

# 1. 肉牛の肥育に関する研究

—— 飼料の給与方法の差異が去勢牛（黒毛和種、日本短角種、ヘレフォード種）の産肉性に及ぼす影響 ——

小野寺勉，齊藤精三郎，谷地仁，菊池惇，新渡戸友治，戸田忠祐・吉田宇八

## 目 次

### I 目 的

### II 試験方法

### III 結果および考察

1. 増体成績
2. 体各部位の発育
3. 飼料の利用性
4. 屠体成績

### IV 摘 要

### V 参考文献

## I 目 的

近年、肉用牛の肥育経営にあっては、規模の拡大が進み地域を問わず濃厚飼料多給方式が固定化する傾向にある。

本県のように耕草地の規模が大きく、また放牧飼料を主とする肉用牛を保有する地域では、土地利用および品種の適性にそった肥育技術を解明し、飼料費の変動などに対応できる経済的な肉生産をはかる必要がある。

去勢牛の若令肥育においては、飼料の給与水準が増体や飼料の利用性に影響することの報告<sup>1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11)</sup>は多く、また、仕上げ体重の水準が産肉性や肉質<sup>4,7)</sup>に深い関係があることも知られている。

本試験では、春生まれの黒毛和種、日本短角種、およびヘレフォード種の去勢牛を用いて、濃厚飼料の多給と制限給与方法の相違が産肉性に及ぼす影響、および仕上げ体重からみた飼養法の選択について、品種の比較において検討した。

## II 試験方法

### 1. 供試牛

供試牛は黒毛和種36頭、日本短角種38頭、ヘレフォード種35頭を用い、濃厚飼料を自由に摂取させた飽食区と濃厚飼料を体重比で制限した制限区を設け、黒毛和種、飽食区19頭、制限区17頭、日本短角種、飽食区、制限区それぞれ19頭、ヘレフォード種、飽食区17頭、制限区18頭に分けた。去勢は黒毛和種は購買時（約7カ月令）に去勢されており、慣行どおり3～4カ月令に行なわれたと推定される。日本短角種、ヘレフォード種は約7カ月令に無観血去勢器で行った。除角は約7カ月令に行なった。

### 2. 試験期間

昭和45年～48年まで各区約6頭ずつ3年の繰返して行なった。肥育期間は各区とも目標体重に達するまでとし、開始時より140日間をⅠ期、140～252日までの112日をⅡ期、252日から目標体重に達するまでをⅢ期とした。

### 3. 仕上げ目標体重

黒毛和種550Kg、日本短角種600Kg、ヘレフォード種500Kgとした。

### 4. 飼料およびその給与量

濃厚飼料は産肉能力検定飼料のⅡ期を用い、飽食区は濃厚飼料を試験開始より自由に摂取させた。制限区は濃厚飼料を体重比でⅠ期1.0%、Ⅱ期1.4%、Ⅲ期1.6%とした。粗飼料は各区ともⅠ期にコーンサイレージ、Ⅱ、Ⅲ

期は乾草を給与し、いずれも自由採食とした。供試した飼料組成は岩手県畜産試験場で分析し、消化率は農林省畜産試験場特別報告第3

号により飼料の可消化養分含量を求め第1表に示した。

第1表 飼料の養分(原物中)

	D M	D. C. P	T. D. N	
濃厚飼料	87.0 %	10.4 %	72.7 %	産肉能力検定飼料Ⅱ期
コーンサイレージ	17.7	1.0	12.1	乳熟期
乾草	88.6	7.3	48.7	オーチャード主体1番草

### 5. 管理方法

畜舎は全期間追い込み式開放牛舎を用い、各区とも1群約6頭の群飼とした。給餌は濃厚飼料は朝、夕2回、粗飼料は朝1回とし、水は水槽より自由に飲ませた。

### 6. 調査項目

体重測定は14日毎に、体尺測定は開始時と各期末の4回測定した。飽食区の濃厚飼料と粗飼料は翌朝に若干飼料が残る程度に給与し、3日に1回残量を秤量し、給与量から差引いて摂取量を求めた。目標体重に達した供試牛は約24時間絶食した後体重を測定し、屠殺前体重とした。その後屠殺解体し、ゴミ皮、内臓および枝肉(温屠体)の重量を秤量した。枝肉は24時間冷却した後、枝肉の重量(冷屠体)と各部位の測定を行なった。枝肉の右半丸は5~6胸椎間で切断し、ロース芯面積を測定した。その後、牛枝肉取引規格によって日食協の格付員に格付を依頼した。枝肉の右半丸は各区2頭ずつの計12頭はウデ、クビ、カタロース、カタバラ、リブロース、ロインロース、ヒレ、トモバラ、モモの9分割し、赤肉と脂肪および骨に分離し秤量

した。

## Ⅲ 結果および考察

### 1. 増体成績

全期間の日増体量は第2表のとおり濃厚飼料飽食区(以下飽食区という)、濃厚飼料制限区(以下制限区という)それぞれ、黒毛和種(以下B種という)0.757Kg、0.717Kg、日本短角種(以下N種という)0.995Kg、0.849Kg、ヘレフオード種(以下H種という)0.887Kg、0.731Kgであった。両区ともN種>H種>B種の順であり、飽食区では各品種間に有意差がみられ、制限区ではN種とH種、B種の間には有意差がみられた。

全期間の日増体量を制限区/飽食区で比較すると、B種95%、N種85%、H種83%であり、B種の制限区の低下が少なく、N・H種は飼養区間に有意差がみられた。

これは飽食区における濃厚飼料の摂取量が体重比でB種がN・H種に比べて少なかったためであろうと推察される。

B種の肥育成績では濃厚飼料を飽食させた場合、東海林らは<sup>1)</sup>0.79Kgおよび<sup>2)</sup>0.87Kg、吉田らは<sup>3)</sup>0.78Kg、濃厚飼料を本試験とほぼ同割合で制限した居山らはホルモン剤1回注入で<sup>4)</sup>0.71Kgとし、N種の肥育成績では濃厚飼料を飽食させた場合、小山は550Kgまで単飼で0.96Kg、濃厚飼料を

