

[研究報告]

既存生態系を活用したバイオマニピュレーション手法による汚濁湖沼の水質改善に関する研究

田中仁志* 金主鉉* 鈴木章* 星崎寛人** 渡辺真利代*** 渡邊定元**

要 旨

湖沼における食物連鎖をコントロールし、動物プランクトンによる植物プランクトンの捕食を活用するなど水質浄化を行うバイオマニピュレーション手法に基づき、既存生息種を活用した水質浄化の可能性について、鎌北湖(毛呂山町)において検討を行った。その結果、鎌北湖では浄化能力の高い大型ミジンコは見つからなかったものの、最深地点(20m)において植物プランクトンと動物プランクトンの鉛直方向の分布に相関性が見られた。そこで、鎌北湖水および鎌北湖で採集した動物プランクトンを用いた70Lマイクロコズムを作製して検討したところ、動物プランクトンの個体数を増やすことによって植物プランクトンの除去量が増えることが実験的に明らかになった。さらに、鎌北湖流出河川に生息する二枚貝(マシジミ)の水質浄化能を評価したところ、高い浄化能力を有することが分かったため、動物プランクトンや二枚貝を活用することで効率よく水質浄化を行うことができると考えられた。

キーワード: バイオマニピュレーション、湖沼生態系、クロロフィルa、動物プランクトン、鎌北湖

1 はじめに

21世紀は「水の世紀」といわれている。淡水は限りある資源であり、良質な淡水資源の確保は極めて重要な問題である。わが国では、河川の浄化対策は比較的進んでいるものの、湖沼については遅れており、水質は依然として改善されていない状況にある。埼玉県が行っている湖沼調査結果からも湖沼の水質は依然として横ばいであることがわかる¹⁾。したがって、湖沼の汚染対策は、県政においても解決に向け早急に取り組むべき重要課題の一つと考えられる。

一方、生態系を構成する生物の間には、「食う、食われる」という食物連鎖が成り立っているが、湖沼生態系においてもそのような関係の上に成り立っている(図1)。植物プランクトンは湖沼における一次生産者として重要な生態学的地位にあるが、植物プランクトンが過剰に増殖すると水質を悪化させ、透明度の低下や酸欠による生息生物の斃死、さらに、浄水場における濾過閉塞や不快臭など様々な障害を引き起こす。

一般に、植物プランクトンは動物プランクトンの餌として利用され、さらに動物プランクトンは魚の餌として利用されている。そこで、動物プランクトンを捕食する魚(動物プランクトン食魚)

の数を制御することにより、動物プランクトンが増加し、結果として植物プランクトンは減少することになる。このように、生態系を人為的に制御する方法はバイオマニピュレーション(生物操作)と呼ばれ、欧米では実際の湖沼の浄化に、その手法を適用された事例が多い²⁾。バイオマニピュレーションは、食物連鎖を利用したものであり、水質浄化に電力などのエネルギーを必要としない利点がある。しかし、動物プランクトン食魚を駆除するために用いられることが多い外来種(魚食魚)の導入は、湖沼生態系の破壊(在来種の絶滅や遺伝的なかく乱)が起こる問題がある²⁾。すでにわが国においても、オオクチバスやブルーギルなど外来魚による既存生態系の攪乱が琵琶湖

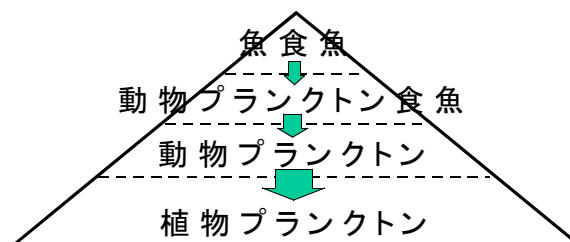


図1 湖沼における食物連鎖のモデル

(図中の下向きの矢印は捕食圧の方向を表す)

*埼玉県環境科学国際センター 〒347-0115 埼玉県北埼玉郡騎西町上種足914
**立正大学地球環境科学研究科 〒360-0194 埼玉県熊谷市万吉1700
***元立正大学地球環境科学部 〒360-0194 埼玉県熊谷市万吉1700

