

VII-167

懸濁態栄養塩の粒径別組成と藻類増殖能力

北海道大学工学部 学生会員 吉田邦伸
 同上 正会員 橘 治国
 同上 学生会員 川辺英行
 同上 岩竹貴則

1. 緒言 藻類の必須栄養塩であるリンは、自然水域中では懸濁態として優占して存在する。しかし、リンを含有する懸濁物質の組成や藻類増殖への寄与は複雑で未解明である。本研究は札幌市近郊にある富栄養化湖沼を対象水域として、リンを含む懸濁物質の粒径や組成などの存在状態を明らかにし、これらと藻類増殖能力との関連について評価した。

2. 研究方法 2.1対象水域の概況 茨戸湖は、石狩川の内水位氾濫対策のために昭和6年に本流から切り離されてできた全長約20Km、面積4.4Km²の三日月湖である¹⁾(図1)。上部、中部、下部の3湖盆が小水路により連結されている。湖盆間での水の交換は少なく、周辺の自然状況、開発状況により特徴的な水質を形成している。札幌市からの都市排水が下部湖盆の東端付近に流入する。下部湖盆へは志美運河から石狩川の水が流入し、遡上した海水の混入を見ることがある。茨戸湖周辺には発達した泥炭地が存在する。2.2調査水域と調査方法 図1に示す地点で1995年6月から10月に行った8回の調査結果に基づいて解析した。2.3懸濁物質の分画 試料水中の懸濁成分を7μIとメンブラフィルターを用いて分画し、懸濁物質の粒径と組成を調べた。各分画の粒径範囲は表1のとおりである。2.4 AGP試験 懸濁態リンの藻類増殖能力を評価するためにAGP試験を行った。粒径別に区分した懸濁物質を含む試料水にMicrocystis aeruginosa(東京大学 IAM-176株)とSelenastrum capricornutum(NIES H-53-3株)を接種し温度25±1℃、照度2500±100luxの条件下で培養した。TOCを用いて測定した藻類最大増殖量から各粒径分画に含まれるリンのAGPを評価した。

3. 結果と考察 (1)懸濁物質の粒径別化学組成 図2に示すように、湖内では粒径8~44μmに懸濁物質(SS)の40~60%が存在する。COD_{Mn}は泥炭浸出水の影響で粒径0.1μm以下が50%以上を占め、Chl-aは粒径8~125μmに、Feは粒径8~44μmに80%以上が存在

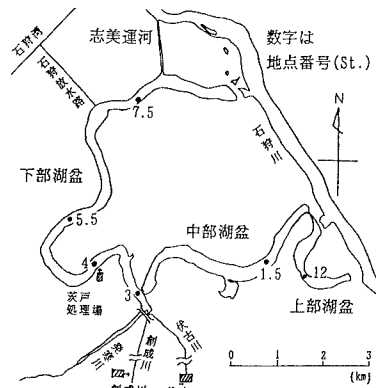


図1 対象水域の概況
 表1 懸濁物質の分画

粒径範囲(μm)	求め方
>125	(原水)-(125μmF)
44-125	(125μmF)-(44μmF)
8-44	(44μmF)-(8μmF)
0.45-8	(8μmF)-(0.45μmF)
0.1-0.45	(0.45μmF)-(0.1μmF)
<0.1	(0.1μmF)

