

屋外群飼による去勢牛理想肥育試験

佐久間 一夫* 横山 勇 鈴木 波太夫
喜多英治** 林 信一

Studies on the Prolonged Steers Fattening in Feedlot.

Kazuo SAKUMA, Isamu YOKOYAMA, Hatao SUZUKI
Eegi KITA and Siniichi HAYASHI.

緒 言

和牛去勢牛の肥育は、食肉市場において上級肉への需要が増加しつつあることから、肥育農家においては、従来の若令肥育から肥育期間を長期化し、仕上げ体重も600kg以上を狙う方向に進みつつある。しかしその飼養管理技術は、従前の若令肥育技術をそのまま延長した飼育法でしかないので、肥育期間の延長に伴う問題点を解明するため、上坂章次ら¹⁾(1972)は屋外飼育による去勢牛の体重600kg仕上げの可能性について検討し、体重が500kgを過ぎてからの増体の伸び悩み、体重のバラッキの増大、飼料効率の低下が認められたと報告している。そこで本試験は、これらの問題点を解決するため、肥育の前半において濃厚飼料の自由採食方式から体重比で制限することで肥育後半の増体の伸び悩みなどの解消の可能性について検討を行なった。

肉質及び経済性からみた仕上げ月令の適期について、山崎ら⁷⁾(1972)は、肉質特に脂肪交雑は、15～18か月令で著しく改善され、それ以後24か月令までは月令の割に改善の度合いが少ないとしている。又、上坂ら¹⁾(1972)は、種牡牛により脂肪交雑はまちまちで仕上げ体重が大きくなれば、すべて肉質がよくなるという考えは誤解であるとしている。そこでこの点について仕上げ月令を22か月令、24か月令、26か月令における肉質及び経済性と飼料費の節減、及び肉質改善のため大麦を配合する農家が多いことから、その配合による効果について試験を試みるとともに、肉牛の肥育期間中の疾病(肝臓瘍、胃粘膜のパラケラトージス、いわゆる慢性鼓脹症、尿石症及び喰い止み)等の障害を生理、生化学的に少しでも解明する目的で、肥育過程における第一胃内容、血液、尿の性状について検討を加えた。

* 農技センター畜産部

** 中勢家畜保健衛生所

第1回目

試験方法

1) 試験期間

試験期間は、第1表に掲げるとおり、予備飼育期間を16日とり、昭和47年11月15日から昭和49年2月19日まで仕上げ月令に応じて設定した。なお、肥育前

第1表 試験期間

仕上げ月令	肥育前期	肥育後期
22	47.11.15～48.5.15	48.5.16～48.10.2
24	"	" ~48.2.11
26	"	" ~49.2.19

期、肥育後期は第2表の給与飼料の区分に合せて肥育前期は26週令までとした。

2) 供試牛

供試牛は、黒毛和種去勢牛宮崎県産30頭を用い、その平均月令は9.8か月令であつた。

3) 給与飼料

飼料は第2表のとおり給与した。濃厚飼料は市販の肉牛配合を用い、粗飼料については当部生産のイタリアンの低水分サイレージ(以下サイレージという)を給与した。

4) 管理様式及びホルモン剤

当畜産部内の屋外群飼場(495m²の2区画)を使用し、飼料は午前9時～9時30分に一回給与し、飲水はウォーターカップにより自由に飲水させミネラル強化錠

第2表 給与飼料

飼料	区分	肥育前期	肥育後期
濃厚飼料	試験区	肉牛配合 (0~12週令体重比1.5%) 12~26 " 1.6%)	肉牛配合 (飲食)
	対照区	" (飽食)	" (")
粗飼料	試験区	サイレージ (")	" (")
	対照区	" (")	" (")

塩を自由になめさせた。鼻を試験開始前に全頭に装着した。ホルモン剤としてヘキセステロール誘導体を試験開始後12週令、26週令の2回、1頭当り100mg頸側の筋肉内に注射した。

5) 第一胃内容、血液、尿の調査

第一胃内容の採取は、8週間毎に実施し、採取時間は13時30分から14時30分の間に採取した。採取牛は、26か月令仕上げ区の試験区、対照区から一定の牛各5頭を用いた。第一胃内容の分析は「牛の臨床検査法」によつた。赤血球数及び白血球数は常法により、血清総

蛋白量は、日立屈折蛋白計、血清尿素態窒素量は、シアセチルモノオキシム法によつた。なお、無機物はキットによつた。又尿のpHはpHメーター、蛋白、ケトン体はシノテストを使用した。

試験成績

1) 増体成績

増体について各期及び各仕上げ月令区毎にまとめると第3表のとおりである。濃厚飼料を体重比で1.5%に制限した12週令までは、各仕上げ月令の総平均で試験区

第3表 増体成績

月令	区分	開始時 体重	肥育前期			肥育後期		全期間 D. G.
			0~12 W. 体重 D. G.	12~20 W. 体重 D. G.	通算 D. G.	体重 D. G.		
22	試験区	305.2	383.4 0.92	488.6 1.08	1.01	616.4 0.91	0.97	
	対照区	306.6	395.2 1.04	494.0 1.02	1.03	607.8 0.81	0.94	
24	試験区	292.6	356.0 0.75	451.2 0.98	0.87	623.8 0.82	0.84	
	対照区	293.5	374.0 0.95	463.0 0.92	0.93	604.0 0.67	0.79	
26	試験区	284.6	365.2 0.95	474.8 1.13	1.05	706.6 0.83	0.91	
	対照区	288.6	367.0 0.92	463.6 1.00	0.96	698.0 0.84	0.89	
全群 平均	試験区	294.1	368.2 0.87	471.5 1.06	0.97	598.7 0.91	0.95	
	対照区	296.4	379.1 0.97	474.3 0.98	0.98	583.7 0.78	0.89	

のDGが0.87kg、対照区0.97kgと濃厚飼料制限による増体量の低下が認められたが、体重比1.6%に濃厚飼料を多く給与してから以後のDGは、試験区1.06kg、対照区0.98kgで濃厚飼料の制限にもかかわらず試験区の増体がよく傾向を示した。このため濃厚飼料を制限した肥育前期の通算の増体成績は、試験区が開始時体重294.1kgが471.5kgでDG0.97kg、対照区がそれぞれ296.4kgが474.3kgでDG0.98kgと全く濃厚飼料の制限による増体への影響は認められなかった。

26週令以後試験区は濃厚飼料を飽食に切り換えたが、46週令までの総平均でみると試験区が体重598.7kg、DG0.91kg、対照区583.7kgでDG0.78kgと増体

量に5%水準で有意の差が認められた。又肥育前期、後期を通じて試験区が対照区に比べややよい傾向が認められた。

群飼育における濃厚飼料の制限により牛の競合が生じ体重のバラツキが大きくなることが懸念されたが、変動係数では第4表に示めすように試験区でやや大きい傾向がみられたが、両区を通じて変動係数の巾は、4.1~6.2で比較的よく揃っていた。

2) 飼料の摂取量

飼料の摂取量は、第5表に示めすように、肥育前期における試験区は、濃厚飼料の制限により濃厚飼料の摂取量は対照区に比べ18.6%少なくなった反面、サイレー

第4表 体重のバラッキ

区分	週令	0	8	16	24	32	40	46
		試験区	体重	294.1	346.3	382.1	457.7	517.6
	C V	4.5	5.4	5.9	4.8	5.2	5.6	4.5
対照区	体重	296.4	340.8	392.5	459.1	519.9	552.3	583.7
	C V	4.3	4.1	5.3	5.2	4.4	5.1	6.2
最高最低	試験	44	65	77	65	85	91	82
体重差	対照	42	43	69	82	84	98	132

