

海洋生物多様性および生態系の保全・再生に資する基盤技術の創出
平成 24 年度採択研究代表者

H26 年度 実績報告書

仲岡 雅裕

北海道大学北方生物圏フィールド科学センター
教授

海洋生物群集の非線形応答解明のためのリアルタイム野外実験システムの開発

§ 1. 研究実施体制

(1) 「本体」グループ

① 研究代表者: 仲岡 雅裕 (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

- ・リアルタイム野外実験システム (FORTES) 本体の開発
- ・温度・栄養塩操作観測サブシステムの開発

(2) 「炭素」グループ

① 主たる共同研究者: 桑江 朝比呂 (港湾空港技術研究所、チームリーダー)

② 研究項目

- ・二酸化炭素操作・観測サブシステムの開発

(3) 「消費者」グループ

① 主たる共同研究者: 堀 正和 (独立行政法人水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所、主任研究員)

② 研究項目

- ・消費者群集の操作技術とリアルタイムモニタリング手法の開発

§ 2. 研究実施の概要

本プロジェクトは、野外のアマモ場において、水温、二酸化炭素濃度、栄養塩濃度、消費者密度を同時に操作したうえで生物群集の変動を準リアルタイムで観測するシステム FORTES (Free-Ocean Real-Time Experimental System) を開発する。本年度は、水温操作サブシステム、二酸化炭素操作サブシステム、消費者操作のため忌避物質の生成などについて室内・屋外水槽等の実験を継続すると共に、野外の実際のアマモ場において、昨年度までに開発した二酸化炭素溶解塔(以下、「溶解塔」)を FORTES 本体に接続し、二酸化炭素濃度、栄養塩濃度、消費者忌避物質の操作について、試行実験を開始した。研究項目の多くは、以下の3つのグループが密接に連携する形で実施した。

【本体グループ】

1. リアルタイム通信システムの開発:厚岸湖のアマモ場において、携帯電話を利用したシステムにより、現場に設置した環境条件計測用パソコンを実験室からリアルタイムで監視、操作する方法を確立した。
2. アマモ場の光学的モニタリング法の開発:海草・付着藻類の光学的な判別法の開発に取り組み、野外で経時観測ができる小型・安価な近赤外水中画像撮影システムの設計、製作を開始した。
3. 温度操作サブシステムの開発:太陽熱の利用したシステムの開発を継続し、その性能を向上させると共に、アマモ場周辺の水温差を利用した温度操作方法も検討した。
4. 栄養塩操作サブシステムの開発:野外のアマモ場で、二酸化炭素溶解塔を用いた栄養塩濃度の操作について、試行実験を行った。前年度開発した送液ポンプを改良し、溶解塔を複数個設置することにより、栄養塩濃度を野外で高めることができることが確認された。

【炭素グループ】

1. 二酸化炭素溶解塔の検証:昨年度開発した溶解塔の性能試験を室内水槽で継続すると共に、厚岸湖のアマモ場での操作試行実験を開始した。
2. 二酸化炭素濃度多点計測システムの開発:二酸化炭素操作後の移流拡散による二酸化炭素濃度の3次元分布を把握するため、多点で計測できるシステムの設計・開発を行った。
3. 二酸化炭素拡散予想モデル:添加した二酸化炭素の3次元分布の予想のための数値モデルの設計を行った。

【消費者グループ】

1. 忌避物質の探索と成分分析:アマモ場の消費者群集への忌避作用を有する天然由来物質のうち、既に有効性が確認された複数種の抽出液の有効成分の特定を行った。
2. 半閉鎖系における忌避物質の検証:有効成分が特定された忌避物質を対象に、半閉鎖系で海産節足動物に対する忌避作用の検証を行い、忌避行動をもたらす濃度を特定した。
3. 野外実装・検証:野外の開放系において忌避物質の散布方法の検討を開始した。二酸化炭素溶解塔を複数用いることで、複雑な流動場でも効果的に散布できることを検証した。