

黒毛和種における効率的採卵の検討

三好里美・傍示和・増川慶大・梶野昌伯¹⁾・高橋和裕

Examination of efficient embryo recovery in Japanese Black cattle

Satomi MIYOSHI, Nodoka KATAMI, Keita MASUKAWA, Masaaki KAGINO¹⁾, Kazuhiro TAKAHASHI

要 約

黒毛和種の効率的な採卵を検討するため、分娩後早期の採卵、それに続く短い間隔での連続採卵及び過剰排卵処理1回投与法を当試験場の採卵で検討した。さらに、本県の農場採卵成績から分娩後採卵までの日数及び連続採卵の間隔と採卵成績を分析した。

- 1 当試験場の採卵における分娩後早期（48～64日）の採卵成績は平均正常卵7.1個であった。農場採卵の分娩後早期（47～64日）の採卵成績は平均正常卵7.9個であった。
- 2 当試験場の分娩後2回の連続採卵（採卵間隔34～48日）成績は、1回目の回収卵数が多かった個体が、2回目の正常卵数が1回目より増加する傾向であった。
- 3 農場採卵における連続採卵において、連続採卵間隔と2回目の正常卵数に相関は認められず、短い間隔（26～36日）で連続採卵した2回目の平均正常卵数は7.1個であった。
- 4 当試験場の採卵における過剰排卵処理1回投与法（以下「1回法」）の採卵成績は平均正常卵10.2個であった。また、分娩後早期の採卵成績において1回法と漸減法に有意な差は認められなかった。

結 言

全国的に黒毛和種子牛が不足しており、子牛価格が高騰している。これにより本県でも平成28年度から黒毛和種の農場採卵が急増している（図1）。採卵頭数の増加に伴い採卵日を調整するためには、性周期に関係なく開始するホルモンプログラムが不可欠となってきた。本県の農場採卵体制は図2のとおりで、平成28年度までは各家畜診療所により異なるホルモンプログラムで実施していた。

当試験場ではこれまでに、分娩後35～42日に発情回帰や性周期に関係なくホルモンプログラムを開始する定時人工授精で75%の受胎率が得られることを報告している¹⁾²⁾。この定時人工授精プログラムは、ホルモン開始0日に膈内留置型プロジェステロン製剤（以下「CIDR」：家畜改良事業団）挿入とエストラジオール（E2）を投与し、高プロジェステロン環境下で卵胞ウェーブの同期化を図り、主席卵胞が大きく成長したタイミングでCIDR除去とPGF2 α を投与し確実に発情を起こさせるものである³⁾。当試験場は、採卵のホルモンプログラムについても同様にCIDRを用いた過剰排卵処理技術を検討してきた⁴⁾⁵⁾結果、成績良好で簡易な図3のホルモンプログラム（以下「図3プログラム」）で採卵を行っている。

そこで、県内の農場採卵にも図3プログラムでの採卵を勧め、平成29年度末には全ての農場採卵で活用されるようになり、採卵日を円滑に調整できるようになっただけでなく、採卵成績も正常卵率が上昇し正常卵数が増加した（表1）。

さらに効率よく受精卵を採取するため、図3プログラムにおける分娩後早期の採卵やそれに続く短い間隔での連続採卵について当試験場の採卵で検討するとともに、本県の農場採卵成績から分娩後採卵までの日数及び連続採卵の間隔と採卵成績を分析した。さらに、過剰排卵処理を省力化する1回投与のホルモン製剤が市販されているが、これまでに県内の農場採卵での利用はなく、当試験場の採卵で試行し漸減法と比較した。

