

定時人工授精後のプロジェステロン製剤留置が 黒毛和種牛の繁殖成績に及ぼす影響

北原 豪^{1)†} 日高亨介¹⁾ 鈴木義人¹⁾ 峯 雄太¹⁾
加治佐 誠²⁾ 小林郁雄³⁾ 上村俊一¹⁾

1) 宮崎大学農学部 (〒889-2192 宮崎市学園木花台西1-1)

2) 曾於農業共済組合 (〒899-8212 曾於市大隅町月野2253)

3) 宮崎大学農学部附属住吉フィールド (〒880-0121 宮崎市大字島之内10100-1)

(2010年11月9日受付・2011年5月19日受理)

要 約

定時人工授精 (AI) 後, 膣内のCIDR留置が黒毛和種牛の繁殖成績に及ぼす影響を検討した. 正常分娩後1カ月から全頭に排卵同期化, 定時AIを行い, その後17日から7日間, 膣内にCIDR留置するCIDR群 (n = 28) と, 無処置とする対照群 (n = 47) に分けた. 定時AIの受胎率はCIDR群64.3%, 対照群53.2%であった ($P = 0.34$). 定時AIで不受胎の牛の発情回帰日数はそれぞれ 28.7 ± 3.9 日, 33.0 ± 26.9 日 ($P = 0.22$) と両群は不等分散で ($P < 0.01$), 変動係数はそれぞれ0.1, 0.8であった. CIDR群で抜去後7日以内, 対照群で定時AI後18日から24日に再AIした牛の受胎率は, CIDR群85.7%, 対照群58.3%であった ($P = 0.47$). 分娩後早期の黒毛和種牛において, 定時AI後17日から7日間のCIDR留置は, 不受胎の牛において発情回帰日数の分散を縮小させた.

—キーワード: CIDR, 黒毛和種牛, 不受胎牛.

----- 日獣会誌 64, 870~873 (2011)

近年, 高泌乳牛では分娩間隔が延長する傾向にあり [1-3], その要因として発情徴候の微弱化と, 発情の見逃しやAI後非妊娠牛の摘発の遅れなどが指摘されている. その対策として, 非妊娠牛の早期摘発を目的としたホルモン処置, Fast back breeding program法 (Fast back法) が開発された [4-7]. Fast back法とは, AI後14日にプロジェステロン (P_4) 製剤 (CIDR) を膣内に7日間留置し, 除去後, 非妊娠牛に分散の小さい明瞭な発情回帰を発現させる手法である. 肉牛でも飼養形態が多頭化し, 非妊娠牛の摘発が遅れているが, Fast back法の応用に関する報告は少ない.

これまでCIDR留置期間はAI後22日まで検討されている [7]. しかし正常な発情周期は18日から24日と幅があり, 非妊娠牛における発情回帰の分散の縮小を考えると, AI後24日まで留置期間を考慮する必要がある. 一方AI後14日から24日までのCIDR留置は, 早期に発情回帰する非妊娠牛での卵子の老化が懸念される.

今回, 分娩後の黒毛和種牛に発情同期化と定時AIを行い, 従来のFast back法よりCIDR留置を3日間遅ら

せ, 定時AI後17日から24日までの7日間留置することが, 牛群の繁殖成績と定時AIで不受胎の牛について発情回帰や受胎性に及ぼす影響を検討した.

材料及び方法

供試牛は, 宮崎大学農学部附属住吉フィールドで飼養され, 2007年3月から2009年9月に, 正常分娩した2産以上の黒毛和種75頭でいずれも授乳中であった. 75頭は, CIDR群と対照群の割合がほぼ1:2になるように, 無作為に2群に区分した (CIDR群: n = 28; 対照群: n = 47). 両群とも通年で供し, 平均産歴はそれぞれ 7.0 ± 2.1 , 5.9 ± 2.8 (平均 \pm 標準偏差) 産, 平均BCSは5段階評価でそれぞれ 3.0 ± 0.2 , 2.9 ± 0.2 と両群間に有意差はなかった.

