

# 子牛育成技術の確立

## (5) TMRの給与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

哺乳期における黒毛和種子牛の発育の向上を図るため、31日齢から86日齢までの黒毛和種雄子牛6頭を用い、混合飼料(以下TMR)を給与したTMR区および人工乳と粗飼料を分離給与した分離区として供試した結果、子牛に対するTMRの給与効果は以下のとおりであった。

1日当たりの平均DM摂取量(代用乳を除く)は、TMR区の1.08kgが、分離区の0.88kgより0.20kg多い。TDNおよびCP摂取量についても同様な傾向である。

TMR区のDGは、試験期間をとおして分離区より高い値で推移し、平均DGでは、TMR区の0.74kgが分離区0.64kgより0.10kg多い。

体高の増加量は、45日齢以降でTMR区が分離区を上回り、試験期間中の増加量は、TMR区が1.1cm多い。

腹囲の増加量は、DM摂取量に比例して増加する傾向がみられ、45日齢以降でTMR区が分離区を上回った。試験期間中の増加量でもTMR区の30.3cmが分離区の28.6cmより1.7cm大きい。胸囲の増加量は、31日齢から72日齢まではTMR区が対照区を上回り、試験期間中の増加量でもTMR区の20.0cmが対照区の18.4cmより1.6cm大きい。腹胸囲比は、試験期間をとおしてTMR区が分離区を上回る傾向がみられ、試験終了時にTMR区の114.8%が対照区の110.7%より4.1%大きかった。

これらのことから、黒毛和種哺乳子牛へTMRを給与することは、DM摂取量、TDN摂取量、DG、体高、腹囲および胸囲の発育向上に有効な手段であることが考えられる。

### II 結 言

平均的な泌乳能力の黒毛和種雌牛に哺育される子牛は、3週齢頃までは正常な発育に必要な全ての栄養素を母乳だけでほぼ充足できるが、その後の泌乳量の減少や子牛の養分要求量の増加に伴い固形飼料の摂取が必要である。また、健全な反芻胃機能の発達を促進するためにも早期より固形飼料を摂取させる必要がある<sup>1)</sup>。しかし、肉用種の泌乳能力は、個体、産次、栄養状態によって差があることが知られていることや、哺乳量、哺乳回数増加は卵巣機能の回復を抑制する<sup>2)</sup>ことが報告されており、近年では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。

そこで、哺乳期における黒毛和種子牛の発育の向上を目的とし、TMRの給与が飼料摂取量および増体性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1998年4月から同年12月の間に実施した。試験は、供試牛が31日齢に達した時から56日間実施し、1期14日間の計4期に区分した。

#### 2. 供試牛

供試牛は、1998年3月1日から1998年10月3日までに場内で生産された表1に示す雄子牛6頭を用い、TMR給与区3頭(TMR区)および分離給与区3頭(分離区)の2区に分けて供試した。

表1 供試牛の概要

区分	牛 No.	性別	生時体重 (kg)
T	1	雄	28.0
M	2	雄	30.0
R	3	雄	27.0
区	平均		28.3±1.5
-----			
分	4	雄	28.0
離	5	雄	31.0
区	6	雄	26.0
	平均		28.3±2.5

### 3. 飼養管理および給与飼料

供試牛は、出生直後に母子分離し、単飼牛房内で人工哺育をした。哺乳は、両区とも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倍の温湯と混合し、1日2回給与した。試験開始日からは、1回当たり300gの代用乳を8倍の温湯と混合し、1日2回給与した。

離乳時期は、分離区では1kgの人工乳摂取量が3日間続いた場合離乳し、TMR区では、人工乳1kg相当量を含むTMRを3日間摂取した場合離乳した。

給与飼料の成分含量を表2に示した。両区とも固形飼料は市販の人工乳を用い、粗飼料はバミューダストローとアルファルファ乾草を各々50%の割合で混合したものをを用いた。TMR区については、人工乳57%および粗飼料43%の割合で混合したTMRを調製し、不断給餌した。分離区は、人工乳を試験開始日に100g給与し、3日間残飼がない場合は100gずつ増量し、粗飼料は不断給餌した。また、両区の飼料は、1日2回(8:30、16:30)に分けて給与した。

表2 給与飼料の成分

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	16.0	75.0	57.0
バミューダストロー	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	13.2	60.8	—

### 4. 調査項目

#### 1) 飼料摂取量

給与した人工乳、粗飼料およびTMRの飼槽内の残飼量を毎日計量し、給与量との差を摂取量とした。

#### 2) 体重、体高、腹囲、胸囲および腹胸囲比

出生日、各期の初日および試験終了後の13時30分から測定した。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。

