

2025年度理科教育成果発表会

芝浦工業大学附属中学高等学校

科学的に探究する力と批判的に思考する力を
育成する教科横断型授業

プラスチックは本当に悪なのか？

金森千春・關沢千穂

「人間が根本的な原因となる
環境汚染で最も解決に
時間がかかる問題」

「環境破壊や生態系の崩壊に大きく関係しているため、
ひとりひとりがそれについて深刻だと考え、国や政治、
国民がマイクロプラスチックを減らしていくために
法律やルールを作るべきだ」

問題そのものについて
述べる割合 45.5%

解決のための一般的な行動の
必要性を述べる割合
38.1%

既存の知識を根拠とした
他人事のような主語の大きい
回答が多かった

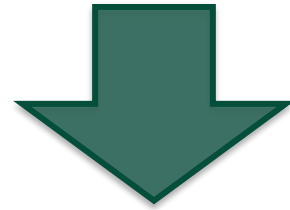


引用 「みんなが知りたい！プラスチックとごみ問題」、040-041

他人ごと→自分ごと

研究の背景・目的

- MPs問題を自分の目で見て、自分で経験し、自分で考えて、自分の意見が持てる人になる
- 科目や単元にとらわれない本質的な教科横断型授業を設計する
- 教員が独自性のある授業設計や検証を行うことにより、学校組織や教員として成長する



目指す2つの子供像

- ① 自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について、科学的に考察することを通して、持続可能な社会をつくることの重要性を認識する子供
- ② 与えられた情報を、多くのステークホルダーの視点を知ること、理科的な見方・考え方をもとに自ら考え、批判的に思考し、科学的な根拠に基づいた創造的なアイデアを生み出す子供

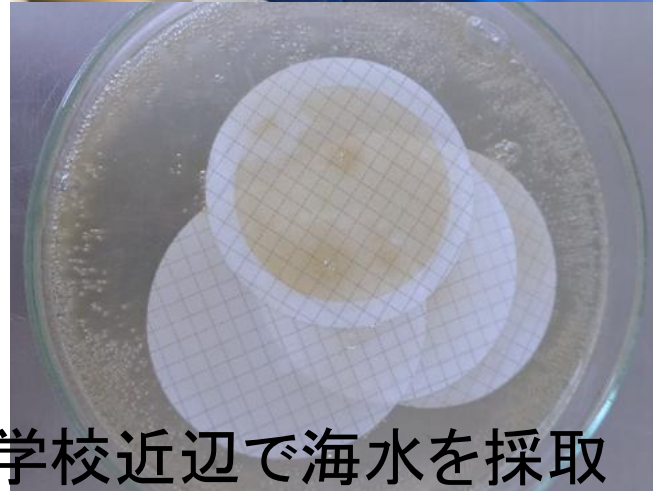
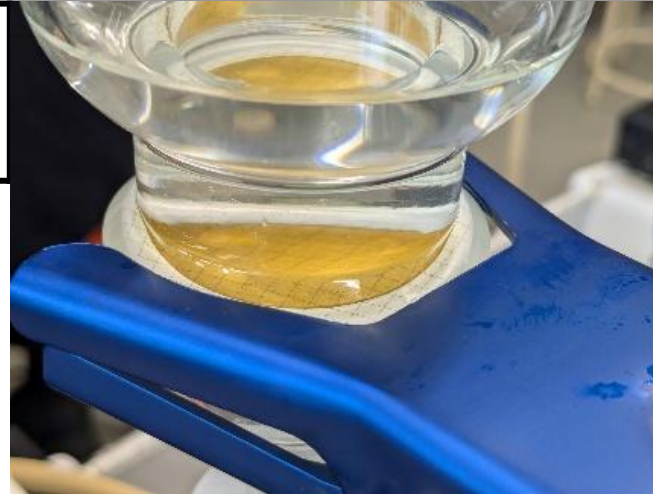
実践の3本柱

