

平成30年度

# 海洋教育促進事業報告書

---

お茶の水女子大学

目

次

概要	お茶の水女子大学 海洋教育促進プログラム《総合型》	3
1	海洋教育教員研修の実施	4
2	海洋教育授業支援の実施	6
3	教室ミュージアムプロジェクト 海のめぐみをいただきます！展	10
4	“教室に海を”プロジェクト 海の世界をのぞいてみよう——海の生を学校へ	12

平成30年度

# お茶の水女子大学 海洋教育促進プログラム 《総合型》

内陸地域における海洋教育の実践

副題 「日本財団海洋教育促進プログラム」

## ●概要

海に強く依存し、また大きな資源を海から得ている我が国は、平成19年に成立した海洋基本法において、国民に対する海洋教育等の実施の必要性を述べています。本事業では、海から離れた内陸地域において、海洋教育を定着させ、自立的に展開できるように支援しています。そのために、モデル地域として東京都北区と渋谷区を設定し、小・中学校を対象として、海洋教育に関する出前授業、教員研修や移動型の展示ミュージアム等を展開しています。さらに、研究・開発した海洋生物教材を全国に向けて供給して、それらを生かした授業実践を全国で進めています。これらの取り組みを通して、海洋教育の裾野を広げるとともに、海洋教育の効果検証研究を進め、海から離れた地域での海洋教育実践を強力に推進します。

# 1 海洋教育教員研修の実施

主に小学校、中学校、高等学校の教員に対して、①海洋教育の概要、②先行事例、③カリキュラム開発のポイント、④お茶の水女子大学による支援内容や海洋教育に活用できる教材の活用方法などを紹介する教員研修を実施しています。2018年度は、個別の学校での校内研修会や教科研究部会（北区教育研究会「生活・総合的な学習の時間研究部会」等）で出張研修を実施したり、湾岸生物教育研究センターに教員を招聘して実施したりしました。

## 都内における出張教員研修会等の実施

渋谷区の小学校では、管理職の先生や学級担任、専科教員に対して出張教員研修会を実施しました。また、全国で海洋教育を実践している、またはこれから実施しようとしている教育関係者（おもに教員）対象には、理科で展開する海洋教育について実際の教材を用いた研修を実施しました。



研修会の様子（渋谷区立小学校（左）と都内ホテル（右））

### 日本と海の関係

「海」のイメージは、自然の豊かさや楽しさなどですが、国との関係が深く密に結びついた「海」が重要、です。

**日本は海に大きく依存している**

- 日本人の総消費支出は約8割が海産品に依存している
- 日本人が消費する総タンパク質の約4割は海産物由来
- 輸出入貨物の99%は海上輸送に依存している
- 国内総産出額でも、これだけ依存や再産出額が確認している中で、輸送量全体の4割は海産品に依存している\*

\*2017年10月1日現在、海産品は輸送品全体の約4割を占めています。

### 海洋教育への取組み状況

実施機関・施設	テーマ
岩手県立岩手小学校	海洋教育（世界の海の資源の活用）
山形県立山形小学校	海洋教育の発展を促す～海と文化のつながり～
秋田県立秋田小学校	海洋教育の発展を促す～海と文化のつながり～
宮城県立宮城小学校	海洋教育の発展を促す～海と文化のつながり～
東京都立浅草小学校	海洋教育の発展を促す～海と文化のつながり～

**殆どの発表（42/51演題：82.3%）が都内各地域での実践である（原簿数は64/72：88.9%）**

### 小学校における海洋教育のコンセプト

海洋教育のコンセプトは、海の豊かさや楽しさなどですが、国との関係が深く密に結びついた「海」が重要、です。

**海に親しむ**  
海の豊かさや楽しさなどを通じて、海の大切さや国との関係の大切さを学ぶ。

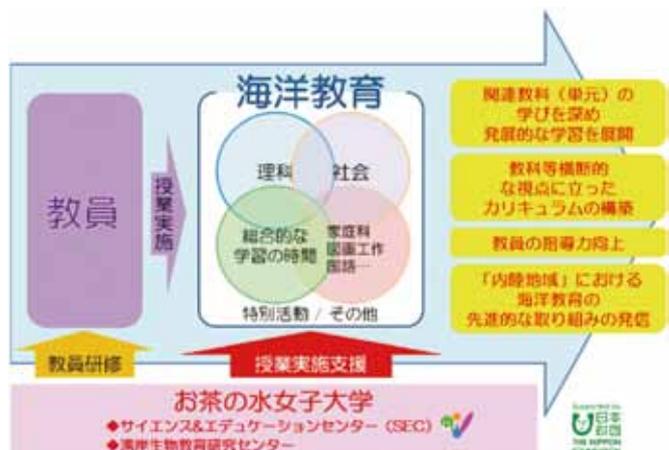
**海を知る**  
海の豊かさや楽しさなどを通じて、海の大切さや国との関係の大切さを学ぶ。

