

# 滝川畜産試験場研究報告

第 11 号



昭和 49 年 1 月

北海道立滝川畜産試験場

目次

ロース最後部位2節を用いた場合の比重による 枝肉組成推定の正確性について.....	1
	安東正史, 阿部 登, 糟谷 泰, 山田 渥
畑作地帯における複合養豚の経営的評価.....	9
	渡辺義雄, 黒沢不二男, 高石啓一, 米内山昭和
場外誌掲載論文抄録	

〔滝川畜試研報〕  
No.11 1~8p. 1974

BULLETIN OF THE  
TAKIKAWA ANIMAL HUSBANDRY EXPERIMENT STATION

No.11

CONTENTS

The use specific gravity in the accuracy of the prediction of the carcass composition of pigs by the last 2 loin joints. 1  
Seishi ANDO, Noboru ABE, Yasushi KASUYA and Atishi YAMADA.

The farm managerial role of pig enterprises in dual farming with pigs and crops. 9  
Yoshio WATANABE, Fujio KUROSAWA, Keiichi TAKAISHI and AkiKazu YONAIYAMA

APPENDIX

Summaries of papers on other journals reported by the staff.

ロース最後部位2節を用いた場合の比重による  
枝肉組成推定の正確性について

安東 正史 阿部 登 糟谷 泰 山田 渥

緒 言

枝肉組成を間接的かつ簡易に推定する方法としては、背脂肪厚による方法<sup>3)8)</sup>、ロース断面積からの推定<sup>13)</sup>、大割肉片の枝肉組成の分離からの推定<sup>2)</sup>など多くの報告がある。と体の比重による枝肉組成の推定について<sup>16)</sup>、BROWNら<sup>7)</sup>、WHITEMANら<sup>17)</sup>およびVANGELOVら<sup>16)</sup>はと体の比重が赤肉割合および脂肪割合と密接に関連する事を報告している。

わが国における豚枝肉組成の簡易推定法としては吉岡ら<sup>18)</sup>のロース断面積および背脂肪厚からの推定、河上ら<sup>10)</sup>の4分体の一部からの推定があるが比重による枝肉組成推定に関する報告はあまりない。

安東ら<sup>4)</sup>は比重による豚枝肉組成の推定を試み、半と体比重を用いと生の赤肉割合および脂肪割合の相関係数(+0.638, -0.750)から比重による枝肉組成の推定が有効であると報告している。

著者らは今回ロース最後部位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検討した。

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1970年春および秋に滝川畜試で生産されたランドレース種去勢69頭、雌74頭の合計143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。

表 1 供 試 豚 (単位:頭数)

ランドレース	去 勢	雌	合 計	
春	子	20	19	39
秋	子	49	55	104
合	計	69	74	143

(受理 12月10日)

2. 調査期間

調査期間は1970年8月4日~1971年5月14日の約9か月間で、この間の比重の測定に用いた水槽の水温は4℃~18℃を示した。

3. と殺・解体および枝肉の分離

これらの調査豚は24時間絶食後、と殺し、湯はぎ法により解体した。湿と体測定後、と体は0℃~2℃の冷蔵庫内に約20~24時間放冷した後、冷と体重、背脂肪厚および背腰長など豚産肉能力検定方法に準じ調査した。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限10gまで測定し、その後直ちにロース部位からロース最後部位2節を切断した。

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。  
ロース・バラ:内腰筋の筋(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。

この内、去勢53頭、雌57頭合計110頭のロースについては簡易法により皮、脂肪、赤肉および骨に分離し、最小5gまでその重量を測定した。

4. ロース最後部位2節の比重測定と枝肉分離

ロース部位より切断したロース最後部位2節(重量0.85~1.30kg)は空気中の重量(最小1g)測定後、直ちにBROWNら<sup>7)</sup>およびWHITEMANら<sup>17)</sup>の述べる方法に準じ、水道水で満水した円柱容器(約25ℓ容)を用い、直示天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て水中の重量を水が静止して1~2分後に最小0.01gまで測定した。

ロース最後部位2節の比重は、空気中の重量、水中の重量および温度補正から次式により下4桁まで算出した。

$$\text{比重} = \frac{\text{空気中の重量 (最小1g)}}{\text{空気中の重量} - \text{水中の重量 (最小0.01g)}} \times 4 \text{℃温度補正}$$

比重測定後、ロース最後部位2節はできるだけ精密

に赤肉、脂肪、骨、皮およびその他に分離し、最小1gまでその重量を測定した。

6. 統計的処理

各測定値について性毎および全体について平均値、標準偏差および各測定値間の単相関、偏相関および重相関係数を算出した。さらにロース最後部位2節における比重、枝肉組成、背脂肪厚、背最長筋の水分含量、発育の14形質について多変量解析も行った。

結果および考察

1. (ロース最後部位2節を用いた場合) 比重による枝肉組成推定の正確性について

ロース最後部位2節における各測定値の平均値および標準偏差は表2に示した。

比重は雌が去勢より大きく、赤肉割合も比重と一致する傾向を示していたが、脂肪割合は去勢が雌より大きく、比重と逆比例の傾向を示していた。

骨割合および皮割合はあまり差がなかったが、やや雌が去勢より大きい値を示していた。赤肉/脂肪率は去勢1.42に対し、雌1.82と雌が大きい値を示していた。

平均背脂肪厚は去勢が雌より大きい値を示し、脂肪割合と関連する傾向を示した。90kg到達日令は性間にあまり差がなく、背最長筋の水分含量は去勢、雌とも74.3%と一致した値を示していた。

表 2 各測定値の平均値および標準偏差

項目	性	去 勢		
		去	勢	雌
比 重		1.0367 ± 0.0085	1.0449 ± 0.0079	1.0409 ± 0.0092
赤 肉 割 合 (%)		50.8 ± 4.8	55.6 ± 4.6	53.3 ± 5.3
脂 肪 割 合 (%)		37.4 ± 5.2	31.7 ± 4.8	34.5 ± 5.8
骨 割 合 (%)		6.8 ± 1.7	7.1 ± 1.6	7.0 ± 1.7
皮 割 合 (%)		4.7 ± 0.7	5.1 ± 0.7	4.9 ± 0.7
赤 肉 / 脂 肪 率		1.42 ± 0.46	1.82 ± 0.52	1.63 ± 0.53
赤 肉 + 骨 割 合 (%)		57.7 ± 5.3	62.6 ± 5.1	60.3 ± 5.7
平 均 背 脂 肪 厚 (cm)		2.79 ± 0.39	2.57 ± 0.41	2.68 ± 0.42
90 kg 到 達 日 齢 (日)		174.1 ± 18.9	176.2 ± 18.4	175.2 ± 18.6
背 最 長 筋 の 水 分 含 量 (%)		74.3 ± 0.8	74.3 ± 0.8	74.3 ± 0.8

表 3 各測定値間の相関係数 (去勢)

項目	ロース最後部位2節							平均背脂肪厚	90kg到達日齢
	比 重	赤肉割合	脂肪割合	骨割合	皮割合	赤肉/脂肪率	赤肉+骨割合		
赤 肉 割 合	+ 0.689**								
脂 肪 割 合	- 0.890**	- 0.900**							
骨 割 合	+ 0.610**	+ 0.041	- 0.392**						
皮 割 合	+ 0.222	- 0.039	- 0.158	+ 0.140					
赤 肉 / 脂 肪 率	+ 0.813**	+ 0.899**	- 0.929**	+ 0.224	+ 0.144				
赤 肉 + 骨 割 合	+ 0.813**	+ 0.918**	- 0.939**	+ 0.368**	- 0.191	+ 0.882**			
平 均 背 脂 肪 厚	- 0.472**	- 0.555**	+ 0.587**	- 0.179	- 0.104	- 0.537**	- 0.591**		
90 kg 到 達 日 齢	- 0.105	- 0.124	+ 0.198	- 0.158	- 0.449**	- 0.065	- 0.160	+ 0.201	
背 最 長 筋 の 水 分 含 量	+ 0.198	+ 0.192	- 0.235	+ 0.195	+ 0.170	+ 0.225	+ 0.236	- 0.057	- 0.213

\* : P < 0.05    \*\* : P < 0.01

去勢および雌の名測定値間の相関係数は表3および表4に示した。

脂肪割合と比重の相関は去勢 (- 0.890), 雌 (- 0.897) とともに極めて高い値を示した。一方赤肉割合と比重の相関は雌 (+ 0.799) に対し去勢 (+ 0.689) がやや低い値を示していた。

去勢、雌いずれにおいても脂肪割合と比重の相関が赤肉割合と比重の相関より高い値を示していた。骨割合と比重の相関は去勢、雌とも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。赤肉割合および脂肪割合と平均背脂肪厚の相関係数は、いずれも比重との相関係数より低いものであり背脂肪

厚による枝肉組成の推定より比重による推定がはるかに有効と考えられた。

去勢、雌こみの各測定値間の相関係数は表5に示した。

赤肉割合と比重の相関は+ 0.795を示し、BOCHNO<sup>5)</sup>(+0.834~+0.840)および、BROWNら<sup>7)</sup>(+0.84)の報告と近似した値を示したか、WHITEMANら<sup>17)</sup>(+0.87)およびADAMら<sup>1)</sup>(+0.905~+0.934)の報告と比較してやや低い値であった。

脂肪割合と比重の相関は- 0.916を示し、ADAMら<sup>1)</sup>(- 0.913~- 0.962)とはほぼ一致する値を示し、WHITEMANら<sup>17)</sup>(- 0.828)およびV ANGELOVら<sup>16)</sup>

表 4 各測定 間 相関係数 (雌)

項目	ロース最後部位2節							平均背脂肪厚	90kg到達日齢
	比 重	赤肉割合	脂肪割合	骨割合	皮割合	赤肉/脂肪率	赤肉+骨割合		
赤 肉 割 合	+ 0.799**								
脂 肪 割 合	- 0.897**	- 0.932**							
骨 割 合	+ 0.517**	+ 0.111	- 0.428**						
皮 割 合	- 0.372**	- 0.392**	+ 0.334**	- 0.342**					
赤 肉 / 脂 肪 率	+ 0.840**	+ 0.937**	- 0.934**	+ 0.251*	- 0.335**				
赤 肉 + 骨 割 合	+ 0.875**	+ 0.941**	- 0.969**	+ 0.389**	- 0.466**	+ 0.924**			
平 均 背 脂 肪 厚	- 0.496**	- 0.579**	+ 0.621**	- 0.230*	+ 0.127	- 0.615**	- 0.560**		
90 kg 到 達 日 齢	- 0.028	- 0.115	+ 0.138	- 0.042	- 0.050	- 0.075	- 0.090	+ 0.251*	
背 最 長 筋 の 水 分 含 量	+ 0.013	+ 0.118	- 0.118	- 0.085	+ 0.195	+ 0.123	+ 0.110	- 0.137	- 0.462**

\* : P < 0.05    \*\* : P < 0.01

表 5 各測定値間の相関係数 (去勢, 雌こみ)

項目	ロース最後部位2節							平均背脂肪厚	90kg到達日齢
	比 重	赤肉割合	脂肪割合	骨割合	皮割合	赤肉/脂肪率	赤肉+骨割合		
赤 肉 割 合	+ 0.795**								
脂 肪 割 合	- 0.916**	- 0.934**							
骨 割 合	+ 0.547**	+ 0.111	- 0.403**						
皮 割 合	+ 0.454**	- 0.073	- 0.495**	- 0.075					
赤 肉 / 脂 肪 率	+ 0.852**	+ 0.928**	- 0.934**	+ 0.256**	- 0.011				
赤 肉 + 骨 割 合	+ 0.873**	+ 0.942**	- 0.960**	+ 0.383**	- 0.110	+ 0.917**			
平 均 背 脂 肪 厚	- 0.537**	- 0.609**	+ 0.639**	- 0.223	- 0.050	- 0.620**	- 0.616**		
90 kg 到 達 日 齢	- 0.034	- 0.081	+ 0.118	- 0.095	- 0.219*	- 0.044	- 0.090	+ 0.202*	
背 最 長 筋 の 水 分 含 量	+ 0.119	+ 0.160	- 0.178*	+ 0.066	+ 0.188*	+ 0.175*	+ 0.178*	- 0.106	- 0.332**

\* : P < 0.05    \*\* : P < 0.01

(-0.65)より高い相関係数を示した。比重と赤肉割合および脂肪割合の関連については、脂肪割合が赤肉割合より高い値を示し、ADAMら<sup>1)</sup>、安東ら<sup>4)</sup>およびVANGELOVら<sup>16)</sup>の報告と一致した傾向を示した。

