

離乳前後の膣内留置型プロゲステロン製剤の投与が ブタの発情及び排卵に与える効果

中田智子¹⁾・太田光則²⁾

摘要：離乳期前後のブタへの膣内留置型プロゲステロン製剤（PRID）の投与が、発情及び排卵に与える効果を調査した。離乳後4日間膣内留置型プロゲステロン製剤（PRID）を投与すると、発情再帰までの時間が62時間延長し、発情持続時間は18時間長くなり、排卵数は4個増加した。また、離乳4日前から離乳日までPRIDを投与した場合、排卵数は5個増加した。これらのことから、離乳期前後にPRIDを投与することにより、発情再帰までの時間を調節し、排卵数を増加できる可能性が示唆された。

キーワード：排卵数、発情、離乳、プロゲステロン

Effect of Pre- or Post-weaning Administration of a Progesterone-Releasing Intravaginal Device on Estrus and Ovulation Number in Sows

NAKATA Tomoko and OoTA Mitsunori

Abstract: We investigated the effects of timing of the administration of a progesterone-releasing intravaginal device (PRID) on estrus and follicle growth in sows. The 4-days-post-weaning PRID treatment delayed the onset of estrus for 62 h, extended the duration of estrus by 18 h, and led to the ovulation of 4 more follicles. Five more ova were released from ovaries by the 4-days-pre-weaning PRID treatment. These results suggest that administering PRID around weaning can increase the number of ovulations and regulate the weaning-to-estrus interval.

Key Words: Ovulation number, Estrus, Weaning, Progesterone

本研究は、新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「高受胎率が望める人工授精用豚精子の液状・凍結保存技術および受精能評価システムの開発」により実施した。

¹⁾ 畜産研究部（現畜産課） ²⁾ 畜産研究部

(2013. 10. 31 受理)

緒言

養豚経営において、種雌豚の発情再帰を早め排卵を促すことが、安定した生産のために重要である。しかし、授乳中のブタで、食欲不振などの理由によるエネルギー不足が生じると、発情再帰時間が延長したり、再帰しても排卵率が低下したり、次産時に産子数が減少することが報告されている¹⁾。特に2産目でこの傾向が認められる²⁾。

これらの改善策として、現在、離乳時に性腺刺激ホルモン合剤 (PG600) の投与により卵胞発育を促し、発情再帰発現率を高める方法^{3, 4)}が実施されている。しかし、この方法では排卵率及び産子数は無処置の場合と有意差は認められないとの報告^{5, 6)}もある。

一方Pattersonら²⁾は、2産から3産後の経産豚に、経口プロジェステロン製剤 (altrenogest) を離乳の2日前から7日間給与することにより、発情再帰日数は長くなるものの、無処置の場合より排卵率および排卵数が向上することを報告した。さらに、Leeuwenら⁷⁾は、離乳後にaltrenogestを6日間給与した後、発情再帰時に交配を行うと、総産子数が増加することを報告した。

しかしながら、上述の技術はaltrenogestの国内使用が認可されていないため利用することができない。そこで本研究では、国内でも普及可能な技術を確認することを目的とし、国内でウシの発情同期化および繁殖障害の治療に用いられている膣内留置型プロジェステロン製剤 (PRID) を、ブタの離乳期前後に投与することにより、発情再帰を調節し、排卵数を向上させられるかを調査した。

材料及び方法

試験1：離乳日から4日間処置したPRIDが発情及び排卵に及ぼす影響

1産後の大ヨークシャー種を供試した。無処置区には4頭、離乳後投与区には6頭用いた。月齢は12.5±4.0か月齢で、授乳頭数は9.9±0.4頭で、授乳日数は21日であった。

PRIDの挿入により、発情及び排卵に影響を与えられるか調査するため試験を行った。PRID (プロジェステロン1.55g含有) (あすか製薬) を、付属のエストラジオール17βを含有するカプセルを取り外して用いた。これを、離乳日に膣鏡と鉗子を用いて膣内に挿入し、挿入から4日後に抜去した (離乳後投与区)。PRIDを挿入しない区を無処置区とした。発情確認は離乳日の翌日から12時間間隔で、雄豚を用いた不動反応の確認により行い、発情の終了を確認するまで継続した。排卵に関する調査は卵巣観察により行い、離乳4日後から排卵終了まで、経直腸超音波診断法により実施した。卵巣観察は12時間間隔で行い、直径が3mm以上6mm未満のものを小卵胞、6mm以上

