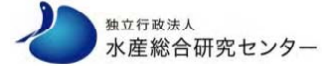


# 音響測器を用いた水中ガレキの調査と解析

第10回環境研究シンポジウム  
平成24年11月14日  
於 学術総合センター  
一橋講堂



独立行政法人水産総合研究センター 水産工学研究所 桑原久実・澤田浩一・高尾芳三

## 1. 調査目的

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震に伴って大津波が発生し、三陸海岸から房総沿岸に至る広い範囲で、大きな被害が生じた。特に、三陸のリアス式海岸では、被害が著しく、漁場や漁港周辺には、家屋や車、養殖施設や漁船、漁網などが数多く沈んでいることが予想された。水産業の復旧や復興のためには、早急に、これら水中ガレキの全容を解明し、除去やその利用などの処理対策を進める必要がある。

本報告は、「水産関係施設等被害状況調査事業」(水産庁)において、岩手県山田湾で音響測器(サイドスキャンソナーやマルチビームソナー)を用いて実施した水中ガレキ調査について示すものである。

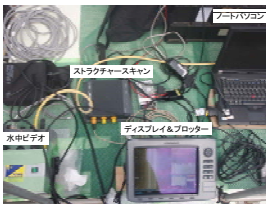


岩手県山田湾の概要

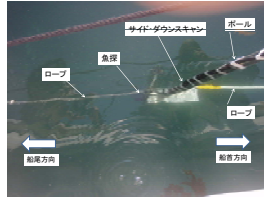
根滝山と船越半島・小根ヶ崎を結ぶ線が湾口にあたり、湾口幅約2.7km、奥行き約6kmである。途中、明神崎付近で幅約600mとなり、ここから湾奥までは約2.5kmある。湾奥には大島と小島がある。水産資源としてカキ・ホタテ・ホヤなどの養殖が盛んである。

## 2. 調査概要

サイドスキャン調査は、最近、遊漁用に販売されたロランスHDS-10を用いて行った。操作が簡便で低価格である。本装置は、船速3kt、水深35m以浅、レンジ幅を左舷・右舷共に50m、観測周波数を455kHzに固定することによって、良好な観測データが得られる。マルチビーム調査は、R2 Sonic2024(周波数 200-400kHz)を用いて行った。GPSコンパスと高精度動揺センサを組み合わせることにより、高価格であるが、高精度の観測が可能である。



