

VII-44

糸状藻類の水質浄化能力の日変動に関する研究

建設省 土木研究所 正会員 久保 徳彦

建設省 土木研究所 正会員 福渡 隆

建設省 土木研究所 正会員 丹羽 薫

建設省 土木研究所 山崎 崇

1. はじめに

湖沼等の閉鎖性水域の富栄養化対策のひとつとして、ヨシ、クレソン等の水生植物を用いた水質浄化が広く行われている。土木研究所環境計画研究室においても、糸状藻類という水生生物の栄養塩類（特に、無機態のリン： PO_4-P ）吸収能力に着目して水質浄化システムの開発を行っており、これまでの研究により、高い PO_4-P 吸収能力、容易に除去可能、飼肥料としての有効利用の可能性等の特長が確認されている^{1), 2)}。

これらの水生植物の浄化能力については、長期間の測定結果から評価したものは多いが、日変動について観測した結果は少ない。このため、現時点では、水生生物を用いた水質浄化施設を計画する際には、浄化能力の推定に長期間を要するとともに、夜間の浄化能力の変動は考慮しない計画となっている。

本研究では、これら糸状藻類の浄化能力の日変動に関する調査結果を報告する。なお、本研究で述べる糸状藻類とは、淡水中に生息する藻類のうち、肉眼レベルで糸状に見える緑藻及び珪藻を指す。

2. 調査方法

霞ヶ浦工事事務所土浦出張所内に水路を設置して実験を行った。設置した水路は、急勾配タイプ2本、緩勾配タイプ2本、水平タイプ1本及び網透過タイプ1本の計4タイプ6本である。これらの水路は、右図に示すように、自然界で糸状藻類が生息している環境を模した形状となっている。また、実験の原水には、霞ヶ浦の湖水を濾過して用いた。

糸状藻類の浄化能力は、各水路の流入部と流出部で水質を測定することにより、日変動の観測を行った。水質の24時間連続観測は、平成7年5月及び8月の2回実施した。また、測定間隔は2時間とし、照度も同時に測定した。

3. 調査結果及び考察

水路内に生息していた糸状藻類は、5月が珪藻（*Melosira varians*）と緑藻（*Spirogyra* 他）の混在、8月が緑藻（*Spirogyra* 他）であった。5月に実施した24時間水質測定結果を図-2に、8月の水質測定結果を図-3

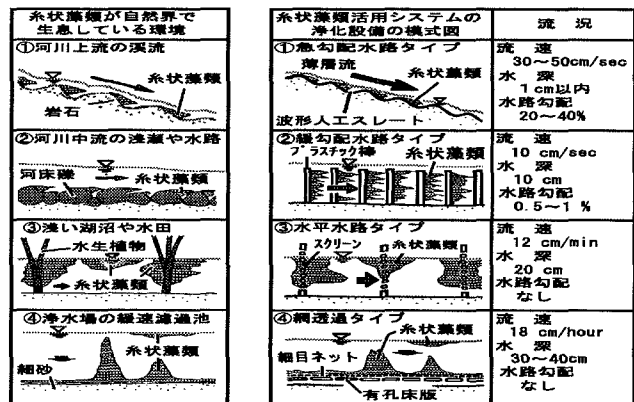
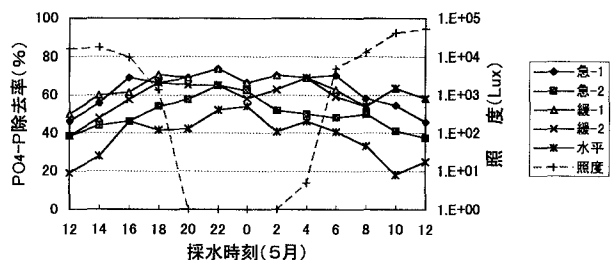


