

飼養管理に基づく肉質改善

(3) 脂肪酸カルシウム給与効果

玉城政信 石垣 勇 千葉好夫

I 要 約

黒毛和種去勢肥育牛に脂肪酸カルシウムを給与し、増体及び枝肉成績等その効果について検討した。

試験は、ほぼ同一の種雄牛の息牛で除角実施済の黒毛和種去勢牛6頭を用いた。その結果は、次のとおりであった。

1. 脂肪酸カルシウムを除いた飼料摂取量は試験区、対照区とも同じであった。
2. 増体成績は脂肪酸カルシウムを48.5kg摂取した試験区が対照区より17.4kg多く増体しており、このことから1kgの増体に要する脂肪酸カルシウム量は、2.79kgであった。
3. 枝肉成績において試験区は、対照区よりロース芯面積が大きく、バラの厚さが厚く、筋間脂肪の厚さが薄くなった。
4. BMSNoは、脂肪酸カルシウムの給与により1.3優れていた。
5. 試験区はBCSNo、締まり及びきめが優れていた。
6. 経営面においても試験区は1頭当たり95,434円の増益があった。

以上の結果から脂肪酸カルシウムの肥育牛への給与は増体性を高めるとともに、肉質の向上に効果が認められた。

II 緒 言

肉用牛経営においては生産性の向上、規模拡大、コスト低減対策及び高品質な肉の生産が緊急な課題となっている。

一方、消費者の牛肉嗜好は高級化または多様化しており、貿易自由化等厳しい情勢の中で消費者ニーズに対応した生産が求められているとともに肉質の優劣が肉用牛経営を左右している現況である。

前報¹⁾では、除角により肥育牛の斉一性を高め、肉質と販売価格の向上に効果のあることを報告した。今回は、搾乳牛の暑熱期の乳脂率低下防止対策に効果があると報告されている²⁾栄養分の高い脂肪酸カルシウム(脂肪酸Ca)を肥育牛に給与し、増体及び肉質に与える影響を検討したので、その結果を報告する。

III 材料及び方法

1. 試験場所

沖縄県畜産試験場

2. 試験期間

試験期間は、表-1に示した1991年11月5日から1992年4月21日までの169日間とした。また試験期間を前期、中期及び後期に区分し各期をそれぞれ56日、57日及び56日間とした。

表-1 試験期間

区 分	前 期	中 期	後 期	計
年月日	1991年11月5日 ~1991年12月30日	1991年12月31日 ~1992年2月25日	1992年2月26日 ~4月21日	
期 間	56日	57日	56日	169日

3. 供試牛

供試牛は表-2のとおりで、1991年6月7日までに除角を実施し、同一の飼養管理をした黒毛和種去勢牛6頭を用いた。

表-2 供試牛の概要(1991年11月5日現在)

(kg、日)

区 分	牛No.	生年月日	体重	日 齢	日 齢 体 重	父	耳 標 番 号
試験区	1	1990. 1. 1	470	674	0.70	神 哲	70
	2	1990. 3. 5	410	611	0.67	神 哲	90
	3	1990. 6.10	440	514	0.86	岩牡丹	2288
	平均		440.0	599.7	0.74		
	標準偏差		±30.0	±80.6	±0.10		
対照区	4	1989.12.24	460	681	0.68	神 哲	40
	5	1990. 1.20	450	667	0.67	神 哲	80
	6	1990. 4. 1	445	584	0.76	神 哲	10
	平均		451.7	644.0	0.70		
	標準偏差		±7.6	±52.4	±0.05		

4. 飼養管理

パドック付き牛舎で試験区と対照区に分けて群飼し、自由飲水及び不断給餌とした。また、濃厚飼料は朝夕2回に分けて給与し、粗飼料は朝の濃厚飼料給与の1時間後に給与した。

両区とも、天井に大型扇風機を設置し試験期間の前期と後期に使用した。

5. 飼料給与量

脂肪酸Caの給与量は表-3に示したとおりで、朝の濃厚飼料給与時に濃厚飼料に混合して給与した。飼料給与量及び給与飼料の養分含量を表-4及び表-5に示した。

両区とも全期間にわたって鈹塩を自由舐食させ、後期には1日1頭あたり100gのゼオライトを添加した。なお、脂肪酸Caは株式会社森乳サンワールドより提供を受けたものである。