第2表 増体成績

	飽食区			制限区			飼養区間の 有意性
	黒毛和種	日本短角種	ヘレフォード種	黒毛和種	日本短角種	ヘレフォード種	
n	19	19	17	17	19	18	
開始時体重	190 ± 26 <sup>b</sup>	206 ± 19 <sup>a</sup>	161 ± 27 <sup>c</sup>	197 ± 23 <sup>b</sup>	209 ± 22 <sup>a</sup>	157 ± 27 <sup>b</sup>	
終了時体重	551 ± 14 <sup>b</sup>	600 ± 20 <sup>a</sup>	506 ± 27 <sup>c</sup>	553 ± 18 <sup>b</sup>	609 ± 13 <sup>a</sup>	492 ± 33 <sup>c</sup>	
増体量	361 ± 30 <sup>b</sup>	394 ± 23 <sup>a</sup>	345 ± 27 <sup>b</sup>	355 ± 17 <sup>b</sup>	400 ± 25 <sup>a</sup>	335 ± 27 <sup>b</sup>	
肥育日数	477 ± 77 <sup>a</sup>	396 ± 36 <sup>b</sup>	389 ± 50 <sup>b</sup>	495 ± 73	471 ± 40	458 ± 57	N H ※※※
終了時月令	237 ± 27 <sup>a</sup>	212 ± 12 <sup>b</sup>	208 ± 18 <sup>b</sup>	240 ± 25	238 ± 14	230 ± 27	N H ※※※
D.G	0.757 <sup>c</sup>	0.994 <sup>a</sup>	0.887 <sup>b</sup>	0.717 <sup>b</sup>	0.849 <sup>a</sup>	0.731 <sup>b</sup>	N H ※※※

a. b. c: 文字の異なる区間は Duncan の多重検定による有意差 (1%水準) を示す

※ P < 0.05 ※※ < 0.01

5)  
本試験とほぼ同割合で制限した小山らは 500 Kg まで、0.97 Kg と報告している。

6)  
H種の肥育試験では濃厚飼料を飽食させた場合、渡辺らは 0.93 Kg、吉井らはホルモン剤 2 回注入で 1.28 Kg とし、濃厚飼料を制限した場合、清水らは 0.91 Kg、石田らは 0.76 Kg と報告している。本試験の日増体量はこれ

らの報告に比較し、B種の飽食区、N種の制限区の成績は劣ったが他は仕上げ体重の違い等を勘案すると、ほぼ平均的な増体を示したものである。

肥育期間を I 期 140 日間、II 期 112 日間、III 期終了時までの 3 期に分けて日増体量を比較したのが第 3 表である。

第3表 期別増体成績

		体 重				日 増 体 量		
		開始時	I 期末	II 期末	III 期末	I 期末	II 期末	III 期末
飽食区	黒毛和種	1900 ± 261	3002 ± 317	3987 ± 427	5511 ± 140	0785	0866 <sup>a</sup>	0706 <sup>b</sup>
	日本短角種	2063 ± 187	3461 ± 253	4700 ± 335	6004 ± 196	0998	1106 <sup>a</sup>	0933 <sup>b</sup>
	ヘレフォード種	1610 ± 265	2732 ± 342	3956 ± 406	5061 ± 268	0802 <sup>b</sup>	1093 <sup>a</sup>	0840 <sup>b</sup>
制限区	黒毛和種	1972 ± 226	2871 ± 312	3647 ± 396	5526 ± 177	0642 <sup>b</sup>	0693	0819 <sup>a</sup>
	日本短角種	2094 ± 225	3146 ± 287	3998 ± 319	6090 ± 132	0752 <sup>b</sup>	0761 <sup>b</sup>	0959 <sup>a</sup>
	ヘレフォード種	1568 ± 268	2880 ± 373	3296 ± 446	4923 ± 330	0580 <sup>b</sup>	0818 <sup>a</sup>	0823 <sup>a</sup>

a. b. c: 文字の異なる区間は Duncan の多重検定による有意差 (1%水準) を示す。

飽食区では各品種ともⅡ期の増体が良く、  
 B種0.866Kg、N種1.106Kg、H種  
 1.093Kgであり、B・N種は日増体量約  
 1.1Kgの順調な増体を示した。またB・N種  
 はⅡ期とⅢ期の日増体量に有意差がみられ、  
 H種はⅡ期とⅠ・Ⅲ期に有意差がみられた。

Ⅱ期に比較してⅢ期の増体の停滞が明らか  
 になったが濃厚飼料飽食の条件下では、N・  
 H種の日増体量がなお高く、比較的増体が順  
 調に推移した。

制限区では各品種ともⅠ期<Ⅱ期<Ⅲ期の  
 順になっており飽食区とは違った増体パター  
 ンを示した。

B種はⅠ期とⅢ期、N種はⅠ期・Ⅱ期とⅢ  
 期、H種はⅠ期とⅡ・Ⅲ期の日増体量に有意  
 差がみられた。制限区におけるⅢ期の日増体  
 量はB種0.819Kg、N種0.959Kg、H種  
 0.823Kgであり、飽食区のⅢ期の日増体量  
 に対して、B種16%、N種3%上廻り、濃  
 厚飼料飽食させた場合の仕上げ体重より濃厚

飼料を制限した時の仕上げ体重は大きくても  
 よいのではないかと推察される。

各50Kg増体毎の日増体量を示したのが第  
 1図、第2図であるが日増体量では、飽食区  
 のB種は250Kg~500Kgまでは0.75Kg  
 以上を推移し、350Kg~400Kgが0.92  
 Kgでありピークとなっている。

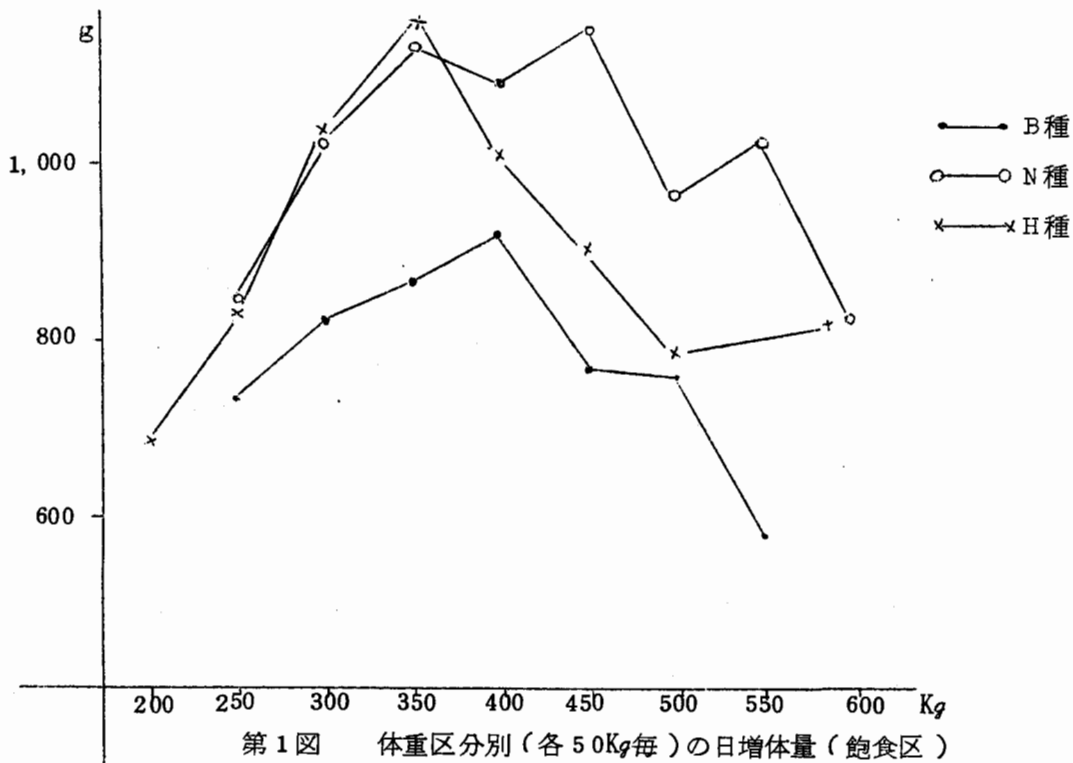
N種は250Kg~550Kgまでは1.0Kg以  
 上を推移し、400Kg~450Kgで1.15Kg  
 とピークになっている。

