

黒毛和種去勢牛の育成時の飼料給与法がその後の産肉性に及ぼす影響

野田昌伸*・坂瀬充洋*・福島護之*・岡 章生*・岩木史之*

要 約

黒毛和種子牛42頭を用い、16週齢から40週齢までの粗飼料給与割合の違いが発育と飼料効率に及ぼす影響について検討した。育成終了時に供試牛42頭のうち10頭をと殺解体して各臓器、組織等の発達状況を調査した。さらに残り32頭を肥育してその後の産肉性に及ぼす影響について検討した。

- 1 粗飼料からの可消化養分総量給与割合で20%、40%及び60%区を設定して育成したところ、16週齢から40週齢までの1日当たり増体量は各々0.92kg、0.87kg及び0.71kgとなり、粗飼料給与割合の増加に伴い増体量が少なくなる傾向を示した。育成期の体各部位の発育値は全部で60%区の増加率が小さい傾向を示した。
- 2 育成期の体重1kg増加に要した可消化養分総量は20%区が最少であり、濃厚飼料多給型のほうが飼料効率が良い傾向がみられた。
- 3 育成終了時の第1、2胃重量及び容積は粗飼料多給型で大きく濃厚飼料多給型で小さい傾向にあり、体脂肪蓄積は濃厚飼料多給型で多くなる傾向がみられた。
- 4 肥育期間中の増体量は60%区が有意に大きく、肥育終了時体重、枝肉重量は60%区が最大となった。肉質面ではロース芯面積、脂肪交雑で差が無かったが、皮下脂肪は20%区が厚かった。

Effects of Forage Ratio in the Diet on Growth of Body, Feed Efficiency and Meat Production in Japanese Black Calves Produced in Hyogo Prefecture

Masanobu NODA, Mitsuhiro SAKASE, Moriyuki FUKUSHIMA, Akio OKA and Fumiyouki IWAKI

Summary

42 Japanese Black Calves were used to study the growth in weight and measurements of body after 16 to 40 weeks of age. 10 calves were examined by slaughter experiment. 32 calves were used to feeder cattle, and studied about meat production.

- (1) The forage ratio treated 20%, 40% and 60% roughage was observed. Daily gain from 16 weeks to 40 weeks was 20%-0.92kg, 40%-0.87kg and 60%-0.71kg. Concentrate group grew larger in body weight and daily gain. Group of 60% treated roughage grew little until 28 weeks of age. But the length of abdomen grew larger.
- (2) The concentrate group treated 20% roughage grew larger by little TDN.
- (3) The weight and capacity of rumen and reticulum grew larger in high roughage group. Group of 60% treated roughage had much fat in their body.
- (4) Group of 60% treated roughage grew large until 30 months of age. And they had much carcass weight. There were no effect of forage ratio in the diet on carcass characteristics.

キーワード：黒毛和種子牛，育成，発育，産肉性

緒 言

黒毛和種肥育素牛の過肥はその後の肥育成績に悪影響

2004年8月30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

*** 現兵庫県立農林水産技術総合センター-部長(生物工学担当)

を及ぼすことが指摘されている¹⁻⁴⁾。このことは従来から問題視されているにもかかわらず、子牛市場での評価は依然として濃厚飼料を多給した体重の大きな子牛が高値で取引される現状にある。その原因として、素牛の評価において体重の小さい子牛は病的なものとして判断される場合が多いこと、また育成期の飼養方法の違いが

子牛の発育及び肥育成績にどの程度影響するか具体的な数値が明示されていないことから、育成期の粗飼料多給による肥育成績改善効果の認知度が低いことが考えられる。

そこで繁殖農家及び肥育農家への具体的な指導指標を作成する目的で、育成期間中における粗飼料給与割合の違いが子牛の発育並びにその後の肥育成績に及ぼす影響を検討した。

材料及び方法

1 試験区分及び飼料給与法

北部農業技術センターで生産された黒毛和種雄子牛42頭を用い、育成時(16~40週齢)の給与飼料のうち粗飼料からの可消化養分総量(以下TDNと呼ぶ)給与割合

表1 区分及び供試頭数 注:()内は育成後の解体頭数

年次	20%区	40%区	60%区	計
1998年	6 (2)		6 (2)	12 (4)
1999年	5 (1)	5 (1)		10 (2)
2000年		6 (2)	6 (2)	12 (4)
2001年	4 (0)		4 (0)	8 (0)
計	15 (3)	11 (3)	16 (4)	42 (10)

