

日本海洋政策学会 第17回年次大会
令和7年12月6日（木）

JAMSTECが取り組む海洋STEAM教育事業

～STEAM教育理論と指導法の探究に基づく海洋人材育成の新たなシステム構築～



国立研究開発法人海洋研究開発機構（JAMSTEC）
海洋STEAM推進課 課長 市原盛雄

□海洋基本計画と海洋人材の育成

□次世代海洋人材育成の課題

□海洋STEAM教育とコア教材

□学校や地域と連携した授業実践

□長期的な海洋人材育成方策

海洋STEAM事業推進コンソーシアムによる理論探究と教員養成

□今後の展望とまとめ

海洋基本計画と海洋人材の育成



第4期海洋基本計画 1

計画の策定及び実施に関し十分に認識すべき事項（海洋政策上の喫緊の課題）

（１）我が国周辺海域をめぐる情勢への対応

- 国際関係において対立と協力の様相が複雑に絡み合う時代において、我が国及びその周辺における有事、一方的な現状変更の試み等の発生を抑止し、法の支配に基づく「開かれ安定した海洋」を強化することが必要。
- 関係機関が連携して防衛力や海上法執行能力等の向上に取り組む、ハード面及びソフト面から、まず我が国自身の努力により、抑止力・対処力を不断に強化することが必要。

（２）気候変動や自然災害への対応

- 地球規模の環境変動、気象災害、巨大地震等不可逆的な地球環境悪化の懸念や生命・身体・財産への自然災害の脅威が増大。
- 事象の予測及び防災・減災の機能の強化並びに脱炭素社会の実現に向けた取組を推進し、国民の安全・安心に貢献することが重要。

（３）国際競争力の強化

- 世界規模での社会経済情勢・国際関係が急激に変化、デジタル技術の進歩により社会制度や組織文化等が大幅に変化。
- 我が国は海洋立国としてその存立と成長の基盤に海洋を活かし続けることができるかどうかの分岐点。
- 国際競争力を強化するため、海洋分野における時代に即した持続的で実効性の高い施策や技術力の向上とその社会実装が急務。

（４）海洋人材の育成・確保

- 少子高齢化による人口減少という量的な課題に加え、産業構造の転換やイノベーションに対応する人材の必要性の高まりという質的な課題が顕著であり、他分野との競合・争奪が発生。
- 海洋に関わる諸活動が我が国の興亡に関わるとの社会認識の醸成が必要。
- 人材育成体制の強化、産学官の関係者が連携して魅力的な環境を提供することが必要。

出典：内閣府 第4期 海洋基本計画（令和5年4月28日 閣議決定）の概要 第1部 海洋政策のあり方 ー1

第4期海洋基本計画 2

総合的かつ計画的に講ずべき措置**379項目の施策**を**9つの分野**に列挙。担当府省庁を明記。

1. 海洋の安全保障

- (1) 我が国の領海等における国益の確保
- (2) 国際的な海洋秩序の維持・発展
- (3) 海上交通における安全・安心の確保
- (4) 海域で発生する自然災害の防災・減災

2. 海洋状況把握(MDA)の能力強化

- (1) 情報収集体制
- (2) 情報の集約・共有体制
- (3) 国際連携・国際協力

3. 離島の保全等及び排他的経済水域等の開発等の推進

- (1) 離島の保全等
- (2) 排他的経済水域等の開発等の推進

4. 海洋環境の保全・再生・維持

- (1) 海洋環境の保全等
- (2) 沿岸域の総合的管理

5. 海洋の産業利用の促進

- (1) 海洋資源の開発及び利用の促進
- (2) カーボンニュートラルへの貢献を通じた国際競争力の強化等
- (3) 海上輸送の確保
- (4) 水産資源の適切な管理と水産業の成長産業化

6. 海洋調査及び海洋科学技術に関する研究開発の推進等

- (1) 海洋調査の推進
- (2) 海洋科学技術に関する研究開発の推進等

7. 北極政策の推進

- (1) 研究開発
- (2) 国際協力
- (3) 持続的な利用

8. 国際的な連携の確保及び国際協力の推進

- (1) 海洋の秩序形成・発展
- (2) 海洋に関する国際的連携
- (3) 海洋に関する国際協力

9. 海洋人材の育成と国民の理解の増進

- (1) 海洋立国を支える専門人材の育成と確保
- (2) 子どもや若者に対する海洋に関する教育の推進
- (3) 海洋に関する国民の理解の増進

出典：内閣府 第4期 海洋基本計画（令和5年4月28日 閣議決定）の 概要 第2部 海洋に関する施策に関し、政府が総合的かつ計画的に講ずべき措置

海洋基本計画における海洋人材育成・確保

9. 海洋人材の育成と国民の理解の増進 (第2部 海洋に関する施策に関し、政府が総合的かつ計画的に講ずべき措置)

(1) 海洋立国を支える専門人材の育成と確保

※赤字は、第4期で新たに記載されたもの

海洋産業の育成と構造転換に対応した人材の育成・確保及び教育環境の整備

- a. 洋上風力発電の設置・運営に関する人材育成
- b. シミュレーション共通基盤を活用する海運業・造船業関連の人材育成について産学官の連携を推進
- c. 国際法・海洋法の専門家の育成のため、行政実務経験の機会を提供
- d. 海洋分野のリカレント教育の推進、デジタル・グリーン等の観点からの高度専門人材の育成
- e. 産業界が求める人材ニーズを踏まえた教育を高度化
- f. 教育研究環境の整備等の教育研究の高度化

海洋科学技術に関する人材育成

- a. 海洋科学技術に携わる人材の質と層の向上、海洋教育を実施し海洋科学技術に興味を持つ人の裾野を広げる
- b. 海洋科学技術に関するインターンシップやリカレント教育の推進
- c. 調査船内スペースについて女性に配慮する等の女性研究者の活躍の推進

※その他、造船業・船用工業、船員、海洋土木、水産業に関する人材育成の施策も推進

(2) 子どもや若者に対する海洋に関する教育の推進

- a. 「ニッポン学びの海プラットフォーム」の下、関係者の連携を一層強化
- b. 学校現場で活用できる副読本の開発、教員がアクセスして使えるデータ利用・教材作成の手引きを充実、教える側のリテラシー向上に向けたコンテンツ・情報の発信、STEAM教育の推進
- c. 学校教育と水族館等の社会教育施設、研究機関、各種団体との有機的な連携を促進

