

GPS ロガーを用いた放牧牛の行動把握支援システム

古川 瀬知[†] 高木 正則[†] 山田 敬三[†] 佐々木 淳[†]

岩手県立大学 ソフトウェア情報学部[†]

1. はじめに

酪農における牛の体重は成育状況や筋肉量、健康状態を判断するために活用され、競りでも重要視される重要な情報の一つである。また牛の体重は運動量に影響を受けるが、牛が最も運動する放牧期間中は、一頭一頭の運動量を把握することが困難である。

そこで、本研究では牛の運動量把握を目的とし、放牧牛に付けた GPS ロガーを利用した放牧牛の行動把握支援システムを提案する。本システムでは、放牧牛が移動した経路を可視化することで、ある程度の運動量を把握でき、飼育方針の見直しや飼育環境の修正などの飼育管理への情報活用が期待できる。

2. 関連研究

牛に歩数計を装着させ、歩数から発情期を発見し経営効率化を図る牛歩 SaaS[1]がある。しかし、このシステムでは歩数計で計測された歩数データしか得られない。また、現在巻き尺で牛の発育を測定する方法[2]が提案されている。この方法でも 1 日に増加する体重の把握はできるが、運動量は不明である。以上のように、牛の飼育において、酪農従事者が詳細に運動量を計測して牛の発育をより詳細に把握・管理しようとする研究は行われていない。

3. 放牧牛の行動把握支援システムの提案

本システム概要図を図 1 に示す。本システムでは、牛に取り付けた GPS ロガーから取得した GPS ログデータをサーバに送り (図 1①)、サーバ内にあるデータ変換モジュールで GPS ログデータを可視化モジュールに対応するファイル形式に変換する。例えば、GPS ログデータを Google Earth 上で可視化する場合は、緯度・経度等の情報が xml で記述された kml 形式に変換する。その後、変換した GPS ログデータをデータベースへ格納する (図 1②)。酪農家などのユーザは情報端末から Web ブラウザを介し、可視化モジュールで可視化された牛の GPS ログデータを閲覧し、運動量を確認する (図 1③~⑥)。

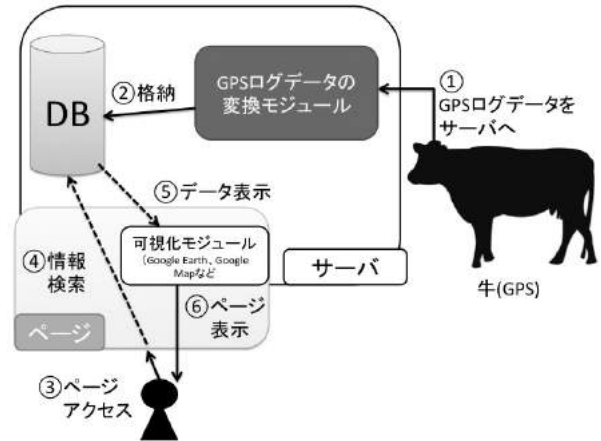


図 1 システム概要図

4. GPS ロガーによる牛の移動経路記録実験

4.1 GPS ロガーの選定

実験で使用する GPS ロガーは酪農家 10 名へのヒアリング調査から明らかになったニーズより下記の 5 項目を評価して選定した。

- ① ログデータの取得 (無線: ○, 有線: ×)
- ② バッテリーの駆動時間 (12 時間以上: ○, 12 時間未満: ×)
- ③ 本体の価格 (1 万未満: ○, 1 万以上: ×)
- ④ バッテリーの充電 (可: ○, 不可: ×)
- ⑤ 現在入手可能か (可: ○, 不可: ×)

表 1 に 5 種類の GPS ロガーの評価結果を示す。

表 1 GPS ロガーの比較表

ロガー名/評価項目	①	②	③	④	⑤
CANMORE GP102+	×	○	○	○	○
HOLUX M-241	○	○	○	×	○
K 18-U	×	○	×	○	○
PSL-12	×	○	○	○	×
747 ProS	×	○	×	○	×

4.2 実験の概要

市販の GPS ロガーを利用して牛の運動量の把握可能性を評価するために、岩手県八幡平市にて放牧する雌牛 1 頭に 2 つの GPS ロガーを同時に取り付けて、測定実験を実施した。GPS ロガーは足に取り付けると損壊する可能性があったため、首に取り付けた。図 2 に実際に牛に装着した GPS ロガーの写真を示す。

Behavior Grasping System of Pasture Cattle Using GPS Logger, Seshiru FURUKAWA, Masanori TAKAGI, Keizo YAMADA and Jun SASAKI, Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University



