

海洋教育パイオニアスクールプログラム

成果報告書1：海洋教育のデザイン

1. 学校名：石川県立金沢二水高等学校

2. 活動名：海に親しみ、生物の多様性と行動を探究する臨海実習

3. 実践の概要・ねらい

本校がある石川県は南北に長い海岸線を持つため、生徒たちはそれほど海から遠くないところに暮らしている。しかしながら、普段の生活の中で海を意識する場面は意外にも少ない。また、海といえば砂浜を思い浮かべる生徒が多く、砂浜でない海に行く機会もあまりない。そこで、海に親しみ、生物の多様性を観察することができる潮間帯での実習と、海洋生物を対象にした課題研究を行うことで、海とそこに生息する生物に対する興味・関心を高め、海の環境保全などをはじめとする様々な課題に挑戦する生徒の育成を目指すことにした。さらに、実習を通して多様な生き物と触れ合うことや、グループによる課題研究活動により喚起される、課題発見力、課題探究力等の伸長もねらいとした。



実習場所の『のと海洋ふれあいセンター』の潮間帯

4. 実践計画

①テーマ・概要・活動計画、教科等との関連

対象生徒：2年生 理系 生物選択者 16名

関連教科：理科 生物基礎 及び 生物

概要目的：石川県の能登沿岸での臨海実習と、事前、事後学習を主な内容とし、下記の3点を目的としている。

1. 生物分野の学習内容を踏まえ、様々な生き物の体の構造や生きる仕組みを、多様な海の生物の観察から発見する。
2. これら様々な生き物の持つ機能や行動について、自ら課題を決め、仮説、実験、検証を行うことにより、課題発見力や課題探究力を高める。
3. 海に親しむことで自然への興味・関心を高め、自然に対する科学的なものの見方・考え方を育み、環境と生命の大切さを理解する。

活動計画：6月『事前学習』7月『事前指導』『事前準備』8月『臨海実習』

9月『報告・発表の準備』10月『報告・発表会』

②実践の評価について

i 『事前学習』 事前指導に向けた生物の授業（3時間）

「生物基礎」で、「生物の多様性と共通性」「細胞の構造と機能」

「遺伝情報とDNA」について学んだ後、「生物」の「動物の発生」「生物の進化」「生物の系統」について、基礎的な学習を行い『事前指導』に備えた。少し網羅的な紹介になったが、海の生物をイメージすることで理解が深まった。

ii 『事前指導』 専門家の先生による海洋生物についての講義（3時間）

場 所：本校 生物講義室

内 容：動物の分子系統の概要と岩礁に生息する不思議な生き物たちの生態
実物や模型に触れる演示実験と実習

講 師：金沢大学環日本海域環境研究センター臨海実験施設 鈴木信雄 教授
能登里海教育研究所 浦田 慎 博士研究員



金沢大学鈴木先生による事前指導

能登里海教育研究所の浦田先生による生き物体験

海の生物の進化と分類について、そして、海の生き物から、どのように、研究テーマを見つけて、発展させていけばよいかを学んだ。また、用意した海洋生物を、初めて観察し、感触を確かめ、生の生き物に触れることで感動する経験を得た。実習は課題研究活動が中心になるため、生き物の動きを実際に見ることが必要で、事前指導で観察し実物に触れる体験が課題研究のテーマを考える活動のスタートになった。

iii 『事前実験準備』 (3時間)

内容：興味を持った海の生物について生徒自ら課題を設定し、仮説をたてて、それを検証する方法を、グループで協働して考え実験計画をたてた。課題の決定は自主性を尊重しながら、テーマや実験方法が適切か、専門家の先生とやりとりをしながら少しずつ具体化していった。何冊かの図鑑や文献を参考に海洋生物を調べ、生物の行動や性質を調べ、どのような実験で検証すればよいか、観察をすればよいかを考えながら、テーマを決めていき、ある程度まとまったものを先生とメールでやり取りをしながら仕上げた。現地で採集の可能かどうか、施設での実験が可能かどうかについても回答いただきながら、実現可能なテーマを複数立てた。(実験が失敗でできなかった場合、成果発表が出来なくならないように)

iv 『臨海実習』 (1泊2日)

