

2．肉用牛の高品質牛肉生産技術

（1）栄養水準の適正制御による高品質牛肉生産技術の開発

Examination of fattening production technology of high-quality beef.
Development of fattening production technology of high quality beef
by optimally controlling the nutrition level

久々宮公二・志村英明・志賀一穂

要 旨

市場導入した黒毛和種去勢牛を供試し、飼料中の栄養水準（粗蛋白質水準）の違いが肥育成績に及ぼす効果について検討した。黒毛和種去勢牛 18 頭を各 6 頭の 3 試験区に区分し、血中ビタミン A 濃度を制御した飼養体系の中で、18 ヶ月間肥育し、27 ヶ月齢でと殺解体した。飼料は市販の配合飼料を給与し、飼料中の粗蛋白質濃度（C P/DM；以下 C P 濃度）は大豆粕添加で調整した。飼料中の C P 濃度を前期、中期、後期の順に 1 区は 15 %、15 %、14 %、2 区は 15 %、15 %、12 %、3 区は 17 %、15 %、12 % をそれぞれ給与した。

結果として、各区の平均体重は開始時が 1 区 295.7 ± 25.1kg、2 区 292.5 ± 21.2kg、3 区 296.0 ± 20.9kg、終了時が 1 区 783.3 ± 63.8kg、2 区 748.7 ± 29.9kg、3 区 737.8 ± 13.3kg であり、全期間の DG は 1 区 0.90kg、2 区 0.84kg、3 区 0.81kg であった。飼料摂取量は各区ともほぼ同程度であった。血中ビタミン A 濃度は各区とも前期に 80IU/dl 前後で推移したが、その後減少し、20 ヶ月齢では平均値が 31.2IU/dl まで低下したので、ビタミン A D₃ E 剤 100 万単位を投与した結果、概ね適正制御区域まで上昇した。枝肉成績では 1 区が枝肉重量 487.9 ± 40.2kg、ロース芯面積 52.0 ± 8.7cm²、BMSNO.5.8 ± 1.9、4 等級以上格付 66.7%、2 区が枝肉重量 457.3 ± 20.3kg、ロース芯面積 51.7 ± 5.4cm²、BMSNO.4.5 ± 0.8、4 等級以上格付 33.3%、3 区が枝肉重量 447.0 ± 13.8kg、ロース芯面積 50.7 ± 3.8cm²、BMSNO.5.5 ± 1.2、4 等級以上格付 66.7%であった。

以上の結果から、各区間に有意な差は認められなかったが、飼料中の C P 濃度を前期 15 %、中期 15 %、後期 14 % に高めた飼養体系が発育ならびに枝肉成績が良好であった。

（キ - ワ - ド：黒毛和種、肥育牛、粗蛋白質水準）

背景及び目的

牛肉の輸入自由化に伴い、輸入牛肉のみならず国内産地間の競争も激化しており、高品質牛肉の安定生産技術の確立が急務になっている。

当場では平成 11 年度から平成 12 年度にかけて、適正制御マニュアルに基づき、血中ビタミン A 量を粗飼料及びビタミン A 添加飼料を用いて制御する飼養管理下で、さらに高品質の牛肉を生産するための方法として飼料中の栄養水準（粗蛋白質含有率）の違いが肉質改善に及ぼす効果について検討した。

日本飼養標準においては飼料乾物中 C P 濃度は 12 % 程度が産肉性の面からみても適当との成績が示され、飼料乾物中 C P 濃度は 12 % 程度となるような飼料構成をする必要があるとされている。本試験では飼料乾物中の C P 濃度を前回の肥育試験¹⁾よりさらに高め、飼料中の粗蛋白質水準が肉質に及ぼす影響、肥育期間別の適正給与量を検討し、本県肥育マニュアルの改善に資する目的で実施した。