などで問題となっており、現在、特定外来生物等の指定対象となる外来生物の案の検討が進められている³⁾。

このため、外来生物の魚食魚の放流を伴わず、既存生息種の活用を図ることにより、わが国においても多くの湖沼に対してバイオマニピュレーションの適用性が広がると思われる。

本研究の対象湖沼は、鎌北湖(埼玉県毛呂山町)とした。理由は、現在のところ、オオクチバスなど外来種の魚食魚が捕獲されたとの報告はなく、図1における魚食魚を除く生態系が成り立っていると考えられる。当センターの前進である公害センターの時代から、環境省(当時環境庁)委託による酸性雨調査研究・陸水影響調査を昭和63年度から行っていた(平成14年度終了)実績と水質データの蓄積があり⁴⁾、ルーチン業務を研究活動に活用しやすい利点があった。また、県内有数の観光資源のため水質保全が必要であり地元自治体から鎌北湖の調査に対して協力を得やすい、富栄養化が進んでおり、アオコの発生には至っていないが夏期の透明度は1m以下に低下するなどの点を考慮した。

本研究では、まず、鎌北湖における水界生態系の調査を行った。そして、その調査結果を踏まえ、マイクロゾムを用いて既存種による植物プランクトン除去効果について実験的検討を行った。

2 方法

2.1 湖沼調査

2.1.1 調査湖沼

鎌北湖は、大谷木川を堰き止めて昭和10年に竣工した水面標高168.3m、面積34,500m²、貯水量2.79×10⁵m³、最大水深20m(図2、St.9)、湖水が入れ替わる回転数およそ1回/月の農業用人工湖である。T-P、クロロフィルa(Chl-a)、透明度から栄養レベルの分類(OECD、1982)を行うと、調和型・富栄養湖に分類される。鎌北湖の集水域は2.21km²であるが、その94%はスギ、ヒノキなどの針葉樹林が占める。また、集水域における人為的な汚染源は、点在する人家と旅館が1軒存在するものの、工場は存在しない(図2)。なお、鎌北湖は、ヘラブナ釣りやボート遊びなどのレクリエーションにも利用されると



図2 鎌北湖の空中写真

もに、桜の名所としても知られ、多くの観光客が訪れる重要な観光資源になっている⁴⁾。鎌北湖の下流にはマシジミが生息している。

2.2.2 採水方法

水温、DO、pH等の測定は、ボート上から多項目水質計Quanta(HYDROLAB製)を用いて水深1mごとに行った。採水は、バンドーン採水器(6L、離合社製)を用いて行った。採水した湖水は、はじめに2Lを動物プランクトンの同定用に使用した。残りの湖水は水質分析用とし、2Lポリ容器に移して実験室に持ち帰り、速やかに分析を行った。

2.2.3 植物プランクトンと動物プランクトンの分析方法

植物プランクトンについては、実験室に持ち帰った湖水サンプルから、適当量(500mL~1L)を3種類のワットマン濾紙(GF/D、C、F)で分画し、Chl-aを測定し、サイズごとの植物プランクトン量とした。また、各分画の合計をTotal Chl-a(以下、単にChl-aという)とした。

動物プランクトンについては、こし網(NXX25、離合社製)を用いて湖水約2Lを濾過して得たサンプルを顕微鏡を用い種類の同定および個体数の計数を行い、1Lあたりの個体数を求めた。直ちに、同定作業ができない場合は、グルタルアルデヒドで固定し、冷蔵庫で保存した。

2.2 マイクロゾムを用いた植物プランクトン除去の評価

2.2.1 マイクロゾムの作成

70Lのポリバケツに鎌北湖で採水した湖水70Lと鎌北湖および大谷木川で採集した生物を組み合わせ入れて、6通り作成した(図3)。各マイクロゾムには、除去された植物プランクトンの沈降量を把握するために、セジメント・トラップとして(ピーカー、口径約5.5cm)を設置した。なお、1回の実験では1連づつマイクロゾムを作成した。

