

# ADCP を用いた気仙沼湾大島瀬戸海域における懸濁物質の空間分布

○矢北 孝一<sup>A)</sup>, 秋元 和實<sup>B)</sup>, 滝川 清<sup>B)</sup>, 外村 隆臣<sup>A)</sup>

上田 誠<sup>A)</sup>, 吉永 徹<sup>A)</sup>, 有吉 剛治<sup>C)</sup>, 吉岡 昌雄<sup>D)</sup>

<sup>A)</sup>環境建設技術系, <sup>B)</sup>沿岸域環境教育研究センター, <sup>C)</sup>生産構造技術系, <sup>D)</sup>電気情報技術系

## 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が三陸沿岸域に襲来し、宮城県気仙沼湾においても人的・資産の被害は甚大であった。著者らは震災復興支援事業の一環として、気仙沼湾において2011年12月～2013年11月の間で、音響探査、ROV等による瓦礫分布、海域環境調査を実施した。その解析結果より、大川河口から大島瀬戸入口にかけて瓦礫が混在する高密度の砂泥が堆積し、石油タンク等の大型構造物の存在が確認され撤去された経緯がある。気仙沼湾の漁業復興のためには、海底に残存する瓦礫が混在する砂泥の移動や貧酸素化、栄養塩の循環、赤潮発生等に密接に関係する懸濁物質の動態把握が重要となる。本研究ではADCPを用い、流速と濁度の同時計測を実施することで、大島瀬戸海域における上げ潮、下げ潮期での懸濁物質の空間分布の検討を行った。

## 2 研究内容

大島瀬戸海域において、懸濁物質の広域的な分布特性を検討するためADCP(TRDI製 Workhorse 600kHz)を用いた曳航観測を行った(図-1,図-2)。観測は2013年3月の中潮上げ潮時8:44～12:20と9月の大潮下げ潮時9:36～10:13で実施した。図-3に示すように測線は、西湾南北方向を測線①～④、瀬戸中央の東西方向を測線⑤とした。傾斜角20°のADCPセンサーヘッドを観測船右舷の水面下0.4m位置に艀装し、測定層厚0.5m、船速2～3m/secとした。各測線において流速3成分と後方散乱強度の鉛直分布を同時観測し、位置情報はDGPSの緯度経度を平面直角座標UTM54系に変換した。懸濁態の後方散乱強度はソナー方程式から算出し、伝搬損失は海水の吸収係数を考慮した。なお、浮遊粒子による減衰係数は、粒子体積濃度の空間分布が未知のため考慮していない。後方散乱強度dBと濁度FTUとの関連性を検討するため大島瀬戸最深部約40mのst2において、ADCPと多項目水質計(アレック電子製AAQ1183)との同時計測を実施し、併せて散乱強度に影響を与える珪藻等の影響をクロロフィルa( $\mu\text{g/L}$ )の鉛直プロファイルより検討した(図-4,図-5,図-6)。大島瀬戸は、主要航路となっており定点観測・採水での停船が厳しい状況であるため、濁度FTUとSS(mg/L)との関連性を検討する目的で、水深約8mのst1において7月28日に水質計観測とSS試験用の採水を実施した。水面から1m毎に採水器より1Lを採水し、現地で濾過(ADVANTEC-5B  $\phi$ 55を使用)を行い、SS試験は実験室で実施した(図-7)。st1, st2近

