

科学技術館

知れば知るほど深くなる!? もっと知りたい! 海のこと

開催期間：平成31年3月21日（木）～令和元年5月6日（月）



【企画展の内容・目的】

- 本企画展では、日本を囲む「海」への興味と関心を高めるため、これまでの来場者が抱いた「海」に対する“素朴な疑問”や興味関心について、パネル展示、実物模型展示、体験型実験装置、ワークショップ等でわかり易く解説し、海について知り、学び、関わっていくことの意義を伝える。また、そこから発展する海洋調査・探査に関する先進的技術や、それらを開発・保有することの重要性などを伝える。
- 「海」に対する“素朴な疑問”の答えは、一般的にインターネットや書籍でも得られるが、科学技術館の特性である「見て・触って・からだ全体を使って体感し、自分の知識や興味に応じて楽しみながら科学と技術に興味・関心を深める」という特長を生かし、「海」の科学的側面、「海」を知るための技術、「海」を利用する叡智等、多方面から人と海の間わりについて、学び、考える場を提供する。

1. 企画展示の内容

■開催期間：平成31年3月21日（木）～令和元年5月6日（月）

■開催場所：科学技術館 4階特設会場

■入場者数：60,393人



科学技術館 外観



企画展会場 入口



2018年の夏、科学技術館の館内およびウェブを利用して、「海」についてなにを知りたいかをアンケートによって集めたところ、「海はなぜしょっぱいか」「海はなぜ青いか」など海についての素朴な疑問が多く寄せられました。

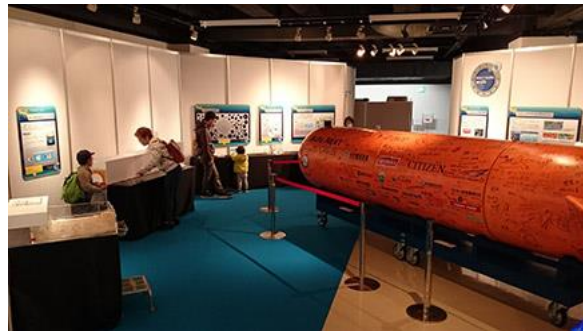
ゾーンAでは、企画展開催前年の夏に実施した「みんながくれた『もっと知りたい！海のこと』」のアンケートで寄せられた海についての疑問をグラフィックで壁一面に掲出しました。

ゾーンBの「もっと知りたい！で海が広がる深くなる」では、とくに多かった海の疑問トップ3など選ばれた疑問と、それに対する答えを、イラスト等も用いて文章はかみくだいた表現とするとともに、もっと知りたい人向けには一歩踏み込んだ知識や情報も掲出するなどして、海に関する素朴な疑問についてできるだけわかりやすく学べ、同時に興味関心を広げ深めるような解説パネルとしました。

とくに多かった海の疑問トップ3は、「海はなぜしょっぱいの」「海はなぜ青いの？」「波はどうやってできるの？」でした。この他にも「なぜ海流があるの？」「海がなくなったらどうなるの？」「海に生き物ってどれくらいいるの？」「海の七ふしぎって？」という疑問に対して、科学的にわかりやすく学べる解説を心掛けました。



ゾーンCの「たしかめよう！海のこと」では、いろいろな実験装置等を使って海のことを確かめながら学べる空間としました。波の形や水の色を観察できる展示装置や、海水の中で生きている生物であるプランクトンを実際に虫眼鏡で観察できる他、海に含まれている塩分を析出した実物、水の流れによってゴミがたまりやすい場所ができることを確かめる装置等によって、海についての素朴な疑問について体験的に学びました。



ゾーンDの「知るとつながる海の技術」では、海を探査する自律型ロボットの実物大模型や、海水の温度や塩分を測定し自動で送信する装置の実物、海水を真水に変える装置、海水に含まれる微生物によって分解される生分解性ポリマー、海のゴミから作られたシューズ等の展示を行い、海のことを知ることでさまざまなアイデアや技術が生まれることを学びました。



ゾーンEの「イベントコーナー」では、割り箸とプラ板を使ってグライダーを作り、どのような形が水中を進みやすいかを学ぶ「水中グライダーコンテスト」や、海の生き物が身を守る方法を学んでオリジナルの最強海洋生物をつくる「最強海洋生物をつくろう」など、海に関するワークショップ8種、サイエンスカフェ6種を開催し、専門家から海に関連するさまざまなテーマで学びました。