のものを大卵胞とし、大卵胞数が1個以下となった時点を目撃排卵とした。合わせて排卵数も確認した。

試験2：離乳日から4日間処置したPRIDが発情及び排卵に及ぼす影響

対照区には、大ヨークシャー種4頭および交雑種2頭を、離乳前投与区には、大ヨークシャー種3頭、交雑種2頭を用いた。月齢は19.9±2.3か月齢で、授乳頭数10.9±0.7頭で、授乳日数は21日であった。

発情再帰日数を延長させずに排卵数の増加のみ生じさせられるかどうか調査した。試験1と同様の方法により、離乳4日前から離乳日までPRIDを挿入した (離乳前投与区)。PRIDを挿入しない区を無処置区とした。発情確認と排卵に関する調査は試験1に従い、いずれも離乳日から6時間間隔で行った。

1 飼育方法

飼料は、配合飼料を1回1.2kg、1日2回給餌した。また、1頭ごとのストールにて飼養した。その他飼養管理方法は、愛知県農業総合試験場の慣行法に従った。

2 統計分析

統計処理はStudentのt検定により行った。

結果及び考察

試験1：離乳日から4日間処置したPRIDが発情及び排卵に及ぼす影響

PRIDを離乳日から4日間投与した場合の発情及び排卵を表1に示した。離乳後投与区では、離乳から発情開始までの時間及び排卵までの時間が有意に長かった ($P < 0.05$)。発情はエストロジェンの血中濃度が高くなると発現し⁸⁾、末梢血中エストロジェン濃度の変化は、大卵胞の増減を反映する⁹⁾。さらに、大卵胞は主に黄体形成ホルモン (LH) の作用により発育する^{8, 10)}とされている。PRIDが放出するプロジェステロンの作用によりLHの分泌量が抑えられ⁷⁾、小卵胞から大卵胞への発育が抑えられたと考えられる。これにより、大卵胞への発育時期が遅れることが、離乳から発情開始までの時間が無処置区より延長した原因であると考えられる。

発情持続時間及び排卵数は離乳後投与区の方が有意に多かった ($P < 0.05$)。さらに、図1に示したとおり、PRID抜去日である離乳4日後の小卵胞数、及び離乳7日後の大卵胞数は、離乳後投与区で対照区より有意に多かった ($P < 0.05$)。プロジェステロンの血中濃度が高い黄体期に、小卵胞数が増加することが報告されている¹¹⁾。ブタでは21日後離乳の場合、離乳時には黄体はほとんど存在していないとされている。PRIDを挿入したことにより、擬似的に黄体期ができ、抜去時の小卵胞数が対照区よりも多くなったと考えられる。離乳後投与区では発情持続時間が有意に長かった ($P < 0.05$) (表1) 原因も、排卵に至る大卵胞数が増加したためであると考えられる。

表1 離乳日から4日間処置したPRIDが発情及び排卵に及ぼす影響 (試験1)

	無処置区	離乳後投与区	有意差 ¹⁾
供試頭数 (頭)	4	6	
発情頭数 (頭 (%))	3 (75.0)	6 (100.0)	
離乳から発情開始までの時間 (hr)	116.0 ± 7.0	178.0 ± 7.8	*
発情持続時間 (hr)	39.0 ± 26.6	60.0 ± 6.2	*
排卵確認頭数 (頭 (%))	4 (100.0)	6 (100.0)	
離乳から排卵までの時間 (hr)	116.0 ± 3.5	230.0 ± 7.8	*
排卵数	9.0 ± 1.1	13.2 ± 1.0	*

