

和牛子牛の配合飼料給与量の検討

誌名	群馬県畜産試験場研究報告 = Bulletin of the Gunma Animal Husbandry Experiment Station
ISSN	13409514
著者名	角田,成幸 浅田,勉 松本,博
発行元	群馬県畜産試験場
巻/号	17号
巻号補足	
掲載ページ	p. 36-47
発行年月	2010年12月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



和牛子牛の配合飼料給与量の検討

角田成幸・浅田 勉・松本 博*

Effect of Concentrate Feeding Method in Japanese Black Calves

Shigeyuki TSUNODA, Tsutomu ASADA and Hiroshi MATSUMOTO

* (株) 東日本くみあい飼料

要 旨

肉用牛の育成期においては、良質な粗飼料を十分摂取させ、骨格や第一胃を発達させることが重要であるが、県内の子牛市場においては発育を高めるため配合飼料を多給する事例が多く見受けられる。

そこで、育成牛の飼養管理マニュアルを作成するため、配合飼料の給与法および給与量について検討した。

試験 1 では、配合飼料の給与量を育成期間中一定量とする給与法（定量法）と、発育に応じて給与量を漸増する方法（増量法）について検討した。

試験 2 では試験 1 の結果を踏まえ、配合飼料の給与量を変え育成期間中一定量給与する方法と粗蛋白質含量を高め一定量を給与する方法について検討し、以下の結果を得た。

- 1 去勢牛は配合飼料を 1 日 4.5kg 給与する定量法が増量法に比べ粗飼料摂取量が多く、発育も良好であった。雌では定量法の発育が良好であったが、粗飼料摂取量は少なかった。
- 2 配合飼料給与量が 1 日 4.5kg の場合、去勢牛は 4 ヶ月齢、雌では育成期間中に全量を採食出来なかった。
- 3 配合飼料給与量を去勢牛は 1 日 4kg、雌では 1 日 3kg の定量とすると、配合飼料の粗蛋白質含量の違いによる発育や粗飼料摂取量に差は見られなかった。
- 4 血液および第一胃内容液性状には配合飼料の給与法や粗蛋白質含量の違いによる差は見られず、いずれも正常値の範囲内であった。

以上のことから、育成期には配合飼料を去勢牛の場合 1 日 4kg、雌では 1 日 3kg 定量給与することにより、発育や粗飼料摂取量が高まり、8 ヶ月齢出荷も可能であることが示唆された。

緒 言

子牛市場では日増体量の高い子牛が高値

で取引される傾向にあり、増体重視の濃厚飼料多給で育成された肉付きの良い子牛が

数多く出荷されている。そのため肥育農家では、導入後に肉付きを適正に戻す期間、いわゆる「飼い直し」が必要で、肥育期間の長期化の原因の一つとなっている。

良い肉牛に仕上げるには育成時に良質な粗飼料を十分採食させ、骨格や第一胃を発達させることが重要である。そこで、適正な増体とともに粗飼料を十分摂取させることを目的とし、配合飼料給与法を検討した。

具体的には、試験 1 として育成期間中の配合飼料給与量を一定とした方法（定量法）と月齢が進むにつれて給与量を増やす方法（増量法）の比較を行った。この結果を基に試験 2 では、定量法を選択し、粗飼料摂取量を高めるため、粗蛋白質含量を高めた飼料を用いて効果を確認した。

材料および方法

試験 1

1 供試牛

当場で生産された黒毛和種子牛、去勢 6 頭、雌 6 頭を用いた。供試牛の概要は表 1 に示したとおりで、4 ヶ月齢に達したのから順次、試験に供した。

2 試験期間

平成 20 年 6 月から 21 年 4 月までとし、生後 4 ～ 8 ヶ月齢までの 4 ヶ月間実施した。

3 供試飼料

配合飼料は肉牛育成用の市販品を用いた。飼料成分を表 2 に示した。

粗飼料はチモシー乾草を 3cm 程度に細断して給与した。

4 試験区の設定

試験区は、配合飼料の給与量を一定とする区（定量区）と発育に応じ増量する区（増量区）を設定した（表 3）。

各試験区にはそれぞれ去勢 3 頭、雌 3 頭を配置した。

定量区の去勢および雌は、1 日当たり 4.5kg を給与した。一方、増量区の去勢牛は、1 日当たり 3kg から 4.5kg まで、雌では 2.5kg から 4.0kg まで段階的に増加させた。

5 飼養管理

試験牛は 3 ～ 4 頭の群飼育とし、個体識別ドア（オリオン機械株式会社製、ドアフィーダ）を用いて 1 頭毎の飼料給与量および採食量が把握できるようにした（写真 1）。

乾草および水は不断給与とした。

6 調査項目

(1) 飼料摂取量

各個体毎に毎日残飼量を秤量して、飼料摂取量を算出した。また、配合飼料については、給与量に対する採食量の割合を、粗飼料については総飼料摂取量に対する粗飼料の摂取割合を算出した。

(2) 発育

体重は 2 週毎、体高は 4 週毎に測定した。

(3) 血液性状

血液は、4 週毎に、ヘパリンナトリウム入り真空採血管を用いて頸静脈から採取し、ヘマトクリット値 (Ht) および総蛋白質 (TP) を測定後、遠心分離し血漿を抽出し、分析に供するまで -20°C で凍結保存した。試験終了後、グルタミン酸オキザロ酢酸トランスアミナーゼ (GOT)、総コレステロール (Tcho)、血液尿素窒素 (BUN)、グルコース (Glu)、カルシウム (Ca)、無機リン (IP) は血液生化学分析装置（富士フィルム社製、ドライケム 3500）で、ビタミン A は高速液体クロマトグラフィで測定した。

