

二枚貝マシジミの懸濁物ろ水能力

○ 日本大学大学院理工学研究科 学生会員 森 聖之
日本大学理工学部 正会員 松島 眸

1 研究背景・目的

富栄養化湖沼の底泥は多量の有機物成分を含有し、底泥付近ではその有機成分を分解するために溶存酸素が使用されるため、溶存酸素不足になり底生生物の生息が困難となっている。自浄作用に関与する様々な生物種及び個体数が減少し、湖沼が本来保有する物質循環による自浄作用が損なわれ、更に富栄養化が進行するといった悪循環を繰り返している。そこで、本研究では、底生生物の中でも特に二枚貝のマシジミに着目し、その有機性懸濁物を捕食する能力について試験し、その結果から底生生物や水生生物などを含めた自浄能力の再生による水質保全を達成することができるかどうかを検討することである。以下、マシジミの保有する水質浄化能力について試験・検討した結果を述べる。

2 試験方法

試験方法は、手賀沼表流水 9L を 4 個のビーカー各々に分取し、各々のビーカーに手賀沼流域で採取したマシジミを生息密度が 0 (コントロール), 140, 350, 700[個/m²]となるように投入した。ビーカー内の試験水はスターラーを用い緩やかに攪拌を行った。各々のビーカーは蛍光灯を照射する明条件とした。その結果、ビーカー内の試験水の水温は約 22 となった。試験に使用したマシジミ 1 個当たりの平均重量は表乾状態で 1.75g であった。一連の試験における水質分析項目は Chl-a 濃度・濁度・pH・DO・N 成分・C 成分であり、各項目の変化傾向を 2 週間に渡り確認した。なお、試験に用いたマシジミは試験開始の前日 24 時間に渡り脱イオン水にて浸漬しマシジミの体内に含まれる成分の排出を行った。

3 試験結果と考察

Chl-a 濃度 (図-1) の経日変化は、コントロールでは 2 日目以降濃度が急激に減少する傾向を示した。これは、植物プランクトンが塊となり沈殿し、濃度として検出できなくなったためであると考えられる。Chl-a 濃度はマシジミを投入した系では生息密度が高いほどより速く減少する傾向を示した。これは、マシジミが植物プランクトンを捕食し、植物プランクトンの増殖を抑制しているためである。そして、コントロールの系とマシジミを投入した系との差がマシジミによる植物プランクトンの捕食量であるといえる。

濁度の変化傾向については、Chl-a 濃度と同様に生息密度がより高い程、より速く濁度が減少するという傾向が得られた。これは、濁度の主因となるのは植物プランクトンであり、その増殖をマシジミが抑制しているからである。また、pH の変化傾向は生息密度が高くなる程、pH の上昇を抑制するという傾向を示した。

窒素収支は図-2・3・4 に示した。固形性の TN 成分の経日変化において、コントロールでは上昇傾向を示した。

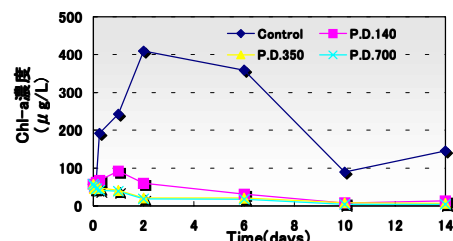


図-1 Chl-a 濃度の経日変化

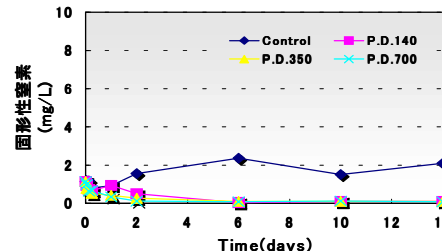


図-2 固形性窒素の経日変化

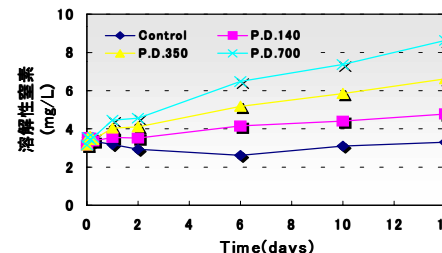


図-3 溶解性窒素の経日変化

キーワード：二枚貝、ろ水特性、マシジミ、pH

日本大学理工学部 〒101-8308 千代田区神田駿河台 1-8 TEL
03-3259-0673 FAX 03-3259-0673

これは、溶解している N 成分を植物プランクトンが摂取・増殖したためであると考えられる。一方、マシジミを投入した系は減少傾向を示した。これは、マシジミが N 成分を固定化した植物プランクトンを捕食したためであると考えられる。溶解性の TN 成分の経日変化は、植物プランクトンの固定化によりコントロールの系では、ほぼ横ばいの傾向を示し、マシジミを投入した系は生息密度が高い程上昇傾向を示した。これは、前日 24 時間にわたり浸漬を行っていたがそれが時間的に不充分でマシジミの体内に残っていた物質が排出されたか、または、水中 N 成分の 50% を大気中から固定化する藍藻類が存在し、光合成細菌はやがて基質不足となり自己酸化し N 成分を溶出する可能性が考えられる。特記すべきは、TN において PD140 の場合のみがコントロール値を下回り TN 成分を抑制し、生息密度が高い場合溶解性 TN 成分も高くなる傾向が分かった。

