

豚の閉鎖群育種試験 優良系統豚「ヒゴサカエ301」の造成

家入誠二* ・村上忠勝* ・早田繁仲* ・緒方倫夫**

工藤竜大*** ・元島智志**** 猪野敬一朗**

緒 言

我が県における豚の雑種利用は、昭和35年当時のランドレース種の導入に伴う一代雑種の生産に始まり、本試験を開始した昭和57年当時には、三元雑種を主体に肉豚の80%以上を占めるに至っていた。しかし、その元となる純粋種には、大きな遺伝的変異があって、雑種の能力にもばらつきがみられた。

他方、豚肉の輸入自由化後の豚価低迷が続く中、生産者においては肉豚の生産性を向上させ、品質を高めることが急務であり、さらに食肉加工業界は加工適性を備えた斉一な枝肉を望んでいた。

このようなことから本試験は、優れた遺伝的能力を有し、かつ斉一性の高い集団（系統）を、本県の気候風土の中で造成し、雑種強勢（ヘトローシス）を利用した効率的な肉豚生産方式を確立させ、養豚農家の経営安定に資することを目的とした。

材料および方法

1 供試品種

豚の系統造成の最終的な目的は、系統間交配による雑種強勢効果を利用し、生産性を向上させることである。このためには、優れた雑種母豚（以下F1と言う。）を生産する純粋種が必要である。

本県では、この雑種利用の形態として3元交配を想定し、その核となるランドレース種の造成に着手した。

集団の規模は雄12頭、雌60頭とし集団の有効な大きさ(Ne)と、世代当りの平均近交係数の上昇(ΔF)は次のとおり予測された。

$$1/Ne = 1/4Nm + 1/4Nf$$

$$Ne = 40$$

$$\Delta F = 1/8Nm + 1/8Nf \\ = 0.0125$$

Nm : 雄の頭数

Nf : 雌の頭数

2 試験期間

造成期間は、世代間隔を1年（初産間隔）として7世代、8年間（昭和57年度から平成2年度）とした。

3 スタンダードプラン

第1図にスタンダードプランを示した。

各世代とも種雌豚60頭に種雄豚12頭規模で交配を実施することとし、受胎率は90%、離乳頭数は一腹当り8頭（雄雌とも各4頭）とした。第一次選抜（体重30Kg時）において一腹当り雌2頭、雄1頭を選抜し、さらに第二次（体重90Kg時）選抜において、次世代生産のための種豚として、雌60頭、雄12頭を選抜するとともに各腹去勢豚1頭を屠体検査に供用した。

4 交配法

交配は、雌の月齢が7~8カ月となった時期に可能な限り短期間に雄当りの雌の頭数が等しくなるように行った。その際、半きょうだい以上の強い近親交配は避け、原則として無作為交配とした。

5 飼養管理

第1表に飼料の種類および給与方法を、第2表に衛生管理の状況を示した。

子豚の離乳は35日齢で行い、出生から体重25Kgになるまでは1腹を群飼し、体重90Kgまでの育成豚は性別に4頭群飼し、調査豚は3頭群飼した。

人工乳B段階以後の給与飼料は、育成豚、調査豚ともに産肉能力検定飼料とし、検定終了まで不断給餅した。

また、疾病の発生を防止し選抜の精度を維持するため各種の予防ワクチンを接種するとともに、必要に応じて

*畜産研究所

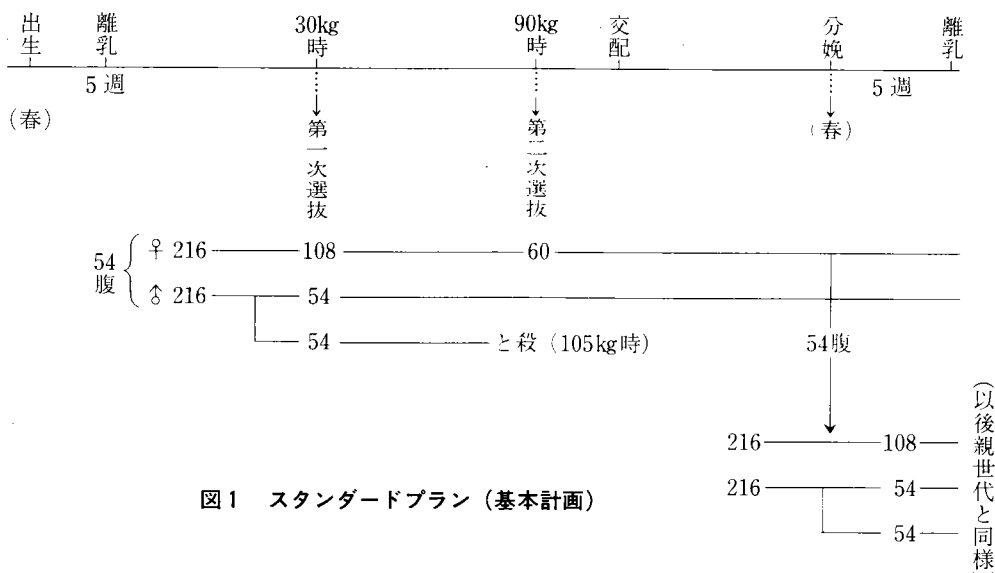
**草地畜産研究所

***城南家畜保健衛生所

****阿蘇事務所

抗生物質等の投与を行った。特に重視したのは呼吸器の慢性疾病で、徹底した子豚と分娩前後の母豚にたいする

対策によって垂直感染を防いだ。子豚の内外部寄生虫には第4世代以降アイボメクチンを投与した。



第1表 飼料の種類および給与法

区分	種類	TDN	DCP	給与期間	給与方法
子豚	人工乳A	84.0%	19.0%	15日令~12日令	不断給与
	人工乳B	79.0	16.0	29日令~70日令	〃
育成豚	検定用	70.1	12.7	71日令~90kg	〃
調査豚	〃	〃	〃	71日令~105kg	〃
種豚	種豚用	71.0	12.0	90kg~	制限給与

第2表 衛生管理

対象豚	対象病名	薬品名	投与時間	投与量	投与方法
子豚	AR	チラマイLA	3日令	0.5ml	皮下
		〃	12, 21, 30日令	1.0ml	筋注
	豚コレラ	豚コ 生ワクチン	8週令	1.0ml	皮下
	豚丹毒	豚丹毒ワクチン	8週令	1.0ml	皮下
育成豚	日本脳炎	日脳生ワクチン	6・7月(♂)	1.0ml	皮下
種豚	AR	不活性ワクチン	分娩前中後	10ml/回	
	豚パルボ	豚パルボワクチン	交配前	2.0ml	皮下
	TGE	TGEワクチン	分娩前5・2週	3.0ml	皮下
	寄生虫	アイボワクチン	種付及び分娩前	50mg/kg	経口

その際、慢性疾病対策として、チアムリン、OTCを分娩前の母豚(14日間)および子豚(離乳から7日間、50日令から7日間)飼料添加

6 選抜形質および選抜方法

各世代における選抜は選抜指数式によって行ったが、一部独立淘汰法を併用した。これは、選抜指数式だけの選抜では、種豚として備えなければならない繁殖適合性、強健性を維持できないためである。

1) 選抜指数式によるもの

- ア 一日平均増体重 (以下D.Gと言う)
体重30Kgから90Kgまでの成績を用いる。
- イ 背脂肪の厚さ (以下B.Fと言う。)
体重90Kg時の体長 $\frac{1}{2}$ 部位のスキニングスコープ断層写真の測定値を用いる。
- ウ ロースの断面積 (以下E.Mと言う)
同上

2) 独立淘汰法によるもの

- ア ハーローセン感受性
陽性豚は除外する。
- イ 肢蹄の強さ
- ウ 乳房および生殖器

ハーローセンテストは、各世代の6週齢～8週齢の育成豚について行った。PSE豚の検出は、ハーローセン濃度4%、酸素流量2.5～4ℓ/分で5分間麻酔し判定した。

判定と数量化の方法は、陰性：1；反応がないか、30秒未満の一過性の硬直を示すもの、偽陽性：2；30秒以上60秒未満の一過性の硬直を示すもの、および陽性：3；それ以外の硬直を示すものとした。

第3表 希望改良量と期待遺伝的改良量

項目		D. G g/day	B. F cm	E. M cm ²
G1～G2	希望改良量	90	-0.1	1.5
	期待遺伝的改良量cmfG	12.82	-0.014	0.214
G3～G7	希望改良量	50	-0.05	2
	期待遺伝的改良量cmfG	9.85	-0.01	0.394

第4表 初期の指数式作成に用いた遺伝的パラメーター

No.	形質	遺伝率	遺伝相関\表型相関		
			1	2	3
1	DG	(S) 0.3230	/	/	/
		(D) 1.1081			
		(SD)0.7155			
2	BF	(S) 0.2736	0.1784	-0.1702	/
		(D) 0.4907			
		(SD)0.3821			
3	EM	(S) 0.4907	-0.1533	-0.2203	/
		(D) 0.6544			
		(SD)0.5726			

第5表 G1～G3をプールした遺伝的パラメーター

No	形質	遺伝率	遺伝相関\表型相関		
			1	2	3
1	DG	(S) 0.4149	/	/	/
		(D) 0.4602			
		(SD)0.4375			
2	BF	(S) 0.6610	0.1780	-0.0185	/
		(D) 0.6488			
		(SD)0.6549			
3	EM	(S) 0.1489	-0.2818	-0.2873	/
		(D)0.7798			
		(D)0.4644			

* DG=一日平均増体重； BF=背脂肪の厚さ； EM=ロース断面積

7 選抜指数式の作成

選抜指数式の作成に用いた各形質の希望改良量と世代当りの期待遺伝的改良量を第3表に、指数式作成に用いた遺伝的パラメーターの推定値を第4、5表に示した。

選抜指数式は次のとおりである。

第1、第2世代

$$I = 0.15059 * D.G - 10.12751 * B.F + 0.91357 * E.M - 59.54056$$

第3世代以降

$$I = 0.16824 * D.G - 18.89522 * B.F + 1.24024 * E.M - 70.04015$$

注) 3形質とも育成豚自身の成績。i = 0.75

i = 指数値の標準選抜差

選抜指数式の作成に当たっては、選抜を行う環境で測定された情報を用いることが望ましいが、正確な情報を選抜開始時に得られなかったことから、先発各県の情報を元に推定された遺伝的パラメーターを用い、第3世代終了時に当所での情報をもとに選抜指数式の見直しを行った。

選抜指数式 (Sellection index) は次のとおり導かれる。

$$I = b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_n X_n$$

I : index value

X_i : 観測値の観測平均からの偏差

b_i : weighting factor

ここで

$$\text{Predict error} = I - H \quad \dots(1)$$

H : 真の育種価の総合値

育種価の推定の精度は (I - H) を最小にすることで高められる。

その分散は、

$$\text{var}(I-H) = \text{var}(I) + \text{var}(H) - 2 * \text{cov}(I,H) \dots(2)$$

(1)を最小にすることは、IとHの相関を高めることに等しい。

$$r_{IH} = \text{cov}(I,H) / [\text{var}(I) * \text{var}(H)]$$

対数をとって

$$\log(r_{IH}) = \log \sigma_{IH} - 1/2 \log \sigma^2_I - 1/2 \log \sigma^2_H \dots(3)$$

(3)をb_iで偏微分した式を0とおくと

$$\delta \log r_{IH} / \delta b_i = 1 / \sigma_{IH} * \delta \sigma_{IH} / \delta b_i - \frac{1}{2 \sigma^2_I} * \frac{\delta \sigma^2_I}{\delta b_i} - 0 = 0$$

$$\text{ここで } \sigma_{IH} = \text{Cov}(\sum b_i X_i, H) = \sum b_i \sigma_{Xi}, H$$

$$\text{よって } \delta \sigma_{IH} / \delta b_i = \sigma_{X_i}, H \dots(5)$$

$$\text{また } \sigma^2_I = b_1^2 \sigma_{X_1}^2 + b_2^2 \sigma_{X_2}^2 + \dots + 2 b_1 b_2 \sigma_{X_1}, X_2 \dots$$

$$\text{よって } \delta \sigma^2_I / \delta b_i = 2 b_i \sigma^2_{X_i} + 0 + 2 b_2 \sigma_{X_1 X_2} + \dots + 2 b_n \sigma_{X_1 X_n} \dots(6)$$

(5)、(6)式を(4)式に代入して整理すると

$$b_1 \sigma^2_{X_1} + b_2 \sigma_{X_1}, X_2 + \dots + b_n \sigma_{X_1}, X_n = \sigma_{X_i}, H * \sigma^2_I / \sigma_{IH} \dots(7)$$

ここでIとHが等しいとすれば

$$b_{IH} = 1 = \sigma_{IH} / \sigma^2_I$$

$$\text{よって } \sigma_{X_i}, H * \sigma^2_I / \sigma_{IH} = \sigma_{X_i}, H$$

$$\text{また } H = g' v$$

g : vector of breeding value

v : vector of economic value

よって(7)式の右辺は

$$\sigma_{X_i}, H = \sigma_{X_i}, g_1 V_1 + \dots + \sigma_{X_i}, g_m V_m \dots(8)$$

(8)式を(7)式に代入したものをMatrixで現すと

$$Pb = Gv$$

P : matorix of cov (X_i, X_j)

G : matorix of cov (X_i, g_j)

よって

$$b = P' G v$$

さらに

$$\text{Var}_{(I)} = \text{Var}(b', X) = b' \text{Var}(X) b = b' P b$$

$$\text{Var}_{(H)} = \text{Var}(V', g) = V' \text{Var}(g) = V' C V$$

C : ver (g) の m * m の matrix

$$\text{cov}(I,H) = \text{COV}(b' X, H) = b' \text{cov}(X, g) v = b' G v$$

よって

$$r_{IH} = \sqrt{(b' P b)} / \sqrt{(v' C v)}$$

P matrix

$$\text{ver}(X_i) = \text{Ver} [(X_1 + \dots + X_n) / n] = \sigma^2 [1 + (n-1)t] / n$$

ここで

$$t = R h^2 + C^2$$

R : 血縁個体群内の血縁関係の程度

$$\text{Full sibs} = 0.5$$

$$\text{Half sibs} = 0.25$$

h² : 遺伝率

C² : 一般環境効果

$$\text{cov}(X_i, X_j) = \text{cov}(G_i + E_i, G_j + E_j)$$

$$= \text{cov}(G_i, G_j) + \text{cov}(E_i, E_j)$$

$$= R_{ij} * r_{gij} * \sigma G_i X \sigma G_j + \text{cov}(E_i, E_j)$$

R_{ij} : 情報を得た個体と選抜対象との血縁係数

r_{gij} : 遺伝相関

G matrix

$$\text{cov}(X, g) = R_{ij} * r_{gij} * \sigma g_i * \sigma g_j$$

C matrix

$$\text{var}(g) = r_{gij} * \sigma g_i * \sigma g_j$$

実際の指数式の作成にあたっては、希望改良量による選抜指数式を用いた。

8 基礎豚の選定と導入

基礎豚の選定に当たっては、遺伝的な能力を備えた優れたランドレースを可能な限り数多く集めることとした。より優れた系統を作るためには、ベースとなる基礎豚の能力が高く、遺伝的血縁関係の程度が遠いことが、高い遺伝的改良量と遺伝子の組合せの可能性を高める上から望ましく、本試験においても、これらの点を最も重視し選定を行った。

