

繁殖豚の防暑対策に関する試験

(2) 送風試験

松井 孝 松川 善昌 大城 清昌

I はじめに

夏季の暑熱は家畜の生理機能を減退^{3),5)}させ、繁殖成績の低下¹⁾等の影響があるといわれている。本県は亜熱帯に位置し、夏季は特に高温多湿であり、期間も長い。そこで、防暑対策の段 1 段階として、ダクトによる送風が繁殖豚の生理反応に及ぼす影響について調査したので報告する。

II 試験材料及び方法

1. 試験期間

第 1 回試験, 1981 年 8 月~9 月

第 2 回試験 1982 年 8 月~9 月

2. 試験豚

試験豚は表-1 のとおりであり、ランドレース種を使用した。

表-1 試験豚

第 1 回 試験				第 2 回 試験			
豚No.		生年月日	産歴	豚No.		生年月日	産歴
I 群	1	S 52. 2. 25	6 産	I 群	1	S 52. 11. 27	5 産
	2	S 52. 8. 27	5 産		2	S 53. 6. 9	1 産
	3	S 53. 6. 9	1 産		3	S 55. 9. 3	-
II 群	4	S 52. 2. 25	6 産	II 群	4	S 52. 12. 25	8 産
	5	S 52. 8. 27	4 産		5	S 55. 6. 11	2 産
	6	S 52. 11. 27	4 産		6	S 56. 7. 18	-

I 群、II 群を反転試験法により供試した。

3. 送風

供試豚は、複列豚舎西側豚房 (3.4 m × 3.5 m) に単飼し、ダクトの吹出口は豚房の中央に 1 つとし、高さは床面より約 1.5 m とした。送風は、第 1 回試験では 14 時~18 時、第 2 回試験では 17 時~21 時に連続して行なった。ダクトファンは、型式、DF-N、40ES、三相、200 V、常圧風量、6.8~8.3 m³/s のものを使用した。

4. 測定項目

(1) 呼吸数

胸廓及び腹部の呼吸運動により、1分間当りの回数を測定した。

(2) 体温

家畜用体温計を用い、直腸温を測定した。

(3) 皮膚温

表面温度計（横河 2542 - 30 型）を使用し、耳根部、腰部、腿部、前腕部、後腕部の 5 部位を測定した。

(4) 畜舎内温湿度

自記温湿度計により、豚舎中央部で測定した。

(5) 測定時間

第 1 回試験は、14時、16時、18時、20時、第 2 回試験では、17時、19時、21時、23時にそれぞれ測定した。

Ⅲ 試験結果及び考察

1. 第 1 回試験

気温の高くなる14時より送風を開始し、生理反応を調査した結果は、表-2のとおりである。

表-2 第 1 回試験の生理反応

時間 項目	14 時		16 時		18 時		20 時		
温度 ℃	30.9 ±0.9		31.3 ±1.0		30.9 ±1.0		30.1 ±0.8		
湿度 %	74 ±6		73 ±8		76 ±7		79 ±3		
区 分	送風区	対照区	送風区	対照区	送風区	対照区	送風区	対照区	
呼吸数回/分	60.0 ±18.7	58.5 ±18.7	62.5 ±14.5	70.6 ±20.6	49.2 ±16.8	65.0 ±20.9※	43.7 ±9.2	41.7 ±12.1	
体温 ℃	38.59 ±0.15	38.54 ±0.19	38.58 ±0.17	38.71 ±0.18	38.68 ±0.15	38.88 ±0.20※※	38.90 ±0.18	38.97 ±0.08	
皮膚温	耳根部 ℃	35.8 ±0.5	35.8 ±0.5	36.1 ±0.3	36.2 ±0.5	36.0 ±0.3	36.3 ±0.4※	36.0 ±0.3	35.7 ±0.4
	腰部 ℃	35.0 ±0.6	35.1 ±0.7	35.4 ±0.6	35.6 ±0.7	35.2 ±0.7	35.7 ±0.6	35.2 ±0.6	34.9 ±0.4
	腿部 ℃	35.3 ±0.7	35.2 ±0.6	35.4 ±0.5	35.7 ±0.5	35.0 ±0.4	35.5 ±0.5	35.3 ±0.5	35.0 ±0.5
	前腕部 ℃	35.5 ±0.5	35.6 ±0.6	35.7 ±0.5	35.9 ±0.6	35.6 ±0.4	36.0 ±0.4※	35.7 ±0.6	35.7 ±0.6
	後腕部 ℃	35.7 ±0.5	35.8 ±0.6	35.8 ±0.3	36.2 ±0.4※	35.9 ±0.3	36.2 ±0.4※	35.8 ±0.4	35.8 ±0.4
5 部位平均 ℃	35.5 ±0.4	35.5 ±0.6	35.7 ±0.4	35.9 ±0.5	35.5 ±0.5	35.9 ±0.4※	35.6 ±0.4	35.6 ±0.4	

