

試 験 研 究 報 告

第 1 9 号

1 9 8 1 年

沖 繩 県 畜 産 試 験 場

沖繩県島尻郡南風原町字新川260

TEL 0988 (89) 1417

目 次

1. 沖縄における黒毛和種の血統分析に関する研究	1
(1) 黒毛和種雄牛の系統について	
長 嶺 良 光 宮 城 正 男 伊 福 正 春	
喜屋武 幸 紀 山 内 修 玉 城 幸 信	
2. 粗飼料多給による去勢和牛の肥育試験	13
喜屋武 幸 紀 伊 福 正 春 大 城 幸 盛	
山 内 修 新 田 宗 博 宮 城 正 男	
長 嶺 良 光 玉 城 幸 信	
3. 乳用種去勢牛の肥育試験	25
山 内 修 新 田 宗 博 喜屋武 幸 紀	
長 嶺 良 光 宮 城 正 男 大 城 幸 盛	
4. 小型気密サイロ（ステンレス製）によるサイレージ給与試験（ネピアグラス）	41
山 内 修 新 田 宗 博 喜屋武 幸 紀	
長 嶺 良 光 宮 城 正 男 大 城 幸 盛	
5. 亜熱帯地域における防暑対策に関する試験	49
(3) 冷水散布	
新 田 宗 博 山 内 修 大 城 幸 盛	
喜屋武 幸 紀 長 嶺 良 光 伊 福 正 春	
玉 城 幸 信	
6. 繁殖豚の防暑対策に関する試験	63
(1) 繁殖豚の生理反応調査	
松 井 孝 玉 城 敬 松 川 善 昌	
大 城 弘 四 郎	
7. 亜熱帯における肉豚の養分給与量と産肉性に関する試験Ⅲ	73
松 井 孝 玉 城 敬 松 川 善 昌	
大 城 弘 四 郎	
8. ふん尿の処理方法に関する技術開発試験	79
(1) 水分含量のちがいによる堆積発酵に関する試験	
玉 城 敬 松 井 孝 松 川 善 昌	
大 城 弘 四 郎	
9. 飼料作物品種適正調査	93
福 山 喜 一 福 地 稔	
10. 暖地型牧草の耕種基準設定に関する試験	103
(2) 施肥試験	
大 城 真 栄 前 川 勇 宮 城 源 市	
福 地 稔	

調査報告（この目次は中扉に記載）

沖縄における黒毛和種の 血統分析に関する研究

(1) 黒毛和種種雄牛の系統について

長 嶺 良 光 宮 城 正 男 伊 福 正 春
喜屋武 幸 紀 山 内 修 玉 城 幸 信

I はじめに

3)

本県は、種雄牛及び繁殖雌牛を、毎年本土先進地から数多く導入し、改良増殖が進められている。黒毛和種の改良を進めていくうえでの大きな課題として、産肉能力の向上、肉質の改善及び斉一性の向上がある。この課題を解決するためには、系統整理による形質の固定化を進める必要がある。本稿は、本県の黒毛和種種雄牛について血統分析を行ない、今後本県の肉用牛改良に資せんとするものである。

II 試験材料および方法

血統分析に用いた材料牛は、昭和50年度から55年度までの間に導入され、自然交配に供用されている種雄牛95頭、及び本場において人工授精で活用中の種雄牛17頭であり、それらの5代先祖までさかのぼった血統表により解析した。解析の対象となった種雄牛の一覧は、第1表に示すとおりである。

近交系数はwright⁴⁾による次式を用いて算出した。
$$Fx = \sum \left(\frac{1}{2}\right)^{n+n'+1} (1 + F_A)$$

7)

系統については、和牛種雄牛系統的集大成に従って分類することとし、生産方式及び資質評価については、上坂ら⁶⁾の分類に従って解析した。

表1 材料種雄牛の一覧

番号	名号	登録番号	産地	番号	名号	登録番号	産地	番号	名号	登録番号	産地	番号	名号	登録番号	産地	番号	名号	登録番号	産地
1	福岩田	原 627	広島	24	清松	79-3918	島根	47	第11富長	黒 11284	岡山	70	晴富	黒 11081	島根	93	山東	黒 11018	鳥取
2	第3 吾妻富士	高 653	"	25	清茂	黒 11318	"	48	奥山	黒 11263	"	71	景勝	黒 11142	"	94	福信	黒 11106	大分
3	立川17の6	原 359	"	26	松栄5	黒 11317	"	49	明繁	黒 11262	"	72	第4杉光	黒 11084	"	95	上塩の2	原 252	広島
4	第16笹土	高 625	"	27	美桜6	黒 11321	"	50	岡光36	黒 11234	"	73	久藤	原 432	岡山	96	第五中京 記念の8	原 255	"
5	照姫3	高 705	島根	28	安糸茂4	黒 11320	"	51	第6の4 神中	原 556	広島	74	第12松晃	黒 11093	"	97	第12曙	黒 10762	"
6	糸富士	原 683	"	29	糸光4	黒 11319	"	52	第8の6 神中	原 555	"	75	第20玉	黒 11051	"	98	第9郁郎	原 243	"
7	北国7の8	79-4020	"	30	第10武倉	79-22	"	53	第26 仁屋の3	原 561	"	76	第2新守	黒 11054	"	99	第4力 の7の9	原 253	"
8	第33守玉	原 434	岡山	31	中谷	黒 11288	岡山	54	上河内	原 542	"	77	新光	原 456	"	100	若花7	原 260	島根
9	多仁繁	原 681	"	32	第5新松	黒 11297	"	55	藤床	原 543	"	78	立花屋	原 342	広島	101	第5武倉	黒 10778	"
10	奥重	黒 10475	兵庫	33	第8 大佐6	原 740	"	56	第8 西川の4	原 544	"	79	第68向田	黒 10951	"	102	庫	黒 10775	"
11	奥豊	黒 10973	"	34	第43桑光	黒 11196	"	57	糸新	黒 11156	島根	80	富永の11	黒 10948	"	103	初良7	黒 10809	"
12	篤郎	原 169	広島	35	奥明石	黒 11198	"	58	小金8	黒 11148	"	81	竹中の子	原 339	"	104	初花5	黒 10777	"
13	佐木森2	高 624	"	36	第11古磯	黒 11189	"	59	森長	原 528	"	82	第44 谷忠の10	原 350	"	105	第30玉	黒 10971	岡山
14	糸錦2	黒 11174	島根	37	第22 比婆東	原 640	広島	60	幸正4	原 527	"	83	照姫4	黒 10936	島根	106	第2城竜	黒 10961	大分
15	本金	黒沖 39	鳥取	38	第15神中	原 639	"	61	亀寿	原 553	岡山	84	糸夏野	黒 10935	"	107	照光	黒 10970	"
16	大山三	本沖 225	"	39	第70宝源	原 638	"	62	第2池奥	原 552	"	85	三浦	原 338	"	108	宝光	黒 10667	宮崎
17	第七新高	本沖 242	岡山	40	倉内2の6	原 637	"	63	新松田	原 576	"	86	清福	黒 10931	"	109	吉春	黒 10955	"
18	第7際3	原 745	広島	41	富の4の6	原 626	"	64	下峠10	原 443	広島	87	第15町8	黒 10923	岡山	110	清美	黒 11285	兵庫
19	馬場東屋 45	黒 11348	"	42	茂野	黒 11258	島根	65	第19未見	黒 11040	"	88	松鹿波	原 329	"	111	安正	黒 11151	"
20	神哲5	原 750	"	43	第2大渡	黒 11260	"	66	嶽の8	黒 11039	"	89	第2新屋	原 328	"	112	糸花4	黒 11194	島根
21	第4 竹安10	原 751	"	44	貝桜	黒 11261	"	67	第3広畑	原 445	"	90	恵2	黒 10924	"				
22	正の9	原 746	"	45	第5池桜	黒 11257	"	68	岩田 福の5	原 438	"	91	山常雄	黒 11020	鳥取				
23	岩本第4	原 749	"	46	糸夏	黒 11259	"	69	幸晴	黒 11083	島根	92	高山	黒 11019	"				

Ⅲ 試験結果および考察

1. 種雄牛の産地別、導入年度別頭数

本解析の対象になった112頭の種雄牛は、全て県外産であり、本県産は1頭もない、従って本県の改良は導入育種である。広島、島根、岡山の3県産が87.5%を占めており本県の種雄牛の供給は、中国地方3県に依存していることを示している。このことは、昭和40年代の半ばまで、鳥取県に種雄牛の供給の大半を依存してきたことと好対照をなすものといえる。鳥取県は、大正年間において登録事業が実施され、しかも登録が厳格に行われた由もあって、同県下の和牛の水準が揃って高く、また種雄牛育成も盛んであったことから、全国への種雄牛の供給頭数が極めて多⁷⁾かった。本県もその事情にもれず、昭和初期から昭和40年代の半ばまで多くの種雄牛を同県に依存してきた。しかし、昭和40年代の後期に至って、同県の育種事情及び資質ライン導入の問題が惹起されたこと等により、同県の種雄牛供給全国一の地位は急に衰微することとなり、本解析にみられる鳥取県産牛は僅かに5頭のみとなっている。種雄牛の産地別導入年度別頭数は第2表のとおりであるが、広島県産牛が38（34%）頭と一番多く、次いで島根県の34（30.4%）頭、岡山県の26（23.2%）頭となっている。広島県は、比婆庄原の「あづま蔓」深川系の資質を改善すべく優生研究会を経て、昭和41年には兵庫県の「あつた蔓」との準系統間育種の好見本として「第四十三岩田の十」（黒92.94 育16）が得られ続いて「第43岩田の14」や「乙社6」も得られ、比婆育種組合の名声が高められ、本県にも多数の種雄牛が導入されることになった。島根県については昭和10年代末に長期在胎、無毛等の遺伝的不良形質の出現に苦しめられ、その淘汰の為に、自県系種雄の大半を一掃し県外系に依存することを余儀なくされ、県外系種雄牛の功績が昭和40年代に至って顕著に認められるようになり、更にそれら県外系の肉質評価が高いために本県にもそれらの功勞種雄牛の息牛が数多く導入された。

表-2 種雄牛の産地県別、導入年度別頭数 (頭)

事項 県別	畜試供用	55年度	54年度	53年度	52年度	51年度	50年度	計
広島県	6	6	5	6	5	5	5	38
島根県	4	7	6	4	4	4	5	34
岡山県	3	6	4	3	5	4	1	26
兵庫県	2		2					4
宮崎県							2	2
大分県						1	2	3
鳥根県	2					3		5
計	17	19	17※	13	14	17	15	112

※ 個人有3頭を含む

また、岡山県産牛についても26頭導入されており、本県の依存度はかなり高い。岡山県は、日本最古の和牛の蔓といわれる「竹の谷」蔓が200年も昔から存在し、この蔓から岡山県下のみならず、他県にまで幾多の分かれ蔓が派生して大いに繁栄したものといわれている。第十三花山（補阿 235）に代表される岡山の旧系の体積雄大で重厚な体型に加えて昭和10年代に兵庫の資質良牛を供用して、かなり良い資質を備えている。更に近年幾多の兵庫の資質の血統を混じた造成がなされ、それらの息牛が本県に多数導入されている。なお、資質評価の高い兵庫県産種雄牛が僅かに4頭（3.6%）しかみられない。このことは今後本県の肉用牛改良の面から大いに検討する必要がある。

表-3 産地県別の近交係数の分布

近交係数	広島県産		島根県産		岡山県産		兵庫県産		宮崎県産		大分県産		鳥取県産		計	
	頭数	%	頭数	%	頭数	%	頭数	%	頭数	%	頭数	%	頭数	%	頭数	%
0 %	2	5.3	10	29.4	3	11.5	1	2.5	1	5.0			1	2.0	18	16.1
0.01 ~ 1.55	7	18.4	11	32.4	14	53.9			1	5.0	2	66.7	1	2.0	36	32.1
1.56 ~ 3.12	10	26.3	7	20.6	5	19.2	2	5.0			1	33.3	1	2.0	26	23.2
3.13 ~ 6.25	12	31.6	3	8.8	3	11.5	1	2.5							19	17.0
6.26 ~ 12.49	4	10.5			1	3.9							1	2.0	6	5.4
12.50 ~ 24.99	3	7.9	3	8.8									1	2.0	7	6.2
25.00 ~															0	
計	3	100	34	100	26	100	4	100	2	100	3	100	5	100	112	100
近交平均	4.19		2.30		1.73		2.34		0.39		1.63		5.55		2.91	

図-1 主要種雄牛の血統図

番号	血統図	近交係数
1		3.32 %
2		0.2 %
3		14.84 %
4		1.37 %
5		0.78 %
6		1.76 %

番号	血統図	近交係数
7		近交係数 0.2%
8		近交係数 1.69%
9		近交係数 0.88%
10		近交係数 0%
11		近交係数 2.38%
12		近交係数 0.79%

番号	血統図	近交係数
13	<pre> 第二横利 ← 土井重 / \ 柿之木 第六あじや 種一八中森 / \ 佐木森 2 としこ ← みんなん ← 山明 ← 田尻 / \ 第六しんや ← なんば ← 第三延岡 ← 第二広美 / \ 亀菊 ← 亀花式 ← 第三十八ノ一岩田 ← 横田 / \ らんぎく ← 昭川 ← 昭胤 </pre>	近交係数 0.98%
14	<pre> 第十四茂 ← 第六藤盛 ← 第六藤良 / \ 第七糸桜 ← 第九いとざくら ← 城松 ← 城土井 ← 田尻 / \ 糸錦 2 第五やわた六の四 ← 三豊 / \ 第五みどり ← みどり四 ← 第八福月 ← 第四倉花 / \ みどり ← 双光二 </pre>	近交係数 0.59%
15	<pre> 第三十三東豊 ← 豊参 ← 第五栄光 ← 栄光 / \ 本金 ふじ ← 山田 ← 第三式名月 / \ もとこ ← 福 ← 初花 ← 安旭 / \ とも ← おうた二 ← 谷本 </pre>	近交係数 0%
16	<pre> 第三十三東豊 ← ふじ ← 山田 ← 第二名月 / \ 大山三 豊参 ← ゆたか ← 礼斉 / \ ます ← 第六栄光 ← 第二栄光 ← 栄光 / \ やまにし ← きよみつ </pre>	近交係数 1.56%
17	<pre> 第二明石 ← 第二難波 ← 第四下前 ← 第十神福 ← 第五しんぶく ← ② / 第七新高 ← 第一あかし ← なかまえ ← 第十二仙貫 ← 第三みのり ← 神農 / にしはな ← 第十四線山 ← 第六清国 ← 第六荒神 ← 第二仙貫 ← ① ← 丸金 / いさむ ← 第十二みどり ← 第三きよくに ← 岡保 ← 岡村 / 清谷 ← 豊常 </pre>	近交係数 4.69%

2. 近交係数について

1)
ライトの式を用いて近交係数を算出すると表3のとおりである。総平均で2.91%であった。産地県別の平均値でみると、広島県系4.19%、島根県系2.30%、岡山県系1.73%である。種雄牛頭数としては少ないが、鳥取県系が5.55%と最も近交係数が高く、最も低いのが宮崎県系の0.39%である。

近交係数0のものが16.10%（18頭）もあり、最も近交係数の高いものは18.75%（山常雄号）であった。

3. 父牛の系統及び母方の父牛系統

父牛の系統からみて9頭以上の息牛が本県に導入された種雄牛名とその導入息牛数をあげると広島県産では、準系統間育種所産牛の第四十三岩田の十が10頭、乙社6号が9頭、横利系の井上が11頭であり、島根県産では藤良系の第7糸桜が17頭、岡山県産の第3方式所産牛の奥繁が10頭となっており、これら5頭の種雄牛父牛の息牛で57頭（50.9%）となり、本県でこれらの種雄牛がかなり貢献していることが窺える。次に2頭以上の息牛が本県に導入された種雄牛をあげると、第43岩田の14号（広島）3頭、大道（島根）4頭、糸茂（島根）2頭、晴美（島根）2頭、守1（岡山）4頭、基輝福（岡山）2頭、高庭（岡山）3頭、第十一松田（岡山）4頭、奥谷（兵庫）2頭、第三十三東豊（鳥取）2頭、北気高（鳥取）2頭である。これら2頭以上の息牛をもった父牛は5県11系統で87頭（77.7%）となっている。父牛の系統及び母方の父牛系統は表4のとおりであるが、父牛の系統からみれば、広島県系にあっては深川系23頭、横利系13頭となり、この2系で広島導入の94.7%を占めている。島根県産牛にあっては藤良系19頭、気高系5頭、倉花系4頭となり、この3系で島根導入の82.4%を占め、岡山県産牛にあっては奥城系11頭、下前系7頭となり、この2系で岡山導入の69.2%を占めている。この3県7系で82頭（73.2%）となり、本解析に用いた種雄牛の主要な系統ということができよう。

表-4 父牛の系統及び母方の父牛系統

広島県産						鳥取県産		
父牛の系統	母方の父牛系統	頭数	父牛の系統	母方の父牛系統	頭数	父牛の系統	母方の父牛系統	頭数
深川系 ※	深川系	10	清国系	気高系	1	東豊系	小倉系	1
	38系	7		倉花系	1		栄光系	1
	吉花系	2		小計	2	気高系	気高系	1
	茂金系	1		城松系	1		吉花系	1
	奥城系	1		茂金系	1		清国系	1
	田尻系	1		東豊系	1	計		5
	東豊系	1		中屋(安達)系	1	大分県産		
	小計	23		計	34	36栄竜系	東豊系	1
					栄光系	1		
横利系 ※※	横利系	3	岡山県産			司栄光系	東豊系	1
	深川系	5	奥城系	中屋(安達)系	5		栄光系	1
	38系	4		下前系	4	計	3	
	田尻系	1		清国系	2	宮崎県産		
小計	13		小計	11	茂金系	栄光系	1	
38岩田系	菊美系	1	下前系	下前系	3	峰系	峰系	1
茂金系	奥城系	1		中屋(安達)系	2	計	2	
計		38		中屋(山花)系	1	合計		112
島根県産				清国系	1			
藤良系	気高系	10		小計	7	※※※広島県の分類に従い第四十三岩田の十、乙社6、第43岩田の14は深川系に神落合6は横利系に入れた。		
	藤良系	2	中屋(安達)系	清国系	2			
	城松系	2		中屋(安達)系	1			
	東豊系	2		下前系	1			
	深川系	1		小計	4			
	下前系	1	清国系	清国系	2			
	吉花系	1		大茶系	1			
小計	19		小計	3				
気高系	東豊系	2	茂金系	清国系	1	兵庫県産		
	福々系	2	計	26				
	気高系	1	奥城系	嵩重系	1			
小計	5				茂金系	1		
倉花系	城松系	2	田尻系	勘伊府系	1			
	気高系	1		茂金系	1			
	東豊系	1		茂金系	1			
	小計	4		計	4			

4. 優等牛生産方式による分析

優良牛生産方式による分類は第5表のとおりである。

第1方式に属するものが47頭で42.0%あり、産地系統別にみると広島県産が11頭で横利系牛が殆んどである。島根県産が14頭あって気高系4頭、藤良系2頭、倉花系3頭、清国系2頭、東豊系1頭、他1頭となっている。岡山県産にあっては14頭みられ下前系7頭、中屋系4頭、清国系3頭となっているが、岡山県の主流系統間の代表的な交配によるものである。岡山県系のこれらの先祖には、昭和初期に資質優良な種雄牛を導入し資質の改良が図られた為に岡山県本来の体積雄大な系統とがうまく合して、体積十分、資質良好な牛が多くみられる。しかし、本解析の種雄牛にみられる血統では殆んどすべてこうした形質間系統繁殖ともとれるものであるが、父方母方のいずれも資質優良牛が遠く、その影響をあまり多く期待し難いために体積ラインに属するとみべきものとなっている。

これらの他に大分県産3頭、鳥取県産4頭、宮崎県産1頭となっている。

第2方式による造成のものは22頭(19.6%)であり、広島、島根両県産で21頭もある。広島県産の10頭は第3方式によって造成された種雄牛を、第3方式の母に交配したもの(8頭)、或いは横利系の母に交配して得たもの(2頭)である。島根県産は11頭みられるが、第2方式の所産の第7系桜を父にして、城松の第4方式によって造成された母との交配によって造成されたもの(8頭)、或いは同父で母方は深貞政等の関与したもの(2頭)がみられる他、倉花系の大道を父にして城松の第4方式の母に交配したものが1頭みられる。此れら第2方式に属する島根産牛は城松(黒高102)の資質が父方母方に関与したものが大半を占めることとなっている。

第3方式の所産牛は僅かに3頭(2.7%)のみであり、島根、岡山、宮崎県産が各1頭ずつみられる。

第4方式の所産牛は35頭(31.3%)であり、広島県産16頭、岡山県産11頭、島根県産8頭となっている。広島県産では、系統間育種所産牛の第四十三岩田の十や乙社6等の活用による体積への戻し交配となっており、岡山県産でも同じく系統間育種所産牛の奥繁、奥松を戻し交配によって得たものである。また島根県産では第7系桜を体積の母に戻した造成のものとなっている。

いずれの生産方式にも分類しえなく、その他にあげた5頭のうち兵庫県産の4頭については、資質系で固められた資質の系統繁殖されたものであるが、内容的には資質に若干の体積があつてモダン但馬牛に近い造成となっている。

表-5 優良牛生産方式による分類

(頭)

産地	方式	第1方式	第2方式	第3方式	第4方式	その他	計
広島県		11	10	0	16	1	38
島根県		14	11	1	8	0	34
岡山県		14	0	1	11	0	26
兵庫県		0	0	0	0	4	4
鳥取県		4	1	0	0	0	5
大分県		3	0	0	0	0	3
宮崎県		1	0	1	0	0	2
計		47	22	3	35	5	112

5. 資質ラインの評価による分析

本稿の解析の対象になった112頭の種雄牛の資質ラインの評価は表6のとおりである。⁶⁾ $\frac{1}{2}$ 以上の資質を備えたものは11頭(9.8%)であり、奥重、奥豊等の兵庫の資質ライン牛4頭と広島産の立川17の6号他3頭と他3県産の各1頭である。

$\frac{1}{4}$ 以上 $\frac{1}{2}$ 未満の資質を備えたものは51頭(45.6%)である。産地県別の内訳でみると、広島県産27頭、島根県産13頭、岡山県産11頭となっている。広島県産についてみると横利系牛の第1方式で4頭、準系統間育種の活用による第2方式で7頭、第4方式による造成牛が16頭となっている。島根県産についてみると藤良系牛の第7系桜の活用による第2方式の所産牛が主であり、岡山県産牛は全て第4方式による所産牛である。

$\frac{1}{8}$ 以上 $\frac{1}{4}$ 未満の資質が認められるものは41頭(36.6%)である。産地県系別にみると、広島県産の横利系で6頭、島根県産では藤良系8頭、気高系2頭、倉花系3頭、清国系2頭等である。岡山県産では下前系7頭、中屋系4頭、清国系3頭であるが、此の岡山県系は遠い祖先に神農、丸金、岡保等の資質優良牛がみられるが、その影響は遠くて微力であり、あまり多く評価し難く一応体積ラインとみるべきものである。ただし先祖には、かなり資質ラインが濃いので産子は毛の密度は心配されるが、資質的にもかなりの良牛が得られると期待しうるものである。これら3県系の他に大分県産で栄光系2頭と鳥取県産の東豊系の本金、大山三や気高系牛1頭、広島県産の深川系の第16笹土などがあり、その他には島根産の気高系牛2頭、東豊系牛1頭及び宮崎産蜂系牛1頭、大分産の司栄光系牛が1頭みられる。

資質を $\frac{1}{4}$ 以上備えているものを合計すると62頭(55.4%)であり、これらの種雄牛は、交配される雌牛の血統によってはかなりいいものを次の代に産してくれるものとみられるが、それ以下の稍資質に弱いものや体積ライン牛が50頭(44.6%)もいることは、本県の今後の種雄牛導入にあたっての検討を要する点であると思われる。

表-6 資質ラインの評価 (頭)

産地 \ 資質	$\frac{1}{2}$ 以上	$\frac{1}{2} \sim \frac{1}{4}$	$\frac{1}{4} \sim \frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$ 以下	計
広島県	4	27	6	1	38
島根県	1	13	17	3	34
岡山県	1	11	14	0	26
兵庫県	4	0	0	0	4
鳥取県	0	0	2	3	5
大分県	0	0	2	1	3
宮崎県	1	0	0	1	2
計	11	51	41	9	112

IV 要 約

人工授精用種雄牛及び昭和50年度から昭和55年までに導入し、供用された自然交配用種雄牛112頭の血統分析、生産方式及び資質評価の分析を行い、大要つぎの知見を得た。

1. 種雄牛の産地県別には広島県、島根県、岡山県産が87.5%を占めている。系統的（父系）には深川系、藤良系、横利系、奥城系、気高系、下前系、清国系が80.4%を占め、兵庫の資質系は僅かに3.6%である。
2. 近交係数は平均2.91%と割合高く、近交0.01%～1.55%の範囲のものが32.1%を占め、1.56～3.12%の範囲のものが23.2%である。近交の全くみられないもの16.1%で、近交係数の相当高い12.50%以上のものが6.2%もみられた。

種雄牛の産地別の近交係数では、鳥取県産5.55%、広島県産4.19%と高く、兵庫県産2.34%、島根県産2.30%、岡山県産1.73%で、宮崎県産が0.39%で最も低かった。

3. 父牛についてみると、第四十三岩田の十が10頭、乙社6が9頭、井上が11頭、第7系桜が17頭、奥繁が10頭となっており、これら5頭の父牛の息牛が50.9%（57頭）ある。

母方の父牛の系統との交配組みあわせをみると、殆んどが異系交配であり、同系交配は21.4%のみである。

4. 生産方式による分析では、第1方式42.0%、第2方式19.6%、第4方式31.3%となっている。
5. 資質ラインの評価による解析では、 $\frac{1}{4}$ 以下の資質のものが44.6%、 $\frac{1}{4}$ 以上 $\frac{1}{2}$ 以下の資質のものが45.6%で、 $\frac{1}{2}$ 以上の資質牛は9.8%である。

V 文 献

- 1) 児玉一宏 あか牛47、12 - 15、1981
- 2) 宮崎県家畜登録協会、宮崎県和牛集大成 1980
- 3) 沖縄県家畜改良協会、沖縄県の供用種雄牛 1982
- 4) 武富万治郎、家畜育種学 103～122 学会出版センター 1981
- 5) 武富、古賀、福原、他、九州地区における黒毛和種の血統分析に関する研究、総合研究A、2-112、1980
- 6) 上坂章次、新編和牛大成、56～65、養賢堂、1979
- 7) 全国和牛登録協会、和牛種雄牛系統的集大成、1974
- 8) 全国和牛登録協会、和牛の改良目標等討議研究会報告書、5-6、100-115、1979

粗飼料多給による去勢和牛の肥育試験

(3) 生草およびローズグラス乾草多給による肥育試験

喜屋武 幸 紀 伊 福 正 春
 大 城 幸 盛[※] 山 内 修
 新 田 宗 博 宮 城 正 男
 長 嶺 良 光 玉 城 幸 信

I はじめに

去勢和牛の肥育は、上級肉需要の増加、市場における枝肉重量の大型化等により、和牛による肉生産は上級肉生産を目的とした長期肥育が主体となってきた。このような背景から肥育の前期に粗飼料を多給し、飼料給与面から、肥育後期における増体の停滞防止を検討するため試験を実施した。第 1 回試験¹⁾(本場試験研究報告第 17 号)は粗飼料として、肥育前期および中期はネピアグラス、後期はバガスキューブを使い、第 2 回試験²⁾(試験研究報告第 18 号)では、ローズグラス乾草を使い実施した。今回は、前期および中期は生草と乾草を併給し、後期は乾草を給与して実施した。

II 試験方法

1. 供試牛の概要

同一種雄牛(第 3 吾妻富士号)の産子である去勢素牛を、試験区、対照区各々 5 頭、計 10 頭供試した。試験開始時の供試牛の状況は表-1 のとおりであった。

表-1 供試牛の概要

(cm, kg)

項目 区分	牛番号	体高	十字 部高	体長	胸囲	胸深	胸巾	尻長	腰角巾	巾	坐骨巾	体重	日令	日令 体重
試 験 区	12	107.5	109.0	114.9	140.0	51.0	30.5	40.5	33.0	36.5	20.0	224.7	295.0	0.76
	16	113.1	114.8	127.8	151.0	56.0	36.5	43.0	36.0	38.5	23.5	293.3	289.0	1.02
	19	114.9	116.4	127.2	149.0	54.5	36.5	44.0	38.0	38.0	21.5	298.7	295.0	1.01
	55	113.6	114.8	125.0	152.0	55.0	37.0	43.0	35.0	38.0	22.5	290.3	244.0	0.84
	86	113.2	114.3	120.7	150.0	53.0	38.0	43.0	37.0	37.0	22.0	285.0	272.0	1.05
	平均	112.5	113.9	123.1	148.4	53.9	35.7	42.7	35.8	37.6	21.9	278.4	299.0	0.93
	S D	2.9	2.8	5.4	4.8	1.9	3.0	1.3	1.9	0.8	1.3	30.4	26.9	0.13
対 照 区	15	112.7	114.2	118.6	148.0	54.0	36.0	41.0	35.5	35.5	21.5	262.3	299.0	0.88
	17	111.6	115.4	127.6	154.0	57.5	35.5	43.0	35.0	39.0	22.0	282.7	300.0	0.94
	18	115.8	118.8	125.6	151.0	55.5	36.0	44.0	38.0	39.0	23.0	309.7	284.0	1.09
	20	114.8	118.8	135.8	151.0	54.0	35.0	43.0	37.0	37.0	20.5	279.0	291.0	0.96
	83	110.0	112.9	122.1	143.0	52.5	32.0	41.5	35.5	38.5	21.5	259.0	292.0	0.89
	平均	112.8	116.0	125.9	149.4	54.7	34.9	42.5	36.2	37.8	21.7	278.5	293.2	0.95
	S D	2.2	2.7	6.5	4.2	1.9	1.7	1.2	1.3	1.5	0.9	20.2	6.5	0.09

