

2011年東北地方太平洋沖地震で発生した津波後の仙台湾の海底地形と海底ガレキの ワイドバンドマルチビーム音響測深機による調査

(独) 産業技術総合研究所 地質情報研究部門 正会員 長尾 正之

1. はじめに

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴う大津波により、宮城県仙台塩釜港やその周辺沿岸域、仙台湾内には、被災した船舶・コンテナ・ガレキがまだ大量に沈積していると考えられる。しかし、その全容はいまだによくわかっていない。そこで、音響を利用した海底探査装置を使った海底地形調査を仙台湾で実施し、高解像度海底地形データを取得中である。中間結果から仙台新港周辺に多数のコンテナが存在していることが判明したので速報する。

2. 方法

2. 1 ワイドバンドマルチビーム

測深システム

音響を利用した海底探査装置として、R2 Sonic社のSonic 2024とその付属システムを使用した。Sonic 2024の主な仕様を表-1にそれぞれ示した。

Sonic 2024は、周波数を200 kHzから400 kHzの範囲で任意に変更できる。また、全周波数に対して60 kHzのバンド幅を持つ。ソナーヘッドは受波器のフラット

アレイと半円筒形の送波器から構成されている。音響ビームの受波角度を示すスワ幅は10°から160°の範囲で任意に変更できる。また、音響ビーム本数は256である。周波数400 kHzの場合、音響ビームの分解能は進行方向に対して1°、進行方向に直交する方向に対して0.5°である。全周波数に対する地形の鉛直方向分解能は1.25 cmである。なお、調査に用いたSonic 2024はSnippetsオプションを備えており、これにより高分解能サイドスキャンイメージを地形データと同時に取得できる。

付属システムは、慣性GPSジャイロ(APPLANIX社製、POS MV Wavemaster)、表面音速度計(Veleport社、miniSVS)、鉛直方向音速度計(AML Oceanographic社、SVPS)、ソナーインタフェースモジュール(SIM)、ジャンクションボックス、パソコン、統合型水路測量ソフトウェアHYPACK2012(HYPACK社)から構成される。収集した測深データのノイズ処理、潮位補正、音速度補正、キャリブレーションのためのパッチテスト結果の測深データへの適用は、HYPACK2012で行った。

R2 Sonic社のワイドバンドマルチビームで海底人工物がどの程度識別可能かを示す一例として、Sonic 2024の姉妹機であるSonic 2022(ビーム幅: 1°×1° @ 400 kHz)が捉えた防波堤周囲の被覆ブロックの研究例が挙げられる(Nagao et al., 2011)¹⁾。この研究例では、不動テトラ製Xブロック(3トン型、縦横1.85 m)の形状ならびに配列の様子が、Sonic 2022により明瞭に捉えられた。

表-1 Sonic 2024 システム仕様

項目	仕様
周波数	200 ~ 400 kHz
バンド幅	60 kHz
ビーム幅	0.5° × 1° @ 400 kHz
ビーム本数	256
スワ幅	10° ~ 160°
レンジ	500 m
解像度	1.25 cm
パルス幅	15 μs ~ 500 μs
※高分解能サイドスキャンイメージ: Snippetsオプション付き	

キーワード 2011年東北地方太平洋沖地震、津波、海底地形、海底ガレキ、マルチビーム音響測深、仙台湾

連絡先 〒305-8567 茨城県つくば市東1-1-1 中央第7 (独) 産業技術総合研究所 E-mail: nagao-masayuki@aist.go.jp

2. 2 調査範囲

調査海域は、宮城県仙台湾（図-1）とした。2012年9月10日より調査を開始し、2013年4月5日現在も調査継続中である。

3. 結果

仙台港近くの海底を点群で表示した海底地形（図-2）では、多数のガレキが確認されており、形状から判断により、これらの大半が仙台港から津波引き波で海底に運ばれてしまった大型コンテナであると考えられる。

