

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

H28 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 (国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所 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 (国立研究開発法人水産研究・教育機構 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、昨年度に設計を行った改良型物質溶解塔およびカレントセクターを製作し、FORTES 本体に接続した操作試験を野外のアマモ場で進め、二酸化炭素、栄養塩、消費者忌避物質をより安定的に散布・操作できることを確認した。また、アマモ場の一次生産者、消費者を対象に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、特許出願に向けた準備を開始した。以上の研究項目は、本体グループ(北海道大学)、炭素グループ(海上・港湾・航空技術研究所)、消費者グループ(水産研究・教育機構)が密接に連携する形で実施した。

1. 改良型物質溶解塔を用いた二酸化炭素の操作能力の検証(炭素グループ・本体グループ): 前年度後半に改良設計、試作した物質溶解塔(version 2)を用いた二酸化炭素濃度操作精度の検証を、厚岸湾の支流である汐見川河口付近のアマモが生えている水路において実施した。その結果、流速条件の変化にもかかわらず、実験区内の pH を実験区外よりも安定して 0.2~0.3 低下させることに成功した。
2. カレントセクターシステムの調整方法の検討(炭素グループ・本体グループ): 物質溶解塔に対して、常に実験区の上流側から物質が散布されるように二酸化炭素等の送流を制御するカレントセクターについて、実際の製作を行った。その後、厚岸湖において運用テストを行い、流向、流速の変化に対応した二酸化炭素の散布状況とその拡散についての検証を通じて、設置、運用条件の詳細を決定した。
3. 改良型物質溶解塔とカレントセクター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): 上記1, 2で開発した改良型物質溶解塔とカレントセクターを用いた二酸化炭素、栄養塩、消費者忌避物質の添加実験を厚岸湖において実施した。二酸化炭素濃度については、pH を安定して 0.1~0.2 低下させることに成功した。また、栄養塩および消費者忌避物質についても、効果的に操作できることを確認した。
4. 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): アマモや付着藻類などの植物を対象に、可視光カメラと近赤外カメラを1つの小型装置としてまとめてステレオ撮影できるシステムの製作を行い、陸上植物を対象にした試験により、NDVI(正規化差植生指数)などを用いた各種指標の計算が可能であることが確認した。また、消費者を対象としたサブシステムについては、省電力化による長期観測が可能となった。
5. 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): 小型無脊椎動物の操作用忌避物質について、特に貝類および甲殻類に有効なものを組み合わせた生物多様性操作キットを完成させるための暴露実験を実施し、液体、固体の状態で長期保存できる忌避物質の製作を完了した。その結果をうけ、成分分析を実施するとともに、特許出願手続きを開始した。