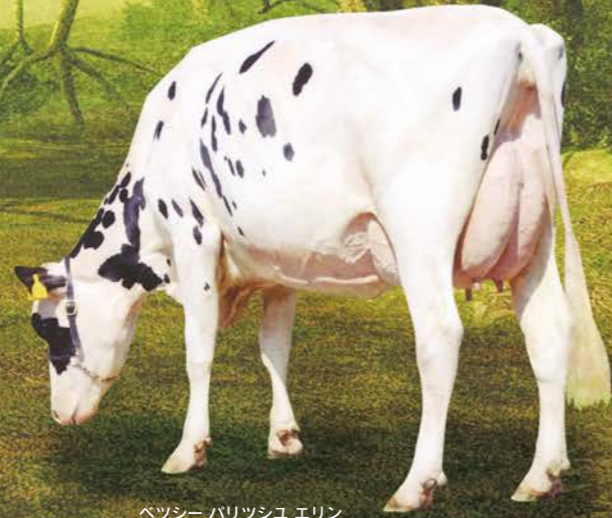


# PARRISH

JP3H55953



ヘツシー パリッシュ エリン  
音更町/福地 健芳氏 所有  
母の父/ハツピーライブ BW アニー ET

レイバー ナイアグラ パリッシュ ET  
〈ナイアグラ × ショツテル × ローダン〉

GNTP +2,241



- ◆ ナイアグラ×ショツテル×ローダンのアウトクロス
- ◆ 乳器改良度は**全国第1位!**
- ◆ 乳成分オールプラス



# eclipse

JP3H55839

ティーユー ナイト エクリプス ET  
〈ナイアグラ×マスコール×フォームブレット〉

プロミネンス レクサス エクリプス (2産目)  
別海町/寺澤 信氏 所有。母の父/グレントクティン バックナー ET

GNTP +2,236



- ◆ ナイアグラ×マスコール×フォームブレットのアウトクロス
- ◆ 繁殖管理形質に優れ、長命連産効果は**全国第2位!**
- ◆ バランスのとれた泌乳能力と**全国第3位**の低い体細胞スコア

●写真撮影/ホルスタインマガジン社



一般社団法人  
ジェネティクス北海道  
GENETICS HOKKAIDO assoc.

〒060-0004 札幌市中央区北4条西1丁目1番地 北農ビル13F  
ホームページアドレス <http://www.genetics-hokkaido.ne.jp>

〈業務部〉  
TEL(011)242-9645  
FAX(011)242-9651  
〈改良部〉  
TEL(011)242-9646

●道北事業所..... TEL(0166)67-6111 FAX(0166)67-6113  
●道東事業所..... TEL(0153)72-4554 FAX(0153)72-1325  
●道央広域事業所 道央 TEL(011)375-4422 FAX(011)375-4411  
〈改良部〉 広域 TEL(011)375-4395 (郵局 担当連絡先)  
●十勝北見事業所..... TEL(0156)63-3838 FAX(0156)63-3839  
●十勝清水種雄牛センター...TEL(0156)62-2158 FAX(0156)62-2150  
●道央種雄牛センター...TEL(011)375-3939 FAX(011)375-2330

発行所/一般社団法人 ジェネティクス北海道  
発行人/石村 正志 平成29年7月15日号

Vol.425

7月

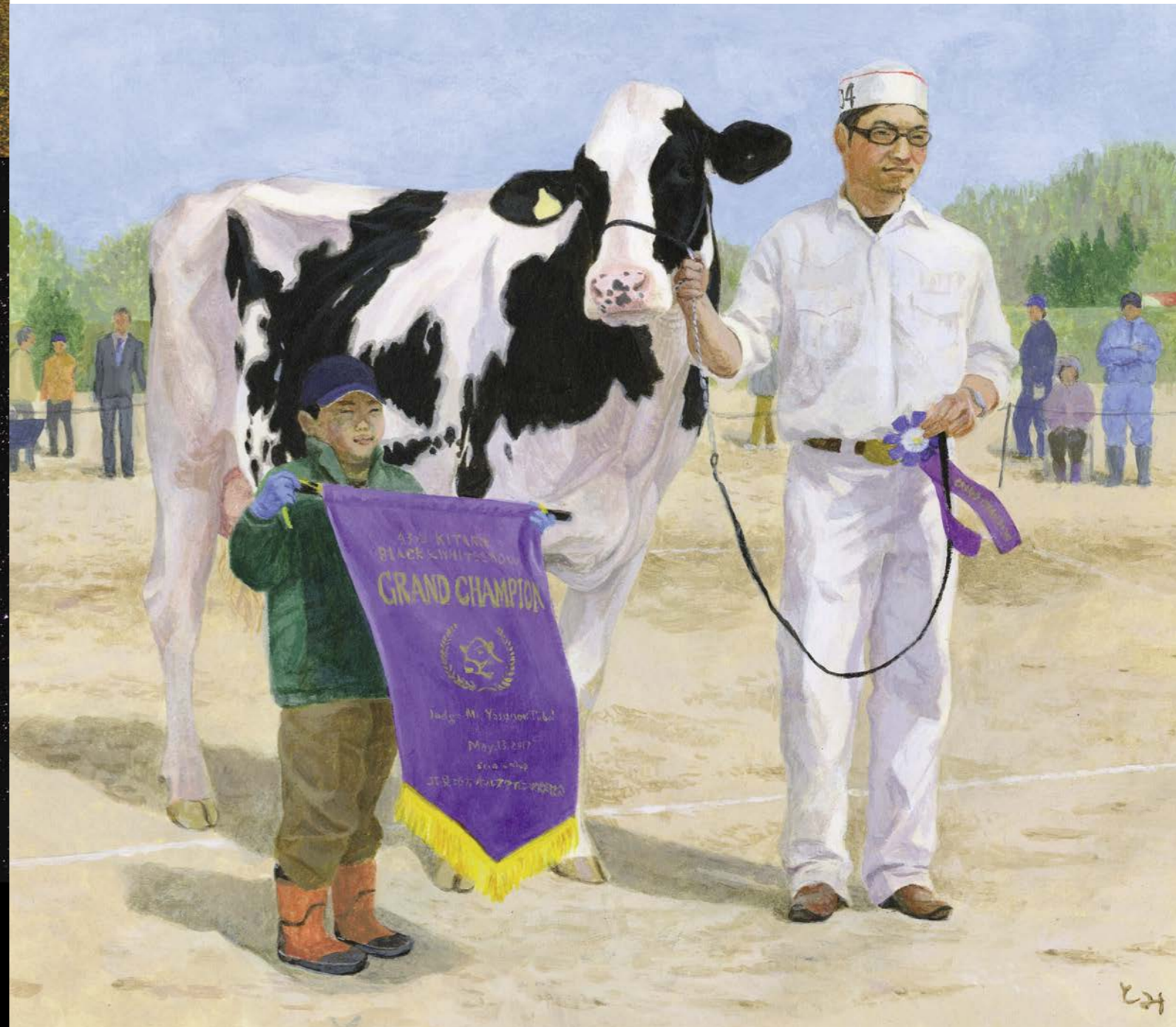
# SIRE



サイア

## CONTENTS

- 2 役員人事/ AI講習会合格者
- 3 全国和牛能力共進会 北海道代表牛決定!!
- 4 種雄牛センターだより オス牛の飼養管理って? ~種雄牛の削蹄~
- 6 優良黒毛種牛「勝早桜5」誕生の秘密
- 8 注目のカウファミリー- 第34回 デイアビュー エーカース アウトサイド ロビン VG-87
- 10 顕彰報告 平成28年度生涯能力優秀雌牛顕彰
- 11 連載 はんしよく学 ノート 第12回 発情・排卵の同期化と定時授精(その3)
- 14 新規種雄牛の紹介(肉) H黒-288 勝忠良・H黒-291 勝夢桜
- 15 黒毛和種の『前肢帯筋異常症(FMA)』と『バーター症候群1型(BAS1)』について