両群とも分娩後28日から32日に直腸検査し, 卵巣に明瞭な黄体がある牛はPGF_{2 α} (CIDR群: n = 5; 対照群: n = 8, クロプロステノール 250 μ g, レジプロンC[®], あすか製薬(株), 東京), 黄体がない牛はGnRH (CIDR群: n = 23; 対照群: n = 39, 酢酸フェルチレリン 100

† 連絡責任者: 北原 豪 (宮崎大学農学部獣医臨床繁殖学研究室)

〒889-2192 宮崎市学園木花台西1-1 ☎ FAX 0985-58-7655 E-mail: gkitahara@cc.miyazaki-u.ac.jp

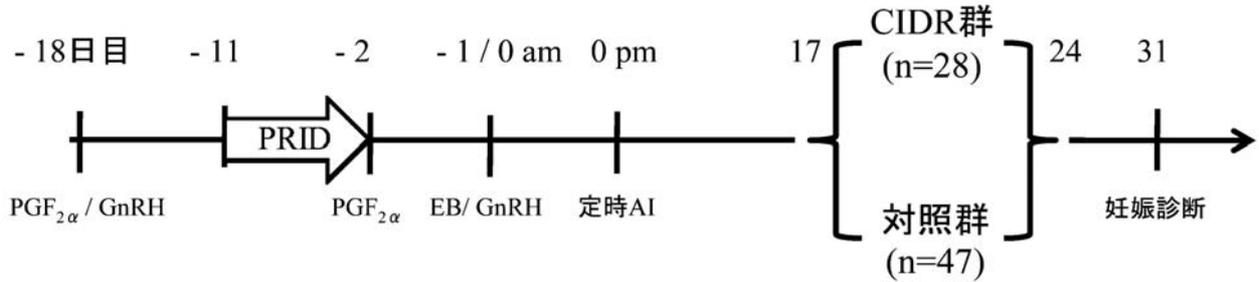


図1 PRIDによる発情同期化と定時AI後のCIDRプログラム
 - 18日目 = 分娩後1カ月, 0日目 = 定時AI

表1 CIDR群と対照群の繁殖成績の比較

| | | CIDR群 (n) | 対照群 (n) | P-value |
|----------------------------------|-----------------------------|------------------|-------------------|--------------|
| 群全体 | 定時AIの受胎率 (%) | 64.3 (18/28) | 53.2 (25/47) | 0.34 |
| | 受胎に要したAI回数 (回) | 1.3 ± 0.5 | 1.7 ± 0.9 | 0.04 |
| | 空胎日数 (日) | 57.5 ± 16.5 | 79.5 ± 54.6 | 0.02 |
| 定時AIで不受胎の牛 | | | | |
| 全体 | 発情回帰日数 | 28.7 ± 3.9 (10) | 33.0 ± 26.9 (22) | 0.22 (U検定) |
| | 発情回帰日数の変動係数 | 0.1 | 0.8 | <0.001 (F検定) |
| CIDR除去後7日以内 or 定時AI後18-24日 | 発情発現率 ¹⁾ (%) | 70.0 (7/10) | 54.5 (12/22) | 0.66 |
| | 再AIによる受胎率 ²⁾ (%) | 85.7 (6/7) | 58.3 (7/12) | 0.47 |
| | 発情日の歩数増加率 ³⁾ (%) | 191.8 ± 65.0 (5) | 201.2 ± 70.7 (10) | 0.77 |

- 1) 定時AIで不受胎の牛で, CIDR群では除去後7日以内に, 対照群では定時AI後18日から24日に発情が発現した牛の割合
- 2) 1)の牛で再AIした時の受胎率
- 3) 1)の牛で通信障害により歩数データが得られなかった4頭 (CIDR群 n = 2, 対照群 n = 2) を除く発情日の歩数の増加率

