

4. 酪農経営技術の確立

(3) 若齢期肥育開始・高栄養水準による交雑種去勢牛の効率的生産肥育技術の確立(完了)

Establishment of effective fattening production technology on crossbred steers

井上一之 吉田周司 高木喜代文¹⁾ 渋谷清忠²⁾ 衛本憲文³⁾

要 旨

低コスト生産で良質な肉質を得るため交雑種去勢牛(黒毛和種 × ホルスタイン種)を用いて、生後 6 カ月齢から若齢期肥育を開始し、肥育ステージごとの可消化養分総量(TDN)水準、粗蛋白質(CP)水準、酸性デタージェント(ADF)含量、構造的炭水化物(NDF)、ルーメン内分解性蛋白(RDP)と非構造的炭水化物(NFC)の比率等が發育、産肉性に及ぼす影響を 2 栄養水準により比較・検討した。その結果、肥育前期、中期、後期の TDN 水準を 73.6%、76.1%、79.0 ~ 81%。CP 含量を 13.6%、13.8%、13.5% ~ 13.1%。ADF 含量を 15.2%、13.1%、8.3 ~ 7.0%。RDP と NFC 比を 1:3.7、1:4.1、1:4.5 ~ 5.4 と設定した区が肥育中期から後期の混合飼料摂取量が有意に優れ、脂肪交雑等級が他の処理区に比べて良好であった。

[キーワード：交雑種去勢牛・若齢期肥育開始・高栄養水準]

背景及び目的

交雑種(黒毛和種 × ホルスタイン種)肥育牛は、黒毛和種と同様に系統や個体によって發育の差が大きく、肥育素牛の肥育特性にあった肥育方式を適用することが望ましいが、交雑種牛の肥育は肥育技術が確立しておらず、肥育農家において交雑種牛の産肉能力を最大限に引き出すことができないなど問題点が生じている。交雑種牛を含め増体系の特性を持つ肥育素牛は出生時には赤肉内に脂肪細胞が殆どないことから²⁾、生後 12 ~ 15 カ月齢頃に前駆脂肪細胞の脂肪細胞への分化時期^{3),4)}に適正な配合飼料を不足しないよう摂取させなければならない。また、交雑種牛の肥育は単味飼料の自家配合や肥育終了月齢を早めることなど低コスト生産を図る必要がある。

そこで、交雑種去勢牛の産肉能力を最大限に引き出し効率的な肥育技術を確立するために、各肥育ステージごとの混合飼料中の TDN 量、CP 量、養分の吸収速度をコントロールする ADF 量、第一胃内でゆっくり分解され酢酸を作る NDF 量、ルーメン機能

を最大限発揮させる適正な RDP : NFC 比等を解明し、それが飼料摂取量、増体、肉質に及ぼす影響について検討した。

試験方法

1. 試験区分

試験区と試験区の 2 水準に分けて実施した。試験区は TDN 水準と ADF 含量を肥育前期 78%と 13%、中期 83%と 9%、後期 81%と 7%、後期 84%と 5%。RDP:NFC 比を前期 1:4.2、中期 1:5.3、後期 1:5.7、後期 1:6.9 とした。試験区は TDN 水準と ADF 含量を前期 74%と 15%、中期 76%と 13%、後期 79%と 8%、後期 81%と 7%。RDP:NFC 比を前期 1:3.7、中期 1:4.1、後期 1:4.5、後期 1:5.4 とした。

2. 飼料調整・設計

一般フスマ、圧ペントウモロコシ、トウモロコシマッシュ、圧ペン大麦(皮付き)、大豆粕ミール、乾熱大豆粕、稲ワラ、炭酸カルシウムを使用し、ADF

1) 佐伯南郡地方振興局農業振興普及センタ -

2) 玖珠家畜保健衛生所

3) 宇佐家畜保健衛生所

含量、NDF 含量、RDP と NFC 比、RDP と RUP(ルーメン内非分解性蛋白)比が表 1 の栄養価(乾物%)になるように配合・調整した。ADF 含量の調整は ADF の多い一般フスマと稲ワラで調整した。

また、乾熱大豆粕は 区のみに RUP 飼料として RDP の約半分量を配合した。なお、肥育後期から配合割合が不明な完全配合飼料「とよのくに後期」を原料構成比で 25% 配合したため、肥育後期、

