

# 動物の習性を生かし ネットワークで情報収集



バイオリギングの課題の1つが、動物に装着したログで取得したデータをいかに回収するかだ。これに対し、東京大学空間情報科学研究センターの小林博樹准教授は、動物の習性を上手に利用することによって、効率的かつ低エネルギーで多数の個体のデータを集めようと試みている。



## 重なり合う縄張りを利用 効率よくデータを回収

バイオリギングの研究は、データを回収できなければ成立しない。このため、再捕獲が難しかったり、生息地域まで無線通信が届かなかったりとデータ回収が困難な動物の研究は難しい。データ回収の効率向上を目指す研究は回遊魚などでも行われているが(4ページ参照)、東京大学空間情報科学研究センターの小林博樹准教授が対象としているのは陸上の動物だ。森林などに暮らす野生動物の習性を利用した「動物間ネットワークシステム」を提案している。

小林さんはこう説明する。「野生動物の縄張りは重なり合っていて、隣接

する縄張りの個体同士が接触することがあります。この接触の際にそれぞれのログのデータを送受信し、ネットワークを構築するのです」。

小林さんが考えているシステムは、野生動物の生息地と人間の生活圏の境界にデータを受信する基地局を設置して、データを回収しようというものだ。縄張りの境界で頻繁に起こる個体同士の接触の際に、個体間でデータを送受信する。これを何度も繰り返していけば、深い森の中にすむ個体から基地局付近にすむ個体へ、さらに基地局へとパケツリレーのように情報が受け渡される。このような動物間ネットワークを構築することで、動物の再捕獲なしで、幅広い領域に生息する複数個体のデータが収集可能になる(図1)。

こばやし ひろき  
**小林 博樹**

東京大学 空間情報科学研究センター  
准教授

2010年 東京大学大学院工学系研究科博士課程修了。博士(工学)。09年 日本学術振興会特別研究員。11年 北陸先端科学技術大学院大学特任研究員、12年 東京大学空間情報科学研究センター特任助教。その後、同助教、同講師を経て、17年より現職。15年よりさきがけ研究者。

## 出合った時だけ送受信 省電力で長期記録を可能に

ただし、こうした動物間ネットワークシステムを従来の無線通信で実現する場合、常に電波を発信し続けるため、電力消費は増大してしまう。装着の手間を考えるとログは長期間使いたいが、安易にバッテリー容量を大きくすると重くなり、動物に負荷がかかる。そこで小林さんが考えたのは、常に電波を発信するのではなく、データの送受信時にだけ、電波を発する技術だ。

「動物は他個体と遭遇した時に、特徴的な反応を示します。人間も街中で思いがけない相手とすれ違ったら、驚いて振り返ったりします。こういった特徴的な動きを加速度センサーで検知

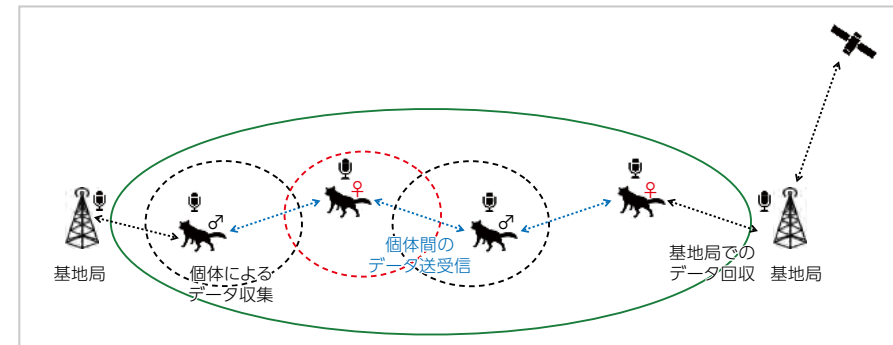


図1 動物間ネットワークシステムの概念図。縄張り(点線)内で各個体が収集したデータを、他の個体と遭遇した際に送受信するシステムを設け、基地局に近付いた際にまとめて回収する。