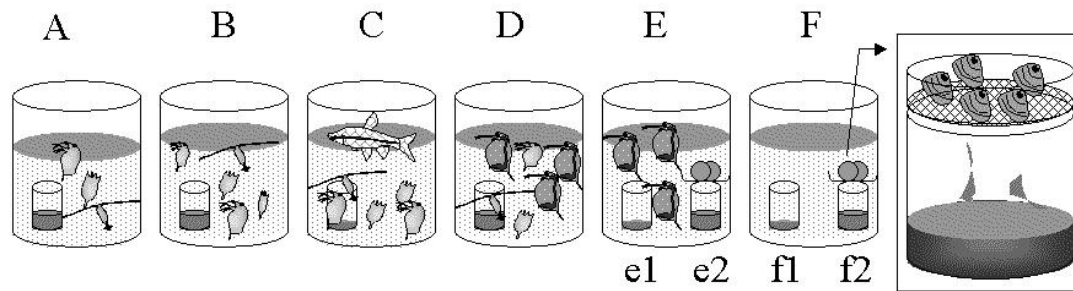
生物のうち、マシジミは大谷木川(鎌北湖下流)で採集し、実験室で飼育していたものを用いた。5個体を網を使ってピーカーに載せた状態でマイクロゾムに設置し、マシジミの捕捉した植物プランクトン等はピーカーの中に落ちるようにした(図3、Ee2、Ff2)。セジメント・トラップ用のピーカーを対照とした(図3、Ee1、Ff1)。

2.2.2 測定項目

除去対象とした植物プランクトンの量は、全ての植物プランクトンが光合成色素としてChl-aを持つことから、Chl-a量として捉えた。マイクロゾム中の水とピーカー内に沈殿した件濁物質を対象とした。ピーカー内に沈殿した懸濁物質についてはクロロフィル色素の分解産物であるフェオフィチン(Pheao)も測定した。

2.3 マシジミによる懸濁物質(SS)回収の検討

実験は、平成16年3月30日~4月12日の約2週間、当センターの生態園「下の池」を利用して、以下の方法で回収実験を行った。



A: 鎌北湖水のみ
 B: 動物プランクトン添加系 (プランクトンネットにより鎌北湖で採集した動物プランクトンを投入し、対照系に対して2倍になるように調整)
 C: 動物プランクトン+モツゴ系
 D: 動物プランクトン+オオモジシコ系
 E: マシジミ+オオモジシコ系 (e1: シジミ無、e2: シジミ有)
 F: マシジミ系 (f1: シジミ無、f2: シジミ有)

図3 実験に用いたマイクロゾウムの構成種とセディメント・トラップ

開口部付近に網を取り付けた口径約6cmの円筒型容器を開口部が水面下10cmくらいになるように浮子に6個取り付け、「下の池」に浮かべた。そのうち4個を実験系の容器とし、網の上にサイズをそろえたマシジミ(約2g)を1個ずつ置き、残りの貝を置かない容器を対照系とした。2~4日おきに容器を引き上げ、蒸留水で容器内のSS全量を洗い出し、SSを測定した。引き上げた容器は、洗浄後貝を同じ容器に戻し、直ちに池に再設置した。調査中にマシジミ1個体が死んだため、以後、貝を置かず対照系として容器を用いた。なお、調査期間中の「下の池」の平均SS濃度は5.3mg/Lであった。

ここで、植物プランクトン量はChl-aで評価すべきであるが、マシジミに捕捉された植物プランクトン中のChl-aは分解される量が多く、正確な値が把握できない可能性があるため、SS量として捉えることとした。なお、マシジミについて、粘土のような無機懸濁物質、あるいは植物プランクトンのような有機懸濁物質に対する嗜好性は、少なくとも導水管を通る段階では無いと考えられるため、SS量が多いほど植物プランクトンが捕捉されていることになる。

3 結果と考察

3.1 鎌北湖の生態系調査

バイオモニタリングでは、植物プランクトンを捕食させる動物プランクトンとして、大型(体長が数mmにもなる)で濾過量大きいダフニア属(枝角目)のミジンコ類が最も多く用いられる^{5),6)}。しかし、鎌北湖に生息する大型動物プランクトンは甲殻類ではヤマトヒゲナガケンミジンコ(カラヌス目)、オナガケンミジンコ(キクロプス目)であった。これらはダフニア属とは異なるグループに分類され、生態も異なる。枝角目では、オナガミジンコ(オナガミジンコ属)、ゾウムジンコ(ゾウムジンコ属)やゾウムジンコモドキ(ゾウムジンコモドキ属)などの中小型サイズのもののみであった。最も個体数が多かったの

