

夏季の温度管理が種雄豚の精液性状に及ぼす影響について

誌名	千葉県畜産センター研究報告 = Bulletin of the Chiba Prefectural Livestock Experiment Station
ISSN	03865673
著者	伊原, 和美 松岡, 邦裕 鈴木, 一好 鶴岡, 則夫 宮原, 強 加藤, 良忠
巻/号	11号
掲載ページ	p. 45-52
発行年月	1987年10月

夏季の温度管理が種雄豚の精液性状に及ぼす影響について

伊原和美・松岡邦裕・鈴木一好・鶴岡則夫
宮原 強・加藤良忠

Effects of Temperature Control in Summer on Semen Characteristics of Boars.

Kazumi IHARA, Kunihiro MATSUOKA, Kazuyoshi SUZUKI,
Norio TSURUOKA, Tsuyoshi MIYAHARA and Yoshitada KATO

要 約

冷房装置を利用して豚舎内温度を低く保つことが、夏季の精液性状の低下防止に役立つか、デュロック種若齢雄、冷房区4頭、対照区4頭を用い検討した。精液採取は2日間連続採取を行い5日間休息させた。試験期間は、昭和61年7月16日から10月7日までとし、三期に区分し前期、中期、後期とした。

1. 豚舎内温度：前、中期において豚舎内最高温度は、30°C以上になったのに対し冷房区は26°C前後で安定していた。
2. 精子活力：冷房区は比較的安定していたが、対照区の2頭に著しい低下を認めた。連続採取の影響は認められなかった。
3. 総精子数：冷房区は比較的安定していたが、精子活力の低下を認めた2頭に精子数の減少がみられた。連続採取の影響は認められ、2日目の総精子数は1日目の総精子数に比較し少なかった。
4. 精液量：冷房区と対照区に一定の傾向を認めなかった。連続採取の影響は認められたが、その程度は比較的軽かった。
5. 乗駕欲：個体による差が大きく冷房区と対照区に一定の傾向を認めなかった。
6. 呼吸数と直腸温の日内変動：呼吸数は冷房区より対照区が多く推移し、直腸温においても17時の測定値は冷房区より対照区が高かった。

緒 言

夏季の温熱感作は汗腺が退化している豚にとって、大きなストレスとなり、母豚については繁殖機能の低下を

おこすことが知られている。^{1,2,3,4)}この繁殖機能の低下は夏季から秋季にかけて母豚の受胎率低下の原因の一つになっている。また受胎率に影響を及ぼすもう一つの大きな要因として種雄豚の精液性状の低下があることが古くからいわれている。^{5,6,7,8,9)}

当センターにおいても、毎年夏季に精液性状の低下する個体が見られ、その影響が秋季まで残る個体がしばし

ばみうけられる。

夏季の精液性状の低下を予防し受胎率の向上を図ることは、年間の安定した養豚経営に不可欠と思われる。今回夏季において冷房装置を利用し温度を下げた豚舎で種雄豚を飼養し、精液性状を調査したので結果の概要を報告する。

材料及び方法

1. 供試豚

系統造成中のデュロック種雄豚、いずれも試験開始時12ヶ月齢未満（昭和60年7月30日生～10月12日生）の、日本脳炎とパルボの予防ワクチン接種済の若齢雄豚を用いた。

供試頭数は、冷房区4頭、対照区4頭とした。

2. 試験期間

試験期間は表1に示したとおり、昭和61年7月16日から10月7日までを三期に区分し、前期、中期、後期とした。

3. 冷房装置

冷房装置は、天井吊形エアークンディショナー冷房能力11,200 kcal/h、5馬力相当のものを利用し設定温度を25℃とした。また26℃以下の夜間においては冷房装置を止めて換気のために窓を解放した。

