

[自主研究]

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*

1 目的

地球上に存在する水のうちで人間が飲料水や農業に利用できる淡水は、わずかに0.3%である。そして、湖沼は貴重な淡水貯蔵源として、また、固有種の生息場所としても重要である。ところが、我が国において、湖沼の富栄養化に伴う植物プランクトンの異常増殖や外来魚の分布拡大の問題が全国で顕在化している。欧米では、湖沼の透明度を回復させる方法として、生態系を人為的にコントロールするバイオマニピュレーションによる湖沼浄化が試みられている。この方法は浄化施設やエネルギーを必要としないという特徴を持つ。しかし、これまでにバイオマニピュレーションの有効性が示される一方で、予期せぬ生態系のかく乱が生じたとする報告も多い。したがって、従来の手法は、生物多様性の観点から受け入れにくい点がある。そこで、本研究は、県西部にある鎌北湖をモデル汚濁湖沼として、生態系を構成する既存種を活用したバイオマニピュレーションの検討を目的とする。

2 方法

実験は、鎌北湖の湖水および動物プランクトンを実験室に持ち帰り、平成14年8月～11月に3回行った。湖水は、700ポリバケツに600づつ分注し、さらに動物プランクトンを等量添加後、オオミジンコ(国立環境研究所より分譲された)や魚(モツゴ8cm)等を投入し、浄化実験用マイクロコズムA～Eとした(表1)。なお、本実験で用いたシジミは、鎌北湖流出河川に生息していたものである。そして、マイクロコズムは、直射日光が当たらないようにセンター研究棟北側に設置し、さらに周りに遮光網で囲った。さらに、マイクロコズムは静置し、ばっ気等による攪拌は行わなかった。これは、マイクロコズム内の沈殿物を巻き上げないためである。採水および水温等の水質測定は、実験開始後0、1、3、5、7、10、14日後に行った。各マイクロコズムをできるだけ均一に評価するために、自作採水器を用いてそれぞれ5カ所づつ、水面からマイクロコズムの中底層までをカラム状に合計で10採水し、サンプルとした。このサンプルから、クロロフィルa量、動物プランクトン量および陰陽イオンなどの理化学分析を行った。

3 結果および考察

図1、2は、8月29日～9月10日に行った1回目の実験結果である。各マイクロコズムの水温は、28～22℃の範囲で、

実験後半に向かって低下していった。なお、マイクロコズムCのオオミジンコは、1日目に魚にほぼ補食され尽くされてしまった。図1より対照系では、経過日数と共にクロロフィルa量は減少したが、DおよびEでは、対照系に比べ、より急激にクロロフィルa量が減少した。このことから、オオミジンコやシジミの植物プランクトンの補食による浄化効果が高いことが明らかだった。一方、図1よりB、Cの魚が投入された系では、一時的にクロロフィルa量が増加した。これは、魚の運動による攪拌の影響が大きいのではないかと考えた。また、図2より、D以外の系では、いずれも一時的に動物プランクトンが増殖(ワムシ類、繊毛虫類)したのに対し、Dでは、動物プランクトンの増殖が明らかに抑制された。これは、オオミジンコと在来の動物プランクトンの餌をめぐる競争もしくは濾過器に巻き込まれた物理的ダメージによる影響と考えた。

実験後半に向かって低下していった。なお、マイクロコズムCのオオミジンコは、1日目に魚にほぼ補食され尽くされてしまった。図1より対照系では、経過日数と共にクロロフィルa量は減少したが、DおよびEでは、対照系に比べ、より急激にクロロフィルa量が減少した。このことから、オオミジンコやシジミの植物プランクトンの補食による浄化効果が高いことが明らかだった。一方、図1よりB、Cの魚が投入された系では、一時的にクロロフィルa量が増加した。これは、魚の運動による攪拌の影響が大きいのではないかと考えた。また、図2より、D以外の系では、いずれも一時的に動物プランクトンが増殖(ワムシ類、繊毛虫類)したのに対し、Dでは、動物プランクトンの増殖が明らかに抑制された。これは、オオミジンコと在来の動物プランクトンの餌をめぐる競争もしくは濾過器に巻き込まれた物理的ダメージによる影響と考えた。

4 まとめ

オオミジンコとシジミは、植物プランクトンの除去に効果的な生物であった。しかし、オオミジンコの湖沼への放流は、格好の餌となるため、魚を除去しない限り浄化効果を期待できず、また、既存の動物プランクトンと競争が懸念された。一方で、鎌北湖既存の動物プランクトンは、魚と共存下でも増加を示した。今後は、これらの既存動物プランクトンの浄化効果を明らかにしていく。

表1 実験に用いたマイクロコズム

マイクロコズム	構成種
A	Control
B	モツゴ
C	オオミジンコ+モツゴ
D	オオミジンコ
E	シジミ

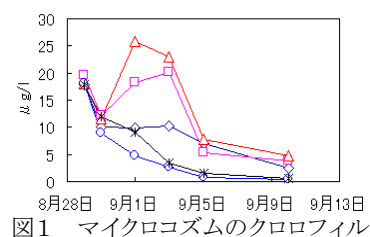


図1 マイクロコズムのクロロフィルa量の変化

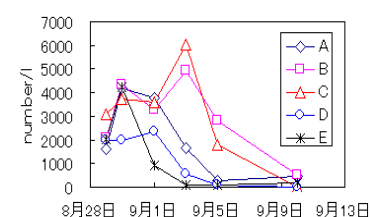


図2 マイクロコズムの動物プランクトン量の変化

文献

- 1) 花里(1998)ミジンコ, 名古屋大学出版会, 50-51