の ADF 含量、RDP と NFC 比等は概算数値とした。

飼料の調整は約 3 日間隔で行い、各単味飼料を飼料攪拌機で混合・攪拌し混合飼料とした。

血中ビタミン A 濃度をコントロールするため、肥育前期のみに 20 万 IU / Kg 単位含量のビタミン A 剤を混合飼料中 0.5% 添加したものを給与した。

混合飼料の給与量は生後 10 カ月齢までは目標 DG を 1.2Kg に設定し、混合飼料を日本飼養標準(肉用牛)の 75% 制限給与しながら徐々に増量し、11 カ月齢以降は飽食給与とした。

表 1 給与混合飼料の原料構成と栄養水準

肥育ステージ	前期	中期	後期	後期	後期	後期	後期	後期
試験区分								
混合飼料の原料構成(原物重量%)								
一般フスマ	32.5	38.5	21.7	30.5	20.0	25.0	15.0	20.0
圧入小麦	30.0	25.5	36.0	35.6	22.0	15.0	29.0	22.0
トウモロコシ	0	0	0	0	7.5	6.0	8.0	6.0
圧入大麦	15.5	12.0	28.0	12.3	17.5	19.0	19.5	19.5
大豆粕ミル	4.5	3.0	4.5	4.6	2.0	2.0	1.5	1.5
乾熱大豆	2.5	0	3.4	0	0	0	0	0
とよ後期	0	0	0	0	25.0	25.0	25.0	25.0
稲ワラ	14.0	20.0	5.4	16.0	5.0	7.0	1.0	5.0
加納ム	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
混合飼料の栄養価(乾物%)								
TDN	77.9	73.6	82.6	76.1	81.3	79.0	84.2	81.0
CP	15.1	13.6	15.1	13.8	13.2	13.5	12.9	13.1
ADF	12.8	15.2	9.1	13.1	7.2	8.3	5.4	7.0
NDF	29.2	33.7	22.4	29.6	20.7	23.1	17.5	20.8
RDP : NFC								
	1:4.2	1:3.7	1:5.3	1:4.1	1:5.7	1:4.5	1:6.9	1:5.4
ADF:NFC								
	1:3.5	1:2.4	1:5.6	1:3.2	1:5.2	1:4.1	1:8.0	1:5.4

3. 試験牛

試験牛は同一種雄牛産子(系 509)の交雑種去勢牛(黒毛和種 ×ホルスタイン種)9 頭を県内肥育農家より生後 5 カ月齢で購入し、区 5 頭、区 4 頭で実施した。若齢期肥育開始のため両区とも生後 6 カ月齢から試験を開始した(表 2)。

表 2 供試牛

区分	供試頭数	月齢	開始時体重	父
試験	5	6.2	186.8 ± 24.5	系 509
試験	4	6.2	191.4 ± 26.2	系 509

4. 肥育ステージ及び肥育期間

生後 6 ~ 12 カ月齢を肥育前期、13 ~ 17 カ月齢を肥育中期、18 ~ 20 カ月齢を肥育後期、21 ~ 24 カ月齢を肥育後期の 4 期に設定し 18 カ月間肥育を行った。なお、肥育終了は出荷時期の調整のため、区が 24.7 カ月齢(575 日齢)、区が 25.3 カ月齢(595 日齢)の終了となった。

5. 飼養管理

試験開始前に全頭の除角とヘモフィルス・ソムナス及び 5 種混合ワクチンを接種。肝てつ(トリクラベンダゾール剤)及び内部寄生虫(イベルメクチン剤)の駆除は定期的実施した。

鉄骨スレート式牛舎(6m × 4m にパドック 8m² 併設)で 区 5 頭、区 4 頭をそれぞれ群飼した。飼料給与は群での給与とし、1 日の給与量を肥育前期から中期までは朝夕の 2 回、後期は数回に分けて給与した。毎日朝の給与前に前日に給与した残食量を秤量し、その差を 1 日の飼料摂取量とした。敷料は鋸屑を使用し 1 週間に 1 回程度交換した。飲水、鋳塩舐飼は自由とした。

ビタミン A 剤は生後 10 カ月齢時に 1 頭当たり 100 万単位を筋肉内注射した。また、月 1 回血中ビタミン A 濃度を測定し、16 カ月齢以降ビタミン A 値の低い個体については、総コレステロール値、ビタミン E 値を加味しながら 1ml 当たり 25,000 単位を含有するビタミン A 剤を 15 万から 20 万単位を経口投与した。なお、21 カ月齢時にビタミン A 剤を 30 万単位、ビタミン E 剤を 30 万単位筋肉内

