



# 全国海の学び発表交流会 2023

## 要旨集

2024.2.10(土) 9:40 - 16:00

海洋教育パイオニア  
スクールプログラム  
Ocean Education Pioneer School Program





## 全国海の学び発表交流会 2023

- 日時 2024年2月10日(土) 9:40~16:00
- 会場 オンライン (Zoom ミーティング)
- 主催 海洋教育パイオニアスクールプログラム (日本財団、笹川平和財団 海洋政策研究所)
- 後援 文部科学省
- プログラム

時間	流れ	発表校	頁
◎第1部 (小学校)			
9:40	第1部 開会 開会あいさつ 木田 悟史 (日本財団 海洋事業部 部長) 事務連絡		
9:50	実践発表 (小学生) (発表: 10分、質疑応答: 9分、入れ替え 1分)		
9:50 発表(1)	「行きたい!住みたい!江田島 PR 隊」	江田島市立三高小学校 (4・6年生) [広島県]	<a href="#">p.4</a>
10:10 発表(2)	「「らうすこん部」活動報告 ～羅白昆布のふるさとを語る～」	羅白町立羅白小学校 (5年生) [北海道]	<a href="#">p.5</a>
10:30 発表(3)	「私たちの学んできた知床学 (海洋教育) のまとめ」	羅白町立春松小学校 (6年生) [北海道]	<a href="#">p.6</a>
10:50 発表(4)	「気仙沼の魅力発信 ～気仙沼の課題について 自分たちにできることを考えよう～」	気仙沼市立鹿折小学校 (6年生) [宮城県]	<a href="#">p.7</a>
11:10	休憩 (10分)		
11:20	各校からの感想共有		
11:40	総評等 日置 光久 (笹川平和財団 海洋政策研究所 特別研究員(元文部科学省 視学官))		
11:45	第1部 閉会		
◎第2部 (中学校・高等学校)			
12:55	第2部 開会 事務連絡		
13:00	実践発表 (中学生) (発表: 10分、質疑応答: 9分、入れ替え 1分)		
13:00 発表(5)	「奇跡の町 羅白町～大地と海から学んだこと～」	羅白町立知床未来中学校 (3年生) [北海道]	<a href="#">p.8</a>
13:20 発表(6)	「新エネルギーの開発と海洋生物の共生を考える」	青森山田学園 青森山田中学校 (3年生) [青森県]	<a href="#">p.9</a>
13:40 発表(7)	「式根島の海からプラスチック問題を理解できるか?」	新島村立式根島中学校 (2年生) [東京都]	<a href="#">p.10</a>
14:00 発表(8)	「日本各地の海洋プラスチックごみの現況」	駒場東邦中学校 (1年生) [東京都]	<a href="#">p.11</a>
14:20	休憩 (5分)		

13:00	実践発表（高校生）（発表：10分、質疑応答：9分、入れ替え1分）		
	14:25 発表(9)	「羅臼高校における海と教育」	羅臼町立羅臼高等学校 (2年生) [北海道] <a href="#">p.12</a>
	14:45 発表(10)	「潮汐力と深層海流の関わり ～海山を移動する実験～」	逗子開成中学校・高等学校 (2年生) [神奈川県] <a href="#">p.13</a>
	15:05 発表(11)	「微生物によるメタン生成の評価」	逗子開成中学校・高等学校 (2年生) [神奈川県] <a href="#">p.14</a>
15:25	休憩（5分）		
15:30	各校からの感想共有		
15:45	講評等 日置 光久（笹川平和財団 海洋政策研究所 特別研究員(元文部科学省 視学官)）		
15:55	閉会あいさつ 阪口 秀（笹川平和財団 海洋政策研究所 所長）		
16:40	第2部 閉会		

## 参加校 MAP



地図出典：Freepik.com

## 行きたい！住みたい！江田島PR隊

佐々木葉生・久保河内蒼・桑山貴陽・迫田倅芽・宮本莉冴・小松加奈

(江田島市立三高小学校)