実際の導入は、国公立の機関と優良な民間の種豚場を調査し、両親の産肉能力、産子検定および血統等を参考に選定した。

基礎豚の名簿を第6表に示した。血統を第4世代までさかのぼって調査した結果、基礎集団の平均近交係数および平均血縁係数はいずれも2.02%であった。

9 遺伝的パラメーターの推定

1) 主要改良形質

推定は、分散分析によって遺伝分散成分を推定し行った。計算はハーベの最小二乗分散分析プログラムL SMLMWを用いた。

分析に用いた数学的モデルは以下のとおりである。

$$Y_{ijklm} = \mu + G_i + s_{ij} + d_{ijk} + SEX_l$$

e ijklm

Y : 分析対象形質

μ : 母平均

G : 世代の母数効果

S : 世代に巣ごもった父の変量効果

d : 世代と父に巣ごもった母の変量効果

SEX : 性

第6表 基礎豚名簿(雄)

No.	名 号	子豚登録番号	生年月日	血 統		繁殖者	産地
				父	母		
107	フェリシーネ ボスマン	種64532	S57. 4. 14	カレル ボスマン シモダ6-6	フェリシーネ オス カー ヒルコ ニトー 8-4	江藤壮一	大津町
108	カレル ボスマン タカモト2-7	種64531	S57. 4. 26	ボスマン カレル シモダ6-1	カレル ファンダ イマムラ1-3	高本恭一	植木町
110	デザ チョールンダ ビクター クマベ2-6	種64530	S57. 9. 2	チョールンダ サク セス カレル クマ ベ7-4	デザ ビクター プ ラム クマベ2-2	隈部義次	七城町
111	ファンダ ベラチン タナカ5-4	種64533	S57. 10. 20	ベラチン ユリモラ セトヤマ6-6	ファンダ プラム タナカ5-1	田中正利	菊鹿町
102	クニ エル82-103	種64627	S57. 5. 21	クニ クラス クリ ス80-172	クニ クラス クリ ス80-1218	農水省	茨城県
104	57-96 トーテク スター クニ ワー スレ	種63645	S57. 3. 7	56-96 トーテク クニ ビクター ゲ リット	56-28 トーテク スター ワースレー クニ	東京都	東京都
105	アイリス サクセス カレル トヨ 1-90 31	種64626	S57. 11. 4	アイリス ルード オツラダ サクセス 3-5	アイリス カレル ルード トヨ5-476	愛知県	愛知県
106	アイリス ボスマン セーラ トヨ1-903 3	種64625	S57. 11. 11	アイリス ボスマン プラム2-2	アイリス セーラ オツラダ トヨ5-4 74	"	"
112	アベリー ン サクセ ス シモダ2-6	種65035	S57. 12. 19	アベリー ン サクセ ス シモダ3-8	アベリー ン サクセ ス シモダ5-1	下田康見	人吉市
113	ベラチン ユリモラ セトヤマ6-6	種65036	S57. 12. 30	ベラチン ユリモラ セトヤマ6-6	ベラチン ユリモラ セトヤマ7-4	瀬戸山保	多良木町
114	ファンダ アベリー ン ユリモラ ソン ギ7-4	種65037	S58. 2. 19	ファンダ アベリー ン モリヤマ7-5	グルラ ユリモラ ソソギ1-4	牀 頼道	球磨村

豚の閉鎖群育種試験 優良系統豚「ヒゴサカエ301」の造成

(雌)

No.	名 号	種豚登録番号	生年月日	血 統		繁殖者	産地
				父	母		
517	ベラチン ロイ オスカー オークボ 3-1	種351921	S57.8.30	チャラジ ニルス ロイ ヌマタ5-6	ベラチン オスカー サカモト4-4	大窪啓司	大津町
518	カーリング アル バート イケダ6- 5	種351925	S57.10.3	カーリング ファ ンダ トーヒ54-564	プラム ビクター アルバート イケダ 2-1	池田 勉	"
519	ホスマン アジュ ーデント フジモト3- 1	種351904	S57.10.21	ホスマン ファーリ ア プラム	アジューデント カ レル サクセス フ ジモト3-2	藤本忠行	"
520	トーヒ6 チョール ンダ ユリモラ ゴ ト-6-1	種357008	S57.9.15	ファンダ ユリモラ ソソギ3-7	チョールンダ アジュ ーデント カレル ク マベ5-1	後藤和雄	"
521	トーヒ19 ベリンダ ユリモラ サカエ3- 2	種351905	S57.9.2	ベラチン ユリモラ アーノルド ナカム ラ7-7	カレル ベリンダ アベリー タナカ 5-5	村山 栄	"
532	トーヒ29 アジュ ーデント ロイヨシヤ マ	種351931	S57.8.28	チャラジ ニルス ロイ スマタ5-6	カレル アジューデ ント ファンダ ク マベ1-3	吉山一男	"
523	トーヒ28 アルバ ート ボスマン ヨシ ヤマ5-1	種351930	S57.8.23	クボスマン ファ ーリアプラム	アジューデント ア ルバート ファンダ クマベ1-2	吉山一男	"
524	アジューデント ジャ ニーボサナ イエイ リ2-1	種351918	S57.7.16	カレル アジューデ ント ボサナ イエ イリ1-3	アジューデント ジャ ニー イエイリ4- 5	家入代一	阿蘇町
525	アジューデント レ オン イエイリ2- 6	種351938	S57.10.20	アベリー レオン オーダ5-5	アジューデント ジャ ニーイエイリ4-1	家入代一	"
526	カレル レオン フ クシマ1-1	種351937	S57.7.26	レオン アベリー ン フチタ4-2	カレル オルロ フ クシマ4-1	福島 稔	中央町
527	アジューデント ジャ ニー オガタ1-2	種357012	S57.7.27	ボサナ アジューデ ント ジャニー オ ガタ2-7	アジューデント ベ ラチン オガタ2- 5	緒方 敦	城南町
528	フースレー ファン ダ ノムラ3-3	種351919	S57.8.10	ファンダ アベリー ン フカミ3-4	フースレー アジュ ーデント ノムラ2- 6	野村幸也	宇土市
530	カレル アベリー ン オーダ1-6	種351936	S57.9.1	アベリー レオン オーダ5-5	カレル ジャニー ファンダ イエイリ 3-1	網田博司	城南町
531	ボサナ キャッ ション ヨシヤマ3- 1	種351920	S57.8.30	アジューデント キャ ッシャー オヤマ1-4	ボサナ テーラ オ クハラ3-4	吉山 勉	中央町
532	ファンダ ボサナ ノムラ2-6	種357013	S57.11.10	ボサナ アジューデ ント ジャニー オ ガタ2-5	ファンダ カレル ユリモラ カワノ2- 5	野村幸也	宇土市
543	アベリー カレル サクセス シモダ10- 7	種351913	S57.10.19	アベリー サクセ ス シモダ3-8	カレル サクセス シモダ7-2	下田康見	人吉市

(雌)

No.	名 号	種類登録番号	生年月日	血 統		繁殖者	産地
				父	母		
533	カレリ ファンダ オスカー ムラカミ 5-3	種351932	S57. 9. 24	カレリ ファンダ ムラカミ8-4	サクセス オスカー イシカワ11-1	村上孝徳	上村
534	ファンダ アベリー ン ナカムラ4-4	種351878	S57. 8. 26	ファンダ アベリー ン モリヤマ7-5	ファンダ アベリー ン ナカムラ8-4	中村幸子	免田町
535	ファンダ アミール カレリ ニシコージ 3-3	種351923	S57. 8. 7	ファンダ ボサナ ヒガシ3-10	アモール カレリ ニシコージ5-1	西小路繁	相良村
536	ファンダ カレリ ムラカミ2-2	種357015	S57. 8. 7	カレリ ファンダ ムラカミ8-4	ユリモラ カレリ ムラカミ3-2	村上孝徳	上村
537	ユリモラ ウザニア ヒガシ2-1	種351924	S57. 9. 7	オスカー ユリモラ モトヤマ3-6	アベリーン ウザニ ア イノウエ4-4	東 照	免田町
538	ユリモラ サクセス ソソギ 3-4	種357014	S57. 9. 20	アベリーン サクセ ス シモダ3-8	サクセス ユリモラ クボタ3-4	淋 頼道	球磨村
539	ダルラ ユリモラ パーティー ナス9- 3	種351914	S57. 9. 2	ファンダ ダルラ ユリモラ ソソギ3- 4	カレン パーティン ナカムラ5-1	那須一弘	多良木町
540	オスカー ユリモラ ファンダ クマノ2- 3	種351922	S57. 7. 26	オスカー ユリモラ セトヤマ3-6	ファンダ ボサナ ヒガシ3-4	熊 本 県	球磨農校
541	ファンダ ボサナ ユリモラ タカハシ 7-7	種351912	S57. 7. 11	ファンダ ボサナ ヒガシ3-10	ダルラ ユリモラ クミシマ1-1	高橋 浩	錦町
542	サクセス マルゴー アーノルド ナカム ラ7-3	種357010	S57. 10. 5	サクセス マルゴー フジモト2-1	カレン ベラチン アーノルド ナカム ラ6-3	中村幸子	免田町
556	クマシ カレリ ラ リ-4-3	種351909	S57. 7. 3	カレリ オツラダ フチガミ5-4	クマシ グレダ ラ リ-2-8	熊 本 県	当场
557	クマシ カレリ マ リウム5-1	種351903	S57. 7. 17	カレリ オツラダ フチガミ5-4	クマシ スピドス マリウスエ-4-7	〃	〃
558	クマシ カレリ マ リウス5-4	種351899	S57. 7. 17	カレリ オツラダ フチガミ5-4	クマシ スピドス マリウスエ-4-7	〃	〃
559	クマシ カレリ マ リウス5-5	種351902	S57. 7. 17	カレリ オツラダ フチガミ5-4	クマシ スピドス マリウスエ-4-7	〃	〃
544	ブラム カレリ ユ リモラ ハラカワ1- 1	種356998	S58. 3. 18	カレリ ユリモラ アジューデント ハ ラカワ4-6	ブラム カレリ ア ジューデント ハラ カワ5-1	原川欽次	菊池市
545	ブラム ファーリア アベリーン ハザマ 5-3	種356999	S58. 3. 5	ファーリア アモー ル オルロ ミトリ 2-5	ブラム アベリーン ミトリ4-2	迫 栄一	〃

豚の閉鎖群育種試験 優良系統豚「ヒゴサカエ301」の造成

(雌)

NO.	名 号	種豚登録番号	生年月日	血 統		繁殖者	産地
				父	母		
546	ファンダ アジュ デント ボサナ ハ ザマ 8-2	種357009	S 58. 3. 14	アジュデント プ ラム オスカー タ ロマル 5-5	ファンダ ボサナ アジュデント ミ トリ 6-2	迫 栄一	菊池市
547	チョールンダ カレ ル アモール クド 4-2	種357002	S 58. 3. 25	カレル アモール クド 5-4	チョールダ ジェン ナ キクチ クド 3-362	工藤房則	泗水町
548	941プラム カレル サカモト 4	種357000	S 58. 4. 2	カレル ボサナ シ モダ 10-6	ポーラ ボサナ プ ラム サカモト 3- 1	坂本秀雄	菊鹿町
549	946プラム ボサナ サカモト 6	種357001	S 58. 4. 8	カレル ボサナ シ モダ 10-6	プラム ボサナ ポー ラ サカモト 8-3	坂本秀雄	〃
550	カレル ユリムラ サクセス クボタ 4- 3	種357003	S 58. 4. 10	カレル ユリモラ モトヤマ 4-6	サクセス ユリモラ クボタ 2-2	久保田邦人	多良木町
551	ボスマン アベリー ン ユリモラ ナカ ムラ 4-6	種357006	S 58. 4. 20	ファンダ ボスマン アベリーン フジモ ト 3-3	ボスマン ユリモラ サカモト 2-1	中村正人	深田村
552	サクセス ユリムラ アーノルド ゲジマ 2-1	種357005	S 58. 4. 19	サクセス マルゴー ユリモラ ソソギ 1- 3	ユリモラ サクセス アートルド ナカム ラ 5-3	源島正人	人吉市
553	アベリーン ボスマ ン フカミ 4-3	種357004	S 58. 4. 18	アベリーン アーノ ルド ウエダ 4-5	カレル ボスマン フカミ 5-1	深水久士	免田町
560	クシマ レダー ラ リ 2-8	種301103	S 54. 1. 24	カベ グレダ 539	リーク ラリ 194	熊 本 県	当場
561	クマシ スピドス マリウスエ 4-2	子13778	S 54. 2. 21	クマシ プロール ブゴーマリウス 1- 2	クマシ バラス ス ピドス 1-3	〃	〃
554	クマシ コマス ド ニタ 7-1	種351916	S 54. 8. 20	コマス 231-32-1	クマシ ウイルコ ドニタ 1-3	〃	〃
555	〃 7-2	種351915	〃	〃	〃	〃	〃
501	セリナ ファンダ フチガミ 4-2	種351900	S 57. 8. 19	ファンダ アジュ デント フースレー ヤマシタ 1-5	セリナ プラム フ チガミ 5-2	淵上 図	山鹿市
502	ベラチン ジャニー フルタ 4-3	種351939	S 57. 8. 23	アジュデント ジャ ニー オーダ 6-5	チョールダ ベラチ ン マツナガ 2-4	右田史一	北部町
503	アジュデント ベ ラチン タナカ 3- 3	種351908	S 57. 8. 27	ベラチン オツラダ フチガミ 4-5	アジュデント ファ ンダ ボカナ タナ カ 8-2	田中正利	菊鹿町
504	ヨハネス ファンダ フチガミ 4-1	種351901	S 57. 10. 3	ファンダ アジュ デント ワースレー ヤマシタ 1-5	ヨハネス プラム フチガミ 6-2	淵上 図	山鹿市

(雌)