試験に用いた豚舎の平面図は図1のとおりである。冷房区は壁、天井にスプレー方式断熱材の吹き付けを行った。

表1 試験期間の区分

前期	61年7月16日～8月12日
中期	61年8月13日～9月9日
後期	61年9月10日～10月7日

対 照 区

冷 房 区

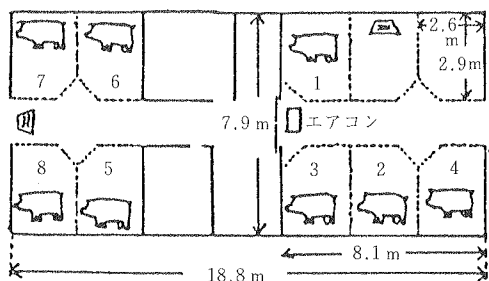


図1 豚舎見取図

4. 飼養管理

飼料給与は、朝夕の2回、DCP12%以上、TDN72%以上の種豚用配合飼料を、1日当たり2.6～2.8kg制限給与した。

精液採取は、9～11時の間に行い、2日間の連続採取とし、その後5日間休息させた。

5. 調査項目

(1) 豚舎内温湿度：床面より60cmの高さで自記温湿度計を用いて測定した。

(2) 精液性状：精子活力、総精子数、精液量とした。精子数は、丹羽ら¹⁰⁾の方法に従い分光光度計にて測定した。

(3) 乗駕欲：採取場に入れた時から乗駕までの時間で示した。

(4) 直腸温と呼吸数の日内変動：中期である8月13日と15日の9時から19時まで2時間おきに測定した。測定時の姿勢は横臥もしくは、俯せの状態であった。呼吸数は1分間の呼吸数とし胸部部の拡張回数で測定した。

結 果

1. 豚舎内温度、豚舎内相対湿度

1日8回、3時間おきに測定した豚舎内温度、豚舎内相対湿度の平均値を1日の平均豚舎内温度、平均豚舎内相対湿度とし各期間の平均値は表2に示したとおりである。平均豚舎内温度の前期と後期の冷房区と対照区の温度差は有意でなく、中期において対照区の方が有意に高かった ($P<0.01$)。また平均豚舎内相対湿度は中期において対照区の方が有意に低かった ($P<0.01$)。

豚舎内最高温度と最低温度の推移は、表3、図2に示したとおりである。豚舎内最高温度は対照区の前期30.0℃、中期30.4℃であり冷房区の前期26.7℃、中期

表2 各期間の平均豚舎内温度と平均相対湿度

	平均±標準偏差		
	冷 房 区	対 照 区	
温 前 期	24.7±1.7	25.0±2.3	NS
度 中 期	25.0±0.7	25.8±1.4	**
℃ 後 期	22.6±2.2	21.5±2.1	NS
湿 前 期	86.9±6.1	84.9±5.9	NS
度 中 期	88.3±4.5	85.3±4.9	**
% 後 期	86.0±8.8	88.0±6.6	NS

NS：有意差なし **： $P<0.01$

表3 各期間の豚舎内温度

		平均±標準偏差 (単位 °C)		
		冷房区	対照区	
最高温度	前期	26.7±2.4	30.0±3.8	**
	中期	26.8±1.1	30.4±2.4	**
	後期	24.7±2.2	25.3±3.0	NS
最低温度	前期	22.9±1.8	21.6±1.5	**
	中期	23.6±1.1	22.7±1.8	**
	後期	19.9±2.8	18.9±2.3	**