は、カメノコウワムシ(カメノコウワムシ属)など、さらにサイズの小さいものであった。

大型ミジンコ(ダフニア属)は確認できなかった。これは、鎌北湖にはモツゴなどの動物プランクトン食魚が生息しているため、捕食されやすい(餌として理想的な)ダフニア属の生息には適さないためと考えられる。しかし、このように動物プランクトン食魚による捕食圧が常に存在すると考えられる鎌北湖で見つかった動物プランクトンは、言い換えると、それら魚の捕食圧の影響を受けにくいとも考えられる。なお、鎌北湖底からは生息が確認できなかったが、流出河川の大谷木川には二枚貝のマシジミが生息していた。

鎌北湖に生息する動物プランクトンが植物プランクトンを餌として捕食しているのであれば、それらの分布に何らかの関係があるのではないかと考えられる。St.9は鎌北湖の最深地点で、夏期の間は水温躍層が最も発達する地点である。Chl-aと水温の間には、 $>2.7 \mu\text{m}$ Chl-aでは正の相関($r=0.76$)、 $1.3 \mu\text{m} > \text{Chl-a}$ では、反対に負の相関($r=-0.55$)が見られた(図4)。このことから、鎌北湖の植物プランクトンの大部分を占める大きなサイズ($>2.7 \mu\text{m}$ 、鎌北湖では珪藻類)のものは、水温分布にそって分布し、極大は水深2m付近に見られることが分かった。

St.9においてChl-aの分布と動物プランクトンの分布の相関を求めたところ、 $>2.7 \mu\text{m}$ Chl-aとノープリウス幼生(ヤマトヒゲナガケンミジンコもしくはオナガケンミジンコのどちらかの幼生と思われるが、両者の区別がつかなかった)に正の関係($r=0.52$ 、 $>0.7 \mu\text{m}$ Chl-aでは $r=0.61$)が、ワムシ類と $1.3 \mu\text{m} > \text{Chl-a}$ の間に正の相関($r=0.62$)がそれぞれ認められたが、ミジンコ類の分布とChl-aの分布の間には相関関係は見られなかった(図4)。

これらの結果は、本研究においてChl-aとして把握されている植物プランクトンの分布は捕食者の動物プランクトンの分布と類似性があり、動物プランクトンが利用できる植物プラン

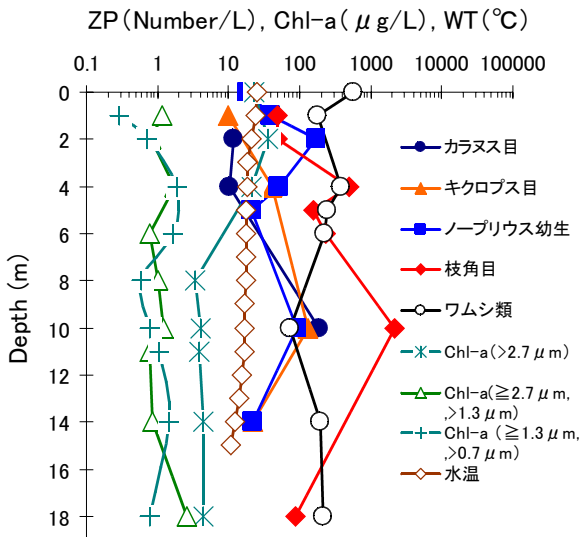


図4 鎌北湖最深点 (St.9) における水温、クロロフィル a (Chl-a) と動物プランクトン (ZP) の分布 (平成12年7月26日 16:00)

クソのサイズに依存していることを反映している可能性がある。一方、植物プランクトンは、植食性の動物プランクトンにとっては餌として利用しにくいいため、湖水中に多く残っていたとも考えられる⁷⁾。