ゾーンFの「ぬれない波打ちぎわ」では、実際に職員がロケを行い撮影した波打ち際の動画を、プロジェクションマッピングにより正面と床面に投影し、来場者が本物の海に思いを馳せることのできるくつろぎ空間としました。床にはカーペットを敷き、靴を脱いで体験することで、座ったり寝そべったりすることもでき、個人それぞれの海の記憶や海への思いを感じることができました。



ゾーンGの「撮影コーナー」では、今回の企画展の印刷物にも登場する潜水艇のキャラクターと一緒に記念写真を撮ることができました。撮った写真を見返したときに、今回の企画展のこと、そして海のことを思い出していただくことをねらいとしました。

また、会場出口にアンケート回答コーナーを設置し、本企画展に対する評価や感想を書き込むことのできるスペースとなりました。

【来館者の声】。

- ブロックは、ていぼうと同じ動きをしていて、しないとやるではこんなに海の流れ方や速さが変わるんだと感心した。
- 海はすごいふかいんだなあと思いました。
- マグロはこんなところにいるんだと思った。
- 「こんな、なみとかあるんだなー」て、おもった。
- 海でこんないっぱいの実けんがでるのがびっくりした
- 海にゴミがある（たくさん）ことをしり へらしていかなければと思った。
- なぜ青色なのかもわかりました。
- 海は、温かいところと、つめたいところがある。
- なみ消しブロックのしくみがよく理解できた。
- 海は、とてもしぜんできれいだからとてもいい感じがしました。
- 海があってこそ今の地球があるんだと思いました。
- うみがすきになった。
- 海は大切だなと思いました。
- 海はおもしろいなと思いました
- ゴミを海にすてたりすると、海がよごれるのでこれからは、ゴミをへらすための工夫や活動をしていきたいです。

2. 関連事業の内容

■ワークショップ

【開催日時】①平成31年3月26日(火)、4月2日(火)、②平成31年3月28日(木)、4月4日(木)、③平成31年3月30日(土)、④平成31年4月6日(土)、⑤平成31年4月13日(土)、⑥平成31年4月20日(土)、⑦平成31年4月27日(土)、⑧令和元年5月4日(土)
※①、②10:30～11:30/13:30～14:30、③、④、⑤、⑥、⑦、⑧10:30～11:30/13:30～14:30/15:00～16:00

【開催場所】本特別展会場内

【参加者数】①84人、②89人、③41人、④39人、⑤34人、⑥34人、⑦42人、⑧67人、計430人

【実施内容・目的】

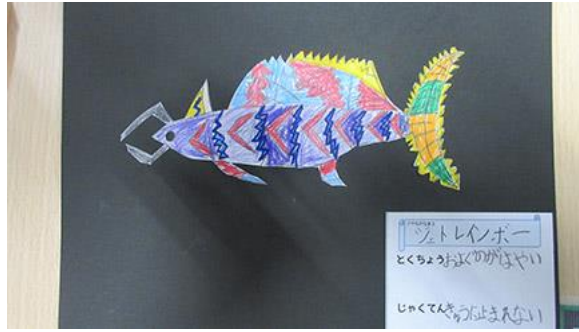
- 海に関連して工作や観察などで楽しみながら体験する場を提供する。
- 実施内容(計8種、22回)①水中グライダーコンテスト、②最強海洋生物をつくろう、③地球儀ペーパークラフト、④深海生物をスケッチしよう!、⑤エルニーニョぬりえ、⑥海流マッピング、⑦パラパラ漫画で覗く海の中の世界、⑧巻貝3D模型



①水中グライダーコンテストでは、Team KUROSHIO が Shell Ocean Discovery XPRIZE という大会で、無人海中ロボットを作り、限られた時間の中で一つのミッションに向けて戦ったことを参考に、本プログラムでは、動力を使わずに重さのバランスと揚力で進むことができる水中グライダーを、研究者になったつもりで、限られた時間と材料を使って作ることを目的として行いました。

詳しい作り方は決めず、こちらがあらかじめ作った見本と錘のつけ方のヒントだけを頼りに、各々で工作をしてもらいました。作ったグライダーは、水槽を使って実際に動かし、研究者のようにトライ&エラーを繰り返すことの大切さを体験してもらうと共に、空中と同様、水中でも動力を使わずに進むことができることを学びました。完成したグライダーは持って帰ってもらい、家のお風呂でも実験してみると良いことを伝えました。

本プログラムを通して、答えのない状況で自分のアイデアを形にして試すことの難しさや面白さを体験するとともに、実際に世界大会に挑んだチームも同じようにトライ&エラーを繰り返して戦ったことを知ってもらうことで、海で使われている技術への関心を啓発する機会となりました。



