

## 淡水真珠によるため池浄化プロジェクト

高橋芳歩 中島寅之介 桑名真結香  
指導者：増子勝男教諭 金井大貴教諭

## 要旨

現在、日本の多くのため池で富栄養化が進み、里山の生態系に深刻な影響を与えている。そこで我々は、水質浄化作用を持つ淡水真珠貝の養殖によって水質改善を図るプロジェクトを確立すべく、茨城県土浦市の宍塚大池にてマルドブガイの養殖を行った。定期的に質量、殻幅、殻高、殻長を計測し、貝が順調に生育していることを確認した。

キーワード: 淡水真珠, ため池, 水質浄化, ドブガイ, 宍塚大池

## Fresh water pearls purify water.

## ABSTRACT

A long time ago, humans harmonized with nature, helping each other at satoyama near villages. Satoyama are areas between mountain foothills and formable flat land. However, along with the decline of agriculture, the water quality of ponds, which is one of the key elements of satoyama's nature, became worse. In the first place, ponds were made by humans so that water could be stored and then used for agriculture, where there is little rain, or no river nearby. At first, humans could manage. But then, because of the decrease in agricultural water use, the management reached its limit. So, if it were not for management, organic matter, such as dead leaves, and dead bodies would gather at the bottom of the pond, and it would become dirty.

And when organic matter gathers, bacteria which can divide them increases, and they consume a lot of oxygen in the water. As a result, the shortage of oxygen will kill creatures. In other words, when organic matter gathers, the ecosystem of ponds breaks. There are same troubles on Shishitsuka pond near Tsuchiura 1st high school. In order to protect the ecosystem there, we decided to use shells, called “Marudobugai” .

Key words: Fresh water pearls, Ponds, Purify water, Sinanodonta calipygos

## <はじめに>

古来、日本では里山と呼ばれる人里近くにある山やその周辺地域を日常生活に役立ててきた。里山には、様々な植物や動物が生息しているため、食料や資源の供給に適していたからである。

しかし、近年その里山の自然が壊れつつある。原因の一つとして、里山に繋がるため池の水質悪化とその生態系の悪影響が挙げられる。ため池は、水不足が深刻な地域において、農業用水を確保するために人工的に造成された池のことであるが、高齢化による農業従業者の減少などにより農業目的での利用が減少した。その結果、ため池の管理が行き届かず、植物や動物の枯死体や排泄物などの有機物が池の底に堆積する。有機物が蓄積すると、それを分解するバクテリアが増加し、水中の酸素を大量に消費する。この事で、酸素濃度の低い状態が生じ、水生生物が死滅する。そして、ため池の水質が悪化し、池の中の生態系が崩れる。

そこで私たちは、里山の生態系を保全するには、ため池の水質浄化が大きな影響を与えると考え、環境負荷が小さく、低コストで実施できる水質浄化の方法について研究を行った。茨城県土浦市穴塚では、ため池を中心に雑木林などが100haの里山が広がる。この穴塚大池は、江戸時代以前に流入河川のない台地上に築造され今も雨水のみを水源とし、下流の谷津田や台地下に広がる水田地帯である。40haにも及ぶ穴塚大池は、農業用水を供給するという重要な役割を担っている。穴塚大池周辺には穴塚古墳群や上高津貝塚に代表される遺跡群が存在し、縄文時代より人々の生活の場であったことが明らかである(図1 穴塚大池の写真と地図、関東農政局/穴塚大池(茨城)農林水産省/ホームページ)。



図1 穴塚大池の写真と地図(Google マップ)

先行研究として、飯田未来乃 佐々木勇輝 田中理奈 鈴木麻衣子 古谷梨菜は、2016年より霞ヶ浦浄化プロジェクト～マイクロキスティスの資源利用と淡水真珠による水質浄化～として穴塚大池での水質浄化の様々な実験を行った。

