

加速度データと GPS を 3G で送信するクマの生態観測システムの検討

NGUYEN AN[†] 山本 寛[†] 山本麻希[†] 大山重樹[‡] 吉原 貴仁[‡] 山崎 克之[†]
[†]長岡技術科学大学 [‡](株)KDDI 研究所

1. はじめに

野生生物の生態を観測するために、バイオロギングと呼ばれるデータロガーを用いた手法が利用されている。しかし、野生生物は広大なフィールドを動き回るため、野生生物に取り付けたデータロガーの回収は困難である。一方、野生生物の観測において、活動量を推定するために加速度計の利用が注目されている。そこで本研究では、3G 通信モジュールを利用することで、データロガーを回収することなく加速度データを継続して収集する生態観測システムを検討している^[1]。本稿では、クマに加速度計を備えた提案システムを取り付け実施したクマの生態観測実験について報告する。さらに、3G 通信を利用することで、収集したデータをインターネット上のサーバへリアルタイムに送信するデータ収集方式を設計する。

2. 提案システム

本稿で提案する生態観測システム図1に示す。



提案システムでは、様々なセンサーを接続できるマイコンボードであり、開発環境が無料で提供されている Arduino を用いる。このシステムは、加速度センサーを用いてクマの活動量を監視し、3G モジュールの GPS 機能を用いてクマの位置を計測する。また、収集したデータは 3G モジュールを用いて定期的にサーバへ送信し、送信できなかったデータは SD カードへ一時的に保存する。加速度と GPS のデータはサーバ上で解析し、クマの活動を分析するために利用する。

3. 加速度計を利用したクマの生態観測実験

加速度センサーを備えた Arduino を収容した首輪をクマの首に取り付け、クマの生態を観測する実験を行った。本実験では、Arduino が加速度センサーから 50[ms]間隔でデータを収集し、SD カードに保存する。実験後に SD カードを首輪から取り出してオフラインで分析し、加速度データによるクマの活動パターン分析の有効性を確認する。

加速度データの解析結果を図2に示す。図2aではx, y, zの各軸の加速度が同じように変化しているが、図2bでは各軸の加速度がそれぞれ異なる変化をしていることが分かった。特にx軸の加速度は、他の軸にくらべて大きく変化している。この結果により、クマの活動パターンによって加速

度の変化パターンが異なるため、加速度を解析することでクマの詳細な活動を把握できることが分かった。

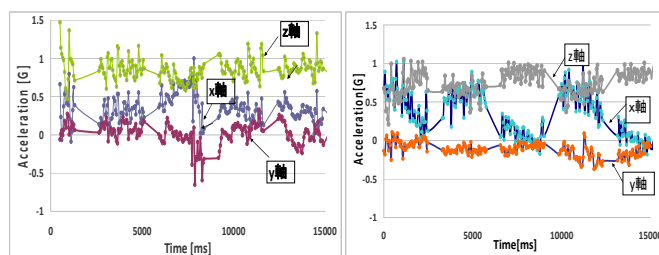


図2a. クマの歩行時の加速度 図2b. クマの食事時の加速度

4. 加速度と GPS データの収集方式の検討

本研究では、3G モジュールに備わっている GPS 機能を用いて、クマの位置情報を収集するシステムを検討している。この GPS 機能を利用する場合、起動して最初の位置情報を取得するまでに 40 秒がかかることが分かった。この結果に基づいて、加速度と GPS データの収集方式を図3のように設計した。この方式では、まず9分間、50[ms]間隔で加速度データを取得する。その後、3G モジュールが持つ GPS を起動し、有効な位置情報を取得できるまで繰り返し GPS にアクセスする。40 秒経過しても有効なデータを取得できなかった場合、GPS を一時停止する。最後に収集した加速度と GPS データをまとめて、サーバへ送信し、加速度データの取得を再開する。ここで60秒経過しても全てのデータを送信できなかった場合、未送信データを SD カードに保存する。

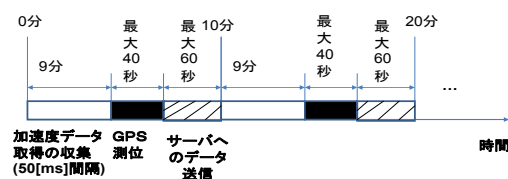


図3. 観測システムの処理フロー

5. まとめ

本研究では、汎用的なマイコンボードである Arduino を使用して、野生生物の生態に関する加速度データを収集するセンシングシステムを実装し、クマに取り付けて実験を行った。この実験では収集した加速度データを解析することで、クマの詳細な活動パターンを分類できることを確認した。また、Arduino 内で動作し、センサーから収集したデータを定期的にサーバへ送信するデータ収集方式を設計した。今後は、設計したデータ収集方式を実装し、実証実験を行う。本実験にご協力いただいた北秋田市・阿仁熊牧場の各位に感謝します。本研究の一部は科学研究費助成事業の支援(24510010)を受けて実施した。

参考文献

[1] NGUYEN AN, 他, "移动通信と加速度計を利用した熊観測ネットワークの検討", IEICE 信越支部大会, P-4 (2013.10)