※ 沖縄県畜産課

2. 試験期間

試験期間は表-2のように、肥育期を前期、中期、後期の3期に区分し、各期をそれぞれ22週間（154日間）とし、全期で66週間（462日間）とした。

表-2 試験期間

区分 事項	前 期	中 期	後 期	全 期
日 数	154（22週）	154（22週）	154（22週）	462（66週）
期 間	55.1.9～55.6.11	55.6.12.～55.11.12	55.11.13～56.4.15	55.1.9～56.4.15

3. 飼料給与設計

飼料給与設計は、粗飼料の種類が変わること以外は第1回および第2回試験と同様に実施したすなわち、給与飼料のうちで、粗飼料に依存するTDN割合を概ね次の如くした。前期においては試験区30～40%、対照区20～25%、中期においては試験区約20%、対照区15～20%、後期は両区とも粗飼料および濃厚飼料飽食とした。粗飼料は前期および中期は生草（ネピアグラス、キビ稍頭部）とローズグラス乾草を併給し、後期はローズグラス乾草を給与した。濃厚飼料は和牛検定飼料を用い、後期においては、約40%を圧ぺん大麦でおきかえた。

4. 飼養管理

- (1) 両区とも開放追込牛舎において群飼した。
- (2) 牛舎のボロ出しは、1日1回とし、必要に応じて削蹄をした。
- (3) 粗飼料と濃厚飼料は別々の飼槽で給与し、1日分を午前と午後の2回に分けて給与した。
- (4) 水は自由飲水とし、鉱塩を自由に舐食させた。

5. 調査事項

(1) 体重および各部位の測定

2週間毎に体重を測定し、各部位は8週間毎に10部位について測定した。なお、試験開始時および終了時体重は、3日連続測定し、その平均をもって、それぞれの体重とした。

(2) 飼料の採食状況

濃厚飼料および粗飼料の採食量を毎日調査した。

(3) と体成績

肥育終了時にはと殺し、そのと体成績を調査した。

Ⅲ 結果および考察

1. 増体成績および各部位の発育状況

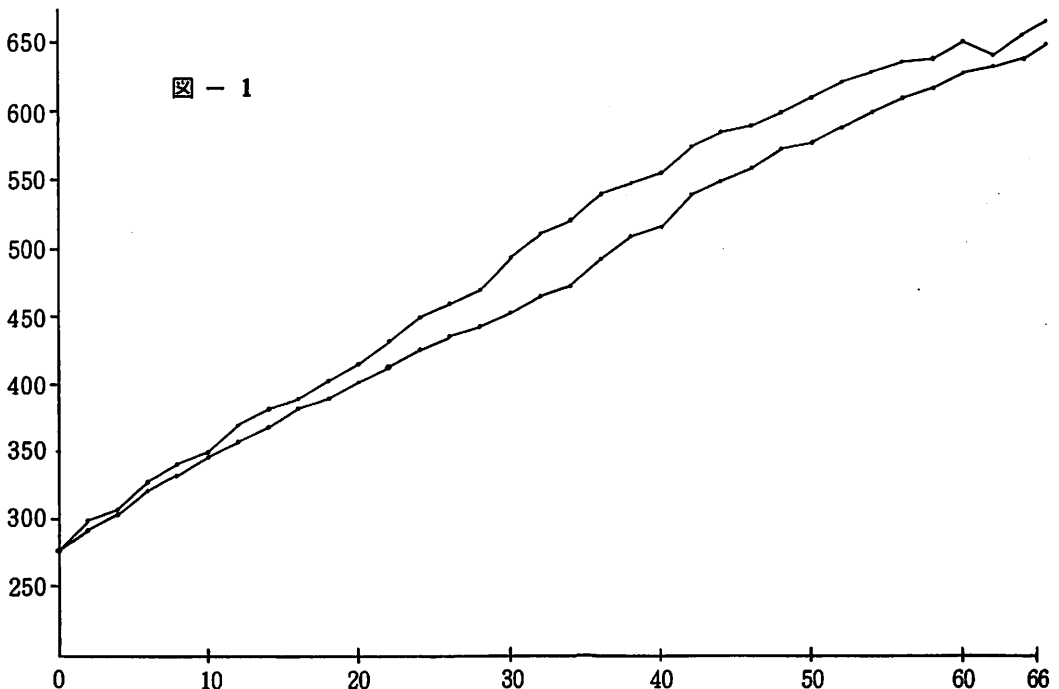
各期別の増体状況は表-3および図-1のとおりである。試験開始時の平均体重は、試験区および対照区ともに278.4kgであった。終了時体重は試験区646.6kg、対照区653.2kgであった。

1日当り増体量は、前期で試験区0.88kgに対し、対照区0.99kg、中期で試験区0.85kgに対し、対照区0.93kg、後期は試験区0.66kg、対照区0.51kgであった。全期間を通しての1日当り増体

量は、試験区 0.80 kg、対照区 0.81 kg で、第1回試験(試験区 0.61 kg、対照区 0.56 kg) および第2回試験(試験区 0.73 kg、対照区 0.73 kg) に比べ増体成績は良好であった。滝本らの生草乾草、サイレージ等を組合せた季節飼料を給与した方が、乾草単一および稲わら、ヘイキューブ給与よりも増体成績が良いという報告は、粗飼料の種類や給与方法の重要さを示唆している。なお、対照区の20号牛については、後期において長期間にわたって増体が無く、さらに慢性鼓脹症を発症したため試験から除外した。

試験開始時は両区とも同一体重であったが、前期終了時の両区の体重差は 17.3 kg、中期終了時 29.8 kg、後期終了時 6.6 kg であった。図-1の増体状況を見ると、両区の体重差は第34週期において 40.6 kg となり最大を示し、34週期以降に試験区はその増体の遅れを次第に取りもどし、終了時には差は 6.6 kg となっている。肥育全期(66週間)の前半34週間における両区の増体成績は、試験区 199.0 kg (DG 0.84 kg) に対し、対照区は 239.6 kg (DG 1.01 kg) である。また、後半32週間においては、試験区 169.2 kg (DG 0.76 kg) に対し、対照区は 135.2 kg (DG 0.60 kg) である。各期における両区間の増体成績は統計的に有意差は認められない。また、試験区において、肥育前半と後半の増体成績の差は、有意な差ではないが、対照区においては、前半と後半は有意差(0.1%水準)が認められた。今回の試験は、前回(第2回試験)の場合の増体パターンと酷似しており、肥育後半において、対照区は試験区に比べ増体が停滞する傾向が認められた。滝本らの一連の報告では、肥育前期に低熱量給与又は粗飼料多給した場合、肥育前期にわたって濃厚飼料多給方式に比べ、肥育後期の増体成績が改善され、合理的であると述べている。

10部位および体重についての増加状況は表-4のとおりであった。各期における発育状況は表-1のとおりであった。増加率が最も大きいのは体重で、次いで胸巾、胸囲の順で、最も小さいのは十字部高で、次いで体高、巾の順であった。過去2回の試験においてもほぼ同様な傾向であった。



表一 3 増 体 成 績

(kg)

区 分	牛 番 号	前 期		中 期		後 期		全 期			
		増体量	1日平均 増 体	増体量	1日平均 増 体	増体量	1日平均 増 体	開始時 体 重	終了時 体 重	増体量	1日平均 増 体
試 験 区	12	131.3	0.85	124.0	0.81	117.7	0.76	224.7	597.7	373.0	0.81
	16	124.7	0.81	144.0	0.94	108.0	0.70	293.3	670.0	376.7	0.82
	19	155.3	1.01	158.0	1.03	130.0	0.84	298.7	742.0	443.3	0.96
	55	136.7	0.89	121.0	0.79	61.3	0.40	290.3	609.3	319.0	0.69
	86	130.0	0.84	108.0	0.70	91.0	0.59	285.0	614.0	329.0	0.71
	平均	135.6	0.88	131.0	0.85	101.6	0.66	278.4	646.6	368.2	0.80
	S D	11.8	0.08	19.8	0.13	26.7	0.17	30.4	60.2	49.2	0.11
対 照 区	15	144.7	0.94	160.0	1.04	77.7	0.50	262.3	644.7	38	0.83
	17	173.3	1.13	152.0	0.99	44.7	0.29	282.7	652.7	370.0	0.80
	18	157.3	1.02	157.0	1.02	99.3	0.64	309.7	723.3	413.6	0.90
	83	136.0	0.88	105.0	0.68	92.0	0.60	259.0	592.0	333.0	0.72
	平均	152.8	0.99	143.5	0.93	78.4	0.51	278.4	653.2	374.8	0.81
	S D	16.2	0.11	25.9	0.17	24.2	0.16	23.3	54.0	33.3	0.07

表一 4 体 重 お よ び 各 部 位 の 増 加 率

(cm, kg)

区 分	項 目	体 高	十 字 部 高	体 長	胸 囲	胸 深	胸 巾	尻 長	腰 角 巾	巾	坐 骨 巾	体 重
		試 験 区	開 始 時	112.5	113.9	123.1	148.4	53.9	35.7	42.7	35.8	37.6
	終 了 時	133.9	134.8	156.5	217.8	71.7	55.3	54.3	49.4	45.5	30.8	646.6
	増 加 量	21.4	20.9	33.4	69.4	17.8	19.6	11.6	13.6	7.9	8.9	368.2
	増 加 率 (%)	19.0	18.3	27.1	46.8	33.0	54.9	27.2	38.0	21.0	40.6	132.3
対 照 区	開 始 時	112.5	115.3	123.5	149.0	54.9	34.9	42.4	36.0	38.0	22.0	278.4
	終 了 時	134.5	134.2	159.5	215.8	73.4	55.1	54.8	49.5	45.9	29.9	654.4
	増 加 量	22.0	18.9	36.0	66.8	18.5	20.2	12.4	13.5	7.9	7.9	376.0
	増 加 率 (%)	19.6	16.4	29.1	44.8	33.7	57.9	29.2	37.5	20.8	35.9	135.1

2. 飼料摂取量と飼料効率

各期における濃厚飼料および粗飼料の1頭当りの摂取量および1kg増体に要した糞分量は表-5のとおりであった。全期間の1頭当り濃厚飼料摂取量は、試験区2,752kg、対照区3,016kgで粗飼料摂取量は、試験区において生草2,069kg、乾草748kg、対照区において生草1,630kg、乾草570kgであった。試験区は、粗飼料を生草436kg、乾草178kg多く摂取し、濃厚飼料を264kg少く摂取した。各期における1日当り平均摂取量を、濃厚飼料kg(生草kg、乾草kg)で表わすと次のとおりであった。試験区は、前期4.0kg(8.2kg、2.1kg)、中期7.0kg(4.8kg、1.4kg)後期6.9kg(0.4kg、1.3kg)、対照区は、前期5.9kg(6.5kg、1.3kg)、中期7.9kg(3.7kg、0.9kg)後期5.8kg(0.4kg、1.5kg)であった。各期におけるTDN摂取量は表-5によると、前期および中期では対照区が多く、後期では試験区が多く摂取した。対照区に対する試験区の比率は、前期87%、中期96%、後期114%であった。前期および中期は制限給与であったが、後期は両区とも濃厚飼料および粗飼料ともに飽食させたのであるから、試験区は後期における食い込み能力が優っていたといえる。滝本⁴⁾の、前期に粗飼料を多給すると、複胃の発達が良く、仕上げ期における食い込み能力が向上するという知見と一致する。

摂取糞分量のうちで、粗飼料によるTDN割合は、前期で試験区42.2%に対し、対照区26.0%中期では試験区19.3%に対し、対照区12.7%、後期では試験区11.8%に対し、対照区15.5%であった。また、全期間では、試験区23.5%に対し、対照区は17.9%であった。粗飼料の摂取割合は、設計量に対して、前期では両区ともやや高め、中期ではやや低めであった。後期は両区とも飽食であったが、試験区においては選択摂取が行われ、濃厚飼料に片寄った採食となり、粗飼料の比率が低下した。そのため、試験区の後期においては、濃厚飼料の採食量は中期とほとんど同程度であるが、粗飼料はTDNで約50%に低下し、粗飼料によるTDN割合は、中期の19.3%から、11.8%に低下した。一方、対照区においては、中期に比べ後期はTDN摂取量で大巾に落ち込み、増体成績の悪化と符合している。

TDN摂取量低下の主な原因は濃厚飼料の採食量の減少にあり、粗飼料採食の低下は濃厚飼料に比べて小さかった。そのため、粗飼料のTDN割合は15.5%となり、中期の12.7%より高くなり、対照区における後期の粗飼料の食いもどしが見られた。この現象は第1回試験でも認められた。また、後期において、試験区よりも対照区の方がTDN割合が高いという傾向は、過去2回の試験でも認められた現象である。

1kg増体に要した糞分量は、試験区がDCP 0.93kg、TDN 7.12kgに対し、対照区はDCP 0.95kg、TDN 7.14kgで、両区の数値は非常に接近しており、わずかに試験区が優っていた。飼料効率は、第1回および第2回試験に比べて良好な成績であった。各期別の1kg増体に要する糞分量の推移を見ると、前期においては試験区がやや低く、中期では対照区がやや低く、後期では試験区が低い値を示し、過去2回の試験とは異ったパターンが見られた。すなわち、過去2回の試験では、粗飼料を多給した試験区の前期においては、対照区に比べて高い値を示し、中期には逆に試験区が低くなるという結果であった。今回の試験では、粗飼料によるTDN割合は40%以上であったにもかかわらず、飼料効率は対照区に比べて良好で、逆に中期においては対照区の方が良いという結果になっている。後期においては対照区の飼料効率が低下し、また、両区とも肥育期が進むにつれて飼料効率が低下することは、今回も含めて3回の試験に共通して見られた。

表-5 飼料の摂取量(1頭当り)並びに飼料効率

(kg)

区分	期別	飼料摂取量			養分摂取量		1kg増体に要した養分量	
		濃厚飼料	粗飼料		DCP	TDN	DCP	TDN
			生草	乾草				
試験区	前期	613	1,260	325	100.0	767.0	0.74	5.66
	中期	1,084	744	219	130.4	977.0	1.00	7.46
	後期	1,055	65	204	111.3	878.2	1.10	8.64
	全期	2,752	2,069	748	341.7	2,622.2	0.93	7.12
対照区	前期	903	999	198	121.5	882.9	0.80	5.78
	中期	1,223	568	134	138.9	1,018.3	0.97	7.10
	後期	890	66	238	97.4	773.0	1.22	9.70
	全期	3,016	1,633	570	357.8	2,674.2	0.95	7.14

3. 健康状態

肥育期間中に、治療を要した疾病および疾病予防のために行った処置等については図-2のとおりであった。肥育の前期に下痢が多発した。ねんざ等による跛行が散発し、対照区の17号牛、18号牛については、治療により、ごく短期で良好な経過をとったが、試験区の86号牛は、長期にわたり、さらに再発を見た。供試牛に跛行が見られた時期には、増体成績は不良であった。肥育後期の未期に、慢性鼓脹症が発生し、頑固で、仲々治ゆせず、結局試験区の55号牛および対照区の17号牛については、肥育終了時までガスの貯留を見た。また、対照区の20号牛については、他の供試牛と同時期に鼓脹症を発症したのであるが、鼓脹発症前から増体が見られず、発症後は体重減少が著しく、鼓脹も重度であったため、試験から除外せざるを得なかった。鼓脹症は対照区に多発する傾向が見られた。

尿石症予防のため、塩化アンモニウムを経口投与した。塩化アンモニウムの投与は、毎回1頭当り20~30gを3回(3日)連続投与とした。

図-2 健康状態

区	週	10	20	30	40	50	60	66
試験区	12	G	NH ₄ cl ↓		G	NH ₄ cl ↓		BBB
	16							P
	19	G	GGGG	G				
	55		G					BBB
	86	GG		L LL L	LLL			BBBB
対照区	15	G	G					BB
	17	GPG	G G G	PLG				BBBBPBBB
	18	G PG	G	P		L		BB BPBB
	83	G						

G:下痢 L:行 P:気管支炎 B:鼓脹症

4. と体成績

と体成績は表一6および表一7のとおりであった。枝肉重量は冷と体で試験区397.5 kg、対照区403.3 kgであった。枝肉歩留り（と殺時体重に対する冷と体枝肉重量の割合）は、試験区64.4%、対照区64.5%で、両区はほぼ等しく、差は見られなかった。絶食による体重の減少は、試験区29.8 kg、対照区27.7 kgで、過去2回の試験の結果と同様に、試験区が大きい傾向が見られた。枝肉の右2分体における15項目についての長さ、巾、厚さおよび周囲長の測定値は表一7のとおりであるが、両区間に特に差異は認められなかった。また、皮下脂肪の厚さについても両区間に差は認められなかった。バラの厚さは試験区の方がやや優っていた。表中で脂肪交雑と枝肉格付は日格協による判定である。格付の明細は付表一2のとおりであった。なお、格付が「中」の枝肉については、更に上、中、下の3段階に区分した。脂肪交雑は対照区の方がやや良く、その結果格付成績も対照区の方がやや優っていた。滝本³⁾らは、肥育パターンを変えても、と体成績においては差がないと述べており、両区間における格付成績の差が本質的な差とは速断できない脂肪の色沢および質については、後期の約20週間粗飼料はローズグラス乾草を給与した結果、前回試験同様全供試牛が「上」の評価で、硬めで白ないし薄クリーム色の脂肪に仕上がっていたしかし、脂肪の質については、若干難があった。全般に、肉色および肉のきめしまりについては難点が目立ち、肉質の評価を低下させた。

試験区の86号牛については、膀胱内に少量の砂状結石が認められたが、他の供試牛では結石は認められず、過去2回の試験に比べて良好な結果であった。両区とも前期、中期に生草を給与した点と、各期に塩化アンモニウムを投与し、更にビタミンA、D、E剤を飼料添加した効果が現われたものと思われる。

表一6 枝肉重量および枝肉歩留り

区 分		試 験 区					対 照 区					
		12	16	19	55	86	平 均	15	17	18	83	平 均
体 重 (kg)	終了時 (A)	597.7	670.0	742.0	609.3	614.0	646.6±60.2	644.7	652.7	723.3	592.0	653.2 ± 54.0
	と殺時 (B)	578.0	639.0	694.0	585.0	588.0	616.8±49.5	619.0	628.0	684.0	571.0	625.5 ± 46.3
温と体 (kg)	左	186.0	213.0	227.0	186.0	188.0	200.0± 18.9	207.0	197.0	222.0	188.0	203.5 ± 14.6
	右	186.0	215.0	229.0	189.0	191.0	202.0± 19.0	207.0	198.0	221.0	189.0	203.8 ± 13.6
	合 計 (C)	372.0	428.0	456.0	375.0	379.0	402.0± 37.9	414.0	395.0	443.0	377.0	407.3 ± 28.2
冷と体 (kg)	左	183.0	210.5	226.5	185.0	185.0	198.0± 19.6	203.5	196.0	221.0	187.0	201.9 ± 14.4
	右	183.5	212.0	227.0	188.5	186.5	199.5± 19.1	204.5	196.5	218.0	186.5	201.4 ± 13.3
	合 計 (D)	366.5	422.5	453.5	373.5	371.5	397.5± 38.6	408.0	392.5	439.0	373.5	403.3 ± 27.7
終了時 歩留り (%)	温と体 (C/A)	62.2	63.9	61.5	61.5	61.7	62.2± 1.0	64.2	60.5	61.2	63.7	62.4 ± 1.8
	冷と体 (D/A)	61.3	63.1	61.1	61.3	60.5	61.5± 1.0	63.3	60.1	60.7	63.1	61.8 ± 1.6
と殺時 歩留り (%)	温と体 (C/B)	64.4	67.0	65.7	64.1	64.5	65.1± 1.2	66.9	62.9	64.8	66.0	65.2 ± 1.7
	冷と体 (C/B)	63.4	66.1	65.3	63.8	63.2	64.4± 1.3	65.9	62.5	64.2	65.4	64.5 ± 1.5
絶食による減量(kg)(A-B)		19.7	31.0	48.0	24.3	26.0	29.8± 10.9	25.7	24.7	39.3	21.0	27.7 ± 8.0

表-7 と体成績

項目	試 験 区						対 照 区				
	12	16	19	55	86	平 均	15	17	18	83	平 均
全長	234.0	240.5	249.5	236.0	231.0	238.2±7.2	246.0	247.5	244.0	234.5	243.0±5.8
腿長	86.0	86.0	89.5	87.5	81.0	86.0±3.1	87.0	88.5	89.0	85.0	87.4±1.8
仙長	26.0	27.0	28.0	27.5	29.5	27.6±1.3	27.0	26.0	27.0	26.0	26.5±0.6
腰長	38.0	40.0	40.0	39.0	39.0	39.2±0.8	38.5	40.0	39.0	39.0	39.1±0.6
背長	72.0	75.0	79.0	74.0	71.0	74.2±3.1	76.0	77.0	76.0	72.0	75.3±2.2
頸長	41.5	44.0	45.0	41.0	40.0	42.3±2.1	43.5	49.0	46.0	41.0	44.9±3.4
胸巾	68.2	66.5	70.4	72.0	69.8	69.4±2.1	67.7	69.8	71.0	69.6	69.5±1.4
腰巾	44.8	42.2	47.4	43.4	41.6	43.9±2.3	41.0	45.5	43.2	43.4	43.3±1.8
腿巾	41.8	43.2	43.5	44.6	40.4	42.7±1.6	40.0	44.8	42.6	42.5	42.5±2.0
胸厚	23.0	20.0	23.8	24.0	23.6	22.9±1.7	20.6	22.8	25.4	24.8	23.4±2.2
腰厚	28.6	29.4	30.4	28.8	30.2	29.5±0.8	28.8	27.4	32.8	27.2	29.1±2.6
腿厚	30.8	30.2	31.0	29.0	30.5	30.3±0.8	28.1	28.2	32.6	29.8	29.7±2.1
胸囲	156.0	166.5	167.0	164.0	162.0	163.1±4.4	165.0	163.0	164.0	159.0	162.8±2.6
腰囲	116.5	121.5	124.5	119.0	114.0	119.1±4.1	117.6	117.5	126.0	118.5	119.9±4.1
腿囲	118.0	121.0	123.0	119.0	120.0	120.2±1.9	119.5	119.5	121.5	118.0	119.6±1.4
背部脂肪	2.1	2.3	2.2	2.3	2.4	2.3±0.1	2.8	1.7	2.5	1.9	2.2±0.5
胸部脂肪	2.9	3.4	3.6	3.0	3.9	3.4±0.4	3.8	2.6	4.1	4.0	3.6±0.7
腰部脂肪	1.8	2.1	1.6	1.7	1.2	1.7±0.3	1.5	1.6	1.7	1.4	1.6±0.1
バラの厚さ	9.3	8.9	9.5	8.5	8.6	9.0±0.4	9.4	8.3	8.7	8.5	8.7±0.5
コース芯面積	33.4	37.1	44.6	41.1	32.1	37.7±5.2	46.3	35.4	41.3	36.8	40.0±4.9
脂肪交雑	+1	+1-	+1-	+1	+0	-	+2-	+1	+1	+0+	-
枝肉格付	中-中	中-下	中-下	中-下	並	-	中-中	中-中	中-下	並	-
備 考		肺炎 双口吸虫	双口吸虫	第1胃繊毛発達や悪い	膀胱内結石			第1胃繊毛短小	第1胃繊毛短小	肺 炎	

IV 要 約

肥育前期に粗飼料を多給し、肥育後期の増体の停滞防止を検討する目的で、粗飼料多給区を試験区とし、慣行法に準じた濃厚飼料多給型の対照区を設定して肥育試験を実施した。結果を要約すると次のとおりであった。

1. 開始時体重は、両区とも 278.4 kg で、終了時体重は試験区 646.6 kg、対照区 653.2 kg であった。1 日当り増体量は、試験区 0.80 kg (前期 0.88 kg、中期 0.85 kg、後期 0.66 kg) で、対照区 0.81 kg (前期 0.99 kg、中期 0.93 kg、後期 0.51 kg) であった。第 1 回および第 2 回試験と同様に、対照区は肥育後半において、増体が停滞する傾向が確認された。
2. 1 頭当りの飼料摂取量は、試験区が濃厚飼料 2.752 kg、粗飼料として、生草 2.069 kg、乾草 748 kg に対し、対照区は濃厚飼料 3.016 kg、粗飼料として、生草 1.633 kg、乾草 570 kg であった。1 kg 増体に要した養分量は、試験区 DCP 0.93 kg、TDN 7.12 kg、対照区 DCP 0.95 kg、TDN 7.14 kg で、過去 2 回の試験と同様に、試験区の方が飼料効率が良い傾向が見られ、特に後期の飼料効率が改善されることが確認された。また、前期に粗飼料を多給することによって、濃厚飼料の節減が可能であることが確認された。
3. と体成績は、枝肉重量が試験区 397.5 kg、対照区 403.3 kg、その枝肉歩留りは試験区 64.4%、対照区 64.5% であった。第 5—第 6 肋骨間断面におけるロース芯面積は、試験区 37.7 cm²、対照区 40.0 cm² であった。枝肉の格付成績は不十分で、特に脂肪交雑が弱く、肉色および肉のきめしまりについて難点が目立った。

V 文 献

1. 喜屋武幸紀他 5 名、粗飼料多給による去勢和牛の肥育試験(1)ネピアグラス多給による肥育試験、沖縄県畜産試験場研究報告、17、1—18、1979
2. 喜屋武幸紀他 3 名、粗飼料多給による去勢和牛の肥育試験 (2)ローズグラス乾草多給による肥育試験、沖縄県畜産試験場試験研究報告、18、1—9、1980
3. 滝本勇治他 14 名、肉用牛の飼料給与基準(若令肥育)の設定に関する研究 第 2 報 TDN の給与水準とそこに占める粗飼料の割合および肥育パターンが増体量および飼料効率におよぼす影響、九州農試報告、18—3、175—196、1976
4. 滝本勇治他 3 名、若令牛の代償性成長に関する研究 第 1 報 仕上肥育前における低栄養飼養が肥育牛の代償性成長におよぼす影響、九州農試年報、昭和 44 年度、54—59、1969
5. 滝本勇治他 4 名、若令牛の代償性成長に関する研究 第 2 報 放牧時における育成肥育牛の養分所要限界と仕上肥育効果、九州農試年報、昭和 46 年度、54—61、1971
6. 滝本勇治他 3 名、若令牛の代償性成長に関する研究 第 3 報 草利用による若令肥育法と濃厚飼料飽食肥育法との増体および産肉性の比較、九州農試年報、昭和 50 年度、63—67、1975

付表-1 体重及び各部位の发育状况

区分	週	体高	十字部高	体長	胸囲	胸深	胸巾	尻長	腰角巾	巾	坐骨巾	体重	備考
試験区	0	112.5	113.9	123.1	148.4	53.9	35.7	42.7	35.8	37.6	21.9	278.4	
	8	115.4	118.2	128.5	159.4	57.4	38.3	45.1	38.9	38.8	23.1	333.2	
	16	118.6	120.4	132.1	170.0	59.5	42.8	46.7	40.6	39.8	24.2	379.2	
	24	122.1	124.3	137.3	174.0	62.0	45.3	48.1	42.4	41.3	25.6	424.0	
	32	125.2	127.5	142.0	183.8	64.5	46.9	49.7	44.7	42.4	27.6	469.8	
	40	127.3	129.4	146.9	192.6	66.3	48.6	50.9	46	43.4	28.2	517.8	
	48	129.2	130.9	149.8	201.8	69.0	51.6	51.8	46.9	44.1	29.4	572.0	
	56	131.5	132.7	152.4	211.2	70.1	53.9	52.9	48.3	44.4	29.5	609.6	
	64	133.2	133.9	154.4	215.0	70.9	54.5	54.3	48.3	44.7	30.3	638.8	
	66	113.9	134.8	156.5	217.7	71.7	55.3	54.3	48.4	48.5	30.8	646.6	
対照区	0	112.5	115.3	123.5	149.0	54.9	34.9	42.4	36.0	38.0	22.0	278.4	
	8	116.8	119.2	131.6	161.3	59.1	38.5	45.3	39.4	39.6	23.4	340.3	
	16	120.2	123.1	134.7	171.3	61.4	42.3	47.1	41.5	40.6	24.6	392.0	
	24	123.2	125.1	143.4	177.8	63.8	43.9	48.8	43.5	42.4	25.6	449.0	
	32	128.9	128.2	148.7	189.0	66.6	47.3	49.8	45.6	43.8	27.5	506.3	
	40	129.1	130.5	150.7	196.5	68.8	49.0	51.1	46.5	44.1	28.1	550.0	
	48	130.0	132.2	154.1	206.5	71.6	51.6	51.9	47.4	44.9	29.3	598.5	
	56	131.5	132.6	155.2	212.3	72.0	54.1	52.9	47.9	45	29.1	632.5	
	64	133.5	133.5	157.5	215.6	72.8	55.1	54.3	49.0	44.9	29.6	646.5	
	66	134.5	134.0	159.5	215.8	73.4	55.1	54.8	49.5	45.9	30.0	653.2	

