

「震災復興・日本再生支援事業」に関する技術支援

矢北孝一^{A)}、外村隆臣^{A)}、吉永 徹^{B)}、有吉剛治^{B)}、吉岡昌雄^{C)}、上田誠^{C)}、佐藤宇紘^{D)}

^{A)}水環境専門技術 WG

^{B)}装置開発専門技術 WG

^{C)}情報システム専門技術 WG

^{D)}機器分析・化学専門技術 WG

1. はじめに

2011年3月11日に発生した東日本大震災による津波により、東北地方の沿岸域を中心に人的及び資産に甚大な被害が発生した。この津波で宮城県気仙沼湾では、船舶・自動車・石油タンク等の流出物が瓦礫となり海底に堆積し、その分布が不明な状況の下、再建事業が急ピッチで進められている。しかし、湾内の海中に存在する瓦礫から流出した油が海産物を汚染した場合、その商品価値は大きく低下することが考えられ、早期の漁業復興のためには海中瓦礫の位置を特定し効率よく撤去する必要が求められた。

以上の状況を鑑み、熊本大学・国立大学協会の3年間（2011～2013年度）の共催事業として、気仙沼湾海域で「地域経済の回復・再生・創成に向けた世界最先端観測機器による水中環境調査」（代表：秋元和貴）を実施することになった。この調査において、平成24年度に工学部技術部が担当した支援業務の概略を述べる。

2. 現地観測での技術支援

これまでの瓦礫調査で得られた観測船の航跡を図-1に示し、概要を表-1に示す。図-1より気仙沼西湾は、湾口が南南西方向に向

表-1 観測概要

観測期間	担当者	業務概要	備考
平成24年4月12日～4月22日	矢北・吉永・外村・吉岡	平成24年度震災復興・日本再生事業による宮城県気仙沼湾の地形・底質・瓦礫調査	前・後半各2名
平成24年7月16日～7月21日	矢北・外村	気仙沼で自律型モニタリングロボットによる海中環境の調査	
平成24年8月6日～8月12日	矢北・有吉	気仙沼湾において、音響解析装置による海中環境の調査	

く湾軸長約9km、湾幅最大約2km、最大水深約40mで、気仙沼港付近に狭窄部があり湾奥に向かい海域幅が急激に狭くなる平面形状となっている。使用した観測機器は、地形・堆積データを得るサイドスキャナソナー測深器（Geoswath:250kHz）と地層探査装置（SES2000:15kHz）であり、GPS測位によって測線及び観測地点の位置情報を得ている。平成24は3期の観測が実施され、担当者は、表-1に示すように延べ8名となっている。WGでは、装置の機装及び測線の設定、観測時のナビゲーションを担当した。装置のセンサーは、右舷側に設置した。センサーは、ステン製の角棒に連結し振動防止も兼ねて船首・船尾・左舷側でロープによって船体と一体化させた。観測海域が湾軸方向に約9kmの距離があるため、6海域に分割し測線幅50mとしたため、今回の観測期間での測線総数は約100測線となった。図-1に示す湾内の空白部は、水深が5m以下の浅い海域とワカメ養殖等の筏のため観測出来なかった箇所を表している。図-2に、これまでの観測で得られた成果を示