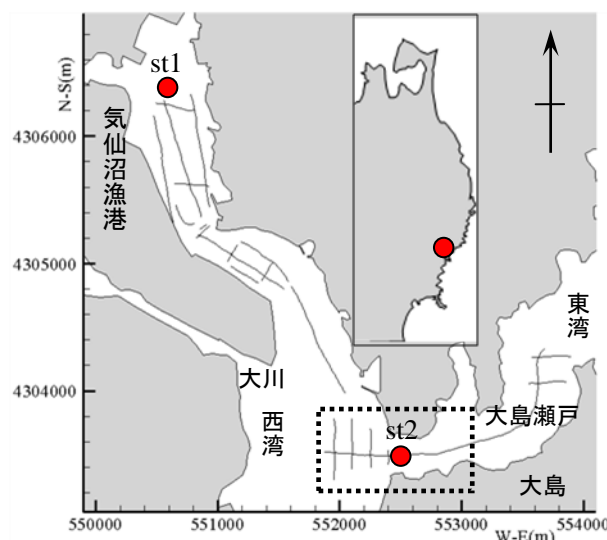


図-1 観測船航跡と対象海域

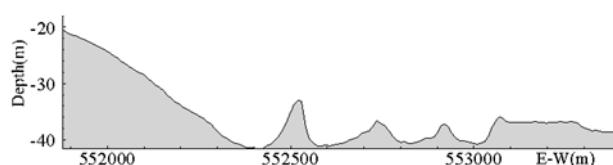


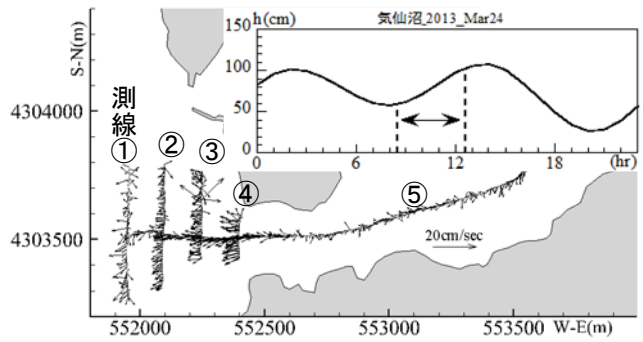
図-2 測線⑤の東西方向水深変化

傍で採泥した底泥表層の中央粒径  $d_{50}$  と粒子密度は、 $st1 : 0.014\text{mm}, 2.509\text{g/cm}^3$ ,  $st2 : 0.012\text{mm}, 2.512\text{g/cm}^3$  である。なおこの観測では、水温、塩分、懸濁成分、粒径等の環境条件が一様であると仮定し、各測線で懸濁分布は、得られた換算式より SS 値とした(図-8)。この観測結果より、測定層厚、移動距離、流速を乗じ、水深方向に積分することで懸濁物質の移動量を推算した(図-9)。

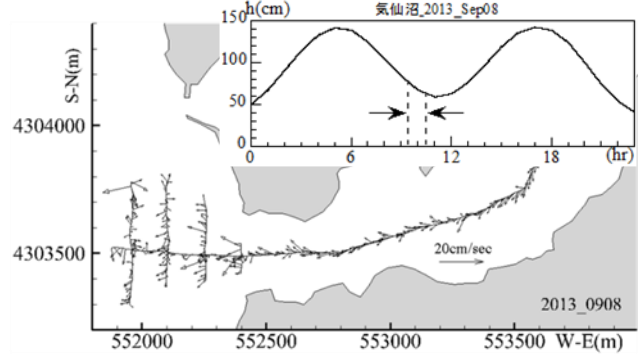
### 3 まとめ

(1) 測線⑤の水深変化より、勾配約 1/20 の斜面が水深約 40m まで連続し、東西方向 W-E : 553000m 付近まで約 200m 毎に急激な水深変化を繰り返している(図-2)。(2) 水深平均流速ベクトルは西湾側で放射状の分布を示し、上げ潮期が顕著である(図-3)。

(3) dB と FTU との相関、ADCP から算出した FTU と AAQ の対応、FTU と SS の相関も良好である。また珪藻類の鉛直プロファイルは表層付近を除くと一様化し、その影響は小さい。(4) SS の空間分布より測線④、③底層付近に高濃度域が確認され、上げ潮期での測線断面を西湾側に移動する最大量は、約 200g/sec であった(図-8, 図-9)。



