

無窓肥育豚舎における水分蒸散量の日内変動

誌名	滝川畜産試験場研究報告
ISSN	03892271
著者	秦, 寛 藤田, 保 太田, 龍太郎
巻/号	23号
掲載ページ	p. 1-5
発行年月	1987年3月

無窓肥育豚舎における水分蒸散量の日内変動

秦 寛 藤田 保 太田龍太郎*

要約 寒冷期における豚舎の水分蒸散量の日内変動を把握する目的で、1983年3月に62頭の肥育豚を収容している円形無窓豚舎を用いて24時間の調査をおこなった。

- 1) 舎内の水分蒸散量は午後の時間帯に高く、深夜から早朝にかけて低い日内変動が認められた。
- 2) 収容豚1頭当たりの舎内の水分蒸散量は、日平均106g/時であり、72~148g/時の範囲で変動した。
- 3) 舎内温 ($X^{\circ}\text{C}$) と舎内の水分蒸散量 ($Y\text{ g/時}\cdot\text{頭}$) の間に正の相関 ($P < 0.01$) があり、 $Y = 3.820X + 53.305$ の関係が認められた。しかし、その寄与率は16.8%と小さく、除糞、豚の行動など他の要因の関与が推測された。

緒 言

豚舎内の空気の状態を把握することは、豚舎の合理的な空気環境管理を図る上で重要である。舎内空気の汚染状態の指標として、湿度が炭酸ガス、アンモニアガスなどのガス濃度とならんで一般に用いられる。しかし、湿度は豚体だけでなく糞尿あるいは床面からの水分蒸散の影響を受けるので、湿度を指標とする際には舎内の水分蒸散量の変動に留意する必要がある。

環境調節室やチャンバーを用いた研究^{2,3,5)}では水分蒸散量が気温、豚の体重・行動などの要因によって変化することが明らかにされているが、種々の要因が関与する実際の豚舎での水分蒸散量の日内変動および変動幅についての報告は少ない。

そこで、実用規模の豚舎における水分蒸散量の日内変動と変動幅を把握する目的で、入排気関係の特定が容易な円形無窓豚舎において換気量一定

の条件を設定し、入排気の絶対湿度差から舎内の水分蒸散量を求め、その変動を調査した。

方 法

調査豚舎は十勝支庁清水町に建造された図1に示す円形無窓肥育豚舎で、大きさは直径8.5m、軒高2.4m、屋根勾配6/10である。換気方式は側壁入気・屋根排気であり、屋根中央部に風量(強・中・弱)可変のルーフファン1台が設置されている。

調査は1983年3月23日9時から24日9時までの24時間に実施し、ルーフファンを弱風量一定で連続運転した。収容豚は平均体重95kgの肥育豚が62頭であり、除糞は9時と18時におこなった。排気量は排気速を熱線風速計(日本科学工業 AM-A11)で測定し、排気口面積を乗じて求めた。排気速の測定は調査の前・後で2回行い、排気口内9

* 土谷特殊農機 帯広市

(受理 1986. 11. 30)

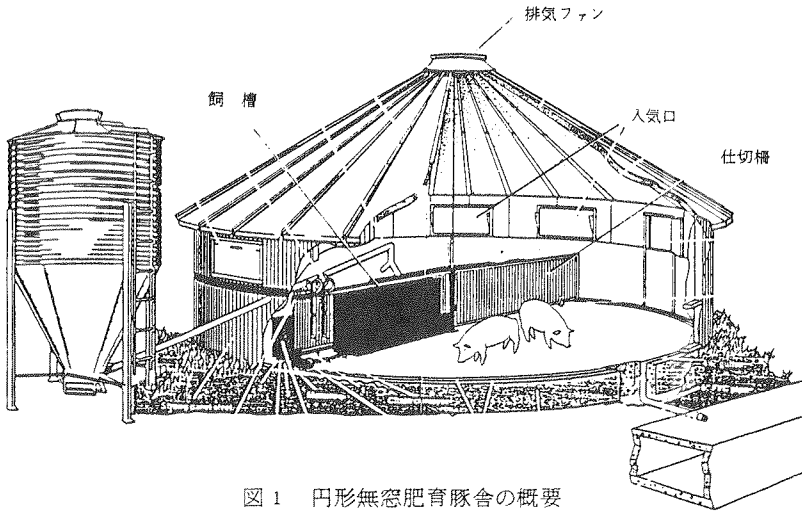


図1 円形無窓肥育豚舎の概要

点の平均値をもって排気速とした。外気、舎内中心部および排気の乾・湿球温度を非通風条件で銅・コンスタンタン熱電対とデータロガ（エアンドディ AD-5321）を用いて計測・記録し、湿り空気状態量の計算プログラム⁷⁾により絶対湿度、比容積等を算出した。舎内の水分蒸散量を次式によって求めた。

$$WE = \frac{VEN \times (We - Wi)}{V}$$

舎内の水分蒸散量：WE (kg/時)
 換気量：VEN (m³/時)
 排気の絶対湿度：We (kg/kg³)
 入気の絶対湿度：Wi (kg/kg³)
 比容積：V (kg³/m³)