付表-2 枝肉格付明細

区 分	項目	等 級	枝肉重量	脂肪交雑	均 称	肉づき	脂肪付着	仕 上 げ	肉の色決	きめしまり	脂質色決	備 考
	牛No											
試 験 区	12	2	372	1	1	1	1 ⁺	0	2	2	1	中一中
	16	2	428	1 ⁻	1	1	2	0	2	2 ⁻	1	中一下
	19	2	456	1 ⁻	1	0	1	0	2	2 ⁻	1	中一下
	55	2	375	1	0	0	1	0	2	2	1	中一下
	86	3	379	0	1	1	1 ⁺	0	3	3	1	
対 照 区	15	2	414	2 ⁻	1	1	1 ⁺	0	1	2	1	中一中
	17	2	395	1	1	1	1	0	2	2	1	中一中
	18	2	443	1	1	1	2	0	2 ⁻	2	1	中一下
	83	3	377	0 ⁺	0	1	1	0	2	3	1	

乳用種去勢牛の肥育試験

山内 修 新田 宗博 喜屋武 幸紀
 長嶺 良光 宮城 正男 ※大城 幸盛

I はじめに

乳用雄子牛は酪農家の副産物として安値で取引され、1カ月前後でハムなどに利用されているが最近では食肉の消費量の伸びによって乳用種去勢牛を肥育して出荷している。しかし本県ではその技術が確立されていないため哺乳から肥育仕上げまでの肥育技術について検討したので報告する。

II 試験材料および方法

1. 供試牛

供試牛は表-1、2のとおりである。

表-1 哺育期、育成期の供試牛

供試牛 No	生年月日	開始時日令	開始時体重	産地
1	54. 8. 27	14	45.4	玉城村
2	8. 27	14	47.8	具志頭村
3	8. 21	19	43.4	具志頭村
5	8. 28	13	41.0	南風原町
5	8. 13	27	51.0	場産
7	9. 1	9	53.6	玉城村
8	9. 1	9	47.6	具志頭村
10	9. 4	9	37.0	南風原町
11	9. 4	5	45.8	場産
平均		13.2 ± 6.2	45.8 ± 4.9	

表-2 肥育期の供試牛

試験区		対照区	
供試牛 No	開始時体重	供試牛 No	開始時体重
5	113.8 kg	1	111.6 kg
8	113.0	2	110.0
10	108.0	3	116.0
11	111.4	6	115.2
		7	104.0
平均	116.0 ± 2.6	平均	111.4 ± 4.8

哺育期は単飼にし育成期は群飼にした。肥育期は試験区と対照区に区分した。

※沖縄県畜産課

2. 試験期間および飼養方法

試験期間は表-3のとおりである。

表-3 試験期間

期 別	期 間	
哺育期	哺乳期	昭 54. 9. 10 ~ 10. 25 45 日
	人工乳期	54. 10. 26 ~ 12. 9 45 日
育成期		54. 12. 10 ~ 55. 3. 9 90 日
肥育期	前期	55. 3. 10 ~ 9. 6 180 日
	後期	55. 9. 7 ~ 56. 4. 6 210 日
全 期		54. 9. 10 ~ 56. 4. 6 570 日

(1) 哺育期 (90 日)

i) 哺乳期 (45 日)

代用乳を午前 250 g、午後 250 g を 6~7 倍の温湯にとかしバケツで定量哺乳した。人工乳と乾草 (ネピアグラス) を不断給飼した。

ii) 人工乳期 (早期離乳後 45 日)

人工乳と乾草を不断給飼した。

(2) 育成期 (90 日)

育成用配合飼料と乾草を不断給飼した。肥育前期に移る 3 週間目から生草 (ネピアグラス) と肉用牛配合飼料を徐々に変えていった。

(3) 肥育期 (390 日)

i) 前期 (180 日)

肥育期は肉用牛配合飼料に大麦圧ペンを 15% 加えて給与した。

必要養分量の内 TDN で試験区は濃厚飼料 60 : 粗飼料 40、対照区は濃厚飼料 80 : 粗飼料 20 とし、試験区は粗飼料多給、対照区は濃厚飼料多給にした。

ii) 後期

両区とも濃厚飼料とバガスキューブを不断給飼した。

3. 供試飼料の養分組成

供試飼料の養分組成は表-4のとおりである。

表-4 供試飼料の養分組成

(%)

飼料名 \ 項目	DM	DCP	TDN
代 用 乳	92.2	24.0	91.0
人 工 乳	87.7	15.5	70.0
育 成 用 配 合 飼 料	86.4	14.0	70.0
肉 用 牛 配 合 飼 料	87.0	10.0	72.0
庄 ペ ソ 大 麦	87.0	8.0	75.2
ネピアグラス (生)	17.2	1.0	10.5
ネピアグラス (乾)	84.8	3.6	52.1
バガスキューブ	83.0	0.0	33.0

4. 去勢は5ヶ月令で実施した。

5. 調査項目

(1) 体重および各部位の測定

体重は2週間毎に各部位は4週間毎に測定した。

(2) 飼料の摂取状況

濃厚飼料および粗飼料の採食量を毎日測定した。

(3) と体成績

試験終了時にと殺し、と体成績を調査した。

(4) 飼料費について

Ⅲ 試験結果および考察

1. 哺育、育成期

(1) 増体成績

増体成績は表-5のとおりである。

表-5 増体成績

単位: kg

		1	2	3	5	6	7	8	10	11	平均
哺 乳 期	開始時体重	45.4	47.8	43.4	41.0	51.0	53.6	47.0	37.0	45.8	45.8 ± 5.0
	終了時体重	70.1	68.0	59.4	63.8	68.4	71.0	75.5	64.0	68.1	67.6 ± 4.7
	1日当り増体量	0.549	0.448	0.356	0.507	0.387	0.387	0.633	0.600	0.496	0.485 ± 0.1
人 工 乳 期	開始時体重	70.1	68.0	59.4	63.8	68.4	71.0	75.5	64.0	68.1	67.6 ± 4.7
	終了時体重	120.0	132.0	126.0	121.0	152.5	115.0	134.5	124.0	115.0	126.7 ± 11.8
	1日当り増体量	1.109	1.422	1.480	1.271	1.869	0.978	1.311	1.333	1.042	1.313 ± 0.3
哺 育 期 全 期	開始時体重	45.4	47.8	43.4	41.0	51.0	53.6	47.0	37.0	45.8	45.8 ± 5.0
	終了時体重	120.0	132.0	126.0	121.0	152.5	115.0	134.5	124.0	115.0	126.7 ± 11.8
	1日当り増体量	0.829	0.936	0.918	0.889	1.128	0.682	0.972	0.967	0.769	0.899 ± 0.1
育 成 期	開始時体重	120.0	132.0	126.0	121.0	152.5	115.0	134.5	124.0	115.0	126.7 ± 11.8
	終了時体重	226.0	237.0	226.0	228.0	270.0	209.0	240.0	226.0	215.0	230.8 ± 17.5
	1日当り増体量	1.178	1.167	1.111	1.189	1.306	1.044	1.172	1.133	1.111	1.156 ± 0.1
計	増体量	180.6	189.2	182.6	187.0	219.0	155.4	193.0	189.0	169.2	185.0 ± 17.4
	1日当り増体量	1.003	1.051	1.014	1.038	1.217	0.863	1.072	1.050	0.940	1.028 ± 0.1

哺乳期の開始体重は45.8kgで哺乳期の終了時体重は67.6kgで増体量は21.8kgでDGは0.49kgであった。哺乳期の目標0.8kgに対し低い増体量であった。人工乳期の開始時体重は67.6kgで終了時体重は126.7kgで増体量は59.1kgでDGは1.30kgであった。人工乳期の目標DGは1.0kgであり目標を上回る成績であった。哺育期（哺乳期、人工乳期）の増体量は80.9kg、DGは0.90kgであった。目標DGは0.8kgであり良好な成績であった。育成開始体重は126.7kg、終了時体重230.8kgで増体量は104.1kgでDGは1.16kgであった。育成期の目標DGは1.1kgであり目標に達した増体量であった。哺育、育成期全期間の増体量は185.0kgでDG1.03kgで目標に達した発育であった。なお9号牛は不慮の事故によって死亡したので試験結果から除外した。

(2) 飼料摂取量

i) 飼料摂取量

飼料摂取量は表-6のとおりである。

表-6 飼料摂取量 (1頭当り)

単位: kg

飼料名 期別	代用乳	人工乳	育成用	肉用牛	乾草	生草
哺乳期	22.5	43.3			15.8	
哺乳期 人工乳期		145.9			16.8	
育成期			393.4	16.5	54.5	64.5
合計	22.5	189.2	393.4	16.5	87.1	64.5

哺乳期は代用乳を22.5kg哺乳し、人工乳は43.3kg、乾草は15.8kg摂取した。人工乳期の人工乳は145.9kg摂取し、その時期の目安は120kgであり、多く摂取した。乾草は16.8kg摂取し目安は12~25kgでありその範囲内であった。育成期は育成用配合飼料393.4kg、肉用牛配合飼料16.5kg摂取し合計で410kgであった。目安は400~420kgでその範囲内にあった。乾草54.5kg、生草64.5kgで粗飼料の目安が40~65kgで良好な摂取であった。

(3) 発育状況

発育状況は図1、2、3、4のとおりである。

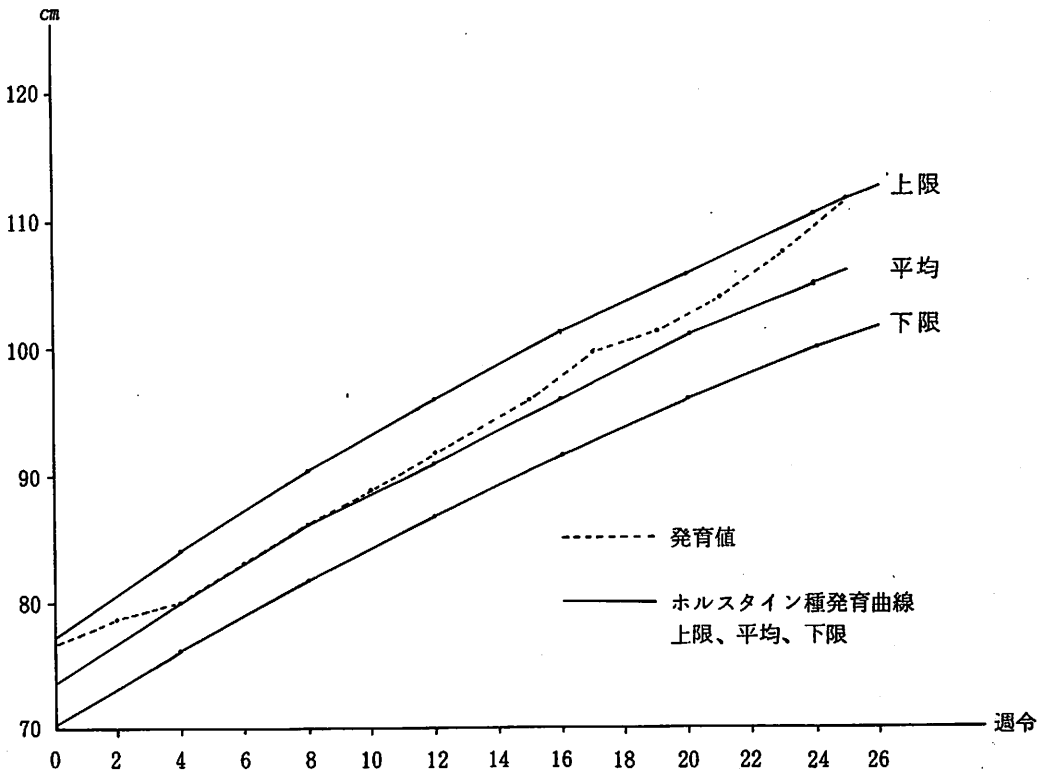
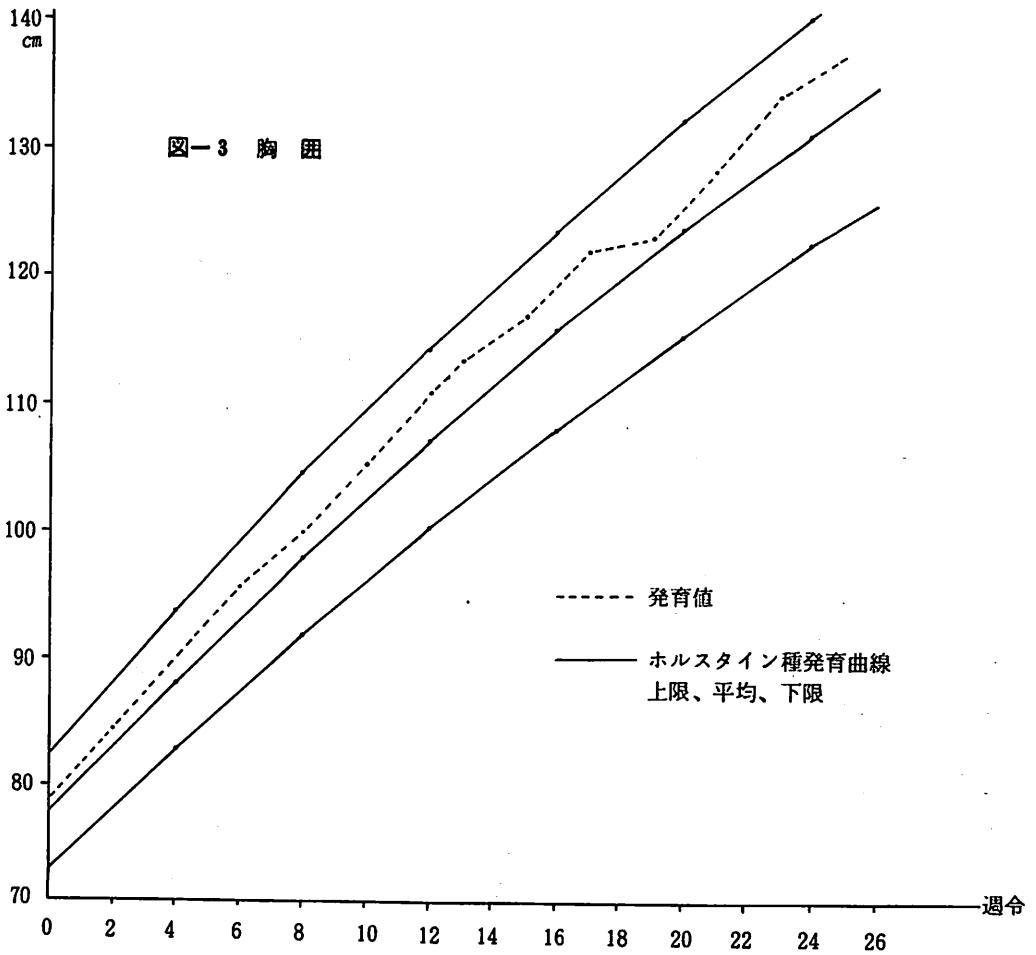
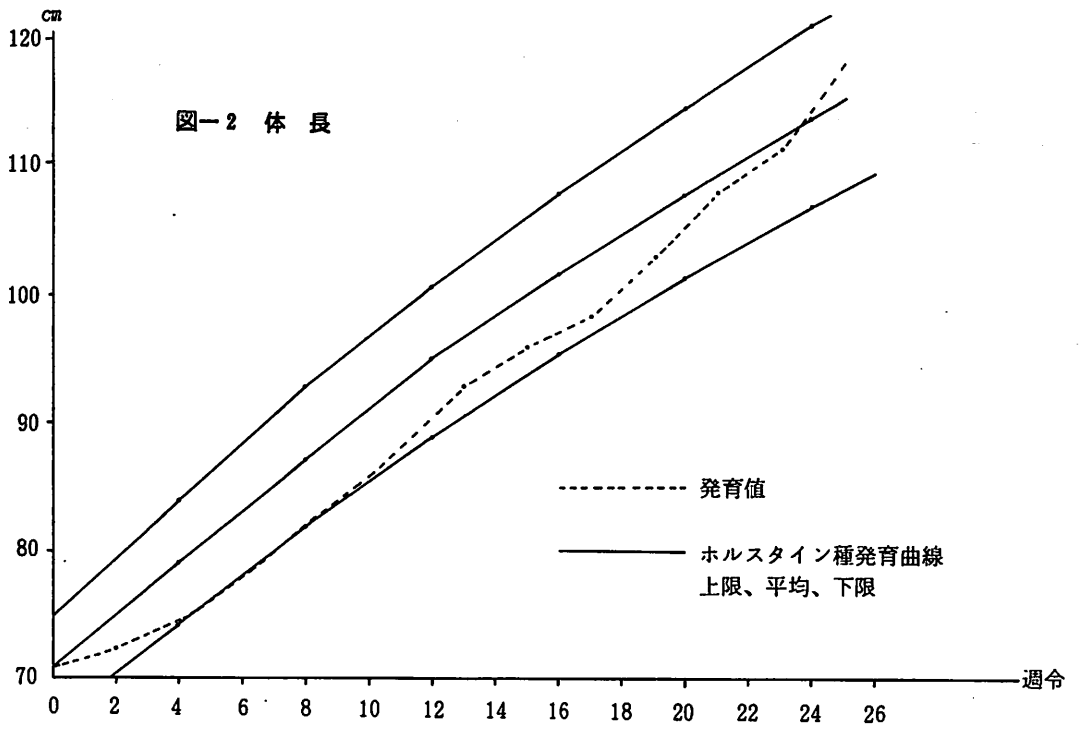


図-1 体高



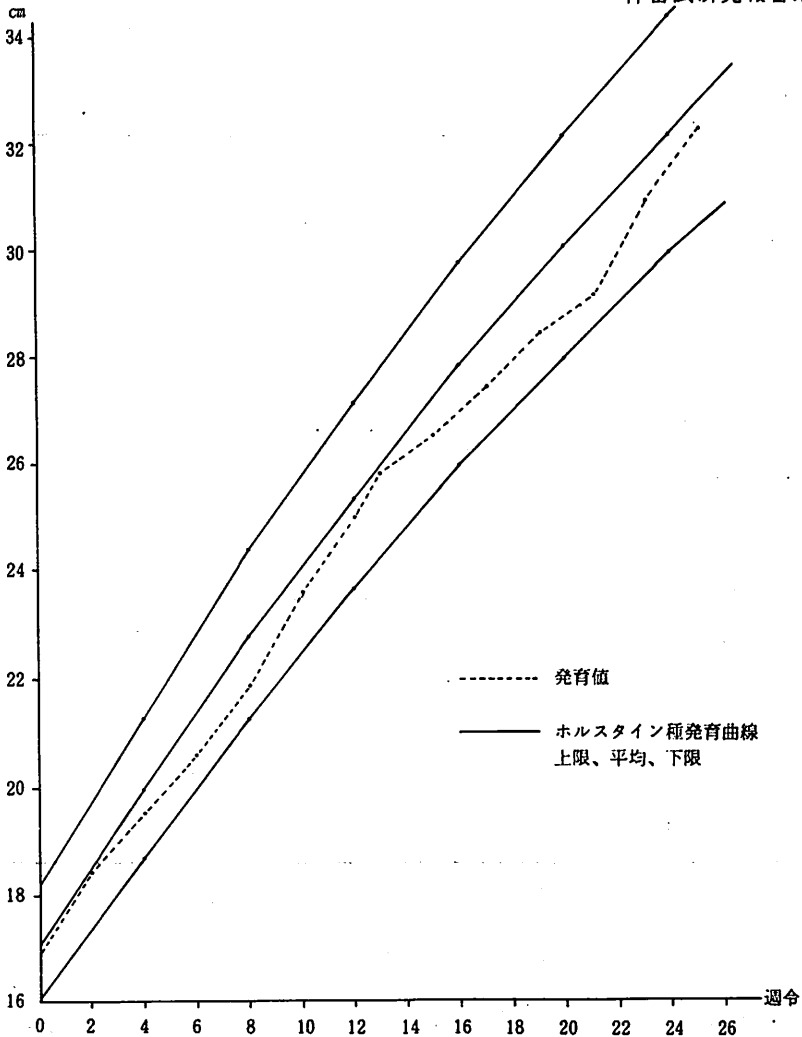


図-4 腰角巾

哺育期、育成期の体高、体長、胸囲、腰角巾の発育状況をホルタイン種雄牛正常発育曲線（以下発育曲線という）と比較してみると体高は10週令までは発育曲線の平均値を示し10週令以降26週令までは平均値を上回り26週では上限値に達した。体長は10週令までは下限値を示しているが、10週令以降23週令までは下限値と平均値の間を示し24週令から平均値を上廻った。胸囲は平均値と上限値の間を示した。腰角巾は下限値と平均値の間を示した。体高、体長、胸囲、腰角巾とも発育曲線の範囲内にあり良好な発育であった。

2. 肥育期

(1) 増体成績

増体成績は表-7のとおりである。

表-7 増体成績

単位: kg

項目	試験区					対照区					
	5	8	10	11	平均	1	2	3	6	7	平均
開始時体重	228	240	226	215	227.2±8.8	226	237	226	270	209	233.6±20.2
終了時体重	639	597	595	609	610±17.5	636	622	576	690	607	626.2±37.6
増体量	411	357	369	394	382.8±21.0	410	385	350	420	398	392.6±24.3
1日当り増体量	1.05	0.92	0.95	1.01	0.981±0.05	1.05	0.99	0.90	1.08	1.02	1.006±0.06

肥育開始時の平均体重は試験区 227.2 kg、対照区 233.6 kg、終了時体重は試験区 610 kg、対照区は 626.2 kg であった。増体量は試験区 382.8 kg、対照区は 392.6 kg であった。DG は試験区は 0.98 kg、対照区は 1.01 kg で対照区が、わずかに優れているが有意差はなかった。

(2) 飼料摂取量

飼料摂取量は表-8 のとおりである。

表-8 飼料摂取量 (1頭当り)

単位: kg

項目 区分	前期				後期				全期					
	肉用牛飼料		ネピアグラス		肉用牛飼料		バガスキューブ		肉用牛飼料		ネピアグラス		バガスキューブ	
	摂取量	1日当り	摂取量	1日当り	摂取量	1日当り	摂取量	1日当り	摂取量	1日当り	摂取量	1日当り	摂取量	1日当り
試験区	1.103	6.1	3.012	16.7	1.703	8.1	403	1.9	2.806	7.2	3.012	16.7	403	1.9
対照区	1.413	7.9	1.912	10.6	1.736	8.3	413	2.0	3.149	8.1	1.912	10.6	413	2.0

肥育前期における試験区の肉用牛配合飼料摂取量は 1,103 kg、1日当り 6.1 kg、ネピアグラス摂取量は 3,012 kg、1日当り 16.7 kg であった。対照区は肉用牛配合飼料 1,413 kg、1日当り 7.9 kg、ネピアグラス 1,912 kg、1日当り 10.6 kg 摂取した。前期の試験区は粗飼料多給、対照区は濃厚飼料多給のため、試験区は粗飼料を多く摂取し、対照区は肉用牛配合飼料を多く摂取している。

肥育後期における試験区の肉用牛配合飼料摂取量は 1,703 kg、1日当り 8.1 kg、バガスキューブ摂取量は 403 kg、1日当り 1.9 kg であった。対照区の肉用牛配合飼料摂取量は 1,736 kg、1日当り 8.3 kg、バガスキューブ 413 kg、1日当り 2.0 kg であった。全期間を通してみると試験区の肉用牛配合飼料摂取量は 2,806 kg、1日当り 7.2 kg、ネピアグラス 3,012 kg、1日当り

16.7kg、バガスキューブ 403kg、1日当り 1.9 kgであった。対照区の肉用牛配合飼料摂取量は 3,149 kg、1日当り 8.1 kg、ネピアグラスは 1,912 kg、1日当り 10.6kg、バガスキューブは 413kg、1日当り 2.0 kgであった。

(3) 飼料要求量

飼料要求量は表-9のとおりである。

表-9 飼料要求量（1 kg増体に要する）

単位：kg

項目 区分	前 期					後 期					全 期				
	濃厚飼料	粗飼料	DM	DCP	TDN	濃厚飼料	粗飼料	DM	DCP	TDN	濃厚飼料	粗飼料	DM	DCP	TDN
試験区	6.22	3.47	8.35	0.73	6.31	8.29	1.96	8.84	0.80	6.65	7.33	5.43	10.95	0.84	7.86
対照区	7.19	1.99	7.94	0.77	6.24	8.85	2.10	9.44	0.86	7.10	8.02	4.09	10.41	0.85	7.54

肥育期の 1 kg増体に要する飼料要求量をみると試験区は濃厚飼料 7.33kg、粗飼料 5.43kg、養分量は DCP 0.84kg、TDN 7.86kgである。対照区は濃厚飼料 8.02kg、粗飼料 4.09kg、養分量は DCP 0.85kg、TDN 7.54kgであった。ほとんど両区の間には差はなかった。

