

## 飼養管理に基づく肉質改善

### (6) 肥育牛における血清中ビタミンA濃度と肉質等の関係

玉城政信 千葉好夫\* 石垣 勇\*\* 金城寛信

#### I 要 約

ビタミンA (VA) が肥育牛の増体および肉質に与える影響について検討した。供試牛は黒毛和種去勢牛 6 頭を用い、18.8カ月から28.8カ月齢の肥育期間中に血清中のVA濃度が75IU/dl以下の場合、パルミチン酸レチノールを筋肉内注射する投与区と投与しない試験区とした。なお、枝肉出荷 2 カ月前には両区ともパルミチン酸レチノールを筋肉内注射したところ次の結果を得た。

1. 試験区の血清中VA平均濃度は20カ月齢期(月期) 156IU/dl、24カ月期97IU/dl、28カ月期65IU/dl、終了時82IU/dl、投与区は20カ月期169IU/dl、24カ月期115IU/dl、28カ月期108IU/dl、終了時111IU/dlであった。
2. DM摂取量(1日1頭当たり)は試験区が7.15kgで投与区より0.22kg多く摂取していた。
3. 増体成績はDGで試験区が0.72kgと投与区より0.09kg優れていた。
4. BMSNo.は試験区で8.33、投与区8.00と大きな差はなかった。

これらのことから20カ月齢以降で血清中VAが65IU/dl以上では飼料摂取量や増体成績に対し悪影響を与えず、BMSNo.の向上も認められなかった。

#### II 緒 言

肥育牛においては、品質による枝肉の取引価格の格差が広がる傾向にある。そのため肉質の向上を図る目的で除角<sup>1)</sup>や脂肪酸Caの給与<sup>2)</sup>を報告した。また、屠畜時の血清中ビタミンA (VA) 濃度と枝肉形質とに関連があることを報告した<sup>3)</sup>。しかし、VAは発育や視覚機能等に影響を与え、その欠乏により四肢の浮腫、失明および筋肉水腫などの障害を起こすといわれている<sup>4,5)</sup>。

そこで今回は、肥育牛の血清中VA濃度水準と肉質および増体成績についての検討を行ったので報告する。

#### III 材料及び方法

##### 1. 試験場所、供試牛および区分

試験は沖縄県畜産試験場において実施し、供試牛は表-1に示すとおりである。

供試牛は1993年9月20日までに除角を実施し、粗飼料としてネピアグラスサイレージとギニアグラス乾草を給与し同一の飼養管理をした黒毛和種去勢牛 6 頭を用いた。供試牛の試験開始時の平均日齢は572日(18.8カ月)で、供試牛の父牛は谷吉土井である。

供試牛を投与区と試験区に区分し、投与区は高い水準でVAを推移させるため血清中VA濃度が75IU/dl以下の供試牛を1月に1回VAとして百万単位のパルミチン酸レチノールを筋肉内注射した。また、投与しないのを試験区とした。なお、28カ月齢期の1994年12月1日と1995年1月5日に試験区、投与区とも1頭当たり50万単位のパルミチン酸レチノールを筋肉内注射した。

表-1 供試牛の概要 (1994年4月1日現在)

区分	牛No	生年月日	体重 (kg)	日 齢	日齢体重 (g)	父	耳標番号
試験区	1	92.10.8	512	539	950	谷吉土井	8711
	2	92.8.10	486	598	813	谷吉土井	4359
	3	92.9.1	553	576	960	谷吉土井	1899
		平均	517±34	571±30	908±82		
投与区	4	92.8.25	515	583	883	谷吉土井	8720
	5	92.9.6	518	571	907	谷吉土井	8717
	6	92.9.10	484	567	854	谷吉土井	3598
		平均	506±19	574±8	881±27		

## 2. 試験期間

試験期間は表-2に示したとおりで1994年4月1日から1995年1月30日までの305日間とした。また、試験期間を供試牛の月齢に対応して20カ月齢期(月期)、24カ月期および28カ月齢期に区分し各期をそれぞれ91日、123日および91日とした。

