

原 著

# SPF 豚の環境管理規制に関する研究

〔第Ⅱ報〕 SPF 豚汚染度調査試験成績について

宮原 強\* 小山昭二郎\* 鈴木 達朗\*\* 金子 晋\*\*

## はじめに

わが国における SPF 豚に関する研究は、1963年、農林省家畜衛生試験場 SPF 研究班により開始され、作出、育成に関する研究は、すでに、波岡<sup>1,3,4,5)</sup>ら、柏崎<sup>2)</sup>らにより、ほぼ確立されている。

SPF 豚の性能、肥育成績についても、多くの報告がされている<sup>8,13,14,15,16)</sup>。

SPF 豚は、Conventional 豚に比較して、発育、飼料効率がすぐれているほか、育成率の向上、疾病による損耗防止、さらには、今後、最も大きな問題の1つになるであろう食品公害（多量の飼料添加剤による、卵、肉、牛乳等の抗生物質残溜の問題）、すなわち、公衆衛生上からみて、SPF 豚あるいは、清浄豚の有利性、必要性は、ますますたかまっていくなると予想される。

千葉県においては、1972年、SPF 豚モデル養豚場を一般養豚家へ設置、SPF 豚を広く県内に普及させることを前提に、SPF 豚実用化試験を実施している<sup>7)</sup>。

SPF 豚を飼育する場合、まず重要なことは、SPF 豚環境管理規制（飼育環境）である。

特に、SPF 種豚、繁殖豚の場合、疾病を外から持込まないような規制で、SPF 状態を長期にわたり維持可能な環境管理規制<sup>9)</sup>が必要

である。一方、SPF 肥育豚（肉豚）の場合、飼育期間が短いこと、肉豚仕向体重は、大部分が 20kg 以上で、豚自身抵抗力ができていないこと、今までの試験成績から、簡易な規制<sup>6,8)</sup>で、その目的が十分に達せられていること、などから、今回の試験は、第1報<sup>9)</sup>の規制基準の“くりかえし”を兼ね、さらに、1歩進めて、給与飼料と疾病汚染度との関係について、調査検討したので、その概要を報告する。

## 材料および方法

### 1. 供 試 豚

千葉県養豚試験場 SPF 増殖豚舎で、生産された Secondary SPF 豚を表1のとおり供試した。

表1 供 試 豚

区分	豚 No.	性	生年月日	血 統	
				父	母
A 区	A-1	♂	46.11.17	チバプライマリーデ ン 5-1	チバジェン ナ バロン 2-1
	2	♀	"		
	3	♀	"		
B 区	B-1	♂	"	チバプライマリーデ ン 5-1	チバアーノ ルド スル ド 1-6
	2	♀	46.10.30		
	3	♂	"		
C 区	C-1	♂	46.11.17	チバプライマリーデ ン 5-1	チバジェン ナ バロン 2-1
	2	♀	"		
	3	♀	"		

### 2. 試験期間

昭和47年1月～4月まで。

\* 千葉県養豚試験場

\*\*千葉県中央家畜保健衛生所

表2 試験区分および給与飼料

区分	生体重 (kg)	飼料名	栄養水準		細菌数 (1g中)		摘要
			DCP	TDN	<i>E. coli</i>	Total Bacteria	
A区	20~50	一般豚用 (前期)	14.5	75.4	0	0	エチレンオキシドガス消毒 { 1kg/cm <sup>2</sup> 5時間 Temp 60~70°C
	50~90	一般豚用 (後期)	12.2	75.5	0	0	
B区	20~50	一般豚用 (前期)	14.5	75.4	3.5×10 <sup>2</sup>	1.3×10 <sup>6</sup>	無処理
	50~90	一般豚用 (後期)	12.2	75.5	2.9×10 <sup>4</sup>	1.0×10 <sup>6</sup>	
C区	20~50	SPF豚用 (前期)	14.0	73.0	0	3.5×10 <sup>5</sup>	市販 SPF 豚用飼料
	50~90	SPF豚用 (後期)	10.3	75.0	0	4.8×10 <sup>5</sup>	