表-3 脂肪酸Caの給与量

(g/頭/日)

期 間	日 数	給与量
1991年11月5日~11月18日	14	40
11月19日~12月2日	14	167
12月3日~12月16日	14	250
12月17日~12月30日	14	320
12月31日~1992年4月21日	113	333

表-4 飼料給与量(1日1頭当たり)

(kg)

区分	濃厚飼料	粗飼料	濃厚飼料			粗飼料		
			DM	DCP	TDN	DM	DCP	TDN
前期	9.10	2.23	7.94	1.01	6.87	1.80	0.07	0.96
中期	9.43	1.69	8.23	1.05	7.12	1.37	0.05	0.73
後期	9.46	1.67	8.26	1.33	7.19	1.35	0.05	0.72

表-5 給与飼料の養分含量

(原物中%)

区	分	DM	DCP	TDN
前期	濃厚飼料	87.3	11.1	75.5
中期	濃厚飼料	87.3	11.1	75.5
後期	濃厚飼料	87.3	14.1	76.0
	ギニアグラス乾草	80.9	3.2	43.0

6. 調査項目及び方法

1) 飼料摂取状況

飼料摂取状況は、飼料給与量及び残飼量を毎日計量し、その差を摂取量とした。

2) 体重及び各部位の測定

体重及び各部位の測定は、各期の開始日と終了日の13時30分から実施した。

3) 枝肉成績

と畜解体後、枝肉成績を調査し試験区と対照区について比較検討した。

4) 脂肪の組成と融点の測定

と畜解体後の筋間脂肪と皮下脂肪の脂肪酸組成及び融点を測定した。

5) 販売価格

試験区と対照区の販売価格について比較検討した。

IV 結果

1. 飼料摂取量

飼料摂取量を表-6、DM、DCP及びTDN摂取量を表-7に示した。

前期及び中期においての飼料摂取量は試験区が上回っていたが、後期は対照区が多く摂取しており、全期間では両区とも9.96kg/日/頭と同量であった。

なお、DM、DCP及びTDN摂取量についても飼料摂取量とほぼ同じ結果であった。

表-6 飼料摂取量(原物1日1頭当たり) (kg)

区 分	試 験 区	対 照 区
飼 料 摂 取 量		
前 期	10.42	10.34
中 期	10.21	10.07
後 期	9.25	9.48
全 期 間	9.96	9.96
うち濃厚飼料摂取量		
前 期	8.65	8.57
中 期	8.83	8.74
後 期	7.96	8.16
全 期 間	8.48	8.49
うち粗飼料摂取量		
前 期	1.77	1.77
中 期	1.38	1.33
後 期	1.29	1.32
全 期 間	1.48	1.47

注) 脂肪酸Caを除く

表-7 DM、DCP及びTDN摂取量(1日1頭当たり) (kg)

項 目	DM摂取量		DCP摂取量		TDN摂取量	
	試験区	対照区	試験区	対照区	試験区	対照区
前 期	8.98	8.91	1.02	1.01	7.29	7.23
中 期	8.83	8.71	1.02	1.01	7.26	7.17
後 期	8.00	8.19	1.16	1.19	6.61	6.77
全 期 間	8.61	8.60	1.07	1.07	7.06	7.05
うち濃厚飼料由来						
前 期	7.55	7.48	0.96	0.95	6.53	6.47
中 期	7.71	7.63	0.98	0.97	6.67	6.60
後 期	6.95	7.12	1.12	1.15	6.05	6.20
全 期 間	7.41	7.41	1.02	1.02	6.42	6.42
うち粗飼料由来						
前 期	1.43	1.43	0.06	0.06	0.76	0.76
中 期	1.12	1.08	0.04	0.04	0.59	0.57
後 期	1.05	1.07	0.04	0.04	0.56	0.57
全 期 間	1.20	1.19	0.05	0.05	0.64	0.63

注) 脂肪酸CaのDM、DCP及びTDNを除く

2. 増体成績

増体成績を図-1、増体成績と脂肪酸Caの摂取量を表-8に示した。増体成績については、試験期間の前期が試験区69.7kg、対照区59.0kgと試験区が10.7kg優れており、中期及び後期においても試験区が5.7kg及び1.0kg優れていた。全期間では試験区が170.7kg、対照区が153.3kgで、試験区が17.4kg優れていた。

