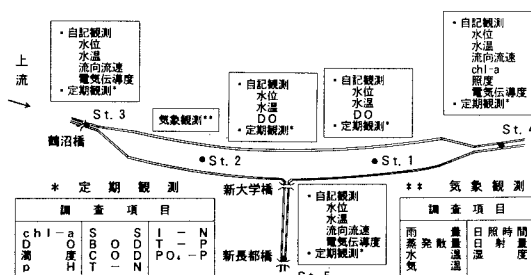


北海道開発局 正員 大島 省吾
正員 藤田 満士
正員 中津川 誠

植物プランクトンの増殖は、環境要因(水温、栄養塩類、日射など)が複雑に影響しあっている現象である。このような増殖を左右する環境要因は水域によっても様でない。近年、水域周辺環境の急激な変化にともなう過剰な栄養塩類の流入による富栄養化現象が問題となっており、生態系のバランスを考慮した水域管理が求められている。本研究では、植物プランクトンの増殖要因の解明を目指して、北海道の千歳川流域にある農業排水池をモデル水域とし、各種関連調査を実施した。その結果から、植物プランクトンの増殖要因を気象、水文、栄養塩濃度等の各種データから分析した。

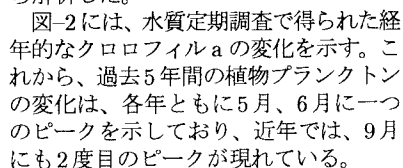
ネシコシ農業排水池は、平成元年までに段階的に掘削が進められ、現在までに流下方向に約2,000m、横断方向に約130m、水深約1.5m、勾配1/4,500mの形状となっている。周辺の土地利用状況は、畑地が多く融雪期の出水や灌漑の時期には栄養塩の流入が多い。気象の概況としては、気温は夏期に30℃程度まで上昇し、冬期には-20℃程度まで低下する。降水量は年間1,000mmを越え、7～10月に多い。風速は、年間を通して5m/s以上で、夏期に南より冬期に北よりの風向が卓越している。池内は、水深に対して流下方向の距離が大きく水流が風の影響を強く受けるため、常時、混合状態にある。さらに、火山灰やシルト質を主体とした細流成分が流入したり巻き上げられたりして水の濁りが顕著である。

植物プランクトンの増殖要因を把握することを目的として、水収支、熱収支、水質成分に関する調査を実施した。調査項目の観測状況については図-1に示す。特に、植物プランクトンの指標であるクロロフィルaについては、St.4で蛍光光度計による自記観測(毎正時)をおこなった。その場合、蛍光光度計による計測値を定期的に実測値で随時キャリブレーションし、時間単位の細かい変動まで検出した。この際、自記観測は毎正時の観測であり、定期観測は一週間毎の観測である。



4. 植物プランクトンの増殖要因の分析

排水池内の植物プランクトンの増殖要因を気象、水文、栄養塩濃度との関係から解析した。



このようなクロロフィルaの推移を水温との関係で整理したのが図-3および図-4である。この際の1994年におけるクロロフィルa濃度は蛍光光度計によつ

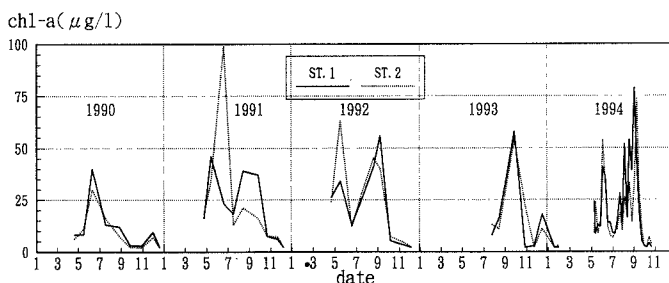


図-2 クロロフィルaの経年変化(ネシコシ 1990~1994)

で連続的に計測されたものである。まず、水温を日平均データで整理すると植物プランクトン(chl-a)の増殖は、水温が18℃付近と24℃付近に2つのピークがあらわれており、谷間にあたる20℃付近では増殖しない傾向が見受けられる。次に、時間データによる整理では、15℃~18℃と22℃~26℃の範囲で増殖がみられるが21℃付近では増殖しない傾向がみられた。また、26℃以上になると途端に濃度が低下することがわかっている。前者の状況は、春先に灌漑が開始され栄養塩濃度が増大する時期や9月初旬の水温が下がり始めた時期と一致する。一方は、8月上旬頃のも最も水温が高くなる時期と一致する。ただし、水温が高くなったからといって必ずしも増殖が盛んであるとは限らない。