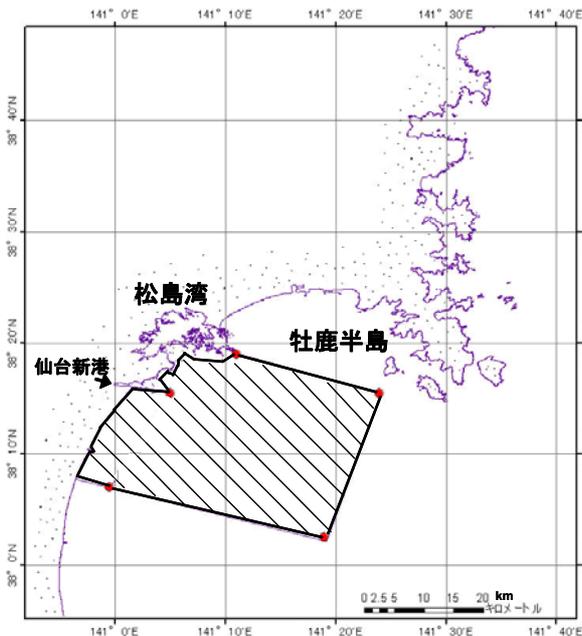


図-1 調査海域

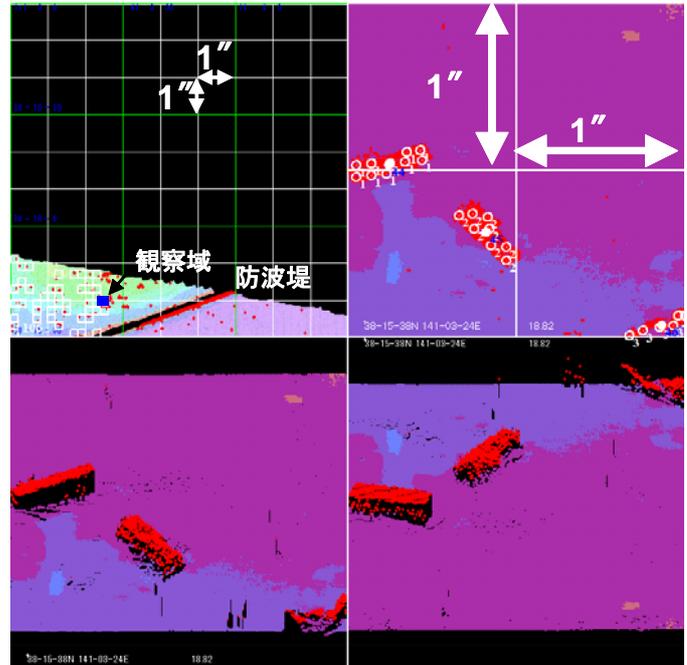


図-2 仙台港周辺の海底ガレキ。左上：ガレキ分布図の一部、右上：左上の図の観察域の拡大図、左下と右下：右上の図の鳥瞰図。格子サイズは1"。

仙台湾全体の海底ガレキ分布および地形変化については、発表時に紹介する予定である。

謝辞：宮城県漁連および県内関連漁業協同組合からは本調査へのご理解をいただいた。海上保安庁 第二管区海上保安本部、宮城海上保安部からは海底地形調査の遂行にあたり便宜をはかっていたいただいた。気象庁 地球環境・海洋部 海洋気象情報室 潮汐班からは、海底地形データの潮位補正のために必要な仙台新港潮位記録をご提供いただいた。長期間の調査を安全に実施中の船長ならびに株式会社ウインディーネットワーク調査員に感謝する。本調査は平成23年度第3次補正予算「巨大地震・津波災害に伴う複合地質リスク評価」のサブワーキング「土壌汚染リスク調査」の一部として実施されたことを付記する。

参考文献

- 1) Nagao, M., Kan, H., Nakano, K., Takada, S., Ogasawara, H., Nakamura, T., Ohashi, T. and Suzuki, A.: An attempt to find small artificial objects in the shallow sea bottom using broadband multibeam echosounder. Proceedings of International Sessions in Coastal Engineering, JSCE, Vol. 2, pp.51-55, 2011.