

瀬戸内海サイエンスクルーズプログラムの開発と実施

角島 誠*

(令和4年10月27日受付)

Development and Implementation of the Seto Inland Sea Science Cruise Program

Makoto KADOSHIMA

(Received Oct. 27, 2022)

概要

初等中等教育研究センターは、鶴学園の初等中等各校のニーズに応じて調整が可能な「瀬戸内海サイエンスクルーズ」と称した体験プログラムを開発し、2021年度から広島なぎさ高等学校の1年生を対象に展開している。生徒の乗船人数4～5名程度のボートにて、広島湾の無人島や巖島の浦を巡り、地質や植生や環境などの観点からの観察や巖島の浦への上陸、ソナー、水中ドローン、BTB溶液などを用いたアクティビティを盛り込んだ3時間程度のプログラムである。同校の参加生徒は、理科の授業で報告を行うこととなっている。本報告では、開発の経緯と実践の報告を2022年度の内容も加味して行い、2021年度に実施した参加者へのアンケート、ならびに報告発表を聞いた生徒の感想も踏まえ、プログラムを振り返る。

キーワード：瀬戸内海、サイエンス、クルーズ、理科教育、海洋教育、課外活動、特色教育、SDGs

1. はじめに

初等中等教育研究センターは、2020年度に学園内の初等中等各校のための「瀬戸内海サイエンスクルーズ」と称する体験プログラムの雛形を開発した。約3時間程度のコースであるが、学園内の初等中等各校のニーズに応じ、小学校から高校まで、体力やフォーカス内容、位置づけなどに応じて短縮や拡張が可能なものである。

2021年度には、広島なぎさ高等学校の1年生を対象として実施し、その後の理科の授業にて共有のための発表が行われた。同校からセンターへの要望は、中学校での理科での学びが有効に加味されたものであること、そして、学年の全員が共有できるように高校1年の理科の授業で発表を行うという授業の位置づけというものであった。

本報告では、開発の経緯ならびに2021年度に展開したプログラムについて、2022年度に修正した点も加味しながら報告する。また、2021年度に実施したアンケート結果等も踏

まえたプログラムの振り返りを行う。(注1)

2. 開発の経緯

・臨海地域にある学校なれど

鶴学園の初等中等段階の学校である広島工業大学高等学校、広島なぎさ中学校・高等学校、なぎさ公園小学校はいずれも八幡川河口を挟んで位置しており、瀬戸内海をのぞむロケーションにある。広島なぎさ中学校・高等学校、なぎさ公園小学校については、校名に「なぎさ」との名称があるほどである。

ただ、臨海というロケーションにあっても、巖島については弥山への遠足やマラソン大会の実施、国際交流時での行き先としての活用は行われてきたが、なぎさ公園小学校による八幡川河口の干潟観察以外には、眼前の瀬戸内海を有効に活用したプログラムが無かった。

臨海地域とはいえ、これら学校のある地域は八幡川河口の干潟以外は埋め立て造成された地域であり、砂浜に波が

* 初等中等教育研究センター、ICTセンター、広島工業大生命学部食品生命科学科

打ち寄せる自然な海外線がなく、瀬戸内海は窓から見る風景にとどまっていたという状況といえる。

・2019年度 無人島体験からサイエンスクルーズへ

プログラムを開発した初等中等教育研究センター（以下、センター）は極楽寺山の麓に位置する広島工業大学の新1号館の13階にある。初等中等各校より標高があり、各校の南正面に位置する広島湾を一望でき、この度のプログラムで回ったコースを日々一望できる場所にある。



図1 初等中等教育研究センターからの一望

そういったこともあって、日々眼下に眺めるこの環境をうまく教育プログラムとして使えないかという課題意識があったことは開発に当たっての大きな要因であった。そして、2019年度のセンターの事業計画の項目として「特色教育のプログラムの作成ならびにその開発の手法の研修」ということが決定したことに伴い、この瀬戸内海的环境を生かしたのも特色教育のプログラムの一つとして着手していくこととなった。

2019年度の当初は、無人島体験プログラムのノウハウを有した人材がセンターにいたこともあり、野外活動として無人島体験の開発を着想した。ただ、眼前の津久根島、絵の島、大奈佐美島のいずれも所有者がある私有地であり、各所有者に問い合わせたところいずれも上陸許可が出なかった。弁天島については広島市南区の公園扱いとなっており、ここを活用した民間での野外活動プログラムがすでに開発されていたこともわかった。

