

有明海湾奥部の水質変動特性に関する現地調査

佐賀大学大学院

学 清川 徹 佐賀大学低平地研究センター 正 山西博幸

佐賀大学低平地研究センター正 荒木宏之 木村裕一

佐賀大学理工学部

正 古賀憲一

1.はじめに 近年有明海では、湾内の潮汐流問題、水質・底質環境の悪化、水産資源の減少等々の問題が注目されている。本研究では有明海湾奥部の水質・底質に着目し、現地湾奥部にて水理・水質調査を行い、その変動特性の一部を明らかにした。

2.調査方法 平成14年10月19日 11月6日までの大潮～小潮～大潮の期間に有明海湾奥部七浦地区の干潟上0.15mの高さの流向・流速と水質の連続モニタリング調査を行った。また、同様のモニタリング調査を平成15年3月2日 17日までの大潮～小潮～大潮の期間に有明海沖(N33°02.688, E130°12.592)の海底約0.3mにて行った。なお、干潟域及び海域での調査には多項目水質計、電磁流速計、クロロフィル濁度計を使用した。また、平成14年11月5日(大潮)には先と同じ七浦干潟にて、所定時間毎に船上から流向・流速および水質(pH、塩分、ORP、濁度、DO)の鉛直分布を一潮汐間測定した。

3.調査結果および考察 図-1(a)は、平成14年10月19日 11月6日までの連続調査時の水位、風速および降水量データである。なお風速と降水量データは、観測地点でのデータではなく、佐賀県地方気象台にて測定されたデータである。観測期間中、降水量はさほど多くなく、風速は10m/sを越える日は見られなかった。図-1(b)はこの観測期間におけるSSと流速データの経時変化である。図-1(a)中の干潟域水位との比較から、干潟底面上付近のSSは、上げ潮開始時と下げ潮の干潟干出前に高濃度を示した。これは、野村・中村(2002)も指摘するように、上げ潮開始時は干潟面を通過する水流による強い攪乱のために底泥が巻き上がるからである。その後、水位上昇と鉛直拡散により高さ方向にほぼ一様となる(図-3参照)。一方、下げ潮干潟干出前に現れるSS濃度のピークは、巻き上げられた粒子が底面に沈積せず、その近傍で高濃度の懸濁液(浮泥)として存在することと水位低下を伴うためと考えられる。なお干潟が干出しない小潮期では、この高濃度の懸濁液が底面付近を浮遊流動することとなる。次に、沖側海域の平均水深が7mほどの海底データ(図-2(a)(b))より、流速は干潟上のものに比べ大きな値であり、有明海内では強い移流分散および鉛直拡散のため断面内の混合がすみやかに行われるものと思われる。また、大潮期のSSは、流速最大付近から減速し始める際にピークが現れるが、小潮期にはその流速が小さいため濃度ピークは現れずSS値も小さい。図-4は、干潟と海域の底面付近に固定したセンサーによる流速とSS濃度との関係を示したものである。なお、これらのデータは、一潮汐の変化から基底SS