(3) 海洋に関する国民の理解の増進

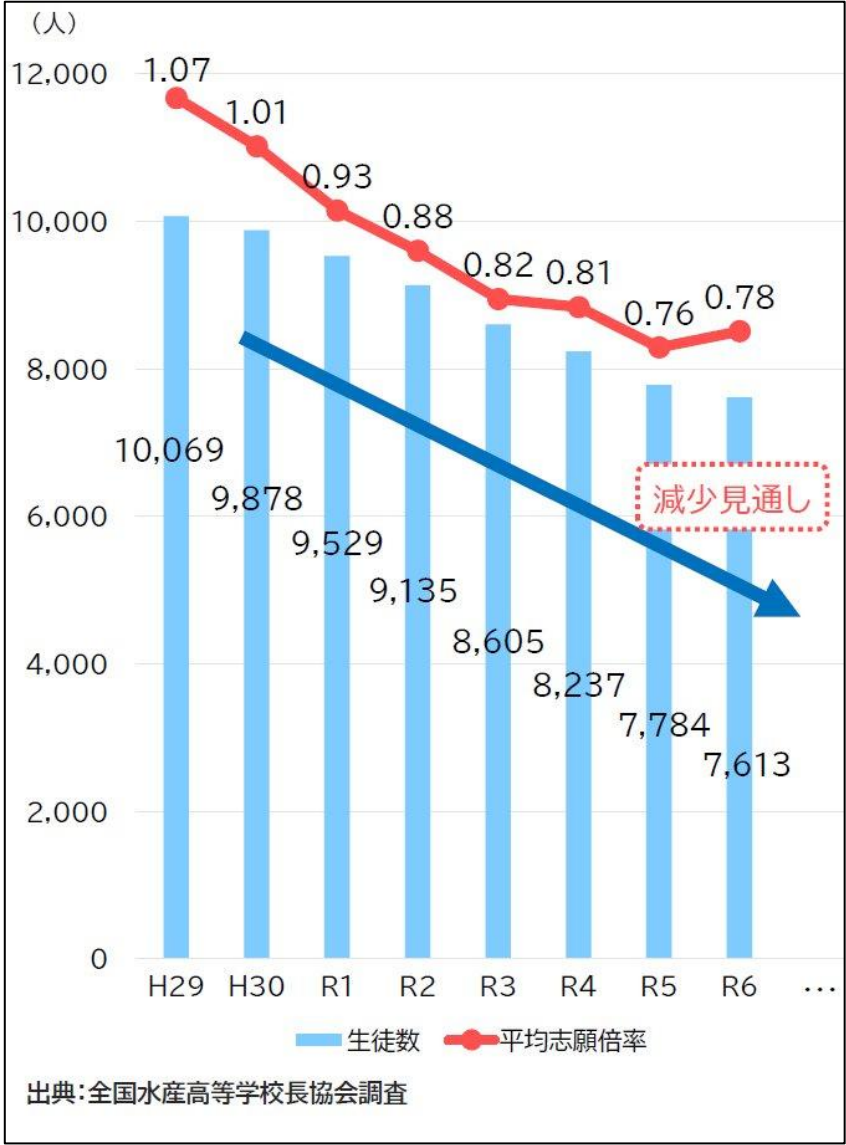
- a. 「海の日」等の機会を通じ、海洋に関する国民の理解と関心を喚起
- b. 「世界の津波の日」シンポジウム等を通じて、普及啓発活動を推進
- c. 海・船舶への興味・関心をより一層高める「C to Seaプロジェクト」を推進、海事観光の推進のための情報発信
- d. 海洋に関する様々な情報の分かりやすい発信のため、ネットメディアやSNS、バーチャルリアリティ等の利活用を促進

出典:第4期 海洋基本計画(令和5年4月28日 閣議決定)の概要

海洋人材の現状～水産・海洋系高校の課題を例に

高等学校学科別生徒数 (R5年5月)		生徒数	比率
		(人)	(%)
合計		2,909,703	—
普通科		2,149,796	73.9
職業学科 (専門高校)	小計	497,739	17.1
	農業	68,661	2.4
	工業	203,449	7.0
	商業	162,432	5.6
	水産	7,113	0.2
	家庭	34,113	1.2
	看護	12,422	0.4
	情報	2,802	0.1
	福祉	6,747	0.2
その他専門学科		104,542	3.6
総合学科		156,887	5.4

※全日制・定時制のみの統計（除く通信制）



着実に推進すべき主要施策の基本的な方針

（６）海洋人材の育成・確保と国民の理解の増進

イ 子どもや若者に対する海洋に関する教育の推進

海洋立国の将来を担う多くの海洋人材を輩出することが期待されるという観点からも学校を中心とした海洋教育を重視すべきである。小学校、中学校、高校の学習指導要領において、海洋に関する教育についての指導の充実が図られたことも踏まえ、引き続き、学校における海洋に関する教育を推進する。また、子どもの関心が多様化する中で、関心のある子どもたちの学びの機会の提供を促進する。このため、子どもたちが海に直接親しむ機会を創出する。また、デジタル技術を活用しつつ地域の大学、研究機関、学会、博物館・水族館、NGO/NPO、観光業等と連携して特色ある海洋教育を実施するためのコンテンツを整備していく。特に、海洋分野としてSTEAM教育へ貢献すべく、産学官が連携して取り組む。さらに、教える側の海洋に関する学習の機会を増やすことで、海洋リテラシー向上を図っていく。

学習指導要領における海洋教育の位置づけ

- 現行の学習指導要領では、「海洋教育」という言葉はほぼ出てこない。
- 「総則解説編」の「現代的な諸課題に関する教科等横断的な教育内容」の一例として、「**海洋に関する教育**」が掲載されている。
- 学習指導要領では、単元の中で扱う内容として、部分的に記載されている。
- 理科や社会などの各教科に分散されているため、「**海洋教育**」のまとまりとして捉えられにくい。

社会

- ・国土
- ・海流
- ・水産業・食料生産
- ・船による輸送
- ・貿易、観光資源
- ・SDGs、環境教育

理科

- ・海洋生物、生態系
- ・地震、津波
- ・大地の変化
- ・気象(台風、気候変動)
- ・水の循環
- ・海水(塩分濃度)
- ・エネルギー

特別活動

- ・学校行事、遠足
- ・防災教育

小学校、中学校、高校の学習指導要領において、
海洋に関する教育についての指導の充実が図られた(?)

→海洋基本計画における記載内容とのギャップ

海洋に関する教育（現代的な諸課題に関する教科等横断的な教育内容）

本資料は、小学校学習指導要領における「海洋に関する教育」について育成を目指す資質・能力に関連する各教科等の内容のうち、主要なものを各学校におかれては、それぞれの教育目標や児童の実態を踏まえた上で、本資料をカリキュラム・マネジメントの参考としてご活用ください。

総則	第2の2	(2) 各学校においては、児童や学校、地域の実態及び児童の発達の段階を考慮し、豊かな人生の実現や災害等乗り越えて次代の社会を形成した教育課程の編成を図るものとする。
	第3の1	(5) 児童が生命の有限性や自然の大切さ、主体的に挑戦してみることや多様な他者と協働することの重要性などを実感しながら理解すること

社会科

- (第5学年)
- (1) 我が国の国土の様子と国民生活について、学習の問題を追究・解決する活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。
- ア 次のような知識及び技能を身に付けること。
- (7) 世界における我が国の国土の位置、国土の構成、領土の範囲などを大まかに理解すること。
- 【※アの(7)の「領土の範囲」については、竹島や北方領土、尖閣諸島が我が国の固有の領土であることに触れること。】
- (4) 我が国の国土の地形や気候の概要を理解するとともに、人々は自然環境に適応して生活していることを理解すること。
- イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。
- (7) 世界の大陸と主な海洋、主な国の位置、海洋に囲まれ多数の島からなる国土の構成などに着目して、我が国の国土の様子を捉え、その特色
- (4) 地形や気候などに着目して、国土の自然などの様子や自然条件から見て特色ある地域の人々の生活を捉え、国土の自然環境の特色やそれら
- (2) 我が国の農業や水産業における食料生産について、学習の問題を追究・解決する活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する
- ア 次のような知識及び技能を身に付けること。
- (4) 食料生産に関わる人々は、生産性や品質を高めるよう努力したり輸送方法や販売方法を工夫したりして、良質な食料を消費地に届けるなど、
- 【※アの(4)及びイの(4)については、食料生産の盛んな地域の具体的事例を通して調べることで、稲作のほか、野菜、果物、畜産物、水産物
- イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。
- (7) 生産物の種類や分布、生産量の変化、輸入など外国との関わりなどに着目して、食料生産の概要を捉え、食料生産が国民生活に果たす役割
- (4) 生産の工程、人々の協力関係、技術の向上、輸送、価格や費用などに着目して、食料生産に関わる人々の工夫や努力を捉え、その働きを考
- (3) 我が国の工業生産について、学習の問題を追究・解決する活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。
- ア 次のような知識及び技能を身に付けること。
- (9) 貿易や運輸は、原材料の確保や製品の販売などにおいて、工業生産を支える重要な役割を果たしていることを理解すること。
- イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。
- (7) 交通網の広がり、外国との関わりなどに着目して、貿易や運輸の様子を捉え、それらの役割を考え、表現すること。
- (4) 我が国の産業と情報との関わりについて、学習の問題を追究・解決する活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。
- ア 次のような知識及び技能を身に付けること。
- (4) 大量の情報や情報通信技術の活用は、様々な産業を発展させ、国民生活を向上させていることを理解すること。
- 【※アの(4)及びイの(4)については、情報や情報技術を活用して発展している販売、運輸、観光、医療、福祉などに関わる産業の中から選択
- 産業の発展や国民生活の向上について、自分の考えをまとめることができるよう配慮すること。
- イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。
- (4) 情報の種類、情報の活用の仕方などに着目して、産業における情報活用の現状を捉え、情報を生かして発展する産業が国民生活に果たす役