注射した。

6. 調査項目

調査項目は飼料摂取量、体重、体高、体長、胸囲、血中ビタミン A 及び E 濃度、総コレステロール、その他肝機能検査、枝肉調査を行った。血中ビタミン E 濃度は血中ビタミン A の欠乏状態や飼料摂取量の把握のために、また、総コレステロールは濃厚飼料摂取状況を把握するために調査した。体重、胸囲は月 2 回、体高、体長、血液検査は月 1 回実施した。血中ビタミン A 及び E 濃度の測定は大分家畜保健衛生所病性鑑定課に検査依頼した。

枝肉調査は日本格付け協会による枝肉格付けを用いたが、ロース芯面積、BMS、歩留まり基準値は当場の調査結果を用いた。

結果及び考察

1. 混合飼料摂取量

1)混合飼料中の TDN 水準、CP 水準、ADF 含量、RDP : NFC 比の違いが 1 日 1 頭当たりの混合飼料摂取量に与える影響を表 3、図 1 に示した。混合飼料の摂取量は前期で 区が 区より 0.1 kg 多い 6.4 kg 摂取した。中期では有意な差がなかったものの 区が 区より 1.4 kg 多い 10.2 kg であった。後期 及び後期 においても 区の摂取量が有意に多く、区 9.8 kg、7.7 kg に対して、区が 1.4 kg、2.3 kg 多い 11.2 kg (p<0.05) と 10.0 kg (p<0.01) であった。

表 3 混合飼料摂取量 単位：kg/日

	前期	中期	後期	後期
区	6.3	8.8	9.8 a	7.7b
区	6.4	10.2	11.2 a	10.0b

同符号間で有意差 a : p<0.05 , b : p<0.01 (R)

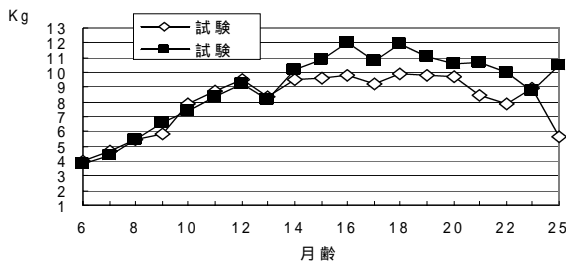


図 1 1 日 1 頭当たりの混合飼料摂取量

2)1 日 1 頭当たりの ADF 摂取量は試験設定を反

映し、前期で 区 0.8 kg、 区で 0.9 kg と両区に有意な差が認められなかったが、中期で 区の 0.9 kg に比べ 区が 0.4 kg 有意(p<0.01)に多く、後期 及び後期 で 区の 0.7 kg、0.4 kg に比べて、 区が 0.2 kg、0.3 kg と有意(p<0.05、p<0.01)に多く摂取した。(表 4、図 2)。

表 4 混合飼料中の ADF 摂取量 単位：kg/日

	前期	中期	後期	後期
区	0.8	0.9a	0.7b	0.4c
区	0.9	1.3a	0.9b	0.7c

同符号間に有意差 a.c : p<0.01 , b : p<0.05 (R)

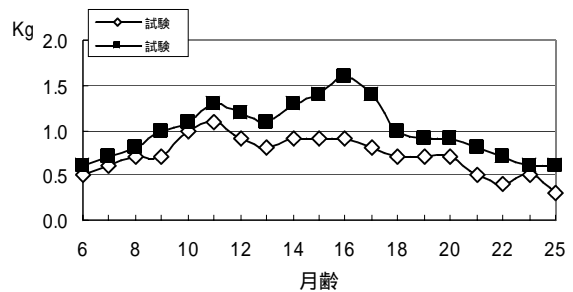


図 2 混合飼料中の ADF 摂取量の推移

3)1 日 1 頭当たりの TDN 摂取量は、 区が前期で 区より 0.4 kg 多く摂取したものの、中期以降では 区が 区より中期で 0.1 kg、後期 で 0.8 kg、後期 で 1.6 kg 多い摂取となった(表 5)。

表 5 混合飼料中 TDN 及び CP 摂取量 単位：kg/日

	前期		中期		後期		後期	
	TDN	CP	TDN	CP	TDN	CP	TDN	CP
区	4.8	0.9	7.7	1.4	8.0	1.5	6.5	1.1
区	4.4	0.8	7.8	1.4	8.8	1.1	8.1	1.3