図-1 実験装置の模式図

図-2 PO_4-P 除去率の日変化（5月）

に示す。図中、照度の変化も同時に示す。

流入水の $PO_4\text{-P}$ 濃度は、5月が $22\sim 27\mu\text{g/l}$ 、8月が $55\sim 63\mu\text{g/l}$ で、いずれも変化は小さいものであった。

図-2, 3によれば、5月, 8月の実験結果とも、 $PO_4\text{-P}$ の除去率は、照度のグラフと逆の変動パターンを示しており、全ての水槽において、18:00～6:00までの夜間に糸状藻類の $PO_4\text{-P}$ 除去率が高くなっていることが確認された。

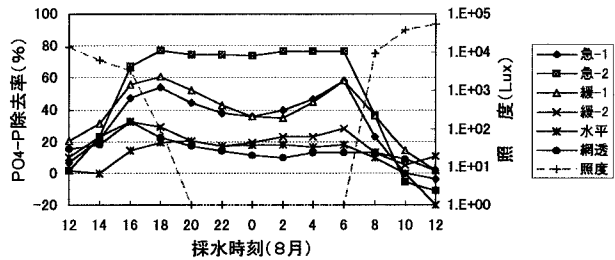


図-3 $PO_4\text{-P}$ 除去率の日変化（8月）

ここで、18:00～6:00までを夜とし、残りを昼とした場合、昼と夜で除去率を単純平均すると、昼に対する夜の $PO_4\text{-P}$ 除去率は、5月のデータで1.3倍、8月のデータで2.4倍高くなっていた。

このことから、糸状藻類を用いた水質浄化施設を計画する際には、昼の除去率を用いて水質浄化施設を検討を行っても、夜間の除去率は余裕分として見込むことができ、1日当たりの除去率が確保できるものと考えられる。

また、8月に測定したフェオフィチンa（藻類の死細胞量の指標）の測定結果を図-4に示す。この図より、昼の時間帯には、藻類の細胞が多く死んでいることが推定される。

以上の結果から、糸状藻類の $PO_4\text{-P}$ 除去率が昼に低下する要因として、

- ①. 藻類は光合成を行っている時には
 $PO_4\text{-P}$ の吸収が少なく、夜に栄養を吸収、蓄積し、昼の活動時に使用している。
- ②. 活発に活動する昼には、細胞の新陳代謝も活発化し、死亡した細胞内から栄養塩が流失し、昼の $PO_4\text{-P}$ 除去能力が相対的に低下したように測定されている。

という2つの可能性が考えられる。

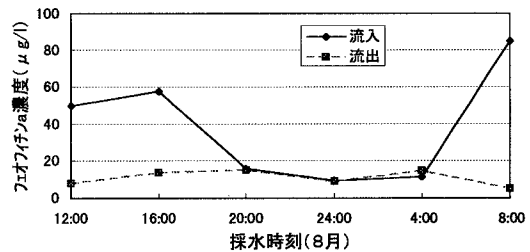


図-4 フェオフィチンa濃度の日変化

4. おわりに

本研究により、糸状藻類は昼よりも夜の方が $PO_4\text{-P}$ 除去率が高くなっており、夜間も浄化能力を見込むことができること。夜間の除去率が高くなることに対し、2つの要因が考えられることが明らかとなった。

水質浄化システム内に生息する糸状藻類は、水温、流速等の条件が変化すると、その条件に適応する種が自然に発生し、栄養塩を吸収するという点から、ヨシ等の水生植物より有利であると考えられる。今後、種毎の特性を明らかにすることによって、さらに効率の良い水質浄化システムの構築が可能となろう。また、魚類を用いた維持管理の軽減等、負担の少ない糸状藻類の回収方法の検討や回収された糸状藻類の有効利用の検討を進めることによって、経済的にも有利な水質浄化システムとなりうるものと考えられる。

5. 参考文献

- 1) 丹羽, 久納: 糸状藻類活用システムの原理と設備例, ダム技術, No. 93, 1994
- 2) 真田 他: 湖沼水質浄化に伴い発生する糸状藻類の有効利用, 土木学会第50回年講概要集, 2-B, 1995