

牛における採食、反芻及び起立時のエネルギー消費

寺田文典・*柴田正貴・*古川良平・*渡邊利夫 (九州農業試験場・*畜産試験場)

Fuminori TERADA, Masaki SHIBATA, Ryohei FURUKAWA and Toshio WATANABE :
Energy expenditure of eating, rumination and standing in cattle

乳牛の採食や反芻あるいは起立などの行動に由来するエネルギーの消費量を把握することは、乳牛の暑熱対策を検討するうえで重要である。しかし、これらを直接測定することが困難であるため、乳牛による測定例は必ずしも多くはない。そこで、経時的な測定が可能な開放型呼吸試験装置を用いて乳牛の熱発生量の測定を行うと同時に採食、反芻などの行動を記録し、これらのデータを重回帰分析によって解析することにより、それぞれの行動時のエネルギー消費量を推定することを試みた。

1. 材料と方法

ホルスタイン種雌牛 (平均体重641kg) 2頭を用い、給与飼料に対して十分に馴致を行った後、環境調節室に収容し、温度20、25及び30℃ (いずれも相対湿度60%) の環境条件下でそれぞれ7日間飼養した。各温度条件下における6または7日目に開放型呼吸試験装置により熱発生量を測定、拡散反射型の光電スイッチにより起伏の記録を、心電図より心拍数を、頸筋電図により採食反芻行動の計測を行った。飼料はイタリアンライグラス (二番草) 乾草ウエハーと配合飼料を4:6の割合とし、体重比で1.2%に相当する乾物量を給与した。

熱発生量は6分間隔で24時間計測したガス代謝データに基づいて算出し、心拍数は6分間隔で、採食反芻時間及び起立時間は1分単位で測定した。重回帰分析を行うにあたっては、それぞれの測定値の12分間の平均値を一単位としたデータ系列をもとに、2項移動平均法により平滑化した系列を用いて、採食時間、反芻時間、起立時間、起立回数、横臥回数を独立変数とし、熱発生量を従属変数として行った。

2. 結果及び考察

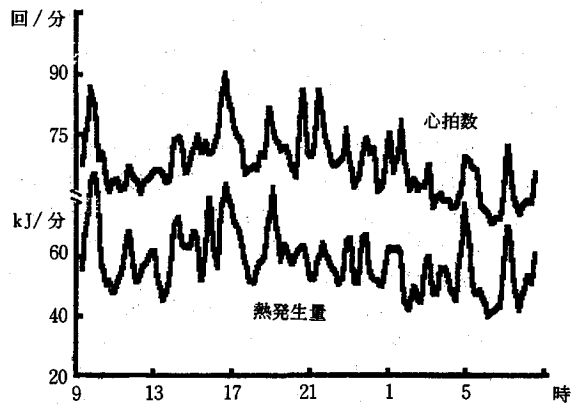
個々の重回帰式の寄与率は0.508~0.749であった。また、熱発生量と心拍数の相関も0.736~0.819と高い値を示しており、両者の間では時間的なずれはほとんど認められなかった (第1図)。これらのことから、今回採用した方法によって行動によるエネルギー消費について検討することが可能であると考えられた。

重回帰式の係数より求めた1分間あたりの採食、反芻及び起立によるエネルギー消費に及ぼす環境温度の影響については個体差が大きく明らかではなかったため、以下、環境温度の影響を無視し、これを各個体の反復測定値とみなして検討した。

重回帰式の係数より求めた採食、反芻及び起立によるエネルギー消費は、2頭の平均で、1分間あたりではそれぞれ50.1、1.8及び15.9J/min/kg生体重 (LW)、1日

あたりでは2.86、0.26及び12.69kJ/day/kgLWであり、これらの1日あたりの熱発生量に対する割合は、採食が2.38%、反芻0.22%、起立10.64%であった。1分間あたりの採食によるエネルギー消費は安静時のエネルギー消費の74%、起立による値は23%であり、これらの行動が熱発生の日内変動の大きな要因であることが明らかである。とくに、採食によるエネルギー消費の増加量が大きいことから、暑熱対策として給与回数を増やし、熱発生量を平準化することは有効であると考えられた。

しかし、採食行動は飼料の物理的な形状や環境温度によって異なることから、これらの要因が採食時のエネルギー消費に及ぼす影響については、さらに検討する必要がある。また、採食、反芻、起立及び起伏に要するエネルギーを除いた残りのエネルギー消費には、なお1~2時間の短周期の変動や給餌に対応すると思われる長周期の変動が認められる。この原因を考察するためには、第一胃内発酵や特異動的作用、覚醒状態等の影響についても検討する必要がある。



第1図 熱発生量と心拍数の関係