動物プランクトンの中には日周運動をするものも報告されており⁴⁾、昼と夜の動物プランクトンとChl-aの分布を把握するための調査を行った。図5は、夏期の鎌北湖のSt.9で昼、夜、朝の動・植物プランクトンの鉛直分布を示したものであるが、この調査ではミジンコ類は見られず、また、ヤマトヒゲナガケンミジンコは見られたものの、1Lあたり0~3個体と出現個体数が少なかったため省略した。

動物プランクトンの分布のピークは、3回の調査のいずれも水深4m付近に見られた (図5a)。そして、夜 (21:00) には、日中に比べて水面にもやや多くワムシ類が分布していたが、動物プランクトンの分布に明確な日周的な変化は見られなかった (図5a)。一方、Chl-aは、昼 (14:00)、夜 (21:00) および朝 (6:00) のいずれの調査でも水深2mにピークが見られ、時刻により大きな分布の差は見られず、また、Chl-aのほとんどは > 2.7 μm の分画のものであった (図5b)。

Chl-aと動物プランクトンとの間には、昼 (16:00) と夜 (21:00) に > 2.7 μm Chl-aとワムシ類の間に強い正の相関 ($r=0.78 \sim 0.83$) が見られた。夜 (21:00) には、> 2.7 μm Chl-aとノープリウス幼生の間に強い相関 ($r=0.89$) が見られ、Chl-aと動物プランクトンの分布は、比較的夜間によく一致する傾向があった。なお、朝 (6:00) には、Chl-aと動物プランクトンの間にはっきりした相関関係は見られなかった (図5a, b)。

以上の調査結果から、夏期の鎌北湖 (St.9) における動・

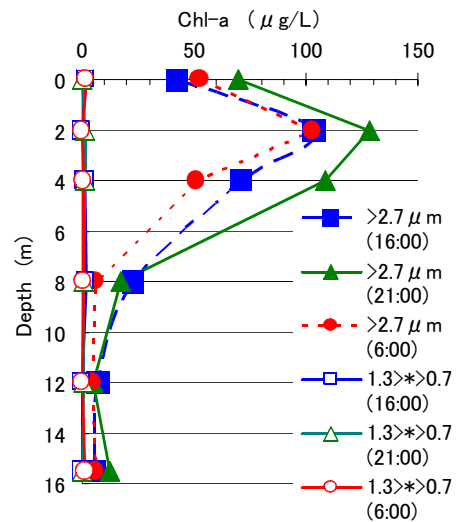
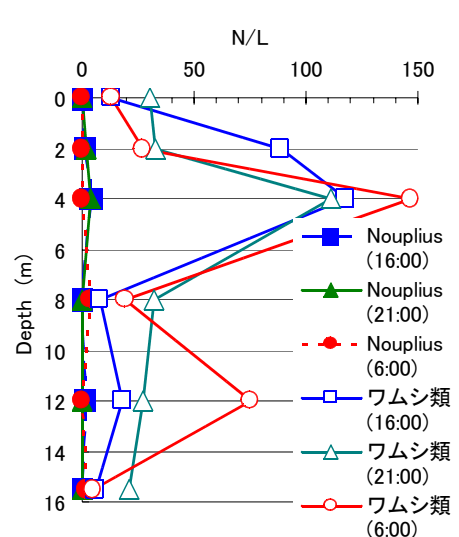


図5 鎌北湖 (St.9) における動物プランクトン (a) とChl-a (b) との鉛直方向の変化

■、□:平成13年8月28日 16:00, ▲、△:8月28日 21:00, ●、○:8月29日 6:00は、各サンプル1L中のワムシ類やカイアシ類などの動物プランクトンの個体数の合計およびサイズ別Chl-a量 (μg/L) を示す。

植物プランクトンの分布は、昼と夜で鉛直方向にピークの位置 (水深2~4m) があまり変化しないと考えられた。これは、昼に形成された水温躍層が夜の間も発達したままであるため、湖水が混ざりにくいことが原因と考えられる。鉛直方向に分布するChl-a濃度を積算すると、水面から水深4mまでにChl-a濃度 (植物プランクトン) は80%になることが分かった (図6)。また、鎌北湖の総貯水量 $2.79 \times 10^5 \text{ m}^3$ の水面から4mまでの貯水量は $1.11 \times 10^5 \text{ m}^3$ になる。このことから、鎌北湖の植物プランクトンは約73%が水面から水深4mまでの層に集中して分布していると思われることができる。したがって、この層を集中的に対策することで、効率よく植物プランクトンの除去が可能