(4) 統計処理

統計処理は、去勢および雌の各々について、最小二乗法による分散分析を実施した。

試験2

粗飼料は試験1と同様にチモシー乾草を給与した。

1 供試牛

試験1と同様とした(表4)。

2 試験期間

平成21年8月から22年4月までとし、生後4～8ヵ月齢までの4ヵ月間実施した。

3 供試飼料

配合飼料は試験1と同じ市販の育成用配合飼料と、大豆油粕を混合しCP割合の高い飼料を給与した。

4 給与方法および試験区の設定

配合飼料の給与方法は、試験1の結果をもとに定量法とした。

試験1で粗飼料摂取不足が見られたことから改善方法を検討するため市販飼料を給与する対照区と、大豆粕を混合し粗蛋白質含量を高めた高タンパク区を設けた(表5)。また、配合飼料給与量を試験1より少ない、去勢4kg/日、雌3kg/日とした(表6)。

表1 供試牛の概要

試験区	性別	生年月日	体重(kg)	性別	生年月日	体重(kg)
定量区	去勢	H20. 2.28.	167	雌	H20. 5.14.	131
		H20. 5. 6.	152		H20. 7.27.	117
		H20. 7.29.	135		H20. 8.11.	118
増量区	去勢	H20. 3. 4.	113	雌	H20. 3. 3.	97
		H20. 5. 6.	130		H20. 4.30.	120
		H20. 8.12.	128		H20. 7.25.	117

※体重は試験開始時(4ヵ月齢)のもの

表2 配合飼料成分

(原物中)

成分名	粗蛋白質(CP)	粗脂肪(EE)	粗繊維(CF)	粗灰分(CA)	カルシウム(Ca)	リン(P)	可消化養分総量(TDN)
含有量(%)	17.0	2.0	10.0	10.0	0.5	0.4	70.5

表3 配合飼料給与量 (原物 kg/日)

月齡	配合飼料			乾草・水
	定量区	増量区		
	去勢・雌 (3頭)	去勢 (3頭)	雌 (3頭)	
4～5	4.5	3.0	2.5	不斷給与
5～6	4.5	4.0	3.0	
6～7	4.5	4.5	3.5	
7～8	4.5	4.5	4.0	



写真1 個体識別ドアによる飼料給与

表 4 供試牛の概要

試験区	性別	生年月日	体重 (kg)	性別	生年月日	体重 (kg)
高タンパク区	去勢	H21. 4.17.	102	雌	H21. 4.27.	151
		H21. 7. 4.	169		H21. 7. 5.	127
		H21. 7.16.	140		H21. 8. 8.	135
対照区	去勢	H21. 4. 3.	150	雌	H21. 5. 3.	137
		H21. 7.11.	121		H21. 7.17.	129
		H21. 7.14.	147		H21. 7.25.	116

※体重は試験開始時(4ヵ月齢)のもの

表 5 配合飼料成分 (乾物中%)

項目	CP	EE	CF	CA	Ca	P	TDN
高タンパク区	24.2	2.3	10.6	10.8	0.5	0.4	81.5
配合飼料	19.4	2.3	11.4	11.4	0.6	0.5	80.5
大豆油粕	51.1	2.2	6.0	7.3	0.4	0.7	87.0

※大豆油粕の成分値は日本標準飼料成分表(2009年度版)、大豆粕から引用
高タンパク区の値は、給与割合(配合飼料85%、大豆油粕15%)から算出

表 6 配合飼料給与量 (原物 kg)

項目	配合飼料								乾草・水
	去勢				雌				
	高タンパク区 (3頭)		対照区 (3頭)		高タンパク区 (3頭)		対照区 (3頭)		
配合飼料	3.4	(85%)	4.0	(100%)	2.55	(85%)	3.0	(100%)	不 断 給 与
大豆油粕	0.6	(15%)	—		0.45	(15%)	—		
計	4.0		4.0		3.00		3.0		

※カッコ内は、混合割合

5 飼養管理

試験 1 と同様に行った。

中間(6ヵ月齢)、終了時(8ヵ月齢)の計3回採取し、pHを測定した。

(5) 統計処理

試験 1 と同様に行った。

6 調査項目

(1) 飼料摂取量

試験 1 と同様に行った。

結 果

(2) 発育

試験 1 の体重、体高に加え、胸囲および腹囲を4週毎に測定した。

試験 1

1 飼料摂取量

(1) 1日当たりの飼料摂取量

1日当たりの飼料摂取量を表7に示した。

(3) 血液性状

試験 1 と同様に行った。

(4) 第一胃内容液性状

第一胃内容液は、試験開始時(4ヵ月齢)、

去勢の配合飼料は、試験期間中、定量区が多く摂取していたが有意差は見られなか

った。平均すると定量区の摂取量が高くなる傾向が認められた($p<0.1$)。乾草は4ヵ月齢では増量区が多く摂取していたが、5ヵ月齢以降は、定量区が多くなり、7ヵ月齢では定量区は3.2kg、増量区は2.5kg摂取した。平均すると定量区の摂取量が高かった。

雌の配合飼料摂取量は去勢と同様、試験期間中、定量区が多く、5～6ヵ月齢で有意差が見られた。平均すると定量区の方が高く、有意な差が認められた。乾草は4ヵ月齢では定量区が多く摂取し、5ヵ月齢以降は増量区が多い傾向であったが有意差は見られなかった。平均値でも有意な差は認められなかった。

(2) 配合飼料採食率

配合飼料の採食率を表8に示した。

去勢の定量区は、6ヵ月齢以降100%採食したが、増量区においては、5～6ヵ月齢のみ100%の採食率であった。

雌では、定量区、増量区いずれも100%採食した時期は見られなかった。

(3) 粗飼料摂取割合

粗飼料が十分に摂取されているかを確認するため、摂取割合を算出した(表9)。

去勢では4ヵ月齢で増量区が高かったが、5ヵ月齢以降は定量区が高かった。

雌では試験中ずっと増量区が高かった。平均においても同様であった。日本飼養標準^り(以下、飼養標準)の目安と比較したところ、4～6ヵ月齢では定量区の雌以外は目安の範囲内であったが、6ヵ月齢以降は目安に満たなかった。

