

# 踏み込み式ビニールハウス豚舎の利用に関する研究

## 第2報：季節別飼養法の検討

伊藤 均\*・和田 健一\*\*・坂倉 元\*・加藤 元信\*\*\*・今西禎雄\*

Studies on Feeding System of Fattening swine in Vinyl-Hog-Barn  
2) Examination in resonable feeding on summer and winter

Hitoshi ITOH, Kenichi WADA, Hagime SAKAKURA, Motonobu KATOH, Yoshio IMANISHI

1982年頃より急速に増加したハウス豚舎は建築の簡便さ、格安の施設費、糞尿処理の労力と費用の大幅な減少、悪臭の改善などの利点から今後もさらに普及すると考えられる。

しかしハウス豚舎における肉豚飼養管理技術については不明の点が多く、効率的に利用するためにも飼養管理、環境面での問題を究明し、解決する必要がある。第1報<sup>1)</sup>では舎内環境と肉豚の発育について検討を加えたが、特にその中で問題点として指摘した夏期暑熱対策、防塵対策および冬期の厚脂対策について試験をおこなった。すなわち夏期の発育低下防止として第1報<sup>1)</sup>よりも敷料の厚さを薄くしたハウス床（以下薄床と略す）、細霧噴霧および高TDN、高DCP飼料給与の効果について、また冬期における厚脂対策として量的及び質的制限給餌の効果について検討した。

### 材料および方法

第1報<sup>1)</sup>と同じハウス豚舎2棟を用い、1986年から88年の3か年に渡って次の試験を行った。

先づ、夏期の発育低下を防止するため86年には敷料の違いによる豚の発育への影響についてオガ屑と堆肥で検討した。87年では敷料をオガ屑の条件で細霧噴霧の効果の検討を行った。88年はオガ屑、細霧噴霧の条件下で高タンパク、高カロリーの飼料給与効果を検討した。

次いで、ハウス豚舎における冬期の厚脂防止のため、86年に飼料の量的制限給餌について、87年に質的制限給

餌について検討した。

### 1. 試験区分

試験区分を第1表に示めた。試験1では、敷料にオガ屑を用いた対照区と堆肥を用いた試験区とした。敷料の厚さは、第1報<sup>1)</sup>では30cmとしたが、今回は両区とも10~15cmの薄床とした。飼料は第2表に示す市販飼料（TDN=76.0%、DCP=11.5%）を不断給餌した。

第1表 試験区分

	試験	検討事項	対照区	試験区
夏期発育低下防止試験	1	薄床及び敷料	オガ屑	堆肥
	2	細霧噴霧	未噴霧	噴霧
	3	高TDN-高DCP飼料の給与	TDN=76.0 ; DCP=11.5の飼料	TDN=81.3 ; DCP=13.2の飼料
冬期厚脂防止試験	4	量的制限給餌	不断給餌	83%の制限給餌
	5	質的制限給餌	TDN=76.0 ; DCP=11.5の飼料	TDN=71.0 ; DCP=12.5の飼料

第2表 基礎飼料の配合内容

基礎飼料	市販飼料	検定飼料	試験区(試験3)の飼料
原料名	%	%	%
とうもろこし	66	22	65
マイロ		22	
大麦(皮むき圧ぺん)	20	22	10
大豆油粕(皮むき)	8	9	14
ふすま(一般)		12	
脱脂米糠(抽出)		4	
魚粉(CP60%)	4	4	3
ブドウ糖			3
タロー			3
その他	2	5	2
T D N	76.0	71.0	81.3
D C P	11.5	12.5	13.2

\* 供試飼料は、各飼料に発酵菌を3%配合したものをを用いた。

試験2では、細霧噴霧を試験開始後9週以後実施する試験区と噴霧を行わない対照区とした。噴霧の方法は、噴霧時間を1日当たり10時間(午前8時~午後6時)とし、噴霧サイクルは3分噴霧-12分休止とした。なお噴霧ノズルは両サイドに設け、2mに1個の割合で設置し、1豚房当たり8個とした。ハウス床は両区ともオガ屑薄床とした。飼料給与は市販飼料を、不断給餌した。

試験3では、対照区には市販飼料を、試験区には第2表に示すT D N=81.3%、D C P=13.2%の飼料を給与した。なお、ハウス床は両区ともオガ屑薄床とした。

