黒毛和種双胎妊娠牛における妊娠末期の濃厚飼料給与が発情 回帰日数と分娩前後のボディコンディションスコア および背脂肪厚に及ぼす影響

米内美晴・下司雅也・坂口 実・鈴木 修*

農林水産省東北農業試験場, 盛岡市 020-01

現所属: 農林水産省草地試験場, 栃木県西那須野町 329-27

(1994. 6. 20 受付)

Key words : twinning, estrus, body condition score, back fat thickness, feeding level

牛における胚移植技術ならびに性線刺激ホルモン投与による誘起多胎技術の開発に伴い, これらの応用による双子生産が実施されている^{1,3-5,8)}。しかし, 双子を妊娠, 分娩さらに哺育することは過剰な生理的負担を伴うため, 繁殖上の異常が起りやすくなることが報告されている^{4,6,12)}。著者らは双子分娩牛の分娩後の発情回帰が通常の飼養条件下では遅延するが, それは主にエネルギー不足による発情徴候の鈍化現象であり, 分娩前後の飼料給与量を日本飼養標準 (肉用牛, 1987 年版) に示されている可消化養分総量 (TDN) の 120% に増やすことにより分娩後の発情回帰が早期化できることを報告した¹³⁾。しかし, 双子分娩牛の発情回帰は単子分娩牛に比較して平均 8 日程度の遅延が観察された。前試験¹³⁾においては, 妊娠末期は粗飼料のみ給与したが, 本試験では, 双子分娩牛の発情回帰をさらに促す目的で妊娠末期における濃厚飼料給与が分娩後の発情回帰に及ぼす影響について, 分娩前後のボディコンディション・スコア (BCS) および背脂肪厚の変化と併せて検討した。

材料および方法

供試牛と飼養管理:

東北農業試験場畜産部で 1989 年から 1993 年の各年 4 ~ 6 月にかけて双子または単子を妊娠・分娩した黒毛和種経産牛 25 頭を用いた。双胎妊娠牛は胚移植または誘起多胎法によって作出し, 妊娠 46 ~ 88 日にかけて超音波診断法によって胎子数を確認した。供試牛は妊娠中期までは単胎, 双胎ともに同一の飼養条件で管理した。試験期間は分娩予定 2 カ月前から分娩後 3 カ月までとし, 単子分娩牛 1 区および双分娩牛 3 区の飼料給与区を設定した。単子分娩牛 9 頭 (以下単子区) に対する飼料給与量は日本飼養標準 (肉用牛, 1987 年版) に従い, 維持の TDN 量に胎児発育または授乳に要する TDN 量を加えた量を算出した。維持に要する TDN 量は, 分娩前については分娩前 2 カ月の体重測定値から, 分娩後は分娩直後の体重測定値に基づき算出した。授乳に要する TDN 量は授乳量を 1 日 7 kg として算出した。双子分娩牛に対しては, 1) 単子分娩牛と同一の TDN 量を給与した区 (双子 100% 区: 6 頭), 2) 単子分娩牛の TDN 量の 120% を給与し, 分娩前に濃厚飼料を無給与とした区 (双子 120%・無給与区: 6 頭), 3) 同じく 120% を給与したが, 分娩前に TDN 量の 25% を濃厚飼料で給与した区 (双子 120%・給与区: 4 頭) の 3 区とした。

Effect of Feeding Levels and Feeding Concentrate during Pregnancy on Post-partum Interval to the Return of Estrus, Body Condition Score and Back Fat Thickness during Pre- and Post-partum Periods in Twinning Japanese Black Cattle: Miharū YONAI, Masaya GESHI, Minoru SAKAGUCHI and Osamu SUZUKI* (Tohoku National Agricultural Experiment Station, Morioka-shi, 020-01 * National Grassland Research Institute, Nishinasuno-machi, Tochigi-ken 329-27)

Table 1. Effect of feeding levels and feeding concentrate on postpartum interval days from parturition during pre- and post-partum periods in twinning Japanese Black cattles

