

## 成果報告 1

### 1. 学校名

福井県立若狭高等学校

### 2. 活動名

日本海におけるマイクロプラスチック漂着を教材とした単元開発とネットワークの構築

### 3. 実戦の概要・ねらい

近年大きな問題として取り上げられるようになったマイクロプラスチックについて、

- ① 関連する教科科目の単元を開発することにより、学習活動や実験を通して海洋の環境に関する問題について生徒の周知を図る。
- ② 平成28年度より継続しているマイクロプラスチックに関する課題研究を発展させ、全国の高等学校や大学に協力を仰ぎ、本校と同じ手法でマイクロプラスチックの打ち上げ量の調査を行い、地域間比較を行う。研究結果は各種学会やSSH指定校の成果発表会、アメリカ兄もリーダーシップハイスクールと協力してアメリカの学会にて共同発表する。
- ③ 日本海側の海洋教育ネットワークの構築

### 4. 実戦計画

#### ① テーマ・概要・活動計画・教科等との関連

##### A) 「基礎科学」における単元開発

1年次に設置されている学校設定科目「基礎科学」において、マイクロプラスチックの問題を題材にした単元を開発し、マクロプラスチックの問題を認識させる。

##### B) 「生物基礎」における単元開発

2年次に選択履修する「生物基礎」において、マイクロプラスチックを題材にした顕微鏡観察の単元を開発を行う。

##### C) 「物理基礎」における単元開発

2年次に選択履修する「物理基礎」において、密度を用いてマイクロプラスチックの主成分を特定する単元を開発を行う。

##### D) 「課題研究」における単元開発

2年～3年次にかけて行う学校設定科目「探究」および「探究科学」、「課題研究」においてマイクロプラスチック問題に関する研究を通して対策について追究する。これらの授業において得られた成果を、各種学会にて発信し、普及を図る。

#### ② 実践の評価について

##### A) 「基礎科学」における単元開発

講義や実験を通して生徒の発言や反応を観察し、マイクロプラスチック問題や海洋環境問題について関心が高まっているかどうかを図る。授業の最後に設定した、「今日からあなたにできること」という問いに対する答えをクラス全体で共有し、実践

へとつなげる。

B) 「生物基礎」における単元開発

1年次の「基礎科学」から継続的にマイクロプラスチックをはじめ海洋環境問題への意識を継続させる。

C) 「物理基礎」における単元開発

1年次の「基礎科学」から継続的にマイクロプラスチックをはじめ海洋環境問題への意識を継続させる。

D) 「課題研究」における単元開発

マイクロプラスチックの問題を自らの課題として捉え、主体的にその解決に向けて行動する力を育てる。連携校との関わりや、研究に対する主体性、新たな問いを導く過程での変化を捉える。

## 5. 今年度の実践

### ① 計画からの追加・変更点

ネットワークの構築について、4段階でネットワークの構築を進める計画であった。第1に連携校の決定。第2に調査結果の共有。第3にマイクロプラスチックミーティングの開催。第4に成果発表である。第1段階において計画以上の時間を要し、第2段階まで進めたところまでで今年度の実践を終えた。来年度より第3段階、第4段階について計画中であり、来年度7月に第3段階のマイクロプラスチックミーティングの計画までできている。

成果の発信については、アメリカの学会で知り合った研究者の協力を得て、台湾での高校生ポスター発表の機会を得ることができた。

### ② 実践の成果

#### (1) 単元開発による成果

今回開発した「豊かな海～若狭湾～」の単元は、平成28年より継続している砂浜におけるマイクロプラスチックの分布調査で得られたデータをもとに、その調査方法をワークショップ形式で組み込んだ授業である。その成果として、作り上げたワークシートおよびプレゼンテーション資料は他の学校でも使用できるような授業モデルの役割を果たしており、海洋教育の普及に貢献した。本校では、この資料をもとに1年生7クラス260名の生徒に対して5人の教諭が授業を行った。私たちが普段目にし、日々の食材を育み、ときに遊び場としてきた若狭湾がマイクロプラスチックという脅威に晒されていることを伝えることができた。授業を受けた生徒は、ゴミ問題については小中学校での学習の中で取り上げられて知っていたが、それが細かく砕かれて砂の中に混じったり、その破片が生物のからだの中に取り込まれて悪影響を及ぼしたりというところまでは考えが及んでいなかった様子である。この経験をもとに来年度は、これまで研究グループが無かった普通科において来年度から新たに研究グループが立ち上がる事が決定し