「共進会の風景、訓子府」

画:富田 美穂 HP「牛の木版画と絵画」<http://miho-tomita.jimdo.com/>

ブログ「うしのつむじ」<http://usintotumuji.blog28.fc2.com/>

## ☆ 役員人事 ☆

◆第45回通常総会(6/20開催)の終結をもって、下記の役員が任期満了により退任されました。

### 1、 退任役員

前 理事長	佐藤 俊彰	前 理事	石橋 榮紀
前 理事	佐々木 環	前 理事	柿林 孝志
前 監事	佐久間 富雄		

◆第45回通常総会で選任され、同日開催された第2回理事会で互選された役員新体制は次の通りです。

### 2、 就任役員

理事長	内田 和幸(新)	副理事長	瀧澤 義一
副理事長	山口 哲朗	副理事長	山本 勝博
専務理事	石村 正志	常務理事	榎谷 智史
理事	向井地 信之	理事	高橋 勝義
理事	仲山 浩	理事	小椋 茂敏
理事	守部 公博	理事	佐藤 正昭
理事	澤田 礼二	理事	白鳥 隆志(新)
理事	武藤 清隆(新)	理事	岡田 恒博(新)
監事	中島 道昭(新)	監事	末永 仁宏
監事	中嶋 隆司		

## 平成29年度(第33回) 家畜(牛)人工授精に関する講習会修業試験合格者

平成29年5月15日から6月9日の間実施した牛に係る家畜人工授精に関する講習会で、次の方々が修業試験に合格されました。

### 合格者

青山 央	大池 康貴	加藤 竜二	佐藤 文也	長屋 透羽	松本 絵美
秋山 智香	大泉 諭士	菊池 辰巳	佐藤 真理	西嶋 文花	南 一成
石川 要	大庭 隼	齋藤 智康	柴田 雅紀	西村 拓真	宮坂 潤
上村 大樹	奥野 拓哉	坂井ひとみ	白石はるか	原之園 愁	村田 尚洋
上本 嵩	小野 翔太	佐藤 翔	田村 智	堀江 芳和	吉田 大希



### 第11回全国和牛能力共進会 北海道最終選抜会 選抜結果(北海道代表牛)

出品区	名号	父牛	出品団体名	出品者
第1区	若雄	雪花国	花国安福	(株)十勝家畜人工授精所
		英貞	勝早桜5	(一社)ジェネティクス北海道
第2区	若雌の1	しらゆりひめ	勝早桜5	鶴川町和牛改良組合
第3区	若雌の2	ちちんぷいぷい	勝早桜5	今金町和牛生産改良組合
第5区	繁殖雌牛群	しらきたかつ	北平安	十勝和牛振興協議会
		ひらたちばな		
		しげやす		
		みかん		
第6区	高等登録群	ななゆり	百合茂	今金町和牛生産改良組合
		ななよし	芳之國	
		ななかつ	勝早桜5	
第7区	総合評価群(種牛群)	ひさしげ4	勝早桜5	十勝和牛育種推進部会
		みはや		
		さくらりゅう		
		はやひさかつ		
	総合評価群(肉牛群)	鼈甲丸		
		勝早792		
第8区	若雄後代検定群	大翔福	北翔王	更別村和牛生産改良組合
		宏薫桜706		白老和牛生産改良組合
		北百合安		小平町和牛生産改良組合
第9区	去勢肥育群	頂点	勝早桜5	江別和牛生産改良組合
		北花国	花国安福	上士幌町和牛生産改良組合

### ジェネティクス北海道 種雄牛紹介

<h4>H黒-80 北平安</h4> <p>◆出品区：第5区 繁殖雌牛群</p> <p>◆血統</p> <pre>         安平                   てるふく3                   菊照土井                   てるふく2                   菊安土井                   てるふく — 菊茂土井     </pre>	<h4>H黒-187 勝早桜5</h4> <p>◆出品区：第2区 若雌の1・第3区 若雌の2・第6区 高等登録群・第7区 総合評価群・第9区 去勢肥育群</p> <p>◆血統</p> <pre>         勝忠平                   なつ                   安平                   隆桜                   きよみ                   きよみ — 福茂     </pre>
<h4>H黒-244 北翔王</h4> <p>◆出品区：第8区 若雄後代検定群</p> <p>◆血統</p> <pre>         北乃大福                   ひもふじひめ                   勝忠平                   ひもしげばな                   第1花国                   ひもしげしげ4 — 茂重桜     </pre>	<h4>H黒-293 英貞(幼名：光早桜)</h4> <p>◆出品区：第1区 去勢肥育群</p> <p>◆血統</p> <pre>         勝早桜5                   らん                   百合茂                   ふくみ19                   安糸福                   ふくみ — 第2平茂勝     </pre>

大会公式HP  
<http://www.zenkyo-miyagi.com/>

公式Twitterアカウント  
 @ushimasamunekun



# オス牛の飼養管理って？

## ～種雄牛の削蹄～

定期的な削蹄は「蹄病の予防」はもちろん、「生産性と経済効果の向上」も期待されます。種雄牛から精液を採取する際に、擬牝台・台牛といったものに、ホルスタイン種では体重1トン以上の巨体が「牛の一突き」と言われるジャンプをして射精するので、肢蹄にかなりの負荷がかかります。そのため、日頃の蹄の管理は非常に重要です。

当センターの種畜管理課では3名の職員が「2級認定牛削蹄師」、2名が「1級認定牛削蹄師」の資格を取得し、日常作業の中で、本格的な肢蹄管理を行っています。

今回は、この種雄牛の削蹄についてご紹介します。

### 【削蹄器具・方法】

使用する器具は雌牛で使用するものと基本的に変わらず、鎌型蹄刀(削蹄用の鎌)・電動削蹄器・削蹄鉗(削蹄用のなた)等を使用します(写真①)。



写真①. 左から電動削蹄器・硬質ゴム製ハンマー・蹄鑿(ヤスリ)・削蹄鉗・削蹄鉋・刮削刀・鎌型蹄刀

基本的な削蹄手順は、牛の歩き方の特徴や、蹄の着地の状況を観察します。次に、保定用枠場に入れ、削蹄鉋を蹄にほぼ直角に当て、ゴム製ハンマーで叩きながら蹄の伸びた部分を少しずつ切る粗落としを行います。その後、チェーンブロックで肢を挙げロープで保定します。保定に使用する枠場は雌牛で使用するものより大きく頑丈なものを使用しています(写真②)。その後、鎌型蹄刀をなるべく切り下ろすように操作し、蹄負面(接地面)を作ります(写真③④)。



写真②. チェーンブロックを使用しての枠場保定



写真③. 鎌型蹄刀を使って削蹄(後蹄)



写真④. 鎌型蹄刀を使って削蹄(前蹄)

伸びすぎた蹄の場合電動削蹄器を使用する事もあります。この作業は、内蹄・外蹄の蹄負面の高さを整え、バランスを調整します。さらに、人間のような「土踏まず」も作ります。土踏まずには、蹄負面の幅の調整と蹄病予防の効果もあります。その後、蹄の形状の修正・ササクレ等を防ぐためにヤスリをかけ終了です。ここまでの作業を肢の保定役に1名、削蹄に1名の計2名で行い、ひとつの蹄を7～8分で削り、1頭30分程度で終了します。

