

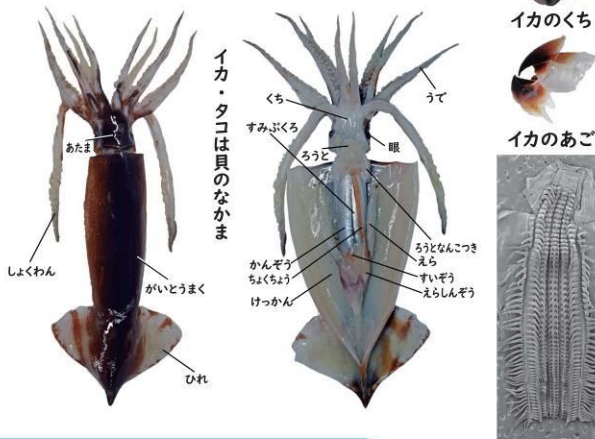
# 蘭越町貝の館 小中新学習指導要領に対応した 「海の学び」指導者向けプログラム開発

実施期間：2019年3月25日（月）～2020年6月30日（火）

受講料 無料 新学習指導要領対応

## イカから学ぶ地球科学

日時：令和元年8月9日（金）13:00から16:30  
場所：函館市国際水産・海洋総合研究センター 実習室  
〒040-0051 北海道函館市弁天町 20-5



イカのくち



イカのあご



イカの歯

講師：北海道大学名誉教授  
函館頭足類科学研究所・所長  
桜井泰憲 先生

### プログラムの概要

講演会：「海のカナリア・スルメイカ：復活のシナリオ」

実習：イカの解剖

水槽から生きたイカを捕まえて、活イカを活けて解剖を行います。



イカ不思議 季節の旅人・スルメイカ/イカ活チャ器 (イカカツチャキ)  
※当日、教材として使用します！

地球は現在、多くの課題を抱えています。なかでも、人為起源の二酸化炭素による地球温暖化は、地球にとって、大きな問題となっています。地球温暖化は、大気だけではなく、海洋も暖めます。海水温上昇は、海洋生物に大きな影響を与えます。重要産業種のイカ類は、近年、不漁が続いています。イカは、海のカナリア。イカを入りに、世界規模での環境変動について学ぶことが出来ます。

### 開催プログラム

- 13:00 開催挨拶
- 13:10 講演会 講師 桜井泰憲先生  
「海のカナリア・スルメイカ：復活のシナリオ」
- 14:10 イカの解剖実習 講師 桜井泰憲先生、高原英生先生  
(函館市国際水産・海洋総合研究センター)
- 15:30 後片付け
- 16:00 質疑応答・総合討論
- 16:20 まとめ
- 16:30 解散



イカのすみぶくろ



イカのがんきゅうにあるすいしようたい拡大して見えるよ！

受講申込先  
蘭越町貝の館 電話 0136-56-2102 (電話受付のみ)  
〒048-1341 北海道磯谷郡 蘭越町港町 1401

参加資格  
小学生以上 (小学生は保護者同伴)

募集人数 服装  
先着 40 名様 汚れても良い衣服



持参するもの  
ノート・筆記用具 (デジタルカメラ等があれば、解剖の様子を記録できます)

本事業は船の科学館「海の学びミュージアムサポート」(日本財団助成事業)を受けて実施しています。

主催：蘭越町貝の館 後援：函館頭足類科学研究所

最新情報は貝の館 WEB、twitter で情報公開しています  
www.town.ranzetsu.hokkaido.jp/kainoyakata/

## 【事業の内容・目的】

小中学校の新学習指導要領が平成 29 年 4 月 1 日から施行され、小学校では平成 31 年度、中学校では平成 32 年度まで新学習指導要領への移行期間とされています。

本事業では、学習指導要領が改定されたことをきっかけに、義務教育のカリキュラムにおいて近年の人為起源の二酸化炭素がもたらす地球温暖化、海洋温暖化などの環境問題と対策について学ぶ指導者向けプログラムを開発し、指導者の理解を深め、広く知ってもらい、それらの問題に対する、「緩和策」を最大限に実施し、「適応策」について個々で考え、生きる力を身につけることを目的として実施しました。