た。また、これまで研究グループが存在した理数探究科や海洋科学科においても、1年生に研究が継続することが決まっている。また、国際探究科では、解決に向けての情報発信に関する研究を行うグループが本校のマイクロプラスチックの研究グループの研究結果を題材に研究することが決まった。

このように、今年度の事業をもとに、若狭高校における全ての学科において、様々な視点からマイクロプラスチックの研究が進行していく道筋を立てられたことが大きな成果である。また、この授業モデルを英語化することにより世界的にも普及が可能である。

「探究」「探究科学」「課題研究」の研究成果を発表した学会等一覧

開催	学会／発表会名	会場	担当グループ
5月	小浜市若狭高校研究発表会	小浜市役所	3年理数探究科 3年海洋科学科
7月	若狭高校環境フォーラム	旭座（小浜市）	3年理数探究科 3年海洋科学科
7月	NMEA（米国海洋教育者会議）	ロサンゼルス	担当教員
10月	AMEA（アジア海洋教育者会議）高校 ポスター発表 アジアマイクロプラスチック高校生 会議	国立台湾海洋大学	2年理数探究科 2年海洋科学科
11月	瀬戸内の海を考える高校生サミット	尼崎小田高校	2年理数探究科 2年海洋科学科
2月	東京大学海洋教育サミット	東京大学	2年海洋科学科
2月	福井県合同課題研究発表会	AOSSA	2年理数探究科 2年海洋科学科
2月	若狭高校 SSH 校内研究発表会	若狭高校	2年理数探究科 2年海洋科学科 1年理数探究科 1年海洋科学科 1年普通科
3月	若狭高校海外研修ポスター発表	カリフォルニア大学 バークレー校 スタンフォード大学	2年理数探究科 2年海洋科学科

(2) “マイクロプラスチック日本海ネットワーク”の構築

“マイクロプラスチック日本海ネットワーク”の構築にあたり、青森県立青森高校と10月11日に第1回のskype交流を行なった。そこでは両校で行なっている研究内容

について互いに発表し合い、質疑応答、助言によってそれぞれの研究をブラッシュアップした。第2回は1月末を予定していたが、両校の学校行事の整合が取れず、リアルタイムでの通信ができなかった。その代わりにお互いの研究データを交換することに置き換えた。青森高校は化学班と生物班の2つの研究を行っており、もともと取り組んでいる研究があるため、砂浜の分布調査に割く時間が確保できず青森との分布の比較はできなかった。

萩高校からは10月12日と10月29日の調査結果を顧問間のメールでやりとりした。両校のデータを見比べながらskypeミーティングを行う予定であったが、萩高校の通信環境の問題でskypeを使うことができず時間が過ぎてしまった。今年1月ごろに通信環境が整い、ZOOMを使った通信が可能になった。しかし、定期考査や研究発表会などの行事が増える年度末になかなか時間が取れず初めての通信は3月となった。生徒どうしの交流は好感触であり、本校等の交流は来年度への継続事項として約束を得た。また、青森高校、萩高校ともに来年度7月に予定しているInternational Micro plastics Youth Conferenceでの協議に向けて、月1回程度の定期的な交流と3校をつないだ交流を行うことが課題である。

### (3) 研究成果の学会発信について

研究成果の学会発信は計画通りの発信をすることができた。各学会とも環境問題に関する研究を行なっているグループと出会うことができ、環境問題に対する関心の高い生徒どうしで交流できたことで、生徒間の質疑応答のやりとりが深化した。例えば、昨年度まではマイクロプラスチック問題についての背景に対する質問が多くを占めていたのに対し、研究手法の工夫や調査の困難な点について対応策を協議するという姿が見られるようになった。この経験をもとに生徒のモチベーションが向上し、それ以降の研究について自主的な改善案を提案したり、連携校の生徒と直接やりとりが進んだりできるようになった。

教員によるNMEAでの成果発表では、世界中の多くの海洋教育関係者から関心が得られ、10月のAMEAでの高校生ポスター発表の設置やアジアマイクロプラスチック高校生会議の開催など生徒の研究成果の発信の場を新たに開拓することができた。また、来年度7月に予定しているInternational Micro plastics Youth Conferenceの開催に関して、海洋教育グローバルネットワークに参加しているMark Freedman氏や国立台湾海洋大学張正杰氏、東京海洋大学の佐々木剛氏の大きな協力を得ることができた。このように発信した私たちの研究は世界規模で受け入れられ賛同を得られたとともに、世界規模で次世代の研究開発者を育てるための有効な手立てとなったと自負している。

