

沿岸域における有機懸濁物質の挙動に関する現地調査

広島大学大学院 正会員 日比野忠史

広島大学大学院 学生会員 ○長戸 宏樹

1. 背景と目的

広島湾などの閉鎖性の強い沿岸域において、有機物含有量の多いシルト・粘土を含む懸濁物質が栄養塩等の物質循環に与える影響は大きい(Chapelle, 1995). しかしながら、有機懸濁物質は周囲の環境により様々な形を変えるため、その挙動を把握することは容易ではない. 本研究の目的は有機懸濁物質の挙動を把握するための調査手法を提案することである. このため、河川や海域において有機懸濁物質を地面埋没型セジメントトラップによって時空間的に採取し、その量や組成の変動要因と内湾・河口域の水温・塩分変化を比較し、有機懸濁物質の挙動について検討した.

2. 有機懸濁物質の循環把握のために必要な測定項目

図-1は有機懸濁物質の循環の模式図に挙動把握に必要な分析、測定項目の対応図を示している. 有機懸濁物質の生成、輸送、沈降過程においてそれぞれの変動要因を捉えることで、有機懸濁物質の挙動を把握することが可能になると考えられる.

有機懸濁物質の沈降形態を把握するため、円筒型セジメントトラップ(φ10cm×70cm)を再懸濁の影響を受けないと考えられる河床から30cmの高さに設置し、有機懸濁物質を捕捉する. これを広域的かつ長期的に設置することで、時空間的な輸送形態やその変動要因を試みる.

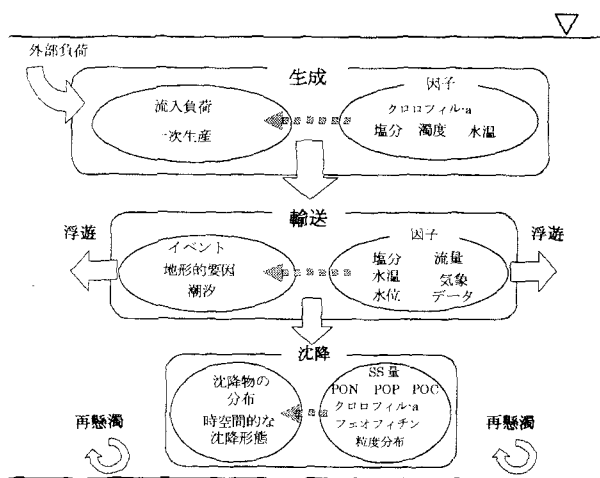


図-1 有機懸濁物質の循環過程と対応測定項目

3. 調査概要

図-2は調査地点を、表-1は調査時期を示している. セジメントトラップ内の沈降物は浮遊物質質量(SS)、粒度分布、懸濁態有機窒素(PON)、懸濁態有機リン(POP)、懸濁態有機炭素(POC)を測定した.

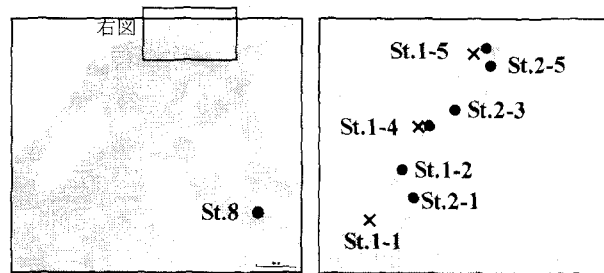


図-2 セジメントトラップ(●)と塩分・水温・水深測定器(×)の設置場所

表-1 セジメントトラップ、塩分水温計、多項目水質計設置期間

設置場所	設置期間	設置間隔
St.1系	2003年1月~12月	2週間~2ヶ月
St.2系	2003年9月~12月	2週間~2ヶ月
St.8	2003年8月~10月	2週間
St.1系	2003年4月~12月	連続
St.8	2003年8月~10月	—

上3段: セジメントトラップ, 中: 塩分水深計,
下: 多項目水質計による測定

4. 75μm以下のSSと有機物の相関

図-3はセジメントトラップ沈降物内の粒径75μm以下のSSとPOP, PON, POCの和との相関図を示している. 懸濁態有機物は主にPOP, PON, POCで構成されており、75μm以下のSSと正の相関がある. この結果は、有機懸濁物質は粒径75μm以下の粒子に含まれていることを示すものである. よって本研究では、75μm以下の粒子の沈降物を有機泥として扱うことにする.

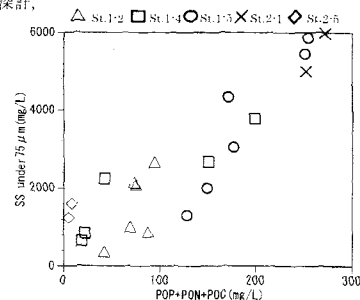


図-3 75μm以下のSSと有機物の相関図

5. SS フラックスの季節的変動

図-4 は太田川放水路内(St.1 系)での水温、塩分濃度、粒径 $75\mu\text{m}$ 以下の SS フラックス、St.8 での表層(5m)、底層(19m)、海底(20m)での粒径 $75\mu\text{m}$ 以下の SS フラックスの経時変化を、図-5 は St.8 における塩分、水温の鉛直プロファイルを示している。