1) 現 香川県西部家畜保健衛生所

黒毛和種における効率的採卵の検討

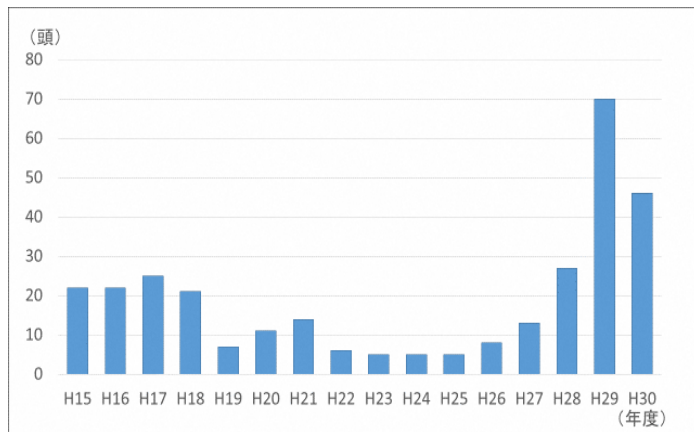


図1 県内農場採卵頭数 (平成30年度は1月まで)

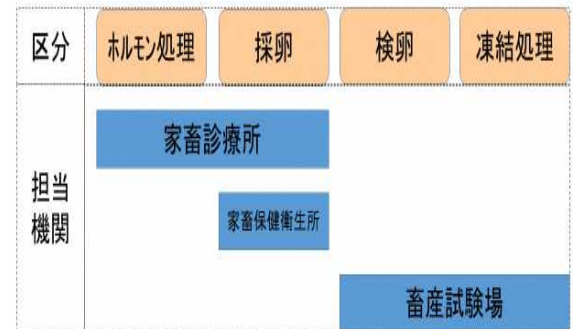


図2 本県の農場採卵体制

表1 県内農場採卵実績 (平成28~30年度)

区分	頭数	平均回収卵数	平均正常卵数 (正常卵率%)
各家畜診療所のホルモンプログラム	47	12.5	5.6 (44.3)
図3のホルモンプログラム	99	12.6	6.9 (54.7)

材料及び方法

当試験場の採卵は試験場で繋養する黒毛和種10頭を用い、平成28年8月~平成31年1月に採卵を実施した。分娩後早期(48~64日)の採卵は、発情回帰や性周期に関係なく分娩後32~48日の朝にCIDRを挿入し、E2(エストラジオール注 共立製薬)1.0mg筋肉内投与した日を0日とする図3プログラムを開始した。過剰排卵処理は、5日目から卵胞刺激ホルモン(アトリンR10 共立製薬)を1日2回(9時と17時)5,5,3,3,2,2AUの計6回にわたり筋肉内投与する漸減法と5日目(9時)に1回、卵胞刺激ホルモン(アトリンR10・A1 共立製薬)30AUを皮下投与する1回法で行った。7日目にCIDRを除去し、合成プロスタグランジン類縁体(以下「PG」フジタ製薬)500 μ gを筋肉内投与した。発情開始や発情持続時間には個体差があり、人工授精は個体に応じて発情開始から半日後に1回目を、さらに半日後に2回目を、引き続き発情が持続している場合は3回目を行った。採卵は、人工授精から6.5日目又は7日目に非外科的灌流法で採取した。採卵後は2%ポビドンヨード剤50mlを子宮内に注入し、PGを500 μ g筋肉内投与した。なお、当試験場は子牛を自然哺育し64日以降に離乳しているため、採卵実施時は全頭哺乳中であった。分娩後2回目の連続採卵は、1回目の採卵後19~33日後に性周期に関係なく図3プログラムを開始し、1回目と同じ方法で採卵した。なお、2回目のホルモンプログラム開始時まで全頭哺乳は終了している。