μg, コンサルタン[®], あすか製薬(株, 東京)を筋肉内投与した. 7日後から, P₄製剤PRID (プリッドテイゾー, あすか製薬(株, 東京)を9日間留置し, 除去時PGF_{2α}を筋肉内に投与した. 除去後24時間にEB (CIDR群: n = 14; 対照群: n = 19, 安息香酸エストラジオール1mg, オバホルモン[®], あすか製薬(株, 東京)か48時間にGnRH (CIDR群: n = 14; 対照群: n = 28)を投与し, 60時間に定時AIした(0日目). CIDR群は, 定時AI後17日から7日間, CIDR (シダー1900[®], ファイザー(株, 東京)を留置し, 対照群は無処置とした(図1).

供試牛は右前肢に歩数計(牛歩[®], (株)コムテック, 宮崎)を装着し, 試験期間中の歩数の推移を観察した. スタンディングがみられた日, または当日の歩数が直前15日間の平均歩数と比較して120%以上の増加率を示した日を発情日とした.

各群の定時AIの受胎率, 受胎に要したAI回数, 空胎日数, 定時AIで不受胎の牛の発情回帰日数とその変動係数を調べた. 定時AIで不受胎の牛で, CIDR群はCIDR除去後7日以内, 対照群は定時AI後18日から24日の発情発現率, 再AIの受胎率, 通信障害により歩数データが得られなかった4頭 (CIDR群 n = 2, 対照群 n = 2) を除く発情前15日間に対する発情日の歩数の増加率を比較した.

各群の定時AIの受胎率, 受胎に要したAI回数, 空胎日数と定時AIで不受胎の牛の発情回帰日数, 発情発現率, 再AIの受胎率, 発情日の歩数の増加率はカイ2乗検定とマンホイットニーのU検定を, さらに発情回帰日数は等分散検定 (F検定) を用い解析した. -18日目と-1日目か0日目に投与した2種類のホルモン剤により成績に差はみられず, 結果はすべてCIDR留置の有無で比較した.

成 績

CIDR群と対照群の定時AIの受胎率はそれぞれ64.3%, 53.2%と有意差はなかった (P = 0.35) が, 最終的に全頭が受胎し, 受胎に要したAI回数は1.3 ± 0.5回, 1.7 ± 0.9回 (P = 0.04), 空胎日数は57.5 ± 16.5日, 79.5 ± 54.6日 (P = 0.02) と有意差があった (表1). CIDR群と対照群の定時AIで不受胎の牛で, 発情回帰日数はそれぞれ28.7 ± 3.9日, 33.0 ± 26.9日と有意差はなかった (P = 0.22) が, 両群間是不等分散で (P < 0.01), その変動係数はCIDR群が0.1と対照群の0.8より小さかった. CIDR群と対照群の発情発現率はそれぞれ70.0%, 54.5% (P = 0.66), 再AIした牛の受胎率は85.7%, 58.3% (P = 0.47), 発情日の歩数の増加率は191.8 ± 65.0%, 201.2 ± 70.7% (P = 0.77) と

有意差はなかった。

考 察

乳牛において人工授精後5日目の血中 P_4 濃度と胚の発育の間に正の相関があった [8]。また人工授精後5日目から4日間腔内にCIDR (P_4 : 0.95g) 留置すると栄養膜が伸長し子宮内のインターフェロン- τ 濃度が増加し [9]、受胎率が上昇した [10]。しかし、人工授精後の発情周期中頃から終わりにかけ腔内に P_4 製剤を留置すると、受胎率が向上したとする報告 [11] や、反対に減少したとする報告 [5] がある。肉牛において、発情後7日目に受精卵移植した牛で移植直後から14日間腔内にCIDR (P_4 : 1.38g) 留置しても受胎率は変わらなかった [12]。本研究では、黒毛和種牛に定時AI後17日目から7日間CIDR留置したが、定時AIの受胎率において対照群と有意差はなかった。

