

中海における流れと濁質分布に関する研究

広島大学大学院
建設省出雲工事事務所
パフィックコンサルタンツ㈱

学生会員 ○ 三浦 心
正会員 川島 明昌
正会員 上原 浩

広島大学工学部
広島大学工学部

フェロー会員 福岡 捷二
正会員 黒川 岳司

1. 序論

中海は斐伊川水系の最も下流に位置し、境水道を通じて外海と接していることから、湖内は二成層を成しており、強固な密度躍層を有する。また閉鎖性が強く、富栄養化が進行している。

湖内水質を改善するためには外力～流れ～水質の関係を明らかにし、現状の状態を把握する必要がある。これまでの研究において、濁質が水質に与える影響が大きいことから、本研究では濁質に注目する。現地での観測結果をもとに流れと濁質分布の関係を検討し、濁質の湖内での形態と水質に及ぼす影響を明らかにしていく。

2. 現地観測の概要

1999 年 9 月 17 日から 1 ヶ月間において図-1 に示す湖内 10 地点(○印)に鉛直方向 2～4 点の流動の連続的な観測を行った。このうち湖内 4 地点(□)において DO と濁度についても観測を行った。また濁質の採取を目的として 10 月 2 日から 1 週間程度の期間を 2 回、湖内 3 地点の上、下層に内径 7.7cm の容器を固定したセディメントトラップ(図-2)を設置した。さらにセディメントトラップの設置、回収時に鉛直方向 4 点で採水を行い、栄養塩類等について水質分析を行った。この観測期間中の代表的な外力として台風 9918 号の通過が挙げられる。

3. 濁質の成分

セディメントトラップを用いて採取した濁質の乾燥重量と強熱減量を測定した。図-3 に St.8 における沈降物量と沈降物中の有機物と無機物の割合について示す。1 回目と 2 回目を比較すると沈降物量と有機物の割合はともに 1 回目の方が多い。このことについて考察する。図-4 に示す DO の経時変化においてセディメントトラップ設置以前に DO が著しく高い値を示している期間がみられるが、これは植物プランクトンの増殖を示唆するものと考えられる。このとき増殖したプランクトンの死骸等はゆっくりと沈降していくため、プランクトン増殖後に設置した 1 回目において沈降物量が多くなったものと考えられる。また時間の経過とともに分解による無機化が促進され、2 回目において有機物の割合が低くなったものと考え

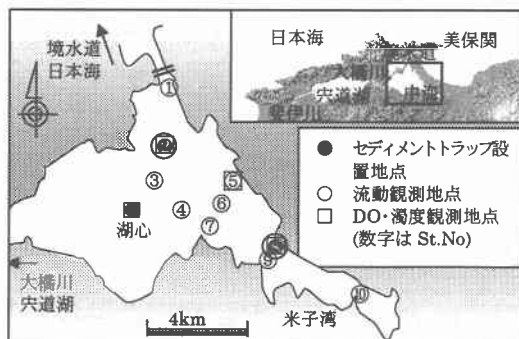


図-1. 観測地点

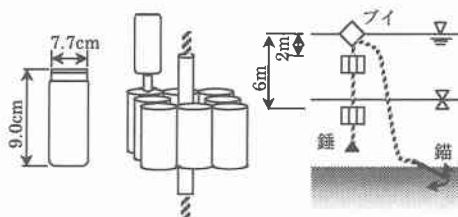


図-2. セディメントトラップ

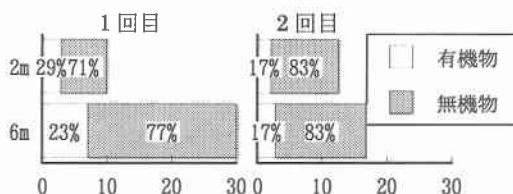


図-3. St.8 における沈降物量と成分

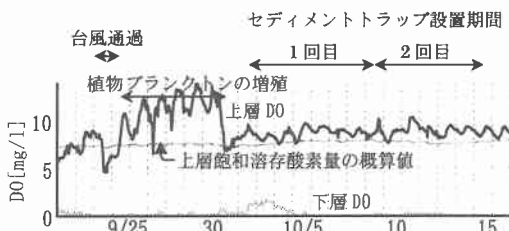


図-4. St.8 における DO の経時変化

えられる。

4. 流れが濁質分布に与える影響

図-5に台風通過前後のSt.2とSt.8における濁度と下層DOの経時変化、図-6に台風通過時のSt.8における流速と濁度の鉛直分布を示す。図-5に示すように、台風が接近したときに濁度が著しく上昇している。この濁度上昇は、底泥の巻き上げによるものと思われる。また図-6に示すように、台風に伴う風は20m/sを越え、このときの流れは上、下層ともに25cm/sを越える強い吹送密度流となっている。このため底泥の巻き上げが起り、上下層間の混合によって上層でも濁度が上昇している。このときに下層や底泥に蓄積された栄養塩が上層に運搬され、これによって図-4に示した台風通過後に植物プランクトンの増殖が引き起こされたと考えられる。