農場採卵は、平成28年10月~平成31年1月に図3プログラムの漸減法で実施した延べ99頭の採卵成績からデータを抽出した。

黒毛和種における効率的採卵の検討

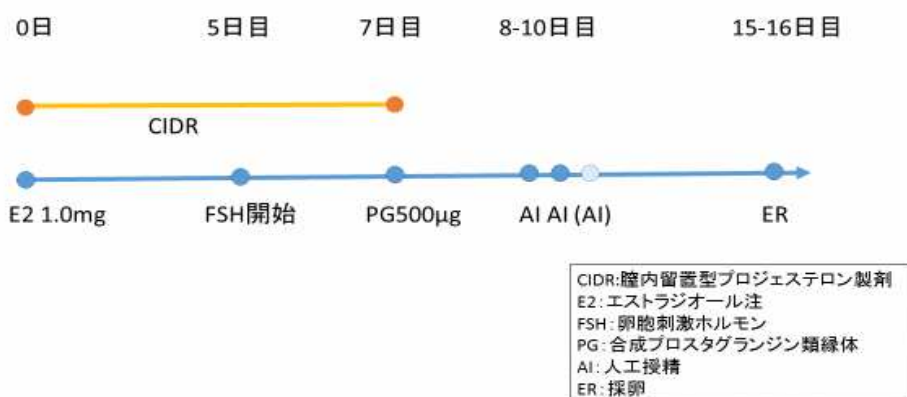


図3 ホルモンプログラム

結 果

当試験場の採卵における分娩後48～64日（平均55.2日）の採卵成績は、延10頭の平均回収卵数12.7個、平均正常卵7.1個で、供試牛全頭から正常卵5個以上を採取できた（表2）。また、農場採卵成績において分娩後日数と初回採卵の正常卵数に相関は認められず（図4）、そのうち分娩後早期（47～64日）に採卵した13頭の平均正常卵数は7.9個であった。

当試験場の分娩後2回の連続採卵（採卵間隔34～48日）成績は6頭実施し、平均回収卵数、平均正常卵数は、1回目が13.0個、6.7個に対し、2回目が8.8個、6.0個となり、2回目の回収卵数は1回目より減少する傾向であったが、1回目で回収卵数が多かった個体（No. 3、No. 4、No. 8）は、2回目の正常卵数が1回目より増加する傾向であった（表3）。

また、農場における連続採卵において、連続採卵間隔と2回目の正常卵数に相関は認められず（図5）、そのうち短い間隔（26～36日）で連続採卵（11頭）した2回目の平均正常卵数は7.1個であった。

当試験場の採卵における過剰排卵処理1回法の延10回の採卵成績は平均正常卵10.2個と良好であった（表4）。また、当試験場における分娩後早期（48～64日）の採卵成績で漸減法と1回法を比較したところ有意な差は認められなかった（表5）。

表2 分娩後早期の採卵成績（当試験場採卵）

個体No.	分娩後採卵日数	回収卵数	正常卵数 (正常卵率%)	ランク			過剰排卵処理
				A	B	C	
1	52	8	7 (87.5)	4	1	2	漸減法
2	63	7	7 (100.0)	3	1	3	
3	52	11	10 (90.9)	6	4		
4	50	24	5 (20.8)	5			
5	48	9	5 (55.6)	3	2		
6	58	15	7 (46.7)	6	1		
7 (1産後)	64	8	6 (75.0)	1	4	1	1回法
7 (2産後)	51	18	11 (61.1)	5	5	1	
8	57	21	8 (38.1)	2	4	2	
9	57	6	5 (83.3)	2	3		
平均±標準偏差	55.2	12.7±6.4	7.1±2.1(55.9)				