No.	名 号	種隊登録番号	生年月日	血 統		繁殖者	産地
				父	母		
505	ファーリア ボスマン タカモト1-2	種357007	S57. 9. 22	ボスマン カレル シモダ6-1	ファンダ ファトリ ア ボサナ ハザマ 5-3	高本恭一	植木町
506	ファンダ ベラチン コマツ3-1	種357011	S57. 10. 26	ベラチン オツラダ フチガミ4-5	ファンダ アジュ デント ワースレー カワツ1-4	小松伊徳	山鹿市
507	アジュデント カ レン ザリーンチェ ハラカワ3-2	種351927	S57. 8. 13	カレル ユリモラ アジュデント ハ ラカワ4-6	アジュデント ザリー ンチェ カーリンドル ハラカワ5-2	原川欽次	菊池市
508	ボサナ プラム ユ リモラ カワグチ5- 3	種351926	S57. 8. 3	プラム カレル ユ リモラ ハラカワ3- 3	ボサナ カレル プ ラム カワグチ1- 2	川口敏明	"
509	アジュデント プ ラム ベラチン ク ド-2-4	種351907	S57. 7. 27	プラム ファーリア サクセス コタチ4- 9	アジュデント ビ クター ベラチン クド-5-1	工藤房則	泗水町
510	プラム オスカー ファーリア ミトリ 8-1	種351910	S57. 7. 25	オスカー アジュ デント ザリーンチェ ミトリ1-3	プラム ファーリア マンゴー ホリエ12- 4	実取英明	菊池市
529	オルロ レオン オー ダ2-1	種351935	S57. 9. 1	オルロフ アジュ デント オーダ8- 5	オルロ レオン オー ダ1-5	網田博司	城南町
511	ザリーンチェ オス カー アジュデント ミトリ5-1	種351927	S57. 10. 28	オスカー アジュ デント ザリーンチェ ミトリ1-3	オスカー ザリー ンチェ プラム ミト リ ピー1-4	実取英明	菊池市
512	アジュデント カ レル ザリーンチェ ハラカワ5-2	種351928	S57. 10. 20	カレル ユリモラ アジュテンド ハ ラカワ4-6	アジュデント ザ リーンチェ ハラカ ワ5-4	原川欽次	"
513	プラム カレル ユ リモラ ハラカワ7- 1	種351911	S57. 11. 15	カレル ユリモラ アジュデント ハ ラカワ4-6	プラム デザ アジュ デント ハラカワ11- 1	原川欽次	"
514	チョールンダ アモー ル ビクター クド- 2-3	種351906	S57. 11. 5	カレル アモー ル クド-5-4	チョールンダ ビク ター カレル キク チ クド-4-460	工藤房則	泗水町
515	チョールンダ アモー ル カレル クマベ1 1-4	種351917	S57. 10. 20	"	チョールンダ カレ ル ボサナ クマベ 6-2	隈部義次	七城町
516	サクセス ユリモラ ゴト-5-3	種351933	S57. 8. 12	ファンダ ユリモラ ソソギ3-7	サクセス アジュ デント ゴト-2- 6	後藤和雄	大津町

e : 残差

遺伝率および遺伝相関は次のとおり指定される。

$$\hat{h}^2 S^2 = 4 \hat{\sigma}^2 / \hat{\sigma}^2 p$$

$$\hat{h}^2 D^2 = 4 \hat{\sigma} D_2 / \hat{\sigma} p^2$$

$$\hat{h} SD = 2 (\hat{\sigma} v^2 + \hat{\sigma} D_{(S)}) / \sigma p^2$$

その標準誤差は

$$SE(\hat{h} S^2) = (4 / \hat{\sigma}^2 p) \sqrt{\text{var}(\sigma S^2)}$$

$$SE(\hat{h} D^2) = (4 / \hat{\sigma}^2 p) \sqrt{\text{var}(\sigma D_{(S)})}$$

$$SE(\hat{h} SD) = (2 / \hat{\sigma}^2 p) \sqrt{[\text{var}(\sigma S^2) + \text{var}(\sigma D_{(S)})]}$$

また遺伝相関は

$$r_{G12} = \hat{\sigma}_{G12} / (\hat{\sigma}_{G1} \hat{\sigma}_{G2})$$

その標準誤差は

$$\hat{SE}(r_{G12(S)}) = \sqrt{32 r^2_{G12(S)} / n^2}$$

$$\hat{SE}(r_{G12(D)}) = \sqrt{32 r^2_{G12(D)} / n^2}$$

$$\hat{SE}(r_{G12(SD)}) = \frac{\sqrt{8r^2_{G12(SD)}}}{n^2}$$

用いた情報は育成豚1225頭のものである。

2) 閾値形質

閾値形質の遺伝率はFalconerの理論によって次の通り推定できる。

$$h^2 = b / r$$

$$b = (x_g - x_r) / a$$

$$a = z / q_g$$

$$z = (1 / 2 \pi) * e^k$$

$$k = -x_g^2 / 2$$

r : 発症群内の平均血縁係数

q_g : 集団の発症率

q_r : 血縁個体群内の発症率

x_g : q_gの集団平均から正規偏差

x_r : q_rの集団平均から正規偏差

3) 繁殖形質

繁殖形質については情報量の不足、選抜の影響が考

えられたことから、母娘回帰と最小二乗分散分析の2通りの方法により推定し、両者を比較した。

母と子の表型値を各x、yとすると、

$$h^2 = 2 b_{yx}$$

$$SE(h^2) = 16 h^2 / T \text{ (full sibs)}$$

$$T = nN$$

n : 家系内個体数

N : 家系数

$$r_{G12} = \text{cov}(G_1, G_2) / \sigma_{G1} \sigma_{G2}$$

そのSEは次式の簡便法を用いた。

$$SE(r_{G12}) = (1 - r^2) * Q / 2$$

$$Q = SE(h^2) * SE(h^2) / h_1^2 * h_2^2$$

最小二乗法にもちいたモデルは、第4章と同じものから性の効果を除いたものを用いた。

4) 夏期の暑熱要因の検討

環境温度の影響はSINカーブを描くことが予測されたが、得られる情報が2月から5月までのものに限られることから、2次の回帰式を想定した。

数学的モデルは、

$$Y_{ijk1m} = \mu + G_i + s_{ij} + d_{ijk} + \text{Sex}_{ijk1} + b_1 + X_{ijk1} + b_2 X_{ijk1}^2 + e_{ijk1m}$$

b₁ : 出生時期と選抜形質との1次回帰係数

b₂ : 出生時期と選抜形質との2次回帰係数

X : 出生時期

2月から5月までを1/3旬毎に区分し、数量化した。

結果と考察

1 世代経過

世代経過を図-2に示した。

昭和58年6月に基礎豚雌2頭に雄14頭を交配して9月に予備分娩を行ったのち、同年12月に第1世代生産のた

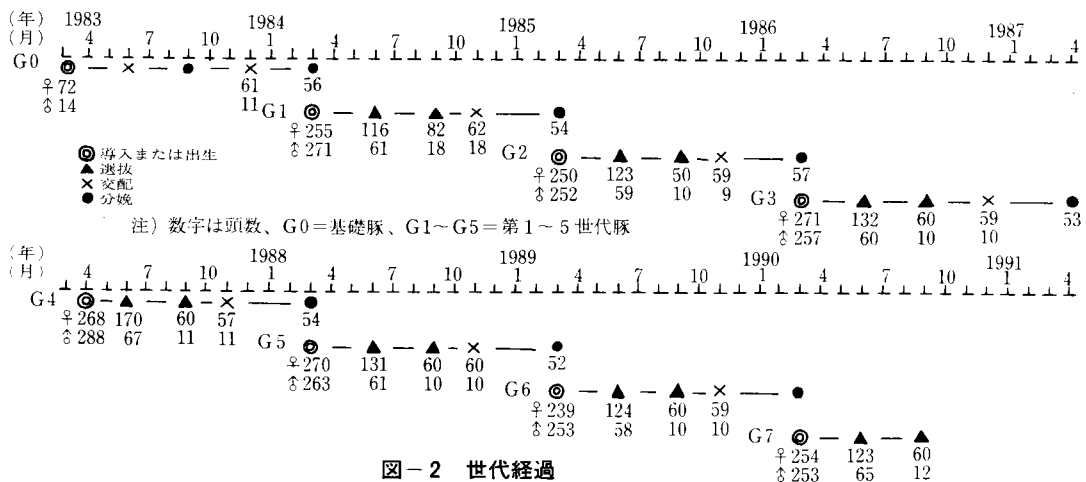


図-2 世代経過

めの交配を行い、以後7世代、8年間をかけ新系統豚が完成した。又、平均血縁係数が14.6%に達したG4以降組合せ検定を実施している。

2 選抜の状況

第7表に、選抜指数値、一日平均増体重、背脂肪の厚さおよびロースの断面積における選抜の状況を、第3図にその選抜反応を示した。また、図-4から図-10までには各世代における選抜状況のヒストグラムを、第8表

第7表 主な形質の選抜の状況

選抜指数値

世代	性	n	n'	p	m	s	m'	d	i	rb
G1	雄	53	18	34.0	52.53	8.98	58.38	5.85	0.65	0.62
	雌	106	62	58.5	46.70	9.68	51.78	5.08	0.52	0.79
G2	雄	49	9	18.4	50.24	9.59	62.65	12.41	1.29	0.93
	雌	111	59	53.2	47.69	8.97	53.65	5.96	0.66	0.93
G3	雄	56	10	17.9	53.53	10.19	65.42	11.89	1.17	0.83
	雌	123	59	48.0	45.63	9.17	53.15	7.52	0.77	0.94
G4	雄	58	11	19.0	68.06	13.03	83.73	15.66	1.20	0.86
	雌	152	60	39.5	60.93	12.77	72.95	12.03	0.94	0.99
G5	雄	51	10	19.6	69.93	13.87	87.26	17.93	1.29	0.83
	雌	110	60	54.5	62.54	13.04	69.24	6.70	0.51	0.71
G6	雄	58	10	17.2	77.73	14.51	96.03	18.3	1.26	0.85
	雌	124	60	48.4	64.3	17.65	73.58	9.23	0.52	0.65
G7	雄	65	12	18.5	78.77	22.22	98.96	20.19	0.91	0.60
	雌	123	60	48.8	64.47	17.56	70.27	5.8	0.33	0.43

一日平均増体重

世代	性	n	n'	p	m	s	m'	d	i	rb
G1	雄	53	18	34.0	655	64	685	30	0.47	0.51
	雌	106	62	58.5	621	61	648	27	0.44	0.79
G2	雄	49	9	18.4	639	67	717	78	0.16	0.92
	雌	111	59	53.2	609	49	636	27	0.57	0.94
G3	雄	56	10	17.9	649	56	700	51	0.91	0.88
	雌	123	59	48.0	612	55	647	35	0.64	0.98
G4	雄	58	11	19.0	731	67	820	89	1.34	0.99
	雌	152	60	39.5	703	67	763	60	0.90	1.04
G5	雄	51	10	19.6	729	71	814	85	1.20	0.87
	雌	110	60	54.5	694	65	725	31	0.48	0.72
G6	雄	58	10	17.2	785	74	870	85	1.15	0.82
	雌	124	60	48.4	730	87	778	48	0.55	0.74
G7	雄	65	12	18.5	795	122	896	101	0.83	0.53
	雌	124	60	48.4	716	98	744	28	0.29	0.39

には調査豚の成績を示した。

背脂肪の厚さ

世代	性	n	n'	p	m	s	m'	d	i	rb
G 1	雄	53	18	34.0	1.52	0.30	1.48	-0.04	-0.13	-4.00
	雌	106	62	58.5	1.62	0.33	1.58	-0.04	-0.12	0.08
G 2	雄	49	9	18.4	1.34	0.25	1.31	-0.03	-0.12	-0.60
	雌	111	59	53.2	1.38	0.25	1.31	-0.07	-0.28	1.00
G 3	雄	56	10	17.9	1.36	0.26	1.26	-0.10	-0.38	-0.77
	雌	123	59	48.0	1.43	0.24	1.39	-0.04	-0.17	1.00
G 4	雄	58	11	19.0	1.34	0.25	1.39	0.05	0.19	-0.51
	雌	152	60	39.5	1.48	0.25	1.46	-0.01	-0.05	0.65
G 5	雄	51	10	19.6	1.32	0.27	1.24	-0.08	-0.31	1.33
	雌	110	60	54.5	1.38	0.26	1.37	-0.01	-0.05	0.30
G 6	雄	58	10	17.2	1.47	0.23	1.47	0	0	0
	雌	124	60	48.4	1.58	0.26	1.57	-0.01	-0.05	0.13
G 7	雄	65	12	18.5	1.40	0.22	1.28	-0.12	-0.55	-2.40
	雌	123	60	48.8	1.44	0.23	1.42	-0.02	-0.09	0.29

ロースの断面積

世代	性	n	n'	p	m	s	m'	d	i	rb
G 1	雄	53	18	34.0	31.58	2.59	32.49	0.91	0.35	1.57
	雌	106	62	58.5	31.99	3.06	32.54	0.55	0.18	0.87
G 2	雄	49	9	18.4	29.68	2.53	30.04	0.36	0.14	0.36
	雌	111	59	53.2	32.39	3.38	33.50	1.11	0.33	0.83
G 3	雄	56	10	17.9	32.29	2.76	33.40	1.11	0.40	0.62
	雌	123	59	48.0	32.06	3.13	32.77	0.71	0.23	0.72
G 4	雄	58	11	19.0	32.72	3.78	33.90	1.18	0.31	1.18
	雌	152	60	39.5	32.74	3.53	34.12	1.38	0.39	0.80
G 5	雄	51	10	19.6	33.55	3.69	35.33	1.78	0.48	0.55
	雌	110	60	54.5	33.85	3.40	34.89	1.03	0.30	0.91
G 6	雄	58	10	17.2	35.12	4.27	38.32	3.20	0.75	1.33
	雌	124	60	48.4	33.22	4.02	34.13	0.91	0.23	0.51
G 7	雄	65	12	18.5	34.22	3.03	34.24	0.02	0.01	0.04
	雌	123	60	48.8	33.63	3.08	33.80	0.07	0.06	0.68

n: 育成頭数 m: 集団平均値 d: 選抜差
 n': 選抜された頭数 s: 標準偏差 i: 標準選抜差
 p: 選抜串 m': 選抜された豚の平均値
 rb: 切断型選抜からのずれ

