

公益財団法人富山第一銀行奨学財団

理事長 横田 格 殿

助成研究成果概要報告書

教育機関名 : 富山大学	助成金額 : 750 千円		
研究代表者 : 佐野 晋一	所属 : 学術研究部都市デザイン学系	職位 : 教授	
研究題目 : 市販の水中ドローンと可搬型魚群探知機を用いた海底地形・地質調査法の開発			

研究概要

近年、比較的低価格で、高性能の水中ドローンが開発・市販されるようになり、これを用いることで、従来、深海調査船を用いる大型プロジェクトでなければ実施できなかった、水深数十～200mの海底における地形・地質調査を容易に実施することが可能になりつつある。水中ドローンによる観察は、地球科学分野のみならず、生物学分野においてもブレイクスルーをもたらさうる、極めて画期的な研究手法として期待されるが、実際の研究に活用するためには、「水中におけるドローンの位置が把握できない」、「現地調査に利用可能な大縮尺の地図が存在しない」といった課題を解決する必要がある。本研究では、水中ドローンに加えて、低価格の可搬型 GPS 魚群探知機を利用することにより、上記の課題を解決する研究手法の開発を行い、あわせて調査マニュアルを作成した。

本研究において、水中ドローンは Chasing 社 M2、GPS 魚群探知機は GARMIN 社 GPSMAP 585 PLUS、地理情報システム (GIS) ソフトは、オープンソースで、無償で利用可能な QGIS を使用した。なお可搬型 GPS 魚群探知機を採用したのは、魚群探知機が設置されていないボートでも利用可能であることと、魚群探知機で取得したデータを取り出してパソコンに移行し、GIS ソフトを利用して海底地形図 (等深線図) の描画を行うことが容易にできるためである。富山湾の小矢部川河口付近から新湊沖にかけての海域で、令和 4 年 9 月から令和 5 年 1 月にかけて、計 5 回の、水中ドローンを用いた実験・調査を実施した。

成果要約

本研究で開発した、水中ドローンの位置を把握するための研究手法は次のようなものである。

- 1) 調査海域付近で、ボートを狭い間隔の航路で航行させて取得した、GPS 魚群探知機の水深データを元に、GIS ソフトを用いて、該当海域の大縮尺の海底地形図を作成する；
- 2) 魚群探知機の画面で潜航中の水中ドローンを捉え、着底を確認する。ドローン着底時のボートの位置を、GPS データを用いて、1) で作成した海底地形図上にプロットする。魚群探知機は、超音波を発信したボートを頂点に、下方 (海中) に広がった円錐形の範囲内に存在する物体からの反射を捉えて、深さ方向に伸張した直線上に物体の位置を画面表示するため、実際にドローンが存在するのは、ボートの位置を中心とした円 (超音波が到達する円錐形をドローンの水深で水平に切ったもの) 内となる；
- 3) 1) で作成した海底地形図、および 2) による水中ドローンの水深データと位置の推定範囲に加え、水中ドローンの機体の向きや移動方向、映像に基づく地形情報などを総合的に判断することにより、海底地形図上において、水中ドローンの着底位置、さらには、着底場所から移動した後の観察地点の位置を把握することができる。

開発した手法を用いて予察調査を実施したところ、水流の存在を示す堆積構造 (リップルマークなど) や、それを壊して底生生物が形成した巣穴の密度が水深により異なること、水深 20m 前後のヤドカリが密集した場所の存在とそれが移動した可能性、水深約 80m における基盤岩の露出部に形成された、複数のエビスダイの巣穴の発見、などの興味深い観察結果が得られており、今後の研究の進展が見込まれる。

<p>研究成果 発表状況</p>	<p>【学会発表】 清水啓人・海野 奏・立石 良・佐野晋一. 2023. 水中ドローンを用いた海底地形・現生生痕調査のための基礎的研究—可搬型 GPS 魚群探知機を用いた水中ドローンの位置情報の把握—. 日本古生物学会第 172 回例会講演予稿集, 48.</p>		
<p>経費の 執行状況</p>	<p>区 分</p>	<p>執行額 (円)</p>	<p>備 考</p>
	<p>【物品費】</p>		
	<p>GPS 魚群探知機 一式</p>	<p>193,258</p>	<p>本体 (GARMIN 社 GPSMAP 585 Plus)・振動子・振動子取付パイプ・魚群探知機用海図・バッテリー</p>
	<p>水中ドローン 一式</p>	<p>506,732</p>	<p>本体 (Chasing 社 M2)・スケーラー・追加バッテリー・手動リール・サンシールド</p>
	<p>【旅費】</p>		
	<p>【謝金】</p>		
	<p>【その他】</p>		
	<p>実験・調査用ボートレンタル代+ガソリン代</p>	<p>50,010</p>	<p>計 5 回 (9/30, 10/20, 11/28, 12/10, 1/12 に実施)</p>
	<p>合計</p>	<p>750,000</p>	<p>円</p>