

高品質牛肉生産技術の確立

(2) 肥育後期における粗飼料の給与割合の違いが枝肉性状に及ぼす影響

知念雅昭 玉城政信 島袋宏俊

I 要 約

高品質牛肉を生産するため、粗飼料の給与割合の違いが枝肉性状に及ぼす影響について検討した。平均21.8カ月齢の黒毛和種去勢肥育牛9頭を用い、29.1カ月齢まで肥育した。試験を前期112日間、後期111日間の2期に区分し、給与乾物のうち、20%を粗飼料から給与する区を20%区とし、35%を給与する区を35%区とした。供試牛の父牛は藤波および谷吉土井である。

1日1頭当たりのDM摂取量は20%区7.80kgと35%区より0.04kg少ないが、TDN摂取量においては、20%区が6.13kgと35%区より0.34kg多い。増体量は20%区 168.9 ± 24.0 kgで、35%区より41.4kg多く増体した。

試験期間中のルーメン液のpHは、35%区が 6.62 ± 0.12 と20%区より0.42高く推移し、原虫数は20%区 $39.4 \pm 5.4 \times 10^4$ 個/mlで、35%区より 8.6×10^4 個/ml多い。A/P比は、20%区 2.14 ± 0.26 と35%区より0.34低い値である。枝肉重量は、20%区が 422.9 ± 53.3 kgと35%区より39.3kg大きく、ロース芯面積は20%区 46.4 ± 6.3 cm²、35%区 41.8 ± 4.8 cm²で、20%区が35%区より4.6cm²大きい。BMSNo.は20%区 5.8 ± 1.6 で、35%区の 4.8 ± 0.5 より1.0優れている。

これらのことから、黒毛和種去勢肥育牛の肥育後期における給与乾物のうち、粗飼料から20%給与した方がTDN摂取量が増加し、枝肉重量および肉質の向上に有効であることが考えられる。

II 結 言

現在、肉用牛経営においては、肥育効率の向上および市場価格の高い肉質を生産する目的で濃厚飼料多給の飼養形態が主流である。しかし、それが起因し、ルーメン内の恒常性が崩れ、代謝障害による損耗も増加しているといわれている。

それらの代謝障害を未然に防止するためにも粗飼料の給与が必要であり、粗飼料の給与割合（乾物）としては、給与飼料全体のうち、15%以上必要である¹⁾といわれ、第1胃内の酢酸の増加は飼料効率の低下を、プロピオン酸の増加は飼料効率の増大をもたらした²⁾との報告もある。

そこで今回、給与乾物のうち、粗飼料の給与割合が枝肉性状に及ぼす影響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、供試牛および試験区分

試験は沖縄県畜産試験場にて実施し、供試牛は表1に示すとおりである。

供試牛は除角済みの黒毛和種去勢牛9頭を用い、試験開始日まで同一な飼養管理をした。供試牛の試験開始時の平均月齢は21.8カ月齢（661.6日齢）で、供試牛の父牛は藤波および谷吉土井である。

試験区分については、給与乾物のうち、20%を粗飼料から給与する区を20%区とし、35%を給与する区を35%区とした。また、供試牛の頭数内訳は20%区5頭、35%区4頭とした。

表1 供試牛の概要

区 分	牛No.	生年月日	開始時日齢	開始時体重(kg)	父	耳標番号
20%区	1	1995. 6. 15	684	509	谷吉土井	3985
	2	1995. 6. 22	677	531	谷吉土井	3861
	3	1995. 7. 2	667	605	藤 波	3989
	4	1995. 6. 26	673	463	藤 波	8171
	5	1995. 8. 17	621	485	藤 波	9478
	平均		664±25	519±55		
35%区	6	1995. 7. 9	660	518	藤 波	8930
	7	1995. 7. 1	668	500	藤 波	8976
	8	1995. 7. 23	646	503	藤 波	5546
	9	1995. 7. 11	658	470	谷吉土井	270
	平均		658±9	498±20		