ジの摂取量は36.1%多くなった。肥育後期に入り試験区の濃厚飼料の摂取量が飽食により22・24・26か月令仕上げ区でそれぞれ対照区に比べ9.5%、12.5%、

11.2%多くなった。一方サイレージの摂取量は試験区で濃厚飼料の摂取量が多くなったにもかかわらず対照区よりも多く摂取した。

第5表 飼料摂取量

仕上月令		試験区			対照区		
		22	24	26	22	24	26
肥育前期	Conc		1,071.3			1,316.5	
	Rough		3,642.0			2,676.0	
	D M		1,480.5			1,549.4	
	D C P		159.2			171.6	
	T D N		1,104.2			1,197.2	
肥育前期	Conc	1,285.7	1,990.3	2,608.8	1,174.1	1,768.8	2,345.8
	Rough	1,685.3	2,518.7	3,480.7	1,539.3	2,364.0	3,326.7
	D M	1,373.9	2,113.3	2,796.9	1,254.7	1,896.9	2,544.5
	D C P	155.3	239.3	316.0	141.7	214.3	286.4
	T D N	1,086.8	1,674.2	2,210.7	992.4	1,499.1	2,005.2
全期間	Conc	2,357.0	3,061.6	3,680.1	2,490.6	3,085.3	3,662.3
	Rough	5,327.3	6,160.7	7,122.7	4,215.3	5,040.0	6,002.7
	D M	2,854.4	3,593.8	4,277.4	2,804.1	3,446.3	4,093.9
	D C R	314.5	398.5	475.2	313.3	385.9	458.0
	T D N	2,191.0	2,778.4	3,314.9	2,189.6	2,696.3	3,202.4

飼料の全期間の摂取量は、濃厚飼料では22か月令仕上げ区では対照区が5.6%多く摂取したものの、24か月令仕上げ区、及び26か月令仕上げ区では両区とも殆んど差はなかった。しかしサイレージの摂取量は各仕上げ月令区とも試験区がかなり多かつた。

養分摂取量については、肥育前期では試験区がT D Nで8.4%、D C Pで7.8%対照区よりも少なかったが、濃厚飼料の摂取量の割にはサイレージの喰い込みにより対照区との差は少なかった。全期間通算した摂取量では各仕上げ月令区ともやや試験区が多かつたもののその差はわずかであつた。

3) 飼料要求率

体重1kg増体に要した飼料の飼料要求率は、第6表に示めすように肥育前期では試験区が濃厚飼料、D C P、T D Nとも対照区に比べ小さく飼料の効率がよかつたが、肥育後期の22、24か月令仕上げ区では試験区がよかつたものの26か月令仕上げ区では対照区の方がむしろよい成績であつた。全期間を通じても肥育後期の傾向と同様26か月令仕上げ区で対照区の要求率が少なく、肥育前期の濃厚飼料の制限の効果も、後期の飽食に切り換えてからの飼育期間の長くなる26か月令仕上げではあまり期待できない事がわかつた。

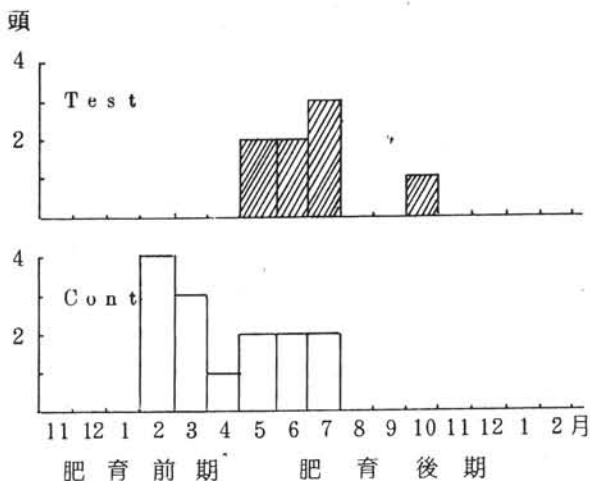
第6表 飼料要求率

		試 験 区			対 照 区		
		22	24	26	22	24	26
肥 育 前 期	Conc		6.88			7.08	
	Rough		15.63			18.11	
	D M		8.34			8.86	
	D C P		0.85			0.94	
	T D N		6.41			6.76	
肥 育 後 期	Conc	8.61	10.51	11.02	8.58	8.89	9.69
	Rough	7.12	8.75	8.82	10.95	11.83	12.07
	D M	8.62	10.46	10.91	9.12	9.52	10.26
	D C P	0.90	1.09	1.14	0.98	1.02	1.10
	T D N	6.90	8.36	8.74	7.20	7.50	8.11
全 期 間	Conc	7.26	9.06	9.41	7.42	8.16	8.77
	Rough	10.56	12.55	12.20	13.95	15.09	15.22
	D M	7.91	9.77	10.03	8.55	9.36	9.92
	D C P	0.82	1.01	1.04	0.91	1.00	1.06
	T D N	6.20	7.68	7.90	6.63	7.27	7.73

4) 疾 病

尿石症の発生は、第1図に示すように 毛及び皮内に結石が著しいものは肥育前期に濃厚飼料を当初から飽食させた対照区に発生が多く、肥育後期に入って濃厚飼料を飽食に切り換えた試験区も対照区と同様の発生となった。なお発症牛の実頭数は試験区が4頭、対照区7頭で

第1図 尿石症の発生状況



あった。治療はアンモニウムフロライド剤の3日間投与及びビタミンA D E剤の皮下注 1回によつた。なお包皮内の結石は水で洗浄し除去した。

5) 枝肉成績

枝肉成績は第7表に示すとおりである。と殺は試験終

了日の翌日午後から絶食させ次の日の午前中に15km離れた市営のと場にてと殺した。枝肉歩留は、月令が高くなつても特によい傾向はみられなかつた。皮下脂肪の厚さは月令が高くなるに伴ない厚くなる傾向がみられた。と体の外観では26か月令仕上げが最も優れていた。肉質の内特に肉の色沢は22か月令ではやや淡い感じを受けた。脂肪交雑について、種牡牛別及び月令別にその分布をみると第8表のとおりで、平均で+2.4から+2.8まで差があり、かつ同一種牡牛でも脂肪交雑のバラツキがかなりみられる。全体的には22か月令で+2.3が26か月令で+2.8とやや改善の傾向がみられるものの26か月令の中にもサジが+1.0しか出なかつたものが1例あつた。

第2回目

試験方法

1) 試験期間

試験期間は、第9表に掲げるとおり、予備飼育期間を15日とし、昭和49年2月27日から昭和50年3月25日まで仕上げ月令に応じて設定した。肥育前期の期間は第1回目と同様試験開始から26週令までとした。