表-2 試験期間

項目	20カ月期	24カ月期	28カ月期
年月日	1994年4月1日～6月30日	7月1日～10月31日	11月1日～1995年1月30日
期間	91	123日	91

## 3. 飼養管理

パドック付き牛舎で試験区と投与区に分けて群飼し、自由飲水および不断給餌とした。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と同時に給与した。

## 4. 飼料給与量

濃厚飼料は圧べんとうもろこし、圧べん大麦、普通ふすま、増産ふすま、大豆粕および脂肪酸カルシウムを配合して給与した。給与飼料の養分含量を表-3に示した。

給与量は表-4に示すとおりで、濃厚飼料は1日1頭当たり9.93～8.65kg、粗飼料は稲ワラで1.03～0.67kg与えた。

表-3 給与飼料の養分含量 (原物中%)

項目	DM	DCP	TDN
濃厚飼料(20カ月期)	87.3	10.5	72.2
濃厚飼料(24カ月期)	87.3	10.4	72.8
濃厚飼料(28カ月期)	87.2	9.7	77.6
稲ワラ	89.3	1.2	38.2

表-4 飼料給与量(1日1頭当たり)

(kg)

項目	濃厚飼料 原物	粗飼料 原物	濃 厚 飼 料			粗 飼 料		
			DM	DCP	TDN	DM	DCP	TDN
20カ月期	9.87	1.03	8.61	1.03	7.12	0.92	0.01	0.39
24カ月期	9.93	0.71	8.67	1.03	7.23	0.63	0.01	0.27
28カ月期	8.65	0.67	7.54	0.83	6.71	0.60	0.01	0.26

5. 調査項目および方法

1) 飼料摂取状況

飼料給与量および残飼量を毎日計量し、その差を飼料摂取量とした。

2) 体重および各部位の測定

体重および各部位の測定は、前期の開始日から1月ごとと終了日のそれぞれ13時30分から実施した。

3) VA濃度

体重等の測定終了後頸静脈より採血を行い血清を分離した後に高速液体クロマトグラフィによりVA濃度を測定した。

4) 枝肉成績

屠畜解体後、内臓および枝肉成績を調査し試験区と投与区について比較検討した。なお、肉の光沢、締まり、きめおよびBCSNo.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

試験区と投与区の販売価格について比較検討した。

IV 結 果

1. VA濃度

血清中のVA濃度を表-5に示した。試験開始時のVA濃度は試験区181.7IU/dl、投与区201.7IU/dlであったが両区とも月齢がすすむにつれて減少し、24カ月期では試験区97.0IU/dl、投与区115.3IU/dlと開始時に比べて1%水準で有意に低下した。試験区は28カ月期において24カ月期より有意に減少したが、投与区はほぼ同じ値であった。

試験区と投与区の各期の比較では、28カ月期で試験区が65.4IU/dl、投与区が107.9IU/dlとなり試験区が有意に42.5IU/dl減少した。終了時および24カ月期では試験区が投与区より29.3および18.3IU/dl減少した。

表-5 血清中のビタミンA濃度 (IU/dl)

項 目	開 始 時	20カ月期	24カ月期	28カ月期	終 了 時
試 験 区 n	3	12	15	12	3
VA	181.7 ± 9.0 <sup>A</sup>	156.2 ± 30.4 <sup>AB</sup>	97.0 ± 32.8 <sup>D</sup>	65.4 ± 15.6 <sup>E</sup>	81.7 ± 7.5 <sup>CDE</sup>
投 与 区 n	3	12	15	12	3
VA	201.7 ± 36.9 <sup>AB</sup>	169.1 ± 57.4 <sup>AC</sup>	115.3 ± 41.3 <sup>D</sup>	107.9 ± 26.9 <sup>D</sup>	111.0 ± 22.3 <sup>BCDE</sup>
投与区-試験区	20.0	12.9	18.3	42.5	29.3