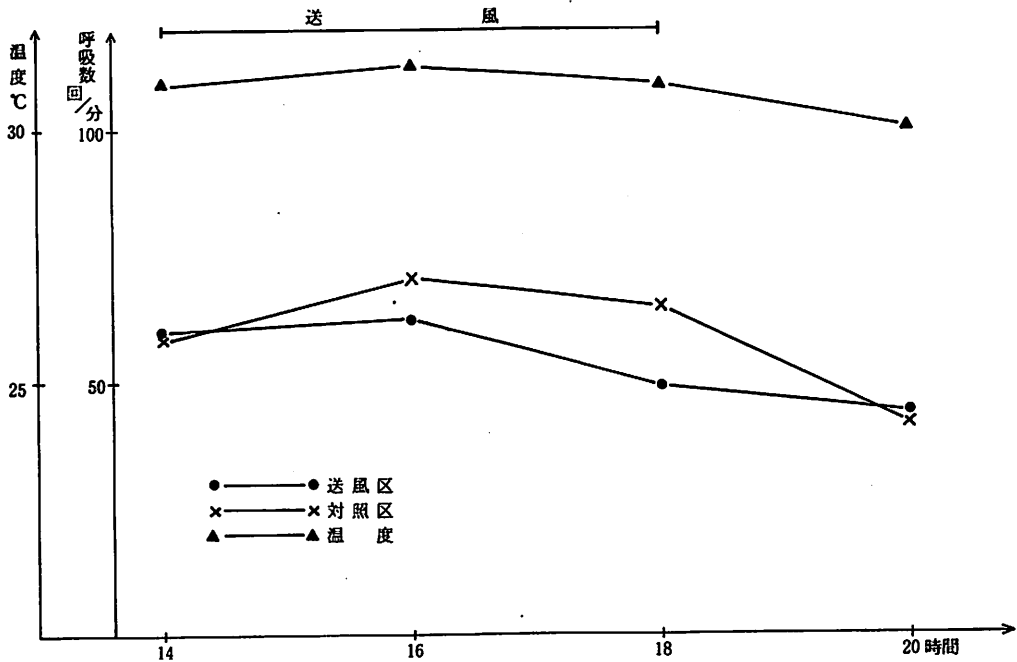
※P<0.05 ※※P<0.01

(1) 畜舎内温湿度

畜舎内温度は、16時を最高（31.3℃）とする山型を示し、20時では、30.1℃であった。湿度は、16時を最低（73%）とする谷型を示した。

(2) 呼吸数

送風開始 2 時間後の 16 時では、送風区 62.5^回/分、対照区 70.6^回/分であり、送風区が約 10% 少なかったが、両区とも増加傾向であった。4 時間後の 18 時では、送風区 49.2^回/分、対照区 65.0^回/分であり、送風区が約 15% 少なく、有意差 ($P < 0.05$) が認められた。前回、夏季及び冬季の生理反応調査の結果²⁾ (1979、1980 年) では、冬季の畜舎内温度は、豚の適温帯に近い、13~20℃であった。その冬季の成績と比較すると、送風区でも約 5 倍多かった。そして、送風終了 2 時間後の 20 時では、送風区 43.7^回/分、対照区 41.7^回/分であり、逆に送風区が約 5% 多かった。