乳牛の経産牛でCIDRによる発情の再同期化が牛群全体の妊娠率を向上させた報告 [13] があり、本研究では、CIDR群で対照群より受胎に要したAI回数と空胎日数が短縮した。しかし、これら短縮に関わる要因は多く、CIDR留置による影響かどうか今後さらに検討する必要がある。

定時AI後、発情周期中期から末期にかけ腔内にCIDRを留置した乳牛で、定時AIで不受胎の牛の発情回帰に影響がなかった報告 [6] や、乳牛 [10] や肉牛 [13] で定時AI後の不受胎の牛で発情回帰が増加した報告もある。本研究ではCIDR群でCIDR抜去後7日以内、対照群で定時AI後18日から24日の発情発現率に有意差はなかった。しかし両群間の発情回帰日数は不等分散で、CIDR群は対照群より変動係数が小さかった。CIDR留置中は血中 P_4 濃度が高濃度に維持されるため発情が抑制され、一方、視床下部にある E_2 レセプターの活性化が起こった [14] ことで、不受胎の牛で発情が同期及び明瞭化され、発情回帰日数の分散が縮小したと考えられる。

定時AI後の発情周期の中期から末期にかけ P_4 製剤を腔内に留置した牛で、再AIした牛の受胎率は、 P_4 製剤を留置しなかった牛と比べ乳牛及び肉牛の未經産牛で低下した報告 [13] や、乳牛の経産牛で変わらなかった報告 [5] がある。本研究では、従来のFast back法よりCIDR留置を3日間遅らせたが、CIDR群と対照群で再AIの受胎率に有意差はなかった。

定時AIで不受胎の牛の発情行動について、乳牛の未經産牛で定時AI後CIDR留置の有無でスタンディングを示した牛の割合やその持続時間に違いはみられなかった [13]。本研究も、定時AIで不受胎の牛で発情回帰日の歩数量の増加率に定時AI後CIDR留置の有無による違いはみられなかった。

本研究では、定時AIで不受胎の牛を用いた比較において供試した牛が少なかった。今後、さらに供試する牛を増やし検討することで、結果に差が生じる可能性も考えられた。

結論として、分娩後の黒毛和種牛において排卵同期化、定時AIを行い、AI後17日から7日間CIDRを留置したところ、定時AIの受胎率の向上は得られなかった。しかし、定時AIで不受胎の牛においてCIDRの留置は、発情回帰日数の分散を縮小させた。

本研究において、薬剤の提供を受けたあすか製薬(株)とファイザー(株)に深謝する。

引用文献

- [1] Dematawewa CM, Berger PJ : Genetic and phenotypic parameters for 305-day yield, fertility, and survival in Holsteins, *J Dairy Sci*, 81, 2700-2709 (1998)
- [2] Rajala-Schultz PJ, Frazer GS : Reproductive performance in Ohio dairy herds in the 1990s, *Anim Reprod Sci*, 76, 127-142 (2003)
- [3] Diskin MG, Murphy JJ, Sreenan JM : Embryo survival in dairy cows managed under pastoral conditions, *Anim Reprod Sci*, 96, 297-311 (2006)
- [4] Alnimer MA, Lubbadah WF : Effect of progesterone (P_4) intravaginal device (CIDR) to reduce embryonic loss and to synchronize return to oestrus of previously timed inseminated lactating dairy cows, *Anim Reprod Sci*, 107, 36-47 (2008)
- [5] Chenault JR, Boucher JF, Dame KJ, Meyer JA, Wood-Follis, SL : Intravaginal progesterone insert to synchronize return to estrus of previously inseminated dairy cows, *J Dairy Sci*, 86, 2039-2049 (2003)
- [6] El-Zarkouny SZ, Stevenson JS : Resynchronizing estrus with progesterone or progesterone plus estrogen in cows of unknown pregnancy status, *J Dairy Sci*, 87, 3306-3321 (2004)
- [7] Galvão KN, Santos JE, Cerri RL, Chebel RC, Rutigliano HM, Bruno RG, Bicalho RC : Evaluation of methods of resynchronization for insemination in cows of unknown pregnancy status, *J Dairy Sci*, 90, 4240-4252 (2007)
- [8] Green MP, Hunter MG, Mann GE : Relationships between maternal hormone secretion and embryo development on day 5 of pregnancy in dairy cows, *Anim Reprod Sci*, 88, 179-189 (2005)
- [9] Mann GE, Fray MD, Lamming GE : Effects of time of progesterone supplementation on embryo development and interferon- τ production in the cow, *Vet J*, 171, 500-503 (2006)
- [10] Macmillan KL, Peterson AJ : A new intravaginal progesterone releasing device for cattle (CIDR-B) for oestrous synchronization, increasing pregnancy rates, and the treatment of post-partum anoestrous, *Anim Reprod Sci*, 33, 1-25 (1993)
- [11] Robinson NA, Leslie KE, Walton JS : Effect of treatment with progesterone on pregnancy rate and plas-