図1 SPF豚の環境管理規制

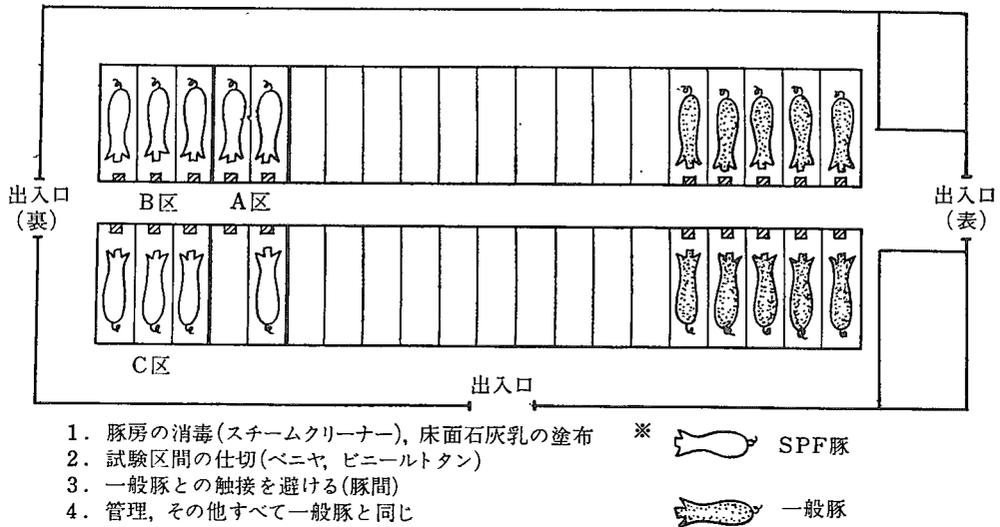


写真1 試験豚飼育状況



A

B

C

試験区間の仕切

(ベニヤ, ビニール, トタン)

3. 試験区分および給与飼料

表2のごとく、A, B, Cの3区に分け、A, B区は、一般豚用飼料（さらに、A区は、E, Oガスによる完全消毒）、C区は、市販SPF豚用飼料を用いた。

飼料の給与方法は、1日3回の制限給与とし、給与基準量は、豚産肉能力検定ランドレス基準<sup>10)</sup>を適用した。

4. 試験方法

當場既設、一般豚舎（豚産肉能力検定豚舎）を利用し、図1のような規制で実施した。

すなわち、一般豚と直接接触をさけるだけの規制である。

管理および、その他、一般豚と全く同じ管理人により管理をした。また試験区間相互の汚染防止の意味から、ベニヤおよびビニールタンにより写真1のような簡易な仕切りをした。

豚房は、SPF試験豚を導入する前日、ステームクリーナを用いて、床面、鉄柵などの洗滌消毒を実施したあと、石灰乳（消石灰5、水2~3の割合に混合したもの）を床面全体に散布消毒した。

飼育方法および、と体解体方法など、すべて、豚産肉能力検定実施要領<sup>10)</sup>に準じて実施した。特定疾病の検査方法は、SPF検定法<sup>17)</sup>に準じて調査し、各疾病の検査項目は、表3のとおりとした。

成績および考察

1. おもな臨床検査所見

試験開始から終了まで、C区の1頭を除いては、ほとんど異常を認めなかった。

生体重、約70kg時点まで、非常に順調な発育をしていたC区1号豚が、突然、右後肢の着地不能におちいり、発熱、食欲不振、起立困難となり、約2週間、連続して、体重の減少がみられた。しかしその後、しだいに回復し、90kg時点で、と殺解体した結果、股関節（球関節）の脱臼、骨折と判明した。その他内臓諸器官について、綿密な検査を実施したが、異常は認められなかった。

2. おもな解剖検査所見

各区、おもな解剖検査所見は、表4のとおりである。また肺臓および鼻甲介骨切断面の状態

表3 各疾病の検査項目

項目 病名	臨床 検査	解剖 検査	細菌 検査	病理 組織 検査	血清 検査	潜血 反応
S E P	○	◎	○	○	○	
A R	○	◎	○	○	○	
豚赤痢	◎	○	○	○		◎
トキソプラズマ病	○	○		○	◎	
その他						