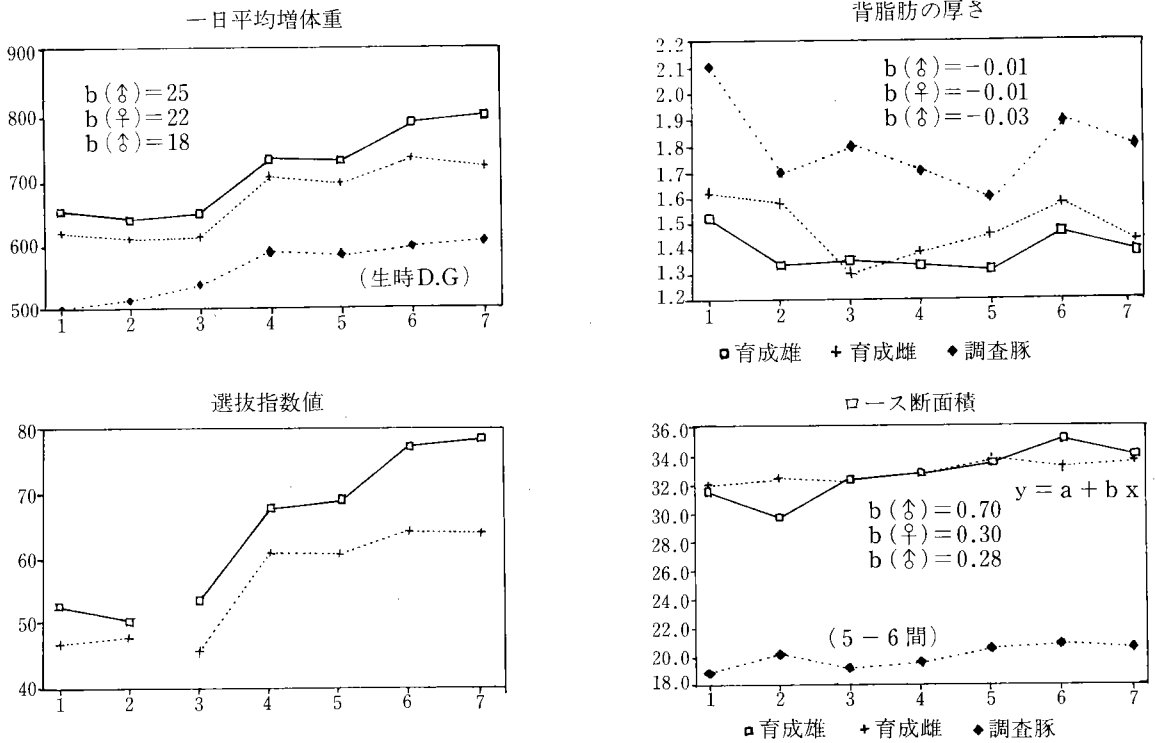
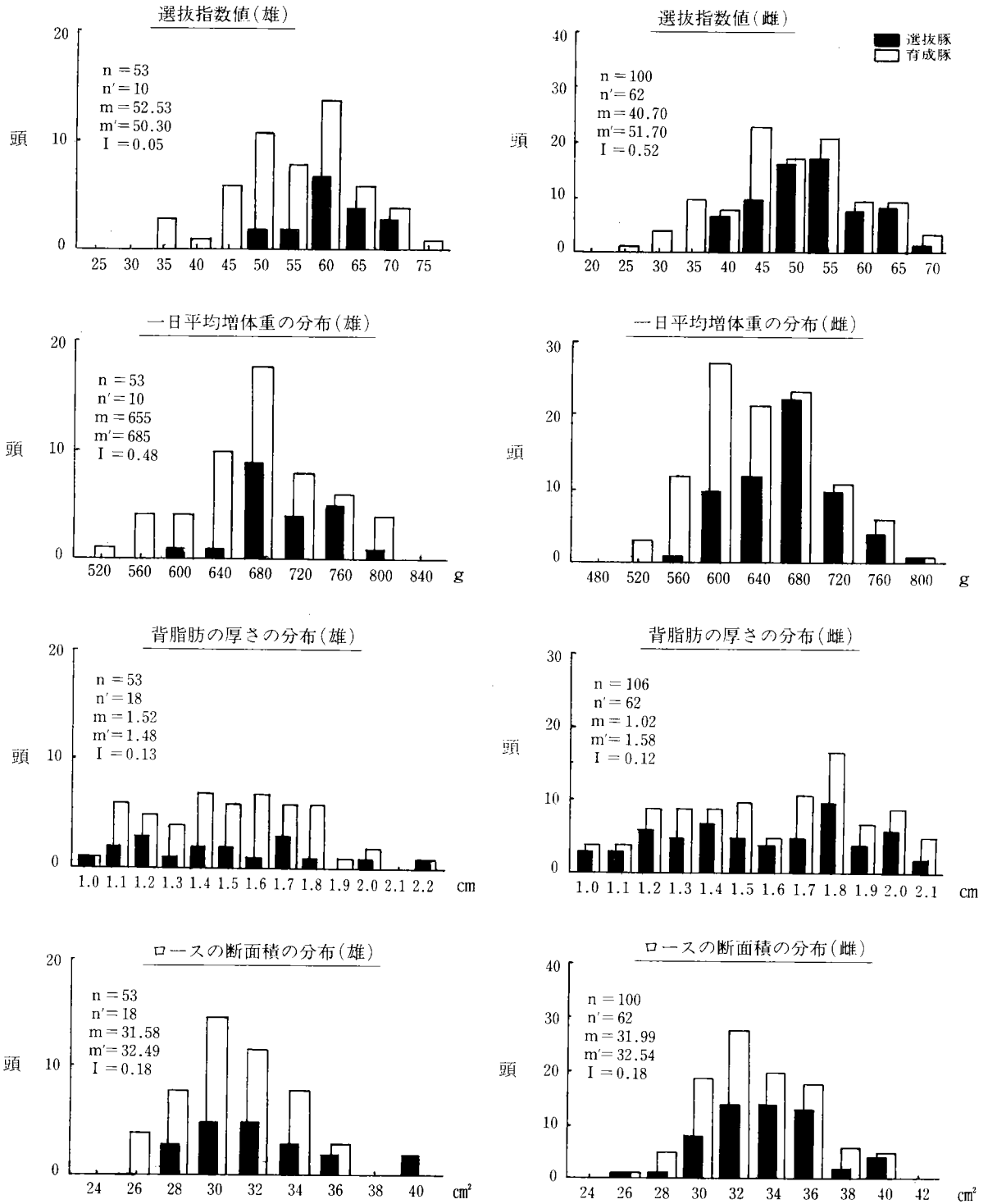


図-3 主な形質の選抜反応

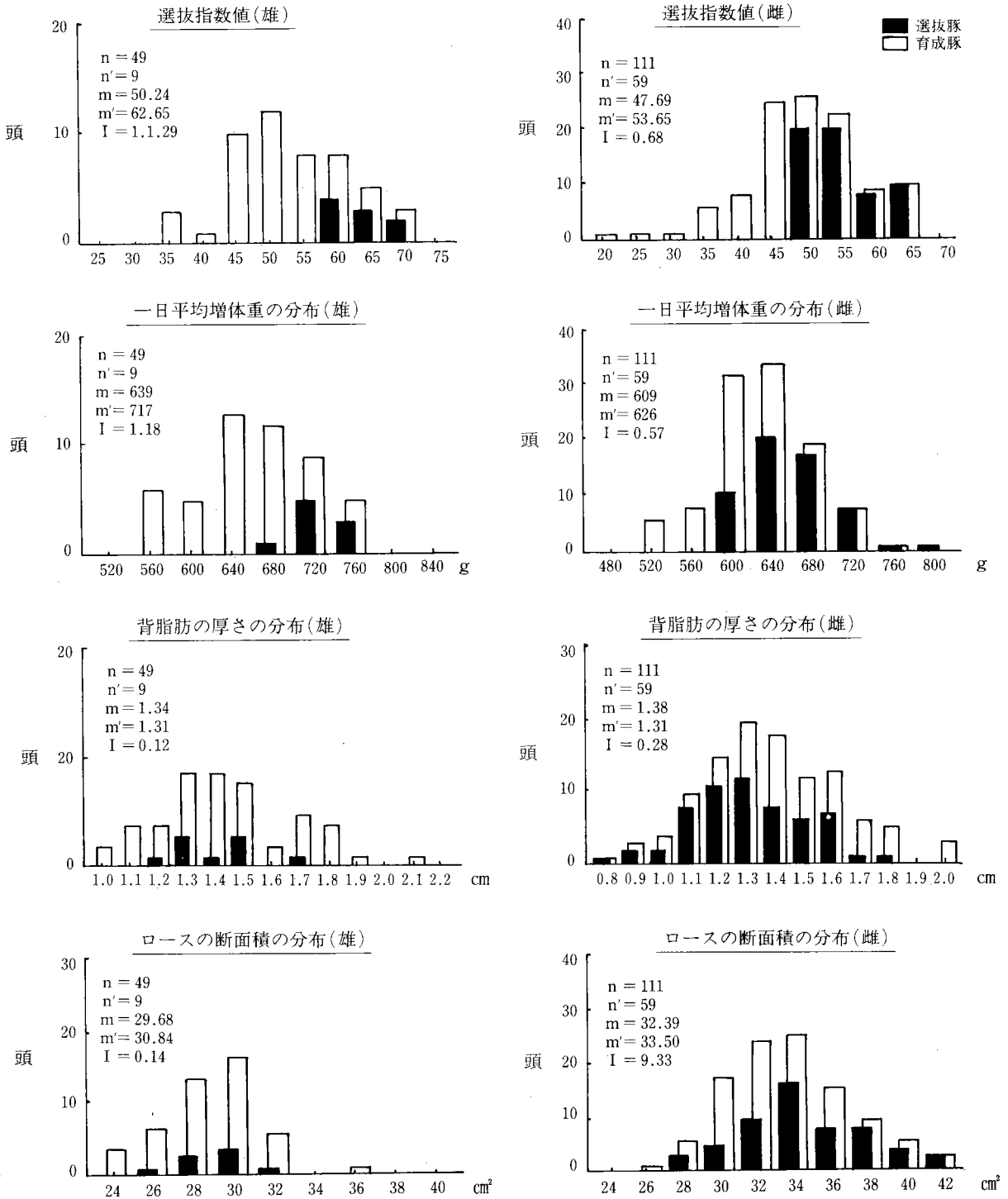
第8表 調査豚の成績

世代	出荷体重 kg	出荷日齢 日	出荷* DG g	枝肉重量 kg	枝肉歩留 %	と体長 cm	と体幅 cm	背腰長 II cm	ロース長 cm	背脂肪 (cm)				ハム率 %	精肉ロース		上物率 %
										肩 cm	背 cm	腰 cm	平均 cm		歩留 %	断面積 cm ²	
G 1	106.7 ±8.9	214 ±16	502 ±45	71.7 ±6.1	67.1 ±1.1	101.5 ±3.4	34.6 ±1.7	73.9 ±2.8	55.1 ±2.2	3.7 ±0.4	2.1 ±0.4	3.1 ±0.4	3.0 ±0.3	31.1 ±1.4	57.8 ±1.7	189 ±1.2	21.0
G 2	102.6 ±7.3	201 ±13	513 ±54	67.8 ±4.9	66.1 ±1.4	101.4 ±2.7	33.6 ±2.0	74.5 ±2.5	56.2 ±2.3	3.4 ±0.5	1.7 ±0.4	3.1 ±0.5	2.7 ±0.4	31.6 ±1.2	57.7 ±2.1	20.2 ±3.8	38.9
G 3	105.4 ±5.0	197 ±12	537 ±41	69.6 ±3.8	66.0 ±1.3	101.6 ±2.5	33.0 ±0.9	74.5 ±2.2	56.4 ±2.1	3.6 ±0.5	1.8 ±0.4	3.1 ±0.4	2.8 ±0.4	30.7 ±1.4	58.5 ±1.6	19.1 ±2.3	20.5
G 4	104.4 ±6.5	179 ±12	587 ±54	69.5 ±4.5	66.7 ±1.8	101.5 ±2.6	33.4 ±1.5	73.6 ±2.2	54.7 ±2.4	3.4 ±0.5	1.7 ±0.4	3.1 ±0.6	2.7 ±0.4	31.0 ±1.0	58.6 ±2.2	19.5 ±4.4	36.0
G 5	108.0 ±4.4	183 ±15	581 ±37	70.3 ±3.9	65.1 ±1.9	102.4 ±3.2	33.1 ±1.8	74.2 ±2.3	56.1 ±3.3	3.2 ±0.4	1.6 ±0.5	2.9 ±0.5	2.6 ±0.4	30.4 ±1.2	58.2 ±1.5	20.5 ±2.8	51.3
G 6	109.9 ±5.8	183 ±10	595 ±38	71.9 ±4.8	65.4 ±1.8	101.5 ±2.8	34.3 ±1.3	73.5 ±2.6	56.4 ±2.1	3.3 ±0.5	1.9 ±0.4	3.3 ±0.6	2.8 ±0.4	30.5 ±1.5	57.5 ±2.6	20.8 ±2.8	21.4
G 7	109.5 ±8.5	182 ±16	601 ±45	71.5 ±4.9	65.3 ±1.9	101.7 ±2.9	33.9 ±1.4	73.8 ±2.2	55.8 ±2.3	3.3 ±0.4	1.8 ±0.4	3.1 ±0.5	2.7 ±0.4	30.7 ±1.2	58.3 ±2.1	20.6 ±2.6	36.5

