

冬期間の畜舎環境と家畜の生産性について

——— 実態調査成績を中心として ———

籠田 勝基・佐藤 和男

(道立滝川畜産試験場)

始め筆者に与えられたテーマが、「畜舎の換気と家畜衛生」であり、換気と疾病発生との関係を家畜衛生の立場から論ずるのが主な目的であるが、畜舎内の微気象を含む環境条件と家畜の疾病についての研究はほとんど見当たらないし、筆者らも具体的なデータを持っている訳でもないで、少し巾を広く考えて、換気に限定することなく、畜舎環境と、それが家畜の生産性に与えている影響について、主として実態調査の成績を中心に、家畜衛生の立場で若干の問題を指摘して見たい。

1 北海道における冬期間の畜舎環境(舎内微気象)の実態

本道の冬期間の鶏舎内の環境については、すでに本会の第2回研究会において全道的な実態調査が行なわれ、低温多湿・換気不良などが指摘されているが、その後筆者らが行なった、主としてビニール鶏舎と一部の豚舎についての、温湿度及び炭酸ガス濃度を指標とした舎内環境の測定結果を以下に示した。

表1は厳寒期の1・2月に観察したものであるが、全般的に高温と炭酸ガス濃度が高いのが指摘され、堂腰の提唱する環境劣化示度は、何れもその限界値と目される3をはるかに越えており、換気不良の状態を示している。

表2は豚舎についての観察結果であり、特に朝出入口を開放した直後に行なった第2回測定では、アンモニアが検出されている。

更に表3を見ると、窓を閉鎖することによって、急速に湿度が高くなり、炭酸ガスが著積されて行く状態が明らかである。これらの豚舎は、屋根中央部に換気筒が設置されているけれども、自然換気(重力換気)のみでは、ほとんどその機能ははたされていない。従って、低温多湿に由来する壁面屋根裏の結露は極めて高度である。

図1・2は、大型豚舎における飼育密度と換気及び各種換気方法の効果について、実態調査結果を模式的にまとめたものである。何れも強制換気によるのが舎内温度の垂直分布差も少なく、更に天井を設置すれば、収容豚の数が少なくてもある程度高い室温を保持出来ることを示している。

以上述べたように、本道の冬期間の鶏舎及び豚舎内の環境は極めて高湿でしかも低温であり、高度の結露を生じているのが普通である。牛舎においても、大型の育成牛舎などは同じような事情にあるものと思われる。これは、換気に全く考慮を払っていないか、または低温対策を重視する余り、極端な換気不良になっていることも原因の一つと考えられる。

2 不良環境下における家畜の生産性低下の実例

前述のような、低温多湿のもとで飼育されている家畜の生産性の低下について家畜衛生の立場から豚について観察した実例を以下に示す。

図3は、上川地区の某大型豚舎での豚の損耗率の月別推移であるが、明らかに夏低く、冬期に高い斃死淘汰を示している。この豚舎は、冬期の寒冷対策として、11～4月の間は、ほとんど常時プロパンガスによる給温を行なっているが、換気扇は設置していても全く作動しておらず、結露と舎内空気の汚染はさげられない状態である。なお、本豚舎における発生疾病では、伝染性萎縮性鼻炎の高度浸潤が指摘されており、その他に、流行性肺炎・豚丹毒・コリネバクテリウムによる肺炎などがあげられている。

表4も同様に大型豚舎における子豚生産月別の斃死淘汰率の推移を示したものであるが、肥育を開始した（離乳した）頭数の5%以上が斃死及び淘汰されるのは、10～1月であって、やはり、秋から冬に高い損耗を示している。夏では7月が比較的高い値である。本豚舎の斃死淘汰の主な原因は、離乳から20Kg前後までの間の肺炎・發育不良などが主体で、一般的に肥育日数の遅れも指摘される。

図4で滝川畜試における育成豚（5～10週合）の月別病類別の斃死率の推移を見ると、何れの疾病も冬から春にかけて多発する傾向を示しており、夏型といわれる腸炎も、7月に一つのピークがあるが、全体としては、12月から2月にかけて発生している。

以上見て来たように、本道における豚の斃死淘汰は一般に冬期に集中する傾向があるようであるが、終生畜舎の中で飼育される豚では、畜舎内の各種の環境の悪化による疾病の多発、特に、空気汚染と呼吸器病（流行性肺炎・萎縮性鼻炎など）との関係は重要な問題となるであろう。

図5では、低温多湿の舎内環境のもとで發育不良豚（ヒネ子豚）が多く発生していることが示されている。寒冷環境ではないが、表5に豚の流行性肺炎と豚舎の通風、表6に鶏脳軟化症の発病と飼育環境との関係についての報告を引用した。

その他に、現在本道で我々の目にふれる疾病で、環境と関係深いと思われる疾病としては、豚では、慢性型腸丹毒・流行性肺炎・伝染性肺炎・コリネバクテリウムに起因する肺炎及び化膿性疾患、牛では、育成牛の犢下痢・肺炎（コリネバクテリウムによる肺炎が多発の傾向を示している）・鶏の呼吸器病群（マイコプラズマ病を主体とするもの）などがあげられ、これらの疾病は、単に温湿度だけでなく、広い意味での不良環境（非衛生的な畜舎、密飼いなど）のもとで、常に多発する危険を有しているものと思われる。

疾病とは直接関係のない事柄であるが、図6と表7に低温と豚の生産反応との関係について示したが、本道における冬期の寒冷環境は、豚の發育にとってもまた、悪影響を与えていることが理解される。