◎印：特に重要な検査事項

表4 主な解剖所見

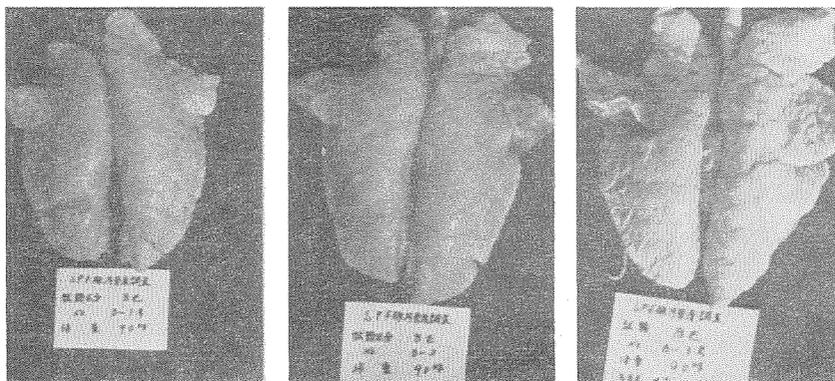
区分	豚 No.	体 重	性別	肺 臓	鼻 甲 介 骨	消化管(大腸)	胃	そ の 他
A 区	A-1	94.4 <sup>kg</sup>	♂	血液吸入肺 異常認めず	著変認めず	異常認めず	潰瘍(廿~卅)	リンパ腺腫大
	2	92.3	♀	異常認めず	〃	〃	潰瘍(+)	—
	3	90.0	♀	〃	〃	〃	—	—
B 区	B-1	91.7	♂	〃	〃	〃	—	—
	2	90.0	♀	〃	〃	〃	—	—
	3	94.0	♂	血液吸入肺 異常認めず	〃	〃	—	—
C 区	C-1	95.0	♂	異常認めず	〃	〃	大弯部充血	股関節脱臼骨折
	2	90.0	♀	〃	〃	〃	—	
	3	94.0	♀	〃	〃	〃	—	

写真2 試験豚の肺臓の状態

A



B



C

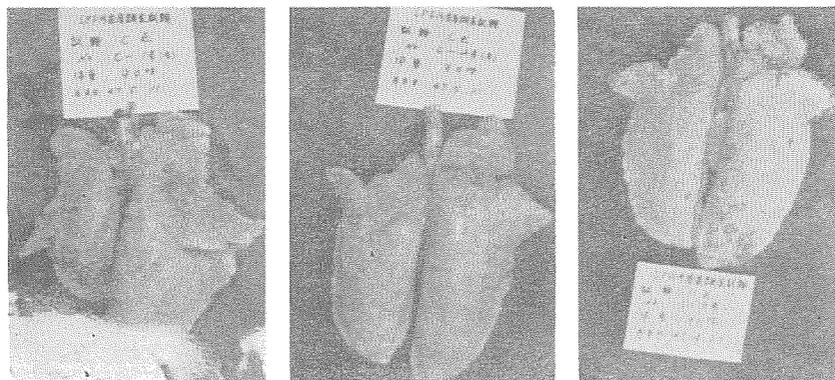
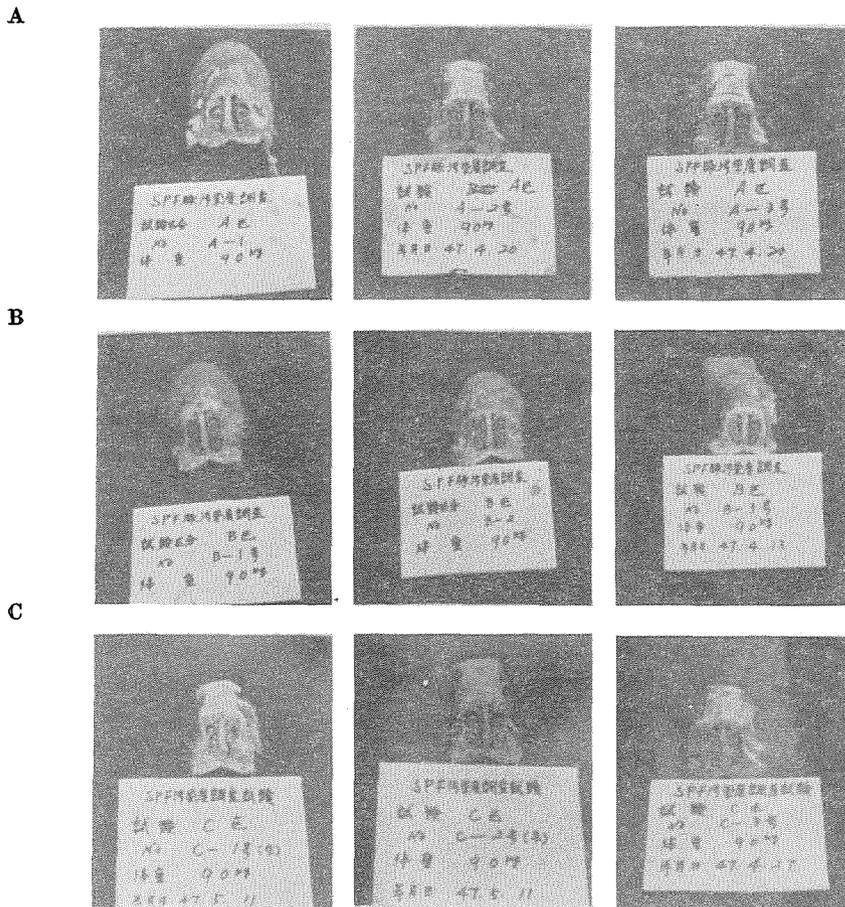