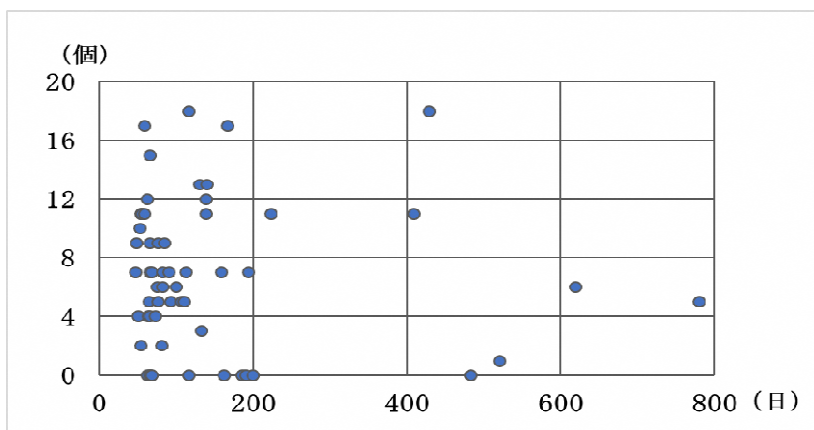


図4 分娩後日数と初回採卵の正常卵数（農場採卵）n=56

表3 連続採卵成績（当試験場採卵）

個体No.	採卵 間隔	1回目		2回目		過剰排卵処理
		回収卵数	正常卵数 (正常卵率%)	回収卵数	正常卵数 (正常卵率%)	
2	35	7	7 (100.0)	3	3 (100.0)	漸減法
3	35	11	10 (90.9)	16	14 (87.5)	
4	42	24	5 (20.8)	15	7 (46.7)	
5	48	9	5 (55.6)	4	2 (50.0)	
8	42	21	8 (38.1)	14	9 (64.3)	1回法
9	34	6	5 (83.3)	1	1 (100.0)	
平均±標準偏差		13.0±7.6	6.7±2.1 (51.3)	8.8±6.9	6.0±5.0 (67.9)	

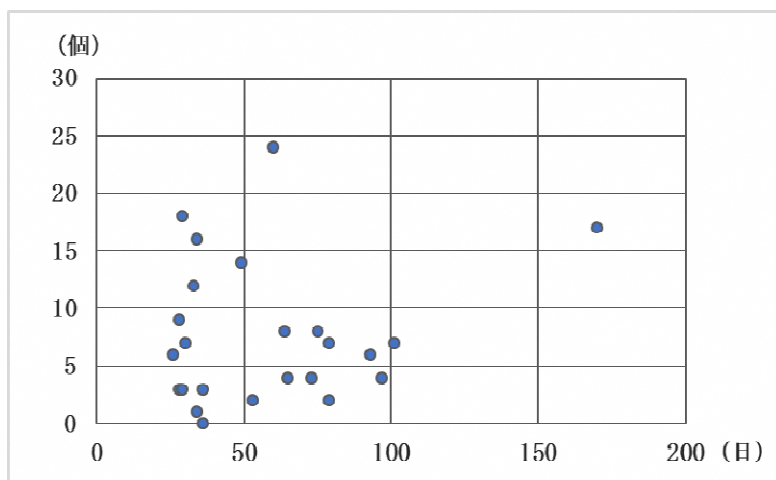


図5 連続採卵間隔と2回目の正常卵数（農場採卵）n=24

表4 1回法の採卵成績（当試験場採卵）

個体No.	回収卵数	正常卵数 (正常卵率%)	ランク			連続採卵 回数	備考
			A	B	C		
3	15	7 (46.7)	1	6		8回目	採卵間隔196日
7	18	11 (61.1)	5	5	1	1回目	分娩後51日
8	21	8 (38.1)	2	4	2	1回目	分娩後57日
8	14	9 (64.3)		9		2回目	採卵間隔42日
9	6	5 (83.3)	2	3		1回目	分娩後57日
9	1	1 (100.0)	1			2回目	採卵間隔34日
10	32	18 (56.3)	3	14	1	4回目	採卵間隔57日
10	37	14 (37.8)	4	8	2	5回目	採卵間隔101日
10	28	10 (35.7)	1	7	2	6回目	採卵間隔83日
10	41	19 (46.3)	4	7	8	7回目	採卵間隔84日
平均±標準偏差		21.3±13.1	10.2±5.6(47.9)				