3 畜舎環境改善による効果の一例

以上述べて来たような背景のもとで、筆者らは、子豚の肺炎の多発例に遭遇し、それが冬期に極めて多発していること、パストレラ菌や大腸菌が多く分離されることなどから、その発生要因として豚舎の換気不良がかなり大きな役割りを演じたであろうとの想定のもとに、豚舎を断熱ならびに強制換気を行ない、その効

果について検討を加えて見た(図7,表8,表9)。

強制換気および断熱材による天井の設置が舎内の微気象に及ぼす影響は図8~11に示す如くで、改造豚舎は、未改造豚舎に比して、平均温度で約3℃と高く(図8)、相対湿度では約10%低い値を示した(図9)。炭酸ガス濃度は、ほぼ0.2~0.3%の値を維持したが、未改造豚舎では夜になると急激に上昇して、0.4%以上に達した(図10)。冬期3ヶ月間の観測でも、改造豚舎は常に未改造豚舎より高い温度を維持し(図11)、しかも舎内の結露は完全に防止された。

このような舎内環境のもとで、3回にわたって行なわれた豚の肥育試験(延52頭の豚で、15~90Kgの間飼育した)の成績は図12,13及び表10に示すとおりで、第I・II期試験では著明な差は見られないが、第III期試験では、明らかに改造豚舎収容豚が、増体量・飼料要求率ともに良好な結果を示している。更に屠殺時に見られた、主として肺炎病巣を比較すると(表11,12)、何れの場合も改造豚舎収容豚では肺炎病巣の出現が少なく、特に第III期試験では、未改造豚舎収容豚に見られるようなバストレラ菌の分離も認められない。このように、豚舎強制換気方式(断熱と平行して)を採用することが、豚の発育にも、肺炎防止にも有利なことが示された。

4 ま と め

以上のことを総括すれば、本道の冬期間の家畜(特に豚)の疾病の多発、発育の遅れなどは、畜舎内の環境、特に換気不良を大きな原因とする低温多湿、空気汚染などが大きな原因となっているものと思われる。これらの原因を除去する為には、強制換気方式、保温ならびに結露防止のための断熱処理又は給温などを行なう以外に良好な畜舎環境の保持は困難であろう。

一般的に、現在日本で飼育されている家畜は、寒冷環境よりはむしろ暑熱環境に対して抵抗性が低く、各種の生産反応も暑熱環境下で低下するのが常識的な知識であるが、家畜の健康に対する影響を含めて考えるならば、北海道の寒冷環境が家畜の生産性に対して影響を及ぼすものでないと思えるのは極めて早計であろう。

医学領域では、気象変化と密接な関係を有する疾病を、気象病として体系化されているが、その多くは、寒冷気団(寒冷前線など)の侵入と極めて深い関係にあることが証明されている。特に肺炎・気管支炎は古くから冬期に発生する疾病にされているし、家畜についても、中国山地の放牧牛に発生する霧酔病は、低温多湿という環境因子が大きな発生誘因になっていることが明らかにされている。

最近ではまた、有害ガスによる大気汚染が慢性気管支炎・ぜんそくなどを誘発することは、公害問題として衆知の事であるが、家畜の場合、畜舎内の空気の汚染が、呼吸器疾患の発生に重大な影響を与えているであろうことは前述のデータからも想像に難くない。

この様に、単に家畜の生産反応だけでなく、健康ということを考えれば、寒冷環境が家畜の生産性に与える悪影響は重要な問題となってくるであろう。ちなみに、糞山による季節病カレンダーに関する研究によれば、人の疾病の死亡率には季節的变化が認められ、しかも先進国ほど死亡率の山は冬期に集中するようにな

る。その主な理由として彼女は、夏に多発する疾病は環境衛生の発達に伴って比較的コントロールされ易いが、冬の寒さは夏の暑さ以上に人体にとって厳しい影響を与えるものであろうと論じている。更に彼女は、乳幼児死亡率の季節的推移を日本と米国と比較し、日本では冬期の死亡率が夏期の2倍以上に達しているが、米国ではその変動が極めて小さく、特にニューヨーク市では、ほとんど季節的変動を示さないことを明らかにし、それは、冬期の暖房などにより作られた人工気候に起因するものと推論している。この研究は、鶏や豚のように終生畜舎の中で飼育される家畜の疾病を考える場合、極めて示唆する所が多いものである。

以上北海道の冬期の畜舎環境と家畜の生産性、特に疾病発生との関係について実態調査成績を中心に述べたが、今後、本道のような寒冷地の畜舎環境を改善して行く為には、畜舎の構造、換気方式などの研究は勿論のこと、寒冷に対する家畜の反応について、基礎的なまた応用的な研究が積みあげられ、経済性も考慮した総合的な生産限界環境が設定されるべきであろう。近年大型畜舎の普及は目ざましいものがあるが、畜舎の設計にあたっては単に省力管理にのみ目をうばわれず、家畜自身の生理を考慮したものでなくてはならないものと思われる。

参 考 文 献

- 1) 堂腰、渡辺(1966);北海道家畜管理研究会、第2回研究会講演、北海道家畜管理研究会報、第1号、35
- 2) 北海道家畜管理研究会第2回研究会(1966);北海道家畜管理研究会報、第1号、17
- 3) 細谷英夫(1962);環境衛生、越智編、家畜衛生学、文永堂(東京)pp. 327
- 4) 靱山政子(1968);季節病カレンダー、日本生気象学会編、生気象学、紀伊国屋書店(東京)pp. 273
- 5) 清水 保(1968);気象と疾病、日本生気象学会編、生気象学、紀伊国屋書店(東京)pp. 177