A班4名(男2女2)、B班4名(女4)(女)、C班4名(女4)、D班4名(男1女3)、課題研究班6名(女)、の合計5グループで実習を行った。

日程：

8月20日(月)

- 8:30 学校出発(8:15集合)
- 11:30 のと海洋ふれあいセンター着
- 12:30 生物の観察・採集の説明・準備
- 13:00~14:30 海洋生物の観察・採集
- 15:00~16:00 魚類の観察・採集(釣り)
- 16:30~17:00 臨海実験所へ移動
- 17:00~18:00 夕食
- 18:00~20:00 課題研究の実験準備



臨海実習の様子



魚釣り体験

*採集できた生物を観察し最終的な課題テーマ決めと翌日の実験計画を立てる。

20:00~21:00 講義・実習「集魚灯による魚類の観察とプランクトンの採集と観察」
能登里海教育研究所 浦田 慎 博士研究員

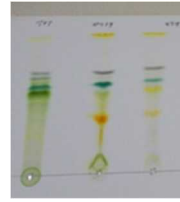
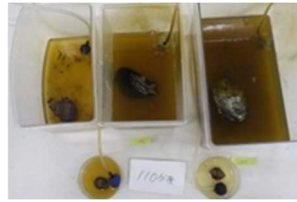
21:00~ 入浴

22:00 消灯・就寝



8月21日(火)

- 7:00 起床
- 7:30~8:30 朝食 集魚灯に集まる魚群 プランクトンの観察
- 8:30~14:00 グループごとに課題研究実験
- 14:00~14:30 片づけ
- 14:30 出発 17:30 学校 到着



課題研究の様子

貝の浄化作用の実験

海藻の色素の分離と比較 アメフラシの食性

v 『報告・発表の準備』（4時間）

内容：プレゼンテーション作成と発表練習を通して、表現力やコミュニケーション能力を高めることをねらいとした。前半のテーマ設定の時間に時間を多くかけたため、報告・発表の準備に予定していた4時間が授業の中でなかなか確保できなかったが、なんとか教科の授業進度を回復させて時間を確保した。グループ内で話し合いを重ね、自分たちの実験のねらいや結果がわかりやすく伝わる工夫を行った。

vi 『報告・発表会』（1時間）

内容：各グループのプレゼンテーションと専門家の先生による指導。

講師：能登里海教育研究所 浦田 慎 博士研究員

発表タイトル：『さかなかい??』（1班）

①アジの寄り付きの性質を浮遊物の大きさを変えて比較した。

②アジの群れの形成を、透明な仕切りと、不透明な仕切りで動きを比較した。

③貝の浄化作用を貝の重量と海水体積を同じ比率にして浄化能力を比較した

『実験と考察 ～紫と緑の汁の謎～』（2班）

①アメフラシが分泌した紫汁に対する、天敵である何種類かの甲殻類の反応を考察した。

②陸上の植物と海藻類とで光合成色素にどのような違いがあるのか比較した。

『面白い海の生き物たち ～心臓がなくても生きていける?!～』（3班）

①ナマコが敵の攻撃を受けると内臓を放出することを検証し考察した。

②ヤドカリに刺激に対する慣れは見られるか実験・考察した。

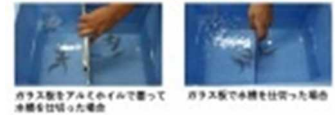
『海洋生物』（4班）

①カイメンの再集合（失敗）

②ウミウシの体色と背景の色との関係を実験・考察した。

③クモヒトデの足の動かし方の規則性について実験・考察した。

アジの群れの形成と視覚について



課題研究実験は6～7時間かけて行った。普段の授業での実験の時間から考えると、長時間の実験になるが、自分たちが計画してきた実験の方法で具体的に装置を組み合わせ、生き物の様子を観察しながら実験すると、時間はかなり少なく休む間もなく実験に取り組んでいたが、集中した充実感と達成感のある活動となった。