2) 供試牛

供試牛は、黒毛和種去勢牛宮崎県産30頭を用い、その平均月令は10.1か月令である。

3) 給与飼料

飼料の給与は、第10表のとおり給与した。給与した

第7表 枝肉成績

	試 験 区			対 照 区			
	22	24	26	22	24	26	
枝肉重量	353.2	381.7	438.0	372.4	367.0	424.4	
枝肉歩留	59.6	63.5	63.8	63.5	63.0	62.7	
脂肪(き甲部)	2.0	1.9	3.2	1.6	1.2	2.3	
コース芯面積	41.8	36.9	33.9	39.1	36.8	40.8	
と体外観	均 称	0)-5	0)-5	0)-5	0)-5	0)-4	0)-5
	肉 付	0)-3 1)-2	0)-2 1)-3	0)-5	0)-2 1)-3	0)-4	0)-5
	脂肪附着	0)-3 1)-2	0)-2 1)-3	0)-4 1)-1	0)-1 1)-4	0)-4	0)-5
	仕上げ	0)-5	0)-5	0)-5	0)-5	0)-4	0)-5
肉質	脂肪交雑	+2.7	+1.8	+2.6	+	+3.0	+3.5
	肉の色沢	0)-4 1)-1	0)-2 1)-3	0)-5	0)-2 1)-3	0)-4	0)-5
	肉のきめしまり	0)-4 1)-1	0)-3 1)-2 2)-1 0)-5		0)-3 1)-2	0)-4	0)-5
	脂肪色沢質	0)-1 1)-4	0)-2 1)-3	0)-5	0)-3 1)-2	0)-4	0)-4 1)-1
枝肉規格	0)-3 1)-2	0)-2 1)-2 2)-1 特)-1 0)-3 1)-1		0)-1 1)-4	特)-1 0)-3	特)-2 0)-3	

第8表 種牡牛別の脂肪交雑の分布

		22	24	26	平均
一回	A	+3+3	+0.5+3	+2+2.5+3	+2.4
	B	+1+4	+3+3+4	+1+2.5	+2.6
	C	+1.5+1.5+2+4		+3+3.5+4	+2.8
	その他	+1+2	+1+1.5+2+3	+2+4.5	
	平均	(+2.3)	(+2.3)	(+2.8)	
二回	D	+3+4	+3	+4+4	+3.6
	E	+1+2+1	+1+1.5+2	+1.5	+1.4
	F	+5	+2.5	+2.5+3	+3.3
	その他	+1.5+2+2	+0.5+2+2.5+4	+1.5+2.5+2.5+3+3	
	平均	(+2.3)	(+2.1)	(+2.8)	
全平均	(+2.3)	(+2.2)	(+2.8)		

注：同一種牡牛で供試牛が3頭未満の種牡牛は「その他」に入れた。

第9表 試験期間

仕上げ月令	肥 育 前 期	肥 育 後 期
22	49・2・27～49・8・27	49・8・28～50・1・7
24	"	" ～50・2・11
26	"	" ～50・3・25

飼料は第一回目と同様のものを用いた。

4) 管理様式及びホルモン剤

管理様式及びホルモン剤の使用については第1回目と同様に行なった。

5) 第一胃内容・血液・尿の調査

第一胃内容・血液・尿の採取方法・分析手法は第1回目と同様の方法で行なった。

第10表 給与飼料

飼料	区分	肥育前期	肥育後期
濃厚飼料	試験区	肉牛配合(体重比1.5%)	肉牛配合70%(飽食) 大麦30%()
	対照区	(" ")	肉牛配合 (")
粗飼料	試験区	サイレージ(飽食)	サイレージ (")
	対照区	" (")	" (")

試験成績

1) 増体成績

増体について各期及び各仕上げ月令区毎の成績は、第11表のとおりである。肥育前期における増体性につい

ては、試験区、対照区のDGはそれぞれ0.85kg、0.83kgと第1回目の濃厚飼料の制限を行なった試験区の0.97に比べかなり悪い結果となつた。肥育後期から大麦を配合して給与した試験区と大麦無配合の対照

第11表 増体成績

月令	区分	開始時 体重	肥育前期		肥育後期		全期間	
			体重	D G	体重	D G	D G	
22	試験区	313.5	492.0	0.98	650.5	1.19	1.07	
	対照区	311.6	477.2	0.91	616.4	1.05	0.97	
24	試験区	295.0	439.3	0.79	602.5	0.97	0.88	
	対照区	289.4	434.8	0.80	598.4	0.97	0.88	
26	試験区	313.6	460.0	0.80	651.2	0.91	0.86	
	対照区	301.0	442.0	0.77	626.4	0.88	0.83	
全群 平均	試験区	307.9	463.5	0.85	609.5	1.10	0.96	
	対照区	300.0	451.3	0.85	590.9	1.05	0.92	

区との肥育後期における増体に及ぼす大麦配合の効果は、45週令までの全平均でみると試験区のDG1.10kg、対照区1.05kgと試験区がややよい傾向が認められた。46週令までの通算のDGでは、第1回目とはほぼ同様の成績となつた。又肥育前期における体重のバラツキは、両区をとおしてCV値が4.7~7.9で第1回目には比べるとややバラツキが大きくなつた。

2) 飼料の摂取量

飼料の摂取量は、第12表に示すように肥育後期における大麦配合飼料を給与した試験区が対照区に比べ、22、24、26か月令仕上げ区で濃厚飼料についてそれぞれ15.2%、18%、18%多く摂取した。しかしサイレージは逆に対照区が各仕上げ月令でそれぞれ35.2%、35.6%、32.1%多く摂取した。濃厚飼料の摂取量の推移について体重100kg当りの摂取率でみると第2図のとおりである。飽食に切り換えてからその摂取量が急激に増大し、対照区では36週令以後摂取率が巾に低下しているのに反し試験区の方が低下の巾は少ない傾向が認められた。

3) 飼料要求率

体重1kg増体に要した飼料の要求率は、第13表に示すとおりである。肥育前期において試験区が同一条件の、体重比で濃厚飼料を制限給与したもののやや増体がよかつたこともあつて飼料要求率はややよい結果となつている。肥育後期では試験区が濃厚飼料の摂取量が大巾に多くなつたこともあつて各仕上げ月令区とも対照区の方が、飼料要求率はよかつた。

4) 疾病

尿石症の発生は、第3図に示すように対照区において第1回目と同様濃厚飼料を飽食に切り換えてから多くの発生をみたが試験区では肥育前期に発生した同一牛の1頭のみ発生であつた。又24号牛はと殺後皮筋、僧帽筋、後背筋、深胸筋に好酸球菌性筋炎が認められた。

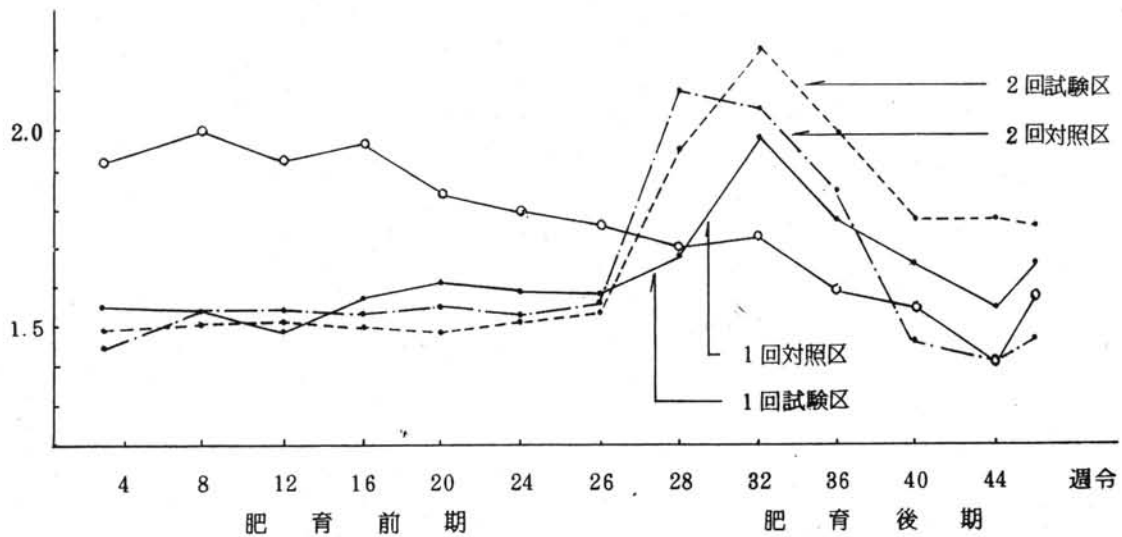
5) 枝肉成績

枝肉成績は第14表に示すとおりである。皮下脂肪の厚さが26か月令でやや厚い傾向がみられ、肉色は月令が高くなるとやや改善される傾向があつたものの、大麦の配合による枝肉の肉眼的差は特に認められなかつた。