表 1 ビニール鶏舎における舎内微気象の実態

43年2月調査(名寄市・下川町・愛別町)

外気温 ℃	舎内 温度 ℃	舎内相 対温度 %	炭酸ガ 濃 度 %	環 境 劣 化 示 度	垂 直 温度差 ℃	水 平 温度差 ℃	備 考
-4.8	15.2	78	0.40	7	11.7	1.7	1PM } 3 ^K ×11 ^K 6AP
-2.25	-1.0	100	0.93				
-4.8	19.1	65	0.23	6	14.0	3.0	1PM } 1.5 ^K ×10 ^K 6AM
-2.25	-0.4	88	0.60				
-1.60	5.2	75	0.20	4	8.1	0.6	11AM 1.75 ^K ×68 ^K ビニール二重
-1.60	7.7	80	0.40	6	6.9	0.8	1AM 1.75 ^K ×68 ^K ビニール二重
-1.07	5.4	95	1.00	4	4.5	0.8	3PM 3.5 ^K ×28 ^K
-1.07	7.8	78	0.40	4	2.8	1.3	3PM 3.5 ^K ×30 ^K 屋根断熱材使用 (20mm S,P)
-1.07	9.8	78	0.60	5	3.3	0	3PM 4 ^K ×40 ^K 屋根断熱材使用 (15mm S,P)

表 2 豚 舎 内 環 境 条 件

(栗山家畜保健衛生所による)

豚 舎 ※※	収容頭数	第 1 回 調 査 ※			第 2 回 調 査			
		温 度 ℃	相 対 湿 度 %	炭 酸 ガ ス %	温 度 ℃	相 対 湿 度 %	炭 酸 ガ ス %	アモニアガス ppm
A	94
B	164	9	86	0.40	7	56	0.67	10
C	191	9	85	0.38	8	86	0.70	15
D	157	6	84	0.32	5	83	0.42	10
E	132	8	85	0.40	5	84	0.40	10
F	30	5	85	0.18	1	82	0.20	5
G	158	7	85	0.22	4	83	0.35	5
H	47	4	83	0.15	2	81	0.26	10
I	48	6	84	0.17	3	82	0.27	10
J	52	5	83	0.15	1	81	0.17	10
K	13	1	81	0.17	-1	80	0.09	-

※ 第1回調査 4.2.2.8 10.30~13.30

第2回調査 4.2.2.9 8.00~10.00

※※ A~G 肥育豚舎

H~J 繁殖豚舎

K 隔離豚舎

表 3 換気不良豚舎における舎内微気象条件の一例

		乾球温度	相対湿度	炭酸ガス濃度	アンモニアガス	環境劣化示度
		℃	%	%	濃度 ppm	
窓閉鎖後 30分後	外気	6.7	30			
	舎内	13.0	96	0.35	-	5.0
窓閉鎖後 2時間後	外気	1.8	64			
	舎内	14.0	98	0.66	10	38

表 4 D養豚場における、出荷までの肉豚損耗の実態

(昭43年)

月別	肥育開始頭数 (20-35日)	斃死頭数	淘汰頭数	計	斃死淘汰率(%)
1	136	5	4	9	6.62
2	246	3	0	3	1.22
3	145	1	0	1	0.69
4	189	2	2	4	2.12
5	196	3	2	5	2.55
6	241	2	2	4	1.66
7	82	2	2	4	4.88
8	173	0	4	4	2.31
9	207	0	8	8	3.86
10	149	2	6	8	5.37
11	190	6	11	17	8.95
12	174	7	19	26	14.94
合計	2128	33	60	93	4.37

屠殺日令 197±10.4日(161~234日)

屠殺時体重 73~93kg 平均85kg前後

(ランドレース 536例についての集計)

表5 夏期豚舎の周壁開放率とSE P発生

発生別	開放率				計
	> 1.0%	1.0 ~ 3.0%	3.0 ~ 7.0%	> 7.0%	
発生数	0	0	8	0	8
非発生数	3	5	13	6	27
計	3	5	21	6	35

夏期通風とSE P発生

発生別	通風			計
	上	中	下	
発生数	0	6 (40.0%)	2 (66.7%)	8
非発生数	17	9 (60.0%)	1 (33.3%)	27
計	17	15 (100.0%)	3 (100.0%)	35

古川平吉(1966):畜産の研究,20,(3),450~452より引用

表6 飼養環境と発症との関係

項目	飼養者		H 氏	M 氏
	品 種			R × L
性			♂	♂
ふ 化 場			Yふ化場	Yふ化場
ふ 化 月 日			5月10日	5月10日
飼 養 経 験			3年	2年
飼 養 全 羽 数			2,200羽	2,500羽
5月10日ふ化数			350羽	300羽
飼 養 形 態	幼中兼用	大きさ	180cm × 90cm 3段	180cm × 90cm 3段
	バタリー	数	3基	4基
	食内の温度		16℃~27℃	12℃~22℃
	舎内の湿度		57~88%	44~82%
	通与飼風		不良	良
給 料		N社チックフード	N社チックフード	
脳軟化症への死羽数			55(5)	0(4)

註 への死羽数中()内は、本症以外の疾病によるへの死羽数,山上ら(1968)鶏病研究会報4,37より

表 7 夏季と冬季における肉豚の発育の比較

(滝川畜試、産肉能力検定成績より)

組 (4頭)	20-90Kg所要日数		1日平均増体量(g)		飼料要求率		90Kg到達日令	
	4~9月	11~4月	4~9月	11~4月	4~9月	11~4月	4~9月	11~4月
1	139	144	504	488	4.03	4.27	229	225
2	137	156	514	452	3.86	4.32	226	245
3	126	142	555	497	3.64	4.20	215	218

