

## GPSと魚群探知機を用いた沿岸域詳細海底地形計測に関する研究

## 汎用タイプのGPS魚群探知機で海底地形計測はどこまで可能か？

宮本 佳則<sup>1</sup>, 内田 圭一<sup>1</sup>, 柿原 利治<sup>1</sup>, 武田 誠一<sup>1</sup>, 東海 正<sup>2</sup>, 塩出 大輔<sup>2</sup>

東京海洋大学海洋科学部 1, 海洋環境学科 2, 海洋生物資源学科

## 研究の背景

海洋生物の生態・行動や漁業における漁獲の成否は、海底地形と密接な関係があるとされる。海底地形図に必要な水深データは、一般的にマルチビーム超音波測深器を用いて計測される。しかし、こうした測器を搭載した調査船は少ない上に、調査船自体もサンゴ礁など岩礁性の沿岸域では調査が困難である。一方、船舶航行にとってあまり重要でない浅海域の水深データは乏しく、詳細な海底地形を把握する事ができない。そこで本研究では、安価なDifferential GPS (DGPS)と魚群探知機を喫水の浅い小型の和船等に装着して、位置と水深計測値をパソコンに取り込む比較的簡便なシステムを構築し、3次元海底地形図の作成を試みた。

## 使用機材

計測には、光電製作所のGPS魚群探知機(CVG-7070Mk2)を使用した(図1A)使用した。機材の船への装備状態は図1の通りである。

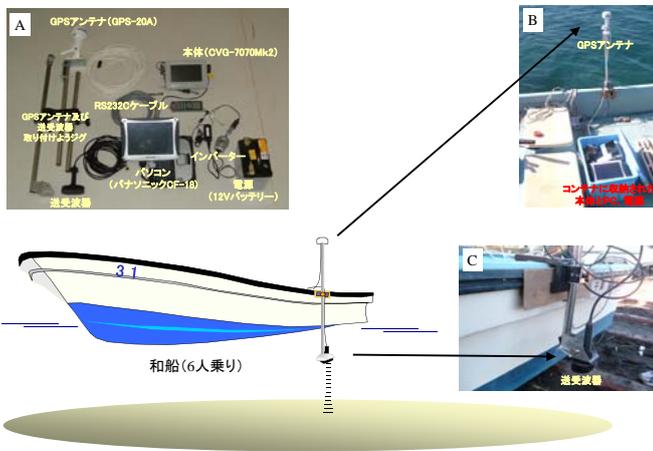


図1 使用機器とその設置状況

用いたGPS魚群探知機的主要仕様は以下の通りである。GPS部は測位精度が8m 2DRMS (DGPS, HDOP<3)、測位分解能が1.8mで、魚探部は周波数が200kHz/50kHz、出力が300W、水深の出力が0.1m単位である。GPS魚探本体やPC、電源などは全て一つのコンテナ(60cm×40cm×35cm)に収納することで、一般の小型船に設置できるようにした(図1B)。測位と測深が同一地点で行えるように、GPSアンテナと送受波器は、舷側に取り付けたパイプの上下にそれぞれ設置した。図1Cは送受波器が海面に出ている状態で、計測時にはこの部分が水面下に入る。

## 実験方法

平成17年7月4日から8日にかけて千葉県館山湾の東京海洋大学水圏科学フィールド教育センター館山湾内支所周辺海域にて計測を行った(図2)。海上保安庁が発行している海底地形図を基に作成した等深線図によると、同海域は岸から沖合いにかけてなだらかに深くなっている(図2)。測位と測深は、対象海域をくまなく覆うように、約2ノットで航走しながら行った(図3)。水深と位置データの出力は3秒毎に設定した。これにより、計測間隔は航跡上で約3m間隔となる。

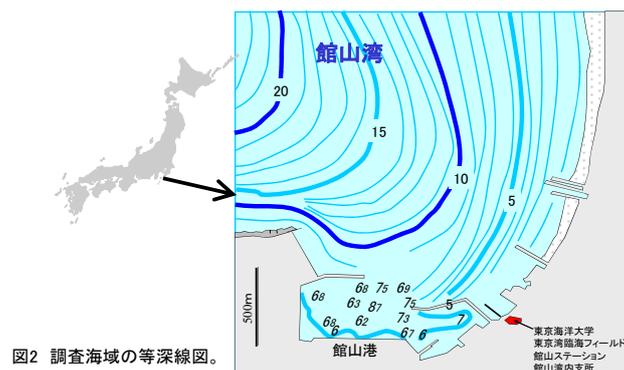


図2 調査海域の等深線図。

## 取得データの解析

5日間の調査で、約17,600点の水深データを取得する事ができた。この間の延べ航走距離と所要時間は、約56km(約30mile)と約15時間であった(図3)。取得したデータを基に作成した海底地形図を図4に示す。海底地形図の作成には等高線/3次元地図作成ソフトウェアSurfer8 (Golden Software, Inc.)を使用した。