結果および考察

排気速は調査前・後の測定でいずれも2.4m/秒であり、調査期間中の換気量は22.9m³/分と算定された。この推気量は収容豚1頭当たり0.37m³/分に相当し、寒冷期の肥育豚に対するMidwest Plan Serviceの推奨値⁸⁾を満たすものであった。

外気温は-2~7℃、舎内温は11~18℃の間で推移し、午後が高く、早朝に低かった。外気の絶対湿度は0.003~0.004kg/kg³とほぼ一定であった

が、排気の絶対湿度は0.006~0.009kg/kg³の範囲で変動した。舎内の相対湿度は70~91%であった。

舎内の水分蒸散量の経時変化を図2に示した。30分毎にプロットした測定値にバラツキがあるのでその傾向を明らかにするため5点移動平均をとると、水分蒸散量は朝の除糞後午前中に減少し、正午から夕方の時間帯に急増し、夕方の除糞後早朝まで減少し、7時以降再び増加する傾向が認められた。秦・藤田⁵⁾は水分蒸散量と豚の行動の間に密接な関係があることを指摘し、水分蒸散量は豚の活動時に高く休息時に低くなり、水分蒸散量の日内変動についても本調査と同様に豚が盛んに活動する午後に高く、豚が一斉に休息する午前中と深夜に低いパターンを報告している。さらに、相原¹⁾も水分蒸散量は午後に高く、深夜に低いことを認めている。本調査において、除糞は明らかに水分蒸散量を減少させたが、豚の行動も舎内の水分蒸散量の変動に関与していることが伺われ、活動している豚の頭数の違いが30分毎の測定値のバラツキを大きくさせているものと考えられた。

一方Bondら²⁾、Close and Havens³⁾、Esmay⁴⁾、Ingram⁶⁾は、気温が豚が水分蒸散量に影響を及ぼすことを報告している。本調査における舎内の水分蒸散量と舎内温の関係を、図3に示した。舎内温(X℃)と舎内の水分蒸散量(Yg/時・頭)の間有意(P<0.01)な正の相関(r=0.41)があ