2. 体重の推移

表 6 及び図 3 に肥育開始時と各肥育ステージ終了時の体重と体重の推移を示した。肥育開始の生後 6 カ月齢では 区 186.8 kg、 区 191.4 kg、前期終了時の 12 カ月齢では 区 385.2 kg、 区 375.8 kg、中期終了時の 17 カ月齢では 区 567.8 kg、 区 549.5 kg、肥育終了時は 区 772.8 kg、 区 766.5 kg であ

った。終了時体重から開始時体重を差し引いた増体重は 区が 586.0 kg、 区が 575.1 kg となり各肥育ステージごとの体重の推移及び増体重には両区には有意な差はなかった。

	開始時	前期終了	中期終了	後期終了	増体重
試験	186.8	385.2	567.8	772.8	586.0
偏差	± 24.5	± 34.7	± 30.5	± 49.5	
試験	191.4	375.8	549.5	766.5	575.1
偏差	± 26.2	± 32.9	± 28.7	± 54.2	

増体重：後期終了 - 開始時体重

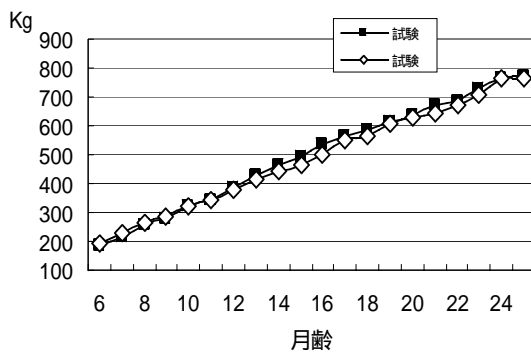


図 3 体重の推移

日増体量(DG)は前期が 区 1.05 kg、 区 0.98 kg、中期が 区 1.19 kg、 区 1.14 kg、後期が 区 1.02 kg、 区 0.97 kg となり、全期間の DG は 区 1.02 kg、 区 0.97 kg となり若干 区が良好であったが有意な差はなかった。

また、後期終了時体重を終了時体重で除した肥育指数は 区が 541、 区が 540 となり両区には差はなかった(表 7)。

	前期	中期	後期	全期間	肥育度数
試験	1.05	1.19	0.88	1.02	541
試験	0.98	1.14	0.86	0.97	540

3. 血中ビタミン A 濃度の推移

血中ビタミン A のコントロールは脂肪細胞の増加期と併せ肥育中期の生後 13 カ月齢からビタミン A 不添加の混合飼料を給与した。

個体毎の血中ビタミン A 濃度の値を図 4、5 に示

した。肥育開始時の生後 6 カ月齢時の血中ビタミン A 濃度は両区とも各個体でバラツキがみられ、平均血中ビタミン A 濃度は 区 83.5IU/dl、 区 72.2IU/dl と低い値であった。ビタミン A 剤を 100 万単位注射後の 12 カ月齢時では両区でバラツキが少なくなり平均値で 区 105.2IU/dl、 区 111.4IU/dl まで上昇した。飼料中のビタミン A を無添加とした肥育中期の 13 カ月齢以降から血中ビタミン A 濃度が低下し始め、18 カ月齢から 20 カ月齢の 3 カ月間は 区で 23.1IU/dl、29.6IU/dl 及び 21.8IU/dl、 区でややばらつきが見られたものの 15.4IU/dl、21.9IU/dl 及び 20.5IU/dl で推移した。

21 カ月齢で 30 万単位のビタミン A 剤の注射により、21 カ月齢から肥育終了までは両区とも平均で 30 から 40 万 IU/dl で血中ビタミン A 濃度が推移した。

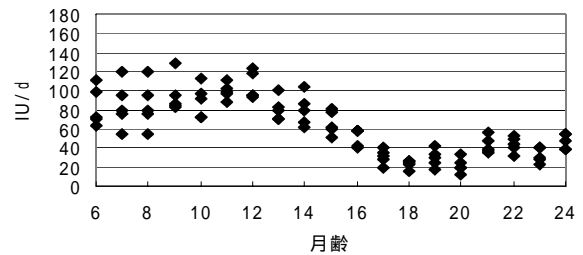


図 4 血中ビタミン A 濃度の推移(試験 区)