第12表 飼料摂取量

		試 験 区			対 照 区		
		22	24	26	22	24	26
肥育前期	Conc		1,070.1			1,066.9	
	Rough		2,432.0			2,726.7	
	D M		1,297.9			1,335.0	
	DCP		132.2			141.8	
	TDN		997.4			1,018.5	
肥育後期	Conc	1,375.8	1,714.9	2,107.5	1,194.1	1,453.7	1,786.5
	Rough	1,128.0	1,428.0	1,686.0	1,524.6	1,935.9	2,226.6
	D M	1,366.4	1,707.4	2,086.8	1,269.8	1,557.4	1,891.1
	DCP	142.5	178.4	218.4	136.0	167.0	203.7
	TDN	1,093.9	1,365.1	1,670.9	1,002.6	1,227.0	1,495.6
全 期 間	Conc	2,445.9	2,786.0	3,177.6	2,261.0	2,520.6	2,853.4
	Rough	3,560.0	3,860.0	4,118.0	4,251.3	4,662.6	4,953.3
	D M	2,664.3	3,005.3	3,384.7	2,604.8	2,892.4	3,226.1
	DCP	274.7	310.6	350.6	277.8	308.8	345.5
	TDN	2,091.3	2,362.5	2,668.3	2,021.1	2,245.5	2,514.1

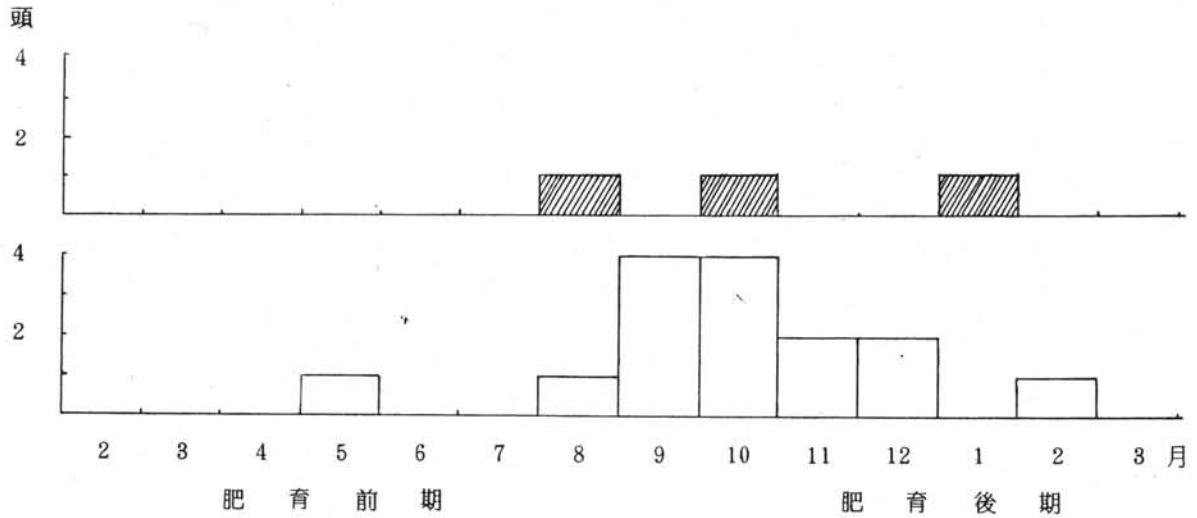
第2図 濃厚飼料の体重当り摂取率の推移



第13表 飼料要求率

		試 験 区			対 照 区		
		22	24	26	22	24	26
肥 育 前 期	濃厚飼料		6.04			7.40	
	粗飼料		20.53			15.02	
	D M		8.35			8.71	
	D C P		0.90			0.96	
	T D N		6.22			6.73	
肥 育 後 期	濃厚飼料	10.06	11.53	11.25	10.32	12.54	10.01
	粗飼料	13.19	14.59	15.02	13.53	16.77	14.19
	D M	10.75	12.24	12.07	11.03	13.45	10.86
	D C P	1.22	1.39	1.36	1.25	1.52	1.22
	T D N	8.50	9.70	9.54	8.72	10.63	8.55
全 期 間	濃厚飼料	7.57	9.24	8.72	8.27	9.94	8.95
	粗飼料	17.12	18.60	16.88	14.00	16.23	14.66
	D M	9.17	10.85	10.14	9.31	11.10	10.00
	D C P	1.01	1.20	1.13	1.04	1.24	1.12
	T D N	7.04	8.39	7.86	7.27	8.68	7.82

第3図 尿石症発生状況



第14表 枝肉成績

	試 験 区			対 照 区			
	22	24	26	22	24	26	
枝肉重量	395.0	364.7	409.3	369.6	365.6	386.1	
枝肉歩苗	64.4	63.6	64.5	63.4	64.2	63.5	
脂肪(き甲部)	2.3	2.2	2.6	2.1	2.2	2.6	
コース芯面積	41.8	39.2	37.2	38.3	38.2	33.8	
と 休 外 観	均 称	0)-4	0)-4	0)-5	0)-5	0)-4 1)-1	0)-5
	肉 付	0)-4	0)-4	0)-5	0)-5	0)-4 1)-1	0)-5
	脂肪附着	0)-4	0)-4	0)-5	0)-5	0)-4 1)-1	0)-5
	仕 上 げ	0)-4	0)-4	0)-5	0)-5	0)-5	0)-5
肉 質	脂肪交雑	+2.6	+2.1	+3.0	+2.2	+2.1	
	肉の色沢	0)-2 1)-1 2)-1	0)-4	0)-5	0)-2 1)-2 2)-1 0)-3 1)-2	0)-4 1)-1	
	肉きめしまり	0)-2 2)-2	0)-4	0)-5	0)-2 1)-2 2)-1 0)-3 1)-2	0)-4 1)-1	
	脂肪色沢質	0)-4	0)-4	0)-5	0)-3 1)-2	0)-3 1)-2	0)-5
枝肉規格	特)-1 0)-1 2)-2	0)-3 1)-1	特)-1 0)-4	0)-2 1)-2 2)-1 0)-3 1)-1 2)-1	特)-1 0)-2 1)-2 1)-1		

脂肪交雑に及ぼす月令の影響は、第1回目と同様種牡牛による差が大きく脂肪交雑が+2以上にならないものもあつた。全体的にみた場合は、26か月令仕上げ区がややよい傾向が認められた。

