

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～

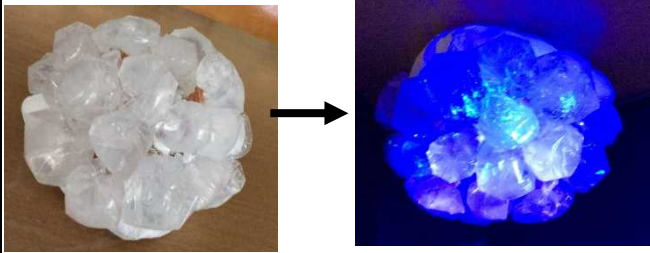


3. 実践の概要・ねらい

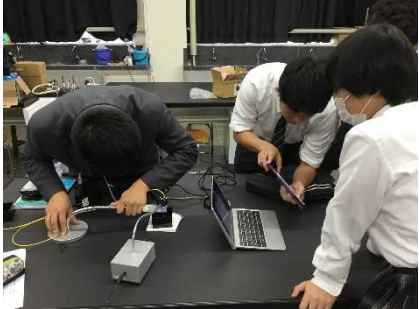


本校では5年前に理科室に設置した水槽でサンゴの飼育活動を始め、その活動を通じて、環境や生き物に対する理解を深める取り組みを行ってきた。昨年度は、パイオニアプログラムに採択して頂き、室内での実験のみに留まらず、実験から得られたデータや経験を元にフィールドワークへと活動を繋げることができた。そこで、今年度も継続的にプログラムを実施し、さらには蛍光タンパクによるサンゴの状態評価を目標とする。蛍光タンパク質を用いた実験は、海洋環境を体系的に学ぶことができ、多角的な視点を養うことが出来ると考えている。また、自然環境で生息するサンゴの蛍光色を、色見本カードと比較したデータを集めることで、今後サンゴの健康状態評価や種類別の生息分布図などの作成に利用できないかと考えている。より多くの人が海洋環境を体系的に学ぶことができるよう、この活動を対外的に発信し、環境保全に対する意識を高めることをねらいとしている。

4. 実践計画

①テーマ・概要・活動計画

	タイトル	内容
1回目	色のしくみとサンゴの生態	<ul style="list-style-type: none">色の見え方と光の波長の関係を学習サンゴの生態を学習サンゴの持つ蛍光の観察 
2回目	蛍光に関する調べ学習 (iPad 使用)	<ul style="list-style-type: none">蛍光の原理や蛍光たんぱく質に関する情報収集調べた情報を元に班で情報の共有
3～4回目	イミテーションサンゴの作成	<ul style="list-style-type: none">グループごとに前時で調べた蛍光を再現できるよう、工夫を凝らし、土台や塗料を用意しイミテーションサンゴを作成材料については、生徒たちで何が必要かを考え購入

		<p>・予算は各グループ 1,000 円</p> 
5～6 回目	水槽の清掃活動	<p>・水槽の清掃および管理方法を学習</p>  <p>・水槽に取り付けられている機器の役割を学習 ・水質管理に必要な項目から、自然界の海水中に維持及び循環している物質を知り、その発生メカニズムを考える。 →各グループで定期的に水質チェックを実施</p> 

<p>7～10 回目</p>	<p>サンゴの蛍光測定及び色見本の作成</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・分光器（LR1-B）を用いてサンゴの蛍光波長の測定   <ul style="list-style-type: none"> ・測定方法について、各グループでより正確な測定ができる方法を検討  <ul style="list-style-type: none"> ・蛍光の強さや明るさなど、どの場所で誰が見ても比較できるようにするために、「色見本」の作成を検討 <p>→構想が漠然としていたこともあり、どのグループも完成までは至らなかった。</p>
<p>11 回目</p>	<p>体験学習（石垣島にて実施） 講師 小林鉄郎氏（八重山漁業組合） 塚本康太氏（環境省 那</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・本校での活動内容を発表（本校生徒） ・サンゴの保全活動 モニタリング調査の具体的方法（塚本氏）