表7 1日当たりの飼料摂取量

(単位: kg)

	月齡	去勢				雌					
		定量区		増量区		Prob.	定量区		増量区		Prob.
配合	4〜5	3.5	± 0.6	2.8	± 0.0	0.22	2.7	± 0.2	2.1	± 0.4	0.12
	5〜6	4.2	± 0.2	4.0	± 0.0	0.21	3.9	± 0.1 a	2.8	± 0.2 b	0.00
	6〜7	4.5	± 0.0	4.1	± 0.6	0.37	4.4	± 0.1 a	3.3	± 0.2 b	0.00
	7〜8	4.5	± 0.0	4.2	± 0.1	0.10	4.2	± 0.2	3.8	± 0.2	0.09
	平均	4.2	± 0.2	3.8	± 0.2	0.10	3.8	± 0.0 a	3.0	± 0.3 b	0.01
乾草	4〜5	1.3	± 0.4	1.4	± 0.6	0.95	1.5	± 0.6	1.3	± 0.7	0.89
	5〜6	2.3	± 0.5	1.9	± 0.4	0.46	1.6	± 0.4	1.8	± 0.6	0.69
	6〜7	3.0	± 0.3	2.4	± 0.3	0.11	2.0	± 0.2	2.4	± 0.6	0.41
	7〜8	3.2	± 0.4	2.5	± 0.3	0.10	2.6	± 0.1	2.5	± 0.3	0.81
	平均	2.4	± 0.3	2.1	± 0.2	0.19	1.9	± 0.3	2.0	± 0.5	0.80

※平均±標準偏差

※異符号間で有意差あり a,b:P<0.05

表8 配合飼料採食率

(%)

月齢	去勢		雌	
	定量区	増量区	定量区	増量区
4～5	78	93	60	84
5～6	93	100	98	93
6～7	100	91	98	94
7～8	100	93	93	95
平均	93	94	84	92

※配合飼料採食率=採食量÷給与量×100

表 9 粗飼料摂取割合 (原物%)

月 齢	去勢		雌		飼養標準 目安
	定量区	増量区	定量区	増量区	
4～5	27	32	35	39	30～40
5～6	35	33	29	39	
6～7	40	37	31	42	50～60
7～8	42	37	38	40	
平均	36	35	33	40	

※粗飼料摂取割合＝各月齢の粗飼料摂取量÷総飼料摂取量×100
各飼料摂取量は平均値を用いた。

2 発育

発育成績を表 10 に、体重および体高の推移を図 1～4 に示した。また、図には発育の目安として、社団法人全国和牛登録協会の黒毛和種正常発育曲線の平均値を標準として追記した。

(1) 体重

去勢は試験開始時の体重に差があり、定量区が高かった。その後も同程度の差で推移し、7 ヶ月齢以降に有意な差が認められた。日増体量は定量区 1.23kg/日、増量区 1.16kg/日で定量区が大きかったが、有意な差は認められなかった。

雌の推移も去勢と同様であり 8 ヶ月齢で

有意差が認められた。日増体量は定量区 1.06kg/日、増量区 0.93kg/日で有意差は見られなかった。

(2) 体高

去勢、雌とも試験区間に有意な差は見られなかった。標準値と比較すると雌の増量区を除き、同等以上の成績であった。

3 血液性状

血液分析結果を表 11 に示した。

試験開始時に、雌では Ht、TP、GOT およびビタミン A に差が見られた。その後、中間および終了時には正常値となった。

試験終了時の雌の Ht に有意差が見られたが正常値の範囲内であった。

表 10 発育成績

月 齡		去勢				雌					
		定量区		増量区		Prob.	定量区		増量区		Prob.
体重 (kg)	4	151.3	± 13.1	123.7	± 7.6	0.06	122.0	± 6.4	111.3	± 10.2	0.28
	5	182.0	± 17.7	154.3	± 7.5	0.11	149.3	± 9.7	137.3	± 11.8	0.33
	6	224.7	± 20.0	193.7	± 6.6	0.11	183.3	± 11.1	166.7	± 10.5	0.20
	7	266.3	± 16.2 a	229.0	± 6.5 b	0.04	217.7	± 10.8	193.0	± 10.0	0.08
	8	298.3	± 12.5 a	262.7	± 4.8 b	0.02	249.7	± 10.3 a	222.3	± 7.8 b	0.04
日増体量(kg)		1.23	± 0.03	1.16	± 0.02	0.92	1.06	± 0.04	0.93	± 0.04	0.68
体高 (cm)	4	96.2	± 2.1	92.8	± 1.1	0.11	92.6	± 1.5	91.5	± 3.5	0.71
	5	99.5	± 2.9	97.4	± 1.3	0.40	97.8	± 3.0	95.6	± 3.6	0.54
	6	105.2	± 2.6	102.7	± 1.1	0.30	101.7	± 1.9	98.9	± 2.4	0.26
	7	110.1	± 3.8	106.7	± 1.4	0.30	105.7	± 2.1	102.8	± 2.9	0.31
	8	113.1	± 2.9	109.7	± 2.4	0.27	109.7	± 1.9	106.2	± 3.7	0.31

