-358-8811 FAX 059-358-8812
北海道支店
TEL 0155-59-2350 FAX 0155-59-2351

<お問い合わせ>

アニマルジェネティクスジャパン株式会社
〒519-0271 三重県鈴鹿市西庄内町 4520
TEL 059-371-6010 FAX 059-371-6011
北海道支店
TEL 0155-59-2811 FAX 0155-59-2812



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



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をミスト状にして 牛・豚・鶏 他 空間へ放出、畜舎の空気を除菌消毒します！ 感染症対策に！

弱酸性次亜塩素酸除菌水 FHK 除菌革命テナーボックス



超音波噴霧器 AG-500S

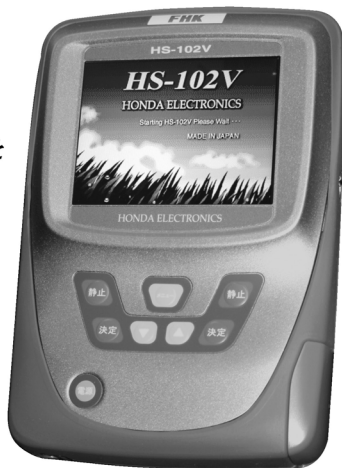


動物用超音波画像診断装置



HS-102V 牛用

新機能として 1000cd/m² 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。

シース管 横穴式 (AI 人工授精 / ET 受精卵移植用)



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