図一 呼吸数の推移

(3) 体温

送風開始 2 時間後の 16 時では、送風区 35.58℃、対照区 38.71℃であり、送風区がやや低かった。4 時間後の 18 時では、送風区 38.68℃、対照区 38.88℃であり、送風区が 0.2℃低く、有意差 ($P < 0.01$) が認められたが、両区とも上昇傾向にあった。前回調査の冬季と比較すると、送風により、温度上昇による体温の上昇はおさえられ、冬季の日内変動に近くなった。そして、送風終了 2 時間後の 20 時では、送風区 38.90℃、対照区 38.97℃であり、送風区の上昇カーブがやや急になった。

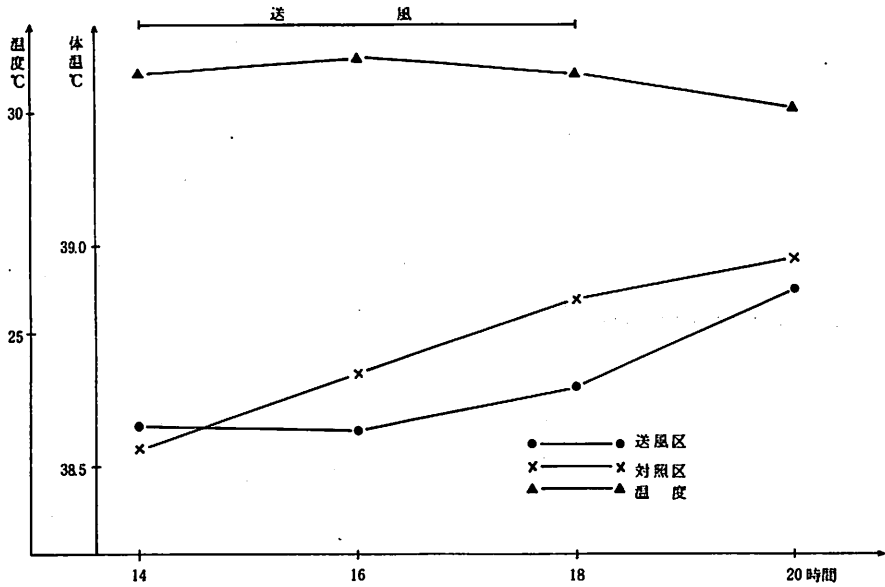


図-2 体温の推移

(4) 皮膚温

送風開始2時間後の16時では、各部位とも0.1~0.4℃送風区が低く、後脇部でのみ有意差 ($P < 0.05$) が認められた。4時間後の18時でも、各部位とも0.3~0.5℃送風区が低く、腰部以外の部位で有意差 ($P < 0.05$) が認められた。そして、送風終了2時間後の20時では、後脇部以外の部位で逆に送風区が0.1~0.3℃高かった。5部位平均では、送風開始2時間後の16時で、送風区 35.7℃、対照区 35.9℃であり、送風区が0.2℃低かった。4時間後の18時では、送風区 35.5℃、対照区 35.9℃であり、送風区が0.4℃低く有意差 ($P < 0.01$) が認め

