

子牛育成技術の確立

(7) 人工哺育での哺乳量および哺乳回数の違いが黒毛和種子牛の発育に及ぼす効果

知念雅昭 玉城政信 島袋宏俊

I 要 約

哺育期における黒毛和種子牛の発育向上を図るため、哺乳量および哺乳回数の違いが発育に及ぼす効果について検討した。

試験は、31日齢の雄子牛6頭および雌子牛2頭を用い、86日齢まで実施した。なお、試験期間は、1期14日間の4期に区分した。

試験区分は1日当たりの代用乳給与水準によって区分し、2回多量区の4頭は、1回当たり450gの代用乳をⅡ期までは2回給与、Ⅲ期以降は1回給与とし、3回少量区の4頭は1回当たり300gの代用乳をⅠ期で3回給与、Ⅱ期で2回給与、Ⅲ期以降は1回給与とした。なお、代用乳は、8倍量の温湯に溶かして給与した。給与飼料は、人工乳と粗飼料を混合調製したTMRを不断給餌した。

平均DM摂取量は、2回多量区は1.60kgと3回少量区より17.6%多く、固形飼料からのDM摂取量も2回多量区が3回少量区より多い傾向である。TDNおよびCP摂取量についても同様な傾向である。

平均DGは、2回多量区の0.68kgが3回少量区より6.3%多い。また、3回少量区はⅡ期において哺乳量の減量に伴うDGの低下がみられた。

体高の平均日増加量は、2回多量区が3回少量区より15%多く、腹囲の平均日増加量もDM摂取量に比例して増加する傾向がみられた。腹胸囲比についても同様な傾向である。

これらのことから、黒毛和種子牛への代用乳給与は、哺乳回数は2回が3回より固形飼料の摂取量が多く、また、59日齢から哺乳量を減量することで固形飼料の摂取量が増加し、TDN摂取量が向上するため、2回哺乳および哺乳量の減量が哺育期の発育向上に有効であることが考えられる。

II 緒 言

哺育期の子牛にとって母乳は重要な栄養源であり、哺育初期の発育状態は母牛の泌乳能力と密接に関係するといわれている。しかし、肉用種の泌乳能力は、個体、品種、産次、栄養等によって差があり¹⁾、近年では子牛の発育の斉一化や分娩後の卵巣機能の回復の目的で人工哺育技術が普及しつつある。

人工哺育において、哺乳量を日齢に応じて増減させても成長に差は認められない²⁾が、代用乳の給与量を段階的に減らすことで人工乳の摂取が増加することが報告されている³⁾。反芻胃機能は、固形飼料摂取の増加に伴い発達するため⁴⁾、繁殖牛や肥育牛として飼養する場合の採食性に優れた子牛を生産するためにも重要である。

そこで、黒毛和種子牛の発育向上を目的とし、哺乳量および哺乳回数の違いが発育に及ぼす効果について検討したので報告する。

III 材料および方法

1. 試験場所および試験期間

沖縄県畜産試験場において1999年2月26日から2000年2月21日の期間に実施した。試験は、供試牛が31日齢に達した時から56日間実施し、試験期間を1期14日間の4期に区分した。

2. 飼養管理および試験区分

供試牛は、出生後5日以内に母子分離し、単飼牛房内で人工哺育をした。哺乳は母牛からの初乳以外に市販の人工初乳を出生時1l、出生後12時間から24時間以内に1l給与し、その後は試験開始前日まで市販の代用乳を1回当たり250～450gの量を8倍の温湯に溶かし、1日2回給与した。固形飼料は、生後7日目

より人工乳を不断給餌した。

試験開始日からの代用乳の給与量および給与回数について表1に示した。

試験区分は、1回当たり450gの代用乳を最大で1日2回給与した4頭を2回多量区とし、1回当たり300gの代用乳を最大で1日3回給与した4頭を3回少量区とした。なお、代用乳は、8倍の温湯に溶かして給与した。