3. 発育状況

発育状況は図5、6、7、8のとおりである。

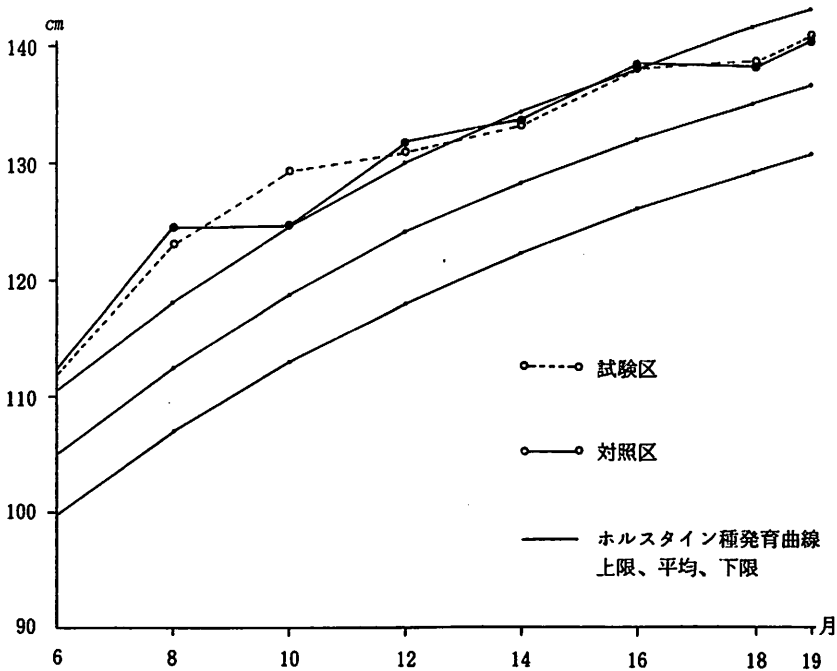


図-5 体高

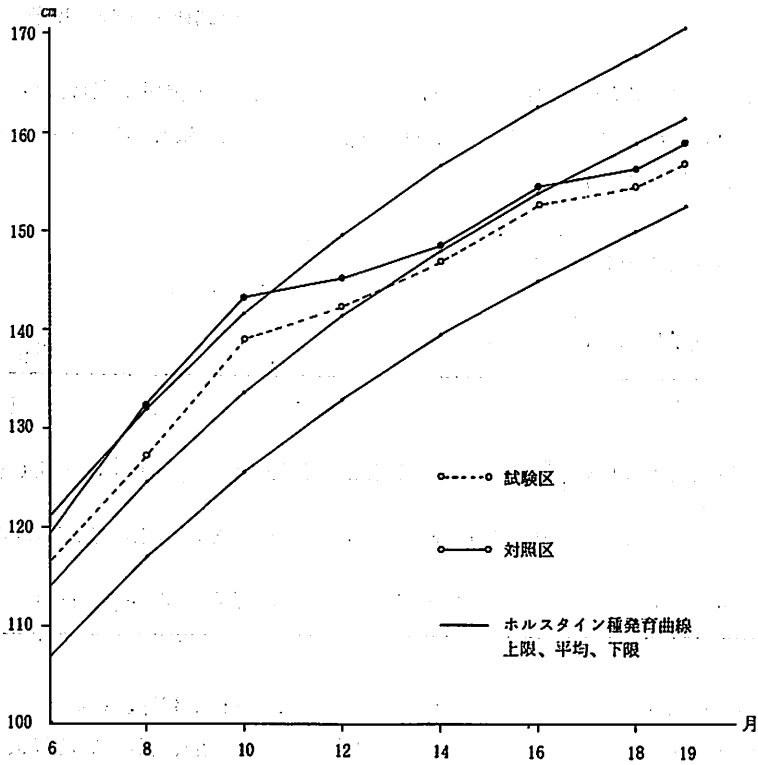


図-6 体長

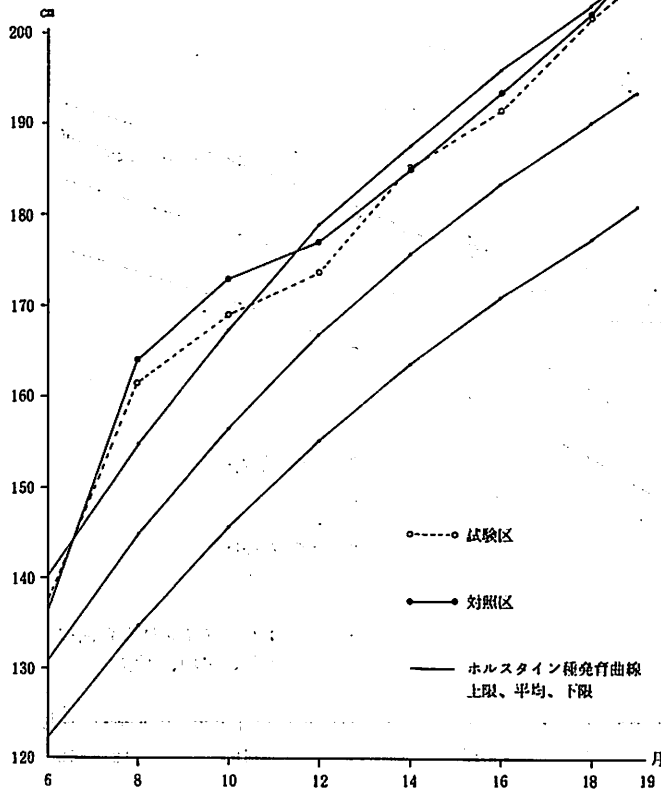


図-7 胸囲

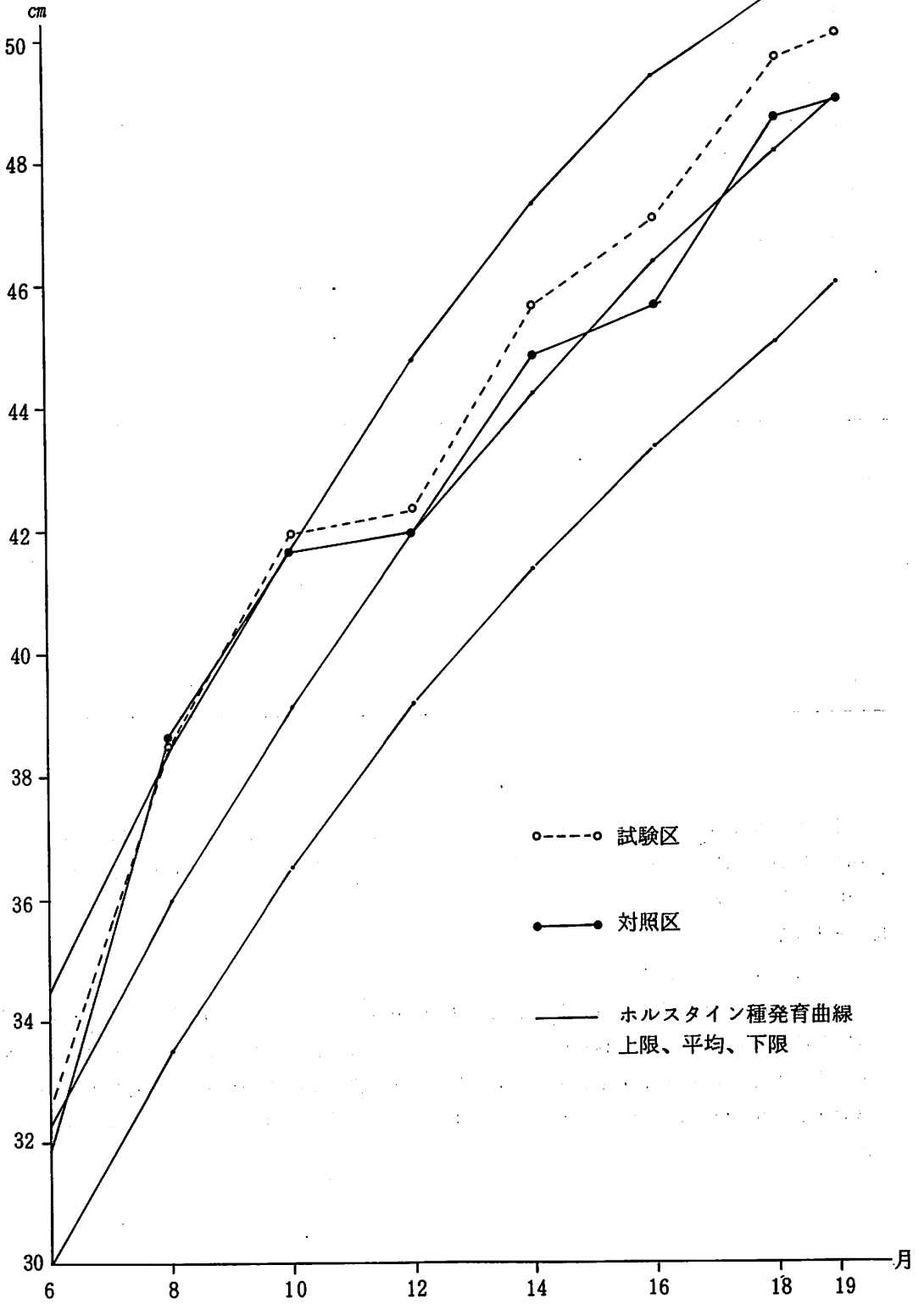


図-8 腰角巾

体高、体長、胸囲、腰角巾の発育状況をホルスタイン種雄牛正常発育嚙線と比較してみると、体高は両区とも上限値に位置している。体長10ヶ月令までは試験区は平均値と上限値の間を示し、対照区は上限値を示し、10ヶ月以降両区とも除々に下廻り19ヶ月令では平均値と下限値の間であったが対照区の方がやや良かった。胸囲は両区とも上限値を示した。腰角巾は両区とも10ヶ月令までは上限値を示したが10ヶ月令以降試験区は上限値と平均値の間を示し対照区は平均値を示しやや試験区が優れていた。

4. 疾病発生状況

疾病発生状況は表-10のとおりである。

表-10 疾病発生状況

供試牛No. 疾病名	1	2	3	5	6	7	8	10	11	延回数
下痢症	1	1	28	9	14	8	3	6		70
鼓張症							8	17	1	26
肺炎	1	1	1	1	2	1	1	1		9

哺乳期に8頭の子牛に下痢の発生があり、特に3号牛、6号牛に頻発した。代用乳期8頭の子牛に1時的に鼻汁やセキが発生したがその後の発生はなかった。肥育後期に8号牛、10号牛、11号牛に鼓張症の発生があった。

5. と体成績

と体成績は表-11、12のとおりである。

枝肉重量は冷と体で試験区349.3kg、対照区365.0kgで対照区が15.7kg優れていた。枝肉歩留り（と殺時体重に対する冷と体枝肉重量割合）は両区とも59.8%で差がなかった。絶食による体重の減少は試験区19.0kg、対照区16.4であった。ロース芯面積は試験区38.6cm²、対照区35.1cm²で試験区が3.5cm²優れていた。格付は試験区「中」1頭、「並」3頭、対照区「中」1頭「並」4頭であった。

表-11 枝肉量と歩留り

区 分 項 目	試 験 区					対 照 区						
	5	8	10	11	平 均	1	2	3	6	7	平 均	
体 重 終了時 (A)	639	597	595	609	610 ± 17.5	636	622	576	690	607	626.2 ± 37.6	
(kg) と殺前 (B)	625	575	568	596	591 ± 22.2	618	612	549	670	600	609.8 ± 38.7	
温と体 (kg)	右半丸	192	170	170	179	177.8 ± 9.0	191	184	163	205	177	184.0 ± 14.0
	左半丸	187	173	168	187	178.8 ± 8.4	187	189	162	208	177	184.6 ± 15.1
	合 計 (C)	379	343	338	366	356.5 ± 16.7	378	373	325	413	354	368.6 ± 29.0
冷と体	右半丸	189.5	168.0	166.0	177.0	175.1 ± 9.3	190.5	185.0	162.0	203.0	175.5	183.2 ± 13.8
	左半丸	186.0	170.0	165.0	175.5	174.4 ± 7.7	185.5	181.5	158.5	205.0	176.5	181.4 ± 15.6
	合 計 (D)	375.5	338.0	331.0	352.5	349.3 ± 17.0	376.0	366.5	320.5	408.0	352.0	365.0 ± 28.5
終了時 温と体 (C/A)	59.3	57.5	56.8	60.1	58.4 ± 1.3	59.4	60.0	56.4	59.9	58.3	58.8 ± 1.3	
歩留り(%) 冷と体 (D/A)	58.8	56.6	55.6	57.9	57.2 ± 1.2	59.1	58.9	55.6	59.1	58.0	58.2 ± 1.3	
と殺前 温と体 (C/B)	60.6	59.7	59.5	64.3	61.0 ± 1.9	61.2	60.9	59.2	61.6	59.0	60.4 ± 1.1	
歩留り(%) 冷と体 (D/B)	60.1	58.8	58.3	62.0	59.8 ± 1.4	60.8	60.0	58.4	60.9	58.7	59.8 ± 1.0	
絶食による減量 A-B	14.0	22.0	27.0	13.0	19.0 ± 5.8	18.0	10.0	27.0	20.0	7.0	16.4 ± 7.2	
減 少 率 (%)	2.2	37.0	4.5	2.1	3.1 ± 1.0	2.8	1.6	4.7	2.9	1.2	2.6 ± 1.2	

表-12 と体成績

区 分 項 目	試 験 区					対 照 区					
	5	8	10	11	平 均	1	2	3	6	7	平 均
全 長	251.0	249.0	247.0	244.0	247.8 ± 2.6	251.0	244.0	240.0	255.0	247.0	247.4 ± 5.2
腿 長	92.0	90.0	89.0	87.0	89.5 ± 1.8	85.0	90.0	85.0	90.0	92.0	88.4 ± 2.9
仙 長	28.0	24.5	26.0	26.0	26.1 ± 1.2	30.0	27.0	26.0	28.0	26.5	27.5 ± 1.4
腰 長	41.0	35.0	40.0	40.0	39.0 ± 2.3	40.0	39.5	37.0	41.0	37.0	38.9 ± 1.6
背 長	80.0	78.5	76.5	77.0	78.0 ± 1.4	86.0	77.0	77.0	83.0	75.5	79.7 ± 4.1
頸 長	44.0	46.0	45.0	46.0	45.3 ± 0.8	45.0	45.0	45.0	46.0	46.0	45.4 ± 0.5
胸 幅	74.5	70.0	73.5	75.0	73.3 ± 2.0	73.0	73.0	72.0	78.5	73.0	73.9 ± 2.3
腰 幅	45.5	42.0	42.5	44.5	43.6 ± 1.4	45.5	42.5	43.5	44.0	44.5	44.0 ± 1.0
腿 幅	49.5	47.5	46.5	49.0	48.1 ± 1.2	48.0	47.0	47.0	48.5	49.0	47.9 ± 0.8
胸 厚	20.0	19.5	18.5	19.5	19.4 ± 0.5	21.0	19.0	20.5	21.0	19.6	20.2 ± 0.8
腰 厚	26.5	27.0	26.0	24.5	26.0 ± 0.9	22.0	26.5	23.5	28.5	21.5	24.4 ± 2.7
腿 厚	21.0	22.0	23.0	21.0	21.8 ± 0.8	27.0	22.5	23.5	21.0	21.5	23.1 ± 2.1
コース芯面積cm ²	39.6	41.3	31.4	42.2	38.6 ± 4.3	38.5	35.6	38.0	32.5	31.0	35.1 ± 3.0
脂肪交雑	0+	0+	0+	1		0	1-	0	1-	0	
格 付	並	並	並	中		並	中	並	並	並	

6. 飼料費について

飼料費は表-13のとおりである。

表-13 飼料費 (哺育、育成、肥育期)

区 分		採食量(kg)	単価(円)	金額(円)			
哺 育 ・ 育 成 期	代 用 乳	22.5	× 353	= 7,943			
	人 工 乳	189.2	× 101	= 19,109			
	育成用配合飼料	393.4	× 88	= 34,619			
	乾 草	87.1	× 50	= 4,355			
	生 草	64.5	× 4	= 258			
合 計		66,284					
区 分		試 験 区			対 照 区		
		採食量(kg)	単価(円)	金額(A)	採食量(kg)	単価(円)	金額(円)
肥 育 期	肉用牛配合飼料	2,806	× 62	= 173,972	3,149	× 62	= 195,238
	生 草	3,012	× 4	= 12,048	1,912	× 4	= 7,648
	バガスキューブ	403	× 40	= 16,120	413	× 40	= 16,520
	合 計	202,140			219,406		

哺育、育成期の飼料に要した経費は66,284円であった。肥育期について試験区は202,140円、対照区は219,406円で17,266円対照区が多く要した。

IV 要 約

乳用種雄子牛の哺育、育成、肥育までの一貫方式により哺乳期、は代用乳定量哺乳し、人工乳と乾草は哺乳期、人工乳期とも不断給餌、育成期は育成用配合飼料と乾草を不断給餌、肥育前期は粗飼料多給と濃厚飼料多給に区分し、後期は肉用牛配合飼料とバガスキューブを不断給餌して肥育試験を実施した。その結果を要約すると次のとおりであった。

(1) 増体成績

増体量は哺育期は80.9kg、DGは0.90kg、育成期は104.1kg、DG 1.16kgであった。肥育期の試験区は382.7kg、DGは0.98kg、対照区は392.6kg、DG 1.01で両区には有意差はなかった。

(2) 飼料摂取量

哺育、育成期の1頭当り飼料摂取量は代用乳22.5kg、人工乳189.2kg、育成用配合飼料393.4kg、肉用牛配合飼料16.5kg、乾草87.1kg、生草64.5kgであった。肥育期について試験区

は肉用牛配合飼料 2,806 kg、ネピアグラス 3,012 kg、バガスキューブは 403 kg、対照区は肉用牛配合飼料 3,149 kg、ネピアグラス 1,912 kg、バガスキューブ 413 kg であった。

(3) 飼料要求量 (1 kg 増体に要した)

試験区は濃厚飼料 7.33 kg、粗飼料 5.43 kg 養分量は DCP 0.84 kg、TDN 7.86 kg である。対照区は濃厚飼料 8.02 kg、粗飼料 4.09 kg、養分量は DCP 0.85 kg、TDN は 7.54 kg でほとんど両区の間には差はなかった。

(4) 発育状況

全期間 (哺育、育成、肥育) の体高、体長、胸囲、腰角巾の発育状況をホルスタイン種雄牛正常発育曲線の上限值と下限値にあり正常な発育をしている。

(5) と体成績

枝肉重量は冷と体で試験区 349.3 kg、対照区 365.0 kg であった。枝肉歩留りは両区とも 59.8 % であった。

(6) 飼料費

哺育、育成期に飼料に要した経費は 66,284 円であった。肥育期について試験区は 202,140 円、対照区は 219,406 円で 17,266 円対照区が多く要した。

V 文 献

- (1) 中央畜産会 新しい乳用雄牛の肥育技術 189 - 289 1976
- (2) 中央畜産会 日本飼養標準 19 - 24 1975
- (3) 板倉福多郎他 3 名 乳用種子牛の哺育育成、肥育の一貫方式に関する研究 愛知農総試研報 27 ~ 34 1977
- (4) 高久啓二郎 乳オス肥育の実際 農山漁村文化協会

小型気密サイロ (ステンレス製) による サイレージ給与試験 (ネピアグラス)

山 内 修 新 田 宗 博 喜 屋 武 幸 紀
長 嶺 良 光 宮 城 正 男 ※ 大 城 幸 盛

I はじめに

本県の酪農経営は年々規模拡大がされ、従来の青刈給与体系からサイレージの給与体系へと変わりつつある。これまでトレンチサイロを利用して試験を行った結果、比較的温湿度の低い(11月～4月)までは二次発酵の発生がなく利用することができるが5月以降は急速に二次発酵が発生するため夏季利用に問題がある。そこで夏季利用の目的で耐熱効果のあるステンレス製の小型気密サイロによるネピアグラスサイレージ給与試験を実施したので報告する。

II 試験材料および方法

1. 供試サイロ

ステンレス製サイロ 内径 3.1 m 高さ 4.7 m 容積 33 m³

2. 供試牛

ホルスタイン種搾乳牛、2頭ずつを1群とし3群の計6頭を供試した。

表-1 供試牛

牛 群	供 試 牛	生 年 月 日	分 娩 月 日	産 次
A	C - 1	51. 3. 9	55. 7. 19	3
	C - 3	51. 2. 15	55. 7. 2	3
B	A - 4	47. 4. 10	55. 3. 28	6
	D - 14	51. 8. 16	55. 3. 24	2
C	B - 6	48. 7. 1	54. 9. 17	4
	B - 10	48. 7. 2	54. 10. 14	4

3. 試験期間

1980年8月25日～10月26日 (63日間)

4. 試験区分

試験区分は表-2のとおりである。

表-2 試験区分

	処 理 の 内 容
I 区	サイレージ+配合飼料
II 区	サイレージ+青草+配合飼料
III 区	青草+配合飼料

※沖縄県畜産課

飼料の給与及び試験方法

- (1) 各処理における飼料の給与量は日本飼料標準の120%で給与した。
 - (2) I区はネピアグラスサイレージを25kg、II区はネピアグラスサイレージ10kgとネピアグラス（生草）30kg、III区はネピアグラス（生草）50kgを給与し残り不足養分量は乳牛用配合飼料を給与した。
 - (3) 試験期間63日を3期に分け3×3反覆のラテン方格法により実施した。
5. 供試飼料および成分
供試飼料および成分は表-3のとおりである。

表3 供試飼料の養分組成

飼料名 \ 項目	DM	D C P	T D N
ネピアグラス	14.6	0.9	8.9
ネピアグラスサイレージ	35.0	1.85	21.5
乳牛用配合飼料	87.0	11.0	70.0

6. サイレージの調製

小型サイロ（33m³）に1980年7月15日にディスクモアで刈りヘイメイカーを使って反転して24時間予乾してカッターで3～4cm細切して詰込みした。取り出しは毎日、取り出し用ハッチから行った。

7. 調査項目

- (1) サイレージの利用状況
- (2) 飼料の摂取量および摂取養分量
- (3) 必要養分量、養分摂取量および養分摂取率
- (4) 体重、乳量、脂肪率、無脂固形分率
- (5) 血液、尿検査

III 試験結果および考察

1. サイレージの利用状況

開封時に最上部表面に白カビの発生があったがその後なかった。ネピアグラスサイレージの取り出し量は5.695kgで廃棄量は32kgでほとんど利用できた。

2. 飼料の給与量、摂取量および摂取率

飼料の給与量、摂取量および摂取率は表-4のとおりである。

摂取率についてはI区のネピアグラスサイレージ給与区はA群80.4%、B群96.0%、C群96.0%で平均90.8%であった。II区のネピアグラスサイレージとネピアグラス（生草）給与区はネピアグラスサイレージはA群90.0%、B群94.0%、C群94.0%で平均93.0%であった。

ネピアグラス（生草）はA群87.7%、B群95.7%、C群92.3%で平均92.0%であった。III区のネピアグラス（生草）は給与区はA群94.4%、B群95.2%、C群92.0%で平均93.8%であった。

各区間とも良好な摂取であった。

表-4 飼料の給与量、摂取量および摂取率 (1日1頭当り)

処 理	供試牛	ネピアグラスサイレージ			ネピアグラス			乳牛用配合飼料		
		給与量	摂取量	摂取率	給与量	摂取量	摂取率	給与量	摂取量	摂取率
I	A	25 kg	20.1 kg	80.4 %	kg	kg	%	7.8 kg	7.8 kg	100%
	B	25	24.0	96.0				5.4	5.4	100
	C	25	24.0	96.0				3.3	3.3	100
	平均	25	22.7	90.8				5.5	5.5	100
II	A	10	9.0	90.0	30	26.3	87.7	8.6	8.6	100
	B	10	9.4	94.0	30	28.7	95.7	5.5	5.5	100
	C	10	9.4	94.0	30	27.7	92.3	4.5	4.5	100
	平均	10	9.3	93.0	30	27.6	92.0	6.2	6.2	100
III	A				50	47.2	94.4	8.4	8.4	100
	B				50	47.6	95.2	6.3	6.3	100
	C				50	46.0	92.0	5.2	5.2	100
	平均				50	46.9	93.8	6.6	6.6	100

3. 体重当り乾物摂取率

体重当り乾物摂取率は表-5のとおりである。

表-5 体重当り乾物摂取率

処 理	供試牛	体重(A)	ネピアグラスサイレージ		ネピアグラス		乳牛用配合飼料		総 計	
			摂取量 (B)	B/A	摂取量 (B)	B/A	摂取量 (B)	B/A	摂取量 (B)	B/A
I	A	551 kg	7.035 g	1.27 %	g	%	6.786 g	1.23 %	13.821 g	2.50 %
	B	492	8.400	1.70			4.698	0.95	13.098	2.65
	C	521	8.400	1.61			2.871	0.55	11.271	2.16
	平均	521	7.945	1.52			4.785	0.91	12.730	2.43
II	A	565	3.150	0.55	3.840	0.67	7.482	1.32	14.472	2.54
	B	508	3.290	0.64	4.190	0.82	4.785	0.94	12.265	2.40
	C	534	3.290	0.61	4.044	0.75	3.915	0.73	11.249	2.10
	平均	536	3.255	0.60	4.029	0.75	5.394	1.00	12.678	2.35
III	A	589			6.891	1.16	7.308	1.24	14.199	2.40
	B	513			6.949	1.35	5.481	1.06	12.430	2.41
	C	556			6.716	1.20	4.524	0.81	11.240	2.01
	平均	553			6.847	1.23	5.742	1.03	12.589	2.26

I区>II区>III区の順序で各処理間とも正常の範囲で摂取した。

4. DCP必要分量、養分摂取量および摂取率

DCP必要養分量、養分摂取量および摂取率は表6のとおりである。

表-6 DCP必要養分量、養分摂取量及び摂取率

処 理	供 試 牛	必要養分量	養 分 摂 取 量			総 計	
			ネピアグラス サイレージ	ネピアグラス	乳 用 牛 配合飼料	摂 取 量	摂 取 率
I	A	1.000 g	371 g	g	858 g	1229g	122.9%
	B	786	444		594	1038	132.0
	C	673	444		363	807	119.9
	平均	819	419		605	1024	125.0
II	A	955	166	236	946	1348	141.1
	B	803	173	258	605	1036	129.0
	C	664	173	249	495	917	138.0
	平均	807	172	248	682	1100	136.5
III	A	996		424	924	1348	135.3
	B	762		428	693	1121	147.1
	C	616		414	572	986	160.0
	平均	791		422	726	1148	147.4

III区>II区>I区の順序で各処理間とも要求量を上廻って摂取した。

5. TDN必要養分量、養分摂取量および摂取率

TDN必要養分量、養分摂取量および摂取率は表-7のとおりである。

表-7 TDN必要養分量、養分摂取量および摂取率

処 理	供 試 牛	必要養分量	養 分 摂 取 量			総 計	
			ネピアグラス サイレージ	ネピアグラス	乳 牛 用 配合飼料	摂 取 量	摂 取 率
I	A	8.972 g	4.321 g	g	5.460 g	9.781 g	109.0 g
	B	7.412	5.160		3.780	8.940	120.6
	C	6.676	5.160		2.310	7.470	111.8
	平均	7.686	4.880		3.850	8.730	113.8
II	A	8.557	1.935	2.340	6.020	10.295	120.3
	B	7.582	2.021	2.554	3.850	8.425	111.1
	C	6.548	2.021	2.465	3.150	7.636	116.6
	平均	7.562	1.999	2.456	4.340	8.795	116.0
III	A	8.933		4.200	5.880	10.080	112.8
	B	7.330		4.236	4.410	8.646	117.9
	C	6.398		4.094	3.640	7.734	120.8
	平均	7.553		4.174	4.620	8.794	117.1

III区>II区>I区の順序で各処理間とも要求量を上廻って摂取した。

6. 乳量について

乳量について表-8のとおりである。

表-8 乳 量

(kg)

M = 2		A		B		C		時期の平均
乳 期	C ₁	I	15.3	II	10.7	III	8.3	11.4
	C ₂	III	14.8	I	11.0	II	8.3	11.3
	C ₃	II	15.5	III	9.7	I	6.7	10.6
群間の平均			15.2		10.4		7.7	11.1
飼料間の平均			I 11.0		II 11.5		III 10.9	

乳量は給与飼料の種類による有意差はなかった。

7. 乳質について

(1) 脂肪率

脂肪率は表-9のとおりである。

表-9 脂 肪 率

(%)

M = 2		A		B		C		時期の平均
乳 期	C ₁	I	3.43	II	3.82	II	3.57	3.60
	C ₂	III	3.00	I	3.85	III	3.10	3.31
	C ₃	II	3.10	III	4.00	I	3.60	3.56
群間の平均			3.17		3.89		3.42	3.49
飼料間の平均			I 3.62		II 3.49		III 3.36	

給与飼料の種類による有意差はなかった。

(2) 無脂固形分率

無脂固形分率は表-10のとおりである。

表-10 無脂固形分率

(%)

M = 2		A		B		C		時期の平均
乳 期	C ₁	I	8.32	II	8.31	II	8.08	8.23
	C ₂	III	8.63	I	8.54	III	8.66	8.61
	C ₃	II	8.70	III	8.39	I	8.65	8.58
群間の平均			8.55		8.41		8.46	8.47
飼料間の平均			I 8.50		II 8.36		III 8.56	

給与飼料の種類による有意差はなかった。

8. 健康状況について

生理的影響を把握するために尿検査、血液検査の結果は表-11のとおりである。

表-11 健康状況

供試牛	検査月日	尿 検 査					血 液 検 査		
		PH	糖	蛋白	ウロビリ ノーゲン	ビリルビン	赤血球数 (万/cc)	血清蛋白 (g/dl)	グロス 反応
A-4	55. 8. 25	8.58	-	-	-	-	492	6.86	-
	10. 27	8.13	-	-	-	-	614	7.67	-
B-6	8. 25	8.45	-	-	-	-	550	7.92	-
	10. 27	8.01	-	-	-	-	553	7.97	±
B-10	8. 25	8.29	-	-	-	-	626	7.01	±
	10. 27	8.26	-	-	-	-	500	6.62	-
C-1	8. 25	8.05	-	-	-	-	508	6.69	-
	10. 27	8.55	±	-	-	-	566	7.41	-
C-3	8. 25	8.45	-	-	-	-	487	6.05	±
	10. 27	8.59	-	-	-	-	629	7.04	-
D-14	8. 25	8.15	-	-	-	-	606	7.49	-
	10. 27	8.78	-	-	-	-	641	7.25	-

試験前と終了時に尿検査、血液検査を実施したが特に異常は認められなかった。

IV 要 約

乳牛に対しネピアグラスサイレージ25kg給与区、ネピアグラスサイレージ10kgとネピアグラス（生草）給与区、ネピアグラス（生草）50kg給与区を設け採食状況、乳量、乳質、生理におよぼす影響について検討した。

1. サイレージの廃棄量が少なく、ほとんど利用できた。
2. サイレージの平均摂取率は90.8%で良好な摂取であった。
3. 体重当り乾物摂取率はⅠ区>Ⅱ>Ⅲの順序で各処理間とも正常の範囲で摂取した。
4. DCP必要養分量、養分摂取量および摂取率はⅢ区>Ⅱ区>Ⅰ区の順序で各処理間とも要求量を上廻って摂取した。
5. TDN必要養分量、養分摂取量および摂取率はⅢ区>Ⅱ区>Ⅰ区の順序で各処理間とも要求量を上廻って摂取した。
6. 乳量、乳質は処理間に有意差はなかった。
7. 健康状況については尿検査、血液検査を行った結果、異常は認められなかった。

V 文 献

- 1) 山内修他 6名 小型気密サイロ (FRP) によるサイレージ給与試験 (ロースグラス)
沖畜試研究報告 18、 21 ~ 30 1980
- 2) 小西和孝他 4名 乳牛に対するみかんジュース粕給与試験 愛媛県畜産試験場研究報告
3 ~ 19 1977
- 3) 須藤浩 サイレージと乾草 養賢堂 168 ~ 174 1971

亜熱帯地域における防暑対策に関する試験

(3) 冷水散布

新田 宗博 山内 修 大城 幸盛 ※
 喜屋武 幸紀 長嶺 良光 宮城 正男
 伊福 正春 玉城 幸信

I はじめに

夏期の高温が乳牛の生理機能の減退を起し、食欲、泌乳量、受胎率等が低下するといわれているため、冷水散布による影響を検討するため試験を実施したので報告する。

II 試験材料および方法

1. 試験期間

1980年7月14日～1980年8月22日 42日間

2. 供試牛

ホルスタイン種経産牛

3. 試験区および供試頭数

試験区および供試頭数は、表-1のとおりである。

表-1 供試牛

区分	牛名	生年月日	産歴	分娩月日
処理区	A-4	1972年4月10日	6産	1980年3月28日
	B-10	1973年7月2日	4産	1979年10月14日
	D-15	1976年9月17日	1産	1979年9月5日
対照区	B-6	1973年7月1日	4産	1979年9月17日
	D-12	1976年11月30日	2産	1979年12月14日
	D-14	1976年8月16日	2産	1980年3月24日

4. 供試飼料および給与量

給与量は、TDNで日本飼養標準の110%で、粗飼料は、ネピアグラスを50kg、残りを濃厚飼料（乳牛用配合飼料）で給与した。

5. 冷水散布時間

11時15分～12時 14時15分～15時

17時15分～18時

※ 沖縄県畜産課

6. 冷水温度、散布量、位置、方法

冷水温度は20℃、散布量は1分間に1頭当り1.5ℓ、農業散布用3頭口ノズルを1頭に2個ずつ、牛体上50cmに設置した。散布方法は図-1に示しているとおりでである。

