

黒毛和種子牛における代用乳の給与方法の違いがほ育期の発育に及ぼす影響

坂瀬充洋*・吉田恵実**・秋山敬孝*・岩木史之***・福島護之*

要 約

代用乳の給与方法の違いが黒毛和種ほ乳子牛の発育に及ぼす影響を検討した。超早期母子分離した黒毛和種雄子牛 14 頭を、代用乳の給与方法の違いで 3 区 (1 週区: 8 週齢から 9 週齢まで漸減給与, 2 週区: 8 週齢から 10 週齢まで漸減給与, 4 週区: 8 週齢から 12 週齢まで漸減給与) に分けて、8 週齢から 14 週齢まで試験を実施した。代用乳以外の給与飼料として人工乳とチモシー乾草を給与した。

- 1 体重、胸囲及び腹囲は、4 週区が 1 週及び 2 週区と比較して高く推移した。
- 2 1 日当たり増体量は、4 週区が 1 週及び 2 週区と比較して大きかった。
- 3 粗飼料及び可消化養分総量の摂取量は、4 週区が 1 週及び 2 週区と比較して有意に多かった。
- 4 糞便スコア (1: 正常-4: 水様性下痢) については、試験区間に有意な差はみられなかった。

以上のことから、代用乳を 8 週齢から 12 週齢にかけて漸減給与する方法は発育停滞を防止でき、ほ育期の発育を改善できることが判明した。

Influence of Different Feeding Methods of Milk Replacer on Growth in Japanese Black Calves during the Nursing Period

Mitsuhiro SAKASE, Emi YOSHIDA, Takayuki AKIYAMA, Fumiyuki IWAKI and Moriyuki FUKUSHIMA

Summary

We investigated the effects of different feeding methods of milk replacer on growth in Japanese Black calves during the nursing period. Fourteen 8-week-old Japanese Black male calves were assigned randomly to three groups, which differed in the feeding methods of milk replacer (1w group: the amount of milk was reduced continuously during 8-9 weeks of age, 2w group: reduced during 8-10 weeks of age, 4w group: reduced during 8-12 weeks of age). The calves were fed calf starter pellets and roughage in addition to milk replacer and underwent the experiment until 14 weeks of age.

- (1) Increases of body weight, chest girth and abdominal girth were greater in the 4w group than in the 1w and 2w groups.
- (2) The average daily gain was significantly greater in the 4w group than in the 1w group.
- (3) Intakes of roughage and TDN were significantly higher in the 4w group than in the other groups.
- (4) There was no significant difference in fecal score among the three groups.

2012 年 8 月 31 日受理

* 兵庫県立農林水産技術総合センター北部農業技術センター

** 兵庫県立農林水産技術総合センター畜産技術センター

*** 姫路家畜保健衛生所

These results suggested that a feeding method of continuously reducing milk replacer during 8-12 weeks of age improves growth in Japanese Black calves during the nursing period.

キーワード：代用乳，給与方法，黒毛和種，ほ育期，発育

緒言

黒毛和種牛繁殖経営において超早期母子分離技術の導入は、母牛の繁殖効率を向上させ、子牛の疾病発生・低減につながることから導入が推奨されている^{3,6)}。しかし、代用乳の漸減給与開始後に発育停滞を起こす子牛が散見されることが問題となっている。子牛のほ乳期の発育は育成期の発育と正の相関があり、ほ乳期に増体の良かった子牛は育成期も良い増体を示している⁴⁾。このことから、ほ乳期の発育停滞は、その後の育成期の発育に悪影響を及ぼし、結果的に繁殖農家の生産性低下を招くことが危惧される。生後3週齢以降の子牛では、栄養状態が良好であるほど発育も良好となることから、この時期の栄養管理はエネルギーとタンパク質を充足させ、子牛の栄養状態を過不足にさせないことが最も重要なポイントと言われている⁶⁾。これらのことから、発育停滞を起こす要因の一つとして、離乳に向けての代用乳の漸減給与中に代用乳から固形飼料への切り替えがスムーズに行えず、栄養不足に陥った可能性が考えられる。ほ育期の発育停滞を防止できる代用乳の給与方法の確立は、発育の良い子牛生産に大きく寄与できると考えられる。