### 【種雄牛の蹄の特徴】

種雄牛の蹄の特徴として、前蹄は単純に伸びた「延蹄」がみられます。延蹄は本来の蹄の形をほぼ保っているため、当センターでは内蹄・外蹄の蹄負面のバランスを整えるように1.5cm程(伸び方で変わります)削ります(写真⑤)。



写真⑤. ⑤延蹄の前蹄、⑥削蹄後の前蹄

しかし、後蹄は内側の蹄が外側の蹄に比べ狭く小さい「狭蹄」がみられます。これは、精液採取のために台牛や擬牝台に乗駕を繰り返す影響と考えられます。乗駕する際、後肢で立ち上がりジャンプをして射精します。その時、後肢内蹄には特に負荷がかかり摩耗し擦り減ります。その影響により蹄が変形し狭窄していききます。こういったケースでは、変形し狭くなった蹄負面を大きく作るように削ります(写真⑥)。



写真⑥. ⑤狭蹄の後蹄、⑥削蹄後の後蹄

しかし、摩耗により擦り減っているため、過削(削りすぎ)に注意しなければ肢蹄のトラブルの原因になってしまいます。

当センターでは削蹄台帳をパソコン(PC)でデータ管理しています。長期間(6ヶ月)削蹄を行っていない場合、チェックマークが表示されるようにシステム化し、定期的に削蹄する体制をとっています。

最後に、種雄牛センターでは、より良い精液を採取するため種雄牛の健康管理に励んでいます。今後も本誌を通じて種雄牛の管理についてお伝えしたいと考えています。

(道央種雄牛センター 福地元・松井克広)

# 優良黒毛種牛「勝早桜5」誕生の秘密



(地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 畜産試験場 生物学グループ 森安 悟)

(一社)ジェネティクス北海道が繋養する黒毛和種種雄牛「勝早桜5」は高い育種価や後代の発育・強健性から農家の皆様に大変ご好評をいただき、北海道内はもとより全国的に広く利用されています。産子の販売価格も平成29年当初で37億円を超えたとの話も聞かれ、優秀な種雄牛1頭が極めて大きな経済効果をもたらすことが改めて示されました。

「勝早桜5」は平成18年6月に新得畜産試験場(現道総研畜産試験場)で誕生しました。ところで名号の5という数字はいったい何を示しているかわかりますか?実は「勝早桜5」が産まれた時「勝早桜」と名の付いた雄牛が同時に8頭産まれていたのです。一度の採卵で回収された受精卵から産まれた全きょうだいのうち5番目に産まれたのが「勝早桜5」だったというわけです。しかもその中の1頭は「勝早桜5」の一卵性の双子だったのです。ではいったいどうやって8頭もの雄の全きょうだいを生産できたのか。その誕生には当時の最先端バイオテクノロジー技術が駆使されていました。ここでは、そんな「勝早桜5」誕生の舞台裏についてお話をします。

## 【受精卵の性別判別】

そもそも種雄牛は雄でないといけませんから、受精卵の段階で雌雄を判別し雄だけを移植することができれば倍の効率で牛を生産できます。「勝早桜5」の生産では細胞吸引技術を使った受精卵の性別判別を行いました。過剰排卵処理で回収した受精卵は人工授精後5.5日目の小型化桑実胚と呼ばれる時期のものです。通常、受精卵の性別判別では金属の刃を使って細胞の一部を切り取りサンプルとしますが、この時期の受精卵は細胞の数が64個ほどしかなく、限られた数の細胞だけを確実にサンプルとして確保する必要があります。そこで倒立顕微鏡と顕微操作装置を使い、細く先端を尖らせた自作のガラス管を受精卵に差し込み、細胞を壊すことなく丁寧に吸引して3個の細胞を採取したのです(写真1)。採取したこのわずかな細胞の遺伝子を調べ受精卵の雌雄を決定しました。ちなみに受精卵の性別判別に使ったキットLoopampも畜産試験場が(株)栄研化学と共同で開発したものです。



【写真1】受精卵から吸引採取した性別判別用のサンプル細胞(右下)

この時回収した受精卵は21個で、品質の良い13個を性別判別したうち8個が雄でした。

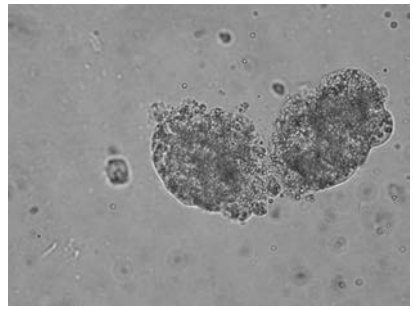
## 【受精卵の2分割】

性別判別した雄の受精卵8個のうち品質が高い4個を一卵性の双子を生産するためさらにふたつに分割しました。2分割も通常の胚盤胞期胚では金属刃でざっくりと切断しますが、性別判別時と同じく細胞を壊し受胎率が低下する恐れがありました。そこで利用したのが畜産試験場で獲得していたガラス針を顕微操作して受精卵を分割する技術でした。あらかじめ結合を緩めた受精卵の細胞を自作のガラス針でかき分ける

ように丁寧に分割することで、細胞の破壊を最小限に抑さえ受胎性の高い受精卵のペアを得ることができたのです(写真2)。

## 【受精卵移植】

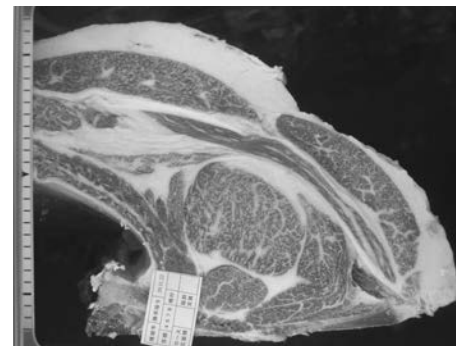
最終的に2分割してできた8個の受精卵と分割しなかった6個(雄雌不明を含む)の受精卵を14頭の受胎牛にそれぞれ1個ずつ移植しました。2分割卵は8個のうち6個が受胎しました(受胎率75%)。これは一般的な分割卵の受胎率や、同時に移植した分割していない受精卵の受胎率(33%)と比べても非常に良好な成績でした。受胎した2分割卵由来の6頭と非分割の2頭は流産することもなく、また分娩時の事故もなく無事生まれ、8頭の雄の全きょうだい、うち一卵性の双子を2組得ることができました。この一卵性双子のうちの1頭が後に「勝早桜5」になったわけですが、もしも双子のペア両方が受胎し正常に産まれていなければ「勝早桜5」がこの世に産まれることはなかったかもしれないのです。



【写真2】2分割した受精卵。両方がそれぞれ受胎し、どちらかが勝早桜5になりました。

## 【直接検定と全きょうだいの枝肉調査】

産まれた子牛はまず7ヶ月齢から16週間一定条件の飼養管理を行い、その発育を調べました(直接検定)。この時に発育成績が良好だった「勝早桜5」を残し、一卵性双子を含む全きょうだいを13ヶ月齢から29ヶ月齢まで肥育し枝肉を調査しました(写真3)。



【写真3】勝早桜5の一卵性双子の枝肉。全きょうだいの中で最も優れた肉質でした。

肉牛では全きょうだいの肉質を見ることはできても本牛の肉質を見ることはできません。しかし「勝早桜5」ではまったく同じ遺伝子を持った一卵性双子がいたことで、双子検定という究極の枝肉調査をすることができました。これにより全きょうだいの中でも最も肉質が優れていることが証明され、「勝早桜5」は晴れて種雄牛候補になることができたのです。その後「勝早桜5」は(一社)ジェネティクス北海道に移管され種牛として大活躍することになりました。