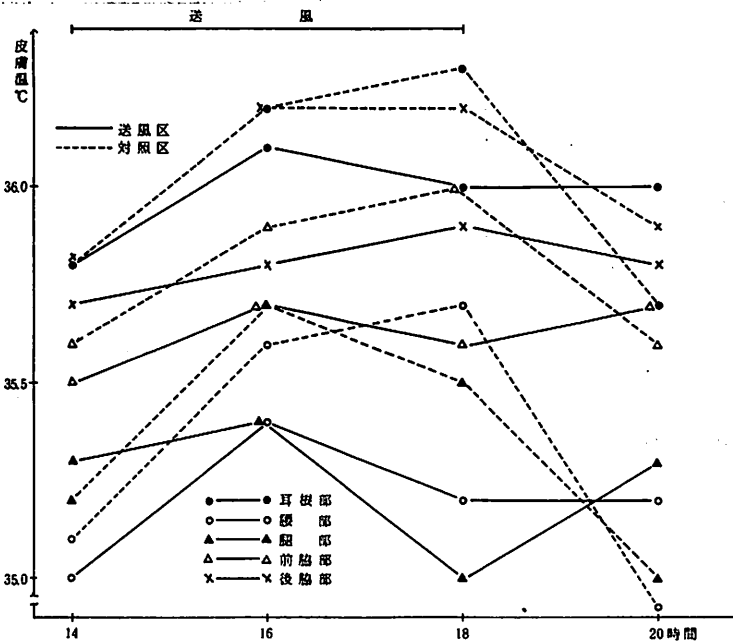
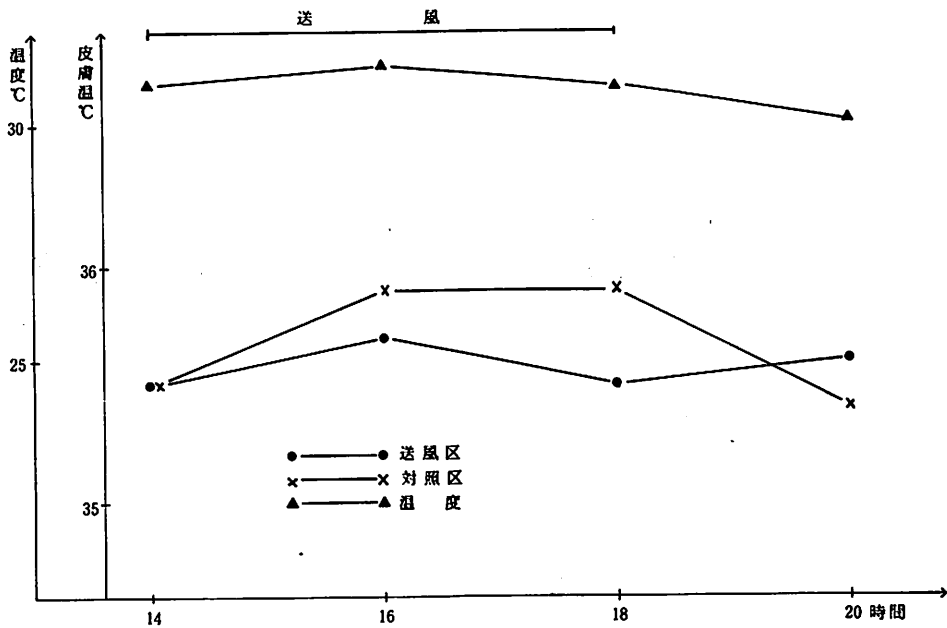


図-3 部位別皮膚温の推移



られた。前回調査²⁾の冬季と比較すると、送風区でも約 5℃高かった。そして、送風終了 2 時間後の 20 時では、送風区 35.6℃、対照区 35.4℃で逆に送風区が 0.2℃高かった。

山口⁶⁾らは、水の蒸発熱利用による冷気通風において、呼吸数及び体温と体表温の差で効果を報告している。今回の試験でも 4 時間の送風により、呼吸数、体温、皮膚温 (5 部位平均) で効果が認められたが、送風の中止により、体温は上昇カーブが急になり、呼吸数、皮膚温では、対照区より高くなる傾向にあり、今後、ストレスの面から検討が必要と思われる。