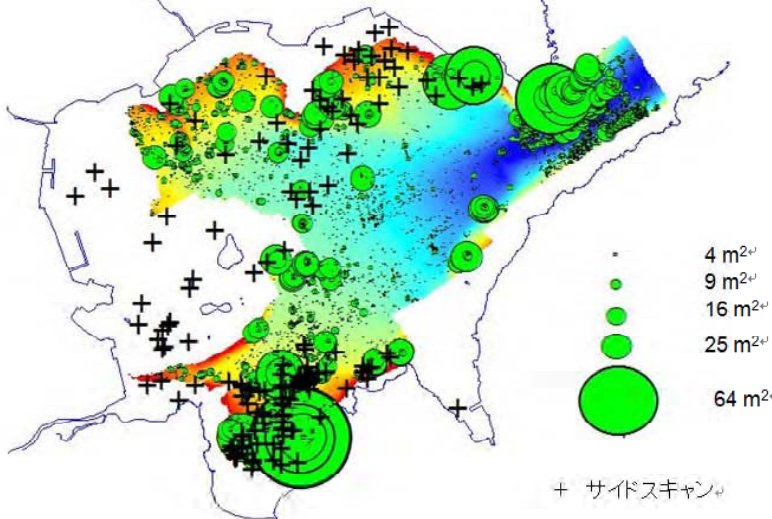
サイドスキャン調査



マルチビーム調査

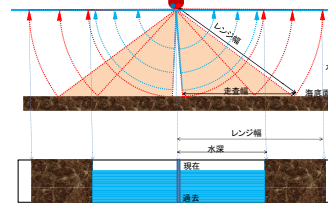


## 5. 水中ガレキマップの作成



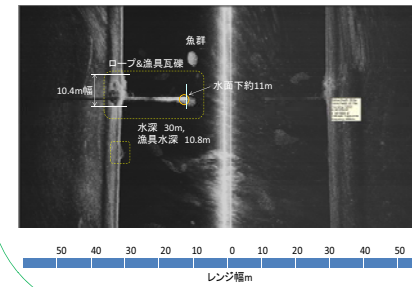
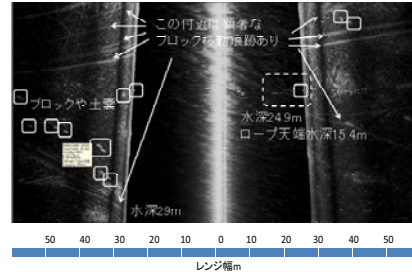
山田湾におけ水中ガレキマップをしめす。+はサイドスキャン調査によるガレキ場所、緑円はマルチビーム調査によるガレキ分布面積を示す。赤～青の色調の変化は、水深を示し、赤は浅く、青は深い、最深部で水深66mである。本調査結果に基づきガレキ撤去に関する計画が立てられ、2011年11月26日から湾内西側、同年12月1日から東側の撤去作業が実施された。撤去作業は、3ヶ月程度であった。

## 3. サイドスキャン解析の例



サイドスキャン画像の見え方

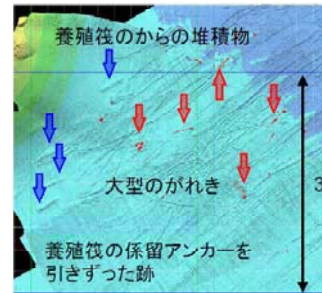
水面に船があり、舷側にトランスデューサーが取り付けられている。左舷と右舷にビームが発射(肌色の範囲)され、それらの反射を画像として表示する。海底面に凸凹や物標(ガレキ)がある場合、この反射が濃淡となって表れる。



養殖施設を固定するブロックや土囊などの錘が多数、立ち上がるロープも見られる。養殖施設の筏は見られず、津波によってロープが破断し流されたと思われる。ブロックや土囊が引きずられた痕跡が、数多く見られ、津波によって大きく養殖施設が移動させられたことがわかる。

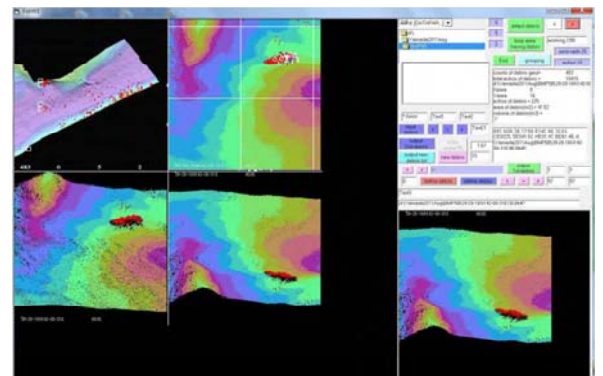
養殖施設の一部が水深30mから水面下11mまで立ち上がっているようすがわかる。養殖施設の浮子が残っており、この浮子により直立しているものと思われる。また、海底面付近に見られるモヤモヤした雲状のものは、落下した養殖網と思われる。

## 4. マルチビーム解析の例



マルチビーム調査から得られた海底面の状況である。養殖筏の係留アンカーを引きずった痕跡が、湾内の海底面で多数認められた。これからも、巨大な津波であったことが容易に認識できる。赤色は、大型のガレキを示す。

マルチビーム調査は、膨大な座標データからガレキを判別する必要がある。東京大学生産技術研究所 浅田研究室の協力により、自動でガレキを抽出ソフトが開発された。このソフトを用いて、海中のガレキと思われる位置座標(x, y, z)を0.1s×0.1sの精度で抽出した。ガレキ抽出条件は、緯度経度2°の範囲で、海底上にあるエコーのうち50cm以上のものが5個以上でかつ1m以上のものが2以上のものを判断した。



※ 車らしい画像データ

謝辞: 岩手県宮古水産振興センター、藤原庄一郎氏、渡辺 宗氏には、本調査に関する便宜計っていただき、ソフトを使ったガレキ抽出を協力いただいた。元古野電気(株)の 船 進氏には調査への参加、解析に協力いただいた。東京大学生産技術研究所 浅田 明教授には、ガレキ抽出ソフトの開発・指導を行っていただいた。ここに記し、深甚なる謝意を表する。