

2020年度（第29回）高等学校助成結果報告

1. 助成品目

倒立型実体顕微鏡（WRAYMERAXJ-5350TPH-BF） 顕微鏡用カメラ（WRAYCAM-NOA630B）

2. 使用状況

本校は山形県で唯一、水産・海洋に関する教育を行っている高等学校である。近隣にはクラゲの展示飼育で有名な「加茂水族館」があり、指導助言を受けながら連携し授業を実施している。また、沿岸域としては珍しく、水産高校、水族館、水産研究所（試験場）が隣接している立地である。学校裏にはレインボービーチと呼ばれる磯浜があり、年間を通して多種多様な生物を観察することができる。また、加茂市街を走る岡町川や油戸川、ラムサール湿地である上池・下池など淡水の環境にも恵まれている。本年は、科学系の部活である水産生物部で倒立実体顕微鏡を多く使用したため、概要を報告する。

3. 研究概要①「ハゼ科魚類の遡上能力の検証」

ハゼ科魚類のウキゴリ属の「スミウキゴリ」「シマウキゴリ」「ウキゴリ」の3種は外部形態とその生息域が酷似している。文献等では下流域にスミウキゴリ、中流域にシマウキゴリ、流れの緩やかな中流域にウキゴリが生息し、その要因は「種により棲み分けている」と表記されている。しかしながら、これまでに人工滝を製作した遡上実験を行った結果、種によって遡上できる高さに制限があることが明らかになった。また、油戸川のフィールド調査では、河川横断構造物である落差工の上流部（上段）と下流部（下段）で種の組成が異なることが確かめられた。上流域にスミウキゴリが多く、下流域ではシマウキゴリ、ウキゴリが多い。これらの種の遡上能力が生息域に影響を与えていると考え、研究を開始した。

3-1. 目的

ハゼ科魚類の中でもウキゴリ属は吸盤状の腹鰭を有し、その形状によりマイクロスケールでの生息域が決まるという仮説を立て、その検証を目的とした。

3-3. 材料および方法

ウキゴリ *Gymnogobius urotaenia* (Hilgendorf, 1879)

スミウキゴリ *G. petschiliensis* (Rendahl, 1924)

シマウキゴリ *G. opperiens* (Stevenson, 2002)

各種15個体ずつ70%エタノール溶液を用いて固定し、腹鰭の計測可能な箇所をノギスを用いて測定した。また、各個体を同一の体長に換算したのち、展開図を作成し大きさを比較した。また、膜蓋の部分の切片を作成し、本助成で購入した顕微鏡を用いて計測を行い、吸盤機能を確認した。

3-4. 結果および考察

15個体を計測して、腹ビレ面積はスミウキゴリとウキゴリが同等であり、比べてシマウキゴリは狭かった。厚みはスミウキゴリ（平均 363 μm ）、シマウキゴリ（280）、ウキゴリ（198）の順に薄くなった。



実際の生息地と腹ビレを照らし合わせると、上流域に遡上できるスミウキゴリは広く厚い。それに劣るシマウキゴリは腹ビレの規模も劣る。ウキゴリは厚さが一番薄いことで、流れの緩い場所に特化して進化したと考えると合理性がある。ウキゴリ属の腹ビレの形状は、生息地と深い関係があることがより明確に示唆された。今後はサンプル数を増やして、信頼性の高いデータを構築していきたい。

4. 研究概要②「イワノリの陸上養殖に関する研究」

海藻を陸上で養殖することに着目したもので、地域の特産品であるイワノリは市場価値が高く、少ない海水で養殖できる可能性がある。イワノリの生活環は、食材としての状態は葉状体と呼ばれ、成長すると果胞子を出す。果胞子は細長い糸状体と呼ばれる状態に成長して、カキ殻等に穿孔して夏季を過ごす。秋季となり、日照時間と水温低下が条件となり殻胞子を放出して、波打ち際の好条件下でイワノリとなる。