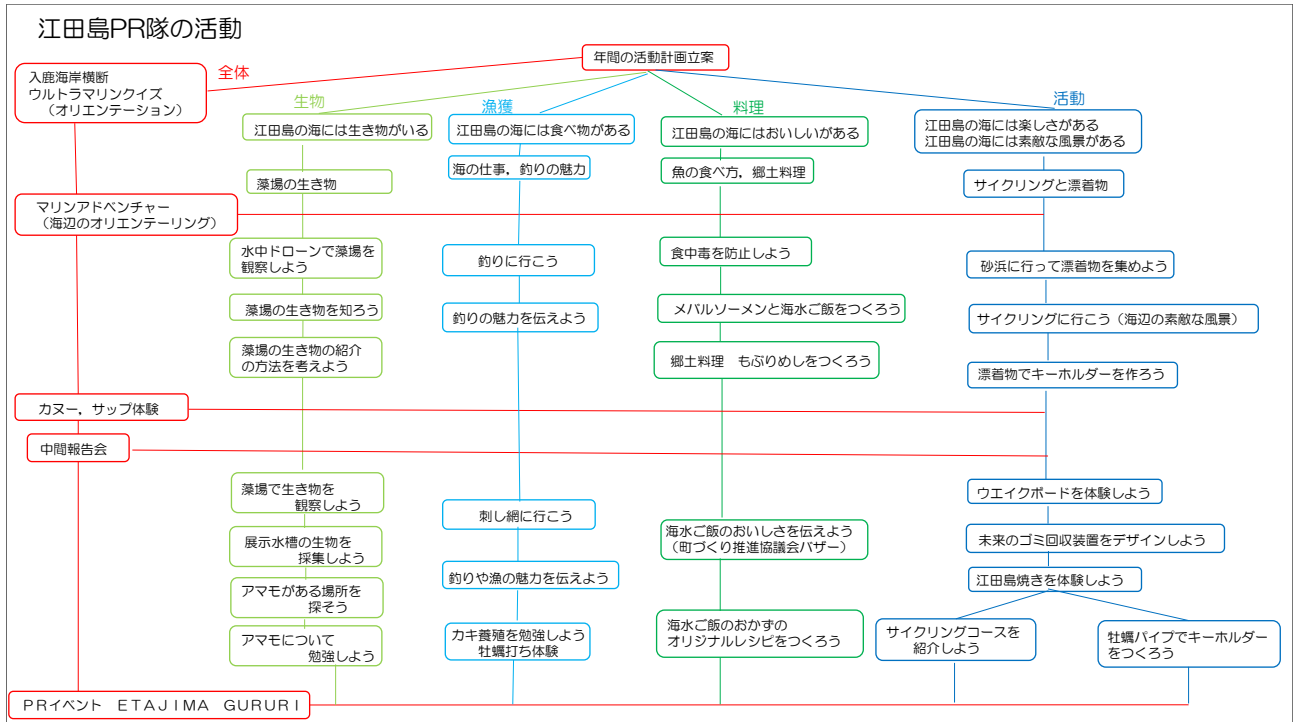


表1：江田島PR隊の活動

私たちの住む江田島には海があります。海があるから、生き物がいます。海があるから食べ物が取れます。おいしさがあります。海があるから楽しさがあり、素敵な風景があります。そういった江田島のよさをしっかり体験し、伝えていく活動を行ってきました。3年生から6年生までの児童が自分の興味・関心で5つのグループに分かれ活動してきました。全員で行った活動もあります。カヌー、サップ体験では、カヌーは思うように漕げるようになりましたが、サップは難しかったです。三高は、人工海岸ばかりでこうした体験をする場所はありません。生き物チームはアマモ場の調査を行いました。三高にはまだアマモ場があり、多くの魚が泳いでいました。海の中をのぞくのは面白いです。しかし、年々藻場が減少してきています。漁チームは刺し網体験をして、たくさん魚を捕まえました。嬉しかったです。でも、年々魚が取れなくなっています。食チームは、海水ご飯とメバルソーメンを作りました。おいしかったです。でも、新鮮な魚が手に入らなかったり、郷土料理を受け継ぐ人が少なくなっています。サイクリングチームは、おすすめスポットの模型や地図を作成しました。きれいな景色でした。でも、自転車道などの整備ができていないところがありました。海遊びチームは、カキの養殖が盛んなので、牡蠣パイプが海岸に漂着します。それを使ってキーホルダーづくりをしました。きれいに思ったものができるとうれしかったです。でも、このパイプがごみとして問題になっています。江田島のよさをたくさん体験しましたし、発信もできました。しかし、多くの問題を抱えていることにも気が付きました。今後そうした問題にも目を向けて、行きたい、住みたいと思ってもらえる江田島にしていきたいです。

## 「らうすこん部」活動報告 ～羅臼昆布のふるさとを語る～

羅臼町立羅臼小学校5年生

(羅臼町立羅臼小学校)

世界自然遺産知床半島東側に位置する羅臼町。幼稚園～高校まで「知床学」を通して、地域の自然・産業・文化について学びます。本校5年生は、名産の羅臼昆布について探究し、羅臼昆布図鑑にまとめます。

### 1 羅臼昆布について何も知らない!?

昆布漁師さんによる出前授業を終えて、自分たちが何も知らないことを痛感した5年生は、「らうすこん部」を発足。1年間かけて探究することにしました。宿泊学習は、夏合宿と称し昆布番屋での漁業体験、昆布などを使った調理実習など、羅臼昆布尽くしの2日間になりました。