2. 試験期間

試験期間は表2に示すとおりで、前期112日間、後期111日間の2期とし、合計223日間試験を実施した。

表2 試験期間

項 目	前 期	後 期
年 月 日	1997年4月29日～8月18日	1997年8月19日～12月7日
期 間	112日	111日

3. 飼養管理

供試牛は、パドック付き牛舎内(6m×10m)で20%区と35%区に分けて群飼し、自由飲水および不断給餌とした。また、飼料は、朝夕2回に分けて給与した。

4. 飼料給与量

給与飼料の原物中養分含量を表3に示した。濃厚飼料は、市販の肥育用配合飼料を用い、後期のみ脂肪酸カルシウムを1日1頭当たり300g混合し、給与した。

1日1頭当たりの飼料給与量は表4に示すとおりで、濃厚飼料は20%区で7.34～7.83kg、35%区で6.07～6.27kg、粗飼料はバミューダストローと稲わらを20%区で1.85～1.86kg、35%区で3.33～3.35kg給与した。

表3 給与飼料の原物中養分含量

飼 料 名	単 位 : %		
	DM	CP	TDN
濃厚飼料(前期)	88.4	11.5	75.5
濃厚飼料(後期)	88.4	11.5	79.0
バミューダストロー	89.0	5.9	39.7
稲 わ ら	87.4	4.7	38.2

表4 1日1頭当たりの飼料給与量

単位：kg

区 分		濃厚飼料 (原物)	粗飼料 (原物)	濃厚飼料			粗飼料		
				DM	CP	TDN	DM	CP	TDN
前期	20%区	7.34	1.85	6.71	0.84	5.55	1.64	0.10	0.64
	35%区	6.07	3.33	5.46	0.70	4.58	2.96	0.18	1.15
後期	20%区	7.83	1.86	6.92	0.90	6.18	1.65	0.10	0.65
	35%区	6.27	3.35	5.55	0.72	4.96	2.97	0.18	1.16

5. 調査項目および方法

1) 飼料摂取量

飼槽内の濃厚飼料および粗飼料の残飼量を毎日計量し、給与量との差を飼料摂取量とした。

2) 体重、体高および胸囲の測定

体重、体高および胸囲の測定は、試験開始日、開始日から1ヵ月ごとおよび試験終了日の13時30分から実施した。

3) ルーメン液の性状(pH、原虫数、VFA)

供試牛のルーメン液を試験開始1日前、開始後3日目、7日目、30日目、160日目および205日目の合計6回胃汁採取器により採取し、pHは、pHメーター（ハンナポータブルHI8114）で測定した。VFAはガスクロマトグラフ法（FID：水素炎イオン化検出器）にて酢酸およびプロピオン酸を定量した。原虫数については、牛の臨床検査法³⁾に準じて実施した。

4) 枝肉成績

屠畜解体後、内臓および枝肉調査を実施し、20%区と35%区について比較検討した。なお、ロース芯面積、バラ厚、皮下脂肪、歩留基準値、BCSNo.、肉の光沢、縮まりおよびきめは日本食肉格付協会の格付員の評価を用いた。

5) 販売価格

枝肉セリ市場で販売された価格について比較検討した。

IV 結 果

1. 飼料摂取状況

1日1頭当たりの飼料摂取状況を表5に示した。DM摂取量は、前期において両区とも同じ摂取量であるが、後期では35%区8.01kgが20%区を0.08kgを上回り、全期間でも20%区7.80kg、35%区7.84kgとなった。給与乾物のうち、粗飼料の摂取割合は20%区で20.6%、35%区で31.5%の摂取割合である。原物摂取量についてもDM摂取量と同様な傾向である。

TDN摂取量は、前・後期をとおして20%区が35%区を上回り、全期間は20%区6.13kg、35%区5.79kgと20%区が35%区より0.34kg上回った。CP摂取量についても同様な傾向である。