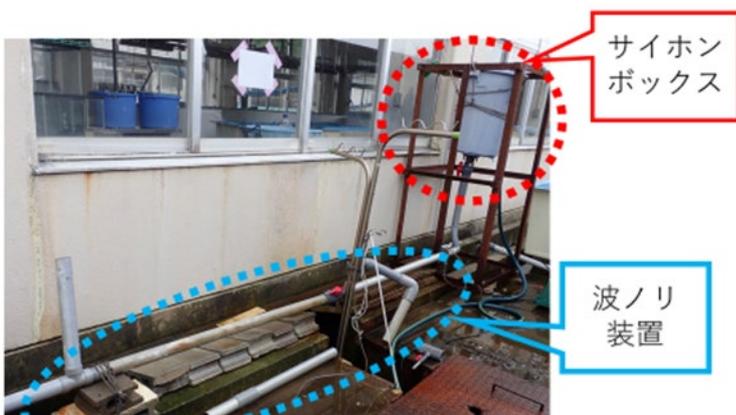
4-1. 目的

イワノリが糸状体と葉状体を形成する条件を明らかにする。また、その条件を踏まえて陸上養殖に関する実験系を構築し、実際に葉状体の養殖を実施する

4-2. 材料および方法

ウップルイノリ *Porphyra pseudolinearis* (Ueda,1932)

サイホンボックスと命名した海水を断続的に排水する装置と、波ノリ装置と命名したイワノリを生えさせる装置を作成し、養殖実験を行った。夜間は光合成をしないためポンプアップは必要がないと考え、24時間かけ流しをする実験区と、バルブを設置して、日中のみ海水を流す実験区を作り、葉状体の生育状況を比較した。また、油戸漁港に実験区を作り、実際に屋外でのイワノリ養殖に取り組んだ。



4-3. 結果および考察

比較実験から、葉状体の作出に成功した。成長に関しては長時間稼働が好ましいことが判った。密度に関しては、短時間稼働で陸上にさらす時間を長く設けて、他の海藻の影響を抑えることが重要であることが判った。要するに、実験当初は日中限定稼働で幼体の付着を促し、その後は24時間稼働に近づけた方が養殖効率はあがると考えられた。また、サイホンボックスを稼働させることで、自然条件下のイワノリに比べ、一か月以上の促成栽培が可能となり、需要に対する供給を一定量まかなえることが望めた。

最後に、収穫量を1㎡換算したところ、一番摘みで、約250g収穫が可能であることが伺えた。これで、養殖に繋げた際の費用対効果が判る材料となった。漁港の斜路を活用することで大型化も望める。近い将来、漁港の斜路で安全にノリ摘みをしている風景が見られる可能性がある。



5. この助成により得られた成果と今後の展望

ハゼ科魚類に関する研究では山形県探究型学習課題研究発表会、高文連科学専門部の部優秀賞を頂くことができ、第46回全国高等学校総合文化祭東京大会への出場権を獲得することができた。また、イワノリに関する研究は本校課題研究発表会において好評を頂いたほか、県のアートフォーラム展などでの発表を行っている。今後も研究を進め、地元水産業の発展に貢献したい。

6. 生徒の感想および変容について

従来の光学顕微鏡は老朽化が進んでおり、よく見れるものや見れないものの差が大きく、実験の他にも授業で使用しており使用しにくいものが多かった。新しい顕微鏡を使用することにより、大型提示装置を含め非常に使いやすく生徒の興味関心も向上した。倒立実体顕微鏡は操作もしやすく、このほかの実験に関しても意欲的に取り組むようになった。生徒からは実際に水産研究所などのインターンシップなどでも顕微鏡を使用する機会が多く、新しいものを使用できることはとても嬉しいとの感想が上げられた。研究に関してモチベーションが高くなることにより、今後も様々な発見があることを期待する。

7. 謝辞

藤原ナチュラルヒストリー財団様より顕微鏡一式の助成を受けることができたおかげで、順調に研究を進めることができるようになりました。他の機関に借りに行くことなく学校において実験を行うことが可能になりました。深甚なる謝意を表します。ありがとうございました。