**海を愛する**  
海の豊かさや楽しさなどを通じて、海の大切さや国との関係の大切さを学ぶ。

**海を創る**  
海の豊かさや楽しさなどを通じて、海の大切さや国との関係の大切さを学ぶ。

教員研修会で使用したスライドの一部（抜粋）

お茶の水女子大学では、サイエンス & エデュケーションセンター（以下SEC）と湾岸生物教育研究センターが連携して、海洋教育の実施を支援しています（右図）。



## 湾岸生物教育研究センターにおける教員研修会の実施

2018年12月22-23日に“教室に海を”プロジェクトで提供するウニ素材を現場で利用するための教員研修会を湾岸生物教育研究センターにて開催し、18名の教員が参加しました。うち13名は愛知、茨城、岐阜、長野、埼玉県（“教室に海を”プロジェクトにおける重点地域）の学校からの参加でした。

教員研修会スケジュール	
12月22日午後	全体説明、ウニ採卵採精、受精
	プランクトン培養や餌やりの解説
12月22日夜	発生観察、ウミホタル採集（希望者）
12月23日午前	発生観察、幼生の行動実験
	教材生物の紹介
12月23日正午	解散

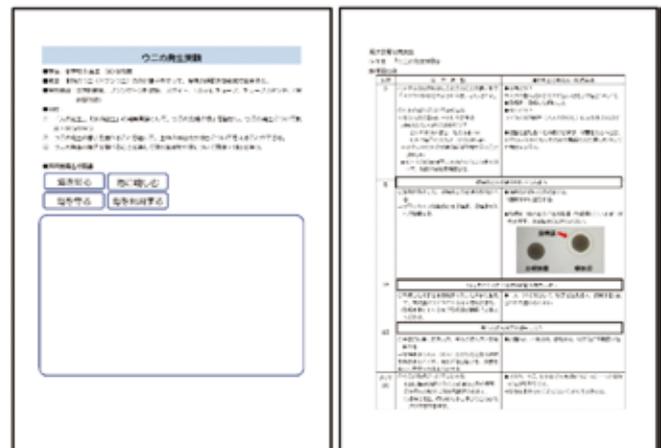


初日は“教室に海を”プロジェクトの概要と提供する教材の紹介から始め、ウニから採卵採精した卵や精子がどのように教材化されて送付時の状態になっているのかの解説をした後、各自で実際に受精させ初期発生を顕微鏡観察してもらいました。発生した幼生をその後も飼うための餌となる植物プランクトン培養教材の紹介や、実際の餌やり手順の解説も行いました。夕食を挟んで発生観察の続きを行い、希望者はウミホタルの夜間採集にも行きました（あいにくの悪天候でしたがウミホタルは採集でき、希望者に教材として提供しました）。翌日午前は前日各自で受精したウニの発生が進んで遊泳幼生になったのを利用し、負の重力走性でウニ幼生に迷路を解かせるという行動実験を行いました。普段の観察で用いるスライドガラスとカバーガラスの間にシリコンシートで作った迷路を挟むだけで、簡単に発生実習の素材が走性行動観察実験の教材に応用できることを体験してもらいました。研修会の最後には、湾岸生物教育研究センターで現在飼育しており教材としての提供を目指している、ナメクジウオなどの生物の紹介を行いました。教科書では馴染み深いけれどもなかなか実物を目にする機会がない生物なので、学校での飼育を試みようとする参加者もいました。

## 出張個別教員研修の実施

全体へ向けた研修のほかに、教員が実際に授業を実施する前には、簡単な学習指導案（右図）を提示しながら、授業展開の確認や、実験・観察の実技指導をする個別研修を実施しました。教員の希望やクラスの児童・生徒の実態に合わせて、海洋教育のポイントをおさえた授業が実施できるよう留意しました。