これら状況を踏まえ、2019年8月に学園内に点在する野外活動を得意とする複数教員ならびに弁天島の民間プログラムの開発者にも同行願い、無人島ならびに巖島の宮島瀬戸側の海岸への上陸することも視野に入れたロケーション調査を行った。調査のために調査船が必要となるが、砂地の海岸に上陸することからスクリューの上下可動が可能な小型船を用いることとした。（注2）

野外活動の可能性を検討するというで調査をして回ったが、結論として：

①無人島体験ないしはキャンプ型のプログラムの開発という点では、センターとして開発するより、弁天島活用の民間プログラムの紹介ないしは共同の方向を探った方がよいのではないかと。

②調査の過程で見出した具体的なアクティビティとしてのSUP（Stand Up Paddle）の体験を単独のプログラムとして開発する方向性があるのではないかと。

③サイエンスという視点で半日程度のクルーズコースとしてプログラム化できるのではないかと。

といった方向性を得た。

①については、2020年度のコロナ禍により件の民間会社が業務を閉じることとなったが、2021年度からは同社の代表者の協力によりなぎさ公園小学校向けの夏休みの課外活動としてプログラム化し、センターが主催、同校が後援する形で展開している。また、海域は異なるが、東広島市安芸津町の龍王島での泊を伴う無人島体験も開発し、2022年度よりセンター主催、各校が後援する夏の課外活動プログラムとして展開を始めた。（注5）

②については、2020、2021年度に教員対象の体験研修会を行い、児童・生徒に還元できる別プログラムとして開発し、2021年度よりセンターが主催、各校が後援する夏の課外活動プログラムとして実施している。（注5）

そして、③について。

調査のプロセスで収集した動画や諸々の画像等、更には関連する諸々の資料を、学園の初等中等各校の教員が自由にアクセスできるクラウド『授業缶詰』（注3）の中に入れ、関係教員で共有できるようにした。その後、様々な資料の蓄積が行われていったが、その中の一つに2007年に津久根島の植林事業に関わっていた理科（生物）教員から当時の資料の提供と共有が行われた。この資料が津久根島の扱い方の方向性のヒントとなり、津久根島をサイエンスクルーズの起点と位置付けることにつながった。

そして、これら資料を踏まえ：

- ・乗船人数の制限（生徒の乗船人数が4～5名）から、少人数に対する+αの課外活動という位置づけになる
- ・夏場での船上という体力への負担等から3時間程度とし、短時間の上陸を含めた船上からの観察等を主体においたものとなる

といった条件を前提に、2019年の秋から2020年度に向けて「瀬戸内海サイエンスクルーズ」の名称（注4）で、船での移動時間や動画や写真データなどから見るべき視点や体験をつないでコース案をまとめた。同案に関係資料等を付して再び『授業缶詰』にて、関係教員で共有できるようにした。

・2020年度 教員向けの体験クルーズの実施

案を作成し資料は閲覧できるとはいえ、教員自身が体験していなければ、児童・生徒にプログラムの魅力を伝えられないので、特色教育のプログラム開発ならびに開発手法の研修の一環という位置づけで、2020年の夏休みに、なぎさ公園小学校、広島なぎさ中学校・高等学校、広島工業大

学高等学校の各校別に主として理科の教員に体験してもらい改善点の指摘を受けることとした。また、その際に小黒神島や大奈佐美島付近で水中ドローン撮影を行うことができ、何度かの挑戦の中からうまく動画が撮れたことから、クルーズコースのアクティビティとしても加味することとした。

コース内容そのものに対しては、一つのプログラムとして完成度高いと評価されたものの、最大のネックとされたのが、一度に4～5名程度という生徒の乗船人数の制限から、各校の立場でどういう位置づけにするかということであった。結局、この点がデッドロックとなって、雛形プログラムはできたものの、2020年度末まで学校での具体的な展開像が描けなかった。

・2021年度 広島なぎさ高等学校との展開

2020年度末の段階で、広島なぎさ中学校・高等学校より、3時間のコースを堪能するのは中学校内容を学習した高校1年生が妥当ではないかとのことから高校1年を対象とすることとなった。展開方法は、各クラスの希望する代表生徒が体験し（5クラスあるので5回の乗船プログラムの実施）、理科の授業（生物基礎）で15分程度の発表を行い全員で共有するという位置づけで、センターが主催（事前指導と当日プログラムの実施）、広島なぎさ高等学校が後援（事後指導）という形で展開することになった。