勝早桜5の誕生

# 注目のカウファミリー 第34回

## ディアビュー エーカーズ アウトサイド ロビン VG-87

写真1



今回はその異色な血統構成からGTPI上位のヤングサイアを輩出したことで、今最も関心を集めている「ディアビュー エーカーズ アウトサイド ロビン」ファミリーを紹介いたします。ウィスコンシン州東部のエルクハートレイク(マジソンから北東へ車で約2時間)に位置するディアビュー・エーカーズ牧場にて、当ファミリーの基礎牛であるディアビュー エーカーズ アウトサイド ロビンが誕生しました【写真1】。当ファミリーは安定した泌乳能力と乳脂肪率・乳タンパク率の改良に定評があります。また、強靱な肢蹄と良好な繁殖性・長命性も特長です。

当牧場のオーナーのジム・ハーシェル氏

が増頭を計画していた当時、自身の牛群に丈夫な肢蹄と産乳能力を求めてアウトサイドを重点的に使用し、その中からアウトサイド ロビンが誕生しました。彼女は初産時こそ目立たない牛でしたが、産次を重ねるにつれて骨格が充実し、3産目には305日16,022kg 4.9F% 3.3P%を記録、当ファミリーの特長である高い乳成分率・好繁殖・好肢蹄の礎を築きました。

北米の授精所CRI社は彼女のユニークな血統構成(アウトサイド×ルドルフ×サイモン)に着目し、種雄牛造成としてアウトサイド ロビンのシャーキーによる受精卵を購入しました。そこから誕生したのがディアビュー エーカーズ ロビン CRI【写真6】で、当ファミリーを一躍有名にしました。アウトサイド ロビンの娘牛は斉一性が高く、母譲りの雄大かつ力強い牛が多いですが、ロビン CRIは大変品位のある雌牛で当ファミリーに乳用性と質感の良い乳器をもたらしました。彼女は10年前に誕生した牛ですが、現在でもTPI+2408(シャーキー娘牛の中で第1位)、特に乳量・乳成分・ネットメリットについてはTPIトップクラスです。CRI社ではロビン CRIのユニークな血統構成を維持しながら、OPUや採卵を繰り返して枝葉を大いに拡げています。

バーモント州フェアモント牧場では、ロビンCRIの娘牛から元CTPI第13位のコープ ムーンボーイ レスキュー【写真10】の血液が繁栄しています。レスキューは7頭のヤングサイア(レイゲン、ライデン、ロツクスター等)を授精所へ輩出しており、これらは次世代の種雄牛造成に用いられています。レスキューのタフィナフ娘牛フェアモント タフィナフ リツジ【写真11】は、現在当ファミリーの経産牛で最も高いCTPI第26位にランキングしています。リツジは中型サイズで資質形状に富んだ乳器と強靱な肢蹄を備えたモダンな牛で、彼女のデルタ娘牛は2016年のナショナル・コンベンショナル・セールにて\$115,000(約1200万円)で売買されています。

ロビン CRIの別の枝葉はミネソタ州ブルーメン・フィールド牧場で活躍しています。CRI社の種雄牛造成プログラムによって誕生したコープブルーメン デイ4292 ET【写真12】は、現在GTPI第1位と第5位のヤングサイア(リソルブとリーズン)の母として世界的な注目を浴びています。彼女は高い乳成分を発揮し、中型のサイズと極めて良好な肢蹄・乳器を備えた現代の乳牛改良のモデル的な経産牛です。