次世代海洋人材育成の課題



次世代海洋人材育成の課題

- 学習指導要領における海洋教育の位置づけ
- 海洋教育の指導者不足
- 海洋教育にかかるコンテンツと指導法の不足

「総合的な学習の時間」に着目

目標

探究的な見方・考え方を働かせ、横断的・総合的な学習を行うことを通して、よりよく課題を解決し、自己の生き方を考えていくための資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 探究的な学習の過程において、課題の解決に必要な知識及び技能を身に付け、課題に関わる概念を形成し、探究的な学習のよさを理解するようにする。
- (2) 実社会や実生活の中から問いを見だし、自分で課題を立て、情報を集め、整理・分析して、まとめ・表現することができるようにする。
- (3) 探究的な学習に主体的・協働的に取り組むとともに、互いのよさを生かしながら、積極的に社会に参画しようとする態度を養う。

出典：文部科学省 小学校 学習指導要領(平成29年告示)
第5章 総合的な学習の時間

総合的な学習の時間

横断的・総合的な学習や探究的な学習を通して、
自ら課題を見付け、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、
よりよく問題を解決する資質や能力を育成するとともに、
学び方やものの考え方を身に付け、問題の解決や探究活動に主体的、創造的、協同的に取り組む態度を育て、
自己の生き方を考えることができるようにする。

STEAM教育とは

What is STEAM Education?

STEAM教育とは？

← 領域を横断し学ぶことで、探究心・創造力を養う →



STEM（理数教育）



A: Liberal Arts（芸術、文化、生活、経済、法律、政治、倫理等）

各教科等での学習

➡ 実社会での**問題発見・解決**に生かしていくための **教科等横断的な学習**

（文部科学省初等中等教育局教育課程課
「STEAM教育等の教科等横断的な学習の推進について」より）

学校教育におけるSTEAM教育等の教科等横断的な学習の推進

- AIやIoTなどの急速な技術の進展により社会が激しく変化し、多様な課題が生じている今日、文系・理系といった枠にとらわれず、各教科等の学びを基盤としつつ、様々な情報を活用しながらそれを統合し、課題の発見・解決や社会的な価値の創造に結び付けていく資質・能力の育成が求められている。
- 学習指導要領においては、学習の基盤となる資質・能力（言語能力、情報活用能力、問題発見・解決能力等）や、現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力を育成するため、教科等横断的な視点から教育課程の編成を図ることとされている。

▶ **STEM（Science, Technology, Engineering, Mathematics）に加え、芸術、文化、生活、経済、法律、政治、倫理等を含めた広い範囲でAを定義し、各教科等での学習を実社会での問題発見・解決に生かしていくための教科等横断的な学習を推進することが重要**

文理の枠を超えたカリキュラム・マネジメントの充実

- ・ 生徒・学校・地域等の実態を踏まえ、スクール・ポリシーに基づき文理の枠を超えた教科等横断的な視点で教育課程を編成・実施
- ・ スクール・ポリシーと総合的な探究の時間等の目標との関連を図る
- ・ 各教科の教師の専門性を生かした協働体制を構築
- ・ 教師の負担を軽減しつつ学校外リソースを活用するための連携体制を整備
- ・ ICTを活用した学習を積極的に推進

教育委員会等による支援の充実

- ・ 各学校の多様な実態を踏まえながら、スクール・ミッションに基づきカリキュラム・マネジメントを支援
- ・ ICTを活用した学習を推進するとともに、産業界や高等教育機関、社会教育施設、地域の団体等と連携し、各学校と外部の人材やコンテンツ等のリソースのマッチングを通じて社会に開かれた教育課程の実現を促進

各教科等における探究的な学習活動の充実

- ・ 各教科等の目標の実現に向け、その特質に応じた見方・考え方を働かせながら、文理の枠を超えて実社会の課題を取り扱う探究的な学習活動を充実



総合的な探究の時間、理数探究等を中心とした探究活動の充実

- ・ 複数の教科等の見方・考え方を総合的・統合的に働かせながら、文理の枠を超えて実社会の課題を取り扱う探究する活動を充実
- ・ 試行錯誤しながら新たな価値を創造し、よりよい社会を実現しようとする態度を育成

理学、工学、芸術、人文・社会科学等を横断した学際的なアプローチで実社会の問題を発見し解決策を考えることを通じた主体的・対話的で深い学びの実現

- ✓ 知的好奇心や探究心を引き出すとともに学習の意義の実感により学習意欲を向上
- ✓ 文理の枠を超えた複合的な課題を解決し新たな価値を創造するための資質・能力を育成
- ✓ 高等学校等における多様な実態を踏まえた探究的な学習活動を充実

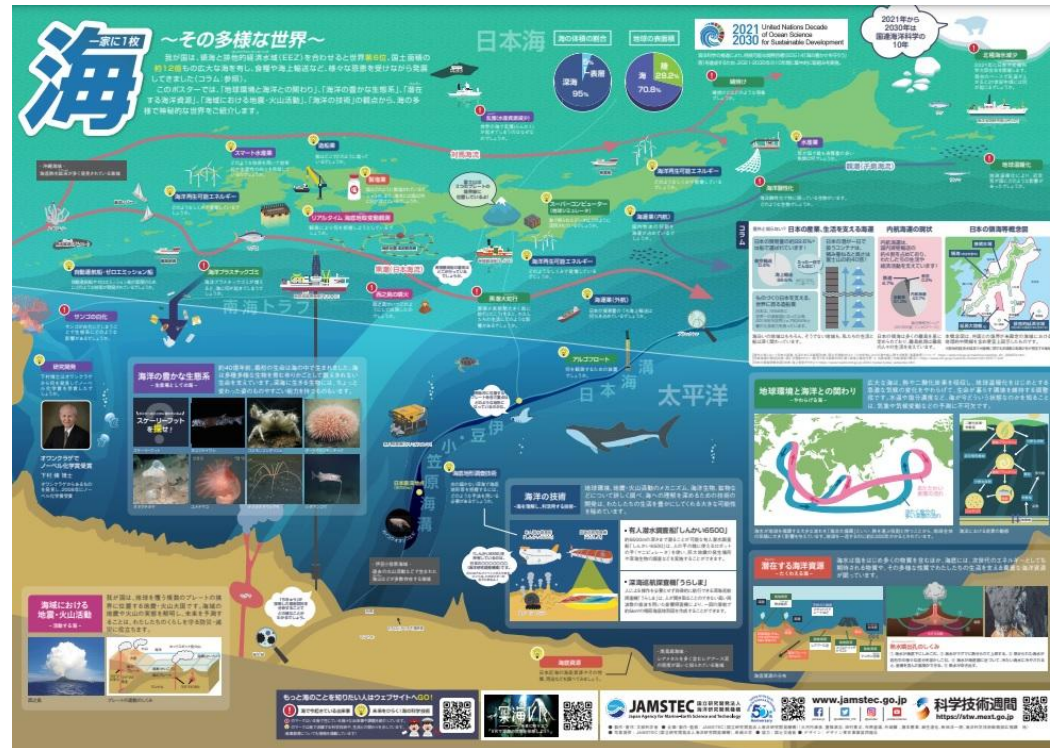
STEAMの各分野が複雑に関係する現代社会に生きる市民、新たな価値を創造し社会の創り手となる人材として必要な資質・能力の育成

