

「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

小松 輝久

東京大学大気海洋研究所
准教授

ハイパー・マルチスペクトル空海リモートセンシングによる藻場3次元マッピング法の開発

§1. 研究実施体制

(1)「音響マルチスペクトルシステム開発・研究統括」グループ

① 研究代表者:小松輝久 (東京大学大気海洋研究所、准教授)

② 研究項目

ア 統合運用システムの開発

- ・音響マルチスペクトルシステムと光ハイパースペクトルシステムの統合運用システムの開発
- ・作成した観測システムについての検証試験

イ 音響マルチスペクトルシステム開発

- ・底質判別多周波ナローマルチビームソナーシステム用の底質超音波マルチスペクトルデータベース構築と種判別・バイオマス推定アルゴリズム開発
- ・種判別・バイオマス推定多周波音響測深機システム開発
- ・種判別・バイオマス推定多周波音響測深機用の底質超音波マルチスペクトルデータベース構築と種判別・バイオマス推定アルゴリズム開発

(2)「光ハイパースペクトルシステム開発」グループ

① 主たる共同研究者:齋藤元也 (東京工業大学イノベーション研究推進体、特任教授)

② 研究項目

- ・リアルタイム情報を得るための空中観測スペクトル瞬時処理システム開発
- ・小型無人機搭載用高精度沿岸域ハイパースペクトルセンサ開発
- ・底質光学スペクトルデータベース構築
- ・藻場の主要構成種の種判別・バイオマス推定アルゴリズム開発

(3)「プラットフォームシステム開発」グループ

① 主たる共同研究者:千賀康弘 (東海大学海洋学部、教授)

② 研究項目

ア 可搬式自立型小型無人艇プラットフォームシステムの開発

- ・ナローマルチビームソナー搭載可搬式自立型無人小型艇の開発と運用
- ・海面反射スペクトル計測系の搭載および水中広角カメラの搭載

イ 水陸離発着自立型小型無人機プラットフォームシステムの開発

- ・システム設計製作・飛行試験及び信頼性・安全性・安定飛行能力の向上
- ・搭載用観測システム統合飛行試験及び実運用

ウ マルチコプターを利用したプラットフォームシステムの開発

- ・光ハイパースペクトルセンサ搭載マルチコプターシステムの開発

(4)「海域検証」グループ

① 主たる共同研究者:林崎健一 (北里大学海洋生命科学部、准教授)

② 研究項目

- ・藻場を構成する大型海産植物の種組成、分布、現存量データの取得
- ・光学的ハイパースペクトルデータに影響する因子の検討とデータの取得

§2. 研究実施の概要

(1) 統合運用システムの開発

2016年5月には、伊豆下田外浦のアマモ・ホンダワラの混成藻場において、ナローマルチバンドソナーとマルチコプター搭載ハイパースペクトルセンサによる観測を実施した。佐渡両津湾白瀬において、7月下旬～8月上旬に、湾内海藻/草の総合観測を実施した。2016年9月に伊豆大島でのテングサ調査等を企画実施した。2017年3月、米国シカゴの国際展示会PITTCON2017にて、水陸両用マルチコプター搭載ハイパースペクトル観測系の展示を行った。

(2) 音響マルチスペクトルシステム開発

新潟県佐渡島白瀬地先についてアマモ場分布の抽出と生物量の分布を求める試みを行い、ナローマルチビームソナーを用いて取得したデータにより、アマモ場、コンブ場、ホンダワラから構成するガラモ場の分布を判別する方法を開発した。

(3) 光ハイパースペクトルシステム開発

前年度までに開発したハイパースペクトルセンサの堅牢化、感度の安定化をはかるとともに、収納防水ケースの流体抵抗低減化を進め、水上離発着可能なマルチコプターによる着水モードによる藻場のハイパースペクトル観測を、佐渡島両津湾内で実施した。また、伊豆大島では前年度の秋の浜でのテングサ漁場観測結果を踏まえ、同島メズ浜においてドローン搭載ハイパースペクトルカメラによるテングサ漁場の観測および底質分類の解析を実施した。

(4) プラットフォームシステム開発

自立型小型無人艇については、伊豆下田外浦および佐渡両津湾での総合観測に使用した運行実績を踏まえて、今年度後半に修繕および改修を行った。水陸離発着自立型小型無人機は、フロートシステムを機体に装着して、ハイパースペクトル画像センサと同等な重量物を搭載した試験飛行を行い、良好な結果をえた。光ハイパースペクトルセンサを搭載マルチコプターシステムにより、佐渡両津湾および東京都伊豆大島での上空からの観測、および、着水しての水中観測を実施した。

(5) 海域検証

佐渡島両津湾内での共同調査においてシートゥースデータの収集を担当し、潜水による海藻・海草の採取と現存量測定、船上からのCDOM測定を実施した。また、シートゥースにおける測位精度向上のための調査研究を行った。

<主要論文>

Kuniaki Uto, Haruyuki Seki, Genya Saito, Yukio Kosugi and Teruhisa Komatsu, “Development of a Low-Cost, Lightweight Hyperspectral Imaging System Based on a Polygon Mirror and Compact Spectrometers,” IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing, 9 (2), 861-875, 2016