

## 有明海湾奥干潟域における懸濁物の沈降特性に関する現地調査

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・荒木宏之・徳永貴久  
 九州大学大学院工学研究院 正 大石京子  
 佐賀大学大学院工学系研究科 学 古賀康之  
 (株)穴吹工務店 非 前田 葵

## 1. はじめに

有明海湾奥部では強い潮流により、常に堆積物の巻き上げ・沈降・流動が生じており、水-底泥間では相互的な物質輸送が繰り返されている。また、干潟を形成する堆積物は陸・海を起源として輸送された物質が沈積したものであり、底生生物の生息環境を規定するとともに水質・底質環境に直接影響を及ぼすこととなる。そのため、干潟上での水中懸濁物の挙動や物質の動態を解明することは、干潟の形成や水-底泥間の物質循環過程を論ずる上で重要となる。既報<sup>1)</sup>では、底泥の巻き上げによる懸濁態成分の挙動について報告したが、懸濁物の物性や形態的特性を明らかにするまでには至っていない。これらの点を踏まえ、本研究では、干潟上にセジメントトラップを設置し、水中懸濁物を捕集することでその沈降量やこれらに含まれる栄養塩量等を求め、干潟上での懸濁物質の沈降特性を明らかにする。

## 2. 調査方法

調査地点は有明海湾奥西部に位置する七浦干潟である。調査日は2005年11月13日～16日(調査1：大潮)、12月8日～11日(調査2：小潮)および2006年1月14日～17日(調査3：大潮)である。セジメントトラップの形状は内径69mm、長さ620mmの亚克力製円筒パイプであり、開口面が0.3, 0.5, 1.0, 2.0mになるよう所定高さ毎に2本ずつ設置した。また、セジメントトラップ内にはあらかじめろ過海水を満たしておいた。さらに、表層1cm程度の干潟底泥を採取し、底質成分の分析も行った。

## 3. 結果および考察

表-1は各高さで捕集された懸濁物から得られたデータである。なお、底面でのフラックス値は上層の値をもとに外挿して算出している。表より、大潮での懸濁物(SS)沈降フラックスは、底面付近で大きく、調査1の場合、底面でのSS沈降フラックスは2.54kg/m<sup>2</sup>/dayであった。また、調査2では鉛直方向に顕著な差は見られず、底面でのSS沈降フラックスは0.46kg/m<sup>2</sup>/dayであった。調査3では期間中に降雨等の影響を受けて捕集量が少なく、フラックス値も小さくなっている。一方、セジメントトラップによる沈降フラックスの評価は底面付近の底泥の巻き上げのため、正味の沈降フラックスと異なる可能性がある。流れが比較的小さくかつ鉛直一次元での物質保存式が成立すると仮定すれば、SS分布の経時変化から正味の沈降フラックスを求めることができる<sup>1)</sup>。そこで、このような条件を満足する時間帯のSS分布と流速分布から正味の沈降フラックスを算出したところ、調査1で2.55kg/m<sup>2</sup>/day、調査2で0.65kg/m<sup>2</sup>/dayを得た。潮時で若干の差は見られるものの、セジメントトラップによる沈降フラックス値と