実績

乗船参加者12名

2021.7.15 放課後 参加者に対するセンターからの事前学習内容や留意事項の説明。事前アンケートの実施

以後、Google Classroomにて参加者とセンターのやり取り、写真や動画等の共有を展開

2021.7.28 午前の部 2021.7.29 午前の部

2021.7.30 午前の部 午後の部

2021.10 各クラスの理科学科「生物基礎」において報告発表を行い、全生徒からの感想を回収

※2022年度はこの方式を踏襲する展開となり、19名が5回に分かれて乗船し、2021年度と同様のプログラムを展開した。ただ、教育課程の変更で「生物基礎」が「科学と人間生活」となり、調整の都合により発表はプレゼンを動画収録したものを視聴する形をとった。

3. プログラムの概要

目的

・以下のキーワードを内包した知見や体験をフィールドにて立体化することを通し、科学する心に灯をとす。

キーワード：海図、地質、植生、進化/固有種、水中ドローン、環境、海洋ごみ、ものの見方、必然

- ・理科での学びを深める。
- ・瀬戸内海や郷土に対する思いを深める。

※この体験を、探究する課題や進路を考える糧とできるようにする。また、クラスメートなど他者にも同様な糧となるよう効果的な共有を行う。

クルーズコース

五日市港 → 津久根島 → 絵の島 → (宮島瀬戸ソナーによる水深測定) → 巖島入浜 (上陸) → 巖島青海苔海岸 (上陸) → (可部島) → (養父崎浦の巨石群の海上からの観察) → 小黒神島 → 櫓石 → 大奈佐美島 → 弁天島 (上陸 但し潮の状況による) → 五日市港 の 約3時間+ のコースである。

※2022年度は時間短縮のため可部島は外した。



図2 Google map 上に示したクルーズコース
上陸箇所は黄色で示している。



図3 生徒5名乗船の調査船 五日市港へ帰港の様子

展開内容

2021年度の展開内容に2022年度の修正内容を加え、一部写真等は2022年度のものも使用している。

①事前学習

・事前学習用動画

事前学習用の動画を下記のように4本作成し、Youtubeでの限定公開ならびにGoogle Classroomのドライブフォルダでの共有とした。cについては内容の一部を2022年度に改めた。

a. 『導入』(35分21秒)

普段生徒が目にしてしている風景事例として、鈴が峰公民館前からの一望、新八幡橋側からの一望、宮島サービスエリアからの一望の3か所から見えている島とその名前の同定。そして弥山から見える瀬戸内海の眺望が、日本海や太平洋と違うことや特殊であり内外の観光客から評価を受ける点を解説、そしてGoogle mapでクルーズコースを確認する。

b. 『海図の見方』(21分25秒)

クルーズの海域の海図を用いて、図の記号や見方を説明したものである。

c. 『地質図 Navi で遊ぼう』(17分37秒)

産業技術総合研究所 地質調査総合センターが提供している「地質図 Navi」を用いて、様々な機能を用いた使い方や見方の紹介とともに、クルーズで観察対象としている地域一帯の地質の様子を見るものである。

d. 『水質調査 HP を見てみよう』(26分53秒)

国土交通省中国地方整備局港湾空港部が設置している「瀬戸内海総合水質調査ホームページ」を用いて、調査海域や浮遊ゴミに関する様々な情報紹介、透明度や水温やCODなどの水平分布、経年変化、海域間変化…のグラフを見ながら、その変化の原因について地形・場所がもたらす必然に対する視点を解説している。

・ワークシート

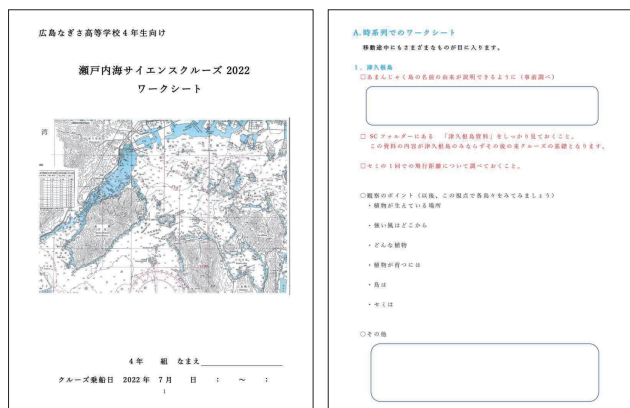


図4 ワークシート表紙と1ページ(2022年度版)