②最強海洋生物をつくろうでは、低年齢層から大人まで幅広い年齢層を対象に、海洋生物の外部形態とその特徴についてスライドで解説し、参加者がオリジナルの海の生き物を作ることを通して、魚の形や、その魚がもつ特徴、弱点などを考える機会として実施しました。

図鑑を参考にしたり、自分の想像力を働かせたりしながら、海で生き残ることのできる様々な特徴をもったオリジナルの海洋生物を作っていきます。生き残る方法は様々で、現実的かどうかに関わらず、攻撃的な魚も居れば、身を隠すのが得意な魚など、たくさんの種類が完成しました。完成した魚は、同じテーブルに座っている人同士で、どんな特徴を持っているか、何が弱点なのかを観察しあってから持ち帰りました。

本プログラムを通して、生き物の特徴や弱点、名前を考えることで、今後の生物観察に対する興味関心を高める機会となりました。また、作品は撮影したものを会場にて作品展として展示しました。



③地球儀ペーパークラフトでは、細田滋毅氏に協力いただき、地球全体の海を観測する「アルゴフロート」とそのデータが描き出す海の変化を知る機会として実施しました。

ケント紙に印刷された輪郭線に沿って、はさみを使い切り取り、のりやテープで貼っていき、正二十面体の立体地球を作りました。地図上には赤や青の多数の点がプロットされており、その一つ一つの点が海洋の温度などを測定する器具であるアルゴフロートの投入地点を示しています。

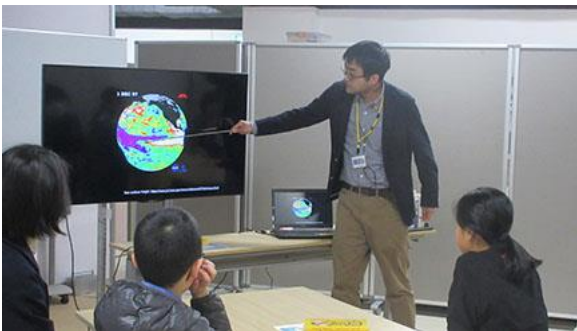
本プログラムを通して、アルゴフロートによって世界中の海の温度や塩分濃度が測定されていて、海洋の温度分布の時間変化、ひいては地球温暖化の研究に役立っていることを学びました。



④深海生物をスケッチしよう！では、渡部裕美氏に協力いただき、深海生物の標本を観察しながらスケッチをすることを目的に実施しました。

「深海」と呼ばれる場所について触れた後、深海生物の液浸標本を観察し、スケッチをしました。

本プログラムを通して、スケッチする際には点描という手法があることや、浅海と深海にいる生き物の違いについて学びました。



⑤エルニーニョぬりえでは、神山翼氏に協力いただき、エルニーニョ現象を学ぶことを目的に実施しました。

ニュースで耳にすることのある『エルニーニョ現象』について解説を聞いたのち、実際のデータを基に海面水温の分布を示した塗り絵シートを色鉛筆で水温別に塗り分け、エルニーニョ現象と呼ばれるときの海面の水温分布図を完成させました。実際に色鉛筆で塗り分けることで、水温分布の特徴に気づきやすくなりました。

本プログラムを通して、水温を知ることの重要性を学ぶと共に、エルニーニョ現象と呼ばれるときの海面水温の状態や、地球規模で起きる現象、更には、まだ解明されていないことが沢山あることを学びました。



⑥海流マーブリングでは、丹羽淑博氏に協力いただき、海流の流れを学ぶことを目的に実施しました。

はじめに、日本に大きく影響している黒潮・親潮・偏西風の関係の解説を聞きました。次に、水を張ったトレーにマーブリング液をたらし、あらかじめ用意されている地図に合わせて設置したブローアの偏西風をあてて海流を作り、その模様を紙に写し取りました。

本プログラムを通して、写し取った模様をよく観察することで、海流の流れる向きを知ることができることを学び、実際の海水温の分布も色分けすると、同じように海流がわかることを学びました。



⑦パラパラ漫画で覗く海の中の世界では、東塚知己氏に協力いただき、海面から深海までの水温を学ぶことを目的に実施しました。

世界地図上で海洋の温度分布を描いた図が、深さごとにもっとも深い地点で約 4000メートルから海面まで 16 枚あり、その深さでの海水温が色分け（温度が高いと赤色、低いと青色）されています。参加者は、はさみを使って切り取り線に沿って 16 枚の図を切り出し、そろえて片端をクリップで止めます。