表2 育成期の給与飼料(kg/日)

週齢	飼料	20%区	40%区	60%区
16~20	乾草	1.0	2.0	1.4
	ハイキューブ	0.2	0.1	1.4
	濃厚飼料	3.0	2.5	1.4
20~24	乾草	1.0	2.0	1.6
	ハイキューブ	0.2	0.5	1.6
	濃厚飼料	3.5	2.5	1.6
24~28	乾草	0.7	1.3	1.8
	ハイキューブ	0.6	1.3	1.8
	濃厚飼料	3.7	3.0	1.8
28~32	乾草	0.8	1.4	2.0
	ハイキューブ	0.8	1.4	2.0
	濃厚飼料	4.0	3.2	2.0
32~36	乾草	0.8	1.5	2.2
	ハイキューブ	0.8	1.5	2.2
	濃厚飼料	4.5	3.5	2.2
36~40	乾草	0.9	1.8	2.4
	ハイキューブ	0.9	1.8	2.4
	濃厚飼料	5.0	3.8	2.4

表3 肥育期の給与飼料(kg/日)

月齢	9~12	13~15	16~18	19~22	23~25	26~30
前期配合	2.5	4.0				
中期配合			6.0	7.5		
後期配合					7.5	8.5
乾草(チモン)	3.5					
稲ワラ		3.0	2.5	2.0	1.5	1.0

で20%、40%及び60%の試験区を設定し、表1のとおり1998年から2001年までの4年間で各区を2~3回反復試験した。

供試牛は各年次ごとに同一種雄牛の産子が同数含まれるよう配分した。粗飼料にはチモシー乾草、粉碎ハイキューブ、濃厚飼料にはTDN72%、DCP14.5%の市販配合飼料を用いた。週齢ごとの飼料給与量は表2のとおりとし、設定量の半量を朝給与、残り半量を夕方給与し、前日の残飼を翌朝取り除き秤量した。体重は2週ごと、体各部位の測定は4週ごとに実施した。また各区3~4頭、計10頭を育成終了後にと殺解体し、その他の供試牛を畜産技術センターにおいて同一条件で30か月齢まで肥育試験に供した。

肥育は4頭単位の群飼育とし、月齢ごとの飼料給与は表3のとおりとした。

2 血液性状

16、28及び40週齢で採血し、総蛋白質(以下TPと呼ぶ)、グルタミン酸オキサロ酢酸トランスアミナーゼ(以下GOTと呼ぶ)、グルタミン酸ピルビン酸トランスアミナーゼ(以下GPTと呼ぶ)、γグルタルトランスフェラーゼ(以下GGTと呼ぶ)、血清中総コレステロール(以下TCHOと呼ぶ)、血糖(以下GLUと呼ぶ)、尿素窒素(以下BUNと呼ぶ)について血液自動分析機(富士ドライケム3000 富士フィルム)で測定した。

肥育期間中も同項目について2か月間隔で測定した。

3 育成終了時における解体処理

育成終了時における各臓器、組織等の発達状況、筋肉割合、体脂肪蓄積状況を調べるため、表1に示すとおり、20%区3頭、40%区3頭及び60%区4頭をと殺した。供試牛は放血後解体し、各臓器、組織等の重量を測定した。体重当たりの胃の容積は第1胃及び第2胃(以下1・2胃と呼ぶ)、または第3胃及び第4胃(以下3・4胃と呼ぶ)に水を充填し、満量になる重量から算出した。また枝肉を4℃で48時間冷蔵の後、右半丸を用いて筋肉、皮下脂肪、筋間脂肪、骨及びスジに分離して各々の重量を測定した。