NS：有意差なし **：P<0.01

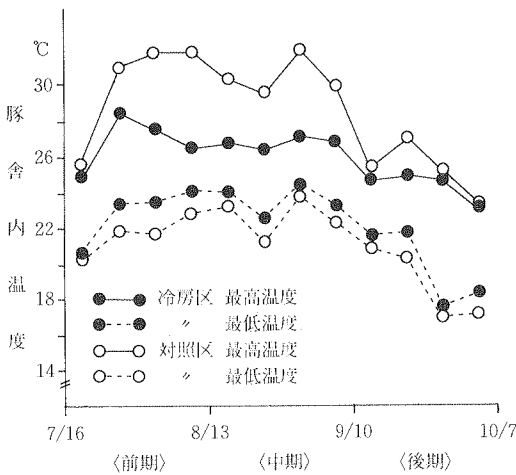


図2 豚舎内最高温度、最低温度の推移

26.8°Cに比較し有意に高かった (P<0.01)。豚舎内最低温度は、前、中、後期とも冷房区の方が高かった (P<0.01)。

各期間の比較では、豚舎内最高温度は両区とも後期より前、中期が有意に高く (P<0.01)。豚舎内最低温度は両区とも中期が高く、中期>前期>後期の順で、各期間の間に有意な差が認められた (P<0.01)。

2. 精液性状

(i) 精子活力

各個体における精子活力の推移は、図3、4に示したとおりである。すなわち活発な精子の運動が80% (80冊) 以上の場合を活力良好とした時、冷房区の精子活力は、No.4に中期から後期にかけて5~15冊の低下がみられ、No.3に後期において2回5冊の低下がみられたが概ね良好に推移した。対照区の精子活力は、No.6に前期から中期にかけて著しい低下がみられ、No.5に中期から後期にかけて著しい低下がみられた。またNo.5は試験期間終了後14日目の採

取において70冊に回復していた。またNo.7は、前期から中期にかけて、5~10冊の精子活力低下がみられ、No.8は、比較的良好に推移したが、中期から後期に5冊の低下がみられた。

なお各期間の平均精子活力は表4に示したとおりである。精液を2日間連続採取した1日目と2日目の比較を行ってみると、冷房区と対照区、また前、中、後期の間に差は認められず、精子活力においては連続採取の影響はなかったものと思われる。

精子活力における、冷房の有無と各期間との間に交互作用が認められた (P<0.05)。すなわち冷房区と対照区の精子活力は、前期と後期に有意な差がなく、中期において、冷房区80.4冊、対照区49.3冊その差31.3冊であり有意な差が認められた (P<0.01)。また各期間の比較では、冷房区の前、中、後期の差は有意でなく比較的安定していたのに対して、対照区において、前期が73冊、中期が49.3冊、その差が23.7冊であり有意であった (P<0.01)。

(2) 総精子数

個体毎の各期間における総精子数の推移は、図5、6に示したとおりである。著しい精子活力低下のあった、対照区のNo.5、6については、顕著な総精子数の減少がみられた。これに対して冷房区の総精子数は比較的安定していた。

なお各期間の平均総精子数は、表5に示したとおりである。総精子数に対する連続採取の影響は、冷房区と対照区、また前、中、後期いずれの期間でも認められ、2日目の総精子数が有意に少なかった (P<0.01)。連続採取2日目の1日目に対する割合は平均で冷房区75.8%、対照区68.8%で両区に有意な差は認められなかった。

総精子数における、冷房の有無と各期間の間に交互作用が認められた (P<0.05)。すなわち冷房区と対照区の総精子数は、前期と後期に有意な差がなく、中期において、冷房区224.5億、対照区、127.5億、その差97億であり有意な差が認められた (P<0.05)。また各期間の比較では、冷房区には有意な差が認められなかったのに対し、対照区では前期と中期の間に差があり、中期は前期より有意に少ない総精子数を示した (P<0.05)。

対照区において精子活力80冊以上の時と未満の時とで総精子数に差があるか調べた結果は表6に示したとおりである。すなわち採取1日目においても2日目においても、精子活力80冊未満の時の総精子数は

