

ヒオウギガイの麻酔濃度と作用発現時間の関係

1年4組 清水 遥 1年4組 大石 侑奈
1年2組 尾崎 翔 1年2組 四宮 向陽
指導者 浦辻 規幸

1 動機及び目的

愛南町のヒオウギガイの身は旨みが「凝縮され」^[1]ており、「ホタテ貝に比べ、甘みがある」^[1]。愛南町では「2002年(平成14年)頃から販売」^[2]を目的とし、養殖を行ってきた。またヒオウギガイの貝殻もその色を生かし活用されている(図1)。本研究では貝殻の色に注目して、愛媛県南予の観光産業を活性化へ繋げたい。



図1 シーボーンアート

貝殻を形成する外套膜において、色素であるフィトエンとβカロテンが分泌し^[3]、アントシアニンが含まれていることが示唆

されている^[4]。本研究は、外套膜の移植によりヒオウギガイの貝殻の色を変えることを目的とした三段階の計画の一段階目である。一段階目では移植に必要であるヒオウギガイにおける麻酔の最適な濃度や時間を決定する。二段階目では、移植に関する免疫寛容についてヒオウギガイにおける方法を研究する。最終となる三段階目では貝殻を生成する外套膜を移植することで、実際にヒオウギガイの貝殻の色を途中から部分的に変化させることを目的とし研究を行う。これによりヒオウギガイの貝殻に模様をつけることで、愛媛県南予の観光資源としたい。

2 仮説

藤岡^[5]によると、アコヤガイにおいては、「その濃度や水温が高くなるに従って大」であり、「硫酸マグネシウムの10%溶液で麻酔したアコヤガイに真珠挿核施術した場合の死貝数や脱核数は無処理の場合とほとんど同様」とある。このことから、同じ二枚貝であるヒオウギガイにおいても硫酸マグネシウムの10%溶液により麻酔の効果があると仮説を立て、研究を行う。

3 方法

ヒオウギガイに対する最適な麻酔濃度について、麻酔の作用発現時間の観点から検討する。

(1) 試料

- ・ヒオウギガイ(平均9cmの個体を10個)
- ・硫酸マグネシウム七水和物(松葉薬品 硫酸マグネシウム500g(食品添加物))(図2)
- ・海水(赤松遊園地(北緯33.24, 東経132.53)にて採取)(図2)

(2) 器具

- ・電子天秤(高精度・コンパクトスケール HT-120)
- ・薬包紙 ・薬さじ ・ガラス棒 ・ストップウォッチ ・1000ml ビーカー

(3) 麻酔液について

海水に硫酸マグネシウムを溶かし麻酔液を作成する。濃度は対照実験を行うため、濃度は5.0%刻みで5.0%~25%とした。



図2 海水と試薬



図3 麻酔液中の個体

(4) 作用発現時間について

本研究では麻酔の作用発現時間を比較

する。1000mL ビーカーに入れた 600mL の麻酔液に浸けたヒオウギガイ（図 3）に対し、1 分ごとに外套膜を先の丸いガラス棒で外套膜を刺激（図 4）し、反応を確認する。反応がなかった場合までの時間を作用発現時間とする。なお、麻酔液の温度は 25℃とした。



図 4 刺激の方法

4 結果・考察

表 1 に結果を示す。個体 B と個体 G は麻酔液に浸けたあと 10 分間経過しても貝殻が完全に閉じていた。そのため反応なしとした。また麻酔液から引き揚げた後、海水中で静置した際、外套膜が見えるほど貝殻が開いていた。

(1) 個体 B について

個体 B について海水から麻酔液のビーカーへ移す際の衝撃による防御反応で、麻酔液を取り込まず、麻酔液が十分に作用しなかったため、反応がなかったと考えられる。

(2) 個体 A と個体 I について

個体 A と個体 I を比較すると、麻酔液の濃度が大きいと作用発現時間が短くなるということが考えられる。

(3) 個体 F・H・J と個体 G について

同じ濃度の個体と比較すると作用発現時間が長くなっている。また個体 G は反応をしていない。これは麻酔液の濃度が大きいため、麻酔液を異物として認識した防御反応が原因で十分に麻酔液を取り込まれなかったことが原因だと考えられる。

(4) 個体 C・D・E について

いずれの個体も作用時間が短く、異物として認識されず、麻酔としても十分な濃度であると考えられ、ばらつきのない 10% が最も適していると考えられる。

表 1 個体と濃度による作用発現時間

個体	濃度 [%]	作用発現時間 [分]
A	5.0	14.0
B	5.0	—
C	10	6.0
D	10	5.0
E	15	5.0
F	15	10.0
G	20	—
H	20	12.0
I	25	1.0
J	25	8.0

5 まとめと今後の展開

硫酸マグネシウムの 10% 溶液がヒオウギガイの麻酔液として最も適しているということが分かった。今後は外套膜の移植に向けて、ヒオウギガイの免疫寛容について研究を行い、安定した移植方法の確立を行いたい。

参考文献

- [1] 愛南町公式ホームページ / 由良のヒオウギ
<https://www.town.ainan.ehime.jp/kanko/sightseeing/taberu/hiougi.html>
- [2] 愛南町公式ホームページ / 愛南町産緋扇貝（ヒオウギ貝）について公表します
<https://www.town.ainan.ehime.jp/kurashi/business/suisangyoko/suisanshinko/hiougi.html>
- [3] 池田 捺実, 井上ひかり, 井上 南歩, 中川 亜美, 「ヒオウギ貝の色の研究」, 平成 29 年愛媛県立宇和島東高等学校 SSH 生徒課題研究論文集, , 41-42
- [4] 竹田 ありす, 長瀧 仁美, 中村 優芽, 池田 捺実, 中川 桜, 「ヒオウギ貝の色の研究 2018」, 平成 30 年愛媛県立宇和島東高等学校 SSH 生徒課題研究論文集
- [5] 藤岡 城, 「アコヤガイの麻酔による真珠挿核施術について」, 水産増殖 1964 ; 12(2) : 89-94
<https://cir.nii.ac.jp/crid/1390282679697957760>