表5 1日1頭当たりの飼料摂取状況

単位: kg

項目	20%区			35%区		
	濃厚飼料	粗飼料	合計	濃厚飼料	粗飼料	合計
DM摂取量						
前期	6.06	1.61	7.67	5.25	2.42	7.67
後期	6.32	1.61	7.93	5.49	2.52	8.01
全期間	6.19	1.61	7.80	5.37	2.47	7.84
CP摂取量						
前期	0.79	0.10	0.89	0.68	0.15	0.83
後期	0.82	0.10	0.92	0.71	0.15	0.86
全期間	0.81	0.10	0.91	0.70	0.15	0.85
TDN摂取量						
前期	5.18	0.71	5.89	4.48	1.07	5.55
後期	5.65	0.72	6.37	4.91	1.12	6.03
全期間	5.42	0.72	6.13	4.70	1.10	5.79
原物摂取量						
前期	6.86	1.82	8.68	5.94	2.73	8.67
後期	7.15	1.82	8.97	6.21	2.85	9.06
全期間	7.01	1.82	8.83	6.08	2.79	8.87

2. 増体成績

増体成績を表6に示した。増体量は、前・後期とも有意に20%区が35%区を上回り、そのため全期間の増体量においても20%区が 168.9 ± 24.0 kg、35%区が 127.5 ± 17.1 kgで、20%区が35%区より41.4kg多く増体した。

DGについても増体量と同じく前・後期とも20%区が35%区を上回り、その差は前期で0.20kg、後期で0.16kg、全期間で0.19kgである。

表6 増体成績

単位: kg

区分	n	前期 開始時	前期 増体量	後期 開始時	後期 増体量	試験 終了時	全期間 増体量
体重							
20%区	5	518.7 ± 54.9	$77.5 \pm 9.8^*$	596.2 ± 62.8	$91.4 \pm 11.2^*$	687.6 ± 72.9	168.9 ± 24.0
35%区	4	498.0 ± 20.0	54.5 ± 13.3	552.5 ± 12.6	73.0 ± 8.8	625.5 ± 9.5	127.5 ± 17.1
DG							
20%区	5		0.69 ± 0.14		$0.82 \pm 0.10^*$		$0.76 \pm 0.11^*$
35%区	4		0.49 ± 0.12		0.66 ± 0.08		0.57 ± 0.08
20%区-35%区			0.20		0.16		0.19

注) *: 5%水準で有意差あり。

3. 体高および胸囲の発育成績

体高および胸囲の発育成績を表7に示した。体高の増加量は、前期で20%区 3.4 ± 1.0 cm、35%区が

3.2 ± 0.7cm と 20 % 区が 0.2cm 上回ったが、後期では逆に 20 % 区 3.6 ± 1.5cm、35 % 区 4.3 ± 1.3cm と 35 % 区が 0.7cm 上回った。その結果、全期間において 35 % 区が 20 % 区より 0.5cm 優れている。

胸囲の増加量は、前・後期とも 20 % 区が 35 % 区を上回り、全期間の増加量においても 20 % 区 29.2 ± 4.1cm、35 % 区 21.8 ± 3.4cm と 20 % 区が 35 % 区より 7.4cm 優れている。

表7 体高および胸囲の発育成績

単位：cm

区分	n	前期開始時	前期増加量	後期開始時	後期増加量	終了時	全期間増加量
体高							
20%区	5	134.2±1.5	3.4±1.0	137.6±1.9	3.6±1.5	141.2±3.1	7.0±1.7
35%区	4	131.6±2.0	3.2±0.7	134.8±2.5	4.3±1.3	139.1±2.4	7.5±1.6
胸囲							
20%区	5	201.4±9.1	12.2±2.1**	213.6±9.3	17.0±2.8	230.6±9.6	29.2±4.1*
35%区	4	202.0±5.9	6.0±3.0	208.0±4.2	15.8±4.7	223.8±4.6	21.8±3.4

注1) **: 1%水準で有意差あり。 *: 5%水準で有意差あり。

4. ルーメン液の性状

ルーメン液の性状を表8に示した。試験開始前の pH は 20 % 区 6.00 ± 0.51、35 % 区 6.17 ± 0.36 である。全期間平均は 20 % 区で 6.20 ± 0.16、35 % 区 6.62 ± 0.12 である。

原虫数は試験開始時で 20 % 区 30.4 ± 5.9 × 10⁴個/ml、35 % 区 30.5 ± 12.0 × 10⁴個/ml とほぼ同数であるが、試験の経過にともない 20 % 区が 35 % 区を上回り、全期間平均では 20 % 区 39.4 ± 5.4 × 10⁴個/ml、35 % 区 30.8 ± 4.5 × 10⁴個/ml と 20 % 区が 35 % 区より 8.6 × 10⁴個/ml 多い。