A4 18ページで、目的や事前視聴動画等の紹介に引き続き、以下の5観点からの構成：

- A：クルーズコースで巡る場所に関する内容(時系列順)
- B：目標に示したキーワードに関する内容
- C：クルーズ後の発展的な学びに関する紹介
- D：プレゼンに向けての指導的な内容
- E：SDGsの17のゴールについての案内(2022年度追加)

ワークシートの表記の組織化：

- ・事前学習しておく内容は赤字

- ・当日の観察やメモ事項は○印
- ・事後学習で扱う内容は◎印 という表記のルールで事前学習・調べの事例：

- ・セミの飛行距離はどれくらいか(2022年度追加)
- ・アカマツとクロマツの違い
- ・コアストーンとは何か
- ・プラスチックトラッカー⁽¹⁾で広島のごみがどこに流れ着くか調べる。(2022年度追加)
- ・…

②当日の展開

・船上&上陸先でのファシリテーション

動画やワークシートで学習していることを船上や上陸先で具体物を見ながら、生徒とやり取りしながら、都度、刻刻変わるものに対するコメント、学習内容の知識の確認、「必然」に気づかせるような見方、捉え方、発問などを縦横に行う。紙上で再現が難しい引率者のファシリテートスキルが問われるところであり、かつ学びの深まりにも直結する部分である。

以下、事例の一部紹介である。図5、7～12は2021年度の教師塾で用いたスライドを修正加工している。

□津久根島



図5 津久根島での問いかけ

スライド中の表示について：

- ・青帯は事前学習、理科の既習内容を問うものである。
- ・緑の吹き出しは見方や発問の内容である。
- ・紫の吹き出しは留意して観察・確認すべき指示である。
- ・黄はアクティビティである。

津久根島が、その後の島々や上陸先での観察や捉え方の基本を与える島であり、まず事前学習で確認している2007年現在で全くの禿山状態であったこと、そして、頂上で植林が行われたことを踏まえ、植林後14年で北から北東部に小さな森が育っていること、植林したクロマツが育っていることで風防の役割等も踏まえ周辺の緑が豊かになってい

る状況を確認する。根の発達などにより硬い岩が崩され風化し砂となっていくことや枯れた松葉が水分を蓄えていることに寄与していることなども観察する。

南から南西部では依然岩肌の状況に対し、風の吹いてくる方向、台風のコースなどを踏まえその必然を問いかける。海上にて風の方向等を体感すると、気象変化の必然も理解しやすくなり、広島で豪雨災害が起きやすく岡山が晴れの国となる理由も理解しやすい。

大きな花崗岩であることから、中学校で習った火成岩の簡単な復習や事前学習の地質図 Navi で確認した広島西部一帯が花崗岩であること、該当箇所で節理や風化といったことに触れ、今後見ていく島の花崗岩でできた海岸線の状態の見方に触れる。

海面に数々浮かんで見える発泡スチロールの小片の様ななども観察し、事前学習で扱ったプラスチックトラッカーでのゴミのたどり着く先を問う。

そして、セミの鳴き声がするかどうかを確認する。2019年以來、2022年も鳴き声は確認できなかったが、事前学習で調べているセミの飛行距離を問い、津久根島から近い陸地までの距離を目測させて、その可能性を問う。飛行できたとしても雌雄がいないと繁殖できないなどの問いかけを行う。

□絵の島



図6 絵の島西側へアクセス

津久根島での観点に留意させて絵の島の北西側にアプローチすると、図6のような様子が目に入り、ボートのエンジンを止める。すると、生徒から自ずと比較の気づきが出てくる。例えば、セミの鳴き声は聞こえてくるが、ここで固有種や亜種、壮大な時間スケールでの進化の話を展開する。また、岩肌をむき出し海水と接するような花崗岩にクロマツが発達し、いわゆる土ができて内部にはコジイなどの広葉樹が森をなしている様を観察し、津久根島と比べて発達した状態であることを確認する。

その他、かつて海水浴場であったことや船着き場のコン

クリートや鉄筋が腐食している状況など、長崎の軍艦島の日本最古の鉄筋コンクリートアパートの事例や港湾施設など人工建造物のメンテナンスの必要性や脆さを、自然物の花崗岩の変化と対比させながら観察する。途中、東側の岩脈等を観察し、入り江に入り観察する。水中ドローン観察をすることもある。

