

新江ノ島水族館

「水中ドローンで探検！ 江の島沖 深海の入り口」

開催期間：2022年7月16日（土）～2023年3月31日（金）



【企画展の内容・目的】

- これまでの調査研究の成果をもとに、企画展を通じて、地域の海である相模湾の深海域をテーマに、普段目にするのでできない深海の特殊な環境、海の生態系や海ごみをはじめとする環境問題などを生体展示とパネル解説や写真展示を合わせることで、地域の海の現状と課題を知り、自分事として今後の海との関わりを考えるきっかけとする。
- 対象とする年齢層を小分けにすることで、各年齢層に合わせた楽しみながら学ぶことのできるトークイベントやワークシートを用いたクイズラリーイベントを実施、当該海域の存在や生物多様性を広く普及する。
VR やオンラインツールを用いて当該海域の様子や調査の実際を臨場感のある学びとして伝える。
- 展示会場はそのまま常設化し、VR イベントで使用したプログラムはそのままイベントプログラムとして、継続的な海の学び活動へ活用する。

1. 企画展示の内容

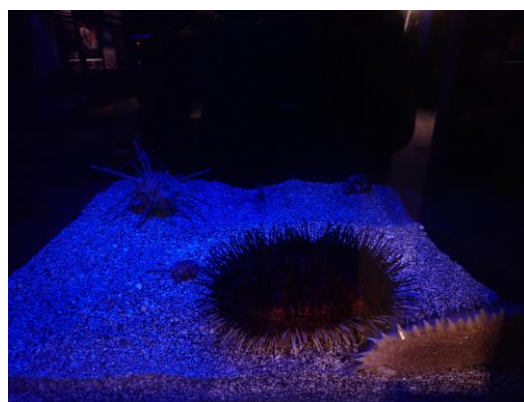
- 開催期間： 2022年7月16日（土）～2023年3月31日（金）
- 開催場所： 新江ノ島水族館 深海Ⅱコーナー
- 入場者数： 1,145,578人



新江ノ島水族館 外観



企画展会場 全体

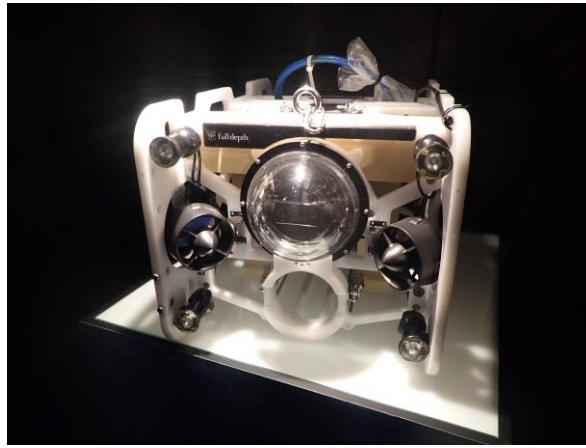


江の島沖大陸斜面域は、起伏に富んだ断崖絶壁にプランクトン食の刺胞動物及び棘皮動物を中心とした高い生物量と生物多様性が保たれている。一方で周辺の砂泥底域は、大陸斜面域とは対照的に平坦であり、生物量、生物多様性とも低い。本展示では大陸斜面域と砂泥底域を再現した2基の水槽で両者を比較することにより、大陸斜面域の生物量と多様性が際立たせ、亜深層から深海域の海底に見られる起伏に富んだ構造が生物多様性を保つうえでの重要性を直感的に理解できるようなものとする。

専用の水槽を新たに2基作成し、江の島沖大陸斜面域と周辺の砂泥底の生物をそれぞれ展示・比較した。砂泥底の水槽にはナマコなど動きの少ない生物を少量展示し、大陸斜面の水槽には強い水流を作り、現場を模した擬岩を設置、当該海域で実際に採集・確認したプランクトン食のヤギのなかまやイソギンチャク、トリノアシやウミシダ、更には優占しているアズマハナダイやアカトラギスなどの魚類を中心に、現場の生物量を再現した。また、調査の都度採集生物を追加、展示を更新した。

普段見ることができない水中の様子について、特徴ある海底の様子を比較しながら展示することで、多様な海の生態系を視覚的に学ぶ機会とした。江の島の沖には普段は目に見ることができない海域が存在し、またそこに存在する多様な生物や環境を展示することで、地域の海の姿を再認識していただいた。近傍の二つの対照的な海底環境を比較することによって、両者の差をより効果的に学ぶことができるようにした。

