

暖地向き乳牛舎の構造と設備に関する調査  
第1報 窓の開放, 日除けの設置が室温に及ぼす効果

石井尚一・犬童幸人・向居彰夫・岡本昌三  
(九州農業試験場)

ISHII, S., INUDO, Y., MUKAI, A. and OKAMOTO, S.  
Studies of the Dairy Barn in the Southern Area

(I) Effect of the opening windows and the shade on the room temperature

この調査は, 暖地向きの乳牛舎として備えるべき基本条件を見出すために行なわれた。まず予備的に, 構造と夏期の室温との関連について農家の牛舎の実態調査を行ない, 次いで当場の試験牛舎で種々の処置を行なつて室温に及ぼす効果を調べた。

場付近の農家の牛舎で, 第1表に示した通り, 納屋の一部を利用した程度の構造不良なものが多い。高温晴天の日を選んで, 午後0時30分~2時30分の間にアスマン通風温湿度計を用いて, 高さ1.2mで温度を測定した。室温は, 舎内を代表するとみられる2~3カ所で測定して平均値を求めた。

調査方法

1. 室温を調査した農家の牛舎は7棟, いずれも当

第1表 調査牛舎の構造の概要

牛舎	建坪	屋根材	軒高	天井	床	壁材	通風換気	その他
A	84	瓦	高	あり, 屋根裏利用	コンクリート	板	良	南側にひ陰樹
B	21	〃	〃	〃	〃	〃	〃	納屋の一部間仕切, 西側竹林
C	15	杉皮	中	なし	土床	なし	全開	東側に離れて主屋, 西側生垣
D	20	ルーフィング	〃	〃	〃	板	不	南側の下屋を作業場利用
E	5	〃	低	あり(中二階)	〃	〃	〃	西側主屋, 納屋の一部間仕切
F	3	〃	〃	なし	〃	〃	若しく不良	納屋の一部間仕切
G	20	瓦	高	〃	〃	〃	〃	窓少し
H	13	ルーフィング	高低	なし, 屋根裏に敷料	コンクリート	〃	不	東側主屋, 採光不良

(注) 1) A...当場の乳牛舎の一部。  
2) 軒高...2.7m以上を高, 1.8m以下を低とした。

第2表 試験牛舎で実施した処置

処置別	通風窓	採光窓	換気窓
1/4開放区(A) 対照区	閉す 開く	1/4開く(2) 1/2開く(1)	1/4開く(2) 1/2開く(1)
1/4開放区(B) 対照区	閉す 開く	1/4開く 1/2開く	閉す 1/2開く
*日除け区 対照区	開く 〃	全開(3) 1/2開く	全開(3) 1/2開く
日除け+**散水区 対照区	開く 〃	全開 1/2開く	全開 1/2開く
防虫網張り区 対照区	開く+網(4) 開く	全開+網(4) 1/2開く	全開+網(4) 1/2開く

(注) (1)・引き違い窓を通常の状態で全開した状態 (窓面積の1/2開放)  
(2)・同上の窓を半開した状態 (窓面積の1/4開放)  
(3)・窓の建具を全部取りはずした状態 (窓面積の全面開放)  
(4)・サラン防虫網を張る。  
\*・牛舎の南北両側に4.5×3.6m, 高さ2.4mの日除けを張り出す。材料はカマスおよび麻袋  
\*\*・日除けの上から, 水滴が滴下するまで, 全面に散水。

2. 第2表に示した処置を試みた試験牛舎は, 10m(東西)×5.4m(外に2.7×5.4mの飼料調理室が西側

に続く)スタンション式6頭収容のもの。屋根はマンサード型(屋根裏利用)。天井の高さ2.6m。

南面には, 床に近く通風窓(上げ下げ戸, 高さ0.3×巾0.8m, 8カ所), その上に採光窓(引き違い窓0.9×1.7m, 4カ所), 天井に近く換気窓(引き違い窓0.3×0.8m, 8カ所), 北面に採光窓(引き違い窓1.2×1.7m, 5カ所)および換気窓(南面に同じ)をもち, 東西両面は板壁, 中央に隔壁を設けて処置区と対照区に2分し, 室温はアスマン通風温湿度計を用い, 高温晴天の日に午前11時~午後3時の間, 乳牛を収容せずに測定した。