表 8 細菌検査成績

	肺 肺門リンパ節	心・肝 腎・脾	腸内容 腸間膜リンパ節	膿瘍部	個体数
バストレラ菌	9	3	1	1	9
コリネバクテリウム菌	4	9	2	11	11
大腸菌	3	17	7	3	7
ブドウ状球菌				3	3

表 9 斃死斃次豚の病理学的所見

(D養豚場)

肉眼的所見	病理組織所見
例数 43	25
肺炎 36	種々の時期の気管支肺炎 { 急性化膿性肺炎 16 出血性 " 4 亜急性 " 2 胞隔の線維性肥厚 8
肺間質の増生 6	
心のう炎 5	
鼻炎 14	
消化器のカルタル 21	
膿瘍 16	

表 10 肉豚の推定出荷日令および飼料消費量

(第三期試験より)

	出荷日令	飼料消費量(Kg/頭)*
改造豚舎	181	231
未改造豚舎 ①	189	259
未改造豚舎 ②	195	271

* 15~90Kgまでの消費量

表 1 1 屠殺時における肥育試験豚の主として肺の病巣

豚 舎	第 1 次試験 (4 3 . 1 ~ 4 3 6)			第 2 次試験 (4 3 . 2 ~ 4 3 . 7)		
	例数	肺炎病巣 (%)	肺炎以外の病変	例数	肺炎病巣 (%)	肺炎以外の病変
改 造	10	4 (40)	{ 寄生性肝炎 4 小 腸 炎 1	8	1 (12.5)	0
対 照	10	7 (70)	{ 寄生性肝炎 1 心 の う 炎 1	8	6 (75.0)	0

札幌屠場

表 1 2 屠殺時における肥育試験供試豚の主として肺病巣について

収容豚舎	豚 №	病 理 所 見	Pasteurella の 分 離
改 造 豚 舎	1	陳旧ゆ着性胸膜炎、陳旧繊維素性心嚢炎	—
	2	—	—
	3	—	—
	4	軽度繊維化巣	—
	5	—	—
対 照 豚 舎 1	1	—	—
	2	—	—
	3	—	—
	4	陳旧繊維化巣	—
	5	—	+
対 照 豚 舎 2	1	心嚢炎、広範な陳旧肺炎	+++
	2	—	—
	3	新鮮肺炎病巣 (尖葉)	++
	4	心 嚢 炎	+
	5	軽度繊維化巣	—

図1 換気方法と豚舎内温度の垂直分布

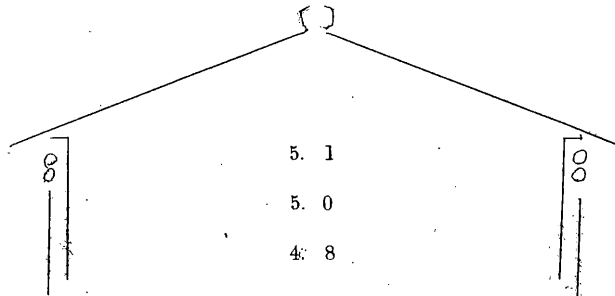
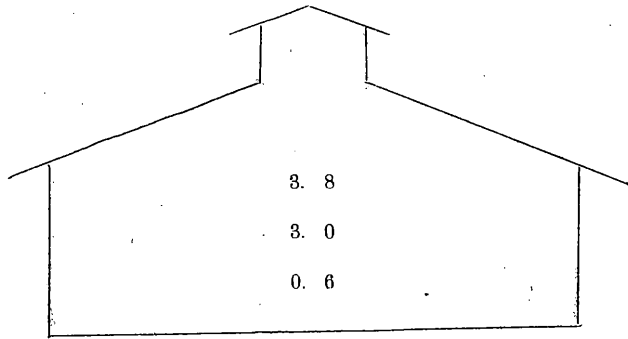
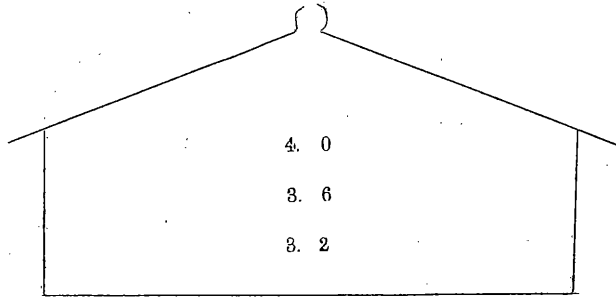
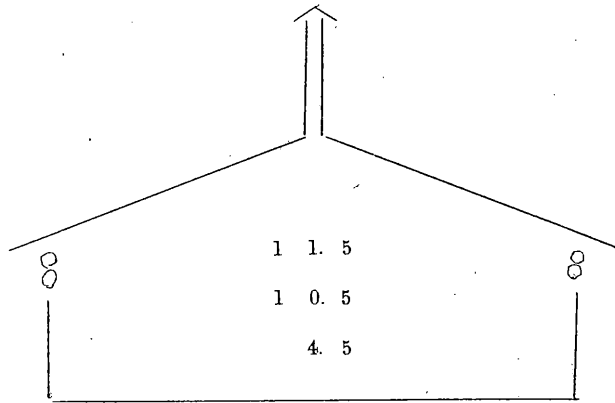
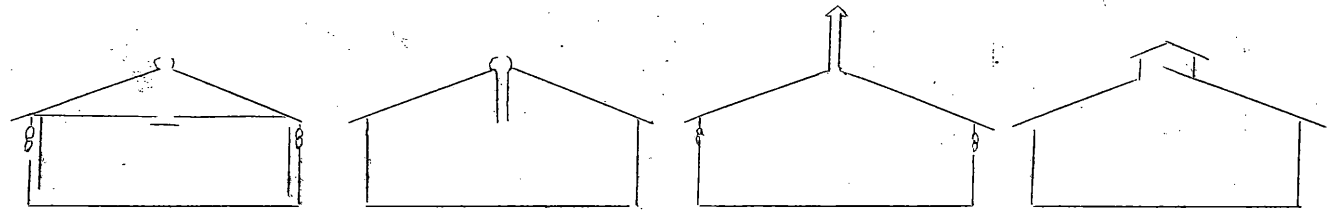