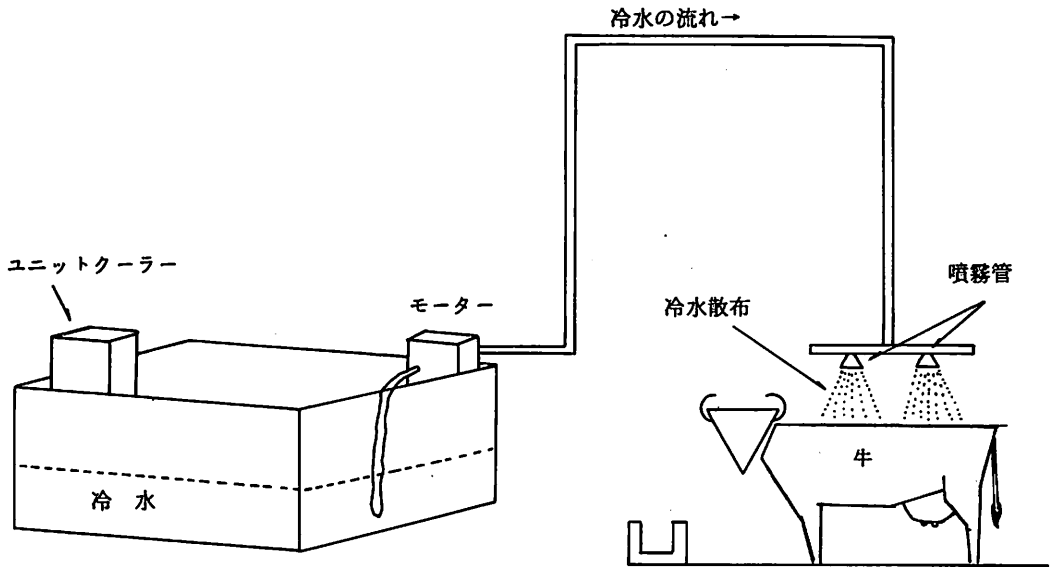


図-1 冷水散布方法

7. 調査項目

畜舎内外温湿度、乳量、養分摂取率、体温、脈博数、呼吸数、経済性

8. 調査方法

体温は家畜用体温計を直腸内に約10cm挿入して、約5分後に読みとり、脈博数は尾動脈の搏動により、呼吸数は助膜部の呼吸運動によって1分間当りの測定値を求めた。測定は供試牛の起立肢勢において行なった。畜舎内外温湿度の測定は棒状温湿度計を使用した。

Ⅲ 調査結果および考察

1. 畜舎内外温湿度の変化

畜舎内外温湿度の変化は表-2、3および図-2のとおりである。

表-2 畜舎内外温度

(単位°C)

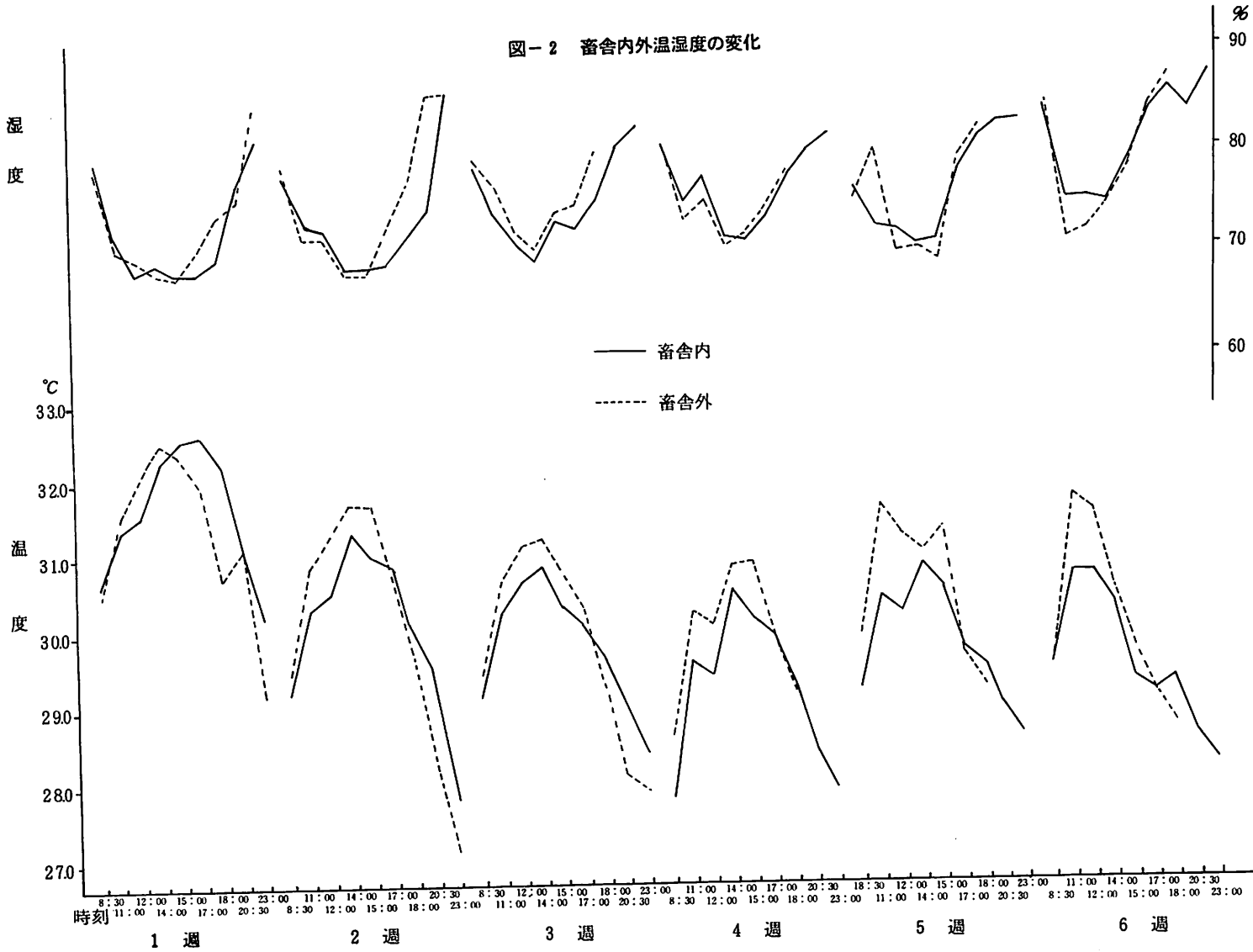
時 間	区 分	1 週	2 週	3 週	4 週	5 週	6 週
8時30分	舎 外	30.52	29.46	29.42	28.60	29.90	29.60
	舎 内	30.63	29.20	29.13	27.80	29.20	29.50
11時	舎 外	31.56	30.84	30.64	30.25	31.60	31.70
	舎 内	31.38	30.28	30.24	29.54	30.40	30.70
12時	舎 外	32.10	31.28	31.10	30.06	31.20	31.50
	舎 内	31.55	30.52	30.62	29.38	30.20	30.70
14時	舎 外	32.50	31.68	31.20	30.82	31.00	30.50
	舎 内	32.27	31.28	30.84	30.48	30.80	30.30
15時	舎 外	32.30	31.64	30.74	30.87	31.30	29.70
	舎 内	32.53	31.02	30.30	30.13	30.50	29.30
17時	舎 外	31.90	30.70	30.28	29.90	29.60	29.10
	舎 内	32.60	30.84	30.06	29.88	29.70	29.10
18時	舎 外	30.72	29.60	29.28	29.15	29.20	28.70
	舎 内	32.25	30.10	29.66	29.25	29.50	29.30
20時30分	舎 外	31.10	28.20	28.10	-	-	-
	舎 内	31.15	29.55	29.03	28.40	29.00	28.60
23時	舎 外	29.16	27.13	27.90	-	-	-
	舎 内	30.20	27.84	28.40	27.92	28.60	28.20

表-3 畜舎内外湿度

(単位%)

時 間	区 分	1 週	2 週	3 週	4 週	5 週	6 週
8時30分	舎 外	77.9	78.4	78.6	79.8	74.5	83.6
	舎 内	78.9	77.2	78.0	80.0	75.5	83.4
11時	舎 外	70.3	71.0	76.2	72.5	69.2	70.4
	舎 内	71.5	72.4	73.2	74.4	71.8	74.2
12時	舎 外	69.3	71.0	71.6	74.6	69.2	71.2
	舎 内	67.9	71.8	70.4	76.8	71.4	74.4
14時	舎 外	67.8	67.5	69.8	69.6	69.5	73.8
	舎 内	68.7	68.0	68.6	70.8	69.8	74.0
15時	舎 外	67.4	67.5	73.3	71.3	68.3	77.3
	舎 内	67.8	68.2	72.5	70.5	70.3	77.8
17時	舎 外	70.0	72.0	74.0	73.8	78.4	83.2
	舎 内	67.8	68.5	71.8	72.6	77.2	82.8
18時	舎 外	73.2	76.3	79.4	77.3	81.4	86.2
	舎 内	69.2	71.0	74.6	76.8	80.4	85.0
20時30分	舎 外	75.0	85.0	—	—	—	—
	舎 内	76.3	74.0	79.3	79.2	81.8	83.0
23時	舎 外	84.5	85.3	—	—	—	—
	舎 内	80.9	85.0	81.7	80.8	82.0	86.5

図-2 畜舎内外温度の変化



気温は畜舎内外ともに14時に最高を示す山型をなし、湿度の変化は気温と逆の変化、すなわち14時に最低を示した。8時30分から17時の間は畜舎内外温度より低く、17時から23時の間は逆に畜舎内温度が畜舎外温度より高かった。

2. 乳量の変化

各週の乳量の変化は表-4のとおりである。

表-4 各週の乳量

区分	内分	1週	2週	3週	4週	5週	6週	平均	差(対比)
処理区	実量(kg)	9.07	6.95	8.29	8.70	9.03	8.30	8.39	3.6%
	対比(%)	100.0	76.6	91.4	95.9	99.6	91.6	92.5	
対照区	実量(kg)	11.48	10.12	10.38	10.10	9.94	9.21	10.21	
	対比(%)	100.0	88.2	90.4	88.0	86.6	80.2	88.9	

処理区の平均が8.39kg、対照区の平均が10.21kgで、1週目を100%とした対比は、6週間の平均で処理区92.5%、対照区88.9%と3.6%の差があったが有意な差ではなかった。

3. 養分摂取率

必要養分摂取率は表-5のとおりである。

表-5 養分摂取率

(単位 %)

養分	区分	1週	2週	3週	4週	5週	6週	平均	差
$\frac{DM}{\text{体重}} \times 100$	処理区	2.2	1.9	2.1	2.2	2.2	2.3	2.2	-0.2
	対照区	2.5	2.2	2.4	2.5	2.4	2.4	2.4	
DCP	処理区	151	120	131	136	135	138	135	0
	対照区	150	124	132	134	133	134	135	
TDN	処理区	110	90	100	105	102	106	102	-6
	対照区	119	100	106	108	107	108	108	

対照区が処理区に比べて、体重に対するDM摂取率で0.2%、TDNで6%それぞれ高かった。これは冷水散布時において飼槽に水がかかり、粗飼料摂取率が悪くなったと考えられる。このことから冷水散布時において飼槽に水がかからない工夫が必要と思われる。

4. 体温の日内変化

体温の日内変化は表-6 および図-3 のとおりである。

表-6 体温の日内変化

(単位°C)

時 間	区 分	1 週	2 週	3 週	4 週	5 週	6 週	平 均	差
8時30分	処 理 区	39.09	38.94	38.87	38.60	38.60	39.09	38.86	0.00
	対 照 区	39.40	39.16	38.40	38.55	38.57	39.06	38.86	
11時	処 理 区	38.59	38.65	38.46	38.30	38.49	38.84	38.56	0.15
	対 照 区	38.68	38.48	38.07	38.21	38.37	38.62	38.41	
12時	処 理 区	38.39	38.41	38.44	38.27	38.49	38.52	38.42	- 0.14
	対 照 区	38.90	38.65	38.30	38.32	38.45	38.83	38.56	
14時	処 理 区	38.66	38.49	38.37	38.30	38.44	38.42	38.45	- *
	対 照 区	39.23	38.87	38.42	38.45	38.66	38.90	38.76	
15時	処 理 区	38.43	38.46	38.38	38.33	38.33	38.34	38.38	- **
	対 照 区	39.41	38.97	38.51	38.52	38.55	38.91	38.81	
17時	処 理 区	39.09	38.86	38.74	38.79	38.87	38.68	38.84	- 0.31
	対 照 区	39.93	39.22	38.75	39.00	39.01	38.99	39.15	
18時	処 理 区	38.80	38.66	38.58	38.65	38.63	38.50	38.64	- **
	対 照 区	40.33	39.52	38.94	39.10	39.32	39.44	39.44	
20時30分	処 理 区	39.12	39.02	38.95	38.77	38.97	38.96	38.97	- *
	対 照 区	40.33	39.79	39.03	39.29	39.75	40.09	39.71	
23時	処 理 区	39.62	39.08	39.05	38.92	39.12	39.21	39.17	- 0.31
	対 照 区	40.15	39.77	38.75	38.89	39.38	39.94	39.48	

* P<0.05

** P<0.01

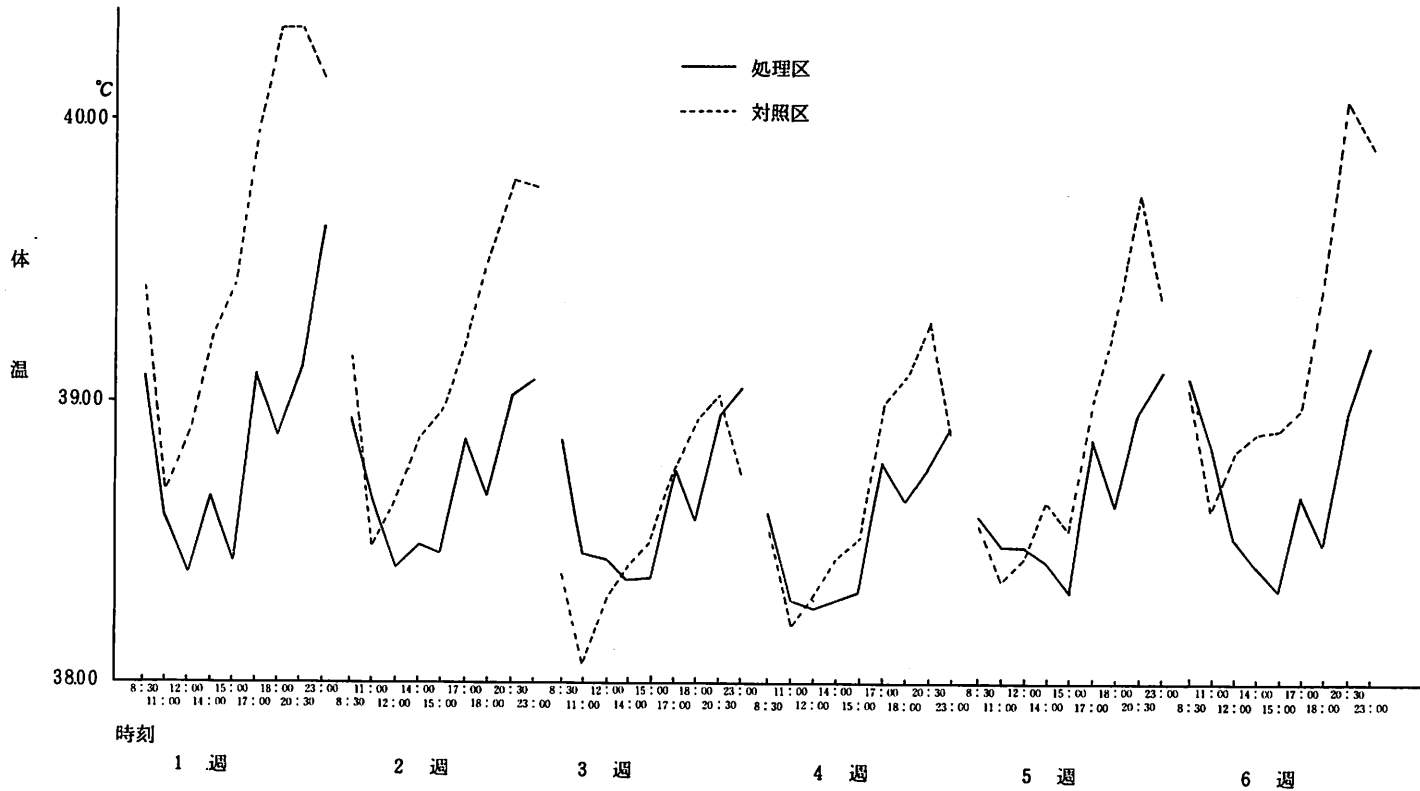


図-3 体温の日内変化

14時、15時、18時、20時30分において処理区が対照区に比べて有意に低かった。一方17時においては有意な差はなかったが、これは当場の慣行である搾乳前の牛体洗浄（9時と15時30分の2回）による影響と思われる。当場の牛体洗浄は、牛体の下腹部、後躯、乳房と牛体の半分近くを洗浄するため、牛体散佈的效果を対照区におよぼし、処理区との差が近づいたものと思われる。一方、対照区において20時30分以降に体温の低下がみられ、処理区においては18時以降上昇をつづけている。このことは、23時以降も上昇がなお続くとしても、8時30分における処理区と対照区の差がないことから、ゆるやかな変化をつづけていて、さほど問題はないと思われる。

1)
処理区において15時～17時の間に体温の急な上昇がみられ、17時～18時の間には下降がみられた。石井は、採食の体温におよぼす影響について述べており、採食後、体温の上昇が認められ、特に青草において体温の上昇はより顕著になると述べている。このことから、当場において15時以降に青草（ネピアグラス）を給与し、採食するために体温の上昇がみられると推察される。

5. 脈博数の日内変化

脈博数の日内変化は表-7および図-4のとおりである。

表-7 脈博数の日内変化

(単位 回/分)

時 間	区 分	1 週	2 週	3 週	4 週	5 週	6 週	平 均	差
8時30分	処 理 区	62.5	59.3	61.7	61.3	62.7	67.2	62.5	3.3
	対 照 区	64.9	59.1	57.9	56.5	55.7	61.3	59.2	
11時	処 理 区	62.3	59.1	59.4	58.3	58.6	59.8	59.6	1.5
	対 照 区	65.4	60.0	56.9	53.0	53.7	59.4	58.1	
12時	処 理 区	57.9	53.9	55.8	52.3	52.9	53.7	54.4	- 2.5
	対 照 区	60.1	57.1	54.7	54.5	55.7	59.2	56.9	
14時	処 理 区	62.3	58.1	55.9	56.3	59.0	57.5	58.2	- 1.1
	対 照 区	67.5	60.3	56.3	55.8	57.7	58.2	59.3	
15時	処 理 区	62.7	59.5	52.7	55.3	57.3	56.6	57.4	- 4.0
	対 照 区	72.2	62.9	58.8	58.2	55.8	60.2	61.4	
17時	処 理 区	69.0	64.3	67.2	66.7	66.5	66.0	66.6	- 2.8
	対 照 区	75.5	66.8	64.3	68.2	71.3	70.0	69.4	
18時	処 理 区	72.7	60.9	62.3	63.3	65.2	61.2	64.3	- 4.4
	対 照 区	76.4	68.3	68.9	67.4	70.3	61.1	68.7	
20時30分	処 理 区	67.3	67.8	68.4	66.7	69.9	68.8	68.2	- **
	対 照 区	79.4	69.2	72.3	70.9	79.0	75.8	74.4	
23時	処 理 区	67.2	66.1	71.3	69.7	71.3	71.7	69.6	- 2.2
	対 照 区	74.3	68.2	73.3	73.3	69.8	71.8	71.8	

* P<0.05

** P<0.01

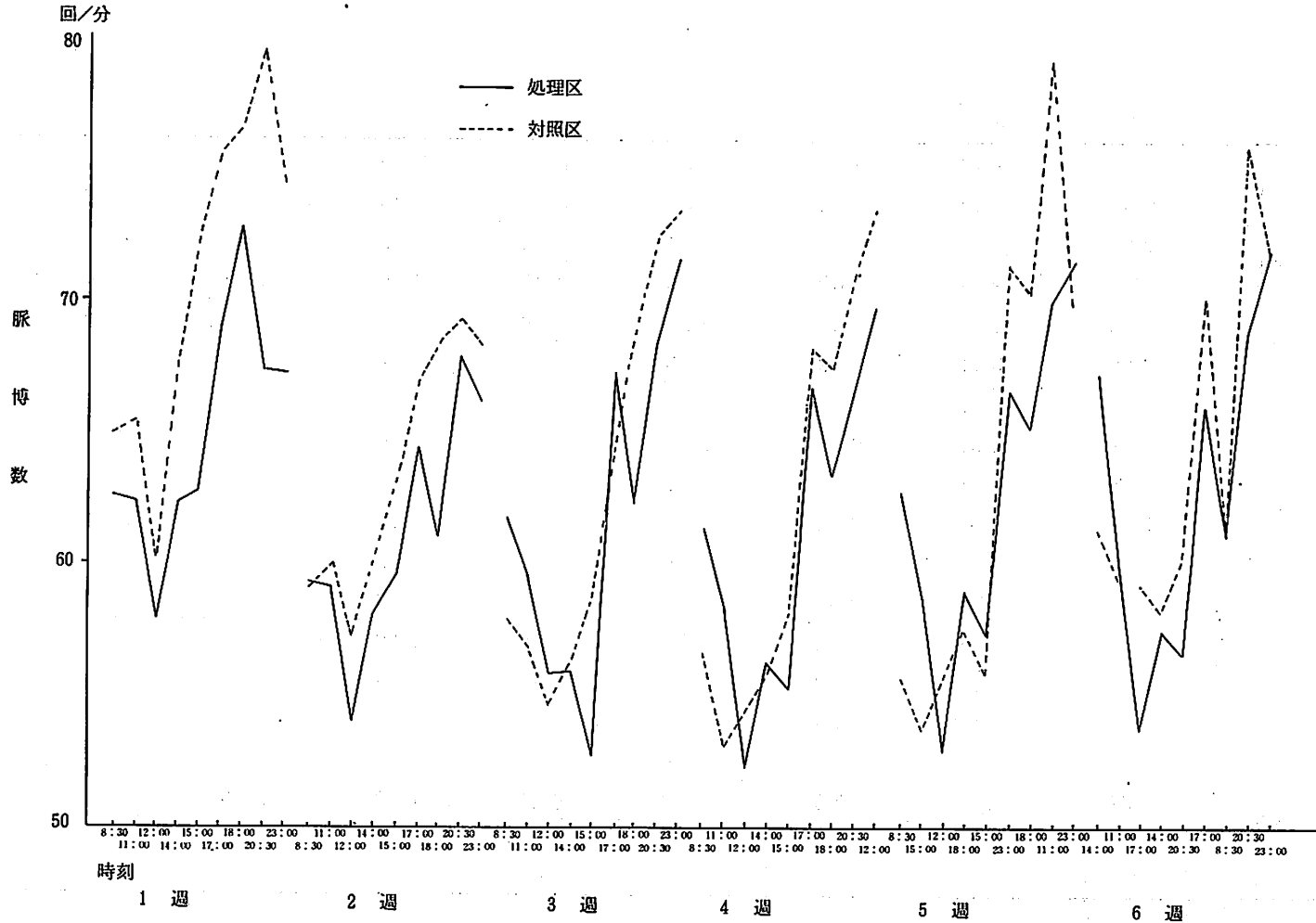


図-4 脈博数の日内変化

20時30分において処理区が対照区に比べて有意に低かったが、その他の時間に両区に差はみられなかった。

6. 呼吸数の日内変化は表-8および図-5のとおりである。

表-8 呼吸数の日内変化

(単位 回/分)

時 間	区 分	1 週	2 週	3 週	4 週	5 週	6 週	平 均	差
8時30分	処 理 区	82.3	75.4	80.1	61.4	61.3	81.7	73.7	15.8
	対 照 区	70.9	68.6	50.3	44.5	45.3	67.6	57.9	
11時	処 理 区	65.8	59.1	56.4	47.1	55.4	65.3	58.2	7.9
	対 照 区	62.7	57.1	40.5	39.4	46.8	55.4	50.3	
12時	処 理 区	43.6	35.5	33.3	32.5	32.7	47.1	37.5	- 14.7 ^{**}
	対 照 区	63.5	59.1	44.3	41.3	44.8	60.0	52.2	
14時	処 理 区	64.3	53.9	52.2	38.9	42.3	51.6	50.5	- 4.0
	対 照 区	71.8	60.9	47.7	40.7	43.1	62.9	54.5	
15時	処 理 区	37.7	38.6	35.5	32.2	32.8	29.7	34.4	- 22.5 ^{**}
	対 照 区	77.3	62.7	52.5	44.5	42.3	61.9	56.9	
17時	処 理 区	68.4	61.0	56.5	49.3	48.0	50.9	55.7	- 2.5
	対 照 区	74.3	70.8	52.9	52.0	45.7	53.4	58.2	
18時	処 理 区	43.1	38.2	33.8	34.4	32.0	36.1	36.3	- 27.2 ^{**}
	対 照 区	82.3	72.9	53.7	51.0	52.9	68.3	63.5	
20時30分	処 理 区	79.1	74.8	70.1	58.5	57.9	64.6	67.5	0.2
	対 照 区	85.6	72.3	54.4	49.3	62.6	79.6	67.3	
23時	処 理 区	93.7	71.3	72.5	65.8	61.0	73.1	72.9	5.2
	対 照 区	84.1	71.3	54.8	54.5	63.0	78.5	67.7	

* P<0.05

** P<0.01

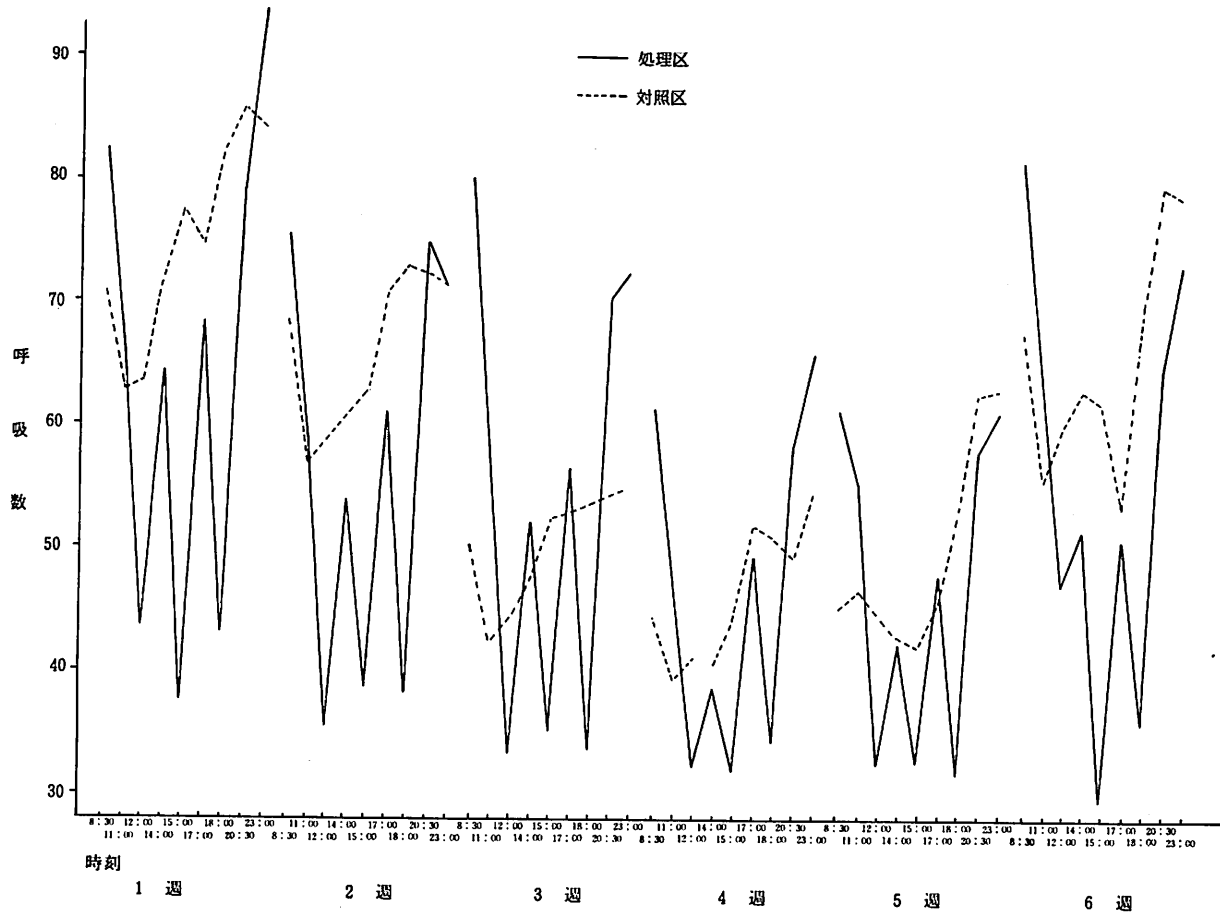


図-5 呼吸数の日内変化

12時、15時、18時において処理区が対照区に比べて少なく、8時30分において処理区が対照区に比べて多かった。このことから冷水散布による呼吸数の低下は認められるにしても、冷水散布終了後18時以降の呼吸数の上昇が翌朝に影響し、8時30分における処理区の高値があり、冷水散布の効果はあるにしても、冷水散布方法の検討の余地を残すものと思われる。