離乳後投与区は、離乳日から4日間PRIDを投与した。
 数値は平均値±標準偏差で示した。

1) $P < 0.05$

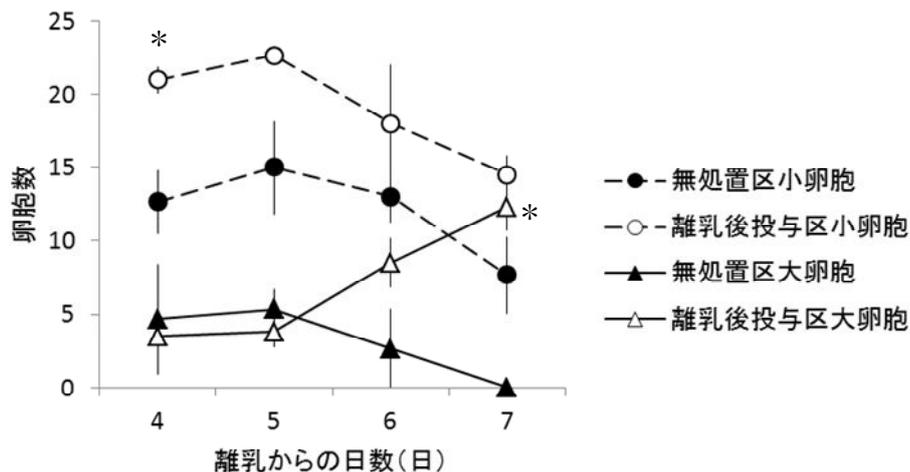


図1 離乳日から4日間処置したPRIDが小卵胞数及び大卵胞数に及ぼす影響 (試験1)

離乳後投与区は離乳日からPRIDを投与し、4日後に抜去した。

数値は平均値±標準誤差で示した。

*: 無処置区との間に有意差あり。 $P < 0.05$

試験2: 離乳日から4日間処置したPRIDが発情及び排卵に及ぼす影響

PRIDを離乳日から4日間投与した場合の発情及び排卵を表2に示した。対照区では3頭が発情発現しなかった。また、排卵数は離乳後投与区で有意に多かった ($P < 0.05$)。対照区では排卵に至る大卵胞数が少なく、発情が発現するために必要なエストロジェンの血中濃度が十分に上昇しなかったため、発情が発現しない個体が発現したと推測される。

離乳日から離乳4日後の小卵胞数及び大卵胞数の推移を図2に示した。離乳日およびその翌日の小卵胞数は離乳前投与区で有意に多かった。離乳から3日後の

大卵胞数も離乳前投与区で有意に多かった ($P < 0.05$)。試験1と同様に、PRIDにより疑似的な黄体期ができ、小卵胞数が増加したことが原因であると考えられる。

本研究の結果から、離乳後4日間PRIDを処置することにより、発情再帰までの時間を延長させ、排卵数を増加させられる可能性が示唆された。また、離乳前4日間同処置を施すことにより、発情発現時間を延長させることなく排卵数を増加させられる可能性があることがわかった。今後は例数を増やし、同時に血中ホルモン濃度の測定を行うことが必要になると考えられる。

表2 離乳4日前から処置したPRIDが発情及び排卵に及ぼす影響 (試験2)

	無処置区	離乳前投与区	有意差 ¹⁾
供試頭数 (頭)	6	5	
発情頭数 (頭 (%))	3 (50.0)	5 (100.0)	
離乳から発情開始までの時間 (hr)	192.0 ± 104.6	192.0 ± 60.4	
発情持続時間 (hr)	64.7 ± 23.4	67.2 ± 7.8	
排卵確認頭数 (頭 (%))	4 (66.7)	5 (100.0)	
離乳から排卵までの時間 (hr)	191.3 ± 24.5	159.6 ± 13.8	
排卵数	8.25 ± 2.6	13.8 ± 2.4	*

