

滝川畜産試験場研究報告

第 12 号



昭和 49 年 12 月

北海道立滝川畜産試験場

目次

直接検定が雄豚の生殖機能におよぼす影響について..... 1
安東正史, 阿部 登, 糟谷 泰, 山田 渥

大割肉片またはと体の比重による豚枝肉組成の推定について..... 7
安東正史, 阿部 登, 糟谷 泰, 山田 渥
光本孝次*

豚の産肉性における諸形質間の多変量解析.....24
安東正史, 阿部 登, 糟谷 泰, 山田 渥
光本孝次*

肉豚に対する穀実サイレージの利用法に関する研究.....44
第6報 えん麦サイレージ給与時における栄養補正
米田裕紀, 宮川浩輝*, 前田善夫, 籠田勝基
所 和暢, 杉本亘之, 大畠国雄**

肉豚に対する穀実サイレージの利用法に関する研究.....53
第7報 えん麦穀実サイレージ調製時における加水および植物細胞膜崩壊酵素の
添加が消化率に及ぼす影響
杉本亘之, 籠田勝基, 米田裕紀, 所 和暢
前田善夫

北海道における和牛子牛市場の編成と子牛の価格形成に関する調査研究.....59
米内山昭和, 大沼 昭*, 黒沢不二男, 斉藤恵二*,
渡辺義雄**, 清水良彦**, 近藤知彦**, 太田三郎****

大規模肉用子牛生産農場の構造分析.....73
北海道における肉用牛繁殖育成センターの実態分析
米内山昭和, 黒沢不二男, 川崎 勉

BULLETIN OF THE
TAKIKAWA ANIMAL HUSBANDRY EXPERIMENT STATION

No.12

CONTENTS

- Influence of individual performance test on the reproductive ability of boars.
Seishi ANDO, Noboru ABE, Yasushi KASUYA, and Atushi YAMADA
- Evaluation of the carcass composition of pigs on the specific gravity of the carcasses and of the cuts.
Seishi ANDO, Noboru ABE, Yasushi KASUYA, Atushi YAMADA and Takatugu MITUMOTO
- Multivariate analysis for various traits in the meat production of pigs.
Seishi ANDO, Noboru ABE, Yasushi KASUYA, Atushi YAMADA and Takatugu MITUMOTO
- Studies on the high moisture grain silage as a diet for the growing fattening pig.
6. Effects of correct nutritive value of oat grain silage for the fattening pig.
Yasunori YONETA, Kohki MIYAKAWA, Katumoto KAGOTA, Kazunobu TOKORO
Nobuyuki SUGIMOTO, Kunio OHATA and Yoshio MAEDA
- Studies on the high moisture grain silage as a diet for the growing fattening pig.
7. Effects of addition of water and plant tissue macerating enzymes on digestibility of oat silage.
Nobuyuki SUGIMOTO, Katumoto KAGOTA, Yasunori YONETA,
Kazunobu TOKORO and Yoshio MAEDA
- The performance of livestock auction markets and the price determination of the Japanese cattle calves in Hokkaido.
Akikazu YONAIYAMA, Akira ONUMA, Fujio KUROSAWA, Keigi SAITO, Yoshio WATANABE,
Yoshihiko SHIMIZU, Tomohiko KONDO and Saburo OTA
- Analysis of the large scale breeding farm of beef cattle.
Research on the actual condition of the breeding centers for beef cattle in Hokkaido.
Akikazu YONAIYAMA, Fujio KUROSAWA and Tsutomu KAWASAKI

直接検定が雄豚の生殖機能におよぼす影響について

安東 正史 阿部 登 糟谷 泰 山田 渥

緒 言

豚の産肉性能の判定法としては、現在産肉能力検定(後代検定)が広く実施されている。この後代検定は検定の精度が高く、肉量・肉質の調査ができるなどの利点がある反面、能力判定までに多くの労力・施設および時間を要するなど、検定結果の効率的活用という面からみた場合十分なる方法とは言い難い。

これらの欠点を補う方法の一つとしては、従来から直接検定と後代検定との組み合わせにより種豚の効率的選抜を行う必要があると考えられていた。

しかしながら直接検定は肉量・肉質の調査ができないこと、種豚としての能力がスポイルされる心配があること、後代検定と結びつかず直接検定のみで終る恐れがあることなどの理由から具体的に実施されていなかった。

近年これらの問題も逐次解明されつつあり、わが国においても昭和44年から直接検定が事業として実施されるようになった。

直接検定方式が種豚の生殖機能、発育、その後の繁殖供用状況等におよぼす影響などについては大津らの報告があるが、慣行法育成と比較検討した報告はほとんどない。

著者らは今回、直接検定が雄豚の生殖機能、繁殖供用状況、発育などにおよぼす影響について調査し、若干の知見を得たので報告する。

材料および方法

1) 供 試 豚

供試豚の内訳は表1に示した。

供試豚は滝川畜試産のランドレース種25腹、大ヨークシャー種4腹およびハンブシャー種2腹の合計31腹でいずれも1月~3月に生産されたものである。

なお、昭和45年のランドレース種1腹および昭和47年のランドレース種6腹の合計7腹については慣行法育成の選定ができなかったため、同腹の子豚5頭を1組として試験を行なった。

表1 供試豚の内訳

年次	品種			計
	ランドレース	大ヨークシャー	ハンブシャー	
45	7	4	2	13
46	12	0	0	12
47	6	0	0	6
計	25	4	2	31

単位:腹

2) 試験方法の概況

試験方法の概況については表2に示した。

各腹とも種雌豚産子検定に合格または合格したことのある雌豚から生産された同腹子豚6頭(雄2頭、去勢2頭、雌2頭)を選定し、1組とした。この内雄1頭は慣行法として育成し、体重20~25kgで養豚農家および養豚センターなど民間に配付し、各養豚場の慣行の飼養法により育成を行なった。

他の雄1頭は直接検定として飼料要求率、1日平均増体重、背脂肪の厚さなどを測定したのち約1ヵ月間飼い直し(飼料1日2.8kg、追い運動)を行ない100~110kg時に民間に配布した。

配布後の慣行法育成豚および直接検定豚は生後9~10ヵ月、体重120~130kgを目途として交配を開始するとともに、6ヵ月以降24ヵ月令まで3ヵ月毎に、乗駕欲、発育、繁殖供用状況、飼養管理状況、繁殖成績および体尺測定などの調査を行った。

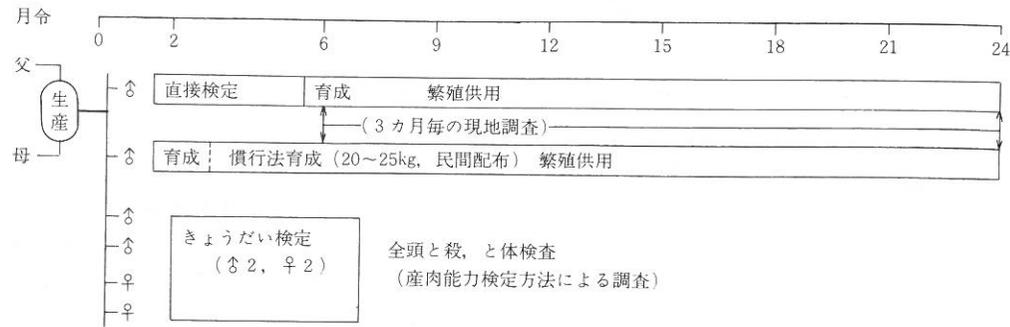
去勢および雌の各2頭はきょうだい検定として、それぞれ調査を行なった。

3) 直接検定方法

検定豚は間口120cm、奥行き270cmの豚房に単飼し、運動場の併設はなく、試験期間中は原則として運動は行なわなかった。

検定豚は、体重20kg到達とともに検定を開始し、体重20~50kgを前期、50~90kgを後期とし、豚産肉能力検定ランドレース基準により飼料給与を行ない、1日平均増体重、飼料要求率などの調査を行なった。90kg到達時にはゲージファット(生豚脂肪層測定器)を用

表2 試験方法の概況



い、カタ、セおよびコシの3部位の背脂肪厚について安東らの方法により測定した。
 検定豚は体重90kg到達時において種雄豚としての適格性を体のしまり、一般体型、肢蹄の状態、雄としての活力および疾病の有無などから総合的に判断した。

結果および考察

1. 直接検定が雄豚の生殖機能におよぼす影響について

(1) 生殖機能および繁殖供用状況の比較

直接検定と慣行法育成の生殖機能および繁殖供用状況の比較は表3に示した。

9カ月令の繁殖供用可能な頭数の割合は、直接検定が61.3%、慣行法育成が54.2%を示し、やや直接検定がよい傾向を示していた。また15カ月令でも直接検定がややよい傾向を示していたが慣行法育成の未調査、中止が直接検定より多いことを考えた場合、両者間ではあまり差がなかったといえる。

疾病、事故の割合は、直接検定、慣行法育成とも同

様な傾向を示していた。疾病、事故の内訳についても直接検定では萎縮性鼻炎(A・R)4例、急性胃腸炎および管理失宜による事故死それぞれ1例、慣行法育成では萎縮性鼻炎(A・R)3例、コリネバクテリウム症および管理失宜による事故死それぞれ1例と酷似していた。

肢蹄については、直接検定の場合、検定期間中全たく運動を実施しないことなどから異常なものが比較的多く、9カ月令までに淘汰したものが8頭(25.8%)で慣行法育成の4頭(16.7%)よりやや多い傾向を示していた。

また肢蹄の異常は特にランドレース種の一部の系統に多くみられ、後軀起立不全、前肢内わん曲による歩行困難などの症状が検定期後に出現してきた。大津らは直接検定不合格の主要因として発育不良と肢蹄軟弱を挙げ、肢蹄の軟弱については遺伝的なものに起因すると推論し、これらは50~60kg以降急速に出現していたと報告し、我々と同様な結果を示している。

生殖機能障害については、両者ほとんど同様な傾向

表3 直接検定と慣行法育成の生殖機能および繁殖供用状況の比較(1)

* 摘要	月令または体重	生殖機能および繁殖供用状況								割合 (%)							
		90kg	6ヵ月	9ヵ月	12ヵ月	15ヵ月	18ヵ月	21ヵ月	24ヵ月	6ヵ月	9ヵ月	12ヵ月	15ヵ月	18ヵ月	21ヵ月	24ヵ月	
直接検定	繁殖供用	25	23	19	17	14	12	11	9	74.2	61.3	54.8	45.2	38.7	35.5	29.0	
	疾病・事故	3	1		1				1	12.9	12.9	16.1	16.1	16.1	16.1	19.4	
	肢蹄の異常	3	1	4			1	1		12.9	25.8	25.8	25.8	29.0	32.3	32.3	
	生殖機能障害				1				1	0	0	3.2	3.2	6.5	6.5	9.7	
未調査・調査中止					3				0	0	0	9.7	9.7	9.7	9.7		
慣行法育成	繁殖供用	18	13	13	9	9	8	6		75.0	54.2	54.2	37.5	37.5	33.3	25.0	
	疾病・事故		3			1			1	12.5	12.5	12.5	16.7	16.7	16.7	20.8	
	肢蹄の異常		3	1		2		1	1	12.5	16.7	16.7	25.0	25.0	29.2	33.3	
	生殖機能障害				2					0	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	
未調査・調査中止				2		1			0	8.3	8.3	12.5	12.5	12.5	12.5		

注) * 直接検定31頭、慣行法育成24頭の調査

を示していたが、慣行法育成では9カ月令までに乗駕欲欠除、精液性状の異常(精子死滅症)により全たく繁殖供用できなかったものがそれぞれ1例みられた。

直接検定では繁殖供用後に乗駕欲不良、その他により淘汰したものがほとんどであり、生殖機能障害により全たく供用できなかったものではなかった。

24カ月令時における繁殖供用可能な頭数の割合は直接検定29.0%、慣行法育成25.0%とほぼ同様であり、未調査、中止が供用可能であったと考えた場合は38.7%、37.5%とほぼ一致した供用割合を示していた。また24カ月令までにと殺・淘汰した割合についても疾病、事故によるもの19.0%~20.0%、肢蹄の異常によるもの32.0%~33.0%、乗駕欲欠除、精液性状の異常など生殖機能障害が8~10%と両者間にほとんど差を示さず、直接検定が、雄豚の生殖機能、繁殖供用に影響を与えていないことがうかがわれた。

直接検定は検定後の肢蹄の回復が悪く、とくにラン

ドレース種の一部の系統では遺伝的に肢蹄の弱いものがみられたことから、検定後の飼育直し方法については充分注意し、肢蹄の強化対策についても検討する必要があると考えられた。

直接検定と慣行法育成の生殖機能および繁殖供用状況を同腹豚24組について整理し表4に示した。

繁殖供用状況については、6カ月令では慣行法育成が良い値を示しているのが9カ月令以降ではあまり差はみられなかった。15カ月令以降についてみると、直接検定が慣行法育成より6.7~12.5%多い割合を示していたが、慣行法育成の未調査、中止が現実的に供用できたと考えた場合、24カ月令の供用割合にはほとんど差を示していなかったといえよう。直接検定は検定後の肢蹄の回復が悪く、9カ月令までにと殺・淘汰した割合がやや多い傾向を示していた。24カ月令までにと殺・淘汰した内訳については両者ほぼ一致した傾向を示していた。

表4 直接検定と慣行法育成の生殖機能および繁殖供用状況の比較(2)

* 摘要	月令または体重	生殖機能および繁殖供用状況								割合 (%)							
		90kg	6ヵ月	9ヵ月	12ヵ月	15ヵ月	18ヵ月	21ヵ月	24ヵ月	6ヵ月	9ヵ月	12ヵ月	15ヵ月	18ヵ月	21ヵ月	24ヵ月	
直接検定	繁殖供用	18	16	14	13	13	12	11	9	66.7	58.3	54.2	54.2	50.0	45.8	37.5	
	疾病・事故	3	1						1	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	16.7	20.8	
	肢蹄の異常	3	1	2			1	1		16.7	25.0	25.0	25.0	29.2	33.3	33.3	
	生殖機能障害					1			1	0	0	4.2	4.2	4.2	4.2	8.3	
未調査・調査中止									0	0	0	0	0	0	0		
慣行法育成	繁殖供用	18	13	13	9	9	8	6		75.0	54.2	54.2	37.5	37.5	33.3	25.0	
	疾病・事故		3			1			1	12.5	12.5	12.5	16.7	16.7	16.7	20.8	
	肢蹄の異常		3	1		2		1	1	12.5	16.7	16.7	25.0	25.0	29.2	33.3	
	生殖機能障害				2					0	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	
未調査・調査中止				2		1			0	8.3	8.3	12.5	12.5	12.5	12.5		

注) * 同腹豚24組の比較

このように、同腹豚において比較してみても、直接検定と慣行法育成の繁殖供用状況の差異はほとんどなく、直接検定がその後の生殖機能に悪影響を与えるものでないことが明らかになったといえる。

(2) 供用期間の比較

直接検定と慣行法育成の供用期間についての比較は表5に示した。

直接検定および慣行法育成共に、21カ月令以上繁殖に供用した割合は29.0%であり、共に9カ月令までに

表5 直接検定と慣行法育成の供用期間(供用月令)の比較

直接検定豚 : 慣行法育成豚	組数 (%)	備考
共に 21カ月令以上で繁殖供用	7 (29.2)	} 15 (62.5)
共に 9カ月令未満で繁殖供用不能*	8 (33.3)	
一方が繁殖供用可能、他方は繁殖供用不能	3 (12.5)	
その他	6 (25.0)	

注) * 繁殖供用可能は9カ月令以降のもの

と殺・淘汰し、繁殖に供用できなかったものは33.3%で、合計62.5%は直接検定および慣行法育成とも同一供用期間を示していた。

直接検定および慣行法育成の間で、一方が繁殖に供用され他方は肢蹄の異常、疾病および生殖機能障害などにより繁殖供用できなかったものは12.5%を示した。

直接検定および慣行法育成とも同様な繁殖供用期間を示したものは、その他に15か月令以上繁殖供用した4例(組)を加えると、24組中19組、79.2%と高い割合を示し、直接検定で繁殖供用可能のものは同時に慣行法育成によっても供用可能であることを示し、24か月令までは直接検定による影響はみられなかった。

しかし直接検定が2歳以降の供用年限におよぼす影響についてはさらに検討する必要がある。

(3) 発育の比較

直接検定と慣行法育成の体尺測定値についての比較は表6に示した。

6か月令の体尺測定値は総て直接検定が優れていた

表6 直接検定と慣行法育成の体尺測定値の比較

Table with columns for age (月令), sex (区分), and body measurements (体尺) including length, chest, height, depth, and width. Rows are categorized by age (6, 9, 12, 15, 18, 21, 24) and sex (A: direct, B: conventional).

注) A: 直接検定 B: 慣行法育成 (平均値±標準偏差) 5%水準で有意

(4) 交配成績および繁殖成績の比較

直接検定と慣行法育成の交配成績および繁殖成績の比較は表7に示した。

1か月当たりの平均交配頻度は直接検定6.3回、慣行法育成7.8回であった。また24か月令までの雄1頭当たりの延交配雌豚数は、直接検定37.7頭、慣行法育成35.0頭であった。慣行法育成は9か月令までの発育がやや劣ったことなどから交配供用開始時期も直接検

定よりやや遅れる傾向を示している。管囲は12か月令までは直接検定が大きく、15か月令ではほぼ同等となり、その後18か月令以降は慣行法育成が大きい値を示していた。しかし6か月令から24か月令の間では例数が異なっていたことなどから検定後の発育については更に検討する必要がある。

前幅・胸幅・後幅は飼養管理状況、体型等により若干変動するが胸幅では慣行法育成が大きい値を示していた。

管囲は12か月令までは直接検定が大きく、15か月令ではほぼ同等となり、その後18か月令以降は慣行法育成が大きい値を示していた。しかし6か月令から24か月令の間では例数が異なっていたことなどから検定後の発育については更に検討する必要がある。

総て直接検定と慣行法育成の9か月令以降の発育にはあまり差が認められず、直接検定はむしろ検定直後に良好な発育を示していたといえよう。

表7 直接検定と慣行法育成の交配成績および繁殖成績

Table comparing direct and conventional breeding methods across metrics: mating frequency, mating rate, pregnancy rate, litter size, and survival rate.

示し、やや慣行法育成が多い傾向を示していた。流産・死産頭数については両者間にほとんど差がみられなかった。このように直接検定は、交配成績、繁殖成績にも影響を与えていないことがほぼ明らかであった。

発表した。

要 約

直接検定が雄豚の生殖機能、発育および繁殖成績などにおよぼす影響について、ランドレース種、大ヨークシャー種およびハンブシャー種の31組について比較検討を行なった。

各腹から雄2頭、去勢2頭および雌2頭の合計6頭を選定し、この内雄1頭は慣行法として育成し他の雄1頭は直接検定(運動場併設なし)、去勢および雌各2頭はきょうだい検定としてそれぞれ調査した。直接検定終了後の雄豚および慣行法育成豚は6か月以降3か月毎の発育、体尺測定および繁殖供用状況の調査を行った。

1. 6か月以降の発育は直接検定がやや優れていたが、12か月令には、直接検定および慣行法育成の間に差はなくなり、その後24か月令まではほぼ一致した発育を示していた。

2. 直接検定は検定後の肢蹄などの回復が悪く、9か月令までに淘汰したものが25.8%あり、慣行法育成の16.7%よりやや多い傾向を示していた。24か月令までの繁殖供用状況の割合は直接検定29.0%、慣行法育成25.0%とほぼ同様であった。

3. 交配成績および繁殖成績についてみると、受胎率ではやや直接検定が優れ、生産頭数では慣行法育成がややよい値を示した。

4. 直接検定終了後の雄豚は同時に慣行法育成した雄豚と比較した場合、発育、繁殖供用状況、繁殖成績にはほとんど差がなく、直接検定がその後の雄豚の生殖機能に特に悪影響を及ぼすことはないものと判断された。

(本報告の一部は1973年10月北海道旭川市において開催された、第20回日本養豚研究会大会において口頭

引用文献

- 1) 安東正史, 阿部登, 糟谷泰, 山田渥 (1973) 滝川畜試研報 10: 1~8
2) 大津留公, 中村大治郎, 加藤正満, 荒岳義, 野田邦嗣 (1969) 日本養豚研究会誌 6(1): 15~16

INFLUENCE OF INDIVIDUAL PERFORMANCE TEST ON THE REPRODUCTIVE ABILITY OF BOARS

by

Seishi ANDO, Noboru ABE, Yasushi KASUYA, and Atushi YAMADA

(Received: August 10, 1974)

Summary

A comparative study was made about the influences of the individual performance test of boars on their reproductive ability, growth and breeding results by using 31 litters which represented Landrace, Large White and Hampshire varieties.

Six head were selected from each litter; that is, two boars, two barrows, and two gilts. For this study of them, one boar was raised by the conventional method, the other boar was raised for the individual performance test (no paddock provided); the two barrows and the two gilts were raised for the sib-test. For each litter the boar which completed the test and the boar raised by the conventional method were examined every three months as to their growth, body measurements and records of how they had been used for breeding.

1. Concerning the growth subsequent to the passage of six months since their birth, the boars subjected to the test showed a little better degree of growth than the boars raised by the conventional method; but when they were 12 months old, no difference was observed; from then until they were 24 months old they showed almost the same degree of growth.

2. As regards the boars subjected to the test, the recovery of legs and hoofs was so poor on completion of the test that as many as 25.8% of them were weeded out before they were nine months old; the percentage of which was a little more than that of the boars raised by the conventional method, it being 16.7%. The percentage of the numbers of boars used for breeding, was almost the same; namely, those subjected to the test showed 29.0%, and those raised by the conventional method 25.0%.

3. The results of mating and breeding showed that, as to the conception rate, those subjected to the test were a little better than those raised by the conventional method; and as to the number of head produced, the latter were a little better than the former.

4. When the boars subjected to the test were compared with the boars raised by the conventional method, there was almost no difference in the growth, the numbers used for breeding, and the results of breeding. It is judged that the individual performance test does not cause special harm to the reproductive ability after the test.

Bull. Takikawa Anim. Husb. Exp. St. No. 12 (1974)

大割肉片またはと体の比重による 豚枝肉組成の推定について

安東正史 阿部 登 糟谷 泰 山田 渥 光本孝次*

緒 言

経済的に重要な形質について簡易かつ正確な推定方法は家畜育種上常に要求される。

豚の枝肉組成中の赤肉割合、脂肪割合はとくに重要な経済的形質といえよう。

しかしながら枝肉から赤肉、脂肪、骨および皮を直接分離することは労力、時間を要するのみでなく肉そのものの商品価値を極度に減ずることから一般に実施するのは困難である。

枝肉組成を間接的かつ簡易に推定する方法としては背脂肪厚による推定^{4) 14)}、ロース断面積からの推定^{2) 17)}、大割肉片の枝肉組成成分分離による方法^{21) 30) 31)}、と体諸形質の相互関連からの推定²²⁾、超音波などによる生体からの測定^{23) 9) 35) 33)}など多くの報告がある。Brownら²⁵⁾、Whitemanら¹⁾、Vangelovら³⁴⁾、Pezackiら²⁸⁾、Adamら³²⁾、Voordeら²⁸⁾、RudakovらおよびUusisalmi²⁸⁾はと体の比重および密度による豚枝肉組成の推定を行ない、と体の比重または大割肉片の比重とと体赤肉割合および脂肪割合に密接な関連を報告している。

我国における豚枝肉組成の簡易推定法としては4分体の一部からの推定¹⁷⁾などがあるが比重による豚枝肉組成推定に関する報告はほとんどない。

著者らは共に、比重と豚枝肉組成の関連を検討した結果、と体赤肉割合および脂肪割合と比重との相関は平均背脂肪厚による相関よりも高い値を示し、と体比重と枝肉組成の相関および回帰から比重による赤肉割合および脂肪割合推定の有効性を報告した。

さらにロース最後部位2節を用い、比重による豚枝肉組成推定の正確性および測定上の誤差要因について調査した結果、赤肉割合および脂肪割合と比重との相関が+0.795、-0.916と極めて高い値を示した。また多変量解析においても比重による豚枝肉組成推定の精度が高く、有効であることを裏付けていた。比重測定上の誤差要因としては水温の変化と気泡が最も重要な

要因と推察された。

今回は大割肉片およびと体の比重を用い、と体枝肉組成の推定をさらに追及すると同時に実用的かつ汎用性のある推定式の確立について検討したので報告する。

材料および方法

1. 供 試 豚

供試豚の内訳は表1に示した。

表1 供試豚の内訳

性 年次	46	47	48	合 計
去 勢	18	45	12	75
雌	20	35	21	76
合 計	38	80	33	151

単位：頭数

供試豚は昭和46年から48年の3年間に滝川畜試で生産されたランドレース種去勢75頭、雌76頭の合計151頭で、これらの豚は豚産肉能力検定ランドレース基準により飼料給与を行ない、いずれも90kg到達後1週間以内にと殺した。

2. 調 査 期 間

調査期間は昭和46年11月25日～昭和48年10月4日である。この間の比重測定に用いた水槽内の水温は1℃～6℃の範囲になるよう冷蔵庫内で調整した。

3. と 殺 お よ び 解 体

これらの供試豚は24時間絶食後と殺し、湯はぎ法により解体した。と体は0℃～-2℃の冷蔵庫内に約20～24時間放冷し、冷と体重、背脂肪厚、背腰長(II)およびハムの割合など豚産肉能力検定方法に準じ調査した。その後左半と体はカタ、ロース、バラおよびハムに4分割し、それぞれの重量を最小10gまで測定した。各大割肉片の分割については次に示す方法により行なった。

カタ：第5～第6胸椎の間で背線に直角に切断する

*帯広畜産大学

(受理 1974年8月10日)

ロース・バラ：肉腰筋（大腰筋）の外側から5cmの所を背線に平行に切断する。

ハム：最後腰椎1節を腿につけてほぼ背線に直角に切断する。

4. 比重測定と枝肉分離

各大割肉片は、空気中の重量測定後満水にした水槽（80×50×55cm）を用い、秤のアームからナイロン製糸で結んだフックを吊り下げ、水が静止して1～2分後に水中での重量を最小1gまで測定した。

各大割肉片の比重は空気中の重量、水中の重量および4℃温度補正から次式により下4桁まで算出した。

$$\text{比重} = \frac{\text{空気中の重量(最小10g)}}{\text{空気中の重量} - \text{水中の重量(最小1g)}} \times \text{温度補正}$$

比重測定後各大割肉片は簡易法により皮、脂肪、赤肉および骨に分離し、最小10gまでその重量を測定した。

5. 統計的処理

比重、枝肉組成、と体長、ロース断面積、背脂肪厚など39形質について性毎および去勢、雌こみについて平均値、標準偏差および変動係数を算出し、その後39形質相互間の単相関計算した。さらにこれら39形質については多変量解析を行なった。と体の比重および各大割肉片の比重からと体枝肉組成を推定するため多重回帰式を算出し、実用的かつ汎用性のある推定式の確立について検討した。

結果および考察

1. 各測定値の平均値、標準偏差および変動係数

と体および各大割肉片の比重、枝肉組成、と体長、ロース断面積、背脂肪厚など39形質の平均値、標準偏差および変動係数は表2に示した。

と体の比重は雌1.0471、去勢1.0411で雌が去勢より大きい値を示していた。各大割肉片の比重も雌が去勢より常に大きな値を示していた。去勢、雌こみの比重は1.0441±0.0097を示し、Adam¹⁾の平均1.0461±0.0096と近似した値を示していた。各大割肉片の比重はカタ、ハム、ロースおよびバラの順になっていた。

と体の赤肉割合は雌56.7%、去勢54.1%を示し、比重と比例する傾向を示しBochno⁷⁾の報告とも一致していた。去勢、雌こみのと体赤肉割合は55.4±3.9%を示していた。各大割肉片の赤肉割合も常に雌が去勢より大きい傾向を示し、その差はロースで大きく(4.2%)、バラではほとんどみられなかった(0.5%)。

と体の脂肪割合は去勢30.2%、雌27.4%を示し、比重と逆比例する傾向を示した。去勢、雌こみのと体脂

肪割合は28.8±4.7%を示した。各大割肉片の脂肪割合は常に去勢が雌より大きく、その差は赤肉割合の場合に酷似していた。

比重およびと体枝肉組成の性による差異についてはVoorde¹⁾がやや低い比重(1.0251~1.0160)を示しながらも著者らと同様の報告を示していた。

骨割合はと体および各大割肉片とも性間にはほとんど差を示していなかった。

と体および各大割肉片の皮割合は雌が去勢よりやや大きい値を示していたが有意な差ではなかった。

ロース断面積は雌18.9cm²、去勢16.8cm²と雌がやや大きい傾向を示していた。平均背脂肪厚は去勢2.86cm、雌2.68cmと去勢が雌より大きく、脂肪割合と関連する傾向を示していた。

枝肉組成の変動係数はバラを除き脂肪割合が赤肉割合より大きく、皮割合が骨割合より大きな傾向を示していたが、ハムを除きその差はあまり大きいものではなかった。

2. 各測定値間の相関係数

比重、枝肉組成など39形質とコードは表3に示した。去勢および雌の各測定値間の相関係数は表4に、去勢、雌こみの各測定値間の相関係数は表5に示した。表4では対角線の下側を去勢、上側を雌の相関係数として示した。

と体の比重(5)と、と体赤肉割合(26)の相関は去勢+0.826、雌+0.795、去勢、雌こみ+0.824を示しBochno⁷⁾(+0.834~+0.840)、Brown⁹⁾ら(+0.84)、Gavrilov¹²⁾((0.863)およびWhiteman³⁵⁾ら(+0.87)と近似した値を示し、Adam¹⁾ら(+0.875~+0.935)よりやや低い相関であったが、Rudak²⁸⁾ら(+0.631) Pezacki²⁵⁾(0.288~0.631)、Price²⁷⁾ら(+0.65)およびPearson²⁾ら(+0.72)の報告よりは高い値を示していた。

と体比重(5)とと体脂肪割合(27)の相関は、去勢-0.889、雌-0.855、去勢・雌こみ-0.878を示し、Gavrilov¹²⁾(-0.865)とほぼ一致する値を示し、Adam¹⁶⁾ら(-0.913~-0.962)、Joblin⁸⁾(-0.92~-0.95)の報告と比較し、やや低いものであったが、Bochno⁸⁾ら(-0.758~-0.832)、Rndakou⁸⁾ら(-0.722)およびVangelov⁷⁾ら(-0.65)の報告よりは高い値を示していた。

と体比重(5)とと体脂肪割合(27)の相関はと体比重(5)とと体赤肉割合(26)の相関より高い値を示し、Adam¹⁾ら、安東⁵⁾ら(5,6)およびVangelov⁷⁾らの報告と一致する傾向を示していた。