	<p>覇自然環境事務所)</p>	 <ul style="list-style-type: none"> ・石垣におけるサンゴの移植レポートの説明 (小林氏) ・蛍光とサンゴ礁モニタリングとの関係性 (小林氏) ・苗作り体験 (小林氏)   <ul style="list-style-type: none"> ・サンゴの蛍光測定方法の解説 (小林氏)
<p>12 回目</p>	<p>サンゴの移し替え作業</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・沖縄で苗作りしたサンゴを輸送して頂き、本校の水槽に移植。 →到着時の水温が 14～15℃だったため、弱っている可能性があった。 

13回目	レポート作成	・今までの活動内容についてレポート作成 ・書き方のみ説明し、残りは宿題で実施
14回目	発表	・グループごとの活動内容を発表

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、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>

蛍光タンパクは、測定する環境により見え方が異なることを理解している。そのうえで蛍光の測定を行い、色の分析方法及び比較方法を考え、基準となるものをどのように設定（作成）するか検討する。

<観察・実験の技能>

サンゴの生態を学んだ後、イミテーションサンゴの作成時、生態を細部まで観察することができる。また、それを表現することができる。

水槽の水質管理において、項目ごとに正しい薬品と器具を使用し、水質検査を行うことができる。また、基準値を満たさなかった場合、正しい処置で水質を正常に戻すことができる。

自分の考案した色見本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

- ・イミテーションサンゴの作成を追加→蛍光メカニズムの理解を深め、興味関心を高めるねらいで、昨年度同様、調べ学習からグループごとにイミテーションサンゴを作成。
- ・色見本の作成→グループごとに検討することはできたが、4グループの内2グループしか完成に至らなかった。
- ・フィールドワーク→修学旅行で石垣を訪問する際にプログラムとして実施する予定だったが、今年度は潮位の関係からフィールドで蛍光を観察することが出来なかった。代わりに現地で苗作りを体験し、自分たちで作った苗を本校に輸送。その後、本校の水槽で経時観察を行った。

・外部発表に参加→フィールドワークや色見本作成が予定通りいかなかったこともあり断念。

②実践の成果

水槽に取り付けられている様々な機器の役割や水質管理を学ぶことで、太陽の光や海流がそれに相当することを知り、自然に対する見方が変わったように思う。大阪には海が身近にないことと、最近では長期休暇等で海に遊びに行く生徒が少なくなり、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。

サンゴの蛍光を一定条件下で定量的に測定するという課題のもとプログラムを展開したが、蛍光の原理やサンゴの生態を学ぶところに時間がかかってしまい、色見本（色基準カード）を全てのグループで完成することができなかった。しかし、自分たちで試験手順や測定装置を考えるという経験が、科学的な思考力の育成に繋がったと考えている。

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。

・色見本カードを完成させるために、サンゴの生態や海の環境を学習するために費やす時間を短縮させること。

・2年間本プログラムを採択して頂き、自走できる材料および機器を揃えることができたので、担当者が変わってもプログラムが実施できるよう校内で調整していくこと。

6. 主な連携機関及び内容

八重山漁業所 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）
環境省 那覇自然環境事務所 塚本康太氏

高校2年「サンゴの魅力～彩～」

【実践のねらい】

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色を、色見本カードと比較したデータを集めることで、今後サンゴの健康状態評価や種類別の生息分布図などの作成に利用できないかと考えている。本プログラムの成果が、海洋生物の観察をより一層身近なものとし、環境保全に対して自らの考えを発信できるような人材育成につながる事を期待している

【時数】 5月から1月 14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「海洋環境に対する保全意識を高める」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。

	5～7月	9月	10月	11月	12月	1月
調査的な活動	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>サンゴを知る</p> <p>①色の仕組み</p> <p>②サンゴの生態</p> <p>③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>③水槽のメカニズム</p> <p>水槽維持に必要な機器の役割を学びながら自然界のスケールの大きさを知る。</p> </div> <div style="width: 30%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>蛍光の測定法を探る</p> <p>①室内における測定</p> <p>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> <p>②蛍光を「比較」</p> <p>様々な環境により、サンゴの蛍光が異なるため、基準となる色見本カードを作成し、経時変化を観察しながら「比較」するために必要なことを考える。</p> </div> <div style="width: 30%; border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>海洋環境に対する保全意識を高める</p> <p>①苗作り体験</p> <p>苗作りを通じてサンゴの命を感じ、愛着を持って飼育に関わる。海洋環境の現状を教えて頂くことで、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サンゴを育てる</p> <p>本校の水槽で水質を維持しながら、サンゴを育てることで、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						