

## 航空機搭載型測深 LiDAR による細密海底 DEM を用いた底質分類の試み Classification of shallow-water bottom features by using DEM obtained by airborne LiDAR bathymetry

石黒 聡士<sup>1\*</sup>, 山田 勝雅<sup>1</sup>, 山北 剛久<sup>2</sup>, 山野 博哉<sup>1</sup>, 小熊 宏之<sup>1</sup>, 松永 恒雄<sup>1</sup>

Satoshi Ishiguro<sup>1\*</sup>, Katsumasa Yamada<sup>1</sup>, Takehisa Yamakita<sup>2</sup>, Hiroya Yamano<sup>1</sup>, Hiroyuki Oguma<sup>1</sup>, Tsuneo Matsunaga<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 独立行政法人国立環境研究所, <sup>2</sup> 独立行政法人海洋研究開発機構

<sup>1</sup>National Institute for Environmental Studies, <sup>2</sup>Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology

### 1. はじめに

浅海域の生態系や水環境の動態を推し量るうえで、生物群の生息場の役割を果たす海草・海藻類をはじめとする海中基質の分布を正確に把握することが重要である。海中基質の分布調査は潜行による直接調査のほかに、航空写真や衛星画像等の画像を用いた教師付分類手法など、リモートセンシングによる分布の傾向の把握手法が提案されている。

しかし、水域の画像解析による基質の把握は、色調の変化が水深に大きく拘束されるため、色調変化の補正が必須となる。特に、船舶が侵入できない浅海域においては正確な水深を面的に効率よく計測することが困難であるため、水深による色調の補正が難しく、従来は水深による色調の変化が誤分類の大きな要因となっていた。

国立環境研究所は平成 24 年 11 月から 12 月にかけて東北沿岸の一部において航空機搭載型ライダー (LiDAR) による測深を実施した。本研究では、航空機搭載型測深 LiDAR により得られた細密な海底地形を用いて航空写真の色調を補正し、浅海底の被覆分類を試みた。本研究は独立行政法人産業技術総合研究所平成 23 年度補正予算事業「巨大地震・津波災害に伴う複合地質リスク評価」事業の一部として実施されている。

### 2. 航空機搭載型測深 LiDAR

航空機搭載型測深 LiDAR は緑色の波長 (532nm) のレーザーを海面に照射して海底面からの反射をとらえることにより海底地形を計測する技術である。航空機は GPS/IMU を搭載しており、レーザー照射時刻と反射波の時間差から、反射地点の 3 次元座標が決定される。このときの座標系は WGS84 に準拠しており、鉛直方向は楕円体高であり、データ取得後にジオイド高補正し標高を算出する。これにより従来は効率的な海底地形計測が困難であった水深 0m ~ 十数 m の浅海域において、面的に効率よく計測することが可能である。このシステムを固定翼機 (セスナ 208) に搭載して観測飛行を行う。

このシステムは観測飛行中に毎秒 1 枚の 8 ビット RGB 画像を撮影するカメラ (RedLake) を搭載している。このカメラの解像度は 1600 × 1200 画素で地上分解能は約 0.4m/画素 (飛行高度 3000 ft 時) である。なお、観測飛行は中日本航空株式会社によって実施された。詳細は松永ほか (本大会) を参照されたい。

### 3. 対象地域と手法

本研究の対象地域は岩手県山田湾の小島周辺である。震災により東北の多くの湾内で藻場が消失するなどの環境変化が起こった中であって、震災後も藻場が消失することなく分布していることが確認されており、浅海域の生態系や水環境の動態を理解する上で貴重なサイトである。当該地域の LiDAR および Redlake による観測は平成 24 年 11 月 30 日に実施された。

本研究ではまず、1) RedLake 画像を用いた教師付分類法による底質分類、2) 細密水深データによる色調補正を施した画像を用いた教師付分類法による底質分類を実施する。さらに、他の手法によって得られた画像及び水深データを用いた分類も同様に行う。すなわち、分類の対象画像としてすでに取得済みの RedLake 画像以外の航空写真や衛星画像を用いる。水深データとして、全国の沿岸について入手可能である M7000 シリーズ (海上保安庁、等深線間隔 1 m) を用いる。これらの各データを組み合わせることで分類し、その結果を現地踏査によるグラウンドトゥルースと比較することにより評価する。なお、色調補正は dark pixel 法による大気補正をした上で水深による色調補正を行う。

### 4. 結果と今後の計画

本研究では細密な浅海底地形データを用いて航空写真等の色調を補正して分類を行った。その結果、RedLake 画像を LiDAR による水深で補正した画像では、補正前の画像に比べて誤分類の確率が減少することを確認した。今後、色調補正の手法を精緻化することにより、さらに正確な分類が可能になること考えられる。

キーワード: 航空機搭載型測深 LiDAR, 教師付分類, 浅海底質, 水深補正

Keywords: Airborne LiDAR, supervised classification, shallow-water bottom features, absorption correction

HTT09-P01

会場:コンベンションホール

時間:5月20日 18:15-19:30