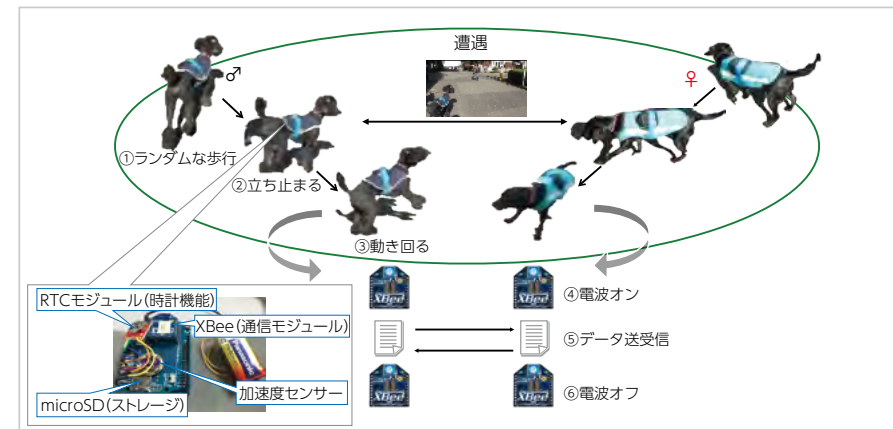


図2 イヌが散歩中に別の個体に遭遇すると、いったん立ち止まり、その後、相手を確認するため動き回る。この動作をした時にだけデータを送受信すれば、消費電力を大幅に抑えることができる。

した時だけ電波をオンにすれば、電力消費を大幅に抑えられるでしょう」と説明する。

小林さんはこのアイデアの実用性を、イヌを対象にした実験で確認している。学生と共に行った実験では、獣医師の指導の下、過度なストレスが加わらないように配慮しながら、加速度センサーを組み込んだログをイヌに装着。散歩中に別のイヌに出合った時に見せる、一瞬静止して確認のため動き回る動作を検出した時にだけ電波を発するようにした。

散歩中に2頭のイヌが接触する状況を作り電気の消費量を調べると、接触時のみの通信では電波を発し続ける方式に比べて95パーセント以上も電力消費を抑えることができた(図2)。動物の行動をうまく利用することで、大幅な省電力化が可能だと確かめられたのだ。

## 動物を基地局へ誘導 無線での給電を目指す

今後は野生動物への応用も期待されるが、別個体に出合った時の反応は種によって異なる。イヌと同じシステムを、そのまま別の動物に適用できるわけではない。

「イヌ用のシステムをウシに用いてみましたが、うまくいきませんでした。そこで、動物行動の研究者とともに、動物種に適した接触検出システムを開発中です。行動に関する仮説が実証できると、嬉しいですね」と現在の取り組みについて語る。

小林さんは、野生動物の習性を利用してバイオリギングシステムをさらに高度化することも検討している。動物をうまく基地局に誘導してデータ回収の確度を上げると共に、無線で給電ができないかと考えているのだ。

例えば、ネコ科の動物は狭い場所を好み、箱があると入ろうとする習性を持つ。ネコ科動物の調査にバイオリギングを用いるなら、データ読み取り機や無線給電技術を組み込んだ箱を基地局として設置し動物を箱の中に誘導することで、データの回収、ログへの充電が効率よくできるかもしれない。

小林さんが生態学と出会ったのは、高校を卒業した頃だ。進学せずに趣味の一環として西表島の森にマイクを設置し、環境音をネット配信していたところ、「鳴き声の情報」から生態や行動を調べる研究者と知り合い興味を持った。好きだったシステムの知識や工学的な視点が活かせることに気づき、体系的な知識を身に付けようと大学に進学したという。型にはまらず、興味のあることに取り組む小林さんの姿勢が、現在の研究にもつながっているのだろう。

野生動物の習性を解き明かすために用いられるバイオリギング。小林さんは解明済みの習性を上手に利用してバイオリギング技術をさらに高度化するというユニークな発想で、動物の生態解明を加速しようとしている。