7. 経済性

冷水散布に供した機械は表-9に示したとおりである。

表-9 冷水散布用機械

		型 式	数 量	単価 (円)	金額 (円)	金額 (円)	購入年月日	耐用年数
動 力 散 布 機	噴 (ポンプ)	UP-23	1	50,000	50,000	95,700	1980年 7月	5年
	三 相 モ ー ト ル	1.5 kw	1	22,000	22,000			
	セ ット 台	1人用	1	2,500	2,500			
	高 圧 ホ ー ス	8.5m/m	50m	160	8,000			
	分 水 金 具	8.5m/m	6	400	2,400			
	農 用 散 布 用 ノ ズ ル	五頭口	6	1,200	7,200			
	噴 霧 管		6	600	3,600			
ユ ニ ット ク ー ラー	1.5 kw	1	160,000	160,000	160,000	1973年 3月	5年	

注：耐用年数は、補助事業等により取得した財産の処分期間例示表より

使用機械の経費、消費電力料金、水道料金を試算すると次のとおりである。水を冷すために用いたユニットクーラーは、1973年に購入し使用していたが、近年バルククーラーを購入使用したため、放置されていたものを使用した。耐用年数5年を過ぎているため減価償却を0円とした。冷水散布機（95,700円）の耐用年数は5年で、1年当たり経費は95,000円÷5年=19,140円である。本試験期間の消費電力料金、水道料金についてみると、消費電力料金ではユニットクーラー（1.15kw）は、 $1.15 \text{ kw} \times 10 \text{ 時間} \times 42 \text{ 日} \times 13 \text{ 円} 76 \text{ 銭} \times 1.05 = 6,978 \text{ 円}$ 、冷水散布機（1.15kw）は、 $1.15 \text{ kw} \times 2.25 \text{ 時間} \times 42 \text{ 日} \times 13 \text{ 円} 76 \text{ 銭} \times 1.05 = 2,048 \text{ 円}$ である。消費水道料金についてみると、 $1.5 \text{ l} \times 3 \text{ 頭} \times 135 \text{ 分} \times 42 \text{ 日} = 25,515 \text{ l}$ （消費量）より、 25.5 m^3 （ $= 25,515 \text{ l}$ ） $\times 150 \text{ 円} = 3,825 \text{ 円}$ である。以上の数字より、本試験における冷水散布のために要した経費は19,140円+6,978円+2,048円+3,825円=31,991円である。一方当該における1980年の売却牛乳代は1kg当たり120円66銭であり、このことから1日1頭当たり必要増加産乳量は、 $31,991 \text{ 円} \div 42 \text{ 日} \div 3 \text{ 頭} \div 120 \text{ 円} 66 \text{ 銭} = 2.1 \text{ kg}$ と推定される。今回の試験では1週目を100とした乳量比では処理圧が3.6%多い傾向は見られたが、必要増加産乳量2.1kgにはおよばない²⁾。山内らは当県における夏期減乳量率は13.2%であると報告している。当県の平均泌乳量を14kgと推定すると、夏期減乳は1.8kgと推定されるが、本試験の必要増加産乳量には及ばない。このことから試質すると16kg以上を泌乳する牛には、経済的にみて冷水散布を施す可能性がみられる。一方、当県は水事情の悪化が慢性化しているが、井戸水等の利用により実施は可能と思われる。

- 注1 ユニットクーラの1日使用時間
- 注2 試験期間
- 注3 夏期電気料金単価
- 注4 地方税5%可算
- 注5 冷水散布機の1日使用時間

IV 要 約

泌乳牛6頭を供し、冷水散布により暑熱の影響防止を目的として6週間にわたり、畜舎内外温湿度、乳量、養分摂取率、体温、脈博数、呼吸数を調査測定した。結果を要約すると次のとおりである。

1. 畜舎内外温湿度の変化は、気温は舎内外ともに14時をピークとする山型、湿度は14時を最低とする谷型の変化を示した。
2. 各週の乳量の変化は処理区平均8.39kg、対照区平均10.21kg、第1週を100%とした対比では6週間平均で、処理区92.5%、対照区88.9%であったが有意な差はなかった。
3. 必要養分摂取率では両区に差はなく、正常であった。
4. 体温は、14時、15時、18時、20時30分において処理区が対照区に比べて有意に低かった。
5. 脈博数は、20時30分において処理区が対照区に比べて有意に低かったが、他の時間には両区に差はみられなかった。
6. 呼吸数は、12時、15時、18時において、処理区が対照区に比べて有意に少なく、8時30分において処理区が対照区に比べて有意に多かった。
7. 本試験では、冷水散布の経済的効果はなかった。

V 文 献

1. 石井尚一、高温時におけるホルスタイン種雌牛の体温、脈博数および呼吸数の変動に関する研究、九州農業試験場彙報第9巻第4号、429～430
2. 山内修、乳量生産実態調査、沖縄県畜産試験場研究報告18号 77～78

繁殖豚の防暑対策に関する試験

(1) 繁殖豚の生理反応調査

松 井 孝 玉 城 敬
松 川 善 昌 大 城 弘四郎

I はじめに

夏季の暑熱は、家畜の生理機能を減退させ、繁殖成績の低下等の影響があるといわれている。本県は亜熱帯に位置し、夏季は特に高温多湿であり期間も長い。そこで暑熱時の生理状況を把握して、今後の防暑対策の資料とするため、種雌豚の生理反応調査を行ったので報告する。

II 調査材料および方法

1. 調査期間

夏季、1979年7月～9月、1980年7月～9月

冬季、1980年1月～2月、1981年1月～2月

2. 調査豚および頭数

当場で飼養している健康状態良好なランドレース種雌豚6頭

3. 測定時間

11時、14時、18時、22時

4. 調査豚の配置

複列豚舎の出入口及び豚舎中央の両側の6ヶ所

5. 測定方法

(1) 呼吸数

胸廓および腹部の呼吸運動により、1分間当りの回数を測定した。

(2) 脈博数

尾動脈の搏動により、1分間当りの回数を測定した。

(3) 体温

家畜用体温計を用い、直腸温を測定した。

(4) 皮膚温

表面温度計（横河2542-30型）を使用し、耳根部、腰部、腿部、前脇部、後脇部の5部位を測定した。

(5) 畜舎内温湿度

気象庁検定付自記温湿度計により、豚舎中央部で測定した。

Ⅲ 調査結果および考察

1. 生理反応の季節別日内変動

生理反応の季節別日内変動は表-1のとおりである。

表-1 時間別および季節別の生理反応値

項目	時間 季節	11 : 00		14 : 00		18 : 00		22 : 00	
		冬	夏	冬	夏	冬	夏	冬	夏
気温	℃	16.8 ± 1.9	29.4 ± 0.8	17.5 ± 2.2	30.4 ± 1.0	17.3 ± 2.2	30.0 ± 1.2	16.1 ± 1.7	28.9 ± 1.0
呼吸数	回/分	10.8 ± 1.0	64.3 ± 12.4	11.6 ± 3.1	62.4 ± 9.3	9.0 ± 1.4	39.4 ± 10.9	8.1 ± 0.7	25.1 ± 8.4
脈搏数	回/分	78.8 ± 4.6	72.9 ± 8.0	76.1 ± 3.2	73.3 ± 7.7	77.6 ± 3.7	67.3 ± 8.5	74.8 ± 2.0	68.7 ± 6.1
体温	℃	38.30 ± 0.13	38.58 ± 0.16	38.50 ± 0.14	38.52 ± 0.11	38.67 ± 0.16	38.76 ± 0.15	38.41 ± 0.20	38.66 ± 0.12
皮膚	耳根部	31.1 ± 1.0	35.4 ± 0.4	30.8 ± 1.2	35.7 ± 0.5	31.0 ± 1.3	35.9 ± 0.6	30.1 ± 0.9	35.4 ± 0.7
	腰部	27.5 ± 2.8	34.3 ± 0.4	27.8 ± 2.3	34.8 ± 0.6	28.5 ± 1.9	35.0 ± 0.7	26.2 ± 2.3	34.4 ± 0.7
皮膚温	腿部	31.4 ± 0.7	34.3 ± 0.4	30.4 ± 1.1	35.3 ± 0.5	30.4 ± 1.1	35.6 ± 0.5	27.9 ± 1.6	35.0 ± 0.6
	前脇部	31.1 ± 1.0	35.0 ± 0.6	30.4 ± 1.0	35.2 ± 0.5	30.6 ± 1.2	35.7 ± 0.5	30.2 ± 1.1	35.3 ± 0.7
	後脇部	33.2 ± 0.5	35.5 ± 0.5	33.1 ± 0.5	35.5 ± 0.5	33.2 ± 0.4	36.0 ± 0.5	33.0 ± 0.5	35.6 ± 0.6

(1) 呼吸数

呼吸数の日内変動は、冬季では14時で最高値11.6回/分、22時で最低値8.1回/分であり、小さかった。夏季では、11時で最高値64.3回/分であり以後漸減し、22時では25.1回/分まで減少しており、日内変動は大きかった。

(2) 脈搏数

脈搏数の日内変動は、冬季では11時で最高値78.8回/分、22時で最低値74.8回/分であり小さかった。夏季では、14時で最高値73.3回/分、18時で最低値67.3回/分であり、日内変動は小さかった。

(3) 体温

体温の日内変動は、冬季では18時で最高値38.67℃、11時最低値38.30℃であった。夏季では、18時で最高値38.76℃、14時で最低値38.52℃であり、両季節ともに日内変動は小さかった。

(4) 皮膚温

皮膚温（耳根部、腰部、腿部、前脇部、後脇部）の日内変動は、冬季では耳根部、腿部、前脇部において11時で最高値であり、腰部、後脇部では、18時で最高値であった。最低値は、各部位とも22時であった。夏季では各部位とも11時で最低値、18時で最高値を示す山型曲線を示した。部位別では、両季節とも後脇部が最も高く、腰部で最も低い傾向にあった。

2. 生理反応の季節差

冬季と夏季を比較すると、呼吸数では夏季が冬季に比べ3～6倍多く、11時で最も差が大きく、

以後漸減し、22時で最も小さかった。脈博数では、各時間とも冬季が夏季に比べ多い傾向にあったが、その差は小さかった。体温では、夏季が冬季に比べやや高い傾向にあったが、その差は小さく、気温の最も高い14時では、両季節の差はほとんどなかった。皮膚温では、各部位ともに夏季が冬季に比べ高く、耳根部で4～5℃、腰部で6～7℃、腿部で3～5℃、前胸部で4～5℃、後胸部で2～3℃高かった。

日内変動および季節差は以上のとおりであるが、戸原¹⁾らは、肉豚における生理反応の調査を、6時、10時、14時、18時、22時に行って報告している。今回の調査は繁殖豚であり、豚の大きさは異なるが比較してみると、体温については同様な傾向が認められたが、呼吸数では最高になる時間に差があり、脈博数では差が大きかった。

3. 気温別生理反応

(1) 呼吸数

気温別呼吸数は、表-2、図-1のとおりである。

表-2 気温別呼吸数

時間 温度	11時	14時	18時	22時	平均
℃	回/分	回/分	回/分	回/分	回/分
13	10.0	-	-	-	10.0
14	12.0	9.3	9.2	8.0	9.6
15	10.9	9.3	9.3	8.4	9.5
16	12.3	11.7	8.7	8.3	10.3
17	11.1	11.1	8.0	-	10.1
18	11.2	8.7	8.3	-	9.4
19	-	11.3	7.7	8.0	9.0
20	-	14.5	10.1	-	12.3
26	-	-	-	16.0	16.0
27	59.8	-	28.7	17.6	35.4
28	55.8	50.3	27.7	21.7	38.9
29	58.1	57.1	43.3	33.3	40.5
30	67.4	64.0	56.5	38.5	56.6
31	84.5	65.9	60.9	-	70.4

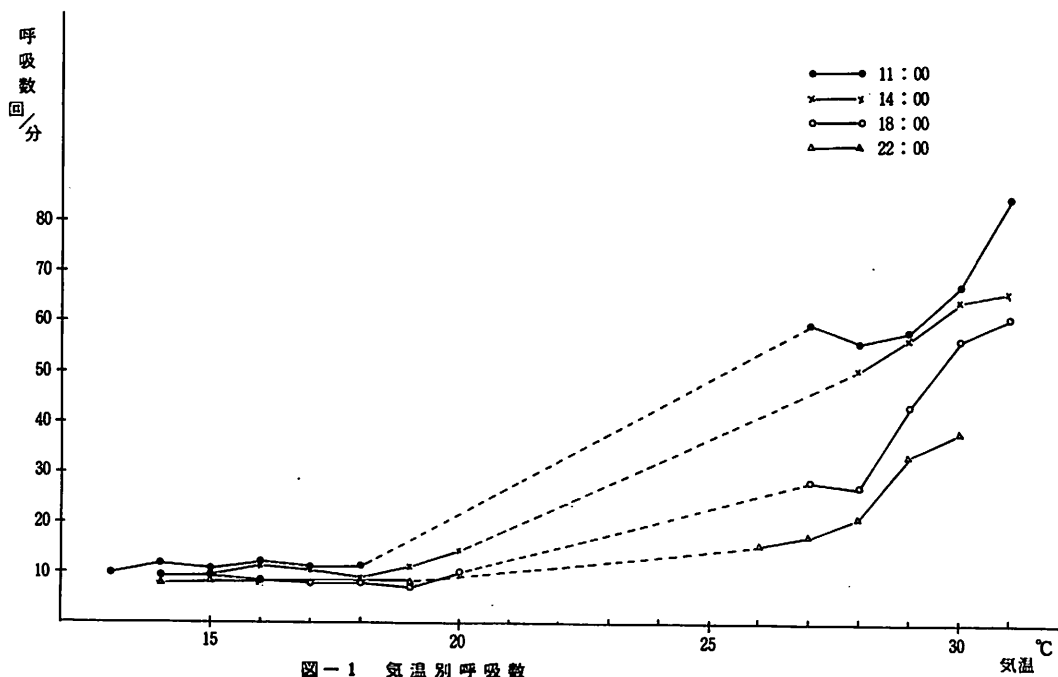


図-1 気温別呼吸数

気温13~21°Cでは、時間による差は小さく、27~31°Cでは時間による差は大きかった。また、13~21°Cでは、気温の上昇とともに増加傾向にあるが、変化は少なく、27~31°Cでは、気温の上昇に伴い急激に増加した。

(2) 脈博数

気温別脈博数は、表-3、図-2のとおりである。

表-3 気温別脈博数

気温 °C	時間	11時	14時	18時	22時	平均
		回/分	回/分	回/分	回/分	回/分
14		70.0	76.5	76.0	72.5	73.8
15		78.5	77.3	74.5	76.0	76.6
16		76.7	73.0	75.3	74.3	74.9
17		78.5	72.0	79.8	-	76.8
18		85.5	77.0	78.0	-	80.2
19		-	79.0	85.5	76.5	80.3
20		-	80.0	78.0	-	79.0
26		-	-	-	76.7	67.5
27		83.0	-	77.0	70.6	76.9
28		77.6	72.3	70.5	69.3	72.4
29		71.3	81.2	66.4	69.0	72.0
30		68.9	73.7	68.6	63.3	68.6
31		62.5	70.1	67.7	-	66.8

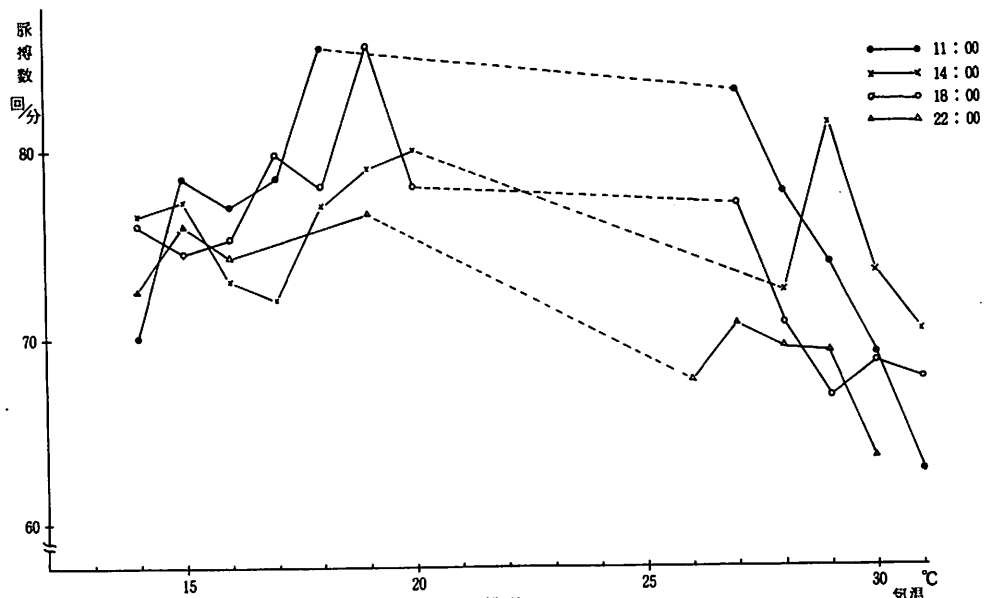


図-2 気温別脈搏数

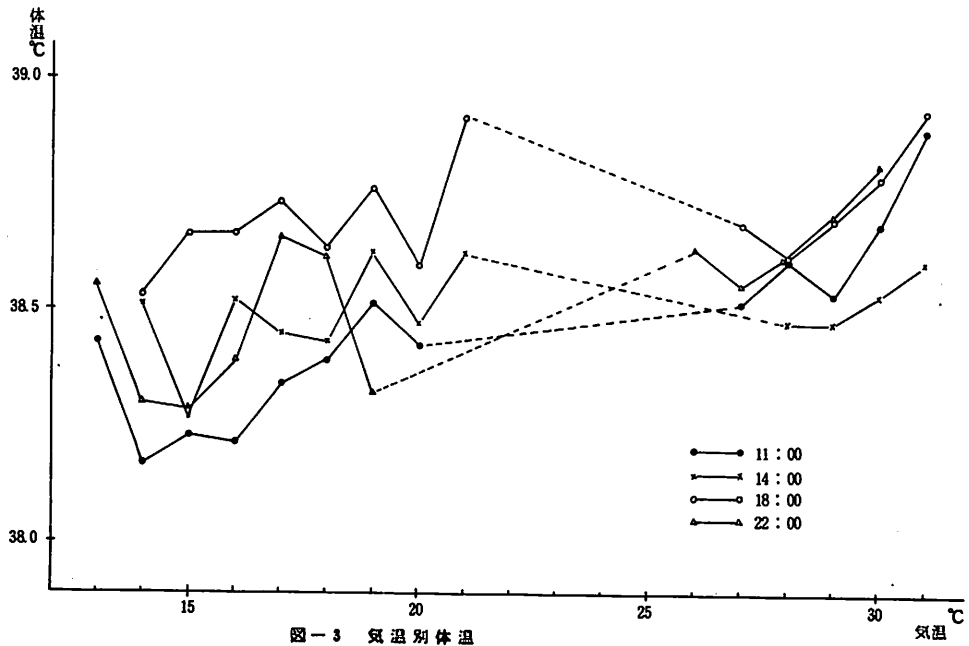
気温14~20°Cでは、気温の上昇に伴い増加する傾向にあったが、27~31°Cでは、逆に減少傾向を示した。

(3) 体温

気温別体温は、表-4、図-3のとおりである。

表-4 気温別体温

温度 \ 時間	11時	14時	18時	22時	平均
°C	°C	°C	°C	°C	°C
13	38.43	-	-	38.55	38.49
14	38.17	38.51	38.53	38.30	38.38
15	38.23	38.37	38.66	38.28	38.39
16	38.21	38.52	38.66	38.39	38.45
17	38.34	38.45	38.73	38.65	38.54
18	38.39	38.43	38.63	38.61	38.52
19	38.51	38.62	38.76	38.32	38.55
20	38.42	38.47	38.59	-	38.49
21	-	38.62	38.91	-	38.77
26	-	-	-	38.63	38.63
27	38.51	-	38.68	38.55	38.58
28	38.60	38.47	38.61	38.61	38.57
29	38.53	38.47	38.69	38.70	38.60
30	38.68	38.53	38.78	38.81	38.70
31	38.88	38.60	38.92	-	38.80



気温の上昇に伴い上昇する傾向にあった。気温13~21℃では、時間による差が大きく、27~31℃では、差が小さくなる傾向にあった。

(4) 皮膚温 (耳根部、腰部、腿部、前脇部、後脇部の5部位平均)

気温別皮膚温は、表-5、図-4のとおりである。

表-5 気温別皮膚温

温度 \ 時間	11時	14時	18時	22時	平均
℃	℃	℃	℃	℃	℃
13	29.6	-	-	28.4	29.0
14	29.7	28.4	29.1	29.0	29.1
15	-	29.6	29.6	28.7	29.3
16	31.4	30.3	30.2	-	30.6
17	31.4	31.0	31.2	30.4	31.0
18	30.2	-	-	29.8	30.0
19	31.5	30.9	31.3	-	31.2
20	32.1	31.6	31.3	-	31.7
21	-	32.3	32.4	-	32.4
27	34.6	-	-	34.1	34.4
28	34.0	34.3	34.6	34.3	34.3
29	35.0	34.9	35.5	35.4	35.2
30	35.3	35.4	35.7	36.1	35.6
31	-	35.6	35.8	-	35.7

注) 耳根部、腰部、腿部、前脇部、後脇部の5部位平均

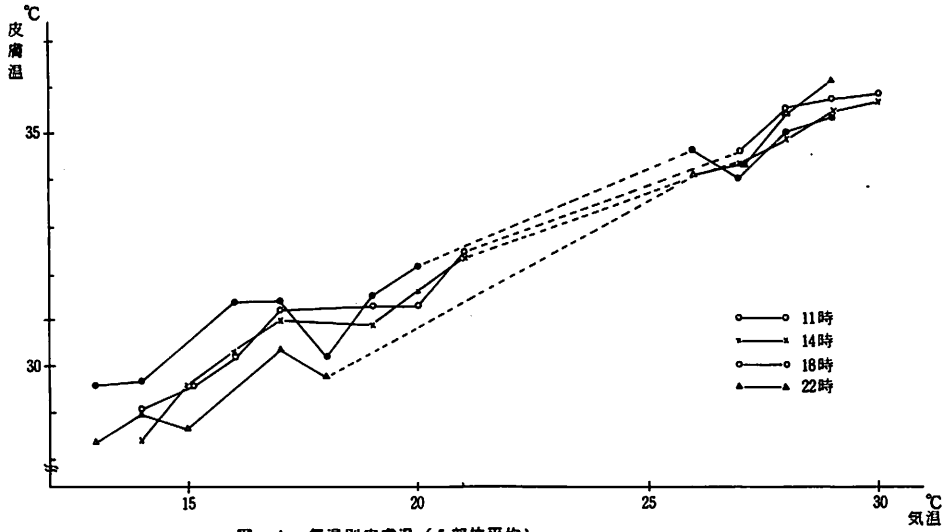


図-4 気温別皮膚温 (5部位平均)

気温の上昇に伴い、直線的に上昇する傾向にあった。気温13~21℃では、時間により差が大きく、27~31℃では、差が小さくなる傾向にあった。

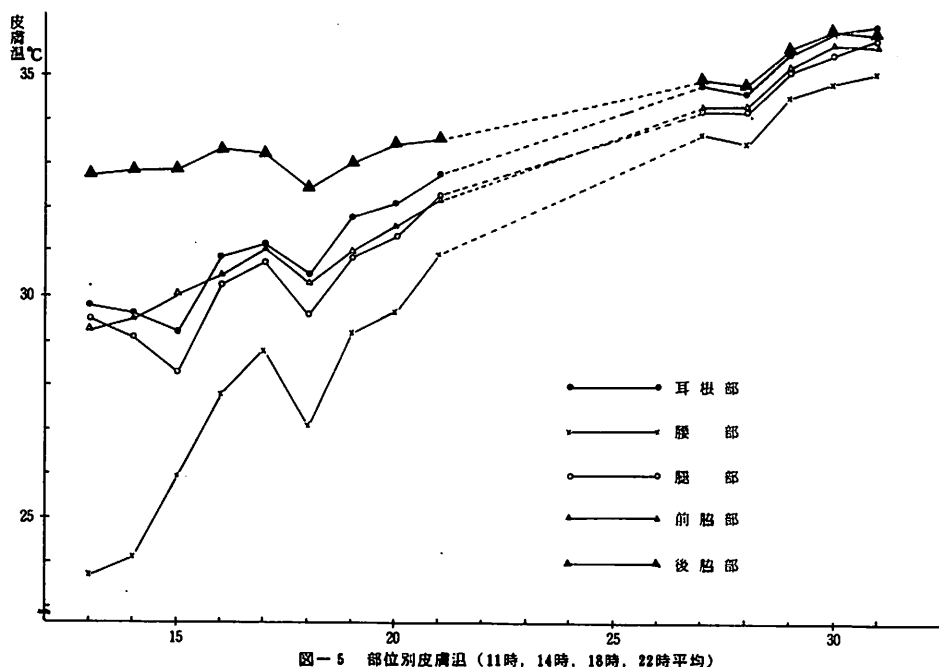
(5) 部位別皮膚温 (11時、14時、18時、22時の平均)

部位別皮膚温は、表-6、図-5のとおりである。

表-6 部位別皮膚温

温度	部位	耳根部	腰部	腿部	前脇部	後脇部
℃	℃	℃	℃	℃	℃	℃
13		29.8	23.7	29.5	29.3	32.8
14		29.6	24.1	29.1	29.5	32.9
15		29.2	26.0	28.3	30.1	32.9
16		30.9	28.0	30.3	30.5	33.4
17		31.2	28.8	30.8	31.1	33.3
18		30.5	27.1	29.6	30.3	32.5
19		31.8	29.3	30.9	31.0	33.1
20		32.1	29.7	31.4	31.6	33.5
21		32.8	31.0	32.3	32.0	33.6
27		34.8	33.7	34.2	34.3	34.9
28		34.6	33.5	34.2	34.3	34.8
29		35.5	34.6	35.1	35.2	35.6
30		36.0	34.9	35.5	35.7	36.0
31		36.1	35.1	35.8	35.7	35.9

注) 11時、14時、18時、22時の平均



部位別では、各気温とも後脇部が最も高く、次いで耳根部、前脇部、腿部の順であり腰部が最も低かった。最も高い後脇部では、気温の上昇に伴う皮膚温の上昇はゆるやかであるが、最も低い腰部では、気温13~21°Cにおいて上昇は急であるが、27~31°Cではゆるやかであった。最も高い後脇部と最も低い腰部の差をみると、気温13°Cでは約9.0°Cであったのが、21°Cでは約2.5°C、27°Cでは約1.5°C、31°Cでは約1.0°Cと気温の上昇に伴い差は小さくなった。

気温別の生理反応は以上のとおりであるが、戸原²⁾は種雌豚の温度に対する生理反応を環境実験室で湿度を一定にして調査し報告している。今回の調査は畜舎内であり湿度は一定しておらず条件がやや異なるが、比較してみると、呼吸数は、やや少なく、体温ではやや低かったが、脈搏数、皮膚温では、同様な傾向であった。また、山本⁴⁾は、育成豚による生理反応調査を行っている。それによると、呼吸数は、25°Cでいくぶん増加傾向にあるが、25~30°Cでは、連続した熱性多呼吸の発現はなく、熱性多呼吸は、30°C前後の比較的高温域で発現したとしている。そして、これは豚が高温環境に順化していたためではないかと報告している。戸原らの報告の呼吸数に比べやや少なかったのは、豚が亜熱帯である本県の環境にやや順応していたためではないかと思われる。湿度について今回整理はしていないが、戸原²⁾は30°Cにおける湿度の限界は、70~90%であると報告している。調査期間の湿度は約75~85%の範囲にあり、戸原らの湿度限界範囲内であった。

また、戸原³⁾は、体温と皮膚温との差が5°C以内になるような温度が高温の限界であろうとしている。今回の冬季(気温13~21°C)では差(ただし体温は各時間の平均であり、皮膚温は5部位平均で、各時間の平均である。)は、6~9°Cであるのに対し、夏季(27~31°C)では、3~4°Cとなり、高温限界に入っており何らかの防暑対策が必要であると思われる。

4. 生理反応の相関

生理反応の相関は、表-7のとおりである。

表-7 生理反応の相関

		呼吸数	体温	脈博数	皮膚温				
					耳根部	腰部	腿部	前脇部	後脇部
11時	気温	0.9036	0.7312	-0.4192	0.9830	0.9475	0.9236	0.9603	0.9267
	呼吸数		0.7604	-0.3305	0.8988	0.8568	0.8834	0.8920	0.8755
	体温			-0.2712	0.5307	0.5015	0.5008	-0.0982	0.4122
14時	気温	0.9410	0.1675	-0.2044	0.9852	0.9673	0.9812	0.9834	0.9403
	呼吸数		0.2245	-0.1359	0.9920	0.8830	0.9308	0.9269	0.8549
	体温			-0.0080	-0.4186	-0.3717	-0.3507	-0.4236	-0.3740
18時	気温	0.8258	0.4062	-0.6365	0.9776	0.9685	0.9826	0.9689	0.9642
	呼吸数		0.5114	-0.7112	0.8910	0.8670	0.8755	0.8671	0.9080
	体温			-0.4299	0.1375	0.1006	0.1108	0.1523	0.1279
22時	気温	0.7080	0.6819	-0.5022	0.9749	0.9757	0.9829	0.9612	0.9185
	呼吸数		0.7729	-0.4362	0.6672	0.6064	0.6050	0.6845	0.0056
	体温			-0.5029	0.2370	0.3875	0.4495	0.4524	0.5562