注) 異符号間に1%水準で有意差あり

2. 飼料摂取量

飼料摂取量を表-6、DM、DCPおよびTDN摂取量を表-7に示した。

1日1頭当たり濃厚飼料の原物摂取量は、20カ月期で試験区8.77kg、投与区8.72kgとほぼ同じであったが、24および28カ月期は試験区が投与区より0.44および0.70kg多く摂取していた。

粗飼料の摂取量は各期とも試験区が投与区より0.18から0.08kg少なく摂取していた。

表-6 飼料摂取量 (原物1日1頭当たり) (kg)

項 目	濃 厚 飼 料			粗 飼 料		
	20カ月期	24カ月期	28カ月期	20カ月期	24カ月期	28カ月期
試 験 区	8.77	7.71	6.72	0.48	0.41	0.47
投 与 区	8.72	7.27	6.02	0.66	0.59	0.55

濃厚飼料と粗飼料の合計1日1頭当たりDM摂取量は、試験区で20カ月期8.09kg、24カ月期7.10kg、28カ月期6.28kgで、投与区より20カ月期で0.11kg摂取量が少なかったが、24および28カ月期では0.22および0.54kg多く摂取していた。

濃厚飼料と粗飼料の合計1日1頭当たりTDN摂取量もDM摂取量と同じ傾向で、試験区が20カ月期で6.51kgと投与区より0.03kg少なく摂取していたが、24および28カ月期は5.77および5.39kgと投与区よりそれぞれ0.25、0.51kg多く摂取していた。そのため全期間のTDN摂取量は試験区5.89kg、投与区5.63kgと試験区が0.26kg上回っていた。

DCP摂取量もTDN摂取量と同じく試験区が多く摂取していた。

表-7 DM、DCPおよびTDN摂取量(1日1頭当たり) (kg)

項目	試験区			投与区		
	濃厚飼料	粗飼料	計	濃厚飼料	粗飼料	計
DM摂取量						
20カ月期	7.66	0.43	8.09	7.61	0.59	8.20
24カ月期	6.73	0.37	7.10	6.35	0.53	6.88
28カ月期	5.86	0.42	6.28	5.25	0.49	5.74
全期間	6.75	0.40	7.15	6.39	0.54	6.93
DCP摂取量						
20カ月期	0.92	0.01	0.93	0.92	0.01	0.93
24カ月期	0.80	0.00	0.80	0.76	0.01	0.77
28カ月期	0.65	0.01	0.66	0.58	0.01	0.59
全期間	0.79	0.01	0.80	0.75	0.01	0.76
TDN摂取量						
20カ月期	6.33	0.18	6.51	6.29	0.25	6.54
24カ月期	5.61	0.16	5.77	5.29	0.23	5.52
28カ月期	5.21	0.18	5.39	4.67	0.21	4.88
全期間	5.71	0.17	5.89	5.40	0.23	5.63

### 3. 増体成績

増体成績を表-8に示した。増体量については20カ月期で試験区89.7±12.2kg、投与区88.7±10.3kgとほぼ同じ値を示したが24および28カ月期では試験区が投与区を17.0および11.7kg上回った。このことにより全期間の増体量も試験区が221.0±58.1kg、投与区が191.3±17.2kgと試験区が29.7kg多く増体した。

1日増体量(DG)も増体量と同じく20カ月期は両区ともほぼ同じ値であるが、24および28カ月期で試験区が優れており全期間では試験区0.72±0.19kg、投与区0.63±0.06kgである。

表-8 増体成績 (kg)

項目	開始時体重	20カ月期増体	24カ月期増体	28カ月期増体	終了時体重	全期間増体量
増体量						
試験区	517.0±33.8	89.7±12.2	81.7±27.5	49.7±21.5	738.0±86.6	221.0±58.1
投与区	505.7±18.8	88.7±10.3	64.7±10.0	38.0±3.0	697.0±33.4	191.3±17.2
D G						
試験区	—	0.99±0.13	0.66±0.22	0.54±0.24	—	0.72±0.19
投与区	—	0.98±0.11	0.53±0.08	0.42±0.04	—	0.63±0.06