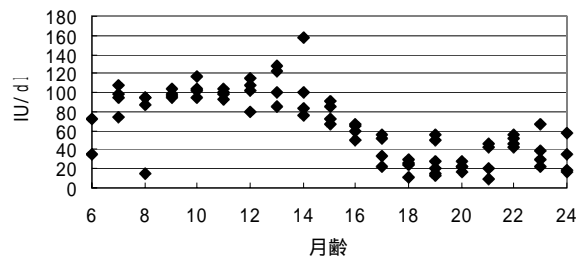


図 5 血中ビタミン A 濃度の推移(試験 区)

肥育開始時の生後 6 カ月齢時のビタミン E 濃度は 区 56.1 μ g/dl、 区 56.8 μ g/dl であった。混合飼料を飽食給与しはじめた 10 カ月齢以降は両区とも血中ビタミン E 濃度が上昇したが、肥育中期の 14 カ月齢で混合飼料摂取量の一時的低下等により血中ビタミン E 濃度も一時的に低下したものの、

その後は混合飼料の摂取量の増加に伴って再び上昇し、16 カ月齢で 区 492.7 μ g/dl、 区 418.6 μ g/dl と両区とも最高値を示した。17 カ月齢以降は図 1 で示したように、混合飼料摂取量の減少に伴って血中ビタミン E 濃度も減少し、20 カ月齢で両区とも最低値となった。21 カ月齢時にビタミン E 剤を 30 万単位筋肉内注射を行った結果、22 カ月齢で両区とも 200 μ g/dl まで上昇した。

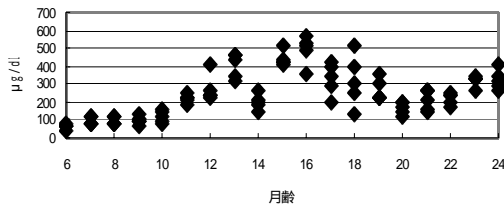


図 6 血中ビタミン E 値の推移(試験 区)

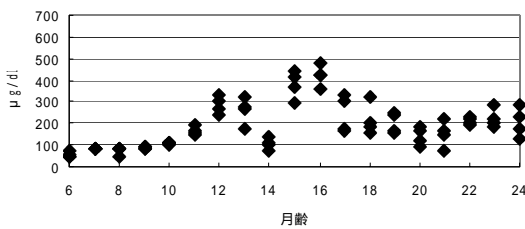


図 7 血中ビタミン E 値の推移(試験 区)

5. 総コレステロール値の推移

肥育前期の 6 カ月齢から 12 カ月齢はコレステロール値の推移に両区に差はみられなかった、中期以降で 区のコレステロール値が高くなり、15 カ月齢で最高の 237.2mg/dl まで上昇した。16 カ月齢以降は混合飼料摂取量の減少等で暫時減少し、21 カ月齢で 140mg/dl となった。

一方、 区は肥育中期以降の 13 カ月齢から 19 カ月齢の間は、約 150mg/dl 前後で推移し、20 から 21 カ月齢は 区と同様に、混合飼料の摂取量低下により 125mg/dl まで低下した。

両区とも 21 カ月齢でビタミン A 剤及びビタミン E 剤を投与した結果、飼料摂取量の回復に伴って総

コレステロール値も上昇した(図 8)。

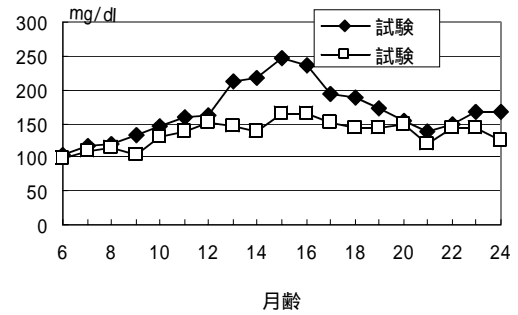


図 8 総コレステロール値の推移

6. 枝肉成績

枝肉成績を表 8 に示した。枝肉重量は 区 473.9 kg、 区 452.1 kg、枝肉歩留まりは 70.3%と 71.7%、ロース芯面積は 50.2cm² と 57.3cm²、ばらの厚さは 7.5cm と 7.1cm、皮下脂肪の厚さは 3.0cm と 2.5cm と肉量には両区に有意な差はみられなかったがロース芯面積で 区が大きい傾向にあった。

肉質では等級割合は 区 B5 が 1 頭、B4 が 4 頭、 区 A5 が 1 頭、B5 が 3 頭、BMS の平均は 区 6.6 (BMS 6,6,6,7,8)、 区 7.8 (BMS 7,7,8,9) と 区 が良好であったが、両区に有意な差はなかった。脂肪交雑等級では 区 4.2、 区 4.5 でであった。