また各大割肉片の比重(1, 2, 3, 4)と枝肉組

成(26, 27)の関連についても同様な傾向を示していた。

表2 各測定値の平均値、標準偏差および変動係数

コード No.	形 質	去 勢 (75)		雌 (76)		去 勢・雌こみ (151)	
		平均値±標準偏差	変動係数	平均値±標準偏差	変動係数	平均値±標準偏差	変動係数
1	カ タ の 比 重	1.0495 ± 0.0077	0.7	1.0547 ± 0.0096	0.9	1.0521 ± 0.0091	0.9
2	ロ ー ス の 比 重	1.0340 ± 0.0086	0.8	1.0425 ± 0.0115	1.1	1.0383 ± 0.0110	1.1
3	バ ラ の 比 重	1.0160 ± 0.0075	0.7	1.0198 ± 0.0092	0.9	1.0179 ± 0.0086	0.9
4	ハ ム の 比 重	1.0487 ± 0.0073	0.7	1.0528 ± 0.0098	0.9	1.0508 ± 0.0089	0.9
5	と 体 の 比 重	1.0411 ± 0.0075	0.7	1.0471 ± 0.0107	1.0	1.0441 ± 0.0097	0.9
6	大 割 肉 片 カ タ の 割 合	31.0 ± 1.2	3.9	31.1 ± 1.3	4.2	31.1 ± 1.3	4.1
7	大 割 肉 片 ロ ー ス の 割 合	23.4 ± 1.7	7.3	23.3 ± 1.4	6.1	23.4 ± 1.6	6.7
8	大 割 肉 片 バ ラ の 割 合	12.9 ± 1.2	9.3	12.5 ± 1.3	10.1	12.7 ± 1.2	9.8
9	大 割 肉 片 ハ ム の 割 合	32.6 ± 1.4	4.4	33.2 ± 1.5	4.4	32.9 ± 1.5	4.4
10	カ タ の 赤 肉 割 合	59.7 ± 2.8	4.7	61.8 ± 3.4	5.4	60.7 ± 3.3	5.4
11	カ タ の 脂 肪 割 合	22.6 ± 3.2	14.2	20.4 ± 3.9	19.0	21.5 ± 3.7	17.4
12	カ タ の 骨 割 合	12.1 ± 1.2	9.8	12.1 ± 1.3	10.4	12.1 ± 1.2	10.1
13	カ タ の 皮 割 合	4.8 ± 0.7	15.6	5.0 ± 0.6	11.8	4.9 ± 0.7	14.0
14	ロ ー ス の 赤 肉 割 合	49.2 ± 4.1	8.4	53.5 ± 5.0	9.4	51.3 ± 5.1	9.9
15	ロ ー ス の 脂 肪 割 合	35.7 ± 5.1	14.2	30.5 ± 6.7	21.9	33.1 ± 6.5	19.6
16	ロ ー ス の 骨 割 合	8.6 ± 1.2	13.8	8.8 ± 1.6	18.1	8.7 ± 1.4	16.2
17	ロ ー ス の 皮 割 合	4.7 ± 0.8	17.0	5.2 ± 1.1	20.4	5.0 ± 1.0	19.6
18	バ ラ の 赤 肉 割 合	38.2 ± 5.1	13.4	38.7 ± 4.7	12.2	38.5 ± 4.9	12.8
19	バ ラ の 脂 肪 割 合	51.1 ± 5.6	11.1	50.1 ± 6.0	12.0	50.6 ± 5.8	11.6
20	バ ラ の 骨 割 合	5.1 ± 0.8	16.1	5.1 ± 0.9	17.6	5.1 ± 0.9	16.9
21	バ ラ の 皮 割 合	5.6 ± 0.9	16.8	6.1 ± 1.2	20.4	5.9 ± 1.1	19.4
22	ハ ム の 赤 肉 割 合	58.6 ± 3.4	5.8	61.1 ± 4.0	6.6	59.9 ± 3.9	6.6
23	ハ ム の 脂 肪 割 合	25.3 ± 3.8	15.0	23.0 ± 4.6	20.1	24.2 ± 4.4	18.2
24	ハ ム の 骨 割 合	10.0 ± 0.9	9.4	9.7 ± 0.9	9.4	9.9 ± 0.9	9.5
25	ハ ム の 皮 割 合	5.0 ± 0.7	14.6	5.1 ± 0.8	15.1	5.0 ± 0.8	15.0
26	と 体 の 赤 肉 割 合	54.1 ± 3.3	6.1	56.7 ± 4.0	7.1	55.4 ± 3.9	7.1
27	と 体 の 脂 肪 割 合	30.2 ± 3.9	13.0	27.4 ± 5.0	18.4	28.8 ± 4.7	16.5
28	と 体 の 骨 割 合	9.7 ± 0.9	9.6	9.7 ± 1.1	10.9	9.7 ± 1.0	10.3
29	と 体 の 皮 割 合	4.9 ± 0.6	11.5	5.3 ± 0.6	11.3	5.1 ± 0.6	11.9
30	90 kg 到 達 日 令	172 ± 18	10.6	170 ± 17	10.2	171 ± 18	10.5
31	と 殺 前 (絶 食) 体 重	86.5 ± 2.1	2.5	87.2 ± 2.0	2.3	86.9 ± 2.1	2.4
32	枝 肉 歩 留	71.7 ± 2.4	3.3	71.5 ± 2.2	3.1	71.6 ± 2.3	3.2
33	と 体 長	95.0 ± 2.6	2.7	96.0 ± 3.1	3.3	95.5 ± 2.9	3.1
34	背 腰 長 II	69.2 ± 2.2	3.2	70.4 ± 3.2	4.5	69.8 ± 2.8	4.0
35	ロ ー ス 断 面 積	16.8 ± 2.4	14.5	18.9 ± 3.1	16.6	17.9 ± 3.0	16.8
36	カ タ の 背 脂 肪 厚	3.7 ± 0.6	15.8	3.4 ± 0.6	18.6	3.5 ± 0.6	17.6
37	セ の 背 脂 肪 厚	2.0 ± 0.4	18.6	1.8 ± 0.4	22.7	1.9 ± 0.4	21.2
38	コ シ の 背 脂 肪 厚	2.9 ± 0.5	15.7	2.8 ± 0.5	19.0	2.9 ± 0.5	17.5
39	背 脂 肪 厚 の 平 均	2.86 ± 0.42	14.7	2.68 ± 0.49	18.2	2.77 ± 0.46	16.8

注 1) 変動係数は平均値および標準偏差とも下4桁まで算出し計算した。

表3 形質とコード

Table with 3 columns: Code, Trait, Code, Trait, Code, Trait. It lists various traits like 'Carcass weight', 'Fatness', 'Bone weight', etc., and their corresponding codes.

と体比重(5)とと体赤肉割合(26)および脂肪割合(27)の相関は去勢が雌よりやや高い値を示している。各大割肉片の比重(1, 2, 3, 4)とと体赤肉割合および脂肪割合の相関では逆に雌が去勢よりやや高い値を示していた。

大割肉片の比重とと体赤肉割合(26)および脂肪割合(27)の関連ではバラの比重(3)が最も高い値を示していた。ロースおよびハムも比較的高い相関係数を示していた。

大割肉片の比重からと体赤肉割合および脂肪割合の推定について Uusisalmi³²⁾, Alexandrowicz³⁾, Bochno⁸⁾ および Cupka¹⁰⁾ はハムの比重がと体の枝肉組成推定のうえで汎用性のあることを示唆し, Gavrilov¹²⁾ (0.875~-0.898), Kowalski¹¹⁾ (0.791~0.829, -0.833~-0.860), および Pearson²⁴⁾ (+0.69) はハムの比重とと体赤肉割合および脂肪割合の高い相関係数から, ハムの比重がと体枝肉組成推定のうえで最高の指標であることを立証していた。

と体比重(5)とと体骨割合(28)の関連は, 去勢(0.719), 雌(0.695), 去勢・雌こみ(0.661)とも比較的高い相関を示したが, と体比重(5)とと体皮割合(29)の相関は低いものであった。

と体および各大割肉片の比重とと体の骨割合の相関は+0.622~+0.677を示し, と体の骨割合が比重と関連のあることを示唆していた。またと体の皮割合もわずかであるが比重と関連しているようである(0.318~0.405)。

と体の比重におよぼす骨割合の影響については, Whiteman³⁹⁾, Voorde³⁴⁾ および Sidor²⁹⁾ が同様な報告

をしているが, Holme¹⁵⁾, Bochm⁸⁾, Joblin¹⁶⁾ および Adam¹⁾ はその影響はわずかであると報告している。

平均背脂肪厚(39)とと体赤肉割合(26)および脂肪割合(27)の相関な, 去勢(-0.745, +0.814), 雌(-0.726, +0.797), 去勢・雌こみ(-0.744, +0.811)とも高い値を示したが, いずれも比重との相関より低いものであり, Vangelov³³⁾ の報告と一致していた。しかし Alexandrowicz³⁾ は雌の場合, 背脂肪厚による枝肉組成の推定が比重と同程度であることを報告していた。

ロース断面積(35)とと体枝肉組成(26, 27)の関連は, 去勢0.500, -0.414, 雌0.482, -0.410, 去勢・雌こみ+0.549, -0.473とあまり高い値ではなかったが, Halada¹³⁾ および Ezkova¹¹⁾ は比較的高い相関係数を算出し, ロース断面積による赤肉割合推定の有効性をのべている。

と体諸形質とと体赤肉割合(26)およびと体脂肪割合(27)の関連についてはハムの割合(9)が0.614, -0.594と比較的高い相関を示し, Plogek²⁶⁾ および Majerciak¹⁹⁾ も同様な報告をしていた。

90kg到達日令(30), 絶食体重(31), 枝肉歩留(32), と体長(33)および背腰長II(34)はいずれも低い相関であり, と体赤肉割合および脂肪割合との関連はみられなかった。

3. 39形質の多変量解析

豚の産肉性について変量間の関連性を単純明快に表現するものとして, 多変量間の関連性を特定の基準にもとづいて推定することの可能性を考え, 生物現象をやや複雑な立体構造を有するものとして比重, 枝肉組成

表4 去勢および雌の表型相関行列 (去勢/雌)

Large correlation matrix table with 39 rows and 39 columns. The diagonal elements are 1.000. The table shows correlations between various traits listed in the caption.

(注) 対角線の上側は雌, 下側は去勢の相関行列

示し、次いでハムおよびロースの枝肉組成(22, 23, 14, 15)が高い。相関群を形成し、と体枝肉組成推定のためにロースまたはハムの枝肉組成を用いることの有効性を示していた。

と体および各大割肉片の比重(1, 2, 3, 4, 5)はハムおよびロースの枝肉組成(14, 15, 22, 23)と近似

した高い相関群を形成し、比重による豚枝肉組成推定が有効であることを立証していた。

平均背脂肪厚は去勢においてやや高く、大割肉片の比重と接近した相関群を形成していたが、雌では去勢ほど高くはなかった。去勢・雌こみにおいても約0.1比重より低いものであり、比重による枝肉組成推定が

表7 バリマックス分析(雌)

	I	II	III	IV	V	VI (14) *
27	0.971					
23	0.960					
15	0.930					
11	0.929					
19	0.846					0.409
38	0.787					
39	0.769					
36	0.704					
37	0.634			0.410		
8	0.509					
17	-0.396		0.548			
35	-0.414					
21	-0.448		0.509			
12	-0.477	0.459				
16	-0.493					
24	-0.521	0.481				
9	-0.580				-0.789	
28	-0.599	0.444				
20	-0.654					
18	-0.836					-0.471
5	-0.857					
1	-0.859					
2	-0.859					
10	-0.882					
4	-0.883					
3	-0.898					
14	-0.946					
22	-0.967					
26	-0.987					
33		0.898				
34		0.892				
29			0.923			
25			0.744			
13			0.739			
7				0.899		
32				0.480		
6				-0.577	0.571	

* 合成変量 14

背脂肪厚によるよりも有効であることを証明していた。

ロース断面積(35)およびハムの割合(9)は相対的に低い関連を示し、と体枝肉組成との関連性はわずかなものであろうと考えられた。

と体骨割合は去勢において合成変量1と3に、雌に

おいては合成変量1と2にそれぞれ分枝してグループ化されていた。去勢・雌こみでは合成変量1と2に重複してグループ化され、と体の比重におよぼす骨割合の影響が考えられた。

と体皮割合についてみると去勢では合成変量2に独

表8 バリマックス分析(去勢, 雌こみ)

	I	II	III	IV	V	VI	VII (9) *
27	0.970						
11	0.932						
15	0.932						
23	0.931						
39	0.789						
19	0.766						
38	0.746						
36	0.741						
37	0.660						
8	0.472				-0.556		0.635
21	-0.419						
16	-0.462	0.613					
12	-0.464	0.753					
35	-0.496						
28	-0.550	0.822					
20	-0.558	0.408					
9	-0.593					0.538	-0.536
18	-0.717						
1	-0.852						
4	-0.867						
2	-0.881						
10	-0.881						
3	-0.889						
5	-0.889						
14	-0.945						
22	-0.947						
26	-0.984						
24		0.858					
33		0.436				0.716	
6		0.422					-0.804
34		0.404				0.808	
32	0.496	-0.505					
29			0.928				
13			0.817				
25			0.642				
21			0.618				
17			0.580				
7				0.860			

* 合成変量 9

立してグループ化されていたが、雌では合成変量1と2に分枝してグループ化され性によるベクトル構成の差異を示していた。去勢・雌こみでは合成変量3に独立してグループ化されていた。

と体の長さ(33, 34)に関する形質は去勢が合成変量3、雌が合成変量2に独立してグループ化され、去勢・雌こみでは合成変量2および5に重複してグループ化され高い相関群を形成し密接な関連を示していた。バラの赤肉割合(18)および脂肪割合(19)の雌の

場合合成変量14で相反する高い関連性を示し、大割肉片の中で特異的な変異を示すことが示唆された。

と体骨割合の枝肉組成および比重におよぼす影響が考えられたことからと体あるいは大割肉片の骨割合を一定にした偏相関係数を求め多変量解析を行なった。

と体骨割合(r_{ij} . 28)を一定にした場合のバリマックス分析は表9に、と体および各大割肉片の骨(r_{ij} . 12, 16, 20, 24, 28)を一定にした場合のバリマックス分析は表10に示した。

表9 去勢、雌こみのバリマックス分析 (r_{ij} . 28)

コード	合成変量									
	1	2	3	4	5	6	7	8	10	
26	0.979									
22	0.944									
14	0.931									
10	0.885									
5	0.840									
3	0.826									
2	0.825									
4	0.812									
1	0.778									
18	0.582					-0.756				
35	0.572									
9	0.486						0.588			
8	-0.379		-0.538						-0.533	
37	-0.505		0.437						0.686	
36	-0.586							0.719		
38	-0.591							0.431		
19	-0.633					0.757				
39	-0.657									
15	-0.912									
11	-0.914									
23	-0.920									
27	-0.980									
29		0.971								
13		0.810								
25		0.655								
21		0.653								
17		0.594								
7			0.977							
32			0.415							
12				-0.926						
16				0.873						
34					0.874					
33					0.864					
6							-0.912			

前者は34形質が10群に、後者は32形質が8群にそれぞれグループ化されていた。

合成変量1ではと体赤肉割合(26) 脂肪割合(27)が相反し、極めて高い相関群を形成し、次いでハム、ロース、カタの赤肉割合と脂肪割合が相反し密接な関連を示していた。

と体比重および各大割肉片の比重は0.8前後の相関群を形成し、ハムおよびロースの枝肉組成よりやや低いものであった。

平均背脂肪厚(39, ロース断面積(35)およびハムの割合(9)とと体枝肉組成(26, 27)の関連は比重より低いものであった。

合成変量2ではと体皮割合が独立してグループ化さ

れていた。

バラの赤肉割合(18)と脂肪割合(19)は合成変量1と他の合成変量群に重複してグループ化されバラにおける枝肉組成の特異性を示していた。

と体の骨割合を一定にした(r_{ij} . 12, 16, 20, 24, 28)場合のバリマックス分析によっても比重による枝肉組成の推定よりロースまたはハムの枝肉分離からの推定がやや有効であることが示されていたが、大割肉片の一部の分離からの推定は①肉の商品価値を失う。②解体分離方法による誤差 ③応用の面から必ずしも効果的な方法とはいえない。

大割肉片からのと体枝肉組成の推定について、河上¹⁷⁾らはロースまたはハムの枝肉がと体枝肉組成の指標に

表10 去勢、雌こみのバリマックス分析 (r_{ij} . X)

コード	合成変量							
	1	2	3	4	5	6	7	8
26	0.975							
22	0.939							
14	0.922							
10	0.876							
4	0.820							0.403
5	0.811							0.443
2	0.810							
3	0.793							
1	0.765							0.606
35	0.529							
18	0.505				-0.803			
9	0.385						0.789	
37	-0.490			0.522				
19	-0.551				0.818			
36	-0.567			0.695				
38	-0.598			0.542				
39	-0.648			0.700				
15	-0.912							
11	-0.916							
23	-0.924							
27	-0.978							
29		0.979						
13		0.799						
21		0.676						
25		0.654						
17		0.624						
7			0.926					
32			0.389					
6			-0.412					-0.856
8			-0.782					
34						0.878		
33						0.867		

($V_{ij,x} = V_{ij}$. 12, 16, 20, 24, 28)

なることを報告し、Aunan⁴⁾らおよびHankins¹⁴⁾らはハムの部位が、Adam²⁾らおよびMemeekan²⁰⁾らはロースの部位が正確で労力・経費の面も考慮した場合有効であると結論づけている。

4. 豚枝肉組成推定式の確立について

著者らは先に比重による豚枝肉組成の推定式を求めその有効性を報告した。⁵⁾

今回は、比重、背脂肪厚、枝肉組成および体諸形質などをもとに多重回帰方程式を算出し、簡易な枝肉組成推定式の確立を試みた。

去勢・雌こみの多重回帰方程式は表11に示した。

と体の比重、背脂肪厚、大割肉片の赤肉割合および脂肪割合などにより多重回帰方程式を算出したが重相

関係数の上昇は一次回帰方程式より0.5程度であった。

このことから多重回帰方程式による推定は精度を向上させ有効であることが考えられたが、式の簡易化、測定部位の単純化、現地等での応用という面から相対的に検討した場合、比重による一次回帰方程式で充分活用できるであろうと考えられた。なおこの場合、比重測定上の誤差要因については除去するよう配慮しなければならない。

と体および各大割肉片の比重からと体の赤肉割合および脂肪割合を推定するため一次回帰方程式を求め表12、図1に示した。

と体の比重(X)によると体赤肉割合(Y)の推定式は $Y=366.12X-326.77$ を示し、実測値と回帰方

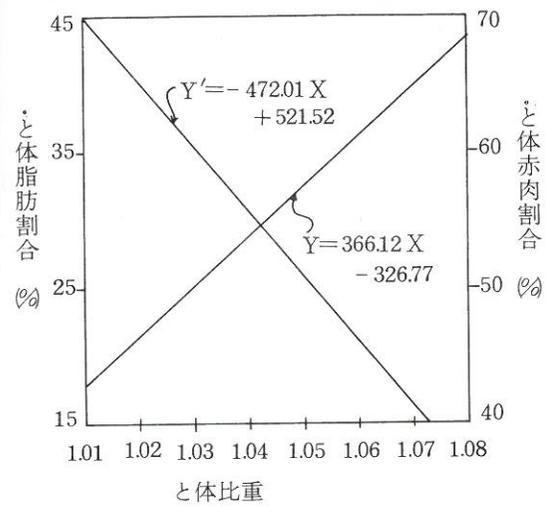
表11 多重回帰方程式について

Y	多重回帰方程式	回帰係数からの標準偏差	重相関係数	X 形質
と体赤肉割合	$Y=386.08X_1-337.57$	4.30	0.851	X_1 ・バラ比重
	$Y=286.12X_1+0.26X_2-245.69$	3.41	0.883	X_2 ・バラ赤肉割合
	$Y=154.73X_1+0.25X_2+122.75X_3-239.16$	2.92	0.901	X_3 ・ロース比重
	$Y=129.61X_1+0.25X_2+91.08X_3+67.84X_4-252.73$	2.84	0.904	X_4 ・ハム比重
	$Y=122.99X_1+0.25X_2+75.15X_3+68.80X_4-0.79X_5-228.31$	2.78	0.906	X_5 ・平均背脂肪厚
と体脂肪割合	$Y=-484.19X_1+521.65$	5.01	0.883	X_1 ・バラ比重
	$Y=-364.23X_1+2.95X_2+391.08$	3.87	0.910	X_2 ・平均背脂肪厚
	$Y=-272.76X_1-193.52X_3+507.36$	3.76	0.913	X_3 ・ロース比重
	$Y=-472.01X_4+521.52$	3.66	0.878	X_4 ・と体比重
	$Y=-297.37X_4+0.32X_5+323.10$	3.30	0.924	X_5 ・バラ脂肪割合
	$Y=-261.09X_1+2.55X_2+0.23X_3+275.39$	3.07	0.930	
	$Y=-157.75X_1-180.89X_3+0.25X_5+364.39$	2.81	0.936	
	$Y=2.18X_2-234.77X_4+0.28X_5+253.61$	2.74	0.938	
$Y=-141.59X_1-142.23X_3+0.23X_5+1.70X_2+304.0$	2.50	0.943		
$Y=-104.41X_1-96.08X_3+0.23X_5+1.53X_2-110.19X_6+334.56$	2.30	0.948	X_6 ・ハム比重	

表12 と体または大割肉片の比重による豚枝肉組成推定式(一次回帰式)

Y (枝肉組成)	X (比重)	回帰方程式	回帰係数の標準偏差	回帰式からの推定値と実測値の差の分布									
				~0.49	0.50~0.99	0.99~1.49	1.50~1.99	2.00~2.49	2.50~2.99	3.00~3.49	3.50~3.99	4.00~	平均値±標準偏差
と体赤肉割合	と体比重	$Y=366.12X-326.77$	4.08	24	42	24	18	11	8	9	4	11	1.57±1.26
	カタ比重	$Y=338.047X-300.67$	6.04	27	27	22	15	14	17	7	6	16	1.89±1.55
	ロース比重	$Y=293.13X-248.92$	4.97	42	27	23	15	9	5	7	6	17	1.63±1.50
	バラ比重	$Y=386.08X-337.57$	4.30	30	32	19	23	17	7	8	7	8	1.61±1.29
	ハム比重	$Y=351.64X-314.06$	5.63	29	21	21	22	15	13	8	10	12	1.86±1.45
と体脂肪割合	と体比重	$Y=-472.01X+521.52$	3.66	32	32	24	16	16	14	6	6	5	1.50±1.17
	カタ比重	$Y=-440.79X+492.54$	6.59	27	24	19	18	19	9	9	4	22	2.02±1.67
	ロース比重	$Y=-376.27X+419.45$	5.28	29	29	25	22	16	9	5	3	13	1.70±1.50
	バラ比重	$Y=-484.19X+521.65$	5.01	37	20	22	19	13	14	11	3	12	1.72±1.41
	ハム比重	$Y=-457.76X+509.79$	5.92	20	22	23	22	15	17	14	5	13	1.97±1.41

図1 と体比重(X)による豚枝肉組成の推定



式からの推定値の差2.5%以内は78.8%であった。またと体比重(X)によると体脂肪割合(Y)の推定式は、 $Y=-472.01X+521.52$ を示し、実測値と回帰方程式からの推定値の差2.5%以内は79.5%を示していた。

このように比重を用い、赤肉割合および脂肪割合を推定した場合、実測値と推定値の差2.5%以内が約80%を示し、比重が豚枝肉組成を推定するうえで極めて有効であることを実証していた。

各大割肉片の比重によると体赤肉割合および脂肪割合の推定を実測値と回帰方程式からの推定値の差の平均値についてみた場合、と体大割肉片の比重からと体赤肉割合推定の精度はバラ、ロース、ハム、カタの順であり、とくにバラおよびロースの比重を用いた場合推定値と実測値の差2.5%以内は80.1%、76.8%を示していた。

また脂肪割合推定の精度についてはロース、バラ、ハム、カタの順であり、ロース、バラの比重を用いと体の脂肪割合を推定した推定値と実測値の差2.5%以内は80.1%、73.5%を示し差の平均値も1.70、1.72であった。

しかしながらバラ部位の枝肉組成は他の部位と異なり、多変量解析によっても特異的なベクトル構成を示し、さらに水中における比重測定の場合、枝肉が浮上するなど誤差要因の大きいことが考えられる。

一方ロース部位の枝肉組成はと体の枝肉組成と類似し、測定誤差も少なく、比重測定が比較的容易であることなどから相対的に検討した結果、バラ部位はと体枝肉組成推定には有効であっても実用面では問題が多く、ロース部位の比重を用い、と体の枝肉組成を推定することは簡易かつ有効であり実用的にも充分活用で

きるものと考えられた。

最後に比重測定上の誤差要因について、経験的ではあるが検討した結果、①水槽内の水温が2℃~6℃であること。②肉温と水温の差はあまりないこと。③水の純度。④空気中の重量の1/10以下まで水中の重量を測定すること。⑤比重測定用の秤は同一のものを用いることなどに留意した場合更に精度の高い比重による豚枝肉組成推定が可能になろうと考えられた。

要 約

1. 大割肉片またはと体の比重を用い、豚枝肉組成の推定ならびに推定式の確立について検討した。
2. と体および各大割肉片の比重は雌が去勢より大きく、赤肉割合はこれに比例し、脂肪割合および平均背脂肪厚は逆比例する傾向を示していた。
3. 去勢・雌こみのと体の比重は 1.0441 ± 0.0097 、赤肉割合は $55.4 \pm 3.9\%$ 、脂肪割合は $28.8 \pm 4.7\%$ を示した。
4. と体の赤肉割合および脂肪割合とと体比重の相関係数は去勢の場合0.826、-0.889、雌の場合+0.795、-0.855、去勢・雌こみの場合+0.824、-0.878と極めて高い値を示していた。
5. と体および各大割肉片の骨割合と比重の相関は+0.622~+0.677と比較的高く有意ある相関を示し、骨割合が比重に影響をおよぼしていることが考えられた。
6. 多変量解析の結果においても平均背脂肪厚、ハムの場合、ロース断面積はいずれも比重より低い相関群を形成していた。しかしながら大割肉片、とくにハムの枝肉組成は比重よりやや高い相関群を形成し、大割肉片の一部の分離から枝肉組成を推定することは有効であろうと考えられた。
7. と体の比重(X)からと体赤肉割合(Y)および脂肪割合(Y)を推定した回帰方程式を算出した結果、

$$Y=366.12X-326.77 \quad Y'=-472.01X+521.52$$

が得られた。実測値と回帰方程式からの推定値の差が2.5%以内はそれぞれ78.8%、79.5%を示し、比重によるとと体枝肉組成の推定は正確であることが立証された。

8. ロース比重を用い、と体枝肉組成を推定する回帰方程式を算出し、推定式からの推定値と実測値の差から検討した結果、ロース比重によりと体枝肉組成を間接的に知ることは有効であることが明らかにされた。

(本報告の一部は1974年4月 東京都において開催された第21回日本養豚研究会大会において口頭発表した)

引用文献

- 1) J. L. Adam and W. C. Smith (1964)
J. Anim. Prod., 6 : 97~105
- 2) J. L. Adam and W. C. Smith (1966)
J. Anim. Prod., 8 : 85~94
- 3) Alexandrowicz, S., Bilski, E., Maruniewicz,
W. and Zwolninski, J. (1964)
Roczn. Nauk. rol. B., 84 : 1~9
- 4) Aunan, W. J. and Winters, L. M. (1949)
J. Anim. Sci., 8 : 182~190
- 5) 安東正史, 阿部登, 糟谷泰, 山田渥 (1973)
滝川畜試研報 10 : 9~14
- 6) 安東正史, 阿部登, 糟谷泰, 山田渥 (1974)
滝川畜試研報 11 : 1~8
- 7) Bochno, R. (1967)
Zesz. nauk. wyzsz. Szk. roln. Olsztyn.,
23 : 803~834
- 8) Bochno, R. and Znaniecki, P. (1967)
Zesz. nauk. wyzsk. Szk. roln. Olsztyn.,
23 : 791~802
- 9) Brown, C. J., J. C. Hillier and J. A.
Whatley (1951)
J. Anim. Sci., 10 : 97~
- 10) Cupka, V. and Kliman, J. (1969)
Zivoc. vyroba, 14 : 209~216
- 11) Ezkova, L. V. (1969)
Zhivotnovodstvo, Mosk., 31(9) : 29~30
- 12) Gavrilov, V. K. (1970)
Suinovodstvo, Mosk., 24(12) : 30
- 13) Halada, L. (1969)
Zivoc. vyroba, 14 : 197~208
- 14) Hankins, O. C. and Ellis, N. H. (1934)
J. Agric. Res., 48 : 257~264
- 15) D. W. Holme, W. E. Coey and K. L. Robi-
nson (1963)
J. Agric. Sci., 61 : 9~19
- 16) Joblin, A. D. H. (1965)
Proc. N. Z. Soc. Anim. Prod.,
25 : 26~42
- 17) 河上尚美, 瑞穂当, 美育津康民, 八木満寿雄,
栗原武 (1970)
日本養豚研究会誌 7(1) : 36~38
- 18) Kowalski, Z. (1968)
Roczn. nauk. roln. Ser. B.,
90 : 385~397
- 19) Majerciak, P. (1962)
Bratislava, 9 : 403~408
- 20) Mcmeekan, C. P. (1941)
J. Agric. sci., 31 : 1~17
- 21) 光本孝次 (1973)
日本養豚研究会誌 10(1) : 12~20
- 22) 宮沢一男, 菅野幸基, 田畑正彦, 上野正司 (1973)
日本養豚研究会誌 10(3) : 148
- 23) 内藤元男 (1970)
新編家畜育種学 第1版 : 262~263
養賢堂・東京
- 24) A. M. Pearson, L. Bratzler, R. J. Deans, J.
F. Price, J. A. Hoefler, E. P. Peineke and
R. W. Luecke (1956)
J. Anim. Sci., 15 : 86~92
- 25) Pezacki, W. Alexandrowicz, S., Cybulko,
B. and Maruniewicz, W. (1968)
Roczn. Nauk. roln. Ser. B., 90 : 355~373
- 26) Plogek, F. (1968)
Zivoc. vyroba, 13 : 567~574
- 27) J. F. Price, A. M. Pearson and E. J.
Benne (1957)
J. Anim. Sci., 16 : 85~92
- 28) Rudakov, A. I. and Sonin, D. P. (1968)
In Puti Povysheniya Produktivnosti Zhi-
votnovodstva.
Gorki. : 184~190
- 29) Sidor, V. (1967)
Zivoc. Vyroba, 12 : 533~540
- 30) C. Smite, J. W. B. King and N. Gilbert
(1962)
J. Anim. Prod., 4 : 128~143
- 31) C. Smite and G. J. S. Ross (1965)
J. Anim. Prod., 7 : 291~301
- 32) Uusisalimi, U. (1971)
Maataloust. Aikakausk., 43 : 140~147
- 33) Vangelov, K., Benkov, B., Angelov, I. and
Petkov, H. (1968)
Zhivot nauk., 5(6) : 71~78
- 34) VAN. DE. Voorde, G. and Torrelee, G.
(1969)
Veeteelt-en Zuivelber., 12 : 389~392
- 35) Joe. V. Whiteman, J. A. Whatley and J. C.
Hillier (1953)
J. Anim. Sci., 12 : 859~869

EVALUATION OF THE CARCASS COMPOSITION OF PIGS ON THE
SPECIFIC GRAVITY OF THE CARCASSES AND OF THE CUTS

by

Seishi ANDO, Noboru ABE, Yasushi KASUYA,
Atushi YAMADA and Takatugu MITUMOTO

(Received: August 10, 1974)

Summary

1. A study was made about estimating and calculating regression equations for the carcass composition of pigs on the basis of the specific gravity of their cuts or carcasses. For this purpose a total of 151 pork carcasses were used.

2. The specific gravity of carcasses and cuts was found larger in the gilt than in the barrow, and the lean content ratio was proportional to this. The fat content ratio and the average back-fat thickness tended to be inversely proportional to the same.

3. When the barrow and gilt were pooled, the specific gravity of their carcasses was 1.0441 ± 0.0097 , the lean content ratio $55.4 \pm 3.9\%$, and the fat content ratio $28.8 \pm 4.7\%$.

4. In case of the barrows' carcasses, a correlation between the lean content ratio and the specific gravity was $+0.826$, a correlation between the fat content ratio and the specific gravity was -0.889 ; in case of the gilt's carcasses, the former was $+0.795$ and the latter -0.855 ; in case of carcasses in which the barrow and gilt were pooled, the former was $+0.824$, and the latter -0.878 . Hence, very high correlations were shown in the foregoing.

5. As regards the carcasses and cuts a correlation between the bone content ratio and the specific gravity was $+0.622$ to $+0.677$, which was a comparatively high and significant one, indicating the likelihood that the bone content ratio has an influence on the specific gravity.

6. It was shown by the results of multivariate analyses that the average back-fat thickness, the ham percentage, and the rib eye area formed a group which had a lower correlation than the specific gravity. However, the carcass composition of the cuts, especially of the ham, formed a group which had a slightly higher correlation than the specific gravity; it was considered that to estimate the carcass composition of pigs by separating a portion of the cuts would be effective.

7. As a result of calculating regression equations that give the estimation of the lean content ratio Y and the fat ratio content Y' from the specific gravity X of the carcasses, the following were obtained:

$$Y = 366.12 X - 326.77$$

$$Y' = -472.01 X + 521.52$$

The estimation of the carcass composition from the specific gravity was proved to be accurate, because the cases in each of which a difference between an actually measured value and a value obtained from the regression equations is within a range of 2.5% were 78.8% and 79.5% respectively for the lean content and the fat ratio content.

