

第II部門

小川原湖における植物プランクトンの空間分布特性

大阪大学大学院 学生員 ○酒井 博史
 大阪大学大学院 学生員 鈴木 誠二
 大阪大学大学院 正会員 西田 修三

1. はじめに

近年、小川原湖では、流入負荷量が増加により富栄養化が徐々に進行しつつある。その結果、局所的なアオコの発生も見られるようになり環境悪化が問題となっている。また、植物プランクトンの生息種の変化が、湖内の生物に影響を与えている可能性を示唆する報告もある。そのため、湖の水環境を管理・保全するためには、植物プランクトンの動態把握が重要と考えられる。そこで本研究では、小川原湖の植物プランクトンの空間分布特性を明らかにするために現地観測を実施した。

2. 観測の概要

図-1に現地観測地点を示す。湖内16地点(1~16)、湖岸21地点(a~u)において2005年10月1日に水温、塩分、Chl-a、濁度の観測を行った。また、2005年9月30日から10月3日までの期間、西岸 St.1、東岸 St.2にて水温、Chl-a、濁度の連続観測も実施した。

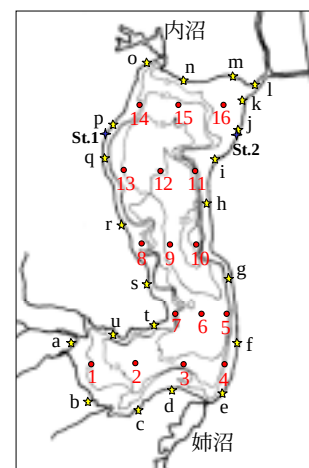


図-1 観測地点

3. 観測結果及び考察

図-2に現地観測から得られた Chl-a の空間分布を示す。湖内の植物プランクトンは流下方向に減少傾向を示している。また、北西部、南東部、南西部の湖岸域では高濃度の Chl-a が観測された。この原因は、浅水域のために底泥の巻き上げによるものと、湖に接続する姉沼および内沼からの植物プランクトンの流出によるものであると推察される。そこで、まず風による巻き上げについて解析を行う。

図-3に西岸 St.1 における Chl-a と濁度の連続観測結果を、図-4に観測期間中の小川原湖における風向と風速を示す。湖内観測を行った10月1日の日中は濁度が最大で約20FTU、Chl-a が最大で約14 $\mu\text{g/L}$ とともに高い値で推移していたが、夕方以降、急激に濃度が低下し、その後、濁度は約0.5FTU、Chl-a は約2 $\mu\text{g/L}$ と低い値を示した。また、観測期間中の風は、10月1日の日中は9m/s程度の南寄りの強風が連吹していたが、夕方には西寄りの弱風となっていたことがわかる。強風の連吹による風波の発達により湖岸浅水域において底質の巻き上げが生じ Chl-a、濁度の濃度が急激に増加し、その後の風速の低下により巻き上げが収まったものと考えられる。

図-5に西岸 St.1 における濁度と風速の南北成分との相関解析の結果を示す。風速の南北成分に対して相互相関係数は0.88と、南寄りの風に対して高い相関を有し、またその位相差も0時間と高い応答性を有していた。以上のことから、図-2にみられる、北西部の高濃度分布は、南寄りの風に起因した巻き上げによるものと考えられる。