Calves born	No. of cows	TDN levels* and supply of concentrate	Postpartum days to	
			1st ovulation	1st estrus
single	9	100%, none	29.6±12.7	39.3± 9.3 ^a
twin	6	100%, none	31.2±13.5	68.2±10.8 ^b
twin	6	120%, none	29.5±11.3	52.0± 7.1 ^c
twin	4	120%, supply**	23.8± 6.0	38.0± 8.3 ^a

Different superscripts denote significant differences. (a-b, b-c : $P < 0.01$, a-c : $P < 0.05$)

* Based on Japanese Feeding Standard for Beef Cattle (1987)

** 25% out of the amount of TDN were fed with concentrate during the prepartum experimental period.

双子分娩牛に対して120%区を設定した理由は、妊娠末期の胎児発育に要するTDN量を2倍として算出したTDN量が単子分娩牛に給与すべきTDN量の約120%であり、また、双子分娩牛の授乳量は39%増加する¹²⁾との報告に基づいて、日本飼養標準を用いて算出した分娩後に必要なTDN量は単子分娩牛の約120%となることによる。なお、TDN以外の養分はいずれの区においても試験期間を通じて日本飼養標準に示された要求量に対して100~130%の間で給与した。

給与飼料は、コーンサイレージ、オーチャードグラス主体1番草乾草および配合飼料(乾物中TDN79%, DCP13%)を用い朝夕2回に分けて個別給与した。試験開始前の妊娠初期~中期の期間は供試牛は維持に要するTDN量をコーンサイレージと乾草を組み合わせで給与し、試験開始後の分娩前期間は双子120%・給与区はTDN量の25%を配合飼料で給与したが、他の区は引き続き粗飼料のみを給与した。分娩後は4区とも濃厚飼料と粗飼料を組み合わせで給与し、配合飼料と粗飼料の給与割合はTDN量で約3:7と一定とした。

調査項目:

1) 分娩後の繁殖機能回復: 分娩後7日目から毎日直腸検査による卵巣の触診を行ない、また、発情行動の観察を1日2回実施して、分娩後の初回排卵日と初回発情日を調べた。スタンディング行動の確認によって初回発情日とした。

2) BCS: BCSの測定は分娩前1カ月、分娩直後、分娩後1カ月および2カ月の計4回実施した。測定は3または4人で実施し、甲部、背骨・肋骨部、でん部、尾根部の4カ所を触診して脂肪の蓄積程度からBELLOWSら²⁾の方法に準じて10段階評価で測定した。

3) 背脂肪厚: 第12~13胸椎間で、背中線より10cm

下の部分を毛刈りしゼリーを塗布した後、超音波診断装置(アロカSSD-610型)のプロープを体表から軽く押し当て計測した。測定はBCS測定時に計4回実施した。

4) 体重: 分娩後12時間以内に体重測定を実施し、これを基準(100%)として換算した分娩後3カ月目の相対体重によって体重推移を比較した。

結果および考察

表1に分娩後の初回排卵日数、発情回帰日数、分娩前後のBCS、背脂肪厚を一括して示した。分娩から初回排卵までに要した日数は、各区の平均で23.8日から31.2日の範囲にあり、区間に有意差を認めなかった。これに対して、発情回帰日数には明らかな差が認められた。単子区と比較すると、双子120%・給与区の分娩後の発情回帰日数は単子区と同じであったが、双子120%・無給与区は約12日、双子100%区は約29日遅かった。

試験期間中の各区のBCS平均値は5~7の範囲で推移し、BELLOWS *et al.*²⁾の基準よりコンディションクラスは“普通”と判定される。鈴木ら⁷⁾は黒毛和種繁殖牛群ではBCSを6~7に維持することが子牛生産効率を高めるために重要であると述べている。本試験でもBCS平均値が6未満に低下した双子100%区は明らかに発情回帰の遅延が観察された。