図2 異なる換気方法による空気汚浄状態ならびに温度



豚重量/坪

4 9 Kg

3 2 Kg

2 3 0 Kg

1 9 0 Kg

最大炭酸ガス濃度

0. 3 2 5 %

0. 4 3 0 %

0. 2 5 5 %

0. 1 7 5 %

外気 - 8℃の時の
舎内温度

7. 4 ℃

4. 2 ℃

7. 4 ℃

4. 4 ℃

屋根面結露

屋根面部分結露

図3 某大型養豚場における斃死濁汰率の月別推移

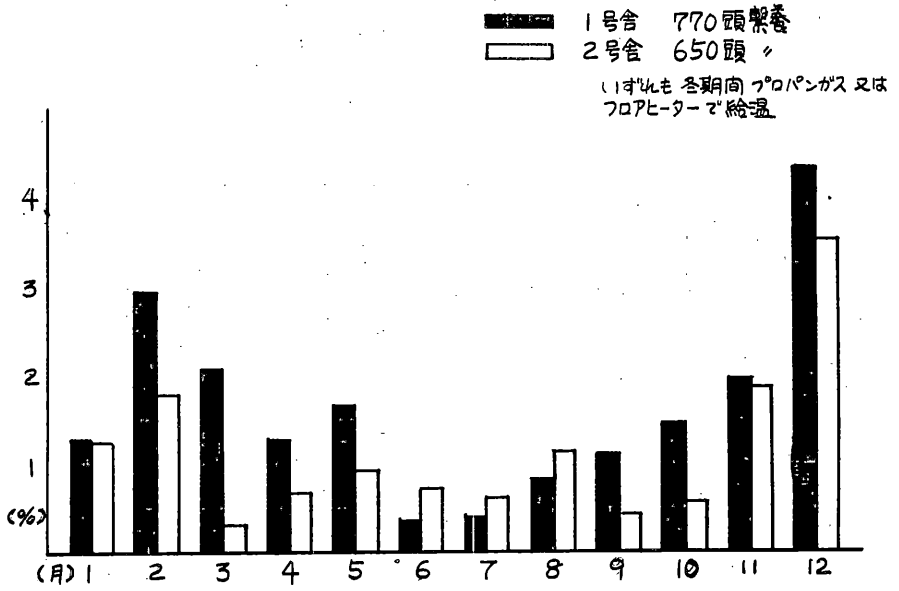


図4 病類別斃死率の月別推移 (育成子豚)
 (滝川畜試, 分娩豚舎, 育成豚舎41, 42年)

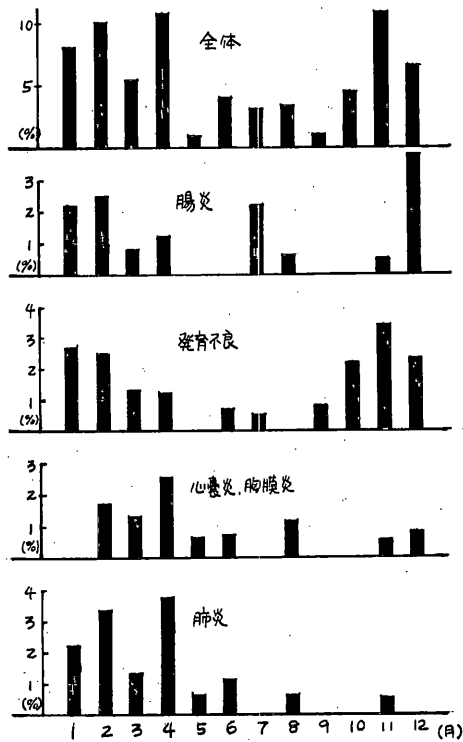
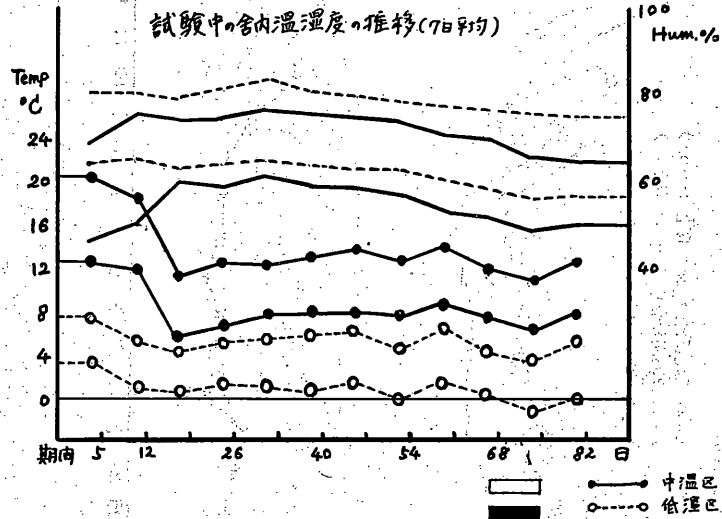
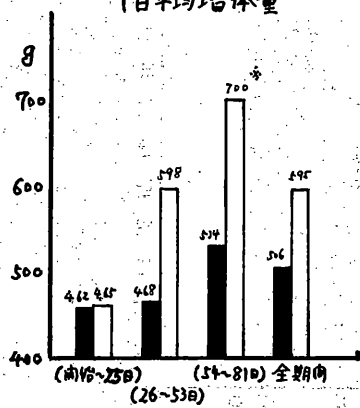