A/P 比については、試験開始前で 20 % 区 2.07 ± 0.46、35 % 区 2.05 ± 0.26 とほぼ同じ値であるが、30 日目以降は 20 % 区が 35 % 区より低い値で推移した。そのため、全期間平均においても 20 % 区 2.14 ± 0.26、35 % 区 2.48 ± 0.48 と 20 % 区が 35 % 区より 0.34 低い値である。

表8 ルーメン液の性状

項目	n	前期開始前	開始後3日目	7日目	30日目	160日目	205日目	全期間平均
pHの推移								
20%区	5	6.00±0.51	6.18±0.41	6.20±0.06	6.58±0.38	5.93±0.26	6.11±0.33	6.20±0.16
35%区	4	6.17±0.36	6.17±0.16	6.22±0.14	7.11±0.14*	6.87±0.20**	6.74±0.20*	6.62±0.12
原虫数								
20%区	5	30.4± 5.9	27.2±4.5	34.6± 8.5	30.4±11.2	49.8±10.4**	40.5±5.7	39.4±5.4
35%区	4	30.5±12.0	31.2±9.7	31.6±10.2	23.5± 2.9	26.4± 7.4	29.9±9.7	30.8±4.5
A/P比								
20%区	5	2.07±0.46	2.17±0.43	2.17±0.43	2.04±0.50	2.38±0.63	1.93±0.46*	2.14±0.26
35%区	4	2.05±0.26	2.14±0.37	2.02±0.29	2.39±0.85	2.66±0.72	3.17±0.95	2.48±0.48

注1) 原虫数：×10⁴個/ml

注2) **: 1%水準で有意差あり。 *: 5%水準で有意差あり。

5. 枝肉成績

枝肉成績を表9に示した。枝肉重量は 20 % 区 422.9 ± 53.3kg、35 % 区 383.6 ± 10.2kg で、20 % 区が 35 % 区より 39.3kg 大きく、ロース芯面積は 20 % 区 46.4 ± 6.3cm²、35 % 区 41.8 ± 4.8cm² で、20 % 区が 35 % 区より 4.6cm² 大きい。バラ厚は 20 % 区 7.6 ± 1.1cm が 35 % 区 7.1 ± 0.7cm より 0.5cm 大きく、BMSNo.

は20%区 5.8 ± 1.6 で、35%区の 4.8 ± 0.5 より1.0優れている。BCSNo.は、20%区 4.4 ± 0.5 が35%区の 4.0 ± 0.0 より0.4劣っている。

皮下脂肪厚、歩留基準値、光沢、締まりおよびきめにおいては、両区に大きな差は認められなかった。

表9 枝肉成績

項目	20%区	35%区
枝肉重量 (kg)	422.9 ± 53.3	383.6 ± 10.2
ロース芯面積 (cm ²)	46.4 ± 6.3	41.8 ± 4.8
バラ厚 (cm)	7.6 ± 1.1	7.1 ± 0.7
皮下脂肪厚 (cm)	2.2 ± 1.2	2.0 ± 0.6
歩留基準値 (%)	73.3 ± 0.7	73.0 ± 1.1
BMSNo.	5.8 ± 1.6	4.8 ± 0.5
BCSNo.	4.4 ± 0.5	4.0 ± 0.0
光沢	3.2 ± 0.8	3.3 ± 0.5
締まり	3.2 ± 0.8	3.3 ± 0.5
きめ	3.4 ± 0.5	3.3 ± 0.5

内臓の検査結果を表10に示した。ルーメン内の絨毛の色は両区とも差は認められなかったが、絨毛の発育状況では20%区が 2.00 ± 0.12 cm、35%区が 2.18 ± 0.13 cmと35%区が0.18cm長かった。また、両区とも潰瘍痕は見られなかったが、20%区で軽度の絨毛の剥離および絡まりが見られた。肝臓は、20%区で肝炎、肝富脈斑が各1頭ずつ見られた。