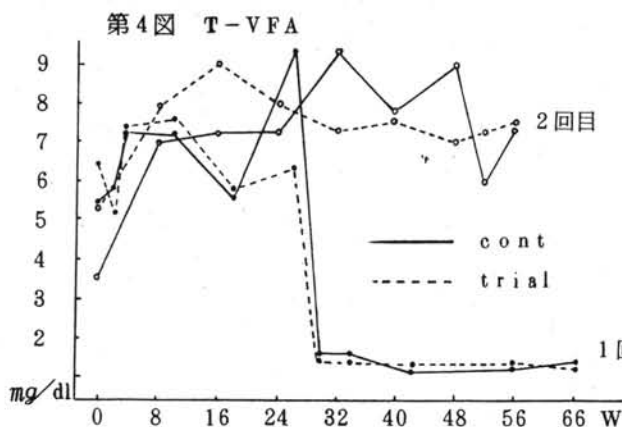
高い傾向であつた。

NH₃-Nの量は第5図のとおりであつた。第1回目、

第一胃内容、血液、尿の性状について

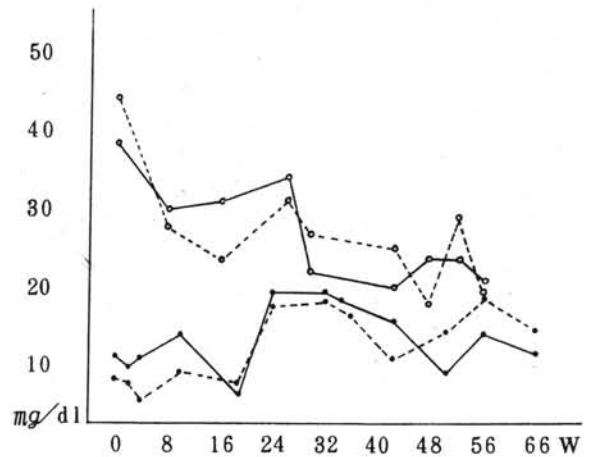
1) 第一胃内容

T-VFAの量は第4図のとおりである。第1回目で



は肥育後期に入つて両区とも肥育前期に比べ大巾に減少した。又肥育前期においては試験区と対照区に一定の傾向がみられなかつたが、肥育後期ではやや試験区が高い傾向がみられた。第2回目では肥育後期に入つてもT-VFAの産性はほぼ一定の水準で推移した。試験区と対照区との比較では、肥育前期で試験区がやや高い傾向がみられたが、肥育後期では前半対照区が、後半試験区が

第5図 NH₃-N

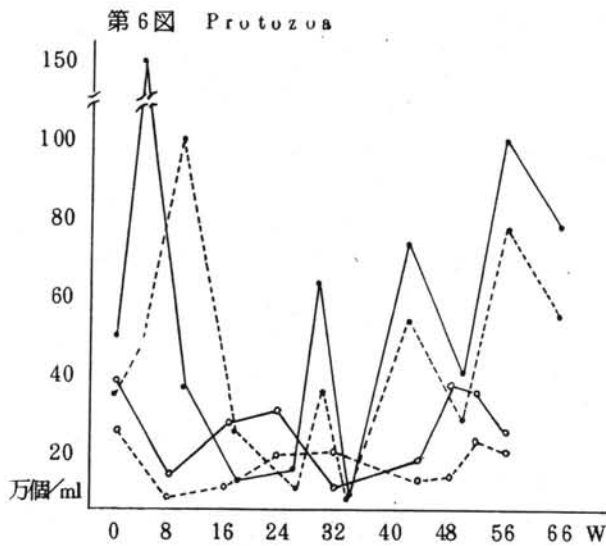


第2回目を通じて経時的には特に一定の傾向はみられなかつた。試験区と対照区との比較では、第1回目において肥育前期の濃厚飼料を制限した試験区のNH₃-N量がやや高い傾向であつた。

プロトゾア数については第6図に示めすとおりであるが、粗飼料を当初から多く摂取した第1回目試験区及び第2回対照区が他の区に比べプロトゾア数は多い傾向がみられた。

pHについては第1回目は5.7~7.7で対照区が4週令から34週令まで試験区よりやや高い傾向を示したものの第2回目は6.1~6.8で前回のよう傾向は認めら

れなかつた。

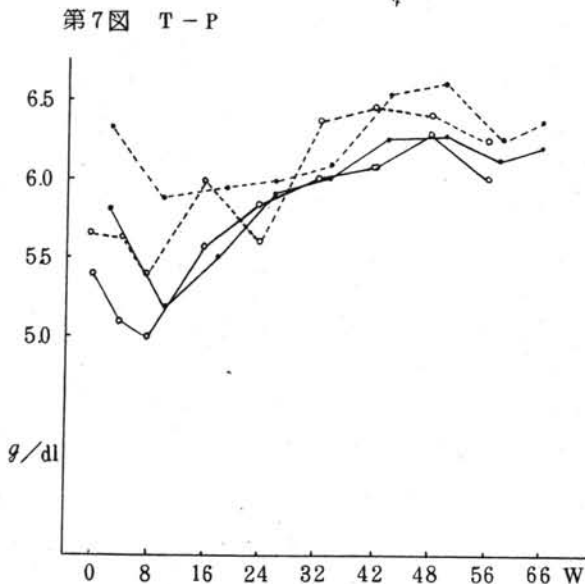


2) 血液

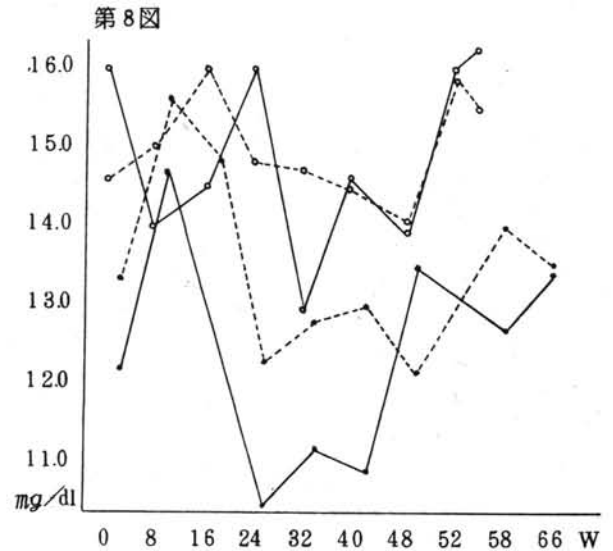
赤血球数は第1回目は519万～820万個で対照区は試験区よりやや高い傾向があつた。第2回目は620万～877万個で両区の差は認められなかつた。

白血球数は6,280個～11,920個で対照区及び第2回目の試験区が、肥育前期において他の区よりも高い傾向にあつた。肥育後期はそのような傾向は認められなかつた。

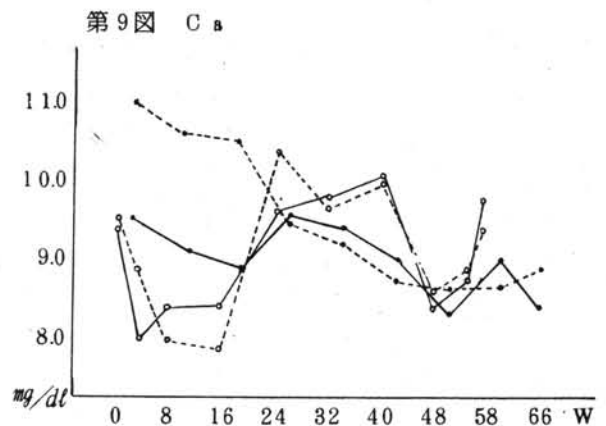
血清総蛋白量は第7図に示すように第1回目の対照区、第2回目の対照区が当初から試験終了までそれぞれの試験区よりも常に高い傾向が認められた。又経時的变化として血清総蛋白量は漸増する傾向がみられた。