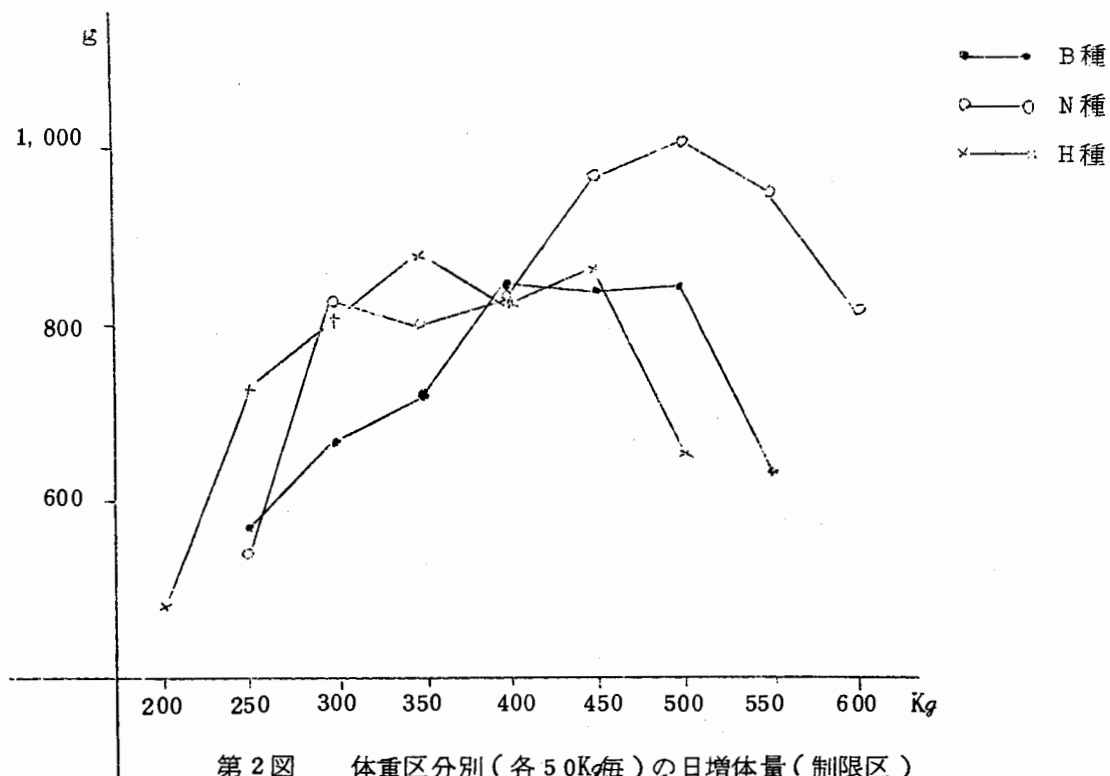
H種は300Kg~350Kgの1.17Kgをピ  
 ークにそれ以前は急増、以後急減しB・N種  
 とは違った増体パターンを示した。

制限区では飽食区に比べピークが肥育後半  
 に移る傾向がみられ、また増加および減少の  
 度合が緩慢であった。

N種の日増体量について、小山<sup>5)</sup>は500  
 Kg以降の低下を報告しているが、本試験では  
 550Kgまでは順調な増体を示した。

各品種とも末期50Kgにおける増体の急激





な低下がみられ、従って当初設定した屠殺目標体重は適当であると推察される。

肥育期間は飽食区、制限区それぞれB種477日、495日、N種396日、471日、H種389日、458日であり、品種間では飽食区のN・H種とB種の間には有意差がみられ、飼養区間ではN・H種に有意差がみられた。

## 2. 体各部位の発育

開始時および終了時の体各部位の測定値は第4表、体各部位の増加量、および増加率は第5表のとおりである。

開始時の体各部位の測定値において、飽食区、制限区とも管囲を除く5部位にB・N種とH種の間には有意差がみられた。これは体高を除きH種の開始時体重がB・N種より約50Kg少ないためであろうと推察される。

終了時の体各部位の測定値において、開始

時同様飽食区、制限区 の体高、体長、胸深、の3部位はB・N種とH種の間には有意差がみられ、特にH種の体高が他の2品種の体高より約1.5cmも低かったのが注目される。清水<sup>8)</sup>らはH種の後軀の充実を示唆しているが、本試験でも飽食区において臍巾に有意差はなく、制限区でN種との間に有意差はみられたが、仕上げ体重で100Kgの違いを考慮するとH種は後軀の発育に優れるという特性がみられる。

管囲において、飽食区、制限区いずれもB種とN・H種の間には有意差がみられ、B種の骨の細さも一つの特性であろう。また胸囲では飽食区、制限区いずれもN種>B種>H種であり、品種間に有意差がみられ、仕上げ体重の差と一致し胸囲と体重の相関の高いことを示している。

## 3. 飼料の利用性

第4表 体各部位の測定値

cm

		開始時			終了時		
		黒毛和種	日本短角種	ヘレフォート種	黒毛和種	日本短角種	ヘレフォート種
飽食区	体高	1036 ± 52 <sup>a</sup>	1035 ± 28 <sup>a</sup>	874 ± 56 <sup>b</sup>	1295 ± 29 <sup>a</sup>	1291 ± 29 <sup>a</sup>	1142 ± 37 <sup>b</sup>
	体長	1121 ± 84 <sup>a</sup>	1109 ± 42 <sup>a</sup>	991 ± 59 <sup>b</sup>	1487 ± 36 <sup>a</sup>	1499 ± 41 <sup>a</sup>	1355 ± 40 <sup>b</sup>
	胸深	505 ± 31 <sup>a</sup>	503 ± 13 <sup>a</sup>	44.1 ± 26 <sup>b</sup>	72.1 ± 16 <sup>a</sup>	72.7 ± 17 <sup>a</sup>	65.3 ± 13 <sup>b</sup>
	腕巾	332 ± 29 <sup>a</sup>	333 ± 12 <sup>a</sup>	299 ± 27 <sup>b</sup>	469 ± 39	463 ± 40	447 ± 41
	胸囲	131.7 ± 68 <sup>a</sup>	131.8 ± 33 <sup>a</sup>	120.8 ± 73 <sup>b</sup>	201.5 ± 36 <sup>b</sup>	208.8 ± 48 <sup>a</sup>	194.0 ± 7.0 <sup>c</sup>
	管囲	141 ± 0.8	146 ± 0.6	148 ± 0.9	184 ± 0.6 <sup>b</sup>	198 ± 10 <sup>a</sup>	203 ± 0.8 <sup>a</sup>
制限区	体高	1042 ± 43 <sup>a</sup>	104.7 ± 24 <sup>a</sup>	89.5 ± 48 <sup>b</sup>	131.4 ± 3.7 <sup>a</sup>	130.9 ± 3.3 <sup>a</sup>	115.7 ± 3.8 <sup>b</sup>
	体長	1111 ± 46 <sup>a</sup>	111.0 ± 3.9 <sup>a</sup>	98.3 ± 5.8 <sup>b</sup>	151.2 ± 4.5 <sup>a</sup>	154.4 ± 5.0 <sup>a</sup>	138.2 ± 3.5 <sup>b</sup>
	胸深	50.6 ± 2.3 <sup>a</sup>	49.2 ± 1.2 <sup>a</sup>	44.2 ± 2.1 <sup>b</sup>	71.4 ± 2.2 <sup>a</sup>	72.9 ± 1.5 <sup>a</sup>	65.1 ± 2.2 <sup>b</sup>
	腕巾	335 ± 20 <sup>a</sup>	32.8 ± 1.9 <sup>a</sup>	29.8 ± 2.4 <sup>b</sup>	47.0 ± 2.0	48.8 ± 3.3 <sup>a</sup>	46.1 ± 2.9 <sup>b</sup>
	胸囲	133.6 ± 5.6 <sup>a</sup>	132.1 ± 4.3 <sup>a</sup>	122.0 ± 8.3 <sup>b</sup>	198.9 ± 4.3 <sup>b</sup>	204.9 ± 3.5 <sup>a</sup>	189.9 ± 5.8 <sup>c</sup>
	管囲	143 ± 0.8	14.7 ± 0.5	15.0 ± 0.8	18.6 ± 0.8 <sup>b</sup>	20.2 ± 1.1 <sup>a</sup>	20.6 ± 0.6 <sup>a</sup>