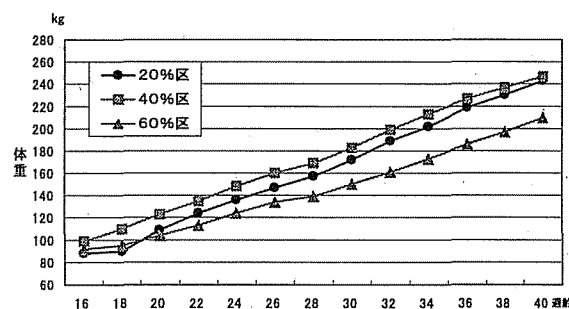


図1 育成期の体重の推移

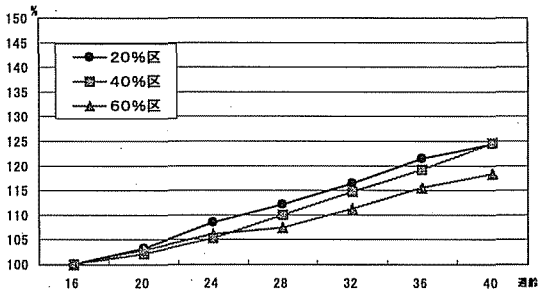


図2 体高の増加率

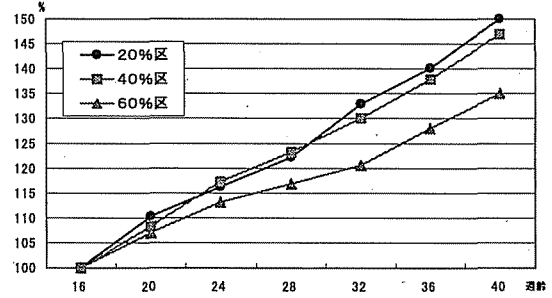


図7 胸幅の増加率

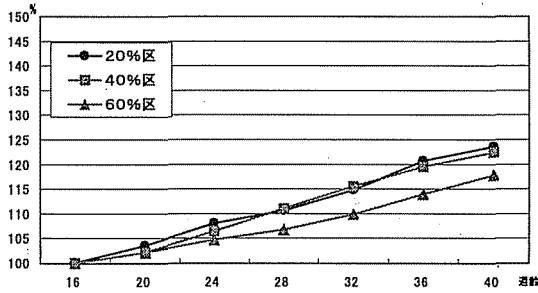


図3 十字部高の増加率

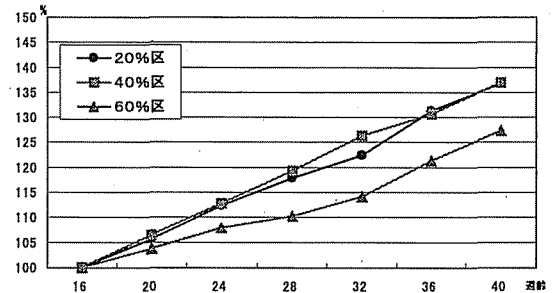


図8 体長の増加率

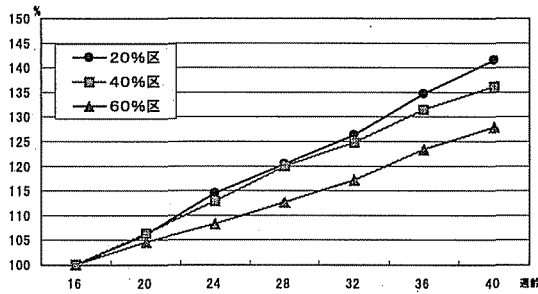


図4 胸囲の増加率

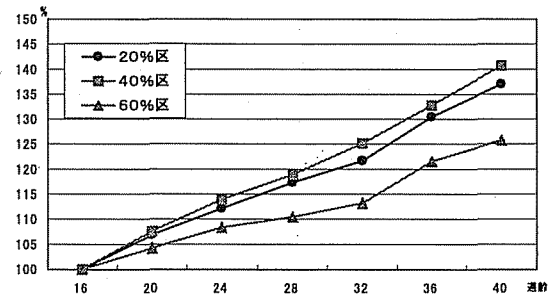


図9 尻長の増加率

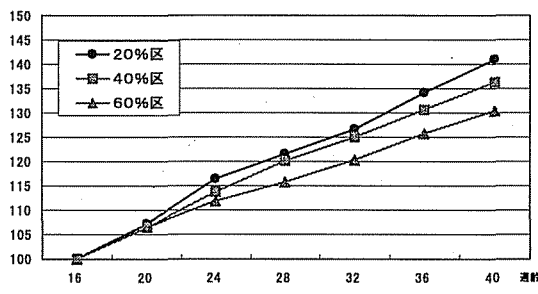


図5 腹囲の増加率

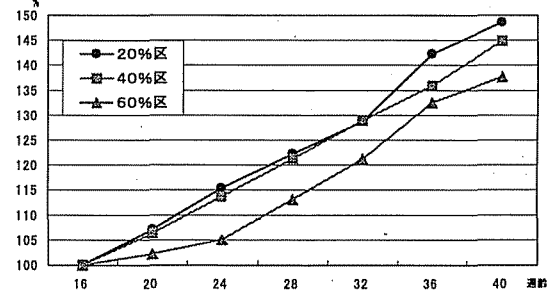


図10 腰角幅の増加率

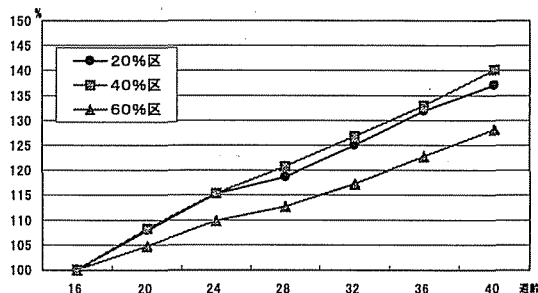


図6 胸深の増加率

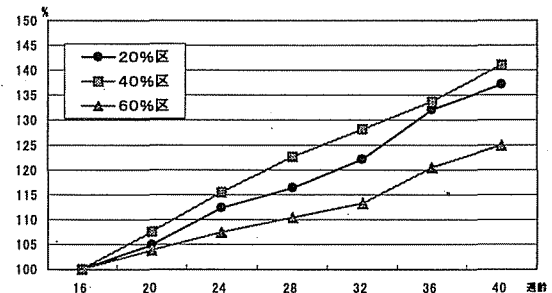


図11 かん幅の増加率

表4 育成期の飼料摂取量及び養分量(1頭当たり平均値)

区分	20%区	40%区	60%区
乾草(kg)	119	216	215
ヘイキューブ(kg)	115	203	272