2. 第 2 回試験

日内変動で体温の高くなる 17 時より送風を開始し、生理反応を調査した結果は、表-3 のとおりである。

表-3 第 2 回試験の生理反応

時間		17 時		19 時		21 時		23 時	
項目		30.2 ± 0.9		29.6 ± 0.9		29.0 ± 0.9		28.4 ± 1.0	
湿度 %		87 ± 3		82 ± 3		84 ± 2		85 ± 1	
区分		送風区	対照区	送風区	対照区	送風区	対照区	送風区	対照区
皮膚温	呼吸数/分	60.4 ± 17.7	60.5 ± 13.0	36.1 ± 11.7	43.7 ± 12.0	22.3 ± 8.3	26.7 ± 7.9	18.9 ± 8.7	20.9 ± 7.8
	体温 °C	38.73 ± 0.24	38.79 ± 0.14	38.73 ± 0.13	38.88 ± 0.14*	38.63 ± 0.13	38.71 ± 0.10*	38.60 ± 0.18	38.62 ± 0.09
	耳根部 °C	36.0 ± 0.4	36.1 ± 0.4	35.2 ± 0.8	35.7 ± 0.5	34.8 ± 0.7	35.5 ± 0.4*	34.9 ± 0.6	35.0 ± 0.8
	腰部 °C	35.0 ± 0.6	34.9 ± 0.4	34.2 ± 0.8	34.7 ± 0.5	33.7 ± 0.7	34.4 ± 0.6*	33.8 ± 0.9	34.0 ± 0.7
	腿部 °C	35.4 ± 0.8	35.4 ± 0.5	34.4 ± 0.8	35.1 ± 0.6*	33.9 ± 0.9	34.8 ± 0.6*	34.1 ± 0.9	34.3 ± 0.7
	前脳部 °C	35.5 ± 0.7	35.6 ± 0.4	34.4 ± 1.0	35.2 ± 0.3*	33.9 ± 1.1	35.0 ± 0.6*	34.3 ± 0.9	34.6 ± 0.9
	後脳部 °C	36.0 ± 0.6	36.0 ± 0.4	34.9 ± 0.7	35.7 ± 0.5*	34.6 ± 0.8	35.5 ± 0.4*	34.8 ± 0.7	35.0 ± 0.7
5 部位平均 °C	35.6 ± 0.5	35.6 ± 0.4	34.6 ± 0.7	35.3 ± 0.4*	34.2 ± 0.9	35.0 ± 0.5*	34.4 ± 0.7	34.6 ± 0.7	

