

イシマキガイが水質に与える影響Ⅱ

1年3組 家藤 早希 1年3組 田村 佳穂 1年3組 山口 由衣
1年4組 大間知花南 1年4組 田村帆乃香
指導者 大野 成子

1 課題設定の理由

一文字ら(2013)では、水草とイシマキガイを水槽に入れて実験しており、イシマキガイのみの作用について言及されていなかった。居村ら(2019)では、グリシンと塩化カルシウムを用いて、イシマキガイのみの作用について研究されていた。本研究では、イシマキガイが他のアミノ酸もグリシンと同様に結果が出るのか調べ、イシマキガイの浄化作用で宇和島の水質をきれいにする事に貢献したいと思い、この課題を設定した。

2 仮説

イシマキガイ(図1)は水質を一定にできる能力を保有していることから、水質浄化作用があると考えられる。水質を一定にできる能力として、水中に溶解している物質を分解しているか体内に蓄積していると考えられる。



図1 イシマキガイ

3 実験・研究の方法

(1) 検量線の作成 (図2)

ビーカーにグルタミン酸とアスパラギン酸をそれぞれ 0.10 g、蒸留水 10 mL を入れ溶液を調製する。その溶液を 5 ppm、10 ppm、20 ppm、50 ppm、100 ppm になるよう調製する。調製した溶液をそれぞれ島津製作所の島津紫外可視分光高度計を用いて、吸光度を測定した。

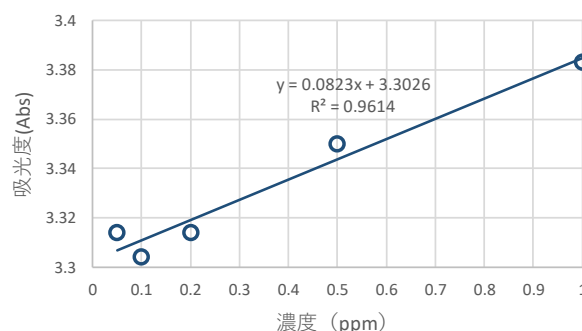
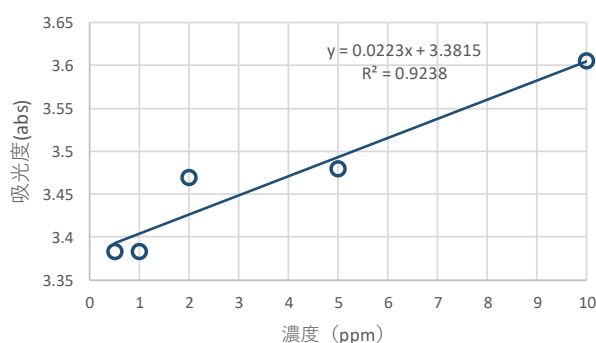


図2 検量線
(左: グルタミン酸 右: アスパラギン酸)

(2) グルタミン酸とアスパラギン酸の測定

次の手順で測定を行った。

- ア グルタミン酸とアスパラギン酸をそれぞれ 0.01 g と蒸留水を 500 mL を混合し、溶液を作製する。
- イ アの溶液を 100 mL を容器に入れ、イシマキガイを入れる。
- ウ 1 時間後、2 時間後、25 時間後に溶液を 10 mL はかり取る。
- エ ウの溶液をニンヒドリン反応させ、吸光度測定を行う。

4 結果と考察

ニンヒドリン反応をさせて、検量線から集積量を算出しようとしたが溶液は黄色に呈色したことから、ニンヒドリン反応に必要な NH₃ がアミノ酸から脱離していないということ。また、検量線作成のとき2つのアミノ酸はどちらも紫色に呈色したことから、イシマキガイが、グルタミン酸とアスパラギン酸を他の物質に変化させたということが考えられる。ニンヒドリン反応で黄色に呈色するのは、アミノ基-NH₂を持たないプロリンの可能性が考えられる。文献を調べたところ、アミノ酸の生合成の中でアスパラギン酸はグルタミン酸に、グルタミン酸はプロリンに分解されることが分かった。(図3・4)