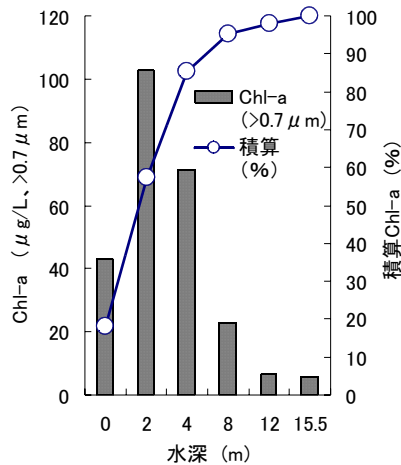


図6 鎌北湖における鉛直方向の積算Chl-a (>0.7 µm)
(平成13年8月28日16:00)

となると考えられた。そこで、鎌北湖水を用いてマイクロゾムを作製し、Chl-a除去方法の検討を行った。

3.2 構成種の異なるマイクロゾムによる植物プランクトン除去量の評価

バイオマニピュレーションに利用する生物種によって、植物プランクトン除去能は異なることが予想される。そこで、それらの違いを明らかにするために、投入する生物の組み合わせが異なるマイクロゾムを作成して検討した結果、6日後のChl-aは全てのマイクロゾムで実験開始時に比べて減少した(図7)。最もChl-aが減少したのは、マシジミ(5個)を投入した系(図3、E、F)であった(図7)。

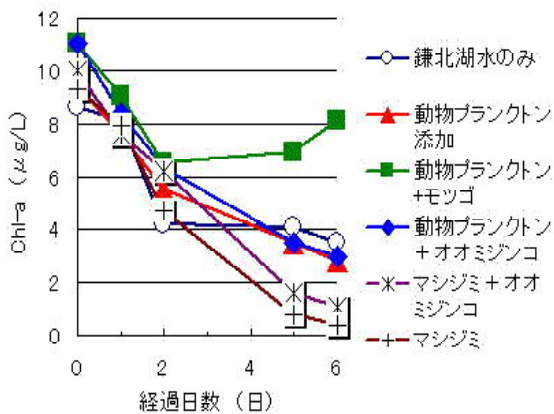


図7 鎌北湖水を用いたマイクロゾムにおけるChl-aの変化(平成15年10月16日~25日)

表1は、各マイクロゾムのChl-aの減少率を比較したものである。動物プランクトン投入系(図3、B)は129%、動物プランクトン+オオミジンコ(ダフニア属、50個体)投入系(図3、D)は157%、そして、マシジミを投入した系では175%に、そ

表1 鎌北湖水を用いたマイクロゾムにおけるChl-aの減少濃度と対照系に対する減少率(図7より作製)

	鎌北湖水のみ	動物プランクトン添加	動物プランクトン+モツゴ	動物プランクトン+オオミジンコ	マシジミ+オオミジンコ	マシジミ
6日間のChl-a減少濃度(µg/L)	5.1	6.6	2.9	8.0	8.9	8.9
対照系に対する減少率(%)	100	129	57	157	175	175

れぞれ対照系に対してChl-aの減少量が増加した。この結果、従来よりバイオマニピュレーションには大型のミジンコであるダフニア属が使われているが、本研究においても植物プランクトンを除去する能力が高いことが分かった。ところが、オオミジンコと動物プランクトン食魚のモツゴを共存させたマイクロゾムでは、オオミジンコはモツゴに捕食され、個体の維持が困難であった。このため、モツゴなどの魚が生息する鎌北湖でのダフニア属の適用は予想どおり難しいと考えられる。

一方、鎌北湖在来の動物プランクトン(ゾウミジンコやワムシ類)はダフニア属に比べてサイズは小さいものの、個体数が増えることにより、Chl-a(植物プランクトン)の沈降量の増加(除去)に寄与する可能性が示唆された。