試験4では、市販飼料の不断給餌の対照区に対し、試験区では対照区の83%の制限給餌とした。なお制限給餌による体重のバラツキが予想されるため、試験区の給餌器(摂飼口数=4)数を2個から3個に増設した。

試験5では、対照区に市販飼料を給与し、試験区は第2表に示すT D N=71.0%、D C P=12.5%の豚産肉能力直接検定飼料を給与した。

## 2. 供試豚

いずれの試験においても供試豚は2元および3元雑種豚(L×W, LW×D)で各区24頭とした。性別および平均体重は両区で均等になるように割りふり、生体重40kgから開始した。なお供試豚は105kg前後でと殺した。

## 3. 飼養管理

駆虫は、ハウス入舎前よりパーペンタゾール(30mg/生体重)で2回行った。飲水はニップル型給水器による

自由飲水とした。

## 4. 調査項目

生体重、飼料摂取量、ハウス内室温、床表面の温度、水分および枝肉成績については第1報<sup>7)</sup>と同様の測定をおこなった。

浮遊塵埃量については、ハウス内の豚房の東側および西側の中央部に1個づつ、豚房の側面に3m間隔で3個づつ、計8個のシャーレ(90mmφ×20mm)を設置し、その増加量で算出した。

## 結 果

### (I) 夏期発育低下防止試験

#### 試験1: 薄床および敷料の検討

第3表にはオガ屑薄床および堆肥薄床の発育成績を示した。

第3表 発育成績

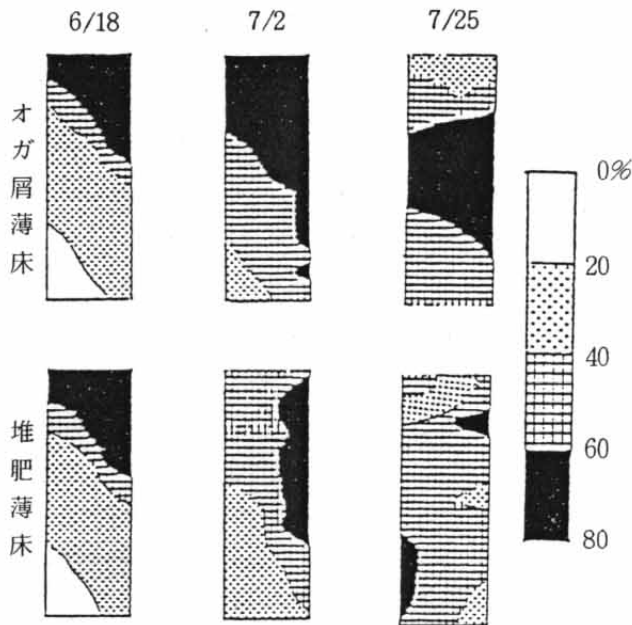
(試験1 …薄床および敷料の検討)

	オガ屑薄床			堆肥薄床		
	D.G	F.I	F.C	D.G	F.I	F.C
	g	kg		g	kg	
去勢	704	2.41	3.48	681	2.46	3.73
雌	677			638		

1日当たり増体量(D. G)はオガ屑薄床の方が堆肥薄床に比べ、去勢および雌においてそれぞれ23gおよび39g改善された。

飼料摂取量(F. I)はオガ屑薄床の方が少なくなったが、飼料要求率(F. C)は良くなった。

第1図には床表面の水分の変化を示した。



第1図 ハウス床材の水分変化

量区とも梅雨期の6月から7月にかけては徐々に水分が高くなっていったが、その後低くなっていった。しかし、オガ屑薄床の方が堆肥薄床に比べ湿潤気味であった。

試験2：細霧噴霧の検討

第4表には細霧噴霧時の発育成績を示した。

1日当たり増体量は試験区(噴霧区)の方が、対照区(休止区)に比べ去勢で52g、雌で98g改善された(P<0.05)。また飼料要求率も対照区に比べ試験区の方が0.21改善された。