本プログラムを通して、パラパラ漫画のように紙をめくって眺めると、海水温が深さでどのように変わるかがアニメーションで分かりました。海水は深いほど低温となることや、海流（暖流か寒流か）によっても温度が変わることを学びました。



⑧巻貝 3D 模型では、伊藤真一氏に協力いただき、巻貝の構造を学ぶ目的で実施しました。はじめに海洋生物としての貝も他の生物同様、地球温暖化の影響を大きく受けていることをスライドで学びました。次に、タカラガイなどの巻貝の、X線を使って撮影した積層断面画像（CT 画像）が印刷された複数枚の透明フィルムから、各断面をはさみを使って切り出し、金属リングを間にはさみながら組み立て積層模型としました。

本プログラムを通して、巻貝の二次元の積層画像を均等に並べることで、内部構造を三次元で認識することができるため、巻貝が体の構造的にどのように外敵から身を守っているかなどをわかりやすく学ぶことができました。

【来館者の声】。

①水中グライダーコンテスト

- おもしろいと思った
- 海でもグライダーがつかうようするということ。
- 海は世界にとって大事なことが分かった
- いろんなことをしていいことをするのがすごくいいことだと思いました。
- うみは太陽があたっているところはあかるい どんどんふかくなるとしんかいというなまえというところに行く

②最強生物をつくろう

- 集中してずっと作業していて楽しめました。
- たのしかったです。工作でハサミでチョキチョキしてのりではるのがたのしかったです。お魚つくるのがのしかったです。
- 海にはたくさん魚がいることが分かった。
- 子供もとても楽しんでいました。
- ワークショップがたのしかったです。

③地球儀ペーパークラフト

- 海と地球温だんかがかんげいしているのはしっていたが、ものすごくかんげいしていてすごかった。
- はじめて海のおんどをすることができました。
- 海を大切にしたい。
- うみは、いろいろなかんそくげんばになることが学べた。
- うみは、あつくなったりさむくなったりすることを学びました。さかなは、うみにいないうみがあるとかんじました。

④深海生物をスケッチしよう！

- 深海生物を間近に見て、浅い海の生物との違いがわかり楽しかったです。
- しんかいってうみよりも大きいって始めてしった
- もっと変わった生物が見つかるといいと思いました。
- うみは、とてもひろくてさかながいっぱいいる。
- とくにこのじゅぎょうでしんかいのことをよくまなべました。

⑤エルニーニョぬりえ

- 世界中の研究者にもわからないことがまだ多く残されているということにロマンを感じました。
- 海はまだよく分かってないことが多いんだな。研究頑張って下さい。
- 海のおかげで、ていきあつ、こうきあつがきまって、地球をまもってくれていることを学びました。
- まだわからないことがあるけど、分かってることもたくさんあることを学んだ。
- 津波や台風のしくみ 地球の自然の脅威

⑥海流マーブリング

- ゴミ問題は簡単には解決しない問題ですが取り組まないといけない問題だと感じました。
- 自分の名前に海が入っているので海を大切にしようと思った
- 人間が汚して自然をこわしてはいけない。海の生物も大切にしたいと思いました。
- 大切な資源を守らなければいけない。
- 海には黒潮と親潮があること

⑦パラパラ漫画で覗く海の中の世界

- 海の深さによって温도가ちがうと学びました。
- スーパーの袋のゴミをなくしたいと思いました。
- 海の深さによっていろいろな温도가わかった。
- 温度がずい分と場所によって違うことに気づいた。
- おんどがーばんひくい、ーばんあったかいおんどがあるって、始めてしった

⑧巻貝 3D 模型

- かいをわったのでかわいそうだと思いました。
- いろんな生物がいること！
- まだまだ知らない事があって、おどろきました。
- 何百年前からもある貝
- にさんかたんそをださないようにする

■サイエンスカフェ

【開催日時】①平成31年3月31日（日）、②平成31年4月7日（日）、
③平成31年4月14日（日）、④平成31年4月21日（日）、⑤平成31
年4月28日（日）、⑥令和元年5月5日（日）