a. b. c: 文字の異なる区間は Duncan の多重検定による有意差 (1%水準) を示す。

第5表 体各部位の増加量および増加率

cm・%

		増加量			増加率		
		黒毛和種	日本短角種	ヘレフォート種	黒毛和種	日本短角種	ヘレフォート種
飽食区	体高	259 ± 4.3	25.7 ± 4.0	26.7 ± 5.0	25.2 ± 5.3 <sup>b</sup>	24.8 ± 4.2 <sup>b</sup>	31.0 ± 7.8 <sup>a</sup>
	体長	366 ± 8.8	39.0 ± 4.6	36.4 ± 6.8	33.3 ± 10.1	35.2 ± 5.0	37.2 ± 8.5
	胸深	21.5 ± 3.0	22.4 ± 2.4	21.1 ± 2.6	43.1 ± 9.1	44.6 ± 5.5	48.1 ± 8.5
	腕巾	13.7 ± 5.4	13.0 ± 4.2	14.8 ± 4.7	42.6 ± 20.6	39.1 ± 12.4	50.4 ± 18.0
	胸囲	69.8 ± 7.4 <sup>b</sup>	77.0 ± 5.0 <sup>a</sup>	73.2 ± 6.0	53.4 ± 8.5 <sup>b</sup>	58.5 ± 4.3	61.0 ± 7.4 <sup>a</sup>
	管囲	4.3 ± 0.8 <sup>b</sup>	5.1 ± 0.8	5.4 ± 1.1 <sup>a</sup>	30.9 ± 7.1	35.3 ± 5.9	37.2 ± 9.4
制限区	体高	27.2 ± 3.4	26.2 ± 3.3	26.1 ± 5.2	26.2 ± 3.9	25.0 ± 3.5	29.5 ± 7.0
	体長	40.2 ± 6.8	43.4 ± 6.2	39.9 ± 7.2	36.4 ± 7.3	39.2 ± 6.2	41.1 ± 9.3
	胸深	20.7 ± 2.5 <sup>b</sup>	23.2 ± 1.5 <sup>a</sup>	20.9 ± 2.2 <sup>b</sup>	40.5 ± 7.1 <sup>b</sup>	46.8 ± 3.9 <sup>a</sup>	47.5 ± 6.2 <sup>a</sup>
	腕巾	13.5 ± 2.2 <sup>b</sup>	16.0 ± 3.7	16.3 ± 2.9 <sup>a</sup>	40.7 ± 8.6 <sup>b</sup>	49.3 ± 13.7	55.2 ± 12.2 <sup>a</sup>
	胸囲	65.3 ± 4.8 <sup>b</sup>	72.8 ± 6.3 <sup>a</sup>	67.9 ± 8.4	49.1 ± 5.2	55.2 ± 6.4	56.2 ± 9.8
	管囲	4.3 ± 0.9 <sup>b</sup>	5.4 ± 0.9 <sup>a</sup>	5.6 ± 0.7 <sup>a</sup>	30.3 ± 7.4 <sup>b</sup>	36.9 ± 6.1 <sup>a</sup>	37.7 ± 6.3 <sup>a</sup>

a. b. c: 文字の異なる区間は Duncan の多重検定による有意差 (1%水準) を示す。

飼料の摂取量および飼料要求率は第6表のとおりで、全期間における濃厚飼料の摂取量は、飽食区、制限区それぞれB種3165Kg、2604Kg、N種3138Kg、2700Kg、H種2504Kg、2096Kgであった。

飽食区において、N種600Kg、B種550Kgまでに摂取した濃厚飼料の量はほぼ等しかった。またB・N種とH種の間には有意差がみられた。1日当り濃厚飼料摂取量ではB種66Kg、N種7.9Kg、H種7.3Kgであり、体重比

第6表 飼料の摂取量および要求率

Kg

		飽食区			制限区		
		黒毛和種	日本短角種	ヘレフォート種	黒毛和種	日本短角種	ヘレフォート種
n		19	19	17	17	19	18
飼料 摂取量	濃厚飼料	3165 (6.6)	3138 (7.9)	2504 (7.3)	2604 (5.3)	2700 (5.7)	2096 (4.6)
	コーンサイレージ	765	808	632	1764	2025	1573
	乾草	712	658	486	1104	1363	1003
1Kg 増体に 要した	D. M	9.76	8.77	7.89	10.02	9.79	8.93
	T. D. N	7.59	6.85	6.18	7.45	7.18	6.57
	D. C. P	1.08	0.97	0.88	1.04	1.00	0.91

ではB種1.76%、N種1.96%、H種2.19%でB種に比べN・H種の摂取量の多いのが注目され、これが日増体量の優れた大きな要因であろうと推察される。

1Kg増体に要した濃厚飼料量はB種8.8Kg、N種8.0Kg、H種7.3Kgである。制限区の飽食区に於ける濃厚飼料の節減量はB種561Kg、N種438Kg、H種408Kgであり、B種の濃厚飼料の節減量が注目される。

制限区の摂取DM中の濃厚飼料と粗飼料の割合はB種64:36、N種60:40、H種61:39であり、N・H種の粗飼料摂取率が上がっている。

1Kg増体に要したT. D. N量は飽食区、制限区それぞれB種7.59Kg、7.45Kg、N種6.85Kg、7.18Kg、H種6.18Kg、6.57

Kgであり、B種は飽食区より制限区が優れるというN・H種と違った傾向を示した。1Kg増体に要したT:D:N量はB種の肥育成績では濃厚飼料を飽食させた場合、東海林らは<sup>1)</sup>7.26Kg、吉田らは<sup>2)</sup>6.64Kg、濃厚飼料を本試験とほぼ同割合で制限した居山らは<sup>3)</sup>ホルモン剤1回注入で6.49Kgと報告している。

