

VII-43

植物プランクトンの増殖とその特性について

日本大学工学部 学生員○遠藤 英明

日本大学工学部 正 員 佐藤 洋一

日本大学工学部 正 員 中村 玄正

1. はじめに

近年、湖沼やダム湖などの閉鎖性水域では流域内の開発などによって流入水質の汚濁化が進行している。それにともない水域内での富栄養化によるアオコの発生が水質障害を引き起こしている。本研究では、湖沼等の富栄養化障害の抑制方法を検討することを目的としており、富栄養化によって引き起こされる植物プランクトン発生及び増殖する条件明確化を目的に培養実験を行った。特に植物プランクトンの成長に必要とされる環境因子（温度・光・栄養塩濃度）の中から栄養塩濃度について着目し、栄養塩（T・N・T・P）濃度を段階的に設定し、各濃度での植物プランクトンの発生特性を検討した。植物プランクトン発生の確認にはクロロフィル a 濃度を使用した。

2. 実験条件及び実験方法

本研究は、T・N・T・P 濃度変化させた検水を設定し室内において図-1 に示す実験装置を使って培養を行った。各検水に、投入したアオコは遠心分離により濃縮したものをを使用した。そのアオコに蒸留水を添加し、アオコ量 5g/l のサンプルをつくり各 1l の検水に 50ml を投入した。光条件は約 3,000lx で始終照射し、水温を 25℃とし恒温層内で管理した。以上の条件により 1l のディスポカップ内で約 2 週間観察し、ディスポカップ内のアオコ量の経日変化について観察を行い水質分析による追跡を行った。分析は各検体ともクロロフィル a 濃度・pH について毎日測定を行なった。クロロフィル a 濃度はクロロテックにより蛍光測定法で測定をし、pH においてはガラス電極法によって行った。T・N、T・P の測定は 2 日おきに実施し、河川水質試験法に準じた分析を行なった。

設定濃度について

T・N 濃度 0.2・0.5・1.0・1.5・2.0mg/l

T・P 濃度 0.001・0.005・0.010・0.015・

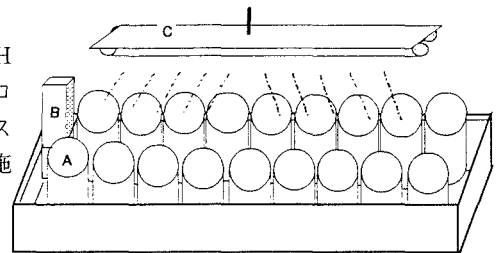
0.020・0.025・0.050・0.100・0.250mg/l

以上のように設定した。

3. 栄養塩濃度によるクロロフィル a 濃度経日変化について

本実験は、設定濃度以外を全て一定条件とし培養を行い各検水の経日変化を追った。

図-2・3・4 に T・N 濃度 0.2・1.0・1.5mg/l でのクロロフィル a 濃度の経日変化を示した。クロロフィル a 濃度は、設定 T・N 濃度が低い 0.2・mg/l のものについては 1 日目には他の検水と同様に増加する傾向が見られるが 2 日目、3 日目と徐々に低下する傾向にあり、5 日目・6 日目に大きな低下をする傾向が見られた。それに対し、T・N 濃度の比較的高い 1.0・1.5mg/l のものについては 1 日目に 10 μ g/l 前後と大きく濃度が変化し、4 日目を超える付近から徐々に低下している。これは、投入したアオコが検



A : ディスポカップにより培養

B : 恒温器（設定温度）

C : 蛍光灯（3,000lx～4,000lx に設定）

図-1 実験装置概略図

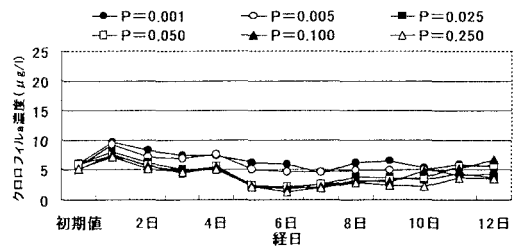


図-2 クロロフィル a 濃度経日変化（T・N 濃度 0.2mg/l）

水中の栄養塩を吸収することによってクロロフィル a が増加したためと考えられる。また、4 日目頃からアオコの活性低下により衰退し、クロロフィル a の低下につながったと考えられる。

また、他にもクロロフィル a の低下と共に各検水の
 外観に変化が現れていることが分かった。T・N・
 T・P 共に濃度の低い検水でアオコの沈降が多く見ら
 れ異臭を発しているのを確認した。異臭は特に外観
 の濃い黄色に変化したものから発していた。

