

有明海湾奥部の泥干潟における水質変動に関する研究

佐賀大学大学院工学系研究科 学○日村健一

佐賀大学低平地研究センター 正 山西博幸・徳永貴久・荒木宏之

九州大学大学院工学研究院 正 大石京子

1. はじめに

有明海湾奥部は干満の差が大きく強い潮流が発生するため、干潟域では常に底泥の巻き上げ、沈降、流動が生じ、直上水質に大きな影響を与えている。また、巻き上げられた底泥は沈降、流動を繰り返しながら物理、化学、生物学的に変換されながら循環している。そのため、干潟上での懸濁物質の動態を明らかにすることは干潟の水質・生態環境を論ずる上で重要となる。本研究では、懸濁物質の動態を明らかにするため、有明海湾奥部泥干潟を対象に巻き上げられた底泥および懸濁物質に関する現地調査を行った。また、底泥の巻き上げによる栄養塩等の溶出実験を行った。

2. 調査および実験方法

1) 干潟上での懸濁物質の動態に関する現地調査

本調査は大潮にあたる2006年9月7-8日の一潮汐間を対象行なわれた。有明海西部域七浦干潟に設置した観測塔No.1・3および塩田川河口に採水点を設け、各地点において、鉛直方向に2点（底面上0.1m, 表層）の採水を1時間毎に行った。水質の測定項目は、SS, TN, DN, $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{NO}_2\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$, TP, DP, $\text{PO}_4\text{-P}$, TOC, DOC, Chl-*a*および塩分である。

2) 干潟底泥の物質変換過程に関する室内実験

本実験では、有明海西部域七浦干潟で採取した底泥表層および海水を試料として用いた。試料の採取には内径10cmのカラムを用い、底泥表層1cm程度を採取した。実験のフローは、まず採取した湿潤状態の試料を0.45 μm のMFでろ過した海水とともにSSが所定の濃度になるよう1Lのメスシリンダーに投入し、試料が一様になるよう攪拌した。その後、三角フラスコに懸濁試料を300ml入れ、マグネチックスターラーで攪拌した。攪拌中、三角フラスコの口部はガス交換のため数カ所に穴を開けたアルミ箔で覆った。実験開始から設定時間経過後、攪拌を止め、直ちに約150mlの懸濁試料を0.45 μm MFでろ過し、ろ液を得た。試料は設定時間毎にそれぞれ2つずつ作成した。設定時間は5分、10分、30分、1時間、3時間、6時間、12時間、1日である。測定したSSは200mg/l, 400mg/l, 900mg/lである。なお、本実験は暗条件で、20℃恒温室内で行なわれ(図1参照)、TOC, DOC, TN, DN, $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{NO}_2\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$, TP, DP, $\text{PO}_4\text{-P}$ を測定した。

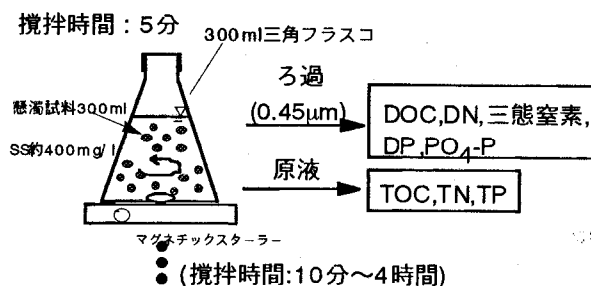


図1 実験概略図

3. 結果および考察

1) 現地調査の結果および考察

図2は観測塔No.1, 3と塩田川河口の底面付近の採水試料のSSとTPの関係である。図より、これは、従来の調査¹⁾と同様の相関が見られた。すなわち、SSとTPは比例関係にあり、水中のTPの挙動はSSに強く依存すると考えられる。次にSSとDN, DPの関係を図3に示す。図よりSSとDN, DP

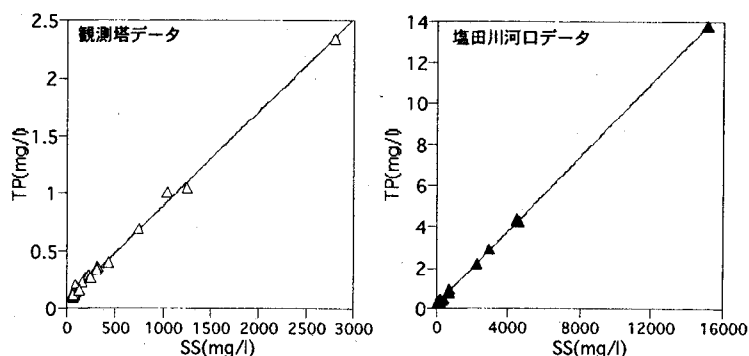


図2 観測塔および塩田川河口におけるSSとTPの関係

の関係は上げ潮時と下げ潮時で異なった関係にあることが分かる。上げ潮時にはSSとDN, DPには比例関係がうかがえる。一方, 下げ潮時にはSSとDN, DPの関係に相関は見られず, 上げ潮時と同等の低SS下でのDN, DPの値は下げ潮時の方が高い傾向にある。図4は上げ潮時のSSとDPの関係式にSSの実測値を代入して求めたDP値をDPの実測値, SSおよび水位とともに経時的に示したものである。この図からも下げ潮時において, SSのみによる換算値では実測値を表し得ないことがわかる。これらのことから, 下げ潮時にはおそらく陸域からの流入負荷が干潟上の水質に影響しているものといえる。