試験方法

1. 試験期間

2001 年(平成 13 年)6 月～ 2002 年(平成 14 年)12 月(肥育期間 18 ヶ月間)までの試験期間であり、6 ヶ月ごとに前期、中期、後期の肥育期間に区分した。

2. 供試牛

平均 9 ヶ月齢の黒毛和種去勢牛 18 頭を市場から購入し、父牛は種雄牛「糸梅」の産子で統一した。また、購入後において競合を避けるため除角を実施した。

3. 試験区分

各 6 頭群飼の 3 試験区に区分し、飼料給与方法及び飼養管理については同一方法とした。配合飼料は高品質牛肉生産のための血中ビタミン A 適正制御マニュアルに基づき市販配合飼料 3 種類を用いた。また、粗飼料はハイキューブ、稲ワラ、発酵飼料を給与した。1 区は対照区として、前期 15 %、中期 15 %、後期 14 % に調整し、2 区は前期 15 %、中期 15 %、後期 12 % に調整し、3 区は前期 17 %、中期 15 %、後期 12 % に調整し、それぞれを給与した。また、飼料中の C P 濃度は大豆粕を添加して調整した。

飼料摂取量は毎日残飼を秤量し、体側は 1 ヶ月に 1 回の割合で実施した。また、2 ヶ月毎に血中ビタミン A 濃度を測定する目的で採血した。27 ヶ月齢でと殺解体し、枝肉成績は日本枝肉格付協会の格付結果を用いた。

結果及び考察

1. 飼料摂取状況

表 1 は肥育期間別の飼料摂取量を示した。全期間の 1 頭当たりの濃厚飼料摂取量は 1 区 4,168kg、2 区 3,968kg、3 区 4,036kg であり、粗飼料摂取量は 1 区 1,740kg、2 区 1,742kg、3 区 1,775kg であり差はなかった。飽食となった中期以降の 1 日、1 頭当たりの飼料摂取量のうち、中期の濃厚飼料では 1 区 8.8kg/日/頭、2 区 8.5kg/日/頭、3 区 8.6kg/日/頭であり、後期で 1 区 8.9kg/日/頭、2 区 8.1kg/日/頭、3 区 8.2kg/日/頭であり、中後期は 1 区が 2 区、3 区に較べやや多い摂取量であった。また、粗飼料について

は各区ともほぼ同程度の摂取量であった。

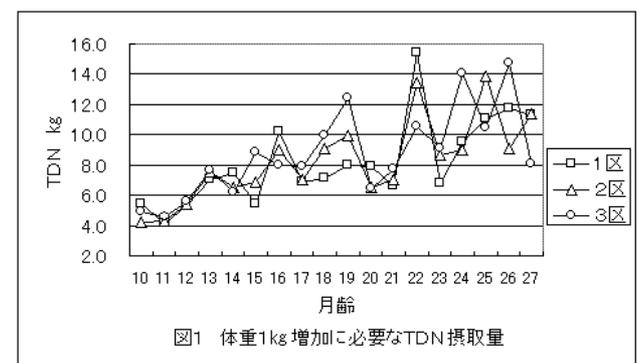
1 日当たりの肥育期毎の栄養摂取量を表 2 に示したが、TDN 量では中期以降は 1 区が 2 区、3 区よりやや多く摂取した。C P 摂取量は粗蛋白濃度を調製した結果、前期では 3 区が 1 区、2 区に較べ多く、後期では 1 区が 2 区、3 区に較べ多く摂取した。また、体重 1kg 増加に必要な TDN 摂取量は前期では各区とも同程度の摂取量であったが、中期以降では各区の摂取量にバラツキがみられた(図 1)。

表1 飼料摂取量

処理区	飼料	前期 (182日)	中期 (182日)	後期 (180日)	合計 (544日)
1区	濃厚飼料	950	1,613	1,605	4,168
	粗飼料	1,094	373	273	1,740
2区	濃厚飼料	951	1,552	1,465	3,968
	粗飼料	1,101	368	273	1,742
3区	濃厚飼料	978	1,570	1,488	4,036
	粗飼料	1,131	371	273	1,775