8. As a result of calculating a regression equation that gives the estimation of the carcass composition from the specific gravity of loin, and examining the usefulness of the equation by comparing the values obtained from it with the values actually measured, it was made clear that to predict the carcass composition indirectly from the specific gravity of the loin was effective.

Bull. Takikawa Anim. Husb. Exp. St. No. 12 (1974)

豚の産肉性における諸形質間の多変量解析

安東 正史 阿部 登 糟谷 泰山 山田 渥 光本孝次

緒 言

豚の産肉性能を簡易にかつ確実に判定することは、育種上意義あるとともに経済的にも極めて重要なことである。豚枝肉組成の簡易推定法としては今まで、比重による赤肉量の推定、³⁾⁴⁾⁹⁾リーンメーターおよび金属物差し法等による生体からの間接的な脂肪量の推定、²⁾¹⁴⁾大割肉片の一部による枝肉組成の推定など多くの報告がある。¹⁴⁾しかしながら、これらの簡易推定法はいずれも形質間の関連性を比較的単純な統計量で評価しているにすぎない。

豚の産肉性能の量的形質に対する多変量解析については Smith¹⁶⁾¹⁷⁾らや光本¹³⁾が報告している。光本は多変量解析の接近が検定方法および能力評価に有効な素材を提供することを報告している。豚の産肉性について多くの形質が測定されるが変量間の関連性をこのような観点から解析した例はあまり多くない。

著者らは、多変量間の関連性を特定の基準による推定ということから、産肉性能に関する量的形質が複雑な立体構造を有するものとして考え、これら多変量間の関連性を変量がいくつかのグループに分けられた形で単純構造を満たす解析法として、51変量間のいくつかの相関行列に対してバリマックス分析を試み、若干の知見を得たので報告する。

材料および方法

1. 供試豚

この分析に用いた豚は、昭和40年から45年の6か年

表1 供試豚の内訳

	ランドレース	大ヨークシャー	ハンブシャー	雑種*	合計
去勢	49	27	17	115	208
雌	48	27	18	111	204
合計	97	54	35	226	412

*雑種はL, W, H, YのF₁若しくは三元雑種

(受理月日 1974年8月10日) *帯広畜産大学

間において滝川畜試で生産されたランドレース種、大ヨークシャー種、ハンブシャー種およびこれらの雑種で、主に豚産肉能力検定および雑種試験に用いたものである。

品種の内訳については表1に示した。

2. 生体測定

調査豚は90kg到達後1週間以内にと殺し、と殺前日には生体重、体長、胸囲、体高、管囲、胸深、前幅、胸幅、後幅、体長/胸囲率、および前幅/後幅率の11項目について体尺測定を行なった。

3. と体測定

調査豚は24時間絶食後と殺し、と殺直後に頭重量、小腸長、内臓重量(胃内容重量含み)を測定し20~24時間放冷後、と体長、背腰長II、背脂肪厚、と体幅、枝肉歩留、冷と体重、絶食体重、背腰長I、ロース長、胸腰椎数、名大割肉片の割合等20変量についての測定を行なった。

その後直ちに左半と体についてカタ、ロース、バラおよびハムに4分割し、それぞれの重量を測定したのち簡易法により、赤肉、脂肪、骨および皮に分離し重量を最小10gまで測定した。(20変量)。

と体の測定方法および各大割肉片の分割方法については豚産肉能力検定方法に準じて行なった。

4. 多変量解析

これらの51変量について品種および性毎に平均値および標準偏差を求め、その後変量間の単相関係数を6組の合計15,606個について計算した。それらの相関行列に対して合成変量間の相関が0となる直交回転のバリマックス法により変量間の関連性を単純構造として推定することを試みた。

各組の合成変量に属する構造ベクトルは、各変量の関連性が合成変量に対する相関係数として推定され、相対的に相関群として処理され±1.0の範囲内で示される。ここでは計算誤差を考慮し±0.40以上について考察した。

なお、相関行列中の相関係数は小数点以下第3位ま

表2 品種毎の平均値および標準偏差

調査項目	品種例	ランドレース	大ヨークシャー	ハンブシャー	雑種	
		97	54	35	226	
生体測定値	生体重(kg)	91.9 ± 2.2	91.8 ± 1.5	92.4 ± 1.6	90.9 ± 1.8	
	生体長(cm)	120.3 ± 3.9	120.1 ± 3.0	114.2 ± 3.2	118.0 ± 3.8	
	胸囲(cm)	97.8 ± 2.2	100.3 ± 2.7	105.7 ± 2.1	100.9 ± 2.9	
	管囲(cm)	14.7 ± 0.5	15.0 ± 0.7	14.9 ± 0.6	14.6 ± 2.0	
	体高(cm)	60.1 ± 2.7	62.9 ± 1.9	63.7 ± 2.3	61.3 ± 2.2	
	胸深(cm)	33.4 ± 1.3	34.2 ± 1.4	35.8 ± 2.3	34.4 ± 1.3	
	前幅(cm)	29.1 ± 1.2	29.6 ± 1.4	30.3 ± 1.4	29.6 ± 1.5	
	胸幅(cm)	25.6 ± 1.2	26.7 ± 1.1	28.1 ± 1.3	26.8 ± 1.6	
	後幅(cm)	29.6 ± 1.6	28.6 ± 1.3	29.2 ± 1.2	28.8 ± 1.6	
	体長/胸囲率	1.23 ± 0.05	1.20 ± 0.04	1.08 ± 0.04	1.17 ± 0.06	
	前幅/後幅率	0.98 ± 0.05	1.04 ± 0.04	1.04 ± 0.04	1.03 ± 0.05	
と体測定値	頭重量(kg)	4.9 ± 0.5	5.3 ± 0.4	5.2 ± 0.3	4.6 ± 0.5	
	内臓重量(kg)	11.7 ± 1.0	11.5 ± 1.0	11.5 ± 1.0	11.5 ± 0.9	
	小腸長(m)	18.9 ± 1.7	19.2 ± 1.7	17.3 ± 1.5	18.9 ± 1.5	
	絶食体重(kg)	86.1 ± 2.3	86.1 ± 1.8	86.1 ± 1.5	85.0 ± 1.7	
	冷屠体重(kg)	62.2 ± 2.1	61.9 ± 1.5	61.7 ± 1.5	61.9 ± 1.9	
	枝肉歩留(%)	72.2 ± 1.8	71.8 ± 1.4	71.7 ± 1.2	72.8 ± 1.6	
	と体長(cm)	96.3 ± 2.4	94.0 ± 2.2	88.7 ± 2.2	93.0 ± 3.0	
	背腰長I(cm)	79.4 ± 1.8	78.2 ± 1.8	74.2 ± 1.5	77.7 ± 2.3	
	背腰長II(cm)	70.8 ± 2.1	69.0 ± 2.1	64.6 ± 2.1	68.1 ± 2.6	
	と体幅(cm)	32.6 ± 1.2	33.2 ± 1.2	34.8 ± 0.9	33.3 ± 1.2	
	ロース長(cm)	53.7 ± 2.0	52.4 ± 1.9	49.2 ± 2.3	51.7 ± 2.3	
大割肉片	背脂肪厚(カタ)(cm)	3.6 ± 0.5	4.0 ± 0.7	3.4 ± 0.7	3.9 ± 0.5	
	背脂肪厚(セ)(cm)	1.8 ± 0.3	1.8 ± 0.4	1.9 ± 0.3	2.0 ± 0.4	
	背脂肪厚(コシ)(cm)	2.8 ± 0.4	2.9 ± 0.4	2.7 ± 0.3	3.0 ± 0.4	
	背脂肪厚(3部位平均)(cm)	2.8 ± 0.3	2.9 ± 0.4	2.6 ± 0.3	3.0 ± 0.4	
	胸腰椎数	21.9 ± 0.5	21.6 ± 0.5	21.5 ± 0.6	21.5 ± 1.5	
	カタの割合(%)	31.1 ± 1.2	32.5 ± 1.3	31.8 ± 1.0	32.2 ± 1.4	
	ロースの割合(%)	23.8 ± 1.3	23.7 ± 1.5	23.6 ± 1.6	24.0 ± 1.3	
	バラの割合(%)	13.1 ± 1.1	11.5 ± 1.1	12.9 ± 1.2	12.8 ± 1.0	
	ハムの割合(%)	32.0 ± 1.4	32.2 ± 1.2	31.7 ± 1.4	31.1 ± 1.4	
	枝肉	赤肉割合(%)	62.0 ± 2.9	60.4 ± 2.8	61.5 ± 2.8	60.2 ± 3.3
		脂肪割合(%)	20.6 ± 3.0	22.7 ± 3.0	21.8 ± 2.9	22.6 ± 3.5
骨割合(%)		12.0 ± 1.0	11.7 ± 0.9	11.2 ± 0.9	11.3 ± 1.1	
皮割合(%)		4.8 ± 0.7	4.7 ± 0.7	4.8 ± 0.7	4.8 ± 0.7	
ロース		赤肉割合(%)	49.5 ± 4.4	48.6 ± 3.8	50.6 ± 3.7	47.5 ± 4.5
		脂肪割合(%)	34.5 ± 5.2	34.8 ± 4.7	33.7 ± 4.1	37.0 ± 5.1
		骨割合(%)	9.0 ± 1.2	9.1 ± 1.7	8.5 ± 0.9	8.3 ± 1.2
		皮割合(%)	5.0 ± 0.8	5.5 ± 1.0	5.3 ± 0.6	4.9 ± 0.8
バラ		赤肉割合(%)	37.2 ± 4.5	39.6 ± 3.5	38.0 ± 3.6	37.8 ± 4.9
		脂肪割合(%)	52.0 ± 5.1	49.0 ± 4.0	50.9 ± 4.2	51.5 ± 5.5
		骨割合(%)	5.0 ± 0.8	5.2 ± 0.8	5.1 ± 0.9	4.6 ± 0.8
	皮割合(%)	5.7 ± 0.9	6.2 ± 0.9	5.9 ± 1.0	5.9 ± 1.0	
ハム	赤肉割合(%)	59.0 ± 3.9	59.8 ± 2.9	60.7 ± 3.2	58.9 ± 3.6	
	脂肪割合(%)	24.9 ± 3.7	24.2 ± 3.0	23.4 ± 3.0	25.6 ± 3.7	
	骨割合(%)	10.0 ± 0.9	10.2 ± 0.9	9.5 ± 1.0	9.5 ± 0.8	
	皮割合(%)	5.0 ± 0.7	4.9 ± 0.6	5.1 ± 0.7	5.0 ± 0.6	
と体	赤肉割合(%)	54.8 ± 3.4	55.0 ± 2.5	55.4 ± 2.7	53.9 ± 3.4	
	脂肪割合(%)	29.4 ± 3.7	29.1 ± 2.9	29.1 ± 2.8	30.7 ± 3.9	
	骨割合(%)	9.7 ± 0.8	9.9 ± 0.8	9.3 ± 0.7	9.2 ± 0.8	
	皮割合(%)	5.0 ± 0.6	5.1 ± 0.6	5.2 ± 0.6	5.0 ± 0.6	

とし、係数が±0.0001~±0.0009の場合は±0.0001を代入し計算を実行した。

合成変量1と2の関連についてはXYプロッターを使用し図解した。

結果および考察

1. 平均値および標準偏差

品種毎の各測定値の平均値および標準偏差は表2に示した。

生体測定値では、体長/胸囲率、体高、胸深および前幅/後幅率において品種の特徴を示し、ランドレース種および大ヨークシャー種は伸びが、ハンブシャー種は体高と胸深が優れ、ランドレース種は相対的にハムの発達が他の品種より優れていた。雑種はこれらの品種の組合せのため中間的な値を示していた。

と体の各測定値は、と体長などと体の長さに関する測定項目が生体測定値と一致する傾向を示し、背脂肪厚はハンブシャー種がうすく、大ヨークシャー種が厚い傾向を示したがと体の枝肉組成との関連性は明確にみられなかった。

と体の枝肉組成割合は、品種間においてほとんど差を示さなかった。

性毎の平均値および標準偏差は表3に示した。

平均背脂肪厚は去勢が雌より大きく、と体の脂肪割合とは比例し、と体の赤肉割合とは逆比例する傾向を示した。と体の赤肉割合は雌が去勢より多く、脂肪割合は去勢が雌より大きく性による枝肉組成の差を示し吉岡¹⁸⁾、Lohse¹¹⁾およびBochno⁴⁾の報告と一致していたがその他の測定値間では性による差はあまり認められなかった。

2. バリマックス分析

分析に用いた51形質名とそれに対応するコードは表4に示した。

51変量間の表型単相関行列は性および品種についてそれぞれ表11~表13に示した。

去勢および雌のバリマックス分析の結果は表5および表6に示した。

去勢は産肉性からみた場合、35形質が合成変量1、2、3および5の4群にグループ化され、雌も同様に4群にグループ化されていた。

51変量相互間の関連では、去勢は45形質が9群に、雌は46形質が10群にグループ化されていた。

合成変量1では、と体脂肪割合(49)、ハム脂肪割合(45)、ロース脂肪割合(37)がハム赤肉割合(44)、ロース赤肉割合(36)、と体赤肉割合(48)と相反し、高い密接な関連を示していた。カタ脂肪割合(33)、平均背脂

表3 性毎の各測定値の平均値および標準偏差

調査項目	性		
	去勢	雌	
例	208	204	
生体重量(kg)	91.3±2.0	91.5±1.9	
体長(cm)	118.1±3.8	118.9±4.2	
胸囲(cm)	100.9±3.5	100.2±3.1	
管囲(cm)	14.6±0.6	14.8±2.1	
体高(cm)	61.3±2.6	61.6±2.4	
測胸深(cm)	34.3±1.6	34.2±1.5	
前幅(cm)	29.6±1.4	29.4±1.5	
定胸幅(cm)	26.8±1.3	26.5±1.7	
後幅(cm)	28.9±1.5	29.0±1.7	
値体長/胸囲率	1.17±0.07	1.19±0.07	
前幅/後幅率	1.03±0.05	1.02±0.05	
と頭(kg)	4.8±0.5	4.8±0.5	
と内臓重量(kg)	11.7±1.0	11.4±0.9	
と小腸長(m)	19.0±1.6	18.6±1.6	
と絶食体重(kg)	85.3±2.0	85.7±1.8	
と冷屠体重(kg)	61.8±1.9	62.0±1.8	
と枝肉歩留(%)	72.5±1.8	72.4±1.5	
とと体長(cm)	93.1±3.2	94.0±3.4	
と背腰長I(cm)	77.5±2.5	78.3±2.5	
と背腰長II(cm)	68.3±2.9	68.8±2.8	
とと体幅(cm)	33.2±1.3	33.3±1.2	
とロース長(cm)	51.8±2.6	52.2±2.4	
と背脂肪厚(カタ)(cm)	3.9±0.6	3.7±0.6	
と背脂肪厚(セ)(cm)	2.0±0.4	1.8±0.3	
と背脂肪厚(コシ)(cm)	3.0±0.4	2.9±0.4	
と背脂肪厚(3部位平均)	3.0±0.4	2.8±0.4	
と胸腰椎数	21.6±1.6	21.6±0.5	
大割肉片	カタの割合(%)	32.0±1.4	31.9±1.4
	ロースの割合(%)	24.0±1.3	23.7±1.3
	バラの割合(%)	12.9±1.2	12.5±1.1
	ハムの割合(%)	31.1±1.4	32.0±1.3
枝	赤肉割合(%)	59.9±3.2	61.7±3.0
	脂肪割合(%)	23.2±3.3	21.0±3.1
	骨割合(%)	11.4±1.1	11.6±1.1
	皮割合(%)	4.7±0.6	4.9±0.7
肉	赤肉割合(%)	46.7±4.1	50.1±4.1
	脂肪割合(%)	38.1±4.6	33.6±4.6
	骨割合(%)	8.4±1.2	8.8±1.3
	皮割合(%)	4.8±0.7	5.3±0.8
組	赤肉割合(%)	37.4±4.6	38.5±4.5
	脂肪割合(%)	52.0±5.2	50.5±5.1
	骨割合(%)	4.7±0.8	4.9±0.8
	皮割合(%)	5.8±1.0	6.0±0.9
成	赤肉割合(%)	58.2±3.5	60.2±3.5
	脂肪割合(%)	26.0±3.7	24.1±3.3
	骨割合(%)	9.8±0.9	9.7±0.8
	皮割合(%)	4.9±0.7	5.0±0.6
と	赤肉割合(%)	53.3±3.2	55.5±3.0
	脂肪割合(%)	31.4±3.6	28.7±3.3
	骨割合(%)	9.3±0.9	9.5±0.8
と	皮割合(%)	4.9±0.6	5.2±0.6

表4 形質とコード

コード	形質	コード	形質	コード	形質
1	生体重量	18	と体長	35	カタの皮割合
2	体長	19	背腰長I	36	ロースの赤肉割合
3	胸囲	20	背腰長II	37	脂肪割合
4	管囲	21	と体幅	38	骨割合
5	体高	22	ロース長	39	皮割合
6	胸深	23	背脂肪厚(カタ)	40	バラの赤肉割合
7	前幅	24	背脂肪厚(セ)	41	脂肪割合
8	胸後幅	25	背脂肪厚(コシ)	42	骨割合
9	後幅	26	平均背脂肪厚	43	皮割合
10	頭	27	胸、腰椎骨数	44	ハムの赤肉割合
11	内臓重量	28	大割肉片カタの割合	45	脂肪割合
12	小腸長	29	ロースの割合	46	骨割合
13	体長/胸囲率	30	バラの割合	47	皮割合
14	前幅/後幅率	31	ハムの割合	48	と体赤肉割合
15	絶食体重	32	カタの赤肉割合	49	脂肪割合
16	冷と体重	33	脂肪割合	50	骨割合
17	枝肉歩留	34	骨割合	51	皮割合

肪厚(26)、バラ脂肪割合(41)がカタ赤肉割合(32)、バラ赤肉割合(40)と相反する比較的高い相関群を示していた。平均背脂肪厚(26)は、背脂肪厚の単一部位(23、24、25)による測定よりも高い相関群を示していた。去勢ではハムの割合(31)もいくらか産肉性に関連を示していたが、雌では認められなかった。

骨割合についてみると去勢ではロース骨割合(38)、と体骨割合(50)、バラ骨割合(42)が合成変量1にグループ化され0.4~0.5の相関群を形成していたが、雌では明らかなグループ化は示されていなかった。

合成変量2に密接な関連をもつものとしては、背腰長II(20)、と体長(18)、背腰長I(19)、ロース長(22)体長/胸囲率(13)があり、生体測定値の胸囲(3)はこれらに対しやや低い相反するベクトルを構成していた。

生体測定値の体長(2)は、と体の長さに関する測定項目(18、19、20など)といくらかの関連性を示していた。また胸深(6)、前幅(8)もこれらに対しわずかな関連性を示していた。

一方雌の胸腰椎数(27)はと体の長さ(18、19、20など)と関連すると同時にと体幅(21)と相反しわずかであるが関連を示していた。これはと殺時の体重がほぼ一定になっていたためと考えられる。

合成変量3では、と体の皮割合(51、47、39、43、35)がグループ化され相関群を形成していた。

合成変量4では、生体重(1)、絶食体重(15)、冷と体重(16)が相関群を形成していたが、他の形質との関連性はみられなく、生体重と絶食体重が測定項目で重複しているのが認められた。

合成変量5では、去勢の場合は、と体の骨割合(50、46、34、38)が相関群を形成していた。と体の骨割合については合成変量1、2および5にそれぞれ重複してグループ化され、枝肉組成に何んらかの影響を与えているものと考えられた。と体の赤肉割合、脂肪割合に対する骨割合の影響について、吉岡¹⁸⁾も同様な考察をしている。

一方雌ではと体の骨割合が合成変量2および5に分枝してグループ化されていたが枝肉組成との関連は去勢ほど明らかではなかった。

合成変量6では前幅(7)、後幅(9)の関連に対し、胸幅(8)はやや低い相関群を示していた。

合成変量7において、雌では大割肉片のカタ割合(28)とロース割合(29)が相反しわずかな関連を示し、去勢ではこれが合成変量8にグループ化されていた。

合成変量10において、雌ではバラの枝肉組成(40、41)が合成変量1と重複してグループ化されており、と体の枝肉組成の中でバラの枝肉組成が特異的に変異することも考えられた。

品種毎のバリマックス分析は、ランドレース種が表7、大ヨークシャー種が表8、ハンブシャー種が表9雑種は表10にそれぞれ示した。

産肉性からみた場合ランドレース種は24形質が1、3および4の3群に、大ヨークシャー種は30形質が1、2、4および6の4群に、ハンブシャー種は23形質が1および3の2群に、雑種は32形質が1、2および3の3群にそれぞれグループ化され、51変量相互間の関連ではランドレース種および雑種は43形質が10群に、

表9 ハンプシヤ種の変質分析

コード	合 成 変 量					
	1	2	3	4	5	6
49	0.972					
37	0.903					
45	0.852					
41	0.785					
33	0.700					
26	0.616			- 0.429		
23	0.545					
25	0.480			- 0.449		
14	0.473					
5	- 0.409					
38	- 0.435					
50	- 0.531					
42	- 0.616					
32	- 0.696					
40	- 0.754					
36	- 0.866					
44	- 0.885					
48	- 0.921					
20		0.962				
19		0.878				
18		0.858				
22		0.807				
27		0.753				
30		0.447				
29		0.415				
31		- 0.750				
51			0.974			
35			0.824			
43			0.824			
47			0.820			
39			0.724			
13				0.946		
2				0.851		
3				- 0.420		
6				- 0.471		
12				- 0.567		
1					0.852	
15					0.836	
16					0.689	
24					0.438	

表10 雑種の変質分析

コード	合 成 変 量									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	0.981									
45	0.932									
37	0.916									
33	0.865									
26	0.763									0.692
41	0.682									
25	0.681									
24	0.656									
23	0.641									
38	- 0.402						0.800			
50	- 0.435	0.463					0.615			
31	- 0.442							0.765		
42	- 0.511									- 0.748
40	- 0.651									
32	- 0.810									
36	- 0.897									
44	- 0.918									
48	- 0.938									
20		0.928								
18		0.901								
22		0.886								
19		0.868								
13		0.817								
2		0.723								
46		0.519					0.429			
34		0.446								
3		- 0.652								
51			0.981							
47			0.871							
39			0.835							
43			0.746							
35			0.661							
15				0.940						
1				0.844						
16				0.788						
7					0.879					
9					0.845					
8					0.695					
28						0.979				
29						- 0.511				
17								0.640		
11								- 0.922		
29									- 0.611	

表II 去勢および雌の表型相関行列 (去勢/雌) (1)

Table with 26 columns and 26 rows of correlation coefficients. Values range from approximately -0.99 to 0.99. The diagonal elements are all 1.00.

(注) 対角線の上側は雌, 下側は去勢の相関行列

表II 去勢および雌の表型相関行列 (去勢/雌) (2)

Table with 51 columns and 51 rows of correlation coefficients. Values range from approximately -0.99 to 0.99. The diagonal elements are all 1.00.

(注) 対角線の上側は雌, 下側は去勢の相関行列

表2 ランドレースおよび大ヨークシャーの表型相関行列 (ランドレース/大ヨークシャー) (1)

Table with 26 columns and 26 rows of correlation coefficients between various traits of Landrace and Large Yorkshire breeds.

(注) 対角線の上段は大ヨークシャー種、下段はランドレース種の相関行列

表2 ランドレースおよび大ヨークシャーの表型相関行列 (ランドレース/大ヨークシャー) (2)

Table with 51 columns and 51 rows of correlation coefficients between various traits of Landrace and Large Yorkshire breeds.

(注) 対角線の上側は大ヨークシャー種、下側はランドレース種の相関行列

表13 ハンブシャーおよび雑種の表型相関行列 (ハンブシャー/雑種) (1)

Table with 26 columns (numbered 1-26) and 26 rows (numbered 1-26). Each cell contains a numerical value representing a correlation coefficient between different traits.

表8 大ヨークシャー種のバリマックス分析

Table with 10 columns (numbered 1-10) and 26 rows (numbered 1-26). Each cell contains a numerical value representing a variable in a principal component analysis.

表9 ハンプシヤ一種のバリマックス分析

コード	合 成 変 量					
	1	2	3	4	5	6
49	0.972					
37	0.903					
45	0.852					
41	0.785					
33	0.700					
26	0.616			- 0.429		
23	0.545					
25	0.480			- 0.449		
14	0.473					
5	- 0.409					
38	- 0.435					
50	- 0.531					
42	- 0.616					
32	- 0.696					
40	- 0.754					
36	- 0.866					
44	- 0.885					
48	- 0.921					
20		0.962				
19		0.878				
18		0.858				
22		0.807				
27		0.753				
30		0.447				
29		0.415				
31		- 0.750				
51			0.974			
35			0.824			
43			0.824			
47			0.820			
39			0.724			
13				0.946		
2				0.851		
3				- 0.420		
6				- 0.471		
12				- 0.567		
1					0.852	
15					0.836	
16					0.689	
24					0.438	

表10 雑種のバリマックス分析

コード	合 成 変 量									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	0.981									
45	0.932									
37	0.916									
33	0.865									
26	0.763									0.692
41	0.682									
25	0.681									
24	0.656									
23	0.641									
38	- 0.402						0.800			
50	- 0.435	0.463					0.615			
31	- 0.442								0.765	
42	- 0.511									- 0.748
40	- 0.651									
32	- 0.810									
36	- 0.897									
44	- 0.918									
48	- 0.938									
20		0.928								
18		0.901								
22		0.886								
19		0.868								
13		0.817								
2		0.723								
46		0.519					0.429			
34		0.446								
3		- 0.652								
51			0.981							
47			0.871							
39			0.835							
43			0.746							
35			0.661							
15				0.940						
1				0.844						
16				0.788						
7					0.879					
9					0.845					
8					0.695					
28						0.979				
29						- 0.511				
17								0.640		
11								- 0.922		
29									- 0.611	

表11 去勢および雌の表型相関行列 (去勢/雌) (1)

Table with 51 rows and 51 columns showing correlation coefficients between various traits for castrated males and females. The diagonal elements are all 1.0. The table is symmetric.

(注) 対角線の上側は雌, 下側は去勢の相関行列

表11 去勢および雌の表型相関行列 (去勢/雌) (2)

Table with 51 rows and 51 columns showing correlation coefficients between various traits for castrated males and females. The diagonal elements are all 1.0. The table is symmetric.

(注) 対角線の上側は雌, 下側は去勢の相関行列

表12 ランドレースおよび大ヨークシヤの表型相関行列 (ランドレース/大ヨークシヤ)

Table with 26 columns and 51 rows of correlation coefficients between various traits of Landrace and Large Yorkshire breeds.

注) 対角線の上段は大ヨークシヤ一種、段はランドレース種の相関行列

表12 ランドレースおよび大ヨークシヤの表型相関行列 (ランドレース/大ヨークシヤ)

Table with 51 columns and 51 rows of correlation coefficients between various traits of Landrace and Large Yorkshire breeds.

注) 対角線の上段は大ヨークシヤ一種、下側はランドレース種の相関行列

表13 ハンプシャーおよび雑種の表型相関行列 (ハンプシャー/雑種) (1)

Table with 51 rows and 51 columns of correlation coefficients. The diagonal elements are all 1.0. The table shows a dense matrix of values ranging from approximately -0.4 to 0.6.

表13 ハンプシャーおよび雑種の表型相関行列 (ハンプシャー/雑種) (2)

Table with 51 rows and 51 columns of correlation coefficients. The diagonal elements are all 1.0. The table shows a dense matrix of values ranging from approximately -0.4 to 0.6, continuing from the previous table.