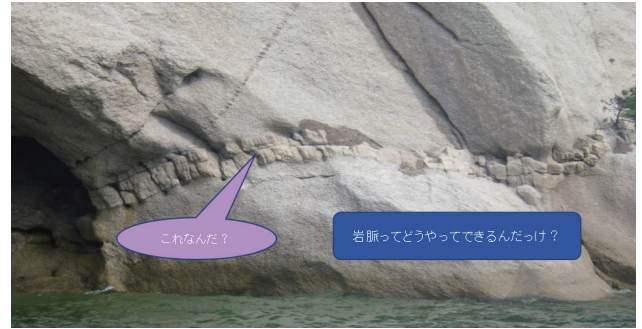


図7 絵の島 東側 岩脈

※スナメリ

2022年度の7月28日の午前は絵の島から入浜に向かう途中、7月29日の午前は津久根島から絵の島に向かう途中、一瞬ではあったが船と並走するスナメリを観察できた。2019年度の調査以来はじめての観察であった。

□厳島入浜



図8 厳島入浜 打ち上げられたゴミの位置

入浜では浜の北にある湿原が形成された状況の問いかけ、打ち上げられているゴミの観察やゴミの特徴、特に広島で特徴的な発泡スチロールとカキのスペーサー、筏の残骸などの問いかけ、クロマツの植生など諸々やりとりするが、例えば図8のように、自然と目に入る打ち上げられたゴミの位置の違いも潮汐などの必然を考える教材と転じて発問する。

入浜から青海苔浦海岸まで厳島の海岸線に沿って移動するが、この間、大砂利の岩塊群をはじめとして、節理から風化が進んでいる様や風化帯の波食作用を受けた岩々など、花崗岩の変化していく様を観察していく。

□小黒神島

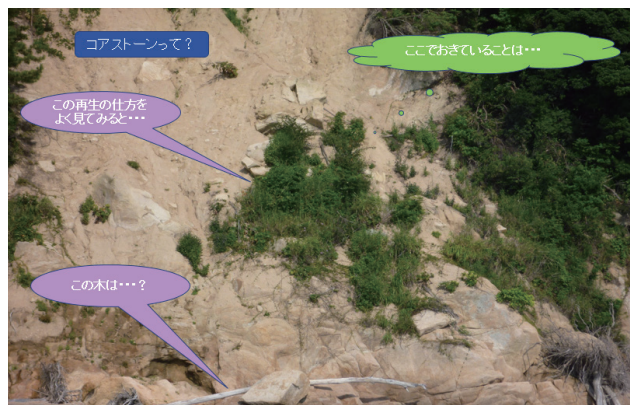


図9 小黒神島 コアストーン

津久根島以降見てきた視点で、セミの鳴き声やクロマツの生え方、植生など森の発達の様子、節理や風化して海水による波食を受けている様などを確認する。このあたりになってくると、生徒のものを見る目も育ってきている。

青海苔浦でも小さな崩れやコアストーンのある箇所を確認し災害の起こりやすい必然を確認してきているが、図9のような豪雨で崩壊したスケールの大きな斜面を確認することで、花崗岩／真砂土／コアストーン、災害の必然の理解が一層進む。

本土の住宅地で起きていればネットかけや砂防ダムなどの手が入り、災害の様子は日常からかき消されていくが、無人島であることから放置された状態であり、その経年変化がうかがえることにも着目させる。

□大弁天島・小弁天島

槽岩や大奈沙美島の観察を経てクルーズの最後に訪れる島である。



図10 大弁天島の北部

図10のように、大弁天島を南北に観察すると、岩からクロマツが発達して少しずつ森が形成されていく標本のようになりクルーズで見てきた復習ができることを確認する。

隣接する小弁天島は最初に見た津久根島とほぼ同じ大きさの島であり、セミの鳴き声が聞こえるかどうか、周囲の陸地との距離を確認して五日市港へ向かう。2019年の調査

以来、2022年まで毎年セミの鳴き声を確認できている。

- ・アクティビティ
- ・ソナーを用いた水深の測定

□津久根島にて、ボートをゆっくり後進しながら、島から離れていくと徐々に水深が深くなり、かつ画像が斜面になっている状況を確認する。ここで改めて水面下が3次元であることを確認する。

□宮島瀬戸の水深

サイエンスクルーズが対象とする範囲で最深なところは海図で確認している宮島瀬戸の49mであり、そのあたりでの測定を行う。潮汐で50数mとなる。GPSを確認して、後に位置確認等をさせる。また、海図で宮島口側の水深が浅く大型船が通れないことは確認しているが、眼前に見える巖島の山から船の下の最深部まで一気に深くなっている様子を確認する。大型船の航路となることが腑に落ちる。五日市港からはつかいち大橋の下をくぐってきた際に橋の高さ21mであったことを踏まえ、その2.5倍の深さであると具体性を添える。