### 2 6つのテーマで探究

今回の発表では、下表にある6つの探究テーマについて、ダイジェストでお伝えします。羅臼昆布の生態や自然環境など自然科学だけに留まらず、文化、人々など、羅臼昆布を軸に視野を拡げ、より多面的に理解することを目標にしてきました。調査を重ねる中で、羅臼昆布のすばらしさを改めて実感し、また昆布を軸に全国たくさんの人々が関わっていることを知りました。

### 3 羅臼昆布について広く伝えたい

完成した図鑑や、ダウンロード用QRコード入りの宣伝ポスターを、町内各所や空港などに設置。あわせて、学校Instagramにてシリーズで紹介していきます。

らうすこん部の活動を通して、羅臼について少し語れるようになった5年生。6年生ではさらに視野を拡げ、ふるさと羅臼について誇りをもって語ることで一人一人を目指し、学びを進んでいきます。



図1：らうすこん部ロゴマーク



写真1：採取道具「マッカ」



写真2：昆布干しの手伝い

探究テーマ	内容
羅臼昆布と自然環境	羅臼昆布を育む知床半島の豊かな自然環境と、環境問題について
羅臼昆布のおいしさ	羅臼昆布のおいしさの秘密と、使用している料理人の声について
羅臼昆布と昆布文化	アイヌ、北方領土、沖縄、海外での昆布の使われ方について
羅臼昆布の歴史物語	羅臼と富山のつながりなど、羅臼昆布の歴史について
羅臼昆布を支える人々	羅臼昆布を獲る・売る・伝える・新たな可能性を支える人々について
羅臼昆布の未来	羅臼昆布を未来に残していくための方法について

表1：各グループの探究テーマと内容



## 私たちの学んできた知床学（海洋教育）のまとめ

羅臼町立春松小学校 6年一同

(羅臼町立春松小学校)

私たちが住む羅臼町は、きれいな海と人の手が入っていない森や山のある自然豊かな町です。私たちの学校では、その素晴らしい自然を学ぶために「知床学」という教科があります。今回は、私たちが6年間学んできた知床学について紹介したいと思います。

まず、私たちが学んできた知床学をおおまかに説明します。

1・2年生では羅臼の自然について学びます。羅臼の海へ行き、貝殻やシーグラスなどを拾いました。しかし、海にはポイ捨てされたゴミもたくさんあることを肌で感じました。また、2年生では、稚魚放流を行いました。放流した稚魚は羅臼町の川に戻ってくることを知りました。(資料1)

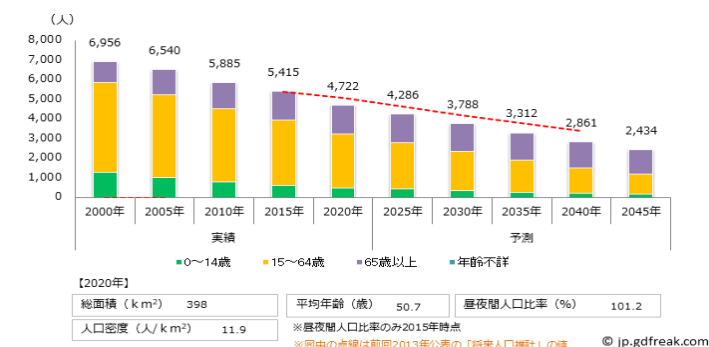
3年生では、社会科見学で市場やビジターセンター行き、羅臼の魅力を知りました。4年生では、ユネスコスクール発表会で、1～4年生で学んだことを発表しました。

5・6年生では、日本の漁業や地球の現状について知り、様々な課題を学びました。(資料2)(資料3)

そして、最後に持続可能な町づくりに向けて、私たちが考えた案を町へ提案していきます。今私たちが考えているのが、人口の増加を目指した取組、観光客を増やすための取組、自然を守るための取組、増えた観光客がもっと羅臼の魅力を感じられるようにホテルを建設する取組の4つの案を考案しました。現在、グループに分かれ、プレゼンテーションを作成中です。

羅臼町は少子高齢化が進み、10年後には、人口の半分が65

羅臼町の人口推移



資料4：羅臼町の人口推移



資料1：稚魚放流



資料2：津波学習



資料3：くま学習で読んでいた絵本

歳以上となることから人口増加するためにどうしたら良いかなど考えています。(資料4)

このように、世界遺産「知床の自然」と共存するためにこれから中学校に行っても知床学で羅臼のことをたくさん学んでいきたいと思っています。

## 気仙沼の魅力発信

### ～気仙沼の課題について自分たちにできることを考えよう～

小野寺葵衣・小山徳来・菊田萌菜美  
(宮城県気仙沼市立鹿折小学校)