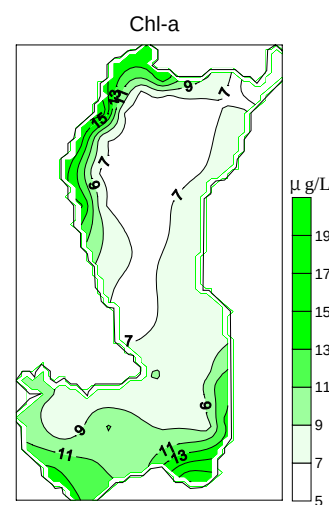


図-2 Chl-aの空間分布

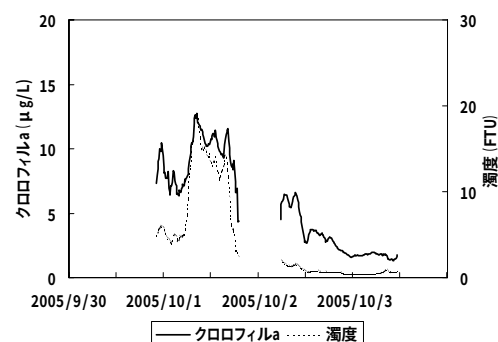


図-3 St.1における連続観測結果

しかし、吹送距離の短い南岸においても高濃度が観測されており、この原因について以下に述べる。

小川原湖には北部に内沼、南東部に姉沼が接続している。内沼と姉沼は湖内に比べ滞留性が強く栄養塩が豊富なため、夏から秋にかけて活発に一次生産が行われ、度々アオコの発生が確認されている。内沼や姉沼で発生した植物プランクトンの小川原湖への流入が、図-2 に示すような植物プランクトンの空間分布に及ぼす影響を把握するために、準3次元流動モデルを用いて、植物プランクトンの移流・拡散について解析を行った。図-6 に5m/sの南風と5m/sの東風を96時間連吹させた場合の結果であるChl-aの表層分布を示している。どちらのケースも北部の内沼からの植物プランクトンの流入はほとんどみられなかったが、南東部の姉沼からは多量の植物プランクトンの湖内への流入と拡散がみられた。姉沼は流量の多い姉沼川と中津川の2河川を抱えているのに対し、内沼に主要な流入河川がないために内沼からの植物プランクトンの流入がほとんどなかったものと考えられる。

南風の場合は東岸に沿って植物プランクトンが北へ輸送されていることがわかる。南風の連吹によって生じた吹送流の影響が顕著に現れている。東風の場合も、南西部に植物プランクトンが運ばれている。南風と同様に、東風の連吹により西に向かう吹送流が生じ、姉沼から流入した植物プランクトンが西へ輸送されている。小川原湖の湖水は上流である南西部から下流である北東部に向かって流下しているが、その流れは非常に緩やかで停滞性が強いいため、表層流速は吹送流の影響を受けやすい。図-2 において南東部や南西部でみられた高いChl-aも、姉沼からの植物プランクトン流入によるものと考えられる。また、北部の内沼からの植物プランクトンの流入がみられなかったことから、北西部でみられた高いChl-aは、内沼からの流入による影響は小さく、湖岸浅水域での巻き上げが主な要因であると考えられる。

4. おわりに

小川原湖の植物プランクトンの空間分布特性について現地観測を行った。湖内の植物プランクトンは流下方向に減少傾向にあることがわかった。一方、湖岸浅水域では、局所的に底質の巻き上げが発生し、Chl-aが急激に増加するが、風速の低下に伴い回復することがわかった。また、内沼からの植物プランクトンの流入の影響は小さいことが、姉沼からの植物プランクトンの流入は湖南部において水質に大きな影響を及ぼすことがわかった。

5. 参考文献

鈴木誠二・西田修三・金城周平・中辻啓二 (2005) : 小川原湖の水質変動とヤマトシジミの生息環境, 水工学論文集, 第49巻, pp.1243-1248.

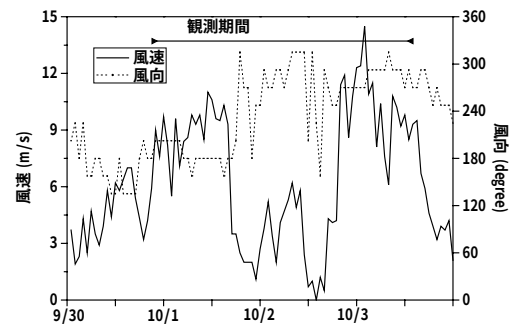


図-4 観測期間中の風向・風速

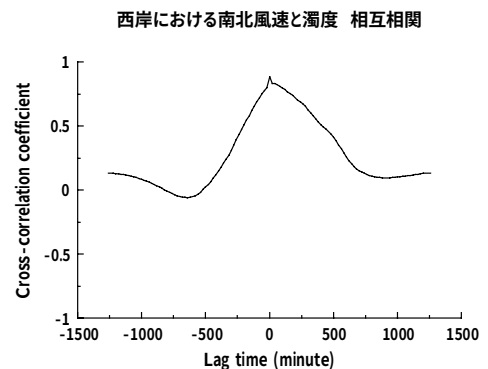


図-5 風速南北成分と濁度の相互相関

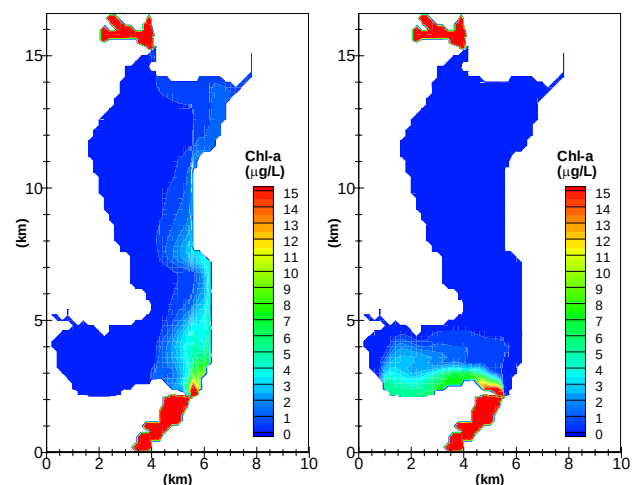


図-6 Chl-aの計算結果(左:南風 右:東風)