自分のよさや可能性を認識するとともに、あらゆる他者を価値のある存在として尊重し、多様な人々と協働しながら様々な社会的変化を乗り越え、豊かな人生を切り拓き、持続可能な社会の創り手となる（学習指導要領前文）

出典：文部科学省初等中等教育局教育課程課「STEAM教育等の教科等横断的な学習の推進について」

「海」と「STEAM教育」

- 「**海**」は「理科」のみならず、様々な社会的課題を内在し、「**社会**」も関連
- 「**海**」はわたしたちの生活にとって身近な存在：「**家庭科**」や「**技術科**」にも関連
- 「**海**」をテーマにした「**音楽**」や「**文学**」も多数



文部科学省 科学技術週間
一家に1枚 学習資料より

「海」はSTEAM教育という教科横断的な学びに適したフィールド

海洋STEAM教育(SDGs目標の観点)



JAMSTEC海洋STEAM教育事業の柱

海洋STEAM教材の制作



学校や地域と
連携した授業実践



教育の枠を
広げる事業展開



海洋STEAM教育とコア教材



海洋STEAM教材の制作

教員が学校カリキュラムで活用

海洋STEAM教材の制作



「総合的な学習の時間」や「探究学習」での活用を念頭

テキスト（児童・生徒用）

小学校高学年に
ターゲットを想定

第1巻 海の生き物と環境の変化



【小テーマ】

- ・豊かで美しい海
- ・わたしたちの生活と海
- ・海の生き物の異変
- ・海の多様性を守る
- ・海の変化
- ・海洋酸性化

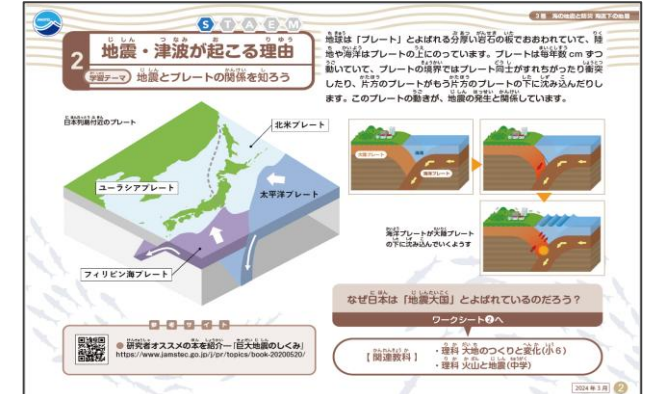
第2巻 海洋プラスチックとわたしたちの生活



【小テーマ】

- ・深海と深海の生き物
- ・人間社会とプラスチック
- ・海洋プラスチックがもたらす影響
- ・プラスチックとわたしたちの生活
- ・プラスチックごみの行方
- ・プラスチックの将来

第3巻 海の地震と防災 海底下の地層



【小テーマ】

- ・地震の被害
- ・地震・津波が起こる理由
- ・地層探査とコア
- ・「ちきゅう」の探査技術
- ・防災のために
- ・防災の未来

中学生・高校生に ターゲットを想定

第5巻 北極の研究と船

S

T

E

A

M

1 章

北極とは



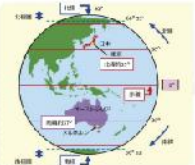
北極はどんな場所？

北極と聞いて何をイメージしますか。北極と南極はどんな違いがあるのでしょうか。北緯 66 度 33 分より北を北極圏、南緯 66 度 33 分より南を南極圏と呼びます。北極と南極は何が違うのでしょうか。南極と比較しながら、北極がどのような場所なのかを探ってみましょう。


▶ ワークシート1タスク1




北極海を中心とした地図
北極海の周辺には変遷の図が存在する



北極と南極の位置



南極
→大陸（氷海）



北極
→海（氷洋）

南極と北極の違い

海氷で覆われた北極海

北極は中央が海（北極海）で、その周りを陸に囲まれています。その北極海は、海水が凍ってできた海氷に広く覆われています。そして、この海氷は、夏でも溶けきることなく残っています。なぜ、北極海は海氷に覆われるのでしょうか。次の図や写真を参考に考えてみましょう。

▶ ワークシート1タスク2・3・4



太陽の高度が低いと、太陽光は広い範囲に分散する。

太陽の高度が高いと、太陽光は狭い範囲に集中する。

毎年より太陽光の照射量は異なる
（アラスカ大学アラスカ分校
「北極と南極」p.16 を元に作成）



冬の北極海
陸地に見えるのは海氷

夏の北極海
氷に比べ海氷が溶けている



参考サイト

南極と北極とは？（日本極地研究振興会）

https://kyokuchu.or.jp/learn/base



参考サイト

【北極海・絶景の旅】海洋地球研究船「みらい」
北極航海 45 日間

https://www.youtube.com/watch?v=EP834rHocHA

ワークシート(児童・生徒用)

第1巻 海の生き物と環境の変化

第2巻 海洋プラスチックとわたしたちの生活

第3巻 海の地震と防災 海底下の地層

JAMSTEC

1巻 海の生き物と環境の変化
追究する問い

年 組 氏名

ワークシート① うみ 海にはどんな生き物が暮らしているか

● タスク1
どのような「なにかま分け」ができるだろうか。

①サケ	②ウナギ	③イカ	④マグロ	⑤カニ
⑥クジラ	⑦ホタテ	⑧エビ	⑨タコ	⑩イルカ

● タスク2
タスク1でつくったなかにまには、ほかにどんな生き物が属しているだろうか。

● タスク3
追究する問いに対するあなたの考えを書こう。

2024年3月

JAMSTEC

2巻 海洋プラスチックとわたしたちの生活
追究する問い

年 組 氏名

ワークシート② うみ 海にごみが流れ出るとどうなるか

● タスク1
動画を見て、海のどこに、どのようなごみがあるか調べよう。
https://youtu.be/_xEXIGRMVI

● タスク2
一度たまった海のごみを取り除くことはできるだろうか。

● タスク3
追究する問いに対するあなたの考えを書こう。

JAMSTEC

3巻 海の地震と防災 海底下の地層
追究する問い

年 組 氏名

ワークシート③ しら コア※を調べるとなにがわかるのか
※コア：海底から下の地層を掘って採取できる円柱状の地質試料

● タスク1
この写真からなにがわかるだろうか。

● タスク2
このコアからなにがわかるだろうか。

● タスク3
追究する問いに対するあなたの考えを書こう。

2024年3月

追究する問いに対する
自身の考えを必ず書く

学習指導要領対応マップ(教員用)

学習指導要領（単元）との関連を明確化

学習指導要領との関係

学習指導要領対応マップ（関連単元一覧）

海洋STEAM教材
1巻 海の生き物と環境の変化

	1年	2年	3年	4年	5年	6年
小学校	生活 生き物となかよし	生活 つながる広がるわたしたちの生活	理科 自然の観察	社会 暮らしを支える水・電気・ガス	理科 動物の誕生	理科 植物の体のつくりと働き
					理科 動物の誕生	理科 水溶液の性質
					社会 水産業のさかんな地域	理科 生き物と環境
					社会 工業生産を支える輸送と貿易	理科 人と環境
					社会 環境保護の動き	社会 地球環境を守るために
					算数 帯グラフと円グラフ	

	1年	2年	3年
中学校	理科 気体の性質	理科 植物の体のつくりと働き	理科 酸とアルカリ
	理科 水溶液の性質		理科 自然と人間
	社会 人々の生活と環境	社会 日本の地域的特色	社会 地球社会とわたしたち

高等学校	理科 酸と塩基の反応（化学）
	理科 生命の起源（生物）
	地歴 地球環境問題（地理総合）
	公民 環境の倫理（倫理）

国立研究開発法人海洋研究開発機構 2024年3月

指導書(教員用)

目標

本教材の目標

海に関する様々な情報の理解と話し合いの活動を通して、海がわたしたちの生活をどのように支え、また、人間活動によってどのような課題を抱えているか明らかにし、その課題を解決するための考えを表現することができる。