## ○飯田ら 2016 による実験内容

### ① 市販のアサリを用いた、水質浄化実験

貝の個数が多いほど、水の透明度は上昇した。また、ワインを用いたものは水の透明度に変化が見られなかった。そのことから貝が浄化できるのは、えらでろ過できる大きさの物質のみであり、水溶性の物質には効果がないことが確認できた。ろ過した物質は、排泄物として体外に排出されていた。

### 時間の経過に伴うビーカーの視覚的な変化

0:30 後 少々変化が現れる

1:00 後

1:30 後

2:00 後 後ろにあてた画用紙が確認できる

2:30 後

### ② 穴塚大池での貝の浄化作用の調査

ビーカーにアサリと穴塚大池の水を入れ、浄化作用を調べる実験を二回行った。

[一回目]

実験をする前から、方眼紙の目盛が見えていたので、あまり変化が見られなかった。

[二回目]

一日では、方眼紙の目盛が見えず、翌日になって見る事ができた。貝の個数が多い方がより浄化していたが、浄化と同時に貝も排出物を出すので、その量が貝の個数が多いほど増えているように見えた(図2)。

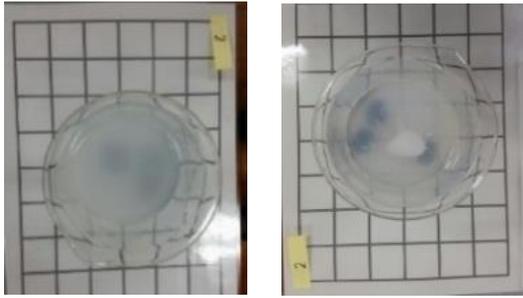


図2 2回目のビーカー(左図より0分後, 1日後)

飯田ら 2016 の研究によって、穴塚大池の水質を浄化できることが分かった。これをもとに、私たちは二枚貝で真珠を作る種を利用すれば、自然を破壊することなく、低コストで水質浄化を行えると考え、淡水真珠養殖の母貝として使われる事もあるマルドブガイ (*Sinanodonta calipygos*) に注目した。

### <材料と方法>

マルドブガイは、琵琶湖・淀川水系固有種で、水深2~8mの砂泥~軟泥底に多く生息している。形態は、殻は卵円形で薄く、膨らみが強い。殻頂付近は特に強く膨らみ、背縁より高く盛り上がる。殻長約5cmで性成熟し、殻長は最大で24cmに達する。繁殖期は一年中で、1繁殖期に複数回妊卵する。抱卵数は、16万~72万(殻長6.2~9.3cm)である。寄生期間は、水温25℃で約8日、水温21℃で約11日、水温17℃で約17日(大阪教育大学)。

2015年11月に40個のマルドブガイを用意し、10個を1つのグループとして、4つのグループを作った。湖心に沈める貝をA、谷津に沈めるものをBとし、A0、A1、B0、B1と分けた。

それぞれの貝には、A001~010、A100~110、B001~010、B100~110とナンバリングした。約60cm四方の籠を4つ用意し、グループごとに池の中に沈めた(図3)。



