

2024 年度年次報告書

海洋と CO₂ の関係性解明から拓く海のポテンシャル

2024 年度採択研究代表者

染川 智弘

(公財) レーザー技術総合研究所 レーザー計測研究チーム
主任研究員

海中レーザーCO₂ 計測が拓く脱炭素への貢献

主たる共同研究者:

佐藤 徹 (東京大学 大学院新領域創成科学研究科 教授)

下島 公紀 (東京海洋大学 学術研究院 教授)

多部田 茂 (東京大学 大学院新領域創成科学研究科 教授)

宝谷 英貴 (東京大学 大学院工学系研究科 講師)

研究成果の概要

ブルーカーボンによる CO₂ 削減効率の評価、海底下 CCS 実施地における CO₂ 漏洩モニタリング技術の開発によって海域での脱炭素に貢献するために、海藻近傍や海底での海中 CO₂ 濃度の水深・空間分布情報の把握が求められている。海水中の CO₂ ガスの挙動や漏洩を効率よくモニタリングすることが可能な、レーザーリモートセンシング技術であるライダーを利用した海水中 CO₂ モニタリング手法を開発し、その性能を最先端の定点観測センサや、モデル計算と比較する。また、海底からの高度を一定に保持する自動制御システムを搭載した水中曳航体も開発し、実海域でブルーカーボンや CO₂ ガスの漏洩模擬観測によって実証する。

ブルーカーボンへの応用では、CO₂、HCO₃⁻、H₂O の測定が可能なシステムを開発し、ライダー信号の測定に成功した。モデル計算では、既往研究の情報を収集するとともに、沿岸スケールの流動場モデルにアマモの光合成・呼吸モデルを試行的に組み入れ、モデルの挙動が妥当であることを確認した。また、試験フィールドとして石垣島のマングローブ林、藻場、もずく養殖場を視察した。

CCS への応用では、広域で分光マッピングが可能なライダーを開発し、6 m 離れた位置に設置した水中の CO₂ や、HCO₃⁻の測定に成功した。モデル計算では、機械学習を用いて、海洋の CO₂ 漏出と非漏出のデータを学習させ、異常値を検出する手法の開発に着手した。数多ある機械学習法を調査し、今回の目的に適したものとして、Local Outlier Factor、One Class Support Vector Machine、ランダムフォレスト、ニューラルネットワークを採用することとした。また、試験フィールドとして長崎県橘湾を選定し、使用船舶や試験方法について検討するとともに、船舶に対応した水中曳航体の設計を開始した。