

# ダム湖における珪藻類の分布と生態

ホシガタケイソウの増殖

## Diatom Distribution and Ecology of Dam Lakes

Growth of *Asterionella*

(エネルギー応用研究所 バイオ技術G 水域生物T)

ダム湖における濁水発生の要因として懸念される植物プランクトンについて、ダム湛水池での発生実態を確認するとともに、単細胞生物である珪藻類の培養試験により細胞密度と濁度との関係や、増殖を制限する環境条件について検討を行った。

(Aquatic Research Team, Biotechnology Group, Energy Applications Research and Development Center)

There is a concern with phytoplanktons as a cause for turbid water in dam lakes. We have confirmed the actual situation of phytoplanktons in dam reservoirs, and conducted culture tests of single-cell diatom, in order to examine cell-density/turbidity relationship and environmental conditions that curb growth of diatom.

### 1 研究の背景と目的

従来、ダム湖における濁水の発生は、シルト質など鉱物由来の懸濁物が原因と考えられる。しかしダム湛水池内で発生する植物プランクトンも、その一因として懸念されるとの説がある。そこで、植物プランクトンのダム湛水池での発生実態を確認するとともに、細胞密度との因果関係を把握し、さらに室内培養試験等により、増殖に係わる環境要因の解明を目的とした。

### 2 研究の概要

#### (1) ダム湛水池における植物プランクトン実態調査

当社管内ダムにおける既往の水質調査データを用いて、水系ごとに珪藻類を含む植物プランクトンの優先種をまとめた。また、矢作川水系を代表水系として季節ごとの比較を行った。さらに、各水系で第一優先種として出現した植物プランクトンの密度と、これらが採取された地点における濁度を季節別に比較した。

#### (2) 密度別濁度測定試験

(1)の実態調査により出現頻度が高かった、植物プランクトンの一種である珪藻類のホシガタケイソウ *Asterionella formosa* を優先種として単離培養し、懸濁液の密度ごとに濁度を測定して関係を把握した。試験は300mL三角フラスコに供試藻類を初期細胞密度が100細胞/mLとなるように添加して温度20℃、照度2,000Luxで培養し、2日に1回10mLを分取して細胞密度と濁度を測定した。

#### (3) 増殖試験

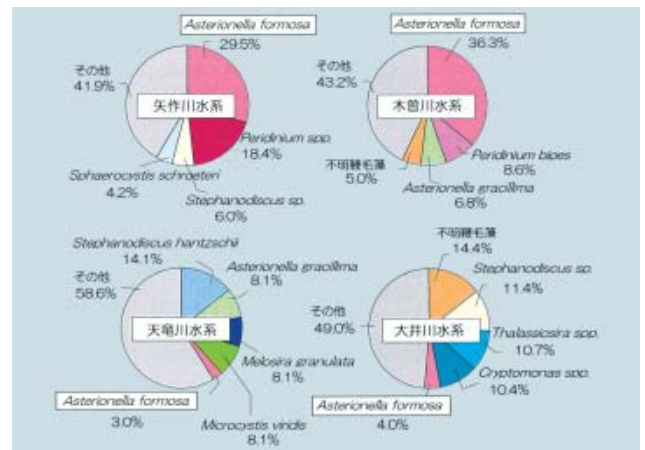
窒素およびリンを添加した条件下で *Asterionella formosa* の培養試験を実施し、増殖制限因子について検討を行った。試験は300mL三角フラスコに供試藻類を初期細胞密度が500細胞/mLとなるように添加し、窒素については0.01、0.1、1、10、100mg/Lを、リンに

ついては0.001、0.01、0.1、1、10 mg/Lを添加して温度20℃、照度2,000Luxで培養し、2日に1回1mLを分取して細胞密度を計数した。

### 3 研究の成果

#### (1) ダム湛水池における植物プランクトン実態調査

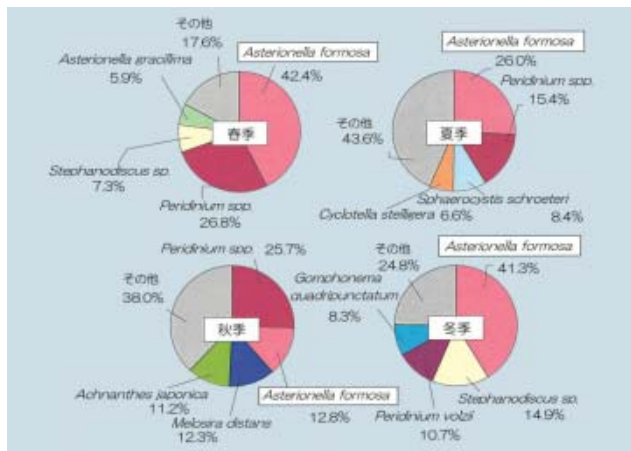
矢作川、木曽川、天竜川、大井川の水系別に第一優先種としての出現率を比較した。第一優先種として出現した113種の中で、第1図に示すとおり *Asterionella formosa* が矢作川と木曽川水系ではそれぞれ29.5%、36.3%と約1/3を占め、天竜川、大井川水系でも3%、4%と少なくない値を示した。



第1図 各水系における植物プランクトンの出現率

また、矢作川水系における季節別の比較では、第一優先種として出現した58種の中で、第2図に示すとおり第一優先種としての出現率が最も高い *Asterionella formosa* は、春季42.4%、夏季26.0%、秋季12.8%、冬季41.3%となり、冬季から春季にかけて出現率が高くなり、夏季から秋季にかけて低くなる傾向を示した。さらに、各水系において第一優先種として出現した植物プランクトンの密度と、これら植物プランクトンの採取