#### 1 はじめに

本校の6学年では、まちづくりをテーマに、『海で復興興「気仙沼の魅力」発信プロジェクト』として企業や地域の方に気仙沼の魅力を発信することで「海と生きる気仙沼」の持続可能な未来への解決策を探る学習をしています。これまでの学習では、日本で初めて「スローフード都市宣言」を行った気仙沼市の食文化を足掛かりに未来のまちづくりを考えることによって、気仙沼の地形や気候が食文化と密接に結び付き、人々が食文化や伝統を大切に守っていることを学んできました。しかし、こうした学びを通して、環境問題や人口減少などの様々な課題があることも分かりました。そこで、よりよい気仙沼を未来に残すために自分たちにできることを考えました。



写真1：ポスターセッションで発信している様子

#### 2 今回のテーマを設定した理由

近年、日本では少子高齢化が問題視されており、それは気仙沼も例外ではありません。これまでの学習で、少子高齢化に伴い、気仙沼の漁師や食産業の後継者不足が深刻化していることを知り、「少子高齢化対策として若者を呼ぼう！」そう考えた私たちは、同時に、「気仙沼に定住してもらえるかな。」「気仙沼の環境は若い人たちに合うかな。」という疑問をもちました。そこで私たちは、これまでの探究活動で見つけた、気仙沼の自然や伝統、水産業、そして「食」による魅力を若い人たちに知ってもらい、気仙沼の文化に親しんでもらうことが大切だと考え、今回のテーマを設定しました。

#### 3 調べる中で考えたこと

気仙沼に若い人を呼び込むために、食文化に親しみをもてるようなパンフレットを作成したり、気軽に食の体験ができるイベントを開催したりするなど、「食」を中心とした気仙沼の魅力を発信することが必要だと考えました。また、私たちの考えを1人でも多くの人に届けることで、地域全体で気仙沼の課題を解決しようとする意識が高まり、地域の活性化が図れるのではないかと考えました。

#### 4 おわりに

今回の学習を通して、気仙沼には恵まれた漁場があることやおいしい海産物を使った伝統食があることなど多くの魅力を知りました。しかし同時に、たくさんの課題もあることが分かりました。今後も、よりよい気仙沼を未来に残すために、自分たちにできることを考え、積極的に発信していきたいです。



## 奇跡の町 羅臼町～大地と海から学んだこと～

奥山凜

(羅臼町立知床未来中学校)

3年間の学習についてまとめます。

初めに1年生の学習の発表です。1年生ではクルージング体験を通して、自分の住む町を詳しく知るとともに近くの海域にはどのような生物が生活しているのか知ることができました。

次は、熊学習についてです。熊学習では、知床財団の方に来ていただき、身近な存在である熊の生態や出会ってしまった時の対処法について学びました。

1年生の学習では羅臼に住む生き物のことを知るとともに、自然環境はこれから先も守っていかなければならないと実感しました。また、羅臼町の貴重な生き物の生態についてより詳しく知りたいという意欲が生まれました。

つぎは2年生で学習したことのまとめです。2年生では、職場体験を行いました。私は羅臼診療所に行き、看護師の仕事について学びました。職場体験学習を通じて、自分の将来について考えることができました。羅臼町には、さまざまな業種があり、羅臼町のしごとについても学ぶことができました。羅臼のひとたちの働く姿を見て、人のために働くことの大切さを感じることができました。

次に、宿泊学習についてです。宿泊学習では、北見の常呂町の方とリモートでつなぎ、羅臼町と常呂町の漁業の違いについて知ることができました。羅臼町と常呂町では地形が異なるため、取れる海産物や漁の方法にも大きく異なる点がありました。また、常呂町では過去にホタテが大量死してしまったことがあるそうです。その後、鉛を使ったおもりの使用を禁止し、徐々に水揚げ量が回復したということを知りました。羅臼町でも、環境に悪影響を与えないよう行動していかなければならないと思いました。

最後に、3年生で学習したことについてです。3年生では羅臼の魅力を伝えるパンフレットを製作しました。私の班は、羅臼昆布と羅臼の生き物についての紹介を載せました。パンフレットを製作する上で、魅力を伝える方法や見やすくする工夫について考えました。また、羅臼町について調べるうえで、いくつかの課題もみえてきました。

羅臼町の課題は、過疎化が進行しており、少子高齢化が問題になっていることと観光客が年々減少していることです。令和元年度と現在の観光客数を比べると、約半数になっています。平成6年度をピークに、観光客数は減少し続けています。