試験区の脂肪酸Caの摂取量は、全期間で48.5kgとなった。

表-8 増体成績と脂肪酸Caの摂取量

(kg)

区 分	開始時 体 重	前 期 増体重	中 期 増体重	後 期 増体重	終了時 体 重	全期間 増体重
試験区平均	440.0	69.7	58.3	42.7	610.7	170.7
標準偏差	±30.0	±15.0	±22.0	±20.8	±47.0	±42.7
対照区平均	451.7	59.0	52.6	41.7	605.0	153.3
標準偏差	±7.6	±20.1	±3.1	±7.1	±34.3	±18.9
試験区-対照区		10.7	5.7	1.0		17.4
脂肪酸Ca摂取量		10.9	19.0	18.6		48.5

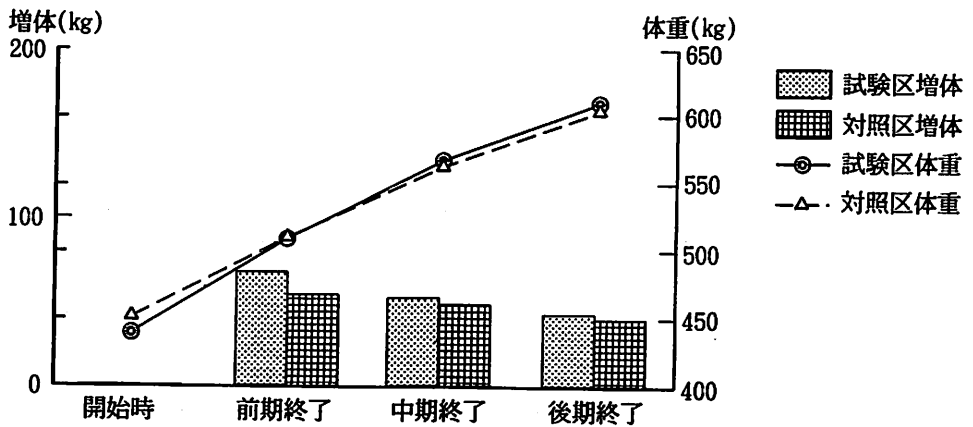


図-1 増体成績

1日増体量(DG)を表-9に示した。DGも増体成績と同じく、試験区は各期間とも対照区より優れていた。全期間のDGにおいて対照区より0.1kg優れていた。

表-9 1日増体量(DG) (kg)

区 分	前 期	中 期	後 期	全期間
試験区平均	1.24	1.02	0.76	1.01
標準偏差	±0.27	±0.39	±0.37	±0.25
対照区平均	1.05	0.92	0.75	0.91
標準偏差	±0.36	±0.05	±0.13	±0.11

1 kg増体に要した脂肪酸Caを除いた養分量は、表-10に示した。試験区で1 kg増体に要したTDN量は前期、中期及び後期とも対照区と比較してそれぞれ1.00kg、0.66kg、0.42kg少なくなっており、全期間では0.78kg少なくなった。DCP及びDMについても同じく試験区が少なくなった。

表-10 1 kg増体に要した養分量 (kg)

区 分		試験区	対照区	対照区-試験区
前 期	DM	7.21	8.45	1.24
	DCP	0.82	0.96	0.14
	TDN	5.86	6.86	1.00
中 期	DM	8.63	9.42	0.79
	DCP	1.00	1.09	0.09
	TDN	7.10	7.76	0.66
後 期	DM	10.48	11.00	0.52
	DCP	1.52	1.60	0.08
	TDN	8.67	9.09	0.42
全期間	DM	8.52	9.48	0.96
	DCP	1.06	1.18	0.12
	TDN	6.99	7.77	0.78

注) 脂肪酸Caを除く

3. 体型成績

体高及び胸囲を表-11及び12に示した。体高は試験区が試験開始時に対照区より1.4cm低かったが、その差は試験終了時までほぼ同じく推移した。

胸囲についても、試験開始時に試験区が4.7cm小さかったが体高と同じ傾向を示した。

表-11 脂肪酸Caの給与が体高に与える効果 (cm)

