

宮下 和士

北海道大学 北方生物圏フィールド科学センター
教授

データ高回収率を実現するバイオリギングシステムの構築
魚類の個体群・群集ダイナミクス解明に挑む

§ 1. 研究実施体制

(1) 研究代表者グループ

- ① 研究代表者: 宮下 和士 (北海道大学 北方生物圏フィールド科学センター, 教授)
- ② 研究項目
 - ・ 全体総括、
 - ・ 群集サイズの大きい魚類への搭載及び各センサーのカスタマイズ等を目指すロガー開発
(課題Ⅰ. 以後, 小型・大容量、多機能の低価格ロガー開発)
 - ・ 筐体開発
(課題Ⅱ. 以後, 振動発電システムの開発)

(2) 共同研究グループ 1

- ① 主たる共同研究者: 北川 貴士 (東京大学 大気海洋研究所, 准教授)
- ② 研究項目
 - ・ データの大容量化及びバッテリー高寿命化等を目指すロガー開発
(課題Ⅰ. 以後, 小型・大容量、多機能の低価格ロガーの開発)
 - ・ 発電効率向上のための発電システム開発
(課題Ⅱ. 以後, 振動発電システムの開発)
 - ・ 衛星を活用した受信システム開発
(課題Ⅲ. 以後, マルチ・プラットフォーム対応のデータ受信システムの開発)

(3) 共同研究グループ 2

① 主たる共同研究者:宮本 佳則(東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科, 准教授)

② 研究項目

- ・ ロガー未回収を想定したデータ回収システムの構築
(課題Ⅲ. 以後, マルチ・プラットフォーム対応のデータ受信システムの開発)
- ・ データ相互共有の Protokol 開発
(課題Ⅳ. 以後, 個体間通信システムの開発)

(4) 共同研究グループ 3

① 主たる共同研究者:荒井 修亮(京都大学フィールド科学教育研究センター, 教授)

② 研究項目

- ・ 通信タイプと記憶タイプを組み合わせたデータ受信プラットフォームの開発
(課題Ⅲ. 以後, マルチ・プラットフォーム対応のデータ受信システムの開発)
- ・ 個体の遊泳記録統計量の同時共有技術
(課題Ⅳ. 以後, 個体間通信システムの開発)

§ 2. 研究実施の概要

・研究のねらい

本研究のねらいは、外洋域における魚類の海洋高次動物の個体群・群集ダイナミクスを解明するためのバイオリギング・システムを構築することにある。本システムは、現行の記録計のボトルネットワークを克服した次世代の低価格・大容量小型および多機能ロガーの開発を基本とし、同時に音響通信技術を駆使して個体情報に関するデータの回収率を高めることを可能とするものである。

・研究の概要

海洋生態系全体の定量的評価のためには、魚類など高次捕食者の個体群動態の定量的が必須となる。近年、高次消費者の行動を直接的に計測する手法として、動物に記録計を装着して環境などを取得する手法(バイオリギング)が開発され、装着機器の回収が確実な海洋大型動物に適用されている。本研究では、水産資源である魚類の、外洋域での個体群・群集ダイナミクスの解明のための4項目の開発を行い、それらを統合した新バイオリギング・システムを構築する。

・研究進捗状況

1: 小型・大容量、多機能の低価格ロガーの開発

群集サイズの大きい魚類に大量に搭載できる小型・低価格のデータロガーを開発する。このデータロガーは①小型・低価格を追求した廉価タイプと、②カスタマイズ型の多機能型を想定している。平成25年度は、全ての基礎となる①小型・低価格ロガーの、大量生産と低価格化を考慮した開発部材を検討するとともに、3年後の野外検証の準備を行った。

2: 振動発電システムの開発

魚類が常時、尾鰭運動を行うという生態を利用し、尾鰭運動で生じる振動をエネルギーに変換できる発電システム(超小型振動発電機)の開発のため、初年度は、魚類が振動特性の把握と、振動による発電出力が高い金属とその形状の検討を始めた。

3: マルチ・プラットフォーム対応のデータ受信システムの開発

今年度は、既存通信システムを利用したデータ転送システムの構築に着手した。具体的には、既存の設置型超音波バイオテレメトリーシステムの出力データを利用する音響通信の受信プラットフォームの基本設計を始めた。また、陸上への通信システムとのインターフェースやデータ仕様の検討を行なった。加えて既存通信システム、携帯電話通信および衛星通信の二つを念頭におき、海上での設置方法（固定型、浮沈型など）を検討した。

4: 個体間通信システムの開発

既存のバイオリギング手法では、ロガーは、自らの計測したデータを記録するだけである。そのため、複数の生物に装着したとしても、1台のロガーだけが回収された場合、単体のデータしか得ることができない。そこで、ロガーの回収数を補完するために、ロガー同士が近接している場合、ロガーに記録されたデータを音響通信によって相互共有するシステムの開発を行う。

本年度は、試作した双方向通信システム(超音波発信機と受信機)を用いた海域における通信伝達実験を行った。実験は、静穏な海域で行う必要があるため、沖縄県石垣市の石西礁湖内の水深 10m～15m の海域で実施した。

§ 3. 成果発表等

(3-1) 原著論文発表

論文詳細情報(国内)

なし

論文詳細情報(国際)

なし