アサリの持つ浄化能力
広島県立広島国泰寺高等学校　科学部生物班

1.　背景
近年では天然の干潟が減少しており、干潟の重要性が再認識され始めている。特に瀬戸内海などの閉鎖性海域においては干潟の形成はとても重要だと考えた。干潟を再生する取り組みの中で人工干潟が造成されているが、その問題点として生物多様性や安定性の低さが挙げられている。アサリは干潟に生息する生物の中でも特に高い浄化能力を有しており、アサリの浄化能力を定量化することは干潟の浄化能力を明らかにするうえで重要であると考えた。

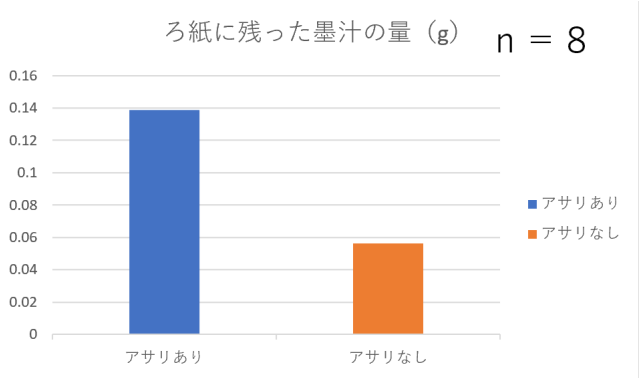
2.　用語の定義
【懸濁物】水中で溶け切らず分散している物質
【浄化した状態】水中の懸濁物の数が減った状態
【偽糞】アサリが水管から取り入れた懸濁物のうち消化できないものを粘液でくるみ排出したもの

3.　目的
アサリの持つ浄化能力を定量的に評価する。

4.　実験Ⅰ
　仮説
（ⅰ）アサリが墨汁を取り込むと粒子が大きくなり、ろ紙を通り抜けなくなるためアサリを入れた方の濾過後のろ紙の質量が大きくなる。
（ⅱ）3 時間でアサリの持つ浄化能力を定量的に評価できる。

5.　実験方法Ⅰ
（ⅰ） 1L ビーカー２つに 0.200g の墨汁と海水、片方に無作為に選んだアサリを 5 匹入れ、水温を 20℃に保ち、3 時間静置する。
（ⅱ）それぞれの海水を吸引ろ過し、十分に乾燥させた後にろ紙の質量をはかる。
（ⅲ）（ⅱ）の結果からろ過前のろ紙の質量を引き、ろ紙に残った墨汁の質量を求め、「アサリあり」と「アサリなし」とで比較する。
アサリは濱本水産の大野アサリ、ろ紙は定性濾紙 No.1(90㎜)（東洋濾紙会社）を使用した。

6.　結果Ⅰ
グラフⅠの通り



（グラフⅠ）

ろ過する際「アサリあり」の方にのみ墨汁の塊のようなものが散見された。

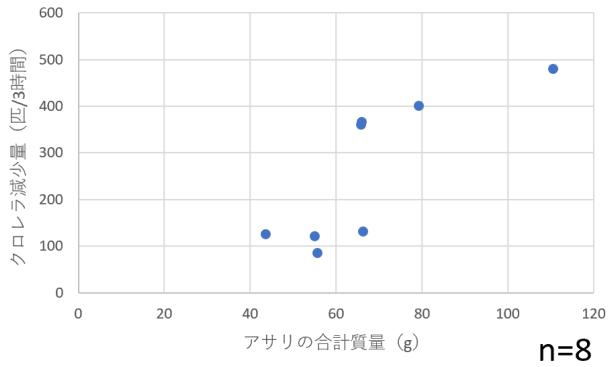
7.　考察Ⅰ
結果Ⅰより仮説（ⅰ）（ⅱ）は検証された。「アサリあり」の方のろ紙の質量が「アサリなし」よりも大幅に大きくなっていることや、ろ過の際に「アサリあり」の海水のみに墨汁の塊のようなものが散見されたことから、アサリが墨汁の粒子を大きくしたと考えられる。今回の結果からアサリの浄化能力を 3 時間で評価可能であると分かった。しかし、墨汁を含む海水中でアサリが排出する偽糞は粘液でくるまれているため、粘液の質量まで測定してしまうことでアサリの浄化能力を過大評価してしまう可能性がある。また、アサリの個体差による影響も考慮に入れた実験を行う必要がある。

8.　実験Ⅱ
この実験では植物プランクトンを用い、アサリの本来の生息環境に近い状態で実験を行った。このことにより、偽糞の影響も排除できる。
　仮説
　アサリの合計質量とクロレラの減少量との間には正の相関が見られる。