大ヨークシャー種は42形質が8群に、ハンブシャー種は40形質が5群にそれぞれグループ化されていた。

いずれの品種においても合成変量1ではと体脂肪割合(49)、ハム脂肪割合(45)、ロース脂肪割合(37)とハム赤肉割合(44)、ロース赤肉割合(36)と体赤肉割合(48)が相反する高い相肉群を形成し、平均背脂肪厚(26)は、背脂肪単一部位(23, 24)と比較し、やや高い相肉群を示していた。しかしながら大ヨークシャー種はバラ赤肉割合(40)、バラ脂肪割合(41)が合成変量と極めて高い相肉群を形成し、種特異性を示していた。

合成変量2ではと体長(18)、背腰長II(20)、背腰長I(19)、ロース長(22)が極めて高く一致する相肉群を示し、これらのベクトル値からと体の長さに関する代表的形質を選ぶ事が可能と考えられた。しかし大ヨークシャー種はこれらと体の長さに関する諸形質の関連が合成変量3に示されていた。

皮割合は、ランドレース種、ハンブシャー種および雑種の場合合成変量3に、大ヨークシャー種は合成変量2にそれぞれグループ化されていた。

骨割合は大ヨークシャー種およびランドレース種が合成変量4にグループ化されていた。雑種では合成変量1, 2および7にそれぞれ重複してグループ化され、と体におよぼす骨割合の影響が考えられた。

その他の形質についてみると、ランドレース種の場合、枝肉組成にハム割合(31) おそらくであるが関連を示していた。体長/胸囲率(13)および体長(2)はランドレース種および雑種と体の長さ、ハンブシャー種では胸腰椎数(27)がと体の長さに関連を示していた。

生体重(1)、絶食体重(15)および冷と体重(16)は大ヨークシャー種では合成変量7にその他の品種では合成変量5にグループ化され、これらのベクトル値から重複した測定項目であることが明らかにされた。

ハンブシャー種は品種の特性を明確にするために更に例数を加える必要があろう。

3. 合成変量1と2の関連

と体の産肉性の面から合成変量1と2の関連についてXYプロッターにより図解したものを図1~図6に示した。

この図の中では合成変量に対する相関係数±0.40以上について示してある。

去勢、雌の両者間ではパターンも類似し、差はほとんど認められなかった。両者間で共通しないものとしては、去勢でハム割合(31)、ロース骨割合(38)、雌では、ハム骨割合(46)が認められたがいずれも合成変量に対する相関係数はあまり高いものではなかった。

生体およびと体の長さに関する測定項目(22, 20,

19, 18, 3, 2など)、と体の赤肉割合に関する測定項目(48, 44, 36, 32, 40)およびと体の脂肪割合に関する測定項目(49, 37, 45, 33, 41)はそれぞれグループを形成していた。また、と体の脂肪割合に関する測定項目に対し背脂肪厚(23, 24, 25, 26)が比較的高い関連を示していた。生体およびと体の長さに関する測定項目に対し6, 21, 8および3が比較的高く相反した関連をすることがうかがわれた。

ランドレース種および雑種はベクトル構成のパターンが去勢、雌と同様な傾向を示していたがハンブシャー種はその構成が広がった一方大ヨークシャー種では合成変量2に皮割合に関する測定項目がグループ化され、と体の脂肪割合に関する測定項目と背脂肪厚の構成が他の品種より密になっており種特異性を示していた。

その他、ランドレース種はバラ骨割合(42)が独立的なパターンを示し、大ヨークシャー種ではハム割合(31)バラ皮割合(43)が前幅(7)、バラ割合(30)とあまり高くはないが相反する関連を示し、ハンブシャー種でも、30, 31が相反するベクトルを構成していた。

豚の産肉性については、特定局面を重複して習慣的に測定している可能性があったが、バリマックス分析の結果、と体の長さ、と体の重量、生体とと体の名測定値の関連などに重複していると考えられるものはいくつか認められた。

家畜の能力検定においてもこのように多くの形質が測定されているが、これらはバリマックス分析の合成変量間での複数個のベクトル値から、代表的な形質を選ぶことにより、検定効率を変化させず、早期にかつ簡易に能力検定を実行することが可能になると考えられた。

と体の枝肉組成、とくに赤肉割合および脂肪割合に関連する測定項目としては、背脂肪厚が比較的高く、大割肉片のハムの割合がわずかに関連する他には特に関連が認められなかったが Cupka, Kulwich, Otto⁵⁾ はと体の赤肉割合と大割肉片ハムの割合に比較的高い単相関を示し、多変量解析の結果と異った傾向を報告している。

性および品種のいずれにおいても、ロースおよびハムの赤肉割合、脂肪割合とと体のそれらの間には極めて密接な関連を示しており、またと体の骨割合および皮割合も同様の傾向を示している。と体の枝肉組成推定については Halada,⁶⁾ Kowalski,⁹⁾ Adam¹⁾ 河上らおよび Kavanov⁷⁾ はハムの赤肉割合および脂肪割合とと体の赤肉割合および脂肪割合の間に高い相関を報告していることから、ロースまたはハムの枝肉分離

からと体の枝肉組成推定は簡易であると同時に有効な方法であろうと考えられた。

今後はロースまたはハムの枝肉組成からと体枝肉組

成推定を行ない推定式を確立すると同時にこれらの大割肉片の枝肉組成 間接的かつ簡易な推定法の確立についても研究する必要がある。

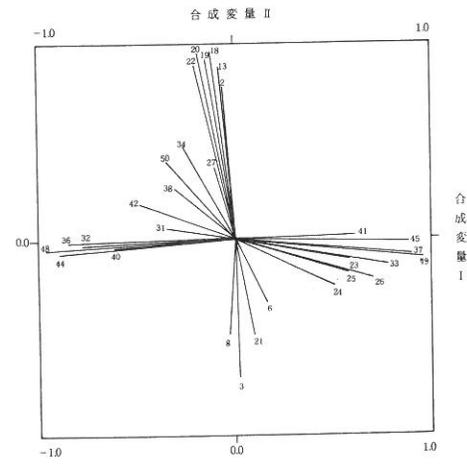


図1 去勢の合成変量1と2

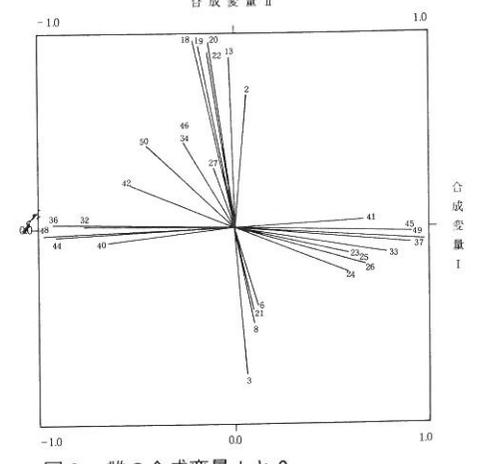


図2 雌の合成変量1と2

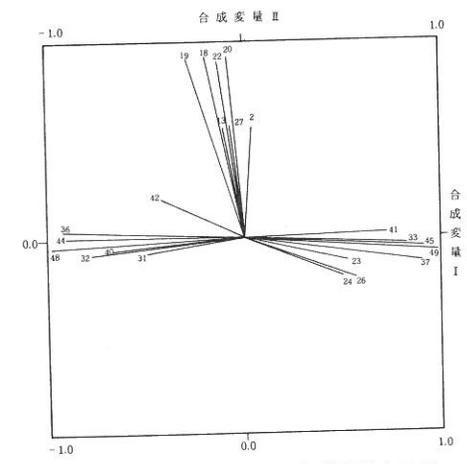


図3 ランドレース種の合成変量1と2

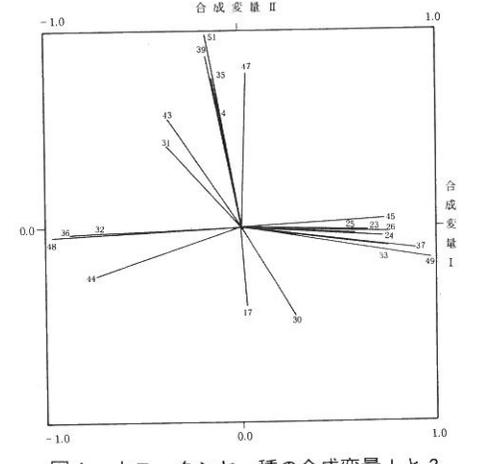


図4 大ヨークシャー種の合成変量1と2

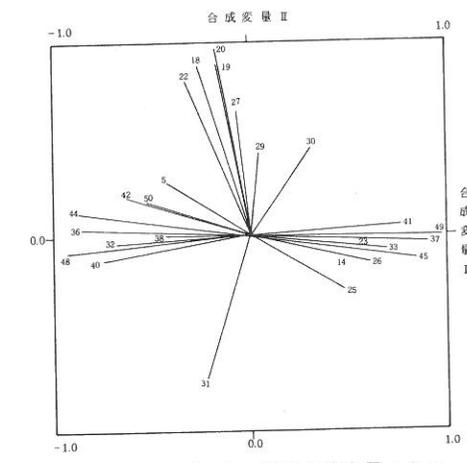


図5 ハンプシャー種の合成変量1と2

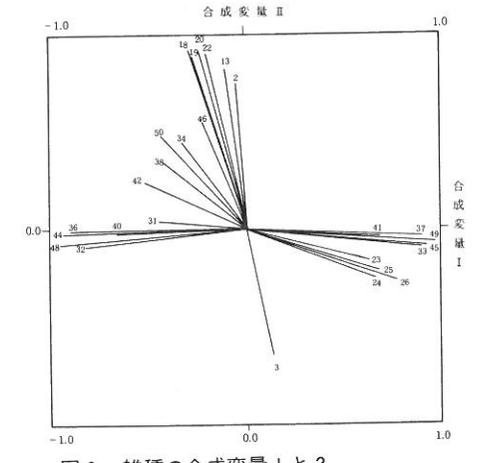


図6 雑種の合成変量1と2

要 約

豚の産肉性における諸形質間の関連を变量がいくつかのグループに分けられた形で単純構造を満たす解析法としてバリマックス解析を行った。相関行列はランドレース種、大ヨークシャー種、ハンプシャー種、雑種、雌および去勢の合計6組について計算した。

1. 産肉性からみた場合、去勢、雌とも35形質が4群にグループ化された。品種別ではランドレース種は24形質が3群に、大ヨークシャー種は30形質が4群に、ハンプシャー種は23形質が2群に、雑種は32形質が3群にそれぞれグループ化された。

2. 51変量相互間の関連では、去勢は45形質が9群に、雌は46形質が10群にグループ化され、品種別ではランドレース種および雑種は43形質が10群に、大ヨークシャー種は42形質が8群に、ハンプシャー種は40形質が5群にそれぞれグループ化されていた。

3. 合成変量1ではと体の赤肉割合および脂肪割合にロースおよびハムの赤肉割合、脂肪割合が極めて密接に関連を示し、平均背脂肪厚は比較的高い関連を示していた。

4. 骨割合および皮割合はそれぞれ別の合成変量にグループ化されていた。

5. と体の長さ、と体の枝肉組成およびと体の重量の各測定値では重複していると考えられる変量がいいくつか認められた。

6. 大ヨークシャー種は合成変量のベクトル構成のパターンから接特異性を示していると考えられた。

7. ロースまたはハムの枝肉組成成分からと体の枝肉組成を推定することは簡易であると同時に有効な方法であろうと考えられた。

(本報告の一部は1973年12月北海道札幌市において開催された。第29回日本畜産学会北海道支部大会において口頭発表した。)

引用文献

1) J.L.Adam and W.C.Smith (1966)
J.Anim. Prod., 8 : 85~94
2) 安東正史, 阿部登, 糟谷泰, 山田渥(1973)
滝川畜試研報 10 : 1~8
3) 安東正史, 阿部登, 糟谷泰, 山田渥(1973)
滝川畜試研報 10 : 9~14
4) Bochno, R. (1967)
Zesz. nauk. wysz. Szk. roln.

Olsztyn., 23 : 803 -834
5) Cupka, V. (1967)
Ved. pr. vysk. Vst. zivoc. Vyroby nitre, 5 : 179 ~196
6) Halada, J. (1969)
Zivoc. vyroba. 14 : 197 ~208
7) Kabanov, V. D. (1971)
Doki.vses. akad. sei.-khoz. nauk. V. I. Lenina. 1971 (2) : 37 ~39
8) 河上尚美, 瑞穂当, 美斉津康民, 八木満寿雄, 栗原武 (1970)
日本養豚研究会誌 7(1) : 36 ~38
9) Kowalski. Z. (1968)
Roczn. nauk. roln. ser. B. 90: 385-397
10) Kulwich. R., Feinstein. L., Golubic, C., Hiner. R. L., Seymour, W. R. and Kauffman, W. R. (1961) J. Anim. Sci., 20 497 ~502
11) Lohse, B., Kallweit.E. and Schrorer. L. A. S. (1967)
12) 松崎格, 小泉薩雄, 尾形真二, 清水洋, 和島昭一郎 (1967)
豚産肉能力検定成績および調査研究報告 第6報 : 57 - 62
13) 光本孝次 (1973)
日本養豚研究会誌 10(1) : 12 ~20
14) 内藤元男 (1970)
新編家畜育種学 養賢堂 東京
15) Otto, E (1964)
Arch. Tiehziicht 7 : 335
16) Smith, C., J. W. B. King and N. Gilbert (1962)
J. Anim. Prod., 4: 128 -143
17) Smith, C. and G. J. S. Ross (1965)
J. Anim. Prod., 7: 291 -301
18) 吉岡勝, 尾形真二, 高橋明, 和島昭一郎, 松崎格 (1965)
豚産肉能力検定成績および調査研究報告 第4報 : 51 -71

MULTIVARIATE ANALYSES FOR VARIOUS TRAITS IN THE MEAT PRODUCTION OF PIGS

by

Seishi ANDO, Noboru ABE, Yasushi KASUYA, Atushi YAMADA and Takatugu MITUMOTO (Received: September 27, 1974)

Summary

Varimax analyses were made of relations among various traits in the meat production of pigs, as the analyses enables to show principal compositions of variables in terms of divided groups. Correlation matrixes were calculated by using varieties including the Landrace, Large White, Hampshire and hybrid; barrows and gilts were also used for calculating the matrixes. The results are as follows:

1. From a viewpoint of meat production the 35 traits of both barrows and gilts were grouped into four composite variables; the 24 traits of the Landrace into three composite variables; the 30 traits of the Large White into four composite variables; the 23 traits of the Hampshire into two composite variables; the 32 traits of the hybrid into three composite variables.

2. As regards interrelationships among 51 traits, the 45 traits of the barrows were grouped into nine composite variables; the 46 traits of the gilts into ten composite groups; the 43 traits of both the Landrace and hybrid into ten composite groups; the 42 traits of the Large White into eight composite variables; the 40 traits of the Hampshire into five composite variables.

3. Concerning the composite variables 1, the lean content ratio and the fat content ratio of carcasses were very closely related to the corresponding ratios of the loin and ham.

The average back-fat thickness showed a comparatively higher relation with the lean content ratio and the fat content ratio of carcasses.

4. The bone content ratio and the skin content ratio were grouped differently from each other into several composite variables.

5. It was observed that a number of traits are believed to overlap with each other in the measured values of the length, the weight, and the composition of carcasses which are included in the 51 traits.

6. From the pattern of the vector composition of composite variables the Large White was considered to have a singularity.

7. To estimate the carcass composition of pigs by the separation of the carcass composition of the loin or ham was considered to be an easy and, at the same time, effective method.

Bull. Takikawa Anim. Husb. Exp. St. No. 12 (1974)

肉豚に対する穀実サイレージの利用法に関する研究

第6報 えん麦サイレージ給与時における栄養補正

米田 裕紀 宮川 浩輝* 前田 善夫 竈田 勝基
所 和暢 杉本 亘之 大畠 国雄**

緒 言

麦類穀実の養豚飼料としての価値については古くから多くの研究が行われてきた。LAWRENCE は穀実の種類(メイズ, ソルガム, 大麦, 小麦)について肥育試験を, CANNELL¹⁾らは麦類(大麦, 小麦, えん麦)について消化試験を行って, 肉豚における利用性を証明し, また, LIVINGSTONE⁴⁾らは高水分大麦を高率に給与した結果, 乾燥大麦に対して差がなかったとしている。LAWRENCE は穀実を肉豚に給与する際, 圧せん, 粉碎した方が肥育効果がすぐれているとしている。

著者らはこれまで, 麦類穀実サイレージの効率的利用法を確立するために一連の研究⁵⁻⁹⁾を行い, 大麦, 小麦については調製時の水分含量の高いもの, また, 粉碎給与する場合には, 肉豚飼料のはば50%まで配合飼料の代替給与が可能な事を報告してきた。しかし, 養豚飼料として入手の容易なえん麦については, 原料穀実そのものの栄養価が低く, 肉豚に高率に給与する場合は発育の遅れが明らかであったので, 今回はえん麦穀実サイレージを肉豚に効率的に利用するための熱量およびたんぱく質補正の効果について試験を行ったので, その成績を報告する。

試験材料および方法

1. 供試豚

試験に供した豚は大ヨークシャ種4腹から生産され

た子豚24頭を用い, その内訳は表1のとおりである。

表1 供試豚

品 種	血 統		生年月日	同腹頭数		供試頭数	
	父	母		雄	雌	雄	雌
"	"	104 マーシャルコップ	47. 7. 16	6	3	4	2
"	1459マーシャルフォード	149 リーフダンディ	47. 8. 5	4	6	2	4
"	1498フォードファスナー	74 クロメリアフリンク	"	6	2	6	0

2. 試験区分

区分は表2のとおりで, 1区6頭ずつ4区分し, 3頭群飼とした。補正区は対照区と栄養価が等しくな

るように消化試験の結果から動物性油脂, 大豆かすを用いて飼料配合を行った。

表2 試験区分

区 分	頭 数	飼料給与割合 (風乾物比)			
		配合飼料	えん麦サイレージ	大豆かす	動物性油脂
対照区	6頭	100 (100) %	— %	— %	— %
30%無補正区	"	70 (70)	30 (30)	—	—
30%補正区	"	58 (60)	30 (30)	7 (5)	5 (5)
50%補正区	"	30 (30)	50 (50)	13 (11)	7 (9)

() は後期

(受理 1974年9月27日)

* 現 道庁畜産課

** 現 北留萌農業改良普及所

3. 試験期間および期間の区分

試験期間: 昭和47年9月14日~昭和48年3月6日の174日間

試験前期: 各群平均体重20kg~各群平均体重50kg未満

試験後期: 各群平均体重50kg~個体ごと体重90kg到達時

体重90kgに到達した個体から24時間絶食後, と殺解体した。と殺は電撃器を使用してと殺し, 65~68℃の温湯に浸漬し, 脱毛, 肢端除去, 内臓割去, 背割, 頭部除去後洗滌し, 放冷後-2~-5℃の冷蔵庫で一昼

夜放置し, 翌日, 枝肉検査, 肉質分析を実施した。

4. 供試飼料

配合飼料は豚産肉能力検定用飼料の前期用および後期用を用いた。栄養価を補正するために大豆かす, 動物性油脂(ファンシータロー)を混合した。穀実サイレージの原料は当場産のえん麦(品種:前進)を用い収穫後, ただちにビニール袋に詰め込み(重量15kg前後), サイレージに調製した。えん麦の水分含量は, 38.12%であり, サイレージの品質は良好であり, 詰め込み後30日を経過したものから給与した。供試したえん麦サイレージの一般成分は表3のとおりである。

表3 供試えん麦サイレージの一般成分

単位: %

区 分	水 分	粗たんぱく質	粗 脂 肪	可溶無窒素物	粗 纖 維	粗 灰 分
原 物	38.12	7.35	3.57	40.53	8.28	2.15
乾 物	—	11.88	5.77	65.50	13.38	3.47

5. 飼料給与

(1) 給与方法: えん麦サイレージは秤量前に粉碎機で細かく粉碎した。配合飼料, 大豆かす, 動物性油脂はあらかじめ試験区分ごとに混合しておき, 1日分を秤量後, えん麦サイレージと混合して, 1日2回に分け

て給与した。

(2) 給与量: 豚産肉能力検定のランドレース種の基準で行い, えん麦サイレージは風乾物に換算して代替え給与した。各区の給与量は表4のとおりである。

表4 飼料給与基準(1日1頭当り)

体 重	対 照 区 配合飼料	30%無補正区		30%補正区		50%補正区	
		配合飼料	えん麦サイレージ	混合飼料	えん麦サイレージ	混合飼料	えん麦サイレージ
20~22kg	1.2kg	0.84kg	0.51 kg	0.84kg	0.51 kg	0.60kg	0.85 kg
22~24	1.3	0.91	0.55	0.91	0.55	0.65	0.91
24~26	1.4	0.98	0.59	0.98	0.59	0.70	0.98
26~29	1.5	1.05	0.63	1.05	0.63	0.75	1.09
29~32	1.6	1.12	0.67	1.12	0.67	0.80	1.13
32~35	1.7	1.19	0.72	1.19	0.72	0.85	1.19
35~38	1.8	1.26	0.76	1.26	0.76	0.90	1.27
38~41	1.9	1.33	0.80	1.33	0.80	0.95	1.33
41~44	2.0	1.40	0.85	1.40	0.85	1.00	1.41
44~47	2.1	1.47	0.89	1.47	0.89	1.05	1.47
47~50	2.2	1.54	0.93	1.54	0.93	1.10	1.55
50~53	2.4	1.68	1.01	1.68	1.01	1.20	1.69
53~56	2.5	1.75	1.05	1.75	1.05	1.25	1.76
56~59	2.6	1.82	1.10	1.82	1.10	1.30	1.83
59~62	2.7	1.89	1.14	1.89	1.14	1.35	1.90
62~65	2.8	1.96	1.18	1.96	1.18	1.40	1.97
65~68	2.9	2.03	1.21	2.03	1.21	1.45	2.04
68~71	3.0	2.10	1.27	2.10	1.27	1.50	2.11
71~76	3.1	2.17	1.31	2.17	1.31	1.55	2.18
76~81	3.2	2.24	1.35	2.24	1.35	1.60	2.25
81~86	3.3	2.31	1.39	2.31	1.39	1.65	2.32
86~90	3.4	2.38	1.43	2.38	1.43	1.70	2.39

6. 管理

(1)豚舎：供試豚舎の面積は191.8㎡ (23.5×8.2m) で複列豚房であり、1豚房(5.04㎡)に3頭ずつ収容した。

(2)日常管理：1日1回清掃およびじょく草を更新し水は飼料給与時に別の飼槽に十分与えた。その他の日常管理は常法によった。また、試験開始前に去勢、豚コレラ予防注射および駆虫を行った。

(3)体重測定：毎週1回、体重測定を実施して、増体量を調査し、飼料給与量を決定する資料とした。

なお、試験期間の区分の切り換えおよび試験終了の近くでは、日令を把握するためにたびたび体重測定を行った。

試験成績および考察

1. 増体量

試験期間の各区ごとの増体成績は表5のとおりであった。また、各区の体重の推移は図1でみるとおり、30%無補正区がその他の区に比べて劣っていた。特に後期になってその差が大きくなった。

表5 増体量

区 分	増体量	日 令		試 験 所 要 日 数			1日平均増体量		
		全 期	開 始 終 了	前 期	後 期	全 期	前 期	後 期	全 期
対 照 区	69.7kg	66.5日	172.3±15.3日	51.0日	54.8日	105.8±14.9日	591g	743g	668±86.4g
30%無補正区	69.6	64.0	193.5±24.7	57.5	72.0	129.5±22.8	514	588	553±106.7
30%補正区	69.2	65.0	166.5±17.8	49.0	52.5	101.5±17.7	607	781	681±108.0
50%補正区	68.5	65.0	163.0±14.7	47.0	51.0	98.0±12.4	618	801	701±104.2

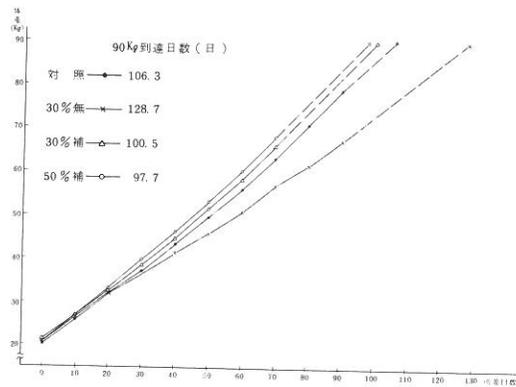


図1 体重の推移

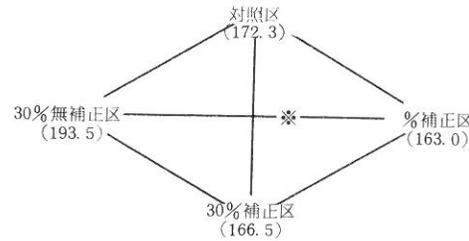


図2 試験終了日令

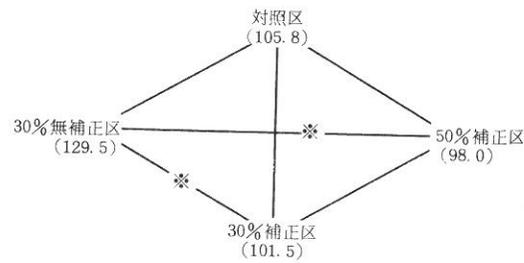


図3 試験所要日数

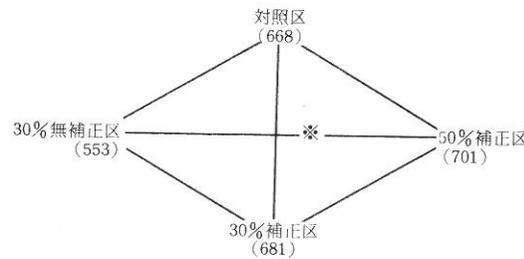


図4 1日平均増体量

試験終了日令、試験所要日数は30%無補正区がその他の区に対して劣り、図2、3のような有意差が認められた。

全期間における1日平均増体量においては図4に示すような有意差が認められたが、各区とも発育のパラツキが大きかった。

えん麦サイレージは穀実そのものの栄養価値が低く(7~8) 栄養補正をしなければならないことは明らかであり、今回、30%、50%を多給し、栄養補正を行ったそれぞれの区とも配合飼料のみを給与した区に比較して、同等か、それ以上の増体を示した。この結果からえん麦サイレージを多給する場合には、栄養補正を行えば、十分高率に利用できるものと思われる。しかし、今回栄養補正飼料として、大豆かす、動物性油脂を用いたが、他の高たんぱく質、高熱量飼料での栄養補正の検討が必要であろう。また、飼養農家の段階で栄養補正をするのではなく、えん麦を多給した場合に併用する配合飼料の製造の検討が必要であろう。

今回はえん麦サイレージを粉砕して給与したが、手間を多く要した。今後は粉碎、圧べんなどを高能率に

行える機械の改良開発と作業機械化体系の確立が必要と思われる。

2. 飼料消費量

各区の配合、混合飼料とえん麦サイレージの消費量は表6のとおりであった。えん麦サイレージの採食性は良好で、残食は全く見られなかった。風乾物に換算して飼料要求率を算出した数値は30%無補正区が劣りその他の区間では大差なかった。摂取したDCP,TDNの総量と1kg増体に要したDCP,TDNを算出した数値は表7に示すとおりであった。30%無補正区を除いては各区とも近似した数値であり、栄養補正によって、特に悪化することなく、えん麦サイレージを給与する時の栄養補正はこの点からも有用なものと考えられる。

表6 飼料消費量(1頭当り)

区 分	配合飼料, 混合飼料			えん麦サイレージ			飼 料 要 求 率		
	前 期	後 期	全 期	前 期	後 期	全 期	前 期	後 期	全 期
対 照 区	84.5kg	157.0kg	241.5kg	-kg	-kg	-kg	2.83	3.94	3.46
30%無補正区	68.9	145.4	214.3	41.5	87.6	129.1	3.32	5.16	4.38
30%補正区	56.6	105.0	161.6	34.1	63.3	97.4	2.76	3.74	3.33
50%補正区	39.2	72.2	111.4	55.1	101.5	156.6	2.69	3.63	3.23

注：飼料要求率は風乾物に換算して算出した。

表7 摂取DCP,TDNと1kg増体に要したDCP,TDN

区 分	総 摂 取		1 kg 増 体 に 要 し た					
			D C P			T D N		
	前 期	後 期	全 期	前 期	後 期	全 期	前 期	後 期
対 照 区	30.67kg	163.36kg	396g	473g	440g	1.922g	2.761g	2.401g
30%無補正区	35.03	193.48	412	570	503	2.077	3.297	2.780
30%補正区	29.03	159.77	379	449	420	1.890	2.614	2.309
50%補正区	29.18	153.40	379	460	426	1.814	2.552	2.239

3. と殺成績

(1)枝肉歩留(冷と体重/絶食後体重)および除去部位の重量と比率は表8に示すとおりであった。枝肉歩

留は各区間に有意差は認められなかったが、栄養補正区が高い傾向を示した。

表8 と 殺 成 績 (枝肉歩留)

区 分	絶 食 体 重		冷と体重	枝 肉 歩 留	除 去 部 位 の 重 量			
	前	後			頭	肢 端	内 臓 (有内)	
	重 量	比 率	重 量	比 率				
対 照 区	90.5kg	85.4kg	61.9kg	72.5±0.97%	5.21kg	1.51kg	10.65kg	12.4±1.46%
30%無補正区	89.9	84.6	62.2	73.5±1.42	5.29	1.49	10.93	12.9±1.10
30%補正区	89.8	85.1	62.9	73.9±1.52	5.42	1.48	11.12	13.0±1.21
50%補正区	89.8	87.1	64.3	73.9±1.68	5.17	1.47	8.83	11.8±1.13

(2)枝肉各部位の測定値は表9のとおりであった。各部位とも区間での有意差は認められなかった。

表9 と殺成績 (と体測定値)

区 分	と 体 長	背 腰 長		と 体 巾	と 体 の 厚 み	ロ ー ス	
		I	II			長 さ	断 面 積
対 照 区	91.5±2.49cm	76.5cm	67.3±2.13cm	33.4cm	13.2cm	51.2±2.13cm	18.6±1.89cm ²
30%無補正区	91.5±2.33	75.7	66.7±2.02	32.5	13.3	50.5±1.62	18.9±4.07
30%補正区	91.9±3.00	76.9	67.8±2.75	33.0	13.2	50.8±2.23	17.6±1.91
50%補正区	91.4±1.96	76.7	66.7±0.44	33.6	13.4	50.6±0.62	19.7±1.95

(3)枝肉における各部位の脂肪層の厚さは表10に示すように対照区との間に有意差 (P < 0.05) が認められなかった。30%補正区の背脂肪層が厚く、図5

表10 と殺成績 (脂肪層の厚さ: cm)

区 分	背 脂 肪 層				ランジル部平均	腹 部 平 均
	肩	背	腰	平 均		
対 照 区	3.80	1.78	2.88	2.81±0.15	2.51±0.27	2.55±0.33
30%無補正区	3.78	1.98	3.00	2.91±0.24	2.70±0.36	2.56±0.25
30%補正区	4.43	2.30	3.10	3.26±0.33	2.81±0.40	2.61±0.41
50%補正区	4.13	2.38	3.53	3.18±0.63	3.08±0.58	2.65±0.57

(4)枝肉の左半丸を4分割し (カタ, ロース, バラ, ハム), その重量と比率は表11のとおりであり, 各区間に有意差が認められなかった。

(5)ロース部位を簡易法で赤肉, 脂肪, 骨, 皮, その他に分離した比率は表12に示すとおりであり, 栄養補正によって赤肉の減少, 脂肪の増加傾向はうかがわれたが, 有意差のあるものではなかった。

(6)胸最長筋の性状については表13に示すとおりであり, 各区間には有意差は認められなかった。

(7)胸最長筋の肉色を東京電色KKの測色色差計 (TU-108型) を用いて測定した数値は表14に示すとおりであった。えん麦サイレージの給与によってL値が低下する傾向を示したが, 有意差は認められなかった。また, 肉眼判定の色の部門で対照区がやや薄いという結果と一致していた。

表11 と殺成績 (大割肉片の重量と比率)

区 分	カ		タ		ロ ー ス		バ		ラ		ハ		ム	
	重 量	比 率	重 量	比 率	重 量	比 率	重 量	比 率	重 量	比 率	重 量	比 率	重 量	比 率
対 照 区	9.82kg	32.0±1.32%	7.14kg	23.3±0.69%	3.70kg	12.0±1.19%	10.00kg	32.6±1.38%						
30%無補正区	10.14	32.5±0.71	7.14	23.2±1.22	3.80	12.2±1.04	10.03	32.1±0.97						
30%補正区	10.42	33.2±1.35	7.36	23.4±0.68	3.79	12.0±1.79	9.84	31.3±1.27						
50%補正区	10.40	32.7±2.04	7.61	23.9±1.35	3.56	11.1±1.24	10.39	32.6±0.82						

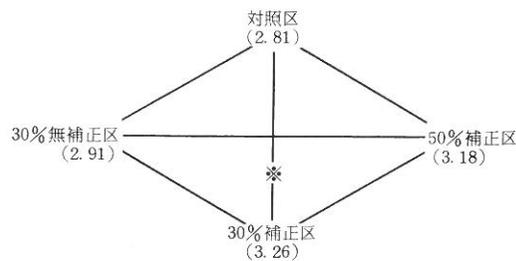


図5 背脂肪の厚さ

(8)背外層脂肪と内臓脂肪の融点は表15に示すとおりであった。背外層および内臓脂肪とも栄養補正によって融点が低下し, 図6のような50%補正区と30%無補正区の間で有意差が認められた。その他の区間はバラツキが大きく有意差は認められなかった。

表12 と殺成績 (ロース部位の分離の割合: %)

区 分	赤 肉	脂 肪	骨	皮	そ の 他
対 照 区	48.9±2.64	34.4±2.93	9.4±1.27	5.2±0.63	2.1±1.01
30%無補正区	47.0±4.45	36.9±4.83	9.7±0.75	4.8±0.53	1.6±0.58
30%補正区	45.5±3.54	39.1±4.67	8.9±0.82	4.7±0.97	1.7±0.55
50%補正区	48.4±2.35	38.3±3.40	7.6±0.90	4.5±0.52	1.4±0.34

表13 胸最長筋の一般組成, pH, 保水力

区 分	一 般 組 成				PH	保 水 力	
	水 分	粗たんぱく質	粗 脂 肪	粗 灰 分		加 熱 の み	3 M-KCl 添加
対 照 区	73.40%	23.30%	2.30%	1.00%	5.49	62.2±2.52%	60.2%
30%無補正区	73.80	23.10	2.00	1.10	5.52	60.8±2.25	60.8
30%補正区	74.00	23.00	1.90	1.10	5.54	60.0±1.70	61.1
50%補正区	74.20	22.90	1.80	1.10	5.53	62.4±2.22	63.1

表14 肉 色 (胸最長筋のみ)

区 分	L	a	b	b/a	$\sqrt{a^2 + b^2}$	肉 眼 判 定		
						色	さ し	し ま り
対 照 区	47.2±4.81	16.5	2.8	0.173	16.74	2.7	0.5	3.0
30%無補正区	43.2±3.69	18.5	2.7	0.151	18.72	3.5	0.5	3.5
30%補正区	43.9±2.91	16.8	2.4	0.143	16.96	3.0	0.5	3.0
50%補正区	44.2±4.42	17.4	2.1	0.126	17.56	3.0	0.3	3.0

注: 肉眼判定5点評価法

表15 脂肪の融点 (°C)

区 分	背外層脂肪	内臓脂肪
対 照 区	27.2±0.85	32.1±0.36
30%無補正区	26.1±0.82	31.4±0.33
30%補正区	25.6±0.38	30.0±0.66
50%補正区	25.5±1.11	29.6±0.79

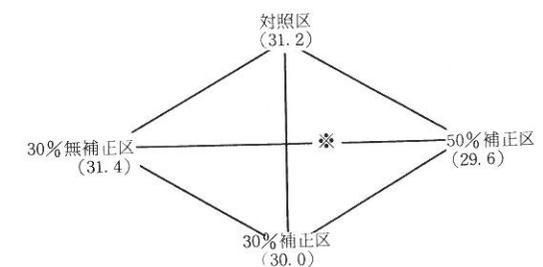


図6 内臓脂肪の融点

(9)背外層脂肪をガスクロマトグラフで分析した数値は表16に示すとおりであった。えん麦サイレージの多

表16 背外層脂肪の脂肪酸組成 (%)