N種の肥育成績では濃厚飼料を飽食させた場合、小山<sup>4)</sup>は550Kgまでで6.11Kg、濃厚飼料を本試験とほぼ同割合で制限した小山<sup>5)</sup>らは500Kgまでで5.18Kgと報告している。

H種の肥育成績では濃厚飼料を飽食させた場合、渡辺らは<sup>6)</sup>7.54Kg、吉井らは<sup>7)</sup>ホルモン剤2回注入で5.54Kg、濃厚飼料を制限した<sup>8)</sup>清水らは6.84Kgと報告している。

本試験の1Kg増体に要したT. D. N量は

これらの報告に比較しB種制限区、N種飽食区、H種は平均的な数値を示し、B種飽食区、N種制限区の成績が劣った。3品種を250Kgから500Kgまでの同一体重の範囲内で比較すると濃厚飼料の摂取量は飽食区で、B種2130Kg、N種1825Kg、H種2040Kgであり、1Kg増体に要したT. D. N量はB種7.2Kg、N種6.1Kg、H種6.6Kgであった。

B種に比較しN種は濃厚飼料で約300Kg、1Kg増体に要したT. D. N量で1.1Kg少なく、比率にして15%程度優れた。また制限区の摂取DM中の濃厚飼料と粗飼料の割合はB種62:38、N種57:43、H種61:39で特にN種は粗飼料を多く採食するという特性がうかがわれた。

#### 4. 屠体成績

屠殺解体成績は、第7表、第8表のとおり、肥育度指数(終了時体重/終了時体高×100)では、飽食区、制限区それぞれB種426、421、N種465、466、H種445、426であり、いずれも420を越えており、肥育の度合いが進行していることが伺える。

H種の指数が仕上げ体重で50Kg重いB種を上廻ったのは、H種の終了時の体高がB種より約15cmも低かったためである。

24時間絶食させた体重は飽食区、制限区それぞれB種524Kg、521Kg、N種568Kg、571Kg、H種476Kg、464Kgであった。

絶食前体重に対する減量率は、B種4.9%、5.8%、N種5.3%、6.2%、H種5.9%、

第7表 解体成績 (1)

	飽食区			制限区			飼養区間の有意性
	黒毛和種	日本短角種	ヘルフォート種	黒毛和種	日本短角種	ヘルフォート種	
n	19	19	17	17	19	18	
肥育度指数	426 ± 14 <sup>b</sup>	465 ± 18 <sup>a</sup>	445 ± 26 <sup>c</sup>	421 ± 9 <sup>b</sup>	466 ± 15 <sup>a</sup>	426 ± 27 <sup>b</sup>	H※
絶食後体重 (A) Kg	524 ± 12 <sup>b</sup>	568 ± 18 <sup>a</sup>	476 ± 26 <sup>c</sup>	521 ± 21 <sup>b</sup>	571 ± 12 <sup>a</sup>	464 ± 28 <sup>c</sup>	H※
絶食による減量 Kg	275 ± 11.7	329 ± 10.8	304 ± 15.2	317 ± 10.9	384 ± 8.8 <sup>a</sup>	281 ± 11.0 <sup>b</sup>	
冷屠体重 (B) Kg	331 ± 13 <sup>b</sup>	357 ± 15 <sup>a</sup>	297 ± 17 <sup>c</sup>	325 ± 15 <sup>b</sup>	351 ± 13 <sup>a</sup>	279 ± 21 <sup>c</sup>	
枝肉歩留 B/A×100%	632 ± 21	629 ± 20	624 ± 18	626 ± 20 <sup>a</sup>	615 ± 20	601 ± 22 <sup>b</sup>	N※ H※※
ロース芯面積 ① cm <sup>2</sup>	321 ± 4.6	341 ± 3.9	348 ± 4.8	323 ± 4.8	331 ± 4.3	338 ± 4.7	
ロース芯面積比 ②	9.7 ± 1.4 <sup>b</sup>	9.6 ± 1.2 <sup>b</sup>	11.7 ± 1.6 <sup>a</sup>	9.9 ± 1.5 <sup>b</sup>	9.5 ± 1.2 <sup>b</sup>	12.1 ± 1.7 <sup>a</sup>	
背部皮下脂肪 ① cm	2.1 ± 0.4	2.2 ± 0.7	1.8 ± 0.6	1.8 ± 0.4	1.7 ± 0.4	1.5 ± 0.6	N※

a, b, c: 文字の異なる区間はDuncanの多重検定による有意差(1%水準)を示す。

※ P<0.05    ※※ P<0.01



5.7%であり、飼養区間でB種とN種に有意差がみられ、飽食区が消化器内容物が少なかった。

第8表 解体成績(2)

Kg

	飽食区			制限区		
	黒毛和種	日本短角種	ヘレフォート種	黒毛和種	日本短角種	ヘレフォート種
肝臓	63 ± 0.7 <sup>b</sup>	76 ± 0.7 <sup>a</sup>	63 ± 0.6 <sup>b</sup>	67 ± 0.5 <sup>b</sup>	77 ± 0.6 <sup>a</sup>	63 ± 0.8 <sup>b</sup>
脾臓	14 ± 0.5 <sup>b</sup>	29 ± 0.6 <sup>a</sup>	2.6 ± 0.5 <sup>a</sup>	15 ± 0.5 <sup>b</sup>	2.6 ± 0.6 <sup>a</sup>	2.7 ± 0.8 <sup>a</sup>
肺臓	68 ± 1.3 <sup>a</sup>	75 ± 1.1 <sup>a</sup>	5.5 ± 0.8 <sup>b</sup>	66 ± 0.9	7.3 ± 1.1 <sup>a</sup>	5.9 ± 1.4 <sup>b</sup>
心臓	2.0 ± 0.2	2.2 ± 0.3	2.1 ± 0.2	2.1 ± 0.2	2.2 ± 0.3 <sup>a</sup>	1.9 ± 0.3 <sup>b</sup>
内臓脂肪	106 ± 2.2 <sup>a</sup>	119 ± 3.0 <sup>a</sup>	6.3 ± 1.5 <sup>b</sup>	9.3 ± 2.1 <sup>a</sup>	9.3 ± 2.3 <sup>a</sup>	5.3 ± 1.4 <sup>b</sup>
横隔膜	4.5 ± 0.8 <sup>a</sup>	4.5 ± 0.6 <sup>a</sup>	3.6 ± 0.6 <sup>b</sup>	4.4 ± 0.7 <sup>a</sup>	4.7 ± 1.0 <sup>a</sup>	3.5 ± 0.6 <sup>b</sup>
腸間膜脂肪	11.5 ± 3.1 <sup>a</sup>	7.3 ± 2.3 <sup>b</sup>	5.1 ± 1.5 <sup>b</sup>	8.4 ± 3.0 <sup>a</sup>	7.0 ± 1.8 <sup>a</sup>	4.6 ± 1.5 <sup>b</sup>
4肢	7.7 ± 1.1 <sup>b</sup>	8.8 ± 0.5 <sup>a</sup>	8.2 ± 0.6	7.6 ± 0.9 <sup>b</sup>	8.7 ± 0.7 <sup>a</sup>	8.0 ± 0.5 <sup>b</sup>
頭	16.8 ± 1.0 <sup>a</sup>	17.4 ± 0.8 <sup>a</sup>	15.5 ± 0.9 <sup>b</sup>	16.9 ± 0.9 <sup>b</sup>	18.1 ± 0.8 <sup>a</sup>	15.6 ± 0.9 <sup>c</sup>
生皮	35.2 ± 7.0 <sup>b</sup>	41.3 ± 5.8 <sup>a</sup>	44.2 ± 5.8 <sup>a</sup>	35.4 ± 6.3 <sup>b</sup>	42.1 ± 6.6 <sup>a</sup>	44.1 ± 5.6 <sup>a</sup>