(a) 3月24日



(b) 9月8日

図-3 測線と水深平均流速ベクトル

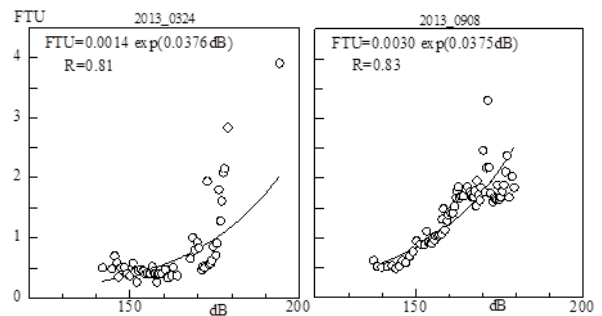


図-4 dB と FTU の相関

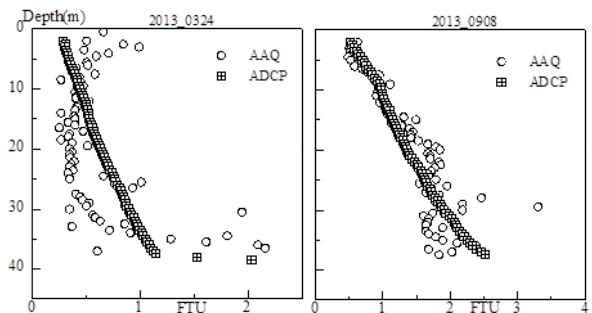
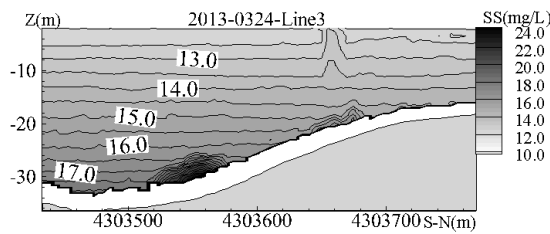
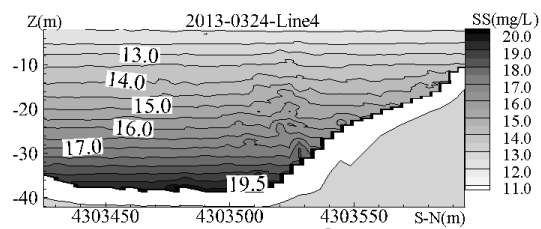


図-5 FTU 鉛直プロファイルの比較



(a) 測線③



(b) 測線④

図-8 SS の空間分布の一例

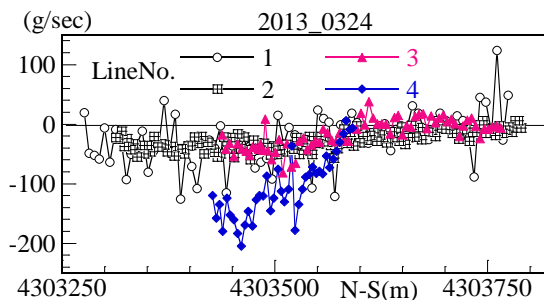


図-9 SS の移動量分布の一例

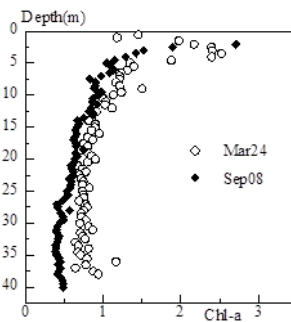


図-6 Chl-a の鉛直分布

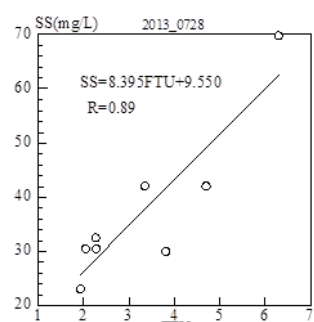


図-7 FTU と SS の相関