

乳牛の顕熱放散量に及ぼす環境温度の影響

栗原光規・相井孝允・*久米新一・**高橋繁男 (九州農業試験場・*畜産試験場・**草地試験場)

Mitsunori KURIHARA, Takamitsu Aii, Shin-ichi KUME and Shigeo TAKAHASHI :
Effect of Environmental Temperature on Sensible Heat Loss of Dairy Cows

熱放散の経路としては、熱放射及び対流等の顕熱放散と水分蒸発に伴う潜熱放散によるものがあり、それぞれの放熱量は環境温度 (ET) と密接に関係している。そこで、今回は顕熱放散量と環境温度との関係を検討した。

1. 試験方法

乾乳牛及び泌乳牛をそれぞれ延べ3頭用いて、体表面9箇所 (第1図) の皮膚表面温度 (ST) 及び顕熱放散量 (SHL), 体温 (BT) 並びに牛体周囲7箇所の ET を日最低気温20℃以上の日に牛舎内 (無風) で24時間測定した。各測定項目の測定方法は、前法¹⁾と同様とした。また、乾乳牛延べ17頭及び泌乳牛延べ20頭を用いて、熱赤外線測定装置 (日本アビオニクス製, TVS-3300) により体表面温度を ET 20℃以上の時に牛舎内で測定した。

2. 結果及び考察

1) 環境温度20℃以上において、体表面9箇所平均 SHL と比べて乳房部 SHL は、乾乳牛では低く、泌乳牛では高かった。桃骨部 SHL は乾乳牛、泌乳牛とも他と比べて高く、腹部 SHL は高い傾向を示した (第2図)。

2) 平均 SHL は (平均 ST - 平均 ET) と有意 ($p < 0.01$) な正の相関関係 (乾乳牛: $r = 0.94$, 泌乳牛: $r = 0.95$) にあったが、同一 ET における各部の SHL の高低と ST の高低とは必ずしも関連せず (第3図), 牛体からの純放射量を左右する外部からの放射熱の影響及び体内深部から体表への熱移動量を左右する体内組織の熱抵抗の牛体各部位における差が推察された。

3) 皮膚表面からの平均 SHL は、以下に示した有意な回帰式により90%以上の寄与率で推定された。

乾乳牛: 平均 SHL = $9.05 \cdot (\text{平均 ST} - \text{平均 ET})$

泌乳牛: 平均 SHL = $8.85 \cdot (\text{平均 ST} - \text{平均 ET})$

4) 熱赤外線測定装置を用いて求めた平均体表面温度 (HT) と ET との間には、以下に示した有意 ($p < 0.01$) な回帰式が得られた。

乾乳牛: $HT = 0.49 \cdot ET + 18.2$ ($r^2 = 0.868$)

泌乳牛: $HT = 0.41 \cdot ET + 21.3$ ($r^2 = 0.923$)

5) 3) に示した回帰式の平均 ST に 4) の HT を代入して、さらに、牛体表面積推定式²⁾を乗じることにより、牛体表面からの全 SHL を ET から推定する試みを行った。

乾乳牛: 全 SHL = $(-4.59 \cdot ET + 164.7) \cdot 0.12 \cdot BW^{0.6}$

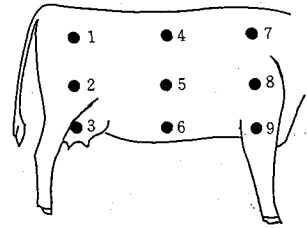
泌乳牛: 全 SHL = $(-5.18 \cdot ET + 188.1) \cdot 0.12 \cdot BW^{0.6}$

本推定式を用いて算出した牛体からの全顕熱放散量は、従来の熱発生量から潜熱放散量を差し引いて求めた全顕熱放散量と20℃以上において近似していた。

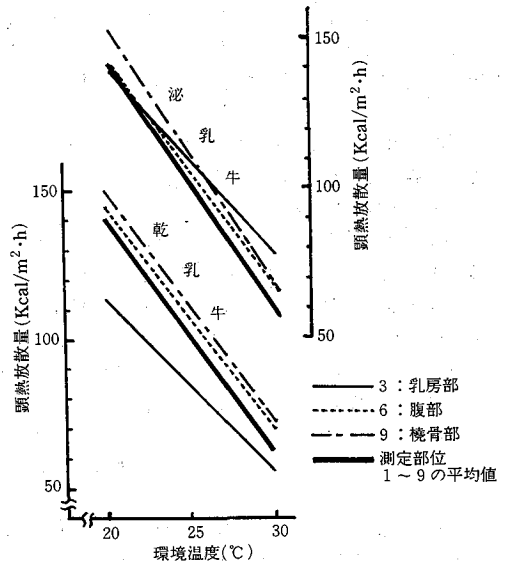
引用文献

1) 栗原光規ほか: 九農研 51, 129, 1988.

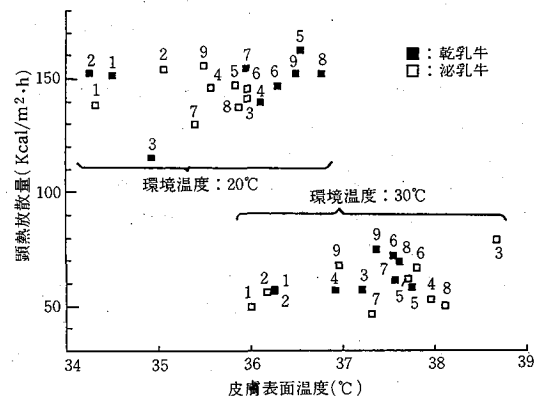
2) 三村耕・森田琢磨: 家畜管理学 274 pp. 養賢堂, 東京, 1980.



第1図 顕熱放散量等の測定部位



第2図 各測定部位の局所顕熱放散量と環境温度との関係



第3図 環境温度20及び30℃における各測定部位の皮膚表面温度と顕熱放散量との関係