	春	夏	秋	冬
①6人班の ジグソー法	B製造加工工場 見学	Aリサイクル工場 見学		
多様な情報収集	C海水実験	D海水実験	E海水実験	F海水実験
②全員必修の 実験・観察	海塩実験 比重分類実験 燃焼実験 関連書籍購入	煮干し解剖実験 企業講演 海洋ロボット		
③アイデアの創出 アクションの実践			アイデア 発表会 アクション実践	最終発表会 ポスター制作 学内表彰

①ジグソー法 —多様な情報収集—

- A ペットボトルリサイクル工場見学
- B プラスチック製造加工工場見学

海水実験(C 春D 夏E 秋F 冬)



- ▶学校近辺で海水を採取
- ▶吸引濾過装置で濾過
- ▶メンブレンフィルターを過酸化水素水で有機物分解
- ▶顕微鏡で含有プラスチックの数を計測、観察



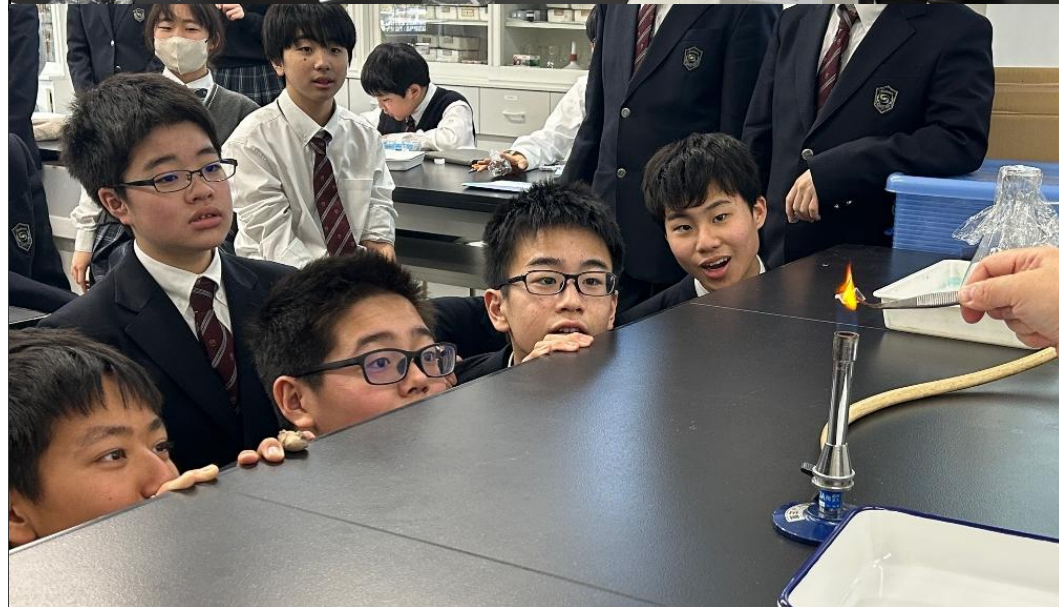
②全員必修実験・観察



海塩実験



比重分類実験



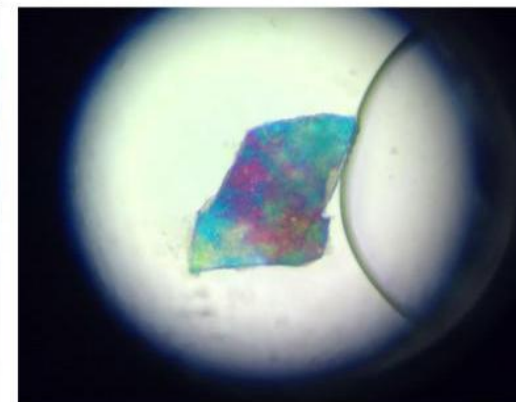
燃烧実験

実験日: 2024年5月10日

実験日: 2024年5月10日(金)



【特徴】形: 細長い 色: 黒っぽい
顕微鏡の倍率: 150倍



【特徴】形: 平行四辺形
色: カラフル
顕微鏡の倍率: 600倍

煮干し解剖実験

①②見学・企業講演

プラスチック製造加工工場



企業講演(JELLY FISH BOT)