区分	開始時 体高	前期 増加量	中期 増加量	後期 増加量	終了時 体高	全期間 増加量
試験区平均	128.3	2.00	2.33	2.67	135.3	7.00
標準偏差	±2.5	±1.00	±0.58	±1.15	±3.2	±1.00
対照区平均	129.7	2.00	2.00	2.67	136.3	6.67
標準偏差	±4.1	±2.00	±1.00	±0.58	±1.2	±2.89

表-12 脂肪酸Caの給与が胸囲に与える効果 (cm)

区分	開始時 胸囲	前期 増加量	中期 増加量	後期 増加量	終了時 胸囲	全期間 増加量
試験区平均	187.0	8.67	9.67	5.67	211.0	24.00
標準偏差	±2.6	±0.58	±2.52	±1.53	±3.6	±3.46
対照区平均	191.7	8.67	9.00	6.67	216.0	24.30
標準偏差	±3.2	±2.31	±2.00	±0.58	±5.3	±4.73

4. 枝肉成績

枝肉成績を表-13に示した。枝肉重量は試験区が2kg大きかった。また、試験区は、対照区よりロース芯面積で3.0cm²大きく、バラの厚さで0.2cm厚く、筋間脂肪の厚さは0.4cm薄かった。しかし、皮下脂肪の厚さは対照区が0.1cm薄く、と体長は、1.0cm長かった。

肉質にかかわる歩留基準値、BMSNo、締まり及びきめとも試験区が対照区より0.4、1.3、0.6及び0.4優れており、BCSNo、光沢も試験区が良かった。

特に、BMSNoについては対照区の3.0に対し、試験区が4.3と優れていた。

表-13 脂肪酸Caの給与が枝肉成績に与える効果 (kg、cm²、cm、%)

区分	枝重	ロース 芯面積	バラ厚	皮下 脂肪	筋間 脂肪	と 体長	歩留 基準値	BMS No	BCS No	光沢	締まり	きめ
試験区												
1	380	47	6.6	2.8	5.6	150	72.7	6	4	4	4	5
2	346	42	6.4	3.4	5.8	140	71.8	5	5	4	4	4
3	401	46	7.1	2.3	5.9	150	73.0	2	6	2	2	2
平均	376	45.0	6.7	2.8	5.8	147	72.5	4.3	5.0	3.3	3.3	3.7
SD	±27.8	±2.6	±0.4	±0.6	±0.2	±5.8	±0.6	±2.1	±1.0	±1.2	±1.2	±1.5
対照区												
4	394	44	7.0	2.6	5.7	149	72.6	3	5	3	2	3
5	364	40	6.2	2.2	6.5	148	72.2	4	6	3	3	4
6	365	42	6.3	3.2	6.3	147	71.6	2	6	2	3	3
平均	374	42.0	6.5	2.7	6.2	148	72.1	3.0	5.7	2.7	2.7	3.3
SD	±17.0	±2.0	±0.4	±0.5	±0.4	±1.0	±0.5	±1.0	±0.6	±0.6	±0.6	±0.6

注) SD:標準偏差

5. 脂肪酸組成と融点

脂肪酸組成を表-14に示した。皮下脂肪及び筋間脂肪とも $C_{18:1}$ (オイレン酸)、 $C_{16:0}$ (パルミチン酸) 及び $C_{18:0}$ (ステアリン酸) が主体であった。試験区の $C_{18:1}$ が皮下脂肪で3.30%、筋間脂肪で1.87%上昇した。

融点を表-15に示した。皮下脂肪の融点は、両区とも24.9℃と差がないが、腎脂肪の融点は試験区が39.6℃で対照区より1.6℃低くなった。

表-14 脂肪酸Caの給与が脂肪酸組成に与える影響 (%)

区 分	皮下脂肪		筋間脂肪	
	試験区	対照区	試験区	対照区
$C_{14:0}$	2.03	2.03	2.47	2.33
$C_{16:0}$	21.07	22.10	23.60	23.23
$C_{16:1}$	2.27	1.73	4.27	3.47
$C_{18:0}$	20.53	23.97	11.57	13.23
$C_{18:1}$	47.20	43.90	50.47	48.60
$C_{18:2}$	1.40	1.50	1.60	2.00
$C_{18:3}$	0.10	0.07	0.17	0.13
その他	5.40	4.70	5.87	7.00