これらの研修により、教員の海洋教育実践力が向上し、今後、自立的な海洋教育の推進が期待されます。



## 2 海洋教育授業支援の実施

### 普段の授業で展開する海洋教育

内陸地域においても無理なく実施できる、主に理科の学習内容に関連した海洋教育教材や実験・観察プログラムを教員に提案し、個別研修後の授業実施を支援しています。授業当日は教員が主導で授業を行い（T1）、お茶の水女子大学の教員は授業のサポート（T2）を行います。できるだけ教員の負担を減らしながら、効果的に授業を行えるよう支援しています。以下に実施内容の例を示します。海洋教育の4つの視点との関連も示しました。

#### ①アサリによる海水の浄化実験

湾岸生物教育センターと連携して、アサリと珪藻を提供し、貝類（アサリ）の海水浄化作用について調べました。海の生き物が果たす役割について、6年生理科「生物と環境」についての学習の視点から理解を深めました。

海を知る

海を守る

海を利用する



#### ②豆腐作り体験

豆腐の材料である「にがり」は海水から回収することができます。「海の利用」について考えていくなかで、海水から作られる食塩の利用以外の方法として、にがりにたどり着きました。そこで、実際に豆腐作り体験を行い、「海の利用」について理解を深めました。

海を利用する

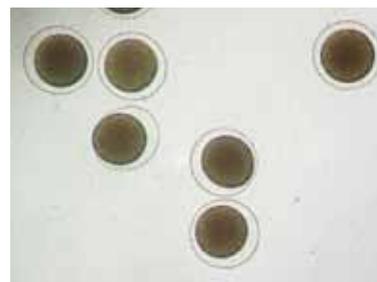


#### ③ウニの発生観察実験

5年生理科「動物の誕生」の発展として、ウニの発生観察実験を行いました。これまでに学習した「メダカの誕生」や「人の誕生」と関連させて、実際にバフンウニの卵と精子や、受精の様子を観察しました。海の生き物について理解を深めただけ

海を知る

海を利用する



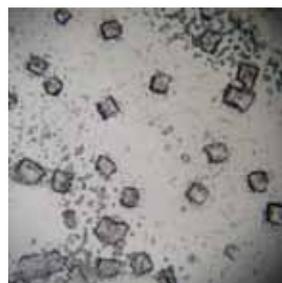
でなく「海の恵み」という観点からも思考を深めることができました。なお、使用した卵と精子、海水は湾岸生物教育研究センターから提供しました。

#### ④海水の中に含まれる塩の結晶観察

海を知る

海を利用する

5年生理科「物の溶け方」の発展として、海水中に含まれる塩分の結晶が析出する瞬間を、顕微鏡で観察しました。これまでに学習した「食塩」とは析出した結晶の様子が異なることに気づかせ、海水には「食塩（塩化ナトリウム）」以外にも多くの物質が溶けていることについて理解を深めました。まとめでは、海水から作られたり、回収されたりする食塩やにがりのことを紹介し、「海を利用する」という視点を持つことができるようになりました。



#### ⑤アジの解剖

海を知る

海を利用する

6年生理科「人の体のつくりと働き」の発展として、魚（アジ）の解剖を行いました。はじめに、人とアジの体のつくりの共通点や違うところについて考え、班ごとにアジの体の中のつくりについて予想しました。予想したことは、班で協力して絵に表し、実際に解剖をする際の見通しを持たせるようにしました。その後1人1匹アジを解剖し、体のつくりについてすみずみまで観察して、理解を深めました。まとめでは、「食材」としてアジを捉え直し、海の恵みをいただくことや、水産業について考え、「海の利用」についても思考させました。



#### ⑥海藻押し葉づくり

海に親しむ

海を知る

3年生理科「身の回りの生物」では、植物の体のつくりについて学習します。そこで、本物の海藻を用意し、実際に観察させることで、陸上の植物との共通点や違うところに気づかせ、海藻について理解を深めることを目指しました。児童らにとって、食べ物としての海藻は意外と身近な存在ですが、じっくりと観察したことはなく、色とりどりの海藻に興味津々でした。最後には、授業後も海藻について振り返ることができるように、観察した海藻を押し葉にして持ち帰ることができるようにしました。世界に1つだけの海藻カードです。