表 8 枝肉績成績

	と前 体重 (kg)	枝肉 重量 (kg)	枝肉 歩留 (%)	ロース 面積 (cm ²)	ばらの 厚さ (cm)	皮下脂 肪厚さ (cm)
区	772.8	473.9	70.3	50.2	7.5	3.0
区	766.5	452.1	71.7	57.3	7.1	2.0
等級割合				BMS	脂肪交 雑等級	肉色 等級
区	B5:1 頭、B4:4 頭			6.6	4.2	4.0
区	A5:1 頭、B4:3 頭			7.8	4.5	4.5
	肉締まり 等級	脂肪 等級				
区	3.6	4.0				
区	4.3	5.0				

交雑種去勢肥育牛における飼料原料構成は、増体と肉質の向上を目的とするため、肥育ステージの栄養水準と同時に交雑系の産肉能力を十分に引き出すことのできる配合飼料設計が必要である。

現在の飼料設計は飼養標準の乾物及び TDN、CP の養分要求量に基づいて行っているが、農家が単味飼料を自家配合する場合、飼料構成が変わると栄養成分は変動し、飼料摂取量や増体量、肉質等に影響を及ぼす。そのため、飼料の配合は TDN と CP だけでなく、養分の吸収速度をコントロールする ADF 含量やルーメン機能を最大限発揮させるための RDP と NFC の比率等を考慮したバランスのとれた飼料の配合・設計をすることが重要である。しかしながら、各肥育ステージの栄養成分含量と肥育成績等の関連性は明らかにされていない。

また、ADF 含量が増加すると第一胃内滞留時間が延長され、消化機能の低下が起きることが知られており¹⁾、肉用牛における ADF 含量は最低でも 12% は必要¹⁾とされているが、肥育牛において ADF 含量と肥育成績の関連報告は少ない。

一方、山崎の「肉用牛の産肉生理理論」⁴⁾によれば、脂肪細胞の増加が最も活発な時期は生後 12 から 15 カ月齢と言われており、ロース芯やバラではさらに早く約 10 カ月齢が最も発育が活発と言われている。この理論を応用すれば、生後 10 カ月齢ころから適正に栄養設計された飼料をほぼ飽食飼育することが上質肉生産を可能とする。

そこで、本試験では良質肉生産のために生後 6 カ月齢から肥育を開始し、10 カ月齢で混合飼料の飽食給与を行う場合の栄養成分を明らかにした。

混合飼料の摂取量は肥育中期から後期にかけて TDN 水準の低い 区が 区よりも有意に多く摂取した。これについては、混合飼料中の ADF 含量の違いが混合飼料の摂取量に影響を与えていることが考えられ、混合飼料を制限給与した肥育前期では両区に差はみられず、飽食給与とした肥育中期以降 ADF 含量を高く設定した 区が低く設定した 区よりも混合飼料の摂取量が低下することなく安定的に推移した。今回の ADF 含量の調整は一般フスマと稲ワラで行ったため、濃厚飼料中の糠糖類：穀類比が 区で前期 32.5:50、中期 21.7:71.9、後期 25:74 ~ 15:83。 区で前期 38.5:40.5、中期 30.5:52.5、後期 25:67 ~ 20:74 となり、 区の一般フスマの配合割合が高くなった。一般フスマは ADF 含量が高い

が NDF 含量も高く、NDF は第一胃内でゆっくり分解され脂肪の合成に必要な酢酸を作ると言われている。混合飼料中の一般フスマの配合割合を高めたことは ADF 含量はむしろのこと、NDF 含量も高めたことになるので良質肉生産に影響を与える可能性がある。

一方、RDP：NFC 比を高く設定すると混合飼料中の澱粉が多くなり、ルーメン内で急速に微生物の発酵を受けルーメンアシドーシスに陥り飼料摂取量が低下する。

しかし良質肉生産を行うには飼料中の澱粉類の混合割合を高め RDP：NFC 比を高めていかないと良質な肉質は期待できない。このことから飼料を安定的に摂取させ、かつ、澱粉類の割合を最大限配合できる適正な RDP：NFC 比を解明しなければならない。