表2 栄養摂取量(1日当たり)

		前期 (182日)	中期 (182日)	後期 (180日)	合計 (544日)
TDN (kg)	1区	5.85	7.15	6.97	18.9
	2区	5.88	6.91	6.54	18.3
	3区	6.08	6.97	6.61	18.6
CP (kg)	1区	1.25	1.36	1.16	1.25
	2区	1.25	1.29	0.96	1.16
	3区	1.42	1.30	0.96	1.23
CP含量 (%)	1区	15	15	14	
	2区	15	15	12	
	3区	17	15	12	



2. 発育・増体成績

図 2 は体重の推移を示しており、各区とも概ね順調な発育であった。表 3 は増体成績を示しており、前期の平均 DG は 1 区 1.03kg、2 区 1.02kg、3 区 0.99kg、中期 1 区 0.94kg、2 区 0.87kg、3 区 0.84kg、後期 1 区 0.72kg、2 区 0.62kg、3 区 0.61kg であった。肥育全期間の DG は 1 区 0.90 kg、2 区 0.84 kg、3 区 0.80 kg であり、各区間に有意な差はみられな

いものの前期では各区ともに D G に違いはみられないが 1 区の中期、後期の D G は 2 区、3 区に較べて良好な増体成績を示した。開始時並びに終了時の体高は 1 区 116.0 cm、143.2 cm、2 区 116.8 cm、143.4 cm、3 区 118.6 cm、144.0 cm であり、終了時の肥育度指数は 1 区 546.9、2 区 522.2、3 区 512.3 であり、差はなかったが 1 区の肥育度指数が高かった。

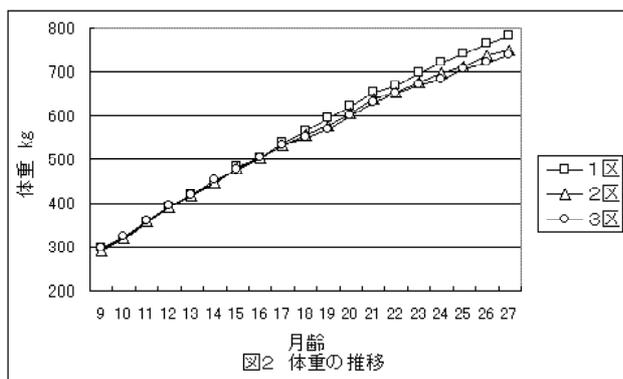


図2 体重の推移

	開始時	前期 (182日)	中期 (182日)	後期 (180日)	全期間 (544日)
1区	295.7	482.7	654	783.3	
n=6 (D.G)		1.03	0.94	0.72	0.90
(増体重)		187.0	171.3	129.3	487.6
2区	292.5	478.3	637.0	748.7	
n=6 (D.G)		1.02	0.87	0.62	0.84
(増体重)		185.8	158.7	111.7	456.2
3区	296.0	476.2	628.2	737.8	
n=6 (D.G)		0.99	0.84	0.61	0.81
(増体重)		180.2	152.0	109.6	441.8

3. 血中ビタミン A 濃度、尿素窒素、総コレステロールの推移

供試牛全頭の 10 ヶ月齢での血中ビタミン A 濃度の平均値は 82.8IU/d l でありビタミン A D₃ E 剤 100 万単位を投与した。その後、16 ヶ月齢では 120.0IU/d l まで上昇したが、20 ヶ月齢ではビタミン A 適正制御区域を各区とも下回ったので、ビタミン A D₃ E 剤 100 万単位を投与した結果、上昇した。24 ヶ月齢で下降したため、ビタミン A D₃ E 剤 100 万単位を再度投与した。

