

## 1. 学校名

関西大学北陽高等学校

## 2. 活動テーマ

サンゴの魅力～彩～

## 3. 実践の概要・ねらい

サンゴの「彩り」は、視覚的に確認しやすい題材であり、多くの生徒の興味・感心を惹き、学習意欲を高めることができると考えている。その「彩り」を生み出す蛍光タンパク質を用いた実験を行い、海洋環境を体系的に学ぶことで、多角的な視点を養うことを狙いとしている。また、自然環境で生息するサンゴの蛍光を観察することは、今までにない新しい取り組みである。物理分野と生物分野を融合させたプログラムにフィールドワークを加えることで海洋環境を体系的に学び、自然の尊さを自らの経験から知ることを目的としている。

## 4. 実践計画

### ①テーマ・概要・活動計画

	テーマ	概要
1回目	色のしくみ	光と波長の関係 分光器 (LR1-B) を用いた光の波長測定
2回目	サンゴの生態	保有する蛍光タンパクについて 蛍光のしくみ
3回目	調べ学習 (i-pad 使用)	蛍光タンパクの種類 イミテーションサンゴの作成材料
4回目	イミテーションサンゴの作成	グループごと (1 グループ 4 名) 工夫を凝らし、サンゴの蛍光と同様の蛍光波形が得られるよう、土台や塗料を用意しイミテーションサンゴ (図 1) を作成
5～6回目	室内における測定装置の作成	サンゴの蛍光を室内で測定するための装置をグループごとに考案し、作成
7回目	講演および実演 サンゴの色と蛍光タンパクの測定	講師；明林永二 水中分光照度の深度変化や海中スペクトル、様々なサンゴの色彩、蛍光タンパクの機能や種類、光合成色素の吸収スペクトル等についての講演。および室内における蛍光タンパクの測定実演。

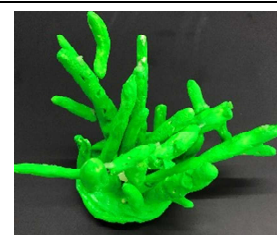



図 1 作品例

		
		図2 講演および実演の様子
9～12 回目	屋外における測定装置の作成	フィールドワークに向けて、屋外で蛍光測定を行うための装置をグループごとに考案し、作成。材料調達も全て生徒が行う。
13 回目	予備実験	フィールドワークを想定して、屋外で実際に蛍光測定を実施。
14 回目	フィールドワーク（沖縄県石垣島八島海岸 図3）	<p>修学旅行において、フィールドワークを実施。予め本校より、生徒が作製した屋外測定装置を現地に輸送。実際に、海岸にて天然に生息するサンゴを探し、その蛍光をグループごとに測定（図4）。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>図3 八島海岸</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>図4 フィールドワーク</p> </div> </div>
15 回目	報告会(1月中旬予定)	<p>グループごとに、フィールドワークの結果(図5)をまとめ発表。</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>キクメイシ (1)</p>  </div> </div>
		図5 測定結果の一例

## ②実践の評価について

### <関心・意欲・態度>

サンゴの生体に興味関心を持って、進んで海洋におけるサンゴの役割を知ろうとしている。また、蛍光タンパクがどのようなものなのか、蛍光のしくみを含め、進んでその測定法を調べようとしている。

### <科学的な思考・表現>

蛍光タンパクの微量な発光に対し、その周りの環境（室内・室外）に応じて、どのような測定器が必要かを考察し、自分の考えを表現している。

### <観察・実験の技能>

自分の考案した測定器を作成するために必要な材料を用意し、それを用いてもものづくりを行うことができる。また、その過程や結果をわかりやすく記録することができる。

### <自然事象についての知識・理解>

サンゴの発光強度は、その周辺の環境によって異なり、様々な因子が考えられることを理解している。

## 5. 今年度の実践

### ①計画からの追加・変更点

- ・人工物と生命体の違いを定量的に比較→それぞれの対象物を測定して比較までに至らなかった。
- ・波長の異なるUVライトを用いて、その反応の違いを観察→ほぼ400nmのライトに対する反応のみの記録となった。
- ・外部発表12月サイエンスキャッスルに参加→フィールドワークが12月の実施だったこともあり、発表にエントリーすることが出来なかった。