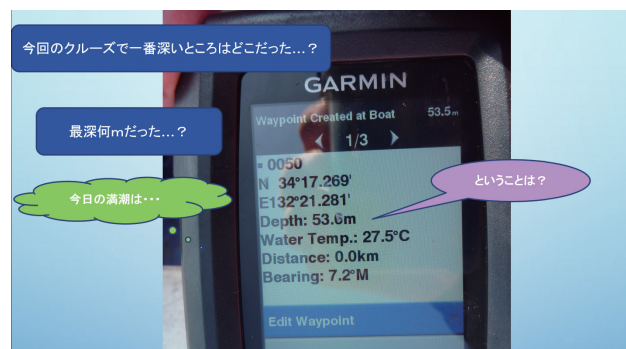


図11 宮島瀬戸での問いかけ

・BTB 溶液で調べる

- a. 巖島の入浜上陸の際に海水を採取し BTB 溶液の色を確認する。
- b. 入浜の砂浜の北側にある湿原から海につながっている水路で水の流れを確認し、液性の予想とともに BTB 溶液の色を確認する。
- c. 巖島の青海苔海岸に上陸し、青海苔川の出口の汽水域の図12の小さい赤丸あたりについて、液性の予想とともに BTB 溶液の色を確認する。

潮汐の状況や日差し状況などにもよるが、b.では中性を示し、大きな赤丸では波が打ち寄せているのに、c.ではやや酸性を示す。そして、「なぜ、酸性？」と問いかける。



図12 青海苔浦の汽水域での液性

・水中ドローンで撮影する

2021年度は PowerVision 社の Power Ray を用いたが、生徒が乗船している小さなボート上での操作性の観点からより小型の Chasing 社の Dory を用いた。最大深度15m, 1080K の動画撮影が可能であり、機能としては十分であった。



図13 太陽光を避けながら水中ドローン映像を確認中

図13のように船上で iPad 画面に映し出される映像を確認しながら操作し、映像を収録していった。5回の各回で同じ場所を観察するのではなく、波の状況や船酔いを感じる生徒の状況に応じ、ドローンの投入場所は都度判断である。班によっては、砂地の状況のみの観察で終わった班もあれば、ドローンのスクリューが小石を挟んで動かなくなった班などもあったが、良いところだけを見せるような観光的なことをするのではなく、様々な条件下で手分けしてデータを取り、集まった全体のデータの共有を通して、ものごとを捉えるという科学的な姿勢を強調した。

撮影した各々の動画データについては、Google classroom で共有し、各々が10月に報告発表する素材データとして共有している。尚、2022年では広報的な意味合いも持たせて編修したものについて Youtube にて公開して

いる⁽²⁾。

隠れる場所がない砂地ではなかなか魚が観察されなかったこと、干満差があってもアマモや青海苔が水中にあって光が適度に届く深さによく繁茂している様子、また、岩場など隠れる場所があるところには魚が多く観察される必然が当たり前ながら確認できた。海上に浮遊している発泡スチロール等は船上から随所で確認されたものの、撮影した映像を見る限りでは海中では目視できるほどのゴミが確認されなかったことも事実であった。また、身近な海の知ることのなかった美しい海中の様子や生命の多様性を自分たちならびに同級生によって実際に撮影された映像から確認できたことは、自分事として捉えることに強くなっている様子がうかがえた。

③事後学習と発表

2021年度は「生物基礎」の授業で報告発表と発表を聞いた生徒の感想の書き込みが合わせて15分程度で行われた。年間通して指導内容がぎっしり詰まっている同校の授業においては、このたびの15分の内容は、投げ込み的な位置づけであり、10月時点での授業内容と明示的に関連付けてこの前後に何かが展開されているものではない。

4. 展開してみて (2021年度実施のアンケートや感想から)