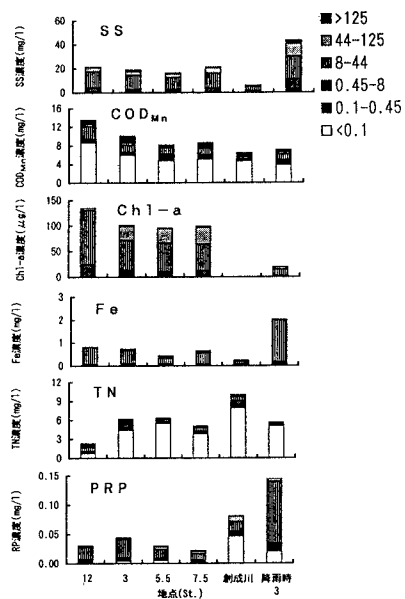


図2 懸濁物質の粒径別化学組成

する。図3に示すようにSSとChl-aには正の相関があり、平水時の懸濁物質は主に藻類から構成されている。SSとCOD_{Mn}の関係から、上部湖盆の懸濁物質は下部湖盆の1.5～2倍のCOD_{Mn}を含み、主に藻類と有機物質を多く含む再懸濁化した底泥から構成されることがわかる。降雨時に下部湖盆で優占する懸濁物質は、COD_{Mn}とChl-aは各分画で減少し、Feは粒径0.45～44 μ mで増加することから、無機物の多い土壌粒子からなることがわかる。(2)栄養塩の存在状態 Nは、無機窒素を多く含む都市排水の影響で粒径0.1 μ m以下に60～85%が存在した。PP-PRPは粒径8～125 μ mに多く、図4のようにChl-aと相関があり主に藻体中に含まれる。PRPは粒径8～44 μ mに多く存在するがChl-aとの相関は低く、藻類の表面に付着し増殖に利用されることがわかる。降雨時の懸濁物質は、粒径8～44 μ mに平水時の2倍のPRPを含み、湖内への大きなリン供給源といえる。(3)懸濁態栄養塩の藻類増殖能力 図5は懸濁態リンの分画別増殖寄与率である。上部湖盆では藻類利用可能なリンは粒径0.45 μ m以下に多く、下部湖盆では粒径8～44 μ mに多く存在する。図6のように、懸濁態の中で存在割合の大きい粒径8～44 μ mに含まれるリンの藻類増殖への利用効率²⁾は上部湖盆では0～22%で、平水時の下部湖盆では31～66%であった。藻類に付着・含有される懸濁態リンが、他の藻類に対しても高い藻類増殖能力を持つことがわかる。降雨時の懸濁物質では粒径8～44 μ mに含まれるリンの利用効率は17～76%であり、土壌粒子に吸着したリンが高い藻類増殖能力を持つことがわかる。

4. 結論 茨戸湖の懸濁物質は主として平水時には藻類から、降雨時には土壌粒子から構成され、藻類増殖能力の高いリンを含む。したがって、藻類の異常増殖の防止には、湖沼内で優占し高い藻類増殖能力を持つ懸濁態リンの削減が必須である。特に湖沼内への大きなリン供給源である降雨時の土壌粒子の流入と底泥の再懸濁化の防止が今後の水環境管理の重要な課題である。

参考文献 1)橘 治国（分担） 川の風景（さっぽろ文庫44）、札幌市教育委員会編、1988 2)橘 治国、藻類増殖能力の推定に関する一考察、衛生工学研究論文集、22巻、p151～162、1986

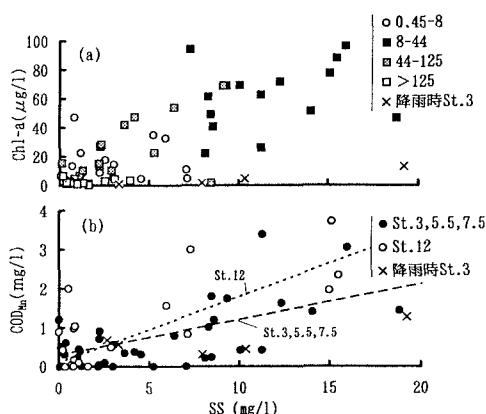


図3 SSと(a)Chl-a(b)COD_{Mn}の相関

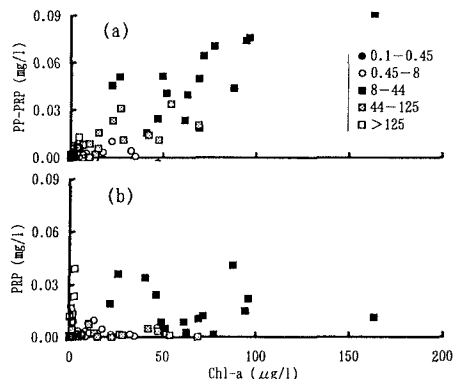


図4 Chl-aと(a)PP-PRP(b)PRPの相関

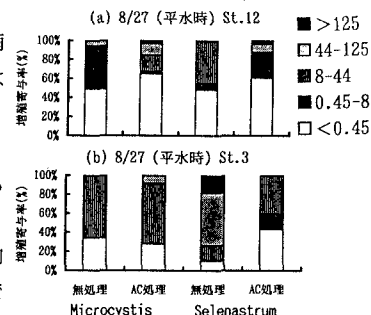


図5 懸濁物質の粒径別藻類増殖寄与率

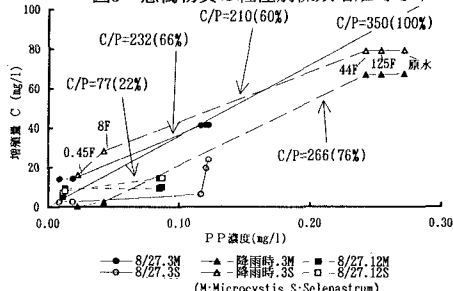


図6 懸濁態栄養塩の利用効率（無処理）