- ma concentrations of progesterone in Holstein cows, *J Dairy Sci*, 72, 202-207 (1989)
- [12] Purcell SH, Beal WE, Gray KR : Effect of a CIDR insert and flunixin meglumine, administered at the time of embryo transfer, on pregnancy rate and resynchronization of estrus in beef cattle, *Theriogenology*, 64, 867-878 (2005)
- [13] Stevenson JS, Johnson SK, Medina-Britos MA, Richardson-Adams AM, Lamb GC : Resynchronization of estrus in cattle of unknown pregnancy status using estrogen, progesterone, or both, *J Anim Sci*, 81, 1681-1692 (2003)
- [14] Gümen A, Wiltbank MC : An alteration in the hypothalamic action of estradiol due to lack of progesterone exposure can cause follicular cysts in cattle, *Biol Reprod*, 66, 1689-1695 (2002)

Effect of CIDR Inclusion After Timed Artificial Insemination on Reproductive Performance in Japanese Black Cows

Go KITAHARA^{*†}, Kyosuke HIDAKA, Yoshihito SUZUKI, Yuta MINE, Makoto KAJISA, Ikuo KOBAYASHI and Shunichi KAMIMURA

** Laboratory of Theriogenology, Miyazaki University, 1-1 Gakuen Kibanadai Nishi, Miyazaki, 889-2192, Japan*

SUMMARY

The effect of CIDR inclusion for seven days after timed artificial insemination (TAI) on reproductive performance was determined in Japanese Black cows. Ovulation was synchronized at one month after normal parturition and was subjected to TAI. Cows were divided into two groups with CIDR inclusion for 7 days at 17 days after TAI (n = 28) or controls without CIDR (n = 47). Conception rates with TAI were similar (CIDR 64.3% vs. controls 53.2%, $P = 0.42$). The date of return of estrus in open cows were similar (CIDR 28.7 ± 3.9 days vs. control 33.0 ± 26.9 days, $P = 0.22$), however there was heteroscedasticity in these groups ($P < 0.01$), and the coefficient of variation in CIDR was smaller than in the control. The conception rates of re-AI in open cows both within 7 days after CIDR removal in CIDR and from 18 days to 24 days after TAI in controls were similar (CIDR 85.7% vs. control 68.3%, $P = 0.47$). The inclusion of CIDR for 7 days at 17 days after TAI reduced the dispersion for the timing of the return of estrus in early postpartum Japanese Black cows.

—Key words : CIDR, Japanese Black cow, open cow.

† Correspondence to : Go KITAHARA (Laboratory of Theriogenology, Miyazaki University)

1-1 Gakuen Kibanadai Nishi, Miyazaki, 889-2192, Japan

TEL · FAX 0985-58-7655 E-mail : gkitahara@cc.miyazaki-u.ac.jp

—*J. Jpn. Vet. Med. Assoc.*, 64, 870 ~ 873 (2011)