※平均±標準偏差

※異符号間で有意差あり a,b:P<0.05

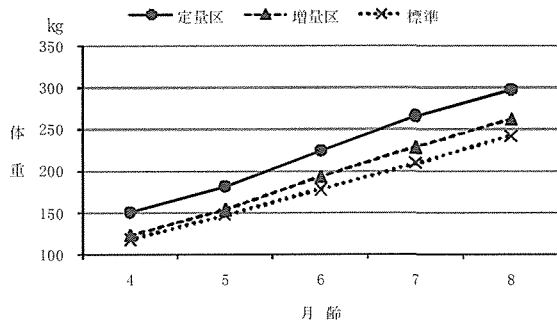


図1 体重の推移 (去勢)

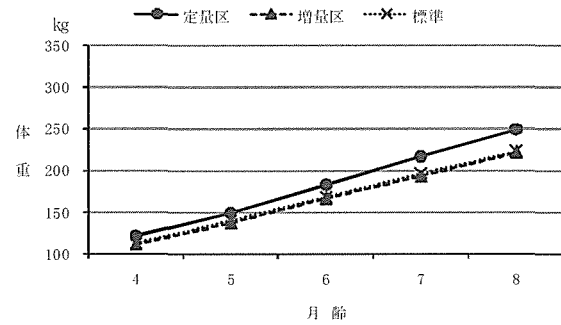


図2 体重の推移 (雌)

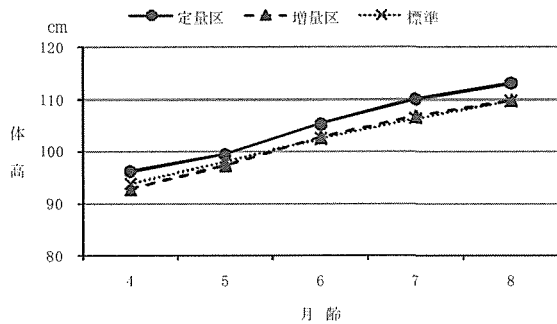


図3 体高の推移 (去勢)

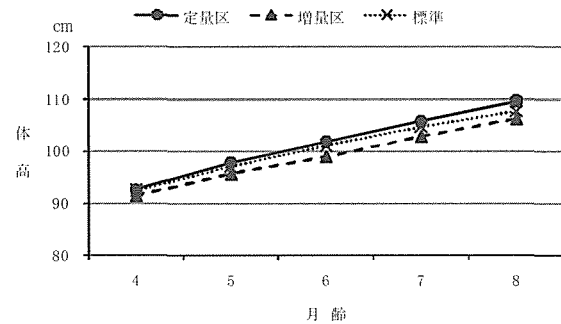


図4 体高の推移 (雌)

表11 血液分析結果

項目 (単位)	月齢	去勢				雌			
		定量区	増量区	Prob.		定量区	増量区	Prob.	
Ht (%)	4(開始)	38.5 ± 4.5	42.5 ± 3.5	0.29		34.5 ± 0.5 a	39.5 ± 2.5 b	0.03	
	6(中間)	37.0 ± 2.4	38.0 ± 1.4	0.64		36.3 ± 1.9	38.3 ± 2.1	0.37	
	8(終了)	36.3 ± 1.2	37.3 ± 0.9	0.42		33.3 ± 1.7 a	39.3 ± 2.5 b	0.05	
TP (g/dl)	4	5.9 ± 0.1	6.2 ± 0.2	0.08		6.5 ± 0.1 a	5.9 ± 0.3 b	0.03	
	6	6.3 ± 0.2	5.9 ± 0.2	0.07		5.7 ± 0.2	6.1 ± 0.3	0.15	
	8	6.3 ± 0.1	5.9 ± 0.2	0.15		6.1 ± 0.2	6.1 ± 0.2	1.00	
GOT (IU/l)	4	69.5 ± 12.5	94.0 ± 42.0	0.39		111.0 ± 4.0 a	55.0 ± 10.0 b	0.00	
	6	62.7 ± 3.3	59.0 ± 15.1	0.75		54.7 ± 5.2	59.7 ± 9.6	0.55	
	8	55.7 ± 4.7	58.3 ± 5.4	0.63		66.7 ± 6.2	56.7 ± 8.7	0.26	
BUN (mg/dl)	4	7.5 ± 0.3	11.5 ± 1.5	0.01		9.6 ± 0.8	11.8 ± 1.9	0.14	
	6	12.3 ± 1.0	11.9 ± 3.4	0.87		13.6 ± 0.7	14.1 ± 1.6	0.72	
	8	11.1 ± 1.0	12.5 ± 3.8	0.64		13.8 ± 1.3	14.1 ± 0.9	0.80	
Glu (mg/dl)	4	85.5 ± 6.5	96.5 ± 9.5	0.17		87.0 ± 5.0	88.5 ± 9.5	0.82	
	6	89.0 ± 1.4	95.7 ± 9.5	0.38		87.7 ± 5.3	91.0 ± 5.7	0.58	
	8	88.3 ± 2.1	92.3 ± 9.0	0.57		80.3 ± 5.7	96.3 ± 9.0	0.10	
Ca (mg/dl)	4	9.2 ± 0.3	11.3 ± 5.3	0.12		10.5 ± 0.2	9.8 ± 0.8	0.19	
	6	9.3 ± 1.7	9.5 ± 4.4	0.92		9.0 ± 0.8	10.1 ± 0.4	0.18	
	8	8.5 ± 0.9	10.2 ± 4.5	0.16		9.7 ± 1.1	9.8 ± 0.3	0.85	
IP (mg/dl)	4	8.0 ± 1.5	9.6 ± 0.6	0.16		8.1 ± 0.2	9.2 ± 1.3	0.22	
	6	9.2 ± 0.6	8.8 ± 1.4	0.70		8.8 ± 0.9	9.0 ± 0.3	0.75	
	8	8.5 ± 0.5	8.6 ± 0.5	0.90		8.6 ± 0.7	8.9 ± 0.7	0.65	
Tcho (mg/dl)	4	73.5 ± 4.5	95.0 ± 15.0	0.08		118.5 ± 14.5	98.5 ± 32.5	0.39	
	6	117.7 ± 5.0	101.3 ± 32.2	0.52		114.0 ± 5.4	139.0 ± 17.2	0.12	
	8	111.0 ± 25.0	115.3 ± 4.0	0.82		145.3 ± 30.9	145.0 ± 19.8	0.99	
ビタミンA (IU/dl)	4	83.0 ± 12.1	80.4 ± 8.6	0.82		65.1 ± 7.0 a	99.4 ± 13.1 b	0.03	
	6	93.8 ± 24.1	93.8 ± 6.9	1.00		95.2 ± 24.0	97.8 ± 10.3	0.89	
	8	107.1 ± 36.5	106.5 ± 7.0	0.98		108.9 ± 32.6	105.5 ± 14.5	0.90	