された地点における濁度を季節別に比較したが、両者には何の傾向も認められず、矢作川水系で第一優占種としての出現率が最も高い *Asterionella formosa* についても同様に比較したが傾向は認められなかった。

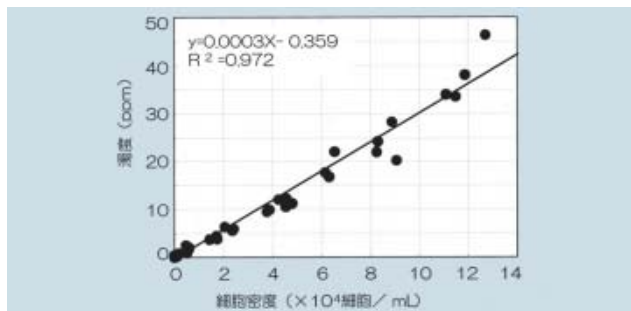


第2図 矢作川水系における季節ごとの出現率

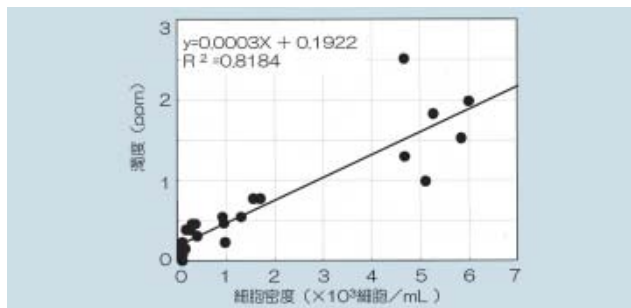
(2) 密度別濁度測定試験

*Asterionella formosa* の細胞密度と濁度の関係を第3図に、また天然水域での *Asterionella formosa* の出現状況を考慮して $10^4$ 細胞/mL以下での細胞密度と濁度との関係を第4図に示した。*Asterionella formosa* の細胞密度と濁度との間には強い正の相関が認められ、 $10^4$ 細胞/mL以下に関しても、相関関係はやや劣るものの、細胞密度と濁度の間には正の相関がみられた。

ただし、一般に濁水は濁度が10ppm以上とされているが、前述の既往調査のデータでは13,200細胞/mLが観測値の最高値であり、これは本試験の結果から換算すると濁度約3.6ppmとなる。一般に、本種が $10^4$ 細胞/mLオーダーの密度に達することは希であるため、本種が濁度に与える影響は極めて少ないと考えられた。



第3図 *Asterionella formosa*の細胞密度と濁度の関係

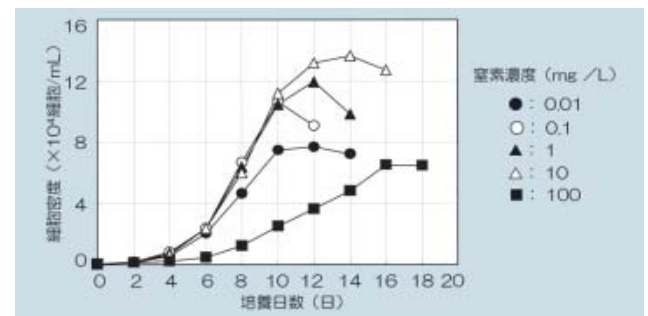


第4図 *Asterionella formosa*の細胞密度と濁度の関係 ( $10^4$ 細胞/mL以上)

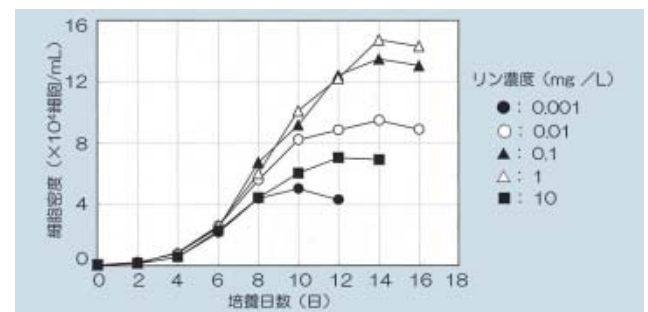
(3) 増殖試験

窒素添加試験では、添加量が多くなるほど最大増殖速度も大きくなり、10mg/L添加時に14日目で136,431細胞/mLとなり、ピークを示したが、100mg/Lでは増殖が阻害された(第5図)。リン添加試験でも同様の傾向を示し、1mg/L添加時に14日目で147,210細胞/mLとなり、ピークに達したが、10mg/Lでは増殖が阻害された(第6図)。また、本種の増殖速度は、窒素添加試験で0.33~0.56分裂/日、リン添加試験で0.35~0.51/日であった。

以上から本種は、窒素では10mg/L、リンでは1mg/L付近に最適栄養要求濃度があると考えられ、栄養塩濃度が高い場合には、増殖が阻害されることが示唆された。本種の最大増殖速度は約0.5分裂/日で、一般的な珪藻類(1分裂/日)に比べて分裂速度が遅い種であることが示唆された。



第5図 細胞密度経日変化(窒素)



第6図 細胞密度経日変化(リン)

4 まとめ

現地での実態調査の結果から、ホシガタケイソウ *Asterionella formosa* と濁度との関係は非常に低く、濁水の主要素として占める割合は非常に低いと考えられた。また、同様に、実態調査の観測値および密度別濁度測定試験の結果からも、本種が濁水に与える影響は極めて少ないと考えられた。

今後、河川の富栄養化等により窒素、リン濃度が上昇した場合には本種の増殖に注意を要する必要があるが、現在のところ窒素、リン濃度の上昇は認められていないことから、早急な対応は必要ないと考えられた。



執筆者 / 中西嘉人  
Nakanishi.Yoshito@chuden.co.jp