成 績

1. 第1表に示した牛舎を建坪の大小, 構造によつて3群に分け, 室温を比較した結果を第3表に示した。外気温が33°C以下の場合, 室温の湿球温度(WB)に差がみられないが, 乾球温度(DB)には若干の差がみられる。33°C以上の場合には, その差が大きくなり, 気温が高くなるほど, 構造の良否が室温に影響することが知られる。

第3表 調査牛舎の群別、室温の比較 (°C)

牛舎群別	外気温 33°C 以下の場合 *					外気温 33°C 以上の場合 **				
	外気温 (1)		室温 (2)		(1)-(2)	外気温 (3)		室温 (4)		(3)-(4)
	DB	WB	DB	WB		DB	WB	DB	WB	
A, B 2棟平均	31.4	24.4	30.4	25.1	1.0	33.1	25.6	31.7	25.4	1.4
C	31.3	25.0	30.5	25.3	0.8	33.8	25.3	32.8	25.2	1.0
D~H 5棟平均	31.4	25.3	31.1	25.6	0.3	33.6	25.0	33.3	25.4	0.3

(注) \*...30~32.5°C (平均31.4) \*\*...33~34°C (平均33.5)

第3表で室温が低かつたA・B両牛舎での共通点は屋根裏利用と軒高が高く、舎内の通風が考慮されていること、建坪が大きいことである。牛舎Cは開放的であるが、軒高低く狭長な建物であり、屋根材にも問題がある。

第4表 各種処置の室温に及ぼす効果・試験牛舎 (°C)

処理区	測定位置 I		測定位置 II		測定位置 I		測定位置 II	
	室温		効果		室温		効果	
	DB	WB	DB	WB	DB	WB	DB	WB
1/4開放区 (A)	31.8	28.6	—	—	31.9	28.8	—	—
対照区	31.2	27.8	0.6	0.8	31.6	28.0	0.3	0.8
1/4開放区 (B)	33.0	29.0	—	—	32.9	29.0	—	—
対照区	32.4	27.8	0.6	1.2	32.7	27.9	0.2	1.1
日除け区	32.4	28.5	0.8	0.5	32.5	28.6	0.7	0.7
対照区	33.2	29.0	—	—	33.2	29.3	—	—
日除け+散水区	32.4	28.3	0.9	0.7	32.4	28.6	0.7	0.4
対照区	33.3	29.0	—	—	33.1	29.0	—	—
防虫網張り区	32.1	28.9	0.1	0.1	32.1	28.2	0.3	0.1
対照区	32.2	29.0	—	—	32.4	28.3	—	—

(注) 測定位置 I...南側窓からの距離1.8m, 高さ1.2m  
 " II... " " 2.9m, " 1.2m

2. 試験牛舎で実施した処置の結果を第4表に示した。

窓の開放...処置区と対照区との差はWBに現われ、(B)の処置すなわち換気窓の閉鎖により、上部換気

の効果が明らかである。

日除け...DBで0.8°C程度の効果がみられるにすぎない。日除けの面積が広いほど効果が大きいと考えられるが、その確認にまでは至らなかった。

日除け+散水...この調査の成績からは、散水の効果はあまり期待できないようである。

防虫網張り...両区の室温に差がなかった。処置区の方がむしろ低めであつたのは、防虫網による舎外からの放射熱のしや断効果(南側窓から35cmの位置での放射熱量は処置区8.3, 対照区の開放面10mW/cm<sup>2</sup>)と考えられる。しかし測定位置Iで測定した湿カタ冷却力は処置区14, 対照区16で、防虫網による流風量の減少を示している。乳牛を収容した無風の場合を考慮すると、人工換気が必要となろう。

#### 摘 要

以上の結果から、夏期室温の上昇を抑えるためには建坪の拡大、若しくはこれに代わるひ陰面積の拡大と舎内の通風を図る必要性が明らかである。通風を図るため牛舎を開放する前提としては、牛舎周辺にひ陰樹の植樹などの考慮が望ましい。