濃厚飼料(kg)	619	464	265
粗飼料からのTDN 摂取割合(%)	22.1	40.4	57.6
体重1kg増体に 要したTDN(kg)	3.69	3.78	3.80

結果

1 育成期の体重及び体各部位の発育値

各週齢ごとの体重の推移を図1に示した。体各部位の発育について16週齢の値を100とした増加率を図2から図11に示した。

体重は20週齢以降で60%区の増加率が鈍化し、40週齢の体重は20%が242.6kg、40%区が247.0kgであったのに対し60%区は210.5kgと低い値を示した。育成期間中の1日当たり増体量(以下DGと呼ぶ)は20%が0.92kg、40%区が0.87kg及び60%区が0.71kgとなり、粗飼料給与割合増加に伴いDGが低下する傾向を示した。

体高は20%区及び40%区が期間中均等なほど同様の増加を示したのに対し、60%区は16~28週齢にかけての初期段階の増加率が低い傾向を示した。十字部高、胸囲、腹囲、胸深、胸幅、体長、尻長、腰角幅及びかん幅も体高と同様に前半の増加率が低い傾向を示した。

これらのことから、子牛に給与する飼料中の粗飼料割合の増加に伴い、特に育成初期の段階における発育が遅延する可能性が示唆された。

2 育成期の飼料摂取量

育成期の飼料摂取量及び養分摂取量を表4に示した。子牛1頭当たりの乾草摂取量は20%区、40%区及び60%区で各々119kg、216kg及び215kg、ヘイキューブ摂取量は各々115kg、203kg及び272kg、濃厚飼料摂取量は各々619kg、464kg及び265kgであった。