これらをもとに、プロリンが生成していると仮定し集積量を算出したが、学校にプロリンがなく、検量線が引けなかったため吸光度の変化から割合(%)を算出した。(図5)

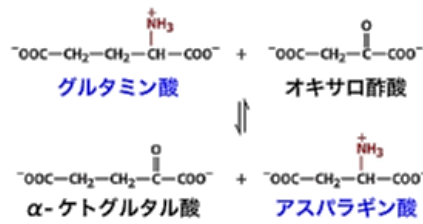


図3 反応式(アスパラギン酸)

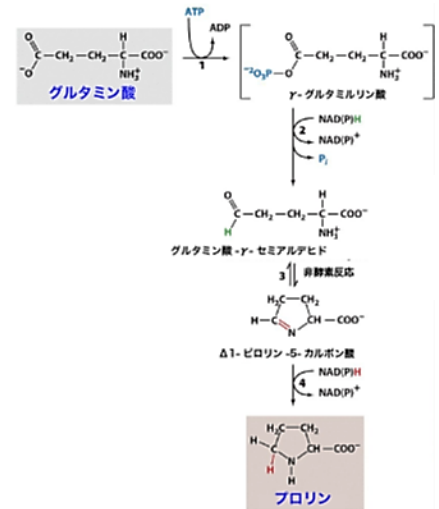


図4 反応式(グルタミン酸)

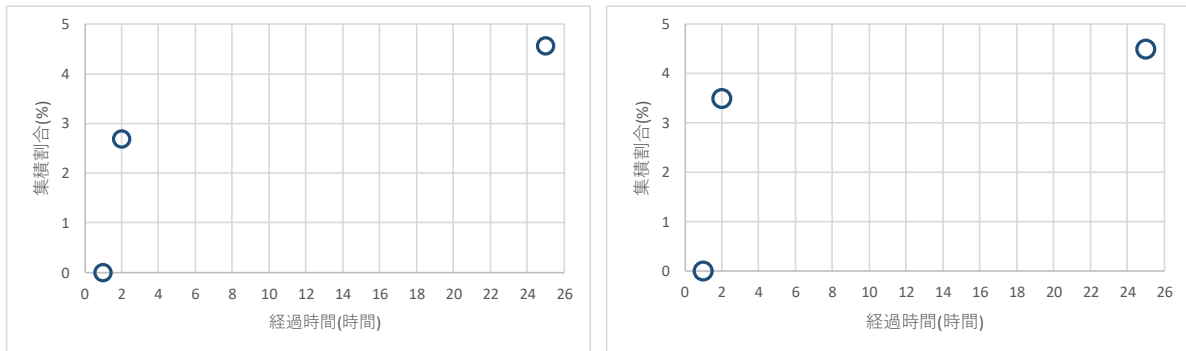


図5 集積割合 (左: グルタミン酸 右: アスパラギン酸)

5 まとめと今後の課題

実験の結果より、イシマキガイがグルタミン酸とアスパラギン酸を他の物質に変化させたということが考えられる。ニンヒドリン反応で黄色に呈色するのは、アミノ基-NH₂を持たないプロリンの可能性が考えられる。今後の課題は、プロリンを用いた実験を行い、検量線から集積量を算出したい。また、他のアミノ酸や物質についても、研究していきたい。

参考文献

- ・一文字ら(2013)「水生生物が水質に及ぼす影響について」『SSH 生徒課題研究論文集』
- ・居村ら(2019)「イシマキガイが水質に与える影響」『SSH 生徒課題研究論文集』
- ・熊本大学 アミノ酸代謝(1) 吉澤達也 (平成30年度6月14日1限病態生化学分野)
<http://www.medic.kumamoto-u.ac.jp/dept/biochem2/class/20180614-1.pdf>
- ・ニンヒドリン反応の利用法と反応機構
<https://sci-pursuit.com/chem/organic/nynhydrin-reaction.html#1>