図-1 気仙沼湾と航跡図

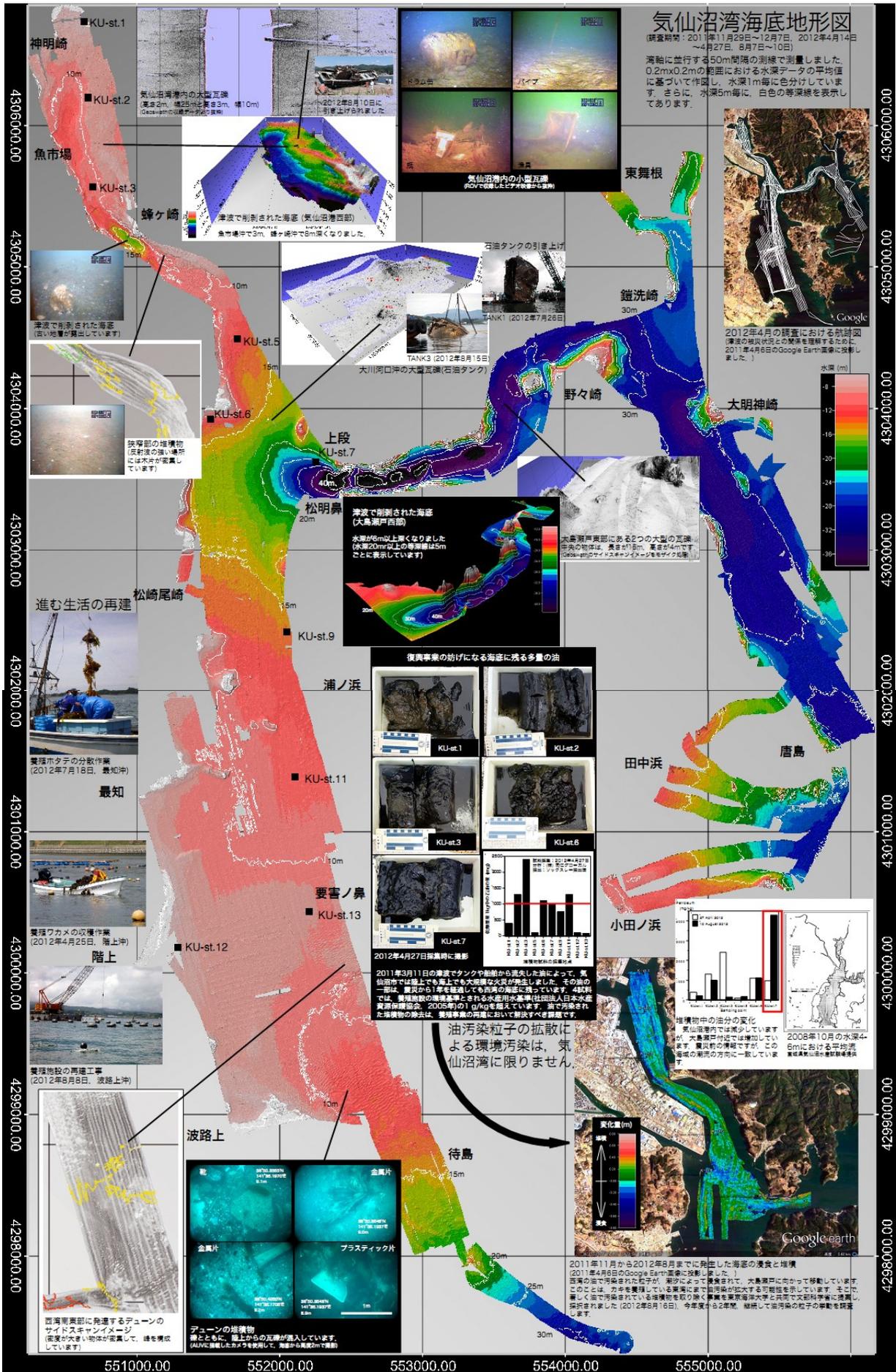


図-2 瓦礫調査成果 (出典: 秋元和實先生)

す。これは、海底面および瓦礫表面で反射した音波の位相差より 400cm²の平均水深を求め、メッシュ幅 1m の水深とし、GPS より位置情報を得ている。図より、海底にある瓦礫らしき物体の形状および海底の地形変化が詳細に確認でき、対象物の位置特定が可能であることが分かる。これらの情報を基に、写真に示すように流出・沈没した石油タンクの引上げが実施された。今後、油汚染粒子の移動・拡散状況も観測する予定である。

3. ROV (Remotely Operated Vehicle) 支援業務

これまでの観測によって、大型瓦礫等の把握は、ある程度の成果を収めることができた。しかし、先に示したサイドスキャナソナー測深器での小型瓦礫のデータは、機器の分解能の限界に近い場合、3次元表示した場合、その判別が困難となる問題がある。これを克服するため図-2 の上部に、ROV による海底の小型瓦礫の写真が示されている。これは東海大学所有の ROV を使用し、海底状況をビデオ撮影した一部をキャプチャーしたものである。このように、漠然とした対象物を判別し、海底状況の把握を実施する ROV は、有効な機器と考えられる。

そこで H24 年度に、熊本大学においても写真-1 に示す ROV を装備することになった。ROV とは船上から電源を供給し、モニター画像を頼りに遠隔操作する機器である。端的には、移動式の水の中カメラで、ケーブル経由で映像を地上に送り、水中で長時間作業が可能、高感度カメラによる撮影等の特徴がある。しかし、SeamorROV の大きな特徴は、写真-1 に示している先端カメラ付 7 自由度マニピュレータである。ROV の操作には、本体とマニピュレータの 2 名のオペレータが必須であり、その熟練には訓練期間が必要となる。そこで、表-2 に示す担当者により、横須賀でのトレーニングを経て、気仙沼湾内の調査を行った。写真-2 は、その時の状況を示している。今後の課題として、操作の習熟度を上げることを第一としたい。

表-2 ROV の調査概要

観測期間	担当者	業務概要
平成25年2月26日～2月28日	矢北・上田	横浜鶴見区及び横須賀久里浜港での ROV 訓練
平成25年3月18日～3月28日	矢北・外村・上田・佐藤	気仙沼湾で ROV による海中環境の調査

写真-2 気仙沼湾調査状況



写真-1 Seamor ROV