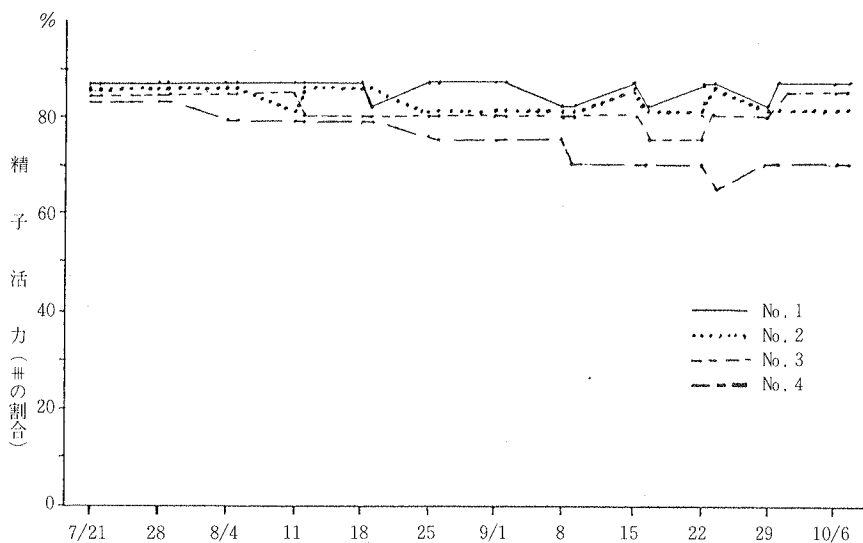


図3 冷房区の精子活力の推移

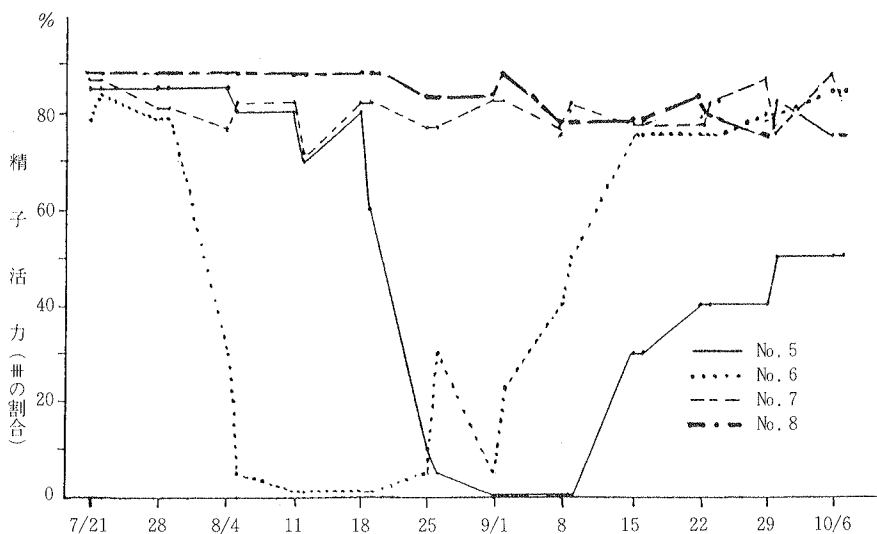


図4 対照区の精子活力の推移

表4 精子活力の比較

	平均±標準偏差 (単位 %)				
	冷房区 1日目	冷房区 2日目	対照区 1日目	対照区 2日目	
前期	84.1± 2.0	84.1± 2.0	74.1±23.9	71.9±27.4	NS
中期	80.7± 3.2	80.0± 4.1	48.1±37.2	50.5±34.7	**
後期	78.8± 6.0	78.8± 6.7	68.8±17.9	68.8±16.5	NS

NS

前期>中期 (P<0.05)

