

# 反芻家畜の管理におけるセンサー技術を用いた動的体加速度の 利用可能性の検討

○大西康介(京都大院農)

## 1. はじめに

動的体加速度(DBA)は自由行動下の動物のエネルギー消費量(EE)を推定する指標として利用されている(Miwa *et al.* 2015)。また近年では、3軸加速度データから得られたDBAに加え、3軸地磁気や3軸角速度を測定する9軸センサーをEE推定に役立てることも検討されている(Hopkins *et al.* 2021)。しかし、EE推定にはこれらセンサー装置を背部へ装着することが推奨されるにもかかわらず、反芻家畜の生産現場では首輪に取り付けられることが多い。そこで本研究の第1の目的は、首輪に装着した9軸センサーから得られる指標を用いたEEの推定可能性を検討することとした(研究1)。一方で、DBAは様々な飼養管理下での動物の行動状態の変化を示す評価指標としても用いられている。そこで、生産現場で行われる敷料の入れ替え(床替え)に注目し、ウシのDBAや行動状態に対し床替えが及ぼす影響の評価を本研究の第2の目的とした(研究2)。

## 2. 方法

放牧管理下のコリデール種去勢めん羊および黒毛和種繁殖牛を用いて首輪の9軸センサーによるEEの推定可能性を検討した研究(研究1)、および黒毛和種繁殖牛および去勢肥育牛を用いて行動状態やDBAに対する床替えの影響評価試験(研究2)を実施した。研究1では、両種の首輪および背部に9軸センサーを装着し、首輪の9軸データから3軸それぞれのDBAのベクトル和であるVeDBAや姿勢変化を示すロール・ピッチ等の指標を算出した。また、背部の3軸加速度データを用いてEEの代替指標である酸素消費量を算出した。統計解析では、背部の3軸加速度データから得られた酸素消費量を目的変数とし、首輪の3軸加速度データから得られる指標、9軸データから得られる指標をそれぞれ説明変数としたモデルを作成しLASSO回帰を行なった。研究2では、床替えとして牛床を清掃後おがくずおよび粗穀を投入し、床替え前、床替え当日、床替え1日後に対し、ウシの背部に装着した加速度センサーからVeDBAを算出したほか、タイムラプスカメラを用いて行動を座位・立位に分類した。統計解析では、各行動のVeDBAに対する処理区の影響を調べるため、VeDBAを自然対数変換したlnVeDBAを従属変数とし、各日を処理区とした母数効果および個体を変量効果としたモデルに対し、分類行動ごとに分析を行った。

## 3. 結果と考察

研究1では、首輪に装着したセンサーによるDBAおよび9軸センサーからの行動指標を加えることで一定の精度でEEを推定できることが示唆された。また、首輪の3軸加速度データのみと9軸データを用いた場合とを比較したところ、決定係数やAICに大きな違いは認められず、首輪に装着した3軸加速度データのみから算出されたDBAおよびロール、ピッチを用いてEEを推定できることが示唆された。また、研究2では、立位時では床替え後にlnVeDBAの値が有意に上昇したことから、1)歩行しやすくなったことで歩数自体が増加した、2)床替え後に敷料が柔らかくなったことで歩行などの活動により多くのエネルギーが必要になった、という可能性が示唆された。本手法により敷料の違いによるウシの微細な反応の違いを示すことができたことから、行動分類とDBA評価を組み合わせた本手法が様々な飼養管理下におけるウシの詳細な行動評価に活用できる可能性が示されたと考えられる。

## 引用文献

- Hopkins *et al.* (2021) Testing angular velocity as a new metric for metabolic demands of slow-moving marine fauna: a case study with Giant spider conchs *Lambis truncata*. *Animal biotelemetry*, Vol. 9, No. 1, pp. 1–13.
- Miwa *et al.* (2015) Application of overall dynamic body acceleration as a proxy for estimating the energy expenditure of grazing farm animals: relationship with heart rate. *PLoS ONE*, Vol. 10, No. 6, e0128042. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0128042>