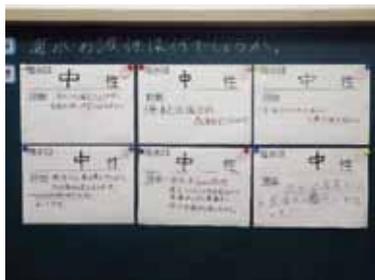
## ⑦海水の液性を調べる実験

海を知る

海を守る

海を利用する

6年生理科「水溶液の性質」では、水溶液は酸性、中性、アルカリ性に分類できることを学習します。そこで、食塩水は中性の液体であることを押さえたうえで、「海水は何性の液体だろうか?」と考えさせました。酸性雨が降っているから酸性と

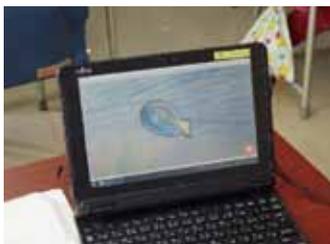


いう意見もありましたが、多くの児童は「食塩水が中性だから、海水も中性である」と予想しました。しかし、BTB溶液を使って実際の海水を調べると、予想に反して、(弱)アルカリ性であることが分かりました。この結果をもとに、海水には、食塩(塩化ナトリウム)以外にもいろいろな物質が溶けていること、世界では、海水の酸性化が進行していること等について学習し、地球の環境を守ることに、海からの視点で考えました。

## 総合的な学習の時間で展開する海洋教育

渋谷区の学校では、総合的な学習の時間で海洋教育を実施しました。各学年が中心となる海洋教育の視点を定め(3年生:海に親しむ、4年生:海を知る、5年生:海を利用する、6年生:海を守る)授業を展開しました。

3年生は、理科の昆虫や植物の学習を發展させて、海の生き物について調べました。そして、プログラミングソフトを駆使して、生き物を動きと共に友達に紹介するためのミニプレゼンテーションを作成しました(上段)。プログラミング教育×海洋教育という挑戦的な取り組みです。4年生は、社会で学習した東京都の川のことやゴミのことを發展させて各自が関心のあるテーマを掘り下げて発表しました。マイクロプラスチック問題など、最近話題になっている問題にも鋭く切り込んでいました(中段左)。5年生は、臨海学校の際に海で泳いだ時に感じた「なんだか学校のプールよりも体が浮く気がする」という感想を出発点に、海水の浮力について調べる実験を



したり(中段右)、船による運搬や水産業について調べたりして、オリジナル絵本作りを行いました。6年生は「人と海とのかかわりとは?」という大きなテーマをかかげ、「自分と海とのつながりは?」「もし海が無くなったら?」などの問いについて議論を重ね「人と海とのかかわり」についてとことん考え、最後には各自が考え、まとめたことを発表しました(下段)。

いずれの学年でも身近な生活から「海」とのつながりを見出すことで、無理なく、しかし、意欲的に取り組むことができました。

## その他の海洋教育実施支援

### ① 離れた地域との交流

湾岸生物教育研究センターでは海の無い地域と海辺の学校・機関との交流の可能性を探るために、スカイプやビデオレターを利用した交流活動の支援を行ってきました。7月には館山市立西岬小学校と能登町立小木小学校との3年生同士によるスカイプ交流会（里海科研究発表会の公開事業）があり、互いの海や生息生物の違いについて学びました。交流に先立って両校は近くの磯で見られる生物の手作り図鑑を作成し、その交換も行いました。12月には西岬小学校の5年生が黒潮研究所とのスカイプ交流、能登外海研とのビデオレターの交換によって、質問に答えてもらう形で離れた地域の海洋への理解を深めました。現在は海同士をつないだ交流が中心ですが、これらの活動を山と海をつなぐ交流に繋がるテストケースと位置付けて今後の活用へと繋げます。



### ② 内陸の学校と沿岸の学校との交流会

2018年11月14日に館山市立西岬小学校と北区立東十条小学校との交流会イベントが行われました。このとき、SECが海から離れた東十条小の支援を行い、湾岸生物教育研究センターは受け入れ側の海に近い西岬小の支援を行いました。当日は西岬小の5年生がホストとして、タッチプールでの磯の生物紹介と、貝殻でフォトフレームを飾る、という二つの企画で東十条小の5年生をもてなしました。同じイベントをお茶大の2つのセンターが両側からサポートすることで、今後の交流事業のための可能性を両側面から探ることができました。このとき行ったタッチプールのノウハウは“教室に海を”プロジェクトにおける動物の出張へ、細工に用いた貝殻は他の内陸の学校において海に親しんでもらうための教材へとそれぞれ応用されています。