表5 漸減法と1回法の比較（当試験場採卵）

過剰排卵処理	実施頭数	回収卵数	正常卵数
漸減法	7	11.7±2.3	6.7±0.6
1回法	3	15.0±4.6	8.0±1.7

考 察

すでに分娩後早期の採卵を検討した報告⁶⁾⁷⁾⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾¹¹⁾や連続採卵の報告⁸⁾¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾¹⁶⁾¹⁷⁾¹⁸⁾¹⁹⁾²⁰⁾²¹⁾等、採卵の効率化を検討した多くの報告があるが、卵胞ウェーブの同期化方法や CIDR 挿入期間、卵胞刺激ホルモン投与方法等、ホルモンプログラムに違いがみられる。ホルモンプログラム開始から採卵まで 20 日以上を要するプログラムが多いが、図3プログラムは 15、16 日と比較的短期間でかつ簡易であるため、農場採卵を計画するうえで実用的である。

今回、図3プログラムにおける分娩後早期（48～64 日）の当試験場の採卵成績は平均正常卵 7.1 個で、供試牛全頭から正常卵 5 個以上を採取できた。また、農場採卵成績において分娩後日数と初回採卵の正常卵数に相関は認められず、そのうち分娩後早期（47～64 日）に採卵した 13 頭の平均正常卵数は 7.9 個で、全農場採卵平均 6.9 個を上回っていた。一般的な平均正常卵数も 5～7 個と報告されており²²⁾、図3プログラムで分娩後早期（48～64 日）の採卵は可能であり、さらに哺乳中でも問題ないと推察された。

当試験場の分娩後 2 回の連続採卵（採卵間隔 34～48 日）は 6 頭実施し、2 回目の回収卵数は 1 回目より減少する傾向であったが、1 回目で回収卵数が多かった個体は 2 回目の採卵成績も良好であったことは他の報告⁸⁾とも一致する結果であった。一方、農場における連続採卵ではこれに当てはまらない個体も存在しており、より詳細な分析が必要である。

また、農場における連続採卵において、連続採卵間隔と 2 回目の正常卵数に相関は認められず、そのうち短い

黒毛和種における効率的採卵の検討

間隔（26～36日）で連続採卵（11頭）した2回目の平均正常卵数は7.1個であったことから、連続採卵の間隔は1ヶ月程度でも可能と推察された。

図3プログラムは、ホルモン処理回数が比較的少ないプログラムではあるが、過剰排卵処理1回法により、ホルモン処理のための牛の捕獲は7回から3回に大幅に省力化が図れ、牛へのストレスも軽減できる。採卵成績についても、製品情報で1回法は漸減法と有意な差はないとされており、今回当試験場の採卵で図3プログラムにおける1回法を試行したところ、延10回の採卵成績は平均正常卵10.2個と良好で、分娩後早期（48～64日）の採卵成績において1回法と漸減法に有意な差は認められなかったことから、今後県内の農場採卵で普及が期待できる。

