

1. 学校名

富山県立砺波高等学校

2. 活動テーマ名

臨海実習

3. 実践の概要・ねらい

地球上には多種多様な環境がある。その様々な環境に、数千万種ともいわれる多種多様な生物が生活している。ことに海域には、全 35 動物門のうち 34 が生息し、うち 16 は海域特有であるといわれている。富山県は、「天然の生け簀」とも称される富山湾を有し、海産資源の豊富さで有名であるが、本校は内陸にあるため、生徒達は意外と海との関わりが少ない。そこで、本活動を通して、普段の授業では学習困難な海水環境の生命現象を現地で観察することで、生物の多様性と生命の神秘を実感すると同時に、海洋生態系を守ろうとする心を育てる。また、実習を通して科学的な思考や手法、態度の育成を図る。

4. 実践計画

① テーマ・概要・活動計画、教科等との関連

以下の表の通り、実践のねらいに則り、活動計画を立てた。教科としては生物および総合的な学習の時間と密接に関連しており、本校で 2 学期以降に開講される「課題研究」の訓練としても位置づけている。

時	学習活動	指導上の留意点
1	事前学習（学校にて） 図や写真を見ながら講義を聴き、ウニの初期発生の概要を知る。また、岩礁海岸に見られる動物について大まかに知る。	・書き込みプリントを使って、ポイントをはっきり示す。 ・海岸動物は写真をスライドで提示し、分かりやすくする。
4 + 3日	ウニの初期発生の観察 ウニの外部形態を観察した後、各班で放卵放精させ人工授精を行う。その後最終日まで継続観察を行う。その間、適宜スケッチを行う。	・教師の手元をモニターに映し、手法が皆に伝わるようにする。 ・胚は「命の始まり」として丁寧に扱う。 観察後プルテウスは海に帰す。
2	海産無脊椎動物を通して学ぶ生物多様性 鈴木教授（金沢大学）による、海洋無脊椎動物の系統分類の講義を聴く。	・標本や実物（イカやプランクトン）の提示。アミノ酸の味見や臭いの確認など五感に訴える教材を準備されていた。
3	磯採集と分類実習 岩礁海岸に生息する動物を採取して実験室に持ち帰り、図鑑などを手がかりに分類を行う。各班の結果をホワイトボードに書き込み、全体で検討する。	・マリナーズ、ライフジャケットの着用。 ・危険動物についての注意。 ・単独行動の禁止。 ・岩は元の場所に戻す。

6	<p>課題研究</p> <p>磯採集で採取した動物を用いて班ごとに課題研究を行う。テーマと仮説を設定し、それを確かめるための実験方法を考え、実施する。得られた結果をもとに仮説を検証する。結果と考察を、模造紙2枚にまとめる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・1班3人程度とする。 ・生徒のアイデアを尊重しつつ、実験方法が科学的に検証できるようアドバイスする。 ・模造紙のまとめ方（視覚化、数値化）の助言を与える。
2	<p>課題研究発表会</p> <p>各班の発表時間は質疑を含めて10分程度とする。互いの発表を聞き相互評価をする。金沢大学の先生方より助言を頂き、最後に評価（順位）してもらう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・分かりやすい発表となるよう工夫を促す（実物、模型の使用など） ・積極的な質疑を促す。

② 実践の評価について

- (i) 受精から発生の過程に関心を持ち、観察中から観察後に至るまで、初期胚を大切に扱ったか。
- (ii) 磯採集に積極的に参加し、分類実習を通して、海岸生態系の多様性に気づけたか。
- (iii) 適切な実験条件を設定し、データを正確に取り、グループ内で科学的に討議できたか。


5. 今年度の実践

① 計画からの追加・変更点

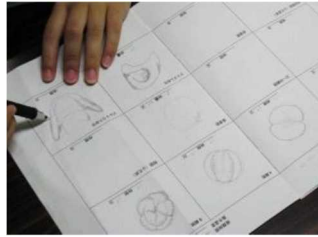
なし

② 実践の成果

ウニの成体に触れ、その発生を受精卵から2昼夜にわたり継続して観察することで、生命の尊さを十分に感じることができた。また生徒は教師の想像以上に磯での体験が少なく、大いに刺激になった。実際に磯採集をすることで海洋生物の種類の多さに驚き、またその形態や生態の巧みさに興味をそそられていたようであった。採集した動物の扱い方に対する大学の先生方の指導を通し、生命倫理の考え方に触れ、海洋生態系を守ろうとする態度が芽ばえたように感じた。

	(日時等) 内容	
事前学習	(1学期) 生物基礎分野に関する特別授業を通して、「生物の多様性と共通性」「分類」「発生」分野の講義を行った。	
臨海実習 (於：金沢大学臨海実験施設、		7月29日(土) ・ウニの初期発生の観察（外部形態の観察から始め、人工授精後、実習中3日間継続観察を行う。(右下の写真は31日(月)の様子)受精後の個体は解剖し、内部形態も観察する。)