図3 籠に入れた貝

計測日は、2015年11月28日、12月12日、2016年1月17日、2月25日、3月20日、4月30日、8月6日、10月23日、12月11日の計9回である。

ノギスを使い、貝の厚さ、長さ、高さを0.1mmまで計測した(図4、5)。また、電子天秤を使い、貝の湿重量を0.1gまで計測した。

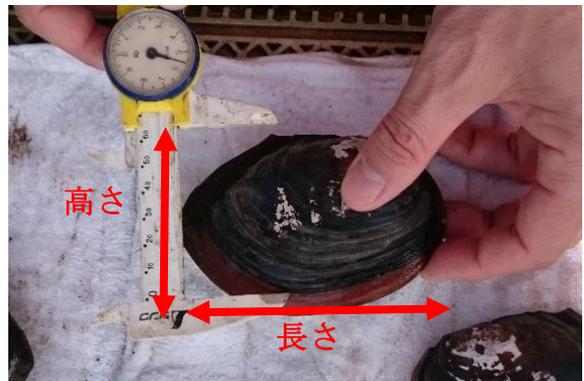


図4 高さ・長さの計測



図5 厚さの計測

## <結果>

記録初回の2015年1月と2016年12月の質量を比較すると、1年で2倍以上になっていることがわかる(図6 貝の質量の変化)。

2016年7月から10月の間に貝の長さの値が上昇しているため、夏によく成長することが分かる(図9 貝の長さの変化)。

貝の成長線(年輪のようなもの)を見ると、夏の間に成長した幅がとて大きかった。

4つのグループの場所を変えて実験したが、実際に4か所それぞれの水温(表層、底部)を測ってみたところ、大きな差はなかった。

水質透明度は、2016年7月の測定値が低かったので、夏に有機物が多いことが分かった。

貝を開くと、真珠層ができていたので、真珠の形成が期待できる(図10)。

貝はプランクトンを餌とするので、プランクトンの多い7~8月の夏によく成長すると思われる。

また、貝の場所が違ってほぼ同じように成長した。ただし、図9を見て分かるように、BOのグループだけ突出して大きく育っている。稚貝の大きさも関係あるだろうが、ここまで差がつくには少々疑問を持った。今後、この疑問を解決していきたい。