①クルーズ体験生徒 n=12

・目的に示した9つのキーワードについて、Google Forms でクルーズ前・報告発表後でアンケートを実施した。

この度のプログラムで示している以下のキーワードで関心が高いものを2つ選んでください。
12件の回答

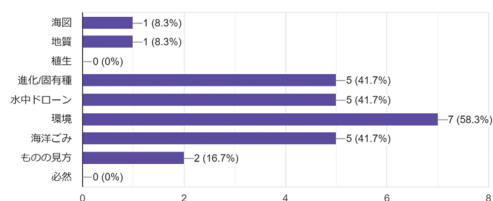


図14 クルーズ前アンケート 2021.7.15実施

この度のプログラムを通して以下のキーワードで学びが高かったものを2つ選んでください。
12件の回答

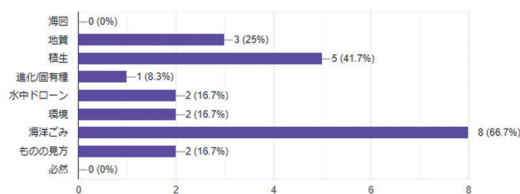


図15 報告発表後アンケート 2021.10実施

・クラス別



図20 ワードクラウドクラス別（スコア順）

表2 プレゼンを聞いた生徒感想の自由記述の感想事例

1組	普段瀬戸内海の近くに住んでいるからわかっていて気になっていたが、今回の発表で初めて聞いた事やどうしてそうなっているのかなど自分が知らなかった情報に加え、知っていたことでもそれについて詳しく知ることができるともよかった。そしてこれまで環境のことについて何も考えずに生活してきたが、今回の発表で瀬戸内海の現状を知ることができたのでこれからは考えていこうと思った。
1組	水中ドローンに関心を持ちました。私たちがあまりいくことができない水中の底の近くの物体まで水中ドローンはいけることに驚きました。またとても画質が良いのに関心しました。魚も泳いでいて自然の海を見ることができ短い動画だったけれどとても楽しむことができました。
2組	なかなかできない体験をしたんだと思いました。普通に生活していたら身をもって感じることもできない海洋汚染などについて考えることのできるいい機会だなと思いました。宮島の裏側などは普通だとあまり行かないところだと思うし、プレゼンを聞いて、吸収するものが多くあったんだと感じると共に自分も行ってみたいと思いました。
2組	私は自然の多い場所がとても好きで、長期休暇の際にはそういう場所に一度は行きたいと思っています。今回ふたりの発表を聞いて、地形や植物の生え方について自分なりに考察しているところに感銘を受けました。また、瀬戸内は見たい目はとても綺麗なおうに見えますが、実はいろんなゴミが捨てられていて、海の生態系だけでなく私たちに影響があるということを改めて実感しました。私たちは自然に勝つことはできませんが、自然を少し操ると変化してしまうので、大切にしようと思います。
3組	津久根島にはセミがないというところから結論に至るまでとてもスムーズで聞きやすかったです。とくにセミなどがある島との比較が分かりやすかったです。セミがないというだけで、あんなに話を繰り広げられるのはすごいなと感じました！聞いていて面白かったです。
3組	セミの鳴き声が聞こえないという点からその島の発達具合を調べようという着眼点が独創的で面白かったです。絵の島との比較も交えて話していたので、とても分かりやすく、あまり詳しくなかった地学や瀬戸内海の歴史について知れた気がします。
4組	地元というのもあって普段何気なく遊びに行ったりする島にも日本の固有種である生物がいることを初めて知ることができました。また、いつか自然の多い場所に行ったときには固有種というものを意識してみたいと思った。
4組	学んだことについて考えたことをこんなに的確に発表できてすごいと思いました。今回の発表者のテーマの生態系の進化は最初は難しそうなお内容だと思っていましたが聞いているうちに興味が湧いてきてとても素晴らしいプレゼンだと思いました。
5組	瀬戸内海における植物の事情や、ゴミ事情などがとてもよく調べられていて、良い学びになった。地形とマツの話が印象に残り、広島での土地事情が特徴的なものであるとわかった。また、コンクリートの劣化は、放っておくとゴミ事情に関連、発展してしまう気がしたので、取れる対策をとってあげたいと思った。
5組	今日この発表を聞いて、瀬戸内海にこんなに多くの問題があるのかと驚いた。以前から広島県は土砂災害が多いと感じていたけれども、それが広島県が花崗岩で形成されていることに起因しているのを知り納得した。また、瀬戸内海が閉鎖性海域という特殊な海域であることを初めて知った。水質汚濁が起きやすいらしい（汚染物質が溜まりやすいから？）ので、瀬戸内海で得られる牡蠣などの資源を未来永劫守っていくためにも、普段からゴミを極力出さないように気をつけたいと思った。

・読みとりと解釈

「瀬戸内海サイエンスクルーズ」というプログラム名をなぞって表現するために「瀬戸内海」という文言を使っているのではないことが「クルーズ」という単語の出現や関係性がないことを図18、19から見て取れる。「瀬戸内海」と「私たち」の関係が近いなど、「瀬戸内海」と他の単語の組み合わせを用いた文章が多く作られていると考えられ、思考に食い込んでいる状況がうかがえる。