代用乳の給与時間は、8時30分と16時30分に給与し、Ⅲ期以降は両区とも8時30分に給与した。3回少量区のⅠ期は13時を追加し、3回給与とした。

表1 試験区分ごとの代用乳の給与量および給与回数

区 分	Ⅰ 期	Ⅱ 期	Ⅲ 期以降
2回多量区	450 g × 2回	450 g × 2回	450 g × 1回
1日当たり	900 g	900 g	450 g
3回少量区	300 g × 3回	300 g × 2回	300 g × 1回
1日当たり	900 g	600 g	300 g

給与飼料の養分含量について表2に示した。

固形飼料は、市販の人工乳57.0%、パーミューダストロー21.5%およびアルファルファ乾草21.5%を混合調製したTMRを不断給餌した。

離乳は、1kgの人工乳を含むTMRを3日間全量摂取した場合に実施した。

表2 給与飼料の養分含量 単位：%

飼 料 名	DM	CP	TDN	TMRの 配合割合
代 用 乳	96.0	24.0	110.0	
人 工 乳	87.0	20.0	74.0	57.0
パーミューダストロー	89.1	5.9	39.7	21.5
アルファルファ乾草	88.9	13.3	44.6	21.5
T M R	87.9	15.5	60.3	—

3. 供試牛の概要

供試牛の概要について表3に示した。

供試牛は、1999年1月26日から同年11月26日までに場内で生産された雄子牛6頭および雌子牛2頭を用い、4頭を1区とする2区分に分けた。

表3 供試牛の概要

区 分 (n)	生時体重(kg)	内 訳
2回多量区 (4)	29.3 ± 6.3	雄3頭、雌1頭
3回少量区 (4)	28.5 ± 1.3	雄3頭、雌1頭

4. 調査項目

1) 飼料摂取量

給与したTMRの飼槽内の残量を毎日計量し、給与量との差を飼料摂取量とした。

2) 体重、体高、胸囲、腹囲および腹胸囲比

供試牛の各部位の測定は、出生日、各期の初日および試験終了後の13時30分から実施した。なお、出生日の測定は、生後12時間以内に体重のみ測定した。

腹胸囲比は、腹囲の測定値を胸囲の測定値で除し、その値に100を乗じた値を腹胸囲比として比較した。

IV 結 果

1. 飼料摂取量

1日当たりのDM摂取量について表4に示した。

I期の代用乳給与量は等量であるが、哺乳回数の少ない2回多量区のTMR摂取量が3回少量区より93%多かった。

TMRのDM摂取量は、II期においても2回多量区が3回少量区より13%多く、試験期間中の平均摂取量でも23%多かった。

DM摂取量は、試験期間をとおして2回多量区が3回少量区を上回る傾向がみられたため、試験期間中の平均摂取量においても2回多量区の1.60kgが3回少量区の1.36kgより18%多かった。

表4 1日当たりのDM摂取量

単位：kg

区 分 (n)	I 期	II 期	III 期	IV 期	平均摂取量
2回多量区 (4)					
T M R	0.29±0.16(193)	0.52±0.27(113)	1.46±0.56(123)	2.30±0.60(120)	1.14±0.39(123)
代 用 乳	0.80±0.09	0.77±0.08	0.27±0.11	0.01±0.02	0.46±0.05
合 計	1.09±0.17(108)	1.29±0.25(124)	1.73±0.46(120)	2.31±0.59(117)	1.60±0.36(118)
3回少量区 (4)					
T M R	0.15±0.08	0.46±0.22	1.19±0.28	1.92±0.40	0.93±0.21
代 用 乳	0.86±0.00	0.58±0.00	0.25±0.07	0.05±0.07	0.43±0.03
合 計	1.01±0.08	1.04±0.22	1.44±0.21	1.97±0.34	1.36±0.18
差	0.08	0.25	0.29	0.34	0.24

注1) ()は、2回多量区÷3回少量区×100

2) 差は、2回多量区-3回少量区の合計値

1日当たりのTDN摂取量について表5、図1および図2に示した。

TDN摂取量は、試験期間をとおして2回多量区が3回少量区より多く、試験期間中の平均摂取量においても2回多量区の1.31kgが3回少量区の1.14kgより15%多かった。