骨割合と比重の相関は+0.547を示し、比重に対し骨割合が影響をおよぼしている事が考えられた。しかしながらと体の比重におよぼす骨割合の影響については、WHITEMANら<sup>17)</sup>が同様の報告をしているが、HOLME<sup>9)</sup>らはその影響はわずかであると報告している。

平均背脂肪厚と赤肉割合および脂肪割合の相関はそれぞれ-0.609、+0.639を示し、比重と赤肉割合および脂肪割合の相関より低い値を示し、比重による赤肉割合および脂肪割合の推定が背脂肪厚によるよりも有効でありとくに比重による脂肪割合推定の正確性がうかがわれた。

90kg到達日令と各測定値間の相関係数はいずれも低く、日令による比重、枝肉組成等の影響はなかったと考えられる。背最長筋の水分含量と比重および他の測定値の相関係数は低いものであった。赤肉中の水分、粗蛋白質、粗脂肪などの化学組成と比重の関連についてKOWALSKI<sup>11)</sup>はあまり高くないと報告しているがPRICEら<sup>15)</sup>およびHOLMEら<sup>9)</sup>は赤肉の比重変異におよぼす影響が大である事を示唆している。

枝肉組成中の化学組成と比重の関連についてはその正確性を追及する上で更に検討を加える必要があろう。各測定値間の偏相関係数、重相関係数は表6に示した。

比重と赤肉割合および比重と脂肪割合の偏相関は+0.016、-0.275と低い値を示した。このことは枝肉相互間の関連が比重と密接に関連し共分散しているこ

とを裏付けているものと言える。赤肉割合と脂肪割合は-0.655と負の比較的高い偏相関を示していたが単相関より低く枝肉相互間の関連性もあったといえよう。枝肉組成相互間の関連では、赤肉と骨の偏相関が-0.870と高い値を示した事は育種的にも興味深い事である。

比重、赤肉割合、脂肪割合および骨割合の重相関係数は1.00に近い値を示し、他の形質の変異と非常に密接な関連を示していると考えられ、比重と枝肉組成の相互関連が非常に高い事を裏付けているといえる。

平均背脂肪厚は+0.656と低い値を示し、比重の方が平均背脂肪厚よりも赤肉割合および脂肪割合と密接な関連を示している事が明らかとなった。

## 2. ロースおよびロース最後部位2節における14形質間の相互関連について (多変量解析)

更に、著者らは比重と枝肉組成などの多変量間の関連性を特定の基準にもとづいて推定する可能性を考え、生物現象をやや複雑な立体構造を有するものとしてロースおよびロース最後部位2節の14形質について多変量解析を試みた。<sup>12)</sup>

分析法は、変異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法を用いた。変量間の関連性はバリマックス基準により単純構造としてグループ化されるのでここでは相対的に相関群として処理する。

比重など形質とコードおよびバリマックス分析の結果は表7および表8に示した。

標準誤差についての考慮から絶対値0.40以上について考察すると、合成変量Iの9形質ではロース最後部位2節における赤肉/脂肪率(6)、赤肉+骨割合(7)、赤肉割合(2)、比重(1)およびロース赤肉割合(8)のベクトルが

表 6 各測定値間の偏相関係数および重相関係数 (去勢, 雌こみ)

偏相関係数*	ロース最後部位2節							重相関係数**
	比 重	赤肉割合	脂肪割合	骨 割 合	皮 割 合	赤肉/率 脂肪	赤肉+骨 割 合	
1. 比 重								+ 0.941
2. 赤 肉 割 合	+ 0.016							+ 0.992
3. 脂 肪 割 合	- 0.275	- 0.655						+ 0.990
4. 骨 割 合	+ 0.272	- 0.870	- 0.598					+ 0.936
5. 皮 割 合	+ 0.074	- 0.442	- 0.591	- 0.462				+ 0.672
6. 赤肉/脂肪率	+ 0.224	+ 0.097	- 0.222	- 0.130	- 0.076			+ 0.951
7. 赤肉+骨割合	- 0.040	+ 0.639	+ 0.011	+ 0.556	- 0.075	+ 0.035		+ 0.983
8. 平均背脂肪厚	+ 0.173	- 0.005	+ 0.129	- 0.043	- 0.042	- 0.107	+ 0.003	+ 0.656

\* : R12.34567      \*\* : R1.2345678

密接な関連を示し、ロース最後部位2節の脂肪割合(3)およびロース脂肪割合(9)はこれらのベクトル群と密接な相反する高いベクトルを構成している。

また平均背脂肪厚(12)は(9)、(3)に対し、比較的高い関連性を示している。ロース骨割合(10)もこれらとわずかな関連性を示している。

合成変量IIでは、ロース最後部位2節の皮割合(5)、ロース皮割合(11)が高く、密接な関連を示している。

合成変量IIIではロース最後部位2節の骨割合(4)のベクトルに対しロース骨(10)がいくらかの関連性を示していた。また、赤肉割合(2)、脂肪割合(3)と比重(1)の関連は背脂肪厚(12)と(1)との関連より密接であり比重が背脂肪厚より枝肉組成推定上有効である事が証明された。

合成変量Iにおいて、ロース最後部位2節の骨割合(5)は+0.331でいくらか比重(1)、赤肉割合(2)、脂肪割合(3)などと関連性を示しているが、皮割合はほとんど関連性を示さなかった。

90kg到達日令(13)、背最長筋の水分含量(14)と比重(1)の関連性はほとんど示していなかった。

ロース最後部位2節とロース部位の赤肉割合および脂肪割合がそれぞれ密接に関連している事が明らかになった。

14形質間のバリマックス分析の合成変量Iと合成変量IIは図Iに示した。

この図のように多変量解析による相関群は、総合的な評価として形質間の関連性を単純明快に表現している。

表 7 形質とコード

コードNo.	形 質
1	ロース最後部位2節の比重
2	赤肉割合
3	脂肪割合
4	骨割合
5	皮割合
6	赤肉/脂肪率
7	赤肉+骨割合
8	ロースの赤肉割合
9	ロースの脂肪割合
10	ロースの骨割合
11	ロースの皮割合
12	平均背脂肪厚
13	90kg到達日令
14	背最長筋の水分含量

図 I 14形質の合成変量Iと合成変量II

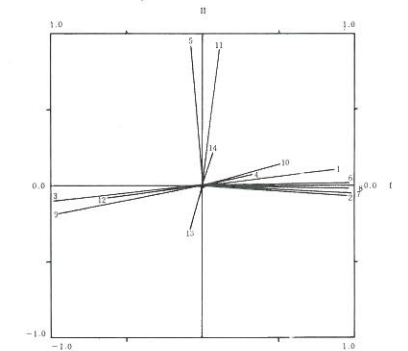


表 8 バリマックス分析 (去勢, 雌こみ)

合成変量 コードNo.	I	II	III	IV	V	VI
6	<b>0.978</b>	0.024	0.039	- 0.081	- 0.025	0.007
7	<b>0.977</b>	- 0.051	0.125	- 0.034	0.045	0.006
2	<b>0.968</b>	- 0.076	- 0.182	- 0.066	0.045	0.003
8	<b>0.969</b>	- 0.015	0.022	0.029	0.036	0.038
1	<b>0.875</b>	0.115	0.299	0.036	- 0.101	- 0.022
10	<b>0.493</b>	0.134	<b>0.548</b>	- <b>0.663</b>	0.002	- 0.012
12	- <b>0.628</b>	- 0.077	- 0.092	0.227	- 0.056	- <b>0.482</b>
9	- <b>0.928</b>	- 0.180	- 0.132	0.114	- 0.035	- 0.018
3	- <b>0.974</b>	- 0.101	- 0.131	0.062	- 0.023	- 0.011
5	- 0.069	<b>0.924</b>	- 0.068	- 0.046	0.043	0.011
11	0.118	<b>0.904</b>	0.113	0.020	- 0.013	- 0.005
4	0.331	0.065	<b>0.940</b>	0.104	0.018	- <b>0.508</b>
13	- 0.053	- 0.264	- 0.107	0.013	- <b>0.956</b>	- 0.006
14	0.077	0.200	0.068	0.008	0.251	- 0.014

表 9 ロース最後部位2節における枝肉組成の比重 (平均値と標準偏差)

枝肉組成	例数	測定部位	去勢		
			45	50	95
赤肉		内腰筋	1.0637 ± 0.0028	1.0661 ± 0.0059	1.0646 ± 0.0033
		背最長筋	1.0672 ± 0.0046	1.0693 ± 0.0044	1.0683 ± 0.0045
脂肪		背脂肪(背の部位)	0.9530 ± 0.0086	0.9521 ± 0.0041	0.9525 ± 0.0063
		内臓脂肪	0.9329 ± 0.0149	0.9354 ± 0.0131	0.9343 ± 0.0140
骨			1.2701 ± 0.0320	1.2783 ± 0.0287	1.2744 ± 0.0306
皮			1.1003 ± 0.0094	1.1030 ± 0.0088	1.1017 ± 0.0092

3. 比重測定上の誤差要因について

ロース最後部位2節を赤肉、脂肪、骨、皮およびその他に分離し重量を測定したのち、赤肉については内腰筋(約70~120g)、および背最長筋(160~250g)、脂肪については背脂肪部位(90~330g)、および内臓脂肪(30~80g)、骨(25~60g)、皮(40~70g)についてそれぞれ比重を測定した。

ロース最後部位2節における枝肉組成の比重の変異について、その平均値および標準偏差は表9に示した。

赤肉は内腰筋より背最長筋がやや大きい比重値を示していたが、その差は有意あるものではなかった。

脂肪は背脂肪部位が内臓脂肪よりやや大きい比重値を示していた。さらに赤肉では雌が去勢よりやや大きい比重値を示し性による差異を示唆したが、比重と枝肉中の化学組成については前述の赤肉中の水分含量ともからめ更に研究する必要がある。

最後に、著者らは調査期間中において、水温の上昇が比重に著しい影響を示していたことから細かい観察をした結果、水温が15℃~25℃と高く、試料が4~5℃(24時間放冷)の場合赤肉、骨、皮の比重は時間の経過とともに加速度的に1.00に接近する傾向を示した一方脂肪については個体差があり一定の変異を示さなかった。

またこれらの水中における重量測定時に試料周辺に気泡が生じ経時的に増加することが観察された。このことから比重の加速度的な減少には気泡が影響していたと考えられた。

A DAM<sup>1)</sup>は水温と大割肉片を同一条件(3℃~7℃)にして比重を測定した結果、その精度は向上し、半と体赤肉割合および脂肪割合と比重の相関係数+0.90、-0.95をそれぞれ報告している。WHITEMANら<sup>17)</sup>は比重測定上の誤差要因として①比重測定の際異なる②枝肉中の骨割合の影響 ③肉温の上昇変化 ④サンプリングの誤差があると述べ、測定上の注意事項とし

て①水温の変動幅20F以内 ②温度上昇と水温の関連 ③水の純度 ④水中の重量最小0.01 Lbをあげていた。今後は半と体の比重による推定が、施設、精度等でやや難点がある事から半と体の枝肉組成推定を大割肉片、特にハムの比重から推定<sup>6)14)</sup>する方法を実用化に向けて検討する必要がある。

要 約

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等について検討した。

1. 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た。

2. 赤肉割合および脂肪割合と比重の相関については常に脂肪割合の相関が赤肉割合の相関より大きい値を示した。

3. 赤肉割合および脂肪割合と比重との相関はそれぞれ+0.795、-0.916を示し、赤肉割合および脂肪割合と平均背脂肪厚の相関(-0.609、+0.639)より高い値を示した。

4. 骨割合は比重になんらかの影響をおよぼしていると推察された。

5. 多変量解析によっても、赤肉割合および脂肪割合と比重の関連が平均背脂肪厚によるよりも密接であり、かつロース最後部位2節とロース部の枝肉組成がそれぞれ密接に関連している事が明らかにされた。

6. 比重測定上の誤差要因については、水温の変化と気泡が最も重要な要因と推察された。

7. ロース最後部位2節を用いた場合による枝肉組成の正確性は高く、比重による枝肉組成の推定は有効である事が明らかになった。

(本報告の一部は1971年9月北海道、浜頓別町におい

て開催された第27回日本畜産学会北海道支部大会において口頭発表した。尚この研究の多変量解析については帯広畜産大学光本孝次教授に種々の御指導をいただいた。記して謝意とする。)

