

## 豚舎の防暑対策に関する研究

### 第2報 防暑対策法について

小島勝次郎・塚本正男・馬場辰好・前川 弘・\*宮崎和之・\*山口俊彦・\*松本信助

(長崎県総合農林試験場・\*長崎県畜産試験場)

KOJIMA, K., M. TSUKAMOTO, T. BABA, H. MAEKAWA, K. MIYAZAKI, T. YAMAGUCHI and S. MATSUMOTO :  
Control Methods of Heat Condition in the Swine Houses. (2) On the Control Methods of Heat Condition

畜舎における夏期の熱環境については、温度、湿度、気流速、放射温度の4つの要素について検討が必要なことは第1報で述べたとおりである。

畜舎の防暑対策は、夏期の暑熱時に舎内の気温を低温にすればよいが、開放豚舎では通気がよく、屋根や窓から侵入する放射熱量が大きいため、舎内気温を低くすることはきわめて困難である。

このようなことから、放射冷房の効果と既存豚舎の防暑対策法について検討した。

#### 1. 試験方法

1) 放射冷房: 豚房の床上85cmに放射冷房パネル(鉄板に鉛管を15cm間隔に配管)を設け、鉛管には吸収冷凍機で冷却した冷水を通してパネルを冷却し、豚体の放射熱を冷房パネルに吸収させる。それと同時に舎外から侵入する放射熱を放射冷房パネルで遮断し、豚房を涼しくする(第1報参照)。

2) 既存豚舎の防暑対策: 供試豚舎は、南高来郡吾妻町のスレート屋根豚舎を使用した。舎内への熱侵入防止法として、屋根裏に塩ビフィルム(透明)を張った区とアルミ練込みネットを張った区を設けて簡易な天井を作り、その効果を検討すると同時に、放射冷房区は冷房の冷熱源に湧き水を利用し、放射冷房の効果を検討した。

3) 調査方法: 舎内の温度、湿度、黒球温度、気流速の測定位置は、豚房の中央部で、豚体位置の床上50cmを調査した。

#### 2. 試験結果及び考察

##### 1) 放射冷房

供試豚舎は天井断熱豚舎のため、天井から舎内への熱侵入量は日射の2~3%で少ない。豚体位置の熱侵入量は、無対策区で日射の9~11%の放射熱が舎外から豚体

位置を経て床に向って流れている。この豚舎は軒が高く窓が多いので、日射量の7~8%は窓から侵入する放射熱と考えられる。放射冷房区の熱流は、無対策区と逆に床から豚体位置を経て冷房パネルへ向って流れる。そのため床温を下げる効果がある。

舎内気温は、放射冷房区が無対策区より0.8~1.4℃低いだけであるが、熱環境をあらゆる平均放射温度は、放射冷房強区で21.9℃、放射冷房弱区で25.1℃となり、無対策区より5.8~6.5℃低くなった。平均放射温度の2℃が気温1℃に相当するとすれば、放射冷房で2.9~3.3℃気温を下げたことになる。

##### 2) 既存豚舎の防暑対策

既存豚舎は天井がなく、間口が広く棟が低いため、舎内に侵入する熱の大部分が屋根からの放射熱である。

屋根から舎内に侵入する放射熱は60.4kcal/m<sup>2</sup>・hrで日射量の8%を占めている。豚体位置の熱侵入量は、塩ビフィルム区31.2kcal/m<sup>2</sup>・hrで日射量の4.1%となり無対策区の49%。アルミ練込みネット区は19.4kcal/m<sup>2</sup>・hrの熱侵入量で日射量の2.5%になり、無対策区の30%に軽減された。放射冷房区は0.5kcal/m<sup>2</sup>・hrでごく僅かに豚体位置から床に向って熱流がみられる。これは、冷房パネルの水温が比較的高く、水量が少なかったことによると考えられる。舎内気温はいずれの区も外気温より0.5~1.2℃高くなっているが、熱環境をあらゆる平均放射温度は、無対策区が舎内気温より0.4℃高いのに比べ、塩ビフィルム区で1.7℃、アルミ練込みネット区1.7℃、放射冷房区2.9℃低くなった。既存豚舎では、天井の代わりに塩ビフィルムやアルミ練込みネットを張っただけで防暑効果が認められるが、さらに積極的な防暑法として、ボーリング等による低温湧水を利用した放射冷房を活用することが期待される。

第1表 豚舎の放射冷房

| 項目             | 区別                                 | 放射冷房(強)         | 無対策       | 放射冷房(弱)         | 無対策      |
|----------------|------------------------------------|-----------------|-----------|-----------------|----------|
|                |                                    | 8月28日 11時~17時   |           | 8月25日11時~17時    |          |
| 調査日時           |                                    | 曇時々晴            |           | 曇時々晴、一時雨        |          |
| 天気             |                                    | 曇時々晴            |           | 曇時々晴、一時雨        |          |
| 外気温(℃)         |                                    | 27.1            |           | 30.5            |          |
| 熱流             | 日射量(kcal/m <sup>2</sup> ・hr)       | 174(100)        |           | 324(100)        |          |
|                | 屋根からの熱侵入量(kcal/m <sup>2</sup> ・hr) | 15.7(9)         |           | 29.2(9)         |          |
|                | 天井からの熱侵入量(kcal/m <sup>2</sup> ・hr) | 4.4(3)          |           | 6.5(2)          |          |
|                | 豚体位置の熱流(kcal/m <sup>2</sup> ・hr)   | (-10) -18.2     | (11) 19.8 | (-2) -7.9       | (9) 28.5 |
| 冷房パネル冷却条件      | 吸水温度(℃)                            | 10.2            |           | 14.8            |          |
|                | 吐水温度(℃)                            | 13.6            |           | 18.1            |          |
|                | 吸水量(kg/min)                        | 8.9             |           | 8.9             |          |
|                | パネル温度(℃)                           | 19.0(14.2~23.7) |           | 22.7(18.7~26.7) |          |
| 舎内条件           | 冷却負荷熱量(kcal/m <sup>2</sup> ・hr)    | 217             |           | 211             |          |
|                | 気温(℃)                              | 26.3            |           | 27.7            |          |
|                | 黒球温度(℃)                            | 24.4            |           | 28.0            |          |
|                | 気流速(cm/sec)                        | 31              |           | 31              |          |
|                | 床温度(℃)                             | 24.0            |           | 26.5            |          |
| 実効放射温度(℃)      |                                    | -1.9            |           | 0.7             |          |
| 平均放射温度(MRT)(℃) |                                    | 21.9            |           | 28.4            |          |
|                |                                    |                 |           | 25.1            |          |
|                |                                    |                 |           | 30.9            |          |