また、モツゴが存在するマイクロゾムでは、植物プランクトンが増加する傾向が見られた(図7)。このことから、魚の生息密度のコントロールは動物プランクトンに対する捕食圧を低下させる効果のみならず、直接的な植物プランクトン対策として有効と考える。

マシジミを乗せたビーカー(図3、Ee2、Ff2)中のChl-aは、対照系、動物プランクトン系および動物プランクトン+モツゴ系とほぼ同じであった(図8)。しかし、クロロフィル色素の分解産物であるフェオフィチン(Pheao)がChl-aよりも多く検出されたことから、実際には、マシジミの植物プランクトン捕捉量はChl-aで評価するよりも多く、一部はPheaoに分解されていると考えられた(図8)。

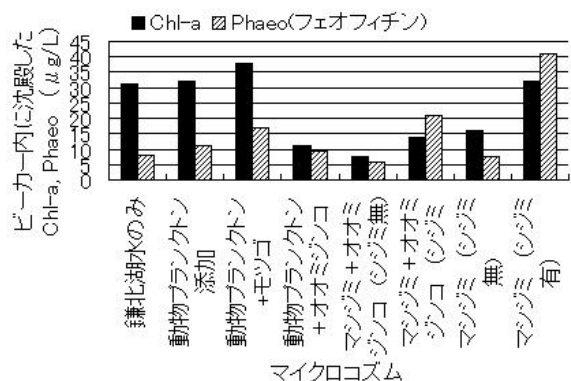


図8 鎌北湖水を用いたマイクロゾムにおける6日後の沈殿物中Chl-aおよびフェオフィチン(Pheao)量(平成15年10月16日~25日)

オオミジンコ系およびオオミジンコ+マシジミ系は水中のChl-aの濃度減少は大きかったことから、沈降量も多いと考えら

れたが、ビーカー中のChl-aおよびPheao濃度は低かった(図8)。これは、オオミジンコが必ずしもビーカー上に存在しないので、オオミジンコの取り込んだ植物プランクトンのうち、ビーカーに沈降した量が少ないことが原因と考えられ、マシジミはオオミジンコと共存すると、植物プランクトンの取り込みをオオミジンコと競合し、捕捉量が減少したと考えられた。

3.3 マシジミによる懸濁物質(SS)回収

マシジミによる懸濁物質の除去能力を評価するため、マシジミの有り、無しの容器を池の水面下に設置したが、引き上げるまで(2日から4日後)に堆積した容器内のSS量を1日あたりに換算した量(g/日)を求めた。この結果、マシジミ有り、無しの1容器あたりのSS除去量はそれぞれ0.071g/日、0.051g/日であり、マシジミ有りの方が有意($p < 0.05$)にSSを除去しており(図9)、マシジミ1個あたりのSS除去量は0.02g/日・個と見積られた。さらに、「下の池」の平均SS濃度は5.3mg/Lであったことから、濾過速度(L/時・個)をマシジミのSS除去量(g/日・個) / 24(時/日) × 平均SS量(g/L)で計算すると、1個体1時間当たり=0.16Lが得られた。この値は、ヤマトシジミの過速度として報告されている、1個体1時間当たり0.2Lに近い値であった⁸⁾。

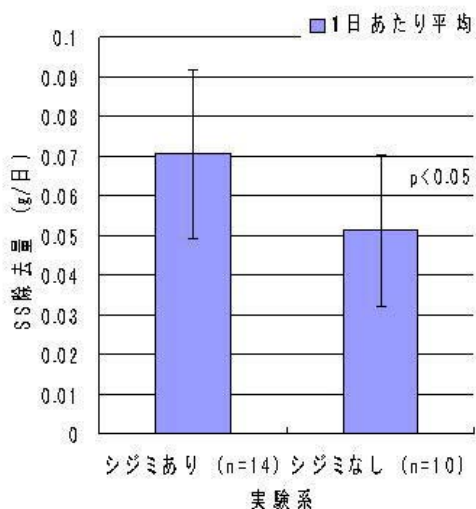


図9 生態園「下の池」におけるマシジミ1個体の一日あたりの平均SS除去量(バーは標準偏差を表す)