NS : 有意差なし ** : P<0.01

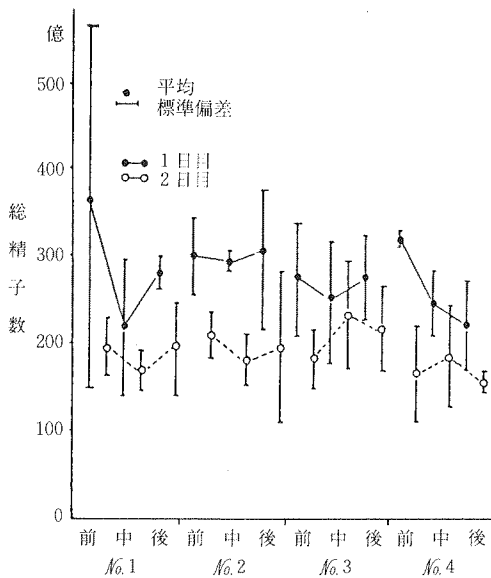


図5 冷房区における総精子数の推移

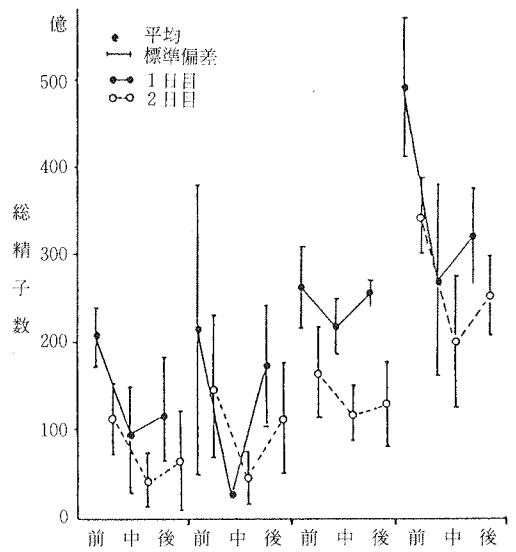


図6 対照区における総精子数の推移

表5 総精子数の比較

	冷房区		対照区		NS
	1日目	2日目	1日目	2日目	
前期	316.6±109.4	190.1±38.3	293.5±148.1	183.2±101	NS
中期	255.0±56.2	194.0±48.4	152.9±115.2	102.0±78.7	*
後期	273.1±60.7	193.8±56.8	217.7±94.0	140.8±87.2	NS
	NS		前期>中期 (P<0.05)		

NS：有意差なし *：P<0.05

表6 対照区における総精子数の精子活力による比較

	平均±標準偏差 (単位 億)	
	80卍以上	80卍未満
採取1日目	274.0±81.3	174.9±84.8
採取2日目	186.8±62.6	115.3±64.0

80卍以上の時と比べて少ない傾向にあった。

(3) 精液量

個体毎の各期間における精液量の推移は、図7に示したとおりである。著しい精子活力の低下及び総精子数の減少を認めた対照区のNo.5とNo.6についても精液量の減少がみられず、他の個体についても各期間において一定の傾向がみられなかった。

なお各期間の平均精液量は、表7に示したとおりである。精液量に対する連続採取の影響は、冷房区と対照区また前、中、後期いずれの期間でも認めら

れ、2日目の精液量が有意に少なかった(P<0.01)。連続採取2日目の1日目に対する割合は平均で冷房区93.3%、対照区89.3%で両区に有意な差は認められなかった。

精液量における、冷房の有無と各期間の間には有意な差が認められなかった。

対照区において精子活力80卍以上の時と未満の時で精液量に差があるか調べたところ、採取1日目においても2日目においても一定の傾向は認められなかった。

3. 乗駕欲

前期と中期において、採取場へ入れてから乗駕するまでに要した時間を測定した結果は表8に示したとおりである。個体によってかなり差があり、またバラツキも大きく、冷房区と対照区に一定の傾向は認められなかった。なお乗駕欲を測定した時の豚舎内温度は冷