1) J. L. ADAM and W. C. SMITH (1964)  
J. Ani. Prod., 6 : 97~105

2) J. L. ADAM and W. C. SMITH (1966)  
J. Ani. Prod., 8 : 85~94

3) W. J. AUNAN and L. M. WINTERS (1949)  
J. Ani. Sci., 8 : 182~190

4) 安東正史・阿部 登・糟谷 泰・山田 渥 (1973) 滝川畜試研報 10 : 9~14

5) BOCHNO. R. (1967)  
Zesz. nauk. wyższ. Szk. roln. Olsztyn., 23 : 803~834

6) BOCHNO R., and ZNANIECKI, P. (1967)  
Zesz. nauk. wyższ. Szk. roln. Olsztyn., 23 : 791~802

7) BROWN, C. J., J. C. HILLIER and J. A. WHATLEY (1951)  
J. Ani. Sci., 10 : 97~

8) HANKINS, O. G., and ELLIS, N. R., (1934)  
J. Agric. Res., 48 : 257~264

9) D. W. HOLME, W. E. COEY and K. L. ROBINSON (1963)

J. Agric. sci., 61 : 9~18

10) 河上尚美・端穂 当・美齊津康民・八木満寿雄 栗原 武 (1970)  
日本養豚研究会誌 7 No.1 : 36~38

11) KOWALSKI, Z. (1968)  
Roczn. Nauk roln. Ser. B, 90 : 385~397

12) 光本孝次 (1973)  
日本養豚研究会誌 10 (1) : 12~20

13) 内藤元男 (1970)  
新編家畜育種学 第1版 : 262 養賢堂, 東京

14) A. M. PEARSON, L. J. BRATZLER, R. J. DEANS, J. F. PRICE, J. A. HOEFER, E. P. PEINEKE and R. W. LUECKE (1956)  
J. Ani. Sci., 15 : 86~92

15) J. F. PRICE, A. M. PEARSON and E. J. BENNE (1957)  
J. Ani. Sci., 16 : 85~92

16) VANGELOV, K., BENKOV, B., ANGELOV, I., and PETKOV, H. (1968)  
Zhivot. Nauk., 5 (6) : 71~78

17) JOE V. WHITEMAN, J. A. WHATLEY and J. C. HILLIER (1953)  
J. Ani. Sci., 12 : 859~869

18) 吉岡 勝 (1965)  
豚産肉能力検定成績および調査研究報告 第4版 : 71~74

# THE USE OF SPECIFIC GRAVITY IN THE ACCURACY OF THE PREDICTION OF THE CARCASS COMPOSITION OF PIGS BY THE LAST 2 LOIN JOINTS

by

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

(Received: December 10, 1973)

## Summary

To estimate the carcass composition of pigs the specific gravity of the last 2 loin joints was used.

A total of 143 pork pig carcasses were used to study the use of specific gravity in accurately predicting carcass composition and the error factor of measurements.

1. The specific gravity 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 backfat thickness tended to be inversely proportional to the same.

2. The correlation between the fat content ratio and the specific gravity was always higher than that between the lean content ratio and the specific gravity.

3. The correlations between (1) lean content ratio and specific gravity, (2) fat content ratio and specific gravity were +0.795 and -0.916 respectively; (1) and (2) always showed higher correlations than (3) the lean content ratio and average backfat thickness and (4) the fat content ratio and average backfat thickness.

4. It was considered as suggesting that the bone content ratio has an influence on specific gravity.

5. Four correlations were made:

(1) lean content ratio and specific gravity.

(2) fat content ratio and specific gravity.

(3) lean content ratio and average backfat thickness, and (4) fat content ratio and average backfat thickness.

As the results of multivariate analyses (1) and (2) showed more intimate relationships than (3) and (4) and the correlation of carcass composition between loin and last 2 joints of the loin were close.

6. It was considered that the error factors in the use of the specific gravity technique in water were follows.

1) water temperature variations.

2) bubbles

7. The use of the specific gravity of the last 2 loin joints was higher in accuracy of carcass composition therefore it was considered an obvious fact useful for estimating the use of specific gravity in predicting the carcass composition of pigs.

## 畑作地帯における複合養豚の経営的評価

渡辺 義雄 黒沢不二男 高石 啓一 米内山昭和

### 緒 言

最近における本道の肉豚生産は都市近郊の専業型養豚と、畑作あるいは稲作との複合養豚とに分化しながら、その飼養規模を拡大させる方向に進んでいる。

専業養豚にあってはより多頭化へ、複合養豚にあっては養豚部門が副次的なものから基幹的な段階へと拡大しつつあるが、いまなお経営内における養豚の位置づけが明らかでない。

これらのことから、当場では農林水産技術会議の企画に参加し北海道農試とともに、「北海道畑作地帯における畑作複合型養豚技術体系」<sup>5)</sup>の作成を行なった。

しかし、これは畑作と養豚との有機的関連、およびそれぞれの部門の経済的性格、評価についての検討が不十分であった。そのため、われわれは畑作地帯の代表的町村を対象とし、44~46年にかけて畑作経営における養豚部門の実態とその位置づけを明確にしようとして実証的な研究を行なった。

この報告は、複合部門としての養豚の経営的な性格づけと評価を中心に取りまとめたものである。

### 対象および方法

#### 1. 対象地区

表 1 対象農家の概要

農 家 名	A			B			C			
	年	次	次	年	次	次	年	次	次	
労働力(成男換算)	1.8	1.8	1.8	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	
耕地面積(10a)	60.7	56.5	56.7	105.1	107.4	107.4	104.5	104.5	104.5	
作付比率(%)	根 菜 類	39.0	41.2	39.3	51.8	61.9	52.6	46.0	67.0	49.3
	豆 類	50.0	49.9	51.8	17.1	12.6	16.8	25.3	23.9	19.1
	秋播小麦	8.1	8.3	8.8	24.3	19.6	23.5	23.9	1.4	25.8
	そ の 他	3.0	0.5	5.0	6.8	5.9	7.2	4.8	7.7	5.8
雌豚常時飼養頭数	3.1	5.5	5.0	5.2	6.3	9.6	2.7	4.3	6.0	
年間肉豚出荷頭数	127	103	121	104	86	148	47	73	175	
機 械 化 水 準	・ 5戸共同利用 ・ 堆肥運搬撒布, 耕起, 整地, てん菜移植, 防除, 収穫(ディガー, スピンナー, ビートリフター)運搬(バックレーキ, トレーラ)						・ 3戸共同利用 ・ 耕地, 整地, 防除, 収穫(ディガー, スピンナー)運搬(バックレーキ, トレーラ)			Bのグループを含む

た。

対象農家の経営概況は表1のとおり、Aは小規模層、B、Cは平均的な畑作規模に属する。養豚部門はA、B、Cとも出荷肉豚110頭(44~46年の平均)前後である。

3. 調査方法

43年を予備調査年次とし、本格的な記帳調査を44~46年にわたり実施した。

記帳項目としては耕種、養豚部門の現金、現物収支、投下労働、とくに豚の異動、飼料給与などは独自の調査表を作成し記帳を依頼した。また取りまとめにあたっては、記帳結果を農協の組合勘定と対比して数値の把握に努めた。

結果ならびに考察

1. 経営の推移と養豚部門の実態把握

(1) 経営の展開過程

A農家(5ha規模)は昭和21年に5ha(うち耕地3.7ha)をもらい分家した。その後、30年に2.5haを拡大し、現在の耕地面積6h前後となったが、耕地が狭少のため28年頃から所得の増加と地力増進のうえから鶏を200羽程度飼養した。

この鶏は、①規模拡大しなければ採算にあわない、②飼養管理に時間的制約がある。③堆肥の生産が少なく利用上の問題がある、などの理由から豚に転換し、現在の根菜類、高級菜豆(トラ豆)、養豚を組み合わせた経営となった。

10ha規模のB、C農家はA農家とほぼ同様の経過を

たどり、入地当初から5~6haで、豚飼養を行なう38年まで鶏を200羽程度飼養した。その後、トラクター共同利用を契機に小豆、高級菜豆の経営から漸次耕地規模を拡大し、現在の10ha前後の根菜類、麦類、養豚の経営形態に発展した。

(2) 養豚部門拡大の過程

A農家は32~34年まで年間4~5頭を肥育出荷(もと豚導入)していたが、35~37年に繁殖豚を2~3頭飼養した。その後、38年にはマル寒資金約84万円を借り入れ3豚房の肥育豚舎(69.3m<sup>2</sup>)を新設し、このほか馬房を豚房に改造するなど養豚部門を拡大した。

B農家は38年に鶏舎を繁殖豚房に改造して繁殖豚4頭を飼養し、39年には自己資金により肥育豚舎(52m<sup>2</sup>)を新設し一貫形態をとってきた。その後、45年には近代化資金約190万円、堆肥増産施設資金約17万円を借り入れ、繁殖豚舎<サイロ含む>(105.2m<sup>2</sup>)の新設ならびに肥育豚舎(57.8m<sup>2</sup>)を増設し、さらに46年に4豚房の繁殖豚舎の増設など、最近2カ年間に急激に部門拡大に努めた。

C農家はB農家と同様に39年に鶏舎を豚舎に改造し、41年には簡易繁殖豚舎を新設して一貫形態をとってきた。45年には近代化資金約150万円、堆肥増産施設資金約18万円、自己資金約28万円で肥育豚舎<サイロ含む>(134.1m<sup>2</sup>)を新設した。さらに46年に馬房を本格的な繁殖豚舎<12豚房>(59.4m<sup>2</sup>)に改造するなど、急テンポに部門拡大を行なった。

以上3農家について、養豚部門の規模がほぼ確立した46年末の豚舎および付属施設の状況を表3に示した。

表2 経営の発展過程

農家名	年次	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
A	耕地	37(10a) → 60																			
	耕種部門	→ 小豆																			
	養鶏部門	← 100~200羽																			
	養豚部門	← 肥育 → 一貫																			
B	耕地	50(10a) → 60 → 85 → 100-107																			
	耕種部門	→ ハッカ普																			
	養鶏部門	→ 通菜豆 → 小豆、ばれいしょ → 高級菜豆																			
	養豚部門	← 一貫																			
C	耕地	50(10a) → 57 → 82-103																			
	耕種部門	→ ハッカ普																			
	養鶏部門	→ 通菜豆 → 小豆、ばれいしょ → 高級菜豆																			
	養豚部門	← 一貫																			

表3 豚舎および付属施設

農家名	種別	建設(改造)年次	大きさ	豚房数	構造	新調価	備考
A	繁殖豚舎	29(43)	39.6m <sup>2</sup>	3	木造モルタル、トタン葺、床コンクリート	11.5	馬房改造
	肥育豚舎	38	69.3	3	"	66.0	
	格納庫	30	27.7		木造、吹抜、トタン葺、土間	2.5	敷わら格納
	尿溜	33	12.6m <sup>2</sup>		コンクリート縦5.4m、横1.8m、深さ1.3m	34.0	
	尿溜	38	14.6		"		
	堆肥盤	33	48.6m <sup>2</sup>		コンクリート縦5.4m、横9m		
堆肥盤計	38	48.6		"	114.0		
B	繁殖豚舎	45	83.3m <sup>2</sup>	8	木造モルタル、腰ブロック、トタン葺、床コンクリート	112.7	45年建設豚舎に連結
	"	46	18.2	4	"	13.6	
	肥育豚舎	39	52.0	3	"	50.0	39年建設豚舎に連結
	"	45	57.8	3	"	81.6	
	サイロ	45	21.9m <sup>2</sup>		ブロックモルタル、間口2.7m、奥行4.5m、高さ1.8m	14.2	
堆肥盤	45	19.4m <sup>2</sup>		コンクリート縦3.6m、横5.4m	8.0	繁殖豚舎内に併設	
堆肥盤計					280.1		
C	繁殖豚舎	38(46)	59.4m <sup>2</sup>	12	木造、板壁、トタン葺、床コンクリート	30.6	馬房改造
	肥育豚舎	45	116.6	6	木造モルタル、腰ブロック、トタン葺、床コンクリート	167.3	
	サイロ	45	17.5m <sup>2</sup>		ブロックモルタル、間口1.8m、奥行5.4m、高さ1.8m	11.8	肥育豚舎内に併設
	堆肥盤	45	40.5m <sup>2</sup>		コンクリート縦4.5m、横9m	16.5	
堆肥盤計					226.2		