※上記写真等は特別な許可を得て撮影されたものです。無断転載等はできません。



水中ドローンが一般の民間企業に広く使われるようになってまだ日が浅い。これまで水族館が自前で海底探査機を所有・運用するにはハードルが高く、特に民間水族館が海底調査を行うことは困難であった。本展示のテーマである江の島沖大陸斜面域は、それを可能にしたことによって初めて調査が可能になった。

水中ドローンがどのような機材であるかについて、実物を展示することによって、大きさや質感を実際に見て、より具体的に調査の様子や手法を想像できるようにした。

本展示では、水中ドローンが撮影した記録映像と合わせて、最新鋭の水中ドローンの実物を並べて展示することで、深海調査の様子も併せて紹介した。

本企画展開催予定コーナーの付近で常設展示を行っている有人潜水艇「しんかい2000」実機と深海調査の変遷に関する展示内容と共に、ドローンの映像と最新鋭の水中ドローン実機を併せて紹介することで、わが国の深海調査の歴史に興味関心をもち、今なお海の探査手法が進化し続けていることを学ぶ機会した。

調査にどのような機材が使われているのか示すことで、生物多様性や環境の多様性など生物学的な海の学びだけでなく、海を知るための機材について知る機会を提供でき、より広範囲の海の学びへと展開した。



今回の企画展のメインテーマである江の島沖大陸斜面域では、少なくとも9動物門130種以上の生物が生息していることを確認しており、さらには明らかな未記載種や相模湾における原記載以来初記録となる種も含まれている。それら全生物の実物や動画を展示することは現実的でないが、一方で確認生物の全てを一度に全て目にするのができれば、その数や形、色など多様性を一目で感じ取ることができる。

確認生物を全て1枚の大きなパネルに示すことで、水槽で展示することのできない生物を含め、一目で江の島沖大陸斜面域の生物多様性を学ぶことができるように、また環境ごとに確認生物を分けて表示することで、環境の多様性が生物多様性を生んでいることを学ぶことができるようにした。さらに多様な生物種を示すことで、身近な相模湾の深海が生物の宝庫であることを改めて知っていただく機会とした。さらに、ゴミや人工物についても示すことにより、来場者に対して当該海域の保全意識を高め、「海を守る」活動への意識を発展させることができる。



江の島沖大陸斜面域に生息する生物や写真パネルの他に、素早く動く生物、固着生物など採集が困難な生物や現場海域の様子について、動画を用いて展示を行った。

水槽展示①では展示できず、かつ展示③の写真では示すことのできないような、生物の行動や生態、現場海域の様子など動画でないと伝わらないダイナミックな様子を伝える展示とした。また、映像を更新することで、常に最新情報を示した。さらに、行動だけではなく、生物の大きさや群の規模感、さらに、例えば岩の隙間と岩の上など、同じ岩のある生息環境でも生物たちがどのように局在し、どのような生態持っているか総合的に学んでいただくために動画を用いることでより効果的になった。そして、身近な海である相模湾にすむ深海生物がどのように生きているのか、動く姿を見ていただくことでより親しみ深くなる展示とした。

【来館者の声】

○大陸斜面の様子や砂泥域の生物が映像やパネルで紹介されていたので海についてもっと詳しく知りたいと思いました。生物多様性という言葉が覚えました。斜面域と平坦な海底では環境が違うので生きている生物も異なりますが上手に棲み分けて共存しているんだと感じ幼稚園でもこれからはみんなに優しくしようと思いました。

○水中ドローンや潜水艦について詳しくわかり楽しかったです！

それから同じ種類の生き物でも場所などでいろんな形や大きさの生き物がいることがわかり楽しかったです。今まであまり海に行く機会がなかったけどこれからはたくさん行って海の生き物にも触れてみたいです。また生き物のことをもっと知りたくなりました。

○海の中の写真がすごくて江ノ島の海の底にはこんなにたくさんいきものがあるんだとびっくりしました。しんかい2000みたいに大きなせんすいかんもすごいけどこんなに小さい水中ドローンもほんとにすごいとわかりました。しんかい2000も動かしてみたいけど水中ドローンも動かしてみたいなと思いました。最後の日に気が付いてよかったです。これからはたくさんの海の生き物たちのために海をよごさないようにゴミをひろったりプラスチックをぶんべつして捨てたり水族館で学んだり学校で教えてもらったことをやっていきたいです。