表-1 捕集物の各項目における調査データ

|     | 日付                                      | 試料                   | 設置高さ | COD<br>(g/kg-dry) | 中央粒径d <sub>50</sub><br>(μm) | SS Flux<br>(kg/m <sup>2</sup> /day) | TOC Flux<br>(g/m <sup>2</sup> /day) | TN Flux<br>(g/m <sup>2</sup> /day) | TP Flux<br>(g/m <sup>2</sup> /day) |
|-----|-----------------------------------------|----------------------|------|-------------------|-----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 調査1 | 大潮<br>2005年<br>11月13日15:00<br>～16日15:00 | セジメント<br>トラップ        | 2m   | 3.4               | 7.24                        | 0.61                                | 8.89                                | 0.978                              | 0.441                              |
|     |                                         |                      | 1m   | 5.7               | 8.21                        | 0.87                                | 13.34                               | 1.565                              | 0.669                              |
|     |                                         |                      | 0.5m | 7.8               | 9.73                        | 1.19                                | 19.85                               | 2.269                              | 0.929                              |
|     |                                         |                      | 0.3m | 8.6               | 9.76                        | 1.62                                | 30.05                               | 3.477                              | 1.362                              |
|     |                                         | 11月13日底質<br>11月16日底質 | 0m   | 4.2<br>5.1        | 9.94<br>10.26               | 2.54                                | 57.47                               | 6.492                              | 2.370                              |
| 調査2 | 小潮<br>2005年<br>12月8日10:00<br>～11日11:00  | セジメント<br>トラップ        | 2m   | -                 | -                           | -                                   | -                                   | -                                  | -                                  |
|     |                                         |                      | 1m   | 4.2               | 6.95                        | 0.39                                | 2.64                                | 0.314                              | 0.168                              |
|     |                                         |                      | 0.5m | 6.1               | 6.29                        | 0.33                                | 3.03                                | 0.363                              | 0.172                              |
|     |                                         |                      | 0.3m | 5.9               | 7.58                        | 0.38                                | 3.51                                | 0.421                              | 0.198                              |
|     |                                         | 12月8日底質<br>12月11日底質  | 0m   | 6.3<br>6.3        | 10.83<br>10.63              | 0.46                                | 5.28                                | 0.624                              | 0.232                              |
| 調査3 | 大潮<br>2006年<br>1月14日16:00<br>～17日16:00  | セジメント<br>トラップ        | 2m   | 3.8               | 7.45                        | 0.17                                | 1.89                                | -                                  | -                                  |
|     |                                         |                      | 1m   | 6.0               | 7.14                        | 0.16                                | 2.68                                | -                                  | -                                  |
|     |                                         |                      | 0.5m | 5.6               | 7.00                        | 0.25                                | 3.78                                | -                                  | -                                  |
|     |                                         |                      | 0.3m | 5.2               | 7.81                        | 0.30                                | 4.61                                | -                                  | -                                  |
|     |                                         | 1月14日底質<br>1月17日底質   | 0m   | 10.5<br>10.1      | 9.21<br>8.19                | 0.40                                | 6.35                                | -                                  | -                                  |

キーワード 干潟、セジメントトラップ、沈降フラックス、懸濁物質、有明海

連絡先 〒840-8502 佐賀県佐賀市本庄町1番地 賀大学低平地研究センター TEL 0952-28-8582(内2513)

る。リンの形態のうちNaOH-PとHCl-Pは水中で生物利用性が低い物質であることが知られている<sup>2)</sup>が、図よりその割合はいずれの高さにおいても約20%であった。そのため、水中で生物が利用可能なリンは約80%であったと考えられる。この結果は既報<sup>1)</sup>の同地点における堆積物の底質分析結果の割合とほぼ合致し、巻き上げられた底泥がそのまま浮遊懸濁した状態で存在するといえる。図-3は調査1で採取された捕集物中に含まれるTN, TPの含有量を高さ別に示したものである。図よりTN, TPの含有量は高さ方向に若干の減少が見られたが、その差が懸濁物の輸送過程による分解や溶出に起因したものであると明瞭に判断されるまでは至っていない。セジメントトラップによる捕集物は3日間の総量であり、上げ・下げ潮期に干潟上を浮遊流動している懸濁物の質的ちがいなどをさらに検討する必要があると思われる。

図-4はTOCに関する沈降フラックスの分布である。図よりTOC沈降フラックスはSS, TNおよびTPと同様の傾向にあった。また、図-5は沈降捕集物のCODとTOCの相関をとったものである。図より、TOCとCODには明確な相関があるが、直線の傾き $\alpha$ や切片 $\beta$ は調査毎に大きく異なっており、易分解・難分解あるいは藻類・SS・溶存態のような懸濁物の組成が大きく異なることを意味する。このことから干潟上の環境に大きな影響を及ぼす懸濁物質の挙動を明らかにすることは重要であり、今後、分画法も含めた詳細な検討を行う必要がある。