本実験の結果より、鎌北湖では夏期においてChl-a濃度が高かった水深2~4m層を選択的にマシジミを活用して処理することで効率的な植物プランクトン除去が可能となると考えられた。

なお、鎌北湖の下流の大谷木川に生息しているマシジミの生息密度の定量は行っていないものの、これまでの観測から

かなりの密度で生息していることが予想される。それらのマシジミは鎌北湖からオーバーフローした植物プランクトンを利用して考えられ、河川水の浄化に大きく寄与している可能性がある。

4 まとめ

本研究の主な成果をまとめると次の通りである。

- ① 鎌北湖における生態系調査の結果、Chl-a(植物プランクトン)と動物プランクトンの分布は、比較的夜間に一致する傾向があった。
- ② 夏期の鎌北湖におけるChl-a(植物プランクトン)は水面から水深4mまでの層の濃度が高く、植物プランクトンの約70%が存在すると見積もられた。
- ③ マイクロゾウムにより、Chl-a(植物プランクトン)の除去量を評価したところ、マシジミ>オオミジンコ>鎌北湖産動物プランクトンであった。
- ④ センター内の生態園の池で調査したところ、シジミ1個体あたりのSS補足量は0.02g SS・Dry/日、濾過速度は0.16L/時と見積もられた。

謝辞

本研究において、鎌北湖調査の際にボートの貸し出しなど多大なご協力をいただいた毛呂山町関係者各位にお礼申し上げます。また、採水等でご協力をいただいた水環境担当長田泰宣氏、斎藤茂雄氏、伊田健司氏(現・研究企画室)、高橋基之氏、山川徹郎氏(現・西部環境管理事務所)の諸氏に対して、記して謝意を表す。

文献

- 1) 平成12年度版ほか 環境白書, 埼玉県.
- 2) Hopper S. H. and Meljer M-L. (1999) Biomaniipulation in Shallow Lakes: Results of Nine Long-term Case Studies in the Netherlands, 水環境学会誌, 22(1), 18-23.
- 3) 環境省, 特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律(<http://www.env.go.jp/nature/intro/index.html>) (平成17年2月26日アクセス).
- 4) 埼玉県(2002) 環境庁委託業務酸性雨調査研究(総合パイロットモニタリング調査)結果報告書.
- 5) 花里孝幸(1998)ミジンコ, 名古屋大学出版会.
- 6) 花里孝幸(1998)ミジンコが湖の水質を浄化する 環境浄化を図るバイオマニピュレーションの進展, 化学と生物, 36(5), 306-308.
- 7) 沖野外輝夫(1990)諏訪湖の生産者, 諏訪湖, 八坂書房, 33-48.
- 8) 相崎守弘ら(1998)ヤマトシジミを利用した汽水域の水質浄化に関する基礎的研究, 用水と廃水, 40(2), 142-147.

Study on Lake Restoration by a Bio-manipulation Method Using Native Ecological System

**Hitoshi TANAKA, Ju-Hyun KIM, Akira SUZUKI,
Hiroto HOSHIZAKI, Mariyo WATAMABE and Sadamoto WATANABE**

Abstract

The possibility of water quality purification by using existing aquatic organisms in the Lake Kamakita (located in Moroyama-machi) was examined, based on the bio-manipulation procedure for purifying water quality by taking artificial control of the aquatic food chain, such as the use of the behavior of zooplankton grazing phytoplankton etc. Consequently, although the large-sized water fleas, such as *Daphnia spp.* with high removal potential for purifying water, were not found in the lake, comparatively strong correlation between vertical distribution density of zooplankton and Chl-a (general indicator of the existence of phytoplankton) was confirmed at the deepest point (20 m in depth) in the lake. Then, it was made clear experimentally that the increase of distribution density of zooplankton induced the reduction of the amount of Chl-a in several sets of 70L microcosms filled with the lake water and zooplankton collected from the Lake Kamakita. Additionally, the water quality decontamination capability of bivalve (*Corbicula leana*), which inhabits the outflow river of the Lake Kamakita was evaluated, and it confirmed that water quality could be purified effectively by using it.

Key words : Bio-manipulation, aquatic ecological system, Chl-a, zooplankton, Lake Kamakita