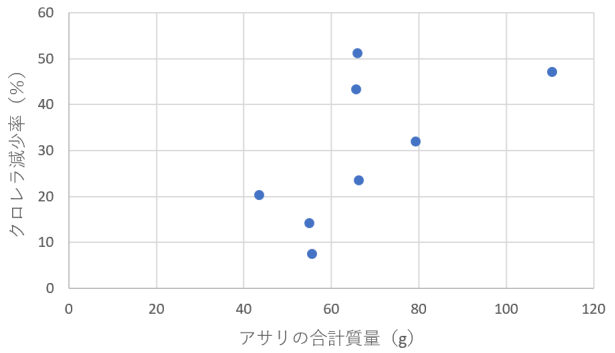
9.　実験方法Ⅱ
（ⅰ）水槽に人工海水を 7L、その中に原液を 10 倍に希釈したクロレラ水を 1L あたり 10mL 加え、質量を計測したアサリを 5 匹入れ、水温を 20℃に保ち 3 時間静置する。
（ⅱ）静置前と静置後の海水をそれぞれ採取し、血球計算盤（Thoma 計算盤、エルマ販売株式会社）を用いて 1μL 中のクロレラ数を計算する。
※実験Ⅰよりアサリの浄化能力は 3 時間で評価可能であると分かったため、静置時間を 3 時間とした。

10.　結果Ⅱ

グラフⅡ、Ⅲの通り



グラフⅡ：アサリの合計質量とクロレラ減少量（r=0.80）



グラフⅢ：アサリの合計質量とクロレラ減少率（r=0.62）

11. 考察Ⅱ

結果Ⅱより5匹のアサリの合計質量が大きいほどクロレラの減少量が大きいことが分かり、相関係数ｒ＝0.80となったため、アサリの合計質量とクロレラの減少量との間には強い正の相関があると言える。よって仮説は検証された。今回の実験では質量がほぼ同じ大きさの個体を使って実験を行ったが、実際の干潟では質量の大きい個体と小さい個体が存在する。そのため、合計の質量が同じでも、5匹のアサリそれぞれの質量のばらつきの程度によってクロレラの減少量に差が生じるのかを検証する必要がある。実験Ⅱはアサリが実際に生息している環境に近い条件で実験を行うことができ、偽糞による影響も受けないため、実験Ⅰよりも正確にアサリの浄化能力を定量化できる。

12. 結論

実験Ⅰで行った実験方法では、アサリへの負担が大きく24時間以上の長時間の実験は難しい上に、偽糞による影響を受けてしまう。一方で、実験Ⅱは偽糞による影響を受けないため、クロレラを用いた定量化はアサリの浄化能力を定量的に評価する上で優れていると考えられる。実験Ⅰ・Ⅱを通じ、アサリの合計質量とクロレラの減少量の間には正の相関があり、3時間の間にクロレラの減少量を調べることで、アサリの浄化能力を定量的に評価できることが分かった。

13. 課題・展望

今後は実験Ⅱで確立した実験方法によりアサリの浄化能力を定量化していきたい。その上で、考察Ⅱでも挙げたようにアサリの合計質量が同じでも、用いる個体の大きさに差をつけることでクロレラの減少量に差が生じるのかを検証する必要がある。併せて、実際の河川のCOD値と実験で用いた海水のCOD値とを比較することでアサリの質量を基にした指標づくりを行いたい。干潟の持つ浄化能力を定量的に評価する方法を確立することによって、既存の天然干潟の浄化能力を簡易的に解明できるようになる。また、人工干潟を造成する際にどのくらいの生物を導入すればよいかが明らかになり、人工干潟を造成する際の指標を作成することが可能になる。そうすれば、天然干潟に近い人工干潟を造成することができ、人工干潟の問題点を解消できる。さらに今後は濁度の変化を指標とした浄化能力の定量化も併せて行いたい。

14. 謝辞

本研究につきましては、北海道大学名誉教授今井一郎先生にご助言をいただきました。心より感謝申し上げます。

15. 引用・参考文献

アサリ ｜ 浅蜊 ｜ 貝の図鑑 (kai-zukan.info) 2021ー10-3
海洋プラスチックごみ問題の真実　著 磯辺篤彦 2021-12-4
瀬戸内通信N26、27　2021-12-10
浅海域での生物による水質浄化ー福島県松川浦の干潟の調査からー（2002年度 21巻4号）｜国環研ニュース 21巻｜国立環境研究所 (nies.go.jp) 2021-12-13
上水試験法　2021-8-19
血液・一般検査/血球計算盤算定法 Thoma：ミナトメディカル (minatomedical.com) 2022-9-30
人工干潟の問題点と課題（花輪伸一・古南幸弘）2022-10-16
アサリとアラムシロを用いた干潟の浄化機能を実感させる学童保育プログラムーうみをきれいにするかいたちー（林誠司・香取祥人・他）　2022-9-30