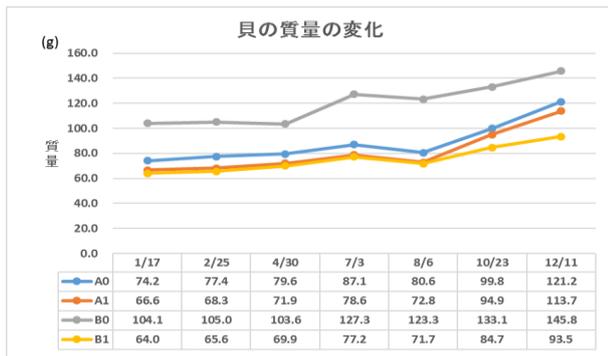


図6 貝の質量の変化

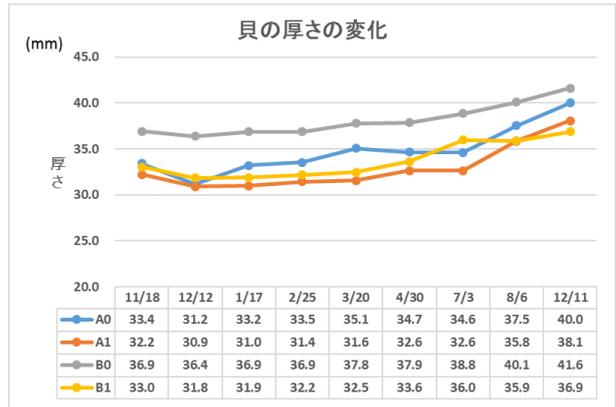


図7 貝の厚さの変化

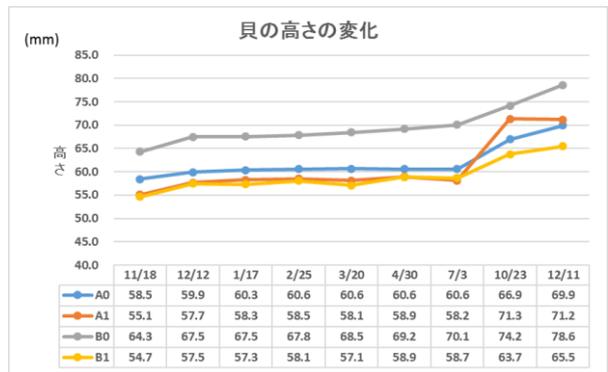


図8 貝の高さの変化

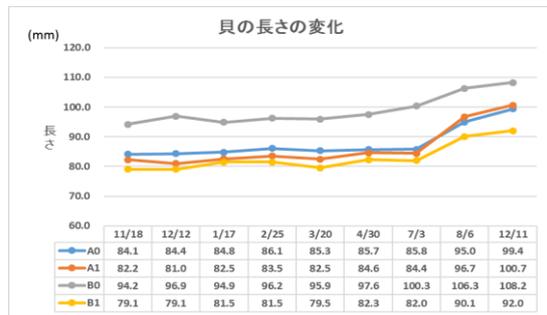


図9 貝の長さの変化

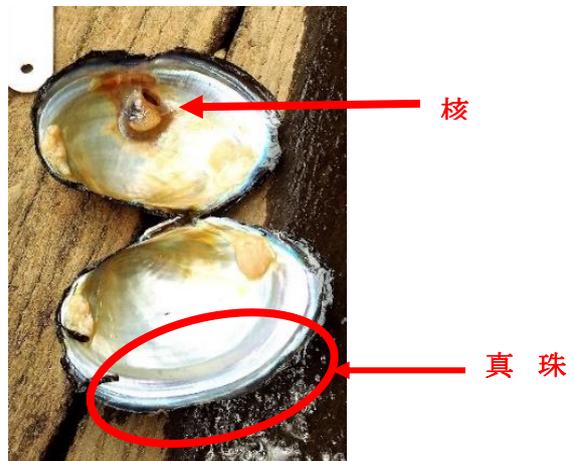


図10 マルドブガイの中に入れた核と形成された真珠層



図 11 グループ A0 の貝

### <考察>

マルドブガイによる淡水真珠の形成は、核入れの仕方がとても重要になってくる。素人には少々難しかったが、核を入れられたものについては、真珠の層ができていたことが確認できた。

今回の実験を通して、マルドブガイは、ため池でも十分に育つことが分かった。

循環型の水質浄化プロジェクトを行うには、淡水真珠の形成が適しており、高度な真珠の核入れの技術が求められる。また、水質浄化作用の促進・コスト削減に、淡水真珠貝の自然繁殖が有効であると考えた。ただし淡水真珠貝は、発生初期にハゼ類に寄生し、成長するため、自然繁殖にはハゼ類が必須である。今後は、このような点を踏まえて実験を行っていきたい。

### <謝辞>

マルドブガイの提供や真珠養殖のご指導を頂いた柳瀬和久氏、穴塚大池での活動を暖かく見守ってくださった及川ひろみ氏、英文の校閲をしてくださった Casey gallagher 氏、昨年度のデータを提供して頂いた飯田未来乃氏、佐々木勇輝氏、田中理奈氏、鈴木麻衣子氏、古谷梨菜氏に感謝の意を表す。

### <引用文献>

- ・大阪教育大学ホームページ  
<http://www.osaka-kyoiku.ac.jp/~kondo/unio/dobu.html>
- ・萩原富司・御供文範（2002）『シジミシンポジウム 霞ヶ浦のシジミが外来シジミにおきかわる！：川底で起こっている貝類の混乱 講演要旨類，議事録』（社）霞ヶ浦市民協会
- ・和田克彦（2011）『真珠をつくる』 成山堂書店
- ・霞ヶ浦浄化プロジェクト ～マイクロキスティスの資源利用と淡水真珠による水質浄化～：昨年度 SGH の論文
- ・古川珠衣・山下峻平・山本帆希 「二枚貝の浄化作用について」
- ・ユベール・バリ（2012）『パール 海の宝石』 株式会社ブックエンド
- ・和田克彦（2011）『真珠をつくる』 成山堂書店
- ・関東農政局/穴塚大池（茨城） - 農林水産省/ホームページ  
<http://www.maff.go.jp/kanto/seibi/sekkei/other/tameike01.html>