腹胸囲比は大森ら<sup>3)</sup>の方法を用い、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（代用乳を除く）を表3に示した。DM摂取量は、II期まではTMR区が分離区を下回ったが、III期以降はTMR区が分離区を上回り、平均摂取量ではTMR区の $1.08 \pm 0.07\text{kg}$ が分離区の $0.88 \pm 0.17\text{kg}$ より $0.20\text{kg}$ 多かった。

表3 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
TMR区 (3)					
人工乳	$0.16 \pm 0.05$	$0.38 \pm 0.04$	$0.71 \pm 0.06$	$1.18 \pm 0.11^{**}$	$0.61 \pm 0.04$
粗飼料	$0.13 \pm 0.04$	$0.29 \pm 0.03$	$0.55 \pm 0.04$	$0.92 \pm 0.08$	$0.47 \pm 0.03$
合 計	$0.29 \pm 0.09$	$0.67 \pm 0.08$	$1.26 \pm 0.10$	$2.10 \pm 0.19^*$	$1.08 \pm 0.07$
-----					
分離区 (3)					
人工乳	$0.20 \pm 0.07$	$0.42 \pm 0.17$	$0.58 \pm 0.10$	$0.73 \pm 0.10$	$0.48 \pm 0.10$
粗飼料	$0.13 \pm 0.04$	$0.27 \pm 0.12$	$0.47 \pm 0.17$	$0.73 \pm 0.28$	$0.40 \pm 0.15$
合 計	$0.33 \pm 0.08$	$0.69 \pm 0.16$	$1.05 \pm 0.25$	$1.46 \pm 0.25$	$0.88 \pm 0.17$
-----					
差	-0.04	-0.02	0.21	0.64	0.20

注1) 差は、TMR区－分離区

2) \*\* : 1%水準で有意差あり

3) \* : 5%水準で有意差あり

1日当たりのTDN摂取量を表4、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TMR区が分離区より多く、平均摂取量においてもTMR区の $1.28 \pm 0.02\text{kg}$ が分離区の $1.15 \pm 0.11\text{kg}$ より有意に多く摂取した。

表4 TDN摂取量の推移 単位：kg

区 分 (n)	I 期	II 期	III 期	IV 期	平均摂取量
TMR区 (3)					
固形飼料	$0.21 \pm 0.06$	$0.47 \pm 0.05$	$0.90 \pm 0.07$	$1.50 \pm 0.14$	$0.77 \pm 0.05$
代用乳	$0.66 \pm 0.00$	$0.61 \pm 0.10$	$0.50 \pm 0.17$	$0.28 \pm 0.00$	$0.51 \pm 0.06$
合 計	$0.87 \pm 0.06$	$1.08 \pm 0.05$	$1.40 \pm 0.18$	$1.78 \pm 0.14^{**}$	$1.28 \pm 0.02^*$
-----					
分離区 (3)					
固形飼料	$0.24 \pm 0.07$	$0.50 \pm 0.13$	$0.72 \pm 0.15$	$0.97 \pm 0.12$	$0.61 \pm 0.10$
代用乳	$0.57 \pm 0.09$	$0.44 \pm 0.15$	$0.63 \pm 0.05$	$0.52 \pm 0.14$	$0.54 \pm 0.05$
合 計	$0.81 \pm 0.16$	$0.94 \pm 0.28$	$1.35 \pm 0.12$	$1.49 \pm 0.05$	$1.15 \pm 0.11$
-----					
差	0.06	0.14	0.05	0.29	0.13

注1) 差は、TMR区－分離区

2) \*\* : 1%水準で有意差あり

3) \* : 5%水準で有意差あり

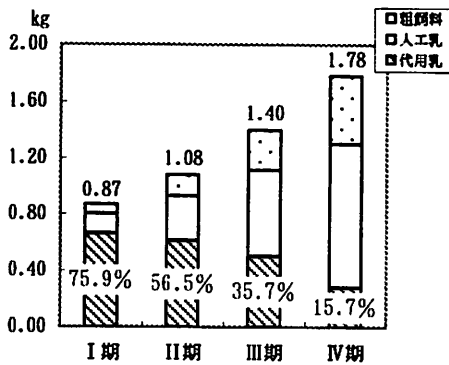


図1 1日当たりのTDN摂取量 (TMR区)  
注) %は、TDN摂取量に占める代用乳摂取割合

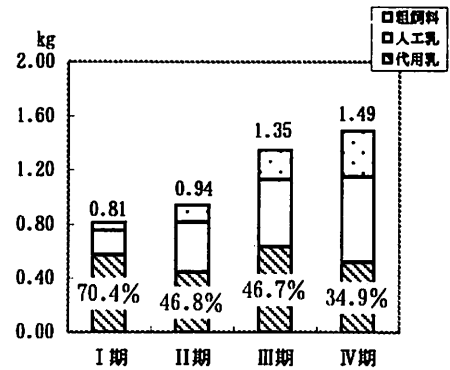


図2 1日当たりのTDN摂取量 (分離区)