短時間の臨海実習の中で上手く実験を進めることができたポイントは3つ。

- ①自分たちの興味にもとづく実験の考案と具体化に時間をかけていたため、具体的なイメージがあり実験装置を工夫して組み合わせる作業も班員と協働的に行うことができた点。
- ②偶然にウミシダがアメフラシに触れたときに、身を守る紫の汁を分泌することを見つけ、その汁の効果を実験するなど、生き物を観察する中から、臨機応変に新しい実験にも挑戦できた点。
- ③目標を成果発表会での発表とし、数値データや実験による何らかの結果がないと発表できない状況と、自分たちが興味を持った生物の行動や性質について、相手が興味を持って聞ける内容に仕上げるためにはどんなデータが必要かを考えながら実験した点。

以上のような方法で、いつもと違う答えのない実験を班の仲間と協働して行うことで、課題発見力、課題探究力、問題解決能力が高まる活動とすることができた。



成果発表会の様子



浦田先生による講評



5. 今年度の実践

①計画からの追加・変更点

大きな変更点はなかった。本校の自然科学コースの生物研究班の6名が、研究の仕上げの実験を臨海実習に参加して行った。

②実践の成果

課題探究テーマに対しての実験の工夫が随所にみられた。また、結果に対する考察も丁寧に行うことができるようになった。海への親しみを感じるようになっただけでなく、学習意欲が高まり、学力の向上なども、試験結果などで明らかにすることができた。生物系の大学を目指す生徒の意識が確実に向上した。

③次年度への課題

成果発表会には準備の時間をかけて行うため、授業の進度に合わせて行う必要がある。今年度は年末になってしまったが、次年度はもう少し早めに行えるようにしたい。

6. 主な連携機関予備内容

・金沢大学 環日本海域環境研究センター 臨海実験施設

実験・実習室等の利用と実験機材の貸与。大学教員による「事前講義」課題研究への助言・指導 「臨海実習」の指導

・能登里海教育研究所

職員による「事前講義」課題研究への助言・指導 「臨海実習」の指導
課題研究のテーマについての助言

・のと海洋ふれあいセンター

施設の利用と機材の貸与

海に親しみ、生物の多様性と行動を探究する臨海実習

【実践のねらい】

本校がある石川県は南北に長い海岸線を持つため、生徒たちはそれほど海から遠くないところに暮らしている。しかしながら、普段の生活の中で海を意識する場面は意外にも少ない。また、海といえば砂浜を思い浮かべる生徒が多く、砂浜でない海に行く機会もあまりない。そこで、海に親しみ、生物の多様性を観察することができる潮間帯での実習と、海洋生物を対象にした課題研究を行うことで、海とそこに生息する生物に対する興味・関心を高め、海の環境保全などをはじめとする様々な課題に挑戦する生徒の育成を目指すことにした。さらに、実習を通して多様な生き物と触れ合うことや、グループによる課題研究活動により喚起される、課題発見力、課題探究力等の伸長もねらいとした。

○時数 6月～12月 11時間（生物基礎 生物）

○関連 理科（生物基礎 及び 生物）

○目標 1：生物分野の学習内容を踏まえ、様々な生き物の体の構造や生きる仕組みを、多様な海の生物の観察から発見する。

2：これら様々な生き物の持つ機能や行動について、自ら課題を決め、仮説、実験、検証を行うことにより、課題発見力や課題探究力を高める。

3：海に親しむことで自然への興味・関心を高め、自然に対する科学的なものの見方・考え方を育み、環境と生命の大切さを理解する。

【主な連携機関と内容】

- ・金沢大学 環日本海域環境研究センター 臨海実験施設
実験・実習室の利用と実験機材の貸与。大学教員による「事前講義」課題研究への助言・指導「臨海実習」の指導
- ・能登里海教育研究所
職員による「事前講義」課題研究への助言・指導「臨海実習」の指導
- ・のと海洋ふれあいセンター
施設の利用と機材の貸与