図2 放牧前に装着したGPSロガー

測定実験は1ヶ月に1度行われる検査ごとにGPSロガーを交換し、合計3回実施した。1回目に実験を行った牛が繁殖期に入ったため、2回目以降は1回目にGPSロガーを装着した牛の兄弟（一卵性双生児）にGPSロガーを装着して実験を行った。1回目の実験では、CANMORE GP102+とHOLUX M-241を利用し、2回目以降はCANMORE GP102+とK-18Uを利用した。

4.3 計測結果と考察

表2、表3、表4に3回の測定結果を示す。K-18Uに関しては全く検知がされなかった。3回の実験すべてでデータを記録できたCANMORE GP102+での歩行データの内、同じ時間帯の移動距離の比較を行ったところ、総移動距離が4.67km、5.63km、7.37kmと伸びていた。

表2 測定結果(平成28年5月19日から1ヶ月)

	計測期間	総移動距離(km)
CANMORE GP102+	19時間	4.67
HOLUX M-241	12時間	2.25

表3 測定結果(平成28年6月28日から1ヶ月)

	計測期間	総移動距離(km)
CANMORE GP102+	14時間	5.63
K 18-U	未検知	未検知

表4 測定結果(平成28年8月25日から1ヶ月)

	計測期間	総移動距離(km)
CANMORE GP102+	30時間	7.37
K 18-U	16時間	データなし

図3にGPSログデータをGoogle Earthで表示した画面、図4にGoogle Mapで表示した画面を示す。これらの画面を酪農家にヒアリングしたところ、Google Earthのアプリを利用するのが困難であるとの意見を得た。そのため、アプリにこだわらずWeb上で閲覧できるようにするため、Google EarthだけでなくGoogle Mapを利用しデータを表示できるようにした。

4.4 ヒアリング

今回は手動でGoogle Map内のマイマップ機能を利用し、GPSログデータをインポートした後、各データを手動で色分けを行い、閲覧したい牛を選択して移動経路を見られるようにした。

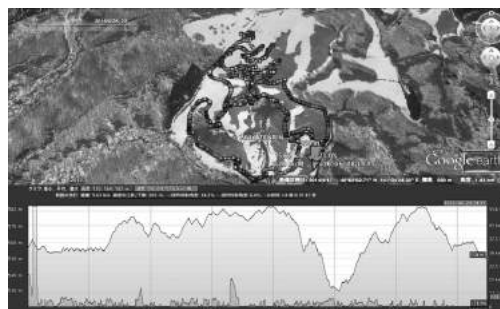


図3 Google Earthでのデータ表示画面(GP102+)

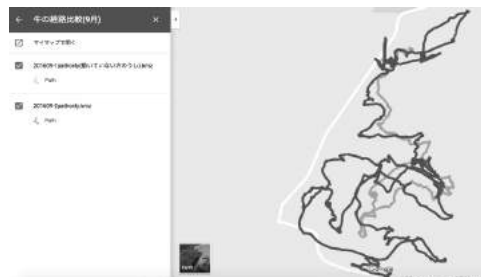


図4 Google Mapでのデータ表示画面(GP102+)

これを利用し1頭での移動経路を閲覧できるページ、月別で2頭の牛の移動経路を比較できるページを作成し、運動量を測定したデータを踏まえ、どのように情報活用したいかを酪農家7名、岩手県八幡平市市役所職員2名、JA職員2名へヒアリングを行った。その結果、酪農家からは本システムで可視化したデータを「初めて見た」、「個々の牛の情報を表示した管理ができそう」等の意見が得られた。市役所とJAの職員からは「放牧地域(エリア)の管理に利用したい」、「牛の監視システム」といった本研究目的以外に利用する意見も多く寄せられた。

5. おわりに

本研究では、放牧牛の運動量を測定するために、GPSロガーを利用して牛の移動経路の測定実験を行った。記録されたGPSログデータを可視化し、酪農家などにヒアリングを行った結果、運動量の把握によって今後の飼育方針を決める他、飼育以外での場面で情報活用が可能であることが示唆された。今後はGPSロガーからGPSログデータを自動送信し、放牧牛の移動経路をリアルタイムに閲覧できる情報システムの開発を目指す。

参考文献

- [1]富士通株式会社:牛歩 Saas, <http://jp.fujitsu.com/solutions/cloud/agri/ja/gyuho.html>
- [2]愛知県 農業総合試験場: <http://www.pref.aichi.jp/nososi/seika/singijutu/singijiyutu105.pdf>