GTPI第1位のヤングサイア『リソルブ』の母 Co-Op Blumen Day 4292-ET

### 系統図

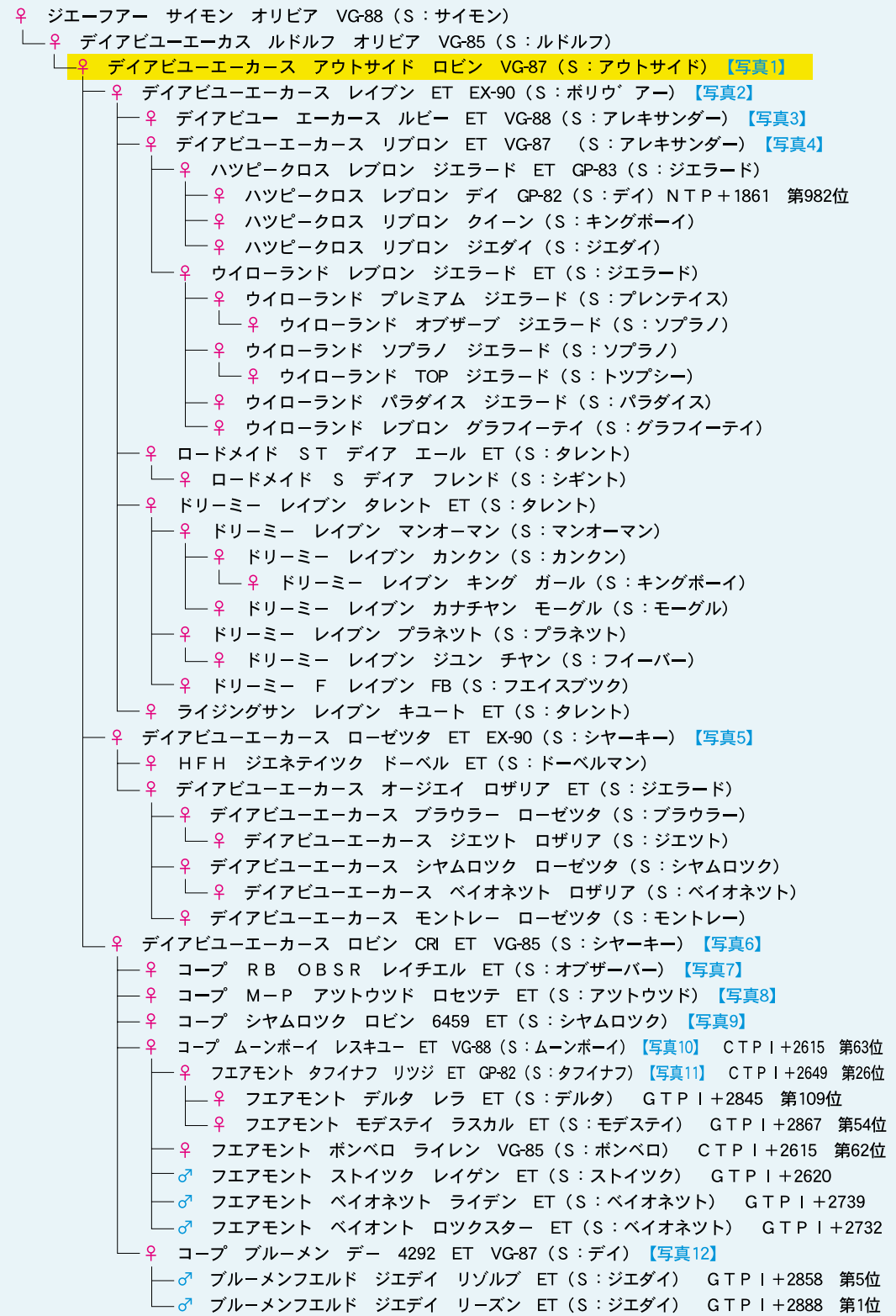


写真12



写真11



写真10



写真9



写真2



写真3

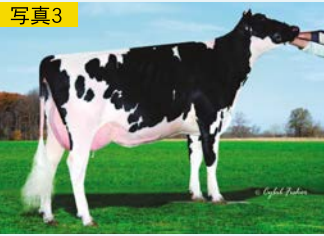


写真4



写真5



写真6



写真7



写真8



# 平成28年度生涯能力優秀雌牛に楯を贈呈しました

家畜人工授精事業体協議会 (JAAB) 事務局

家畜人工授精事業体協議会 (JAAB) では、平成28年度の生涯能力優秀雌牛に顕彰楯を贈呈しました。

生涯能力優秀雌牛とは、国産種雄牛 (会員所有牛) により生産された検定牛のうち、検定記録と体型審査情報が、以下の条件を満たしたものです。

生涯能力優秀雌牛には、写真の楯を贈呈し、国産種雄牛精液ご利用による雌牛生産に対する感謝をするとともに日頃の飼養管理に敬意を表させていただきました。

本年度では、413頭 (前年26頭増) がその対象となりました。おめでとうございます。



顕彰楯

### (別表1)都道府県別内訳

都道府県	戸数	頭数
北海道	189	266
青森県	1	2
岩手県	13	21
宮城県	2	8
山形県	1	1
福島県	1	1
茨城県	5	8
栃木県	4	6
群馬県	7	8
埼玉県	1	2
千葉県	9	10
東京都	1	1
新潟県	3	5
山梨県	1	1
長野県	5	10
岐阜県	3	3
静岡県	1	3
愛知県	6	9
兵庫県	2	2
鳥取県	1	1
岡山県	2	3
山口県	3	3
徳島県	1	2
愛媛県	1	1
高知県	1	1
福岡県	9	13
長崎県	2	2
熊本県	12	17
宮崎県	2	2
鹿児島県	1	1
都府県計	101	147
全国合計	290	413

### 顕彰条件

1. 平成28年1~12月の間に乾乳報告があり、生涯乳量5万キロ以上
2. 体型得点85点以上
3. 上記の雌牛を飼養する検定農家

別表1. 北海道と都府県別の顕彰戸数および頭数内訳

別表2. 顕彰対象牛の多い種雄牛内訳 (対象牛4頭以上の種雄牛)

### (別表2)種雄牛別内訳 (全国)

略号	父牛名号	頭数
JP3H53008	サンデイバレー ブルーブラッド ET	40
JP5H52930	コムスター リヴェレスト ET	35
JP3H03479	ロイレーン ジェスロ ET	24
JP5H53241	N L B C エルフィン マセラティ ET	21
JP3H52603	クリーク BWM ダンディ ET	20
JP5H51940	アルタジエン マンフレッド ノマド ET	9
JP5H52428	ハッピーライブ BW アニー ET	8
JP3H51853	サンデイバレー バレット ET	7
JP3H52585	ライスクレスト ヒルトン ET	7
JP4H53351	ライブストック モンブラン	7
JP5H52083	レデスマナー ブラック ボックス ET	7
JP5H52850	ティーウエーブ ホリ フリスキー オール ブラックス	7
JP3H52844	レデスマナー デーラン ET	6
JP3H52276	サンデイバレー ビッグ ガイ ET	5
JP4H52353	ミスター サリー オリ	5
JP3H52304	レーガンクレスト ランツ ドミトリー ET	5
JP4H52583	C E シヤルネス ET	5
JP3H52833	ファーニアーティーピーアール ドリーン ドーギー	4
JP3H53010	スプリングヒルオー ティー ラウンドアツブ	4
JP3H53370	タンロツク ダルビツシュ ET	4
JP3H52596	レーガンイングランド ダイオン ET	4
JP3H52774	ファーオーラ サミー ソーサ ET	4
JP3H53364	ハッピーイースト アール エス テンプター ET	4
JP5H52624	ファーオーラ BWM デキスター ET	4
その他		112
合計		413

# 連載

## 第12回

# 発情・排卵の同期化と定時授精 (その3)

たかはし よしゆき

ジェネティクス北海道 顧問 高橋 芳幸

昭和50年 北海道大学大学院獣医学研究科修士課程修了、  
農林省畜産局採用 (農林技官)  
昭和51年 農林省日高種畜牧場勤務  
昭和58年 北海道大学獣医学部・助教授  
昭和61年 獣医学博士 (北海道大学)  
平成10年 北海道大学大学院獣医学研究科・教授  
平成24年 北海道大学特任教授、名誉教授  
平成25年 現職

国内では、プロスタグランジンF<sub>2α</sub> (PGF<sub>2α</sub>) と性腺刺激ホルモン放出ホルモン (GnRH) を用いた発情・排卵の同期化処置のほか、CIDR (シダー) やPRID (プリッド) といった腔内に留置して黄体ホルモンを徐々に体内に吸収させる腔内留置型プロジェステロン製剤 (PD) を用いた発情・排卵同期化処置も広く使用されています。そこで今回は、このPDとPGF<sub>2α</sub>、発情ホルモン (エストラジオール製剤) を併用した発情・排卵の同期化と定時授精 (図1、表1) とその課題についてノートにしました。

### 腔内留置型プロジェステロン製剤の単独効果

本来黄体が産生するプロジェステロンを投与す

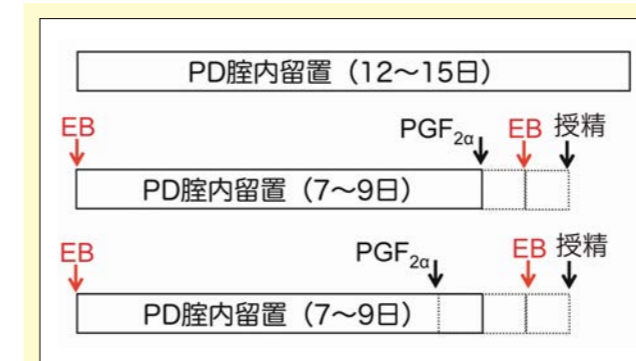


図1 腔内留置型プロジェステロン製剤 (PD) を用いた発情・排卵同期化処置の例  
EB: 発情ホルモン (安息香酸エストラジオール)

表1: 腔内留置型プロジェステロン、プロスタグランジンF<sub>2α</sub> および発情ホルモンを用いた発情・排卵同期化処置スケジュールの例

日	月	火	水	木	金	土
	PD留置					
	EB投与					
		PD抜去	EB投与	発情		
		PG投与		授精		
	PD留置					
	EB投与					
		PD抜去	EB投与	発情		
		PG投与		授精		

PD: 腔内留置型プロジェステロン製剤, EB: 発情ホルモン (安息香酸エストラジオール: 初回2 mg, 2回目1 mg), PG: プロスタグランジンF<sub>2α</sub>

表1: 発情・排卵同期化処置におけるホルモンの作用

ホルモンの種類	主な作用と効果
プロジェステロン	GnRH分泌抑制 → LH分泌抑制 → 主席卵胞成熟の抑制
PGF <sub>2α</sub>	黄体退行 → プロジェステロン生産の消失
エストラジオール 【黄体期】	GnRH分泌抑制 → FSH・LH分泌抑制 → 発育卵胞・主席卵胞の退行
エストラジオール 【卵胞期】	発情誘起 GnRH・LHサーージ誘起 → 排卵誘起

ると、黄体が退行・消失しても視床下部でのGnRHの生産分泌、下垂体における黄体形成ホルモン (LH) の分泌を抑制するので、主席卵胞の成熟・排卵が妨げられる (表1参照)。

したがって、腔内に12~15日間留置したPDを抜去すると、主席卵胞が成熟して4~5日以内に発情が集中して発現する (図2)。しかし、PD単独の処置では、黄体が退行してからPDを抜去する場合には発情が集中発現するものの、総体的に発情発現時期のバラツキが大きい。発情・排卵を同期化させるためには、PD挿入後に新たな卵胞ウェーブを誘起して主席卵胞の成熟・排卵を同期化できる処置が必要になる。