代用乳の給与量は、2回多量区ではIII期以降で減量し、3回少量区はII期以降で段階的に減量した。それぞれ、代用乳給与量の減量に伴いTMRの摂取割合が急激に増加したが、3回少量区のII期でTDN摂取量の低下がみられた。

表5 1日当たりのTDN摂取量

単位：kg

区 分 (n)	I 期	II 期	III 期	IV 期	平均摂取量
2回多量区(4)					
T M R	0.20±0.11	0.36±0.18(180)	1.00±0.38(278)	1.58±0.41(158)	0.78±0.27
代 用 乳	0.92±0.10	0.88±0.09	0.31±0.13	0.01±0.02	0.53±0.05
合 計	1.12±0.14	1.24±0.18*	1.31±0.27	1.59±0.40	1.31±0.23(115)
3回少量区(4)					
T M R	0.10±0.05	0.31±0.15(310)	0.82±0.19(265)	1.32±0.28(161)	0.64±0.14
代 用 乳	0.99±0.00	0.66±0.00	0.28±0.08	0.05±0.08	0.50±0.03
合 計	1.09±0.05	0.97±0.15	1.10±0.12	1.37±0.20	1.14±0.11
差	0.03	0.27	0.21	0.22	0.17

注1) ()は前期に対する摂取量の増加割合で、平均摂取量の()は2回多量区の3回少量区に対する割合

2) *は、5%水準で有意差あり

3) 差は、2回多量区-3回少量区

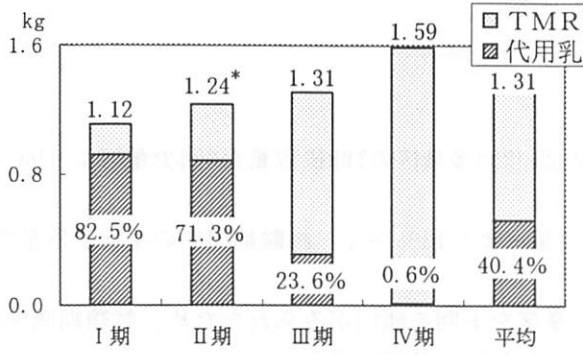


図1 1日当たりのTDN摂取量(2回多量区)
注1) %は、TDN摂取量に占める代用乳摂取割合
2) *は、5%水準で有意差あり

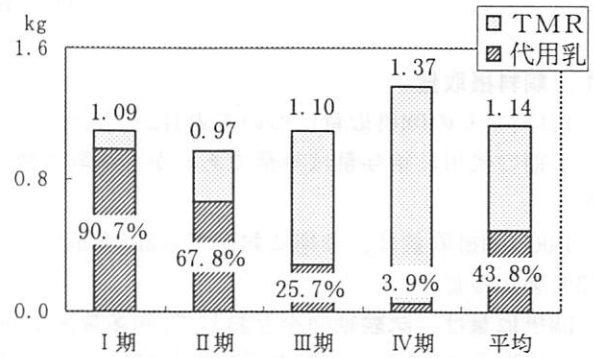


図2 1日当たりのTDN摂取量(3回少量区)
注) %は、TDN摂取量に占める代用乳摂取割合

1日当たりのCP摂取量について図3に示した。

CP摂取量もTDN摂取量と同様な傾向であり、試験期間をとおして2回多量区が3回少量区を上回った。

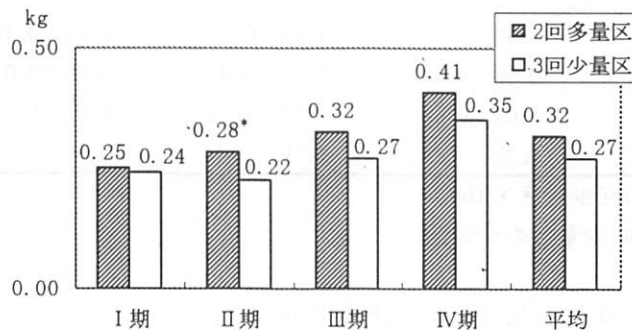


図3 1日当たりのCP摂取量
注) *は、5%水準で有意差あり

2. 体重の推移

体重およびDGの推移について表6に示した。

試験開始時の体重は、2回多量区の47.8kgが3回少量区の46.1kgより1.7kg大きかったが、その差は試験終了時には拡大し、試験終了時における両区の差は4.0kgであった。