表4 飼養頭数の動き

年次	区分	A				B				C			
		子豚	肉豚	育成豚	種豚	子豚	肉豚	育成豚	種豚	子豚	肉豚	育成豚	種豚
44	年度始頭数	10	54		3	12	35		5	5			2
	増産	62				133				70			
	購入		46	1				2	1				1
	緑入		69		1		106	1	2	49	4		
45	販売		127			8	104		2	47			1
	減緑	69		1		107		2		51			
	へい死	3	6			7	8			3			
	年度始頭数	36			4	23	29	1	6	16	7	4	2
46	増産	134				151				65			
	購入	19			2	10			5	83			2
	緑入	106				96	2	1	76			4	
	販売	103				20	86		2	73			2
46	減緑	106				98		1		78		4	
	へい死	3	2			19	3			3	1		
	年度始頭数	25	56		6	37	46	2	10	92			6
	増産	90				206				97			
46	購入	17	3		1			3		61	5		4
	緑入	103	1		1	194			2	97			
	販売	121			3	17	148		3	175			1
	減緑	104		1		194		2		97		4	
46	へい死	5	3			22	4			4			
	年度末頭数	6	52	3	5	10	88	3	9	71	1		9



そして、養豚部門規模拡大の著しいB、C農家の出荷肉豚は47年以降より180～200頭の規模となる。

(3) 養豚部門の実態

1) 飼養頭数の推移 3ヵ年間の飼養頭数を表4に示した。

A農家は44年までもと豚を40%ちかく外部に依存したが、漸次その比率は減少し、46年には14%となり一貫性を強めてきた。B農家は外部からのもと豚導入が極めて少なく、ときには施設との関連から自家産子豚を販売した。C農家は急テンポに規模を拡大し、とくに45年には新設豚舎の利用度を高めるため52%のものと豚を導入した。これが46年には自家生産も軌道にのり、もと豚導入比率は39%に減少した。

このように3戸ともほぼ繁殖、肥育の一貫形態をとってきた。その理由は極めて一段的であるが、①子豚価格の不安定、②もと豚導入は畑作作業の競合から任意に購入することが難かしい、③導入子豚の資質に対する不安感など、があげられる。

2) 養豚部門の技術構造 種豚はいずれも大型種または1代雑種である。

A、B農家は外部より優良種豚の導入に努め、C農家は45～46年の部門規模拡大の経済的負担から半数を自家育成としている。交配種豚は45年まで町内のブリーダーを利用してはいたが、B、C農家は種雌豚の増頭から46年より種雄豚(ランドレース種)を導入した。

飼料給与では自給副産物(主としてビートトップ)が収穫期の労働ピークのため利用されていない。しかし、繁殖豚にはビート耕作者に安価に供給される環元パルプや合理化でん粉工場からのでん粉粕を利用し、肉豚に対しては配合飼料の単一給与を行なっている。

飼養管理については、種豚は個体管理、肉豚では群管理方式をとっている。ちなみに日常的な管理作業時間をB農家についてみると、繁殖豚10頭、肉豚約50頭の管理時間は一日約2時間となっている。このほか臨時作業として分娩介助、哺乳などが加わり、この作業が短期間に集中すると、農繁期には耕種部門と若干の労働競合が生ずるが、総体の所要労働量としてはさほど多労的でない。

つぎに、技術水準では農家間ならびに年次間にばらつきがみられるが、3ヵ年平均では表6に示したよう

表5 一日平均日常管理労働時間 (単位:分)

区分	規 模	給餌給水	糞出し	分娩介助	豚房入れ替	除雪	計
繁殖豚	10頭	38.9	17.6	6.8		0.2	63.5
肉 豚	48頭	45.1	19.8		1.8	0.2	66.9
計	100日令未満 100日令以上	84.0	37.4	6.8	1.8	0.4	130.4

注 46年1月1日から1月31日の31日間の平均

表6 養豚部門の技術水準(44～46年平均)

農 家 名		A	B	C
繁殖部門	年平均分娩回数(回)	2.1	2.1	1.8
	母豚1頭平均産子数(頭)	9.9	10.9	9.7
	子豚育成率(%)	96.5	90.2	97.4
	子豚へい死率(%)	3.9	10.8	2.7
	子豚平均育成日数(日)	39.6	39.9	40.4
肥育部門	平均出荷日数(日) (子豚育成日数+肥育日数)	195	187	188
	肥育豚へい死率(%)	3.0	4.2	1.7
	肥育回転率(回)	1.9	1.9	1.8
	出荷豚1頭平均技肉量(kg)	59.8	61.9	62.4

注 平均分娩回数……分娩延頭数÷繁殖豚常時飼養頭数  
 母豚1頭平均産子数……産子数÷分娩延頭数  
 子豚育成率……自家育成仕上り頭数÷(産子数+期首-期末)×100  
 子豚へい死率……へい死頭数÷(期首+販売+肉豚繰出し+育成豚繰出し-期末)×100  
 子豚平均育成日数……自家生産のみを示し、前年度を含み、出荷が次年度のもの除外した。  
 および平均出荷日数  
 肥育豚へい死率……へい死頭数÷(期首+肉豚繰入れ+購入-期首)×100  
 肥育回転率……肉豚販売頭数÷肉豚常時飼養頭数  
 出荷豚1頭平均技肉量……総技肉量÷販売頭数

に、複合養豚経営としては平均以上の水準にあるといえる。とくに、収益性を左右する要因の一つであるへい死率をみると、哺乳豚ではA農家3.9%、B農家10.8%、C農家2.7%で、B農家の高いのは平均産子数が他の2戸に比べて高いため、活力のない子豚は自然淘汰されても止むなしとする経営者の考え方による点大きい。肉豚のへい死率は1.7～4.2%であり、ほぼ標準的な値を示している。これらのへい死率を笠田ら<sup>4)</sup>が行なった大規模養豚経営(専業養豚ないしは企業養豚)での調査と比較してみると、哺乳豚では15%以上の豚舎が32.5%、肉豚では3%以上の豚舎が42%もあることからみると、対象農家の水準は高いものと推察される。このように若干の追加労働によって事故豚が減少するとすれば、そのメリットの方が大きいと考えられる。

(3) 養豚部門の収益性 養豚部門の収益性は子豚

肉豚などの流動(棚卸し)資産の比重の高いものでは期首、期末の棚卸し評価によって左右される。ここでは日令別頭数に3ヵ年間同一水準単価(見なし評価)により評価した。

表7に養豚部門の収益性を示した。まず、所得率についてみると、44年の枝肉価格が410～430円/kgの高値を反映してA農家は34%を示し、とくにB、C農家はもと豚を導入していないこと、固定資本投下水準が極めて低かったこと相俟って40%台を実現した。45年の枝肉価格が350円/kgに低落したため、3戸とも所得率は30%前後となった。46年は枝肉価格水準が380円/kgに回復したが、購入飼料価格の上昇傾向、規模拡大による育成豚の導入ならびに施設投資の増大などが影響して、所得率は各農家とも25%前後となった。このように価格水準などが反映して、出荷肉豚1頭あたり所得ではA農家6.5～7.5千円(平均7.0千円)、

表7 養豚部門の収益性

農 家 名	A			B			C			
	44	45	46	44	45	46	44	45	46	
投 下 勞 働 時 間	1001	1213	1113	669	733	987	700	1047	1046	
常 時 飼 養 頭 数	繁 殖 母 豚	3.1	5.5	5.0	5.2	6.3	9.6	2.7	4.3	6.0
	子 豚 育 成 豚	0.2			0.9	0.8	1.7	0.6	0.2	2.6
	子 豚 肉 豚	7.7	12.3	10.4	14.4	12.6	20.2	6.5	7.2	10.7
出 荷 頭 数	子 豚 肉 豚	48.3	44.3	57.6	32.8	41.8	73.0	17.4	42.2	73.7
	子 豚 肉 豚	127	103	121	104	86	148	47	73	175
肥 育 母 豚 1 頭 当 り 出 荷 頭 数	46	19	17		10			83	61	
母 豚 1 頭 当 り 出 荷 頭 数	子 豚 肉 豚	41.0	18.7	24.2	20.0	15.6	19.4	17.0	17.0	29.2
	子 豚 肉 豚	320.4	225.0	273.4	278.7	180.9	353.8	122.9	155.4	413.3
經 營 取 支 ( 万 円 )	粗 種 欄 卸 評 価 差 額	8.3		9.1	2.4	2.9	8.2		9.9	11.7
	益 計	▲47.9	25.6	25.3	▲23.6	33.0	54.7	13.9	81.5	▲10.5
	計	280.8	250.6	307.8	264.3	229.2	426.8	136.8	246.8	414.5
經 營 費	直 接 費	178.9	167.2	219.4	131.2	155.5	295.2	71.3	165.4	287.0
	間 接 費	6.7	8.8	9.8	5.5	8.8	17.8	2.0	7.4	13.7
所 得	計	185.6	176.0	229.2	136.7	164.3	313.0	73.3	172.8	300.7
成 果 指 標	所 得 率 (%)	95.2	74.6	78.6	127.6	64.9	113.8	63.5	74.0	113.8
	出 荷 肉 豚 1 頭 当 り 所 要 時 間 ( 時 )	33.9	29.8	25.5	48.3	28.3	26.7	46.4	30.0	27.5
	母 豚 1 頭 当 り 所 得 ( 千 円 )	7.9	11.8	9.2	6.4	8.5	6.7	15.2	14.3	6.0
	出 荷 肉 豚 1 頭 当 り 所 得 ( 千 円 )	307	136	157	245	103	134	235	172	190
	肥 育 回 転 率 ( 回 )	7.5	7.2	6.5	12.3	7.5	7.7	13.5	10.1	6.5
1 時 間 当 り 所 得 ( 円 )	計	2.3	1.8	1.8	2.3	1.9	1.7	1.9	1.5	2.0
	固 定 資 本 1,000 円 当 り 所 得 ( 円 )	951	615	706	1,907	885	1,153	907	707	1,088
固 定 資 本 1,000 円 当 り 所 得 ( 円 )	1,425	919	966	2,578	780	640	4,045	1,105	854	

注 1. 棚卸し評価差額……期首-期末  
 2. 肥育回転率……販売頭数(子豚+肉豚)÷常時飼養頭数(子豚+肉豚+繁殖育成豚)  
 3. 直接経費……販売経費含む(表8注参照)  
 4. 固定資本千円あたり所得……土地を除く建物、農具、種豚、なお固定資本は(新調価+廃棄価)を平均。

B農家 7.5~12.3千円 (平均 9.1千円), C農家 6.5~13.5千円 (平均 8.5千円) である。

この収益水準を大規模養豚経営(45年度調査のもの)の一貫経営と比較してみると<sup>3)</sup>, 所得率では大規模養豚経営の21%に対し複合養豚経営(3戸平均)は32%, 出荷肉豚1頭あたりでは前者の4.4千円に比べ8.2千円で、いずれも著しく高い。

つぎに、表7をもとに出荷肉豚1頭あたり生産費をみると(表8), 総合的にコストの低いことが指摘でき

表 8 肉 豚 生 産 費

Table with 4 main columns: 農 家 名 (A, B, C), 年 次 (44, 45, 46), 第1次生産費(千円), 第2次生産費(千円), 1頭あたり生産費, kgあたり生産費, 参考 1頭平均枝肉量(kg), 枝肉kgあたり単価(円)

注 1. 販売経費は除く(A農家44年19.1千円, 46年66.4千円, B農家46年9.0千円, C農家46年39.4千円)
2. 括弧内は北海道農畜産物生産費 100頭以上規模。
3. 自家労働見積額は耕種部内の1時間あたり臨時雇賃金(44年 171円, 45年 183円, 46年195円)

2. 養豚部門の経営的性格と評価

(1) 収益性と安定性による性格

1) 耕種, 養豚部門の収益性と生産性 表9に作目別の粗収益, 所得を示した。

耕種部門の所得は、5ha規模のA農家は高級菜豆(トラ豆), 根菜類などの集約的な作物を作付し170~210万円をあげ、B, C農家は作付形態が類似していることから、ほぼ同額の190~240万円となっている。

養豚部門の所得は、規模拡大ならびに豚肉価格の変動により年次間に大きな差がありA農家では75~95万円, B農家60~130万円, C農家60~110万円であり、農業所得に対する養豚部門の割合はA農家26~35%, B農家22~40%, C農家24~34%にあたる。

耕種, 養豚をあわせた農業所得はA農家 240~280万円, B農家 300~320万円, C農家 250~330万円である。これを45年の農家経済調査結果の北海道平均の畑作経営と対比すると<sup>6)</sup>, A農家と同規模の5~7

る。すなわち、3ヵ年平均の1頭あたり生産費を全道の肉豚生産費調査結果の100頭以上規模層と対比してみると<sup>7)</sup>, A農家は93%, B, C農家は86%, また販売価格との対比では全道の83%に対してA農家78%, B農家70%, C農家73%となる。