図6 低温環境が肉豚の発育に及ぼす影響 (所ら, 1969)

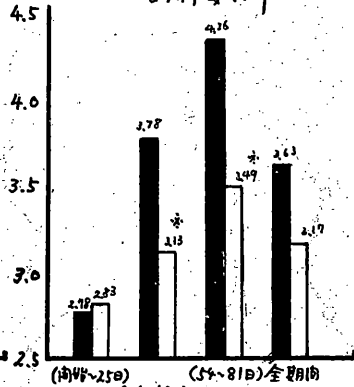
(1968.12 ~ 1969.3, 20 ~ 80 kg 8頭)



1日平均増体量



飼料要求率



* P < 0.05 有意差

図5 繁殖豚舎における内温湿度とヒネ豚発生率の推移

(於滝川畜試分娩豚舎)

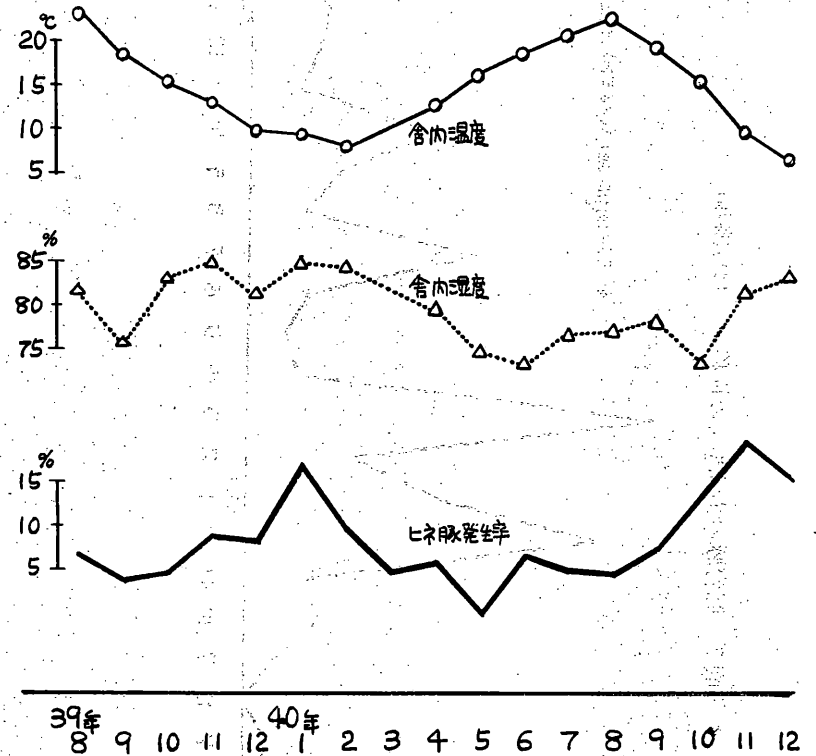


図7 肥育豚の損耗率※の推移 (D養豚場)