○もともと深海2000の展示コーナーが大大大好きなので、具体的な展示が増えたことが一番嬉しかったです。映像も綺麗で良かったです。モニターの上下に貼られた図鑑みたいな写真が種類がいっぱいで、名前も分かって面白かったです。上の写真は位置が高くて見づらかったです。水中ドローンを操作してみたいと思いました。

2. 関連事業の内容

■一緒に潜ろう！ 江の島沖の大陸斜面

■（付随イベント）江の島沖の大陸斜面をもっと知ろう！ 水中ドローン調査 特別展示

【開催日時】2023年3月4日（土）、5（日）10:30～16:15

【開催場所】なぎさの体験学習館

【参加者数】65組 132名（+付随イベント213名）人

【実施内容・目的】

- 江の島沖大陸斜面域にすむ生物や周辺環境について、参加者にとって体験的に、かつ一体感を持って感じて学んでもらう事を目的として実施した。
- 1回の参加を少人数にすることで他の付帯事業とは差別化、調査に参加した職員が参加者と一緒に仮想の8人乗りの潜水艇に乗り込み、一緒に調査をおこなうプログラム。VRならではのアトラクション要素も追加し、出現する生物や環境をリアルタイムで解説した。



開催場所の全景の様子



参加者が座るイス



仮想の潜水艇から見える景色

VRの技術を利用して深海調査を疑似体験できるようにした。VR撮影用のカメラで実際に江の島沖大陸斜面域で撮影した映像をVRゴーグルを用いて見ることで、あたかも現場にいるかのような臨場感のあるプログラムとした。普段見る事のない風景を普段見る事のない視点から見る事ができるため、展示とは異なりレクリエーション感覚で楽しく学ぶことができることで、より来館者の意識を海へと近づけ、海への親近感を高めることができた。

※上記写真等は特別な許可を得て撮影されたものです。無断転載等はできません。



仮想世界の8人乗り潜水艇



参加者はアバターとなり、現実の動きをトレース

実際の席間の距離と仮想世界の席の距離を同じにし、かつ参加者が仮想世界でアバターとなり、顔の動きや手の動きをトレース、さもそのまま仮想世界に入り込んだような加工を施した。かつ没入感を高め、仮想世界であることの利点を活かすため、実際の展示エリアから天井を突き抜け空に飛び出し、そこから海へ潜る演出を追加、アトラクション用を楽しみつつも江の島沖大陸斜面域について学べるような設えを整えた。

今後は今回のプログラムを様々な面で実施しつつ、リモート化をすすめ、水族館に訪れることが難しい方々などにも届けていけるように発展させていくことをにらんでいる。



VRプログラムに加え、今回の特別展をよりよく知ってもらうための付随イベント「江の島沖の大陸斜面をもっと知ろう！ 水中ドローン調査 特別展示」を併せて実施した。今回のVRプログラムが特別企画展会場から離れているため、VRプログラムで見ている江の島沖大陸斜面域について、より分かりやすくすることを目的とした。水中ドローン実機の展示や、海域の海底地形図、出現生物のパネル展示などを行った。

【来館者の声】

- 回答内容A（海の学びに繋がるもの）
深海を見ることができて、驚きました。普段感じられないので。全部面白かったです。
- 回答内容B（海の学びに繋がるもの）
長年藤沢に住んでいますが、初めて海底の映像を見て色んな生き物がいる事を知れた。
- 回答内容C（海の学びに繋がるもの）
魚ばかりに興味がありましたが、海に生息している色々なものに興味が湧きました。