### 3 教室ミュージアムプロジェクト 海のめぐみをいただきます！展

本プロジェクトでは、内陸地域における海洋教育の新たな視点・手法として、学校の余裕教室(\*)等の空きスペースを海洋教育の入口として活用するための移動展示を開発しました。見慣れた教室がミュージアムという非日常の空間になる「驚き」が「コンテンツへの興味関心」を高めるとともに、一度限りではなく自由に何度でも使える「自発的な学びの場」を提供することができます。教室ミュージアムは、直接のフィールド体験が困難な地域においても海の体験や気づきを与えることを目的として、現在さまざまな運用・活用方法について試行しています。

※文部科学省は、近年の少子化に伴う児童生徒数の減少等により、学校施設においてクラスルーム等以外に活用できるゆとりが生じていることを示し、「学校教育に支障がない範囲内で、地域の実情や需要に応じて積極的に活用」することを推奨しています。(文部科学省「余裕教室・廃校施設の有効活用」[http://www.mext.go.jp/a\\_menu/shotou/zyosei/yoyuu.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/zyosei/yoyuu.htm))

#### 教室ミュージアムの運用実践

2017年度に開発した教室ミュージアムパッケージを用い、2018年度は、海洋教育の普及と運営手法に関する運用実践を開始しました。教室ミュージアムの実践を検討する教員他に向けた大学での見本市、パイオニアスクール採択校との実践等に加え、社会教育施設での展開など学校外への広がりも視野に入れ、様々な運用・活用の方法を探ることができました。年度内全7箇所における実践の詳細は、次の通りです。

国立大学法人 お茶の水女子大学（東京都）  
6月5日～6月25日



大学図書館において、見本市となる展示実践を行いました。学外者、貸出希望校の教員、学芸員等が訪れました。

静岡県立 ふじのくに地球環境史ミュージアム（静岡県）  
7月14日～8月26日



社会教育施設における初めての実践となりました。夏休み中のため、未就学児を含む家族連れに、海洋教育に触れて頂く機会を持ってました。

埼玉県立 越ヶ谷高等学校（埼玉県）  
9月25日～10月26日



パイオニアスクール実践校との自立的運用の取り組みとなりました。学校側に運搬費をご負担頂き、来年度も継続して実践する予定です。複数の教科の先生方にご参加頂きました。

北区立 柳田小学校（東京都）  
12月5日～12月19日



大学との連携体制にある北区における実践です。柳田小学校に初めて出張しました。

北区立 荒川小学校（東京都）  
1月23日～2月4日



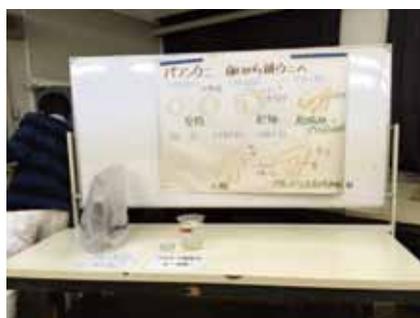
大学との連携体制にある北区における実践です。荒川小学校に初めて出張しました。5年生の見学では展示解説を行いました。

国立大学法人東京大学（東京都）  
2月9日



昨年度に続き、東京大学海洋アライアンスが主催した海洋教育サミットで展示の一部を出展し、貸出教材としてのPRを行いました。

神奈川県立 秦野高等学校（神奈川県）  
3月6日～3月20日



湾岸生物教育研究センターによるウニ卵・精子の提供と、教室ミュージアムを組み合わせた先行事例となりました。ウニの発生について学校が準備した展示コーナーが、教室ミュージアムの一部として展示されています。授業利用と自由利用の2パターンを想定し、独自のチラシもご準備頂きました。

## 教室ミュージアムウェブサイトの整備

見本市で実物を見て検討することが難しい遠方の学校や社会教育施設が、教室ミュージアムの実践を検討できるようにするため、情報発信の場を整備しました。今年度の運用を踏まえ貸出し申込みの方法を検討した結果を反映し、ウェブサイトからの申込みについての試験運用も開始します。



## 教室ミュージアムの開発及び効果測定に関する研究の推進

2018年度の実践より、教室ミュージアムは、児童・生徒のみならず保護者や教員を巻き込んだ海洋教育にも貢献できるコンテンツであることが分かってきました。また社会教育施設での実践からは、学校外への広がりも視野に入れた海洋教育のツールとして有効であることも見えてきました。これらについて科学的な検証を進め、教室ミュージアムの効果や改善について検討すると共に、自主的な運営に向けた方策の検討も進めていきます。