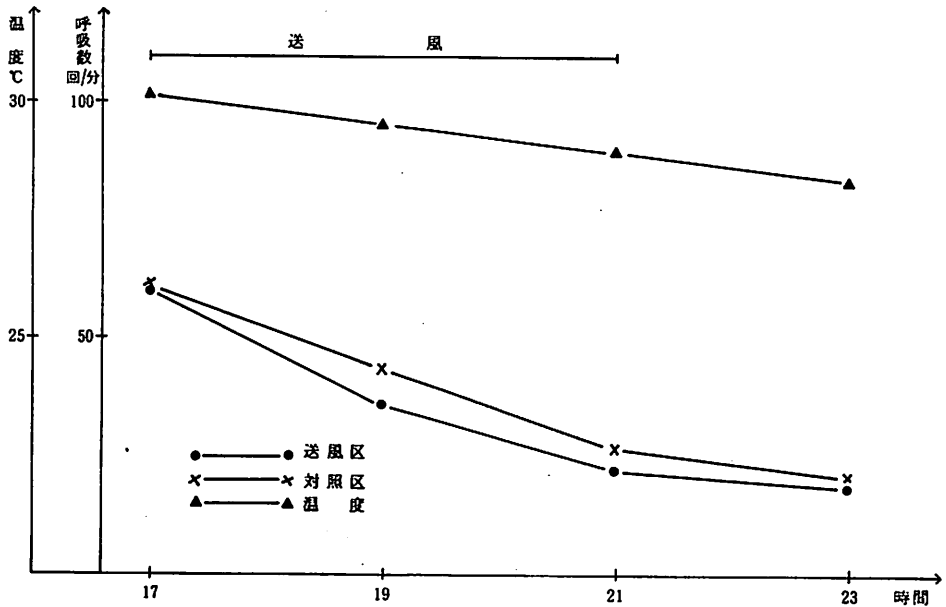
* P < 0.05 ** P < 0.01

(1) 畜舎内温湿度

畜舎内温度は、17時で30.2℃であり、以後徐々に下降し、23時では、28.4℃であった。温度の変化はあまりなかった。

(2) 呼吸数

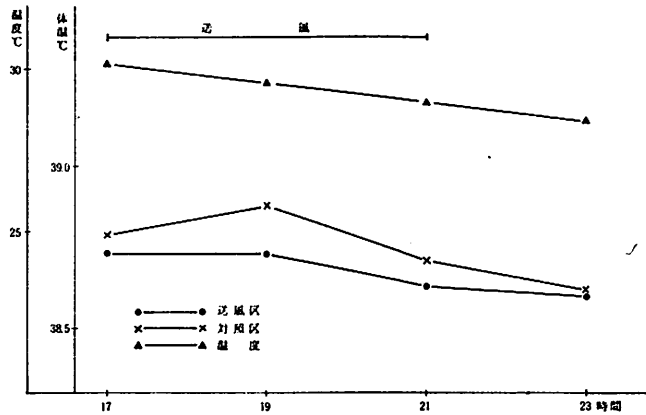
送風開始2時間後の19時では、送風区36.1^回/分、対照区43.7^回/分であり、送風区が約17%少なかった。4時間後の21時では、送風区22.3^回/分、対照区26.7^回/分であり、送風区が約16%少なかったが、両区とも減少傾向にあった。前回調査²⁾の冬季の22時と比較すると、送風区でも2.5倍多かった。そして、送風終了2時間後の23時では、送風区18.9^回/分、対照区20.9^回/分であった。



図一五 呼吸数の推移

(2) 体温

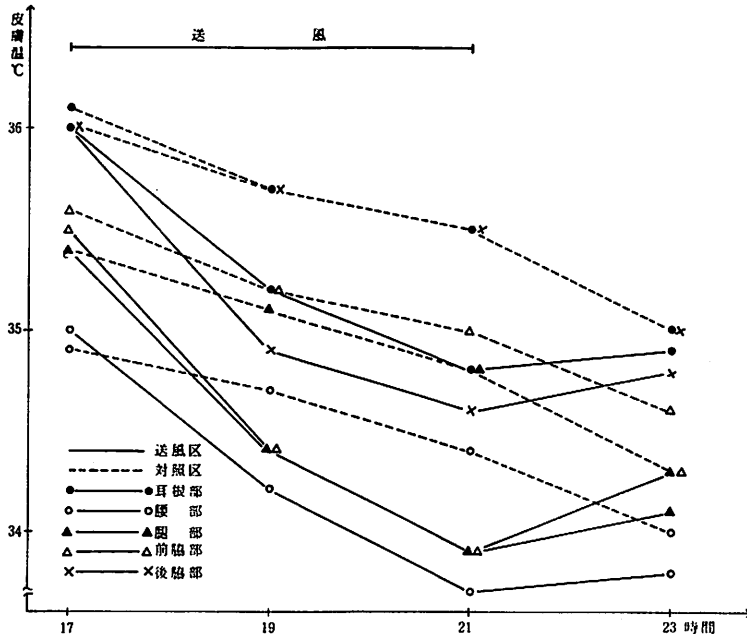
送風開始2時間後の19時では、送風区38.73℃、対照区38.88℃で送風区が約0.2℃低く有意差 ($P < 0.05$) が認められた。4時間後の21時では、送風区38.63℃、対照区38.71℃であり、送風区がやや低かった。前回調査²⁾の冬季と比較すると、ほぼ同様であり、送風により体温の上昇はおさえられ、下降も早かった。そして、送風終了2時間後の23時では、送風区38.60℃、対照区38.62℃であった。