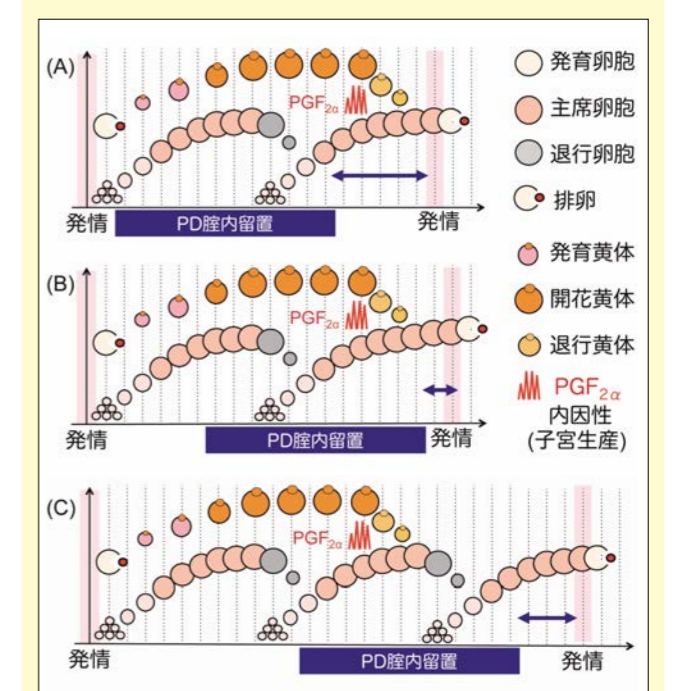


図2: 異なる時期にプロジェステロン製剤 (PD) を腔内に挿入・留置した場合の卵胞・黄体の動態と発情・排卵の発現  
PDは12日間留置、青矢印はPD抜去から発情発現までの間隔を示す。

### 腔内留置型プロゲステロン製剤と発情ホルモン・PGF<sub>2α</sub>を併用した処置

上述の問題を解決するため、(1)PDの腔内挿入時に発情ホルモン(エストラジオール製剤:安息香酸エストラジオール, EB)を投与して新しい卵胞ウェーブを誘起、(2)PDを短期間(7~9日間)留置後、その抜去時あるいは抜去1日前にPGF<sub>2α</sub>を投与して黄体を退行させ、(3)主席卵胞の成熟・排卵の同期化と発情発現を図るため、再度エストラジオール製剤を投与する方法が開発された(図1, 表1)。

エストラジオール製剤を黄体期(血中プロゲステロン濃度の高い時期)に投与するとGnRH分泌が抑制され、卵胞の発育に必要な卵胞刺激ホルモン(FSH)とLHの生産分泌が抑えられたため、発育中の卵胞(主席卵胞を含む)は退行する。そして、エストラジオールが代謝されて血中濃度が低下すると多量のFSHが生産分泌されるため、新たな卵胞ウェーブが誘起される。卵胞ウェーブの発現時期は、エストラジオールの投与量に依存し、投与量が多いと卵胞ウェーブの発現時期は遅くなる(図3)。

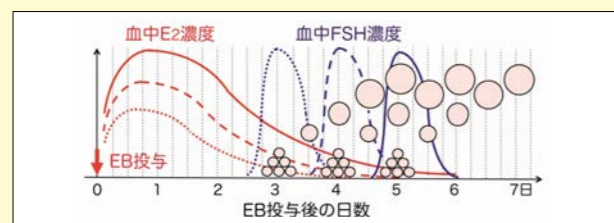


図3:異なる量の卵胞ホルモン(EB)を投与した時の卵胞ホルモン(E2)・卵胞刺激ホルモン(FSH)の血中濃度と卵胞ウェーブの発現状態  
赤↓:EB(安息香酸エストラジオール)投与時期

発情周期の任意の時期にPDを腔内に挿入・留置し、同時にEB(通常2mg)を投与すると、発育中の卵胞は退行して平均4日後(3~5日後)に新たな卵胞ウェーブが発現する(図4)。しかし、10~20%の牛で卵胞

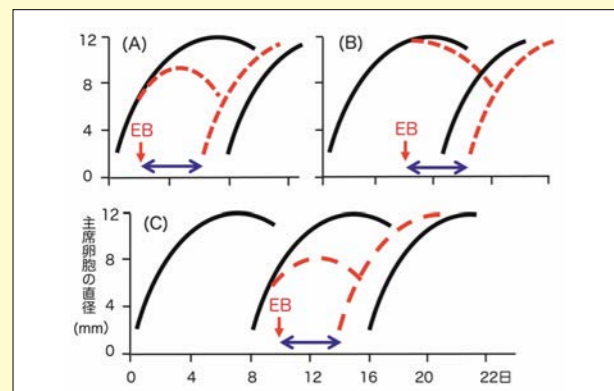


図4:卵胞ウェーブの異なる時期に卵胞ホルモン(EB)を投与した時の卵胞発育動態  
実線はホルモンを投与しない場合、赤破線はEBを投与した場合の主席卵胞の発育を示す。また、青矢印はEB投与(赤矢印)から新たな卵胞ウェーブ発現までの間隔を示す。

ウェーブの発現遅延、無発現がみられる。

発情周期の異なる時期にPDを挿入、PGF<sub>2α</sub>投与、PD抜去、EB投与といった一連の処置を施した場合の卵胞・黄体の変化と発情・排卵発現のようすを図5にまとめた。PD抜去後24時間にEB(通常1mg)を投与すると約20時間後(16~24時間後)にLHサージ、さらに約28時間後(24~32時間後)に排卵がみられる(図6)。したがって、EB投与後24~30時間(EB投与の翌日)に人工授精を行えば、受胎する確率が高い。また、EB投与によって多くの牛に発情が発現するので、発情発現を確認して授精することもできる。

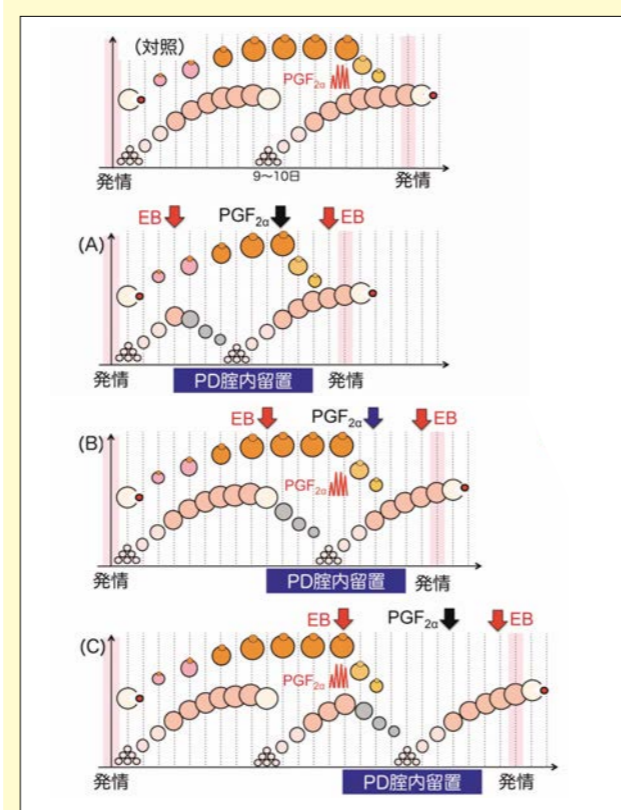


図5:通常の発情周期(対照)と腔内留置型プロゲステロン製剤(PD)、卵胞ホルモン(EB)およびPGF<sub>2α</sub>を用いて、異なる時期に処置を行った場合(A~C)の卵胞・黄体と発情・排卵の動態