また、飼料中の粗蛋白濃度を高めたので、疾病の発生も懸念されるため血中尿素窒素量を測定した。

血中尿素窒素量の推移を図 4 に示したが、肥育開始後 1 ヶ月では各区とも同程度の値であり、平均で

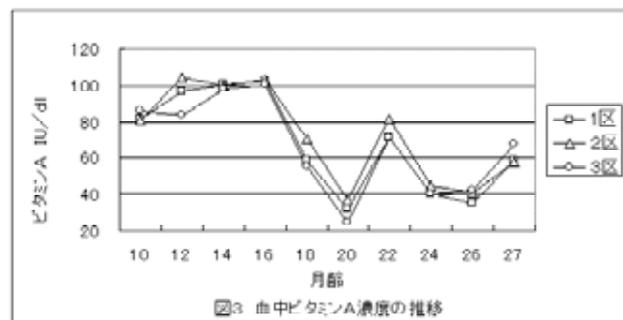


図3 血中ビタミンA濃度の推移

16.3mg/dl であったが、16 ヶ月齢では飼料中の C P 濃度を前期に 17 % に設定した 3 区は 23.5mg/dl、15 % に設定した 1 区は 20.2mg/dl、2 区は 18.5mg/dl まで上昇したが、飼料中の粗蛋白濃度の減少とともに後期では正常範囲内まで下降し、試験期間中に疾病の発生はみられなかった。

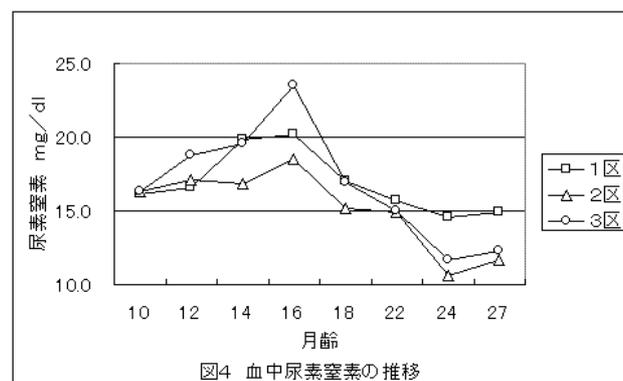


図4 血中尿素窒素の推移

血中総コレステロール量の推移を図 5 に示した。各区とも前期、後期は正常範囲内で推移したが、中期では飼料を多く摂取した 1 区が高い値で推移した。血中コレステロール量と BMS との間には相関はみられなかったが、今後、解析にはサンプル数を増やす必要があると考えられた。

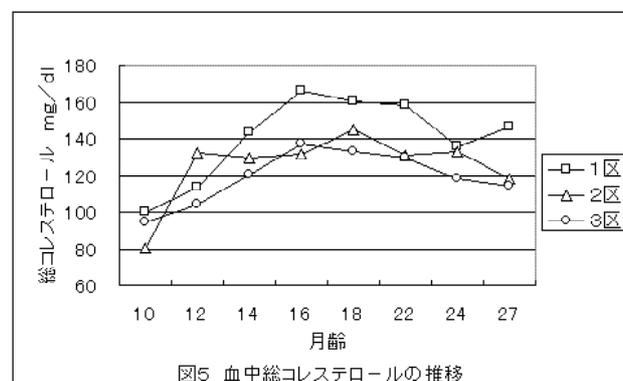


図5 血中総コレステロールの推移

4 . 枝肉成績

表 4 は枝肉成績である。枝肉重量は 1 区が 487.9 ± 40.2kg、2 区は 457.3 ± 20.3kg、3 区 447.0 ± 13.8kg であり、1 区の枝肉重量が大きかった。ロース芯面積は 1 区は 52.0 ± 8.7cm²、2 区 51.7 ± 5.4cm²、3 区 50.7 ± 3.8cm² であり、バラ厚では 1 区 7.5 ± 0.6cm、2 区 7.2 ± 0.5cm、3 区 7.3 ± 0.7cm であり、差はみられなかった。BMSNO.では 1 区 5.8 ± 1.9、2 区 4.5 ± 0.8、3 区 5.5 ± 1.2 であり、格付割合は 4 等級以上で 1 区は 66.7%、2 区は 33.3%、3 区は 66.7 %であった。また、5 等級の格付は 1 区 16.7 %、2 区、3 区が 0%であり、1 区の枝肉成績が 2 区、3 区に較べ良好であった。

