

平成30年度 宮城県高等学校理数科課題研究発表会 栞

日 時 : 平成31年3月15日(金) 12:50 ~ 16:00

場 所 : 仙台市若林区文化センター

参加生徒 : 宮城県宮城第一高等学校 理数科生徒 (1・2年生)
宮城県仙台向山高等学校 理数科生徒 (1・2年生)
宮城県仙台第三高等学校 理数科生徒 (1・2年生)
宮城県多賀城高等学校 災害科学科生徒 (1・2年生)

―― 次 第 ――

- 1 開会宣言
- 2 宮城県高等学校理数科教育研究会会長挨拶
- 3 課題研究発表 (8題) 発表時間: 12分 質疑5分 入れ替え2分
 - 1) (物理分野) **グラスハープの方程式** ~Frenchの理論と比較して~
田村優華 平野葉子 門間彩花 鈴木佑奈 (宮城第一高校)
 - 2) (数学分野) **なぜ棒消しゲームで勝てないのか**
~棒と数値の相互関係について~
(仙台向山高校)
 - 3) (地学分野) **蔵王山における溶岩流の広がり**
(多賀城高校)
 - 4) (化学分野) **ホウ砂球反応を用いた混色ガラスの作製**
(仙台第三高校)
 - 5) (生物分野) **ケアシホンヤドカリの人工生殖を目指す!**
~生殖細胞からひも解く~
青田夏実 菊池さくら 有田ちひろ 小原梨央奈 川村優佳 (宮城第一高校)
 - 6) (物理分野) **可視光通信の精度向上を目指して**
(仙台第三高校)
 - 7) (生物分野) **バラにおける染色方法の研究と開発**
(仙台向山高校)
 - 8) (地学分野) **津波シミュレーションプログラムから街づくりを考察**
(多賀城高校)
- 4 講評
東北福祉大学 特任教授 庭野 道夫 先生
東北工業大学 教授 大沼 正寛 先生
- 5 閉会

グラスハーブの方程式

～Frenchの理論と比較して～

宮城県宮城第一高等学校 理数科2年

田村優華 平野葉子 門間彩花 鈴木佑奈

指導担当 田中敏公

1. 目的

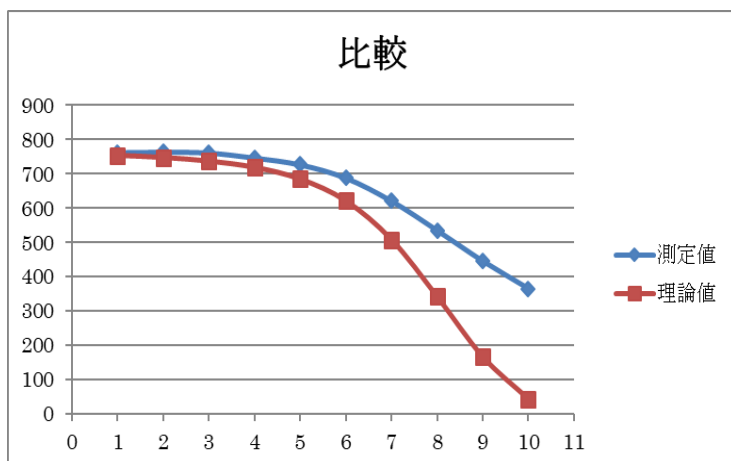
グラスハーブの水量やグラスの形状と、グラスが奏でる音の周波数の間にある物理的法則を見出し、その量的関係を方程式として表したい。

2. 実験

- ① ワイングラスに水を入れ、水量を増やしながらそれぞれの状態においてグラスの縁を指でなぞって音を鳴らす。アプリで周波数を測り、水量と周波数の関係をグラフに表す。
- ② 実験で得られたグラフから方程式を出す。
- ③ 既存の研究で得られた式で、理論値のグラフを作成する。
- ④ 理論値と測定値のグラフを比較し、結果を考察する。

3. 結果

理論値と測定値を比較すると下のようになった。



[使用したグラスの形状]



4. 考察

- ・水の量を多くすると周波数は下がる。
- ・グラスハーブの周波数は $y = -2.10x^2 + 768$ という方程式になる。
※高さ10cm, 厚さ0.1cm, 半径3.15cm, 溶液の密度 1.0 l/cm^3 ,
ガラスの密度 2.7 l/cm^3 , 高さ10cmのグラスの時
- ・円柱の理論値とグラスハーブの実験値で誤差が生じたのは円柱の体積の方が大きく、入る水の量が多くなるため円柱の方が周波数は低くなると考えた。

5. 謝辞

ご指導頂きました田中敏公先生、東北大学大学院佐々木一夫教授に感謝致します。

6. 参考文献

A. P. French, In Vino Veritas: A study of wineglass acoustics, Am. J. Phys. 51,688

ケアシホンヤドカリの人工生殖を目指す！

～生殖細胞からひも解く～

宮城県宮城第一高等学校 理数科2年

青田夏実 菊池さくら 有田ちひろ 小原梨央奈 川村優佳

指導担当 二瓶貴之

【要約】ヤドカリの人工生殖を目指す研究は世界的にも例が少ない。そこでヤドカ리를解剖し、生殖巣、配偶子を取り出して調べた。結果として、ヤドカリの精巣の位置と構造を把握し、精包内で精子の分化・成熟が進行していることや精子内の DNA の存在する場所を発見した。また、精巣は自発的に精包を放出していたため、精子を精包に包んだ状態で雌に渡し、雌がこれを受精に用いているのではないかと考察した。

1 目的

甲殻類の中でも採取しやすいヤドカ리를を用い人工生殖を成功させることができれば、他の甲殻類にも応用できるのではないかと考えた。先行研究でも明らかになっていないヤドカリの生殖巣、配偶子を調べ、人工生殖に必要な基礎的な研究を行った。

2 研究方法

ケアシホンヤドカ리를解剖し生殖巣の位置を特定する。配偶子を取り出す。

3 結果

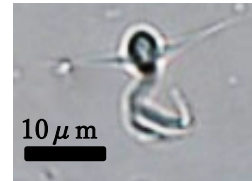
【オス】・生殖孔につながる精巣を発見し、精巣中の精包で発達状況が異なることを発見した。

- ・精巣から精包を取り出し、その中の精子を観察できた(右図)。
- ・精巣の肥大シーズンを特定できた。

【メス】・生殖孔につながる卵巣を発見し、卵細胞を確認できた。

- ・抱卵している卵の中で発生している様子が観察できた。

【ゾエア幼生】約 20 日の長期育成に成功し発達に伴う形状の変化を確認した。



4 考察・結論

正しい精巣の形状、位置、精包、精子、精子内での DNA の位置を発見・観察とともに、精巣の肥大シーズンの目星がつけられた。さらに、精包内での精子成熟過程に違いが見られたことから、腹側から生殖孔側に向かって精巣内で精子の分化・成熟が進行していると考えられる。

精巣が自発的に精包を放出していたことから、ヤドカリは精子を精包に包んだ状態でメスに渡し、メスがこれを用いて体内受精を行うのではないかと考えられる。

5 謝辞

宮城教育大学の出口竜作教授に指導していただきました。ありがとうございました。

6 参考文献

- ・ Speram structure of the pandalid shrimp *pandalopsis japonica* (Decapoda, Pandalidae)
- ・ カニダマシ科の精包および精子の形態学的研究(I. *Aliaporcellana suluensis* ・ *Pisidia longicornis*)