(1) 気温と呼吸数

気温が最高である14時で相関は最も高く $r = 0.9410$ であり、気温の最低である22時で最も低く $r = 0.7080$ であり、各時間とも相関は高かった。

(2) 気温と脈博数

各時間とも負の相関であった。相関はあまり高くなく、最も高い18時でも $r = -0.6365$ であった。

(3) 気温と体温

時間によりバラツキが多かった。相関が最も高いのは11時で $r = 0.7312$ であり、最も低いのは14時で $r = 0.1675$ であった。

(4) 気温と皮膚温

各部位、各時間とも相関は高く、 $r = 0.9$ 以上であった。部位別では耳根部が最も高く、時間別では18時が最も高い相関を示す傾向にあった。

(5) 呼吸数と体温

時間によりバラツキが多かった。相関が最も高いのは11時で $r = 0.7604$ であり、最も低いのは14時で $r = 0.2245$ であった。

(6) 呼吸数と脈博数

各時間とも負の相関であった。相関はあまり高くなく最も高い18時でも $r = -0.7112$ であり、最も低いのは14時で $r = -0.1359$ であった。

(7) 呼吸数と皮膚温

各部位、各時間とも相関は高く、 $r = 0.9$ 前後であったが、22時にはやや低くなり $r = 0.6$ 前後であった。時間別では14時が最も相関が高い傾向にあった。

(8) 体温と脈博数

各時間とも負の相関であった。相関は低く最も高い22時でも $r = -0.5029$ であった。

(9) 体温と皮膚温

各時間とも相関は低く、特に14時では各部位とも負の相関であった。

IV 要 約

暑熱時の生理反応状況を把握して、今後の防暑対策の資料とするため、種雌豚の生理反応調査を夏季および冬季に行った。その概要は次のとおりである。

1. 呼吸数の日内変動

夏季における最高は11時で64.3回/分、冬季では14時の11.6回/分であり、最低は夏季、冬季ともに22時であり、それぞれ25.1回/分、8.1回/分であった。

2. 脈博数の日内変動

夏季における最高は14時で73.3回/分、最低は18時で67.3回/分であり、冬季における最高は11時で78.8回/分、最低は22時で74.8回/分であった。

3. 体温の日内変動

夏季、冬季とも最高は18時で、それぞれ38.67℃、38.76℃であり、夏季の最低は14時で38.52℃、冬季では11時の38.30℃であった。

4. 皮膚温の日内変動

夏季における最高は、各部位とも18時であり、最低は各部位とも11時であった。冬季における最高は、耳根部、腿部、前脇部で11時であり、腰部、後脇部では18時であり、最低は各部位とも22時であった。

5. 気温別呼吸数の変化

気温13～21℃では変化は少なかったが、26～31℃では急激に増加した。

6. 気温別脈博数の変化

気温14～20℃では増加傾向にあり、27～31℃では減少傾向にあった。

7. 気温別体温の変化

気温の上昇に伴い上昇する傾向にあったが、差は小さかった。

8. 気温別皮膚温

各部位ともに気温の上昇に伴い、直線的に増加する傾向にあった。気温による差が最も大きいのは腰部であり、最も小さいのは後脇部であった。

V 文 献

- 1) 戸原三郎他3名、豚の呼吸数、心臓搏動数、直腸温の変動について、日豚研誌、3巻、1号、35～36、1966
- 2) 戸原三郎他3名、繁殖雌豚に対する温度と湿度の影響について、日豚研誌、4巻、3号、140～141、1967
- 3) 戸原三郎、高温環境下における豚の温度限界、農林水産省畜産試験場年報、8、35～37、1967
- 4) 山本禎紀他4名、家畜の体感温度に関する研究、日畜会報、42、12、606～616、1971。

亜熱帯における肉豚の養分給与量と産肉性に関する試験 III

松井 孝 玉城 敬
松川 善昌 大城 弘四郎

I はじめに

本県における豚肉の消費傾向は、皮付き、脂肪付きであり特に脂肪量の少ないものを好む。そこで亜熱帯である本県に適し、消費傾向にあった豚肉を生産するため、飼料中の蛋白質含量とと体形質、および飼料給与量とと体形質の関係について調査した。飼料中の蛋白質含量とと体形質については、当场試験研究報告第17号、18号で報告した。今回、給与量とと体形質についての成績を報告する。

II 試験材料および方法

1. 試験期間

1979年6月～1980年10月

2. 供試豚

ランドレース種およびF₁種(L・H)

3. 試験区分および供試頭数

試験区分および供試頭数は表-1のとおりである。

表-1 試験区分および供試頭数

区 分	I 区 (標準区)	II 区 (5%減区)	III 区 (10%減区)
供試頭数	8 ♂4 ♀4	8 ♂4 ♀4	8 ♂4 ♀4

4. 調査項目

肥育成績、と体成績、肉分け成績

5. 飼育管理

(1) 肥育期間

体重30kg～90kg

(2) 豚房

デンマーク式複列豚舎で、間口2.7m、奥行4.8mの豚房に単飼した。

(3) 飼料給与

制限給餌とし、給与量および配合割合は、表-2、表-3のとおりである。

(4) 給水

ウォーターカップにより自由飲水とした。

表-2 飼料給与量

区分 体重	I区 (標準区)	II区 (5%減区)	III区 (10%減区)
kg	kg	kg	kg
30~35	1.4	1.4	1.3
35~40	1.6	1.5	1.4
40~45	1.8	1.7	1.6
45~50	1.9	1.8	1.7
50~55	2.0	1.9	1.8
55~60	2.2	2.0	1.9
60~65	2.3	2.2	2.1
65~70	2.5	2.4	2.2
70~75	2.6	2.5	2.3
75~80	2.7	2.6	2.4
80~85	2.8	2.6	2.5
85~90	2.9	2.7	2.6

表-3 飼料配合割合

原料	配合割合
	%
トウモロコシ	22.00
マイロ	22.00
大麦	22.00
魚粕	4.00
大豆粕	9.00
フスマ	12.00
脱脂米ヌカ	4.00
アルファルファ	2.50
炭酸カルシウム	0.70
第3リン酸カルシウム	0.80
食塩	0.50
微量ミネラル添加物	0.15
ビタミンA、D添加物	0.15
ビタミンB群添加物	0.10
合成メチオニン	0.10
D C P	12.9
T D N	70.1

6. 測定方法

(1) 体重測定

毎週1回同一曜日に行った。

(2) と殺、解体および肉分け方法

と殺は原則として90 kg 到達時の翌日に行った。枝肉の解体および測定は、豚産肉能力検定実務書⁴⁾に従った。肉分け方法は、豚肉の肉質改善に関する研究実施要領⁵⁾に従って、簡易肉分け法により行った。

Ⅲ 試験結果および考察

1. 肥育成績

肥育成績は表-4のとおりである。

表-4 肥育成績

項目	区分	I 区 (標準区)	II 区 (5%減区)	III 区 (10%減区)
前期 DG (g)		491 ± 112	502 ± 30	464 ± 75
後期 DG (g)		619 ± 75	636 ± 52	604 ± 34
全期 DG (g)		569 ± 85	591 ± 41	549 ± 50
前期 FC		3.26 ± 0.50	3.18 ± 0.27	3.22 ± 0.35
後期 FC		3.86 ± 0.32	3.55 ± 0.23	3.73 ± 0.17
全期 FC		3.72 ± 0.32	3.46 ± 0.23	3.56 ± 0.18
肥育期間 (日)		107 ± 18	101 ± 8	108 ± 14

(1) 1日平均増体量

1日平均増体量 (以下D.G)は、肥育前期 (体重30kg~50kg)では、I区491g、II区502g、III区464gであった。肥育後期 (体重50kg~90kg)では、I区619g、II区636g、III区604gであった。そして肥育全期では、I区569g、II区591g、III区549gであった。肥育前期、後期、全期とも各区間に有意差は認められなかった。

(2) 飼料要求率

飼料要求率 (以下FC)は、肥育前期では、I区3.26、II区3.18、III区3.22であり差は小さかった。肥育後期では、I区3.86、II区3.55、III区3.73であったが有意差は認められなかった。そして肥育全期でも、I区3.72、II区3.46、III区3.56であった有意差は認められなかった。

(3) 肥育期間

肥育期間は、I区107日、II区101日、III区108日であったが、有意差は認められなかった。

肥育成績は以上のとおりであった。前号の報告と飼料および給与量は同一である今回のI区とを比較してみると、肥育前期、後期、全期とも今回の成績が悪かった。これは、今回の試験期間が特に高温であったため、食欲の低下等による成績の低下が主な原因であると思われる。また、今回程度の給与量の減少では、ややDGが低下し、肥育日数がやや長くなるが有意差はなく、今回程度給与量を減少しても可能であると思われる。しかし、各区間に一定の傾向が見られず、今後検討の必要があると思われる。

2. と体成績

と体成績は表-5のとおりである。

表-5 と体成績

項目	Ⅰ区 (標準区)	Ⅱ区 (5%減区)	Ⅲ区 (10%減区)
と体長(cm)	97.0 ± 4.5	96.1 ± 4.9	97.1 ± 2.4
背腰長Ⅱ(cm)	71.7 ± 2.8	71.8 ± 4.6	72.7 ± 2.6
背腰長Ⅲ(cm)	51.6 ± 2.4	52.8 ± 3.9	52.2 ± 1.7
と体巾(cm)	35.0 ± 0.6	33.3 ± 0.8	34.5 ± 0.8
背脂肪の厚さ(cm)	1.64 ± 0.41	1.64 ± 0.21	1.46 ± 0.21
背部脂肪の厚さ (カタ・セ・コン平均)(cm)	2.43 ± 0.48	2.41 ± 0.41	2.16 ± 0.34
枝肉歩留(%)	73.0 ± 1.1	71.8 ± 1.8	73.2 ± 1.2
ハムの割合(%)	34.9 ± 0.9	34.2 ± 1.1	34.1 ± 1.1
ロース断面積(cm ²)	18.6 ± 2.5	18.2 ± 2.7	18.1 ± 2.0

(1) と体長

と体長は、Ⅰ区 97.0 cm、Ⅱ区 96.1 cm、Ⅲ区 97.1 cm でありほとんど差はなかった。

(2) 背腰長Ⅱ

背腰長Ⅱは、Ⅰ区 71.7 cm、Ⅱ区 71.8 cm、Ⅲ区 72.7 cm でありほとんど差はなかった。

(3) 背腰長Ⅲ

背腰長Ⅲは、Ⅰ区 51.6 cm、Ⅱ区 52.8 cm、Ⅲ区 52.2 cm でありほとんど差はなかった。

(4) と体巾

と体巾は、Ⅰ区 35.0 cm、Ⅱ区 33.3 cm、Ⅲ区 34.5 cm であり差は小さかった。

(5) 背脂肪の厚さ

背脂肪の厚さは、Ⅰ区 1.64 cm、Ⅱ区 1.64 cm、Ⅲ区 1.46 cm であり差は小さかった。

(6) 背部脂肪の厚さ(カタ・セ・コン平均)

背部脂肪の厚さは、Ⅰ区 2.43 cm、Ⅱ区 2.41 cm、Ⅲ区 2.16 cm であり、Ⅰ区>Ⅱ区>Ⅲ区の傾向はあったが有意差は認められなかった。

(7) 枝肉歩留

枝肉歩留は、Ⅰ区 73.0%、Ⅱ区 71.8%、Ⅲ区 73.2% であり差は小さかった。

(8) ハムの割合

ハムの割合は、Ⅰ区 34.9%、Ⅱ区 34.2%、Ⅲ区 34.1% でありほとんど差はなかった。

(9) ロース断面積

ロース断面積は、Ⅰ区 18.6 cm²、Ⅱ区 18.2 cm²、Ⅲ区 18.1 cm² でありほとんど差はなかった。と体成績は以上のとおりであった。前号の報告²⁾と飼料および給与量は同一である今回のⅠ区とを比較してみると、今回の成績が、背脂肪、背部脂肪の厚さで約 0.2 cm うすく、ロース断面積で 1.5 cm² 大きかった以外はほとんど差はなかった。また、格付³⁾における「上」の範囲の脂肪の厚さは、枝肉 31.0~36.0 kg では、1.1~2.2 cm であり、Ⅰ区では、ややバラツキがあったが、Ⅲ区では全て「上」の範囲に入っていた。

3. 肉分け成績

肉分け成績は表-6のとおりである。

表-6 肉分け成績

項目	区分	I 区 (標準区)	II 区 (5%減区)	III 区 (10%減区)
赤肉 (%)		59.4 ± 3.3	59.1 ± 2.4	60.8 ± 2.6
脂肪 (%)		20.5 ± 3.3	20.5 ± 3.0	19.3 ± 2.2
骨 (%)		13.3 ± 1.3	13.2 ± 1.0	13.2 ± 0.9
その他 (%)		6.5 ± 0.9	7.1 ± 0.6	6.7 ± 1.1

(1) 赤肉割合

赤肉割合は、I区59.4%、II区59.1%、III区60.8%であり差は小さかった。

(2) 脂肪割合

脂肪割合は、I区20.5%、II区20.5%、III区19.3%であり差は小さかった。

(3) 骨割合

骨割合は、I区13.3%、II区13.2%、III区13.2%でありほとんど差はなかった。

(4) その他割合

その他割合は、I区6.5%、II区7.1%、III区6.7%であり差は小さかった。

肉分け成績は以上のとおりであった。前号の報告と飼料および給与量は同一である今回のI区とを比較してみると、今回の成績が、赤肉割合で約1%多く、脂肪割合が約1%少なかった。また、今回程度の給与量の減では、赤肉割合はそれほど増加しなかった。

前号で、大割肉片において、後駆が赤肉の増加しやすい部位であるとしたが、今回もその傾向はみられたが、有意差は認められなかった。(表-7参照)

表-7 部位別肉分け成績

部位	項目	区分	I 区 (標準区)	II 区 (5%減区)	III 区 (10%減区)
前 駆	赤肉 (%)		61.7 ± 4.1	60.6 ± 3.3	63.1 ± 2.6
	脂肪 (%)		16.7 ± 3.8	16.5 ± 3.7	15.5 ± 2.2
	骨 (%)		15.0 ± 2.1	15.1 ± 2.2	14.4 ± 1.4
	その他 (%)		6.6 ± 1.2	7.8 ± 1.1	7.0 ± 1.8
中 駆	赤肉 (%)		55.3 ± 2.9	54.8 ± 2.4	54.9 ± 3.4
	脂肪 (%)		25.4 ± 3.2	25.8 ± 3.3	25.7 ± 3.5
	骨 (%)		12.3 ± 1.6	12.3 ± 1.1	12.3 ± 1.1
	その他 (%)		7.0 ± 0.8	7.1 ± 1.5	7.1 ± 1.1
後 駆	赤肉 (%)		61.6 ± 3.4	62.2 ± 3.3	63.3 ± 2.7
	脂肪 (%)		19.4 ± 3.2	18.9 ± 3.0	17.3 ± 2.2
	骨 (%)		12.9 ± 0.5	12.4 ± 1.2	13.0 ± 1.3
	その他 (%)		6.1 ± 1.0	6.5 ± 0.8	6.4 ± 0.5

IV 要 約

ランドレース種およびF₁(L・H)種を使用し、厚脂防止を目的に、給与量に関する試験{ I区(標準区)、II区(5%減区)、III区(10%減区)}を行い、その産肉性、と体形質について調査した。その概要は次のとおりであった。

1. 1日平均増体量で、I区569g、II区591g、III区549gであり、飼料要求率では、I区3.72、II区3.46、III区3.56であったが、有意差は認められなかった。
2. と体成績は、各項目とも有意差は認められなかったが、背部脂肪の厚さ(カタ・セ・コン平均)では、I区2.43cm、II区2.41cm、III区2.16cmでIII区が最もうすくI区>II区>III区の傾向が見られた。
3. 肉分け成績は、赤肉割合で、I区59.4%、II区59.1%、III区60.8%であり、脂肪割合では、I区20.5%、II区20.5%、III区19.3%であり、有意差は認められなかった。

V 文 献

- 1) 松井孝他3名、亜熱帯における肉豚の養分給与量と産肉性に関する試験I、沖縄県畜産試験場研究報告、第17号、49～55、1979.
- 2) 松井孝他3名、亜熱帯における肉豚の養分給与量と産肉性に関する試験II、沖縄県畜産試験場研究報告、第18号、69～76、1980.
- 3) 日本食肉格付協会、牛・豚枝肉取引規格の解説書、1979.
- 4) 日本種豚登録協会、豚産肉能力検定実務書、1975.
- 5) 農林水産省畜産試験場加工第2研究室、豚肉の肉質改善に関する研究実施要領、1972.

ふん尿の処理方法に関する技術開発試験

1. 水分含量のちがいによる堆積発酵に関する試験

玉 城 敬 松 井 孝
松 川 善 昌 大 城 弘 四 郎

I はじめに

家畜のふん尿は、土壌の肥沃性維持のための重要資材であり土壌還元が最も望ましいとされており、さらに「土づくり運動」等にみられるように、畜産部門と耕種部門の有機的結合が切望され、ふん尿を積極的に土壌に還元する方向にあり、その認識も高まっている。しかし、現在、きゆう肥化技術の確立がなされていないため、必ずしも有効に利用されていない。今回、家畜のふん尿の水分含量を調整し、その堆積発酵について調査したので報告する。

II 試験材料および方法

1. 調査期間

1979年（昭和54年）9月～1980年（昭和55年）10月

2. 供試材料

牛ふん

3. 試験区分

(1) 水分含量による区分

50%区、55%区、60%区、65%区、70%区

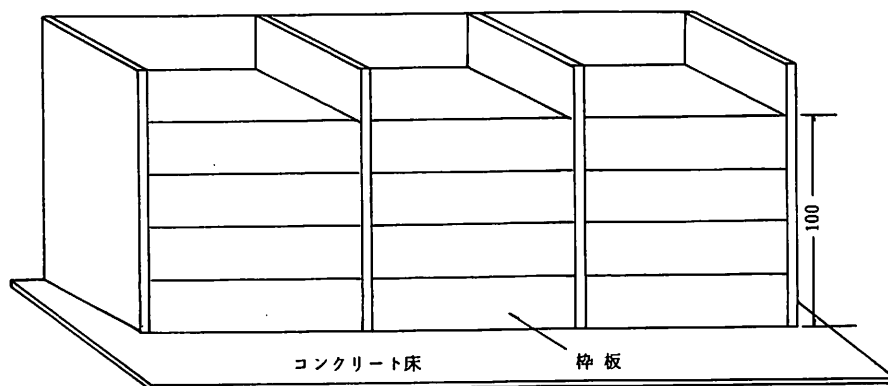
(2) 切返しによる区分

I区（無切返し区）、II区（2週毎切返し区）、III区（1週毎切返し区）

4. 発酵槽

1.64m（間口）×1.2m（奥行）×1m（堆積高さ）

図1 発酵槽



5. 測定項目

(1) 発酵温度

堆積表層より 15 cm (上層)、50 cm (中層)、70 cm (下層) の温度を各 9 点測定。

(2) 肉眼的観察

(3) 水分含量 (堆積・切返し・終了各時点で測定)

Ⅲ 試験結果および考察

1. 発酵温度および肉眼的変化

(1) 水分 50 多区における発酵温度は、図 2 のとおりである。

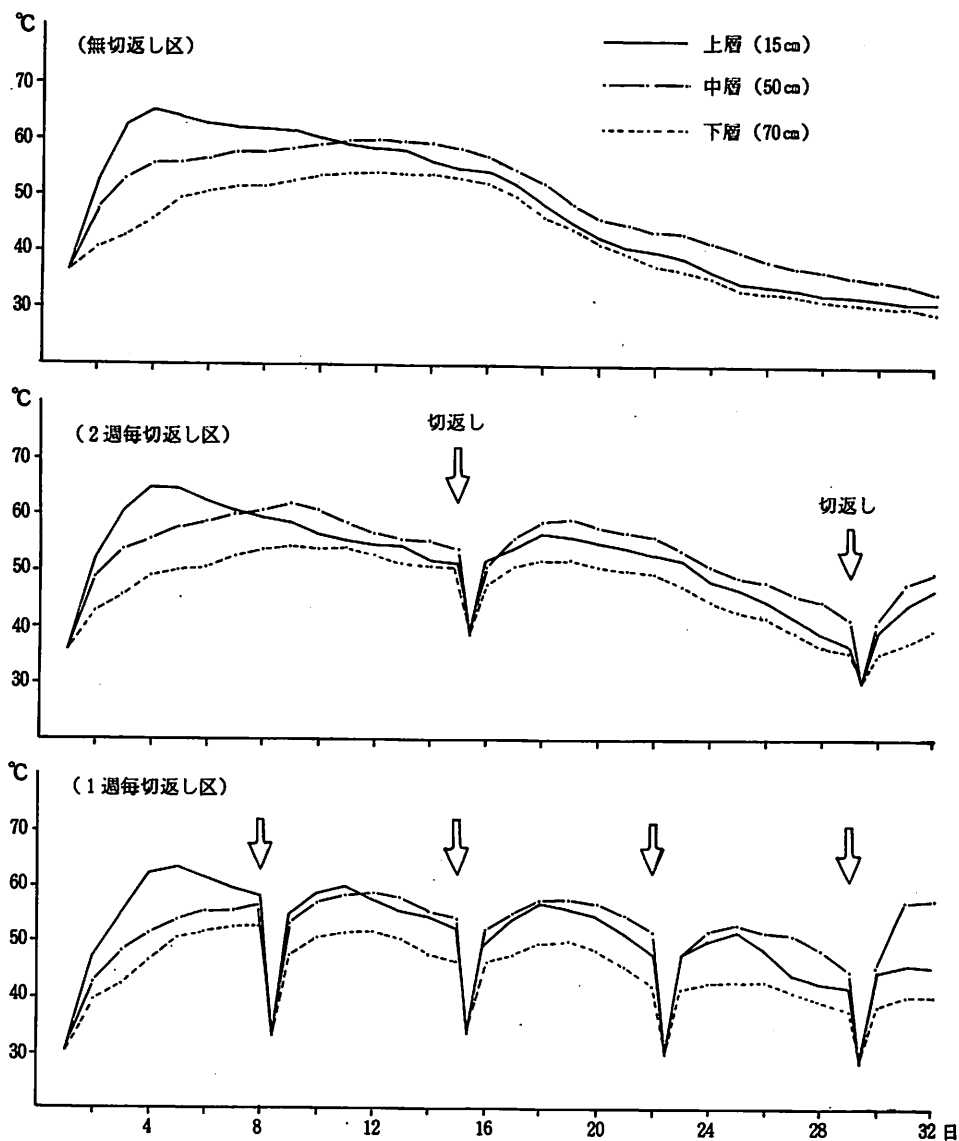


図 2 50%区における発酵温度

上層の温度は、中層、下層に比べてかなり温度が高く、堆積4~5日目で63~65℃の最高温度に達し、3~4日持続したのち、除々に低下した。中層では、8~12日目において、56~62℃の最高温度となるが、上層に比べてその温度は低かった。下層については、他の層より低い温度で推移し、その最高温度は8~12日目で、52~54℃であった。

I区において、上層と中層の温度が11日目で逆になり、中層が高い温度で推移した。しかし、下層は常に他の2層より低かった。

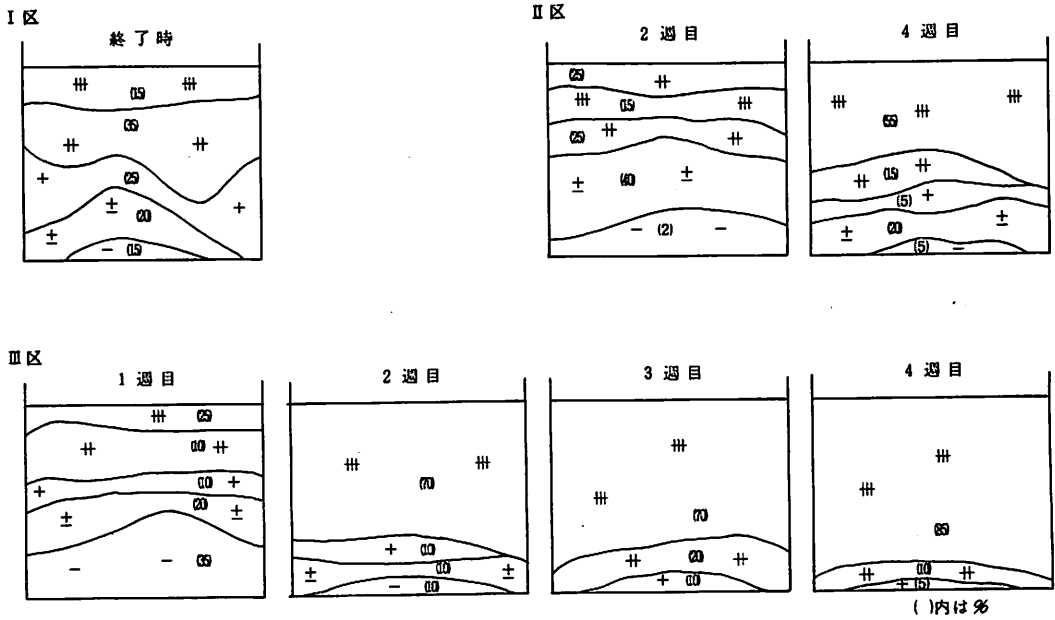


図3 水分50%区の内眼的観察とその割合

表-1 内眼的観察の指標

(-)	未発酵のもの
(±)	未発酵が大部分のもの
(+)	発酵腐熟がやや行なわれたもの
(#)	発酵腐熟が行なわれたもの
(##)	発酵腐熟がよく行なわれたもの
肉眼的観察は、色・臭い・手触りを総合的に判定	

図3は、水分50%区の肉眼的観察とその割合であるが、I区の終了時で、未発酵(-)、腐熟したと言ひ難いもの(±)~(+)が50%を占めており、発酵腐熟が不十分であったと思われる。II区の2週目は、(-)~(±)が60%であり、4週目においては、25%であった。III区の1週目は(-)が35%であったのに対し、3週目から(-)が無くなり、4週目においては、(卍)が大部分を占め発酵腐熟が十分に認められた。

(2) 水分55%区における発酵温度は、図4のとおりである。

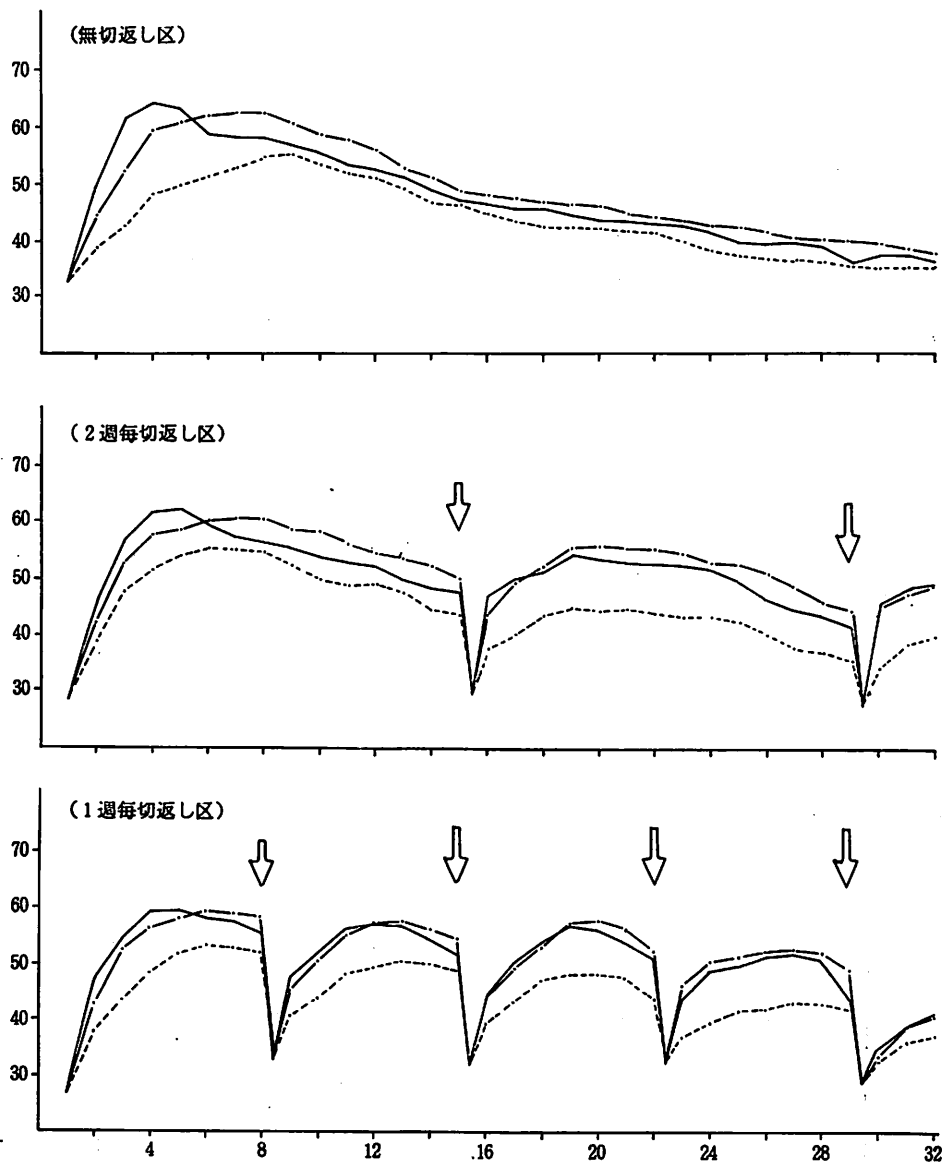


図4 55%区における発酵温度

上層の温度は4~5日目、60~64°Cの最高温度に達し、2~3日持続したのち、除々に低下した。中層においては、6~8日目、59~63°Cの最高温度となった。上層と中層では、その