2)室内実験に関する結果および考察

図5にDPの生成速度の経時変化を示す。図よりDPの生成速度は5-10分は生成側にあるが, それ以降6時間までは負値となり, 吸着の影響等があったものと思われる。そこでDPの変化からSSによる吸着について考えた。図6に最大濃度(DP_m)に対する吸着量($DP_m - DP$)の経時変化を示す。図から吸着量は経時的に増加し, 吸着開始から6時間後までの吸着量はSSが400mg/lのとき最大であった。図7はSSと最大吸着率(DP_e / DP_m)の関係を示したものである(DP_e :6時間後のDP減少量)。図から最大吸着率はSSが400mg/l以下まではSSとともに増加し, それ以降は減少する関係となる。このことから, 水中のDP濃度は懸濁物質への吸着現象や凝集構造等に影響されると考えられる。

4. おわりに

本研究は, 泥干潟上での水質の変動の特性を現地調査と室内実験より明らかにすることを目的に行った。その結果, 現地調査結果から干潟上水中における溶存態物質の変動特性は上げ潮時と下げ潮時で異なっており, 下げ潮時には陸域等からの負荷による影響が示唆された。また, 室内実験結果からDPは経時的に懸濁物質に吸着されていることから, 現地干潟においても巻き上げられた干潟底泥への吸着が干潟上水質に大きな影響を及ぼしていることが考えられる。なお, 本研究を遂行するにあたり, 科学技術振興調整費(代表: 楠田哲也・九州大学大学院特任教授), 平成18年度北部九州土地改良調査管理依託事業および科学研究費基盤研究(B)(代表: 山西)より補助を受けた。ここに記して感謝の意を表す。

参考文献: 1)山西ら, 環境工学研究論文集, Vol.42, pp.297-304, 2005.

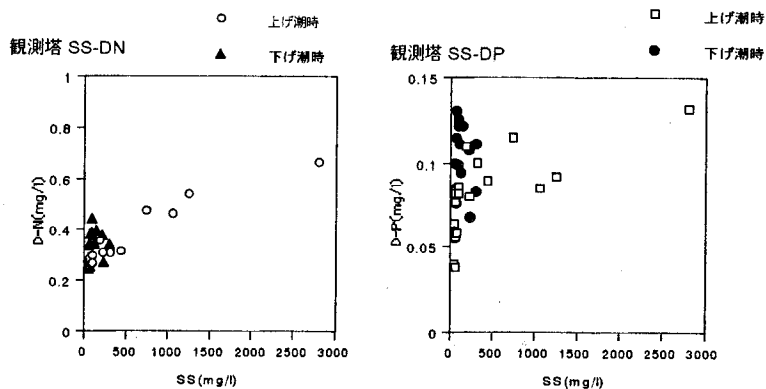


図3 SSとDN, DPの関係

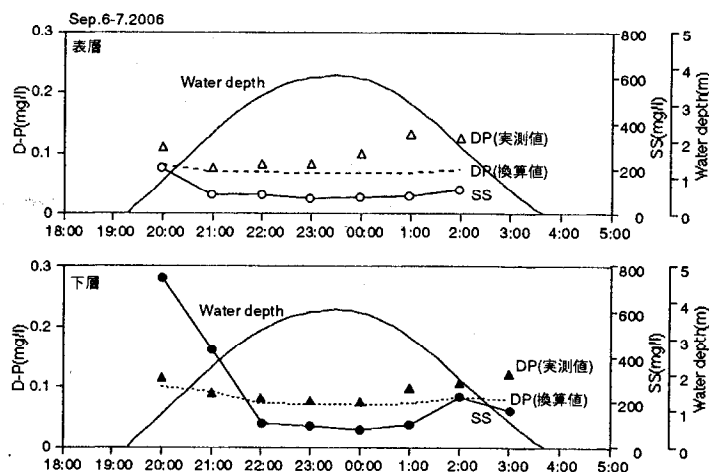


図4 DP, SS, 水位の経時変化

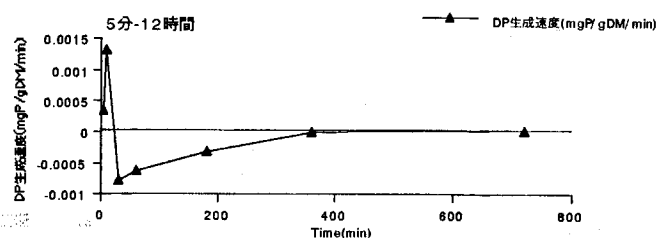


図5 DP生成速度の経時変化

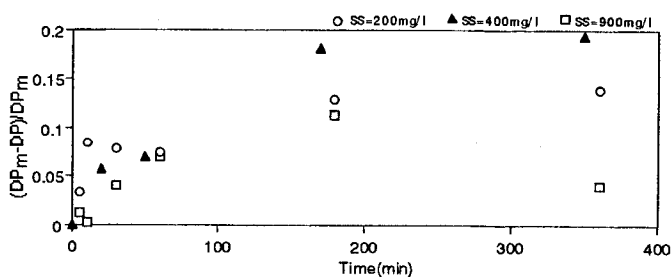


図6 $(DP_m - DP)/DP_m$ の経時変化

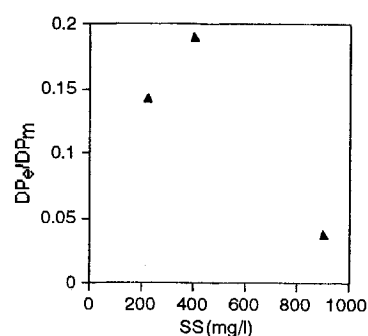


図7 SSと DP_e/DP_m の関係