そこで、本試験では離乳に向けての代用乳の漸減給与期間の異なる給与方法が黒毛和種ほ乳子牛の発育に及ぼす影響を検討した。

材料及び方法

1 供試牛及び試験区分

当センターで生産され、生後36時間以内に母子分離した黒毛和種雄子牛14頭を用いた。代用乳の漸減給与期間の違いによる給与方法で3区(1週区; n=5, 2週区; n=4, 4週区; n=5)に分けて、14週齢まで試験を実施した。

2 供試飼料及び給与方法

供試飼料は、代用乳、人工乳及び粗飼料(チモシー乾草)であり、養分含量を表1に示す。代用乳は6倍

希釈して、1日量を朝夕2回に分けて給与した(最終の粉乳0.25kg/日給与時は1日1回給与)。試験開始時(8週齢)には最大給与量(粉乳1kg/日)を給与していた。その後、1週区は9週齢まで1週間かけて、2週区は10週齢まで2週間かけて、4週区は12週齢まで4週間かけて代用乳を漸減給与した(表2)。代用乳の給与最終日に人工乳の摂取量が1日800g以上であれば離乳し、800g未満の場合は、800g以上摂取するまでほ乳(粉乳0.25kg/日)した。人工乳は給与量の上限を1日2.6kgに設定して給与し、粗飼料を飽食とした。

3 調査項目

(1) 体重、体高、胸囲及び腹囲

体重、胸囲及び腹囲を8, 9, 10, 11, 12, 13及び14週齢時に、体高を8, 10, 12及び14週齢時に測定した。

(2) 飼料摂取量

代用乳の残量は1日2回の給与後に計量した。人工乳及び粗飼料の残量は1日1回午前に計量した。

表1 供試飼料の成分値 (%)

分析項目	代用乳	人工乳	粗飼料
乾物	91.8	85.3	85.3
可消化養分総量	105.0	70.7	50.2
粗蛋白質	26.4	18.0	6.4
粗脂肪	17.3	2.7	1.3

成分値：原物ベース

表2 代用乳の給与量及び給与日齢

給与量 (粉乳:kg/日)	給与日齢		
	1週区	2週区	4週区
0.8	57-58	57-60	57-64
0.6	59-60	61-64	65-72
0.25	61-63	65-70	73-84

(3) 離乳頭数

1週区は9週齢時、2週区は10週齢時及び4週区は12週齢時に離乳頭数を調査した。

(4) 糞便スコア

糞便を1(正常)、2(柔軟で形がある便)、3(半流動で形のない便)、4(水様性下痢)のスコアを用いて毎日評価した⁷⁾。

4 統計処理

体重、1日当たり増体量(DG)、体高、胸囲、腹囲及び飼料摂取量を平均値±標準誤差で示した。糞便スコアを1週間ごとに平均値±標準誤差で示した。上記項目の有意差検定は、SPSS (SPSS Version 11.5)を用いて、一元配置分散分析実施後、最小有意差法を用いて実施した。

有意確率P値が $P < 0.05$ の場合に有意差ありとし、 $0.05 \leq P < 0.15$ の場合に傾向ありとした。

結 果

1 体重、DG、体高、胸囲及び腹囲

発育成績として、体重、体高、胸囲及び腹囲の試験開始時(8週齢)及び試験終了時(14週齢)の値と試験期間の増加量並びにDGを表3に示す。体重は4週区が他の2区と比べて高く推移し、DGは、4週区が1週区と比較して有意に大きく、2週区と比較して大きい傾向を示した。体高の増加量は、試験区間に差がみられなかった。胸囲は、4週区が他の2区と比較して高く推移し、増加量は、4週区が1週及び2週区と比較して有意に大きかった。腹囲は、4週区が他の2区と比較して高く推移し、増加量は、4週区が1週区と比較して有意に大きかった。

2 飼料摂取量

試験期間中の飼料摂取量を表4に示す。代用乳の摂取量は、試験区間に有意な差がみられた。粗飼料摂取量は、4週区が1週及び2週区と比較して有意に多かった。TDN摂取量は、4週区が1週及び2週区と比較して有意に多かった。CP摂取量は、4週区が2週区と比較して有意に多く、1週区と比較して多い傾向を示した。DM摂取量は、区分処理の効果がみられ、4週区が2週区と比較して有意に多く、1週区と比較して多い傾向を示した。人工乳の摂取量は試験区間に差がみられなかった。

