

VII-246

湖山池のアオコ発生に関わる底泥および流入河川水の影響について

鳥取大学大学院 学生員 梶原 慎一 学生員 尼子 公也
鳥取県衛生研究所 南條 吉之
鳥取大学工学部 正会員 細井 由彦 正会員 城戸 由能

1. はじめに

鳥取県の東部に位置する湖山池では、富栄養化が進行し、夏から秋にかけて *Microcystis aeruginosa* の異常増殖によるアオコが発生している。従来よりアオコ発生の抑制には、藻類の栄養塩である窒素・リンの削減が重要であるといわれている。しかし、これまでの実験により栄養塩以外に EDTA のようなキレート作成物質（EDTA 様物質）の影響が大きいことが明らかになってきた。EDTA 様物質の供給要因として、底泥からの溶出、河川からの流入が考えられる。本研究では、湖山池底泥抽出液および流入河川水を添加した藻類培養試験を行い、それらがアオコ発生におよぼす影響について検討した。その結果、底泥の影響には季節変動があると考えられた。また、6 月に採取した流入河川水から EDTA 様物質の存在が確認され、季節的に判断して田植え時期に使用する化成肥料にその要因があると考えられたため、この影響の検討も行った。

2. 実験方法

2.1 底泥抽出液を使用した培養試験：底泥の採取は平成 9 年 10 月から平成 10 年 1 月まで毎月第一週に湖山池湖心部分で行った。湖水 500m^l に対し底泥を 20g の割合で添加し、30 分間往復振とうさせた後遠心分離し、上澄み液をガラスファイバー濾紙 WhatmanGFF で濾過したものを抽出液として使用した。この抽出液を濾過済湖水でその割合が 1 から 1/32 まで段階的に希釈し、それぞれ濃度の異なる抽出液混合液を 150m^l ずつ 300m^l の三角フラスコに分注した。それぞれに湖山池で採取単相分離後人工培養した *Microcystis aeruginosa* を植え付け、栄養塩として窒素:NaNO₃1.0mg-N/l、リン:K₂HPO₄0.1mg-P/l を添加し、培養試験器で温度 30℃、照度 2000Lx、攪拌回転数 50rpm の条件で培養した。培養初日、5 日後、7 日後、10 日後に培養液の TOC (Total Organic Carbon) を測定し、その最大値から初日の値を差し引いたものを *Microcystis aeruginosa* の増殖量の指標とした。

2.2 流入河川水を使用した培養試験：河川水は平成 9 年 4 月から平成 10 年 1 月まで毎月晴天時に採取した。添加物質は、2.1 の栄養塩に加え、Na₂EDTA・2H₂O1.0mg-EDTA/l を使用した。これ以下の手順は 2.1 と同様である。

2.3 化成肥料を使用した培養試験：化成肥料は、田植え時期に元肥として使用されるものを使用した。これらの施肥量は 10 a あたり約 30kg であり、これと同濃度の状況をつくるため、水田の湛水深を 0.1m と仮定して、施肥時の流出濃度を 300mg/l と仮定した。底泥抽出液と同様に湖水で 300mg/l から 5mg/l まで段階的に希釈し、その後濾過し、150m^l ずつ分注した。以下の手順は 2.1 と同様である。また、2.1 から 2.3 で使用する器具はすべてオートクレーブまたはステリライザーであらかじめ滅菌処理しておいた。

3. 実験結果と考察

3.1 底泥抽出液の影響について：10 月に行った試験の結果を図 1 に示す。抽出液の濃度に比例するように *Microcystis aeruginosa* の増殖がみられた。また、抽出液に EDTA を添加したもの（図の右端）とほかの培養液の TOC 増加量には大きな差がなく、抽出液には EDTA 様物質が含まれると考えられる。しかし、