評価規準

単元の評価規準

知識・技能	海がわたしたちの生活をどのように支え、また、人間活動によってどのような課題を抱えているかを理解している。
思考・判断・表現	海が抱えている課題を解決する方法を考え、まとめ・表現している。
主体的に学習に取り組む態度	海に関わる学習に主体的・協働的に取り組もうとしているとともに、積極的に社会に参画しようとしている。

期待される児童の姿

知識・技能	<ul style="list-style-type: none">自身の経験と結び付けながら、海によって生活が支えられていることを理解している。理科や社会科等で学習した内容と関連させながら、人間の活動により海が課題を抱えていることを理解している。
思考・判断・表現	<ul style="list-style-type: none">海に関する課題解決に必要な情報を様々な方法で収集し、緊急度や実現可能性に応じて整理している。海が抱える課題について、学校や家庭で取り組める解決方法を考え、表現している。
主体的に学習に取り組む態度	<ul style="list-style-type: none">海に関する課題解決に向けた計画を立て、友達と協力しながら解決に取り組んでいる。海に関する実社会の課題について自分事として解決に取り組み、自己の生き方について考えたことを表現している。

先生目線で
使いやすい教材に

授業の流れ

指導書 [5コマ用] 1巻 海の生き物と環境の変化 コマ2

学習テーマ テキスト2 海がわたしたちの生活をどのように支えているか知ろう

単元の評価規準

知識・技能	日常生活の具体的な(特定の)場面において、海の資源がどのように利用されているか理解する。
思考・判断・表現	人間が豊かに生活するうえで「海」が果たす役割を、文章や図表、絵などで伝える。
主体的に学習に取り組む態度	自分にとって海や海の生き物が大切であるという意識をもつ。

単元

段階	時間(分)	学習活動	指導上の留意事項	使用教材
導入 10分	5	【テキスト2】「わたしたちの生活と海」の写真を、人間の生活と「海」がどのように関わっているかを考える。		・スライド ・テキスト
	5	クラス全体で【テキスト2】「わたしたちの生活と海」右下の問いに取り組み、「日本が海に恵まれていることで、わたしたちの生活はどのような恩恵を受けているだろうか?」を話し合う。	・思考のきっかけを与えたい場合は、「食」「住」「衣」のいずれかの視点に絞り込む。	・スライド ・テキスト
展開 20分	3	ワークシート※タスク1 ふだん使っている海産物を書き出す。	・思いがけない海産物には、縦横断立をさせるなどして整理させる。	・スライド ・ワークシート①
	10	ワークシート※タスク2 タスク1で選んだ食べ物がどのように海から食卓まで運ばれるのかを考える。	・漁業の現状、海産物の輸送方法など、多角的に考えさせる。その際、社会科の学習との関連を補足することも考えられる。 →関連資料【小5 社会 水産物のほかの地域】【小5 社会 工業生産を支える輸送と情報】	・スライド ・ワークシート②
	7	タスク2で考えたことを発表する。また、発表を聞いて、タスク2における各々の考えを補足する。	・発表後、「導入」でやったテキストの問いをもう一度問うなどして、海や海の資源がわたしたちの生活に必要な不可欠であることを認識させる。	・スライド ・ワークシート③
まとめ 15分	10	ワークシート※タスク3 ワークシートの振り返り欄に答える。	・タスク3は必ずしも意思決定に際する必要はない。「食」「住」「衣」のうち、「食」と「住」をまとめて記述させても構わない。	・スライド ・ワークシート④
	5	本時の振り返りと自己評価 ワークシート「振り返り」の自由記述欄に、この時間で学んだことや疑問点などを記入する。		・スライド

※ 学習の目的に応じて、ワークシート①の代わりに、ワークシート②やワークシート③のいずれか一つを使うこともできます。

実践時のアドバイス

- ・地元の水産物を取り上げることで、児童が自分事として捉え、興味・関心を高めることができる。水産物のデータは、各自治体のホームページで参照可能。
- ・次の学習につなげるために、魚の漁獲量が近年減少していることに触れるとよい。

2024年3月 4

実践時のアドバイス

朱書編(教員用): 海洋酸性化を例に

ワークシートの
解答例

STEAM との関連

Science: 理科「水溶液の性質」の知識をもとに、海洋酸性化の原因を科学的に説明する。

Mathematics: 大気中の二酸化炭素濃度と海水中の酸性度の関係を、グラフをもとに説明したり予測したりする。

5 海洋酸性化

海洋酸性化の原因を考えよう

海洋酸性化により、有孔虫の殻がすかすかになる

二酸化炭素が海にたくさん溶けることのメリットとデメリットはなんだろう?

ワークシート⑦へ

【関連教科】 理科 水溶液の性質(小8)

テキストの回答例

メリット 地球温暖化の進行を減速させる、光合成を行う海藻の成長が促進される、など。

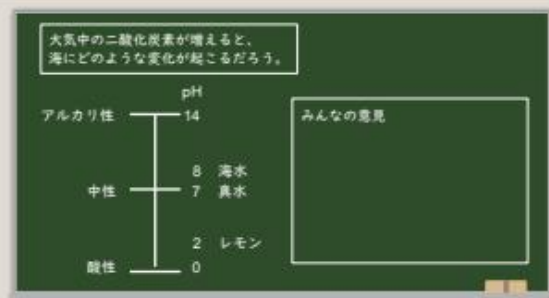
デメリット 海の生き物の成長や繁殖を妨げる、海の生態系のバランスが崩れることで人間の食生活に影響が出る、など。

板書例

板書の留意点

理科「水溶液の性質」が未習の場合、理科の内容には深入りせず、酸性・中性・アルカリ性とよばれる液性があることや、その尺度として pH という 0 から 14 までの数値があること、身近なものの pH を紹介する程度にとどめる。

黒板の右半面には「みんなの意見」というスペースをとり、児童にワークシートのタスクに対する意見を書き込んでもらおうとよい。



板書計画

ワークシート⑦

1 海の生き物と環境の変化
追究する問い

たいき ちゅう に さんかたんそ ふ
大気中の二酸化炭素が増えると
うみ へんか お
海にどのような変化が起こるか

タスク 1

次のグラフからどのようなことが読みとれるだろうか。

大気中の二酸化炭素濃度と海水中の酸性度

(CO₂, ppm) (pH)

CO₂ (二酸化炭素)

pH

● 二酸化炭素濃度 (ppm) ▲ 酸性度 (pH)

※資料「東京175度緯（北緯75度から75度）における冬季の二酸化炭素の平均濃度及び平均pH」を加工して作成

回答例

(1) 1983 年から 2023 年にかけて、大気中の二酸化炭素濃度が上がっていることと、海水中の酸性度が下がっていること。

(2) 大気中の二酸化炭素濃度が上がるにつれて、海水中の酸性度が下がること。

タスク 2

海の酸性度が変動すると、海の生き物にどのような変化が起こるだろうか。

回答例

- 有孔虫の殻が薄くなるなど、生き物が本来の姿ではなくなってしまう。
- 成長を妨げられる生き物が出ることで、それらの生き物をえさとする魚の発育が悪くなる。また、えさの数が減ることで、海の生き物の数が減ってしまう。

タスク 3

追究する問いに対するあなたの考えを書こう。

大気中の二酸化炭素が増えると、海洋に溶け込む二酸化炭素の量が増える。これによって、海の水質がアルカリ性から酸性側に近づく海洋酸性化とよばれる現象が起こる。海洋酸性化が進むと、有孔虫の殻が薄くなるなど海の生き物にとって暮らしにくい環境になったり、プランクトンの数が減少することで魚のえさが減ったりするおそれがある。