TDN、CP及びDM摂取量の推移については、いずれも4週区が他の2区と比較して高く推移した(図1)。

3 離乳頭数

1週区の9週齢時、2週区の10週齢時及び4週区の12週齢時における離乳頭数は、それぞれ3、2及び5頭であった。

4 糞便スコア

糞便スコアについては、試験区間に有意な差がみられなかった(図2)。

表3 発育成績

項 目	1週区	2週区	4週区	区分処理 効果(P値)
体重(kg)				
開始時	68.5±2.8 ¹⁾	67.4±1.8	69.9±2.1	0.755
終了時	97.7±5.2	96.3±6.5	109.0±3.0	0.171
DG(kg)	0.69±0.06 ^a	0.69±0.13 ^{ab}	0.93±0.05 ^b	0.075
体高(cm)				
開始時	82.8±1.6	81.6±0.7	84.6±0.8	0.220
終了時	90.6±1.5 ^{ab}	88.7±0.9 ^a	93.3±0.9 ^b	0.058
増加量	7.7±0.3	7.2±1.2	8.7±0.8	0.416
胸囲(cm)				
開始時	93.4±1.2	92.3±1.6	93.6±0.9	0.729
終了時	105.2±1.7	106.0±1.9	110.4±1.5	0.098
増加量	11.8±1.0 ^a	13.3±1.7 ^a	16.8±0.7 ^b	0.019
腹囲(cm)				
開始時	101.4±1.6	100.8±3.5	100.8±1.0	0.969
終了時	120.6±1.9	123.8±3.8	127.2±2.6	0.241
増加量	19.2±2.1 ^a	23.0±2.6 ^{ab}	26.4±1.8 ^b	0.094

¹⁾平均値±標準誤差

a, b: 同一項目で異符号間に有意差あり($P < 0.05$)

表4 飼料摂取量 (kg)

項 目	1週区	2週区	4週区	区分処理 効果(P値)
代用乳	4.95±0.9 ^{1),a}	7.73±0.5 ^b	14.10±0.1 ^c	<0.001
人工乳	61.9±9.7	55.8±9.5	67.8±4.5	0.651
粗飼料	10.7±1.1 ^a	7.1±2.6 ^a	16.1±1.3 ^b	0.010
TDN	54.4±5.5 ^a	51.1±6.3 ^a	70.9±3.5 ^b	0.032
CP	13.1±1.5 ^{ab}	12.5±1.6 ^a	17.0±0.8 ^b	0.057
DM	66.5±6.7 ^{ab}	60.8±7.8 ^a	84.6±4.4 ^b	0.048

TDN: 可消化養分総量, CP: 粗蛋白質, DM: 乾物

¹⁾平均値±標準誤差

a, b, c: 同一項目で異符号間に有意差あり($P < 0.05$)