写真3 試験豚の鼻甲骨横断面



は、写真2、3に示すとおりであった。

肺臓、鼻甲骨、消化管（特に大腸）について、肉眼的検査を実施した結果、いずれも、著変は認められなかった。

ただし、A区1号、B区2号、C区3号豚に、それぞれ、と殺時によるものと思われる血液吸入肺がみられた。

鼻甲骨については、横断の位置、切断の仕方により、甲甲骨の渦巻の出方が、小さいもの、あるいは、切断中に渦巻が損傷したものなどがあった。しかし、粘膜の膨脹、充血したものの、あるいは、鼻甲骨の萎縮などの所見は、認められなかった。

胃については、A区の1、2号豚に(+~++)程度の潰瘍がみられた。

また、C区の1号豚に、胃大弯部の粘膜下織が、深暗赤色を呈し、やや腫脹したのが見られたが、出血、潰瘍は認められなかった。

その他、A区の1号豚に、単純性淋巴腺腫とみられるものがあったほか、C区の1号豚、右股関節脱臼骨折（球関節）があった。

また、このような骨折は、ほかでも、2~3の経験をしており、その原因について、いろいろ検討している。

SPF豚の場合、発育速度が、余り早すぎたときなど、体の発育に、骨の発達が伴わず、そ

の結果、骨の未熟あるいは、せい弱などからくる骨折もかなり多いのではないと思われる。また参考までに、本豚の発育を調べてみると、20kg~50kgまでの所要日数、37日、FC 1.92であり前期の発育成績は、きわめて、良好であった。

3. 組織、微生物、血清反応検査所見

各試験豚の組織、微生物、血清反応検査所見は、表5に示すとおりである。

組織所見は、肺、鼻粘膜、消化管(特に大腸)について、検査した結果、いずれも著変は認められなかった。

細菌検査は、肺臓 (*M. hyopneumoniae*)、鼻粘膜 (*Al. bronchisepticus*)、大腸粘膜または糞便 (*Vibrio coli*) について、培養、菌の検出につとめたが、いずれも陰性であった。

血清反応検査所見

SEP, AR については、試験管内凝集反応、TP については、血球凝集反応により実施した結果、SEP は、いずれも <2 以下であった。AR は、A区1号、B区1号が10倍、B区3号豚が20倍でそれぞれ反応があったほかは、いずれも<10以下であった。

TP については、いずれも <64 以下であった。

以上のことから、臨床、解剖検査所見において、肉眼的に異常を認めないものは、組織、細

菌、血清反応検査においても、大部分が異常を認めなかった。

すなわち、臨床、解剖検査所見と組織、細菌、血清反応検査結果とほぼ一致していた。

しかし、AR の血清反応検査所見については、臨床、解剖検査所見および発育成績においても、異常の認められなかったA区1号、B区1号または3号豚に10~20倍で反応がみられた。

AR の血清反応については、その成績と発症との関係に現在まだ異論もあるので、今後、さらに検討を加えてみたい。

また、今回試験の最も大きな“ねらい”の1つであった SPF 豚に、一般豚用飼料を給与した場合、給与飼料による汚染度との関係についても調査した。

その結果、給与飼料(一般豚用飼料)による汚染は、認められなかった。

今回使用した、一般豚用飼料は、ペレットタイプのものであり、細菌数もマッシュタイプに比較して、非常に少ない<sup>12)</sup>こと、また2~3種類の飼料添加剤(抗生物質)が含まれていることなどから、今後、さらに、例数を増し、マッシュタイプについても、検討してゆきたい。