のと海洋
ふれあい
センター)



◆感想

・ウニの孵化の早さに驚いた。 ・卵割を初めて見て感動した。 ・発生のスピードが思っていたより遅かった。

・あの小さな一つ一つが成長して、大きくなって子孫を残す、人間も同じ。観察できて本当によかった。 ・幼生になれば動いたり、くるくる回転していて、生物になったことを実感できた。 ・ウニ（成体）が動くことすら知らなかった。棘が動くことも。

・プランクトン採集（実習船に乗船し九十九湾のプランクトンを採集分類する(左の写真)。場所や深さによる違いを検証する。透明度なども測定する。)



・講義「海産無脊椎動物を通して学ぶ生物多様性」(大学教授による講義・右の写真、コウイカ解剖)

臨海実習
(於：金沢
大学臨海
実験施設、
のと海洋
ふれあい
センター)

(7月30日(日))

・磯採集とその採集物による分類実習（のと海洋ふれあいセンターにて実施）

◆ポイント：岩礁海岸は初めての生徒がほとんどであり、磯の生物もほぼ初見である。海に親しむことで海洋生態系への興味関心が高まり、実物との邂逅が生命の多様性への気づきにつながる。



課題研究（採集物を使い班

別に課題を設定し、課題研究を行う。課題設定、実験計画、まとめ方などを学ぶ。教授、技術職員、能登里海教育研究所職員の指導も仰ぐ。）

◆ポイント

*実験結果をどう記録するか(数値化) *何回行うか(試行回数と誤差) *結果をどう判断するか(対照実験の有無)etc.



・発表準備（課題研究結果を模造紙にまとめ、翌日の発表準備を行う。右の写真）



(7月31日(月))

・課題研究発表会（各班で研究結果を発表。技術職員、能登里海教育研究所職員に審査をお願いする。）



◆研究テーマ： ・海水魚の走流性 ・ウスヒラムシの明暗応答

・ナマコの移動の個体差 ・カニの色覚 ・海洋生物の海水浄化作用 ・イソギンチャクに対するタコの応答)

◆生徒感想

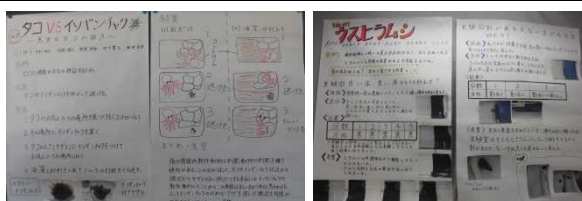
・気になったことはすぐに調べて考え、次の実験に生かす大切さ。 ・知らなかったことを学ぶのは、とても面白く楽しい。

・(仮説の)反対の結果になった理由もしっかり考えて発表できた。

・最終講義(大学教授による講義、サメ・エイの解剖含む)



・表彰式(優秀な課題研究の表彰)

事後学習	(学校祭) 事後指導として、本校の学校祭で展示を行った。	
------	---------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

③ 次年度への課題

「答えのわからない問題に対して取り組む」という経験は、生徒の満足感も高いようであった。しかし、探究を深めるには時間的に不足があり、内容的にも深度を増すにはまだまだ科学リテラシーが十分に身につけられていない。また、今回の発表会では、準備不足は否めず、「伝える力」や「討論する力」は十分に育てたとは言えないため、事前研修のやり方などに改善の余地がある。

6. 主な連携機関及び内容

<国立大学法人金沢大学環日本海域環境研究センター臨海実験施設>

- ・施設の利用と機材の貸与および、大学教員による講義・課題研究への助言・指導

<一般社団法人 能登里海教育研究所>

- ・職員による課題研究への助言・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

高等学校2年「臨海実習」

【実践のねらい】

地球上には多種多様な環境がある。その様々な環境に、数千万種ともいわれる多種多様な生物が生活している。ことに海域には、全35動物門のうち34が生息し、うち16は海域特有であるといわれている。富山県は、「天然の生け簀」とも称される富山湾を有し、海産資源の豊富さで有名であるが、本校は内陸にあるため、生徒達は意外と海との関わりが少ない。そこで、本活動を通して、普段の授業では学習困難な海水環境の生命現象を現地で観察することで、生物の多様性と生命の神秘を実感すると同時に、海洋生態系を守ろうとする心を育てる。また、実習を通して科学的な思考や手法、態度の育成を図る。

- 時数 6月～9月（18時間）
- 関連 理科、総合的な学習の時間
- 主な連携機関と内容

- ＜国立大学法人金沢大学環日本海域環境研究センター臨海実験施設＞
 - ・施設の利用と機材の貸与および、大学教員による講義・課題研究への助言・指導
- ＜一般社団法人 能登里海教育研究所＞
 - ・職員による課題研究への助言・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