この結果算出された粗飼料からのTDN摂取割合は

表6 育成終了時の解体成績(体重比平均値)(%)

区分	20%区	40%区	60%区
皮重量	6.4	6.3	6.1
頭	5.0	4.7	5.0
肝	1.3	1.5	1.3
脾	0.2	0.2	0.2
腎	0.3	0.2	0.2
肺	0.4	0.6	0.7
心	0.6	0.4	0.4
1,2胃	1.9	2.2	2.2
3,4胃	1.4	1.5	1.5
小腸	1.2	1.7	1.6
盲腸	0.1	0.1	0.1
大腸	0.5	0.8	0.6
腎脂肪	1.7	1.5	1.7
大網脂肪	1.6	1.9	1.4
腸間膜脂肪	1.1	1.6	1.3
直腸周辺脂肪	0.5	0.9	0.5
心臓脂肪	0.2	0.2	0.2
陰嚢脂肪	0.7	0.6	0.8
内臓脂肪全体	6.6	5.9	5.6
1,2胃容積	16.4	18.6	18.2
3,4胃容積	1.7	1.6	2.9
冷と体重(左)	26.2	23.0	25.5
冷と体重(右)	26.5	22.7	25.9
筋肉(右)	16.0	14.0	16.3
脂肪(右)	4.2	2.7	3.4
骨(右)	4.5	4.2	4.7
スジ他(右)	1.4	1.5	1.6

20%区が22.1%、40%区が40.4%、60%区が57.6%となり、概ね設定どおりの摂取量であった。体重1kg増加に要したTDNは20%区が3.69kg、40%区が3.78kg、60%区が3.80kgとなり、濃厚飼料多給型の試験区のほうが飼料効率が良い傾向を示した。

3 育成期の血液性状

育成期の血液性状各項目の測定数値の平均値を表5に示した。濃厚飼料多給型の飼養で危惧されている過肥による肝機能障害の所見はみられなかった。なお20%区のTCHOについては16週齢で59.0mg/dl、28週齢で99.5mg/dl、40週齢で108.0mg/dlとなり、週齢に伴い上昇する傾向が認められた。

4 育成終了時の解体成績

育成終了時のと殺解体成績を表6に示した。表中の数

表5 育成期間中の血液性状

区分	月齢	TP (g/dl)	GOT (U/l)	GPT (U/l)	GGT (U/l)	TCHO (mg/dl)	GLU (mg/dl)	BUN (mg/dl)
20%区	16週齢	7.1±2.2	61.7±22.3	13.8±2.5	18.3±4.1	59.0±10.5	80.8±7.4	12.8±2.0
	28週齢	6.1±0.3	59.7±3.3	16.5±2.3	19.8±4.3	99.5±15.0	97.0±9.1	17.1±2.3
	40週齢	6.0±0.3	51.3±4.8	15.8±3.3	19.5±4.6	108.0±15.2	84.7±12.5	20.0±1.1
40%区	16週齢	6.6±0.6	55.3±4.3	17.2±3.2	18.0±3.8	68.4±12.5	81.6±9.5	15.4±2.7
	28週齢	6.4±0.4	56.8±5.6	15.7±2.1	17.8±4.0	80.2±10.4	96.0±8.1	18.8±3.2
	40週齢	6.4±0.5	60.1±7.8	17.6±3.3	19.0±3.7	78.5±14.2	89.3±6.5	17.4±2.4
60%区	16週齢	6.1±0.6	54.5±3.6	16.7±2.5	16.2±2.2	63.8±10.1	66.5±7.9	16.0±3.1
	28週齢	5.6±0.5	61.7±8.4	21.8±2.8	14.5±2.4	87.3±8.1	96.3±3.6	17.5±1.4
	40週齢	6.4±0.4	45.3±8.0	18.7±4.9	11.7±3.6	80.0±17.9	89.2±4.6	16.3±1.8

