

VII-49

植物プランクトンの増殖特性についての一考察

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、湖沼やダム湖などでは産業の高度化や生活環境の変化に伴い工業排水や生活雑排水等の流入により水質汚濁が進み、アオコの発生や水道水への異臭味などの富栄養化による水質障害が発生している。また、このことは特に飲料水に使用される場合に早急に改善しなくてはならない問題であり、湖沼の水質管理上重要な課題となっている。本研究では、富栄養化に伴う植物プランクトンの発生、及びそれらが増殖する条件を明確にし湖沼における富栄養化の抑制方法を得ることを目的としている、そのため、特に植物プランクトン（以下藻類とする）の成長に必要とされる温度条件を変化させ植物プランクトンを培養し、その代表量としてのクロロフィル a 濃度の変動について分析・検討を行ったものである。

2. 富栄養化により発生する植物プランクトン及び発生障害

2.1 発生する植物プランクトン（藻類）

ダム湖などで富栄養化に伴い発生し一般にアオコと呼ばれているものは植物プランクトンの中でも藍藻類である。中でも *Microcystis* や *Anabaena* などが一般に知られている。

2.2 水利用障害

植物プランクトンによって発生する水利用障害の代表的なものには以下の 3 つがあげられる。

- ① 異臭味障害¹⁾ ②凝集阻害及びろ過障害 ③毒性

3. 実験条件及び実験方法

実験は室内において図-1 に示す実験装置を使って培養を行った。実験で使用した検水は、平成 10、11、12 年と初夏から初秋にかけて *Microcystis* や *Anabaena* などのアオコの発生がみられた三春ダム貯水池内の水を使用した。次に実験方法は、以下のようにおこなった、採水した水をよく攪拌し、水質を均一とする。次に光条件として 3,000lx の光を 12 時間明暗のサイクルで照射した。温度条件では 25℃・30℃・35℃・40℃ の 4 段階の恒温層内とした。それぞれの条件で 5l のビーカーを用いて行った。また、各温度条件の下で検水にエアレーションなし（静置）のものと、流動と炭酸ガスの供給のためにエアレーションを行うものの 2 種類の検水を用意し発生する植物プランクトンについて観察を行ないビーカー内の水質分析による比較検討をおこなった。水質分析においては各検水について 7 月 19 日から 9 月 14 日まで 2 週間ごとに 5 回クロロフィル a 濃度をクロロテックにより蛍光測定法で測定を行った。

4. 植物プランクトン（藻類）の培養実験について

今回の実験は、室内実験とすることにより温度条件のみを変化させ、それ以外の条件を一定として培養を行った。そこで今回は実験項目を各温度でのクロロフィル a 濃度の増加傾向について着目して考察を行う。

図-2 にエアレーションなし（静置）の場合の各温度毎のクロロフィル a 濃度の経日変化を示し、図-3 に温度変化を示す。25℃では、実験開始時に 15.1μg/l である初期濃度から 15 日後に 54.1μg/l となり約 3 倍にクロロフィル a 濃度が増えていることが分かる。15 日以降は大きな変動はみられなかった。

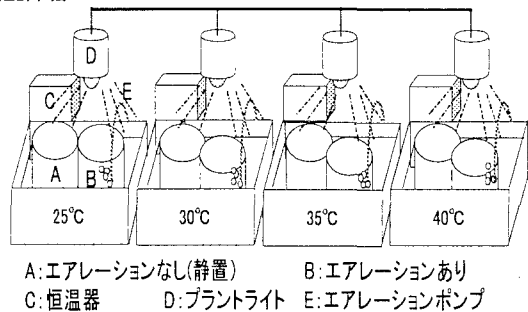


図-1 実験装置

30℃においては、25℃の条件ほど急激な増加はみられないが日数が経つにつれて濃度が徐々に高くなる傾向がみられ57日頃には37.0 $\mu\text{g/l}$ と初期濃度の3倍弱となっている。35℃においては29日後に37.8 $\mu\text{g/l}$ の最高値がみられ、それ以降には徐々に低下していることが分かる。40℃については実験開始時の15.1 $\mu\text{g/l}$ と多少の変動はあるもののほぼ一定の値を保っている。