実験開始から 10 日を過ぎる頃には、T・N 濃度の高
 い 1.5mg/l で T・P 濃度の 0.005mg/l 以上の検水でや
 や浮遊しているアオコを確認したが、ほとんどの検
 水でアオコは沈降していた。また、T・N 濃度の低い
 検水中では、沈降しているアオコも少ないことから
 アオコは、活性低下により衰退し、含有している栄
 養塩を放出し分解したのではないかと考えられる。

以上の結果より T・N 濃度が 1.5mg/l 付近以上では
 若干だが生息期間が長くなっているのではないかと
 考えられる。

4. 栄養塩濃度による pH 経日変化について

図-5・6・7 に T・N 濃度 0.2・1.0・1.5mg/l での
 pH の経日変化を示した。

pH 値は 1 日目に各設定濃度で増加し、pH10 付近
 まで上昇した。その後 4 日目・5 日目まで値に大き
 な変動はなく、6 日目から徐々に pH の低下する検水
 が確認された。これは、クロロフィル a 濃度のグラ
 フとほぼ同様な傾向を示している。

グラフを見ると T・N 濃度が高いグラフほど pH が
 大きな低下の現れるのが遅くなっている事が分かる。

pH の低下が大きくなっている時期に外観では、浮
 遊物が少なくなり沈降しているものが多く見られた。
 これはクロロフィルで述べたように浮遊していた植
 物プランクトンの死滅や活性低下により検水中の光
 合成が低下し pH の低下がもたらされたものだと考
 えられる。

5. まとめ

今回の実験により植物プランクトンの増殖特性と
 して以下のような知見を得た。

- ① 植物プランクトンは、T・N 濃度 1.0mg/l 以上、
 T・P 濃度 0.005mg/l 付近以上であるとき 4 日頃ま
 での増殖が見られるがそれ以降は徐々に低下し
 ている。
- ② T・N 濃度 1.0mg/l 付近になると植物プランク
 トンの増殖環境として適していると考えられる。
- ③ 植物プランクトンは死滅と共に浮遊状態から沈
 降し、光合成の低下によって pH の減少がみられ
 る。

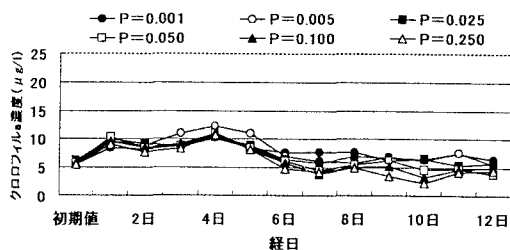


図-3 クロロフィル a 濃度経日変化 (T・N 濃度 1.0mg/l)

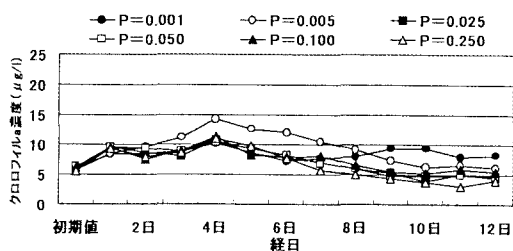


図-4 クロロフィル a 濃度経日変化 (T・N 濃度 1.5mg/l)

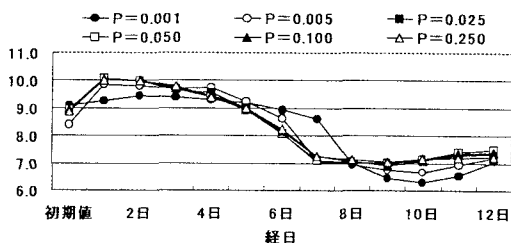


図-5 pH 値経日変化 (T・N 濃度 0.2mg/l)

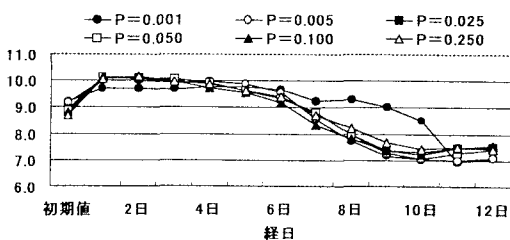


図-6 pH 値経日変化 (T・N 濃度 1.0mg/l)

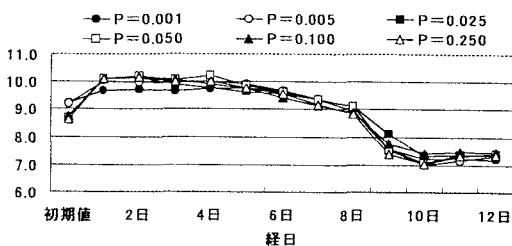


図-7 pH 値経日変化 (T・N 濃度 1.5mg/l)

謝辞: 本調査にあたりご協力頂いた日本大学工学部
 衛生工学研究室の方々に謝意を表します。