# 活動の様子

## 1. 小中学校における新学習指導要領に対応したプログラム開発

【開催日時】2019年3月25日（月）～2020年6月30日（火）

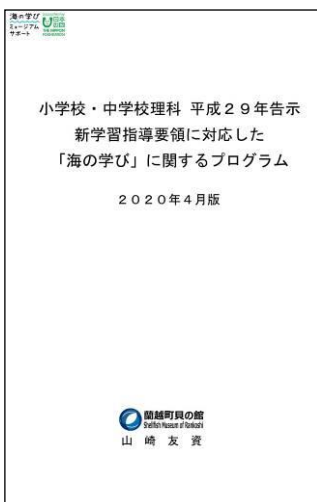
【開催場所】蘭越町員の館

【活動内容・目的】

- 小中学校の新しい学習指導要領から「海の学び」に関する学習の機会を見出し、指導者向けのプログラムを開発しました。



## プログラムの開発の様子



第2章 小学校学習指導要領理科

小学校理科は、各学年において、A 物質・エネルギー、B 生命・地球から構成され、高学年になるにつれ、それぞれの内容が広く深くなる。それぞれの項目において「海の学び」は第3学年から第6学年それぞれに見出された。見出された概要は、次の表1に示す。

	第3学年	第4学年	第5学年	第6学年
A 物質・エネルギー	—	—	物質の届け方	—
B 生命・地球	生物と周辺環境の小さくわり	天気や自然環境の水について	—	人は環境と関わり生活する

A 物質・エネルギーでは、第5学年の「物質の届け方」において、人為起源の二酸化炭素が海洋に届けられて海洋生物に影響を与えていること（海洋酸性化）、B 生命・地球では、第3学年の「生物と周辺環境」において、生物は周辺の環境と関わり生きていて、環境が変われば様々なる場合もあること（生物多様性の損失）、第4学年では「天気や自然環境の水について」において、水の循環や（安全な水の供給）、海水面上昇による台帳や暴風の頻度が多くなっていること（気候変動）について触れられていること、第6学年では「人は環境と関わり生活する」において、第3学年の内容をやや深く学ぶこととし、人為起源から始まる地球規模での問題に対し、緩和するにはどうすれば良いのか、適応にはどのような方法が考えられるのかについて自ら考える場を提供し、小学校理科の「海の学び」に関するまとめを行う。

新学習指導要領と「海の学び」の可能性

新学習指導要領	「海の学び」との具体的な関連性
（第3学年） ② 内容	

7

文部科学省が開示してある、新指導要領から、小中学校における「海の学び」に関連する項目を見出し、指導者向けのプログラム開発を行いました。小学理科総則で見出した内容は主に、水環境の保全について、生命の有限性や自然の大切さ、地域の博物館の利用である。なかでも、小中の学習指導要領に追加された「地域の図書館や博物館、美術館、劇場、音楽堂等の施設の利用の活用を積極的に図り・・・」は、学校教育における博物館の利用を推奨するもので、このことに博物館が対応するのが急務と言える。中学の総則で見出した内容は、博物館を通じた体験学習の可能性、博物館を通じて本物の資料に触れることである。

## 開発したプログラムの一部

詳細については、蘭越町員の館 WEB ページにて公開中。

<https://www.town.rankoshi.hokkaido.jp/kainovakat>

## 2. イカから学ぶ地球科学

【開催日時】2019年8月9日（金）13:00～16:30

【開催場所】函館市国際水産・海洋総合研究センター 実習室

【参加者数】13人

【活動内容・目的】

中学の学習指導要領のなかで、新たに1年生で「動植物の外部形態による分類」が追加されました。現状として、蘭越町貝の館の来館者の多くは、イカ・タコが貝類の仲間だと認識していませんでした。そこで、現行の中学学習指導要領のなかで、2年生で「動物のつくりと働き・分類、進化」がありました。そこで、従来の「動物のつくりと働き・分類、進化」の単元で、「動植物の外部形態による分類」について復習できるプログラムを開発するため、様々な年齢層を対象に、イカの解剖を含めた実習を受けて貰い、得られた反応を、成果物に反映するために開催しました。

当日参加できない人のために、開催の様子をビデオカメラで記録し、蘭越町貝の館ツイッターやYouTubeで公開し、多くの人に利用されるよう工夫しました。（※YouTube動画は、編集中）