そして、課題を解決するために私たちにできることは羅臼の魅力を世界に発信することや、羅臼町に積極的に意見や要望を伝え、住みよい町にすることだと考えました。

私はこれらの学習を通して、羅臼の新たな魅力を発見するとともに、これからも羅臼町のために出来ることはなにかということを考えていきたいです。



写真1：流氷

## 新エネルギーの開発と海洋生物の共生を考える

小松亜以・丹代朱俐・奥 匠

(学校法人青森山田学園青森山田中学校)

### 1. 研究の目的と背景

青森市が進めている洋上風力発電は施設が漁礁としての効果もあることを調べ学習で知った。そこでこれまで海洋生物を飼育してきた経験をもとに魚を飼育し、漁礁モデルを作り風力発電施設の漁礁効果と影響を調査する。このことによりエネルギーの利用と生物との共生や生態系の保護について考えたい。

### 2. 研究方法について

900×600×450mmの実験用水槽に底魚のキツネメバル、ウスメバル浮き魚のウマヅラハギ、イシダイとスズメダイの幼魚を入れて環境になじませ、食餌になるイソメ、ヨコエビ、フジツボ、スジエビなどを与えて生態系を構成する。左右に潮の流れを模すために5つのモーターを設置する。中央に鉄柱(sy九尺比較できる大きさ)を据え付け、鉄柱の周りに風力発電施設を模した平らな丘状のものを敷く。比嘉君もために海藻などの天然漁礁と観賞用の消波ブロックと何もない4条件を用意した。魚の行動位置を記録するため上中下・前中後・左中右で仕切り27か所の番号をつけて記録した。調査する条件は結果に記載する。

### 3. 研究結果

#### ①潮の流れの有無

特に有意差は無い。スズメダイの幼魚は流されないように底にいる。

#### ②影と日向の違い

明暗は左右を入れ替えて実験したが、スズメダイの幼魚のみ明反応をし、他は有意差が見られなかった。

#### ③音の有無

風力開発の方からのアドバイスで、施設稼働の音や振動は一定間隔で同じ周波と大きさの音だということでメトロノームに合わせて鉄柱を金属棒で叩いて比較した。スズメダイの幼魚のみ漁礁の下にもぐるが他の魚には有意差は無い

#### ④昼・夜の時間帯による比較

昼はイシダイが全漁礁で、漁礁に隠れたり、捕食行動が見られる。ウマヅラハギは回遊。スズメダイの幼魚は天然漁礁のみ隠れ場所。底魚は全漁礁で漁礁に寄り添い動きが少ない。夜は、イシダイは漁礁の陰で動きが少ない。ウマヅラハギ、スズメダイの幼魚は昼と同じ。底魚は漁礁近くで捕食行動をするときがある。

### 4. 考察と課題

漁礁効果については、一程度食餌が集まり、その食餌を求めて魚が集まる生態系が構成されることがモデルでも予測された。特に底魚は生活場所として集まりやすいと考えられる。稼働後の音、発電施設による影の影響は有意差が見られなかった。風力発電施設を作るときの影響はモデルでは限界があるため、施設建設の時には生態系の影響を注視することが必要だと考える。

5. 協力 (株)日本風力開発 平内町東田沢漁協 平内町 浜千鳥

## 式根島の海からプラスチック問題を理解できるか？

中里素晴

(新島村立式根島中学校)

令和2年度版「環境白書・循環型社会白書・生物多様性白書」によると、毎年約800万トンのプラスチックゴミが海に流出し、2050年には魚よりプラスチックゴミの重量が多い海になると予測している。伊豆諸島に位置する式根島では、学校や地域で定期的に海岸清掃を行い、毎回大量のプラスチックゴミを回収している。その量は毎回減ることがなく、島外の物を多く含んでいる。そこで、この現状を理解するために昨年度は海岸の砂に含まれるプラスチックの量を調査し、千葉県海岸と比較した。式根島で採集した海岸の砂には一見するとプラスチックが見えなかったが、1m<sup>2</sup>当たり50~150万個のマイクロプラスチックが存在し、千葉県の海岸と比べても少なくないことが分かった。世界の主なマイクロプラスチックの調査は海水で行っているため、今年度は式根島の海水のプラスチックを調査し、式根島の調査から世界のプラスチック問題を理解することを試みた。

式根島の大浦海岸と石白川海岸、千葉県の房総半島にある鶴原海岸と岩井海岸の4か所で調査を行った。調査方法は7月から8月にかけて、それぞれの海岸で直径30cmプランクトンネットを引きながら500m泳いで海水を採集した。泳いだ距離と場所はGPSで記録した。採集した海水は4種類のフィルターを使って海水に含まれる物質をメッシュの目合の大きさによってろ過して分けた。ろ過した物質の中に含まれるマイクロプラスチックを採集し、その種類と量を目視と顕微鏡で調べた。図1は目視により採集したマイクロプラスチックであり、図2と3は目視による調査結果である。またUVで光るプラスチックがあるので、UVライトを判別のために利用した(図1)。