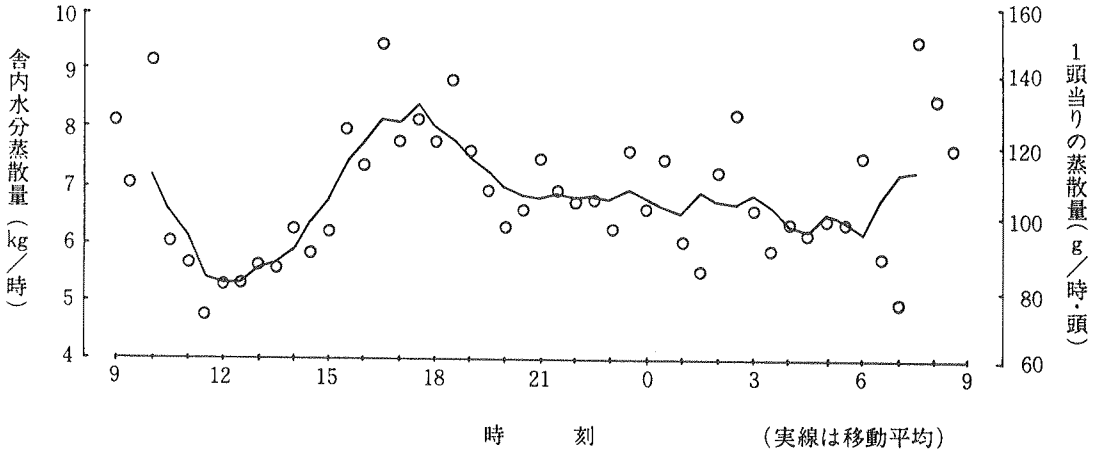


図2 豚舎内の水分蒸散量の日内変動

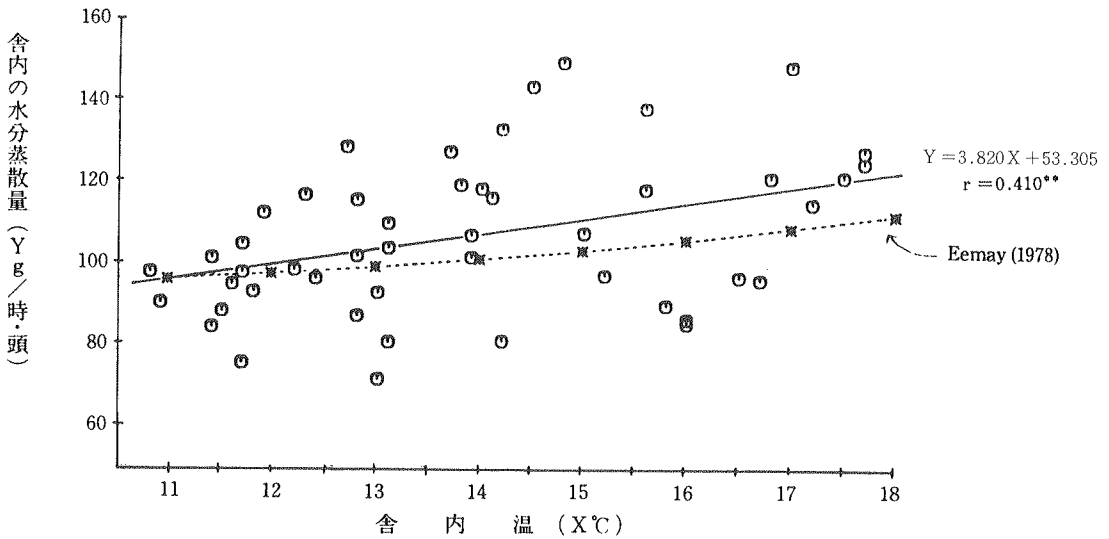


図3 舎内の水分蒸散量と舎内温の関係

り、 $Y = 3.820X + 53.305$ の回帰式が得られ、糞尿等からの蒸散量も加味した Esmay の報告⁴⁾と近似した。但し、本調査の水分蒸散量の分散のうち気温によって説明される部分は16.8% (寄与率 r^2) しかなく、除糞や豚の行動などの他の要因の関与が大きいことを示している。

収容豚1頭当たりの舎内の水分蒸散量は、72～148g/時、平均106g/時であり、1日の平均に対

して30～40%、最大と最小では約2倍の変動があった。そのため、少ない測定回数で舎内空気の状態を判断する際には、図2に示したような水分蒸散量の日内変動を十分考慮する必要がある。また、62頭の豚を収容している豚舎全体での水分蒸散量は、1日平均で6.57kg/時、最大で9.98kg/時にもなり、寒冷期においても換気が必要であることが認識される。

引用文献

- 1) 相原良安・野附 巖・佐原伝三・山口智治
(1982) 文部省科学研究費補助金(一般研究
B)による研究報告書 課題番号00548054,
畜舎における湿度調節に関する研究. P 31-42.
- 2) Bond, T.E., C.F. Kelly and H. Heitman
(1952) Agric. Eng., 33 : 148-154.
- 3) Close, W.E. and R.P. Havens(1981) Anim.
Prod., 32 : 75-84.
- 4) Esmay, M.L. (1978) Principles of Animal
Environment. P 217-234. AVI publishing
company, INC. Wentport.
- 5) 秦 寛・藤田 保 (1984) 家畜の管理,
20(1) : 49-51.
- 6) Ingram, D.L. (1965) Res,Vet.Sci., 6 : 9-17.
- 7) 片山秀策 (1979) 農業施設. 9(2) : 39-45.
- 8) Midwest Plan Service(ei) (1983) Structures
and Environment Handbook, MWPS-1.11th
ed. P510. 1-510.20. MWPS, Iowa.

The diurnal variation of vapor production in the windowless house for the fattening pig

Hiroshi HATA, Tamotu FUJITA
and Ryutarou OOTA

(Received : Nov, 30, 1986)

Summary

The present study conducted to grasp diurnal variation of vapor production in the pig house. It was investigated in the round shape windowless house involved 62 finishing pigs on march in 1983.

- 1) The vapor production in the pig house had the diurnal variation of high during the afternoon and low during the late night and the early morning.
- 2) The vapor production in the house per head averaged 106g/hr and varied from 72g/hr to 148g/hr.
- 3) Where X was air temperature in the house (°C), V the vapor production in the house (g/hr head), their relation was shown by the equation $Y = 3.820X + 53.305$ ($p < 0.01$). But, the coefficient of determination was small (16.8 %), and it indicated influence of the other factors (sweep of feces, behaviour of pigs etc.)