同じクルーズ体験をした生徒たちであっても、受け止め方の違いと問題意識とその後の掘り下げた学びで何を強調して報告するかによって、聞き手側に落とし込まれている

ものの違いを図20より見て取ることができる。

10分程度のわずかな時間での報告ではあるが、多数の未体験の生徒の思考に食い込む共有ができていていると思われる。

6. おわりに

このプログラムはサイエンスクルーズとの名称からも実質的な内容からも教科という理科との親和性が高く、この度の展開も広島なぎさ高等学校の理科の授業との連動という展開方法であった。とはいえ探究活動や研究の延長にあるような科学調査という性格のものではない。また、目的に「瀬戸内海や郷土に対する思いを深める。」といったことも掲げており、理科という括りだけで収まるものでもない。バイアスのかけ方などで社会的なことなど拡張可能性が多分にあり、広島なぎさ高等学校の展開実績を参考に、今後学園内他校のニーズや組み合わせでさらなる発展が可能であり、ロケーションを生かしたオリジナルなプログラムであるといえる。

その際、授業と連動しない単なる希望者対象の課外活動として完結させる場合、調査船の利用に伴い生徒一人当たり5000～6000円の費用負担となるが、こういった位置づけをどうするかということも検討課題となる。

授業との連動という点では、15分程度（報告発表と感想の書き込み）の投げ込み的な位置づけであり、直接に授業内容を深化させるものではない。ただ、アンケート結果からも、体験者においては発表を通じた学びの深まりの様子がうかがえた。未体験の聞き手側の生徒においても、自校の眼前にある環境に関するさまざまな意味での啓蒙や関心の種蒔きにはなっていることがうかがえた。

当センターが学園内の初等中等各校に向けて展開している他の課外活動プログラムに、巖島の海岸でのプラスチックごみの回収を行う「ひろって、調べて SDGs」といったプログラムも用意している。先述したSUP体験や無人島体験プログラムも含め、地域性を生かした海に関する学びの多彩化・多層化が可能となっている。（注5）

同校のホームページの広報用のInstagramに活動の写真や動画が掲載されていることで、閲覧者、下級生に対する啓蒙的な意識づけにつながるだろうことも想像に難くない。

働き方改革が求められる状況下、ICT対応、新指導要領への移行等々、教育課程内の業務や対応だけでも現場の教員は多忙を極める。これにコロナ禍や不安定な気象状況に対する学校行事等の対応などが重層する。部活動以外の教育課程外のプラスαの新たなプログラムを開発することや、またそれを実施展開していくことは負担が大きい。

そういった意味で、本取組は、プログラム開発と実施を

担う初等中等教育研究センターのような組織がある総合学園のスケールメリットが機能した事例であると指摘できる。

謝 辞

本報告を行うにあたり、広島なぎさ中学校・高等学校の理科の教科会先生方には事後指導や感想回収などさまざまにご尽力をいただきました。ここに深く感謝いたします。

参 考

- (1) <https://theoceancleanup.com/plastic-tracker/>
- (2) 広島なぎさ高等学校 「瀬戸内海サイエンスクルーズ 2022」水中ドローン映像 <https://youtu.be/R8GmOc21rOc>



注

注1) 2021年度の実施内容については、2021年12月18日に初等中等教育研究センターが主催する教師塾（於：広島なぎさ中学校・高等学校 生物室）にて、「瀬戸内海サイエンスクルーズプログラムの開発と展開 対象：高校1年生（報告）開発手法、内容、展開方法」と題して報告を行った。本報告は、この教師塾での発表内容の一部やスライド資料を土台としてしている。

注2) (有)オーシャン（廿日市市 木材港北4-70）に調査船（図3で示したもの）ならびに操船を依頼した。以後、教員の体験やプログラム実施において、同社の同船を利用している。

注3) 「授業缶詰」や「教師塾」については、角島誠（2019）「学校現場が求める教員の資質・能力に関わる研修内容の一考察 ～私立学校における事例から見えてくること」『広島工業大学紀要 教育編』第18巻 pp.85-86 内容を参照。

注4) プログラムの実質的フィールドは広島湾であって瀬戸内海全域を対象としたものではないが、事前学習動画などでは瀬戸内海一帯としての見方・捉え方も扱っており、体験から拡張してもらいたいという意図がある。

注5) 課外活動案内パンフレット事例



※掲載サイトの閲覧は2022年10月27日に最終確認