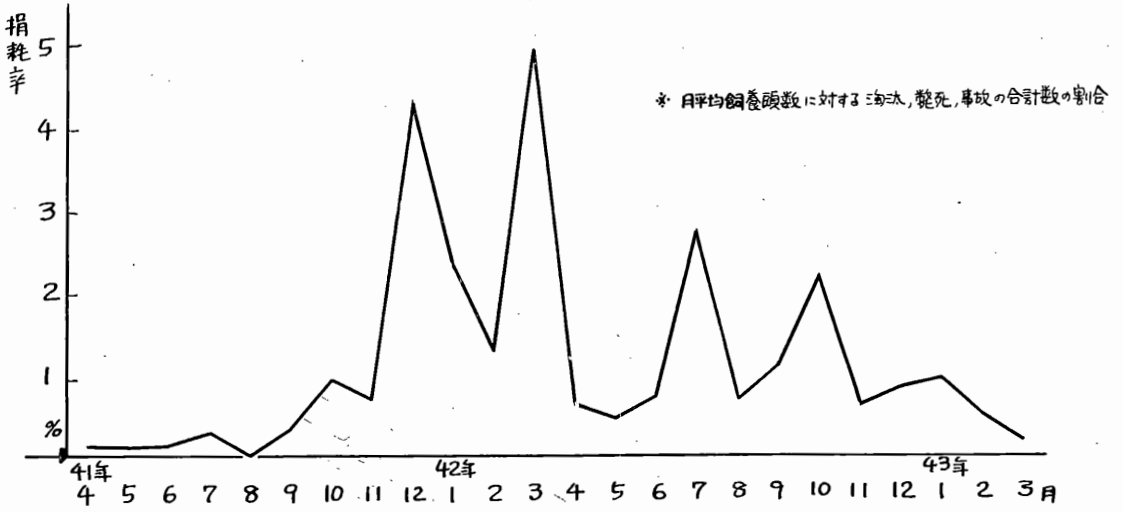


図8 温度の日変動

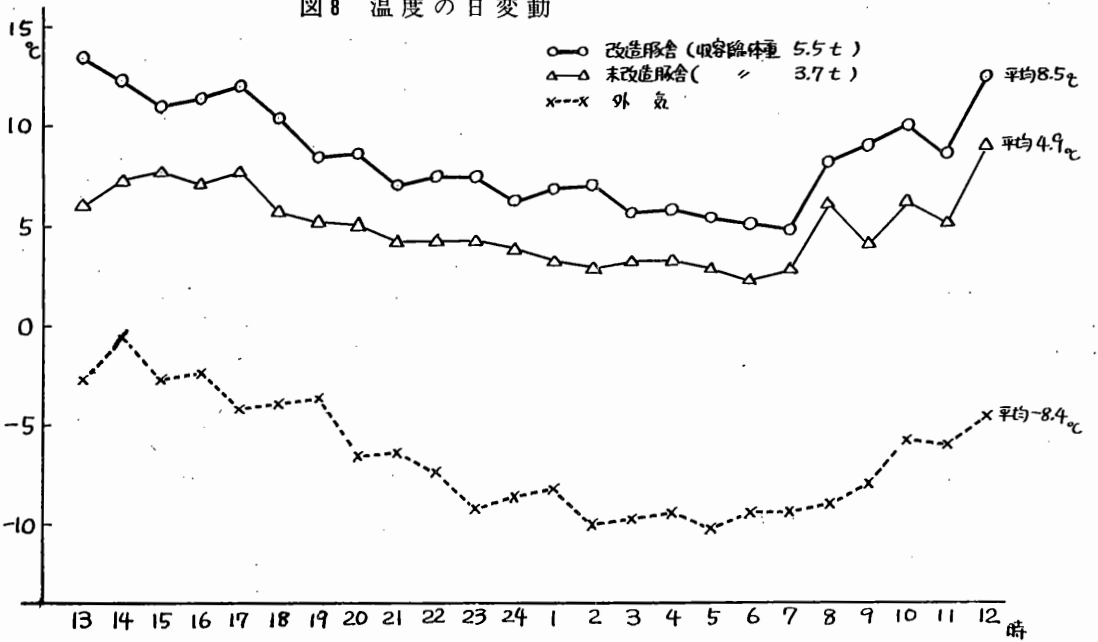


図9 相対湿度の日変動

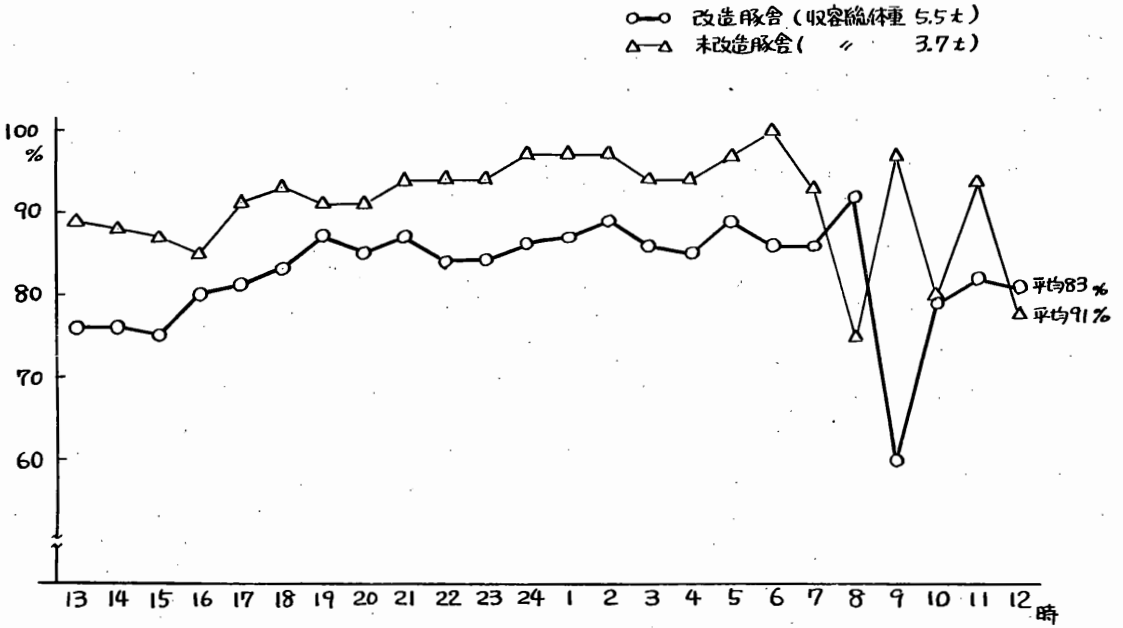


図10 空气中炭酸ガス濃度の日変動

