

流速及び河床条件が藻類増殖ならびに水質に及ぼす影響

岡山大学大学院自然科学研究科 学生員 ○城戸 佐知子
岡山大学環境理工学部 正 員 河原 長美

1. はじめに

閉鎖性水域における富栄養化現象は大きな社会問題である。水域が富栄養化すると、藻類の異常増殖が頻繁に発生し、水利用上で様々な問題を引き起こす。そのため、富栄養化防止対策には莫大な費用とエネルギーがかけられている。ところで、水の流動が植物プランクトンの増殖を抑制することに関して、幾つかの報告がなされてきている^{1) 2) 3)}。本研究では、河川の状況により近づけるために、水路の底に砂礫を敷いた場合も含め、流速ならびに河床条件が藻類の増殖ならびに水質に及ぼす影響と、藻類の耐暗性について検討した。

2. 実験方法

実験に用いた藻類は *Microcystis aeruginosa* (シアノバクテリア)である。水温 25℃、水量 16ℓ 水深 9cm、照度 8000lux に設定し、実験室内で昼夜を再現するため、12 時間ごとに照明の点灯、消灯を繰り返した。サンプリングは点灯と消灯にあわせて 12 時間ごとに採取した。サンプリング、水の蒸発による水量の減少については、その都度蒸留水を足して一定の水量を保持し最終的な水質分析値に補正係数をかけて補正した。

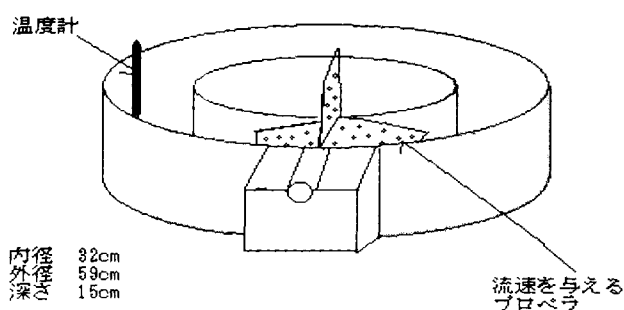


図-1 円形水路

分析項目は、クロロフィル a、SS、全窒素、全リン、COD であった。実験に用いた円形水路を、図-1 に示す。

3. 実験結果と考察

3-1 流速が植物プランクトンの増殖に及ぼす影響に関する実験

4つの水槽を異なる流速(30cm/s、20cm/s、10cm/s、0cm/s)に設定して、流動が藻類の増殖に与える影響を調べた。実験期間は、6 日間であった。

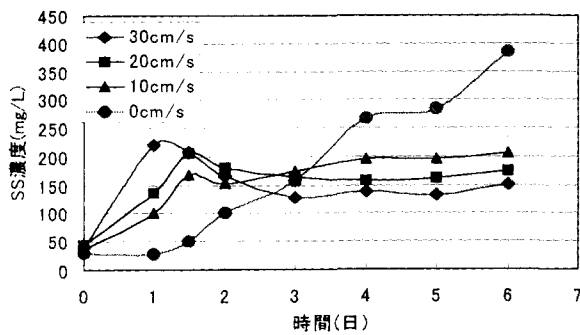
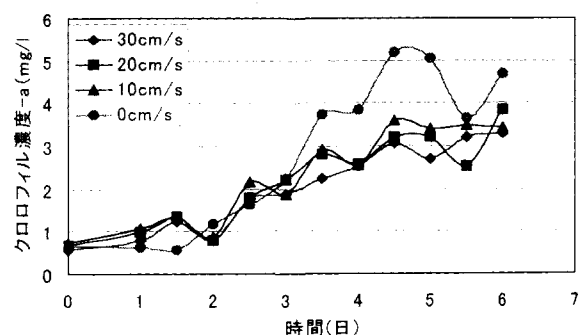


図-2 クロロフィル変化

図-2 より明かなように、流速により藻類の増殖が抑えられている。また、流速 30cm/s までの範囲では流速の速い方がより藻類の増殖が抑制されている。図を詳細にみると、実験開始から 3 日目までは、流速を与えない方が増殖が遅い。これは流速により、栄養塩が水槽内に拡散させたからだと考えられる。

図-3 より、流速を与えた水槽の SS は 2 日目あたりからは値がほぼ一定で安定している。しかし、流速

を与えていない水槽のSSはクロロフィルと同様に、増加傾向を示している。水中では、藻類の増殖、死滅、死骸の分解が起こっていると考えられ、SSはその中で生存している藻類濃度と死滅した藻類濃度の両方を計測する。図-3の結果から、流速があるとSSの分解が促進される可能性がある。