※平均±標準偏差。異符号間で有意差あり a, b: P<0.05

試験2

1 飼料摂取量

(1) 1日当たりの飼料摂取量

1日当たりの飼料摂取量を表12に示した。

去勢の配合飼料は、両区とも給与量のほぼ全量を摂取し、有意差は見られなかった。

雌の配合飼料は、両区とも給与量の3kgを全量摂取した。

(2) 配合飼料採食率

配合飼料採食率を表13に示した。

配合飼料は、各試験区とも給与量のほぼ全量の95%～100%を摂取していた。

(3) 粗飼料摂取割合

粗飼料摂取割合を表14に示した。

去勢、雌いずれの試験区も試験1より高めることができた。

去勢は高タンパク区が対照区より高かった。平均で見ると雌でも高タンパク区が対照区より高かった。

飼養標準¹⁾の目安と比べると去勢は目安に満たず、雌は目安範囲内となった。

表12 1日当たりの飼料摂取量 (kg)

月齢	去勢					雌				
	高タンパク区		対照区		Prob.	高タンパク区		対照区		Prob.
配合	4～5	3.9 ± 0.1	3.9 ± 0.0		0.72	3.0 ± 0.0		3.0 ± 0.0		0.37
	5～6	4.0 ± 0.1	4.0 ± 0.0		0.37	3.0 ± 0.0		3.0 ± 0.0		1.00
	6～7	3.9 ± 0.1	3.9 ± 0.1		0.61	3.0 ± 0.0		3.0 ± 0.0		0.37
	7～8	3.8 ± 0.2	3.8 ± 0.2		0.77	3.0 ± 0.0		3.0 ± 0.0		1.00
	平均	3.9 ± 0.1	3.9 ± 0.1		1.00	3.0 ± 0.0		3.0 ± 0.0		0.37
乾草	4～5	1.4 ± 0.6	1.3 ± 0.3		0.69	1.6 ± 0.3		1.5 ± 0.3		0.59
	5～6	2.0 ± 0.5	1.8 ± 0.4		0.56	2.2 ± 0.4		2.1 ± 0.4		0.69
	6～7	2.6 ± 0.3	2.5 ± 0.3		0.56	2.8 ± 0.4		2.5 ± 0.3		0.46
	7～8	3.0 ± 0.5	2.7 ± 0.1		0.54	3.3 ± 0.6		3.2 ± 0.3		0.72
	平均	2.3 ± 0.5	2.0 ± 0.2		0.63	2.5 ± 0.4		2.3 ± 0.3		0.58

※平均±標準偏差

表13 配合飼料採食率 (%)

月齢	去勢		雌	
	高タンパク区	対照区	高タンパク区	対照区
4～5	98	98	100	100
5～6	100	100	100	100
6～7	98	98	100	100
7～8	95	95	100	100
平均	98	98	100	100

※配合飼料採食率＝採食量÷給与量×100

表14 粗飼料摂取割合 (%)

月齢	去勢		雌		飼養標準 目安
	高タンパク区	対照区	高タンパク区	対照区	
4～5	27	24	35	33	30～40
5～6	34	31	43	41	
6～7	40	39	48	46	50～60
7～8	44	42	52	51	
平均	37	33	45	43	

※粗飼料摂取割合＝各月齢の粗飼料摂取量÷総飼料摂取量×100
各飼料摂取量は平均値を用いた。

2 発育

発育成績を表 15 ～ 16 に示した。また、体重・体高・胸囲の推移を図 5 ～ 12 に示した。発育の目安として、社団法人全国和牛登録協会の黒毛和種正常発育曲線の平均値を標準として追記した。

(1) 体重

去勢、雌いずれも標準を上回り良好な発育を示した。

去勢の日増体量は高タンパク区 1.10kg/日、対照区 1.06kg/日となり、有意差は認められなかった。

雌についても高タンパク区 0.92kg/日、対照区 0.94kg/日となり、有意差は認められなかった。

(2) 体高

体高についても去勢・雌いずれも標準以上となり、差は見られなかった。

(3) 胸囲および腹囲

胸囲は去勢、雌いずれも標準以上となり、差は見られなかった。腹囲についても、試験区間に差は見られず、8 ヶ月齢の胸囲と腹囲の差は 23 ～ 30.6cm となり、第一胃の発達是十分であったことが確認された。

3 血液性状

血液分析結果を表 17 に示した。

いずれも正常の範囲内であった。試験開始時に雌の Tcho で有意差が見られたがその後は見られなくなった。

4 第一胃内溶液性状

第一胃内溶液 pH を表 18 に示した。

開始時の pH は去勢の高タンパク区および雌の対照区で低い傾向が見られたが、試験開始後は、pH6.7 ～ 7.0 で正常値の範囲内であった。

表 15 発育成績(体重・日増体量・体高)