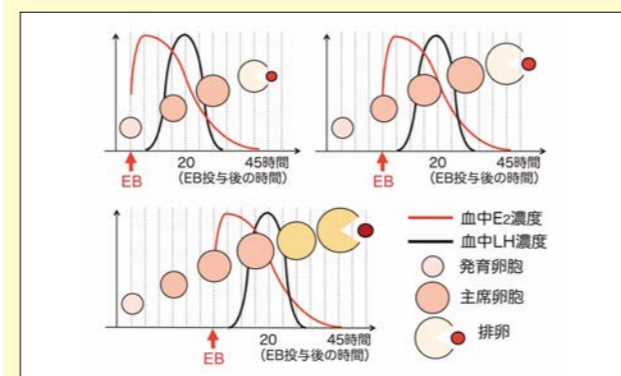


図6:卵胞期(黄体退行後)の異なる時期に卵胞ホルモン(EB)を投与した時の卵胞ホルモン(E2)・黄体形成ホルモン(LH)の血中濃度と主席卵胞の発育・排卵動態

### PDとEB・PGF<sub>2α</sub>併用処置後の授精受胎成績

授精時の成熟卵胞が小さい場合や大きすぎる場合の受胎率は低く、早期胚死滅率も高い(図7, 図10)。高い受胎率を得るためには、成熟・排卵卵胞の大きさを調整する必要がある。

PD抜去時の主席卵胞の大きさと受胎率も同じような関係がみられる(図8)。主席卵胞の大きさを検査してその直径が小さい場合、EBの投与時期を2~3日遅らせることによって、高い受胎率が得られている。

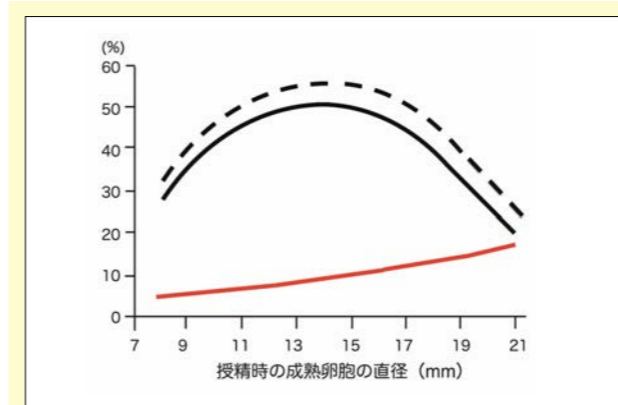


図7:授精時の成熟卵胞の大きさと受胎率・胚死滅率の関係  
授精後32日(破線)と60日の受胎率(実線)ならびにその間の胚死滅率(赤線)を示す。Pereira et al (2014)のデータを基に作成。

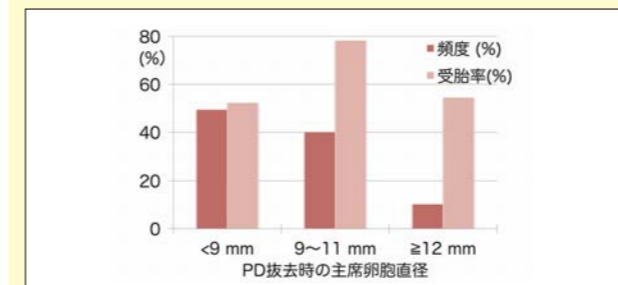


図8:腔内留置型プロゲステロン(PD)を抜去した時の主席卵胞の直径別・出現頻度(牛の割合)と受胎率の関係  
上野大作(2014)黒毛和種牛のデータを基に作成。

PDの腔内留置とともに投与するエストラジオール製剤は、その種類(拡散・吸収・代謝速度などの違い)、投与量、対象牛のステロイドホルモン代謝状態の違いによって、血中FSH濃度の上昇(サージ)時期が異なるため、卵胞ウェーブの発現時期に違いが現れる(図3参照)。

国内で広く使用されている安息香酸エストラジオール(EB:2mg)を外国種肉用交雑種に投与すると新たな卵胞ウェーブは3~5日後(平均4日後)にみられるが、泌乳中のホルスタイン種経産牛では、泌乳量の多い牛ほどEB投与後の卵胞ウェーブ発現が早い(図9)。これは乳量の多い牛ではEB代謝が早く、

血中エストラジオール濃度は速やかに低下して、FSHサージが早く出現するためと考えられる。

成熟・排卵時の卵胞の大きさを一定にするためには、前述のようにPD抜去時の主席卵胞の大きさによってEB投与時期を調整するような工夫のほか、PD留置後の新たな卵胞ウェーブの発現時期を制御・同期化させることも必要であろう。

さらに、処置後の発情発現の有無と受胎率に関係をみると、発情が観察された牛の受胎率が高く、胚死滅率も低い(図10)。発情発現を確認せずに定時授精を行う場合に留意する必要もある。

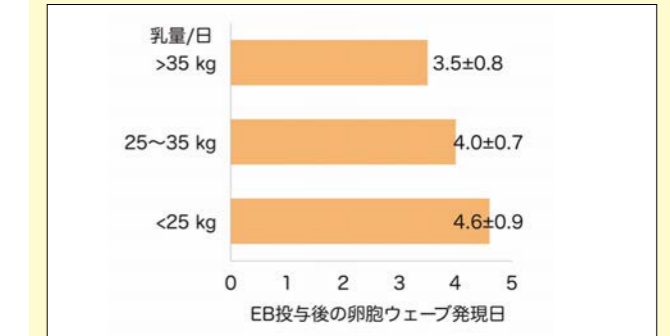


図9:泌乳量とPD製剤腔内挿入時の卵胞ホルモン(EB)投与後の卵胞ウェーブ発現時期の関係  
PD挿入時にEB2mgを投与したホルスタイン種経産牛のデータ(Souza et al, 2007)を基に作成。

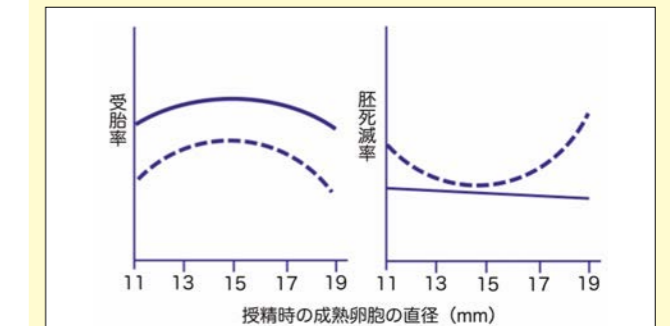


図10:発情発現の有無および授精日の成熟卵胞の大きさと受胎率(左図)および胚死滅率(右図)の関係  
実線:発情が発現した牛、破線:発情が発現しなかった牛(定時授精)。Pereira et al (2016)のデータを基に作成。

### 追記

PDと発情ホルモンを併用した発情・排卵同期化処置・定時人工授精は、分娩後の無排卵・無発情の牛にもある程度の効果が期待できそうです。しかし、欧州や北米では発情ホルモン製剤の使用が制限・禁止されているため、PDと発情ホルモン製剤を併用した大規模なデータは南米の報告に限られ、EBとは異なる種類の発情ホルモンも使用されています。PDとEBの併用処置との比較もGnRH・PGF<sub>2α</sub>を用いたオプシク処置との比較も難しい状態です。

# 平成29年度前期 新規現場後代検定実施種雄牛の紹介

当団では、黒毛和種種雄牛能力評価の為に公益社団法人全国和牛登録協会の和牛産肉能力検定現場後代検定法(以下:現場後代検定)による年間8頭の種雄牛の現場後代検定を実施しています。平成29年度前期分の現場後代検定実施種雄牛を2回に分けて紹介させていただきます。