離乳前投与区では、離乳の4日前からPRIDを投与し、離乳日に抜去した。

数値は平均値±標準偏差で示した。

1) $P < 0.05$

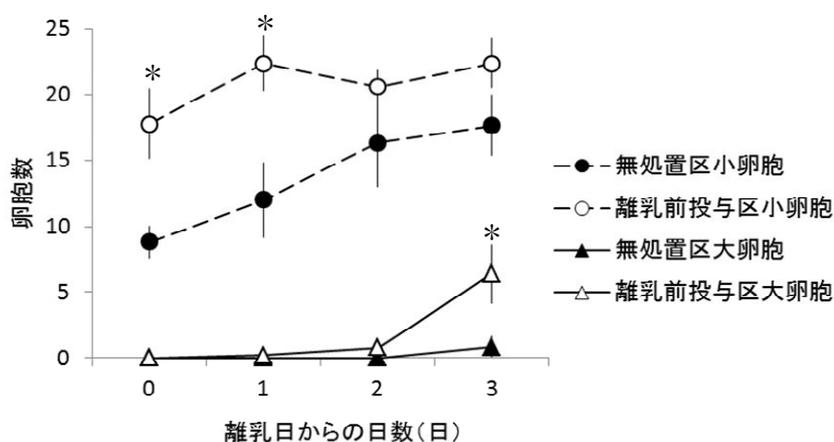


図2 離乳4日前から処置したPRIDが小卵胞数及び大卵胞数に及ぼす影響 (試験2)

離乳前投与区は離乳の4日前にPRIDを投与し、離乳日に抜去した。

数値は平均値±標準誤差で示した。

*: 無処置区との間に有意差あり。 $P < 0.05$

引用文献

- Zak, L. J., Cosgrove, J. R., Aherne, F. X. and Foxcroft, G. R. Pattern of feed intake and associated metabolic and endocrine changes differentially affect postweaning fertility in primiparous lactating sows. *Journal of Animal Science*. 75, 208-216(1997)
- Patterson, J., Wellen, A., Hahm, M., Pasternak, A., Lowe, J. S., DeHaas, Kraus, D., Williams, N. and Foxcroft, G. Responses to delayed estrus after weaning in sows using oral progestagen treatment. *Journal of Animal Science*. 86, 1996-2004(2008)
- 篠原萌, 日高良一, 笹倉春美, 日高良太, 田中宏明, 日高真知子, 北原豪, 上村俊一. 離乳時の性ホルモ
- ン剤 (PG600) の投与が初産豚の卵巢動態や繁殖成績に及ぼす影響. 宮崎大学農学部研究報告. 57, 79-85(2011)
- Estienne, M. J. and Hartsock, T. G., Effect of exogenous gonadotropins on the weaning-to-estrus interval in sows. *Theriogenology*. 49, 823-828 (1998)
- Knox, R. V., Rodriguez-Zas, S. L., Miler, G. M., Willenburg, K. L. and Robb, J. A. Fertility of sows following artificial insemination at a gonadotrophin-induced estrus coincident with weaning. *Journal of Animal Science*. 79, 796-802 (2001)
- Rensis, F. De., Benedetti, S., Silva, P. and Kirkwood, R. N. Fertility of sows following artificial insemination at a gonadotrophin-induced

- estrus coincident with weaning. *Animal Reproduction Science*. 76, 245-250 (2003)
7. Leeuwen van, J. J., Martens, M. R., Jourquin, J., Driancourt, M. A., Kemp, B. and Soede, N. M. Effects of altrenogest treatments before and after weaning on follicular development, farrowing rate, and litter size in sows. *Journal of Animal Science*. 89, 2397-2406 (2011)
8. 佐々田比呂志, 高坂哲也, 橋爪一善 訳. スキッコ動物生理学. 講談社. p.218 (2011)
9. Nakano, R., Akahori, T., Katayama, K. and Tojo, S. Binding of LH and FSH to porcine granulosa cells during follicular maturation. *Journal of Reproduction Fertility*. 51, 23-27 (1977)
10. Noguchi, M., Yoshioka, K., Ito, S., Suzuki, C., Arai, S., Wada, Y., Hasegawa, Y. and Kaneko, H. Peripheral concentration of inhibin A, ovarian steroids, and gonadotropins associated with follicular development throughout the estrous cycle of the sow. *Reproduction*. 139, 153-161 (2010)
11. Knox, R. V. Recruitment and selection of ovarian follicles for determination of ovulation rate in the pig. *Domestic Animal Endocrinology*. 29, 385-397 (2005)