DGは、II期までは2回多量区が3回少量区を上回る傾向がみられたが、III期でほぼ同値となり、IV期では3回少量区が2回多量区を上回った。しかし、試験期間中の平均DGでは、2回多量区の0.68kgが3回少量区の0.64kgより6%上回った。

表6 体重およびDGの推移

単位：kg

日 齢	31日 齢	45日 齢	59日 齢	73日 齢	87日 齢	試験期間中
区 分 (n)	I 期開始時	II 期開始時	III 期開始時	IV 期開始時	終 了 時	増 体 量
2回多量区 (4)	47.8±8.1	57.8±7.2	66.6±8.3	77.5±8.8	86.0±9.0	38.2±6.9
3回少量区 (4)	46.1±4.5	54.9±5.4	61.1±6.4	72.2±6.2	82.0±5.4	35.9±3.1
差	1.7	2.9	5.5	5.3	4.0	2.3

D G	I 期	II 期	III 期	IV 期	平均 D G	
2回多量区 (4)	0.72±0.13	0.63±0.22	0.78±0.13	0.61±0.07	0.68±0.12(106)	
3回少量区 (4)	0.62±0.11	0.44±0.21	0.79±0.06	0.70±0.17	0.64±0.05	
差	0.10	0.19	-0.01	-0.09	0.04	

注1) 差は、2回多量区-3回少量区

2) ()は、2回多量区÷3回少量区×100

3. 体高の推移

体高の推移について表7に示した。

試験開始時における体高は、3回少量区の75.7cmが2回多量区より2.3cm高い値であり、試験期間をとおして3回少量区が2回多量区を上回る傾向であった。

体高の日増加量は、IV期を除いて2回多量区が3回少量区を上回る傾向がみられ、平均日増加量においても2回多量区の0.23cmが3回少量区の0.20cmより15%上回った。

表7 体高の推移

単位：cm

日 齢	31日 齢	45日 齢	59日 齢	73日 齢	87日 齢	試験期間中
区 分 (n)	I 期開始時	II 期開始時	III 期開始時	IV 期開始時	終 了 時	増 加 量
2回多量区 (4)	73.4±2.6	77.0±1.8	80.1±1.8	83.7±1.7	86.4±1.6	12.9±1.9
3回少量区 (4)	75.7±2.5	78.5±2.0	81.1±1.4	83.9±2.1	86.6±2.6	11.0±0.8
差	-2.3	-1.5	-1.0	-0.2	-0.2	1.9

日 増 加 量	I 期	II 期	III 期	IV 期	平均日増加量	
2回多量区 (4)	0.26±0.07	0.22±0.08	0.26±0.10	0.19±0.03	0.23±0.03(115)	
3回少量区 (4)	0.20±0.06	0.18±0.07	0.20±0.11	0.20±0.10	0.20±0.01	
差	0.06	0.04	0.06	-0.01	0.03	

注1) 差は、2回多量区-3回少量区

2) ()は、2回多量区÷3回少量区×100

4. 胸囲、腹囲および腹胸囲比

胸囲の推移について表8に示した。

胸囲は、試験期間をとおして2回多量区が3回少量区を上回る傾向がみられ、試験終了時では2回多量区の101.4cmが3回少量区の99.8cmより1.6cm大きい値であった。

試験期間中の日増加量は、II期までは2回多量区が3回少量区を上回る傾向がみられたが、III期ではほぼ同値となり、IV期では3回少量区が2回多量区を上回った。そのため、平均日増加量は、両区ともほぼ