区 分	飽 和 酸					不 飽 和 酸				
	C14	C16	C17	C18	計	C16-1	C18-1	C18-2	C18-3 C20-3	計
対 照 区	1.47	26.83	-	10.53	38.83±1.48	1.95	47.65	11.20	0.37	61.17±1.43
30%無補正区	1.17	25.85	-	10.55	37.57±2.77	1.72	48.05	12.65	+	62.42±2.72
30%補正区	0.98	25.07	+	10.55	36.60±4.53	1.80	44.50	8.60	+	63.40±4.48
50%補正区	0.93	23.33	0.10	10.57	34.93±3.27	1.90	54.58	8.20	0.42	65.10±3.27

給と栄養補正によって飽和脂肪酸が減少し、対照区と50%補正区間に有意差が認められた。また、栄養補正によってマーガリン酸(C17)の発現が認められ、これはおそらく大豆かす給与に由来しているものと考えられる。

(10)内臓脂肪をガスクロマトグラフで分析した数値は表17に示すとおりであった。背外層脂肪と同様の傾向を示し、図7の如く有意差が認められた。

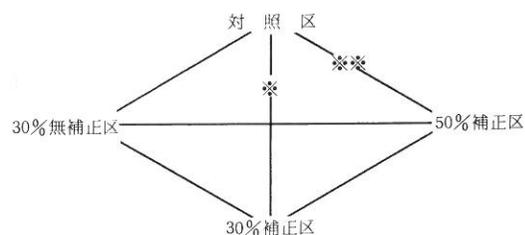


図7 内臓脂肪の脂肪酸組成

表17 内臓脂肪の脂肪酸組成 (%)

区 分	飽 和 酸					不 飽 和 酸				
	C14	C16	C17	C18	計	C16-1	C18-1	C18-2	C18-3 C20-3	計
対 照 区	2.20	28.85	-	15.20	46.25±1.37	2.50	38.95	12.30	-	53.75±1.31
30%無補正区	1.95	27.55	-	14.23	43.73±3.56	2.42	39.00	14.63	0.23	56.28±3.60
30%補正区	2.10	26.23	0.63	13.85	42.82±3.41	2.77	42.37	11.30	0.75	57.18±3.39
50%補正区	2.13	24.72	1.37	14.45	42.65±2.17	3.08	43.48	9.97	0.78	57.35±2.15

摘 要

肉豚に対するえん麦サイレージの利用法を明らかにするため、大豆かす、動物性油脂で栄養補正を行ない肥育効果と枝肉形質に及ぼす影響について検討した。供試豚は大ヨークシャ種4腹24頭を用いた。試験区分は対照区(配合100%)、30%無補正区(配合70%+えん麦サイレージ30%)、30%補正区(配合58~60%+えん麦サイレージ30%、大豆かす7~5%、動物性油脂5%)、50%補正区(配合30%、えん麦サイレージ50%、大豆かす13~11%、動物性油脂7~9%)の4区分とし、各区6頭ずつ、3頭群飼とした。各群とも平均体重20kgから試験開始し、個体ごと体重90kg到達時を試験終了とし、と殺解体を行い、枝肉検査および肉質分析を実施した。その結果は次のように要約される。

1 試験所要日数、1日平均増体量は30%無補正区が劣り、50%補正区と30%補正区に対し有意差(P<0.05)が認められた。

2 飼料要求率は30%無補正区が劣り、その他の3区は近似した数値であった。

3 枝肉歩留、枝肉の長さや巾は各区分とも有意差はなかったが、背脂肪層は栄養補正した区が厚く、30%補正区と対照区との間に有意差(P<0.05)が認められた。

4 脂肪の融点は背外層および内臓脂肪とも、栄養補正した区は低下し、内臓脂肪において30%無補正区

と50%補正区との間に有意差(P<0.05)が認められた。

5 背外層脂肪の脂肪酸組成はえん麦サイレージの多給と栄養補正によって飽和脂肪酸が減少し、対照区と50%補正区間に有意差(P<0.05)が認められた。また、大豆かすの補給によって、マーガリン酸の発現が認められた。

6 内臓脂肪の脂肪酸組成は背外層脂肪と同様な傾向を示し、対照区と30%補正区、50%補正区間に有意差(P<0.05~0.01)が認められた。

7 以上の結果からえん麦サイレージを多給する場合には大豆かす、動物性油脂による栄養補正は増体に有効であった。

(なお、本論文の概要については第29回日本畜産学会北海道支部大会(1973)において発表した。)

文 献

1 CANNELL,Q.R.(1968)J.Agric.Sci.,71,337-341
 2 LAWRENCE,T.L.J.(1967),J.Agric.,69,271-281.
 3 " (1968),J.Agric.,Sci.,70,287-297.
 4 LIVINGSTONE,R.M.(1970),Anim.Prod.,12,561-568.
 5 宮川浩輝,吉本正,米田裕紀,所和暢(1972) 滝川畜試研報,9:29-35
 6 宮川浩輝,米田裕紀,所和暢(1973),滝川畜試研報,10:19-24

7 吉本正(1972),滝川畜試研報,9:14-21
 8 米田裕紀,吉本正,宮川浩輝,所和暢,平山秀介(1972),滝川畜試研報,9:22-28

9 米田裕紀,杉本亘之,大島国雄,吉本正,所和暢,宮川浩輝(1973),滝川畜試研報,10:15-18

STUDIES ON THE HIGH MOISTURE GRAIN SILAGE AS A DIET FOR THE GROWING FATTENING PIG

6. Effects of Correct Nutritive Value of Oat Grain Silage for the Fattening Pig

by

Yasunori YONETA, Kohki MIYAKAWA, Katumoto KAGOTA, Kazunobu TOKORO, Nobuyuki SUGIMOTO, Kunio OHATA and Yoshio MAEDA

(Received: September 27, 1974)

Summary

With an aim to clarify how to utilize oat grain silage for raising pork pigs, this study was made about effects of oat grain silage supplemented with soybean meal and animal fats for a nutritional adjustment in the fattening of pork pigs and the influences of the silage on the characteristics of their dressed carcasses.

Tested for this study were 24 Large White pigs from four litters. Four kinds of feed were prepared, whereby each feed was given to six head, which were fed in two groups, each consisting of three head. The four feeds were as follows: (1) controlled feed (formula feed: 100%), (2) 30%-unadjusted feed (formula feed: 70%; oat grain silage: 30%), (3) 30%-adjusted feed (formula feed: 58 to 60%; oat grain silage: 30%; soybean meal: 7 to 5%; animal fats: 5%), (4) 50%-adjusted feed (formula feed: 30%; oat grain silage: 50%; soybean meal: 13 to 11%; animal fats: 7 to 9%). A test for each group was started when its average body weight reached 20 kilograms; it was terminated individually when each one of them attained the weight of 90 kilograms, which was then slaughtered and dismantled to be examined as to its dressed carcass and interstitial analysis. The following is a summary of the results obtained:

- 1. Concerning numbers of days required for the test and the daily rate of body weight gain, the 30%-unadjusted feed showed unfavorable results; a significant difference (p<0.05) was noted between the 50%-adjusted and the 30%-adjusted feed.
2. As regards the feed conversion rate, the 30%-unadjusted feed showed unfavorable values; the three remaining feeds showed nearly the same values.
3. Significant differences in the dressing percentage and the length and width of a dressed carcass were not shown among all feeds. The thickness of back fat was larger in the case of the nutritionally adjusted feeds; a significant difference (p<0.05) was not noted between the 30%-adjusted and the controlled feed.
4. The melting points of both the fats of the outlying back layer and visceral fats were lower in the case of the nutritionally adjusted feeds; concerning visceral fats a significant difference (p<0.05) was noted between the 30%-unadjusted and the 50%-adjusted feed.
5. As regards the composition of fatty acids in the fats of the outlying back fat layer, saturated fatty acids decreased as a result of intensive feeding by oat grain silage and nutritional adjustment, whereby a significant difference (p<0.05) was noted between the controlled and the 50%-adjusted feed. Moreover, the emergence of a margaric acid was detected when soybean meal was supplemented.
6. The composition of visceral fats showed a similar trend to the fats of the outlying back fat layer; significant differences (p<0.05 to 0.01) were noted among the controlled, the 30%-adjusted and the 50%-adjusted feed.
7. From the foregoing results it was revealed that, when oat grain silage is intensively fed, a nutritional adjustment by soybean meal and animal fats is effective for the growing and fattening of the body of a pig.

肉豚に対する穀実サイレージの利用法に関する研究

第7報 えん麦穀実サイレージ調製時における加水および植物細胞膜崩壊酵素の添加が消化率に及ぼす影響

杉本 亘之 籠田 勝基 米田 裕紀 所 和暢 前田 善夫

緒 言

著者らは、肉豚に対する穀実サイレージの自給飼料としての合理的な利用法を知るため、これまで一連の試験を実施してきた。その結果、小麦穀実において、無処理に比較し粉碎あるいは圧べん等の調理を行なうことにより、肥育効果を高めることを認め、さらに収穫原料の熟期の早い、いわゆる高水分穀実サイレージの方が低水分穀実サイレージよりも消化率の高いことを認めた。

しかし、高水分穀実を収穫調製し、調理を行なうには、一方では高水分穀実を収穫調製する上での機械化作業上の困難性、および収穫適期の把握の問題、さらには調理に伴う機械工程の検討が必要になってくる。したがって、完熟期に至った低水分穀実を、高水分穀実と同様にサイレージとして収穫調製し、さらに簡易な処理を施すことにより消化率の向上が期待できるならば、穀実サイレージの調製に際し、省力化の点で非常に有意義と考えられる。

よって本試験は、これらの問題を検討するに当たり低水分となった完熟期の穀実をサイレージとして調製する場合、加水処理および植物細胞膜崩壊酵素の添加処理を行なうことにより、消化率の改善が可能か否かについて調査を行なった。

試験方法

昭和48年8月7日に収穫した完熟えん麦(水分18%)を、以下の区分に従いピニールミニサイロに30.0kgずつ詰め込み、1カ月間貯蔵後消化試験に供試した。なお、加水量はサイレージ調製後の水分含量を45%とし、植物細胞膜崩壊酵素(セルラーゼ、ラミナーゼ、キシラーゼその他の酵素を含有する飼料用酵素剤、セ

ルラーゼ価 2,000 IU/g, 商品名:ドリセラージェ)はえん麦穀実に対し0.3%を水に溶解して添加した。

- 1 完熟区: えん麦穀実30kg
2 加水区: えん麦穀実30kg+水14.7kg
3 酵素区: えん麦穀実30kg+水14.7kg+酵素90g
供試豚は当産産のランドレース種去勢雄2腹6頭(平均体重50kg)を2頭づつ3群に分け、完熟区、加水区、酵素区について3x3のラテン方格法によって消化試験を実施した後、全頭について基礎配合飼料の消化試験を行なった。試験の構成内容は表1のとおりである。

表1 試験の構成内容

Table with 5 columns: 個体No, 第I期, 第II期, 第III期, 第IV期. Rows 1-6 show different combinations of maturity, water, and enzyme treatments across four periods.

飼料は、基礎配合飼料として豚産肉能力検定期用飼料を用い、これに各処理区の穀実サイレージを粒のまま乾物換算で30%配合し、豚産肉能力検定期用ランドレース種基準に基づき給与した。飼料の給与回数1日2回である。

消化試験は、酸化クローム法に基づいて実施した。すなわち、配合飼料に酸化クロームを0.1%配合し、予備試験期4日、本試験期4日で行なった。なお、未消化のえん麦穀実を再採食することが予測されたので全頭とも消化試験用ケージに収容して飼養した。

採取した糞は、70℃の通風乾燥器で乾燥粉砕後、酸化クロームは過酸化ナトリウム融解法により定量し、一般成分の分析は常法に従った。

結果および考察

供試した飼料の一般成分ならびに有機酸組成を示すと表2のとおりである。

表2 供試飼料の一般成分および有機酸組成 単位：%

水分	原料		完熟区の	加水区の	酵素区の	配合飼料
	エンバク	エンバク	エンバク	エンバク	エンバク	
水	18.0	18.4	46.3	48.2	9.4	
乾物	粗蛋白質	13.3	12.3	12.5	12.3	16.6
	粗脂肪	5.1	4.9	5.7	5.2	4.9
	N F E	64.9	63.6	64.1	64.3	67.4
	粗繊維	13.8	16.1	14.7	15.2	5.1
中物	粗灰分	2.9	3.1	3.0	3.0	6.0
	PH		7.7	4.5	4.9	
	総酸		0.02	1.52	1.15	
	乳酸		0.01	0.63	0.42	
	揮発酸		0.01	0.89	0.73	
NH ₃ -N mg/100g		1.3	31.8	33.2		

有機酸組成についてみると、原料えん麦中の水分含量が18.0%と非常に低かったため、完熟区ではサイレージ化が認められず、外観上サイレージ調製時のえん麦穀実がそのまま持続していた。これに対し、加水区および酵素区ではPHの低下および有機酸含量の増加がみられ、サイレージ化の高まることが認められた。

杉本らは、えん麦を熟期別にサイレージとして調製した場合、熟期の早い、いわゆる水分含量の高い穀実の方がサイレージ化は早く、しかもPHが低く有機酸含

加水区および酵素区におけるえん麦の水分含量は、それぞれ46.3%および48.2%と目標水分含量45%より若干高い値を示したが、乾物中の一般成分で比較すると、各処理間に明らかな差は認められなかった。一方

量の高いサイレージが調製されることを報告したが、本試験のように、低水分となった穀実に単純に加水処理を施すことによっても、サイレージ発酵は促進されるものと考えられる。なお、加水区と酵素区では、一般成分および有機酸組成で比較する限り大きな差異は認められず、酵素の添加による効果は明確でなかった。

飼料の給与量は表3のとおりであり、供試豚の試験期間中における体重の推移は表4のとおりである。

表3 飼料の給与量 単位：kg

区分	個体No		No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6
	第I期	配合飼料	1.54	1.82	1.68	-	1.32	1.46
	エンバク	0.80	0.96	1.32	-	1.04	1.16	
第II期	配合飼料	1.68	1.90	1.82	-	1.48	1.54	
	エンバク	1.32	1.48	0.96	-	1.16	1.20	
第III期	配合飼料	1.76	1.96	1.96	-	1.48	1.68	
	エンバク	1.36	1.54	1.54	-	0.78	0.88	
第IV期	配合飼料	2.70	3.00	3.00	3.10	2.10	2.50	

供試豚6頭の内1頭(個体No.4)が、第I期の予備試験期間中に消化試験用ケージで外傷を受けたため、以降の試験に供用不可能となり、第I期から第III期までの試験は除外した。したがって、個体No.4の豚は、第I期から第III期までの試験期間中、基礎飼料として

用いた配合飼料のみで一般管理を行ない、その後外傷の回復を確認し、第IV期目の試験に供用した。その他の豚は健康に経過し、下痢、軟便の発生は認められず残食を示すこともなかった。

表4 供試豚の体重の推移 単位：kg

区分	個体No					
	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6
開始時	48.6	57.8	51.9	55.3	39.2	45.6
終了時	66.3	72.4	72.8	77.8	50.8	59.3
全増体量	17.7	14.6	20.9	22.5	11.6	13.7
1日当り増体量	0.506	0.417	0.597	0.643	0.331	0.391

供試豚の体重の推移についてみると、事故のため配合飼料のみで飼養した個体No.4の豚が、1日当たりの増体量643gを示したのに対し、他の供試豚は日増体量がやや低く、特に個体No.5の供試豚は、試験開始時の体重が小さかったためか、1日当たりの増体量は、331gと低い値を示した。このように、供試豚の増体量が総体的にやや低い値を示したのは、後述するよう

にえん麦の栄養価が低かったためと考えられる。各処理区ごとの消化率を示すと表5のとおりである。各処理区とも配合飼料と比較し、粗繊維以外の消化率はいずれも低い値を示した。特に完熟区は、配合飼料と比較し全有機物で約21%の低下を示し、完熟区のえん麦の消化率が極めて劣っていることがわかった。

表5 各処理区別の消化率 単位：%

	全有機物	粗蛋白質	粗脂肪	N F E	粗繊維
完熟区	54.3 ± 2.3	56.0 ± 3.3	58.1 ± 5.2	58.9 ± 1.7	13.8 ± 10.2
加水区	63.5 ± 3.7	65.2 ± 2.6	66.5 ± 1.1	67.6 ± 3.2	28.1 ± 16.3
酵素区	63.3 ± 3.5	63.1 ± 5.5	60.6 ± 11.2	68.5 ± 2.7	22.3 ± 8.3
配合飼料	75.6 ± 2.0	74.5 ± 1.3	76.9 ± 3.4	81.5 ± 1.8	18.3 ± 7.2

以上の結果を基にし、各処理区ごとのえん麦の消化率を算出すると表6のとおりであり、さらに有意性の検定結果を示すと図1のとおりである。

加水区および酵素区のえん麦の消化率は、完熟区のえん麦の消化率に比較し全成分とも明らかに高い値を示し、完熟区のえん麦と加水区のえん麦との間には、粗繊維以外の各成分において有意差が認められ、完熟区と酵素区の間にも粗脂肪以外の各成分において有意差が認められた。しかし、加水区のえん麦と酵素区のえん麦との間には、いずれの成分においても有意差は認められず、酵素の添加処理による効果は明確でなかった。

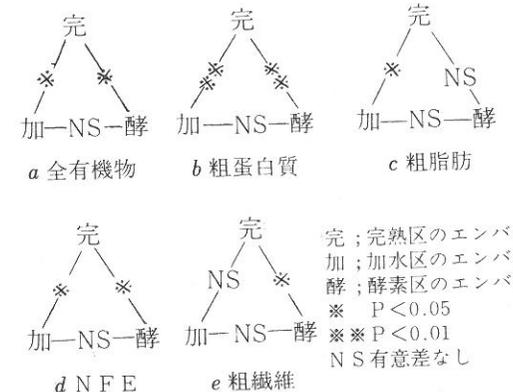


図1 各成分における消化率の差の検定

表6 各処理区別のエンバクの消化率 単位：%

	全有機物	粗蛋白質	粗脂肪	N F E	粗繊維
完熟区のエンバク	13.2 ± 9.5	10.4 ± 11.1	20.8 ± 18.4	11.5 ± 10.2	13.1 ± 13.9
加水区のエンバク	43.9 ± 7.2	45.3 ± 8.3	51.3 ± 6.4	43.1 ± 6.7	34.4 ± 20.4
酵素区のエンバク	41.5 ± 6.1	32.3 ± 11.1	42.6 ± 14.1	41.1 ± 6.5	34.4 ± 18.9

以上のことから、加水区および酵素区のえん麦の消化率が完熟区のえん麦の消化率より高い値を示した主因として、両区における加水処理の影響が考えられる。すなわち、完熟区のえん麦はサイレージとして調製後もサイレージ発酵はほとんど認められず、原料えん麦の状態では、子実は極めて堅かった。これに対し、加水区および酵素区のえん麦はサイレージとして調製後、湿潤で柔軟となり子実は乳熟状ないし糊熟状を呈し、物理的に破壊され易い性状を示しており、このことが消化率の向上を高めたものと考えられる。したがって、本試験のように、低水分となったえん麦穀実をサイレージ化する場合、サイレージ調製時に加水処理を施すことにより、消化率の向上が期待できるものと思われる。

表7 乾物中の可消化養分および栄養価 単位：%

	可 消 化 養 分				T D N
	粗蛋白質	粗脂肪	N F E	粗繊維	
完熟区のエンバク	1.3	1.0	7.3	2.1	12.9
加水区のエンバク	5.7	2.9	27.6	5.1	44.9
酵素区のエンバク	4.0	2.2	26.4	5.2	40.6

以上の結果から、低水分となったえん麦穀実をサイレージ化する場合、サイレージ調製時に加水処理を行なうことにより、サイレージ発酵を促進させ消化率をある程度高めることができるが、さらに消化率の向上を期待するには粉碎等による調理が必要と考えられる。なお、本試験では酵素剤の利用による消化率の改善は認められなかったが、酵素の利用については、さらに詳細な検討が必要であろう。

要 約

低水分となった完熟期のえん麦穀実を、サイレージとして調製する際に、加水処理および植物細胞膜崩壊酵素の添加処理が、消化率にどのような影響を及ぼすかについて検討した。

完熟期に収穫したえん麦穀実を用いて、(1)完熟えん麦のみ：完熟区、(2)完熟えん麦+水：加水区、(3)(2)にさらに酵素を0.3%添加：酵素区の3種のサイレージを調製した。なお、使用した酵素は商品名ドリセラゼで、セルラーゼ価2000IU/gのものである。

供試豚はランドレース種去勢雄2腹6頭で、2頭づつ3群に分け3×3のラテン方格法により、予備試験期間4日、本試験期間4日とし、酸化クローム法に従って消化試験を実施した。

飼料は豚産肉能力検定後期用飼料を基礎飼料とし、これに各処理区のえん麦を乾物で30%配合して給与し

る。⁶⁾ 吉本は、水分含量36.3%のえん麦穀実サイレージを給与時に粉碎処理して消化率を測定した結果、全有機物51.7%、粗蛋白質79.1%、粗脂肪78.8%、NFE 58.5%であったと報告しており、本試験の加水区および酵素区のえん麦の消化率に比較し、いずれも高い値を得ていることから、さらに消化率の向上を期待するには粉碎、加圧、圧ベン等の調理の検討が必要であろう。

各処理区ごとのえん麦の栄養価を算出すると表7のとおりで、各栄養価とも完熟区のえん麦より加水区および酵素区のえん麦の方が高い値を示した。

た。
1 原料えん麦の水分含量が18.0%と低水分であったため、完熟サイレージ区においてはサイレージ発酵がほとんど認められなかった。他方加水処理を行なった区では、完熟えん麦区に比較しサイレージ発酵の高まることが認められたが、酵素の添加による効果は明らかでなかった。

2 各成分ごとの消化率を完熟区、加水区、酵素区の順で示すと、全有機物は13.2%、43.9%、41.5%、粗蛋白質は10.4%、45.3%、32.3%、粗脂肪は20.8%、51.3%、42.6%、NFEは11.5%、43.1%、41.1%、粗繊維は13.1%、34.4%、34.4%であった。

3 以上の結果から、低水分えん麦穀実をサイレージ化する場合、加水処理を行なうことにより、消化率の向上を期待できるものと考えられるが、本試験の消化率値から推測すると、さらに粉碎等の処理が必要と考えられる。なお、酵素による処理効果は明らかでなかったが、今後は利用方法について検討する必要がある。

(本論文の概要については、第30回日本畜産学会北海道支部大会(1974)において発表した。)

文 献

1 宮川浩輝, 吉本正, 米田裕紀, 所和暢(1972), 滝畜試研報, 9:29-35
 2 米田裕紀, 杉本亘之, 大島国雄, 吉本正, 所和暢, 宮川浩輝(1973), 滝畜試研報, 10:15-18
 3 匂坂昭吾, 佐久間智工(1973), 滝畜試研報, 10:

4 森本宏(1971), 動物栄養試験法, 養賢堂, 392-393
 5 杉本亘之, 平山秀介(1970), 滝畜試研報, 8:52-57
 6 吉本正(1972), 滝畜試研報, 9:14-21

STUDIES ON THE HIGH MOISTURE GRAIN SILAGE
AS A DIET FOR THE GROWING FATTENING PIG
7. Effects of Addition of Water and Plant Tissue
Macerating Enzymes on Digestibility of Oat Silage

by
Nobuyuki SUGIMOTO, Katumoto KAGOTA, Yasunori YONETA,
Kazunobu TOKORO and Yoshio MAEDA

(Received: September 27, 1974)

Summary

A study was made about the effects of such a treatment on the digestibility of oat grains when water and plant-tissue macerating enzymes were added to fully mature oat grains to be made into silage.

Three kinds of silages were prepared: Nontreated silage which comprises only fully mature oat grains; water-added silage which comprises fully mature oat grains and water; and enzyme-added silage which comprises fully mature oat grains, water and enzymes.

Six Landrace barrows were used for this study; a digestion trial was made in accordance with the chromic oxide method so that digestibility was obtained.

When the barrows were fed, dry oat grains from one of the above silages were mixed in the formula feed, their percentage being 30% against the total weight of the feed.

1. Almost no fermentation was observed in the nontreated silage; a rise in the degree of fermentation was observed in the water-added and the enzyme-added silage, whereby the effect as a result of addition of enzymes was not clear.

2. The digestibility of each component is shown below in the order of the nontreated, the water-added and the enzyme-added silage.

All organic matters:	13.2%	43.9%	41.5%
Crude proteins:	10.4%	45.3%	32.3%
Crude fats:	20.8%	51.3%	42.6%
NFE:	11.5%	43.1%	41.1%
Crude fibers:	13.1%	34.4%	34.4%

3. Hence, it is concluded that a treatment of oat grain silage by adding water increased its digestibility, but the effect of a treatment by adding enzymes on the digestibility was not clear.

Bull. Takikawa Anim. Husb. Exp. St. No. 12 (1974)

北海道における和牛子牛市場の編成と
子牛の価格形成に関する調査研究

米内山昭和 大沼昭* 黒沢不二男 齊藤恵二**
渡辺義雄 清水良彦* 近藤知彦** 太田三郎***

目次

序	2. 調査対象市場における和牛子牛取引状況
I 和牛子牛市場の編成	3. 出場子牛の技術的評価
1. 和牛子牛の生産頭数と流通頭数	3. 出場子牛取引価格の実態
2. 和牛子牛市場の編成	ま と め
II 和牛子牛価格形成の技術的要因	文 献
1. 調査対象市場の選定	

序

子牛生産経営の安定には、そこでの経営諸要素の合理的結合方式の確立が第一義とされるが、現実には生産子牛の価格条件によって直接的な影響をうけるのはいうまでもない。

従来、本道の肉用牛飼養は歴史的にも浅く、生産頭数も僅少であり、加えて生産地帯が広域にわたることから、子牛市場の形成は極めて困難な状態にあった。また、本道の肉用牛飼養が子牛生産優位にあることから、生産子牛の出荷は本州肥育地帯が主体となり、総体的に本道の子牛価格は低位水準を余儀なくされてきた。

しかし、近年、家畜取引法にもとづく「地域家畜市場」の再編整備がすすみ、広域的に家畜市場が開催されるようになり¹⁾、一方には道内においても稲作地帯を中心に肥育経営が漸次浸透する様相も現れ、子牛生産を包む条件は総体的に進展してきたと判断される。

子牛市場ないしは流通にかかわる調査研究は、古くから農産物市場論の範ちゅうで、本州の和牛生産地帯を背景にとりあげられている^{7), 8), 10)}。

さらに、近年では、子牛市場における価格形成に関与する子牛生産の技術的要因の解析研究が、経営面へ^{5), 11), 13), 14)}の規定条件を提起する立場で行なわれている。

しかしながら、子牛生産の初期的段階にある本道については、全くとりあげられていない。

このような情勢を背景として、この報告では本道における和牛子牛を中心とした家畜市場の実態を明らかにし、その代表的市場での取引実績から子牛価格形成の技術的要因を検討しようとした。そしてこのことが子牛生産経営にとっての技術的、経営的な市場対応性を幾分なりとも提示できればとねがっている。

しかしながら、このような調査研究は、そのことの流動性からみて、短年の調査で十分な考察が行なえるとは思えない。したがって、本報告は、この種の情報を概括することゝまらざるを得ないが、事態の進展をまっして、さらにとりあげたいと考えている。

I. 和牛子牛市場の編成

1. 和牛子牛の生産頭数と流通頭数

本道の肉牛飼育は、戦前において一部特定地域での飼育が認められたが、飼育頭数はわずか1,000頭程度にすぎなかった。

今日の肉牛時代のはしりは、昭和30前後からの農漁家振興対策としての貸付牛制度によるものであり、とくに38年頃からの増加が著しい。

本道の肉牛飼養を全国的視点で特徴づけると、全飼養頭数のシェアは0.9%にすぎないが、全国経営形

* 現北海道農務部農業改良課
*** 道立道南農業試験場専門技術員

** 道立新得畜産試験場
**** 現帯広畜産大学

態別多頭数飼養農家戸数に対する本道の比率でみると、子牛生産経営では、2.8%に及んでおり、一方、肥育経営では0.5%にすぎない。このことは、本道の肉牛飼養が、部分的な肥育地帯の形成はあるが、総体的には、

九州や東北地域と同様に、子牛生産経営が優位に進行しつつある地域とみることができる。

昭和46年2月1日現在の畜産基本調査によると、表1に示したとおり、繁殖牛飼養頭数は11,149頭、飼養農

表1 北海道における繁殖雌牛の飼養および子牛売却の状況(昭和46年2月1日現在)

Table with 10 columns: 飼養戸数(戸), 同構成比(%), 繁殖雌牛頭数, 同一戸あたり平均頭数, 子牛売却頭数, 同一戸あたり平均頭数, 全飼養頭数規模 (1, 2, 3-4, 5-9, 10-19, 20-29, 30-49, 50-), 計または平均.

注 46.2.1 畜産基本調査結果より作成

家数は2,078戸である。なお、1戸あたりの飼養頭数は平均5.4頭にすぎないが、5頭以上の農家率は45%を越え、全国平均に比し、かなり多頭飼育階層が多くなっている。一方、これを道内の地域分布についてみるとかなり明確化している。すなわち、日本短角種では道南地帯が約35%と最も多く、上川(南富良野町)、日高(えりも町)の一部に限定して飼養される形をとっている。褐毛利種では、大半が渡島管内で飼養されており、その他の地域では全く飼養が認められない。黒毛和種は、全専用種の約65%を占め、飼養地帯は日胆地帯が32%と最も多く、ついで空知・上川・十勝管内に市町村単位で拠点的に分布している。これら肉牛導入を経営主体面からみると、道南・日胆・根室・釧路の沿岸地帯では漁業との兼業形態が多く、内陸部では稲作ないし畑作との複合形態が圧倒的に多い。

このような生産事情から、本道における子牛生産頭数および子牛の流通頭数を46年時点で推定すると、およそつぎのとおりとなる。

Table with 2 columns: 項目 (繁殖牛頭数, 生産率(仮定), 子牛生産頭数, 更新率(仮定), 更新用子牛頭数, 流通可能頭数, 子牛売却頭数, 規模拡大頭数, 地域家畜市場出場頭数, 地域家畜市場外売却頭数, 地域家畜市場出場率), 数値 (11,149頭, 65%, 7,246頭, 15%, 1,672頭, 5,574頭, 4,962頭, 612頭, 3,168頭, 1,794頭, 63.8%).

このことを概括すると、現段階の本道の子牛の出廻

り頭数は約5,000頭で、そのうち約3,000頭が地域家畜市場(臨時を含む)において取引されているものと推論されよう。

2. 和牛子牛市場の編成

1) 流通経路

わが国における和牛の流通は、各生産形態間の流通として、一般には、各経営地帯間流通の現象を呈してきた。そして近年、使役地帯の消滅と肥育地帯の急激な台頭によって、漸く、多段階的・迂回的な性格が是正されようとしている。このことは、若令肥育方式の普及によって、一層、その傾向を強めている。

本道においても、従前の肥育・育成地帯の乏しい段階では、全面的に本州の肥育・育成地帯へ、家畜商を介して送りこまれていた。しかし、近年、漸く道央稲作地帯を中心に肥育地帯が形成されるにおよんで、本道の流通経路も、一方的な本州直送形態から、部分的に全国的なその縮図的な様相を呈するに至っている。そして、従来、子牛流通の担い手が家畜商の独占形態であったのに対し、肥育地帯の形成が多分に行政指導による農業生産者団体主導形態をとることから、生産者団体の比重がかなり高まってきている。これらを模式化すると図1のとおりである。

すなわち、子牛生産農家からの販売子牛の約65%は地域家畜市場へ出荷(地域により様相が著しく異なる)されるが、その大半は生産者団体の指導・あっ旋によるものである。地域家畜市場での購買者は本州および地元家畜商が主体で、ともに本州の育成・肥育地帯への直送が大部分である。道内の育成・肥育地帯への供給は、その地帯の生産者団体が地区内の必要頭数を家畜市場で一元的に買付けし、育成・肥育農家へ配

2) 地域家畜市場の編成

本道の地域家畜市場は図2にあげたように、大きく5地域から編成される。すなわち、道南中央(大野町)、白老(白老町)、北海道中央(旭川市・砂川市)、大楽毛(釧路市)、美幌(美幌町)の各地域家畜市場からなり、行政指導的にも実勢的にもかなり広域な市場

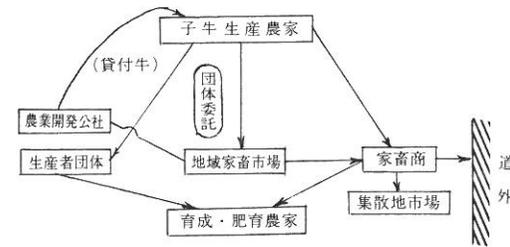


図1 本道における和牛子牛の流通経路



図2 北海道における和牛子牛の市場圏

分する形をとっていることが多い。しかし、近年の本州肥育地帯の需要強含みから、家畜商の購買意欲が強く、道内の肥育農家はむしろ素牛不足の様相を呈している。一部の本州家畜商には県経済連等の購買委託の形をとっているものもみられる。雌子牛では、適格牛(生後6~10ヵ月令の標準的発育牛)にあつては、北海道農業開発公社による貸付牛購買が地域家畜市場取引の支配的な位置を占めている。したがって、不適格牛と適格牛との間に価格較差が著しく現われている。

表2 地域家畜市場における肉用牛取引状況

Table with 4 columns: 区分, 市場圏, 道央 (砂川, 北海道中央), 白老, 道南, 大楽毛, 美幌, 合計. Rows include market opening years and counts, and slaughter volumes for 45 and 46 years across various breeds.