房区が $24.9 \pm 0.6^{\circ}\text{C}$ 、対照区が $26.3 \pm 2.5^{\circ}\text{C}$ であった。

対照区において精子活力80卍以上の時の乗駕するまでの時間と、80卍未満の時の時間を比較したところその差は有意でなかった。特にNo.5とNo.6は著しい精液

性状の低下がみられた個体であるが、精液性状と乗駕欲の間に一定の傾向は認められなかった。

4. 呼吸数と直腸温の日内変動

呼吸数と直腸温の日内変動及び測定時豚舎内温度は

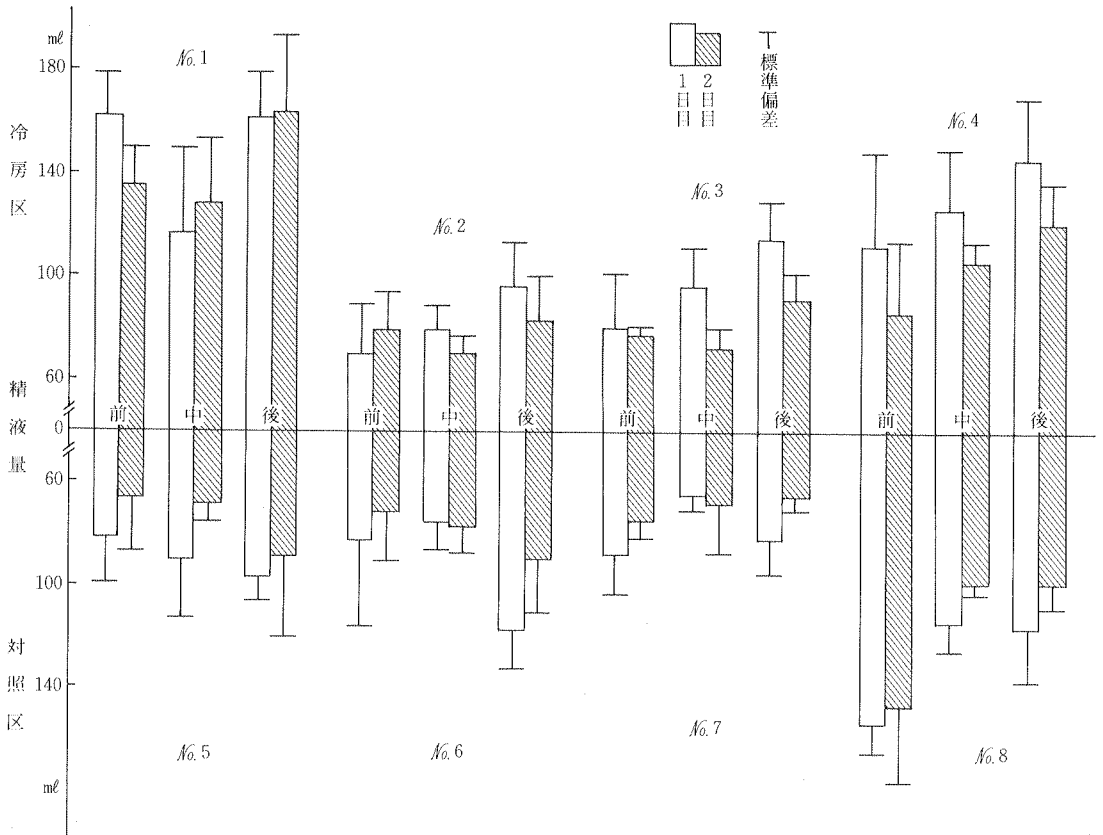


図7 精液量の推移

表7 精液量の比較

	冷房区		対照区	
	1 日目	2 日目	1 日目	2 日目
前期	108.6 ± 42.6	94.2 ± 29.2	102.4 ± 36.9	91.0 ± 38.9
中期	104.8 ± 27.2	93.6 ± 28.4	87.5 ± 22.9	79.3 ± 16.4
後期	129.4 ± 31.1	117.2 ± 37.7	103.8 ± 20.5	86.6 ± 27.8

表8 乗駕までの時間の比較

	平均 ± 標準偏差 (単位 秒)			
	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4
冷房区	31.4 ± 24.0	196.4 ± 147.9	97.4 ± 69.2	285.4 ± 244.4
対照区	38.3 ± 22.8	357.6 ± 263.6	366.8 ± 146.1	55.4 ± 47.8