血清尿素態窒素量は第8図に示すように第1回目の対照区が42週令を除く他の時期では試験区よりも血清蛋白量と同様高い傾向であつた。しかし第二回目では肥育前期では前回の傾向はみられなかつたものの肥育後期には試験区の方が高い傾向を示した。

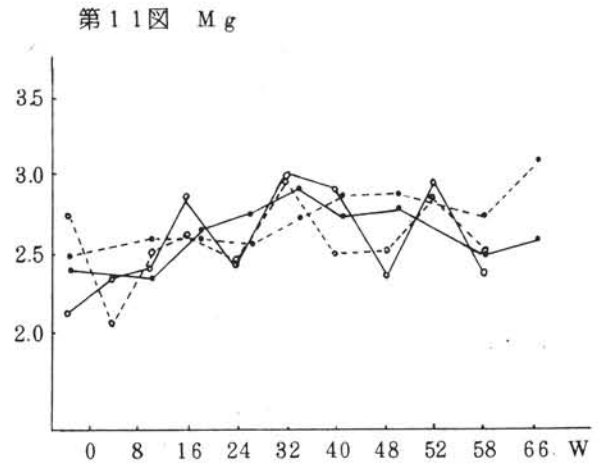
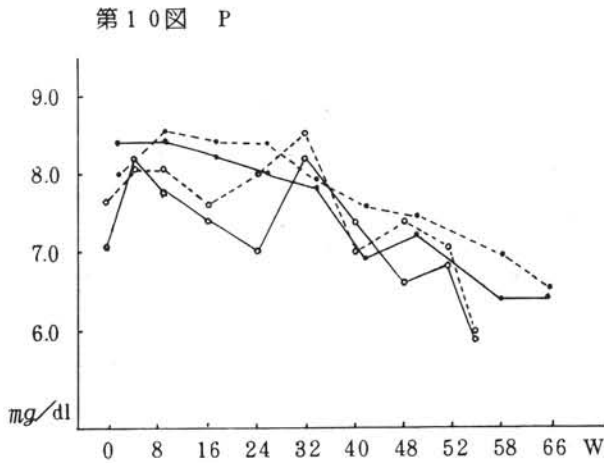


血清カルシウム量は第9図に示すように第一回目の肥育前期において対照区が試験区よりやや高い傾向がみられた他は前回の傾向は認められなかつたが、経時的に血清カルシウム量は減少する傾向が認められた。



血清無機P量は第10図に示すように第1回目、第2回目の対照区が肥育前、後期を通じて試験区に比べ高い傾向があつた。経時的には肥育が進むにつれて減少する傾向がみられた。

血清マグネシウム量は第11図に示すように第1回目の肥育後期において対照区が試験区よりやや高い傾向があつた他は両区に前回の傾向は認められなかつた。



3) 尿

尿の pH は 7.6 ~ 8.6 とほぼ正常の範囲で推移し特に変わった傾向は認められなかった。又尿蛋白、ケトン体は

全て陰性であった。

以上の第一胃内容、及び血液の分析項目と体重、DG及び尿石症の発生との相関についてみたのが第15表である。

第15表 各成分に関する一次相関

	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈	X ₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅
酢酸 (X ₂)															
プロピオン酸 (X ₃)		.20	-.48												
イソ酪酸 (X ₄)			-.60												
酪酸 (X ₅)		-.24	.18	-.39	-.62										
イソ吉草酸 (X ₆)		-.86	-.53		.28										
吉草酸 (X ₇)		.22		-.28	.36	-.28									
アンモニア態窒素 (X ₈)		.22	-.22		.59	-.49	.15	-.27							
血清総蛋白質 (X ₉)		-.14		.26	-.31	.18		-.15							
尿尿素態窒素 (X ₁₀)		.23		.28	-.30		-.17	.22							
尿カルシウム (X ₁₁)								.19							
尿マグネシウム (X ₁₂)				-.23					.26						
尿リン (X ₁₃)				-.20	.16	-.25	.30	-.24	-.18	-.15	.20				
尿石症 (X ₁₄)									.18			.17			
体重 (X ₁₅)		-.19		.28	-.16		.22	-.20	.51		-.31	.29	-.50		
増体量 (X ₁₆)						-.14	.15	-.18				.19	.32		

体重と高い相関にあったのは、血清総蛋白量で相関係数は 0.51、血清無機リン量は -0.50、血清カルシウム量 -0.31、プロピオン酸比率 (プロピオン酸 / T-VFA) 0.28 であった。DG との相関の高かったのは血清無機リン量の 0.32 であった。又 T-VFA との相関の高いのはイソ吉草酸で、その比率は -0.36 であった。尿石症と相関の高いものは特に認められなかった。

次に増体量に関してどの要因が影響しているのかを知るため第16表に掲げる要因について分散分析を行なったところその結果は第17表のとおり、T-VFA、プ

ロピオン酸、イソ酪酸、吉草酸、血清マグネシウム、血清無機リンなどであった。そこで増体量を目的変数、他の13要因を説明変数として重回帰分析を行ないその量的影響についてみたところ、第18表、第12図に示すように重相関係数 (R) は 0.459.13 要因の増体量に関する寄与率 (R²) は 21% とかなり低い結果であった。13の説明変数の内、増体量に与える相対寄与率は、血清無機リン 29.5%、イソ酪酸 19.5%、プロピオン酸 15.6%、血清マグネシウム 10.1% であった。又、T-VFA 量の相対寄与率は低かったものの、その組成

第16表 データの一般的性質

	平均値	標準偏差	変動係数(%)
総 V F A (X ₁)	5.73 (mM/dl)	3.84	66.9
酸 (X ₂)	62.6 (%)	9.66	15.4
プロピオン酸 (X ₃)	19.0 (%)	7.27	38.3
イソ酪酸 (X ₄)	6.2 (%)	9.76	158.3
酪酸 (X ₅)	9.2 (%)	6.90	75.4
イソ吉草酸 (X ₆)	2.4 (%)	2.38	100.6
吉草酸 (X ₇)	0.8 (%)	1.44	190.3
アンモニア態窒素 (X ₈)	19.29 (mg/dl)	10.81	56.0
血清総蛋白質 (X ₉)	6.04 (g/dl)	0.41	6.9
〃 尿素態窒素 (X ₁₀)	13.93 (mg/dl)	2.60	18.6
〃 カルシウム (X ₁₁)	9.30 (mg/dl)	0.96	10.3
〃 マグネシウム (X ₁₂)	2.64 (mg/dl)	0.35	13.1
〃 リン (X ₁₃)	7.54 (mg/dl)	0.96	12.7
尿石症 (X ₁₄)	0.32	0.78	244.9
体重 (X ₁₅)	485.0 (kg)	133.0	27.4
増体量 (X ₁₆)	11.1 (kg/2 Weeks)	5.6	50.6