## H黒-288 勝忠良

黒 15252 平成27年9月18日生 得点85.1点 生産者:新冠町 佐藤 栄治氏		
勝忠平	平茂勝	第20平茂
	うめ2	忠福
よしき	北乃大福	安福(岐阜)
	さつき	北国7の8



母「よしき(父:北乃大福)」は2産目の去勢牛(父:北茂安93)で、A-5、BMS No.12、枝肉重量465kg、ローズ芯面積64cm<sup>2</sup>の成績で第11回当団黒毛和種枝肉共励会にて名誉賞を獲得し、ほか2頭も5等級を記録している高能力繁殖雌牛です。

その母に産肉能力に優れる「勝忠平」を交配した本牛は、体伸び、体幅に富み、後躯の良さを特徴とした気高系種雄牛です。

## H黒-291 勝夢桜

黒 15254 平成27年12月13日生 得点84.6点 生産者:むかわ町 野脇 広夢氏		
勝早桜5	勝忠平	平茂勝
	なつ	安平
ひもふくひめ	北乃大福	安福(岐阜)
	ひもふじひめ	勝忠平



祖母「ひもふじひめ(父:勝忠平)」は北海道育種価脂肪交雑順29位(平成25年12月評価)にランクした高育種価繁殖雌牛です。また、母の全弟「北翔王」は第11回全国和牛能力共進会第8区の北海道交配種雄牛に選ばれています。

その母に当団の代表的種雄牛「勝早桜5」を戻し交配することで気高系の血統の固定を図った本牛は、父の美点を引き継ぎ、発育良く、体伸びに富み、資質に優れており、産肉能力、増体能力の改良に期待する種雄牛です。

# 黒毛和種の『前肢帯筋異常症(FMA)』と『パーター症候群1型(BAS1)』について

家畜改良技術研究所 荻野 敦

## はじめに

農林水産省が公表している「遺伝的不良形質に関するプロフィールシート」に、「前肢帯筋異常症(FMA)」が2014年12月に加わりました。また、同年8月に島根県において同じ種雄牛の交配から胎膜水腫が発生し、母子ともに死亡する例が続発しました。この原因もやはり遺伝性疾患であることが突き止められ、「パーター症候群1型(BAS1)」と名付けられました。今回は、この二つの遺伝性疾患(遺伝的不良形質)について簡単に紹介します。

## 前肢帯筋異常症(FMA)について



図1 前肢帯筋異常症の発症牛

前肢帯筋とは聞き慣れない言葉だと思いますが、大まかに言うと肩甲骨に結合している筋肉のことです。前肢帯筋異常症は、とくに広背筋に異常が起こり、そのために肩甲骨が突出した外見になります。出生直後からの起立困難や震えがみられ、

起立は可能となりますが、ロボットのような歩き方になります。一部の症例では吸乳不全、発育不全、耳介の下垂、目の上が腫れるなどの症状が見られます。いずれにしても、最終的には廃用にせざるを得なく、経済的な損失は大きくなります。

前肢帯筋異常症の始祖牛は不明ですが、一部地域の基幹的な種雄牛の家系に集中して発生し、以後全国に広がっています。当初、その地域における保因牛の割合(保因率)はかなり高くなりましたが、交配指導等により近年は低下しています。それに対し、全国的には認知度が低いこともあり、当該地域ほどではないものの、全国の保因率は年々上がっている傾向にあります。

前肢帯筋異常症の原因は、神経細胞の成長と関連する遺伝子の異常です。神経の発達と広背筋の間にどのような関係があるかは判明していませんが、肩だけでなく全身に影響を及ぼしていると思われます。

## パーター症候群1型(BAS1)について

2014年8月、同じ種雄牛の精液を用いた受精卵を移植した複数の受卵牛(レシピエント)で胎膜水腫が発生し、母子ともに死亡しました。

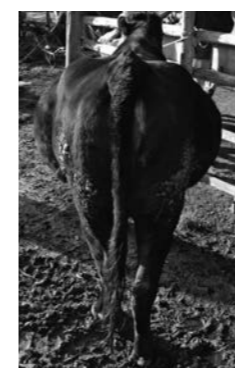


図2 パーター症候群1型の発症胎子(胎齢177日)を妊娠した母牛(提供:島根県畜産技術センター)

調査の結果、常染色体単純劣性の遺伝性疾患である可能性が非常に強いことが判り、翌年には原因である遺伝子の異常が突き止められました。

同様の遺伝子の異常により発症するヒトの遺伝性疾患から、「パーター症候群1型(BAS1)」と名付けられました。原因遺伝子は腎臓の機能に関係し、この遺伝子に異常があることで胎子の腎臓が正常に働かず、大量の尿が排出されることにより母牛に胎水が貯まり、胎膜水腫を発症

させます。

胎膜水腫は胎齢5か月以後の胎子に発症しますが、母牛は妊娠末期の様に腹囲が膨満し、人為的に流産させないと母牛も死亡します。胎子のみならず、その母牛までも死亡させるという点で、今までの遺伝性疾患に比べてとくに経済的損失が大きいたことが特徴です。なお、受精卵移植で発症した母牛はホルスタイン種もいましたが、同様に胎膜水腫により死亡しています。

パーター症候群1型の始祖牛は、島根県有種雄牛の「茂重桜」で、この種雄牛の両親は正常です。これは、両親のサンプル(試料)が島根県畜産技術センターに残されていたため、詳細な解析により判明しました。その後の研究により、「茂重桜」の母牛の卵子で突然変異が起こった事が推定され、「茂重桜」が最初の保因牛になったことが判りました。そのため、保因牛は「茂重桜」の後代に限られ、頻度的には非常に低いものになっています。

## 遺伝様式

遺伝性疾患は、その原因遺伝子の種類がいくつであるか、性に関係するか、発症の仕方が優性か劣性かで区別され、これを遺伝様式と言います。

前肢帯筋異常症、パーター症候群1型は、共に常染色体単純劣性の遺伝様式で、

- ①保因牛同士の交配で生まれた産子のみ発症し、その場合でも発症する産子が産まれる確率は1/4。
  - ②保因牛の表現型(外に現れる形質)は正常(健康)だが、その個体が造る精子あるいは卵子には、1/2の確率で疾患遺伝子が含まれる。
  - ③雄も雌も同じ確率で発症や遺伝する。
- という特徴があります。

## おわりに

前肢帯筋異常症は、一部地域では10年以上前から存在が知られ、原因となる遺伝子が見つかったから5年以上が経過しています。しかし、症状が致死性などの重篤な症状でなかったことなどから対策が遅れ、近年では全国的な広がりを見せています。

一方、パーター症候群1型は母牛まで死亡する劇症的な遺伝性疾患であることから島根県が迅速に対応し、約1年で原因遺伝子が見つかると共に、県内外に周知されました。疾患遺伝子が拡がる前に、遺伝子型検査による正確な診断と交配指導が行えるため、今後発生する可能性は極めて低いと思われます。

どちらの疾患も種雄牛への遺伝子型検査の義務化や登録制限などは今からですが、主な人工授精団体や一部の県では種雄牛の検査結果を公表しています。また、繁殖雌牛の遺伝子型検査を行い正常牛であることが確認できれば、交配する種雄牛は保因牛でも発症することはありません。今後もいろいろな遺伝性疾患が発見されると予想されますが、正しい知識と交配様式の選択で発生は避けられますので、過度に恐れることなく適切に対応して頂く事が重要です。

なお、前肢帯筋異常症やパーター症候群1型の頻度調査や種畜に対する遺伝子型検査は、JRA畜産振興事業により行われています。