現在、地球がかかえている問題について解説している蘭越町貝の館山崎友資学芸員（水産科学博士）。2009年にストックホルム大学の研究チームが発表した、地球の限界「プラネタリー・バウンダリー」について。ここでは、①気候変動、②化学物質、③オゾン層、④PM2.5などのエアロゾル、⑤海洋酸性化、⑥窒素・リン循環、⑦淡水利用、⑧土地利用変化、⑨生物の絶滅速度についての現状について解説しました。

※上記写真等は特別な許可を得て撮影されたものです。無断転載等はいけません。



「海のカナリア・スルメイカ復活のシナリオ」についてご講演されている北海道大学名誉教授・函館頭足類科学研究所 所長の桜井泰憲博士。タイトルのカナリアについて、炭鉱作業時、ガス等の発生をいち早く知らせしてくれるカナリアにかけて、スルメイカは、海の環境変化をいち早く知らせしてくれる生物の1種であることについてご説明を受けました。



温暖化のしくみは、従来から存在している温暖期と寒冷期の繰り返しのうち、温暖期が長くなり、寒冷期が短くなることについて、実際のデータを示されて、ご説明いただきました。また、近年の海洋温暖化について、北海道で水揚げされる魚種が交替していることについてご説明を受けました。



活イカを通じて、イカの体のつくりについてご説明している桜井先生。イカを活め出来る「イカ活チャッキ」を使って活めしているところ。動画サイトでは、体色の変化に注目してほしい。



今回の講演会・実習では、持ち物に「デジタルカメラ等があれば実習の様子を記録できます」と記載しました。写真は、活めの様子を携帯電話の動画撮影機能で参加者が記録している様子。今回の実習で、受講者がカメラ等で写真するだけでなく、動画を撮影することによって、実習の様子の詳細を記録することが出来、事後学習の教材として役に立つ可能性が見出されました。これまで、開催者側が提供・公開していた情報が、来場者自ら情報を記録し、学習に繋げる時代になったと感じました。



活イカを用いて、皮膚の色を瞬時に変化させる神経細胞について解説している様子。観察は、デジタルマイクロスコープでイカの体表を拡大し、皮膚細胞「虹色素胞（にじしきそほう）」が光を反射して色の変化が生まれることについて学びました。色素が変わる様子はまるで万華鏡の様で、この変化についても、是非、動画で見てほしい。



イカの血液についてご説明している桜井先生。先生によれば、銅含有タンパク質であるヘモシアニンが含まれているためだそうです。当日、採血した血液は、無色透明でしたが、酸素と結びつくと銅イオンが青色になります。今回の実習のために、前日に採血した試料を高原英生先生が用意してくれました。

### 【参加者の声】

- 近年の魚種が代わったことについて学ぶことが出来た
- イカも貝の仲間だと初めて知った
- また、参加したい
- 講義の内容がとても面白かった
- イカに血があることを初めて知った
- 空を飛ぶことに驚いた
- 水を出すときの勢いはとても強かった
- 生きたイカを初めて触ることが出来た。とても面白かった。

### 3. 蘭越町貝の館における博物館と教育機関が連携した新学習指導要領に対応したモデル事業の実施

【開催日時】2019年4月9日(火)～2020年6月30日(火)  
上記期間のうち毎週月曜日(10月～3月は冬期休館)  
開催日数: 43日

【開催場所】蘭越町貝の館

【参加者数】430人

【活動内容・目的】

- 新学習指導要領から見出された内容に関して、当館が提供可能なサイエンスサービスを開催しました。これらをモデル事業として、他館での開催を期待しています。

#### 地球温暖化問題について(対象: 小学理科 A 第3学年)



地球温暖化の予想パネル。2200年までの予想についてプロジェクションマッピングを使い、世界地図に投影して解説しています。



以前の事業で整備した「地球温暖化・海の温暖化」コーナーの活用



現在の北海道の海(コンブ)と、西暦2100年の北海道の海(サンゴ)のジオラマ

※上記写真等は特別な許可を得て撮影されたものです。無断転載等はできません。



# 海洋ゴミ問題について(対象: 中学第1分野)

(別の事業で同時並行開催しているものを活用)



海洋ゴミに関する動画再生やクイズの待機画面 (55 インチディスプレイ)