最高温度は同程度になったが、到達日数では差があった。下層では、上層、中層より低い温度で推移し、6～9日目で、最高温度53～55℃に達した。

また、上層と中層の温度は6日目で逆になり、中層が高い温度で推移した。

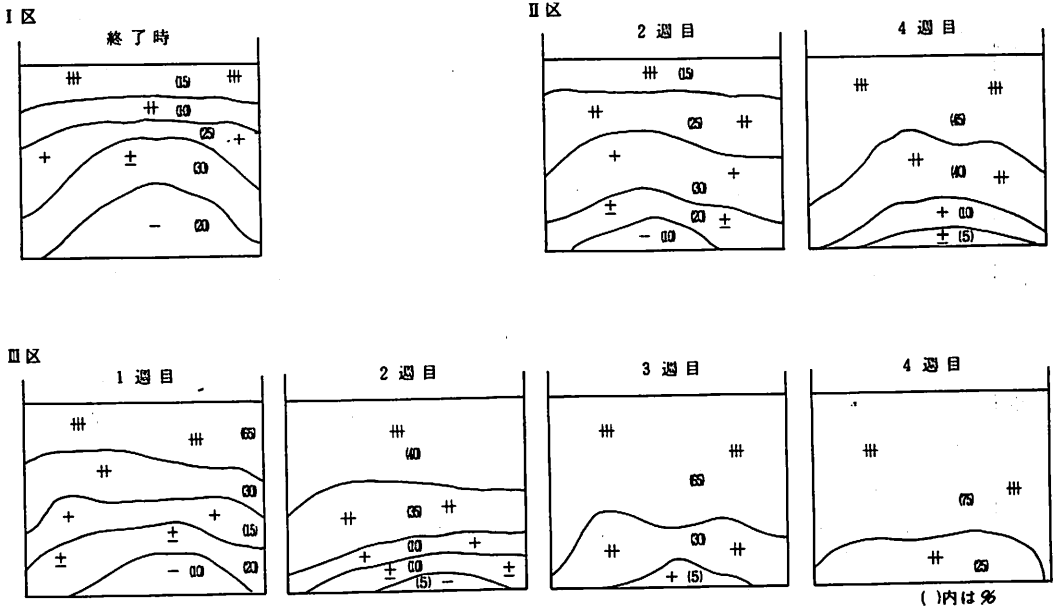


図5 水分55%区の内眼的観察とその割合

肉眼的観察では、I区で(-)～(±)が50%であった。II区の2週目において(+)～(卍)が40%であるのに対して、4週目では85%であった。IIIにおいては、(卍)の占める割合は、1週目25%、2週目40%、3週目65%、4週目75%と増加しており、特に4週目においては、(+)と(卍)のみであった。

(3) 水分60%区における発酵温度は、図6のとおりである。

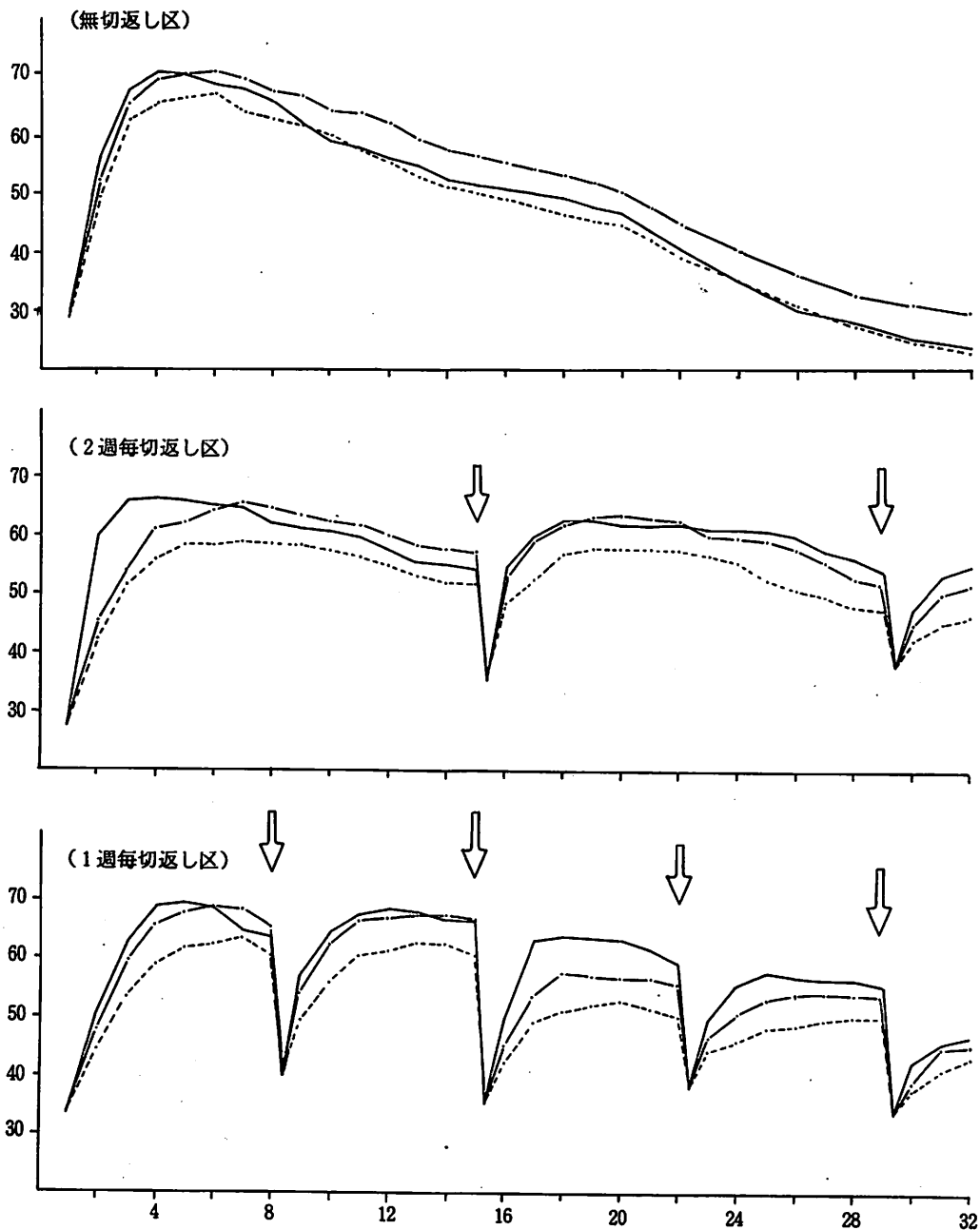


図6 60%区における発酵温度

上層の温度は、4～5日目で66～71℃の最高温度に達し、2～3日持続したのち、徐々に低下した。中層は6～7日目で66～71℃に達し、3～4日持続した。その最高温度は、上層と同程度であった。下層は6～7日目で59～67℃の最高温度に達した。

60%区では、上層、中層、下層の温度差は、比較的小さく、全体的な温度上昇が認められた。

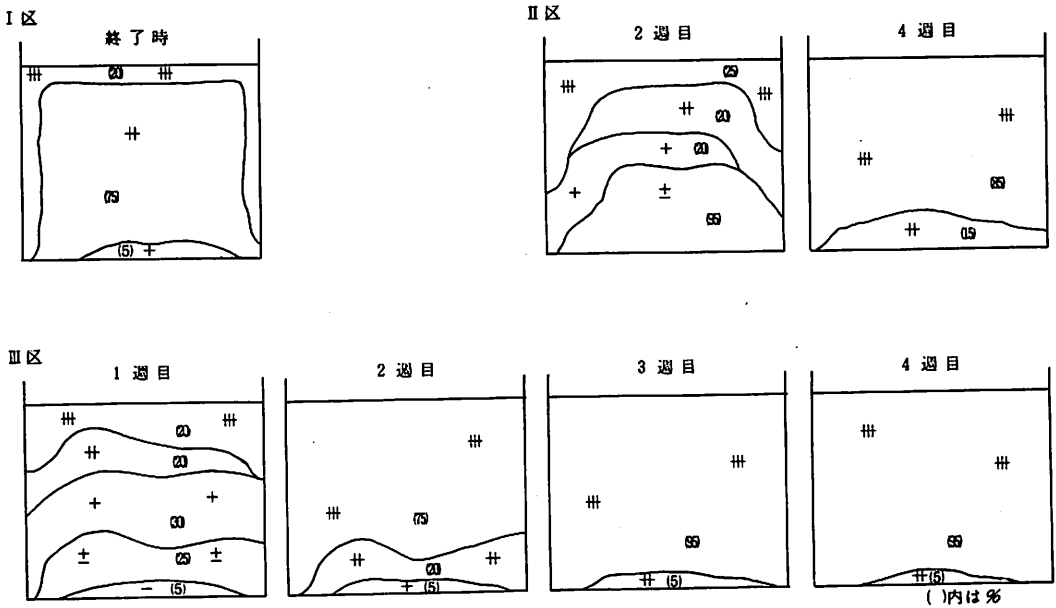
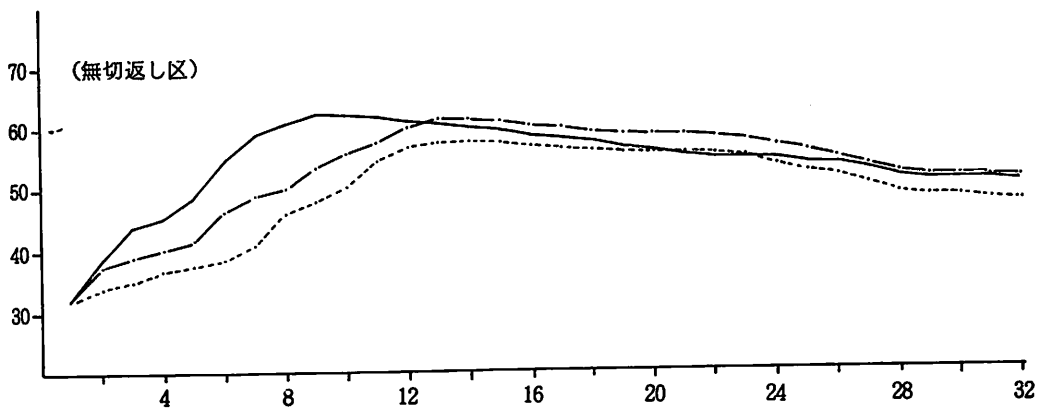


図7 水分60%区の内眼的観察とその割合

肉眼的観察では、I区の終了時で（-）、（±）がまったく認められず、（+）5%、（±）75%、（#）20%であり、発酵腐熟が比較的良好に行なわれていた。II区においても2回目の切返し時（4週目）で、（#）が85%と大部分であった。III区では、（#）が、1週目20%、2週目75%、3週目95%、4週目95%であった。

(4) 水分65%区における発酵温度は、図8のとおりである。



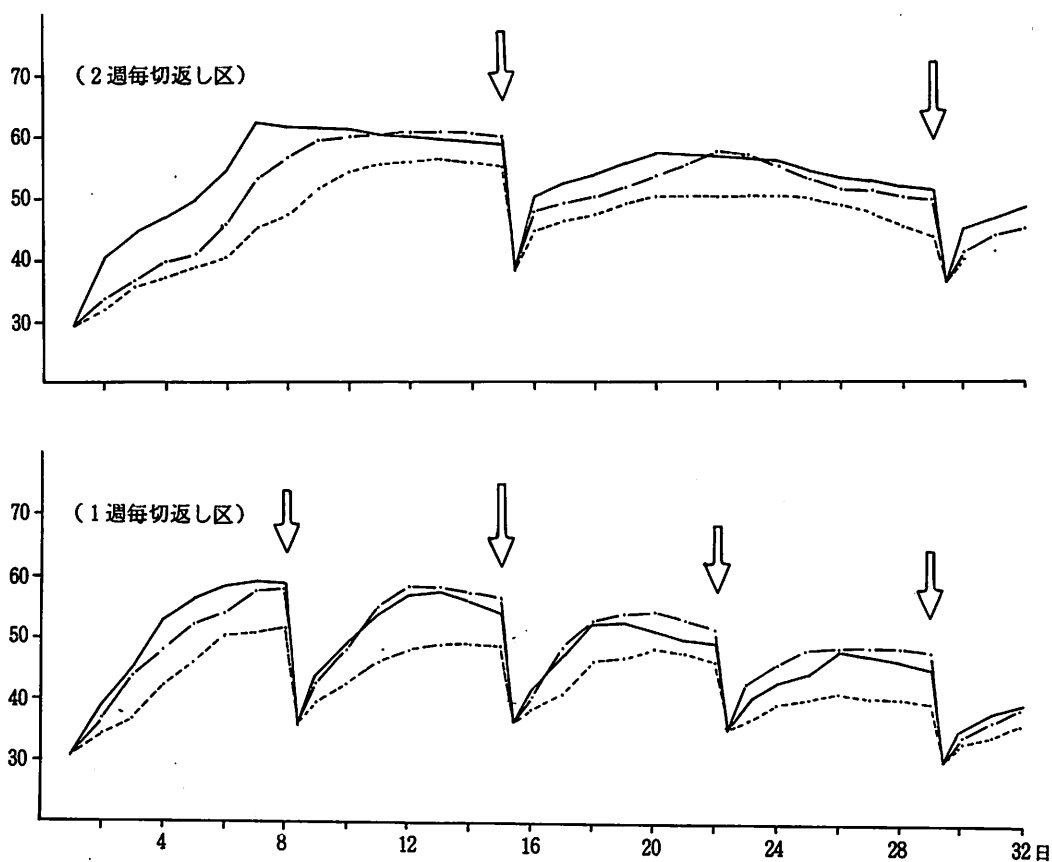


図 8 65 ㉿区における発酵温度

上層の温度は、7～9日目で $59\sim 62^{\circ}\text{C}$ の最高温度に達し、2～3日持続したのち、除々に低下した。中層は12～13日目で最高温度 $58\sim 61^{\circ}\text{C}$ に達し、その持続日数は5～6日と比較的長かった。下層は13～14日目で最高温度 $56\sim 58^{\circ}\text{C}$ に達し、その温度上昇は緩やかで、持続日数も8～10日と長かった。

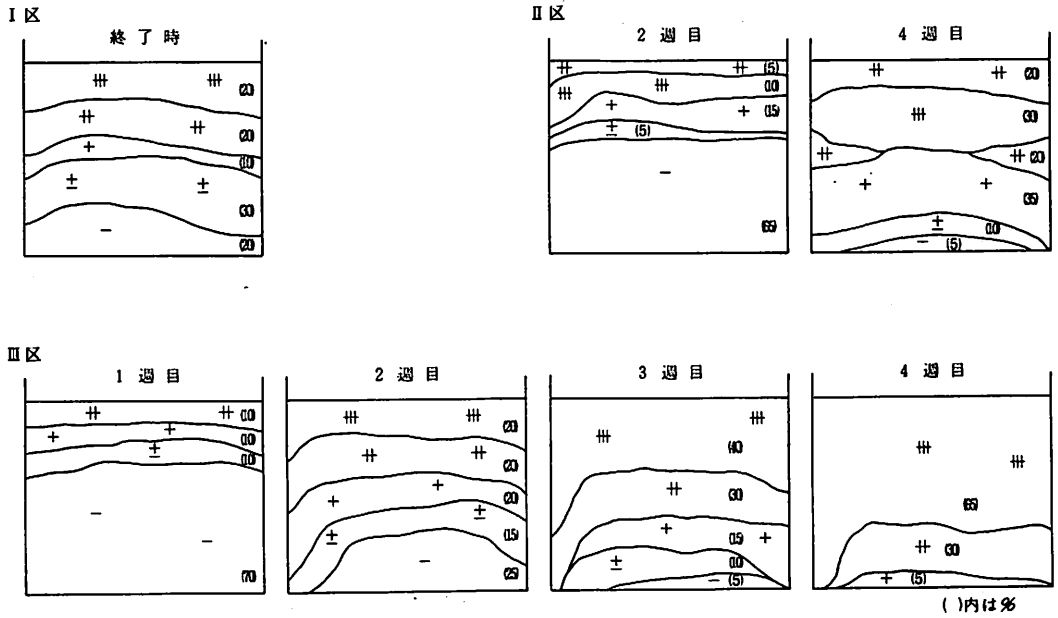


図9 水分65%区の肉眼的観察とその割合

肉眼的観察では、I 区の終了時で、(-) ~ (±) 50%、(+) 10%、(++) ~ (###) 40%であった。II 区では、2 週目で (-)、65%と大部分であった。4 週目では、(-) ~ (±) 15%、(+) 35%、(++) ~ (###) 50%であった。III 区において (++) ~ (###) の占める割合は、1 週目10%、2 週目40%、3 週目70%、4 週目95%であった。

(5) 水分70%区における発酵温度は、図10のとおりである。

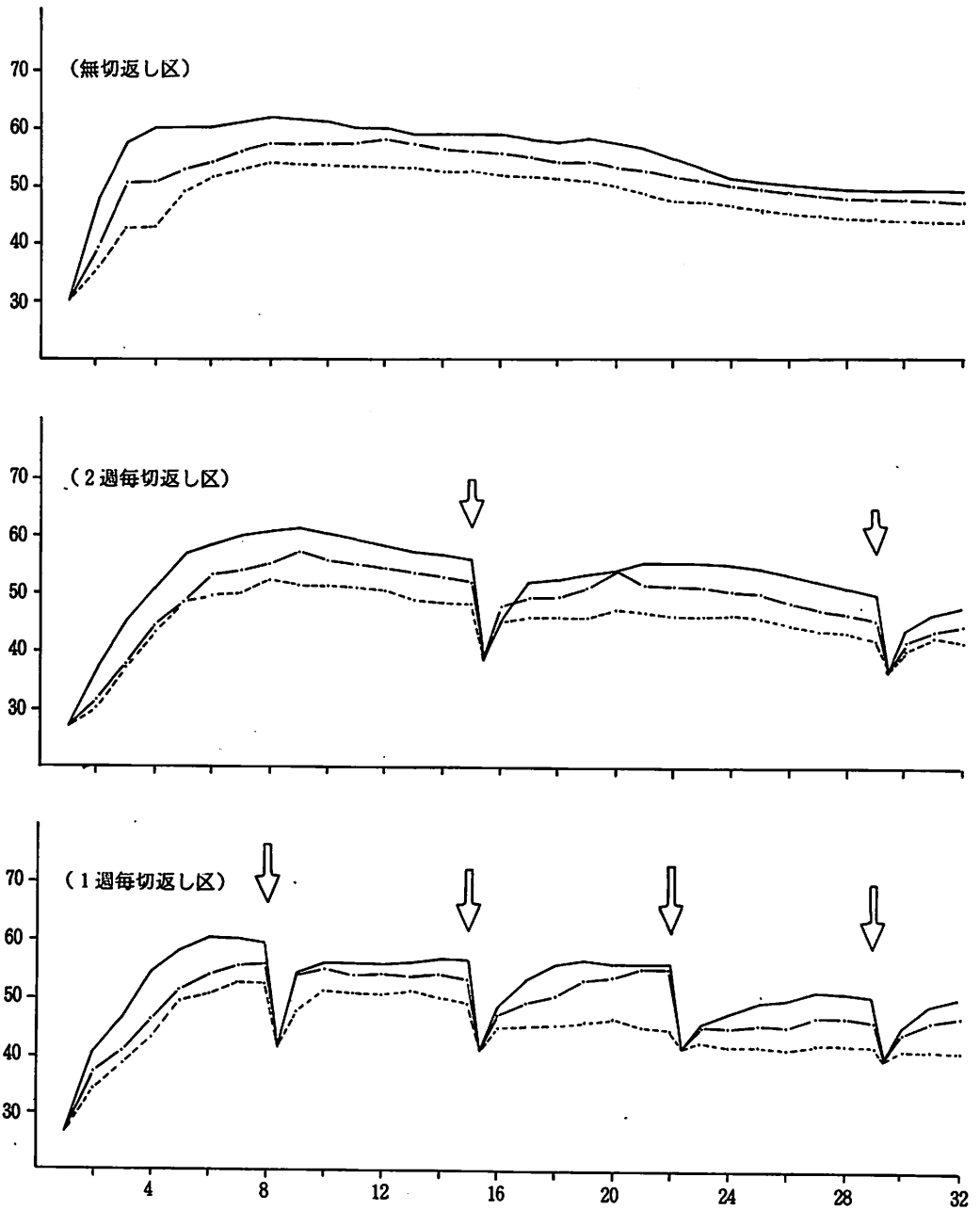


図10 70%区における発酵温度

上層の温度は、8～10日目で60～62°Cの最高温度に達し、4～5日持続したのち、除々に低下した。中層は10～12日目で最高温度57～58°Cとなり、その持続日数は5～6日と比較的長か

った。下層は7～9日目で52～54℃の最高温度となり、その持続日数は、8～10日と長かった。

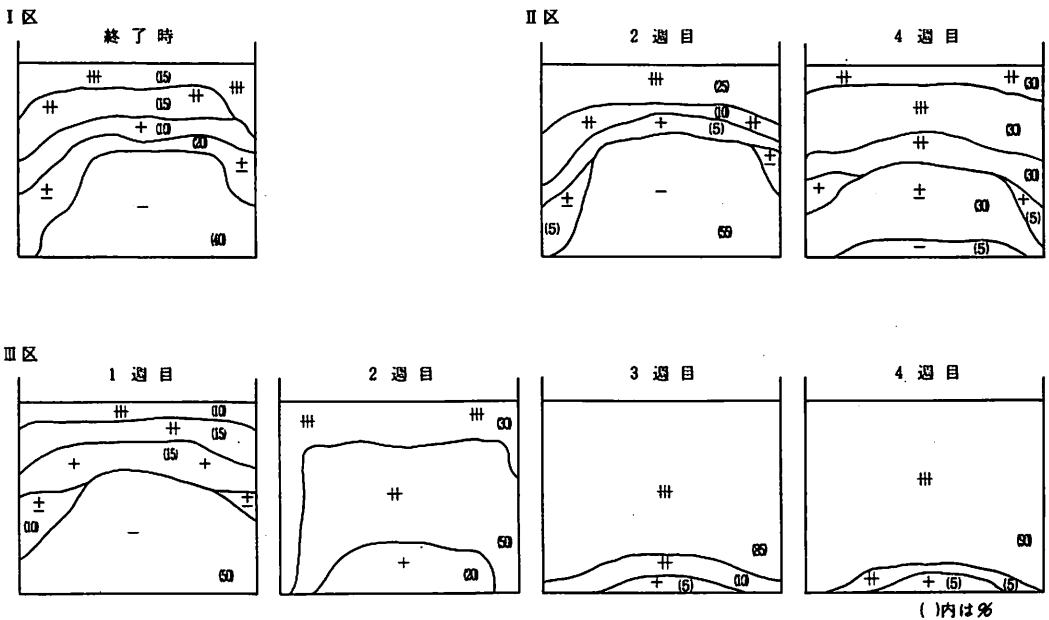


図11 水分70%区の肉眼的観察とその割合

肉眼的観察では、I区終了時で(-)～(±)が60%であり、未熟の部分が多かった。II区では、2週目(-)～(±)60%、(+)5%、(H)～(###)35%であり、4週目は、(-)～(±)35%、(+)5%、(H)～(###)60%であった。III区においては(H)～(###)の占める割合は、1週目25%、2週目80%、3週目95%、4週目95%であった。全体的に70%区は堆積の際、その下部より多量の排汁を漏出し、又下層は水分が高く大きなかたまりになり易い傾向にあった。

発酵温度および肉眼的観察は以上のとおりであった。

水分55%区、60%区においては、早期に高温に達し、短期間で低下する傾向にあり、65%区、70%区は、温度の上昇、低下とも比較的ゆるやかであった。

表-2 I区における最高温度と腐熟度の割合

	上層	中層	下層	-	±	+	H	###
50%区	64℃	60℃	54℃	5%	20%	25%	35%	15%
55"	64	63	55	20	30	25	10	15
60"	71	71	67	0	0	5	75	20
65"	62	61	57	20	30	10	20	20
70"	62	58	54	40	20	10	15	15

表-3 II区における最高温度と腐熟度の割合

	上層	中層	下層	-	±	+	++	+++
50%区(2週目)	65℃	62℃	54℃	20%	40%	0%	25%	15%
(4")	56	59	51	5	20	5	15	55
55%区(2")	62	61	55	10	20	30	25	15
(4")	54	56	45	0	5	10	40	45
60%区(2")	66	66	59	0	35	20	20	25
(4")	63	63	58	0	0	0	15	85
65%区(2")	62	61	56	65	5	15	5	10
(4")	57	57	50	5	10	35	20	30
70%区(2")	61	57	52	55	5	5	10	25
(4")	55	54	47	5	30	5	30	30

表-4 III区における最高温度と腐熟度の割合

	上層	中層	下層	-	±	+	++	+++
50%区(1週目)	63℃	57℃	53℃	35%	20%	10%	10%	25%
(2")	60	59	52	10	10	10	0	70
(3")	57	58	60	0	0	10	20	70
(4")	52	53	43	0	0	0	10	85
55%区(1")	60	59	53	10	20	15	30	25
(2")	57	58	50	5	10	10	35	40
(3")	57	58	49	0	0	5	30	65
(4")	52	53	53	0	0	0	25	75
60%区(1")	69	68	64	5	25	30	20	20
(2")	68	67	63	0	0	5	20	75
(3")	64	58	53	0	0	0	5	95
(4")	58	55	51	0	0	0	5	95
65%区(1")	59	58	52	70	10	10	10	0
(2")	58	58	49	25	15	20	20	20
(3")	53	54	48	5	10	15	30	40
(4")	48	49	41	0	0	5	30	65
70%区(1")	61	56	53	50	10	15	15	20
(2")	57	55	51	0	0	20	50	30
(3")	57	54	47	0	0	5	10	30
(4")	52	47	43	0	0	5	5	90

水分70%区は他の区に比べて最高温度が低い、これは好気性発酵微生物の増殖に必要な空気の供給が制限されるため、温度の上昇がしにくかったものと思われる。

各水分区における上層、中層、下層を比較してみると、各区の上層において温度が高く、最高温度の到達日数も短い傾向にあった。これは上層が堆積時において空気（酸素）、水分が微生物（好気性菌）の増殖条件によく適合しているため増殖が活発となり、温度が上昇したものと思われる。

各水分区と発酵温度を比較してみると、水分60%区が他の区に比べ、上層、中層、下層の各層とも温度が高かった。又、切返しを行うことにより、堆積ふんの含気率を高め、熱発生を伴う好気性発酵が促進され、温度は再度上昇するが、この温度の最高値は、切返し前の最高値より低かった。

肉眼的観察による(卅)の占める割合は、I・II・III区ともに水分60%区において最も多く、腐熟化を促進するには、最適の水分条件と思われた。

切返しについて検討してみると、III区>II区>I区の順で、各水分区ともその効果が認められた。50%、55%、60%区では、1回の切返しによる効果は大きい、65%、70%区の比較的高水分区は、1回の切返しではその効果は小さかった。すなわち、50%、55%、60%区では、2週間に1回の切返しでも十分だが、65%、70%区は、1週間に1回程度の切返しは必要である。

IV 要 約

家畜のふんの水分含量を調整し、その堆積発酵について調査を行なった。結果の概要は次のとおりである。

1. 水分55%区、60%区は、早期に高温に達し、短期間で低下する傾向にあり、65%区、70%区は、温度の上昇、低下とも比較的ゆるやかであった。
2. 上層において温度が高く、最高温度の到達日数も短い傾向にあった。
3. 水分60%区が他の区に比べ、各層とも温度が高く、肉眼的観察でも、最も発酵腐熟が認められた。
4. 切返しを行うことにより発酵は促進され、温度は再度上昇するが、この温度の最高値は、切返し前の最高値より低かった。
5. 各水分区ともIII区（1週毎切返し）が、最も発酵腐熟が認められた。
6. 50%、55%、60%区では、2週間に1回の切返しでも十分その効果は認められたが、65%、70%区では、1週間に1回程度の切返しが必要である。

V 文 献

1. 中央畜産会、家畜排せつ物の処理・利用の手引き 1978.
2. 宮尾幸男 家畜ふんの合理的厩肥化技術（第3報）新潟畜試年報113 1975.
3. 吉岡 信 豚ふんの連続堆肥化試験 山梨畜試研報第22号 31 1974.