同値であった。

表8 胸囲の推移

単位：cm

日 齢	31日 齢	45日 齢	59日 齢	73日 齢	87日 齢	試験期間中
区 分 (n)	I 期開始時	II 期開始時	III 期開始時	IV 期開始時	終了時	増 加 量
胸 囲						
2回多量区 (4)	84.8±5.5	89.3±5.0	93.4±4.3	97.0±4.4	101.4±4.1	16.6±3.5
3回少量区 (4)	83.8±4.2	87.8±3.2	91.2±4.0	94.9±4.4	99.8±4.0	16.0±4.3
差	1.0	1.5	2.2	2.1	1.6	0.6

日 増加量	I 期	II 期	III 期	IV 期	平均日増加量	
2回多量区 (4)	0.32±0.12	0.30±0.14	0.26±0.14	0.31±0.09	0.30±0.06	
3回少量区 (4)	0.29±0.15	0.25±0.11	0.27±0.11	0.35±0.12	0.29±0.08	
差	0.03	0.05	-0.01	-0.04	0.01	

注) 差は、2回多量区-3回少量区

腹囲の推移について表9に示した。

腹囲は、I 期開始時を除いて2回多量区が3回少量区を上回る傾向がみられ、試験終了時では2回多量区の121.8cmが3回少量区の119.0cmより2.8cm大き値であった。

腹囲の日増加量は、III 期を除いて2回多量区が3回少量区を上回る傾向がみられ、平均日増加量においても2回多量区の0.62cmが3回少量区の0.54cmより15%上回った。特にI 期の日増加量は、2回多量区が3回少量区に比べ有意に多く増加した。

表9 腹囲の推移

単位：cm

日 齢	31日 齢	45日 齢	59日 齢	73日 齢	87日 齢	試験期間中
区 分 (n)	I 期開始時	II 期開始時	III 期開始時	IV 期開始時	終了時	増 加 量
腹 囲						
2回多量区 (4)	87.2±5.4	96.7±4.5	102.9±6.7	112.5±7.0	121.8±5.0	34.6±2.9
3回少量区 (4)	88.5±3.4	92.9±3.0	96.8±2.5	110.1±2.6	119.0±1.4	30.5±3.3
差	-1.3	3.8	6.1	2.4	2.8	4.1

日 増加量	I 期	II 期	III 期	IV 期	平均日増加量	
2回多量区 (4)	0.68±0.10**	0.44±0.24	0.68±0.26	0.66±0.19	0.62±0.05 (115)	
3回少量区 (4)	0.31±0.25	0.28±0.30	0.95±0.09	0.63±0.28	0.54±0.06	
差	0.37	0.16	-0.27	0.03	0.08	

注1) **は、1%水準で有意差あり

2) 差は、2回多量区-3回少量区

3) ()は、2回多量区÷3回少量区×100

腹胸囲比の推移について表10に示した。

腹胸囲比は、I 期開始時では3回少量区の105.8%が2回多量区の102.8%より3.0%大きかった。しかし、その後はIII 期開始時まで2回多量区が3回少量区を上回る傾向がみられ、IV 期開始時以降ではほぼ同様な値であった。

表10 腹胸囲比の推移 単位：%

日 齢	31日 齢	45日 齢	59日 齢	73日 齢	87日 齢
区 分 (n)	I 期開始時	II 期開始時	III 期開始時	IV 期開始時	終 了 時
2回多量区 (4)	102.8±2.8	108.4±3.0	110.2±4.8	116.0±5.0	120.2±1.9
3回少量区 (4)	105.8±4.1	105.9±4.2	106.3±3.2	116.1±2.8	119.4±6.0
差	-3.0	2.5	3.9	-0.1	0.8

注) 差は、2回多量区-3回少量区

V 考 察

哺育期の子牛は、養分要求量が高いが固形飼料の摂取量が低いこと、また、免疫機能が未熟なこと等から子牛を育成する上で特に重要な時期である。

今回の試験では、哺育期における黒毛和種子牛の発育向上を図るため、31日齢の雄子牛6頭および雌子牛2頭を用い、哺乳量および哺乳回数の違いが発育に及ぼす効果について検討した。

TMRのDM摂取量は、哺乳量が等量であっても、哺乳回数異なるI期において差がみられ、代用乳を2回に分けて給与した2回多量区は0.29kgと、3回少量区より93%多かった。