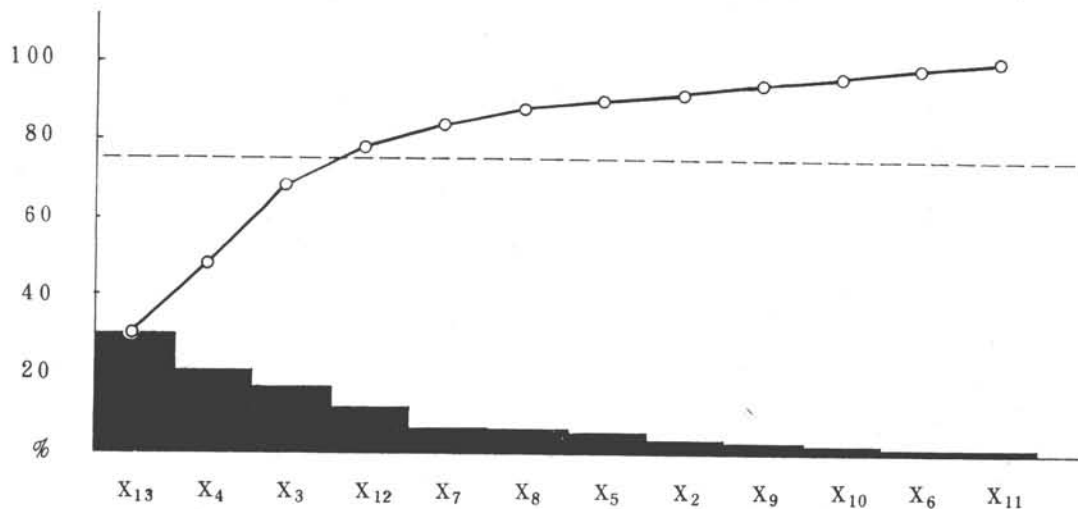
第17表 増体に関する分散分析表

Factor	S. S.	d. f.	M. S.	F
総 V F A	330.31	1	330.31	15.85**
酢酸	64.99	1	64.99	3.07
プロピオン酸	377.94	1	377.94	17.84**
イソ酪酸	183.82	1	183.82	8.67**
酪酸	126.12	1	126.12	5.95*
イソ吉草酸	9.89	1	9.89	0.45
吉草酸	146.50	1	146.50	6.91**
アンモニア態窒素	134.74	1	134.74	6.36*
血清総蛋白質	49.96	1	49.96	2.35
〃 尿素態窒素	13.57	1	13.75	0.64
〃 カルシウム	0.55	1	0.55	0.03
〃 マグネシウム	244.96	1	244.96	11.56**
〃 リン	713.60	1	713.60	33.67**
体重	34.80	1	34.80	1.64
残差	4,132.88	195	21.19	
計	6,564.63	209		

第18表 増体量に関する重回帰分析における回帰係数と相対寄与率

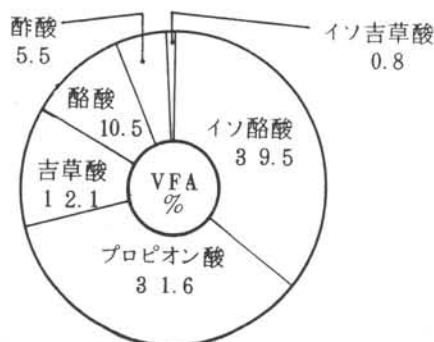
	偏回帰係数	標準回帰係数	相対寄与率
総 V F A (X ₁)	-0.2454 ± 0.1177	-0.1679*	1.3 %
酢 酸 (X ₂)	0.3163 ± 0.2155	0.5455	2.7
プロピオン酸 (X ₃)	0.4150 ± 0.2170	0.5385	15.6
イソ酪酸 (X ₄)	0.3891 ± 0.2199	0.6776	19.5
酪 酸 (X ₅)	0.3305 ± 0.2174	0.4069	5.2
イソ吉草酸 (X ₆)	-0.0241 ± 0.2951	-0.0102	0.4
吉 草 酸 (X ₇)	0.5774 ± 0.3999	0.1479	6.0
アンモニア態窒素 (X ₈)	-0.0607 ± 0.0451	-0.1171	5.6
血清総蛋白質 (X ₉)	-1.7038 ± 1.1389	-0.1260	2.1
〃 尿素態窒素 (X ₁₀)	0.1699 ± 0.1507	0.0740	0.6
〃 カルシウム (X ₁₁)	-0.2125 ± 0.4231	-0.0363	0.0
〃 マグネシウム (X ₁₂)	3.2070 ± 1.1199	0.1983**	10.1
〃 リ ン (X ₁₃)	1.9855 ± 0.4768	0.3403**	29.5
体 重 (X ₁₅)	0.0050 ± 0.0042	0.1179	1.4
R = 0.459		R ² = 0.210	100.0

第12図 増体に関する各要因の相対寄与率



の T-VFA に対する比率と増体量との相対寄与率の合計は 49.4% で、その内酪酸及びイソ酪酸は第13図に

第13図 T-VFA組成の増体に関する相対寄与率



示すように全体の50%を占め、次いでプロピオン酸が31.6%であったが、酢酸の寄与率は極めて低かった。又、各要因を1単位変化させた時の増体量を推定すると第19表に示すとおりであった。これによるとVFAの変化量に対する増体の変化量は極めて少ないものであったが、血清無機リン、血清マグネシウムの変化量に対する増体の変化量が高いことが認められた。

第19表 各要因を変化させた時の増体の変化量

要因	各要因の直接変化量	増体の変化量kg/2 weeks
X ₁	0.7 mM/dl	-0.031
X ₂	7.8 %	0.082
X ₃	2.4 %	0.198
X ₄	0.8 %	-0.049
X ₅	1.2 %	0.046
X ₆	0.2 %	-0.068
X ₇	0.1 %	0.059
X ₈	2.4 mg/dl	-0.218
X ₉	0.8 g/dl	-0.654
X ₁₀	1.7 mg/dl	-0.102
X ₁₁	1.2 mg/dl	0.016
X ₁₂	0.3 mg/dl	0.913
X ₁₃	0.9 mg/dl	1.677
X ₁₅	6.0 kg	-0.114

考 察

屋外群飼育による体重600kg仕上げの場合問題となる肥育末期、特に500kgを過ぎてからの増体の伸び悩みについて、第1回目の試験で濃厚飼料の制限給与により、当初から飽食させた対照区に比べある程度の効果が得られた。これは又、上坂章次¹⁾(1972)の500kg到達以後のDGが0.59kg、全期間で0.82kgと比較してもかなり上廻った成績であった。ただ本試験の開始時体重が上坂章次¹⁾(1972)と比較してかなり大きく、かつ試験期間が短いことがどのような影響を及ぼしているのかは今後の試験研究に待ちたい。濃厚飼料制限による肥育後期の増体効果の原因は、体重比当りの濃厚飼料の摂取量の推移をみても明らかなように肥育後期から試験区が常に対照区に比べ多く摂取していることによるものと考えられる。又肥育前期において濃厚飼料の制限にもかかわらず増体量が対照区に比してほとんど差が認められなかったが、これは制限の程度が体重比1.5%~1.6%で、従来の若令肥育における制限の程度であったことと、濃厚飼料の不足分を低水分サイレージの摂取量の増大によって補ったためと考えられる。又第2回目の結果から肥育前期の増体が、第1回目の増体よりもかなり下廻ったものとなつたが、これは肥育前期の後半が夏でその暑気による影響であると考えられる。しかし通算した場合は殆んど差はなく、良質粗飼料が十分であれば肥育前期の増体の少々のおくれは、肥育後期の濃厚飼料の飽食により増体量は十分回復することが示唆された。

群飼による濃厚飼料の制限による体重のバラッキは、

当初予想したほど大きくはなかつた。これは飼料を給与してから全部採食までに概ね5~6時間かかつており、採食する牛の序列も決まっているが、弱い牛もあとから十分採食する時間があつたことによると考えられる。従つて今後どの程度まで制限を強くすることが出来るかは更に検討する必要がある。