## 4. 体型成績

体高および胸囲の成績を表-9に示した。

体高の全期間増加量は試験区 $13.7 \pm 1.5$ cm、投与区 $11.0 \pm 1.0$ cmであった。

胸囲の全期間増加量は試験区 $40.0 \pm 8.7$ cm、投与区 $33.7 \pm 0.6$ cmであった。体高、胸囲とも20カ月期の増加量は両区とも差は少ないが24、28カ月期で試験区が優れていた。

表-9 体高および胸囲の測定結果

(cm)

項目	開始時	20カ月期増加	24カ月期増加	28カ月期増加	終了時	全期間増加量
体 高						
試験区	127.7 $\pm$ 4.5	6.0 $\pm$ 1.0	4.7 $\pm$ 2.1	3.0 $\pm$ 1.7	140.3 $\pm$ 6.0	13.7 $\pm$ 1.5
投与区	129.0 $\pm$ 6.2	6.3 $\pm$ 1.2	3.0 $\pm$ 1.0	1.7 $\pm$ 1.2	140.0 $\pm$ 5.6	11.0 $\pm$ 1.0
胸 囲						
試験区	188.0 $\pm$ 3.5	20.0 $\pm$ 4.4	15.3 $\pm$ 6.5	4.7 $\pm$ 1.5	228.0 $\pm$ 10.6	40.0 $\pm$ 8.7
投与区	190.7 $\pm$ 5.5	18.3 $\pm$ 3.8	12.7 $\pm$ 4.6	2.7 $\pm$ 0.6	224.3 $\pm$ 5.9	33.7 $\pm$ 0.6

## 5. 枝肉成績

枝肉成績を表-10に示した。

枝肉重量は試験区が $465.3 \pm 57.6$ kgで投与区の $441.7 \pm 23.2$ kgより23.6kg大きく、バラ厚も試験区が $6.80 \pm 0.92$ cmと投与区の $6.40 \pm 0.56$ cmより0.40cm厚かったが有意な差は認められなかった。肉質にかかわるBMSNo.は試験区 $8.33 \pm 0.58$ 、投与区 $8.00 \pm 1.00$ と大きな差はなかった。

筋間脂肪厚は試験区 $7.03 \pm 0.42$ cmで投与区の $6.00 \pm 0.17$ cmより5%水準で有意に試験区が1.03cm厚かった。

ロース芯面積、皮下脂肪厚、屠体長、光沢、締まりおよびきめ等について、両区に大きな差は認められなかった。

表-10 枝肉成績

項目	試験区	投与区
枝肉重量(kg)	465.3 $\pm$ 57.6	441.7 $\pm$ 23.2
ロース芯面積(cm <sup>2</sup> )	49.2 $\pm$ 8.6	49.0 $\pm$ 3.5
バラ厚(cm)	6.80 $\pm$ 0.92	6.40 $\pm$ 0.56
皮下脂肪厚(cm)	2.90 $\pm$ 0.72	2.77 $\pm$ 0.47
筋間脂肪厚(cm)	7.03 $\pm$ 0.42*	6.00 $\pm$ 0.17
屠体長(cm)	153.7 $\pm$ 2.5	150.7 $\pm$ 6.4
歩留基準値(%)	71.9 $\pm$ 1.2	72.1 $\pm$ 0.5
BMSNo.	8.33 $\pm$ 0.58	8.00 $\pm$ 1.00
BCSNo.	4.00 $\pm$ 1.00	4.33 $\pm$ 1.53
光 沢	3.33 $\pm$ 0.58	3.00 $\pm$ 1.00
締 ま り	3.67 $\pm$ 1.15	3.67 $\pm$ 0.58
き め	3.67 $\pm$ 1.15	3.67 $\pm$ 0.58

注) \* : 5%水準で有意差あり。

内臓の検査結果を表-11に示した。

ルーメン内繊毛等の色、繊毛の発育程度および潰瘍痕に両区で差は認められなかった。

膀胱の炎症は両区に1頭づつあり、尿石は投与区に2頭、試験区に1頭認められた。肝臓は全ての供試牛に異常を認めなかった。なお、2番牛は結腸間膜に脂肪壊死塊が認められた。