4. 発育成績

SPF 肥育豚の発育成績は、表6に示すとおりであった。

表5 組織、微生物、血清反応検査所見

区	No.	性別	組織所見				微生物検査			血清反応検査		
			肺	鼻甲介骨	消化管(特に大腸)	その他	肺 <i>M. hyopneumoniae</i>	鼻粘膜 <i>Al. bronchisepticus</i>	糞便 <i>Vibrio coli</i>	試験管内凝集反応 SEP	試験管内凝集反応 AR	血球凝集反応 TP
A区	A-1	♂	著変なし	著変なし	著変なし	—	—	—	<2	10	<64	
	2	♀	"	"	"	—	—	—	<2	<10	<64	
	3	♀	"	"	"	—	—	—	<2	<10	<64	
B区	B-1	♂	著変なし	著変なし	著変なし	—	—	—	<2	10	<64	
	2	♀	"	"	"	—	—	—	<2	<10	<64	
	3	♂	"	"	"	—	—	—	<2	20	<64	
C区	C-1	♂	著変なし	著変なし	著変なし	—	—	—	<2	<10	<64	
	2	♀	"	"	"	—	—	—	<2	<10	<64	
	3	♀	"	"	"	—	—	—	<2	<10	<64	

表6 発 育 成 績

	A 区			B 区			C 区		
	所 日 数	1日平均 増 体 重	飼 料 要 求 率	所 日 数	1日平均 増 体 重	飼 料 要 求 率	所 日 数	1日平均 増 体 重	飼 料 要 求 率
20kg到達日齢	61±5.2	336± 32.3	—	60±4.5	340±22.9	—	66±0.7	310± 0.1	—
20~50kg	46±8.9	669±134.1	2.63 ±0.6	39±1.2	762±23.1	2.15 ±0.1	40±2.8	748±54.4	2.19 ±0.2
50~90kg	39±6.7	1,037±168.2	2.94 ±0.5	39±2.9	1,018±68.4	2.80 ±0.2	55±4.2	730±63.4	4.16 ±0.1
20~90kg	85 ±11.8	833±123	2.74 ±0.3	78±4.1	890±42.5	2.47 ±0.3	95±7.1	739±60.0	3.31 ±0.20
90kg到達日齢	146±8.7			138±2.5			161 ±11.0		

発育成績は、一般豚用飼料無処理のB区がすぐれていた。

一日平均増体重は、A区前期が、やや劣っていたが、後期には、好転し、AB両区1000g/日以上増体がみられた。

また、C区の場合、前期より後期がやや劣ったことが、特に注目された。

しかし疾病による発育の停滞ではなく、表2からも明らかのように、後期の給与飼料中のDCPの水準が、AB区に比較して、低いことなどが、影響しているように思われた。

飼料要求率は、B区が2.47で最もすぐれ、A区の2.74、C区の3.31の順であった。

豚が、いわゆる慢性疾病群といわれるSEP, AR, 豚赤痢, トキソプラズマ症などに、感染すれば、直接へい死することは、比較的少ないが、反面、発育が遅れ、出荷日齢遅延による飼料の無駄喰いなど、経済的な損失が、きわめて大きいことは周知の事実である。

過去におけるSPF豚飼養試験においては、一般豚に比較して、約25~30%の飼料費の節減が実証されているが、本試験の発育成績についても、全く同様な結果が得られたことは、注目される点である。

しかしまた、いくつかの問題点も、新たに提起された。すなわち、その一つに、現在の一般豚用飼料の栄養水準および給与基準量をそのまま適用した場合、表6のごとく、発育、飼料要求率(効率)は、非常に向上する反面、枝肉取

表7 総合的 SPF 検定結果

区 分	No.	性 別	検 査 結 果			
			SEP	AR	豚赤痢	トキソ
A 区	A-1	♂	—	—	—	—
	2	♀	—	—	—	—
	3	♀	—	—	—	—
B 区	B-1	♂	—	—	—	—
	2	♀	—	—	—	—
	3	♂	—	—	—	—
C 区	C-1	♂	—	—	—	—
	2	♀	—	—	—	—
	3	♀	—	—	—	—

検査機関  
 千葉県養豚試験場・千葉県中央家畜保健衛生所・  
 農林省家畜衛生試験場

\* 検査方法は、SPF 検定法に準じて実施した

引上、最も不利な厚脂になることである。

肥育豚経営においては、枝肉格付けの良否により経営に与える影響は非常に大きいことから、今後の重要課題として、早急に、解決されなければならない点であると思う。

5. SPF 検定結果

各試験豚について、SPF 検定法<sup>17)</sup>に準じて、検査した結果は、表7のとおりであった。

表3に示した各疾病の検査項目に従い、臨床、解剖検査所見を、特に重要な所見とし、これに、補助的に、組織、細菌、血清反応検査を実

施, さらに, 発育所見を加味した, 総合的検査結果は, いずれの区においても, SEP, AR, 豚赤痢, トキソプラズマ症は, 陰性と判定された。

## 要 約

以上のことについて, 要約してみると, 次のとおりになる。

1) A, B, C, 3区の環境管理規制基準(特に管理規制)を設定, SPF豚の汚染度調査試験を実施した結果, いずれの区においても, 特定疾病は, 陰性と判定された。