以上のように、規模の大きい大規模養豚経営に比べて、①雇用労働に依存しないこと、②一般管理費が僅少なこと、などにより高い収益性水準を示しているといえよう。

ha(平均 5.8h) に対し3~4倍と著しく高い。またB, C農家と同規模の10h以上(10.6hに換算)に対し2~3倍を示している。

生産性についてみると、耕種部門平均10aあたり純生産(土地生産性)ではA農家32.3千円, B農家21.7千円, C農家23.2千円であり、養豚部門の出荷肉豚10頭を単位とした純生産は70.8千円, 90.6千円, 85.2千円となり、耕種部門平均10aあたりに匹敵する出荷肉豚は4.6頭, 2.4頭, 2.7頭となる。

一方、耕種部門の平均10aあたり労働時間はA農家55時間, B農家37時間, C農家39時間であり、養豚部門の出荷肉豚10頭あたりでは、95時間, 70時間, 95時間となり、耕種部門平均10aに匹敵する出荷肉豚頭数はA農家5.8頭, B農家5.3頭, C農家4.1頭である。同様に資本額をみると、耕種部門に相当する出荷肉豚はA, B, C農家とも5頭前後となる。

表 9 作目別の粗収益, 所得

Table with 10 columns: 区 分 (耕種部門, 養豚部門), 年 次 (44, 45, 46), 粗 収 益 (万円), 所 得 (万円), 所 得 率 (%)

1. 括弧内は作目粗収益, 所得の構成比率(%).
2. 粗収益……水稲・秋播小麦の共済金, 奨励金などは当該作物に配分した。また, 自給種子は収益および費用に計上し, 稲稈類などの中間生産物は考慮しなかった。
3. 経営費……租税公課諸負担, 支払利息は経営と家計との分離計算が困難なため除外した。
4. 菜豆(大)……大正金時, 菜豆(ト)……トラ豆, 菜豆(手)……手亡, 以下表示は同じ。

表 10 純生産, 集約度(44~46年平均)

Table with 10 columns: 区 分 (農家名), 純 生 産 (千円) (10a, 肉豚10頭あたり), 集 約 度 (10a, 肉豚10頭あたり) (単位あたり労働時間(時間), 単位あたり資本額(千円))

注 単位あたり労働時間のうちA農家は手刈体系のため労働時間が多く, B, Cはコンバイン体系のため少ない。純生産……粗収益から物的費用(雇用労賃を含まない経営費)を差し引いたもの

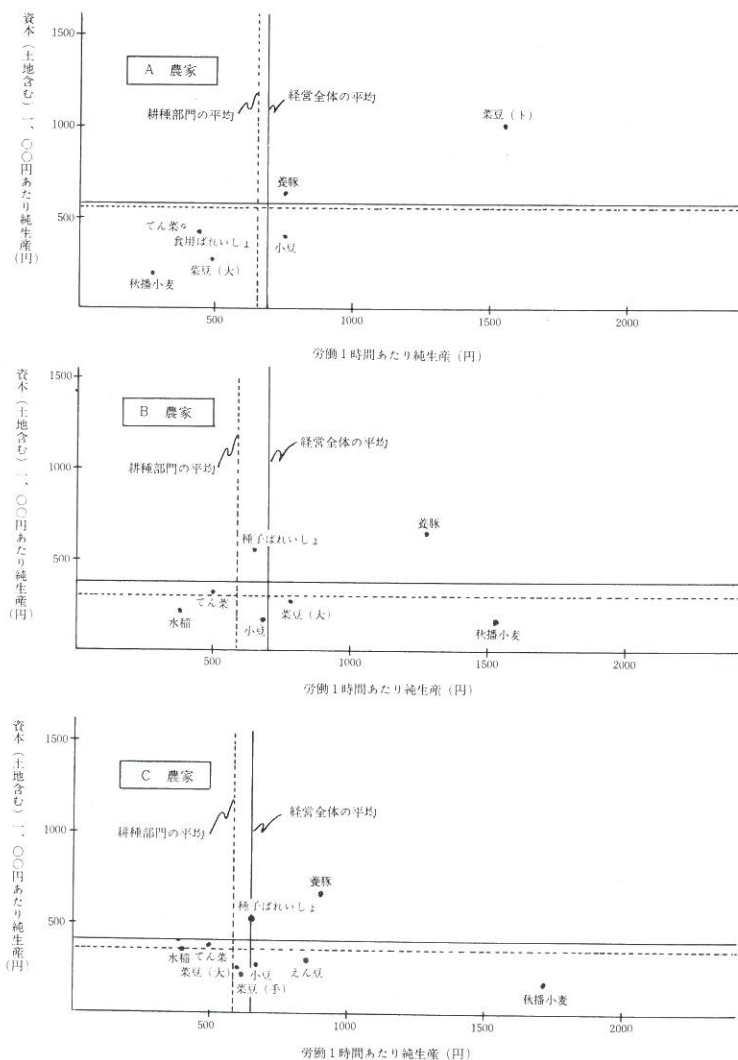
つぎに、労働1時間あたり純生産（労働生産性）と資本（土地を含む）1,000円あたりの純生産（資本生産性）との関係を図1に示した。労働生産性では耕種部門（A農家 650円、B農家 580円、C農家 590円）に比べて養豚部門（A農家 750円、B農家 1,290円、C農家 900円）が高く、資本生産性では耕種部門（A農家 550円、B農家 310円、C農家 340円）に比べて養豚部門（A農家 620円、B農家 650円、C農家 660円）は著しく高い。

さらに畑作面積規模別に生産性（労働および資本）

をみると、集約度の高い5ha規模のA農家では、耕種部門の労働、資本生産性が高く、養豚部門追加による生産性の著しい向上とはなっていない。10ha規模の比較的労働集約度の低いB、C農家では、5ha規模に比し耕種部門の低さもあって、養豚部門の追加は経営全体の労働、資本の生産性を著しく高める結果となり、とくに労働生産性の向上が著しい。

以上のように、畑作経営に養豚部門を複合化することによって、当然所得は高まるが、労働および資本の生産性も高まっている。

図 1 資本および労働の生産性（44～46年平均）



注 耕種部門の資本額……固定資本（土地、建物、農機具など）+流動資本（経費-（雇用労賃+設備償却費））  
 養豚部門の資本額……固定資本（土地、建物、農機具、種豚など）+流動資本（経費-（雇用労賃+設備償却費））  
 労働1時間あたり純生産……純生産÷（自家労働+雇用労働）  
 資本1000円あたり純生産……（純生産÷資本額）×1000円

2) 収益(所得)の安定性 一般に養豚は価格変動がはげしく不安定であるといわれている<sup>8)</sup>。これを畑作経営に組み合わせることによって、危険分散の見地から補完・補合<sup>注1)</sup>な関係があるか、どうかについて検討する。収益(所得)変動の検討にあたっては、農林省北海道農業試験場農業経営部「畑作経営における収益安定化の条件と経営者行動に関する研究」などの論稿に準拠した<sup>1) 2)</sup>。

計測方法：収益(所得)変動の推定にあたって、次のような手続をとった。すなわち、耕種部門粗収益では、①33～45年の10haあたり収量では、技術水準の向上による傾向変動を除去した定常変動値を把握した。ただし、t検定の結果、有意な傾向変動が確認されたものはてん菜のみであり、その他の作目については過去13カ年の変動がそのまま推定変動値を形成するものとした。②この収量基礎数値に品質を考慮するため対象農家が所在する端野町の「農作物等級別検査数量比率」を、また食用、種子ばれいしは北海道立北見根釧農業試験場の「いも重歩合」などを用いて10aあたり等級別収量を算定した。③等級別単価は複合物価指数により補正し、10aあたり粗収益を推定した。

養豚部門粗収益は、①10頭あたり枝肉重量は対象農家3戸の3カ年（44～46年）平均値（格落率を考慮）を、②枝肉単価は過去13カ年（複合物価指数により補正）を用い出荷肉豚10頭あたり粗収益を推定した。

一方、作目別の経営費は年次による変動がないものとし、それぞれ対象農家の44～46年の加重平均値から推定した。この粗収益から経営費を差引いて、単位あたり所得の分散、共分散を計測した。<sup>注2)</sup>

以上の手続きから得られたデータを基礎に、対象農家の46年の生産規模にあてはめ、養豚部門を附加した場合と附加しない場合について、経営全体の所得の変動性を検討した。

計測結果：表11に示したように、養豚部門を附加することによって農業所得は2倍に拡大する。そして所得の変動性は縮小する傾向を有する。確率的に考えると養豚部門を附加することによって下限農業所得は、A農家では58万円から143万円、B農家では118万円から246万円、C農家では113万円から252万円へと上昇する。とくに、下限農業所得が倍加されることは、耕地が狭少であって、しかも不安定な地帯の経営において極めて重要な意味をもつといえよう。

表 11 養豚部門を複合した場合の所得変動性

	A		B		C	
	養豚部門が複合しない場合	養豚部門が複合した場合	養豚部門が複合しない場合	養豚部門が複合した場合	養豚部門が複合しない場合	養豚部門が複合した場合
耕種部門(千円)	817.7	817.7	1,577.1	1,577.1	1,478.7	1,478.7
養豚部門(千円)		1,027.3		1,410.4		1,650.3
農業所得(千円)	817.7	1,845.0	1,577.1	2,987.5	1,478.7	3,129.0
所得の変動性指標						
農業所得の分散(百万円)	54,341.5	176,239.0	157,564.4	278,172.1	118,642.9	372,612.7
同上標準偏差(千円)	233.1	419.8	396.9	527.4	344.4	610.4
変異係数(%)	29	23	25	18	23	20
上限農業所得(千円)	1,050.8	2,264.8	1,974.0	3,514.9	1,823.1	3,739.4
下限農業所得(千円)	584.6	1,425.2	1,180.2	2,460.1	1,134.3	2,518.6

注1) ある単一の作目への専門化よりもj・k2作目の組み合わせるによる複合化が経営所得の変動性を相殺する意味で補完・補合的機能を果たす条件は両作目間の所得の相関係数が $\rho_{jk}$ が負またはゼロであるとき  
 $-1 \leq \rho_{jk} \leq 0$  ……(1)

また相関係数 $\rho_{jk}$ が正の値をとり、しかも所得の期待値 $\hat{C}_j, \hat{C}_k$ の比の間に次の(2)、(3)式の関係が同時に満たされる場合である。

$$\hat{C}_j / \hat{C}_k > \rho_{jk} \cdot \sigma_j / \sigma_k \dots\dots(2)$$

$$\hat{C}_k / \hat{C}_j > \rho_{jk} \cdot \sigma_k / \sigma_j \dots\dots(3)$$

ここで $\sigma_j, \sigma_k$ は純収益(所得)の標準偏差

注2) 収益(所得)変動は次の算出で計測した。

$$Z_T = \sum_{i=1}^n X_i \cdot Z_i$$

$$\text{Var}(T) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n \sigma_{ij} \cdot X_i X_j$$

ここで $Z_T$  経営所得総額

$Z_i$  作目iの10a、10頭あたり所得

$X_i, X_j$  作目ijの作付面積、頭数

$\sigma_{ij}$  作目iと作目jとの10a、10頭あたり所得共分散 (ただしi=jのときは分散)

表 12 作目別所得 (10a, 肉豚10頭あたり) 間の相関係数

	食用ばれいしょ	種子ばれいしょ	小豆	菜豆(大)	菜豆(手)	菜豆(ト)	秋播小麦	水稲	養豚
てん菜	0.001	0.275	0.107	0.336	0.367	0.004	0.287	0.250	-0.097
食用ばれいしょ	1	0.532	0.102	0.071	0.044	0.004	-0.355	-0.051	0.026
種子ばれいしょ		1	0.326	0.382	0.372	0.509	-0.189	0.397	-0.124
小豆			1	0.381	0.197	0.782	-0.101	0.482	-0.221
菜豆(大)				1	0.730	0.593	0.242	0.398	0.279
"(手)					1	0.191	0.151	0.429	0.072
"(ト)						1	0.098	0.653	-0.088
秋播小麦							1	0.464	0.275
水稲								1	-0.194

注 \*.....10%水準で有意 \*\*.....5%水準で有意 \*\*\*.....1%水準で有意

このように養豚部門を附加することによって相対的に安定性が向上するが、表12からみられるように必ずしも他作目と所得の変動性において統計的にも定性的にも有意差が認められない。しかし、他作目と極端な競合関係も指摘されず、むしろ補完・補合的な関係があることから複合によって所得の安定性を確保することができる。

