

## 有明海湾奥部干潟域における底泥の巻き上げに関する現地調査

佐賀大学理工学部 学 古賀康之 佐賀大学低平地研究センター 正 山西博幸・荒木宏之  
 佐賀大学大学院工学系研究科 学 水田勝也 佐賀大学理工学部 学 日村健一

1. はじめに 日本有数の干満差の影響を強く受ける有明海湾奥部では、常に底泥の巻き上げ・沈降及び流動が生じている。このような干潟上でのSSを中心とした輸送現象の把握は、干潟の形成や生息生物の生息環境といった問題以外にも、干潟のもつ浄化能や水質への影響を理解する上で重要である。本研究では、有明海湾奥西部干潟域に自動昇降型の水質測定器を設置し、長期にわたる干潟上の水理・水質データを収集し、その変動特性について若干の知見を得たのでここにとりまとめる。

2. 調査方法 調査地点を佐賀県鹿島市七浦干潟とし、調査には、同地点に設置した自動昇降型の水質測定装置(アレック電子(株), AAQ1183)を用いた(写真-1参照)。測定項目は、水位、塩分、濁度、クロロフィル、電気伝導度、D<sub>0</sub>、pHである。本装置は、多項目水質測定センサー、センサー移動用ウインチ及びセンサー洗浄ロボットからなり、1時間毎に観測櫓の最上部に係留したセンサーが昇降する。まず、センサーは水面を検出し、最下部(0.2m)まで降下後、水面までの間を0.2m毎に上昇しながら水質データを収集し、元の位置に戻る。また、センサープローブは常に水で洗浄された状態を保つよう工夫されている。収集されたデータは、Dopa通信で遠隔にて入手することが可能で、リアルタイムの水質データを把握することができる。その他、0.2m以下の水質データ収集や流速分布測定のために、二次元電磁流向流速計(アレック電子(株), COMPACT-EM)、水位計(アレック電子(株), COMPACT-TD)、クロロフィル・濁度計(アレック電子(株), COMPACT-CLW)を同時に用いた。



写真-1 観測装置

3. 調査結果及び考察 図-1は、干潟上でのSSに関する等濃度分布を水位とともに示したものである。なお、濁度からSSへの換算は、同時採水で得られた試料のSSと濁度との関係式を用いている。測定期間中、降水はほとんどなく、また風速が10(m/s)を越える日は見られなかった。図より、上げ潮初期及び干潟干出直前に高濃度を示す傾向は、既報<sup>1)</sup>と同様の結果である。すなわち、上げ潮では潮位上昇とともに、沖から干潟面上に流れ込む水塊フロントの強い乱れのため干潟底泥を多量に巻き上げる。一方、下げ潮では底泥面から新たな巻き上げが生じるのではなく、底泥面直上に沈積せずに存在する浮泥が再懸濁することで、見かけ上SSが高くなるからである。これは後述する図-4の上層水中の巻き上げ量 $W_s$ の変化からも明らかである。

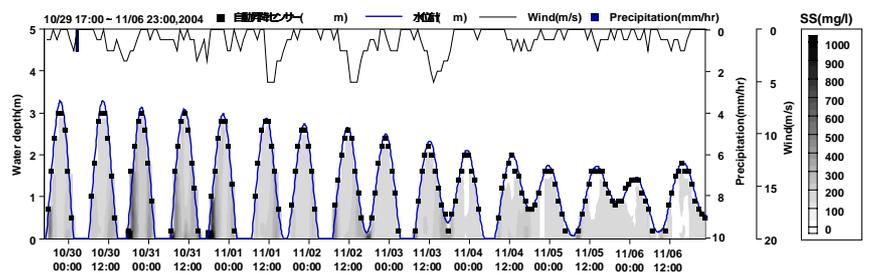


図-1 水位変動とSS分布(平成16年10月29日～11月6日)

図-2(a), (b)は図-1中の大潮期と小潮期にあたる1潮汐間のSS分布を取り出したものである。先に述べたように、大潮では干潟が冠水し始める初期に底面付近で高いSS濃度が観測され、水位上昇とともに高さ方向に拡散し、鉛直方向に一

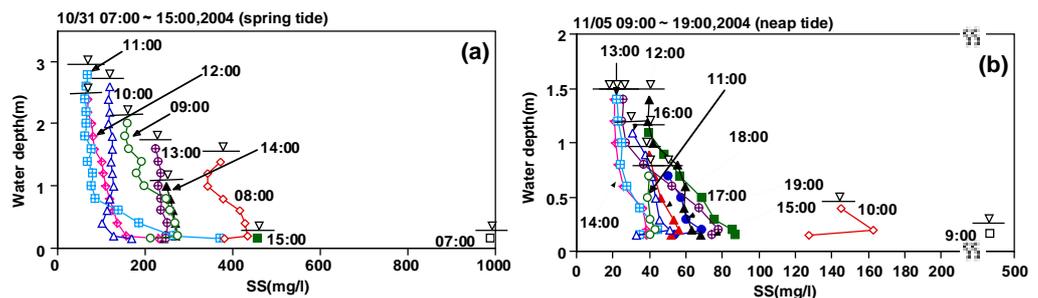


図-2 SS分布の経時変化(左図:(a)大潮、右図:(b)小潮)

様となる。また、転流時に底面付近で高いSS濃度が現れたのち、平均濃度を上昇させながら干出することとなる。一方、小潮では、大潮ほどの高いSS濃度は現れない濃度分布となるが、転流時には図-2(a)同様、一時的に底面付近でSS濃度の増加が見られた。