以上のことより、エアレーションなし（静置）での25℃で実験開始から、15日までに藻類の増殖期間があると推測される。30℃・35℃では、ともに29日後の値まで増加がみられ、それ以降に濃度の低下がみられる。また、25℃のものよりもクロロフィルa濃度が低いことから、25℃よりも増殖期間は長く増殖速度は遅いと考えられる。40℃については藻類の増殖はみられない結果となった。次に各温度変化でのクロロフィルa濃度変化でても25℃で45~55 $\mu\text{g/l}$ と高い値を示し、30℃で25~38 $\mu\text{g/l}$ 、35℃で30~38 $\mu\text{g/l}$ 、40℃においては10~20 $\mu\text{g/l}$ と温度が上がるにつれて低い値になっていることがわかる。これらのことにより、藻類の増殖する最適温度は25℃付近にあるかもしくはそれ以下の温度にあると考えられる。

次に図-4 にエアレーションありでの条件下のクロロフィルa濃度の経日変化を示し、図-5 に温度変化を示す。25℃ではクロロフィルa濃度は初期濃度15.1 $\mu\text{g/l}$ から若干上昇し、57日後に22.4 $\mu\text{g/l}$ になっている。30℃においては15日後に39.0 $\mu\text{g/l}$ とやや濃度が増えているものの、後に下がって57日頃に57.2 $\mu\text{g/l}$ と大きな上昇がみられている。35℃についてはクロロフィルa濃度は特に増加する傾向はみられず、10~19 $\mu\text{g/l}$ である。40℃については、これまでの25℃~35℃のものと違い15日、29日43日後とクロロフィルa濃度が増加し、57日後には45.8 $\mu\text{g/l}$ となった。エアレーションありのものでは日数の経過とともに一定の濃度の上昇を示した。温度変化でみると30℃で20~60 $\mu\text{g/l}$ 、40℃で20~50 $\mu\text{g/l}$ と高い値を示しているが、25℃で14~20 $\mu\text{g/l}$ 、35で10~20 $\mu\text{g/l}$ と低い値を示し値にばらつきがみられた。

6. まとめ

今回の実験により植物プランクトン（藻類）増殖の特性として以下のような知見を得た。

- ①藻類の最も増殖しやすい温度は25℃もしくは25℃よりも低い温度にある。
- ②温度が高くなると藻類の増殖期間は長くなり、また増殖速度は低下する。
- ③エアレーションの有無により藻類の増殖に大きな違いがあることが観察された。

参考文献

- 1) 上水道における藻類障害 佐藤敦久・眞柄泰基 技報堂出版
- 2) 上水試験方法解説編 1993年版 日本水道協会 3) 三春ガイドブック 三春ダム工事事務所

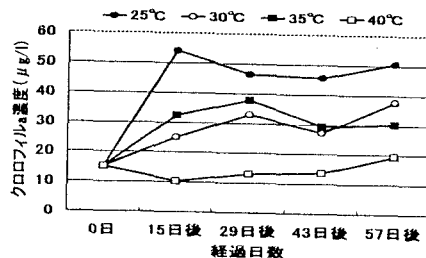


図-2 クロロフィルa濃度変化
(エアレーションなし)

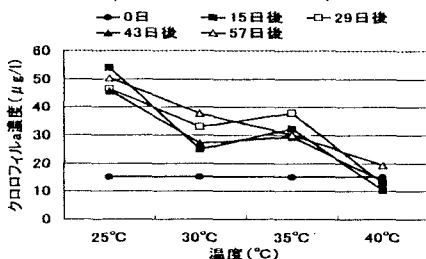


図-3 クロロフィルa濃度の温度変化

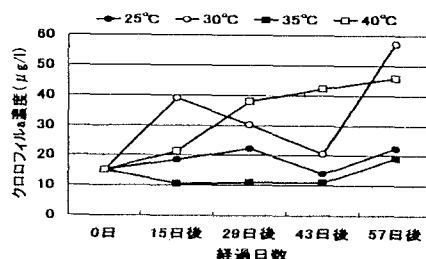


図-4 クロロフィルa濃度変化
(エアレーションあり)

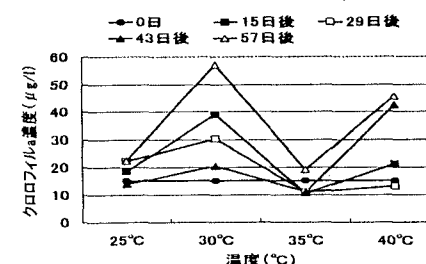


図-5 クロロフィルa濃度の温度変化