今回、RDP：NFC 比を高く設定した 区より低く設定した 区が飽食給与した肥育中期以降、混合飼料を安定的に多く摂取した。本試験ではルーメン内の pH を測定していないため明確なことは言えないが、NFC を高めた 区は肥育中期以降の飽食により必要以上に澱粉の摂取量が多くなり、ルーメンの酸性化が進み、その結果飼料の摂取量低下を招いたと考えられた。このことは総コレステロール値が 区で肥育中期以降急激に上昇し生後 15 カ月齢で 250mg/dl まで達している一方で、RDP：NFC 比を低く設定した 区は肥育中期から終了までの間を約 150mg/dl で推移していることから、この期間は混合飼料を飽食摂取でありながらも安定的に摂取したことがうかがえた。

このように、ADF 含量や RDP：NFC 比は飼料の吸収速度、ルーメン機能及び良質肉生産に与える影響が大きいため、より適正な設計が必要となる。

枝肉成績では 区がロース芯面積、皮下脂肪厚、BMS が良好で、特に脂肪交雑等級では有意に優れた成績であった。前述のように脂肪の合成には酢酸が関与しており、一般フスマは酢酸を生成すると言われている。 区は 区より一般フスマの配合割合を高く設定しており、濃厚飼料中の糠糖類と穀類の割合を肥育前期で 38.5:40.5、中期で 30.5:52.5、後期

で 25:67 ~ 20:74 程度にすると良質肉生産に有効と推察された。

以上より、交雑種去勢牛を生後 6 カ月齢から 24 カ月齢まで肥育(生後 10 カ月齢から飽食給与)する場合、肥育期間をとおして ADF 含量を低くして高 - 高栄養水準(肥育前期 78%、中期 83%、後期 81 ~ 84%)で肥育するよりも、中 - 高栄養水準(肥育前期 74%、中期 76%、後期 79 ~ 81%)にし、混合飼料中の ADF 含量を、前期 15%、中期 13%、後期 8 ~ 7%、RDP : NFC 比を前期 1:3.7、中期 1:4.1、後期 1:4.5 ~ 5.4 に設定するほうが、肥育期間をとおして混合飼料をムラなく安定的に摂取し、生後 10 カ月齢からでも混合飼料の飽食給与が可能となり、脂肪交雑等で優れ良質牛肉の生産につながることを示唆された。

引用文献

- 1) 農林水産技術会議 日本飼養標準・肉用牛
(1995) 中央畜産会
- 2) 澤 明 肥育研究会資料
- 3) 鳥居伸一郎(1998)肉牛の脂肪細胞分化の制御 .
栄養生理研究会報 42(1) : 39-57
- 4) 山崎敏雄(1981)肥育度と月齢が肉牛の肉量肉質
に及ぼす影響 . 草地試験報 18 : 69-77

今回の ADF 含量の調整は一般フスマと稲ワラで調整したことから、区は区にくらべ混合飼料中の一般フスマと稲ワラの混合割合が高く、特に混合飼料中の糠糖類と穀類の割合が肥育中期で 30.5 : 50、肥育後期で 25.0 : 40 ~ 20:45 と区より糠糖類の割合が高くなった。

肉質では BMS に有意な差はなかったが区が良い傾向にあった。

一般フスマは構造的炭水化物(NDF)が多く第一胃内でルーメンマットを形成しゆっくり分解され酢酸を作ると言われていることから、一般フスマの給与が(糠糖類と穀類の割合)上質肉生産の鍵を握っていることが示唆された。

その結果として TDN 水準を低く設定した区は区と同程度の TDN 摂取量となった。

ADF 含量を高め、NFC を低く設定して、中 - 高栄養水準(肥育前期 74%、中期 76%、後期 79 ~ 81%)で肥育すると脂肪交雑等級で優れ、良質牛肉の生産につながると考えられた。

肥育前期に TDN を 76%に設定するとばらは厚くなるが、ロース芯面積、皮下脂肪厚が劣る傾向がみられた。

。区が高めた区がばらが厚くなる傾向がみられたが、逆にロース芯面積が小さい結果となった。さ前期 76%を高めた

肥育前期、中期、後期の混合飼料中の TDN 水準を 74%、76%、80 ~ 81%に設定すれば発育は

肥育ステージごとの増体、肥育度数は両区に有意な差は見られなかった。TDN を高めた区は区にくらべ肥育中期から後期にかけて混合飼料の摂取量が有意に少なくなったため

TDN を高めた区と低く設定した区に差が

しかし、生後 10 カ月齢ころから飽食飼育する場合の飼料設計や飼料中の ADF 含量、RDP と NFC 比等が肥育成績に及ぼす影響についての報告は少ない。

本試験では TDN 及び CP 水準を高くし、ADF 含量は低くし、RDP : NFC 比で NFC を高く設定した試験区と、TDN、CP 水準を低くし、ADF 含量を高め、RDP : NFC 比で適正な栄養水準、ADF 含量、RDP と NFC 比が発育、