注1) 合計値は十勝支庁管内の臨時市場を含む

注2) 北海道農務部畜産課家畜市場成績報告資料より作成

注1) 昭和48年から成牛貸付が制度化されている。

圏を形成している。さらに、この市場圏内で市場開設地から遠隔地にある集中的な生産地区や、市場圏外の孤立的な集中的生産地区では、地区内生産子牛流通のため臨時市場を開設している。

つぎに各地域市場の特徴を表2によってみると、まづ、道内中央地域家畜市場は、大野町に位置し、渡島・松山・後志と胆振管内の一部を市場圏とし、日本短角種・褐毛和種の出場が大半となっている。市場開設日数は、45年度が4・5月に各1回、10月が4回で、年間の出場総頭数は約900頭であったが、年々出場頭数は増加の傾向にある。

白老地域家畜市場は、本道の黒毛和種飼養の先駆地である白老町を中心に胆振全域を市場圏に成立している。市場開催日数は45年度は9・10月各1回であったが、46年度は9・10・11月の各1回に増加している。出場総頭数は500～600頭程度であるが、漸次増加の傾向にある。また、この地帯では、平取町が黒毛和種、えりも町で日本短角種のそれぞれ臨時市場を開設している。^{注1)}

道央部では、北海道中央および砂川の2地域家畜市場がもたれているが、出場の傾向から、砂川地域は北海道中央地域家畜市場の内在的な市場圏となっており、前者は空知・留萌管内が主体となり、後者では上川・宗谷管内に砂川地域を抱き込んだ広域なものとなつて

表3 主要集散地市場の肉用牛取引状況(頭数)

年次	市場名	白間市		ホルスタイン種		黒毛和種	日本短角種	その他	計
		場	日数	場	日数				
46年	十勝	6		13,458					13,458
	釧路	5~6		11,612		310	86	2	12,010
	根室	3~6		10,200		57	47	162	10,411
	北見	6		6,992		195	101	26	7,314
	紋別	3		3,106		7	5	1	3,119
	旭川	3		3,012		381	107	47	3,547
47年	名寄	3		1,404					1,404
	十勝			14,542		125	126	57	14,850
	釧路			8,074		36	48		8,158
	根室			10,318			106		10,424
	北見			7,638		173	33	112	7,956
	紋別			3,681		13	2	27	3,723
北海道中央	旭川			2,825		157	69	81	3,132
	名寄			1,629		10			1,639
	計								

注1) 北海道農務部畜産課家畜市場成績報告資料より作成
 2) 47年は十勝のみ1~9月累計、他は1~10月累計値

注1) 昭和48年より西胆振市場(虻田町)が開設され、白老市場圏が分化された形となっている。また同年より白老市場では3月にも開設されている。

いる。

道東地帯では集中的な生産地区において、100頭前後の出場による臨時市場が足寄町・大樹町・釧路村・標津町(崎無異)等で開設される程度で、和牛子牛生産に対応した地域家畜市場の編成は、進んでいない。とくに、釧路・根室管内では従来から地元家畜商の支配力が強いのに加えて、本州の家畜商の直買、および地元家畜商との統合による攻勢が地域家畜市場の編成をおくらせる結果となっている。

このような地域家畜市場の開設を和牛子牛について開催日程の点からみると、砂川・北海道中央が4~11月にわたり、月2~3回の定例的な開催となっているが、その他の地域家畜市場では定期・臨時を問わず、生産の季節性を反映して、9~10月に集中しており、全道的な市場日設定の調整機能が果たされず、市場間の重複がかなり現われている。このことは、地元家畜商はともかくとして、道内の大手家畜商や、本州よりの家畜商の買参が実勢的には主体となっているだけに価格形成上残された問題は大きい。^{1), 2), 4)}

3) 集散地家畜市場における肉用牛の取引

家畜商間の取引の場として、各地方家畜商協同組合²⁾が集散地家畜市場を開設しているが、取引頭数からみて機能的(1,000頭以上の年間出場規模)な市場は表3にあげたとおり十勝・釧路・根室・北見・旭川・紋別

・名寄の7市場である。集散地家畜市場の機能は、模式的には地域家畜市場を介して家畜商の手に入った家畜の相互取引が建前であるが、家畜商の庭先購買家畜も当然この集散地家畜市場に出場されることとなる。そしてその度合は、それぞれ地帯の地域家畜市場編成の強弱によって異なる。その典型として、一には釧路・根室地帯があげられる。ここでは前述したように、地域家畜市場の編成が不十分で、全管内にわたって家畜商の庭先買付が多い。したがって、この地帯の和牛子牛は「庭先買付→本州直送」が主体で、一部が集散地家畜市場へ流れ込んでいるものと推定されるが、集散地家畜市場の性格上、その内容を把握することはむずかしい。ちなみに46年度の出場頭数からみると、釧路では総出場頭数が12,010頭で和牛は396頭、根室では10,411頭に対し104頭にすぎない。

ついで北見集散地家畜市場では、総出場頭数7,314頭に対し和牛の出場は296頭で、うち12カ月未満の子牛は66頭にすぎない。ここでは生産者団体によるあっせん販売を、肥育地帯の生産者団体との協議によりすすめていることが市場実績となって現われている。

II. 和牛子牛価格形成の技術的要因

1. 調査対象市場の選定

家畜取引法にもとづく地域家畜市場のうちから、それぞれ地域内の肉用子牛生産の実勢を勘案し、つぎの市場を対象に選定した。なお肉用牛の品種は黒毛和種、褐毛和種、日本短角種に限定した。

黒毛和種・・・白老地域家畜市場、平取臨時家畜市場、北海道中央家畜市場(旭川市)

褐毛和種・・・道南中央家畜市場(大野町)

日本短角種・・・道南中央家畜市場(大野町)

調査年次は昭和46・47年の2カ年の開催市場とし、主題の目的達成のために必要な技術調査(性・生年月日、血統、登録、体重、体高、体長)と取引価格および取引参加者の調査を行なった。

2. 調査対象市場における和牛子牛取引状況

さきに述べたとおり、調査対象市場は黒毛和種では46年度が白老、平取、北海道中央の3市場で47年度は白老、平取の2市場とした。褐毛和種と日本短角種は道南中央市場のみを対象とした。対象市場の選定は出

表4 調査対象市場における黒毛和種の取引状況

市場名	購買者区分	46年					47年						
		購買参加者	購買者数	♀子牛	♂子牛	12月以上	計	購買参加者	購買者数	♀子牛	♂子牛	12月以上	計
白老	農業開発公社	2	2	47	-	-	47	(1)	(1)	25	-	-	25
	道内農協	14	10	15	77	36	128	(26)	(18)	45	50	23	118
	道外農協	1	1	2	9	-	11	(6)	(6)	32	137	29	198
	道外家畜商	14	13	20	70	73	163	(26)	(17)	52	69	26	147
	道内家畜商	70	26	55	81	82	218	(47)	(25)	42	71	65	178
	計	101	52	139	237	191	567	(106)	(67)	196	327	143	666
平取	農業開発公社	1	1	43	-	-	43	(2)	(2)	40	-	2	42
	道内農協	10	6	29	32	32	93	(21)	(14)	36	32	8	76
	道外農協	2	1	1	17	5	23	(5)	(5)	8	76	27	111
	道外家畜商	3	2	-	25	29	54	(11)	(9)	14	23	8	45
	道内家畜商	16	6	38	47	28	113	(28)	(17)	39	47	33	119
	計	32	16	111	121	94	326	(57)	(47)	137	178	78	393
北海道中央	農業開発公社	2	2	30	-	-	30						
	道内農協	9	5	-	7	3	10						
	道外農協	1	1	-	-	1	1						
	道外家畜商	8	5	-	3	10	13						
	道内家畜商	18	9	12	9	36	57						
	計	38	22	42	19	50	111						
合計				292	377	335	1,004			333	505	221	1,059

注1) 白老は両年とも9・10・11月各1回、購買者は延人数
 2) 平取は46年9月1日、47年は9・10月各1回で購買者は延人数

表5 調査対象市場における日本短角種、褐毛和種の取引状況(道南市場)

品 種	購買者区分	46 年					47 年						
		購買参加者数	購買者数	♀子牛	♂子牛	12月以上計	購買参加者数	購買者数	♀子牛	♂子牛	12月以上計		
褐毛和種(頭)	農業開発公社	1	1	40	-	-	40	3	-	-	-	-	
	道内農協	6	6	12	34	4	50	3	2	-	8	8	
	道外農協	-	-	-	-	-	-	3	3	7	1	60	68
	道外家畜商	17	15	11	18	101	130	30	28	58	36	128	222
	道内家畜商	40	28	13	32	59	105	44	25	31	49	49	129
	計	64	50	76	84	164	324	83	58	96	94	237	427
日本短角種(頭)	農業開発公社	1	1	76	-	-	76	3	3	45	1	-	46
	道内農協	6	6	3	26	7	36	3	2	4	37	-	41
	道外農協	-	-	-	-	-	-	3	2	2	4	11	17
	道外家畜商	17	15	13	42	48	103	30	28	30	51	127	208
	道内家畜商	40	28	91	36	96	223	44	25	49	32	113	194
	計	64	50	183	104	151	438	83	60	130	125	251	506

注 両品種とも同一市場につき購買参加者は同数とした。

場頭数が多く、かつ広域的な機能をもつことを条件とした。

これら対象市場における46・47年の各品種の取引状況は表4・5に示したとおりである。市場開催状況を特徴的にみれば、各市場とも1日平均出場頭数は200~300頭で、購買参加者では農業開発公社が貸付牛としての雌子牛購買で参加しており、肥育素牛購買は参加者数では道内家畜商が大半を占めるが、実際に購買をしたものは約半数にすぎない。セリを主導しているのは2~3の道内大手家畜商と本州からの参加家畜商である。しかし、47年では本州の肥育地帯からの農協の参加者が目立っていた。道内市場での日本短角種、褐毛和種は4日間にわたる市場日程に同時に出場されたものの取引結果であり、東北地域に近接しているという位置的な条件や、そこでの日本短角種の普及もあって東北地域からの家畜商の参加が多かった。

3. 出場子牛の技術的評価

さきに述べたとおり、本道の子牛市場の開設は生産の季節性を反映して9~11月の間に集中している。この頃ではその限りにおいて、これら子牛市場に出場された子牛の技術的性格をとりあげ、後段の価格にかかわる分析検討の前提を明らかにしておくこととした。

1) 出場子牛の日令

調査対象子牛の出場時日令は表6に示したとおり、黒毛和種では昭和46年199.5日令、47年が189.8日令で、約10日令早くなっているが、性別にみると雄子牛

では両年間にほとんど差がなく、去勢子牛での差が大きい。これを変動性の面から、標準偏差と変異係数で見ると、他品種に比し、いずれも大きな値を示しており、とくに46年の変動が大きい。これは、黒毛和種では調査対象市場が多く、それぞれの出場範囲における生産・出荷体制の違いが全体として変動を大きくしているものと思われる。

褐毛和種では46年195.6日令、47年が205.5日令で約10日令おそくなっているが、これは雌子牛の差によるものである。変動幅は両年ともおよそ±30日令で、変異係数は15%程度と黒毛和種に比べ小さい。日本短角種は褐毛和種と同一市場で生産地帯も隣接したところからの出場であり、両年ともおよそ195日令で変動性も小さい。

2) 出場子牛の体重

調査対象子牛の出場時平均体重と変動性は表7に示したとおり、黒毛和種では雌および雄子牛が両年とも160kg余、去勢子牛が日令差を反映して47年が前年より約10kg小さく177kgとなっている。変動性では、46年の去勢子牛で標準偏差、変異係数とも大きい。47年はいずれも20%を割る変異係数で、出場子牛の斉一性は高くなってきている。褐毛和種では雌・雄子牛ともに47年の出場体重が大きく、それぞれ184、196kgで、黒毛和種に比し20~30kg体重が大きい。斉一性は黒毛和種とほぼ同水準である。日本短角種は雌・雄子牛ともに両年間に差がなく、3品種中でもっとも斉一

表6 調査対象市場における出場子牛の平均日令

区 分	品 種	性別	46 年					47 年				
			頭 数	比 率 (%)	平均日令 (日)	標準偏差 (日)	変異係数 (%)	頭 数	比 率 (%)	平均日令 (日)	標準偏差 (日)	変異係数 (%)
黒毛和種	♀	♂	344	47.5	202.1	48.3	23.9	305	39.5	198.4	33.1	16.7
		♂	158	21.8	182.6	57.3	27.6	188	24.4	184.2	32.2	17.5
		♂	223	30.8	207.7	44.1	24.2	279	36.1	184.2	34.1	18.5
	計	725	100.0	199.5			772	100.1	189.8			
褐毛和種	♀	♂	72	48.0	195.5	23.7	12.1	100	51.0	212.3	28.2	13.3
		♂	78	52.0	195.7	31.3	16.0	95	49.0	198.4	32.3	16.3
		計	150	100.0	195.6	28.0	14.3	195	100.0	205.5	31.0	15.1
日本短角種	♀	♂	192	65.3	194.5	19.0	9.8	134	52.3	197.3	22.7	11.5
		♂	102	34.7	189.9	22.5	11.9	122	47.7	195.3	20.0	10.2
		計	294	100.0	192.9	20.5	10.6	256	100.0	195.6	21.5	11.0

表7 肉用子牛市場出場子牛の平均体重と変動性

区 分	品 種	性別	46 年				47 年			
			頭 数	平均体重 (kg)	標準偏差 (kg)	変異係数 (%)	頭 数	平均体重 (kg)	標準偏差 (kg)	変異係数 (%)
黒毛和種	♀	♂	344	164.7	34.9	21.1	305	162.3	26.6	16.4
		♂	158	162.5	35.5	21.8	188	161.9	31.2	19.3
		♂	223	187.2	51.3	27.4	279	177.1	33.9	19.1
褐毛和種	♀	72	169.6	26.0	15.4	100	184.4	32.8	17.8	
	♂	78	189.0	37.0	19.6	95	196.4	38.2	19.5	
日本短角種	♀	192	178.4	26.3	14.7	134	183.6	25.4	13.8	
	♂	102	200.4	33.3	16.6	122	203.5	31.4	15.4	

性の高い値を示していた。

これら3品種の出場時体重を日令との関係で検証するため、47年の調査牛について日令(X)と体重(Y)との一次回帰式を黒毛和種雌子牛(YB♀)、褐毛和種雌子牛(YR♀)、および日本短角種雌子牛(YN♀)について示すとつぎのとおりである。

$$YB♀ = 73.77 + 0.45X \quad (r = 0.555)$$

$$YR♀ = 35.87 + 0.70X \quad (r = 0.585)$$

$$YN♀ = 73.43 + 0.56X \quad (r = 0.509)$$

180日令を適用すれば、黒毛和種155kg、褐毛和種162kg、日本短角種174kgとなる。また雄子牛では

$$YB♂ = 68.54 + 0.59X \quad (r = 0.592)$$

$$YR♂ = 51.24 + 0.73X \quad (r = 0.613)$$

$$YN♂ = 50.81 + 0.78X \quad (r = 0.497)$$

となり、同じく180日令を適用すれば、黒毛和種(去勢子牛)175kg、褐毛和種183kg、日本短角種191kgと、従来いわれている品種序列と同様の結果となっている。

3) 出場子牛の発育標準適合度

出場子牛の発育性を吟味するため、各品種の正常発育標準との適合度を検討した。すなわち、黒毛和種では「黒毛和種正常発育標準」の上限値を、褐毛和種では日本褐毛和種登録協会の正常発育曲線の中間値を、また、日本短角種では日本短角種登録協会「日本短角種各部位の発育標準線」の体高標準値と体重の上限・下限の中間値をそれぞれ100%として適合度を算出した。この結果をみると黒毛和種は体重では91~100%の範囲に入るものももっとも多いが、全体としてかな

注) 黒毛和種の場合、他2品種に比し、上限値と下限値の開差が大きいため、ここでは上限値をとった。

り広い分散を示している。体高では全体的に分散幅が狭く、ほとんどのものが91~100%適合度であった。褐毛和種では、体高は約8割の子牛が91~100%の適合度であるが、体重は全体として分散の幅が広く、とくに雄子牛で、90%以下の適合度にあるものが兩年とも9割を起していた。日本短角種では、体高91~100%を中心に良発育の方向に傾斜しており、体重は前2品種と同様に分散幅が広く、概ね81~100%の範囲に入るものが多い。これらのことから、出場子牛の発育性を集約すれば、それぞれ標準発育に比して、骨格の発育は概ね標準的といえるが、体重増加の度合はや、低位といえよう。

4. 出場子牛取引価格の実態

さきに述べた市場開催条件および子牛の技術的 性格を前提とした取引実績について、主として子牛の技術的性格との関連で検討を加えた。

1) 取引価格の年次変化

調査年次は46、47年の2カ年であり、従前の価格動向からみて、47年はかなり急激な価格上昇のあった年である。調査対象市場でも同様の傾向で、黒毛和種では雌・雄・去勢こみで38%の上昇となり、性別の上昇率では 子牛がもっとも高く45%となる。47年の去勢子牛は前年の相対的高価格から同水準の11万円余となった。

褐毛和種ではほぼ同様に、雌・雄こみで35%の上昇となったが、性別には黒毛和種とは異なり、肥育素牛としての雄子牛の上昇が大きく39%におよんでいる。

日本短角種では、雌・雄こみで21%の上昇にとまらるが、雄子牛の上昇は34%となったが、雌子牛では10

の上昇にとどまり、かつ出場体重が上昇している^{注)}ので、実質的な価格上昇は8%程度にとどまっている。

2) 取引価格の市場較差

調査対象とした子牛市場は黒毛和種が兩年とも延5市場、褐毛和種と日本短角種が1市場であり、また開設回数が多い黒毛和種でも開設市場の時期的な違いや、出場子牛に差があって、価格形成の市場間較差として検討するには適当な材料とはいえない。しかしながら一応の目安を得るため、黒毛和種の雌子牛および去勢子牛に限定して、比較検討した。

検討の結果は図3および図4に示したとおり、46年は個体価格では北海道中央(旭川市)101.9千円と最も高く、ついで白老市場の9月開設市場が95.2千円である。一方、これを生体1kgあたり価格で見ると、北海道中央と平取市場が439円でもっとも低く、白老市場では3回を通じて460~470円程度の高水準であった。47年は、個体価格、生体1kgあたり価格ともに白老の9月市場が目立って低いが、10、11月市場では同一時期の平取市場に比しや、高水準となっている。これらのことを要約すると、黒毛和種飼養の先進的な生産基盤を背景とした白老市場で、や、高い価格形成がなされているといえよう。

3) 取引価格の品種間較差

従来、和牛子牛の品種間較差は、高級肉生産を基調とした黒毛和種の相対的高水準、日本短角種の低価格、褐毛和種の中間的な位置づけがなされている。今回の調査結果でも図5に示したとおり、黒毛和種を100としてみると、雌子牛では46年は3品種間にほとんど差がなかったが、47年には褐毛和種で86%、日本短角種

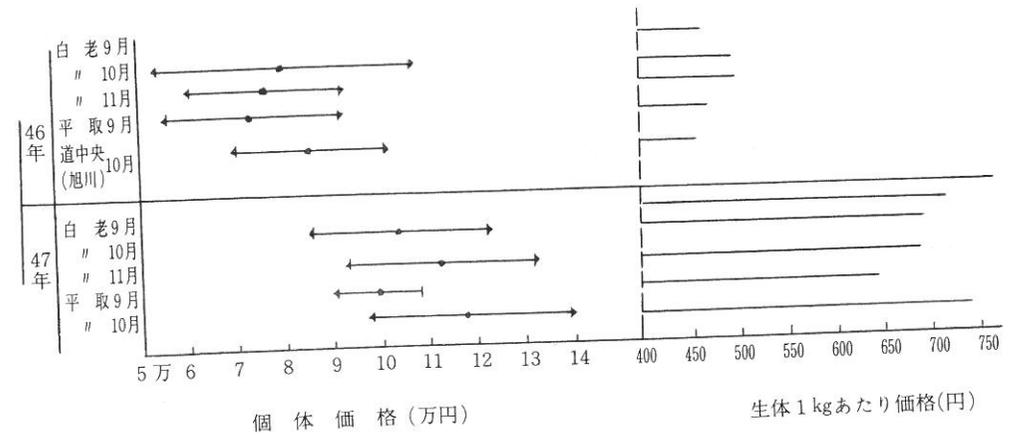


図4 黒毛和種雌子牛価格の市場間較差

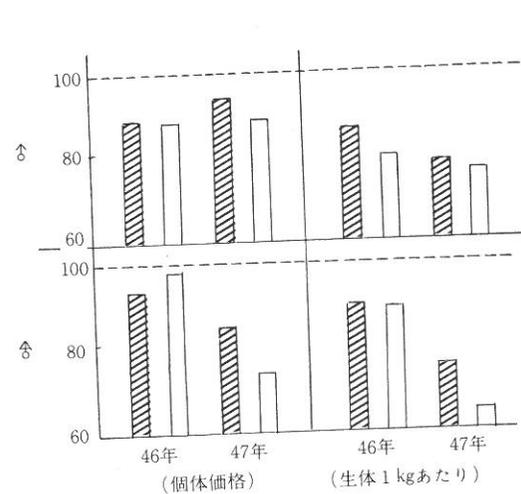


図5 子牛取引価格の品種間比較

注1) 黒毛和種を100とした指数を示す。
2) 〇の黒毛和種は去勢子牛とした
3) 〇 褐毛和種 〇 日本短角種

で75%と大きな開きとなっており、生体1kgあたり価格ではそれぞれ76%、66%と著しい較差となっている。しかし雄子牛(黒毛和種は去勢子牛)では、個体価格は兩年とも褐毛和種、日本短角種ともにおよそ90%で子牛ほどの較差はないが、生体1kgあたり価格では褐毛和種が85%程度、日本短角種が76%(47年)にとどまっている。

4) 取引価格の性別較差

従来、子牛価格は雌高、雄安で推移し、肉牛飼養が低迷を続けた昭和30年代では雌対雄の価格比は70~80%の範囲であったが、40年代に入ってから極めて浮動的で43~44年に80%前後にあるほかは概ね95~105%と、両者の価格差がなくなってきている。このことは枝肉価格の高騰傾向での激動が、肥育素牛と繁殖素

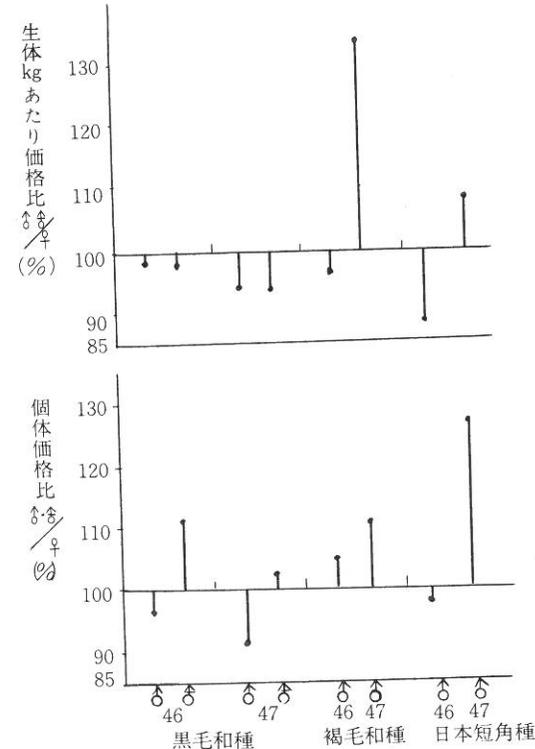


図6 取引価格の性別較差

(雌を100とした場合の雄 または去勢牛の価格割合)

牛の需要度に複雑に影響していることによるものと判断される。

今回の調査でも図6に示したように同様の傾向にあるが、黒毛和種が46年に個体価格が著しい雌高(去勢牛)となっているもの、生体1kgあたり取引価格では雌高であり、総じて雌・雄均衡ないしは雌高の傾向を示し、本種による高級肉生産への期待から繁殖への志向の強さがうかがえる。これに対し褐毛和種お

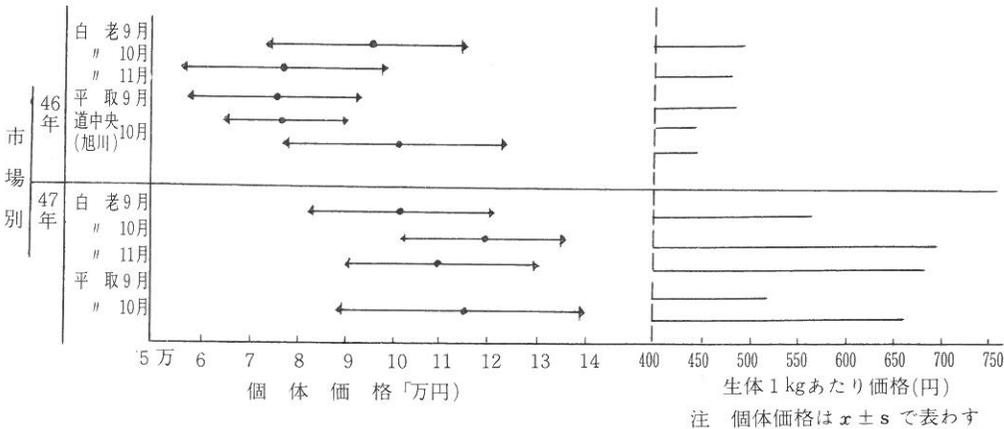


図3 黒毛和種去勢子牛価格の市場間較差

注) 48年度は全国的な子牛価格の高騰があり、本道でも秋の市場成績では黒毛和種雌 395千円、去勢 311千円、褐毛和種では雌 299千円、雄 273千円、日本短角種雌 227千円、雄 231千円とほぼ全国傾向と軌を一にしている。

よび日本短角種では46年の雌高から、47年の肥育素牛不足を反映し、著しい雄高の実績となっている。^{注1)}

5) 取引価格の体重別較差

取引価格の体重別較差は図7に示したとおり、品種性および年次により若干その様相を異にする。すなわち、46年は黒毛和種が雌、去勢子牛ともに200kg程度までのものが他の2品種に比し、著しく高水準であったが、これを越える大型の子牛では、生体1kgあたり価格が下降し、他の品種と接近する傾向となる。い、かえれば、日本短角種、褐毛和種では体重増加につれてむしろ生体1kgあたり価格は上昇の傾向で、体重増加による価格上昇の相乗的効果が現われている。47年では様相が著しく異なり、黒毛和種が雌・去勢ともに他の2品種とは絶対的な価格差をもつが、とくに、雌子牛での体重増加による価格上昇が顕著である。しかし去勢子牛ではおよそ200kgを境に生体1kgあたり価格は下降する。褐毛和種、日本短角種でもともに体重増加が価格上昇につながるが、その限界範囲は褐毛和種では160~220kg、日本短角種では200~250kg程度となっている。

なお、47年の実績から体重(X)と価格(Y)の直線回帰式を黒毛和種去勢子牛(YB♂)、褐毛和種子牛(YR♂)、および日本短角種(YN♂)について示すとつぎのとおりである。

$$Y_{B\delta} = 45.61 + 0.38X \quad (r = 0.751)$$

$$Y_{R\delta} = 11.55 + 0.46X \quad (r = 0.879)$$

$$Y_{N\delta} = -12.21 + 0.56X \quad (r = 0.862)$$

6) 子牛登記の有無と取引価格

従前から、本道の子牛取引では、登録(子牛登記)に対する関心がうすく、調査市場でも雄、去勢子牛は兩年とも全く登記牛がない。雌子牛でも、黒毛和種では58%の低い登記率にとどまっていたが、47年には、関係機関の指導もあって各品種ともほぼ90%の登記子牛が出場されるようになった。

登記の有無と価格の関係は46年の雌子牛について検討したが、その結果、黒毛和種では登記子牛が個体価格で28%、生体1kgあたりで11%高く、褐毛和種ではそれぞれ37%、17%、日本短角種でも同様16%、10%登記子牛が高価格となっている。

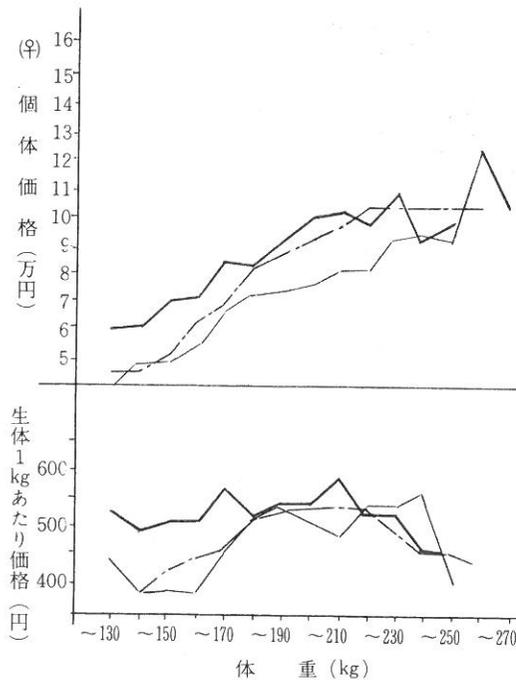


図7-1 出場時体重区分別取引価格(46年)

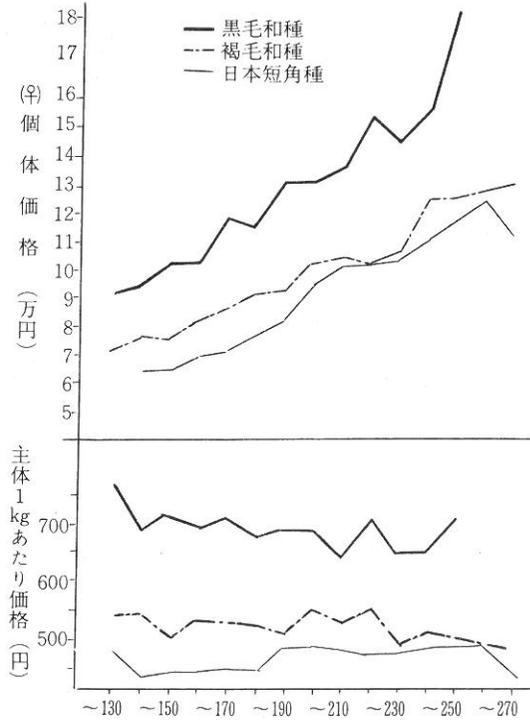


図7-2 出場時体重区分別取引価格(47年)

注1) 雌子牛の相対的高価格は価格急騰のあった48年にはさらに拡大し、褐毛和種でも雌高となり49年春期では100対70~80の水準となる。しかし日本短角種は依然雌・雄均衡が続いている。