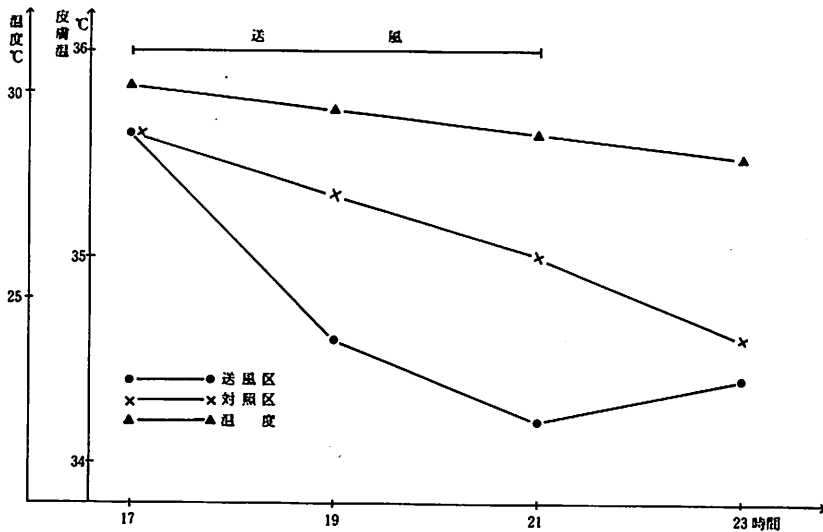
図一六 体温の推移

(4) 皮膚温

送風開始2時間後の19時では、各部位とも0.5～0.8℃送風区が低く、腿部、前脇部、後脇部で有意差 ($P < 0.05$) が認められた。4時間後の21時でも各部位とも0.7～1.1℃送風区が低く、各部位において有意差 ($P < 0.01$ 又は 0.05) が認められた。そして、送風終了2時間後の23時でも、各部位とも0.1～0.3℃送風区が低かった。5部位平均では、送風開始2時間後の19時で、送風区 34.6℃、対照区 35.3℃であり、送風区が0.7℃低く有意差 ($P < 0.05$) が認められた。4時間後の21時では、送風区 34.2℃、対照区 35.0℃であり、送風区が0.8℃低く有意差 ($P < 0.05$) が認められたが前回調査²⁾の冬季22時と比較すると、送風区でも約5℃高かった。そして、送風終了2時間後の23時には、送風区 34.4℃、対照区 34.6℃であった。



図一七 部位別皮膚温の推移



図一 8 5 部位平均皮膚温の推移

第 1 回試験では、4 時間の送風により呼吸数、体温、皮膚温（5 部位平均）で有意差が認められたが、第 2 回試験では、2 時間の送風により体温、皮膚温、4 時間の送風により皮膚温でそれぞれ有意差が認められた。これは、気温の下降する時間帯に送風しても効果が少ないことを示唆していると思われる。また、第 1 回試験では、送風を中止した場合、呼吸数、皮膚温で送風区が逆に高くなったが、第 2 回試験では、皮膚温がやや上昇傾向を示す程度であり、送風の中止によるストレスは、ある程度緩和したものと思われる。

第 1 回、第 2 回試験を総合すると、送風時間は 4 時間以上必要であり、送風は、畜舎内温度が 30℃ 以下になる 20 時頃まで行なうのが良いと思われる。また、今回湿度についての検討は行なっていないが、戸原³⁾は、高温環境のもとでは、湿度の影響も大きいとしており、今後、検討する必要があると思われる。

IV 要 約

豚の防暑対策の第 1 段階として、ダクトによる送風が繁殖豚の生理反応に及ぼす影響について調査した。その概要は次のとおりであった。

〔第 1 回試験〕

1. 送風開始 2 時間後の 16 時では、呼吸数、体温、皮膚温とも送風区が低い傾向を示し、皮膚温の後脇部でのみ有意差 ($P < 0.05$) が認められた。
2. 送風開始 4 時間後の 18 時では、呼吸数、体温、皮膚温とも送風区が低い傾向を示し、呼吸数、体温、皮膚温の耳根部、前脇部、後脇部で有意差 ($P < 0.01$ 又は 0.05) が認められた。
3. 送風終了 2 時間後の 19 時では、呼吸数、皮膚温で送風区が逆に高い傾向を示した。

〔第2回試験〕

1. 送風開始2時間後の19時では、呼吸数、体温、皮膚温とも送風区が低い傾向を示し、体温、皮膚温の腿部、前胸部、後胸部で有意差 ($P < 0.05$) が認められた。
2. 送風開始4時間後の21時では、呼吸数、体温、皮膚温とも送風区が低い傾向を示し、皮膚温の全部位で有意差 ($P < 0.01$ 又は 0.05) が認められた。

V 文 献

- 1)、池田勝俊他2名、夏期の高温多湿が繁殖豚の生産性に及ぼす影響、神奈川県畜産試験場研究報告、72、27～46、1982
- 2)、松井孝他3名、繁殖豚の生理反応調査、沖縄県畜産試験場研究報告、第19号、63～72、1981
- 3)、小笠晃、暑熱と豚の繁殖機能、畜産の研究、35、1、220～226、1981
- 4)、戸原三郎、豚の飼養環境、農林水産省畜産試験場年報、11、83～94、1971
- 5)、所和暢、豚の環境と管理、畜産の研究、35、1、1981
- 6)、山口俊彦他6名、豚舎の防暑対策に関する研究、長崎県畜産試験場試験調査成績書、70～82、1981