(2) 地力維持, 労働配分上の役割

1) 地力維持 養豚部門に必要な数わらは、A農家では秋播小麦の作付が少ないため近隣の農家から稲わらを購入あるいは堆肥と交換し、B、C農家では一部稲わらを購入しているが、大部分は0.5haの稲わらと約2.5haの秋播小麦稈を利用している。

堆肥は、3戸ともてん菜にhaあたり22~26トン施用

表 13 土地生産力 (10aあたり)

(単位...kg)

農家名	A			B			C		
	44	45	46	44	45	46	44	45	46
てん菜	6,550 (148)	6,980 (143)	6,800 (139)	5,000 (113)	5,380 (110)	5,066 (103)	5,120 (116)	5,380 (110)	5,340 (109)
馬鈴薯	2,151 (91)	3,863 (120)	3,337 (144)	1,992 (84)	3,602 (111)	3,077 (133)	1,866 (79)	3,481 (108)	3,398 (146)
小豆	155 (116)	191 (98)	29 (132)	135 (101)	145 (74)	24 (109)	150 (112)	101 (52)	
菜豆(大)		245 (130)	250 (160)			240 (154)			240 (154)
菜豆(ト)	314 (180)	352 (147)	296 (197)						
秋播小麦	362 (111)	432 (156)	276 (105)	325 (99)	333 (120)	274 (104)	259 (77)	280 (101)	344 (131)

注 1. 括弧内は端野町を100とした割合。  
2. 端野町は農林省北見統計情報事務所、ただし菜豆は農林省北海道食糧事務所北見支所による。

表 14 豚糞施用試験 (10aあたり)

区分	草丈 (cm)	根長 (cm)	総重 (kg)	根重 (kg)	T/R	根重収量割合 (%)
堆肥区	67.0	15.0	12,041	5,923	1.03	103.3
無堆肥区	63.0	15.0	10,197	5,734	0.78	100.0

注 1. 品種：ソローベ、移植月日：4月30日 前作物：小豆  
2. 耕種梗概：畦巾61cm, 株間29cm, 10aあたり施肥量 (kg)  
 燐71.4 硫加 4.8 S 206 1000 てん菜1号 166.7 鶏糞35.7 炭マグ95.2  
 防除3回 (7月11日, 8月2日, 9月7日)  
3. 堆肥区は豚糞堆肥10aあたり2.7トン施用

し地力維持増進に努めている。とくにA農家のてん菜は、暗渠排水、心土耕、堆肥の施用と総合的な肥培管理から連続3カ年にわたって道および北見管内の共励会において上位入賞し、農家自身も豚糞施用による効果をあげている。

しかし、畑作物に対する豚糞施用の効果を明らかにした報告は少ない。筆者らは端野町農協の協力を得て農家の圃場を用いて豚糞の肥効試験を実施した。その結果を表14に示した。なお、供試圃場は火山灰土壌であり、今日まで若干ではあるが豚糞を施用し、当地区としては比較的肥沃な圃場に属する。

表14によれば、収量は無施用に対して、わずか103.3%であった。本来、こうした堆肥施用の効果は単年度のデータから即断されるのではなく、また46年は異

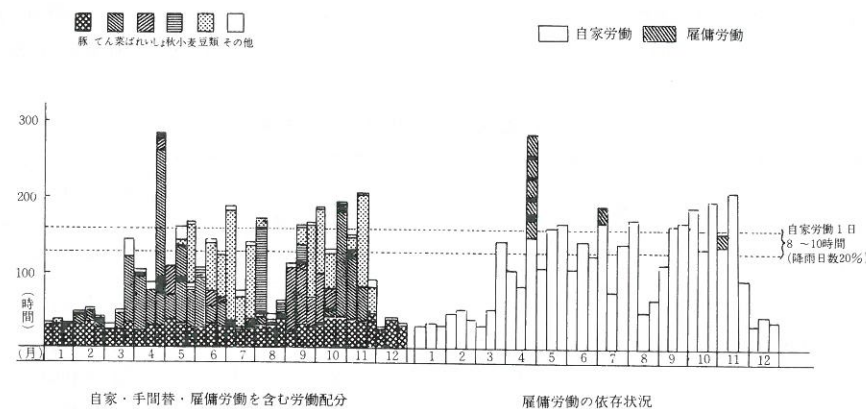
常な低温、寡雨の気象条件にあって登熟が遅延し、 $T/R$ 比の高いままに収穫期を迎え、その効果が平年ほどには示されなかったものと判断される。

このことから豚糞の畑地への施用効果は、他の堆肥の場合と同様、単なる3%程度の増収効果としてよりは長期的な観点からみた累積的な地力増進において重要な意味をもつと思われる。また、家畜糞尿処理が公害問題として取りあげられている現在、複合養豚のもつ意味は大きい。

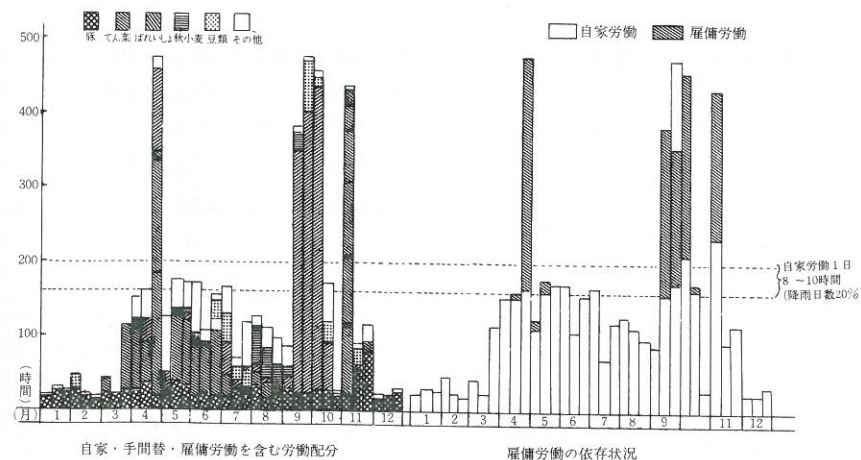
2) 労働配分、養豚部門の拡大がほぼ安定的に確立したとみられる46年の労働配分を5ha規模のA農家、10ha規模のB農家 (C農家はB農家と大同小異のため省略) について示したのが図2である。

図 2 労働配分

A農家の労働配分 (昭和46年)



B農家の労働配分 (昭和46年)



畑作養豚経営は養豚部門が土地に依存しないものだけに、畑酪経営と異なって耕種部門との労働競合がそれほど激しくないのは一般的であるが、対象農家の場合は、耕種部門において労働ピークを形成していることに問題がある。とくにB、C農家は根菜類の比重が高いので労働ピークを形成しており、それを雇用労働（3カ年平均でA農家170時間、B農家1,280時間、C農家1,450時間）でくづしている。

一方、養豚部門の労働は一日平均各農家とも2.7～3時間と一定しており、これを年間にして1,000～1,100時間である。経営投下労働に対する養豚部門労働の割合は、A農家では24～28%、B、C農家は14～19%となる。さらに冬期（11月下旬から3月中旬）と夏期（3月下旬から11月中旬）に分けて養豚部門投下の割合をみると、冬期間ではA農家70%、B、C農家60%となり、夏期間ではA農家20%、B、C農家10%前後となっている。

このように若干の追加労働によって所得の増加がはかられており、冬期間の遊休労働の活用からみて養豚複合のメリットの大きいことがわかる。

(3) 経営の発展方向

以上のことから、畑作に養豚部門を組み合わせることによって、いくつかの利点が指摘される。すなわち、①農期間における比較的少ない労働と冬期の遊休労働の活用により所得の増加がはかれること、②畑作と養豚の両部門間にいくつかの補完・補合関係がみられるが、とくに両部門の所得変動が相殺されて経営全体の所得が安定化すること、③豚糞の耕種部門への還元によって土地生産力が高められること、などがあげられる。

しかし、対象農家でも明らかなように、耕種部門と養豚部門との間には直接的労働競合がみられないが、養豚部門が経営の基幹的な地位を占める段階では、これに相応した畑作目を選択し経営全体としての収益を高める必要がある。このことから、線型計画法により、<sup>1)</sup>養豚部門の規模拡大にともなう作目構成を検討した。なお、試算にあたっては、耕地規模の小さい階層（5ha）と比較的大きい階層（10ha）とでは収益性、生産性が異なることから、それぞれの階層にわけ、労働力2人とし、現状の収益、技術段階を前提とした。

表 15 養豚部門規模と作付編成

耕地規模	養豚部門規模(頭)	耕種部門 (10a)						所得(万円)			労働時間(時)		
		てん菜	食用種ばれいしょ	小豆	菜豆(トラ豆)	秋播小麦	計	耕種	養豚	計	自家	雇用	計
5 ha 層	0	15.0		10.0	25.0		50.0	222		222	2478		2478
	50	15.0		10.0	25.0		50.0	222	35	257	2943	9	2952
	<b>100</b>	<b>15.0</b>	<b>1.0</b>	<b>8.0</b>	<b>25.0</b>	<b>1.0</b>	<b>50.0</b>	<b>220</b>	<b>71</b>	<b>291</b>	<b>3408</b>	<b>60</b>	<b>3468</b>
	150	12.0	5.0	3.0	25.0	5.0	50.0	215	106	321	4644	66	4710
	200	6.0	4.0	8.0	25.0	4.0	47.0	201	142	343	3883	112	3995
10 ha 層	250	3.0	4.0	4.0	25.0	4.0	40.0	185	177	362	4007	112	4119
	300	1.0	3.0		25.0	3.0	32.0	168	212	380	4112	112	4224
	0	40.0		30.0		30.0	100.0	222		222	2851	992	3843
	50	38.0		31.0		31.0	100.0	221	45	266	3084	1085	4169
	<b>100</b>	<b>35.0</b>		<b>32.0</b>		<b>32.0</b>	<b>100.0</b>	<b>219</b>	<b>91</b>	<b>310</b>	<b>3269</b>	<b>1180</b>	<b>4449</b>
150	30.0		35.0		35.0	100.0	217	136	353	3471	1296	4767	
200	25.0		38.0		38.0	100.0	216	181	397	3669	1415	5084	
250	20.0		40.0		40.0	100.0	214	227	441	3805	1532	5337	
300	28.0		36.0		36.0	100.0	212	272	484	4226	1571	5797	

注：ゴシックは対象農家における現状の養豚部門規模に相当する。

注) 線型分析の方法と条件は次のとおりである。すなわち、①作目の純収益(償却費は規模に比例するものとして考慮)、技術係数は対象農家の3カ年平均を用い、②畑作経営および畑作複合養豚経営(養豚部門規模50頭、100頭、150頭、200頭、250頭、300頭)の2形態について試算した。そのさい、地域の実情から①雇用労働は4月(上、中、下)、5月(上、中)、9月(上、中、下)、10月(上、中、下)、11月(上)に自由に導入できることとし(1時間あたり190円)②また輪作への考慮からてん菜(作付率35%以内)、ばれいしょ(作付率30%以内)、菜豆(トラ豆、作付面積2.5ha以内)について作付上限面積を設定した。また、秋播小麦の前作はばれいしょのみとした。

摘 要

代表的な畑作地帯を選び、養豚部門が生産から肥育まで行なう一貫生産形態の耕地規模5haのもの1戸、10ha規模のもの2戸を対象に、畑作経営における複合部門としての養豚の経営的な性格づけと評価を中心に検討した。

1. 複合部門としての養豚は、専業養豚ないしは企業養豚経営に比べて技術ならびに収益性水準からみて高い傾向が認められる。
2. 畑作複合経営における耕種部門と養豚部門の比較では、養豚部門の生産性(労働および資本)とくに労働の生産性が高いことが明らかとなった。
3. 畑作と養豚との間には、いくつかの補完・補合的な関係がみられ両部門の所得変動が相殺されて経営全体の所得が安定化することが認められた。
4. 養豚部門で生産された豚糞の耕種部門への還元によって土地生産力向上の可能性を指摘した。
5. 若干の追加労働によって所得の増加がはかられ、冬期間の遊休労働の活用などから複合養豚の利点があげられる。