肉質に及ぼす影響について検討した。

混合飼料中の TDN 及び CP 水準を試験 区は高く、試験 区は低く設定し、生後 10 カ月齢から飽食を開始した。通常であれば TDN 水準が高い区が TDN 摂取量も多くなるが、本試験のように ADF 含量を高めた試験 区の方が、生後 13 カ月以降の混合飼料の摂取量が多いため、結果的に TDN 及び CP 摂取量も試験 区が多い結果となった。

混合飼料中の ADF 含量を前期 15%、中期 13%、後期 8.0 ~ 7% に調整した試験 区が、ADF 含量を低く調整した試験 区より肥育全期間を通じて混合飼料の摂取量が多く、特に肥育後期で 1 日 1 頭当たり約 2.4Kg 多く摂取した。

ビタミン A の状態を個体ごとにモニタリングするには血中ビタミン E 濃度、総コレステロール値を参考にし、血中ビタミン A 値が欠乏域であっても血中ビタミン E 値が約 $\mu\text{g}/\text{dl}$ 、また、総コレステロール値が約 mg/dl あれば浮腫等ビタミン A 欠乏の症状が発生しなかったので、血中ビタミン A が欠乏域にあっても血中ビタミン E 値や総コレステロール値を参考にしてビタミン A 欠乏症の発生を予防する一つの指標となることが示唆された。

しかし、交雑種を含む増体系の肉牛の養分の吸収が高く、また細胞自体も大きくなっているので比較的容易に重量を大きくすることが出来るが、その反面、栄養水準の高い飼料を給与すると皮下脂肪、カミ脂肪等が厚くなると言われ、この様な増体系の肉牛の肥育にあたっては細胞自体をコンパクトにすることが求められ、そのためには比較的低カロリーな配合飼料を肥育前半から不断給与していくことであり、養分の吸収速度をゆっくりコントロールさせ、各細胞の急激な増加期と不増加期の波を小さくする

平成 16 年度試験成績報告書：34(2005)

ことで、枝肉をシマリの良い肉質に仕上げると言われている。

本試験において、TDN 水準を前期で 78%区と 74%区。中期で 83%区と 76%区。肥育後期で 81 から 84%区と 79 から 81%区

生後 6 カ月齢から肥育を開始し 10 カ月齢から飽食を開始した。

交雑種去勢肥育は飼料原料構成比が増体、肉質及び生産コストに影響するため、飼料の配合設計が交雑種去勢牛の能力を最大限に発現し脂肪交雑等向上させるために ルーメン内容

血中ビタミン E

試験 区が BMS

区は 区より混合飼料前期で 1.4Kg、後期で約 1.4Kg 多く摂取 TDN 水準を低くしても乾物摂取量が多く

ADF 含量を高めた試験 区の混合飼料の摂取量が試験 区

見られたから ADF 含量を低く設計したの調整としては、一般フスマと稲ワラを

乾物

TDN 水準を肥育前期で 78%より 74%中期 76%、後期 79 ~ 81%に設定した 区がまた CP を肥育前期で 15%にすると皮下脂肪が厚くなる傾向がみられた 前期は 13.5%に止めておく必要がある。

ADF 含量を前期 15%、中期 13%、後期 8 ~ 7%に設定すると、生後 10 カ月齢から飽食給与しても、飼料摂取量が低下せず、

混合飼料摂取量は TDN 及び CP 水準を低めに設定 ADF 含量を高めたほうが肥育全期間をつうじて摂取量が一定しており、特に肥育中期から後期にかけて摂取量が多い結果となった。

ADF 含量を低く設定した 区は一般ふすまを除いた穀類の配合割合が 区より高く設計しているため総コレステロール値が 区が中期で高くなっていることで裏付けられているが中期の後半から肥育後期に摂取量の低下が 区

山崎の理論を応用すれば生後 12 カ月齢から脂肪細胞の増加が最も活発になることから、この時期にいかにルーメン機能を安定的に最大限発揮させるかが恒常的に飼料を飽食させ