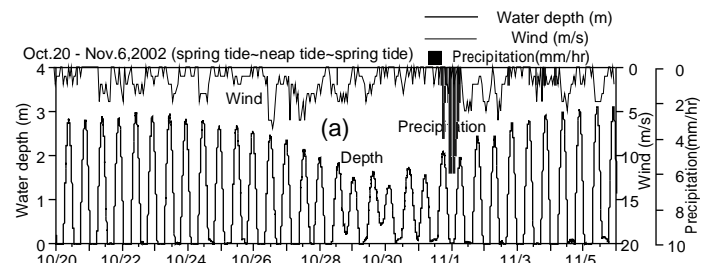


図-1(a) 干潟底面の水位、風速、降水量の経時変化

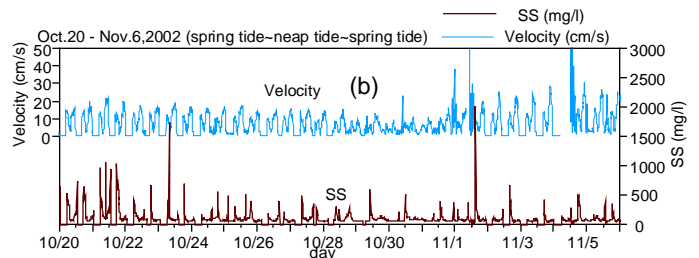


図-1(b) 干潟底面のSSと流速の経時変化

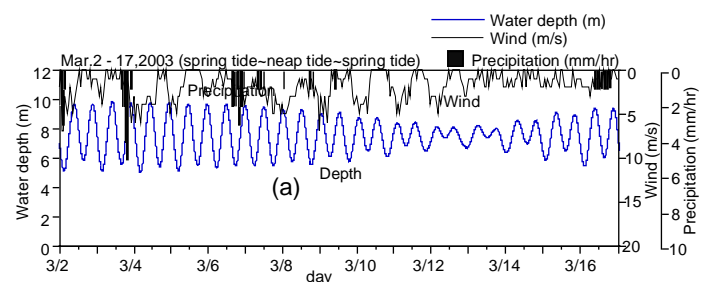


図-2(a) 海底底面の水位、風速、降水量の経時変化

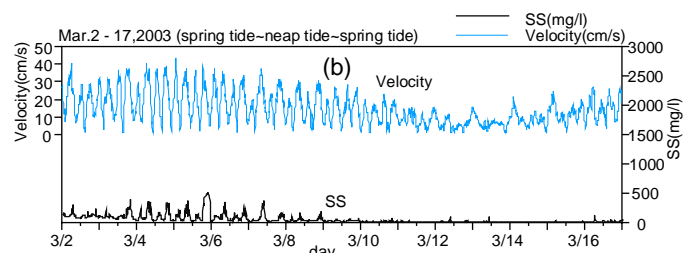


図-2(b) 海底底面のSSと流速の経時変化

キーワード：有明海、干潟、底泥、水位変動、巻き上げ、SS

連絡先 〒840-8502 佐賀市本庄町一番地 佐賀大学低平地研究センター Tel.0952-28-8571

データを差し引いている。図より、干潟底面付近の上げ潮では、ある流速（巻き上げ限界流速 $V_c = 10\text{cm/s}$ ）を閾値としてSSの急激な増加現象が見られた。一方、下げ潮では、流速増加に伴う底面からの巻き上げではなく、流速減速時に高いSSが現れている。これは、下げ潮時に巻き上げ限界流速を超える流速が存在しないのではなく、巻き上げられた底泥粒子の沈降速度が小さく、かつ凝集性や粒度組成などのため、SSと流速（本来は剪断応力などの外力）とにヒステリシス関係が生じるからである（海田、1989）。これら干潟域でのSSの挙動は、潮間帯での浮泥や懸濁物質の流動特性を示すとともに、干潟の形成過程を議論する上での重要なメカニズムである。一方、海域底面付近でのSSと流速の関係でも上げ潮時に限界流速（ $V_c = 30\text{cm/s}$ ）の存在が確認されたが、その増加率は干潟域のものに比べると小さい。これは両者の巻き上げ限界流速値からも明らかなように、堆積底泥の物性に違いがあるためである。また、下げ潮時では流速増加によるSS濃度の変化は見られなかった。図-5は干潟直上水のChl-aの経時変化である。Chl-a濃度は干潟のない海域での値の数倍程度大きく、干潟干出時における付着藻類の干潟面での増殖および泥干潟に生息する底棲生物の餌場としての干潟の役割を示している。また、Chl-aは図-1中の干潟底面付近のSSと同様の経時変化を示しており、その強い相関が予想される。図-6は干潟上に設置したセンサーによるデータのうちSSとChl-aの関係を示したものである。図より干潟底面の直上水中のSSとChl-aには、強い相関関係が見られた。これは日中干潟が干出している際、干潟表層の付着藻類が干潟面で増殖し、干潟が冠水し始める上げ潮初期に、底泥の巻き上げとともに水中に供給されたものと考えられる。ただし、干潟底面付近のSS濃度が $0\text{mg/l} \sim 1000\text{mg/l}$ の時には強い相関が見られるが、SS濃度が 1000mg/l 以上の時ではその相関にばらつきが見られる。なお、単位SS当たりのChl-a量は、SS濃度の寄与が大きいため、沖合のChl-a/SS値に比べ1桁オーダーが小さく、干潟域特有の値となっている。底面近傍のSSとChl-aとの関係から、単位SS当たりのChl-a量を求めたところ、約 $164\mu\text{g/gSS}$ であった。