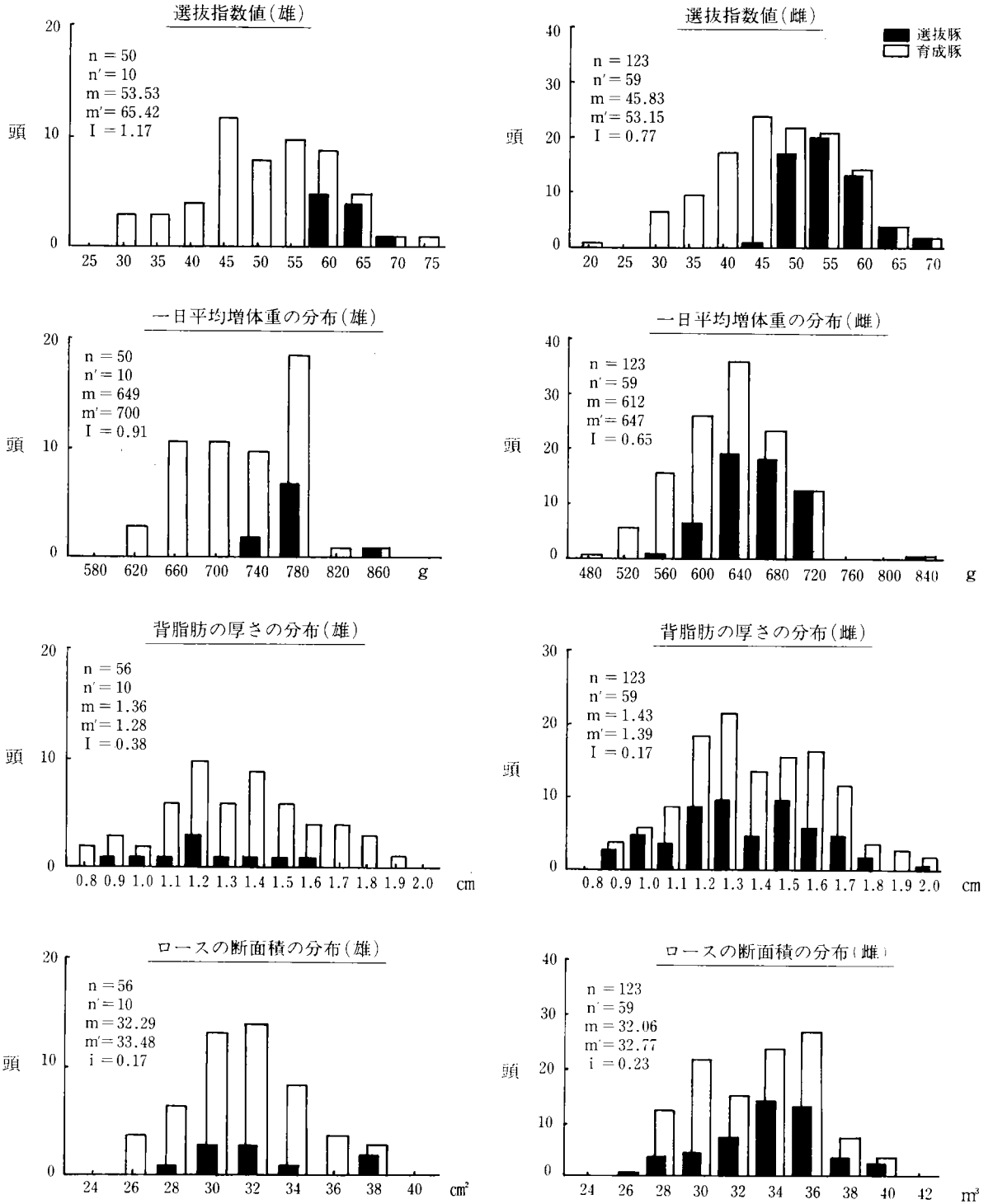
※出荷DG = 出荷体重 / 出荷日齢



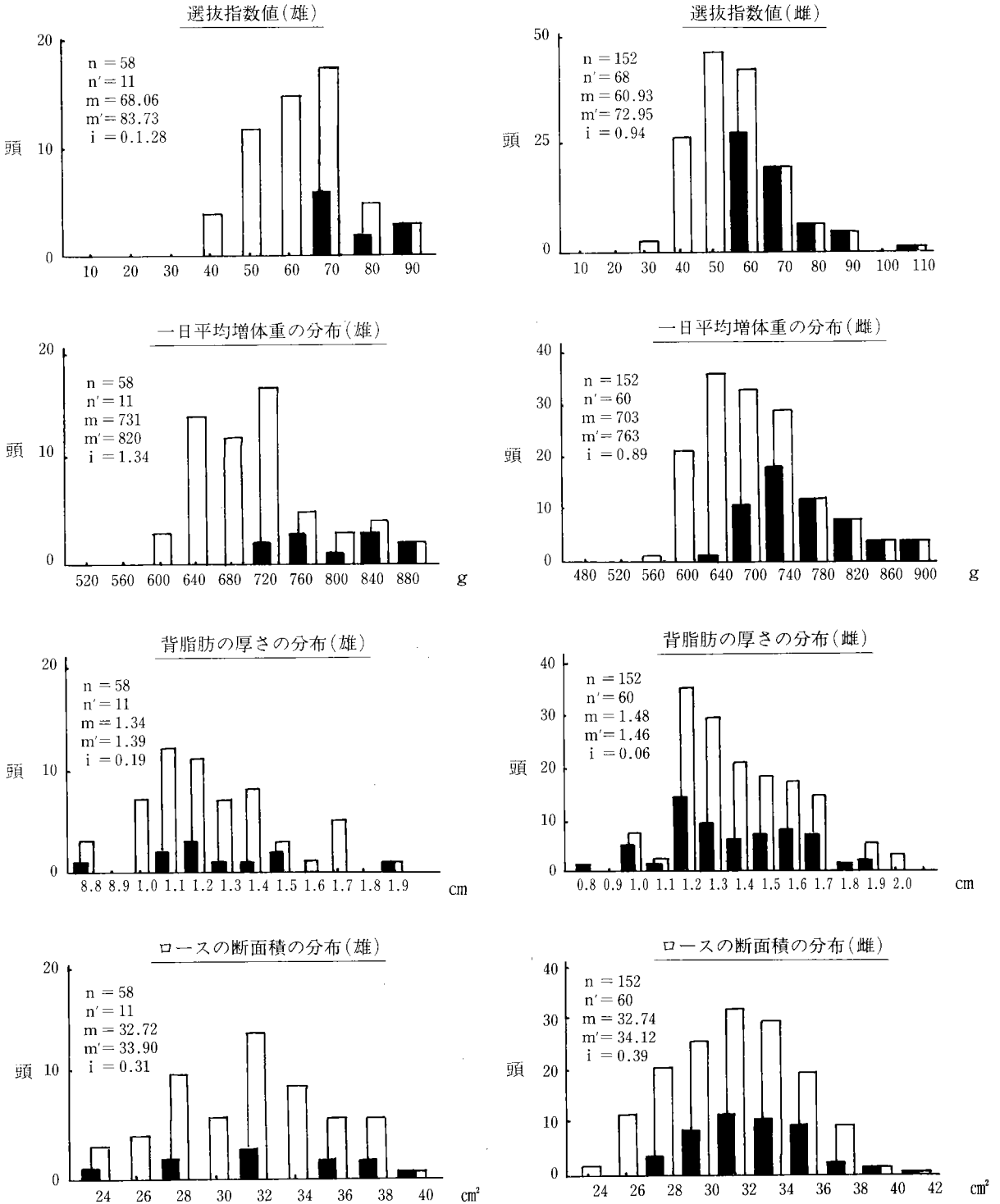
第4図 第1世代における主な形質のヒストグラム



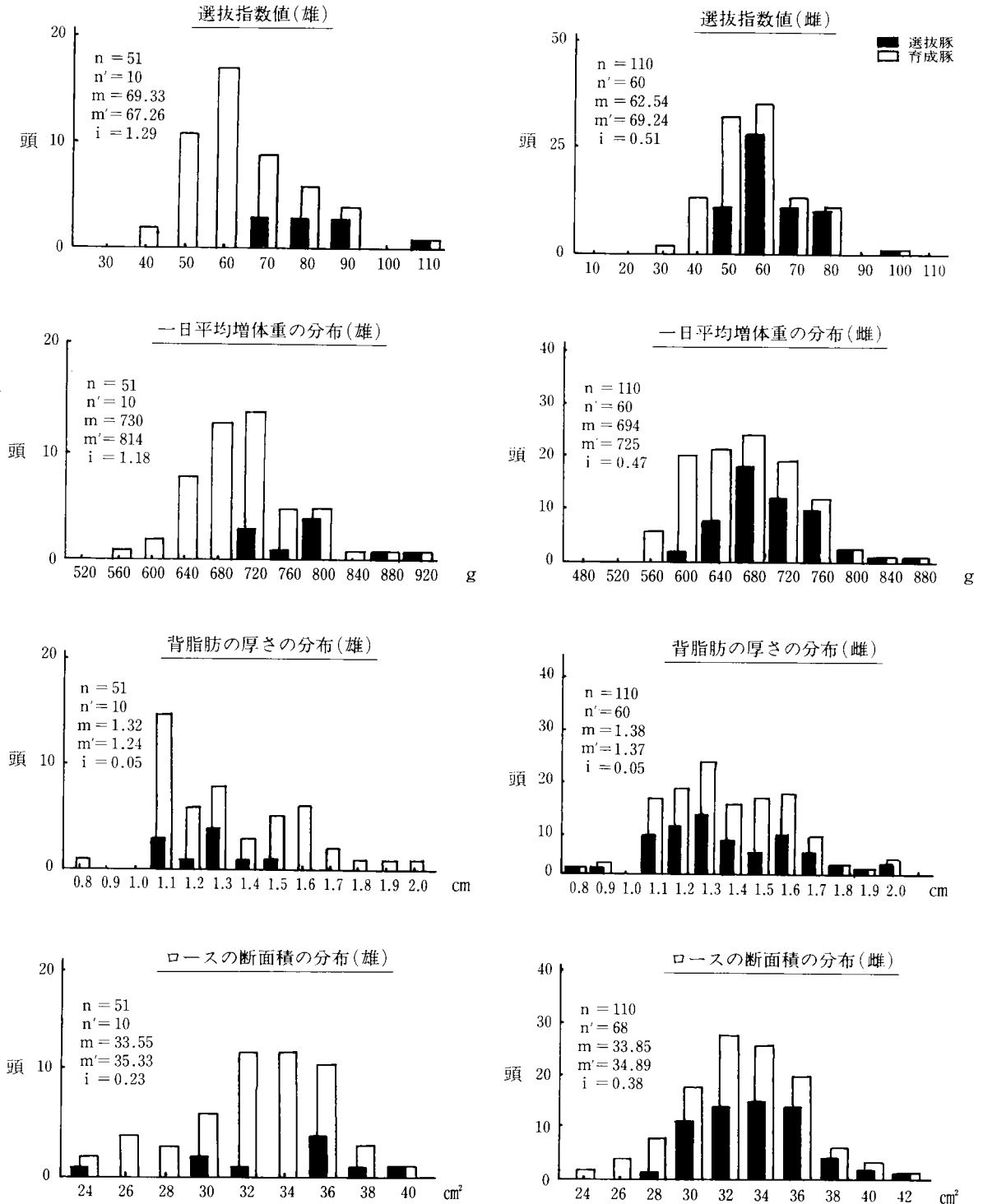
第5図 第2世代における主な形質のヒストグラム



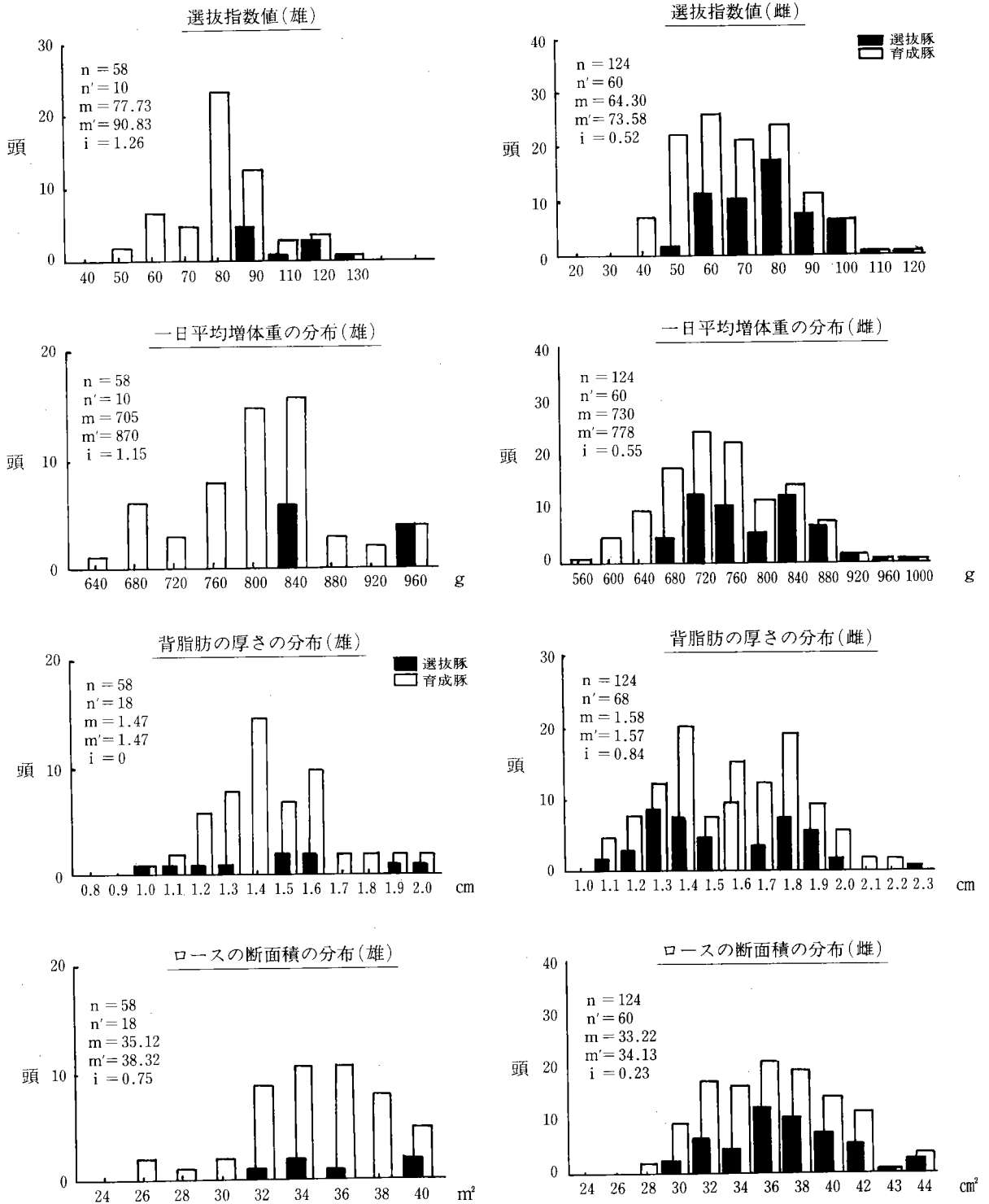
第6図 第3世代における主な形質のヒストグラム



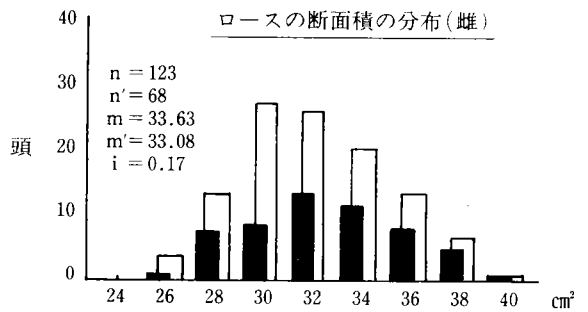
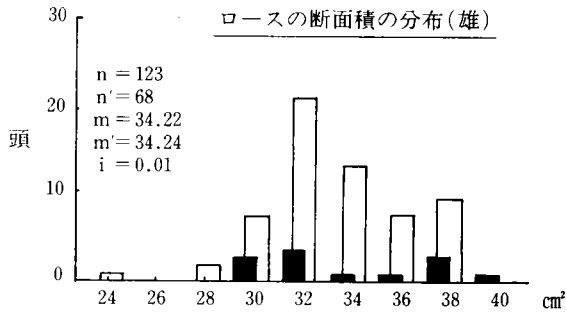
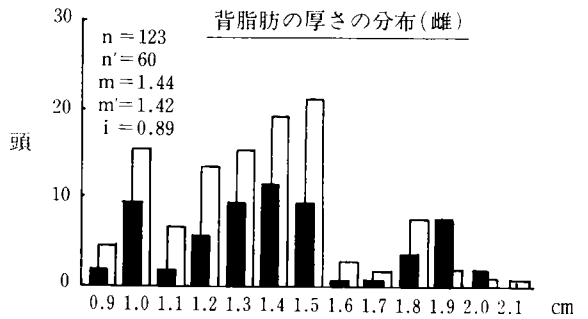
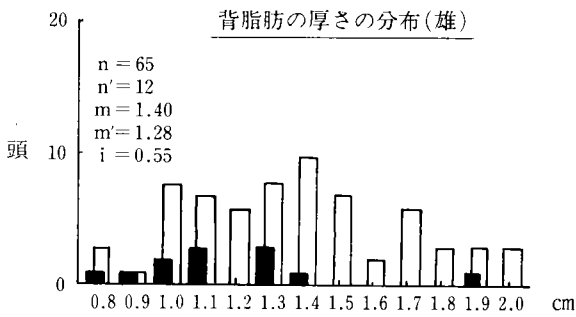
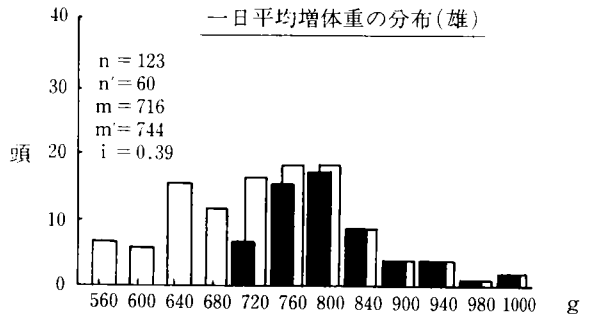
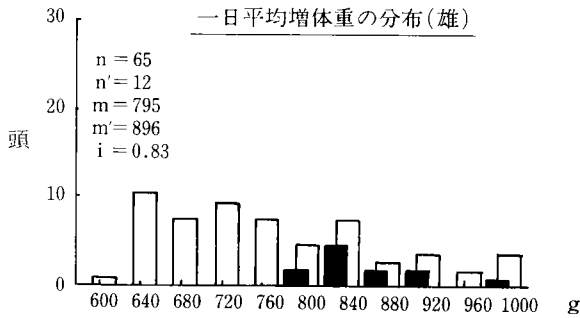
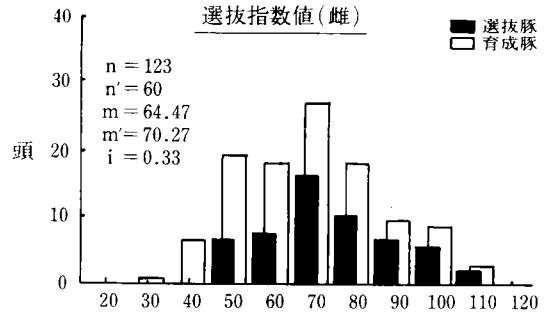
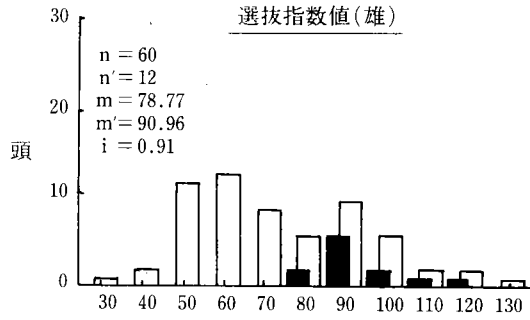
第7図 第4世代における主な形質のヒストグラム