1日当たりのCP摂取量を図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TMR区が分離区を上回った。

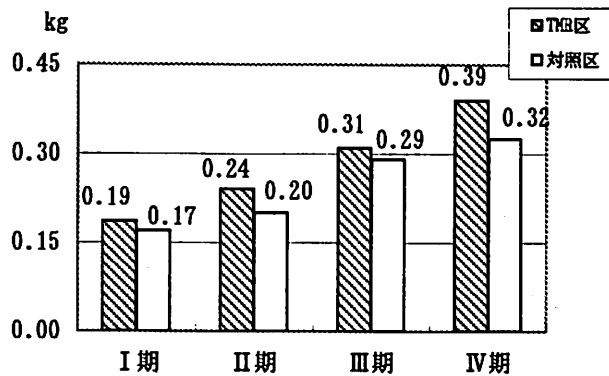


図3 1日当たりのCP摂取量

## 2. 体重および体高

体重およびDGの推移を表5に示した。TMR区の体重は、試験期間をとおして分離区を上回り、終了時における両区の差は6.8kgであった。DGも体重と同様な傾向であり、平均DGではTMR区の0.74±0.04kgが分離区より0.10kg多かった。

表5 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	182日齢
区 分 (n)	試験開始時	II期開始時	III期開始時	IV期開始時	終了時	増 体 量	6ヵ月齢時
体 重							
TMR区 (3)	45.0±2.0	52.3±1.5	62.2±2.3	72.7±4.2	86.6±2.4	41.6±2.4	158.9± 4.2
分離区 (3)	43.8±0.7	49.7±0.6	57.5±1.7	67.2±3.5	79.8±3.7	36.0±3.0	149.7±20.7
差	1.2	2.6	4.7	5.5	6.8	5.6	8.4
D G	I 期	II 期	III 期	IV 期	平均 D G	試験終了後	
TMR区 (3)	0.52±0.11	0.71±0.08*	0.75±0.14	0.99±0.13	0.74±0.04*	0.74±0.03	
分離区 (3)	0.42±0.01	0.55±0.07	0.69±0.16	0.90±0.02	0.64±0.05	0.74±0.22	
差	0.10	0.16	0.06	0.09	0.10	0.00	

注1) \*:5%水準で有意差あり。

2) 差は、TMR区-分離区

3) 6ヵ月齢時の値は、各区とも2頭の平均値

体高の推移を表6に示した。試験開始時における体高は、分離区の76.0±2.4cmがTMR区より1.3cm高い値であったが、体高の増加量はI期を除いてTMR区が分離区を上回ったため、終了時における体高はほぼ同値であった。

表6 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)	試験開始時	II期開始時	III期開始時	IV期開始時	終了時	増 加 量
体 高						
TMR区 (3)	74.7±0.6	77.3±0.8	80.7±1.6	83.5±2.5	86.3±1.2	11.6±0.7
分離区 (3)	76.0±2.4	78.7±2.0	81.4±1.0	83.8±0.3	86.5±1.2	10.5±2.8
差	-1.3	-1.4	-0.7	-0.3	-0.2	1.1
-----						
増 加 量	I 期	II 期	III 期	IV 期		平均増加量
TMR区 (3)	2.6±1.2	3.4±1.4	2.8±1.5	2.8±1.9		2.9±0.2
分離区 (3)	2.7±0.6	2.7±1.0	2.3±0.7	2.7±1.2		2.6±0.7
差	-0.1	0.7	0.5	0.1		0.3

注) 差は、TMR区－分離区

### 3. 腹囲、胸囲および腹胸囲比

腹囲の推移を表7に示した。腹囲は、試験期間をとおしてTMR区が分離区を上回り、試験終了時ではTMR区の116.3±2.0cmが分離区より4.9cm大きい値であった。腹囲の増加量は、I期を除いてTMR区が分離区を上回ったため、平均増加量ではTMR区の7.6±1.4cmが分離区より0.4cm大きかった。

表7 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)	試験開始時	II期開始時	III期開始時	IV期開始時	終了時	増 加 量
腹 囲						
TMR区 (3)	86.0±3.6	92.0±1.0	99.1±0.2	107.0±5.6	116.3±2.0	30.3±5.5
分離区 (3)	82.8±2.8	90.0±2.0	96.2±3.6	102.7±3.3	111.4±6.0	28.6±3.3
差	3.2	2.0	2.9	4.3	4.9	1.7
-----						
増 加 量	I 期	II 期	III 期	IV 期		平均増加量
TMR区 (3)	6.0±4.0	7.1±1.0	7.9±5.5	9.3±4.9		7.6±1.4
分離区 (3)	7.2±0.8	6.2±2.2	6.5±2.8	8.7±2.8		7.2±0.8
差	-0.8	0.9	1.4	0.6		0.4