4. おわりに 本研究では、有明海湾奥部の水質・底質特性の変動を観測データに基づいてその一部をとりまとめた。今後は干潟・河川・海洋を含めた、栄養塩などの循環、水質・底質間での物質輸送について検討する予定である。なお、本研究を遂行するに当たり、生研機構・地域コンソーシアム「有明海」プロジェクト（代表：林）佐賀大学有明海等総合調査研究会議（低平地クラスター）および文科省科研費補助金萌芽研究（代表：山西）より補助を受けた。ここに、記して謝意を表す。

参考文献：海田(1989)，九州大学学位論文，pp.126-139． 野村・中村（2002），水環境学会誌，Vol.25，4号，pp.217-225．

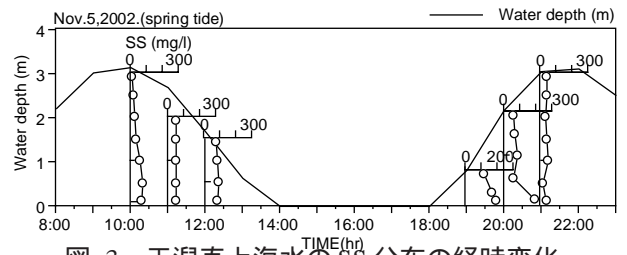


図-3 干潟直上海水のSS分布の経時変化

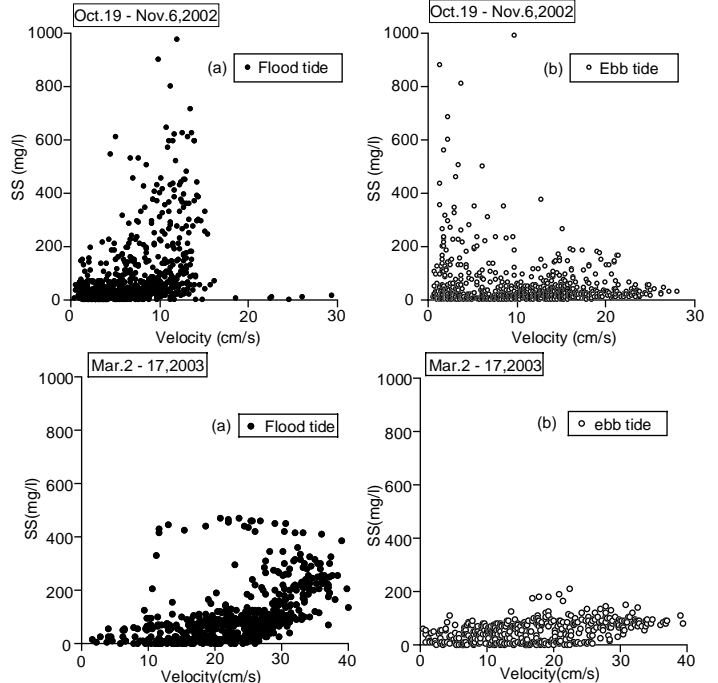


図-4 SSと流速の関係

上左図：干潟底面(上げ潮)、上右図：干潟底面(下げ潮)
下左図：海域底面(上げ潮)、下右図：海域底面(下げ潮)

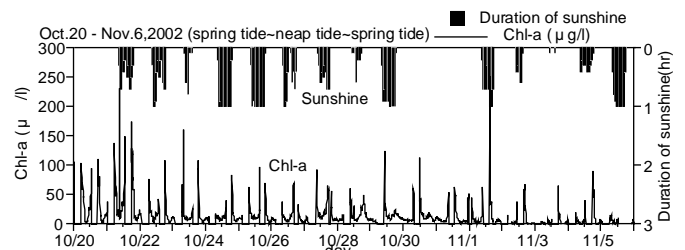


図-5 干潟上のChl-aと日照時間の経時変化

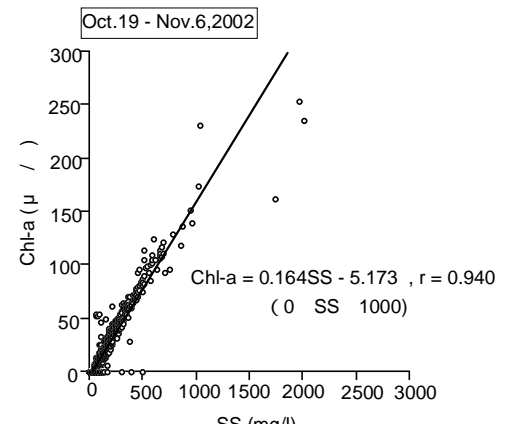


図-6 干潟上のSSとChl-aとの関係