今回の調査では海水中から多量の糸状マイクロプラスチックが見つかった。これらは衣服や漁具などの繊維や、発砲プラスチックなどが細かく分解されてできたものと推測できる(図2)。今年度と昨年度の目視の調査結果から、海水と海岸の砂のマイクロプラスチックの個数を同じ面積で比べると、海水の約1000倍のマイクロプラスチックが海岸の砂に含まれると試算できた。このことから、陸地のプラスチックゴミが海に入って分解されて、波で運ばれて海岸に大量のマイクロプラスチックが集まると考えられる(図3)。陸地から海水へのプラスチックの流出を防ぐことが重要であることを理解できた。

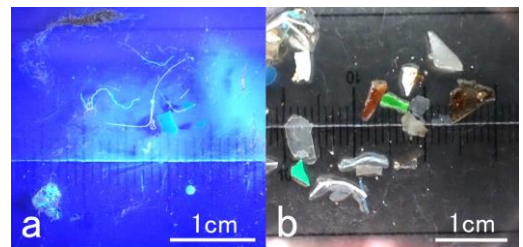


図1：海水中のプラスチックゴミ  
a 石白川海岸 b 鶴原海岸  
※ a は UV ライトを照射

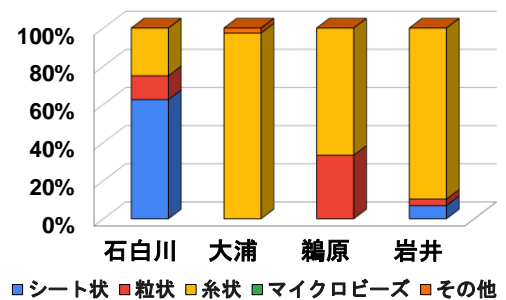


図2：海水 1km<sup>2</sup> 当たりのマイクロプラスチック種類と割合

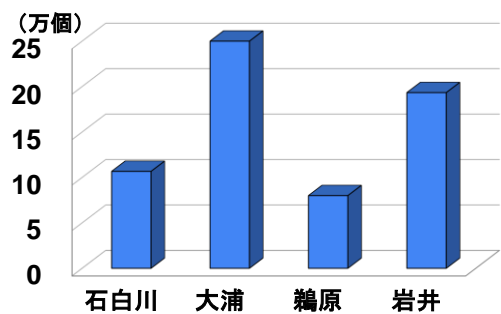


図3：海水 1km<sup>2</sup> 当たりのマイクロプラスチック数



## 日本各地の海洋プラスチックごみの現況

平野良弥・山田和拓・羽生田義晴・大垣皓平・島藤康太郎・原知輝・上野貴大・  
仁平大真・秋澤理敦・上林怜司・北川陽聖・酒井瞭多・松田悠・山田恭太郎  
(駒場東邦中学校)

はじめに

一昨年度より、本校では、1年の総合学習において海洋プラスチックごみ(海洋プラごみ)問題に関する探求活動を行っている。昨年度と同様に、理科の授業内における実験・観察に加え、東京湾の三浦海岸(砂浜海岸)における現地調査を行って、これらのデータを元にしてレポート作成を行なった。また、博物館や小中学校、NGOに協力を仰ぎ、北海道奥尻島、小笠原父島、対馬、西表島から漂着プラスチックごみを本校へ郵送してもらい、自分たちの調査データとの比較を行なった。今回、中1学年250名の調査結果を総括したものを代表者が発表する。

### 海洋プラスチックごみの現地調査

現地調査は、神奈川県三浦市の三浦海岸で行った。三浦海岸をはじめ、神奈川県の砂浜海岸は、地元の人々の環境美化に対する意識が非常に高く、頻繁にビーチクリーニングが行われているが、夏場は海水浴場として賑わい、例年、多くの人々で賑わうエリアでもある。そのため、残念ながら今回の調査でもポイ捨てと思われるプラごみ(漂着ではないごみ)が多く見られた。大きなゴミは公益財団法人かながわ海岸美化財団に回収して頂いた。マイクロプラスチックごみは、実験の試料として持ち帰った。



### 日本各地の海洋プラスチックごみ

日本各地の海洋ごみについては、北海道奥尻島で長年ビーチクリーンを行っている高橋幸子氏、小笠原海洋島研究会(BOISS)の猪村真名美氏、対馬市立博物館の谷尾崇学芸員に協力していただいた。今回は、海洋プラごみのうちペットボトルや漁具について、詳しく調べた結果を発表する。また、マイクロプラスチックについては、洗浄後、蒸留水や飽和食塩水、50%エタノールを用いて、比重によって分類した。地域のごとに漂着するプラごみの特徴や傾向を知ることができた。