2024 年 3 月

学校や地域と連携した授業実践



地方自治体への展開

授業実践

神戸市



八戸市



横浜市



全国の学校で海洋STEAM教材を使った授業が始まっています。

八戸市立吹上小学校でのモデル授業



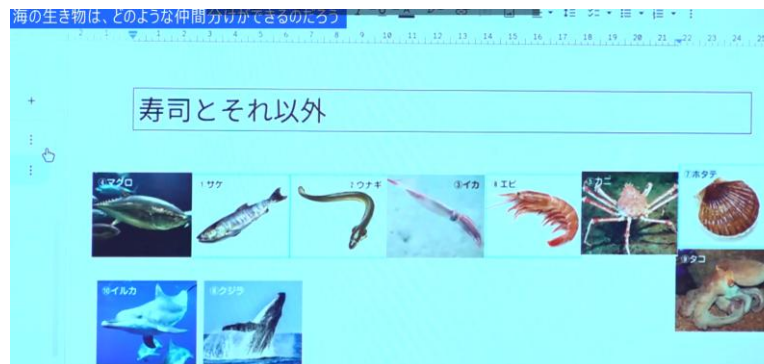
海洋STEAM教材開発への協力と実証授業が評価され、
八戸市立吹上小学校の横内裕史教諭が、
「**令和5年度文部科学大臣優秀教職員表彰**」を受賞。

児童生徒たちの積極的な反応

・「海への関心が高まった！」
・「課題解決のために学ぼう！」

- ・ 実施校：八戸市立吹上小学校
- ・ 対象学年：第6学年
- ・ 対象教科：「**総合的な学習の時間**」
- ・ 対象テーマ：「海の生き物と環境の変化について」

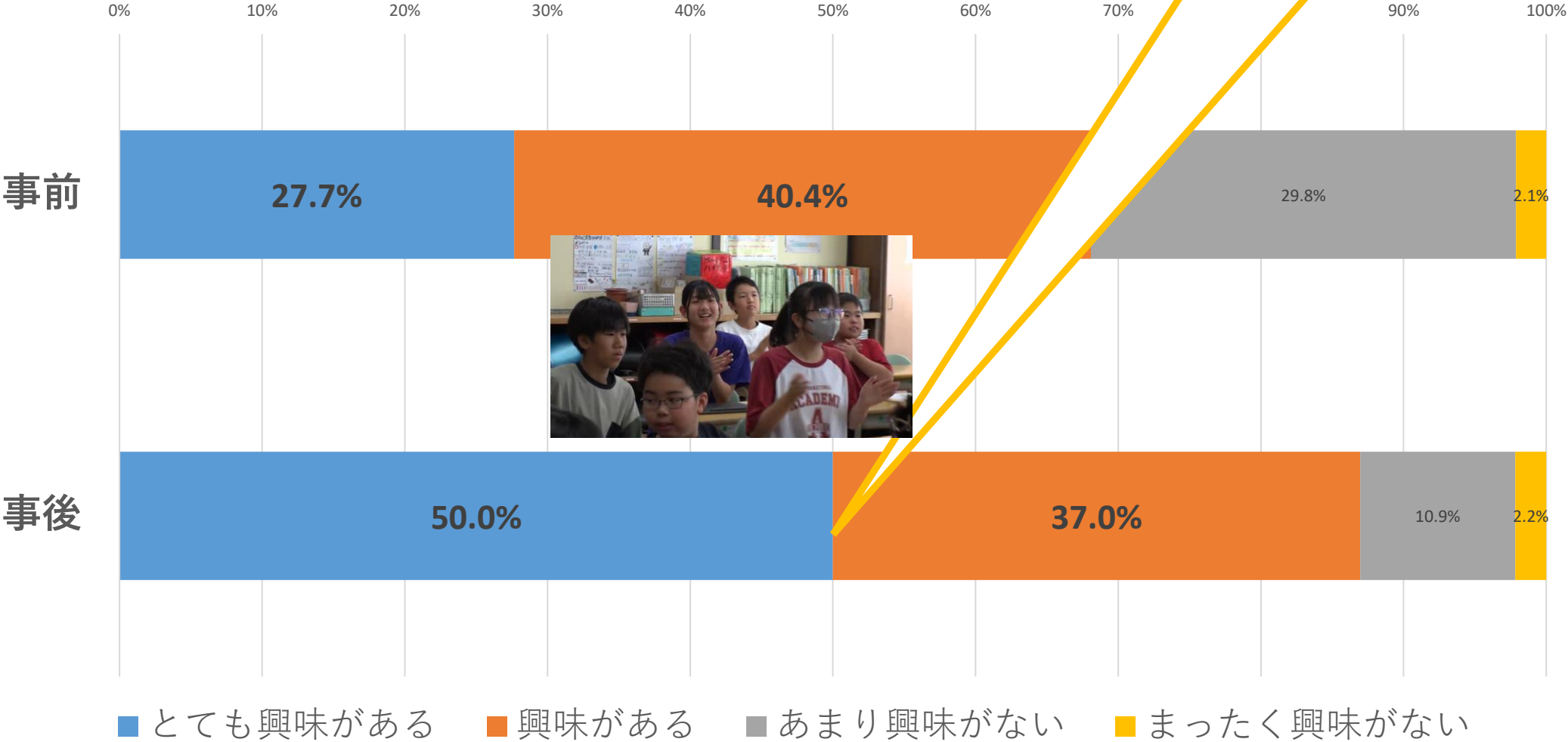
海の生き物10種の仲間分け



事前・事後アンケートの比較

海にとっても興味がある
生徒が倍増

海について、どれくらい興味がありますか？



吹上小学校児童生徒のワークシート

海の生き物と環境の変化

海にいらなくても
海の環境をよ
ごしてしまっ
ていた。

関わり合っ
ている

グラフから今後
どのようになっ
てしまうのかが
分かりました。

これからを
予想

海をよごさないようにすること、二酸化炭素を増
やすようなことはできるだけしないようにすること
続けたいです。このことを守って、海の生物がこれ
減らないようにしたいです。海にいらなくても海の
環境をよごしてしまっているということが分かりま
したので他の自然にもよごしてしまっているのではない
なと思いました。海がよごれたり変化してしまうと
自分たちの生活がこわれてしまうので、できるだけ
から始めたいです。おどろいたことは、世界でも
魚の量が半減したことです。グラフから今後どの
ようになってしまうのかが分かりました。海に興味を
持ったので、海に関わる仕事をしてみたいです。

海がよごれたり
変化してしまう
と自分たちの生
活がこわれてし
まう。

自分たちの
生活とのつ
ながり

海に関わる仕
事をしてみたい。

将来の
仕事

八戸市でのモデル事業の分析

- 吹上小学校での実践授業のアンケート結果を分析した結果、
 - ・児童生徒の**海への関心を高める効果**があることに加え、
 - ・全ての子どもにとって「**自分事**」となること
 - ・学習したことを駆使して、「**正解のない問い**」を考える学びとなること
 - ・そして、生涯にわたって、「**課題解決のために学ぼう**」とする意欲につながる



といった**ポジティブな行動変容**が見られた。

→ 教科等横断的な学びを通して、予測困難な時代を生きていくために必要な力を育てる

STEAM教育の理念

JTRACKにかかる海洋STEAM授業 八戸市

「海洋STEAM教材」を学校の授業カリキュラムに取り入れた形で実施。

海洋 STEAM 教材を用いた実践授業と JTRACK研究航海の学校教育現場への社会実装を同時に実現し、教室と「ちきゅう」船上とを中継でつなぐ全国初の海洋STEAM授業。

(1)日時：令和6年11月12日(火) (45分x 2コマ分)

(2)場所：八戸市立吹上小学校

(3)参加者：5 - 6 年生 156名、保護者、地域市民

(4)内容：東北地方太平洋沖地震の断層掘削から12年。

海から地球の謎を探る —みんなの知らない世界へ—

(5)主催：JAMSTEC 海洋STEAM推進課

(6)協力：八戸市教育委員会

掘削孔への再接続が
いかに大変かを実感



海洋STEAM教育の展開現状(令和7年12月現在)