表-11 内蔵の検査結果

区 分	牛No	ルーメンの色	織毛の発育	潰瘍痕	膀胱の炎症	尿石	肝臓	その他
試験区	1	灰褐色	正常	無	有	有	正常	
	2	灰色	正常	無	無	無	正常	脂肪壊死
	3	灰色	正常	無	無	無	正常	
投与区	4	灰色	正常	無	無	無	正常	
	5	灰色	正常	無	無	有	正常	
	6	灰褐色	正常	無	有	有	正常	

## 6. 販売価格

格付等級と販売価格を表-12に示した。試験区の格付等級はA-4が1頭、B-3が2頭、投与区はA-4、A-3、B-2がそれぞれ1頭であった。

平均販売価格は試験区606,898円で投与区の552,269円より54,629円高く販売された。

表-12 販売価格等 (円)

区 分	牛No	格付等級	販売価格
試験区	1	A-4	734,215
	2	B-3	436,813
	3	B-3	649,667
平均			606,898
投与区	4	B-2	409,251
	5	A-4	675,489
	6	A-3	572,068
平均			552,269

## V 考 察

1日1頭当たりのDM摂取量は、試験区が投与区より20カ月期で減少したが24および28カ月期とも増加し、全期間では7.15kgと投与区より0.22kg増加した。

肥育牛へのVA給与は飼料摂取量の増加および増体量の向上に関与していることを岡ら<sup>6)</sup>は示唆しているが、今回のように試験区のVA濃度（各月期平均の最低が65.4IU/dl）では飼料の摂取量の低下は招かないと考えられた。増体成績についても、VA濃度が投与区より低い試験区で各期とも上回り全期間のDGで0.09kg、増体量で29.7kg多く増体した。

これらのことから血清中VA濃度が65IU/dl程度では増体成績に対し悪い影響を及ぼさず、前報<sup>7)</sup>でVAの下限値を25~33IU/dlと報告したことと一致した。

BMSNo.については試験区が8.33、投与区が8.00と大きな差は認められなかったが、岡<sup>7)</sup>は15カ月齢からVAを制限すると脂肪交雑が良くなると報告しており、今回の試験開始時が19カ月齢であったことから脂肪交雑に影響が現れなかったと考えられた。

販売価格では試験区が投与区より54,629円高く販売されたが、有意な差ではなかった。

牛にとってVAは重要な栄養素であり、欠乏させることは筋肉水腫などのマイナス面がおこると考えられることから、肥育牛にとっての適正なVA水準を早めに検討する必要がある。

## VI 引用文献

- 1) 玉城政信・石垣 勇・千葉好夫・比嘉喜政、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・石垣 勇・千葉好夫・金城寛信、1993、飼養管理に基づく肉質改善(4)脂肪酸カルシウム給与期間の比較、31、39～46
- 3) 玉城政信・千葉好夫・金城寛信・長崎祐二、1993、飼養管理に基づく肉質改善(5)肥育牛におけるビタミンA及びEと枝肉形質の関係、沖縄畜試研報、31、47～51
- 4) 山崎 肇・中野 進・染瀬 博・奥田紳一郎・小田修一・居出 工・畠中みどり、1993、黒毛和種理想肥育におけるビタミンA欠乏の改善と肥育成績への影響、家畜診療、363、17～21
- 5) 竹迫良和・猪八重悟・横山喜世志、1993、ビタミンA・E欠乏が黒毛和種肥育牛の肉質並びに筋肉水腫に及ぼす影響、第31回肉用牛研究会岐阜大会一般発表及び講演集、17～20
- 6) 岡 章生・三木隆広・丸尾喜之・山崎宗延・有吉哲志・藤井英通、1992、黒毛和種肥育牛の肉質に対するビタミンAの影響、臨床獣医、2152～2158
- 7) 岡 章生、1994、ビタミンAの肉質に対する影響とその効果的な給与方法、肉牛ジャーナル、6、37～43

---

研究補助：山川宗治・玉城照夫