第2図および第3図には床上1.5mおよび0.3mの温度変化を示した。

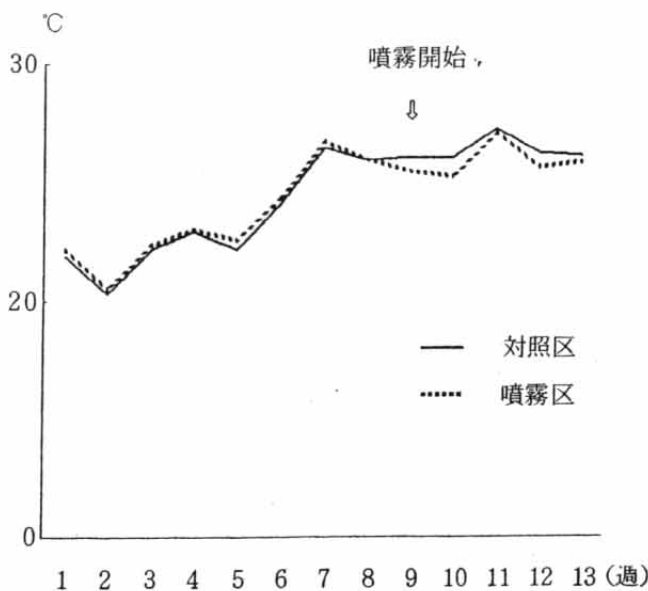
細霧噴霧を行った場合の温度の低下は1.5mおよび0.3mの位置ともに0.5~1℃であった。

第4表 発育成績(試験2 …細霧噴霧の検討)

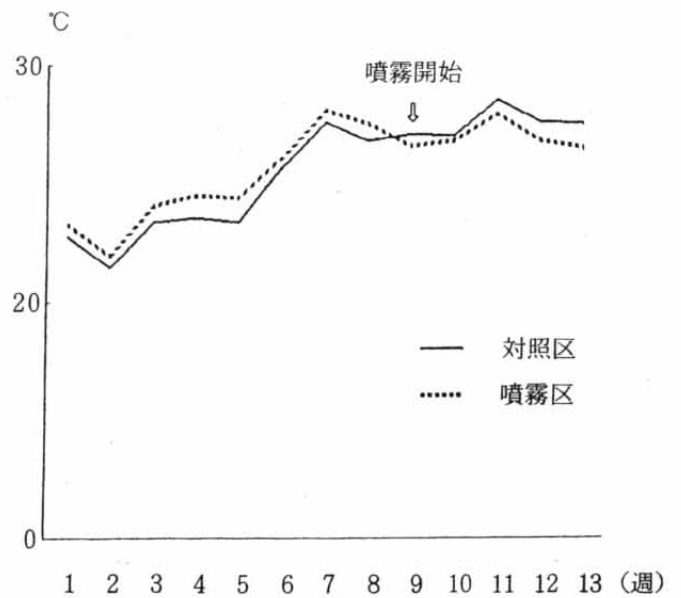
	細霧噴霧		細霧休止	
	D. G	F. C	D. G	F. C
去勢	800 <sup>g</sup>	3.93	748 <sup>g</sup>	4.14
雌	776		678	

噴霧時間：8時~18時；噴霧サイクル：(噴：休=3：12分)

D. Gに有意差あり(p<0.05)



第2図 ハウス内温度変化(1.5m)



第3図 ハウス内温度変化(0.3m)

第5表 細霧噴霧によるハウス豚舎床材の水分、温度変化と浮遊塵埃量

		対 照	噴 霧
水 分	開始前	44.8%	44.1%
	終了時	56.0 (63.6-42.6)	59.8 (64.0-50.6)
温 度	終了時	10.3°C (18.7-5.2)	10.8°C (16.8-7.7)
	浮遊塵埃量	1.16 g	0.63 g

第5表には細霧噴霧による床面の水分、温度およびハウス豚舎内の浮遊塵埃量の影響について示した。

床表面の水分は、噴霧区の方が、対照区よりも約4%多くなったが、場所による差は少なかった。床表面温度は噴霧区の方がやや高くなったが、水分と同様に場所によるバラツキは少なかった。浮遊塵埃量は対照区に比べ噴霧区は約半分となった。

試験3：高TDN、高DCP飼料給与の検討

第6表には発育および枝肉成績を示した。

第6表 発育および枝肉成績（試験3 …高TDN、高DCP飼料給与の検討）

	体 重		D.G	F.I	F.C	TDN摂取量	B.F*	上物率*
	開 始	8週後						
対 照	47.4±6.1 <sup>kg</sup>	90.3±7.8 <sup>kg</sup>	766 <sup>g</sup>	2.48	3.24	188.5	2.6 <sup>cm</sup>	75.0%
高DCP 高TDN	50.2±5.9	91.3±8.1	734	2.41	3.28	195.9	2.7	62.5