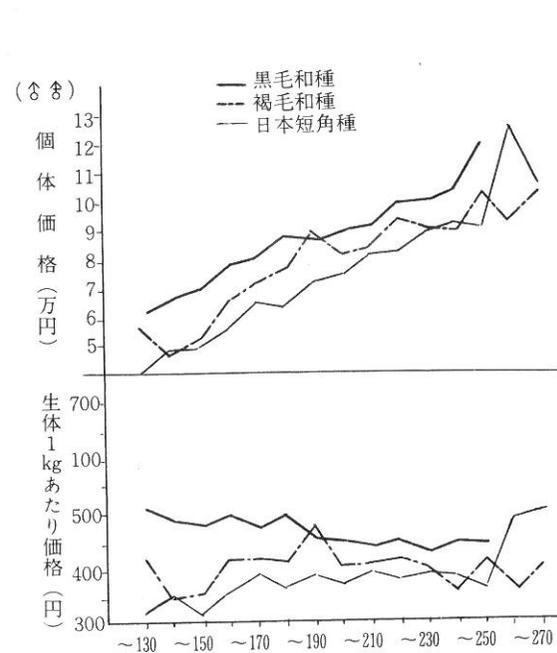


図7-3 出場時体重区分別取引価格(46年)

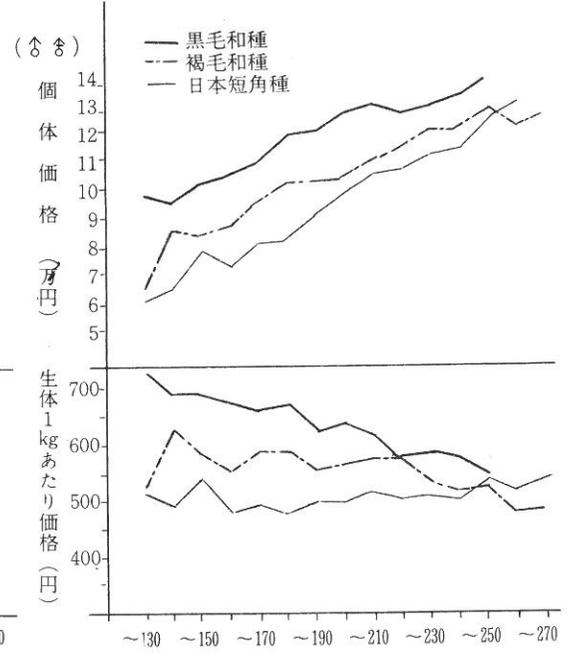


図7-4 出場時体重区分別取引価格(47年)

表8 標準規格子牛の取引価格

区 分	日 令(日)			体 重(kg)			個体価格 (千円)	生体1kgあ たり価格(円)		
	下 限	上 限	平 均	下 限	上 限	平 均				
黒毛和種	46年	♀	145.9	242.4	194.1	126.7	196.5	161.6	75.5	479.5
		♂	147.0	235.2	191.1	114.8	217.4	166.1	83.3	491.9
	47年	♀	154.7	220.9	187.8	125.7	180.7	154.1	116.0	699.8
		♂	150.9	219.1	185.0	141.4	209.2	175.3	113.8	657.6
褐毛和種	46年	♀	170.0	220.0	191.1	140.0	200.0	174.6	78.7	446.0
		♂	160.0	230.0	190.1	150.0	230.0	188.9	78.4	415.0
	47年	♀	180.0	240.0	206.4	150.0	220.0	177.4	93.5	528.0
		♂	170.0	230.0	197.0	160.0	230.0	195.7	107.2	547.0
日本短角種	46年	♀	170.0	230.0	197.8	150.0	220.0	180.7	78.5	431.0
		♂	170.0	220.0	192.8	160.0	240.0	200.5	75.7	378.0
	47年	♀	170.0	220.0	197.5	160.0	210.0	183.9	84.6	458.0
		♂	170.0	220.0	195.6	170.0	230.0	201.8	99.7	493.0

注 1) 標準規格子牛は全出場子牛集団の日令と体重の双方が $\bar{x} \pm s$ の範囲に入る子牛。
 2) 下限、上限は双方の条件を満たして抽出された集団の下限と上限である。
 3) 黒毛和種の雄は去勢子牛が主体なので雌子牛は省略した。

7) 本州産地市場との価格較差

従来から本道の子牛価格は、本州の生産地帯に比し低水準であった。主として46年に全国肉用牛協会が11県の主要産地市場を対象に実施した調査結果と、今回の調査成績と対比し、本道の価格水準を検討してみた。比較にあたっては、そこに、出場される子牛の技術的性格が問題となるので、両年の出場子牛を日令と体重の双方が平均値±標準偏差(注)の範囲内にあるものを本道の市場における標準規格牛として抽出し、それとの価格比較をすることとした。

上記の手続きにより抽出された標準規格子牛の品種別、性別の日令と体重の範囲と、その個体価格、生体1kgあたり価格は表8に示したとおりである。各品種とも出場総子牛頭数に対する標準規格子牛の該当率は60%で、黒毛和種では平均日令がおおよそ190日、体重は雌子牛で160kg、去勢子牛で170kgとなるが、肉用子牛価格安定基金制度をとっている各県のそれに比し上限と下限の幅が広がっている。しかし、両年次で見ると、平均値では大きな変化はないが、47年では上・下限の幅はかなり縮小してきており、子牛出荷への技術体制が整ってきているとみられる。褐毛和種では

表9 本州産地市場と北海道市場の子牛価格の比較

区 分			日 令 (日)	体 重 (kg)	個体価格 (千円)	生体1kgあ たり価格円
黒 毛 和 種	♀	本 州	6.0	185.6	110.4	595
		北 海 道	6.4	161.6	75.5	480
	比		-	87.1	68.4	80.7
	♂	本 州	6.0	206.6	113.1	547
北 海 道		5.7	166.1	83.3	472	
比		-	80.4	73.7	86.3	
褐 毛 和 種	♀	熊 本 県	6.0	185.6	94.8	510.0
		北 海 道	6.4	174.6	78.7	446.0
	比		-	70.2	69.3	97.6
	♂	熊 本 県	6.0	222.7	107.6	483.0
北 海 道		6.3	188.9	78.4	415.0	
比		-	70.5	64.8	92.0	
日 本 短 角 種	♀	岩 手 県	6.4	177.0	96.9	554.0
	♂	北 海 道	6.6	192.3	91.7	477.0
	比		-	108.6	94.6	86.0

注1) 黒毛和種、褐毛和種は全国肉用牛協会の昭和46年度調査成績との対比

2) 日本短角種は、岩手県畜産課資料聞きとりとの対比で47年度比較

注) この標準規格牛設定は、本道における肉用子牛価格安定基金制度発足への基礎的資料としての役割をも担ったものである。

ま と め

この調査研究は、後進的段階といわれる北海道の肉用牛経営の展開方向と、そこでの経営方式を明らかにしようとする研究の一環として実施したものである。

近年、食糧消費構造の変化から牛肉の消費需要は著しく高まり、牛肉価格も高騰を続けてはいるもの、生産段階の側面からみれば、必しも安定的に再生産が補償されているとはいえない。具体的には相対的低価格と、そこでの激しい価格変動となって肉牛経営を圧迫する結果となっている。

このような実態認識から、初期的段階にある北海道での肉牛経営の展開方式や経営方式設定の直接的な経済条件である子牛市場の成りたちや、そこでの価格形成の実態を明らかにする必要性を痛感していた。

元来、子牛市場の編成や価格形成は、それぞれ地域の生産基盤を背景に全国的なそのときどきの経済事情を投射して、地域的に現象するものと考えられる。したがって、北海道の現段階をそれなりに整理し、展開の歴史的な位置づけをしておくことが必要である。

このような意図をもって実施した分析内容は上述のとおりであるが、その要約とそこから導きだされた提言事項をあげるとつぎのとおりである。

1. 和牛子牛市場の編成

① 北海道における和牛子牛の年間生産頭数は7,000頭程度で、生産農家の更新補充や規模拡大の関連から流通頭数は約5,000頭と推定される。このうち地域家畜市場に出場されるものは約3,000頭で、市場利用率は60%程度となる。

② 北海道の地域家畜市場はおおよそ5市場圏からなり、このうち和牛子牛市場としては道南・白老(日高を含む)・道中央地域があげられる。その他の地域では乳用牛が主体となっており、この地域内の和牛の拠点の産地では臨時市場の開設により流通をはかっている。

③ 和牛子牛市場における購買参加者の構成は、地元家畜商が大半を占めるが、購買頭数では道外家畜商と道内大手家畜商が圧倒的に多い。雌子牛では北海道農業開発公社による貸付牛購買が支配的である。また近年の肥育地帯の造成・共同肥育センターの設置に伴う生産者団体の畜産購買も顕在化している。

総じて現今の子牛市場の編成は、部分的にその機能を高めているが、市場圏間の調整、臨時市場段階地域の再編等今後に残された問題が多い。

2. 出場子牛の技術的評価

子牛市場調査は46~47年の2カ年で、調査頭数(平

均)は、黒和種が延5市場750頭、褐毛和種が1市場170頭、日本短角種が1市場275頭である。

出場子牛の技術的性格を概括すると、およそつぎのとおりである。

① 黒毛和種は、平均190日令程度の子牛が出場され、平均体重は雌子牛で両年とも160kg、去勢子牛では180kg程度で、正常発育標準(上限)に対する適合度をみると90%以下のものが去勢牛では30%であるが、雌子牛では60%を占め、低発育が目立っている。

② 褐毛和種では平均約200日令の子牛が出場され、平均体重は47年は前年より約10kg大きく、雌子牛で184kg、雄子牛で196kgとなり、標準発育に対する適合度をみると、90%を割るものが約60%におよび、黒毛和種同様低発育といえる。

③ 日本短角種は両年とも平均195日令のものが出場され、平均体重は雌子牛で180kg程度、雄子牛では200kgとなり、標準発育に対する適合度が90%を割るものが約60%を占めた。

なお、骨格の発育は3品種とも標準に近い。

3. 出場子牛の価格条件

出場子牛の取引価格を、調査年次較差、市場間較差品種間較差、性別較差、発育(体重)較差等の面から検討した。また、従来からいわれている北海道市場の本州市場に対する低価格性についても検討を行なった。

① 取引価格の両年次差をみると46年に対し47年は総体的に約30%の上昇であるが、上昇率では黒毛和種雌子牛が45%ともっとも大きく、日本短角種雌子牛がもっとも低く10%にとどまっている。この結果、47年の平均価格は、雌子牛で黒毛和種112.5千円、褐毛和種96.4千円、日本短角種84.0千円となり、雄子牛では黒毛和種(去勢子牛)113.8千円、褐毛和種106.4千円、日本短角種101.3千円である。

② 黒毛和種を100とした褐毛和種、日本短角種の価格指数を47年についてみると、雌子牛ではそれぞれ86、75となり、雄子牛では90であった。なお、生体1kgあたりで見ると、この差はさらに大きい。

③ 取引価格の市場間較差の検討は黒毛和種に限定して行なったが、生産基盤の大きい白老市場でや、高価格形成となっている。

④ 発育(体重)と取引価格の関係はほぼ直線的であるが、それぞれ品種によって効率的な限界(生体kgあたり価格視点)があり、黒毛和種ではおおよそ200kg、褐毛和種では160~200kg、日本短角種で200~250kgである。

以上の分析をとおして、今後の北海道における肉牛経営の展開上つぎのことが提言される。

大規模肉用牛生産農場の構造分析 北海道における肉用牛繁殖育成センターの実態分析

米内山昭和 黒沢不二男 川崎 勉

目 次

1. 課題の限定	(5) 栄養供給量(TDN量)と飼料種類別構成
2. 北海道における肉牛飼養の特徴	(6) 土地利用と粗飼料の生産
3. 肉用牛繁殖育成センターの設置概要	(7) 所要労働量
4. 肉用牛繁殖育成センターの技術構造	5. 繁殖育成センターの経済性
(1) 肉牛異動実績	(1) 収入の構成と変動性
(2) 繁殖技術水準	(2) 費用構造
(3) 子牛の発育水準	(3) 収益性
(4) 飼料の給与水準	む す び

1. 課題の限定

本道の肉牛飼養は、昭和30年前後からの行政主導による肉用雌牛貸付事業を軸として展開してきたが、導入開始以来漸く20年の歴史をもつこととなり、飼養戸数、頭数ともに着実に増加し、その安定的発展が期待されている。

この報告では、本道の先駆的な肉牛経営発展の経緯に照らし、大規模肉牛専業経営存立の可能性を検討することを問題意識としている。

経営形態は子牛生産経営に限定し、具体的には道内12カ所の肉用牛繁殖育成センター(以下「繁セン」という)を分析対象とした。

これら繁センは、本道の素牛無資源からの肉牛振興策の一貫として昭和41年以来国の施策に呼応して設置されたもので、設立以来、子牛生産経営のもつ生産期間および資本回収の長期性、技術の無装備、子牛価格の低迷等から、かならずしも充分な機能を発揮しえなかった。しかし、最近、ようやく、その歴史的な蓄積により定常的な経営構造をもつに至った。そこで、この繁センの現段階を“北海道の大規模子牛生産経営。”としてとらえ、その経営技術的分析をとおして、主題の大規模子牛生産専業経営存立条件検討の一助としたい。

もちろん、このような、公共的な施設の実態分析か

(受理 1974年6月12日)

ら、個別経営のそれに適合させることはできないが、別にすすめつつある先駆的な大規模経営事例分析と併せて検討することとしたい。

なお、この分析に用いた資料は北海道農務部畜産課の「肉用牛経営改善促進事業47年度成績」と部分的な補足調査結果に限定している。したがって、この報告は、概括的なものであり、精緻な内容検討は今後の精密調査分析にまたねばならない。

2. 北海道における肉牛飼養の特徴

(1) 飼養頭数の推移と肉牛貸付頭数

本道の肉牛飼養は全国的な減少傾向とは異なり、そのシェアは小さいが著しい増加を続け、この5年間で、約3倍もの飼養頭数となり、飼養戸数も浮動的ではあるが、上昇傾向を続けており、とくに、1戸あたりの飼養頭数の伸びが著しい。そして、全道的な農家戸数の減少にも由来するが、肉牛飼養農家率(昭和48年)は5.8%に達している。

このような肉牛飼養の増大は、前述したように、行政主導による肉用雌子牛貸付事業によるものが大きく、昭和31年以降の貸付総頭数は16,479頭を数え、48年飼養総頭数の21.3%に達する。

この肉牛貸付事業は表1にみられるように、昭和30

① 出荷時の日令・体重は7~8ヵ月令以上200kg以上を目標とし、すくなくとも5ヵ月を割るような子牛の出荷はさけることが望ましい。

② 出荷時体重を向上させるためには、直接的には補助飼料の給与や放牧地条件の改善、出荷前の飼い直しなどが必要であるが、母牛の分娩前後の飼養管理に留意するなど経営条件に応じた技術対策をとることが重要である。

③ 黒毛和種では雄対去勢比は2:3程度であり、去勢子牛は日令体重が大きく、個体価格1万円程度高く販売されており、飼養管理上の条件からも適切な時期に去勢を行なうことが望ましい。

④ 雌子牛では登録子牛率は47年において高いが、雄子牛では関心がうすい。今後は肥育用素牛であっても素牛需要家側の要望にこたえる意味でも登録することが望ましい。

⑤ 現在の市場利用率は60%程度と推定されるが、市場編成のすゝみ方からすれば基本的には広域地域市場への出荷をさらに促進し、適正な取引条件を育成することが必要である。

この研究の実施にあたって、市場関係資料の蒐集については、北海道農務部畜産課、北海道肉用牛価格安定基金協会の御厚意を得、調査対象市場の選定ならびに調査にあたってはホクレン農業協同組合連合会、上川生産農業協同組合連合会の絶大なる御協力を得た。

なお、この研究には筆者らのほか、新得畜産試験場の細野信夫・森関夫の両氏が市場出場子牛の計測に参加され、かつ貴重な御意見をよせられた。さらに、報文のとりまとめにあたっては滝川畜産試験場経営科の川崎勉氏ならびに前寺恵美子さんの多大の御苦勞を煩わした。ここに深甚なる謝意を表する。

文 献

- 1) 北海道農務部畜産課(1971) 地域家畜市場における肉用牛取引成績
- 2) 北海道農務部畜産課(1972) 家畜市場関係資料
- 3) 北海道農林統計協会(1971) 北海道の肉牛: 1~10
- 4) ホクレン(1970) 肉牛に関する流通実態報告書
- 5) 工藤啓治郎他(1970) 複合肉用牛子牛生産経営における規模拡大の手順, 岩手県農試資料45-5:44-54
- 6) 農林省畜産局(1970) 肉用子牛価格安定基金協会運営状況(資料)
- 7) 小野茂樹(1969) 和牛流通の組織と流通費

広大水産畜紀要8-1:21-56

8) 小野茂樹(1969) 和牛セリ市の展開とその社会経済的考察 広大水産畜紀要8-1:57-76

9) 大沼 昭他(1970) 道東畑作地帯における畑作肉牛複合経営の実態と経営計画, 新得畜試研報No.2:47-62

10) 齊藤英策(1969) 近世における肉用牛多頭飼育の展開条件に関する研究, 農技研報告H.No.14:82-113

11) 田中洋介(1970) 肉用子牛セリ価格の回帰分析, 農技研専門別検討会議資料 昭和45年度:62-65

12) 渡辺 基(1971) 北海道における最近の肉牛経営 畜研25:1299-1303, 1465-1468

13) 矢田芳男(1970) 農山村における肉用牛多頭飼育の展開条件に関する研究 中国農試報e-17:1-30

14) 吉井邦雄(1971) 和牛子牛の市場性とその要因について, 岐阜県種畜場試験成績13:51-68

15) 米内山昭和他(1971) 北海道における和牛飼育の特徴, 牧草と園芸19-5:1-4

16) 米内山昭和他(1970) 北海道の山村における和牛飼育の可能性, 畜研24:420-42, 540-544

17) 全国肉用牛協会(1972) 肉用子牛市場取引実態調査事業報告 昭和46年度

表1 肉用牛飼養と貸付実績

単位：頭、%

区分	飼養状況			肉牛貸付実績										
	飼養戸数	飼養頭数	一戸平均	飼養率	道単独	寒地		振興	肉牛導入		規模拡大	開拓者金	有創畜農設	合計
						国貸	国補		道導入	農協導入				
31年	1,330	2,300	1.7	-	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	610	1,170	1.9	-	57	260	-	-	-	-	-	-	-	-
33	1,500	2,300	1.5	-	56	160	-	-	-	-	-	-	-	-
34	1,480	2,770	1.9	-	52	240	-	-	-	-	-	-	-	-
35	1,800	3,290	1.8	-	56	120	-	-	-	-	-	-	-	-
36	2,070	4,060	2.0	0.9	100	140	-	-	-	-	-	-	累計 1,134	-
37	2,630	5,790	2.2	1.2	-	-	200	-	-	-	-	-	-	-
38	4,020	9,720	2.4	1.9	-	-	400	-	-	-	-	-	-	-
39	5,710	14,130	2.5	2.9	-	-	609	-	-	-	-	-	-	-
40	4,670	13,690	2.9	2.4	-	-	800	-	-	-	-	-	累計 1,678	-
41	3,900	12,850	3.3	2.0	-	-	591	-	-	-	-	-	-	累計 6,114
42	5,100	15,500	3.0	2.8	-	-	-	350	1,800	-	-	-	-	591
43	6,950	25,530	3.7	3.9	-	-	-	-	2,000	-	-	-	-	2,150
44	8,800	38,260	4.3	5.1	-	-	-	-	1,589	-	-	-	-	2,000
45	7,120	34,580	4.9	4.3	-	-	-	-	900	-	-	-	-	1,589
46	5,570	36,340	6.5	3.5	-	-	-	-	830	-	-	-	-	900
47	7,126	53,826	6.2	4.1	-	-	-	-	705	-	-	-	-	830
48	8,470	77,660	8.9	5.8	-	-	-	-	1,600	-	-	-	-	705
計	-	-	-	-	373	920	2,600	350	7,119	2,305	-	-	-	1,600

注1. 農林統計より作成

2. 貸付実績は北海道農務部畜産課資料より作成

3. 上記一般貸付の他、繁センへ、41年より44年まで延 1,040頭が貸付されている

年代前半には寒冷地畑作振興事業による国有牛貸付制度、道単独貸付制度ならびに有畜農家創設事業によるもので、総計 2,427頭の導入が行なわれている。

一方、開拓農家に対しては開拓者資金による導入ははかられ、昭和31年から40年までに 1,678頭貸付となっている。30年代後半には、国貸制度が国費補助の道貸制度に変わり、41年までに2,600頭の導入がなされた。この間はいずれも乳牛と同一枠の中でとり扱われてきており、現在の肉用牛導入事業は昭和41年から開始され、制度上の変せんはあるが、総計 9,774頭の貸付実績となっている。

さらに、肉牛振興を計画している市町村のうちいくつかの市町村では、この全道的な貸付導入事業に加えて、独自の貸付事業をおこし、地区内飼養頭数の拡大による経営安定をすすめている。

(2) 肉牛飼養の地域性と生産形態

本道の肉牛飼養は、道央、道南地域での専用種肉牛主体の飼養と、道東、道北地域における酪農を基盤とした乳用種肉牛飼養に大別され、そこでの農業経営を母体とした複合形態を主体に進展している。

表2にその概況を示した。

飼養農家率は、全体では 5.8%であるが、地域により著しい較差があり、根釧では28.2%、道北地域では11.5%と高い。ついで十勝、網走等の畑作酪農混同地域では7%程度となり、稲作が中心作目である道央・道南地域では専用種肉牛が主体に展開しているだけに飼養農家率は2~4%にとどまる。

総飼養戸数は8千戸を数えるが、これを生産形態別

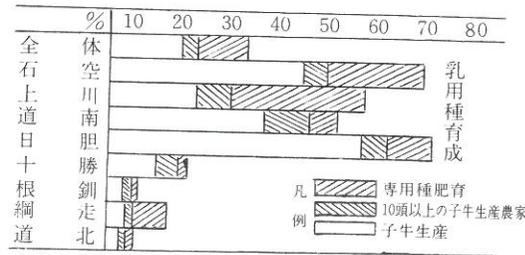


図1 生産形態別農家構成比

※統計上の「肥育主体」で、乳用種肉牛は、哺育、育成、肥育ともに肥育として扱われており、厳密な意味での肥育ではない。実態としては哺育~育成段階のものが大半と思われる。

表2 肉牛飼養の地域性

単位：戸、%

区分	全体		子牛生産					肥育					飼養農家率						
	戸数	構成比	1~4	5~9	10~29	30~49	50~	計	構成比	子牛生産/全体	1~4	5~9		10~29	30~49	50~	計	構成比	肥育/全体
石空	685	8.2	255	54	28	1	2	340	15.8	49.6	244	45	45	7	4	345	5.5	50.4	1.9
上川	821	9.8	136	68	22	3	2	231	10.7	28.1	318	158	75	20	19	590	9.5	71.9	3.1
道南	1,071	12.8	310	100	59	14	6	489	22.8	45.7	437	79	47	5	14	582	9.3	54.3	3.6
日胆	845	10.1	337	163	68	7	8	583	27.1	67.0	124	66	50	12	10	262	4.2	33.0	7.1
十勝	1,024	12.2	82	72	49	2	6	211	9.8	20.6	361	229	175	18	30	813	13.0	79.4	7.7
根釧	1,981	23.6	92	52	27		6	177	8.2	8.9	1,060	397	269	57	21	1,804	28.9	91.1	28.2
網走	1,021	12.2	45	19	8		3	75	3.5	7.3	532	273	95	22	24	946	15.2	92.7	7.1
道北	933	11.1	25	8	7	1	2	43	2.0	4.6	553	224	95	13	5	890	14.3	95.4	11.5
全道	8,381	100.0	1,282	536	268	28	35	2,149	100.0	25.6	3,629	1,471	851	154	127	6,232	100.0	74.4	5.8

注. 北海道農務部畜産課「肉畜等に関する調査成績」(48. 2. 1)より作成

にみると全道的には子牛生産主体の経営が25.6%、肥育が74.4%となり、45年次の20.0%に対比し、乳用種肉牛を素牛とした肥育農家の著しい増加が特徴的である。

このような生産形態の分化は、それぞれ地域の農業諸条件を前提として展開するものであり、図1に示したように、地域による著しい分化の違いをみせている。

すなわち、道央(石空、上川、日胆)と道南地域では子牛生産主体の経営比率の高さが顕著であり、肥育主体でも専用種をとり入れた経営比率が高くなっている。それ以外の地域では子牛生産は極く拠点的な地区に限定して飼養されるにとどまり圧倒的に乳用種肉牛の飼養農家比率が高くなっている。このことは、資源的にも技術的にも酪農との共存関係で支えられた肉牛飼養とみられるが、反面、乳価や肉牛価格の変動によって、飼養農家の改廃が顕著に現れるという不安定性をも内包しているとみてよい。その証左は、肉牛価格の異常高騰のあった昭和48~49年初期にかけての飼養農家の著しい急増でも示されている。

(3) 子牛生産経営の規模

本道の肉牛飼養頭数規模は全国的にみれば、著しく多頭化のすすんだ地域とみることが出来る。全飼養農家(子牛生産・肥育)の1戸平均頭数は、直線的な増加傾向を続けている。そして多頭化農家率が低位にあった肥育主体の経営でも多頭化が進展している。

子牛生産経営についてみると、依然として1~4頭飼養の小規模層が59.7%を占めるが、10頭以上の総飼養農家は331戸を数え、そのうち約20%は30頭以上の規模をもち、漸く、本道の子牛生産も専門的な経営がみられるようになってきた。

以上、本道の肉牛飼養の展開を概括すると、それぞれの地域における由来の農業経営を基幹として複合的

に導入された肉牛飼養とみる事ができ、酪農地帯では乳用種肉牛飼養となり、稲作・畑作地帯では専用種の導入が原型となっている。乳用種肉牛飼養農家数は近年著しい増加を示しているものの、価格条件によっては著しい減少も予測され、資源(初生雄子牛)供給条件に恵まれてはいるものの不安定要素は拭いがたい。子牛生産農家数は、比較的固定的であるが、多頭化の傾向は顕著で、専門的な経営の存立も散見されるに至っている。

3. 肉用牛繁殖育成センターの設置概要

本道の肉牛振興にとって、素牛資源の確保は絶対的条件であり、この対応策として諸制度による肉牛貸付事業がすすめられてきた。これら貸付牛の導入先は東北、中国地域の子牛生産地への全面的な依存が長く続いてきた。しかし、最近にいたって漸く道内の生産頭数が増加するにおよんで、道内調達も行なわれるようになっており、繁センもまたその一翼を担っている。

繁センの設置は表3に示したとおり、昭和41~44年にかけて、全道13カ所に設置されている。管理主体は農協が多く、町村営(公社を含む)のものが2カ所である。なお、以下の分析は道費補助の12カ所に限定した。

繁センの平均規模は土地 128haで基礎牛93頭をけい養しており、けい養品種は黒毛和種9カ所、日本短角種2カ所、ヘレホード種1カ所である。

繁センそのものが、漸く定常的経営に到達した段階であり、その事業効果を判断することはむずかしいし、その効果判定にはそれなりの詳細な検討を必要としようが、ともあれ、繁セン設置地区における肉牛飼養の

表3 繁殖育成センターの設置状況

農業地帯	市町村名	管理主体	補助区分	設置年次	草地面積 (ha)			肉牛		創業投資 (千円)	負担区分 (千円)	
					改良	自然	計	品種	基礎雌		補助	自己
空知	新十津川町	農協	北海道	43	56	34	90	黒毛和種	80	11,865	3,159	6,127
	深川市	"	"	43	56	-	56	"	80	14,765	2,627	12,332
上川	占冠村	公社	"	41	83	51	134	"	80	8,751	2,726	6,025
	南富良野町	農協	"	42	75	10	85	黒毛和種	50	10,837	2,902	7,935
道南	上の国町	町	"	43	52	28	80	"	120	5,452	2,360	3,092
日胆	浦河町	農協	"	42	43	33	76	黒毛和種	80	6,200	2,902	3,298
	白老町	"	"	43	86	-	86	"	120	8,645	2,849	5,796
十勝	上士幌町	"	"	43	90	37	127	ヘレホード	80	5,732	2,635	3,097
根釧	標茶町	"	"	42	40	77	117	黒毛和種	80	6,765	2,902	3,863
	標津町	"	"	44	90	-	90	"	80	7,536	2,649	4,387
網走	美幌町	"	"	42	52	72	124	"	80	6,814	2,902	3,912
留萌	増毛町	"	"	43, 44	235	236	471	"	160	13,466	5,276	8,190
計		"	"	-	958	578	1,536	-	1,120	104,443	35,889	60,619
平均		-	-	-	80	48	128	-	93	8,704	2,991	5,052

注1. 北海道農務部畜産課資料より作成
 2. 上記のほか、地方競馬全国協会補助によるものが1件ある

表4 肉用牛繁殖育成センター設置地区の肉用牛飼養状況

区	分	単位：頭、戸、%																				
		空知	上川	道南	日胆	十勝	根釧	網走	留萌	新十津川	深川	占冠	南富良野	上ノ国	浦河	白老	上士幌	標茶	標津	美幌	増毛	
41年	総農家数	1,526	2,549	216	470	1,185	1,197	449	549	1,209	435	1,304	909									
	肉牛農家数	19	52	30	50	64	4	73	8	95	71	19	3									
	普及率	1.2	2.0	13.9	10.6	5.4	0.3	16.3	1.5	7.9	16.3	1.5	0.3									
45年	肉牛頭数	35	99	202	129	132	-	377	8	164	-	26	-									
	肉用種乳用種計	2	8	1	8	4	5	-	9	178	389	13	3									
	計	37	107	203	137	136	5	377	16	342	389	39	3									
48年	総農家数	1,191	2,352	114	270	917	886	256	351	915	349	948	684									
	肉牛農家数	78	41	27	37	45	30	112	31	224	182	132	11									
	普及率	6.5	1.7	23.7	13.7	4.9	3.4	43.8	8.8	24.5	52.1	13.9	1.6									
48年	肉牛頭数	240	275	370	165	308	143	1,150	467	514	433	427	38									
	肉用種乳用種計	16	44	57	23	29	39	120	78	1,184	768	251	9									
	計	256	319	427	188	337	182	1,270	545	1,698	1,201	678	47									
貸付頭数 (42~47年)		200	230	50	31	50	100	150	-	100	-	345	-									
48年肉牛頭数/貸付頭数		1.20	1.20	7.40	5.32	6.16	1.43	7.67	-	5.14	-	1.24	-									

注1. 北海道農業基本調査より作成
 2. 貸付頭数は北海道農務部畜産課関係資料より作成

状況を表4にかかげた。白老町のごとく、専用種が主体となって、飼養農家率が著しく向上している地区も認められるが、全体的には全道的な傾向と同様で繁センの設置地区が肉牛飼養の普及度ないしは多頭化の割合が高いとはいえず、ところによっては繁センが全く孤立的存在と認められるところもある。総じて繁センの地区内肉牛生産への寄与は今後に託された課題といえよう。

4. 肉用牛繁殖育成センターの技術構造

繁センの技術的完成は母牛の繁殖能力と子牛の発育性向上と、それを貫徹するために必要な飼料の生産・供給を中心とした一連の技術体制を整序することにある。

表5 肉牛異動実績 (47年度)