a. b. c: 文字の異なる区間は Duncan の多検定による有意差 (1%水準) を示す。

絶食時体重の減量率は B 種で吉田<sup>2)</sup>らは 7.0%、N 種では小山<sup>5)</sup>らは 6.2%、H 種では清水<sup>8)</sup>らが 7.5% と報告している。本試験はこれらの報告に比較し、若干低い数値を示したが、これは本試験の絶食時間が短かったことが要因であろうと推察される。

枝肉歩留 (冷屠体重 / 屠殺前体重 × 100) は飽食区、制限区それぞれ B 種 6.3.2%、6.2.6%、N 種 6.2.9%、6.1.5%、H 種 6.2.4%、6.0.1% であり、品種間では B 種が高く、H 種が低い傾向がみられ、制限区の B 種と H 種の間有意差がみられた。

飼養区間では飽食区が制限区より高くなる傾向がみられ、N・H 種に有意差がみられた。

10) B 種で吉田<sup>10)</sup>らは 6.2.5%、N 種で小山<sup>5)</sup>らは 5.89%、H 種で清水<sup>8)</sup>らは 6.1.5% と報告している。

本試験ではこれらの報告に比較し、N 種が高い数値を示したことは、仕上げ体重の違いであろうと推察される。

第 5～6 胸椎切断面でのロース芯の断面積は飽食区、制限区それぞれ B 種 3.2.1 Cm<sup>2</sup>、3.2.3 Cm<sup>2</sup>、N 種 3.4.1 Cm<sup>2</sup>、3.3.1 Cm<sup>2</sup>、H 種 3.4.8 Cm<sup>2</sup>、3.3.8 Cm<sup>2</sup> であり、わずかながら H 種が大きい傾向がみられた。さらにこの数値を冷屠体重で割ったロース芯面積比で表わすと B 種 9.7%、9.9%、N 種 9.6%、9.5%、H 種 11.7%、12.1% であり、H と B・N 種の間有意差がみられ、これは H 種の体型的特徴 (

背巾が広い)によるものと推察される。

背部皮下脂肪は一般にN・H種が厚くなると言われるが、本試験では品種によって仕上げ体重に差を設けたこともあって、第5～6胸椎切断面で飽食区、制限区それぞれB種2.1cm, 1.8cm、N種2.2cm, 1.7cm、H種1.8cm, 1.5cmであり、品種間ではH種が薄い傾向がみられ飼養区間では制限区が薄い傾向がみられたが、個体別にみるとN種に3cmを越える個体も数頭みられた。

内臓諸器管の重量をみると品種によって、大きな違いのあったのは脾臓であり、B種に比較してN・H種は約2倍の重量であった。

内臓脂肪、腸間膜脂肪は品種間ではB種が多く、H種が少ない傾向がみられ、飼養区間では飽食区が多い傾向がみられた。

生皮は飽食区、制限区それぞれB種35.2Kg, 35.4Kg、N種41.3Kg, 42.1Kg、H種44.2Kg, 44.1Kgであり、B種とN・H種の間には有意差がみられた。

屠殺前体重に対する生皮の割合はB種6.7%, 6.8%, N種7.3%, 7.4%, H種9.3%, 9.5%であり、B種の皮膚の薄さが注目される。

B種の肥育成績では吉田らは<sup>n)</sup>7.6%、N種で肥育成績では小山らは<sup>5)</sup>8.5%と報告しているが、本試験はこれらの報告に比較して約1%程度低い値を示した。

枝肉測定値は第9表のとおり、飽食区、制限区いずれも全長、腿長、背長等長さの部位にB・N種とH種の間には有意差がみられたが胸厚、腿厚等厚みの部位では明らかな傾向は

第9表 枝肉測尺値

	飽 食 区			制 限 区		
	黒毛和種	日本短角種	ヘレフォート種	黒毛和種	日本短角種	ヘレフォート種
全 長	2265 <sup>a</sup> ± 7.3	2278 <sup>a</sup> ± 4.3	2071 <sup>b</sup> ± 5.0	2284 <sup>a</sup> ± 6.0	2296 <sup>a</sup> ± 7.1	2140 <sup>b</sup> ± 6.0
腿 長	801 <sup>a</sup> ± 4.2	787 <sup>a</sup> ± 3.6	737 <sup>b</sup> ± 3.1	817 <sup>a</sup> ± 4.4	801 <sup>a</sup> ± 5.0	749 <sup>b</sup> ± 3.2
背 長	708 <sup>a</sup> ± 2.9	726 <sup>a</sup> ± 3.9	669 <sup>b</sup> ± 3.4	725 <sup>a</sup> ± 2.2	739 <sup>a</sup> ± 3.3	690 <sup>b</sup> ± 4.4
胸 囲	1602 <sup>a</sup> ± 2.9	1631 <sup>a</sup> ± 3.6	1515 <sup>b</sup> ± 3.8	1579 <sup>b</sup> ± 3.4	1628 <sup>a</sup> ± 4.6	1498 <sup>c</sup> ± 5.7
腿 囲	1227 <sup>a</sup> ± 7.5	1255 <sup>a</sup> ± 4.6	1183 <sup>b</sup> ± 6.4	1201 <sup>a</sup> ± 5.7	1221 <sup>a</sup> ± 7.2	1159 <sup>b</sup> ± 5.6
胸 巾	699 <sup>a</sup> ± 1.7	701 <sup>a</sup> ± 1.6	647 <sup>b</sup> ± 1.8	692 <sup>a</sup> ± 1.7	711 <sup>a</sup> ± 2.5	649 <sup>b</sup> ± 2.7
腿 巾	478 <sup>a</sup> ± 3.5	468 <sup>a</sup> ± 3.3	433 <sup>b</sup> ± 4.1	465 <sup>a</sup> ± 3.7	463 <sup>a</sup> ± 4.7	439 <sup>b</sup> ± 3.6
胸 厚	207 <sup>b</sup> ± 1.0	228 <sup>a</sup> ± 1.2	222 <sup>a</sup> ± 1.7	220 <sup>a</sup> ± 3.2	211 <sup>a</sup> ± 1.7	205 <sup>b</sup> ± 1.8
腿 厚	271 <sup>b</sup> ± 1.6	292 <sup>a</sup> ± 1.4	273 <sup>b</sup> ± 1.1	263 <sup>b</sup> ± 1.5	285 <sup>a</sup> ± 1.2	271 <sup>b</sup> ± 1.9