BCSおよび背脂肪厚は4区とも、いずれの測定時点についても区間に差は認められなかったが、これらの測定値の変化を経時的にみると各区毎に傾向が認められた。BCSは分娩前1カ月から分娩直後にかけて4区とも低下する傾向にあったが、分娩後の推移は異なった。単子区ならびに双子120%・無給与区は分娩後はほぼ同水準で推移した。双子100%区は分娩前1カ月から分娩後2カ月までほぼ直線的に低下する傾向にあった。一方、双

to the first ovulation and estrus and changes of body condition score and back fat thickness

Body condition score				Back fat thickness (mm)			
Months before and after parturition				Months before and after parturition			
-1	0	1	2	-1	0	1	2
7.2±1.3	7.0±1.2	6.8±1.4	7.0±1.5	5.1±1.9	5.5±2.9	4.9±3.0	4.5±2.4
7.1±1.7	6.3±1.5	5.7±2.2	5.1±2.0	5.6±4.5	4.8±3.6	4.0±2.9	3.2±2.9
7.2±1.0	6.0±0.9	6.0±1.3	6.1±1.7	7.2±2.3	6.0±2.3	5.8±2.1	5.7±2.6
6.1±1.5	6.0±1.6	6.2±1.6	6.5±1.7	5.3±2.2	6.0±3.2	4.5±2.1	4.3±1.3

(Mean ± SD)

子 120%・給与区の BCS は分娩直後から分娩後 2 カ月にかけて上昇する傾向にあった。なお、双子 120%・無給与区を除く 3 区の分娩後の BCS 推移は体重推移と同様の傾向を示した。分娩時の体重を 100 として比較した分娩後 3 カ月の平均体重は単子区 99.2、双子 120%・無給与区 103.9、双子 120%・給与区 104.2、双子 100% 区 96.7 であり、単子区が体重維持を、双子 120%・無給与区と双子 120%・給与区は体重増加を、双子 100% 区は体重減少傾向を示した。

背脂肪厚は、双子 100% 区および双子 120%・無給与区では分娩前 1 カ月から分娩直後にかけて減少し、双子 100% 区ではその後も分娩後 2 カ月まで直線的な減少傾向が続いた。一方、単子区および双子 120%・給与区の背脂肪厚は、分娩前 1 カ月に比較して分娩直後では増加傾向にあり、妊娠末期における脂肪蓄積が示唆されたが、その後は分娩後 2 カ月まで減少傾向を示した。分娩後の背脂肪厚の減少は体脂肪を動員して乳生産に利用したことを示すと推察された。

以上に述べた BCS と背脂肪厚の経時的変化は養分の充足状況を反映していると考えられる。双子 100% 区における BCS の低下傾向および背脂肪厚の減少から、試験期間を通して TDN 給与量が不足したことが裏付けられる。双子 120%・無給与区における分娩前 1 カ月から分娩直後にかけての BCS の低下と背脂肪厚の減少には、妊娠末期にこの区の供試牛で残食が観察されたことも関与していると考えられるが、本試験では残食量の調査を実施しておらず、その影響の程度は不明である。これに対して、単子区と双子 120%・給与区では、分娩前 1 カ月から分娩直後にかけての BCS の減少は小さく、背脂肪厚は増加しており、これらの区では前述の 2 区に比較して TDN 給与量は充足していたものと考えられた。

分娩時の BCS と分娩後の発情回帰日数には関係が認められている⁹⁻¹¹⁾。本試験ではこの関係は明らかではなかった。これは BCS が各区とも 5~7 と狭い範囲に収まる均一な牛群であることが関係していると考えられた。しかし、分娩前 1 カ月と分娩後 2 カ月の BCS の増減を比較すると、単子区は 0.2 の減少、双子 120%・給与区は 0.4 の増加、双子 120%・無給与区は 1.1 の減少、双子 100% 区は 2.0 の減少で、BCS の低下の小さい区の発情回帰が早く、 $Y = 39.9 - 13.0X$ (Y : 発情回帰日数, X : 分娩前 1 カ月と分娩後 2 カ月の間の BCS の増減, $r = -0.973$, $P < 0.05$) の回帰式が得られた。同様に各個体ごとの BCS の増減と発情回帰日数との相関を求めると、 $r = -0.691$ ($P < 0.01$) となった。