哺乳量は、2回多量区のIII期以降で減量し、3回少量区ではII期以降で段階的に減量したが、両区のTMR摂取量は哺乳量の減量に伴い増加する傾向がみられた。しかし、II期の哺乳量は、2回多量区が3回少量区より多く、2回多量区はTMR摂取量においても3回少量区より多かった。

DM摂取量が多かった2回多量区は、CPおよびTDN摂取量においても3回少量区を上回った。また、3回少量区は哺乳量の減量によりII期のTDN摂取量は低い、2回多量区では哺乳量の減量によるTDN摂取量への影響がみられなかった。これは、2回多量区のTMR摂取量が3回少量区と比較し多いことが影響していると推察された。

3回少量区のDM、CPおよびTDN摂取量が少ない原因として、食欲の強さは、胃腸の充満度や血糖濃度等の生理的要因と飼料側の要因によって変化する⁵⁾ことや、自然哺育牛は時間制限哺乳した子牛に比べ固形飼料の摂取が少ないこと^{6,7)}、また、自然哺育牛は1日の哺乳回数が5~9回と多いこと⁸⁾等から哺乳回数が多いと、固形飼料の摂取が減少することが示唆された。

2回多量区は3回少量区と比較し、試験期間中の体重および体高の平均日増加量が多かった。このことは、試験期間中のCPおよびTDN摂取量の差が反映した結果であると推察された。また、III期以降のDGにおいて3回少量区が2回多量区を上回る傾向がみられたが、今回の結果からは要因は特定できなかった。

胸囲の日増加量は、II期までは2回多量区が3回少量区を上回ったが、その後は3回少量区が2回多量区を上回る傾向がみられた。そのため、試験期間中の平均日増加量はほぼ同値であった。このことは、3回少量区のTDN摂取量がIII期以降で増加したことが反映した結果であると推察された。

腹囲の日増加量は、DM摂取量の多い2回多量区が3回少量区を上回る傾向がみられた。腹胸囲比についても同様な傾向であった。このことは、哺乳期間の短い哺乳子牛では胸囲の増加は少なく、腹囲の増加が大きいこと⁹⁾や、第一胃の発達に固形飼料の摂取に依存していること¹⁰⁾等から、このような結果であると推察された。

これらのことから、黒毛和種子牛への代用乳給与は、哺乳回数は2回が3回より固形飼料の摂取量が多く、また、59日齢から哺乳量を減量することで固形飼料の摂取量が増加し、TDN摂取量が向上することから、2回哺乳および哺乳量の減量が哺育期の発育向上に有効であることが考えられる。

VI 引 用 文 献

- 1) 農林水産省農林水産技術会議事務局編、1995、日本飼養標準 肉用牛 (1995年版)、中央畜産会、48
- 2) 農林水産省農林水産技術会議事務局編、1999、日本飼養標準 乳用牛 (1999年版)、中央畜産会、41

- 3) 西村健一・川畑健次・堤 知子・岡野良一・大園正陽、1997、黒毛和種子牛の人工哺育技術の検討 (第3報)、鹿児島県畜産試験場研究報告、30、1~5
- 4) 津田恒之・柴田章夫、1997、新 乳牛の科学、241、農文協
- 5) 三村耕編著、1997、家畜行動学、38、養賢堂
- 6) 農林水産技術会議事務局、1979、子牛の経済的育成技術の確立に関する研究、63~71
- 7) 石垣 勇、玉城政信、1991、分娩間隔短縮技術の確立 (1) 早期離乳技術の確立、沖縄畜試研報、29、37~43
- 8) 亀高正夫・堀口雅昭・石橋 晃・古谷 修、基礎家畜飼養学、239、養賢堂
- 9) 大森昭一郎・川端麻夫・小林 剛・浜田龍夫・亀岡暄一、1968、子牛の腹囲測定の意義について、畜産試験場研究報告、18、69~74
- 10) 農林水産省農林水産技術会議事務局編、1999、日本飼養標準 乳用牛 (1999年版)、中央畜産会、41

研究補助：渡久山盛之