SS フラックスは太田川放水路内で1年を通じて8~10 月にかけてピークをむかえる傾向がみられ、最大 SS フラックスは下流(St.1-2)で $13(\text{g}/\text{m}^2/\text{hour})$ 、中流(St.1-4)で $6(\text{g}/\text{m}^2/\text{hour})$ 、上流(St.1-5)で $19(\text{g}/\text{m}^2/\text{hour})$ であった。一方、この時期の St.8 では表層、底層、海底とも増加傾向にあり、10 月では表層から海底の SS フラックスが $0.6\sim 1.5(\text{g}/\text{m}^2/\text{hour})$ と差が8~9 月に比べて少なく、図-5 での10 月3 日に観測された成層の崩壊と一致している。

また、海域底層(St.8)と河川感潮域(St.1 系)では SS フラックスは8 月~10 月において河川感潮域の方が10~50 倍多くトラップしていることがわかる。

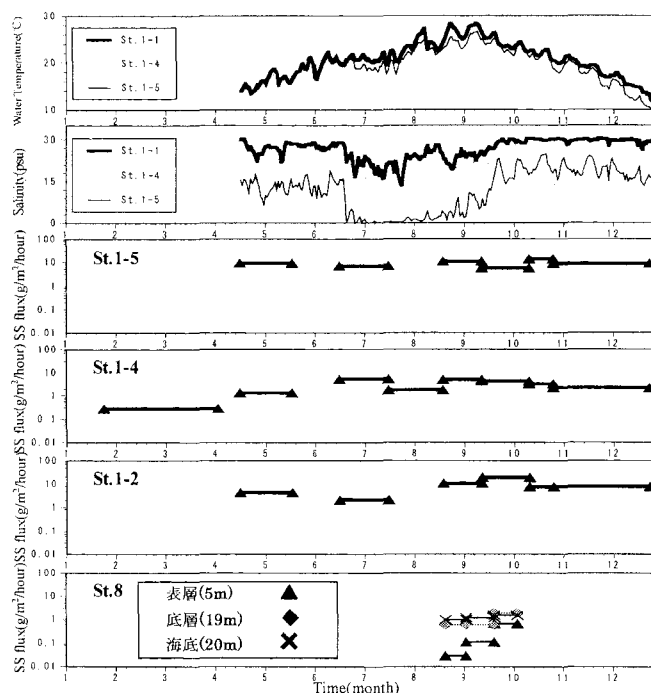


図-4 水温、塩分、SS フラックスの経時変化

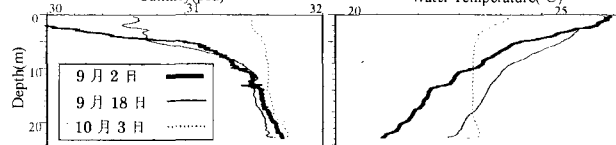


図-5 St.8 での水温、塩分プロファイル

6. 季節的変動要因の検討

右図は粒径 $75\mu\text{m}$ 以下 SS フラックスと変動要因と考えられる流量、塩分、水温との関係図である。図-6 はセジメントトラップ設置期間の平均流量、図-7 は広島湾内の塩分と河口域の塩分との差の平均値、図-8 は広島湾内の塩分と河口域の塩分との差の平均値、図-8 は設置期間の平均水温である。

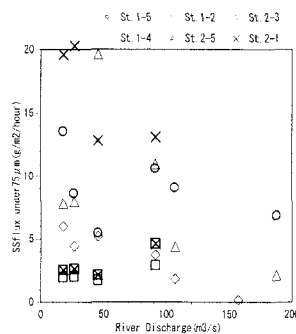


図-6 河川流量と SS フラックスの関係図

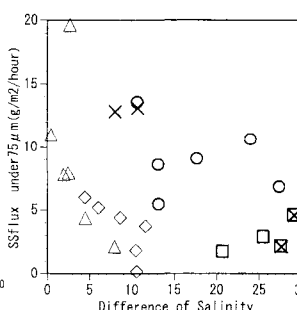


図-7 塩分差と SS フラックスの関係図

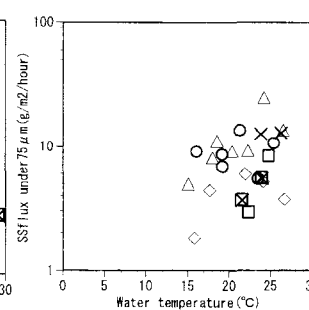


図-8 平均水温と SS フラックスの関係図

太田川放水路(St.1 系)および天満川河口(St.2-1)では、河川流量が $50(\text{m}^3/\text{s})$ 以下になると、SS フラックスが増加する傾向がみられること(図-6)、河口域の塩分が湾内の塩分に近い状態にあるほど SS フラックスは増加傾向にあること(図-7)、河口域全地点で水温の上昇とともに指数関数的に増加していること(図-8)がわかる。水温は植物プランクトンの光合成速度を助長し、海水と淡水の混合は粒子の凝集に影響を及ぼすことから、季節的な水温上昇や海水の遡上は8~10 月の SS フラックスが最大値となるひとつの要因であると考えられる。

7. 結論

セジメントトラップ内に含まれる有機懸濁物質は主に粒径 $75\mu\text{m}$ 以下に存在し、その SS フラックスは太田川放水路において8~10 月に多くなることが把握され、その季節的変動因子には季節的な水温上昇や海水の遡上による粒子の凝集が考えられる。また、河川での SS フラックスは海域より10~50 倍多くトラップされていることが確認された。