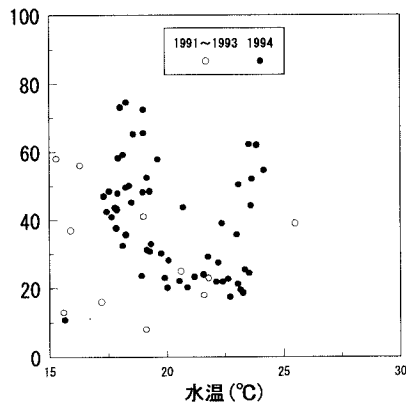
ネシコシ 1991~1994
chl-a ($\mu\text{g/l}$)

図-3 水温(15℃以上)とchl-aの関係

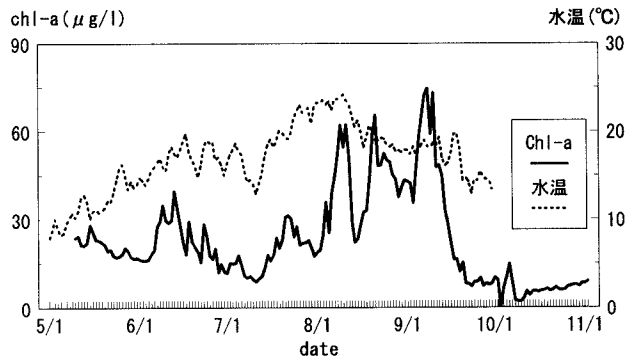


図-4 クロロフィルaと水温の変化(ネシコシ 1994)

図-5には、1994年に調査された植物プランクトンの細胞数の総数、図-6にはその種別内訳を示す。これを見ると一年を通して珪藻類が多くみられるが、8月から9月にかけては、黄色鞭毛藻類が卓越種となっている。これまでの分析結果より、植物プランクトンの増加は、リンの量に制限されている状態(リン律速)であることがわかっていて、これを踏まえて図-5を見ると、6月初旬と9月初旬に無機態リン(I-P)が急激に減少するが、細胞数は急増している。これは、8月の増殖によってI-Pが減少したことによって、一時的に貧栄養的な状態となり、そのような条件下でも棲息できる黄色鞭毛藻が遷移的に卓越種となったと考えられる。ただし、他の年度の種の構成からしても珪藻類が卓越種になっていることに変わりはない。

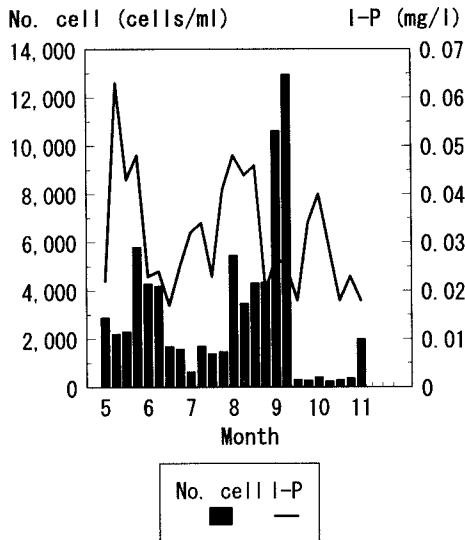


図-5 植物プランクトンとI-Pとの関係

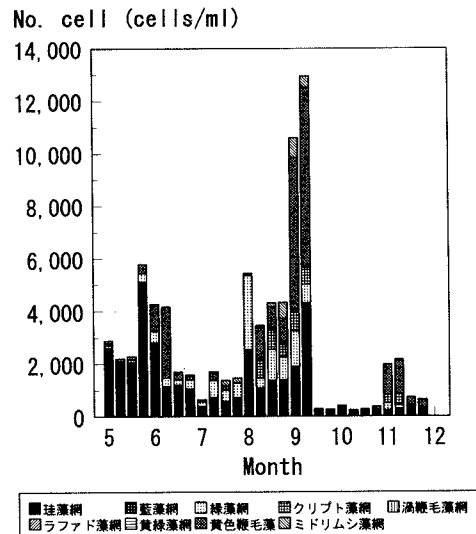


図-6 植物プランクトンの種の構成

5. おわりに

以上のことをまとめると、(1)クロロフィルaの濃度を蛍光光度計で連続的に計測し、水温との関係をみた結果、植物プランクトンの増殖は日平均水温が18℃付近と24℃付近の2つのピークをもつようなパターンを示している。(2)経年的には珪藻類が卓越種となっているが、6月と9月には無機態リンの減少に起因すると考えられる黄色鞭毛藻類の遷移の発生がみられた。

今後、以上のような知見を経年的に蓄積し続けることで、水域の水質管理と予測に生かされるものと考え。特に、経年的な植物プランクトンの種の変遷や底泥の状態変化を確認し、池内における増殖のプロセスを観測と解析の両面から考えていきたい。

参考文献 1) 大島省吾, 中津川誠, 佐藤徳人, 1995: 停滞性水路における水質現象の観測と解析: 土木学会北海道支部年次学術発表会論文集第51号(B)336-339.