a. b. c: 文字の異なる区間はDuncanの多重検定による有意差(1%水準)を示す。

みられなかった。

日本食肉協議会の格付員に依頼した枝肉の格付結果を極上「0」, 上「1」, 中「2」, 並「3」として数値を換えて表わしたのが

第10表である。

均称、肉づきは各品種いずれも極上の割合が高く、均称では飽食区、制限区それぞれB種84%、65%、N種89%、89%、H

第10表 枝肉格付

		飽食区			制限区			飼養区間の有意性
		黒毛和種	日本短角種	ヘレフォード種	黒毛和種	日本短角種	ヘレフォード種	
外観	均称	0.2 (極上)	0.1 (極上)	0.4 (極上)	0.4 (極上)	0.1 a (極上)	0.7 b (極上)	
	肉づき	0.3 (極上)	0.1 (極上)	0.3 (極上)	0.4 (極上)	0.1 (極上)	0.5 (極上)	
	脂肪付着	0.6 a (上)	0.8 a (上)	1.6 b (中)	1.2 a (上)	1.2 a (上)	2.0 b (中)	B※ N※
仕上げ		0 (極上)	0.2 (極上)	0.2 (極上)	0.2 (極上)	0.2 (極上)	0.3 (極上)	
肉質	脂肪交雑	191 a ± 070	086 b ± 048	044 b ± 023	116 a ± 071	071 ± 034	022 b ± 010	B※※ H※※
	肉の色沢	0.7 a (上)	1.7 b (中)	1.9 b (中)	1.1 a (上)	1.7 b (中)	2.0 b (中)	
	肉のきめ、しまり	0.5 a (極上)	2.0 b (中)	2.0 b (中)	0.9 a (上)	2.0 b (中)	2.0 b (中)	
	脂肪の色沢、質	0.4 a (極上)	0.8 b (上)	0.9 b (上)	0.4 (極上)	0.6 (上)	0.6 (上)	
格付		極上2 上8 中9	上1 中7 並11	中2 並15	極上1 上1 中11 並4	中9 並10	並18	B※

a, b, c: 交字の異なる区間はDuncanの多重検定による有意性(1%水準)を示す。

※ P<0.05 ※※ P<0.01

脂肪交雑は実数、他は極上「0」上「1」中「2」並「3」として計算

種71%、44%であった。

脂肪付着は品種間ではH種が内面脂肪の付着状況が悪く、B・N種とH種の間で有意差がみられ飼養区間では制限区の腿、内面脂肪の付着が充分でなく、各品種に有意差がみられた。

肉の色、きめ、しまりは飼養区間には大差はなく、品種間に差がみられた。またN・H

種はB種に比較し、やや暗色で光沢に欠け、きめが粗く、しまりに欠ける傾向があり、B種とN・H種の間で有意差がみられた。

脂肪の色沢および質は上、極上の割合が高く、品種間、飼養区間いずれも大差はなかった。

脂肪交雑は飽食区、制限区それぞれB種1.91、1.16、N種0.86、0.71、H種

第 1 1 表 部分肉の構成重量および重量割合

	飽 食 区													
	黒 毛 和 種					日 本 短 角 種					ヘレフォード種			
	中 2 頭		脂肪交雑 1.4			中 2 頭		脂肪交雑 0.9			並 2 頭		脂肪交雑	
	枝 肉		赤肉 割合	脂肪 割合	骨 割合	枝 肉		赤肉 割合	脂肪 割合	骨 割合	枝 肉		赤肉 割合	脂肪 割合
実量	割合	実量				割合	実量				割合			
ウ デ	208	12.8	59.6	18.3	22.1	22.5	13.0	57.6	22.3	20.1	20.1	13.5	59.9	20.8
ク ビ	11.8	7.3	58.0	24.4	17.6	11.2	6.5	58.4	25.7	15.9	9.5	6.4	63.2	21.1
カタロース	10.4	6.4	67.3	19.2	13.5	11.1	6.4	61.8	25.5	12.7	8.4	5.6	68.7	18.1
カタバラ	13.1	8.1	44.7	45.5	9.8	15.0	8.7	39.1	53.0	7.9	12.4	8.3	43.5	46.8
リブロース	11.7	7.2	50.9	32.8	16.4	12.6	7.3	51.2	34.6	14.2	11.9	8.0	49.2	35.8
ロインロース	7.9	4.9	53.8	31.3	15.0	7.4	4.3	45.9	35.1	18.9	8.1	5.4	49.4	33.3
ヒ レ	4.2	2.6	66.7	33.3	—	4.5	2.6	64.4	35.6	—	4.3	2.9	60.5	39.5
トモバラ	27.6	17.0	40.4	49.8	9.8	32.2	18.6	38.6	49.8	11.5	26.7	17.9	46.1	45.3
モ モ	46.6	28.7	62.0	21.2	16.7	48.6	28.1	57.6	26.7	15.6	45.2	30.3	56.6	28.3
	1622		52.5	33.3	14.2	172.9		49.4	37.1	13.5	149.2		53.4	33.2

0.44, 0.22であり、B種が優れ、H種が劣る傾向がみられ、品種間では飽食区がB種とN・H種の間、制限区はB種とH種の間、に有意差がみられた。

飼養区間では飽食区が優れる傾向がみられ、B種とH種に有意差がみられた。しかし飽食区、制限区の区分けに、脂肪交雑に最も影響を及ぼすと言われている血統については考慮しなかったため、その差は明らかでない。

本試験の脂肪交雑は他の肥育試験に比較し、<sup>1~11)</sup>低い数値を示した。これは日食協の格付と試験研究者による格付の相違によるものが大部

分を占めているものと推察される。

枝肉格付も脂肪交雑と同様の傾向であってB種が優れ、H種が劣った。各区2頭の枝肉の右半丸について、赤肉、脂肪および骨に分離した成績が第11表のとおりである。

赤肉の割合は飽食区、制限区それぞれ、B種52.5%、49.2%、N種49.4%、49.2%、H種53.4%、51.4%であり、N種の肥育の度合が進行していた。また制限区が赤肉割合が少なく、脂肪の割合が多い傾向がみられ、肥育の度合が進行していたと推察されるが例数が少ないため明らかでなく、日増体