## 4 “教室に海を”プロジェクト 海の世界をのぞいてみよう——海の生を学校へ

本プロジェクトでは、迫力ある“生”の素材を通して海を体験する機会を提供するとともに、さらにそれらを組み合わせて実際の海洋環境の一部を教室内で再現するような活用方法の提案までを行っています。海から遠いなどの理由でまだ海洋教育があまり根付いていない埼玉、栃木、群馬、茨城、愛知、長野、岐阜、京都、奈良の各府県を特に重点地域として支援していきます。

### ウニの提供

冬期（1 - 2月）のウニ素材（数日間冷蔵保存がきき、混ぜるだけで発生実習が行えるバフンウニの未受精卵、精子、海水のセット；右写真）を延べ92校、409クラス、14,097名に提供しました。募集の際に重点地域の案内を行ったので、重点地域からの利用が目立っています（右表）。ウニ素材提供案内の情報をきっかけに、SECの教材請求を受けた例や、教室ミュージアムの開催へとつながった例もありました。



2018年度冬期ウニ送付先

東京	32	山梨	2
愛知	16	静岡	2
埼玉	15	広島	2
神奈川	4	長野	1
栃木	3	北海道	1
茨城	3	鳥取	1
奈良	3	山口	1
宮城	3	福岡	1
岐阜	2	合計	92

色付き都道府県は重点地域

冬期のウニは保存や送付方法が確立していますが、カリキュラムの都合で冬期以外にウニを利用したいとの教育現場の声も多く聞かれます。この要望に応えるために、今年度は10月までに10校に試験的にウニの提供を行いました。冬期以外のウニの提供にむけても、その保存や輸送方法に一定の目処が立ちました。



提供先の高校での実習実施風景

### 植物プランクトンと動物プランクトンとの複合教材の提供

ウニ受精卵が発生し、遊泳幼生（動物プランクトン）となった後、教室内で培養した植物プランクトンを餌として与えて飼育を続ける教材（右写真）を開発しました。冬期のウニ素材の提供とともに募集をし、今年度は32校、2,211名に提供しました。ウニの提供と合わせた送付先を右の地図にまとめてあります。遊泳幼生の発生がさらに進み稚ウニへと変態すると、今度は海藻食となります。この海藻（アオサ）を教室内で培養する教材も現在開発試行中です。ウニの素材と



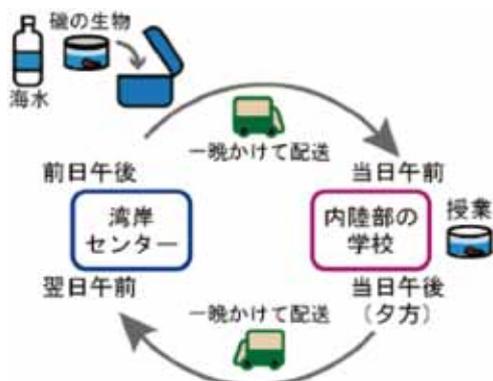
プランクトンや藻類培養の教材とを複合的に用いて教室内に海洋食物連鎖の一部を再現することで、内陸の学校でも海洋環境教育がより行いやすくなることが期待されます。

## 磯の動物の内陸の学校への出張

海の無い地域の学校の臨海実習で、引率教員が生徒に一番体験させたい活動のひとつに海岸での磯の観察があげられます。磯の生物の多様性を実際に手に触れながら観察する体験活動を、内陸部の学校の生徒が磯に来る代わりに動物が内陸に赴くという形でも実現できないかと考えました（左下図）。

今年度前半には地元の小学校での海水水槽の設置や体育館での簡易タッチプールなどの支援活動を通じて、どの動物が出張に適しているか、どのように動物を運搬するとダメージが少ないか、などの情報を得てきました。

2018年12月15日に、栃木県立宇都宮女子高等学校宛に磯の動物を宅配便で一晩かけて送付し、午後



後にタッチプール形式での磯体験授業を行った後、再び宅配便で一晩かけて湾岸センターに送り返してもらうという試行を行いました。ほとんどの生物が往復約500km、二度のオーバーナイト輸送に耐えて良好な状態で往復しましたが、ごく一部（クモヒトデなど）傷んでしまった生物もありました。今回の試行で、普段、湾岸生物教育研究センターが行っている海洋生物を用いた教育活動を内陸部の学校にも提供できることが確認できました。今後の本格実施へ向けての送付や梱包方法もほぼ確立できました。



