

学校名	宮城県利府高等学校
授業者	教諭 中村 亮

1. 単元計画

1-1. 単元名

安全に配慮した効果的な沿岸海水の採水とその分析を行わせる

1-2. 学年

高等学校1, 2年

1-3. 教科

課外活動

1-4. 単元の概要

課外活動にての生徒考案による採水活動

(1) 塩^{えん}距^{きよ}リウム班・・・1年次

夏秋冬にそれぞれ七ヶ浜町・利府町馬の背海岸で、生徒が考案した採水装置を新規に導入したドローンに搭載させて行った。この際には海岸における安全のほか、航空法規など十分に配慮しながら生徒の操縦訓練を行って自ら企画させて採水活動を行った。

(2) ROSSO (利府海洋塩分調査班)・・・2年次

季節毎の牡蠣殻を中心に貝類の提供を近隣の水産業者に分けていただき、その会を1000℃で4時間強熱して減少した分を含有されていた炭酸分とみなし、その炭酸が結合していたCaなどの金属イオン量を読み取り、海水の季節変動との連動を見て、海水からどのくらいの時差で貝類が形成されているのかを思考させる。


1-5. 単元設定の理由・ねらい

地球規模で起きている大気の大循環や海水の運動が起こる原因を理解する中で、海洋については海水塩分がその運動の中心的役割を担っている。その塩分の内容について、何という成分が・どの程度入っているのか実習をとおして確認させるとともに、様々な海域や沿岸距離・地形の違いから成分の細かな違いがあることを読み取らせることで、海を通じた自然界の絶妙な動きに思いを巡らせることをねらいとする。

1-6. 育みたい資質や能力、態度

これまで松島湾を中心とした塩分の経年観測を継続して行っているが、その変動をもたらすものは何か、生物や海岸地形、また潮流の影響を大きな視点で見たいという生徒自身の疑問から、実際に自分たちで仮説を立ててその内容を実証していく力を育てる。

1-7.単元の展開 ((A) =塩距リウム (B) =ROSSO の2班として、時数は多い方に合わせて時期毎に表記)

時数	学習活動・主な内容	教師の指導 / 主な評価 外部連携 / 使用教材等
15	(A) ドローンの機構と安全【6月7月】 ・ドローン操縦訓練 ・飛行制限と法規	(A) ドローンの安全性 ・トイドローン(部活動備品)でスマートフォンを使用した操縦訓練を室内で行う。 ・国土交通省の航空マニュアルを用いて安全についての説明と確認を行う。 ・校地内(規制対象域外)の飛行を本年度購入のドローンを使用して行う。
	(B) 利府牡蠣生産組合・松島町赤間水産より貝類収集	(B) 各業者への説明
5	(A) 採水訓練【7月】 ・採水装置の制作 ・学校内プールを用いた短距離飛行・採水訓練	(A) 塩距リウム 確実に問題なく採水できる手法を確定させる。
	(B) 貝類の強熱実験	(B) 電気炉の管理と適正な強熱時間の管理
5	(A) 夏季採水【8月】七ヶ浜町 第10回高校生バイオサミット【8月】	安全対策 積極的に質問に答えるよう指導 
	(B) 貝類の脱ガス量の季節変動をこれまでの海水塩分調査と併せてまとめ	(B) Excelでの表作り
2	(A) 秋季採水【10月】利府町馬の背海岸	(A) 安全対策
10	(A) (B) 宮城県生徒理科研究発表会まとめと発表【9-11月】	(A) (B) Excelでの表作りと考察
	(B) アメリカ地球物理学連合秋季大会へのまとめと発表【12月】	(B) Excelでの表作りと考察 科学英語指導
3	(A) は (B) の発表補助・英語での他チームへのコンタクトを勧める	(A) 科学英語の導入
2	(A) 冬季採水【12月】利府町馬の背海岸	(A) 安全対策
5	(A) (B) 海洋教育サミットまとめと発表【2月】	(A) (B) Excelでの表作りと考察

2. 学習活動の実際

前項にて示したため略

3. 今回の活動の自己評価

(1) ドローン運用

科学的に大きな視点で見ることは全容をつかむ上で非常に有効である。今回、身近な自然を手元で細々と採取するのではなく、自然の中の自分の位置をつかんだ上で、ピンポイントで「どこを・何を」狙うのか、調査の中に予想を入れつつ、さらに持ち帰ったデータから何を見たのか視点を明らかにさせて考察が行わせやすかった。さらには自然活動調査自体に有効に生かして日常の調査から生徒の進路の幅を広げる事にもつなげていきたい。

また課外活動のみならず授業での教材作りにも、この大きな視点から観察させた内容を生かせるのではないかと考える。

(2) 海水試料の多面的な分析

塩分や各イオン量はやはり沿岸との関係があることが生徒自身の考察で明確になった。特に数 100m ほどの遠距離を細かく見た時に、必ずしも単純に沿岸距離が遠くなるほど数値が高い（塩分が濃い）ということではないという気づきをもたらすことができた。

総塩分や各イオン量の計測、溶存酸素やリン酸をはじめ観察した内容やデータを丁寧に観察させて細かい変化にも気づける視座をつくらせる。

4. 今後の課題

これまで松島湾周辺で調査活動を行ってきたが、同緯度帯での他地域での結果と比較したいとの生徒の声が出た。そこで今年度の採水の過程・方法を用いて太平洋側に加えて日本海側への調査活動を行って比較をさせたい。

5. 本学習内容報告書活用にあたっての留意点

溶存酸素計はより多くの時間や多くの容積の海水を要する事が判明したので試料も十分採水させて信用性の高い内容にしていきたい。

身近な素材だからこそ、データの信用性を吟味し、既存の様々な資料と比較して丁寧な考察をさせるよう心がけたい。