月 齢		去勢					雌				
		高タンパク区		対照区		Prob.	高タンパク区		対照区		Prob.
体重 (kg)	4	136.9 ± 27.8	139.5 ± 13.1	0.91	137.6 ± 10.1	128.6 ± 7.1	0.34				
	5	176.3 ± 27.0	173.9 ± 19.2	0.92	163.5 ± 14.5	159.1 ± 4.5	0.71				
	6	203.5 ± 25.8	203.7 ± 15.7	0.99	189.9 ± 22.4	184.7 ± 7.3	0.77				
	7	235.0 ± 23.8	230.7 ± 15.5	0.84	218.5 ± 23.3	210.7 ± 9.1	0.68				
	8	268.7 ± 28.2	266.2 ± 12.8	0.92	247.5 ± 27.8	241.2 ± 7.0	0.77				
日増体量 (kg)		1.10 ± 0.02	1.06 ± 0.03	0.41	0.92 ± 0.15	0.94 ± 0.02	0.32				
体高 (cm)	4	94.0 ± 4.8	96.5 ± 3.6	0.59	96.5 ± 1.2	96.0 ± 2.1	0.82				
	5	97.6 ± 5.7	100.3 ± 3.2	0.58	100.3 ± 1.7	98.9 ± 2.8	0.59				
	6	102.8 ± 4.8	105.1 ± 3.2	0.60	102.9 ± 2.0	102.9 ± 2.9	0.98				
	7	106.2 ± 4.6	108.5 ± 3.2	0.60	105.9 ± 3.1	106.2 ± 2.0	0.90				
	8	109.5 ± 5.2	114.7 ± 2.6	0.28	109.8 ± 2.2	109.6 ± 1.6	0.61				
※平均±標準偏差											

※平均±標準偏差

表 16 発育成績(胸囲・腹囲)

月 齢		去 勢						雌					
		高タンパク区		対照区		Prob.	高タンパク区		対照区		Prob.		
胸囲 (cm)	4	113.6	± 12.6	118.3	± 4.9	0.65	115.2	± 2.1	116.1	± 2.5	0.72		
	5	124.5	± 5.5	126.8	± 5.8	0.71	120.2	± 2.7	121.6	± 2.6	0.64		
	6	134.5	± 3.7	136.1	± 5.9	0.76	128.3	± 4.6	130.4	± 4.8	0.67		
	7	139.4	± 4.9	145.1	± 6.8	0.39	136.8	± 6.7	135.3	± 2.8	0.78		
	8	147.2	± 4.2	150.8	± 3.0	0.38	141.5	± 4.7	141.2	± 0.8	0.95		
腹囲 (cm)	4	144.5	± 14.2	142.5	± 6.0	0.86	144.2	± 4.7	136.2	± 3.4	0.12		
	5	152.5	± 7.3	153.5	± 4.3	0.88	149.5	± 8.3	151.7	± 1.3	0.73		
	6	160.5	± 5.0	158.4	± 4.5	0.69	158.0	± 11.2	154.6	± 1.3	0.71		
	7	167.5	± 2.9	164.3	± 3.9	0.40	166.0	± 8.6	161.3	± 4.1	0.52		
	8	175.2	± 7.2	173.8	± 2.4	0.80	172.1	± 7.1	169.3	± 3.1	0.64		

※平均±標準偏差

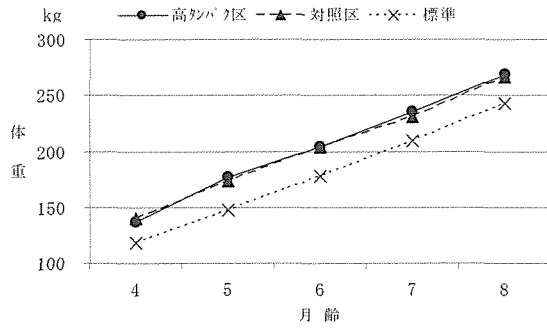


図5 体重の推移(去勢)

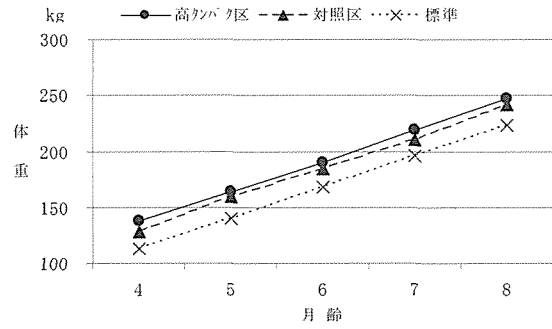


図6 体重の推移(雌)

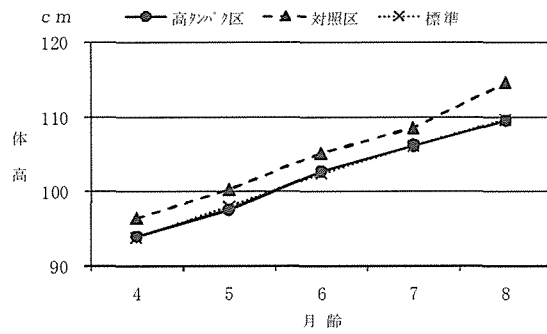


図7 体高の推移(去勢)

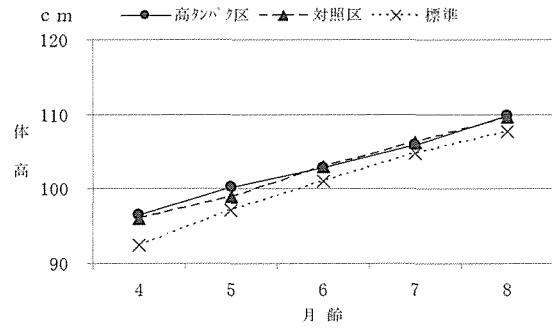


図8 体高の推移(雌)