#### 4. おわりに

本研究では、セジメントトラップを用いて干潟上を浮遊流動する懸濁物の沈降特性と捕集物の質的特性について検討した。その結果、セジメントトラップによる見かけの沈降フラックスと正味の沈降フラックスは概ね一致し、巻き上げによる顕著な差は見られなかった。しかし、干潟上に沈積する物質の定量的評価を行うためには、セジメントトラップの設置期間、設置高さ、捕集物質の詳細な検討が必要である。また、水中懸濁物中の各物質の含有量は上層に向かって減少傾向にあったが、その現象等を明らかにするには至らず、今後は干潟上の流動特性や陸域からの負荷を含めた検討を行う予定である。

本研究を遂行するに当たり、科学研究費基盤研究(B)(代表：山西)、河川整備基金助成(代表：山西)、科学技術振興調整費(代表：楠田哲也・九大特任教授)、生研センター・地域コンソーシアム(代表：林重徳・佐大教授)および佐賀県受託研究費(代表：林重徳・佐大教授)より補助を受けた。ここに記して謝意を表す。

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

2)井澤ら，広島県環境センター研究報告，Vol.5，pp.44-47，1983.

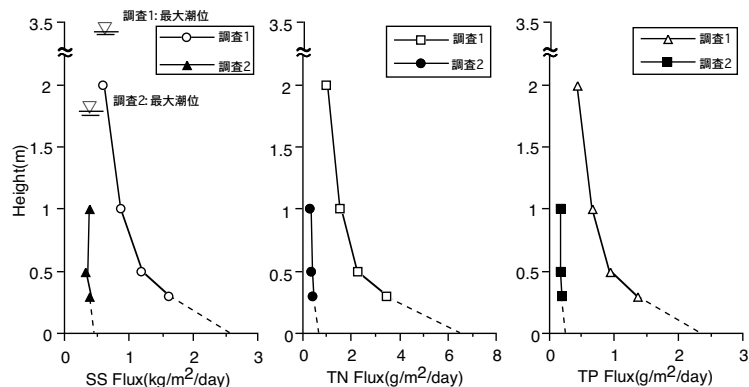


図-1 SS, TN, TP 沈降フラックスの鉛直分布

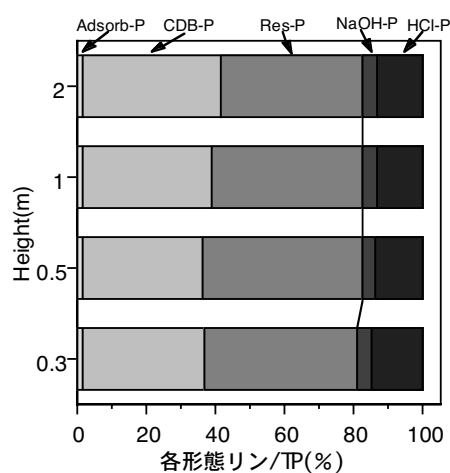


図-2 TPに対する各形態リンの割合 (調査1)

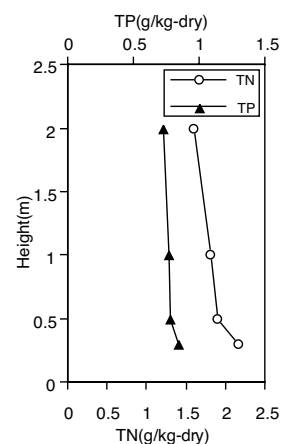


図-3 捕集物の TN, TP 含有量(調査1)

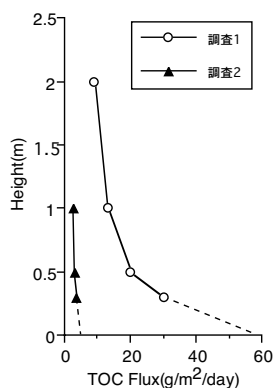


図-4 TOC沈降フラックスの鉛直分布 (調査1)

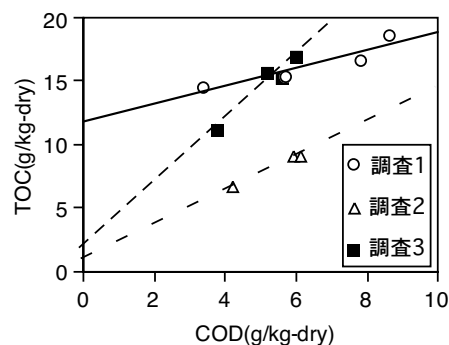


図-5 沈降捕集物のCODとTOCの関係