炭素収支は図—5.6.7 に示す。固形性 TC 成分の経日変化において、コントロールでは上昇傾向となり、マシジミを投入した系は 2 日後まで減少しその後上昇傾向を示した。コントロールでは、植物プランクトンの光合成により C 成分を固定化し増殖したため上昇し、マシジミを投入した系では、C 成分を固定化した植物プランクトンをマシジミが捕食するため 2 日後まで減少し、その後上昇したのはマシジミにより消化されなかった TC 固形分が排泄物より供給されたと考えられる。溶解性 TC 成分の経日変化において、コントロールでは植物プランクトンの死滅により C 成分が溶出したため上昇傾向を示し、マシジミを投入した系は C 成分の溶解成分を固定化した植物プランクトンをマシジミが捕食するため生息密度が多くなるほど C 成分の溶解成分は減少したと考えられる。TC 成分の合計は、C 成分が生物のエネルギー源として使われるためマシジミの生息密度が多くなるほど減少している。

4 まとめ

2 週間に渡る試験の結果より、マシジミのろ水能力による捕食作用は、植物プランクトンの増殖を抑制し、その結果、Chl-a 濃度と濁度を減少させ、pH を抑制する傾向が認められた。このことは、水質保全に寄与すると考えられる。特に 140[個/㎡]以下においてはマシジミの排泄物の影響も比較的少なく湖沼の水質保全と生態系保全の観点からもマシジミの復活が重要であると考えられる。しかしながら、マシジミの生息密度が高くなる程、溶解性の N 成分が増加するため TN 成分が結果として増加するという傾向が明らかとなった。

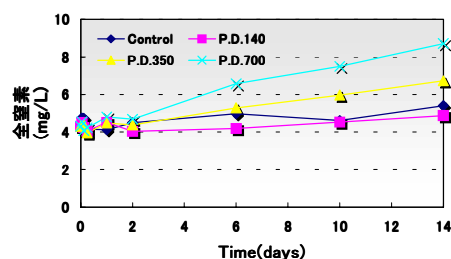


図 - 5 全窒素の経日変化

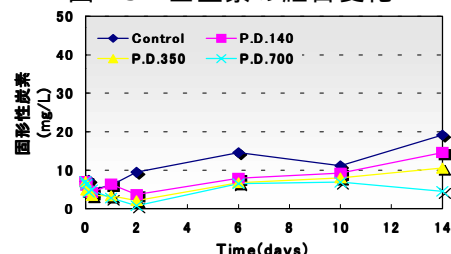


図 - 6 固形性炭素の経日変化

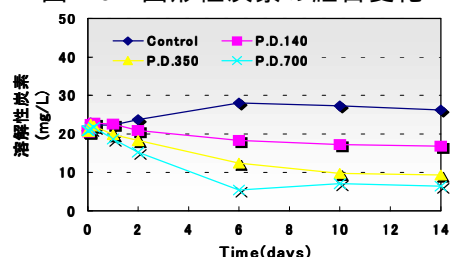


図 - 7 溶解性炭素の経日変化

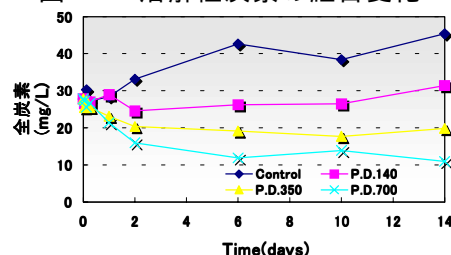


図 - 8 全炭素の経日変化

参考文献

- 1) 天野他, “マシジミの生態・挙動に関する予備調査” 土木学会第 54 回年次講, 部門, 1999.9
- 2) 武藤他, “手賀沼流域におけるマシジミの生息環境に関する調査”, 水処理生物学会第 36 回, 1999.11
- 3) 星他, “マシジミを利用した富栄養化湖沼の直接浄化に関する研究”, 水処理生物学会第 37 回, 2000.11
- 4) 星他, “富栄養化湖沼の浮遊性有機固形物に対する二枚貝マシジミのろ過特性”. 世界湖沼会議. 第 9 回. 2001.11
- 5) 森他, “手賀沼流域に生息する二枚貝マシジミのろ水特性” 日本大学工学部学術研究報告会. 第 44 回. 2001.12