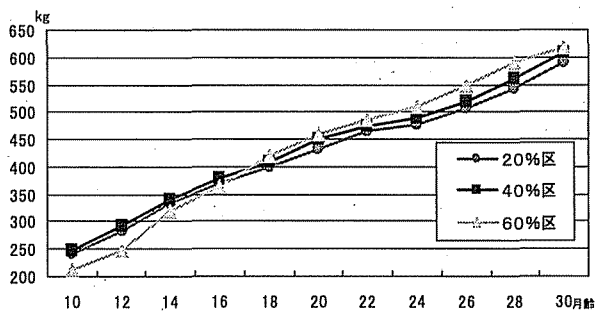


図12 肥育期間中の体重の推移

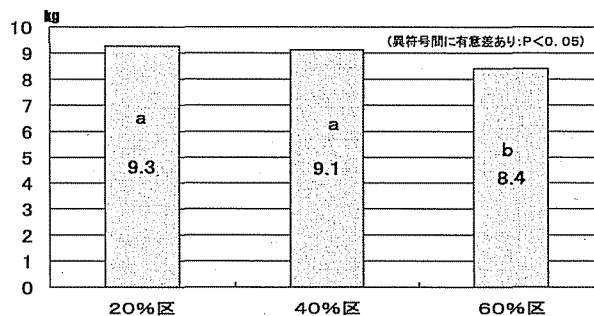


図13 体重1kg増体に要したTDN

値は各個体の生体重に対する割合を平均値で示しているが、1・2胃、小腸及び大腸の重量の体重比は20%区が低い値を示した。同様に1・2胃の容積の体重比についても20%区が低い値を示した。内臓脂肪全体の体重比は20%区が高い値を示した。

枝肉右半丸のみについて筋肉分離を実施した結果、筋肉、骨及びスジ他に区間差はみられなかったが脂肪は20%区が最も高い値を示した。

5 肥育期間中の増体及び飼料効率

肥育期間中の体重の推移を図12に示した。60%区の体重は、肥育開始時にいおては最も小さかったにもかかわらず、その後の増体が順調で18か月齢以降では最も高い値で推移した。肥育終了時の30か月齢の平均体重は20%区が591kg、40%区が609kg、60%区が618kgであった。また肥育期間中のDGは20%区が0.58kg、40%区が0.60kg、60%区が0.68kgとなり、60%区が有意に高い値を示した。

肥育期間中の体重1kg増体に要したTDNを図13に示した。20%区が9.27kg、40%区が9.11kg、60%区が8.41kgとなり、育成時とは逆に粗飼料多給型の区において飼

料効率が良好となる傾向がみられた。

6 肥育期間中の血液性状

肥育期間中の血液性状を表7に示した。GOTにおいて40%では28か月齢で平均125U/l、60%区では24か月齢で114U/lと高い値となったが、食欲減退等特に目立った臨床症状はみられなかった。月齢ごとに比較しても全項目とも区間に有意な差は認められなかった。

7 枝肉成績

枝肉成績のうち枝肉重量、ロース芯面積、皮下脂肪厚、脂肪交雑について図14に示した。枝肉重量は60%区が382kgで最大となり、20%区との間に有意差が認められた。ロース芯面積は20%区が48.7cm²、40%区が49cm²、60%区が50cm²、皮下脂肪厚は20%区が3.0cm、40%区が2.6cm、60%区が2.6cm、脂肪交雑は20%区が5.7、40%区が5.5、60%区が5.7であったが区間に有意な差は認められなかった。