### ②実践の成果

フィールドワークで天然に存在するサンゴを見つけるという経験や、測定場所となる海岸の水位や風などあらゆる状況を想定して測定装置を作製することは、海の存在を感じられる場面が少ない本校の生徒にとって、自然界というスケールの大きなものと向き合うきっかけとなった。

また、紫外線ライトに対する蛍光反応を水槽のサンゴと天然のサンゴで比較したいという声も生徒からあがり、今後、色基準等を設定して、どこでも簡易的に蛍光を比較できるようなものを作製していきたい。

サンゴが保有する蛍光タンパクの彩りを環境学習の題材として扱うことで、様々な効果および成果が今後も期待できると考えている。

### ③次年度への課題

- ・校内において、本プログラムに対してより一層の理解を深めるために、生徒の成果報告を校内で実施すること。
- ・測定器の使用法、記録方法を事前に時間をかけて説明しておくことで、フィールドワークでの時間をより有効に使うこと。
- ・成果物の発行を念頭におき、各実験において写真等も含め実験ノートの記録を充実させること。

### 6. 主な連携機関及び内容

八重山漁業所属	サンゴ養殖業者	小林鉄郎氏	(フィールドワークアドバイザー)
1.023world	オーナー	明林永二氏	(講演および実演)

## 高校2年「サンゴの魅力～彩～」

### 【実践のねらい】

サンゴの「彩り」を生み出す蛍光タンパク質を用いた実験を行い、海洋環境を体系的に学ぶことで、多角的な視点を養うことを狙いとしている。また、自然環境で生息するサンゴの蛍光を観察することは、今までにない新しい取り組みである。物理分野と生物分野を融合させたプログラムにフィールドワークを加えることで海洋環境を体系的に学び、自然の尊さを自らの経験から知ることが目的としている。

【時数】 8月から1月 15時間

【担当科目】 理科（物理基礎・物理）

### 【目標】

- ①「サンゴを知る」活動を行うことで、海に対する興味関心を高め海洋生物を身近な存在に感じる。
- ②「蛍光の測定法を探る」活動を行うことで、生物分野と物理分野を融合した主体的な学びが出来る。
- ③「海に親しむ」活動を行うことで、自ら課題意識を持ち意欲的に取り組み、海洋環境への理解や保全意識を高める。

	9月	10月	11月	12月	1月	2月
調査的な活動	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p><b>サンゴを知る</b></p> <p>①水槽のメカニズム</p> <p>②色の仕組み</p> <p>③サンゴの生態</p> </div> <div style="font-size: 2em; margin: 0 10px;">➔</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%;"> <p><b>蛍光の測定法を探る</b></p> <p>①イミテーションの作製</p> <p>観察力を養うと共に、視覚的に楽しみながら蛍光のメカニズムを学ぶ。</p> <p>②室内における測定法考案</p> <p>サンゴの蛍光測定を課題研究とし、物理学的なアプローチだけでなく対象物であるサンゴの扱いから海洋生物に対する理解を深める。</p> </div> <div style="font-size: 2em; margin: 0 10px;">➔</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 30%; background-color: #e0ffe0;"> <p><b>海に親しむ</b></p> <p>①屋外における測定法考案</p> <p>室内と海との違いを考え測定装置の作製を行う。海洋生物という視点だけでなく海洋環境にも目を向けることで、自然界を今までとは異なる別の視点から捉え、科学的な考え方や見方を身につける。</p> <p>②フィールドワーク</p> <p>実際に現場で測定することで、自然の力を感じながら主体的に課題を見つける問題解決型の学習活動を行う。教科を横断した学習および活動内容から海洋環境への理解や保全意識を高める。</p> </div> </div>					
探求的な活動						
実践的な活動						