※すべて13:30～14:30/15:00～16:00

【開催場所】本特別展会場内

【参加者数】①50人、②39人、③65人、④17人、⑤43人、⑥56人、
計270人

【実施内容・目的】

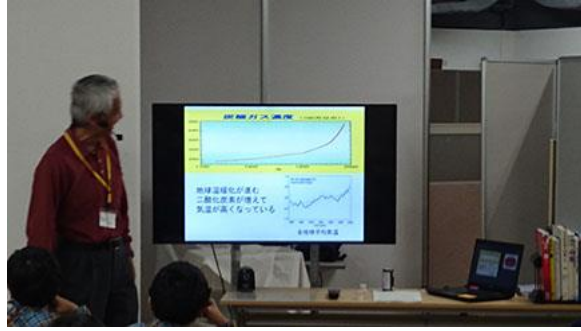
- 海に関してクイズやレクチャーで学ぶ場を提供する。
- 実施内容（計6種、12回）①海の恵みと母なる海、②地球温暖化と海、
③エルニーニョってなんだろう？、④海と私たちの生活—見えないところ
でも、つながっている—、⑤でかけてみよう、熱帯の海を測る旅、⑥地球
温暖化で、さかなの分布はどう変わる？



①海の恵みと母なる海では、乙部弘隆氏に協力いただき、講師のオリジナル紙芝居を通して人間がいかにか海の恩恵を受けているかを考えることを目的に実施しました。

海に遊びに来た家族が持ってきた“おにぎり”と海の間係を、クイズ形式で考えながら楽しく学びました。お米に欠かせない水も海と関係していることに驚く様子の参加者もいました。

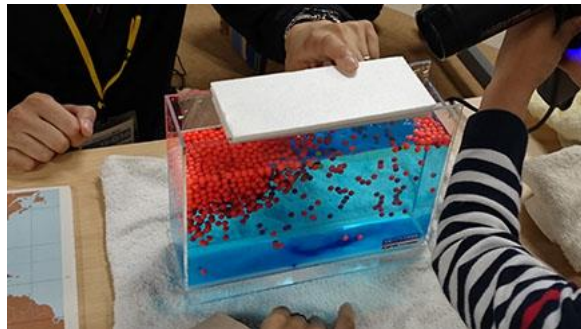
本プログラムを通して、我々を取り巻く環境や食べ物、海と深くかかわっていることを学びました。



②地球温暖化と海では、池田元美氏に協力いただき、地球温暖化を進める二酸化炭素の機能を学び、海の役割を見出すことを目的として実施しました。

簡単なクイズを交え、地球の平均気温の推移グラフなどをスライドで紹介しながら、温暖化が地球規模で進んでいること、人間活動によって排出される二酸化炭素の量が近代以降大幅に増えていることがその要因となっていることを学びました。とくに、北極においては目立って平均気温が上昇しており、氷がここ30年で急激に減っていることを学びました。

本プログラムを通して、海洋においても二酸化炭素の吸収、排出があることから、地球温暖化現象には海洋が大きなファクターとなっていることを学びました。



③エルニーニョってなんだろう？では、土井威志氏に協力いただき、エルニーニョ現象を学ぶことを目的に実施しました。

前半は、エルニーニョ現象がどのようなものであるかを、スライドで模式的に描かれた図などを基に解説いただき、後半は、着色した水を入れた水槽に、プラスチック球を入れた模型を使って、ドライヤーを水面に横向きにあてることでプラスチック球が片側に寄る現象を再現しました。

本プログラムを通して、海水面の温度の異常変化としてのエルニーニョ現象を、その由来、発生原理などを含めて学び、また、エルニーニョ現象の反対の減少であるラニーニャ現象についても学びました。



④海と私たちの生活—見えないところでも、つながっている—では、市川洋氏に協力いただき、海が私たちの生活に深くつながっていることを学ぶことを目的に実施しました。

私たちの日々の生活と深くつながっている海のことや、日本近海の海流や海の状態が日々変化していることなど、海について知っているといい知識を、スライドを使った講師のお話で学びました。

本プログラムを通して、海が私たちの生活に深く関係していることを学びました。



⑤でかけてみよう、熱帯の海を測る旅では、茂木耕作氏に協力いただき、海の中や空のデータがなぜ必要か考えることを目的に実施しました。

海の海水温・塩分・海流、そして空の気温・風向を知ることで、地球の未来を予測する仕事があることを紹介し、また、実際に使用する観測機器を紹介しました。その後、VRを使って実際の「みらい」で観測機器を見つけるクイズを行いました。

本プログラムを通して、海や地球の現在や未来を知るために、海水温・塩分・海流・気温・風向のデータをとることの重要性や、「みらい」で働く研究者の仕事について学ぶことができました。