ペットボトルリサイクル工場



東京埼玉一帯のペットボトルを回収してリサイクルする様子を見学。中学生が見学可能な工場を探すのに一苦労。臭い、音、現実を直視。

③アイデアの創出・アクションの実践

アイデア発表会



アクションの実践



環境王
海洋ゴミに関するクイズ
iPadに対応しています。macOS



年齢
4+
歳

カテゴリ
教育

CHIL

アップデート クイズアプリ

英語バージョンを新しく作りました。

ポスター制作



学内表彰



「創る」「やってみる」
⇔「知る」「見える」

STEAM教育
「探究」⇔「創造」

成果①科学的探究力の育成

質問紙調査による変容の定量化

- マイクロプラスチック問題を科学する視点
- 4件法(4とてもそう思う、3そう思う、2あまりそう思わない、1まったくそう思わない)で回答

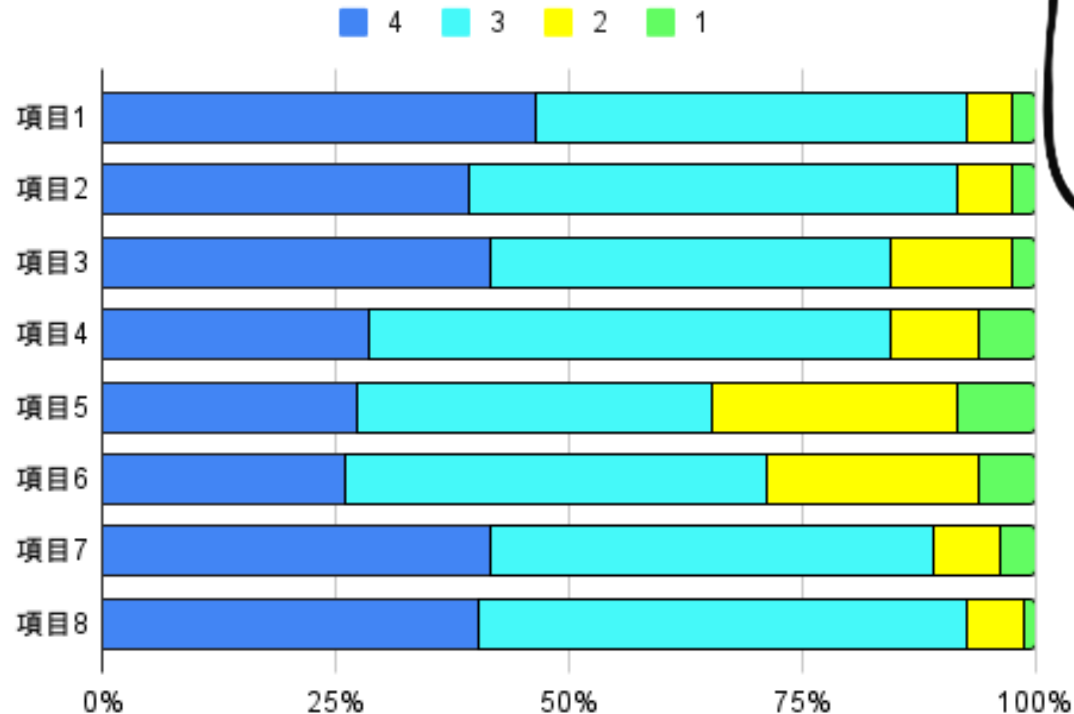
項目1 3.37

マイクロプラスチック問題が、社会や自然に与える影響を知ることができた

項目8 3.32

持続可能な社会を作るための行動を起こすにあたって、科学的に状況を分析する必要がある

マイクロプラスチック問題を科学する視点でふり返る



項目2 3.29

マイクロプラスチック問題を、科学的にとらえることができた

項目7 3.27

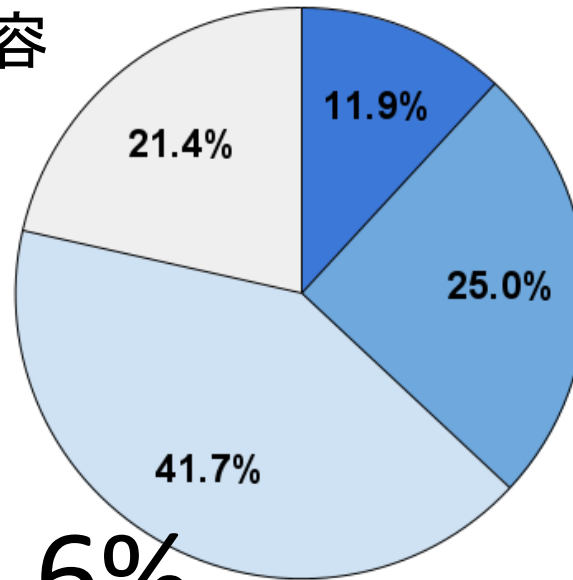
持続可能な社会を作るために、自分たちが行動することは重要だと思った

成果②生徒の考えや行動の変容▶「目指す子供像」

質問紙調査(事前→事後)による変容

自分の行動は変わらなかったし
得た知識は誰にも教えていない

自分の行動は変わらなかったが
得た知識を家族や友人に教えた



自分の行動も変わり
得た知識を家族や友人に教えた