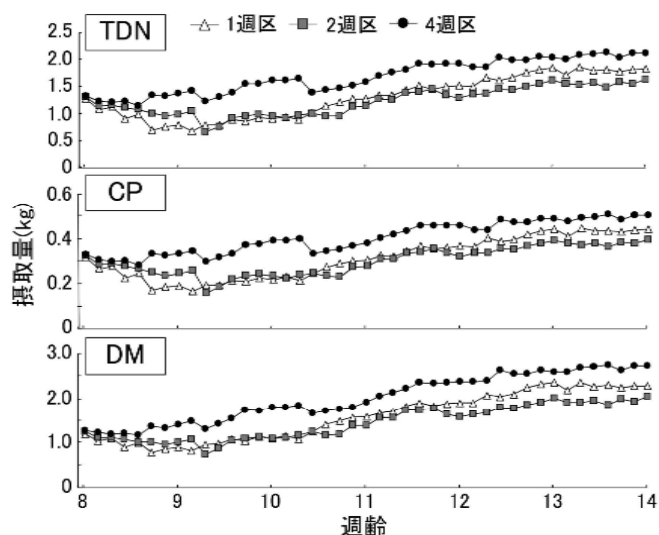


図1 TDN,CPおよびDM摂取量の推移

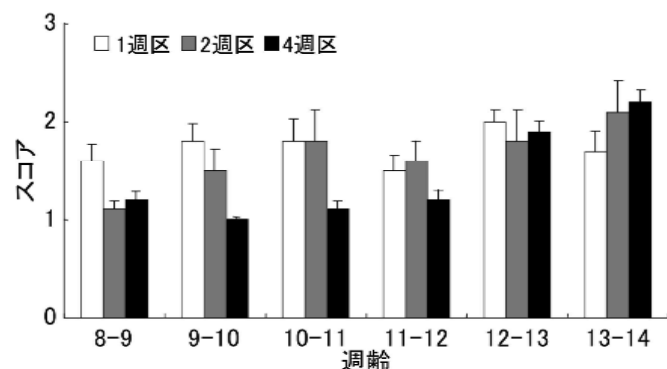


図2 糞便スコア

考 察

本試験では、代用乳の漸減給与期間を変えた3つの給与方法が黒毛和種子牛のほ育期の発育に及ぼす影響を検討した。その結果、代用乳を8週齢から12週齢まで4週間かけて漸減給与すると、子牛の発育停滞を防止させ、スムーズに離乳できることが判明した。飼料からの養分摂取量は、子牛の発育に大きく影響を及ぼすことが報告されている^{1,2)}。今回の試験では、代用乳の漸減給与期間を4週間にした給与方法は、漸減開始(8週齢)以降のTDN, CP及びDM摂取量の急激な減少を防止でき、漸減給与期間を1及び2週間にした給与方法と比べて飼料からの養分量を多く摂取することができた。これによりほ育期の子牛の発育が改善したものと考えられる。

4週区の人工乳摂取量は他の2区と比べて差がみられなかったが、粗飼料の摂取量は他の2区と比べて多くなった。このことから、4週区の養分摂取量が他の2区と比べて多かったことは、漸減給与期間の延長に

よる代用乳からの養分摂取量に加えて、粗飼料からの養分摂取量も加わったためと考えられる。今回、漸減給与期間を4週間にした給与方法において、粗飼料の摂取量が多くなった理由を明らかにすることはできなかったが、過去に育成期の子牛で濃厚飼料のCP含量を高めると粗飼料摂取量が増加したとの報告もある⁵⁾。CP摂取量は4週区が他の2区と比べて多い傾向を示したが、ほ乳期の子牛において同様なことが起こりうるかは不明である。今後、同様の代用乳給与方法を設定して、CP含量のみ違う代用乳を用いて検討する必要がある。

子牛の下痢については、糞便スコアに差がみられず1週及び2週区でみられた発育停滞は、下痢に起因するものではなく、摂取養分量の不足が反映したものと推察される。

謝 辞

代用乳の提供にご協力頂いた、中部飼料株式会社の皆様に感謝します。

引用文献

- (1) Blome, R. M., J. K. Drackley, F. K. McKeith, M. F. Hutjens and G. C. McCoy (2003) : Growth, nutrient utilization, and body composition of dairy calves fed milk replacers containing different amounts of protein : J. Anim. Sci. 81, 1641-1655
- (2) Brown, E. G., M. J. Vandehaar, K. M. Daniels, J. S. Liesman, L. T. Chapin, D. H. Keisler and M. S. Weber Nielsen (2005) : Effect of increasing energy and protein intake on body growth and carcass composition of heifer calves : J. Dairy Sci. 88, 585-594
- (3) 福島護之(1997) : 超早期母子分離による黒毛和種母牛の11か月1産技術 : 畜産技術兵庫 45, 16
- (4) 篠倉和己・廣崎里麻・山口悦司・高田修(1999) : 乳牛を借腹として生まれた黒毛和種子牛の哺育育成技術 : 兵庫農技研報 35, 19-25
- (5) 杉本昌仁・佐藤幸信・寒河江洋一郎(2000) : 乾草自由採食下における濃厚飼料の給与水準が3カ月齢で離乳した黒毛和種去勢育成牛の発育に及ぼす影響 : 新得畜試研究報告 23, 1-9
- (6) 社団法人畜産技術協会(2007) : 和牛子牛を上手

に育てるために-和牛子牛の損耗防止マニュアル-

- (7) Tikofsky, J. N., M. E. Van Amburgh and D. A. Ross (2001) : Effect of varying carbohydrate and fat content of milk replacer on body composition of Holstein bull calves: J. Anim. Sci. 79, 2260-2267