第8図 第5世代における主な形質のヒストグラム



第9図 第6世代における主な形質のヒストグラム



第10図 第7世代における形質のヒストグラム

1) 標準選抜差 (i) と切断型選抜からのずれ (rb)
標準選抜差 i は選抜指数値において、いずれの世代においても雄が雌を上回り、1σ以上の選抜強度を得た。また、世代別に見ると、選抜率の低かったG1と、完成を控え選抜圧を弱めたG7でiが小さくなり、切断型選抜からのずれが大きくなった。

改良形質では、選抜指数式の重みづけの大きい順に強い選抜が行われ、一日平均増体重では雄で1δ以上のiとなったが、背脂肪の厚さでは弱い選抜強度となった。ロースの断面積は両者の中間の値を示した。

2) 選抜指数値

集団平均値は、G1で雄：52.53、雌：46.70であったが、選抜指数値を変更した第3世代以降急速に向上し、G7では、各々：78.77、64.47に達した。

3) 一日平均増体重

集団平均値は、G1で雄：655g、雌：621gであったが、ほぼ選抜指数値と同様に推移し、G7では各々：795g、716gに達し、希望改良量を大きく上回った。又、世代をx軸に取った1次回帰係数bは、各々：25g、22gに達し、選抜に対して十分な反応を示した。しかし、調査豚の生時D.Gの伸び(選抜反応)は育成豚に比べやや低くなった。これは、調査の豚のD.Gが生時から出荷(体重105Kg)までのものであることから、夏期の暑熱の影響をより強く受けたためと思われる。

又、G7の標準偏差がやや大きくなったが、これは、2月から3月に分娩させたことによって、酷暑期前に検定を終了したものと、酷暑期に検定を終了したものととの成績の差が生じたためと思われる。その

ため、分布も高低のバラ付きが大きくなった。

4) 背脂肪の厚さ

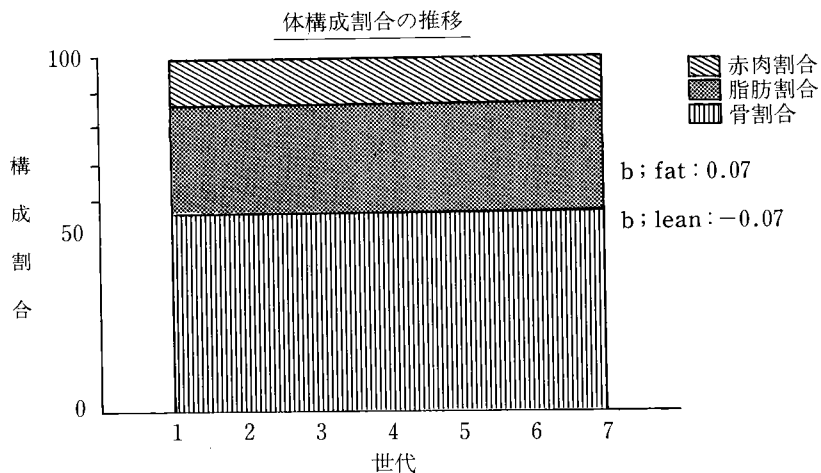
集団平均値は、G1で雄：1.52cm、雌：1.62cmであったが、G7では各々1.40cm、1.44cmと減少し希望改良量を上回った。しかし、世代毎の推移では、G3以後発育の上昇とともに増加する傾向を示した。背脂肪の厚さは、枝肉の品質を決定する重要な形質であるが、同時に赤肉率との関係も深い。エネルギーを有効にタンパク質に変換することが今後の改良上の重要な課題であることから、背脂肪の測定方法、部位等についてさらに検討したい。

5) ロースの断面積

集団平均値は、G1で雄：31.58cm²、雌：31.99cm²であったが、G7では各々34.22cm²、33.63cm²に達し希望改良量をほぼ満たした。改良速度bは、各々0.7cm²、0.3cm²で、予想どおりの選抜反応を示した。この形質は最も分布の歪が小さく、正規分布をしており、強い選抜圧によって大きな改良量を得ることも可能と思われる。しかし、調査豚の第5-6胸椎間の面積は、育成豚ほどの明確な選抜反応は示しておらず、背脂肪の厚さと同様に測定方法等の検討が必要である。

6) 調査豚のと体構成

調査豚のと体構成を図-11に示した。と体(枝肉左半丸)中の簡易分離法による赤肉と脂肪および骨の割合は、世代を通してほぼ一定に保たれ、各々55%、31%および14%前後で推移し、回帰分析の結果も有意な世代に対する反応を示さなかった。このことは、育成豚のB.FおよびE.Mの改良が、かならずしもと体中の赤肉割合に直結しないことを示している。



第11図 と体中の体構成の推移

る。これらの結果は、宮城県の実験報告と一致しており、より効率的な体構成割合の改良方法の確立が今後の大きな課題となった。

3 血縁係数と近交係数

第12図に血縁係数及び近交係数の推移を、また、その分布を図-13に示した。

血縁、近交の両係数は、基礎世代においてともに2.9

%であったが、その後順調に推移し第6世代で、平均血縁係数：20.62%、平均近交係数：7.45%、血縁係数の分布も最低ランクが10%を越え、系統の認定条件に達した。しかし、遺伝的能力のバラ付きをさらに小さくするために、第7世代まで選抜実験を継続し、完成時の平均血縁係数、近交係数は各々23.03%、9.32%となった。

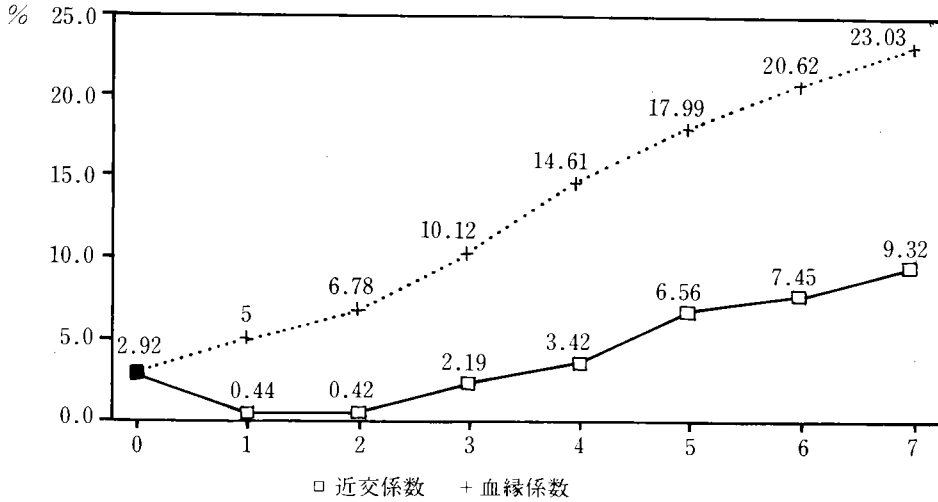


図12 血縁係数および近交係数の推移

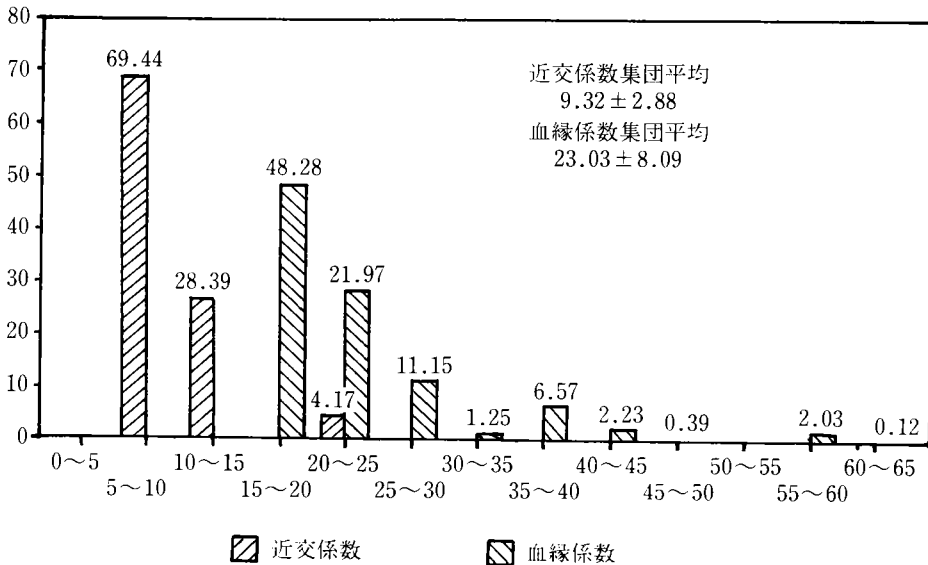


図13 血縁係数および近交係数の分布

4 繁殖成績

第9表に各世代における繁殖成績を示した。

繁殖形質は直接の選抜対象形質ではないが、離乳時までの育成率と離乳時子豚体重は、明らかな間接的応答を示して向上し、G7での成績は各々94.7%、9.72Kgに達した。

一腹平均産子数は10頭前後で推移したが、G5およびG6では交配時期を早めたためやや減少し、G6の成績は9.5頭であった。

5 体型の変化

第10表に、育成豚の90Kg時における体各部位の測尺値の推移を示した。

全体的に、雄・雌とも、世代を追うごとに体長がやや短くなり、他の測尺項目は横這いもしくはやや増加の傾向にあるが、発育が向上し、90Kg到達日令が若くなっていることを考慮すると、体長の発育以上に、胸深や体幅が向上していると考えられる。

第9表 繁殖成績

世代	交配雌豚頭数	受胎頭数	受胎率	分娩頭数	産子数			一腹平均頭数	ほ乳開始頭数	離乳頭数	育成率	子豚の平均体重 (kg)		
					雄	雌	計					生時	2週令	5週令
G 0	頭 61	頭 56	% 91.8	頭 56	頭 271	頭 255	頭 526	頭 9.4	頭 493	頭 425	% 86.2	1.27 ± 0.25	3.74 ± 0.99	8.51 ± 1.85
G 1	62	55	88.7	54	252	250	502	9.3	474	404	85.2	1.19 ± 0.27	3.61 ± 0.83	7.36 ± 1.93
G 2	59	57	96.4	57	257	271	528	9.3	509	436	85.7	1.18 ± 0.24	3.28 ± 0.86	7.69 ± 1.80
G 3	59	55	93.2	53	286	268	554	10.5	531	474	89.3	1.19 ± 0.24	3.66 ± 0.77	7.93 ± 1.48
G 4	57	55	96.5	54	263	270	533	9.9	512	467	91.2	1.18 ± 0.24	3.62 ± 0.70	8.42 ± 1.52
G 5	57	53	93.0	52	245	239	484	9.3	439	396	90.2	1.23 ± 0.25	4.19 ± 0.79	9.26 ± 2.14
G 6	59	57	96.6	56	254	279	533	9.5	469	445	94.9	1.25 ± 0.27	4.00 ± 0.81	9.72 ± 1.92

第10表 体型(育成豚)の推移

(cm)