36.9%

自分の行動は変わったが
得た知識は誰にも教えていない

53.6%

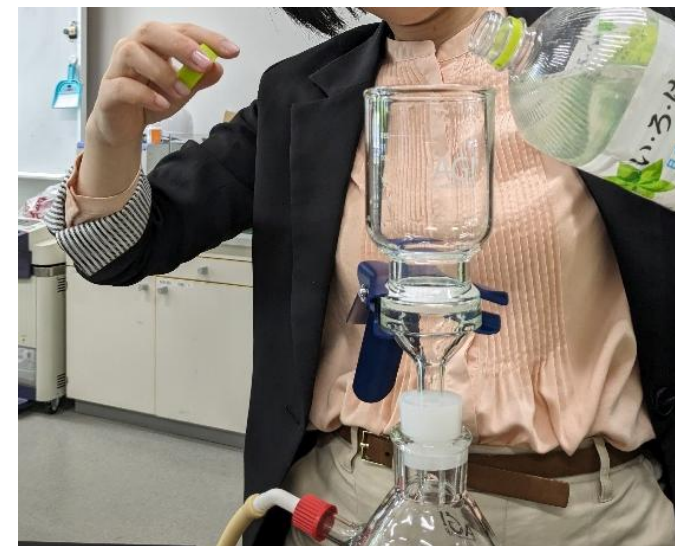
【考えの変容】

「がん細胞が増殖する際、エネルギー源としてSMPsも一緒に集めるということから医療技術への応用が可能という利点も存在し、このことからSMPsの長所と短所は表裏一体であり、結局のところそれらは今後僕ら人間がどうしていくかが重要であると考えた。」

【行動の変容】

「ゴミ袋用の袋を持ち歩くようになった」
「外出先でペットボトルを捨てる時も分別するようになった」
「プラスチック製の袋や容器は風で飛ばされないように手でしっかりと持つようになった」
「道端に落ちているゴミを拾うようになった」

成果③教員の教科力・授業設計力・研究推進力向上



実験手法や実験装置も背伸びして難しいことをやれば良いわけではない。

中学生の発達段階に適したMPs問題の授業設計方法を獲得。

MPs問題を科学的に分析する
次ステップの示唆を得る
→夏秋のプラスチック個数に顕著な増加。雨による陸からの流入量の増加、浮遊性生物の増加による収集量の増加と推測
→生物濃縮の可能性、水温によるMPsの挙動の変化を探る

STEAM 教育要件
・「探究」と「創造」の往還
・試行錯誤を通して問題を解決する場面の創出
・生徒の考えと行動の変容を生み出した

展望と課題

- ✓ 事前事後質問紙調査によって、**生徒の考えと行動が変容した**ことを明らかにした
- ✓ 科学的に思考する力、批判的に思考する力を定量的に測定する手法を確立できなかった
- ✓ **汎用性のある授業実践が設計できた**
 - #中学生レベル #教科横断型
 - #マイクロプラスチック問題
 - #科学的に探究するプログラム #完成度高い(自負)
 - #多くの学校で実践してもらいたい