SS分布の経時変化をもとに、干潟直上水中に存在するSSの巻き上げ量 $W_s$ (kg/m<sup>2</sup>)を算出し、底面流速 $V_b$ (m/s)(干潟面上0.15m)との関係を経時的に示したものが図-3である。図より、底面流速 $V_b$ に呼応する形で干潟直上水中に存在するSS量も増減することが分かる。ただし、底泥の巻き上げ限界に相当する流速 $V_{ce}$ (0.1m/s)以下ではその相関が見られなくなる。

図-4(a),(b)は、大潮・小潮期における連続した3潮汐間の底面流速 $V_b$ と巻き上げ量 $W_s$ の関係を示したものである。図-4(a)により、 $W_s$ は上げ潮最大流速付近から流速最小となる満潮になる頃まで徐々に減少し、その後、流速増加にも関わらず $W_s$ は、ほとんど変化せず、巻き上げ限界に相当する流速 $V_{ce}$ (0.1m/s)を越えたあたりから増加する。下げ潮最大流速後は、流速の減少とともに $W_s$ も減少に向かう。上げ潮初期の $W_s$ は、底面近傍のSSの評価によって多少の差異は生じるものの、底面流速 $V_b$ と巻き上げ量 $W_s$ の変化は、左回りの螺旋的ループを描きながら変動する。

このような時間的変化の中で、干潟直上水の移動により輸送されるフラックス量を深さ平均SSと深さ平均流速 $V$ との積の形で表すと図-5となる。この図は、上げ潮時を+、下げ潮時を-として表現している。これらの値と時間軸で囲まれた面積について1潮汐間の収支をとると、正味のフラックス量が概算できる。この図の場合、10月30,31日の上げ潮方向の極端なフラックス量を除けば、全体を通して下げ潮方向に輸送される傾向にある。しかし、大潮期の輸送量が影響し、算出された正味の量は、+0.27(kg/m<sup>2</sup>)で、上げ潮向きに輸送される。もしこれがそのまま岸側に堆積すれば、およそ0.1mm厚で堆積することとなる。

4. おわりに 本研究では、有明海湾奥西部干潟域を調査地点とし、自動昇降型の水質測定器を用いて、干潟上の水理・水質に関する基礎情報を収集し、SSを中心とした変動特性についてその一部をとりまとめた。調査結果から、大潮・小潮時や1潮汐間におけるSSの分布特性とその変動特性、また、水位変動を有する現地干潟域でのSS輸送特性の一部を明らかにすることができた。なお、本研究を遂行するにあたり、科研費基盤研究(B)(2)(代表:山西)、河川整備基金助成(代表:山西)、生研センター・地域コンソーシアム(代表:林)、佐賀県受託研究助成および佐賀大学有明海研究プロジェクトから補助を受けた。ここに記して謝意を表す。

参考文献: 1) 山西ら(2002)有明海湾奥部干潟域における懸濁物輸送と底泥付着藻類の変動特性に関する研究, 環境工学研究論文集, Vol. 40, pp.587-594.

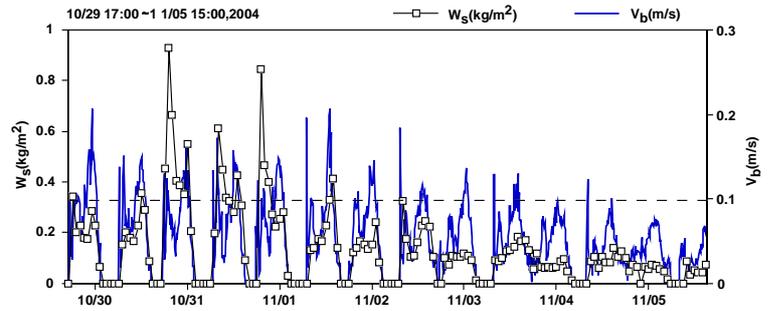


図-3  $W_s$  と  $V_b$  の経時変化

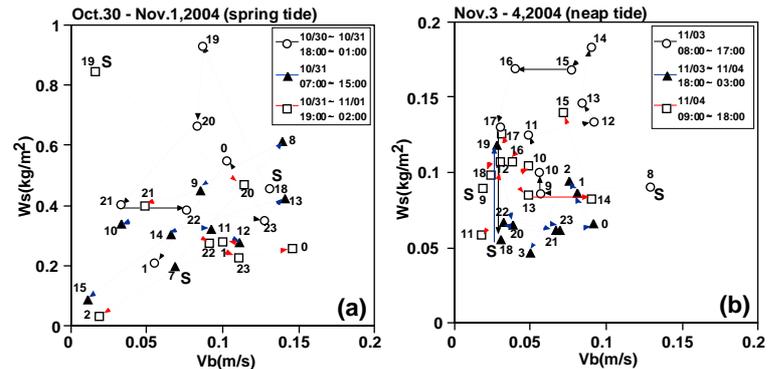


図-4  $W_s$  と  $V_b$  の相関図 (左図:(a)大潮、右図:(b)小潮)

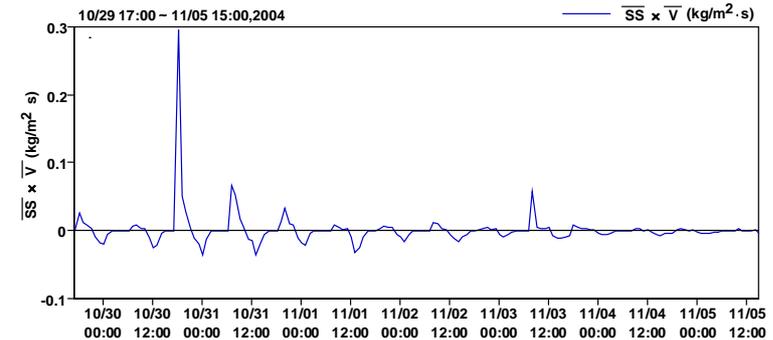


図-5 干潟底泥上における物質輸送量