

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)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。事業 2 年目にあたる本年度は、昨年度設計した機器の開発に着手すると共に、屋内外の水槽で実験を開始した。また、北海道厚岸湖のアマモ場において、システム本体の設置準備、および流動や栄養塩動態のモニタリングを実施した。上記の研究項目は、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. FORTES 本体の設計、野外試験: FORTES 本体の基盤となる筏を、厚岸湖北部の定点に 4~9 月に設置して、その耐久性、各種操作・観測の効率性を検証した。
2. アマモ場の物理化学的環境条件の把握: 厚岸湖の実験海域の水温、塩分、流速、流動、栄養塩濃度の小空間スケールでの変動様式を明らかにし、操作実験の条件設定に利用した。
3. アマモ場の光学的モニタリング法の検討: 水中カメラによる野外での連続観測法、およびハイパースペクトルカメラによる海草の種類および葉上部の状態の判別法を検討した。
4. 野外における水温操作法の開発: 電力を極力利用しない加温システムの開発を行い、低気温条件下でも水温を1℃上昇させることのための流速条件を明らかにした。
5. リアルタイム通信システム本体の開発・設計: 水温、塩分、二酸化炭素濃度の準リアルタイム観測・通信システムについて、現地での通信条件を確認したうえで、設計・製作を行った。
6. 栄養塩濃度の操作法の開発: 二酸化炭素溶解塔を用いた添加方法を検討した。液体肥料の濃度と流速の変化に伴うアマモ場内の栄養塩濃度の微小空間スケールでの変化を把握した。

【炭素グループ】

1. 二酸化炭素溶解塔の開発: 二酸化炭素を効率的に海水に溶解させるための装置(二酸化炭素溶解塔)の設計・開発を行い、実験水槽で装置が駆動できることを確認した。
2. 流動実験水槽における流動特性解析: 大型実験水槽で蛍光トレーサーを使った実験により、二酸化炭素添加に対する海草場の流動阻害効果や流動特性を把握した。

【消費者グループ】

1. 消費者群集操作に用いる忌避物質の開発: アマモ場の消費者群集への忌避作用を有する化学物質 4 種、および天然由来物質 2 種について、異なる動物分類群への効果を検証した。
2. 忌避物質の効果モニタリング手法の開発: 安定同位体比を用いた消費者群集の栄養段階数の変異の測定法、および消費者の有無を計測する水中カメラ撮影システムを開発した。
3. 半閉鎖系を用いた操作手法の開発: 二酸化炭素溶解塔を用いた忌避物質の散布方法について、屋外大型水槽を用いて検討し、均一拡散が可能であることを確認した。

§ 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