5 . 枝肉価格、飼料費

1 頭当たりの枝肉価格は 1 区 788,437 円、2 区 717,139 円、3 区 756,726 円であり、飼料費については 1 区 239,626 円、2 区 229,861 円、3 区 233,540 円であり、飼料費については各区とも違いはないが、枝肉価格については、1 区が 2 区、3 区より約 70,000 ~ 30,000 円高かった。

今回と同様の飼料中の粗蛋白水準の違いが肥育成績に及ぼす試験については、1999 年から 2000 年に

実施しており、結果として飼料中の粗蛋白水準を高くした区 (前期 15 %、中期 15 %、後期 14 %) がそれより低く設定した区 (前期 13 %、中期 13 %、後期 14 % 並びに前期 15 %、中期 13 %、後期 14 %) に較べ、発育成績については設定した給与量及び給与期間では顕著な差はみられなく、また、ロース芯面積、バラ厚の向上はなかったものの、BMS、脂肪交雑の格付割合では 4 等級以上の格付、5 等級の格付が良好であったと報告している。¹⁾

今回は前回の試験で枝肉成績の良好であった区 (前期 15 %、中期 15 %、後期 14 %) を 1 区とし、さらに粗蛋白水準を違えた 2、3 区 (前期 15 %、中期 15 %、後期 12 % ; 前期 17 %、中期 15 %、後期 12 %) での結果では、有意な差は認められないものの今回の肥育成績では発育ならびに 5 等級以上の格付けが良好であった。また、前期に CP 濃度を 15 % 以上に高めても発育ならびに枝肉成績の向上はみられなかった。これらから、飼料中の粗蛋白濃度 (CP/DM) を前期、中期に 15 %、後期に 14 % に高めた飼養管理方法が発育ならびに肉質の改善効果が高いと考えられた。本試験は本県肥育マニュアルの改善のための資料として利用していきたい。

表4 枝肉成績

		枝肉重量	ロース芯面積	バラ厚	皮下脂肪	歩留基準値	BMSNO.	BOSNO.	光沢	しまり	きめ	BFSNO.	光沢と質	等級				
		kg	cm ²	cm	cm	%									B5	A4	B4	A3
1 区	平均	487.9	52.0	7.5	3.9	71.5	5.8	4.3	4.0	4.0	4.2	3.0	5.0	1	1	2	2	
	標準偏差	40.2	8.7	0.6	0.8	0.8	1.9	0.5	0.6	0.6	0.4	0.0	0.0					
2 区	平均	457.3	51.7	7.2	3.2	72.4	4.5	4.8	3.3	3.3	4.0	3.0	5.0	1	1	2	2	
	標準偏差	20.3	5.4	0.5	0.6	1.0	0.8	0.4	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0					
3 区	平均	447.0	50.7	7.3	3.3	72.3	5.5	4.5	3.7	3.7	4.2	3.0	5.0	2	2	1	1	
	標準偏差	13.8	3.8	0.7	0.6	1.0	1.2	0.5	0.5	0.5	0.4	0.0	0.0					

参考資料

- 1) 赤峰ほか. 大分県畜産試験場 試験成績報告書 .30,2000
- 2) 嶽ほか. 青森県畜産試験場 試験研究成績書 8-12,2000
- 3) 山岡ほか. 大分県畜産試験場 試験成績報告書 .25.7-11,1996
- 4) 中央畜産会. 日本飼養標準 肉用牛 (2000 年版)

5) 九州地域重要新技術研究成果 33

ビタミン A の適正制御による高品質牛肉生産技術の開発 . 1999