参考文献

- 1) 高橋和裕, 中嶋哲治, 谷原礼諭, 大谷徳寿, 田中隆, 黒毛和種の人工授精技術試験, 香川県畜産試験場研究報告42号:36-38, 2007
- 2) 上村圭一, 高橋和裕, 谷原礼諭, 山下洋治, 田中隆, 大谷徳寿, 黒毛和種の生産技術効率化に関する定時人工授精, 香川県畜産試験場研究報告44号:1-4, 2009
- 3) 大澤健司, 総説「牛の排卵同期化・定時人工授精プログラムの現状と最近の進歩」, 日獣会誌65:673-681, 2012
- 4) 高橋和裕, 渡邊朋子, 中嶋哲治, 谷原礼諭, 橋本和博, CIDRを用いた黒毛和種の過剰排卵処理技術試験, 香川県畜産試験場研究報告39号:24-30, 2004
- 5) 高橋和裕, 渡邊朋子, 中嶋哲治, 谷原礼諭, 橋本和博, CIDRを用いた黒毛和種の過剰排卵処理技術試験(第2報), 香川県畜産試験場研究報告41号:38-41, 2006
- 6) 川島敬二・山田 真・須藤慶子・小測裕子・砂川政広・渋谷立人, 分娩後の黒毛和種牛への早期CIDR装着がその後の胚の生産性に及ぼす影響, 群馬畜試研報, 第8号:17-21, 2001
- 7) 有安亮代・小田頼政・小田亘・山本康廣・塚本章夫, 胚移植技術を応用した「1年1産1採胚」技術の確立, 岡山総畜セ研報14:35-40, 2003
- 8) 加藤聡・吉田 晶徳・小測裕子・赤岩香織・砂川政広・小野賢, 胚生産性の高い黒毛和種経産牛の分娩後早期からの連続過剰排卵処理, 群馬畜試研報, 第11号:49-53, 2005
- 9) 北川師士・新居康生, 高能力繁殖和牛の効率的先出技術の体制化(I), 徳島畜研報, No.6:13-17, 2006
- 10) 小田亘・津井紀子・木曾田 繁・小田頼政, 黒毛和種育成牛の採胚技術の確立および成牛「1年1産1採胚」技術における採胚成績の改善, 岡山総畜セ研報17:21-25, 2008
- 11) 北川師士・新居康生・大石克己, 高能力繁殖和牛の効率的作出技術の体系化(II), 徳島畜研報, No.8:13-18, 2010
- 12) 沼辺孝・及川俊徳・菊地武・伊藤裕之・佐藤秀俊・堀内俊孝, 膈内留置型黄体ホルモン製剤(CIDR-B)を用いた黒毛和種における連続過剰排卵処理, J Reprod Develop, 43:j27-j32, 1997
- 13) 藪上剛・富永敬一郎・有吉哲志, 黄体ホルモン製剤を用いた過剰排卵処理が黒毛和種牛の採胚成績に及ぼす影響, 兵庫農技研報35:1-4, 1999
- 14) 川島敬二・須藤慶子・高橋正博・砂川政広, 膈内留置型黄体ホルモン製剤を用いた黒毛和種未経産牛への連続過剰排卵誘起処置, 群馬畜試研報6:26-30, 1999
- 15) 市野清博・松岡一仁・石井俊昭・嶋屋佳子・樫原孝正, 黄体ホルモン膈内挿入製剤を用いた連続過剰排卵処理法の検討(第1報), 山口県畜産試験場報告15:17-24, 1999
- 16) 阪田昭次・松岡一仁・市野清博・嶋屋佳子・樫原孝正, ウシの胚移植に関する研究(第5報)ー連続採卵香川畜試報告53(2018)

黒毛和種における効率的採卵の検討

の検討一，山口県畜産試験場報告 16：131-136，2000

- 1 7) 島田浩明・西康裕・榊原秀夫・余谷行義・伊藤英雄，牛体内受精胚の効率的生産技術に関する研究，三重県農業技術センター研究報告 27：75-78，2000
- 1 8) 鎌田泰之・齋藤美緒・小林準，連続 6 回採卵技術，福島県畜産試験場研究報告 11：8-11，2003
- 1 9) 極山太・森田誠・宮城信司・安村修，黒毛和種の効率的な採胚と採胚後の早期受胎技術，京都府畜産技術センター試験研究報告書 2：42-46，2005
- 2 0) 森一憲・宮城信司・安達善則，産次間 2 回採胚による効率的胚生産，京都碓高原総合牧場試験研究報告 24：39-44，2003
- 2 1) 山本伸治・齋藤美緒・鎌田泰之，効率的な連続採卵技術の検討，福島県畜産試験場研究報告，第 14 号：13-15，2006
- 2 2) 武田哲男，技術情報「ふりかえってみよう胚移植」，家畜人工授精，通巻 300 号：3-15，2019