以上の結果から、分娩前後を日本飼養標準に示された TDN 量の 120% で飼養した双子分娩牛において、分娩前に TDN 給与量の 25% 程度を濃厚飼料で給与した場合には、妊娠末期に粗飼料のみ給与した場合に比較して、分娩後の発情回帰が早期化し、単子分娩牛とほぼ同時に認められることが示された。

謝 辞

本研究の実施に際して多大な御協力をいただいた東北農業試験場業務第 2 科の諸氏に心から感謝いたします。またご校閲をいただいた古谷 修博士に深謝いたします。

文 献

- 1) ANDERSON, G.B., Methods for producing twins in cattle. *Theriogenology*. **9**: 3-16. 1978.
- 2) BELLOWS, R.A., R.E. SHORT and G.V. RICHARDSON, Effects of sire, age of dam and gestation feed level on dystocia and postpartum repro-

- duction. *J. Anim. Sci.*, **55** : 18-27. 1982.
- 3) DAVIS, M.E., W.R. HARVEY, M.D. BISHOP and W. W. GEARHEART, Use of embryo transfer to induce twinning in beef cattle : embryo survival rate, gestation length, birth weight of calves. *J. Anim. Sci.*, **67** : 301-310. 1989.
- 4) GORDON, I., G. WILLIAMS and J. EDWARDS, The use of serum gonadotrophin (P.M.S) in the induction of twin-pregnancy in the cow. *J. Agric. Sci.*, **54** : 143-198. 1962.
- 5) 磯貝 保・仲西孝敏・佐々木一八・田上順道, 低単位 FSH および PGF_{2α} あるいはその類縁体投与によるウシの誘起多胎と双子生産. *家畜繁殖誌*, **37** : 105-113. 1991.
- 6) 泉 徳和, ウシの双胎. *日畜北陸支部会報*, **65** : 11-21. 1992.
- 7) 鈴木 修, 肉用繁殖牛(黒毛和種)におけるボディコンディションの利用について. *和牛*, **39** : 37-51. 1989.
- 8) 鈴木 修・下司雅也・米内美晴・坂口 実, HMG 低単位投与による肉用牛の誘起多胎. *東北農試研報*, **86** : 93-99. 1993.
- 9) WRIGHT, G.H., S.M. RHIND, A. J.F. RUSSEL, T.K. WHYTE, A.J. McBEAN, and S.R. MCBMILLEN, Effects of body condition, food intake and temporary calf separation on the duration of the post-partum anoestrous period and associated LH, FSH, Prolactin concentrations in beef cows. *Anim. Prod.*, **45** : 395-402. 1987.
- 10) WRIGHT, I.A., S.M. RHIND, T.K. WHYTE, A.J. SMITH, S.R. McMILLEN, and R. PRADO, Circulating concentrations of LH and FSH and pituitary responsiveness to GnRH in intact and ovariectomized suckled beef cows in two levels of body condition. *Anim. Prod.*, **51** : 93-101. 1990.
- 11) WRIGHT, I.A., S.M. RHIND, T.K. WHYTE and A.J. SMITH, Effects of body condition at calving and feeding level after calving on LH profiles and the duration of the post-partum anoestrous period in beef cows. *Anim. Prod.*, **55** : 41-46. 1992.
- 12) WYATT, R.D., M.B. GOULD and R. TOTUSEK, Effects of single vs simulated twin rearing on cow and calf performance. *J. Anim. Sci.*, **45** : 1409-1414. 1977.
- 13) 米内美晴・下司雅也・坂口 実・鈴木 修, 双子分娩牛の発情再帰および血中代謝産物濃度に及ぼす飼料給与量の影響. *日畜会報*, **65** : 968-974. 1994.