⑥地球温暖化で、さかなの分布はどう変わる？では、日下彰氏に協力いただき、私たちに身近な魚をとりあげること地球温暖化の影響を考える目的で実施しました。

私たちにとって身近なブリやサケなどの魚が、地球温暖化によってその生息域が変化し、漁獲高が大きく変化することを紹介しました。

本プログラムを通して、とくに日本近海の温度も上昇していることをグラフから読み取り、それが日本近海に住む魚に影響していることから、日本人の食生活を大きく左右する可能性があることを学びました。

【来館者の声】。

①海の恵みと母なる海

- 昔はさんそを作っていた、大切な物だったことが分かりました。
- 海で行われている研究をもっと詳しく知りたい。
- 海に塩の元がいつからあるか。
- こんな海がすごいなら、このことを、生きていくすべての生物に知らせ、海を大事にしてほしい。
- もっともっと学びたい気持ちになりました。おにぎりから海へ地球へ 好奇心を刺激されました 海を風を感じるのが楽しみです

②地球温暖化と海

- 海洋環境を守ったり、日々の生活から温暖化を防いだりする様に家族で努めたいと思いました。
- 地球温暖化への知識をふやし、それに合った行いをしたいです。
- とてもすごいということ
- 以前学校で海面上昇のことを調べたが、地球温暖化とかかわっていることをここで知ることができました。ありがとうございました。
- 人間が地球や海を温暖化させているということ。

③エルニーニョってなんだろう？

- 海とりくはすごくかんけいがある。
- 海の1℃はすごく大切だということをおもいました。
- 海は大切だということを学んだ。
- 海へ行くのはとても大変なこと
- エルニーニョは、とてもじゅうようだとかんじました。

④海と私たちの生活—見えないところでも、つながっている—

- くろしおが回っているのをしった。
- 陸のことしか意識せずくらしていますが、海の状態が日々変化し、陸での生活に大きく影響していることがわかりました。
- 海はまだナゾがあるかもしれないけれども、しくみが少しでも分かりよかったですと思います。
- 大自然
- 海から生物が出てきた事。

⑤でかけてみよう、熱帯の海を測る旅

- いろんな方法でしらべることがわかりました。
- 天気予報には海や空の気温が大切な事を知りました。
- うみをまもりたくなりました
- 地球温暖化について、自分でもできることから始めて、少しでも美しい地球、永遠に残るようにしたい。
- 気候や空気、天気 etc, 海のうねり
- 海は守らないとだと感じた。

⑥地球温暖化で、さかなの分布はどう変わる？

- 今たべている魚もとれなくなるということ。
- 温暖化の影響が子供たちの人気の魚サケにあることがおどろきでした。
- 温暖化で変化していく海が心配になりました。
- 海がないとたいへんだなあと。
- 分布いきが数100キロメートルほどあるということがよくわかりました。

【事業全体のまとめ】

本サポート事業を活用したことによって、海に関して「そもそもどうして？」と思うようなことについて、楽しみながら理解と関心を深め、海をもっと身近に感じてもらうと同時に、今後の海との関わり方や利用方法を考えてもらえる場を提供できた。

また、科学技術館のもつ「見て・触って・からだ全体を使って体感し、自分の知識や興味に応じて楽しみながら科学と技術に興味・関心を踏まえる」という特徴を生かし、体験型実験装置、実物模型、映像等を利用して海に関する素朴な疑問に対してさまざまな切り口から科学的に答えることにより、より実感を持って素朴な疑問への理解を深め、海を学べる場を提供できた。

3. 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. アディダス ジャパン株式会社 | 展示物提供 |
| 2. 国立研究開発法人海洋研究開発機構 | 展示物提供 |
| 3. 株式会社カネカ | 展示物提供 |
| 4. 国際航業株式会社 | 展示物提供 |
| 5. Sphere 株式会社 | 展示物提供 |
| 6. 東レ株式会社 | 展示物提供 |
| 7. 日本海洋学会 | 展示監修、ワークショップ、サイエンスカフェ |

4. 主な広報結果について

| 掲載媒体名 | 見出し、掲載日 |
|---------------|--|
| 1. パソコン教室ニュース | 春休み企画展「知れば知るほど深くなる!? もっと知りたい! 海のこと」、2019年3/4月号 |
| 2. JSF Today | もっと知りたい! 海のこと 科学技術館 2019 春特別展「知れば知るほど深くなる!? もっと知りたい! 海のこと」開催レポート、2019年春号 |
| 3. 広報千代田 | 美術館・博物館等の催し、平成31年4月5日号 |

以上