表-15 脂肪酸Ca給与が脂肪の融点に与える影響 (℃)

区 分	試験区	対照区
皮下脂肪	24.9	24.9
腎脂肪	39.6	41.2

6. 販売価格

格付等級と販売価格を表-16に示した。試験区は格付等級でA-4、B-4及びA-2がそれぞれ1頭であったのに対し、対照区はA-3、A-2、B-2であり、格付は試験区が勝っていた。

平均販売価格では、試験区が557,167円で対照区は442,333円であり、試験区が114,834円高く販売された。

表-16 脂肪酸Caの給与が格付等級に与える効果 (円)

区 分	No.	格付等級	販売価格
試験区	1	A-4	665,000
	2	B-4	605,500
	3	A-2	401,000
平 均			557,167
対照区	4	A-2	403,000
	5	A-3	551,000
	6	B-2	373,000
平 均			442,333

V 考 察

肉用牛飼養農家においては、1991年度からの牛肉輸入自由化により牛肉の低コスト生産及び高品質化が緊急の課題となっている。

このため肥育部門においては、経営の効率化及び肉質の高品質化が必要になってくる。とりわけ飼養管理面において、肥育用飼料の高栄養化により牛肉の高品質化を図るため、TDN含量が158%～179%と報告されている³⁾パーム油を素材とした脂肪酸Caを飼料に加えて、その効果を検討した。

増体成績に関しては、試験期間中を通して試験区が対照区を上回っており、全期間では17.4kg多く増体した。脂肪酸Caを除いた飼料摂取量は両区とも同量であり、TDN及びDCP摂取量もほぼ同じであったことから、17.4kgの増体は、摂取した脂肪酸Ca48.5kgの差によるものと考えられた。

このことから、1kg増体に要する脂肪酸Ca量は2.79kg程度と推察され、増体に対して効率の良い飼料と考えられた。

同じく試験区は1日増体量も0.1kg向上し、1kg増体に要した養分量でも0.78kg優れていたことも、脂肪酸Caの給与効果と考えられた。

体高及び胸囲については、試験開始時において対照区が試験区より勝っており、終了時においてもその差は縮まらず、脂肪酸Caの給与による体高及び胸囲の改善効果はないものと考えられた。

枝肉重量は、試験終了時体重と同じ傾向を示しており試験区が大きかった。

枝肉成績において試験区は、対照区よりロース芯面積で3.0cm²大きく、バラの厚さで0.2cm厚く、筋間脂肪の厚さで0.4cm薄かった。

牛肉の高品質化に直接かかわるBMSNo、BCSNo、光沢、締まり及びきめとも試験区が優れていた。とくにBMSNoは、対照区3.0に対し試験区は4.3と1.3優れており、脂肪酸Caの給与効果と考えられた。

と畜後の筋間脂肪及び皮下脂肪の脂肪酸組成でC_{18:1}(オレイン酸)の割合が試験区で高いのは給与した脂肪酸Ca自体のC_{18:1}の割合が39.7%と高いのに影響があるものと考えられた。

販売価格でも試験区が対照区より1頭当たり114,834円高くなっており、脂肪酸Caの1kg当たりの価格を400円とすると、経費が19,400円となり95,434円の増益になると考えられた。

これらのことから脂肪酸Caを肥育牛に給与することは、肥育牛の増体性を高め、肉質の向上につながり、経営面でも効果があると思慮された。

謝 辞

本試験の実施及び取りまとめにあたり、御指導をいただきました農林水産省中国農業試験場栄養生理研究室長・相井孝允博士及び脂肪酸組成の分析と指導をいただいた太陽油脂株式会社石田修三主任研究員に深謝いたします。

VI 引用文献

- 1) 玉城政信 外3名、1991、飼養管理に基づく肉質改善 (1)除角効果、沖縄畜試研報、29、45～52
- 2) 玉城政信 外2名、1990、夏季における乳量、乳質低下防止に関する試験 (3)脂肪酸カルシウム(パーム油調整)の給与効果、沖縄畜試研報、28、9～19
- 3) 阿部又信 外2名、1992、脂肪酸カルシウム塩のTDN含量、日畜会報、63、(1)、60～65