2) SPF豚環境管理規制で, 最も重要なことは, 直接, 一般豚(病豚, 保菌豚)と接触をさけることであることが, 第1報<sup>6)</sup>に, 引き続き再確認された。

3) 給与飼料とSPF豚汚染度との関係について, 調査検討した結果, 今回の試験においては, 給与飼料による特定疾病の汚染は, 認められなかった。

豚の慢性疾病の感染経路は, 大部分が, 哺乳中母豚からの垂直感染あるいは, 保菌豚, 病豚との直接接触で感染することが, 知られている。

給与飼料に, 起因することは, 比較的, 少ないことが推察される。

4) 給与飼料のタイプにより, 細菌汚染が異なる。すなわち, ペレットタイプのものは, 製造過程中, 高熱の蒸気を利用し, 処理されていることから, マッシュタイプに比べて, 細菌数も少ない。<sup>12)</sup>

飼養期間の短い肥育豚に限り, ペレットタイプのものであれば, そのまま使用可能であることが, 示唆された。

一般豚用飼料(ペレットタイプ)が, 無処理の状態で, 利用可能となれば, SPF豚普及上, まことに好都合であると思われる。

5) 一般豚用飼料によるSPF肥育豚の発育成績は, きわめて, 良好であった。

しかし, 現在一般豚に應用されている飼料の栄養水準および給与基準量をそのままSPF豚

に適用した場合, 発育速度は, 良好となる反面, 原脂になる傾向がみられるので, 給与量を制限し, 発育をコントロールしながら育成することが, 必要である。

SPF豚を飼養する場合, SPF豚にマッチした飼料の栄養水準, 給与量などに関するSPF豚飼養標準設定確立が, 急務であると思われる。

今回の試験は, 例数も少なく, 一部の成績であるので, 今後更に例数を増し, 各種のペレット, あるいは, マッシュを利用し検討を加えてゆきたい。

最後に, 本研究に多大の助力を賜った家畜衛生試験場SPF研究班の諸氏に, 衷心から謝意を表する。

## 文 献

- 1) 波岡茂郎: 畜産の研究, 19, 10, 1301~1307 (1965)
- 2) 柏崎守, 波岡茂郎, 湯本健吾, 柴田重孝, 赤池洋二: 実験動物, 16 (3), 85~91 (1967)
- 3) 波岡茂郎: 日獣医学会誌, 21, 300~305 (1968)
- 4) 波岡茂郎, 柏崎守, 柴田重孝, 赤池洋二: SPF Swine, 1, 84~91 (1970)
- 5) 波岡茂郎: メディヤサークル, 98, 25~26 (1968)
- 6) 宮原強, 斎藤庸二郎, 小山昭二郎, 鈴木達朗, 金子晋: SPF Swine, 1, 84~91 (1970)
- 7) 小山昭二郎, 宮原強: 畜産の研究, 26, 8, 1947~52 (1972)
- 8) 斎藤庸二郎, 益子正己: SPF Swine, 1, 27~30 (1970)
- 9) 中島隆夫: SPF Swine, 1, 15~20 (1970)
- 10) 日本種豚登録協会: 豚産肉能力検定実務書(1966)
- 11) 波岡茂郎: SPF Swine, 2, 15~18 (1971)
- 12) 赤池洋二, 中島隆夫, 中山昇, 長田久, 柏崎守: SPF Swine, 1, 21~26 (1970)
- 13) 斎藤庸二郎, 丸山淳一, 小山昭二郎: SPF Swine, 2, 19~21 (1971)
- 14) 小野真人: SPF Swine, 2, 28~29 (1971)
- 15) 赤池洋二ら: SPF Swine, 2, 44~48 (1971)
- 16) 末長謙, 矢部寛明, 森谷昇一, 藤原三男, 藤原若彦: SPF Swine, 2, 76~83 (1971)
- 17) 波岡茂郎: SPF Swine, 2, 19~21 (1971)