考 察

岡ら³⁾は肥育素牛を粗飼料多給型で育成すると育成終了時の体重は軽いものの、これを肥育した場合、筋間脂肪が少ない良質な枝肉が得られることを報告している。

表7 肥育期間中の血液性状

区分	月齢	TP (g/dl)	GOT (U/l)	GGT (U/l)	TCHO (mg/dl)	TG (mg/dl)	GLU (mg/dl)	BUN (mg/dl)
20%区	12	6.7±0.7	73.1±20.3	19.2±3.8	111.3±27.8	22.1±4.4	84.0±5.4	11.4±4.1
	16	6.4±0.5	76.8±23.6	30.8±35.4	105.9±20.2	22.3±5.6	77.6±5.9	15.2±2.8
	20	6.1±0.2	83.5±18.5	22.5±6.6	166.5±28.0	23.6±6.6	84.1±17.2	17.9±3.5
	24	7.1±1.0	89.3±28.1	29.1±19.3	141.3±29.6	25.0±12.9	68.3±6.4	12.9±3.7
	28	6.9±0.2	84.0±18.9	23.2±5.2	144.2±31.3	24.3±12.9	70.7±4.4	15.8±4.1
40%区	12	7.2±0.3	76.4±25.1	19.5±3.2	128.3±36.4	24.3±6.7	73.3±11.2	16.3±3.5
	16	6.7±0.4	86.9±27.3	28.1±13.7	130.3±19.5	24.5±6.4	75.5±8.1	13.7±3.2
	20	6.7±0.3	92.1±46.9	24.5±8.2	142.1±20.5	24.8±4.5	71.0±7.9	17.9±5.0
	24	7.3±0.3	96.3±29.7	26.9±10.1	129.5±17.3	23.3±3.7	70.0±2.8	13.6±1.9
	28	6.9±0.5	125.0±53.8	26.9±8.4	154.4±28.5	27.5±8.5	77.1±11.3	17.4±2.6
60%区	12	5.8±0.2	77.0±15.9	17.4±3.3	106.5±13.3	21.9±2.9	86.9±7.6	12.8±2.9
	16	6.4±0.1	80.5±33.8	17.3±2.8	114.4±21.6	25.4±7.2	77.0±7.7	16.1±2.1
	20	6.5±0.3	79.6±15.6	22.0±4.3	158.1±14.3	23.3±6.1	75.3±4.8	17.8±3.3
	24	7.4±0.5	114.6±37.3	27.9±8.8	140.6±22.8	19.5±11.3	70.1±9.5	14.1±4.4
	28	6.8±0.4	87.9±23.8	20.0±3.2	149.6±17.9	26.0±11.8	72.8±7.2	14.5±3.6