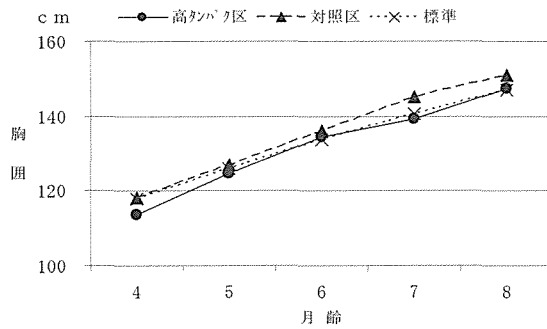


図9 胸囲の推移(去勢)

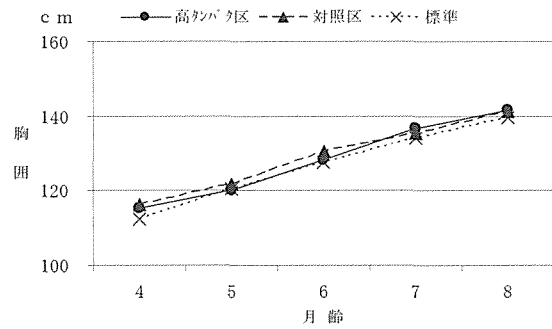


図10 胸囲の推移(雌)

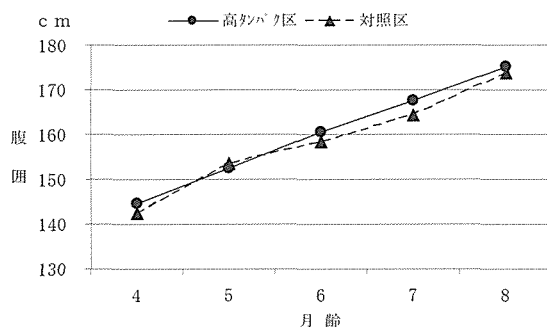


図11 腹囲の推移(去勢)

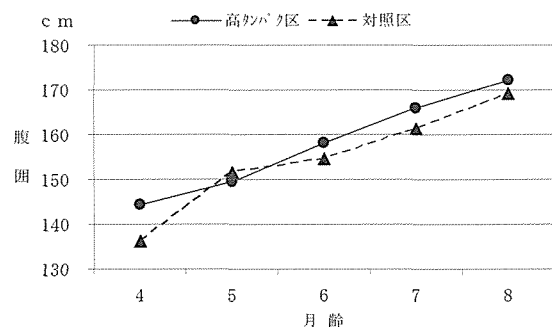


図12 腹囲の推移(雌)

表 17 血液分析結果

項目 (単位)	月 齢	去勢					雌				
		高タンパク区		対照区		Prob.	高タンパク区		対照区		Prob.
Ht (%)	4(開始)	38.7 ± 4.7	42.7 ± 1.7	0.32	43.0 ± 1.4	40.7 ± 1.2	0.16				
	6(中間)	40.0 ± 1.4	37.0 ± 0.8	0.06	42.7 ± 1.2	38.3 ± 3.3	0.16				
	8(終了)	41.7 ± 1.2	37.0 ± 2.9	0.11	40.0 ± 1.4	36.3 ± 3.3	0.22				
TP (g/dl)	4	6.4 ± 0.5	6.4 ± 0.6	1.00	5.9 ± 0.1	5.9 ± 0.2	0.68				
	6	6.3 ± 0.2	6.4 ± 0.3	0.64	6.2 ± 0.2	5.9 ± 0.3	0.37				
	8	6.1 ± 0.4	6.0 ± 0.6	0.80	5.7 ± 0.2	5.5 ± 0.1	0.35				
GOT (IU/l)	4	76.0 ± 9.3	97.7 ± 16.6	0.18	74.3 ± 13.1	77.3 ± 9.5	0.81				
	6	67.7 ± 5.9	81.7 ± 20.4	0.41	61.0 ± 5.7	65.0 ± 5.7	0.52				
	8	65.3 ± 2.5	61.3 ± 4.0	0.30	63.3 ± 1.7	57.7 ± 7.1	0.34				
BUN (mg/dl)	4	12.2 ± 5.1	9.5 ± 1.4	0.50	9.7 ± 2.8	12.8 ± 1.9	0.27				
	6	13.9 ± 1.0	13.0 ± 1.6	0.55	14.7 ± 3.2	12.7 ± 3.2	0.56				
	8	13.4 ± 0.5	12.4 ± 0.9	0.25	16.8 ± 0.5	11.7 ± 1.5	0.01				
Glu (mg/dl)	4	91.0 ± 9.4	88.3 ± 12.7	0.82	78.7 ± 3.3	84.0 ± 3.7	0.21				
	6	95.7 ± 7.8	98.7 ± 5.8	0.68	89.0 ± 3.6	90.7 ± 4.2	0.69				
	8	89.0 ± 7.8	94.3 ± 2.1	0.40	83.7 ± 0.5	86.0 ± 5.0	0.54				
Ca (mg/dl)	4	10.6 ± 0.3	11.1 ± 0.3	0.22	10.5 ± 0.6	9.6 ± 0.6	0.20				
	6	10.2 ± 0.1	10.7 ± 0.2	0.03	10.1 ± 0.5	10.1 ± 0.2	0.94				
	8	10.6 ± 0.5	10.5 ± 0.3	0.78	10.3 ± 0.3	9.8 ± 0.1	0.09				
IP (mg/dl)	4	8.6 ± 0.9	9.1 ± 1.0	0.60	9.0 ± 0.8	9.1 ± 0.4	0.80				
	6	9.3 ± 0.3	9.5 ± 0.8	0.76	8.5 ± 0.7	9.5 ± 0.5	0.16				
	8	8.1 ± 1.3	8.7 ± 0.4	0.55	8.4 ± 0.4	9.2 ± 0.4	0.11				
Tcho (mg/dl)	4	85.3 ± 21.2	95.3 ± 18.4	0.64	83.0 ± 14.0 a	117.3 ± 5.0 b	0.03				
	6	113.7 ± 17.5	135.3 ± 24.0	0.36	106.3 ± 17.7	146.0 ± 17.4	0.09				
	8	149.3 ± 26.9	144.0 ± 23.8	0.84	121.0 ± 28.5	169.3 ± 29.2	0.12				
ビタミンA (IU/dl)	4	69.2 ± 6.3	95.3 ± 1.4	0.07	62.4 ± 10.0	91.4 ± 17.7	0.11				
	6	73.0 ± 7.7	85.9 ± 6.8	0.15	66.7 ± 15.8	88.9 ± 14.4	0.22				
	8	81.1 ± 13.4	92.1 ± 15.5	0.49	68.6 ± 5.5	82.5 ± 4.6	0.05				