両区とも膀胱内に軽度の炎症や尿石が見られたが、特に異常は見られなかった。

その他については、35%区の1頭に膵蛭が見られた。

表10 内臓の検査結果

項目	牛No.	ルーメンの色	絨毛長 (cm)	潰瘍痕	肝臓	膀胱の炎症	尿石	その他
20%区	1	暗褐色	1.9	絨毛絡まり	肝炎	-	+	-
	2	灰褐色	1.9	剥離	-	+	-	-
	3	暗褐色	2.2	-	-	-	-	-
	4	"	2.0	-	-	-	-	-
	5	灰褐色	2.0	-	肝富脈斑	-	-	-
	平均		2.00 ± 0.12					
35%区	6	灰褐色	2.0	-	-	+	+	膵蛭
	7	"	2.2	-	-	+	-	-
	8	暗褐色	2.3	-	-	-	-	-
	9	淡褐色	2.2	-	-	-	-	-
	平均		2.18 ± 0.13					

注) -なし、+軽度

6. 販売価格

格付等級と販売価格を表11に示した。20%区での格付等級はA-4が2頭、A-3が2頭、A-2が1頭で、35%区ではA-3が4頭であった。平均単価は20%区1,795円で、35%区の1,805円より10円安かったが、平均販売価格は20%区765,800円で、35%区の708,078円より57,722円高く販売された。

区 分	牛No.	格付等級	単 価	販売価格
20%区	1	A-4	2,075	842,450
	2	A-3	1,663	695,965
	3	A-4	2,101	1,078,863
	4	A-3	1,793	669,685
	5	A-2	1,345	542,035
平均			1,795	765,800
35%区	6	A-3	1,808	697,888
	7	A-3	1,887	749,139
	8	A-3	1,834	692,335
	9	A-3	1,691	692,949
平均			1,805	708,078

V 考 察

平均21.8カ月齢の黒毛和種去勢肥育牛9頭を用い、29.1カ月齢まで肥育した。試験期間を前期112日間、後期111日間の2期に区分し、給与乾物のうち、20%を粗飼料から給与する区を20%区とし、35%を給与する区を35%区とした場合、1日1頭当たりのDM摂取量は20%区7.80kg、35%区7.84kgと35%区が0.04kg多いが、20%区ではTDN含量の高い濃厚飼料の摂取量が0.82kg多いため、TDN摂取量においては、20%区6.13kgが35%区より0.34kg多い。

増体量は、20%区168.9±24.0kg、35%区127.5±17.1kgで、20%区が35%区より41.4kg多く増体した。このことは、TDN摂取量が20%区が多かったためと考えられる。

ルーメン液のpHは、35%区の6.62±0.12と20%区より0.42高く推移したが、35%区が20%区より粗飼料を多く摂取したためと考えられる。粗飼料の摂取比率が20%区が低いため、A/P比では20%区2.14±0.26、35%区2.48±0.48と20%区が35%区より0.34低い値である。

枝肉重量は、20%区422.9±53.3kgが35%区より39.3kg大きく、ロース芯面積は20%区46.4±6.3cm²、35%区41.8±4.8cm²で、20%区が35%区より4.6cm²大きい。BMSNo.は20%区5.8±1.6で、35%区の4.8±0.5より1.0優れている。これらは増体量同様、20%区のTDN摂取量が35%区より多かったためと考えられる。そのため、これらのことが販売価格にも反映し、20%区765,800円が35%区より57,722円高く販売されたと考えられる。

これらのことから、黒毛和種去勢肥育牛の肥育後期における給与乾物のうち、粗飼料からの給与割合が35%より20%給与した方がTDN摂取量、枝肉重量および肉質の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、1995、日本飼養標準・肉用牛、58
- 2) 橋端堅次郎・森田宏・成瀬満佐子・中丸輝彦・森本久・三浦康宏・丸山新・藤田耕・富家武男・針生程吉・小堤恭平・柁木茂彦・甘利雅菰・梶川博・阿部亮、1995、種々の飼料給与条件下の肥育における飼料組成、第一胃性状、飼料摂取量、血液性状、増体成績、と畜解体成績、経済性とその相互関係、畜産試験場研究資料、8、3～14
- 3) 仲村良一・米村寿男・須藤常二、1973、牛の臨床検査法、農文協、6-15～6-17