以上のことから、耕地規模拡大の制約のつよい場合には畑作と養豚の複合化は有用であると判断される。

文 献

- 1) 福田重光、堀内一男(1970) 畑作経営における収益安定化の条件と経営者行動に関する研究、北農試農業経営部研究資料27号
- 2) ———— (1972) 畑作経営におけるリスク・プログラミングの適用、北農試彙報、100:95—106
- 3) 黒沢不二男(1973) 北海道における大規模養豚経営の収益性、日本養豚研究会北海道支部会報、9:5—16
- 4) 籠田勝基、佐藤和男(1973) 北海道における大規模養豚の飼養技術、第2報疾病発生および衛生管理の実態、北農会誌、17:6—12
- 5) 農林水産技術会議(1969) 畑作複合養豚技術体系—北海道畑作地帯における—No.17
- 6) 農林省北海道統計情報事務所(1971—1973) 北海道農家経済統計 昭和44—45年
- 7) ———— (1970—1972) 北海道農畜産物生産費 昭和44—46年
- 8) 三田保正、中川 渡(1970) 豚肉の需給と価格変動、北海道立総合経済研究所

耕地規模の小さい階層(5ha)では、現状の養豚規模が100頭段階にあつては菜豆(トラ豆)、てん菜などの集約的な作目が基調となるが、200頭以上になると養豚部門の労働に制約されて土地資源の遊休化が生じ畑作の収益は低下する。したがって、現状の地価(売買価格4～6万円)水準からみて収益増加が期待できるので、耕地の求められる場合には耕地規模を拡大した畑作複合養豚経営を行なうことが望ましい。この場合には、機械化の困難な作目、例えば菜豆(トラ豆)の縮小などによる作付の再編成を必要としよう。しかしながら、この地域における耕地取得の困難な事情から、畑作に養豚部門を追加拡大し所得の向上をはかることが望ましい。この場合の養豚部門の適正規模は出荷肉豚(一貫生産)200頭が一応の目安となり、これにより現状より約80万円の所得追加となり、総体所得は350万円を確保しうることになる。

耕地規模の比較的大きい階層(10ha)では菜豆(トラ豆)のような高集約的作目が排除され、てん菜、種子ばれいしょと秋播小麦が基調となって、労働と総体所得に規定されて養豚部門が複合化する。この場合の養豚部門の規模は少なくとも300頭まで増加することが有利となり、総体所得は480万円に高められよう。しかし、対象農家では補助労働力が養豚部門の展開に寄与してきたが、これが基幹労働力(2人)で行なうためには、てん菜、種子ばれいしょと秋播小麦にしぼることが望ましく、これと同時に省力化、とくに収穫作業および堆肥搬出などの機械化をおすすめる必要がある。

以上、養豚部門規模を段階ごとに固定し5ha層と10ha層を中心に、養豚部門拡大と作目構成について検討したが、豚肉価格水準の変化と養豚部門の規模、さらには自給飼料を基盤とした畑作複合養豚経営の検討など残された問題は多い。他日の研究にゆづりたい。

この調査にさいして、長期間にわたり記帳調査や種々の調査に協力をいただいた調査農家の方々、端野町農業関係機関、農林省北海道食糧事務所北見支所、同北見統計情報事務所に対し深謝する。校閲の労をとられた農林省北海道農業試験場農業経営部長五十嵐憲蔵博士、有益な助言をいただいた同第1経営研究室福田重光技官、線型計画法の試算にあたって電算機用プログラムの提供と助言をいただいた北海道立総合経済研究所笠原浩三研究員に心から謝意を表する。

また、調査成績の集計整理にあたっては、滝川畜産経営科山本利策氏と前寺恵美子さんに多大の助力を賜ったことを付記する。

# THE FARM MANAGERMENTAL ROLE OF PIG ENTERPRISES IN DUAL FARMING WITH PIGS AND CROPS

by

Yoshio WATANABE, Fujio KUROSAWA, Keiichi TAKAISHI

and Akikazu YONAIYAMA

(Received: December 10, 1973)

## Summary

Three farms, one of them having about 5 ha. of upland and the other two each having about 10 ha., were selected in a representative region of upland farming, and they were studied to characterize and to evaluate a pig enterprise component in a dual farming management of upland farming and pig enterprise.

1. The pig enterprise component kept a higher level in management technique and earnings rate than the special or enterprising pig farming.

2. The productivity, especially that of labor, of the pig enterprise component was higher than that of the upland farming component in the dual farming management.

3. There was a complementary and supplementary relation between the upland farming component and the pig enterprise component. By offsetting the seasonal fluctuation of income in those two components, it was recognized that whole income of those farms was stabilized.

4. It was pointed out that the producibility of upland could be increased by returning the pig excrement from the pig enterprise component to the upland farming component.

5. By abtition of a little more labor, the income of those farms could be increased and the merit of the dual farming management was that unemployed labor in the winter could be utilized.

From the facts mentioned above, it was concluded that combination of upland farming and pig enterprise was useful in the case of a farm which was under hard conditions due to expansion of upland farming.

## 場外誌掲載論文抄録

### APPENDIX

Summaries of the Papers on other journals reported by the Staff

#### めん羊を用いた蹄耕法草地造成事業の1事例 における経緯と問題点(2年目の結果)

佐久間智工, 小原 勉, 上出 純

日本草地学会誌 17(別号): P25~26 (1971)

3年間各30ha, 計90haに及ぶ肉牛放牧専用草地を, めん羊を用いた蹄耕法により造成しようとする事業にあって, 計画の初年目に施工した草地における造成2年目の植生推移と, 2年目における施工経緯とを調査した。

(1) めん羊を用いた蹄耕法施工地における牧草の被度は2年目の早春には約51%, 秋期には約64%に達し, かなり良好な草地となった。初年目に優占度の高かったスゲとササの植生も, いちじるしく後退した。しかし火入れ作業を省略した牧区の牧草の被度は, 依然いちじるしく低かった。

(2) 2年目の施工地は, 波状台地に造成された既成草地の谷間を草地化する目的で行なわれ, 急峻な傾斜地

が選ばれた。ここでも, 施肥, 播種などが人手により行なわれたが, 急斜面の作業の困難さから實際上, 航空機利用の必要性が認められた。

(3) 火入れ作業の困難さから, 2年目施工地は全区重放牧により地表処理されたが, これは, 明らかに草地化を遅延させた。地表処理後時間を置き, 未分解腐植層の衰退を待って播種するのが効果的であるものと推考された。

(4) 施工地における下草の不足と牧草地化の遅さが, 牧養力を低下させ, 蹄耕作業における供用家畜の利用効率を低下させた。

(5) 結果的に, 2年目の施工地における最終的な草地化の程度は, その被度で約24%と極めて低かった。

### 肉牛放牧後に行なっためん羊の放牧が草地の 二、三の特性に及ぼす影響

佐久間智工, 上出 純, 松尾 信三

日本草地学会誌 17 (別号) : 32~ (1971)

放牧地のもつ生産性をより機能的に発揮させる手段として牧草の採食習性を異にする複数種類の家畜を組み合わせて放牧する、いわゆる混牧法が有用であると報告が多い。

筆者らは、肉牛飼養を主目的とした放牧において、肉牛放牧後、付加的にめん羊を放牧することでもって、両畜種による補完的な牧草の利用とめん羊に期待される相対的に高い牧草の利用性を活用し、より高度な草地利用の可能性を検討した。肉牛による牧草の目標利用率を合わせ、そのうえに付加的にめん羊を放牧したところ、これを牛のみを放牧した場合に比較して、  
(1) 牧養力は、全体としては、約19%高まったが、肉牛のみに関しては約12%減少した。

- (2) 採食された牧草の推定風乾量は、全体としては約13%増加したが、牛のみについては約5%減少した。
- (3) ベレニアルライグラス、ラジノクローバ主体の混播条件下で、マメ科率が明らかに低くなった。
- (4) 不食草は少なくなる傾向にあったが顕著ではなかった。
- (5) 肉牛の増体量には顕著な差異が認められなかった。

以上から、このような放牧法のもたらす有利性は、単位面積当たりの総体的牧養力の増大であり、肉牛のみに限って見た場合には、牧養力もめん羊による持ち出し分だけ少なくなり、再生量の増大分が、これを補えない得なかったものと推論した。

### 反芻家畜における蛋白源給与試験

#### 3. 摂取蛋白質と血清尿素態窒素の関係

杉本 巨之, 籠田 勝基

北農 39 (11) : 32~40 (1972)

摂取蛋白質量の差異が、めん羊の血清尿素-N量にどのような影響を及ぼすかについて調査した結果、次のとおりであった。

- (1) 同一粗飼料に、大豆粕の給与量を増減させると、それに比例して、血清尿素-N量の増減が認められた。
- (2) 血清尿素-N量は、同一飼料を給与する限り、ほぼ一定の値を維持した。
- (3) 摂取蛋白質量と血清尿素-N量との間には、非

常に高い相関関係が得られ、両者は密接に関係することが認められた。

(4) 摂取蛋白質(X)と血清尿素-N(Y)の間には  $Y = aX + b$  の一般的な関係が得られたが、基礎飼料である粗飼料の違いはa値よりもb値に大きな影響を与えた。したがって、摂取蛋白質量が同じでも、給与飼料の違いにより、血清尿素-Nレベルの異なることが推察された。

### 北海道におけるサフォーク種の飼養実態

平山 秀介, 西村 允一

日本綿羊研究会誌 9 : 9~18 (1972)

わが国のめん羊飼育頭数は減少の一途をたどってきたが、最近羊毛および羊肉価格の高騰を背景に再びめん羊飼育が検討されつつある。特に、昭和42年から北海道に導入されてきたサフォーク種は、その発育の良好なことからラム肉生産を目的に定着のきざしが見られる。

しかしながら、当初サフォーク種が導入されためん羊増殖基地(7カ所)の現状はかならずしも安定した

ものでなく、設置当初の目的であった基地周辺にめん羊飼育農家群を形成させることができず、地域から遊離した形で、いたずらに営利を追求せざるを得ない立場に追いこまれている基地もある。

幸い、これらの基地で生産されためん羊はラム肉消費の台頭と既存の農業経営の構造改善の一つとしてのめん羊飼育が考えられつつあることから、道内各地に導入され増殖されつつある。

### 北海道に導入された肉用種めん羊の 特性に関する調査

西村 允一・近藤 知彦

日本綿羊研究会誌 9 : 19~29 (1972)

北海道に適した肉用種を選定するために導入されたサウスダウン種、ロムニーマーシュ種、ドーセットホーン種およびチェビオット種の特性を調査した。対照にコリデール種を用いた。繁殖成績は、チェビオット種が多産であり、ドーセットホーン種は死流産がやや多かった。妊娠期間は、コリデール種に比べ他の品種が2日程短かった。生時体重はコリデール種とロムニ

ーマーシュ種が大きく、発育はコリデール種とドーセットホーン種がよく、サウスダウン種とチェビオット種が劣った。産毛量はコリデール種とロムニーマーシュ種が多く、他の品種は両種の約50%であった。産肉成績は、サウスダウン種が枝肉歩留、枝肉の型ともに非常に良好であった。次で良いのはドーセットホーン種であった。

### 草地における宿根性雑草の生態と その駆除法に関する試験

#### 1. 放牧地におけるエゾノギシギシの植生推移と アシュラム剤処理結果の1例

佐久間智工 上出 純

北農 40(3):11~19 (1973)

1. 昭和44年から4年間にわたり、めん羊と牛の放牧に供した草地が、2年目および3年目まで、それぞれ約10%および約12%の高いエゾノギシギシの混生割合を示したので、3年目の8月、アシュラム剤を全面撒布したところ、牧草にも薬害は観察されたが、同年の9月以降、4年目には約4~5%の混生割合となって、顕著な駆除効果が認められた。

2. めん羊および黒毛和種牛のそれぞれについて、放牧地の放牧前後のエゾノギシギシの量と割合を調査したところ、両家畜とも、牧草に比較して、明らかにエゾノギシギシを回避的に採食していた。

3. めん羊と黒毛和種牛の放牧後、一年間にわたり掃除刈りを励行した牧区でも、まったく掃除刈りを行

なわなかった牧区群と同様、エゾノギシギシの混生割合は減少せず、掃除刈りによるエゾノギシギシの抑圧効果はほとんど認められなかった。

4. 以上から草地へのエゾノギシギシの侵入の問題は、採草地よりも放牧地においてより重要であり、その駆除には、掃除刈りもほとんど有効ではないので、現状ではアシュラム剤の施用がもっとも有効な駆除手段であるものと考察した。また、ここにその1例とその程度を示したが、期間を通じて連続的に利用される放牧地の状態にあつては、同剤処理時の牧草側の条件について、さらに検討の余地が残されているものと判断した。

#### 繁殖豚の群飼養管理法と無看護分娩に関する試験

所 和暢 米田 裕紀

北農 40(3):20~22 (1973)

北海道の気候、土地条件に立脚した繁殖豚の省力的な多頭数管理法を確立するために、妊娠豚の放飼(冬季簡易豚舎にて舎飼)による群飼養試験、および無看護分娩に関する試験を4年間にわたって行なった結果、次のことが判明した。