両区とも薄床、細霧噴霧（噴：休-3：12分）、\*：屠殺時で測定

第7表 発育および枝肉成績（試験4 …量的制限給餌の検討）

	体 重		D.G	F.I	F.C	B.F*	上物率*	屈折率*
	開 始	10週後						
対 照	41.8±5.8	92.1±12.4	719	2.71	3.76	2.4	66.7	564
制 限	41.7±5.9	86.9±10.3	646	2.26	3.50	2.5	70.0	556

\*：屠殺時で測定

1日当たり増体量は試験区の方が対照区に比べ32g悪くなったが、飼料摂取量および飼料要求率はほとんど差が認められなかった。上物率は試験区の方が低くなったが、背脂肪厚（B.F：肩、背および腰の3部位の平均値）では大きな差はなかった。

（II）冬期厚脂防止試験

試験4：量的制限給餌試験

第7表には発育および枝肉成績を示した。1日当たり増体量は対照区に比べ試験区の方が73g少なくなったが、体重のバラツキは対照区とほとんど変わらなかった。飼料要求率は試験区の方が0.2改善された。しかし、背脂肪厚および上物率にはほとんど差がなかった。

試験5：質的制限給餌試験

第8表には発育および枝肉成績を示した。

1日当たり増体量は試験区の方が、対照区に比べ33g少なくなっており、飼料摂取量も少なくなった。

背脂肪厚は試験区に比べ、対照区の方が薄くなる傾向にあり、去勢においてその傾向が強かった。また上物率も向上する傾向にあった。

## 考 察

踏み込み式ハウス豚舎は簡便な施設で極めて省力的な飼養方法であるが飼養上での問題について未解決の部分

第8表 発育および枝肉成績 (試験5 …質的制限給餌の検討)

	体 重		D.G	F.I	F.C	B.F*	上物率*	屈折率*
	開 始	8 週後						
対 照	44.7 ± 6.8 <sup>kg</sup>	88.3 ± 11.0 <sup>kg</sup>	764 <sup>g</sup>	2.84	3.60	2.8 <sup>cm</sup> (♂-3.4) (♀-2.5)	57.1 <sup>%</sup>	564
制 限 (低TDN)	45.5 ± 6.8	87.2 ± 9.3	731	2.68	3.66	2.6 (♂-2.8) (♀-2.4)	69.2	566

\* : 屠殺時で測定

が多い。

ここでは第1報<sup>17)</sup>で指摘された夏期における発育低下および浮遊塵埃対策、冬期における厚脂防止対策について検討を加えた。

夏期においてはハウス豚舎では豚舎内の温度は一般豚舎に比べ高く推移するが<sup>16), 17)</sup>、床面が乾燥気味になるため、床面温度が上昇し、発育に悪影響をおよぼすとの報告も多い<sup>11), 16), 17)</sup>。吉本ら<sup>18)</sup>も高温環境下における放射熱が加わることがかなりの悪影響をおよぼすとしている。

ハウス豚舎の床からの放射熱をおさえるため、第1報<sup>17)</sup>の床厚の30cmに対し、10~15cmの厚さとし、オガ屑および堆肥薄床にして検討をおこなった。

第1報<sup>17)</sup>における床面の厚さでは発育低下をもたらしたが、今回は薄床としたため、オガ屑および堆肥床とも1日当たりの増体量は前回約630gに対し、今回740gと良好であり、発育低下防止の傾向がうかがえた。

床面の水分はオガ屑薄床に比べ、堆肥床の方が乾燥気味であったが、これは堆肥床では堆肥の発行が進み、床面温が高くなったためと思われる。オガ屑薄床に比べ堆肥薄床の方で発育成績が劣ったのは堆肥の発酵熱による影響が考えられた。

和田ら<sup>17)</sup>は、ハウス豚舎内の気温と日増体重の関係について考察し、1℃の上昇につき日増体重は約50g減少するとしている。本試験においては、夏期に細霧噴霧を行ったところ舎内の温度は低下し、発育改善効果が認められた。太田<sup>6)</sup>は細霧冷房は低湿条件下においては極めて有効な防暑手段としているが、高湿条件下では豚の体感温度の面から効果が劣るとしている。