大麦配合飼料給与による増体効果はややよい傾向がみられたが、これは摂取量が対照区に比べ18%程度多かつたことによるものと考えられる。

飼料の摂取量と利用性について、飼料の摂取量特に濃厚飼料については、肥育前期に濃厚飼料を制限し、以後飽食に切換えると、従来の上坂章次²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾らの報告する屋外飼育による若令肥育と同様、飽食切換え体重が大きいにもかかわらず体重比で最高2.2%にも達する。しかし第2回目の対照区のごとく40週令体重560kg以後で濃厚飼料摂取率が1.4%と低く、やや喰い止みの傾向がみられる。これは第1回目の試験区では生じなかつたことであるが、それぞれ濃厚飼料の摂取率を比較してみると飽食に切り換えてから10週間は、第2回目の方がかなり高いことが原因しているものと思われる。しかし、同様に高い摂取率を示した第2回目試験区は肥育後期の後半になつても摂取率はそれほど低下していないことを考えると、大麦の嗜好性のよさによって濃厚飼料の摂取率の低下を防止していることが示唆された。

又上坂章次¹⁾(1972)は、濃厚飼料をよく摂取した牛は粗飼料もよく摂取していたことがうかがえたと

しているが、第1回目の試験区が対照区に比べ、肥育後期濃厚飼料をかなり多く摂取したにもかかわらず、サイレージもわずかに多かつたにとどまり、第2回目では、大麦配合を給与した方が、濃厚飼料の摂取量は多かつたがサイレージの摂取量は少ない結果となつた。

飼料要求率は、第1回目で試験区が肥育後期の期間において濃厚飼料の摂取量が多かつたにもかかわらず26か月令を除く仕上げ月令区では、飼料要求率はよかつた。しかし26か月令区は肥育後期の期間が長く、濃厚飼料の摂取の割合には体重の増加が悪く、肥育後期は勿論、全期間を通じて飼料要求率は悪くなつた。従つて飼料の利用性からみると長期に肥育することは効率を悪くすることに連なるものと考えられる。又大麦配合の給与では、飼料摂取量が多いものの増体はそれほどでもなく濃厚飼料の要求率は大麦無配合の対照区がよかつた。従つてこのことから大麦給与は無駄喰いが多いと考えられる。

枝肉成績特に脂肪交雑について山崎ら⁷⁾(1972)は脂肪交雑の改善は18か月以後24か月令までは月令の割合に改善の割合が少ないとしており、第1回目、第2回目を通して22か月令と24か月令では差はなく、26か月令でややよい傾向がみられ、24か月令以後も脂肪交雑はある程度改善されることが示唆された。

又上坂章次ら¹⁾(1972)は種牡牛により脂肪交雑はまちまちで仕上げ体重を大きくすることが、即肉質をよくすることにはつながらないとしているが、この点についても2回の試験で種牡牛により脂肪交雑が1.4~+3.6と格差があり、又よく揃う種牡牛とバラツキのあるものが認められ、全ての牛を26か月令まで肥育することは、肉質の点からも、飼料効率の点からも問題のあることを再度確認した。

血液性状の赤血球、白血球、血清尿素態窒素、血清無機Pは正常範囲⁶⁾であつたが、血清総蛋白質、血清カルシウムは15か月令までは若干低い傾向にあつたが、これら牛群は発育、増体が正常であつたことから、この月令における値としては正常と考えられた。

今回特に牛の肥育試験に第一胃内容の試験を取り入れたが、過去に経時的に追求した研究、フィールドに於ける研究報告等の少ないこと、実施にあたり経時的变化、個体差が大きく左右し、一定の方向を出しえなかつた。今後機会あるごとに検討をつづきたい。

要 約

1) 増体性は、濃厚飼料を肥育前期6か月間制限することでそれ以後の増体は対照区にくらべ5%水準で有意の差が認められた。又肥育後期に大麦を30%配合した区が無配合区よりややすぐれた傾向があつた。

2) 体重のバラツキは試験区でCV値4.5~5.9、対照区4.1~5.2と試験区がやや高い傾向がみられたものの特に問題となる程度ではなかつた。

3) 飼料の摂取量は、肥育前期において濃厚飼料は試験区が対照区に比べ約19%摂取量が少なかつたが、サイレージは約36%多く摂取した。肥育後期は試験区が大巾に濃厚飼料の摂取量が上廻り、全期間通算では、肥育期の長い26か月令仕上げ区では、肥育前期濃厚飼料を制限した試験区がむしろ多く摂取した。又、大麦を配合した区の濃厚飼料の摂取量は約15%対照区に比べ多く摂取した。

4) 飼料要求率は、濃厚飼料についてみると制限により、よい傾向がみられるが、肥育後期の大麦の配合は、むしろ対照区より悪い結果であつた。

5) 仕上げ月令による肉質については、皮下脂肪の厚さは26か月令でやや厚くなる事が認められた。又、脂肪交雑も26か月令区で高い傾向がみられたが種牡牛別にみるとサシのよく入つた牛とそうでないものと明らかな差が認められ、ただ単に仕上げ月令を伸ばすことが肉質をよくする事につながらなかつた。大麦の配合及びサイレージの飽食による肉質への影響は認められなかつた。

6) 尿石症は濃厚飼料の制限期間中は発生が少なかつたが、飽食させてからは当初から飽食の区と同様の発生となつた。尚、大麦配合区では肥育後期においても発生は少なかつた。

7) 血液性状は正常範囲であつた。

8) 第一胃内容の性状

イ) T-VFA量は第1回目は前半は5.1~8.9 mM/dl、後半は1.0~1.6 mM/dl、第2回目は3.5~9.6 mM/dlで両区の差はなかつた。

ロ) $\text{NH}_3 - \text{N}$ 量は17.5~51.2 mg/dlで正常範囲で両区の差はなかつた。

ハ) プロトゾア、pHは正常範囲で両区の差はなかつた。

9) 体重と相関の高いものは血清総蛋白質量であつた。

10) DGと相関の高いものは血清無機P量、T-VFAであつた。

11) 増体量に關する要因を分散分析するとT-VFA、VFA組成割合ではプロピオン酸、イソ吉草酸が高かつた。

12) 増体に関する相対寄与率をみると血清無機P量、VFA組成割合でイソ酪酸、酪酸、プロピオン酸は高かつた。T-VFA量は低いものであつた。

参考文献

1) 上坂章次ほか50名：屋外飼育による去勢牛の体

- 重の600kg仕上げの可能性について、京大農育飼研報告 Vol. 312 108~109 (1972)
- 2) 上坂章次ほか18名：和牛若令肥育の管理方式に関する研究 第3報 京大農畜研業績 Vol. 228 92~97 (1967)
- 3) 上坂章次ほか24名：去勢牛の若令肥育に関する研究 第21報 京大農育飼研報告 Vol. 237 92~96 (1968)
- 4) 上坂章次ほか35名：去勢牛の若令肥育に関する研究 第25報 京大農育飼研報告 Vol. 254 119~128 (1969)
- 5) 上坂章次ほか31名：去勢牛の若令肥育に関する研究 第28報 京大農育飼研報告 Vol. 272 88~96 (1970)
- 6) 中村良一ほか2名：牛の臨床検査法 社団法人農山漁村文化協会 (1973)
- 7) 山崎敏雄ほか6名：若齡去勢牛の肥育過程における体構成の発達に関する研究 (第4報) 中国農業試験場報告B (畜産部) Vol. 19 48~49 (1972)