区分	黒毛和種									日本短角種		ヘレホード	平均	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
子牛	始産	18	51			56	73	41	32	63	15	25	66	36.7
	生産	81	61	70	66	84	65	85	74	142	20	15	59	2.9
	廃用	11	5	5	3	2	2	3	8	18	10	15		81.8
	払下	51	49	57	63	90	53	101	52	146	75	59	75	6.1
	編出	1	11	8									22	72.6
育牛	末	36	52			50	65	12	46	41	14	75	50	6.0
	始入	15	2		4				13		2	14	15	5.4
	編入	1	11	8			20	10				22		6.0
	購入	11			21						16			4.0
	販売			8	4						1	12	15	3.3
成牛	廃用										1	1		0.2
	編出	20	2						12			2		3.0
	末	7	3	8	21		20	10			18	20		8.9
	始入	89	80	81	83	122	81	81	81	164	80	120	72	94.5
	編入	20	2						12			2		(1.2)
所	購入				5		1							3.0
	販売	18	2									7		0.5
	廃用	2		1	4									1.7
	末	89	80	80	84	122	82	93	81	164	80	115	72	1.2
	計	95.2												(1.4)
得	現金	51	49	57	63	90	53	101	52	146	75	59	75	72.6
	資産増	18	1			(6)	(8)	(29)	14	(22)	21	35	16	(2.8)
	計	69	50	57	63	84	45	72	66	124	54	94	59	69.8
	現金		8		4						1	12	15	3.3
	資産増	(19)	1	8	(4)		20	(3)	(2)	(12)	5			(0.5)
的	計	(19)	9	8			20	(3)	(1)		20			2.8
	現金	20	2	1	4									1.7
	資産増	0	0	(1)	(4)			12				(5)		0.2
	計	20	2					12				(5)		1.8
	現金	71	59	58	71	90	53	101	52	147	87	74	75	77.6
生	資産増	(1)	2	7	(8)	(6)	12	(20)	14	(24)	(33)	35	16	(3.2)
	計	70	61	65	63	84	65	81	66	123	54	109	59	74.4
	現金													
	資産増													
	計													
生産率 (%)	79.6	76.3	82.8	77.3	70.0	81.3	87.1	82.5	76.9	67.5	92.8	81.9	79.5	

注1. 子牛生産の上欄は購入子牛頭数
 2. 所得的生産頭数の()内は資産減少頭数
 3. 成牛頭数の()内は種雄牛

(1) 肉牛異動実績

子牛生産のように生産期間が長期にわたる経営を単年度の実績で判断することは極めてむずかしい。ここではけい養牛を子牛、育成牛、成牛に区分し、総資産把握法により、当年度の所得的生産頭数を算出する方法をとった。

その結果は表5に示したとおり、12ヵ所の繁センで成雌牛頭数が年度始93.3頭(種雄牛1.2頭)、年度末93.8頭で(種雄牛1.4頭)で、子牛の生産頭数は81.8頭、期首、期末の棚卸し、購入、廃用、払下げ、編出等の異動があって、当年度の所得的生産子牛頭数は69.8頭、同様の手続きにより育成牛が2.8頭、廃牛が1.8

頭の合計74.4頭となり、全体の生産率は79.5%となり、必ずしも高い成績とはいえない。この大きな原因として6.1頭もの子牛のへい死廃用事故があげられる。繁セン別では、最高の92.8%から最低の67.5%まで分散し、なお、技術的には改善の余地は大きい。

(2) 繁殖技術水準

繁殖にかかわる技術水準の実績をみたのが、表6である。前記の異動実績の子牛の生産実績とは異なるが、これは繁センによって年度の画期の違いと対象成牛の不統一によるものと認められるので、それなりに、繁殖技術の水準を示すものとして検討し、前述の表5と照応して総合的な繁殖性能を判断した。

表6 繁殖技術水準

単位: 頭, 回, %

区分	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	計又は平均	
種付頭数	88	78	79	80	120	94	92	75	160	80	120	1,066	
種付回数	1.3	1.0	1.3	2.1	1.5	2.0	1.5	1.2	(本交)	2.0	1.5	1.5	
分娩頭数	81	61	70	66	66	65	85	74	142	64	131	905	
事故	死流産	—	3	—	1	—	1	2	—	—	3	2	12
	へい死	11	2	5	2	2	1	1	8	17	7	13	69
合計	11	5	5	3	2	2	3	8	17	10	15	81	
分娩率	92.0	78.2	88.6	82.5	55.0	69.1	92.4	98.7	88.8	80.0	109.2	84.9	
子牛事故率	13.6	8.2	7.1	4.5	3.0	3.1	3.3	10.8	12.0	15.6	11.5	8.4	
生産率	79.5	71.8	82.3	78.8	53.3	67.0	89.1	88.0	78.1	67.5	96.7	77.5	
育成率	86.4	91.8	92.9	95.5	97.0	96.9	96.7	89.2	88.0	84.4	88.5	91.6	

注 分娩率 = 分娩頭数 ÷ 種付頭数
子牛事故率 = 事故頭数 ÷ 分娩頭数

生産率 = (分娩頭数 - 事故頭数) ÷ 種付頭数
育成率 = (分娩頭数 - 事故頭数) ÷ 分娩頭数

なお、No.12繁センの報告は欠如しており、除外した。この結果、全繁センの平均は分娩率84.9%、子牛事故率8.4%、したがって生産率は77.5%となり、前述の異動実績でみた平均の生産率79.5%とほぼ等しい。

分娩子牛頭数に対する子牛の育成率は91.6%となる。これを各繁センの技術較差として、標準偏差の範囲でみると、分娩率では98.9~70.9%、子牛事故率では4.1%~12.7%にも分散している。この総合結果としての生産率では88.6~66.4%となり、全体的に繁殖技術の改善を要する繁センの多いことを示している。

(3) 子牛の発育水準

子牛生産の質的検討のため、生産子牛の発育性をみたのが表7である。この検討には発育にかかわる品種的特性がかかわるので、黒毛和種、日本短角種、ヘレホード種に区分した。この結果、黒毛和種では7.0ヵ

月令の平均体重が雌子牛169.8kg、雄子牛175.5kgで、これを生時体重を30kgとして、月平均増体量を試算すると、雌子牛20.3±2.59kg、雄子牛21.8±2.51kgとなり、ほぼ標準的な発育とみることができる。日本短角種では、測定月令が異なるが、平均離乳時体重は雌子牛188.5kg(7.1ヵ月令)雄子牛250kg(9ヵ月令)と大きく、月平均増体量も、別飼飼料給与の雄子牛で28.1kgの実績となっている。ヘレホード種では、9ヵ月令の測定であるが221kgで、別飼飼料の給与がなく、月平均増体量は21.8kgである。

なお、別飼飼料の給与技術はまちまちであるが、平均給与量は175.8kgとなる。

(4) 飼料の給与技術

飼料の給与基準を成牛について表8に示した。各繁センとも夏期は全放牧を建前とするが、この間も乾草、

表7 子牛の発育水準

単位: kg

区分	月令	黒毛和種		日本短角種		ヘレホード種	
		♀	♂	♀	♂	♀	♂
平均	月令	7.0		♀ 7.0 ♂ 9.0		9.0	
体重	♀	169.8		188.5		♀, ♂平均	
	♂	175.5		250.0		221.0	
月増体重	♀	別飼	21.5	24.4		21.8	
		無別飼	18.9	21.6			
	♂	別飼	22.6	28.1		21.8	
		無別飼	20.4	—			

注1. 別飼飼料の平均給与量 175.8kg (6センター平均)
2. 月増体量の較差 (黒毛和種8センター)
♀ × 20.3kg S 2.59kg CV 12.76%
♂ × 21.8kg S 2.51kg CV 11.51%

表8 飼料給与基準 (成牛1頭あたり現物量)

単位: kg

区分	日数	黒毛和種								日本短角種		ヘレホード種	平均	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		12
放牧	日数	158	153	179	189	170	170	145	170	150	158	204	183	169
	給与日量	30	45	50	40	50	45	50	45	50	30.60	50	50	46.9
	給与量	4,740	6,885	8,950	7,560	8,500	7,650	7,250	7,650	7,500	8,760	10,200	9,150	7,900
乾草	日数	365	182	186	176	195	365	230	365	215	228	283	182	248
	給与日量	2	5	11	8	3	4~1	9	3	6	6	5	10	5.4
	給与量	732	923	2,046	1,408	624	950	2,070	965	1,290	1,326	1,776	1,820	1,328
サイレージ	日数	365	212	—	—	130	195	—	200	215	217	122	182	153
	給与日量	12	13	—	—	12	33	—	33	28	29	31	28	22.4
	給与量	2,496	2,813	—	—	1,560	6,435	—	6,600	6,020	6,360	3,782	5,096	3,430
濃厚飼料	日数	3,552	3,125	—	—	1,960	8,043	—	8,800	7,224	8,458	4,728	8,493	4,531
	給与日量	14,725	18,085	23,303	17,902	16,750	23,520	20,016	25,050	24,294	27,467	28,196	30,804	22,509
	給与量	549	75	290	166	340	167	570	478	365	87	381	182	304

サイレージ、濃厚飼料を周期的に供給するところが2ヵ所、1時期に併給するところが6ヵ所で、放牧期といえども、かなり栄養補給には配慮している。

貯蔵飼料としては、乾草・サイレージの併給型が多く、乾草単給繁センは3ヵ所である。この結果、年間の牧草の総原料量は22.5トンに要し、日本短角種、ヘレホード種繁センで所要量が多い。

濃厚飼料の給与量は給与日数、給与量ともにまちまちである。平均的には221日間で304kgの給与量となるが、最高の570kgから最低75kgまで分散している。

(5) 栄養供給量(TDN量)と飼料種類別構成

上述の給与基準により飼料給与が行なわれているが47年度の各繁センの総飼料供給実績について、各繁センの比較検討が可能に成牛100頭あたりに換算し栄養供給量ならびに粗飼料種類別構成比を算出し表9、10に示した。

なお、粗飼料の調達については外部より購入している繁センが5ヵ所あり、その調達形態別に検討した。

成牛100頭あたりTDN供給量は粗飼料で269.3トン、濃厚飼料29.3トンで合計298.6トンとなり、粗飼料

表9 栄養供給量(成牛 100頭あたりTDN量)

区分	単位:トン											平均	
	黒毛和種									日本短角種			ヘレホード種
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
乾草	59.0	60.0	107.1	133.7	87.4	120.8	110.6	56.2	79.0	102.5	114.7	109.1	95.1
サイレージ	37.5	32.8	-	-	21.4	82.6	-	81.7	49.0	90.0	22.2	92.3	42.5
その他	-	18.8	-	-	9.5	-	-	-	-	-	-	-	2.4
小計	96.5	112.2	107.1	133.7	118.3	203.4	110.6	137.9	128.0	192.5	136.9	201.4	139.9
放													
改良草地	99.5	126.8	108.7	97.6	121.1	132.4	128.1	126.3	141.7	62.6	177.1	75.3	116.4
自然草地	-	15.3	29.0	-	-	-	-	-	-	65.2	-	46.2	13.0
牧小計	99.5	142.1	137.7	97.6	121.1	132.4	128.1	126.3	141.7	127.8	177.1	121.5	129.4
計	196.0	254.3	244.8	231.3	239.4	335.8	238.7	264.2	269.7	320.3	314.0	322.9	269.3
濃厚飼料	36.5	16.0	25.4	24.8	17.1	26.4	44.4	34.0	32.7	16.3	36.6	42.0	29.3
合計	232.5	270.3	270.2	256.1	256.5	362.2	283.1	298.2	302.4	336.6	350.6	364.9	298.6
購入粗飼料	-	112.2	107.1	47.3	57.3	-	-	-	-	-	12.9	-	28.1
粗飼料自給率	100.0	55.9	56.3	79.6	76.1	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	95.9	100.0	-
粗飼料比率	84.3	94.1	90.6	90.3	93.3	92.7	84.3	88.6	89.2	95.2	89.6	88.5	-

注 栄養供給量の品種別較差
 黒毛和種 249.0±39.6 CV 15.92%
 日本短角種 317.2 ヘレホード種 322.9

表10 粗飼料供給型別飼料構成(成牛 100頭あたりTDN量)

区分	自給型	自給+購入型	購入型	全体
供給総量(ト)	278.2	261.6	249.6	269.3
自給量(ト)	278.2	222.4	140.0	241.2
自給率(%)	100.0	85.0	56.0	89.6
構成				
放牧	45.0	50.4	56.1	48.1
貯蔵	55.0	49.6	43.9	51.9
成				
内				
乾草	59.5	86.4	76.5	68.0
サイレージ	40.5	11.2	15.0	30.4
その他	-	2.4	8.5	1.6
濃厚飼料(ト)				
成牛用	30.2	23.6	20.7	26.9
育成用	1.1	2.2	-	1.2
子牛用	1.9	0.4	-	1.2
計	33.2	26.2	20.7	29.3

の供給比率は90.2%である。品種別では、黒毛和種繁センが 249.0±39.6トンで、日本短角種 317.2トン、ヘレホード種 322.9トンに比しかなり少ない。粗飼料の供給を調達形態別にみると、自給型(7カ所)は278.2トンと供給量が多く、購入型(2カ所)は放牧のみを自給とし、貯蔵飼料を購入する形をとり、供給量は249.6トンにとどまっている。自給+購入型(3カ所)は貯蔵飼料の一部を購入するもので、総供給量は 261.6トン

となる。

つぎに粗飼料の種類別構成比をみると、放牧が48.1%、貯蔵飼料51.9%となり、貯蔵飼料は乾草68%、サイレージ30.4%、その他1.6%からなる。概して、粗飼料購入型繁センでは栄養供給量を差控える傾向がよみとれる。

(6) 土地利用と粗飼料の生産

土地利用面積を前項と同様に成牛 100頭あたりに換算し、表11に示した。ここで明らかのように改良草地

表11 土地利用面積(成牛 100頭あたり)

区分	単位:ha			全体
	自給型	自給+購入型	購入型	
乾草	32.7	19.4	-	23.9
サイレージ	27.0	4.5 ²⁾	-	16.9
放牧	40.6	60.1	48.2	46.7
小計	100.3	84.0	48.2	87.5
自然放牧地	11.8 ¹⁾	-	71.3	18.8
計	112.1	84.0	119.5	106.3
購入分必要面積	-	11.7	39.2	9.5
合計	112.1	95.7	158.7	115.8

注1. 7センター中2センターで利用
 2. 3センター中2センターで利用

の利用面積は、粗飼料自給型で 100.3ha、自給+購入型では84ha、購入型では48.2haとなる。自然放牧地の利用は自給型で11.8ha、購入型で71.3haあり、総利用面積では、自給型と購入型で差は少ない。一方、購入した粗飼料を平均的な収量水準で必要面積を試算すると自給+購入型で11.7ha、購入型では39.2haとなり、

全体的には改良草地をおよそ95haと自然放牧地10ha程度を利用していることとなる。

つぎに粗飼料の生産性、施肥水準をみると、表12に示したように、草地の10aあたり収量(生草換算)は乾草で3.8トン、サイレージで3.1トン、放牧で3.0トンと、大面積の収量水準としては標準的といえる。

表12 粗飼料の生産性と施肥水準

区分	乾草	サイレージ	放牧	全体	自然草地
利用センター	10	6	12	12	4
平均利用面積(ha)	27.7	31.1	43.5	82.1	45.0
施肥面積(ha)	27.7	31.1	37.8	75.4	-
施肥面積率(%)	100.0	100.0	86.9	91.8	-
実施用量(kg/ha)					
N	51.4	63.0	31.5	43.2	-
P ₂ O ₅	58.5	56.9	38.8	48.6	-
K ₂ O	82.6	102.5	48.2	65.1	-
利当り施用面積(kg/ha)					
N	51.4	63.0	27.4	39.7	-
P ₂ O ₅	58.5	56.9	33.7	44.6	-
K ₂ O	82.6	102.5	41.9	59.8	-
平均収量(kg/10a)	3,820	3,147	3,030	3,220	1,195
N 1kg当収量(")	743	500	1,106	811	-

一方、施肥水準も標準的で、かなり生産性維持のため配慮していることがうかがわれる。

なお、空素1kgあたりの生草収量も平均 811kgで、施肥量の少ない放牧地で、糞尿の効果もあつてか1,106kgの成績となっている。

(7) 所要労働量

所要労働量(成牛 100頭あたり)の集計は報告のあった11繁センについてとりまとめ表13に示した。当然のことながら粗飼料の調達形態により著しく異なるこ

とから、この形態別に検討した。

飼料生産労働は、自給型の 438人に対し、購入型では67人ととどまる。自給+購入型では 222人とほぼ中間的な所要労働となっている。肉牛管理労働でも、購入型で 475人とかなり少ないが、他の形態ではおよそ 770人でほとんど差がない。この結果、総労働量では、平均 1,026人に対し、自給型で 1,208人、自給+購入型で 986人、購入型では 542人となる。

労働効率指標の一端として、粗飼料のTDN1トン

表13 所要労働量 (成牛 100頭あたり:人)

区 分	自給型	自給+購入型	購入型	全 体
飼 料 生 産	438.3	221.7	67.0	311.7 (放牧地含む)
肉 牛 管 理	769.5	764.7	475.0	714.6
計	1,207.8	986.4	542.0	1,026.3
粗飼料(TDN)生産量(%)	278.2	221.5	129.2	239.2
同トン当り労働量(人)	1.58	1.00	0.52	1.3
労働100人当り肉牛頭数	13.0	13.1	21.1	14.0
同上あたりTDN(%)	63.5	99.9	192.8	76.7
総労働	7.8	10.1	18.5	9.7
100人当り	23.0	22.5	23.8	23.3

注1. 労働の供給 常用職員53.6% 臨時46.4%

常用職員比率区分別センター数
 常用比率80%以上 1
 50~80% 8
 20~50% 2
 20%以下 1

2. 労働単価 常用平均1人当り 2,781円
 臨時 " 1,729円
 総平均 " 2,302円

あたりの労働量をみると、自給型で1.58人、自給+購入型で1.00人、購入型で0.52人となり、また、労働100人あたりの肉牛管理頭数とTDN生産量では、自給型が、13.0頭、63.5トン、購入型では21.1頭、192.8トンとなる。

なお、労働力の供給は、常用職員53.6%、臨時46.4%からなるが、繁セン間の違いが大きい。

これを試みに、1人年間250日の稼働として、この成牛100頭の所要従業者数として試算すると、自給型で4.8人、自給+購入型で3.9人、購入型で2.2人となる。総じて、超多労働的とはいえないが、改善の余地は大きいと判断される。

5. 繁殖育成センターの経済性

繁センの経済性は、その技術構造の故に、品種別には黒毛和種とその他品種に区分し、粗飼料の調達形態区分により検討する。そして、繁セン間の比較と全体的な性格を問題にする主題の意図から成牛100頭あたりに換算して提示する。

(1) 収入の構成と変動性

先にみた表5の肉牛異動表の所得的生産頭数をもとに、販売実績による価格と、当年度の実勢的価格条件により、所得的収入を算出した。

その結果は表14に示したとおり、平均の収入総額は

7,134千円で、子牛収入92.3%、育成牛6.8%、成牛(廃牛)0.9%から構成される。これを品種別にみると、黒毛和種繁センが価格条件の故に、7,270千円とその他繁センより約50万円の収入増となっている。粗飼料の調達形態別では、購入型が最も多く7,551千円となり、自給+購入型が6,895千円と最低である。

つぎに収入の変動性を全体と黒毛和種についてみると、表15に示したように標準偏差がそれぞれ1,549千円、1,729千円で、変動系数は21.7%、23.8%となり、繁セン間の較差が極めて大きいことを物語っている。

(2) 費用構造

収入と同様の手続きにより費用計算を行ない表16に示した。全平均の直接物財費(飼料生産の労働費を含める)は5,243千円で、これに肉牛管理労働費、減価償却費を加えた総費用は10,154千円となる。一般管理費は繁センが公的な機関による運営の故に発生しているものと認められるものであり、別途に計上し論議の対象外とする。この費用構造を品種別にみると、黒毛和種では、総費用9,305千円、その他品種では12,701千円と大きな違いがある。粗飼料調達形態別では、購入型が8,002千円で最も少なく、自給型と自給+購入型10,600千円程度でほとんど差がない。購入型の費用構造をみると、当然のことながら購入飼料費がかさみ、自給飼料の生産費用が低減するが総直接物財的飼料費

表14 所得的収入 (成牛 100頭あたり)

単位:千円

区 分	黒毛和種	日本短角 ヘレホード種	自給型	自給+購入型	購入型	全 体
子 販 売 頭 数	74.2	83.1	83.3	67.1	66.3	76.4
増 減 頭 数	(2.3)	(6.0)	(9.4)	8.5	0.6	(3.3)
牛 計	71.9	77.1	73.9	75.6	66.9	73.1
育 販 売 頭 数	1.7	9.3	2.2	5.9	5.0	3.6
増 減 頭 数	0.6	(3.6)	(2.2)	(0.2)	5.7	(0.4)
牛 計	2.3	5.7	0	5.7	10.7	3.2
成 販 売 頭 数	3.5	0	3.2	1.6	1.9	2.6
増 減 頭 数	0.8	(1.4)	1.8	(3.0)	(0.6)	0.2
牛 計	4.3	(1.4)	4.0	(1.4)	(1.3)	2.8
合 販 売 頭 数	79.4	92.4	88.7	74.6	73.2	82.6
増 減 頭 数	(0.9)	(11.0)	(9.8)	5.3	5.7	(3.5)
計	78.5	81.4	78.9	79.9	78.9	79.1
販 単 子 牛	87.9	79.3	80.9	82.7	87.6	85.7
売 評 育 成 牛	(150.0)	(150.0)	(150.0)	(150.0)	(150.0)	(150.0)
価 廃 牛	(150.0)	(150.0)	(150.0)	(150.0)	(150.0)	(150.0)
収 子 牛	6,758	6,072	6,300	6,232	5,769	6,587
(育 成 牛	351	870	(4)	870	1,594	481
所 得 的 成 牛	161	(217)	825	(217)	188	66
入 計	7,270	(6,725)	7,121	6,885	7,551	7,134

注 育成牛・廃牛の単価は増減頭数分の評価額
 増減頭数の()は減少分

表15 所得的収入の変動性

単位:千円, %

区 分	又	S	C. V
全 体	7,134	1,554.8	21.7
黒 毛 和 種	7,270	1,729.3	23.8

表16 直接物財費と労働費 (成牛 100頭あたり)

単位:千円, %

区 分	黒毛和種	日本短角 ヘレホード種	自給型	自給+購入型	購入型	全 体
直接物財(飼料労働含)						
飼 購 入 飼 料 費	2,828	2,551	2,175	3,056	4,353	2,758
料 物 財 費	1,568	2,268	2,089	1,475	932	1,743
費 自 給 飼 料	593	1,188	900	751	172	742
費 小 計	2,161	3,456	2,989	2,226	1,104	2,485
費 計	4,989	6,007	5,164	5,282	5,457	5,243
養 畜 費	573	507	604	427	585	557
共 通 費	1,102	1,882	1,425	1,559	457	1,297
合 計	6,664	8,396	7,193	7,268	6,499	7,097
肉 牛 管 理 勞 働 費	1,541	3,081	1,954	2,442	1,060	1,926
減 価 償 却 費	1,100	1,225	1,474	877	443	1,132
總 生 産 費 用	9,305	12,701	10,621	10,587	8,002	10,154
一 般 管 理 費	1,329	3,452	2,630	1,237	100	1,860
累 計	10,634	16,153	13,251	11,824	8,102	12,140

(飼料生産労働費は含む)は若干上昇する。しかし、飼料生産を分離した経営の単純化により、減価償却費、肉牛管理労働の減少により他の2形態より総費用を少なくしているものと思われる。

つぎに直接物財費、労働費(飼料生産、肉牛管理)および総費用について全繁センと黒毛和種繁センとに

区分し、その変動性を検討し表17に示した。これによると、全繁センでは総費用と直接物財費の変動係数がそれぞれ20.8%、16.8%となり、労働費は44.2%に達する。しかし黒毛和種繁センでは、総費用と直接物財費の変動係数は15%程度にとどまり労働費も35.7%に低下する。

表17 直接物財費と労働費の変動性(成牛100頭あたり)

区 分		Σ	S	C. V
全 繁 セ ン	直接物財費	6,354	1,068.8	16.8
	労働費	2,668	1,178.1	44.2
	総額	9,022	1,880.4	20.8
黒 毛 和 種	直接物財費	6,071	920.5	15.2
	労働費	2,134	761.4	35.7
	総額	8,205	1,271.3	15.5

(3) 収益性

前述の収入および費用から収益性を検討し表18に示した。ここで明らかのように、子牛生産そのものの収支は品種別にも粗飼料供給形態別にみてもいずれも赤字である。しかし、繁センの運営については、地方競馬全国協会および道費による補助金が昭和48年まで繰入れられており、また繁センによっては町村費の補助金が雑収入として支出されているので、この収入依存により多くの繁センは収支を均衡させている。しかしそれでも自給型、日本短角種、ヘレホード種繁センでは費用の増高から収支不均衡となっている。

この数値をもとに子牛生産の資本収益ゼロ点における限界費用を算出した。それによると全平均127.7千

円で、黒毛和種繁センでは118.0千円となるが、日本短角種およびヘレホード種繁センでは、160.5千円もの高生産費用となる。また、先にみた変動性の大きい労働費用を除いた生産費用でみると両品種繁セン間の差は1.8万円弱となり、労働体制の標準化により、較差はかなり解消するものと思われる。同じく飼料調達形態でみると、自給型が最も高く総額153.1千円となり、購入型では100.1千円にとどまり、その差は5万円を超える。しかし労働以外の費用では較差が3万円に縮小し、ここでも労働体制が問題の中心となる。

前述したように47年の所得的収支は赤字であったが、収入要素の項で示したとおり、子牛の平均販売価格は85.7千円にとどまり、繁セン間の較差は比較的小さい。

表18 収益性および限界生産費用(成牛1頭あたり)

区 分		黒毛和種 日本短角 ヘレホード種			自給型 自給+購入型 購入型			全 体
所得的	収入	7,270	6,725	7,121	6,885	7,551	7,134	
雑	収入	108	332	32	581	-	164	
補	収入	4,606	5,596	4,985	4,864	4,380	4,854	
総	収入	11,984	12,653	12,138	12,330	11,931	12,152	
所得的収入	- 労働以外総生産費用	99	▲ 1,707	▲ 646	▲ 509	781	▲ 352	
所得的収入	- 総生産費用	▲ 2,035	▲ 5,976	▲ 3,500	▲ 3,702	▲ 451	▲ 3,020	
総収入	- 総生産費用	2,679	▲ 48	1,517	1,743	3,929	1,998	
総収入	- 総支出	1,350	▲ 3,500	▲ 1,113	506	3,829	12	
実	績(子・育・産・平均)	92.8	85.5	90.5	88.9	95.9	90.7	
実	績 - 限界生産費用	25.2	75.0	62.6	44.2	4.2	37.0	
平均 生産 費用 (子牛1頭当)	総	118.0	160.5	153.1	133.1	100.1	127.7	
	労働	27.2	51.8	35.9	39.9	15.5	23.8	
	労働以外	90.8	108.7	117.2	93.2	84.6	103.9	

その後、子牛価格の著しい上昇があり、かつ、肉用子牛価格安定制度による保証基準価格(49年19.5万円)からみて、上記の限界生産費用構造に対し、必要な改善策を講ずれば、所得的収支の均衡は可能であろうと思われる。しかし、前述のとおり、この限界生産費用は資本収益ゼロ点での試算であり、現実には繁セン開設の創業投資、子牛生産経営に宿命的な長期性からくる流動資本の連投等、資金対応上大きな問題をかかえている。したがって、繁センそのものの問題としては、さらに資金問題を軸に検討することが重要と思われる。

む す び

わが国の子牛生産問題は、土地資源の狭小を絶対的条件とした日本農業の高地価と超集約的農法を根底としている。したがって、土地粗放的な作目である子牛生産の大規模経営の存立は極めてむずかしいとされている。にもかかわらず、近年、とくに本道や東北、九州の一部に子牛生産経営の多頭化が伸展しているのは何故だろうか。如何にこれら一部の地域では土地資源豊富なりとはいえ、本質的には土地集約的農法を前提とする日本農業の外にあるものではなく、それなりの条件下で、個別的、社会経済的な諸条件の整序を進行せしめつつあることに他ならない。

この報告では、このような基本的認識を背景とし、日本的(ここでは北海道的)な大規模子牛生産経営の存立性を検討する一連の研究の中でとりあげたもので、分析材料は道内の肉用牛繁殖育成センターにおいた。家族制農業を議論する素材として適当とはいえないが、もともと繁センがもつ「経営の実証的展示。機能を是認すればそれなりの意味をもつであろう。そして、個別経営としての大規模子牛生産経営の極めて乏しい現実の中で、この問題を今日的時点できりあげる意義は高かろうと判断した。

調査結果を簡単に要約して以下に述べる。

繁センの設置は道南2、道央7、道東4カ所、道北地帯にはない。基礎雌牛規模は80頭が10カ所、120頭が2カ所、160頭が1カ所、全平均は94頭となる。

導入品種は黒毛和種9、日本短角種2、ヘレホード種1カ所となっている。土地所有は改良草地が主体で41~235ha(平均91.4ha)に分散し、自然草地は無所有が4カ所、最大66ha(平均16.2ha)である。牛舎、施設、大農具等の創業投資は8,704千円で、その3/5が補助金である。

技術構造的にみると、飼料調達タイプとしては、粗飼料の完全自給型7、一部購入型3、購入型2カ所

その利用構成は夏期全放牧、冬期は乾草、牧草サイレージが原型となり、TDN供給率は90%である。改良草地の収量水準は3.2t/10aである。飼養技術をみると、分娩率85%、子牛事故率7%と低水準であるが、廃牛率は創業より年数がさほど経過していないこともあって3%にとどまる。子牛の発育は月増体量22kgと標準なみである。

労働力は常用職員と臨時雇用とからなり、前者は54%(人件費では66%)の平均であるが、繁セン間のフレが大きい。基礎牛100頭あたりの所要従業者数(年間250日稼働)としてみると、自給型で4.8人、自給+購入型3.9人、購入型2.2人となりやや多労的であると判断される。

47年度の実績から収益性をみると、基礎牛100頭あたりで所得的収入7,134千円、支出は直接物財費6,354千円、償却費1,132千円、労働費2,668千円の計10,154千円で、3,020千円の赤字であるが、4,854千円の補助金の受け入れが、収支をほぼ均衡させている。

さらに、この数値をもとに、資本収益ゼロ点における子牛生産の限界費用をみると127.7千円となった。

これと、肉用子牛価格安定制度による保証基準価格と対比してみると必要な改善策を講ずれば、所得的収支の均衡も可能であると判断された。

今後の問題としては資金対応の問題が残されている。

付 記

この報告の骨子は昭和49年度春期農業経営研究会大会において口演したものである。

この研究にあたって、快く資料を提供していただいた北海道農務部畜産課(肉牛振興係)、ならびに補足調査に御協力下さった関係繁殖育成センターの方々に深甚なる謝意を捧げる。

参 考 文 献

- 1) 中央畜産会(1970)肉用牛飼養経営の指導指標
- 2) 北海道肉用牛協会(1974)肉用牛飼育の手引
- 3) 北海道開発局開発調査課(1974)道東地域における専用種肉牛飼養の営農方式例
- 4) 講話(1974)北海道における肉用牛繁殖育成センターの現状と課題 畜研28-6:721~726
- 5) 中村勤史(1969)肉用牛経営における飼料の生産利用方式の合理化とその経済性に関する研究 中国農業試験場報告C-16:1~26
- 6) 農林水産技術会議事務局(1970)肉用牛の飼養標準に関する研究(研究成果42)

- 7) 小野茂樹 (1971) わが国の肉用牛問題への提言
畜研25-12: 1552~1558
- 8) _____ (1972) _____
畜研26-1: 3~7
- 9) 渡辺基 (1971) 北海道における最近の肉用牛経営
畜研25-10: 1299~1303, 25-11: 1465~1468
- 10) 米内山昭和・山本晃一 (1970) 北海道の山村にお
ける和牛飼育経営の可能性
畜研24-3: 420~424, 24-4: 540~544
- 11) 山本格也 (1967) 西ヨーロッパにおける牛肉の生
産事情報告
農林省畜産局畜政課資料

The Takikawa Animal Husbandry Experiment Station
of Hokkaido

735 Higashi-Takikawa. Takikawa-shi,
Hokkaido, JAPAN

Bull. Takikawa Anim. Husb. Exp. St.

滝川畜試研報 No. 12

— Dec. 1974 —

昭和49年 12月20日 印刷
昭和49年 12月20日 発行

編集兼
発行者

北海道立滝川畜産試験場

北海道滝川市東滝川 735
Tel 2171~2173 郵便番号073

印刷所

株式会社

総 北 海

旭川市神楽岡14条5丁目
代表電話 61-2101
