

## フィールド調査を考慮した動物の生態行動を逆利用したスリープ制御手法の提案

中川 慶次郎<sup>1</sup>, 小林 博樹<sup>2</sup>, 奥野 淳也<sup>2</sup>, 瀬崎 薫<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> 東京大学 生産技術研究所, <sup>2</sup> 東京大学 空間情報科学研究センター

連絡先: <nakagawa@mcl.iis.u-tokyo.ac.jp>

**(1) 動機:** 観測者が立入りできない森林地域での効率的な生態系調査の手法は確立されていない。2011年3月11日の東日本大震災により福島第一原子力発電所の放射能漏れ事故が発生した。復旧活動が行われている一方で、立入り禁止区域である周辺30km圏内の森林地域の動植物において、放射能の長期的な影響が懸念されている。森林地域における野生動物の調査手法として、観測者が森林地域を巡回し動物の糞等を採取して生態系の影響を推定する手法や、センサや情報通信機器により音声・映像・行動軌跡・気象などの環境情報を取得することで、森林地域の生態系調査に役立たせている。しかし、上記に挙げた調査手法は観測者が森林地域へ立入りが必要なため、放射能汚染地域では効果的な観測は難しい。観測者が森林地域に立入らない方法で長期的かつ広範囲な観測を実現できる調査手法が求められている。

**(2) アプローチ:** このような森林地域における自然環境、動物の生態の長期的な調査を行うため、小林らは動物に首輪を取り付け、動物基地(ねぐら・獣道)に生態音収集マイクとリモートセンサを設置し、動物の個体間接触と集団行動の習性を利用する「野生動物用タッチアンドゴー」や「動物間ネットワーク」により森全域の生態・環境情報の取得を試みている。従来の調査手法と異なり、森林地域で観測者が行っていたセンシングやデータ運搬の役割を動物に移管させることで、長期的かつ広範囲な生態系調査の負荷を軽減する事ができる。

**(3) 課題:** 上記で述べた手法において森林地域で動物にデバイスを装着した場合、デバイスの取り外しは困難であるため電力消費の削減を考慮する必要がある。そこで本研究では、「動物間ネットワーク」の実現のために、電力消費量の大きい個体間通信に着目し、動物



図1: 動物間ネットワーク

の生態行動を逆利用した通信機器のスリープ制御手法の提案を行う。具体的には、動物同士が接近した際に生じる静止と静止後の動作判定を通信機器のスリープ状態からの復帰の引き金とすることで、生態行動を利用したデータ運搬を実現する。これにより、フィールド調査負荷の低減を実現させる。

**(4) 提案手法:**

動物に3軸加速度センサを取り付け、その合成加速度データから特徴量を算出することで、静止や歩行等の動物における単純な行動を把握する事が可能である。森林地域で特定の個体が他の個体と遭遇した際、その個体が引き起こす認識、判断、行動の一連動作の分類を行った。以下の手順で動作の特徴量を抽出する。

1. 静止判定
2. 静止時間の判定
3. 興味に基づく動作判定

**(5) 評価実験:** 評価実験として、ミニチュアダックスフンド(オス, 体重5.4kg, 生後85ヶ月)にデバイスを取り付け、ボールを他の動物個体と見立てて実験を行った。結果、約89%の割合で提案手法であるスリープ制御の信頼性が示された。

**(6) 今後の取り組み:** 今後、今回の実験結果から複数の個体に機器を取り付け提案手法によるスリープ制御の実験を行い、森林環境下での実証実験に繋げていきたいと考えている。

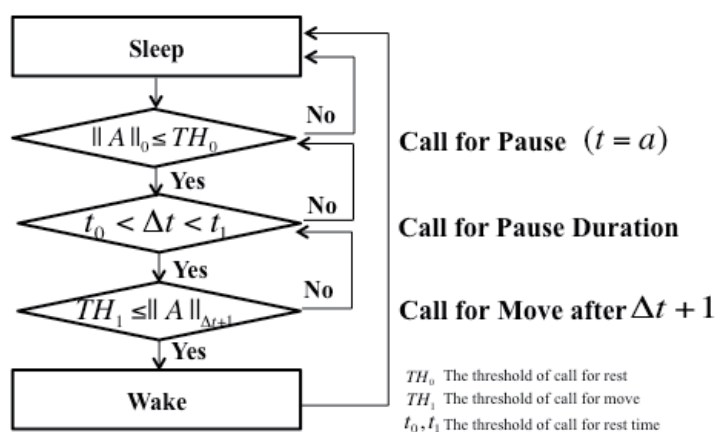


図2: スリープ制御のアルゴリズム