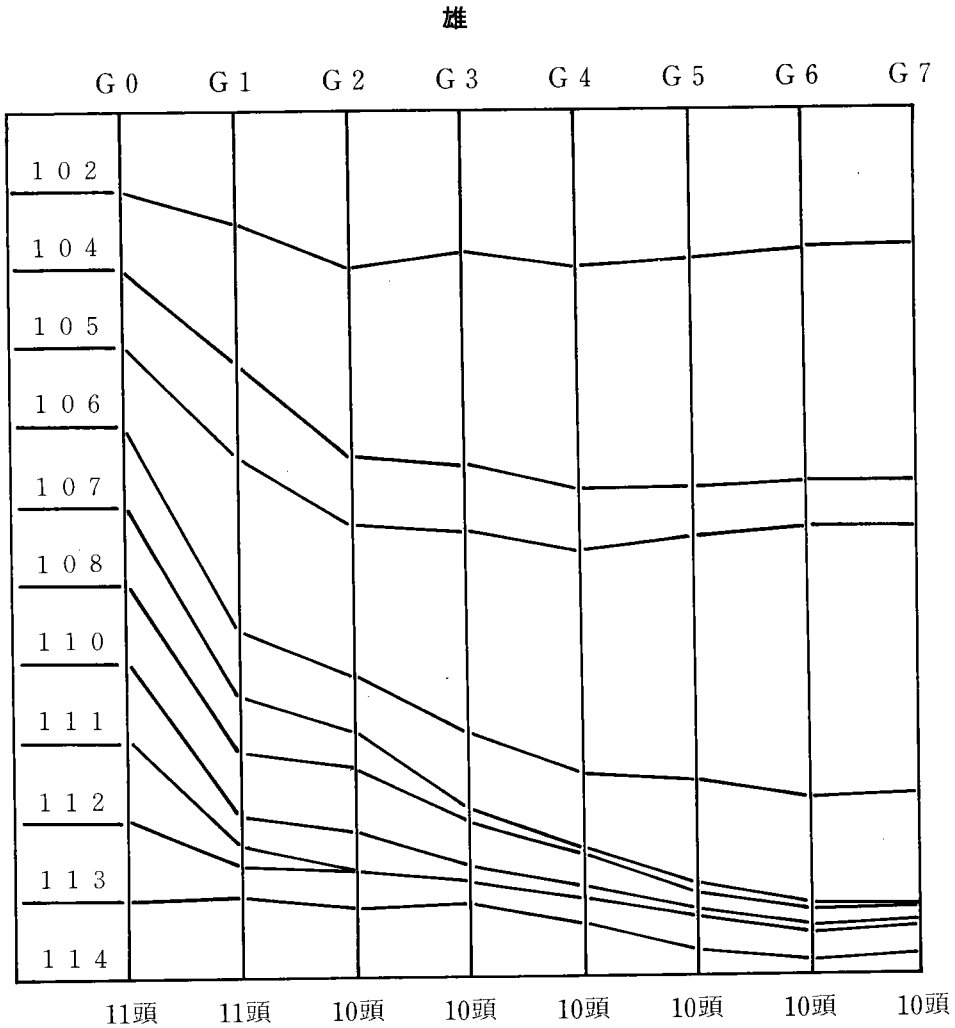
世代	性	体長	胸囲	管囲	体高	胸深	前幅	胸幅	後幅	十字部高
G 1	雄	124.37 ±3.73	96.48 ±2.21	16.01 ±0.47	65.28 ±2.39	33.69 ±1.10	28.25 ±1.25	24.42 ±1.22	30.07 ±1.17	70.14 ±1.91
	雌	123.83 ±4.03	96.98 ±2.51	15.36 ±0.55	64.33 ±2.30	33.53 ±1.12	28.17 ±1.20	24.59 ±0.95	29.90 ±1.16	69.32 ±2.34
G 2	雄	123.70 ±4.03	98.78 ±2.63	16.83 ±0.65	65.38 ±2.79	33.93 ±1.34	27.67 ±1.40	24.13 ±1.19	30.06 ±1.21	69.88 ±2.30
	雌	123.02 ±3.65	97.53 ±2.76	15.93 ±0.63	65.53 ±2.63	33.71 ±1.10	27.30 ±1.14	24.11 ±1.02	30.06 ±1.44	69.22 ±2.38
G 3	雄	122.36 ±3.21	96.25 ±1.30	16.02 ±0.49	65.22 ±2.22	33.91 ±0.83	27.42 ±0.90	24.32 ±0.92	29.40 ±1.15	68.35 ±2.27
	雌	121.40 ±3.21	97.18 ±2.23	15.43 ±0.56	64.60 ±2.45	33.85 ±1.24	27.01 ±1.04	24.30 ±0.97	28.92 ±1.23	67.01 ±2.26
G 4	雄	120.75 ±3.69	95.97 ±2.65	15.91 ±0.58	65.03 ±2.19	33.35 ±1.26	28.47 ±1.08	24.37 ±1.03	30.08 ±1.17	69.86 ±2.51
	雌	119.83 ±9.47	96.27 ±8.23	15.49 ±0.52	63.99 ±2.43	33.35 ±1.15	28.43 ±1.49	24.64 ±1.57	30.07 ±1.31	70.64 ±3.72
G 5	雄	119.75 ±3.38	95.86 ±2.18	15.84 ±0.41	65.41 ±2.33	33.18 ±1.47	28.16 ±0.91	24.50 ±1.02	30.02 ±1.91	70.35 ±3.10
	雌	119.65 ±3.74	96.01 ±2.05	15.18 ±0.44	64.47 ±2.32	33.72 ±1.30	27.77 ±0.96	24.70 ±0.97	29.54 ±1.57	69.24 ±4.41
G 6	雄	120.77 ±4.14	95.89 ±2.83	16.05 ±0.71	64.05 ±2.58	33.04 ±1.62	27.77 ±0.81	24.28 ±1.96	30.01 ±1.92	66.06 ±2.83
	雌	119.96 ±3.26	97.67 ±2.55	15.81 ±0.57	64.01 ±2.04	33.60 ±1.18	27.40 ±1.14	24.67 ±0.72	29.87 ±1.48	66.72 ±2.73
G 7	雄	119.65 ±3.65	96.78 ±2.65	16.15 ±0.47	64.36 ±2.28	33.86 ±1.55	27.96 ±0.92	24.38 ±1.08	30.18 ±1.54	68.27 ±2.98
	雌	119.21 ±3.25	98.65 ±2.66	15.98 ±0.42	64.46 ±2.14	33.63 ±1.04	27.82 ±1.02	24.75 ±0.96	29.95 ±1.58	67.69 ±3.31

6 基礎豚の相対的寄与率の推移

図-14に、雄・雌それぞれにおける、基礎豚の相対的寄与率の推移を示した。

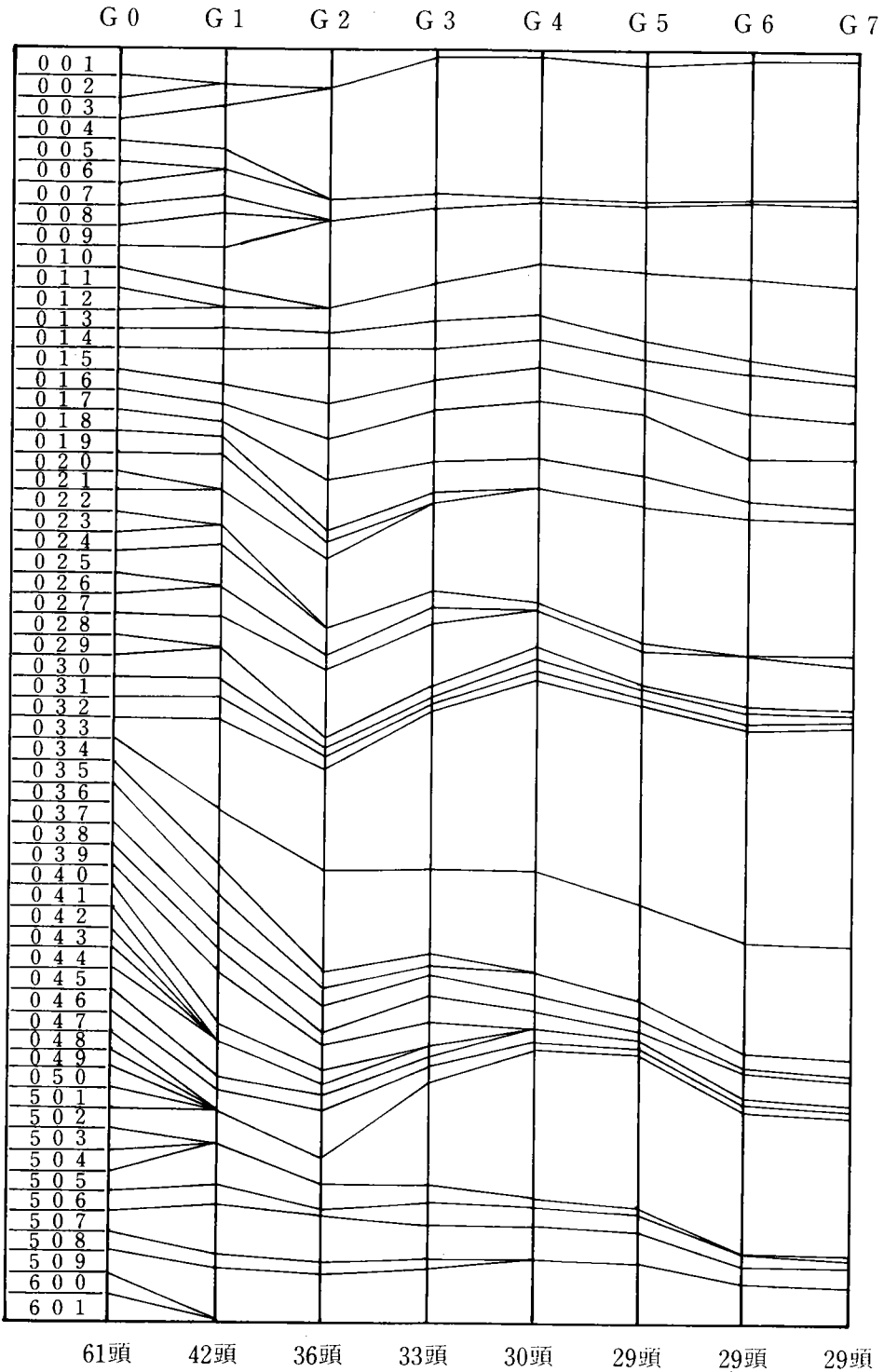
系統豚の寄与率が上っている。雌は、61頭の基礎豚のうち32頭が消え、第7世代に寄与する基礎豚は29頭となった。

雄については、クニエル、トーチクおよびアイリスの



第14図 基礎豚の相対寄与率の世代変化

雌



61頭

42頭

36頭

33頭

30頭

29頭

29頭

29頭

第11表 第 世代をプールした遺伝的パラメーターの推定値

No	形質	遺伝率 ^{SE}	遺伝相関 ^{SE} /表型相関			
			1	2	3	4
1	90kg	(S)	0.290 ^{0.093}			
	到達	(D)	1.000 ^{0.124}	-0.787	-0.053	-0.117
	日令	(SD)	0.645 ^{0.069}			
2	DG	(S)	0.236 ^{0.085}	-0.870 ^{0.311}		
		(D)	0.611 ^{0.120}	-0.667 ^{0.237}	0.090	0.120
		(SD)	0.424 ^{0.063}	-0.717 ^{0.140}		
3	BF	(S)	0.451 ^{0.114}	-0.111 ^{0.198}	0.177 ^{0.265}	
		(D)	0.322 ^{0.113}	-0.090 ^{0.185}	0.152 ^{0.217}	0.065
		(SD)	0.386 ^{0.062}	-0.092 ^{0.118}	0.155 ^{0.127}	
4	EM	(S)	0.274 ^{0.091}	0.290 ^{0.222}	-0.087 ^{0.232}	0.132 ^{0.198}
		(D)	0.376 ^{0.115}	-0.400 ^{0.189}	0.147 ^{0.202}	0.211 ^{0.266}
		(SD)	0.325 ^{0.090}	-0.178 ^{0.124}	0.065 ^{0.135}	0.169 ^{0.137}

第12表 分散分析表

SOURCE	D, F	90kg日令	D, G	B, F	E, M
世代	6	**	**	**	**
父: 世代	72	**	**	**	**
母: 世代×父	267	**	**	**	**
性	1	**	**	**	NS
残差	876				

* : P<0.05 ** : P<0.01

7 主要改良形質の遺伝的パラメーターの推定

第11表に第1世代から第7世代までのデータをプールした主要改良形質間の遺伝的パラメーターの推定値を、第12表に分散分析表を示した。

90kg到達日令、D.G、B.F及びE.MのPATARNAL HALF SIBでの遺伝率は各々0.290±0.093、0.236±0.085、0.451±0.114、0.274±0.091であった。発育に係る形質はやや低めの推定値となったが、これは夏期の暑熱の影響等によって誤差分散が大きく推定されたためと思われる。E.Mについては、実測値ではないことから、スキヤニングスコープの精度、作図による誤差が含まれていると思われる。

また、METERNAL HALF SIBによる推定値は母性効果を含む形質では遺伝率の推定値は高くなるが、B.Fについては低い推定値を示した。

遺伝相関は、D.Gと90kg到達日令との間に高い負の相関がD.GとB.Fとの間及びE.M、B.Fとの間に値は低いが、正の相関が推定された。すなわち、D.G及びE.Mの改良はB.Fを厚くする方向に働いたことを示している。

分散分析の結果は、全ての項目で世代、世代内父、世代及び父内母の要因は1%有意水準で有意であった。性の効果は、E.Mについては認められなかったが、その他の項目においては1%水準で有意差が認められた。

8 閾値形質の遺伝

1) 主な奇形の発生とその遺伝率の推定

産肉形質のように、総合遺伝子型の効果が数量的に観測できるものを量的形質といい、これに反し出現するかしないか、生か死かのように表現される形質を閾値形質という。豚の場合、奇形の発生や抗病性がこれに当たる。系統造成においてもこれらの発生が認められ、独立淘汰による対策を行ってきた。

第15図に主な奇形の発生頻度の推移を、第13表に遺伝率の推定結果を示した。

鎖肛は、第1世代から第5世代まで毎年数頭の発生があったが、発生頻度は徐々に低下し第6世代以降は発症していない。一腹全体の淘汰は行わなかったが、発生頻度が低いことによって発生した腹が次世代に子

孫を残す確立は低く、このため閉鎖集団では発生率が低下したと思われる。

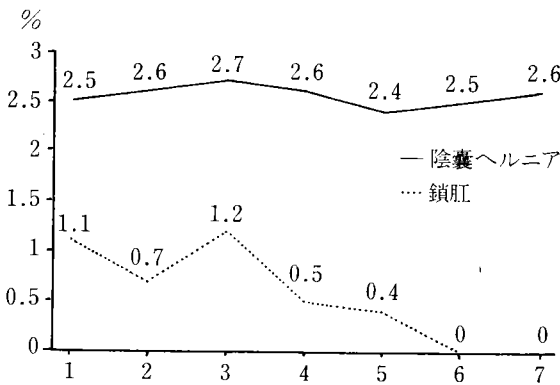
選抜の影響の少ない第1から第2世代までの発症頻度をを用いた遺伝率はHalf sibsで0.81、Full sibsで0.85と骨格等と同程度の高い推定値を示した。

一方、発生頻度が高く、しかもまったく発生頻度が低下しなかったのは、陰囊ヘルニアである。陰囊ヘルニアは、同一腹内に2~3頭集中して発生する傾向が強く、遺伝率はHalf sibsで0.223と推定されたのに反し、Full sibsは0.599と推定された。これは、陰囊ヘルニアの発生に劣性のmajor-geneが複雑に関与していることを示している。よって、発生をみた同腹全頭の淘汰によってある程度までの発生頻度の低下は可能でも、完全に不良遺伝子を除くことは困難であると思われる。

この他、口蓋裂の発生が認められたが、発生頻度は極めて低く、第3世代以降には発生を認めていない。

2) ハロウセン感受性の遺伝率と産肉形質との表型・遺伝相関の推定

豚のPSE筋の発生を阻止する目的で、第1次選抜時にハロウセン麻酔を実施し、陽性豚を淘汰した。しか



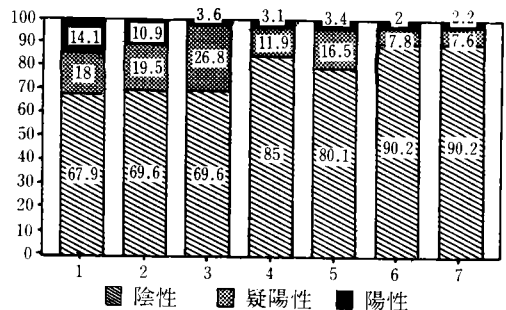
第15図 主な奇形の発症率の推移

第13表 主な奇形の遺伝率

血縁集団	陰囊ヘルニア	鎖肛
HALF SIBS	0.223	0.81
FULL SIBS	0.599	0.85

し、この形質が劣性であるため陽性豚の発生を完全に阻止することは困難であった。陽性豚の発生した同腹全頭を淘汰すればより効率的であるが、同時により有用な遺伝子を失う可能性があり、今回は陽性豚の摘発、淘汰にとどめた。

