

「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

H27 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 (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、二酸化炭素濃度、栄養塩濃度、消費者密度等の非生物学的・生物学的要因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、昨年度完成した物質溶解塔を FORTES 本体に接続し、二酸化炭素、栄養塩および消費者忌避物質の野外のアマモ場での操作試験を進め、その散布条件と野外における操作の精度の検証を行った。その結果を用い、より時間的に安定的に二酸化炭素等を散布できる物質溶解塔の改良設計・室内試験に取り組んだ。また、アマモ場の一次生産者、消費者を対象に光学的な方法を用いてその変化を準リアルタイムにモニタリングするシステムの開発を続けた。さらに、消費者忌避物質については、甲殻類および軟体動物に特異的に利用できる物質の特定、精製、有効性試験を進めると共に、魚類の忌避物質の開発にも着手した。研究項目の多くは、本体グループ(北海道大学)、炭素グループ(港湾空港技術研究所)、消費者グループ(水産総合研究センター)が密接に連携する形で実施した。

1. 物質溶解塔を用いた二酸化炭素、栄養塩、消費者忌避物質操作実験(本体グループ・炭素グループ・消費者グループ):厚岸湖のアマモ場において、櫓を利用して設置した本体に、物質溶解塔を接続して、二酸化炭素、栄養塩、消費者忌避物質を効率的かつ安定的に操作する方法の確立を目指した。その結果、流速が遅い条件下では目標の平均値にこれらの物質の濃度を調整することが可能であるが、その時間的変動が大きいこともわかり、より安定的な散布方法の開発が必要であることが判明した。
2. 物質溶解塔の改良(炭素グループ):上記1の結果を受け、流動条件が絶え間なく変わる野外海洋環境にて安定して二酸化炭素、栄養塩濃度、消費者忌避物質を操作するための物質溶解塔の改良に着手した。実験区の周辺全てから目的とする物質が散布できること、流速をモニターしたうえで常時上流から散布されることを目標にシステムの再設計、試作を実施した。
3. 生物群集応答のリアルタイム測定サブシステムの開発(本体グループ・消費者グループ):光学的手法を用いて、アマモ場生物群集の個体数や生物量を準リアルタイムで継続的に計測する技術の開発を継続した。アマモや付着藻類などの植物については、特定波長比を利用して対象生物の生理的状態や機能群構成の変化を評価する方法について、また、魚類や甲殻類などの消費者を対象とした準リアルタイム観測については可視光の市販ビデオカメラを利用したサブシステムを試作し、その撮影能力、撮影持続時間、および耐久性の試験を行った。
4. 消費者密度操作・観測システムの開発と検証(消費者グループ):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、節足動物に対して有効性が確認された物質について商品化に向けた保存方法の検討をすると共に、軟体動物に有効な物質の分類群特異的な効果について室内実験により明らかにした。さらに、魚類に対する忌避物質については、主にヒトデ類から抽出液を作成し、閉鎖系による忌避行動試験を行った。