クーラーボックスで生物を送付



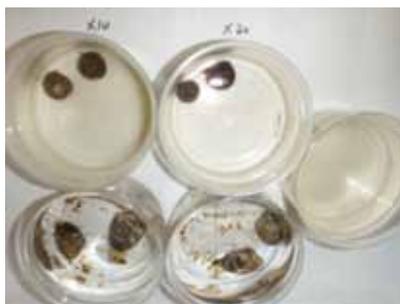
タッチプール形式での磯体験



返送のため再梱包

## 磯の動物を用いた環境教育

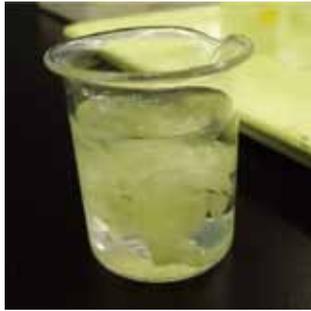
海水を濾しとって餌を摂る生物（貝類など）は結果として周りの水を浄化します。貝類の海水浄化作用やウニの発生は海水汚濁物質の阻害を受けます。洗剤を希釈した模擬汚濁海水を用いた実習を館山市立西岬小学校（6年生対象）と千葉県立安房高校とで行いました（右写真）。この実習に関してのノウハウをSECと共有し、湾岸センターから送付した貝類と海水と珪藻を用いて11月には都内の小学校で同様の海水汚濁の貝類浄化作用への影響を調べる実習をSECの支援で行いました。



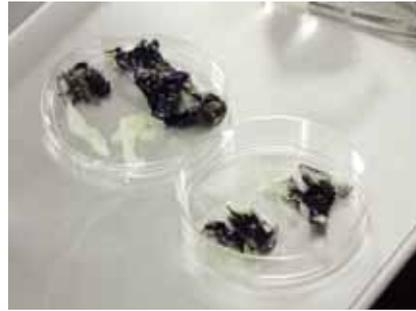
洗剤を用いた海水汚濁実験の例

## 凍結海藻や雑魚の提供

港区立青南小学校と福岡女学院高等学校の2校へ凍結海藻の提供を行いました。また、SECが実施する海洋教育においても凍結海藻を必要に応じて提供してきました（下図参照。海藻にでんぷんがあるかどうか、ヨウ素液を使って調べました。）港区立青南小学校は本年度のバイオニアスクールプログラムに採択されており、3年生では海藻と陸上植物の体のつくりの違いを学んでいます。今年度は大型の海藻としてカジメの提供を試みたところ、葉状部に対して根状の付着器が小さい点から陸上植物の根との違いを体感でき、両者の体制についてより理解が深まったと報告を受けています。



水に入れて海藻を解凍します



エタノールで脱色後、ヨウ素デンプン反応を観察

## 海洋プランクトンの取り組み

シラス漁で混獲される魚の稚魚、エビやカニ、タコの幼生などの海洋プランクトンは「チリモンスター」として株式会社カネ上から販売されています（以下「チリモン」）。海洋プランクトンのなかでも最も入手や保存が簡便で安心なので、この「チリモン」を教材として導入しています。

今年度は東十条小学校4年生の岩井移動教室にて、「チリモン」から「魚の稚魚5種類」、「甲殻類の幼生」、そして事前にブレンドした「館山産のウミホタル」を探し出すことで、多様な海洋プランクトンについて楽しく、身近に感じてもらうプログラムを実施しました。



「チリモン」をソーティングする様子



ソーティング中の「チリモン」

## その他

塩の析出実験の材料としての天然濾過海水、貝殻細工用の貝殻などの素材（右写真）もSEC経由で提供し、教材として活用されています。貝殻は10月に館山市立第二中学校の中学生3名が湾岸センターでの職業体験学習を行った際に、教材づくり作業の一環として拾い集めてもらいました。



## 平成30年度 海洋教育促進事業報告書

---

編集・発行：お茶の水女子大学

発行日：2019年3月

本プログラムは日本財団の支援を受け実施しています。  
本報告書に記載されている内容について許可なく転載することを禁じます。