## 羅臼高校における海と教育

小林璃衣・田中葵那・松山賢人

(北海道羅臼高等学校)

海に関する本校の取り組みは大きく六つあります。一つ目は「知床学」です。授業の中で地域の自然環境や生態系について学びます。知床学の「ワシ学習」では実際に観光船に乗り、ワシや流氷の観察を行うことができます。二つ目は「水産教室」です。漁業後継者の育成を目的とした水産教室はロープワークやダイビングライセンスを取得するための講習等を受けることができ、生徒にとっては貴重な経験となっています。三つ目は「総合的な探究の時間」です。生徒が興味・感心を持ったテーマについて調査・研究を行っており、令和4年度では「羅臼昆布の成分比較」や「マイクロプラスチックが羅臼の海に存在するか」などの研究が行われました。

四つ目は「高校生1日議会」があります。今年度の1日議会では「町内での海に関するテーマパークの開発」等について、町へ提案をしました。五つ目は「創作料理プロジェクト」による活動です。創作料理プロジェクトの活動として、羅臼の海産物のPRや海洋保全の意識向上を目指し、創作料理のメニューを開発して、町内外のイベント等で出店・販売を行っています。「らうす大漁焼き」は長年、好評をいただいております。六つ目は「知床ゴミゼロの日」の活動です。海岸沿いを含む町内で清掃活動を行い、羅臼町内のゴミをゼロにするために努めています。

海岸のマイクロプラスチックを調べたことで、式根島の現状について新たな情報を得ることができた。そして、明日葉ハガキを作ったことで、代替プラスチックとして式根島における資源の有効活用の可能性を示すことができた。さらに、式根島の海を守る看板を作成して多くの人々に呼びかけることや、発表会での発表により地域の方々へ発信することができた。今後は、海水のマイクロプラスチックの調査や、ゴミ削減につながる島の資源有効活用の研究を行い、世界へ発信する。



写真1：「水産教室でのダイビング実習」



写真2：「ワシ学習」



写真3：「創作料理プロジェクトの活動」

## 潮汐力と深層海流の関わり ～海山を移動する実験～

田口翔陽・近藤寛人・宮川陽輝・萬谷龍・吉澤輝・永田駿人・前田泰志  
(神奈川県逗子開成中学校・高等学校 うみけんグループ)

昨今の不安定な気候現象を鑑みると、地球環境が平生の状態を逸し変動していることを実感します。私たちの住む地球には大気があり、高緯度と低緯度に分布していることから必然的にエネルギーに偏りが生じます。これらのエネルギー収支の恒常化を図るために作用しているのが私たちの研究している熱塩循環です。熱塩循環のうち大部分を占めるのは大気や海洋といった要素であり、台風や海流といった現象もこれらに当てはまります。

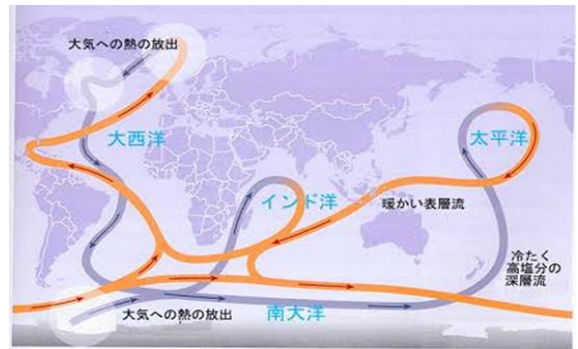


写真1 深層循環の模式図(気象庁HPより)

そんな中、ここ数十年の研究により、「深層循環」と呼ばれる数千年にもわたる海洋の大循環が存在することが明らかになってきました。深層海流は、1980年代の水爆実験で発生したトリチウムの追跡により、発見されました。深層循環の大まかな仕組みとして、大西洋や南極沖で冷やされて高密度化した海水が沈降し、太平洋やインド沖で湧昇するというサイクルがあります。深層循環についての一番の謎とされているのが、湧昇の仕組みについてです。近年の研究による仮説として、潮汐流による乱流が湧昇に大きくかかわっていることが分かってきました。潮汐流とは月の公転によって発生する海水の流れのことで、この潮汐流が海山に衝突することによって、高密度になった海水が流れを作る(カスケードダウンする)ために発生すると考えられています。しかしながら、現在の乱流理論では、全体の湧昇量の約半分についてのみしか説明できず、今日における海洋物理学最大の謎「Missing Mixing Problem」として注目されています。

