

2. 超小型無線マイコン基板を用いた牛の体温測定・発信機器の開発

○安松谷恵子・笠井浩司（環境研究部）、臼井一夫・Nguyen Trung Son（有限会社ケイツー電子工業）、山元和彦・舘秀樹（大阪府立産業技術総合研究所）

1. 目 的

本研究の目的は、無線マイコン基板の技術を持つ中小企業との共同研究により、牛の体温測定・発信機器を開発することで、生物系分野の市場への新規参入をサポートすることである。酪農経営における乳牛の飼養期間は平均 5.5 年と長く、この間、牛の健康状態を良好に保つことが、畜主にとって最重要事項である。しかし、近年、農業従事者の生活形態の多様化に伴い、家畜の観察に費やす時間は短縮される傾向にある。そのような状況の中、本研究で開発する牛の体温測定・発信機器は、この健康管理をよりの確に行うためのツールとしての将来性が高く、工業系中小企業が生物系分野に参入する足掛かりとなり得るものである。

2. 方 法

環境農林水産総合研究所は、所内で飼養している乳牛を用いて、牛の体表温を測定するセンサーの選定、体表温の測定部位や測定頻度の検討を担当した。

ケイツー電子工業は、自社既製の無線マイコン基板、温度センサー、電源の中から最適な組み合わせを検討して試作品を作製し、牛での実験データを反映させながら改良を進めた。

産業技術総合研究所では、牛に機器を装着するための粘着剤に関して、持続性があり皮膚炎が起きない資材を検討し、実際に貼付して牛体に悪影響を及ぼさないものを選定した。

3. 結果および考察

試作・実験・改良の結果、写真のような測定発信機器、受信機および受信表示ソフトを開発した。牛を使った実験から、体温の変化は 0.01 度単位で捉えるのがよいこと、測定部位は最も外気温の温度を受けにくく、脱落しにくい箇所として乳房と脚の間（乳房上奥）が適していること、測定間隔は 10 秒程度が温度の変動を捉えやすいことが明らかとなった。これらの条件から、測定発信機器本体は温度センサーを短いコードで接続した扁平型とし、電源はリチウムイオン電池を用い、防水仕様を施して、測定間隔は 10 秒と設定した。受信機は同じくマイコン基板を組み込み、パソコンに USB 接続する形式とした。受信・表示には専用のソフトを開発し、測定日時、温度データ、電池残量、発信機番号を表示するとともに、Microsoft Excel のファイル形式での保存を可能とした。牛体に機器を装着するための粘着剤は、ガムテープや布テープ等の各種資材を検討した結果、建築資材用テープが耐久性、粘着性、弾力性ともに優れ、刺激も少なく、数ヶ月の長期使用に耐えうることが明らかとなった。

これらの取り組みにより、牛の体温を長時間連続的に測定・発信し、離れた場所で受信・記録することが可能になった。しかし、重量や大きさなど、改善すべき点が残されているため、今後、さらなる小型化を目指して改良を進め、より使いやすいものとしていきたい。

超小型無線マイコン基板を用いた牛の 体温測定・発信機器の開発

環境研究部 ○安松谷恵子・笠井 浩司

臼井 一夫・Nguyen Trung Son (ケイツー電子工業)

山元 和彦・館 秀樹(大阪府立産業技術総合研究所)



背景

ケイツー電子工業

超小型の無線マイコン基板を開発・販売



- ★データを無線で送受信できる
- ★10円玉大 ★通信距離は20～30m

生物系分野への事業展開を模索

環境農林水産総合研究所

府域の酪農家の現状

- 新鮮な牛乳を出荷し、府民に豊かな食を提供
- 夏季の暑熱ストレスにより乳量・乳質が低下
- 疾病に罹患すると経済的損失が大きい
- 牛舎と住居が離れ、管理が行き届きにくい



体温は体調の
重要な指標

いかにして細やかな管理を行うかが重要な課題

目標

牛の体温測定・ 発信機器の開発

体表面に装着し、体温を測定し
無線で発信する小型の機器



体温を知ること
分娩時の対応
発情時の対応
疾病の予防 など
細やかな管理に役立てる

材料・方法

商 ケイツー電子工業

マイコン基板、温度センサー、
電源を組み合わせ、機器を作製



農 環境農林水産総合研究所

- 体表温と直腸温の相関解析
- 体表温を測定するセンサーの選定
- 測定間隔の検討
- 機器の装着箇所の検討



工 産業技術総合研究所

牛体に使用でき、耐久性のある
貼付資材(テープ等)の検討

開発した機器

測定発信機



直径55mm×厚さ13mm
本体：エポキシ樹脂(包埋)
電源：リチウムイオン電池
測定間隔：10秒に設定

受信機



USB接続

表示ソフト



測定日時、測定温度、
発信機番号、電池残量
を表示。
エクセルへの落とし込み。

牛への貼付資材



2ヶ月以上持続

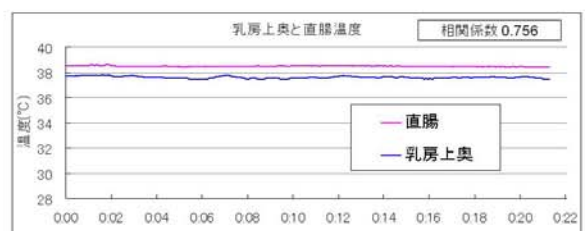
試料	粘着力(単位：/25mm幅)(持続期間)
クラフトテープ(紙)	11.8 N(数日)
ガムテープ(布)	13.7 N(数日)
布絆創膏	6.3 N(数日)
塩ビテープ	7.5 N(数日)
サージカルテープ	6.3 N(数日)
建築資材仮留め用テープ	51.0N(2ヶ月以上)

◆体温を把握するために適した部位の選定◆

頭部・前半身・腰・外陰部・乳房の側面は、測定に不適



乳房の内側上奥
(脚と接するところ)



今後、機器のさらなる小型化や、より優れた貼付資材の検討を行って畜産現場で使いやすいように改良し、牛の生産性向上を目指して、分娩・発情時の対応や体調管理を行えるようなツールとしたい。

本研究は、平成21年度公設試支援型研究開発事業(大阪府商工労働部)の採択課題として実施しました。関係者の方々に深く感謝いたします。

大阪府 環境農林水産総合研究所
Research Institute of Environment, Agriculture and Fisheries, Osaka Prefectural Government