3-2 砂礫を河床に敷いた実験

旭川の河原で採取した砂利を粒径ごとにふるいで分別し、19mm以上(A), 9~19mm(B), 4.5~9mm(C)の3種類の砂利を水槽の底に敷き詰め、流速 10cm/s を与えて石の粒径によって藻類増殖に影響があるかを調べた。

図-4に示すクロロフィルは、初期に減少し、その後増加、減少、安定化する傾向をみせている。初期の減少は、浮遊していた藻類が砂礫に捕捉されたことによると考えられる。またどの粒径でも12~16日前後まで増加した後減少するという同一の傾向を示した。図は示していないがSSも同様の傾向を示した。砂礫粒径の違いによる藻類増殖への影響は、減少時期について粒径の小さいCが少し早い、増加と減少のパターンに目立った違いはみられなかった。

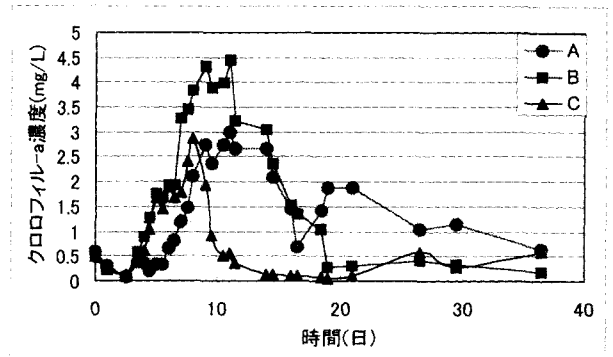


図-4 クロロフィル変化

3-3 植物プランクトンの耐暗性の検討

流速を与えない水槽で1週間藻類を培養し、その後、アルミ箔で遮光した。遮光直前にMA培地を再度添加し、栄養塩の制限をなくして藻類藻類の耐暗性を調べた。

図-5より、遮光初期には増加し、10日目あたりから徐々に減少し始めた。初期の増加は、遮光直前まで光を当てて培養していたことにより、貯蔵代謝物質の効率的な利用とMA培地を再添加したことに関係していると考えられる。10日目あたりからのクロロフィル濃度の減少減少から死滅速度を求めると、0.0219(1/d)であった。

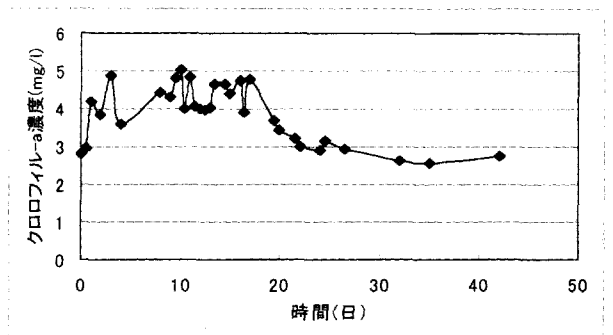


図-5 遮光によるクロロフィル変化

4. 終わりに

本研究では、流動が与える藻類の増殖抑制効果ならびに河床条件がもたらす藻類への影響、暗所における藻類の死滅速度について検討し、以下の結果が得られた。

- 1) 流速を変化させた実験では、0~30cm/sの範囲では流速を速くするほど抑制効果が大きい傾向があった。この結果は従来の結果と同様であった。このとき、流速の有無によってSSの変化に大きな違いがあった。
- 2) 河床に砂礫を敷いた実験では、砂礫の粒径による違いはあまりなかったが、実験開始直後に砂礫に藻類が捕捉され速やかに減少したが、その後増加し、再度減少し安定する傾向にあった。
- 3) 暗所における死滅速度の検討では、0.0219(1/d)であった。

なお、研究は現在も継続中であり、講演時にはそれらを含めて発表する予定である。

参考文献

- 1) Christian, R. R., Bryant, W. L. and Stanley, D. W. (1986) The relationship between river flow and microcystis aeruginosa blooms in the Neuse River, North Carolina. PB86-222445, pp.1-100.
- 2) 李勁松、河原 長美、小野 芳朗、(2002) 流動が藻類に及ぼす影響に関する研究、岡山大学環境理工学紀要、7(1)、pp.45~52.
- 3) Skidmore, R. E., Maberly, S. C. and Whitton B. A. (1998) Patterns of spatial and temporal variation in phytoplankton chlorophyll a in the River Trent and its tributaries, The Science of the total Environment 210/211, pp.357-365.