本試験では、細霧噴霧の実施が7月下旬の低湿条件下であったことから太田<sup>6)</sup>の結果と一致するものであった。このことは、水分の気化熱による豚体での熱放散効果と床面が適度の湿潤状態による床面からの発酵熱抑制効果、

またハウス豚舎内の気温低下効果などの総合的な要因が影響しているものと考えられた。

一方、細霧噴霧による床の泥ねい化が予想されたが、3分噴霧-12分休止の噴霧サイクルでは泥ねい化は認められずほぼ問題ないと思われた。

また夏期における床面の乾燥化に伴う塵埃の発生については問題視<sup>9), 11)</sup>されていたが、細霧噴霧をおこなうことによりかなりの防止効果があると思われた。これによる呼吸器病の発生や周囲の環境におよぼす影響は小さくなるものと思われた。

夏期における飼料摂取量低下による発育低下を抑えるための高TDN、高DCP飼料を給与したが、その効果は認められなかった。久松ら<sup>3)</sup>によれば一般豚舎環境下では高エネルギー飼料は低エネルギー飼料に比べて発育を促進することは認められず、発育はTDN摂取量に対応するとしている。また市川ら<sup>4)</sup>も一日当たりのTDN摂取量が発育の良し悪しに反映されたとしている。本試験ではTDN摂取量の少なかった対照区の方が、増体量が良かったことの原因は明らかではなく、さらに検討を要するものと思われる。

冬期においてはハウス豚舎では発育が良好となるため一般豚舎に比べ厚脂気味になりやすく<sup>10), 15), 16)</sup>、その対策として量的制限給餌をおこなったが、83%の制限給餌では背脂肪厚においてほとんど差がなかった。

久松ら<sup>1)</sup>、嵯峨ら<sup>7), 8)</sup>および杉沢ら<sup>13)</sup>による間欠給餌法での量的制限給餌についてはTDN=70.1%の飼料を給与し、90%<sup>12), 7)</sup>および86%<sup>13)</sup>の制限では背脂肪厚等の枝肉成績については差はなかったが、82%および80%<sup>11)</sup>では背脂肪が薄くなったとしている。

杉本<sup>12)</sup>は栄養価の高い飼料に比較し、栄養価の低い飼料において飼料の給与水準による影響が大きいとしている。本試験ではTDN=76.0%の飼料の給与では背脂

肪厚および上物率など枝肉成績にほとんど差がなく厚脂防止の効果が小さかったと思われる。冬期の厚脂防止対策のもう一つとして、質的な制限給餌をおこなったが、TDN水準を下げたことによる明確な効果は認められなかった。久松ら<sup>1)</sup>の報告ではTDNを66%、70%および74%の3水準の飼料を給与しているが、TDN水準が8%の差異では背脂肪厚は去勢、雌ともに0.2cmの差になったとしている。また飼料摂取量はTDN水準が低くなるにつれ多くなったとしている。

嵯峨ら<sup>9)</sup>はTDNを70.1%、72.5%および73.7%の3水準を設定しているが、背脂肪厚は大差なかったとしている。また堀内ら<sup>3)</sup>も豚産肉能力検定飼料(TDN=71.0%)およびTDN=80.0%の飼料で検討を加えているが背脂肪厚には差はなかったとしている。

本試験ではTDN=71%の飼料を給与することにより背脂肪厚が薄くなる傾向にあったが飼料摂取量も悪くなっており、TDN水準を下げた効果なのか明確ではなかった。

このように夏期においては床面をオガ屑薄床、さらには細霧噴霧することにより、発育低下防止効果とともに浮遊塵埃の抑制についても効果があった。

また床面の状態については湿潤化が予想されたが、特に問題になるような泥ねい化は設定の噴霧サイクル(3分噴霧-12分休止)では認められなかった。

冬期においては量的および質的な制限給餌における厚脂防止効果は認められず、脂肪を薄くするには量的要因と質的要因を組み合わせる制限が必要と思われる。しかし、これらの制限をおこなえばかなり発育成績が悪くなるのが予想され経済的な損失が大きくなると思われる。したがって高橋<sup>14)</sup>の報告にあるように雌雄の別飼い、種豚の選抜および厚脂豚の早期出荷などの管理面での対応が適策と思われた。