本校のうみけんグループでは、2015年より代々、深層海流の湧昇について研究を行ってきました。現在は、水槽内部の海山を移動させることによって見かけ上の潮汐流を作り出し、水槽内部に設置した着色層の運動を観測・分析しています。また、着色層の観測をもとに乱流発生ポイントを算出し、ポート別温度計を用いた温度分析も行う予定です。これらの研究は、深層海流の謎を解き明かすことだけではなく、中長期的な地球環境に大きく関わる深層海流の仕組みを探求することでもあり、将来の地球環境変動を予測したり、対策を講じたりするといった人間社会に密接に関わってくるという点において、大変意義のある研究であると考えています。今後の展望として、各層のデータの集計による3Dモデル化や、独自の乱流強度を定義することによって、深層循環の湧昇についてさらなる理解を深めることを目標としています。

繰り返しになりますが、深層海流の謎を解き明かす挑戦は、長期的な地球環境を知るうえでとても有益であり、興味深いものであると私たちは考えています。今回の発表で、深層海流について興味を持っていただけるようなものにしたいと思っておりますので、よろしくお願ひします。



## 微生物によるメタン生成の評価

佃諒祐・川西琳大

(神奈川県逗子開成高等学校 うみけんグループ)

私たちが通う逗子開成高等学校の目の前には逗子湾が広がっている。校舎から海洋センターと呼ばれる学校の海洋教育の施設を抜けると美しい逗子海水浴場が一面に広がる。逗子開成では、中学1年生の時から海洋人間学と呼ばれる逗子開成特有の海洋教育があり、生徒たちは学校教育の中で主体的に「海」と接している。さらに生徒たちは昼食を食べるために昼休みに海へ行ったり、持久力を付けるために砂浜でランニングをしたりと、逗子の海は逗子開成の一部のようになっている。そしてまた、逗子の海は私たち生徒が地球を覆う広大な海の一部であるということを感じさせる存在ともなっているのである。私たち「うみけん」は美しい逗子の海に魅せられて、海を「学び知る」ことを目的に活動している団体である。



写真1 逗子湾

近年、気候変動、とりわけ地球温暖化が国際的に大きな問題となっている。18世紀の産業革命以降、人間が石炭や石油といった化石燃料を燃やしてエネルギーを得るようになった。それに伴い、大気中に温室効果ガスの一つである二酸化炭素が大量に排出され、地球温暖化が促進されている。そのため二酸化炭素の排出量を削減しつつエネルギーを得る行動が必要不可欠となっている。

私たちはこうした問題の解決に少しでも貢献できるよう、微生物によるメタン発酵を有効利用することはできないかという考えに至った。メタンは湖沼・湿地・水田の泥内、牛やシロアリの消化管内など自然界で生成される無色無臭の可燃性の気体である。また、メタンは二酸化炭素と同様に温室効果ガスであり、その温室効果は二酸化炭素の25倍～28倍であるといわれており、地球温暖化の主要な要因となっている。一方で、メタンは私たちが普段使っている都市ガスの原料である天然ガスの主成分でもあり、私たちの生活に欠かせないものとなっている。

前述したように、メタンは湖沼や湿地、水田などの泥から発生する場合があるが、その発生はメタン生成古細菌をはじめとする微生物の働きによるものである。メタンは都市ガスの原料である天然ガスの主成分であり、エネルギー源として利用することができるため、もし微生物を利用してメタンを生成し、それをもとにして発電できたらどうであるかというのが私たちの研究テーマである。しかし、微生物がメタンを生成する過程の中間生成物として、またメタンを燃焼する際の副産物として二酸化炭素が排出されてしまう課題も存在する。これでは持続可能であるとは言い難い。そこで私たちは、微生物がメタンを生成する際に必要な有機物として、二酸化炭素を成長する過程で吸収する海藻を利用することはできないかと考えた。

海底が炭素の貯蔵庫となっているという話は近年ブルーカーボンと呼ばれ注目を集めているが、炭素を海底に貯蓄する媒体の一つが、浅海域で二酸化炭素を吸収している海藻である。二酸化炭素を吸収した海藻が海底に蓄積することで炭素が海底に固定されることをブルーカーボンと呼ぶ。二酸化炭素を吸収した海藻を微生物によるメタン発酵の材料として使用すれば、微生物によるメタン発酵及びメタン燃焼の際に排出されてしまう二酸化炭素を全体としてゼロにしつつ、持続的に発電などを行うことができるかもしれない、と私たちは考えている。



全国海の学び発表交流会 2023 要旨集

2024年2月

〒105-8524

東京都港区虎ノ門 1-15-16 笹川平和財団ビル 6F

笹川平和財団 海洋政策研究所

海洋教育パイオニアスクールプログラム事務局

<https://www.spf.org/pioneerschool/>