

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
  - ・課題(I): 小型・大容量、多機能の低価格ロガー開発
  - ・課題(II): 振動発電システムの開発
  - ・課題(V): 新規バイオリギング・システムの構築
  - ・課題(VI): 新バイオリギング・システムを活用した水棲生物のモニタリング技術の普及

### (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)
- ③ 研究項目
  - ・課題(I): 小型・大容量、多機能の低価格ロガーの開発
  - ・課題(II): 振動発電システムの開発
  - ・課題(III): 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
  - ・課題(V): 新規バイオリギング・システムの構築
  - ・課題(VI): 新バイオリギング・システムを活用した水棲生物のモニタリング技術の普及

### (3) 共同研究グループ 2

- ② 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 教授)
- ④ 研究項目
  - ・課題(III): 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

- ・課題(Ⅳ): 個体間通信システムの開発
- ・課題(Ⅴ): 新規バイオリギング・システムの構築
- ・課題(Ⅵ): 新バイオリギング・システムを活用した水棲生物のモニタリング技術の普及

(4) 共同研究グループ 3

③ 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)

⑤ 研究項目

- ・課題(Ⅲ): 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
- ・課題(Ⅳ): 個体間通信システムの開発
- ・課題(Ⅴ): 新規バイオリギング・システムの構築
- ・課題(Ⅵ): 新バイオリギング・システムを活用した水棲生物のモニタリング技術の普及

## § 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

本課題では、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・システムを構築し、世界に先駆けて世の中に送り出すことにある。研究前期3.5年間は、課題(I)から(IV)までの要素技術の開発に重点を置き、研究グループ間の情報交換を密に行いながら各グループで実施していた。研究代表グループ(北大)では、研究の全体統括はもちろんのこと、課題1: 小型・大容量および多機能の低価格ロガーの開発を中心に進め、現在までに価格を従来の3-5分の1の価格に抑えることに成功した。これにより本課題におけるロガー大量放流による回収率の向上が可能となった。また共同研究グループ1(東大)では、課題2: 振動発電システムの開発と課題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を中心に進め、振動発電システムでは新たな発電システム(リボン型発電)で発電の効率向上が期待できる状態になり、マルチ・プラットフォームにおいては、取得したデータを地上に送るための衛星通信(イリジウム衛星)の基礎技術が完成した。また共同研究グループ2(海洋大)では課題3: マルチ・プラットフォーム対応のデータ受信システムにおけるプラットフォーム本体の開発と携帯電話網を利用したデータ転送システムを確立した。共同研究グループ3(京大)では、課題4: 個体間通信システムの開発を中心にすすめ、個体間通信ロガーの基礎部分が完成した。これにより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なった。加えて第5年次にあたる平成29年度では、これらの機器を使用して、小型の多獲性魚類であるニシンを用いたフィールド検証を行い、データ回収率の向上に成功した。また次年度の検証魚種であるカツオを用いて、フィールド検証の実行可能性を検証した。

### <原著論文>

Makoto Tomiyasu, Hokuto Shirakawa, Yuki Iino and Kazushi Miyashita. Tracking migration of Pacific herring *Clupea pallasii* in a coastal spawning ground using acoustic

telemetry. 2018. Fisheries Science 84: 79-89.