1. 妊娠豚の群放飼施設として、飼料摂取の均一性を図るための給餌槽が必要である。

2. 群放飼場の広さは、気候や土壌性状に影響されるが、500~1,000m<sup>2</sup>(4頭1群)が一応の目安となる。

3. 育成期、妊娠期に群放飼し、冬季に舎内飼養することは、年間舎飼に比較して、子豚の哺育率が高ま

り発育も良好で、肢蹄や背腰の弱さを是正する傾向が認められた。

4. 温暖な時期の分娩は、分娩槽内でまったく放置しても良好な哺育成績が得られる。

5. 低温時の無看護分娩では、新生子豚の体温が著しく下降するので、舎内温度の保持が必要で、一応の目安は10~15℃以上と考えられた。

6. 低温時に分娩槽の内部だけを赤外線電球と保温箱によって保温する簡易な方法が考えられる。

7. 放飼管理は糞尿の搬出作業がなく、無看護分娩法は子豚の取り上げ、哺乳介助などの作業が省略できるため、きわめて省力的な管理法である。

### 北海道における大規模養豚の飼養技術

#### 第一報 飼養管理の実態

所 和暢 森崙 七徳 米田 裕紀  
宮川 浩輝 黒沢不二男 籠田 勝基  
吉本 正

北海道獣医師会雑誌17(6):10~17 (1973)

本道と比較的規模の大きい養豚経営における飼養管理の実態を把握して、今後の発展のあり方を検討するため、配表調査を行なった。

回収された149戸の実態は次の如くであった。

1. 経営の形態では、一貫経営が多く子豚の自給率も高かった。

2. 飼料内容では、配合飼料への依存率が高くなっているが、繁殖豚では残飯、殿粉粕の利用も相当認められた。

3. 管理技術の面では、従来からの慣行的な方式が主流で、新しい省力的技術の普及は進んでいなかった。

4. 繁殖障害の発生と肉豚の季節による発育差が全道的に認められた。

5. 管理労働では、一貫で約20頭の繁殖豚とこれに附随する肉豚を、繁殖経営では約40頭の豚をそれぞれ1人で管理しており、肥育経営では150頭(1人)を管理している。

#### めん羊と牛の組合せ放牧に関する研究

#### 3. 放牧強度と増体量の関係におけるめん羊と 黒毛和種牛の相違

佐久間智工 上出 純 沢田 嘉昭

北海道草地研究会報 7:48~51 (1973)

めん羊と牛の組み合わせ放牧によって、牛のみを放牧する場合よりも草地からの牧草生産量は増大すること、また、家畜間で牧草採食のパターンが相違するために、草地が補完的に活用されることにあることを、すでに報告したが、ここでは、当該放牧方法を成立させるもうひとつの要因であろうと予測された両家畜間の適正放牧強度の差異を明らかにしようとした。

コリテール種を主とする明2才羊9頭と、約14ヵ月令の黒毛和種牛3頭を1群とする3群を、それぞれ、先行、中間、後追いの各放牧群とし、9牧区を用いた24日間の放牧試験を行なった。

3群ともに放牧された6牧区から得られた先行、中間、後追い各群放牧までの通算の利用率は、それぞれ37.3、63.1、80.4%となったが、風乾草換算の採食草

量は、10a当たりそれぞれ81.8、71.4、59.0kgであつて、利用率の高い状態で放牧された家畜ほど、採食草量が少なくなった。一方、この間に得られた家畜の日増体量は、先行、中間および後追いの各群について、それぞれ、牛では571g、346g、0gであり、めん羊では、171g、146gおよび133gであった。

このことは、黒毛和種牛にくらべると、めん羊の方が、より高い放牧強度の条件でも飼養することができるという特性をもっていることを示唆するものであり、したがって、牛を放牧した後でめん羊を放牧する組み合わせ放牧の様式が、それぞれの家畜を単独で放牧する場合にくらべて、より効率的に草地を活用する手段となり得ることを推論した。



### めん羊と牛の組合せ放牧に関する研究

#### 4. 放牧家畜を異にする草地植生の季節ならびに年次推移の比較

佐久間智工 上出 純 沢田 嘉昭

北海道草地研究会報 7: 51~53 (1973)

めん羊と牛の組み合わせ放牧技術が、実用に供されるためには、用いられる草地の、経時的な植生推移についても明らかにされている必要がある。

そこで、オーチャードグラス、ペレニアルライグラスおよびラジノクローバの混播草地において、昭和45年からの3年間、継続的に行なった、めん羊区、組み合わせ区および牛区の3処理区を設け、植生の調査を行なって比較した。

放牧前の草量は、概して牛区>組み合わせ区>めん羊区の順であったが、家畜による採食草量は、めん羊区>組み合わせ区>牛区の順であって、いずれも、利

用率の高低との結びつきが明らかであった。不食過繁地は、めん羊区では、まったく観察されず、牛区では顕著だったが、組み合わせ区は両者の中間相を示した。イネ科草種における、いわゆる株化現象は、めん羊区で、より顕著に認められた。

また、めん羊の放牧が加わることにより、マメ科率の減少が認められたので、さらに継続的な観察が必要であるが、少なくとも当試験の年限程度は、組み合わせ放牧による植生相の劣悪化は生じないものと考察した。

### 牛とめん羊の組み合わせ放牧に関する試験

#### 1. ペレニアルライグラス、ラジノクローバ混播草地における肉牛放牧後のめん羊放牧が、牧草の生産量ならびに収量構成内容に及ぼす影響

佐久間智工 上出 純 松尾 信三

北海道立農業試験場集報 26: 11~17 (1973)

放牧地のもつ生産性をより機能的に発揮させる手段として、牧草の採食習性を異にする肉用牛とめん羊を組み合わせ放牧し、草地の高度利用をはかろうとした。あらかじめ、慣行的な肉用牛の放牧を行なった後にめん羊を放牧する、いわゆる後追い放牧を行ない、主として、草地の生産性を中心に、肉牛のみの放牧と比較し、検討した。

造成3年目のペレニアルライグラス、ラジノクローバ混播草地に、入牧時月令約9.5ヵ月の黒毛和種を5月中旬から10月上旬まで輪換放牧し、この期間の牧養力、摂取栄養量、供試牛の日増体量について比較を行なった。また肉牛放牧後のめん羊後追い放牧には、ごく短期間ずつ、コリデール種の明2才羊を導入して採食させた。

その結果、この期間の牧養力としては、10アール当たり、肉牛単独区では入牧時体重166kgの肉牛100頭、めん羊後追い区では同体重の肉牛88頭に体重約50kgの

めん羊172頭の放牧が可能であった。したがって、肉牛のみの牧養力ではむしろ低下したことになるが、両畜種の合計の牧養力を示すため500kg体重の換算頭数で示すと44頭および53頭となり、めん羊後追い区で約19%増加した。DMおよびADAMSの回帰式により推定したDCP、TDNの総生産量でも、これらの傾向は、牧養力における関係とはほぼ一致した。

また、摂取栄養量のうち、めん羊ではマメ科草に依存する割合が高く、そのために、めん羊後追い区では、マメ科率が低下した。

全期間を通じて、一定の放牧管理を行なった8頭中の去勢牛5頭の期間平均の日増体量は、肉牛単独放牧区で600g、めん羊後追い区で603gであった。

以上から、肉牛放牧後にめん羊を放牧する放牧方法は、放牧家畜全体をこみにした牧養力の増大をもたらすということが、その主たる特徴であると考察した。

### サフォーク種によるコリデール種の交雑試験

#### I 一代雑種雌羊の育成成績

平山 秀介 西村 允一 保坂 政克

日本綿羊研究会誌 10: 1~9 (1973)

繁殖素羊としての利用を前提として、コリデール種(C)雌羊にサフォーク種(S)雄羊を交配して得られた一代雑種(SC)雌羊育成期における成績を調査した。

1. 離乳時までの育成率はSC種が90%前後ともっとも高く、離乳までの活力に富むことがうかがわれた。

2. 体重は離乳時では雄羊31~32kgおよび雌羊27~30kgでC種より若干重いが、S種に比較すると軽く、早期出荷用ラムとしては不十分と考えられる。しかしながら、その後の増体は著しく、特に8ヵ月までの増

体が良く、12ヵ月令ではS種に近くなり、体格も改善されラム肉生産用繁殖素羊としてC種以上に期待できそうである。

3. 体型および産毛率はC種とS種の間型を示した。すなわち、体高はC種に比較して若干低くなったが、体幅および胴伸びはよくなり、体型的には肉用型となり、反面産毛率は低下した。しかし、毛量の絶対量は体格が大型となったことからそれほど低下しなかった。

### ラム肉生産に関する試験

#### I コリデール種、一代雑種およびサフォーク種の4ヵ月令、7ヵ月令および9ヵ月令における産肉性の比較

平出 秀介 西村 允一 宮川 浩輝 保坂 政克

日本綿羊研究会誌 10: 11~26 (1973)

1971および1972の両年、コリデール種(C)、サフォーク種(S)および一代雑種(SC)(サフォーク雄×コリデール雌)について、4ヵ月令(スプリング・ラム)、放牧仕上げを、想定した7ヵ月令および2ヵ月間肥育を行なった9ヵ月令(フィードロット・ラム)の3時期における産肉性について検討した。

供試羊は各処理とも2ヵ年合計で12頭ずつの計108頭を用い、増体量、発育と殺解体成績および養分摂取量(9ヵ月令区のみ)を調査した。

1. S種はC種に比較し、体高は低いが、胴伸び、幅および深さにすぐれ、SC種は両種の間よりややS種よりの体型であった。また、各品種ともに4ヵ月

令から7ヵ月令にかけて、胴深および胴幅の著しい伸びが認められた。

2. S種は各月令を通して、常に冷と体重が重く、枝肉歩留および精肉歩留さらに枝肉の形体においてすぐれていた。

3. 4ヵ月令ではS種といえども枝肉量で16.4kgしかなく、また7ヵ月令においても牧草地への放牧のみでは大幅な増体が期待できず、今後この時期あるいは月令における肥育法あるいは飼養法の検討が必要に思われる。

4. 9ヵ月令区の肥育期間中の増体量および養分摂取量については、各品種間で差が認められなかった。

雌めん羊の繁殖季節に関する調査

西村 允一 中村 紀夫 近藤 知彦 平山 秀介

日本綿羊研究会誌 10: 35~44 (1973)

めん羊の繁殖効率を高めることを目的として、北海道、滝川畜試にけい養中の7品種、70頭のめん羊を用い、昭和44年8月から469日間にわたり雌めん羊の繁殖季節を品種別に調査した。結果の概要はつぎのとおりである。

雌めん羊の繁殖期

品 種	発 情 開 始	発 情 終 了	繁殖期間	発情回数	性 周 期
コリテール種	8月30日 (7月24日~9月26日)	2月4日 (1月18日~2月17日)	172日	10.1回	17.0日
ロムニーマーシュ種	9月4日 (8月2日~9月29日)	2月17日 (1月28日~3月14日)	187日	11.1回	16.4日
サフォーク種	9月13日 (8月24日~10月2日)	2月18日 (2月2日~2月27日)	172日	10.6回	16.4日
ドーセットホーン種	8月13日 (7月24日~9月13日)	2月24日 (2月10日~3月5日)	206日	12.3回	16.7日
チエビオット種	9月28日 (9月6日~10月28日)	2月9日 (1月21日~2月20日)	147日	8.6回	17.1日
ドーセットホーン雑種	8月29日 (8月9日~9月30日)	2月17日 (2月9日~2月22日)	179日	10.8回	16.6日
チエビオット雑種	9月19日 (9月11日~9月29日)	2月24日 (1月31日~3月22日)	177日	10.4回	17.0日

- 注: 1) ( )内は範囲を示す。  
 2) 繁殖期間は、HAPEZ. ('52)と同じ表示法である。  
 3) ドーセットホーン雑種は、ドーセットホーン種×コリテール種♀。  
 4) チエビオット雑種は、チエビオット種×コリテール種♀。

The Takikawa Animal Husbandry Experiment Station  
of Hokkido

735 Higashi-takikawa. Takikawa-shi,  
Hokkido, JAPAN

Bull. Takikawa Anim. Husb. Exp. St.

滝川畜試研報 No. 11

— Jan. 1974 —

昭和49年1月20日 印刷  
昭和49年1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 ②2171~2173 郵便番号 073

印刷所

協業組合 高速印刷センター

札幌市西区手稲稲穂 (工業団地内)  
電話代表 682-1321