## ③ 次年度への課題

### (1) 単元開発について

1年、2年、3年と各学年において単元開発を計画したが、2年次の選択履修科目「生物基礎」「物理基礎」においての開発をすることができなかった。原因は、履修する内容

とマイクロプラスチックの教材との関連性が低いことである。単元への導入が難しく、授業の流れから適切な単元開発をすることができなかった。しかしながら、2年～3年次にかけて行う「探究」「探究科学」「課題研究」では、十分にマイクロプラスチックや海洋環境を題材にした研究を行うことが可能であり、これを深めることが海洋教育の普及について有効であると判断し、来年度はこちらに注力することとした。

## (2) “マイクロプラスチック日本海ネットワーク”の構築

連携校それぞれに学校行事やカリキュラムの差異があり、まとまった時間を共有することが難しく、直接交流やビデオ通話を用いたリアルタイムの通信が難しかった。この対策として、今年度末より来年度の計画をすすめ、共有できる時間を確保することを次の課題とする。

## (3) 研究成果の学会発信について

研究成果の発信については、計画以上の成果が得られた。この成果を下学年に引き継ぎ、同様の成果をあげることでできると考える。引き継ぎ研究において、研究テーマを自らの課題としてしっかりと認識させることが毎年の大きな課題であり、主体的に活動できる内容を増やし、出来るだけ多くの場で成果発信ができるように機会を提供したい。

## 6. 主な連携機関及び内容

- ・ 国立台湾海洋大学 張正杰氏

研究成果発信のため、アジア海洋教育者会議において高校生ポスター発表を設置および会場提供

- ・ 京都大学 田中周平氏

校内マイクロプラスチックミーティングで講師として助言  
研究室にて FTIR 分析協力

- ・ 大阪大学 秋山庸子氏

校内マイクロプラスチックミーティングで講師として助言  
磁力を用いたマイクロプラスチックと砂の分離法のサンプル分析

- ・ アニマリーダーシップハイスクール Mark Freedman 氏

米国海洋教育者会議にて、本部と掛け合い口頭発表の時間を確保

来年度 Inter National Micro plastics Youth Meeting の開催に向け、米国海洋教育者会議において、主要メンバーの会議を開催

# 若狭高校 「マイクロプラスチック問題を起点とした海洋教育の推進（教材開発）」

## 実践のねらい

近年大きな問題として取り上げられるようになったマイクロプラスチックについて、

- ① 関連する教科科目の単元を開発することにより、学習活動や実験を通して海洋の環境に関する問題について生徒の周知を図る。
- ② 平成28年度より継続しているマイクロプラスチックに関する課題研究を発展させ、全国の高等学校や大学に協力を仰ぎ、本校と同じ手法でマイクロプラスチックの打ち上げ量の調査を行い、地域間比較を行う。研究結果は各種学会やSSH指定校の成果発表会、アメリカ兄もリーダーシップハイスクールと協力してアメリカの学会にて共同発表する。
- ③ 日本海側の海洋教育ネットワークの構築

- 時数 4月～3月 137時間（学校設定科目「基礎科学」2時間「探究」35時間「探究科学」70時間「課題研究」70時間）
- 関連 理科、現代社会
- 目標
  - (1) 身近な海がマイクロプラスチックによる海洋汚染によって危機に瀕していることを知り、関心をもつ
  - (2) マイクロプラスチックによる海洋汚染問題をもとに、地域の課題について主体的に研究する
  - (3) 地域の課題の解決に対して、自分なりの解決策を提案し、実践するとともにその成果を発信する

	1年次	2年次	3年次
体験的な活動	基礎科学「豊かな海～若狭湾～」を受講し、身近な浜から採取した砂の中からマイクロプラスチックが含まれていることを体験的に習得するとともに、海洋環境について関心をもつ	探究、探究科学、課題研究などの学校設定科目において、海洋環境の保全や改善についてテーマを設定し、その課題の解決のための提案や実践を行う	2年次の学校設定科目にておこなった研究活動の成果を各種学会等で発信する。
探究的な活動			

表現活動			
------	--	--	--