

## 夏期における乳牛の局所顕熱放散量

栗原光規・相井孝允・久米新一・高橋繁男(九州農業試験場)

## Mitsunori KURIHARA, Takamitsu Aii, Shin-ichi KUME and Shigeo TAKAHASHI : Local Sensible Heat Loss of Dairy Cows in Summer

体温の上昇は、乳牛の泌乳量の減少と密接に関係することが知られている。また体温は、主に体内における熱発生量と体外への熱放散量の熱収支の結果として変動する。そこで、今回は暑熱対策の基礎資料を得るために、夏期における乳牛からの熱放射、対流及び伝導による顕熱放散量について検討した。

## 1. 試験方法

ホルスタイン種乾乳牛1頭(体重790kg)及び泌乳牛1頭(体重720kg,乳量19kg)を開放式牛舎内に繋養し、牛体表面9箇所の皮膚表面温度(ST)及び顕熱放散量(SHL),体温(BT),呼吸数(RR)並びに牛体周囲7箇所の環境温度(ET)を1987年8月上旬に24時間測定した。STとSHLの測定は30秒ごとに行い30分間の平均値を、BT, RR及びETの測定は、30分間隔で行いその値を解析に使用した。また顕熱放散量の測定は、熱流測定用EMセンサー(昭和電工製:30×15×1.5mm,シリコンゴム製)を両面テープで被毛を剃った牛体表面へ接着して行った。

## 2. 結果及び考察

1) 乾乳牛及び泌乳牛の測定日のETは、それぞれ26.7~31.9及び23.0~32.2℃を示し、九州の代表的な夏の1日であり、また牛舎内は無風であった。この時のST,SHL,BT及びRRは、乾乳牛ではそれぞれ35.8~37.5℃,38.7~103.0Kcal/m<sup>2</sup>・h,38.0~38.5℃及び30~49resp./minであり、泌乳牛ではそれぞれ35.3~38.0℃,41.3~116.5Kcal/m<sup>2</sup>・h,38.8~40.3℃及び57~90resp./minであった。これらの測定値の中で変動係数はSHLが一番大きかった。

2) 体表面からのSHLには、測定部位による差が認められ、焼骨及び腹部付近では日平均で80.0Kcal/m<sup>2</sup>・h以上の高い値を示した。乳房部のSHLは、乾乳牛及び泌乳牛でそれぞれ56.0及び94.6Kcal/m<sup>2</sup>・hと有意な差(P<0.01)が認められた。(第1及び2図)

3) SHLには、ETの変動に伴う日内変動が認められ、ETが31℃以上の13~17時において50Kcal/m<sup>2</sup>・h以下の値を示し、その後ETの低下と共に増加し、21時以降翌朝までは90Kcal/m<sup>2</sup>・h以上の値を示した(第3図)。

4) SHLは、ET, ST, (ST-ET)及び(BT-ET)との間に乾乳牛ではそれぞれ0.953, 0.811, 0.966及び0.957, 泌乳牛ではそれぞれ0.920, 0.802, 0.899及び0.930の有意に高い相関を示した。次に、SHLとETとの回帰式を求めると、

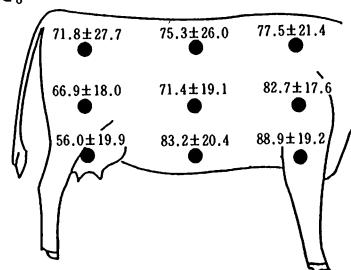
乾乳牛:  $SHL = -10.37 \cdot ET + 372.27$  ( $r^2 = 0.908^{**}$ )

泌乳牛:  $SHL = -7.69 \cdot ET + 288.52$  ( $r^2 = 0.846^{**}$ )

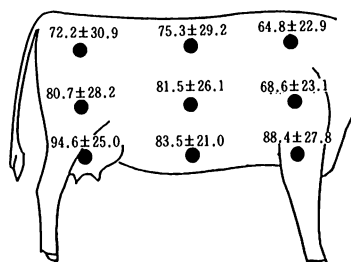
となり、SHLは乾乳牛及び泌乳牛とも0.8以上の高い決

定係数で予測できる可能性が示唆された。また、これらの回帰式よりSHLが0になるETは、乾乳牛では35.9℃,泌乳牛では37.5℃と推定された。

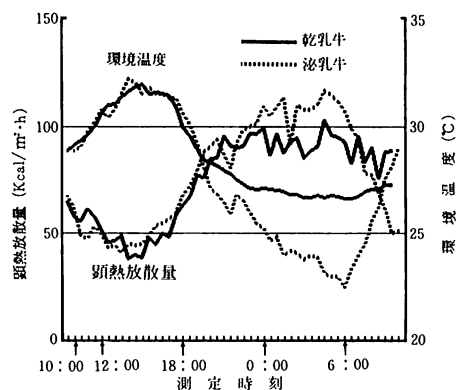
以上の結果より、乳牛の顕熱放散量は、環境温度が35℃以上では0に近づくが、環境温度が低下すると増大する。したがって、夏期の昼間における牛体内への熱蓄積は夜間の顕熱放散量の増大により体外へ放散されていると考えられた。

(日平均±SD:Kcal/m<sup>2</sup>・h)

第1図 乾乳牛の各測定部位における顕熱放散量

(日平均±SD:Kcal/m<sup>2</sup>・h)

第2図 泌乳牛の各測定部位における顕熱放散量



第3図 顕熱放散量(9か所の平均値)及び環境温度(7か所の平均値)の日内変動