N = 14

図8に示したとおりである。豚舎内温度は、冷房区では25℃前後で安定していたが、対照区では11時と13時の測定時で30℃以上であった。呼吸数は冷房区の方が対照区より有意に少なかった ($P < 0.01$)。また13時と15時測定時の呼吸数が他の時間に比べて有意に多かった ($P < 0.05$, $P < 0.01$)。直腸温は9時の時点ではほぼ同じであったが、冷房区と対照区の差は時間の経過とともに増加の傾向があり、17時の測定において対照区の方が冷房区より有意に高くなった ($P < 0.05$)。

考 察

山崎ら^{11,12,13}は舎内温度が25℃をこえると陰のう皮膚温が高くなり、また呼吸数も多くなると述べている。また繁殖豚において松井ら¹⁴は気温別呼吸数で13~21℃では変化が少く、26~31℃で急激に増加すると述べており、今回の冷房装置の設定温度を25℃とした。冷房区と対照区の温度環境を比較すると、平均豚舎内温度では大差なくみえる。しかしこれは冷房区の豚舎内最低温度が対照区よりも高いためであり豚舎内最高温度の推移をみると、対照区は前期と中期で30℃をこえた日が多く、冷房区が26℃前後で安定していたのに比較すると明らかに、冷房区は高温環境が緩和されたと言える。

また戸原¹⁵は、呼吸数は環境温度によって明らかに変化し、体温の上昇に先立ち変化するため温熱感作に対す

る生理反応の指標として有効である。また呼吸数の増加によって体温を調節するが、呼吸数の増加では気温の上昇に対応しきれず体温自体の上昇を余儀なくされると述べている。今回調査豚の呼吸数と直腸温の日内変動をみると、呼吸数は対照区より冷房区の方が少く、直腸温は17時の測定で冷房区の方が低かったことにより、冷房区は対照区より温熱感作によるストレスが小さかったと推察された。

精子活力と総精子数は対照区において中期が悪かったのに比較し冷房区はほぼ安定して良好だったこと、また中期において冷房区と対照区に有意な差が認められたことにより、温度差が前期と後期に比べて大きかった中期に冷房効果が大きくあらわれたと推察された。しかし精液量は各期間による一定の傾向及び冷房効果が認められず、小笠ら¹¹、田中ら^{8,9}、山崎ら¹³、Wettemann ら¹⁶の報告と一致した。すなわち精液量は副生殖腺の分泌物の量により決定されるが、精巣に比較し副生殖腺は温熱感作を受けにくいものと推察された。

丹羽ら¹⁷によると連続採取2日目の精液性状は1日目に対して精子活力は96%、総精子数は62%、精液量は92%に減るといっている。今回の調査結果も精子活力に差がなく総精子数と精液量には差が認められ、その減少の程度は、精液量より総精子数の方が大きいことが認められた。

