

## 巻貝による付着藻類の摂食が田面水へのリン溶出におよぼす影響

### Effect of periphyton feeding by snails on phosphate release in flooded water of paddy fields

○花山 奨\*・會田 佑太\*\*・安中武幸\*

HANAYAMA Susumu, AITA Yuuta, ANNAKA Takeyuki

#### 1. はじめに

水田土壌から田面水へ溶出するリンの回収量を多くするためには、土壌からのリン溶出量を多くすることが必要である。土壌からの田面水へのリン溶出機構として、1) 田面水の pH 上昇にともなう土壌から田面水への溶出、2) 土壌中のリンを吸収した付着藻類の死滅・分解によるリン溶出、などが挙げられる。

湖沼において、水生動物による各種有機物の摂食にともなって栄養塩が回帰することが知られている (Vanni, 2002)。巻貝は藻類を摂食することから、巻貝による土壌表面の付着藻類はリン溶出に寄与すると予想される。そこで本研究は、水田に生息する巻貝による土壌表面に発生した付着藻類の摂食が田面水へのリン溶出におよぼす影響を調べた。

#### 2. 実験方法

##### 実験 1 付着藻類の摂食にともなう田面水のリン濃度の測定

藻類を摂食させる巻貝は、ヒメタニシとモノアラガイを選択した。擬似水田は、山形大学フィールド科学センターから採取した水田表土と 300ml ビーカーを用いて 24 個（各巻貝を含んだ擬似水田を各 8 個ずつ、また対象区として巻貝を含まない擬似水田を 8 個）作成した。擬似水田の構成は、代掻き土層厚 3 cm、湛水深 5 cm とした。擬似水田は、25°C の人工気象器（明暗各 12 時間）内に 12 日間静置し、土壌表面に付着藻類を繁殖させた。付着藻類の繁殖を確認後、ヒメタニシ（平均湿重量 0.95g）およびモノアラガイ（0.48g）を 1 匹ずつ投入した各擬似水田と巻貝を含まない擬似水田を、25°C の人工気象器（明暗各 12 時間）に静置した。巻貝による藻類摂食期間は、実験開始から 6 日間とした。この間、田面水の酸素不足を防ぐため、田面水はエアポンプによって攪拌した。実験開始から 6 日目に各巻貝を擬似水田から取り除き、擬似水田をそのまま人工気象器の中に 22 日間保管した。なお、巻貝を含まない擬似水田の田面水はエアポンプで攪拌しなかった。測定項目は、実験期間中の田面水の DO、pH、リン酸態リン、全リンとした。

##### 実験 2 巻貝の残渣物の観察と残渣物からのリン溶出

25°C の人工気象器（明暗各 12 時間）内に、水田土壌の懸濁液、スクロース、そして市販の液肥（N:P:K=0.2:0.1:0.2）を 200 倍に希釈した溶液を有する水槽にアクリル板（90mm×40mm×2mm）を吊るして 12 日間静置し、アクリル板に藻類を付着させた。藻類が付着したアクリル板は、200ml の水を入れたビーカーに浸し、同時にヒメタニシおよびモノアラガイを 1 匹ずつ投入し、藻類を 2 日間摂食させた。その後巻貝をビーカーから取り除き、25°C の明暗条件下（明暗各 12 時間）でビーカーを 25 日間保管し、保管期間中の DO、pH、リン酸態リン、全リンの変

\* 山形大学農学部 Faculty of Agriculture, Yamagata Univ. \*\* (株)本間組 Honma Co.

キーワード：巻貝，摂食，付着藻類，リン

化を調べた。実験にはそれぞれの巻貝を8個体ずつ使用した。

### 3. 結果と考察

Fig. 1は、田面水の全リン濃度の変化を示す。摂食期間中(0~6日)を見ると、ヒメタニシ区およびモノアラガイ区の田面水の全リン濃度は、巻貝を含まない対象区の全リン濃度より多くなった。巻貝を取り除いた後、ヒメタニシ区では、田面水の全リン濃度は一定で推移した。一方モノアラガイ区では、田面水の全リン濃度は、13日目以降から増加し、28日目にヒメタニシ区より約1.3mg/l多くなった。また対象区では、田面水の全リン濃度は緩やかに増加した。