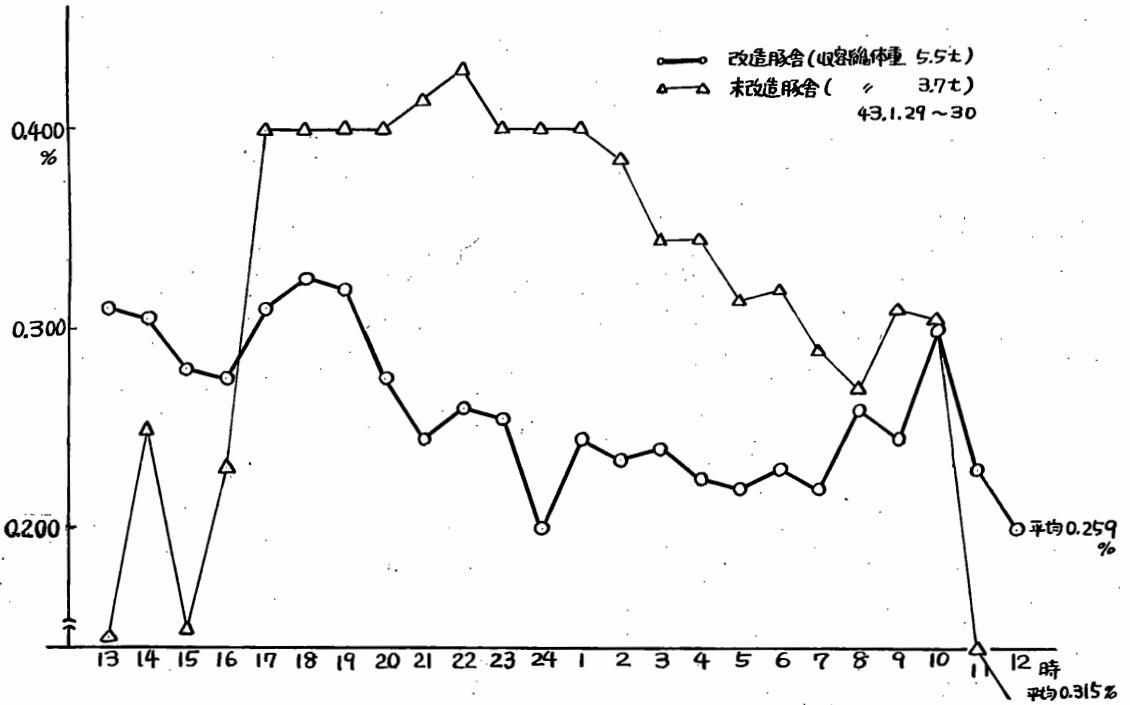


図12 3回の肥育試験における1日平均増体量*

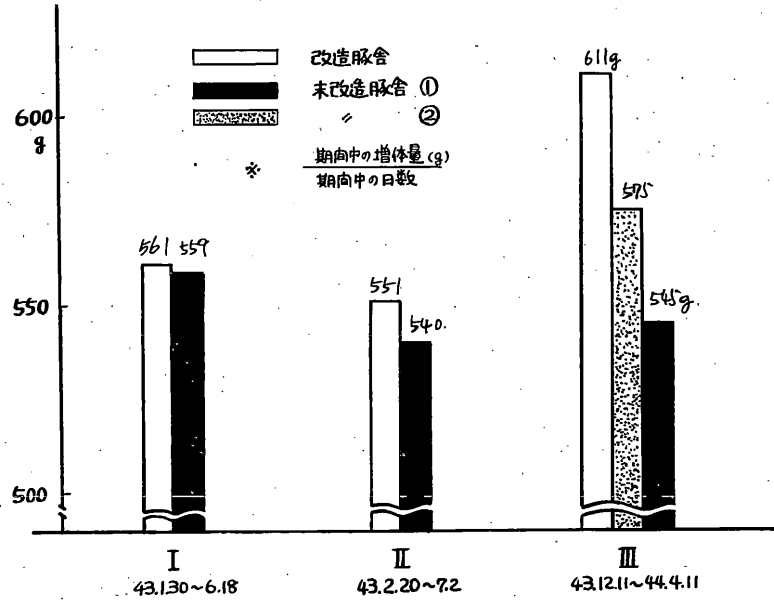


図11 3豚舎の冬期の舎内温度

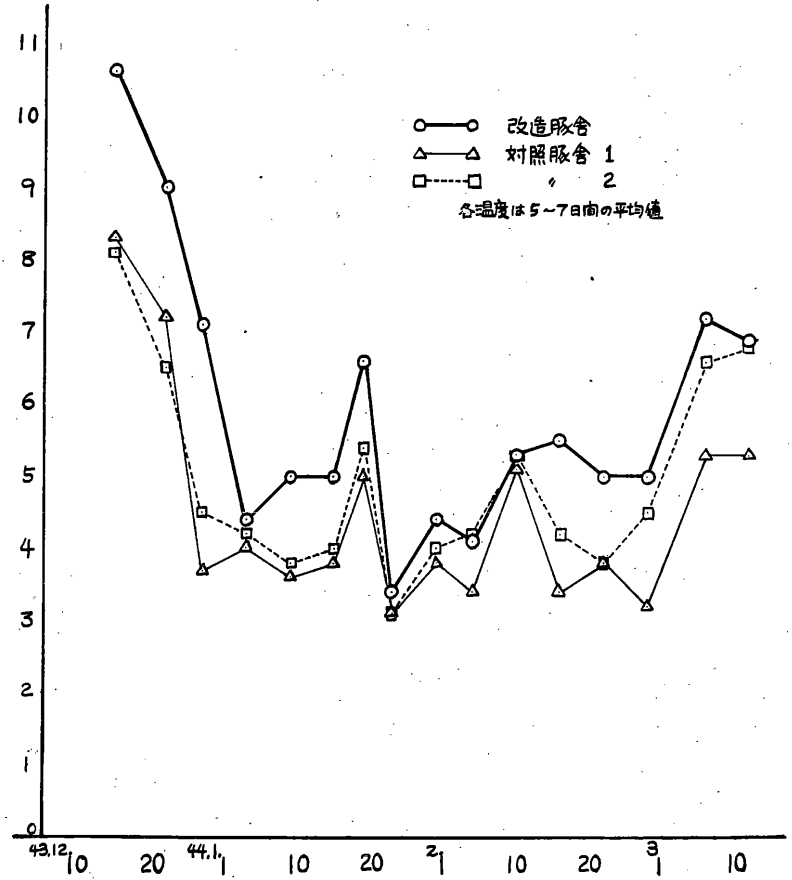


図13 3回の肥育試験における飼料要求率