授業実践

- 我が国の海洋研究を推進する市議会議員連盟(9自治体)
- 上記以外の実施自治体
- 海洋STEAM教材の導入に関心のある自治体



全国規模で広がり始めている

長期的な海洋人材育成方策

海洋STEAM事業推進コンソーシアムによる理論探究と教員養成



海洋STEAM事業推進コンソーシアム

指導者の養成

海洋STEAM事業推進コンソーシアム

共同事務局：

JAMSTEC 海洋STEAM推進課 + 八戸市教育委員会

「STEAM教育の理論的研究」や「教育系大学における人材育成」の二つの面から議論し、海洋STEAM事業の発展及び着実な推進を図る。

ハンドブック編集委員会

委員長 八戸市教育委員会副参事

海洋STEAM研究部会

- 海洋STEAMの本質論を探究することを目的とした研究部会
- 実践部会での実践を踏まえ、海外での取組も参考に理論構築
- 研究報告書を作成し、学会等で報告
- 教育実習カリキュラムに海洋STEAM教材を導入
(コアメンバー)
 - ・弘前大学教育学部
 - ・横浜国立大学教育学部
 - ・琉球大学教育学部
 - ・静岡大学教育学部

海洋STEAM実践部会

- 海洋STEAMの教育機関等への効果的な普及を目的とした研究部会
- 研究部会での理論研究を取り入れながら、教育実践を展開（授業映像の記録・蓄積）
- 実践報告書を作成し、八戸市教委主催をはじめ各種発表会で報告
(コアメンバー)
 - ・八戸市立吹上小学校
 - ・函館市立あさひ小学校
 - ・横浜市立金沢中学校
 - ・横浜市立東野中学校
 - ・早稲田大学本庄高等学院
 - ・神奈川大学附属高等学校

成果物として「海洋STEAM教育ハンドブック」を令和7年度末に発刊予定



弘前大学教育学部の教育実習で海洋STEAM教材を活用

海洋STEAM教育の現状
～弘前大学教育学部での取り組み～

海洋教育／STEAM教育の取り組み
教育実習生がSTEAM教育に挑戦
海洋プラスチックを教材とした授業づくり

海洋STEAM教育事業では、海洋STEAM教育を実践する教員の育成にも活動を広げています。弘前大学教育学部では、教育実習生による「海洋プラスチック問題」を取り上げた授業が行われました。授業を通して教育実習生の「気づき」「学び」や今後の思いを聞きました。

01 はじめに

弘前大学教育学部では、教育実習における授業実践の場でSTEAM教育に係るテーマで授業を行いました。取り上げたテーマは「海洋プラスチック問題」です。この問題は広範囲にわたる科学の知見だけでなく、産業・経済や政治、人々の暮らしなど多岐の領域が複雑に絡み合っている問題です。中等教育において「文理融合、学際領域の学習」の重要性が叫ばれる中、3年次学生2名がこの問題を中学生にどう教え、得る理科教員としてどんな学びをえたか報告します。

02 授業計画・事前準備

探究的な学びのプロセス「知る」→「気づく」→「考える」→「表現する」の流れを意識し、2コマの授業の中でそれぞれの場面で山場をつくる工夫をしました。まず、素材として生徒に

※プレテストでは、生徒が行う実験で配付する砂約11kgから2.4gのマイクロプラスチックが検出されました。これを七重長浜全体（面積約35,000㎡）の表層砂約980tに換算すると、七重長浜全体でおよそ214kgのマイクロプラスチックが存在するというになります。

STEAM EDUCATION

授業を終えた教育実習生の学び

今回の授業を通して実習生にはどんな気づきや学びがあったのでしょうか。

Q1 授業をやったどんな驚きや発見がありましたか

●レジ袋をプラスチックとっていない子が多かったことに驚きました。まず、プラスチックについてちゃんと知識を持たせなければいけないと感じました。

●漁師やプラスチックの生産者になることはできなくても、情報や想像力を駆使して当事者意識を持たせるような授業の工夫が必要だと分かりました。

Q2 授業を通して子どもたちはどう変化した、どんな力が付いたと思いますか

●実際に回収した海洋ゴミに身近な「プラスチック」があることで当事者意識を持ち、外国起源のゴミを見て考えることで、問題を空間的スケールで捉えることや事象を正負両面から見ることの大切さを知ったのではないかと思います。

Q3 この授業でどんなところが嬉しかったですか

●今回のようなトランス・サイエンスに分類される課題に対して、理科の見方では、経済学の視点からは、プラスチックの生産者の立場からは、漁師や農業者の立場では、など、理科の教員としてどんな姿勢で臨むべきか悩まされました。

●自分たちでできることという結束の話し合いでは、「連携って何だったか」ということが一番の反響点です。また、プラスチックを使わないことがストレスになり、それによってうんぬん…という精神的な方向にも向いてしまいました。

Q4 今後改善する点としたいら

●グループワークをシグマ・活動のように他班と入り交じるような形で進めてみたい。自分からこうする…の他に、学校なら？地域なら？と視点を広げて考えさせたいと思います。その際、子どもの発達段階を十分考慮したいです。

4 重要な活動場面と発問に対する生徒たちの反応

●検出したマイクロプラスチックを観察して

角面した形のものやカラフルなものは大きなプラスチックが砕けたものだろうと考えやすかったのですが、「丸いものは何だろう？」と不思議に思ったよう。農薬用の肥料を入れたマイクロカプセルというものと伝えると、驚きとどうしてそれが海に出たのだろうと新たな疑問がわきました。

●マイクロプラスチックはどこから来たのか

資料として外国語の書かれた容器を見せると、はじめは「それらを捨てた外国人は許さない」という短絡的な反応でしたが、世界の海洋が日本が排出しているプラスチックのデータなどを元に、東アジア、日本だけの問題ではないことに気づき生徒たちの顔色が変わってきました。

●七重長浜全体のマイクロプラスチック量を計算して

生徒たちが拾い出したマイクロプラスチックは約21gで、これから浜全体の量を計算すると約1,780kgと、予備実験での214kgより

4 重要な活動場面と発問に対する生徒たちの反応

●検出したマイクロプラスチックを観察して

角面した形のものやカラフルなものは大きなプラスチックが砕けたものだろうと考えやすかったのですが、「丸いものは何だろう？」と不思議に思ったよう。農薬用の肥料を入れたマイクロカプセルというものと伝えると、驚きとどうしてそれが海に出たのだろうと新たな疑問がわきました。

●マイクロプラスチックはどこから来たのか

資料として外国語の書かれた容器を見せると、はじめは「それらを捨てた外国人は許さない」という短絡的な反応でしたが、世界の海洋が日本が排出しているプラスチックのデータなどを元に、東アジア、日本だけの問題ではないことに気づき生徒たちの顔色が変わってきました。

●七重長浜全体のマイクロプラスチック量を計算して

生徒たちが拾い出したマイクロプラスチックは約21gで、これから浜全体の量を計算すると約1,780kgと、予備実験での214kgより

授業を終えた教育実習生の学び

今回の授業を通して実習生にはどんな気づきや学びがあったのでしょうか。

Q1 授業をやったどんな驚きや発見がありましたか

●レジ袋をプラスチックとっていない子が多かったことに驚きました。まず、プラスチックについてちゃんと知識を持たせなければいけないと感じました。

●漁師やプラスチックの生産者になることはできなくても、情報や想像力を駆使して当事者意識を持たせるような授業の工夫が必要だと分かりました。

Q2 授業を通して子どもたちはどう変化した、どんな力が付いたと思いますか

●実際に回収した海洋ゴミに身近な「プラスチック」があることで当事者意識を持ち、外国起源のゴミを見て考えることで、問題を空間的スケールで捉えることや事象を正負両面から見ることの大切さを知ったのではないかと思います。

Q3 この授業でどんなところが嬉しかったですか

●今回のようなトランス・サイエンスに分類される課題に対して、理科の見方では、経済学の視点からは、プラスチックの生産者の立場からは、漁師や農業者の立場では、など、理科の教員としてどんな姿勢で臨むべきか悩まされました。

