

5. 高感度低周波センサによる牛の自動行動判別システムの開発とそれを用いた乳牛管理への応用

畜産生命科学研究部門 柏村文郎

メールアドレスkashiwa@obihiro.ac.jp

研究の概要

【目的】

乳牛の行動は、飼料、飼育環境、病気や怪我、発情など、多くの要因によって影響を受け、日々変化している。このことは、行動データには家畜の管理にとって非常に重要な情報が含まれていることを意味している。一方、家畜の行動情報を手に入れるために一般的には行動観察が必要である。しかし、農場の現場で詳細な行動観察を実施するのは労力的に困難なことが多い。これまで、家畜の行動を自動記録する装置が種々研究・開発されてきたが、実用化されている装置(牛の活動量など)はわずかである。

そこで本実験では、最近日本で開発された高感度低周波センサを牛の首輪に装着して、牛の口が動くときの筋肉の振動を検知し、そのデータから反芻行動を自動判別する方法を検討した。さらに、同センサを牛の前肢管部に装着し、どのような情報が得られるか調査、分析した。

【材料と方法】

高感度低周波センサは、耳には聞こえない低周波(0.3~6Hz)の振動を空気の圧力変化として検出するものである。牛の首輪ベルトにセンサを取り付けた。センサの振動検知面が牛の鎖骨頭筋に接するようにセンサの位置を調節した。測定された信号は無線でパソコンに接続した送受信機に送られた。サンプリング周波数は 32Hz であった。測定場所は、特別管理牛舎、フリーストール、放牧地であった。供試牛は4頭で、1回 14.8~24 時間の測定を 7 回実施した。測定データと行動の関係を関連づけるため、測定中は目視で牛の行動を観察した。反芻行動の自動判別には、独自に開発したソフト(F-BASIC)を利用した。

【結果】

採食や反芻時には口の動きに伴う首の筋肉の動きを検知できることが確認された。次いで反芻時のスペクトルを観察すると、反芻時に特徴的な周波数帯に4つのピークが現れることが判明した。この特徴的なピークのパワースペクトル(ケプストラムによるスペクトル包絡を利用)を連続的に分析することで反芻と非反芻の行動を自動判別するソフトを開発した。実際のデータで検証したところ、平均 90.8%の正答率が得られた。なお、目視による行動観察にも誤りがあることが分かり、正答率はさらに上がるのが想像された。また、肢に装着したセンサからは牛の横臥時に脈拍が検知できることが明らかとなった。

以上の結果から、高感度低周波センサを首輪に装着することで牛の反芻行動を長時間連続的に記録できることが明らかとなった。また、肢に装着したセンサと組み合わせることで、さらに多くの生体情報のモニターと行動の自動判別ができる可能性が示唆された。