Fig. 2は、田面水のpHの変化を示す。両巻貝を除去し、かつエアポンプによる田面水の攪拌を止めた後の田面水pHは、ヒメタニシ区で約9、モノアラガイ区で約8.5を維持した。また対象区では、実験期間を通してpHは9以上となった。巻貝除去後の田面水のpH上昇は、排泄残渣物中の未消化の藻類の光合成によるものと考えられる(Photo1)。

これらの結果から、両巻貝による藻類摂食は、藻類からリンを溶出させることが明らかとなった。また巻貝除去後、全リンはモノアラガイ区で増加し、ヒメタニシ区で増加しなかった。Photo1から、モノアラガイは、ヒメタニシより藻類をより多く消化したように判断される。しかし、両巻貝の排泄残渣物からリン溶出は確認されず(Fig. 3)、巻貝除去後のモノアラガイ区的全リン上昇は、排泄残渣物からのリン溶出によるものではないと考えられる。また、田面水のpH上昇によって土壌から田面水へのリン溶出が知られている(花山・安中、2014)。対象区とモノアラガイ区では、田面水の高pHにおいてリン溶出が確認されたが、ヒメタニシ区ではリン溶出が確認されなかった。各巻貝の藻類摂食が、巻貝除去後のリン溶出に違いを生じさせた要因についてはさらなる検討を要する。

引用文献：Vanni,MJ (2002), Annu.Rev.Ecol.Syst., 33,341-370.; 花山・安中 (2014),農業農村工学会論文集,291,49-50

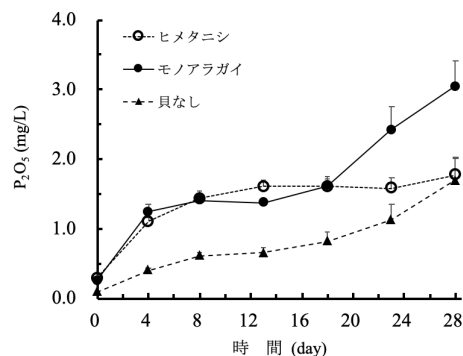


Fig.1 田面水の全リン濃度の変化  
Change in TP in flooded water.

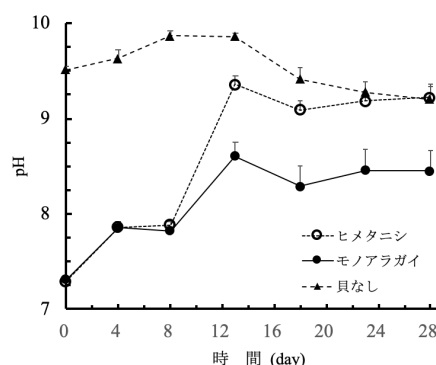


Fig.2 田面水のpHの変化  
Change in pH in flooded water.

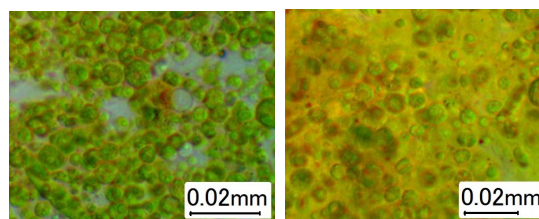


Photo 1 各巻貝の排泄残渣物の内容物  
(左:ヒメタニシ、右:モノアラガイ)  
Content in excretion of each snails.

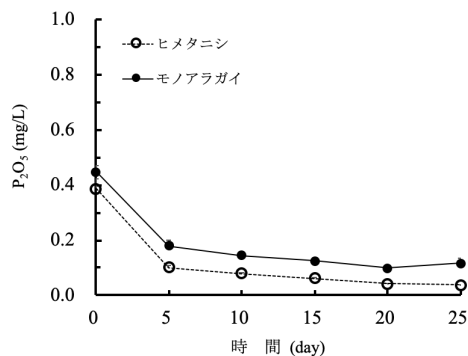


Fig.3 Change in TP of flooded water with excretion of each snails

Fig.3 排泄残渣物を含んだ水的全リン濃度の変化  
Change in TP in water with excretion of each snails.