注) 差は、TMR区－分離区

胸囲の推移を表8に示した。試験期間中の増加量は、IV期を除いてTMR区が分離区を上回り、平均増加量では、TMR区の5.0±0.4cmが分離区より0.4cm多かった。

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)	試験開始時	II期開始時	III期開始時	IV期開始時	終了時	増加量
胸 囲						
TMR区 (3)	81.3±1.5	86.0±0.0	91.7±0.6	97.0±1.0	101.3±0.1	20.0±1.6
分離区 (3)	82.5±0.5	86.3±2.1	90.1±0.3	95.1±0.9	100.9±3.1	18.4±2.8
差	-1.2	-0.3	1.6	1.9	0.4	1.6
増加量	I期	II期	III期	IV期		平均増加量
TMR区 (3)	4.7±1.5	5.7±0.6	5.3±1.5	4.3±1.1		5.0±0.4
分離区 (3)	3.8±1.8	3.8±2.4	5.0±0.9	5.8±4.0		4.6±0.7
差	0.9	1.9	0.3	-1.5		0.4

注) 差は、TMR区-分離区

腹胸囲比の推移を表9に示した。腹胸囲比は、試験期間をとおしてTMR区が分離区を上回る傾向がみられ、試験終了時ではTMR区が対照区より4.1%大きい値であった。

表9 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)	試験開始時	II期開始時	III期開始時	IV期開始時	終了時
TMR区 (3)	105.7±3.0	107.0±1.2	108.1±0.6	110.3±4.6	114.8±2.0
分離区 (3)	100.5±3.7	104.3±3.0	106.8±3.9	108.0±2.8	110.7±9.3
差	5.2	2.7	1.3	2.3	4.1

注) 差は、TMR区-対照区

## V 考 察

固形飼料の摂取は、子牛の健全な反芻胃機能の発達を促進させるだけでなく、将来繁殖牛や肥育牛として供用する場合の採食性を向上させる意味でも重要である。

今回の試験では、試験期間中の平均DM摂取量は、TMR区の1.08±0.07kgが分離区より0.20kg多いが、I期からII期にかけての摂取量が分離区より少ない。このことは、一般的に哺乳量が多いと固形飼料の摂取量が少なくなることが知られており、今回の試験においてもTMR区でI期からII期にかけての代用乳摂取量が多いため、代用乳を除くDM摂取量が分離区に比べ低い傾向であったと推察される。

TDN摂取量は、TMR区が試験期間をとおして分離区を上回り、特にIII期以降では固形飼料からのTDN摂取割合が増加している。

DGは、TMR区が分離区より高い値で推移し、体高の増加量においてはI期を除いてTMR区が分離区より高い値で推移している。これらは、TMR区のTDN摂取量が分離区より多いためだと考えられ、TMRの給与が増体性や体高の増加に有効であることが示唆された。

胸囲の増加量は、両区においてIII期までの代用乳摂取量に比例する傾向がみられたが、IV期では代用乳摂取量による影響は認められず、TMR区が分離区より高い値であった。これは、哺乳期における反芻胃の消化機能は未熟であり、固形飼料より代用乳等の液状飼料の利用性が良いことと、IV期(73から86日

齡)では反芻胃の発達に伴う固形飼料の利用性が高まったためだと推察された。

腹囲の増加量は、固形飼料摂取量に比例してII期以降でTMR区が分離区より多く増加し、平均増加量においてもTMR区の $7.6 \pm 1.4$ cmが分離区より0.4cm大きい。また、腹胸囲比は、試験期間をとおしてTMR区が分離区を上回る傾向がみられた。このことは、子牛の消化管重量が大きいものほど、腹胸囲比は大きくなること<sup>3)</sup>や、粗飼料の物理性が第一胃および第二胃の容積と第一胃の筋層の発達を促し、第一胃内容液中のVFAが第一胃粘膜上皮の発達に寄与するといわれている<sup>4)</sup>こと等から、TMR区の固形飼料摂取量の増加により、腹囲の発達が促進されたことが考えられた。

これらのことから、黒毛和種哺乳子牛へTMRを給与することは、DM摂取量、TDN摂取量、DG、体高、腹囲および胸囲の発育向上に有効な手段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)居在家義昭・島田和宏・岡野彰・鈴木修・小杉山基昭・大石孝雄、1989、肉用牛における分娩後の繁殖機能に及ぼす哺乳の影響に関する研究、中国農業試験場研究報告、4、53～60
- 3)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
- 4)津田恒之・柴田章夫、1997、新乳牛の科学、農文協、241～242