## 要 約

昭和57年度より急速に増加したビニールハウス豚舎の肉豚飼養管理技術については不明の点が多い。そこで本試験では第一報<sup>17)</sup>で指摘した夏期の発育低下防止対策として薄床における敷料の種類を検討し、また細霧噴霧および高TDN、高DCP飼料給与の効果について、また冬期の厚脂防止対策として量的および質的な制限給餌の効果について検討した。

1. オガ屑薄床の方が、堆肥薄床に比べ日増体重および飼料要求率は良くなった。
2. 細霧噴霧することにより増体重および飼料要求率は改善され、浮遊塵埃もおさえることができた。床面の状

態は問題となるような泥ねい化は認められず良好であった。

3. 量的および質的な制限給餌においては特に厚脂防止効果は認められなかった。

## 参考文献

- 1) 久松 敬和, 杉沢 義民, 和田 健一(1982) 肉豚飼料費節減のための給餌法に関する研究, 三重県農業技術センター研究報告 第10号 87~94
- 2) 久松 敬和, 和田 健一(1983) 性別を基礎とした肉豚の栄養水準に関する研究, 三重県農業技術センター研究報告 第11号 67~83
- 3) 堀内 篤, 野口 博道(1977) 栄養水準が肉質に及ぼす影響について 第一報 静岡県養豚試験場報告25集 50~54
- 4) 市川 明, 水野 眞紀, 深津 倍三(1986) 肉豚の育成期・仕上げ期における効率的飼料給与報(第1報), 愛知県農業総合試験場研究報告 第18号 319~324
- 5) 大兼政 雄三, 野口 剛, 立花 文夫, 姥具 弘之(1987) 発酵床利用ハウス型豚舎の文献調査と関東地区現地調査, 全農飼料畜産中央研究所試験研究報告 16号 399~407
- 6) 太田 正義 養豚における細霧冷房の効果, 養豚の友, 5月号 10~15, 1989
- 7) 嵯峨 久光, 佐々木 茂, 佐藤 島夫, 杉本 宣夫(1973), 肥育豚の省力給餌法に関する試験(I), 秋田畜試試験研究成績報告書, 49年度 71~75
- 8) 嵯峨 久光, 佐々木 茂, 丹野 裕介(1974), 肥育豚の省力給餌法に関する試験(第2報), 秋田畜試試験研究成績報告書, 48年度 73~78
- 9) 嵯峨 久光, 佐々木 茂, 丹野 裕介(1975), 肥育豚の省力給餌法に関する試験(第3報), 秋田畜試試験研究成績報告書, 50年度 145~150
- 10) 関 哲夫, 佐々木 博美(1985), 踏み込み式ビニールハウス豚舎の野外調査結果(第I報), 静岡県養豚試験場報告32集 75~89
- 11) 関 哲夫, 武田 勝久(1986), 踏み込み式ビニールハウス豚舎の野外調査結果(第II報), 静岡県養豚試験場報告33集 50~54
- 12) 杉本 巨之 豚における飼料の給与水準が消化率におよぼす影響, 日畜会報56(10) 797~801
- 13) 杉沢 義民, 久松 敬和, 坂本 登(1977) 肉豚の間けつ給餌法に関する研究, 三重県農業技術センター研究報告 第6号 85~93
- 14) 高橋 敏能(1989) ハウス豚舎肥育での肥育成績と体脂肪性状の季節別変化, 養豚の友, 5月号 51~55

- 15) 高野 信雄, 八木 満寿雄, 中村 巧男, 田中 浄境, 井筒 重樹, 山口 良二, 栗田 隆之 (1984) 踏み込み式ビニールハウス豚舎による低コスト養豚方式の開発に関する研究, 食肉に関する助成研究調査成績報告書, 伊藤記念財団
- 16) 姥具 弘之, 野口 剛, 中尾山 隆司, 鳥取 勝, 横山 哲夫 (1987) ハウス豚舎の飼養技術上の問題点の検討 全農飼料畜産中央研究所試験研究報告 16号 385~397
- 17) 和田 健一, 伊藤 均, 坂倉 元, 加藤 元信, 今西 禎雄 (1988) 踏み込み式ビニールハウス豚舎の利用に関する研究, 三重県農業技術センター研究報告 第16号 89~101
- 18) 吉本 正, 田中 智夫, 三村 耕 (1984) 高温環境における放射熱が育成豚の整理反応および生産性に及ぼす影響 日畜会報55 (6) 416~422