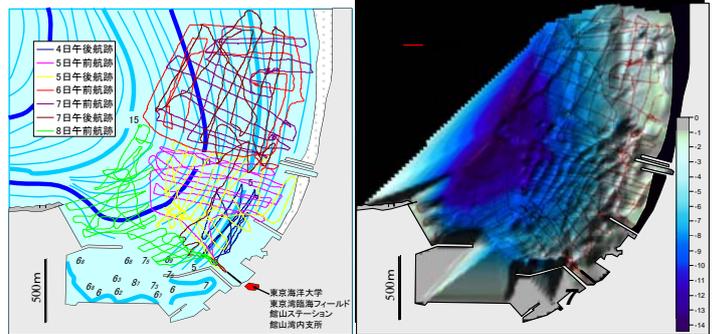


図3 計測時の航跡図。

図4 計測データより作成した海底地形図。

作成した海底地形図には、凹凸が航跡によって線上に不自然な状態で見られる。実験は、午前と午後に数時間ずつ行われた。館山湾の1日の潮位差は多い時で約1.5mあった(図5)。そのため、同じ場所であっても、時間帯によって観測される水深は変わってくる。この潮汐の影響により、航跡上に不自然な海底の凹凸が現れたと考えられる。そこで、計測海域に最寄の館山湾布良の観測基準面を基準として潮汐補正を行った。その結果、航跡上に見られた海底面の凹凸は少なくなり、なだらかな海底が得られた(図6)。一方で調査海域の北部の岸よりでは、補正後も凹凸が残った(図6)。この付近では、他の海域より多くの海草群が繁茂している事が知られており、潜水観察でもその存在は確認されている。計測中は、魚群探知機がこれらを海底面として捕えてしまい、一本の航跡上においても頻りに水深の変化する様子が観察された。そのため、潮汐補正後も他の観測海域よりも凹凸が多くなったと考えられた。すなわち、正確な海底地形図を作成するためには、魚探部の感度調整をしながら海藻類や魚群と海底面を区別しながら計測する必要がある。

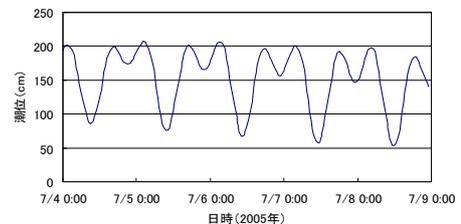


図5 館山湾布良の検潮所で観測された実験期間中の潮位。

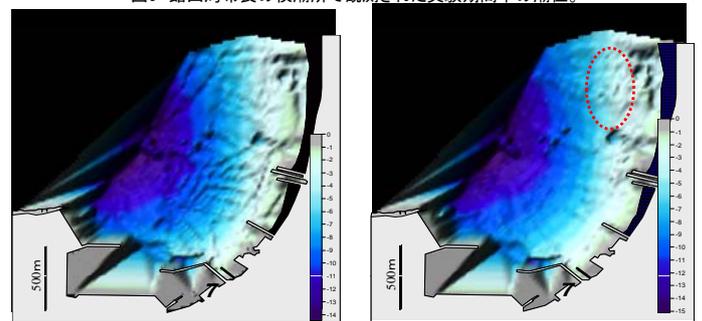


図6 潮位補正前の海底地形図(左)と潮位補正後の海底地形図(右)。赤の点線で囲んだ海域が海草群が多く観察された場所。

## まとめ

汎用タイプのDGPS魚群探知機と等高線/3次元地図作成ソフトウェアを用いることで、等深線図と概ね同じレベルの海底地形図を作成することができた。さらに、海図には示されていない、海草群が分布する場所を大まかではあるが把握することができた。しかし、完成した海底地形図もわずかではあるが、航跡上に凹凸が残っている。これは、船の揺れや波の影響と考えられる。より精密な海底地形図を作成する場合には、これらの補正を行う必要もある。

この研究の一部は、平成17年度学内公募型研究予算により実施した。