制限区															
0.3															
黒毛和種					日本短角種					ヘレフォード種					
中2頭 脂肪交雑 1.1					中2頭 脂肪交雑 0.9					中1頭、並1頭 脂肪交雑 0.6					
骨 割合	枝肉		赤肉 割合	脂肪 割合	骨 割合	枝肉		赤肉 割合	脂肪 割合	骨 割合	枝肉		赤肉 割合	脂肪 割合	骨 割合
	実量	割合				実量	割合				実量	割合			
19.3	21.5	13.4	54.9	25.6	19.5	21.6	12.7	56.3	21.4	22.3	20.3	13.7	57.1	23.6	19.2
15.8	11.4	7.1	53.5	30.7	15.8	10.4	6.1	61.5	26.9	11.5	9.0	6.1	58.9	24.4	16.7
13.3	10.0	6.2	64.6	26.3	9.1	10.5	6.2	59.4	22.6	17.9	9.0	6.1	67.8	21.1	11.1
9.7	13.7	8.5	42.3	47.4	10.2	15.5	9.1	41.3	47.1	11.6	13.5	9.1	44.0	46.3	9.7
15.0	11.2	7.0	46.4	38.4	15.2	12.2	7.2	50.4	34.1	15.4	10.6	7.2	49.1	34.9	16.0
17.3	8.7	5.4	46.5	37.2	16.3	8.0	4.7	45.6	32.9	21.5	7.8	5.3	47.4	33.3	19.2
—	3.9	2.4	63.2	36.8	—	4.8	2.8	57.4	42.6	—	3.4	2.3	64.7	35.3	—
8.6	29.9	18.6	35.8	55.9	8.4	32.1	18.9	38.0	52.3	9.7	26.0	17.6	41.9	48.8	9.2
15.0	43.7	27.2	60.9	23.1	16.0	47.5	28.0	58.0	25.6	16.4	44.7	30.2	56.3	28.0	15.7
13.4	160.7		49.2	37.8	13.0	169.8		49.2	36.6	14.3	147.9		51.4	34.9	13.7

量、飼料要求率等とは逆の傾向を示した。

枝肉を9分割して、その割合をみるとロース（リブロース、ロイン■ース）等上級肉の割合はH種が優れ、ロースで約1%、腿で約2%高くなっていた。

#### IV 摘 要

若令肥育における品種の特性を知り、それを生かした肥育技術の検討をするため、黒毛和種（B種）、日本短角種（N種）およびヘレフォード種（H種）の3品種を用い、それぞれの品種を開始時より、濃厚飼料と粗飼料

を自由に摂取できる飽食区と濃厚飼料を体重比でI期（140日間）1.0%、II期（112日）1.4%、III期1.6%に制限し、粗飼料を自由に採食させた制限区を設け、仕上げ目標をB種550Kg、N種600Kg、H種500Kgの体重に達するまで肥育試験を実施した。

1. 全期間の日増体量は品種間では飽食区、制限区いずれもN種>H種>B種の順であり、飽食区は各品種間に有意差（1%水準）がみられ、制限区ではN種とH・B種の間には有意差（1%水準）がみられた。

飼養区間では、飽食区>制限区であった。制限

区/飽食区はB種95%、N種85%、H種83%であり、N・H種に有意差(1%水準)がみられた。

2. 飼料要求率は品種間では、H種>N種>B種の順であり、同一体重(250Kgから500Kgまで)の比較では、N種>H種>B種であった。

飼養区間では、B種は制限区<飽食区、N種・H種は飽食区<制限区であった。

3. 濃厚飼料を制限することにより節減できた濃厚飼料の量は、B種550Kg、N種440Kg、H種410Kgであった。しかしADM(水分10%)換算で節減した濃厚飼料量の1.1倍(B種)から2.1倍(N種)の粗飼料を必要とした。
4. 枝肉歩留は品種間では飽食区、制限区いずれもB種>N種>H種の傾向がみられ、飼養区間では飽食区>制限区の傾向がみられた。  
ロース芯の断面積(第5~6胸椎切断面)は品種間、飼養区間には大差はなかったが、ロース芯面積比(ロース芯面積/冷屠体重×100)では、H種が優れ、H種とN・B種に有意差(1%水準)がみられた。
5. 解体成績では、脾臓の重量がN・H種で重く、内臓脂肪、腸間膜脂肪はB種が重く、いずれも有意差(1%水準)がみられた。
6. 脂肪交雑および枝肉格付は品種間ではB種>N種>H種であり、飽食区ではB種とN・H種の間、制限区ではB種とH種の間、有意差(1%水準)がみられた。飼養区間では飽食区が優れ、B種、H種に有意差(1%水準)がみられた。
7. 枝肉の9分割した結果、上級肉と言われる、ロース、腿の割合はH種が高かった。
8. 若令肥育における屠殺適期はB種は550

Kg前後、N種は600Kg前後であろう。H種は日増体量、飼料要求率、枝肉の脂肪付着等から判断し、本試験の仕上げ体重500Kgより20~30Kg大きくした方が良いと推察される。

仕上げ目標体重は制限区が飽食区より若干大きめにしてよいと推察され、飼料区間ではN種、H種はそれぞれの特徴がみられたが、B種は飽食区と制限区の差が明確ではなく、このことからB種に対し濃厚飼料を飽食させるよりは、本試験の制限区程度に押えた方が良いと推察される。

## V 参考文献

- 1) 東海林善治、工藤昌司、仲野繁：去勢牛の肥育技術に関する試験、山形県立畜産試験場、試験研究報告40-60、1976
- 2) 吉田正三郎、西村宏一、竹下潔、田中彰治、：肉用牛の離乳時体重がその後の発育および産肉性に及ぼす影響：東北農業試験場、研究速報第20号43~49、1976
3. 居山猪一、鳥飼善夫、今村茂、井上修三、杉本忠昭：去勢牛の若令肥育に関する研究一ことに良質粗飼料少給の場合について一滋賀県種畜場報告36号14-24、1966
4. 小山錦也：日本短角種の若令肥育技術：東北農業研究第17号39-44、1975
5. 小山錦也、鈴木洸史、嶽肇：日本短角種若令肥育用養分給与基準設定に関する試験、第1報、去勢牛の粗飼料利用時における養分摂取量と産肉性について、青森県畜産試験場報告第8号1-82、1972
6. 渡辺弘、佐藤国男、丹野裕一、松本渡、庄司近志、米倉毅：外国産肉用牛の肥育調査成績、宮城県畜産試験場成績書87-98、1975

7. 吉井邦雄、鷲見利隆、上谷与三、中丸輝彦  
：外国肉用種ヘレフォードの肥育試験、とくに濃厚飼料多給による肥育の検討：岐阜県種畜場試験成績37-48、1974
8. 清水良彦、新名正勝、森関夫：肉牛の肥育に関する研究、II、若令肥育における仕上げ体重が産肉に及ぼす影響：北海道立新得畜産試験場研究報告第7号1-10、1976
9. 石田武男、嶽 肇、善林明治、小山錦也、ヘレフォード種の若令肥育に関する試験—去勢時期が増体、肉質におよぼす影響：青森県畜産試験場成績書111-121  
1973
10. 吉田正三郎、田中彰治、上田敬介、肉用牛の飼養基準に関する研究（第1報）去勢牛の若令肥育における養分摂取量と産肉性について、中国農業試験場報告B第16号1-55、  
1968
11. 吉田正三郎、上田敬介、寺田隆慶、田中彰治、小沢忍：若令肥育における雄牛と去勢牛の産肉性の比較、中国農業試験報告B第16号73-103、1968
12. 農林省畜産試験場：畜産試験場特別報告Ⅱ  
3. 1964
13. 日本食肉協議会：枝肉取引規格解説書、牛枝肉取引規格編、1971