※平均±標準偏差。異符号間で有意差あり a, b: P<0.05

表 18 第一胃内溶液の pH

月 齢	去勢			雌		
	高タンパク区	対照区	Prob.	高タンパク区	対照区	Prob.
4(開始)	6.2 ± 0.2	6.7 ± 0.4	0.21	6.7 ± 0.1 a	6.3 ± 0.1 b	0.03
6(中間)	6.8 ± 0.1	6.7 ± 0.1	0.73	6.7 ± 0.1	6.7 ± 0.2	0.74
8(終了)	7.0 ± 0.2	6.8 ± 0.2	0.57	6.7 ± 0.1	6.7 ± 0.1	0.88

※平均±標準偏差。異符号間で有意差あり a, b: P<0.05

考 察

肉用牛の育成期には、粗飼料を十分摂取し、第一胃の発達をうながすとともに骨格づくりが重要である。山崎²⁾は肉用牛の発育過程において、骨格は生後 11 ヶ月齢までに、内臓は 3 ～ 13 ヶ月齢にその成長量の 7 割が集中し、この時期の粗飼料給与が肥育期の順調な増体に不可欠であるとしている。また、日本飼養標準¹⁾でも繁殖牛および肥

育素牛の育成期間には良質な粗飼料を十分給与することの重要性が明記されている。そこで、今回は粗飼料を十分摂取させることを目的として配合飼料給与法について検討した。

試験 1 では、配合飼料の給与を定量法と増量法とで比較した。定量法では去勢および雌ともに配合飼料摂取量が多く、日増体量も高くなった。濃厚飼料を多給した場合に日増体量が増加することが報告されてお

り^{3~7)}、本試験も同様な結果となった。

乾草摂取量は、去勢では定量区が高くなる傾向が見られたが、雌では試験区間に差が見られなかった。定量区は配合飼料の給与量を去勢、雌ともに 1 日 4.5kg としたため、去勢は 6 カ月齢以降は 100 % 摂取したが、雌では 60 ~ 98 % と給与した配合飼料の全量を摂取できず、配合飼料の給与量が過剰であったことが考えられる。そのため、粗飼料摂取量を高めることができなかったと思われる。飼養標準では粗飼料摂取割合を 4 ~ 6 カ月齢 30 ~ 40 %、6 ~ 8 カ月齢では 50 ~ 60 % を目安として標記されているが、本試験では 6 ~ 8 カ月齢の粗飼料摂取割合が 31 ~ 42 % であった。このことから、配合飼料の給与量は 1 日 4.5kg では多いことが示唆された。

そこで、試験 2 では配合飼料給与量を去勢で 4kg、雌では 3kg の定量給与とし、濃厚飼料中の粗蛋白質割合の異なる区を設定し試験を実施した。杉本ら⁸⁾は濃厚飼料中の粗蛋白質割合を高めると粗飼料摂取量が高まることを報告しているが、本試験では粗飼料摂取量に差は見られなかった。しかし、7 カ月齢以降の粗飼料摂取量は去勢の対照区以外は 1 日あたり 3kg 以上となった。第一胃は 8 カ月齢頃に発育が最大となることから、この時期に粗飼料を 3kg 以上摂取したため、腹づくりも十分できたと思われる。去勢の粗飼料摂取率は高タンパク区 37 % と試験 1 の定量区と同様な結果となったが、雌では高タンパク区、対照区とも 6 カ月齢以降は 46 ~ 52 % と試験 1 に比べ高めることができた。

以上のことから、配合飼料を去勢では 1 日 4kg 定量給与することにより、日増体量 1.1kg 以上を確保でき、8 カ月齢で出荷可能であることが示唆された。雌では、1 日 3kg 定量給与することにより粗飼料摂取率を高め、さらに日増体量 0.9kg 以上を確保でき、8

カ月齢出荷が可能であることが示唆された。

引用文献

- 1) 中央畜産会.2009.日本飼養標準・肉用牛 2008 年版.64-65
- 2) 山崎敏雄.1988.肉用牛の成長生理と牛肉生産の低コスト化.養牛の友 144:24-28.
- 3) 杉本ら.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.新得畜試研報.23:1-9
- 4) 野田ら.2005.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.兵庫農技総セ研報(畜産).41:29-34
- 5) 丸山ら.1998.黒毛和種去勢牛の早期からの粗飼料比が発育及び肉質に及ぼす影響(第 2 報).岐阜肉試研報.36:5-19
- 6) 中西ら.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
- 7) 岡ら.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
- 8) 杉本ら.1999.飼料の粗蛋白質水準が黒毛和種去勢牛発育および飼料摂取量に及ぼす影響.第 55 回北海道畜産学会大会