しかし連続採取と冷房効果には一定の傾向を認めず、今回の調査では連続採取によるこれらの減少割合が冷房効果により改善される傾向にはなかった。

乗駕欲は夏季に低下するという、小笠¹¹、丹羽ら⁹山崎ら¹³の報告があるが、今回の調査では個体差が大きく乗駕まで長時間要する個体と比較的早く乗駕する個体があ

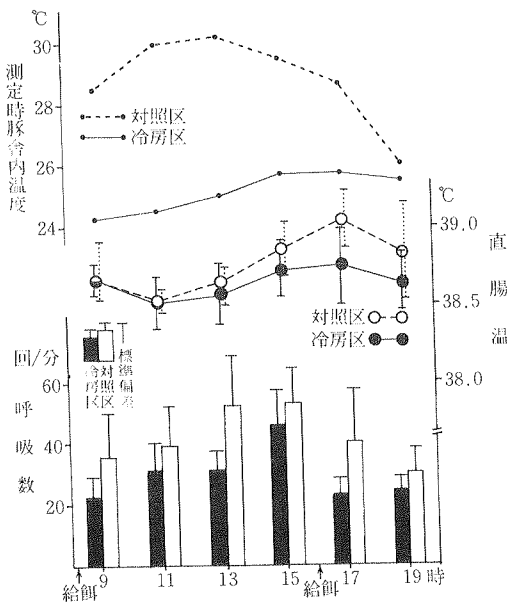


図8 呼吸数と直腸温の日内変化及び測定時豚舎内温度

表9 施設費及び運転費

施設費	
冷房装置本体及び設置費	700,000円
配電盤取付	90,000円
スプレー方式断熱材吹き付け (熱伝導率0.016~0.026 kcal/m・h・°C)	282,420円
計 1,072,420円	
運転費	
消費電力 (1時間当り)	4.48 kcal/h
電気料金 (夏季7・8・9月)	15.79円/KW
1時間当り電気料金	70.74円/h
推定1日当たり電気料金(最高金額)	約 500円

り、冷房区が対照区に比べて乗駕欲が勝るという傾向はみられなかった。これは午前中に採取を行い精液採取時の豚舎内温度に冷房区と対照区の間で大きな差がなかったことが原因の一つと考えられる。また精子活力が悪くなくても乗駕欲が低下するという傾向はみられず、自然交配の場合精液性状の低下には気付かず供用する可能性が示唆され、精液の定期検査の必要性を確認した。

参考のため施設費及び運転費を表9に示した。施設費1,073,420円、1日当り電気料金は豚舎内温度によって異なるが試算したところ、最高金額1日約500円であり、経済的には必ずしも安価とは言えないが、種雄豚の夏バテ防止対策の一つの積極的な方法になり得ると推察された。

文 献

- 1) 小笠 晃 (1981)、畜産の研究—35—1 : 220—226
- 2) 池田勝俊・梅本栄一・小山 昇 (1982)、神畜試研報—72 : 27—46
- 3) 池田勝俊・梅本栄一・小山 昇・尾崎晴美 (1983)、神畜試研報—73 : 28—37
- 4) 広瀬邦行・曾根 勝 (1981)、静岡豚試報告—30 : 43—48
- 5) 丹羽太左衛門・瑞穂 当 (1954)、農業技術研究所報告—G—8 : 31—41
- 6) 横木勇逸・小笠 晃・渋谷立人 (1979)、家畜繁殖学誌—25 : 61—66
- 7) 飯田 勲編 (1972)、哺乳動物の精子、第1版、学窓社、132—134、213—218
- 8) 田中喜文・渡辺工一・石井雅彦・中沢 弘 (1985)、山梨畜試研報—32 : 37—52
- 9) 田中喜文・望月 洋・石井雅彦・山本昌司 (1986)、山梨畜試研報—33 : 21—35
- 10) 丹羽太左衛門・橋爪 力・柴田道明 (1981)、岩手大農人工授精研報—2 : 66—75
- 11) 山崎 実・石橋 明・原 祐義・吉木忠彦・香月利言 (1980)、佐畜試研報成績書—17 : 12—17
- 12) 山崎 実・与田光春・原 祐義・吉木忠彦・山崎潔蔵 (1981)、佐畜試研究成績書—18 : 9—18
- 13) 山崎 実・与田光春・原 祐義・中尾峰二・山崎潔蔵 (1982)、佐畜試研究成績書—19 : 13—30
- 14) 松井 孝・玉城 敬・松川善昌・大城弘四郎 (1981)、沖畜試研報—19 : 63—72
- 15) 戸原三郎 (1971)、畜産試験場年報—11 : 83—94
- 16) WETTEMANN, R.P., I.T. OMTVEDT, M.E. WELLS, C.E. POPE and E.J. TURMAN (1973), J. Anim. Sci.—37 : 332—333
- 17) 丹羽太左衛門・栴田精一・西川義正・吉岡善三郎 (1970)、最新家畜の人工授精、改訂第1版、明文書房、281—284