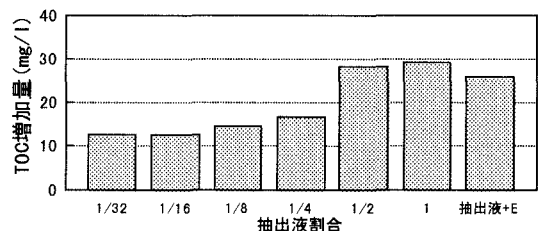


図1 間隙水を使用した培養試験

キーワード：湖山池、*Microcystis aeruginosa*、EDTA、底泥、流入河川水、化成肥料

連絡先：〒680-0945 鳥取県鳥取市湖山町南 4 丁目 101 番地 鳥取大学工学部社会開発システム工学科

TEL:0857-31-5318 FAX:0857-31-0882

12月に同様の試験を行った結果、*Microcystis aeruginosa* は増殖しなかった。このことから、EDTA 様物質は底泥中の微生物により生成されており、水温が低くなる時期には底泥中の微生物の活動が鈍くなり、生成が抑えられるためその濃度が低くなると考えられる。以上をまとめると、底泥には藻類の増殖を促進する作用があり、その主たる物質は EDTA 様物質であると推測される。しかし、その存在量には季節変動があり、水温が高い時期には底泥のアオコ発生への影響が大きくなるが、水温が低い時期にはその影響は小さくなる可能性が高いと考えられる。

3.2 流入河川水の影響について:6月と9月に採取した河川水を使用して行った培養試験の結果を図2、図3に示す。図2では本試験で対象とした6河川のうち、湖山池東岸に位置する用水路、長柄川、福井川、三山口川の4河川は、窒素+リン同時添加と窒素+リン+EDTA 同時添加の培養液で *Microcystis aeruginosa* が目立って増殖した。これらの TOC 増加量がほぼ同じであるか、または前者のほうが上回っており、これは河川水中に EDTA 様物質が多く含まれることを示している。これに対し、図3では EDTA を添加したものに限り TOC 増加量が大きくなっており、河川水中に EDTA 様物質はあまり含まれていないことを示している。他の月においてもこれと同様の傾向がみられた。河川流域には農地が多く、6月という季節的なことも考慮に入れると、田植え時期に使用した化成肥料が影響しているのではないかと考えられた。そこで、化成肥料を使用した培養試験を行った。

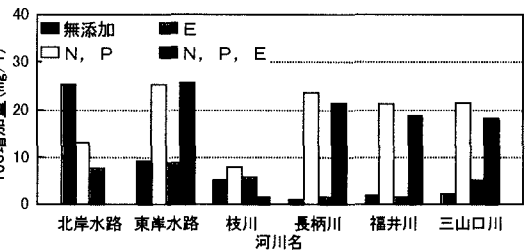


図2 流入河川水を使用した培養試験-6月

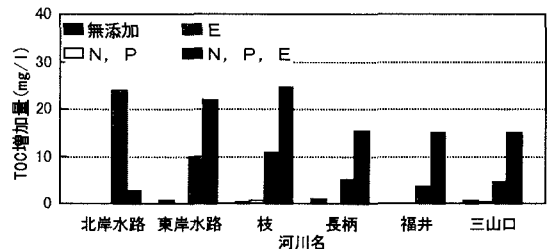


図3 流入河川水を使用した培養試験-9月

3.3 化成肥料の影響について:田植え時期、および畑作に使用される化成肥料AからGの7種類を使用して培養試験を行った結果を図4に示す。図には各肥料の添加濃度を種々変化した培養液の中で最も TOC 増加量の大きかったものとその添加濃度を示してある。肥料Aを 80mg/l 添加した培養液の TOC 増加量が 72.9mg/l に達している。肥料Aは、流入河川流域では一般的に田植え2日前に元肥として使用されるものである。このほか、肥料D、F についても目立った TOC 増加がみられた。これらの肥料は年間を通じて、畑作に使用されるものである。この結果から、農地で使用された化成肥料の流出がアオコ発生の一因となっていることが考えられる。

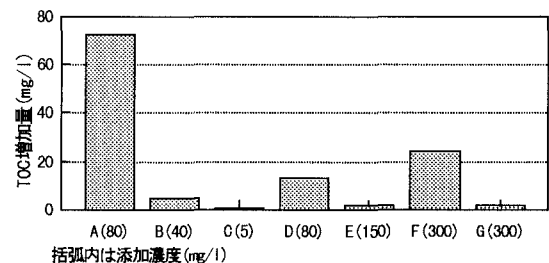


図4 化成肥料を使用した培養試験

4. まとめ

湖山池における *Microcystis aeruginosa* によるアオコ発生には、底泥、流入河川水ともに影響をおよぼしていることが考えられる。しかし、底泥の影響には季節変動があること、また、河川は農地で使用される化成肥料の影響が大きいことが考えられる。

参考文献

- 1) 南條 吉之: 湖山池における藻類増殖の制限物質について、第 31 回 日本水環境学会年會講演集、p.296、社団法人 水環境学会、1997。