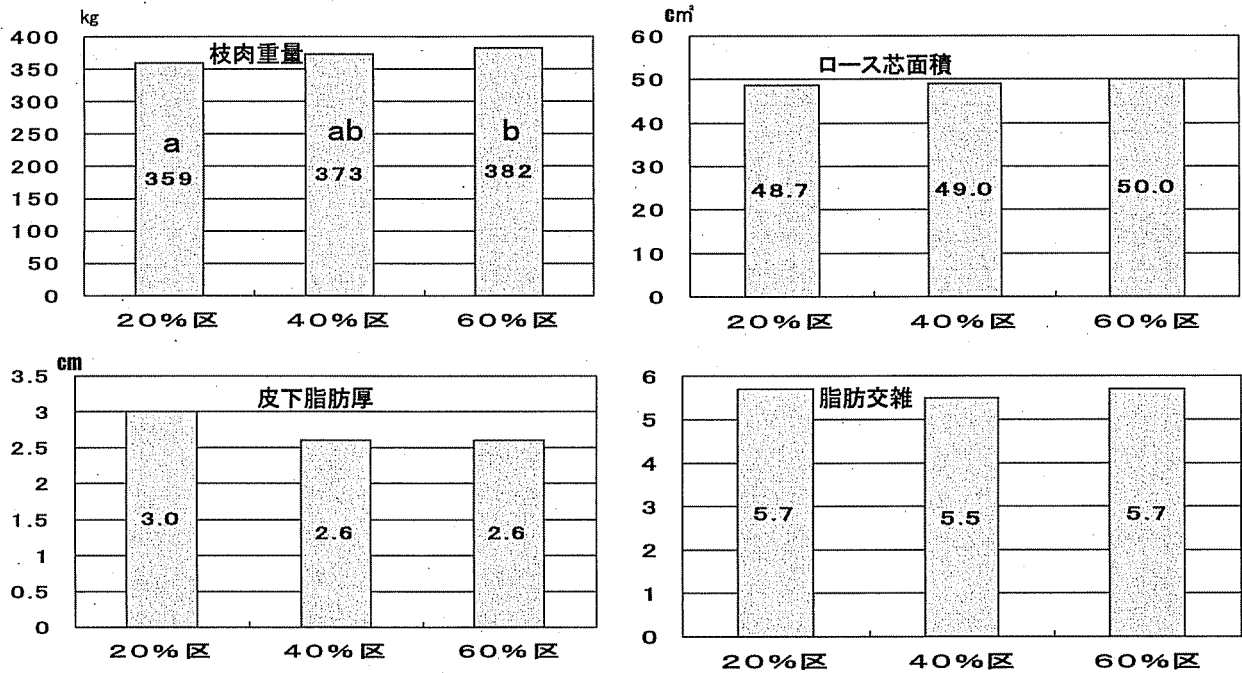


図14 枝肉成績 (枝肉重量のみ異符号間に有意差あり: $P < 0.05$)

中西ら²⁾も同様の試験を行い、育成期の1日当たり増体量は濃厚飼料多給区で大きい、肥育終了時には粗飼料多給区が大きくなり最長筋面積も大きいことを報告している。

一般的には繁殖農家で生産された子牛は8~9か月齢まで育成され子牛市場で肥育農家に販売される。子牛の評価は出荷時体重や1日当たり増体量に左右される部分が多く、粗飼料多給による子牛の出荷時体重の低下は繁殖農家の経済的な損失を与える。しかし牛は本来「草食動物」であり、粗飼料給与の重要性については言うまでもないところである。そこで、どの程度の粗濃比であれば枝肉成績に悪影響を与えず、牛の出荷時体重も小さくなく経済性が確保できるかが問われている。

本試験では粗飼料給与割合の違いが育成期の子牛の体重増加と体各部位の発育、また育成終了時における臓器、組織等の発達、及びその後の肥育期間中における体重増加と枝肉成績に及ぼす影響について調査した。

発育面では粗飼料多給型は育成終了時時の体重が小さいことから、市場評価では不利な点があると考えられる。しかし、筋間脂肪及び皮下脂肪が少なく、1・2胃容積の大きな子牛となることから、肥育素牛として用いれば、その後の増体性が良好となる可能性がある。このことは、本研究において60%区の肥育期間中の増体量及び枝肉重量が有意に高かったことから推察される。

肉質面、特にロース芯の脂肪交雑等では差が無かったことから、枝肉販売価格としては枝肉重量の大きいもの

が高価となると考えられた。したがって、肥育農家における経済的効果を考えれば、育成期に粗飼料多給型の飼養を行った子牛を導入することが望ましい。

繁殖肥育一貫経営農家では、60%の粗飼料給与割合により育成しても最終的な収益性に問題は生じない。しかし、市場で子牛を販売している多くの繁殖経営農家では、子牛の出荷時体重低下は市場評価を下げることから、粗飼料給与割合60%は普及しにくいと考えられる。したがって一般の繁殖経営農家への指導は粗飼料40%給与が妥当であると考えられる。

引用文献

- (1) 丸山新・坂口慎一・古田淳・中丸輝彦(1998): 黒毛和種去勢牛の早期からの肥育における粗飼料比が発育および肉質に及ぼす影響: 肉用牛研究会報: 64, 27-28
- (2) 中西直人・相川勝弘・村本隆行・川田建二・三津本充(1999): 子牛の飼養方法が肥育成績と屠肉性に及ぼす影響: 日畜学会講演要旨'95, 35
- (3) 岡章生・道後泰治・太田垣進・壽圓正克(1998): 肥育素牛育成における濃厚飼料あるいは粗飼料の多給が増体と肉質に及ぼす影響: 日畜学会講演要旨'94, 50
- (4) 杉本昌仁・佐藤幸信・寒河江洋一郎(1998): 黒毛和種去勢育成牛に対する濃厚飼料給与水準の違いが飼料摂取量及び発育に及ぼす影響: 肉用牛研究会報: 66, 20-21