海洋ゴミに関するクイズ画面



海洋ゴミの展示と2050年の海洋ゴミを解説したタペストリー



海洋ゴミが粉砕される過程を示した模型について、模型だけでは伝わらない情報を動画にて補って放映している様子。



写真上のタブレットで放送されている動画の一部のスクリーンショット



海洋ゴミに関する動画は貝の館 YouTube チャンネルにて半永久的に公開。事前・事後学習の教材として活用のほか、日中英の三カ国語に対応しているため、世界中の人が利用可能となる。

※上記写真等は特別な許可を得て撮影されたものです。無断転載等ではできません。

## エネルギー資源 (対象: 中学理科第1分野)

(過去の事業をアップデートして開催)



排他的漁業経済水域 (EEZ) 内で回収したチムニー (約 200kg)

※上記写真等は特別な許可を得て撮影されたものです。無断転載等はいけません。



排他的漁業経済水域 (EEZ) 内で採集された海底資源 (マンガン団塊とチムニー) の実物資料



深海の鉱物のほか、生物も展示。貝の館であることから、深海から採集された貝類の実物標本の展示を開催。実物標本を入りに深海の特殊な生態系や資源について学習可能。

※上記写真等は特別な許可を得て撮影されたものです。無断転載等はいけません。

## 生物の共通点 (対象: 中学理科第2分野)



生物の体のつくりと共通点について、模型を用いて解説しました。脊椎動物として「フナ」と「人体」模型、無脊椎動物として「アサリ」と「イカ」の模型を用いて、共通点と違いについて解説。

## 環境保全と科学技術の利用 (対象: 中学理科第1・2分野)

(過去の事業をアップデートして開催)



海洋酸性化問題について、「クリオネ」を入り口として過去に開催した事業「クリオネと海洋酸性化」について、内容をアップデートして開催。クリオネだけではなく、南極海から採集されたプランクトンや、採集風景の映像も放映。

「海の学び」と、義務教育のプログラムとの関連性を明確にし、それらについて、博物館で提供可能な展示等について情報公開することで利用されやすくなる。このことから、モデル事業として上記の事業を開催したが、これらは特別に開催したものではなく、既存の展示に手を加えたものが殆どである。ちょっとした工夫で、学校教育向けのプログラム展示を開催可能であるため、新規作成した指導者向けプログラムを参考に、博物館等においても活用してほしい。

※上記写真等は特別な許可を得て撮影されたものです。無断転載等はできません。

## 【参加者の声】

- 海の学びはとても分野が広く、驚いた
- イカも貝の仲間であることについて、初めて知った
- 深海の鉱物や生物を見る機会は少ないので良かった
- 大きなチムニーについて、驚いた
- 学習指導要領の内容が変わったことについて、初めて知った
- 地球温暖化と海が関係していることは、説明を聞いて納得しました
- クリオネが絶滅するのは悲しい
- プラスチックゴミは、世界共通の課題であることについて、学ぶことが出来た

## 【事業全体のまとめ】

小中学校の新学習指導要領に対応した指導者向けプログラムを見出し、貝の館において、プログラムのモデル事業を開催しました。新しい学習指導要領を整理することにより、海の学びの可能性が見出されました。モデル事業は、既存の展示に、少しだけ手を加えることによって、開催することができました。全国の博物館等にも、少しだけ手を加える、もしくは、既に常設展示しているものがそのまま流用できる可能性があるため、作製したプログラムを元に、指導者だけではなく、全国の博物施設が、受け入れ態勢を整えるための指針となることを願っています。

## 主な連携・協力先について

連携・協力先名称	連携・協力の内容
1. 海洋研究開発機構・高知大学	海底鉱物資料の提供
2. 海洋研究開発機構	深海の貝類標本
3. 極地研究所・東京海洋大学	南極の生物資料、南極海での調査に関する動画資料
4. 北海道大学	鯨類とプラスチックゴミに関する取材・写真提供
5. 知床財団	熊とプラスチックゴミに関する取材・写真提供

## 主な広報結果について

掲載媒体名	見出し、掲載日
1. 北海道新聞	環境問題 標本から学んで 蘭越「貝の館」学習キット作成、2020年6月30日 (学習キットの記事内で本事業の一部についても紹介)

以上