●自分たちでできることという結束の話し合いでは、「連携って何だったか」ということが一番の反響点です。また、プラスチックを使わないことがストレスになり、それによってうんぬん…という精神的な方向にも向いてしまいました。

Q4 今後改善する点としたいら

●グループワークをシグマ・活動のように他班と入り交じるような形で進めてみたい。自分からこうする…の他に、学校なら？地域なら？と視点を広げて考えさせたいと思います。その際、子どもの発達段階を十分考慮したいです。

4 重要な活動場面と発問に対する生徒たちの反応

●検出したマイクロプラスチックを観察して

角面した形のものやカラフルなものは大きなプラスチックが砕けたものだろうと考えやすかったのですが、「丸いものは何だろう？」と不思議に思ったよう。農薬用の肥料を入れたマイクロカプセルというものと伝えると、驚きとどうしてそれが海に出たのだろうと新たな疑問がわきました。

●マイクロプラスチックはどこから来たのか

資料として外国語の書かれた容器を見せると、はじめは「それらを捨てた外国人は許さない」という短絡的な反応でしたが、世界の海洋が日本が排出しているプラスチックのデータなどを元に、東アジア、日本だけの問題ではないことに気づき生徒たちの顔色が変わってきました。

●七重長浜全体のマイクロプラスチック量を計算して

生徒たちが拾い出したマイクロプラスチックは約21gで、これから浜全体の量を計算すると約1,780kgと、予備実験での214kgより

海洋STEAMニュース

これらの理科教員にとってSTEAM教育は必須科目のようなものではないでしょうか。中でも海洋プラスチック問題など環境教育に関することは、広い時間・空間的スケールで物事を見たり多角的な視点・課題を考えたりする力を養うのに最適な教材であるといえます。教育実習

弘前大学教育学部准教授 田中 浩紀 同僚 4年 高西 頼斗 同僚 4年 石澤 美来

弘前大学教育学部

STEAM教育に必要な教師の資質・能力(指導法)

- 「問い」をもたせる指導
- 考えを整理・集約する指導（ファシリテーション）
- カリキュラム・マネジメント
- 学習評価



海洋STEAM授業 **デモンストレーション動画**を提供
ワンポイントアドバイスでどのような教員でもチャレンジできる

今後の展望とまとめ



環津軽海峡モデル

北海道大学水産学部
大学院水産科学研究科

出前特別授業



函館市

授業実践
実体験

JAMSTEC
海洋STEAM



弘前大学教育学部附属
次世代ウェルビーイング研究センター



教員養成・教育実習
STEAM教育論探究

むつ研究所

実体験
海洋教室 等

むつ市
授業実践

青森市

弘前市

八戸市



八戸モデル 海洋STEAM教材制作



授業実践

全国の地域海洋教育モデルに応用

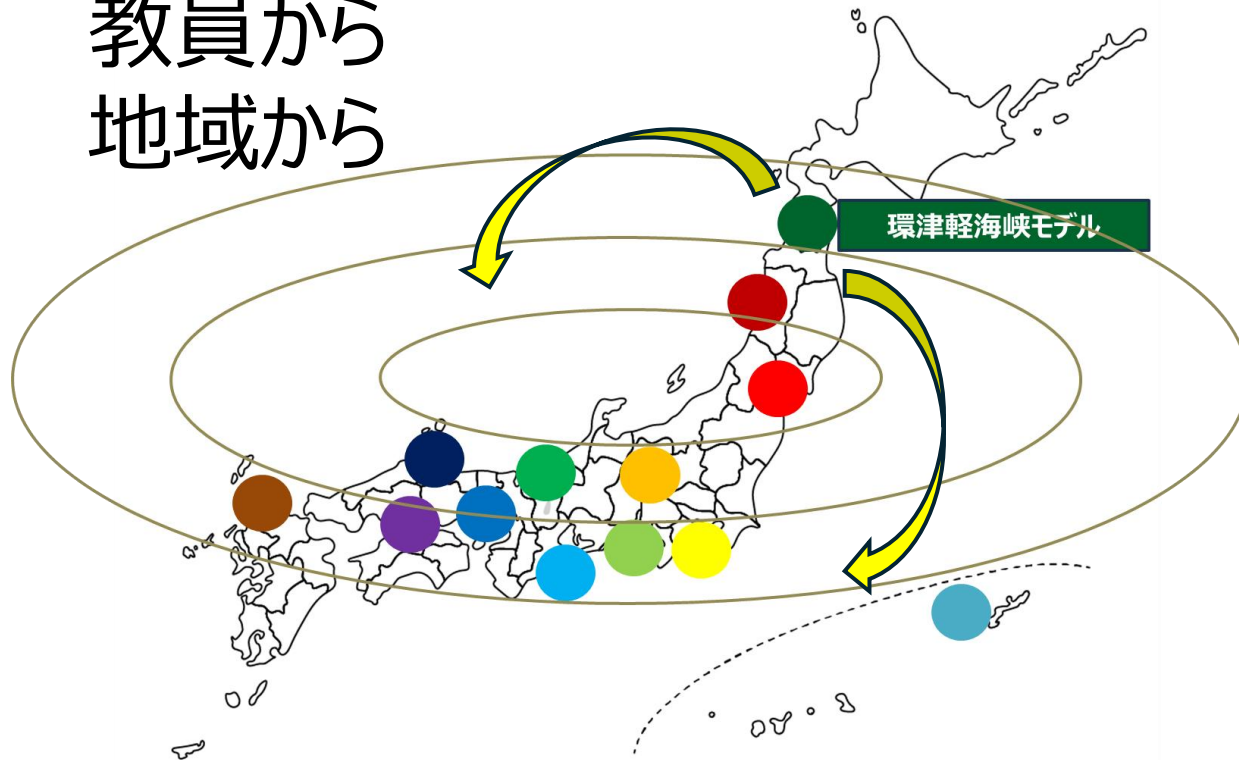
海洋人材育成の一環で「海洋地球教育」を社会へ浸透



- ・海洋STEAM教育を基軸として学校教育から国民全体に海洋リテラシーを浸透。
- ・「地域海洋教育モデル」を計画的かつ継続的に開発し、地域への海洋リテラシーを浸透。

学校現場から
教員から
地域から

※モデルは例示です。



海洋リテラシーを浸透させる

八戸モデル

海洋STEAM教材制作
教育現場での実装
リアル体験



青森モデル

教育系大学と協働した
海洋STEAM授業を担う
教員の育成



環津軽海峡モデル

地域海洋教育モデル



なぜ「海」を学ぶのか。 ～海の学びの必要性和緊要性～

海を覗けば、地球が見える。

生態系変化

海氷減少

豪雪

海溝型地震

地球温暖化

海面上昇

マイクロプラスチック

熱波

海底資源の開発

海を探究し、地球を知る。

台風

津波の被害

海底火山の噴火

**新たな学術領域
「海洋地球教育」
の提唱**

再生可能エネルギー

海洋酸性化の進行

水産資源の変動

わたしたちが将来にわたって豊かに安心して暮らしていくために身につけておくべき知識と能力

まとめ（海洋STEAM教育事業の目指す姿）

- 「**総合的な学習の時間**」や「**探究学習**」に着目し、教科等横断的な学びを通じて海洋地球教育を学校教育現場に浸透させる。
- 子どもたちが海洋STEAM教材を通じて、「**正解のない問い**」へ果敢にチャレンジし、**海の学び**を通じて、**将来を生き抜く力を身につける**。
- 海洋地球教育の担い手となる**指導者の養成と指導法の探究**により、**海洋人材育成の新たな手法を構築**する。
- 「**環津軽海峡モデル**」をベースに、自治体の特色を生かした、**地域海洋教育モデル**を計画的かつ継続的に開発。



未来を拓く「人」を育てる、「海洋地球教育」

ご清聴をありがとうございました。



JAMSTEC
海洋STEAM



今後ともご指導のほどよろしくお願いいたします。