第16図にハローセンテストの結果の推移を第14、15表に遺伝率と産肉形質との表型、遺伝相関を、第16表にその分散分析表を示した。



第16図 ハローセンテストの結果の推移

第14表 ハロウセン感受性の遺伝率

血縁集団	分散分析法	域値分析法
HALF SIBS (SIRE)	0.256 ± 0.188	0.368
HALF SIBS (DAM)	0.581 ± 0.252	—
FULL SIBS	0.419 ± 0.130	0.724

第15表 ハロウセン感受性と産肉形質との表型・遺伝相関

形質	遺伝相関	表型相関
ハロウセン-	D. G -0.144 ± 0.508	-0.073
	B. F 0.458 ± 0.503	0.032
	E. M 0.008 ± 0.366	0.009

注) 遺伝相関はDAMの分散成分。

第16表 分散分析表(PROB)

SOURCE	D. F	ハロウセン	D. G	B. F	E. M
G	1	0.98	0.11	0.00	0.97
S : G	27	0.07	0.02	0.00	0.03
D : S * G	62	0.01	0.09	0.06	0.00
SEX	1	0.00	0.00	0.03	0.00
REMAINDER	291				

各世代においてハローセン麻酔に対する陽性豚を集団より除外した結果、第1世代で14.1%であった陽性率が第7世代では2.2%となったが、第3世代以降は緩やかな減少を示した。この形質が劣性であることからヘテロの遺伝子を持った個体を識別し淘汰しなければ、完全な不良遺伝子の排除は困難であるといえるが、この水準でハローセン形質について選抜された系統間交配のコマーシャルでのPSEの発生は阻止できるものと思われる。

ハローセン感受性の遺伝率は、閾値形質の分析でHalf sibs 0.368、Full sibs 0.724と推定され、陰囊ヘルニアの推定結果と類似した。

また、分散分析による結果も、 $\sigma_s: 0.256$ 、 $\sigma_d: 0.581$ 、 $\sigma_{sd}: 0.419$ と推定され、同様の傾向を示した。これは、ハローセン感受性も同一の腹内で発生が集中したためと思われる、この形質もMajor-Geneが関与し

ていると考察される。産肉形質との表型相関はD.G間で負、B.FおよびE.M間で正となったがいずれも絶対値0.1以下の低い値を示した。しかし σ_D での遺伝相関は、D.G間で -0.144 ± 0.508 、B.F -0.458 ± 0.503 およびE.M間で 0.008 ± 0.366 と推定され、ハローセン陽性豚の淘汰は、D、Gの改良方向とほぼ一致することが確認された。

9 繁殖形質の遺伝

繁殖形質は、多産性の豚にとって重要な形質である。表型値が数多くの要因に支配されるため遺伝率が低く、その改良は困難とされてきた。しかし、近年異なる環境で測定された血縁個体の情報をもとに、BLUP法によって個体の育種価値を高い精度で選抜、改良できることが報告され、本県をはじめとする数県で高い繁殖能力を供えた雌系種豚の造成計画が進められている。

このようなことから、系統造成で得られた繁殖形質の

第17表 繁殖形質と産肉形質および体測尺値との表型・遺伝相関

形 質	遺伝率OR遺伝相関		表型相関
	母娘回帰	分散分析($\delta \epsilon$)	
産子数-産子数	0.12±0.10	0.14±0.31	1.00
-育成率	-	-0.55±1.20	-0.17
-乳頭数	-	0.84±0.87	0.04
-D.G	0.27±0.44	1.61±1.32	0.12
-B.F	-0.22±0.49	0.36±0.90	-0.10
-体長	0.66±0.40	-0.02±0.66	-0.01
-管囲	0.38±0.66	-0.67±0.81	-0.06
-体高	-	0.44±1.28	0.03
育成率-育成率	-0.01±0.07	0.25±0.32	1.00
-乳頭数	-	-0.45±0.50	0.02
-D.G	-	-0.09±0.48	0.05
-B.F	-	0.57±0.67	0.01
-体長	-	-1.19±0.74	-0.01
-管囲	-	0.22±0.45	-0.01
-体高	-	-1.86±1.98	-0.07

第18表 分散分析表(PROB)

SOURCE	D.F	L.S	R.R	N.N	D.G	B.F	B.L	C.C	W.H
G	5	0.23	0.70	0.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.12
S:G	58	0.07	0.00	0.03	0.00	0.07	0.00	0.00	0.03
D:S*G	112	0.83	0.42	0.80	0.09	0.00	0.58	0.47	0.92
REMAINDER	95								

注) L.S:一腹当たり産子数、R.R:育成率、N.N:乳頭数、B.L:体長、C.C:管囲、W.H:体高

情報を元に、その遺伝率、産肉形質及び体重90kg時の体測尺値の表型、遺伝相関を推定した。

第17表に遺伝率と表型、遺伝相関の推定値を、第18表に分散分析表を示した。

1腹当り産子数の遺伝率は、親子回帰 0.12 ± 0.10 、分散分析(S) 0.14 ± 0.313 と推定され、低い値を示した。育成率の遺伝率は、親子回帰では計算されず、分散分析で 0.25 ± 0.32 と推定され、発育形質と同等の値を示した。

表型相関は、産子数と育成率、B.F、体長および管囲で、負の値を示したが、全体に低い推定値となった。遺伝相関は、表型相関と符号の逆転がみられ、分散分析では標準誤差が大きく推定された。親子回帰では、育成率や乳頭数で計算が出来なかったが、初産豚の産子数の改良方向は産肉形質の方向と一致すると考えられる。これは、本試験で用いた情報が初産豚の成績であることから、体の発育にともない生殖器管の発育も促進したものと考えられる。また、体重90Kgの体長や管囲との遺伝相関は、比較的高く推定され、これらの形質による間接選抜の可能性も示唆された。

選抜の影響を受けた情報を用いた今回の分析では、親子回帰による分析がより推定の精度が高いと考えられる。しかし、育成率や乳頭数のような非正規性あるいは非連続の形質の場合、分散成分が負(-)となり計算不能となることから、今後分析方法、情報の収集方法等について更に検討したい。

10 夏の暑熱環境が選抜にあたえた影響

本県の夏は梅雨明けの7月下旬から本格的となり、8月末まで厳しい暑さが続く。この時期最高気温は35度以上に達し、夜間も25度以上のいわゆる熱帯夜が続き、育成豚は食欲が低下し発育が停滞する。また、この傾向は育成後期になるほど大きい。その後2週間ほどで環境に順応してくるが、検定成績に与える影響は大きい。

第1～3世代においては、スタンダードプランに従い3～4月に分娩させた。その結果DGはほとんど改良量をえられずB.Fは減少した。このため第3世代の交配が遅れ、第4世代は4～5月に生産された。G4の育成豚は酷暑期を育成前期から中期で迎え、育成後期を良好な環境温度ですごし、D.Gは向上し、大きな選抜差を得ることができた。

第5世代以降は、分娩時期を2月に集中させ、育成豚のほとんどが8月上旬までに検定を終了した。この結果、D.Gはさらに向上し、標準選抜差は1σ以上を維持できたが、B.Fは増加する傾向を示した。

このように選抜に著しい影響を与える温度環境を正確に補正できれば選抜の正確度は向上しより大きな遺伝的改良量を得ることができる。そこで、選抜形質の数学的

モデルに、生産次期を取り込み、回帰式によって遺伝率の推定精度を向上させることを試みた。

第19表 出生時期を回帰補正した選抜形質の遺伝率の推定値

形質	δ sire	δ dam	δ s-d
D. G	.247 ⁰⁸⁷	.525 ¹¹⁹	.386 ^{0.62}
B. F	.452 ¹¹⁴	.234 ¹¹¹	.343 ⁰⁶⁰
E. M	.268 ⁰⁹⁰	.378 ¹¹⁵	.323 ⁰⁵⁹

注) 遺伝率の右上は標準誤差

第19表に遺伝率の推定値を、第20表に分散分析表を示した。

回帰分析の結果から、1次の回帰係数は出生次期とD.Gとの間で有意水準0.07で、高い確率で傾向が認められた。しかし、その他の形質間および2次の回帰係数は一定の傾向は認められなかった。D.Gとの1次回帰係数は-19.69と推定され、2月上旬から1/3旬出生が遅れる毎に約20g発育が遅れることが示された。この結果、D.Gの遺伝率はsireで0.01上昇し、damで0.1減少した。これは、遺伝的な差として捕らえられていたdamの分娩時期の差は補正されたが、sireではprogenyの出生時期が均等に分布しておりこの影響は少なかったことを示しており、誤差分散が減少したぶん遺伝率は上昇している。

今回の分析は、2次の回帰係数は一定の傾向を示さなかったが、これは情報が2～5月までのものに限られたこと、出生時期だけでは、正確に環境温度の影響を反映していないためと思われる。

今後は、本県の気象情報システムを用いてより精度の高い補正方法を検討したい。

第20表 分散分析表 (PROB) n : 1225

SOURCE	D. G	B. F	E. M
1次回路係数	0.07	0.97	0.79
2次回路係数	0.45	0.76	0.53

まとめ

- ①ランドレース種雄約12頭、雌60頭からなる閉鎖集団に選抜指数を用いて選抜を加えた結果、産肉能力はほぼ予想どおりに改良された。
- ②選抜の世代が進むにつれて、集団の遺伝的斉一度が増し第7世代では平均血縁係数が約23%に達した。
- ③繁殖能力等経済的に重要な形質における相関反応は小さく、これらの能力はほぼ一定に保たれた。
- ④調査豚のと体形質は、主要改良形質については、ほぼ育成豚と同様の反応を示したが、と体中の体構成割合は世代をとおして一定に保たれ、体構成割合の改良のための新しい指標の確立の必要性が示唆された。
- ⑤選抜に与える夏期の暑熱の影響は、発育形質に強く現れることが示された。暑熱環境の影響を反映する最適モデルの必要性が示唆された。
- ⑥不良遺伝子のうち鎖肛は、遺伝率が高く選抜淘汰によって排除された。しかし、陰嚢ヘルニアの場合、劣性のmajor-geneが複雑に関与していると思われる、単純な淘汰による不良遺伝子の排除は困難であることが示唆された。
- ⑦ハローセン感受性は、陰嚢ヘルニアと同様の遺伝的傾向を示したが、選抜によって陽性率を減少させることができた。また、その改良は、D.Gの改良方向と一致することが確認された。
- ⑧一腹当り産子数の遺伝率は低く推定され、その改良方向は産肉形質の改良方向と一致していると推定された。また、体長との遺伝相関が高く、体測尺値による間接選抜の可能性が示唆された。

昭和57年度から8年7世代にわたる育種選抜を経て、ランドレース種の優良系統豚が完成し、知事によって「ヒゴサカエ301」と命名された。

県では平成5年度にこの「ヒゴサカエ301」を清浄化(SPF)し、県経済農業協同組合連合会の原種豚センターで維持増殖して、県下の養豚農家に供給を開始する。

SPF化された「ヒゴサカエ301」がその優れた遺伝的能力を遺憾なく発揮し、本県独自の銘柄豚肉の生産体制が確立され、養豚産業が更なる発展を遂げることを確信する。

引用文献

- 1) 農林省畜試育種部・岩手畜試養豚部・宮崎総農試肉畜支場育種科、豚の地域環境別選抜試験(指定試験)

第1回報告書(畜試資料No.48-4)(1973)

- 2) 農林省畜試育種部・岩手畜試養豚部・宮崎総農試肉畜支場育種科、豚の地域環境別選抜試験(指定試験)第2回報告書(畜試資料No.49-3)(1974)
- 3) 神部昌行・伊藤菁・仁昌寺博(岩手畜試)・佐藤勲・三上仁志・甲斐勝利(宮崎総農試肉畜支場)・阿部猛夫・山田行雄・西田朗・横内圀生(農林省畜試)豚の地域環境別選抜試験、Ⅲ、ランドレース種の諸形質間の表型および遺伝相関について、日豚研誌11(3):291(1974)
- 4) 三上仁志・佐藤勲・甲斐勝利(宮崎総農試肉畜市場)・伊藤菁・神部昌行・仁昌寺博(岩手畜試)・阿部猛夫・山田行雄・西田朗・横内圀生(農林省畜試)豚の地域環境別選抜試験、Ⅳ、遺伝的能力と給餌法との交互作用、日豚研誌11(3):292(1974)
- 5) 古川力・吉田力・山館忠徳・菊地仁・下弘明(岩手畜試)ハヤチネボークの生産システム、岩手県家畜衛生年報:149-157(1987)
- 6) 西田朗(農林水産省畜試)育種、「豚病学」生理・疾病・飼養 第3版:618-638(1987)
- 7) 農林水産省畜試育種部・岩手畜試中小家畜部・宮崎畜試川南支場育種科、豚の地域環境別選抜第2次試験(指定試験)第7回報告書(畜試資料No.62-4)(1987)
- 8) 阿部猛夫(家畜改良事業団)わが国豚系統の造成とその利用(解説)、日本畜産学会報58(7):545-562(1987)
- 9) 古川力・田中弘敬・三上仁志・建部晃・西田朗・小畑太郎・神部昌行(農林水産省畜試)・佐藤勲・高坂宗夫・甲斐勝利・黒木政博・児玉州男(宮崎畜試川南支場)・伊藤菁・村田亀松・仁昌寺博(岩手畜試)ランドレース種系統豚における遺伝と環境の交互作用の要因分析、第50回日本養豚学会大会講演要旨:21(1988)
- 10) 古川力・田中弘敬・三上仁志・建部晃・阿部猛夫・神部昌行・西田朗・小畑太郎(農林水産省畜試)・伊藤菁・村田亀松・仁昌寺博(岩手畜試)・佐藤勲・高坂宗夫・甲斐勝利・黒木政博・児玉州男(宮崎畜試川南支場)系統豚における種雄豚と地域環境の交互作用について、第81回日本畜産学会大会講演要旨:141(1989)
- 11) 岩手県畜産試験場、イワテハヤチネ、イワテハヤチネWの系統造成、農林水産技術会議指定試験事業、

- 豚の地域環境別選抜試験（第1次、第2次）の成果
（1989）
- 12) 農林水産省畜産試験場、豚の地域環境別選抜試験（指定試験）総合報告書（1990）
 - 13) WEBB, A.J., A.E. CARDEN, C.SMITH and P.IMLAH,
2nd World congress on Genetics applied to
Livestock production, ps VIC- 4 588-608
（1982）
 - 14) 鈴木啓一・氏家哲・浅野安夫
日豚研誌24 178-183（1987）
 - 15) Pig GENETICS : a review, L.Ollivier and
P.Sellier : Ann Genet, sel, anim.,1982,14(4)481-5
44（西田朗訳）
 - 16) Falconer p.s. Quantitative Genetics 3th
edition.
 - 17) 三上仁志
豚の先天異常の遺伝、日豚会誌26、175-187、
（1989）