5. 濁質と水質の関係

図-5において台風通過後、濁度が時間の経過とともにSt.2では低下するがSt.8の下層では長い期間高い値を保ったままである。この差は、酸素状態の違いに起因していると推測され、St.8下層のように貧酸素化が進行した状態では有機物分解が進行し難いことなどが一因として挙げられるが、さらに検討が必要である。

図-7に台風通過前後における全リン(TP)の鉛直分布を示す。二成層を成している中海では密度躍層を境として混合が起り難いため、一般に下層に栄養塩が蓄積される。このときも台風通過前後において下層の方がTPの値が高い。また密度躍層下部に高濁度層が形成されることが知られているが、躍層下部に位置する水深6mのTPに注目すると、台風通過1週間後の10月2日の値が高い。これは台風後に植物プランクトンの増殖が起り、そのプランクトンの死骸が沈降して密度躍層下部に集積したためと考えられる。また10月15日には再び元の9月15日とほぼ等しくなっているが、これは時間の経過に伴い濁質が分解されることにより栄養塩が水中に放出、拡散したことや、躍層下部に集積していた濁質が沈降したことなどが原因として考えられる。

6. 結論

- (1) 水中に存在する濁質は巻き上げられた底泥より、上層で発生する植物プランクトンを起源とするものが卓越している。ただし、台風通過などによって強い流れが生じれば底泥の巻き上げによって一時的に濁度が大きく上昇する。
- (2) 台風接近によって上層で植物プランクトンが増殖する。このプランクトンの死骸等が濁質として水中に留まる。特に密度躍層下部では濁質が集積しやすいために栄養塩濃度が高くなる。

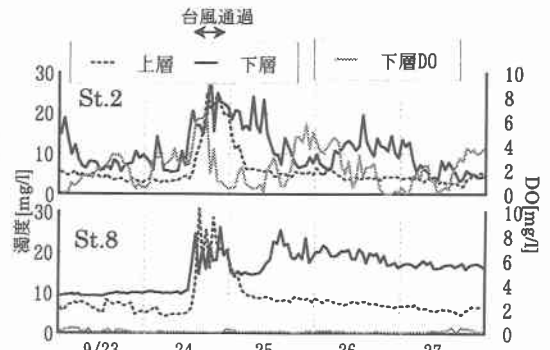


図-5. St.2とSt.8における濁度と下層DOの経時変化

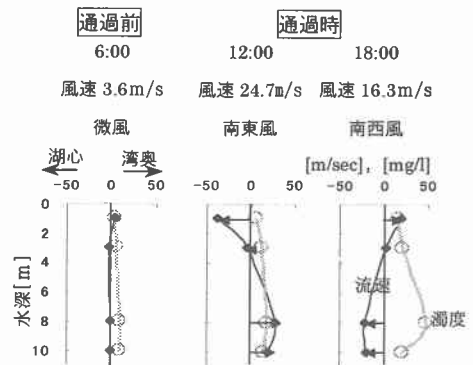


図-6. St.8における台風通過時(24日)の湾軸方向流速と濁度の鉛直分布の変化

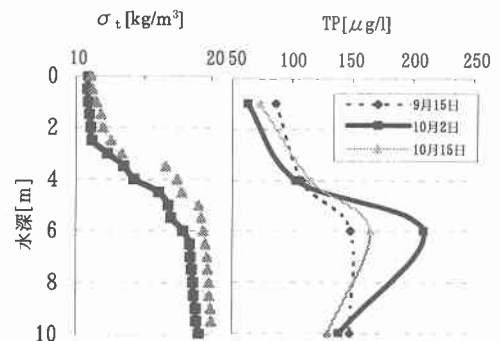


図-7. St.8における台風通過前後の σ_t とTPの鉛直分布