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

■深海の入り口にせまろう！

えのすいトリーターの水中ドローン調査報告 子ども編

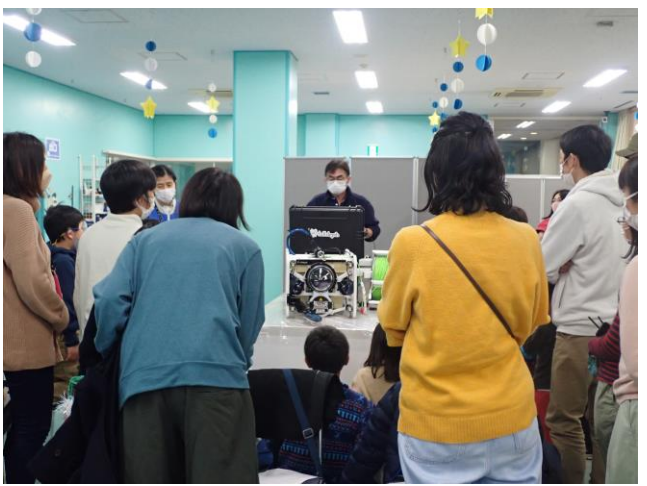
【開催日時】2022年12月24日（土）16：00～16：45

【開催場所】なぎさの体験学習館

【参加者数】12組32人

【実施内容・目的】

- 江の島沖大陸斜面域の海底の様子、生物相について、実際の調査映像や写真を中心に紹介した。主に小学生向けとし、当該海域の優先種であるトリノアシを中心に話を広げる形で、よりシンプルで分かりやすく伝えられるようにした。実際にトリノアシを会場に持って行ったり、体験的に学べるようにも工夫をこらした。



実際に調査を行った職員が話すことで、臨場感をもって伝えることができた。調査の動画や写真だけでなく、実物のトリノアシを見せることで、現場の様子や生物を直感的に学ぶことができるように工夫した。また、単なる講演にならないよう、参加者の質問や疑問を引き出すようにしながら双方向性を持つて行うトークイベントとした。

対象を小学生と限定することで、対象の年齢層に合わせた伝え方をすることができ、参加者が効果的に学びを伝えることができた。また双方向性のあるトークイベントとする事で、参加者の知りたい、学びたい内容について重点的に解説でき、子どもたちの好奇心をさらに掘り起こすことができた。

※上記写真等は特別な許可を得て撮影されたものです。無断転載等はできません。

【来館者の声】

- 水中ドローンを実際に見れて良かったです。もっと深海について新し事を知りたいと思います。
- 「海にはたくさんのせいぶつがいてそれにきずいていないからもっとさがせばでてくるといふこと」を学んだ。
- トリーターが体験した実際の話をしてよかったです。知らないことがたくさんあって、興味、好奇心がわきました。

■深海の入り口にせまろう！

えのすいトリーターの水中ドローン調査報告 大人編

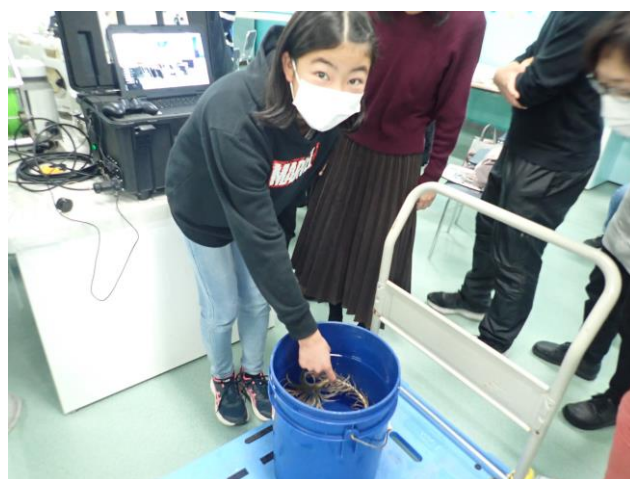
【開催日時】2022年12月10日（土）16：30～17：30

【開催場所】なぎさの体験学習館

【参加者数】17組30名

【実施内容・目的】

小学生向けトークイベント同様に、江の島沖大陸斜面域の海底の様子、生物相について、実際の調査映像や写真を中心に紹介した。成人を対象とするため、学会発表の資料を用いるなど、やや専門的に解説した。それらを元に当該海域の特異性をより深く切り込んで解説するとともに、小学生向けトークイベント同様に単なる講演ではなく、双方向性を持って参加者と対話ができるようなイベントとした。



実際に調査を行った職員が話すことで、臨場感をもって伝えることができた。調査の動画や写真を中心に、現場の様子を直感的に学ぶことが出来るように工夫するとともに、深海生物全体の話や、当該海域にすむ生物の特異性、多様性を網羅的に伝えた。成人対象とすることで、小学生向けとは異なる一步進んだ学びを提供できるようにした。また、単なる講演にならないよう、参加者の質問や疑問を引き出すようにしながら双方向性を持って行うトークイベントとした。対象を成人と限定することで、対象の年齢層に合わせた伝え方をすることができ、より効果的に普及、成人の方の興味関心を育てる生涯学習として、海や環境の学びへの発展が期待できる結果となった。

※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。

【来館者の声】

○どんなところにもゴミがあるのは残念だと思った。今日の説明を聞いて、展示水槽のこだわりを注意してまた見にきたいと思った。

○トリーターの熱意を感じた。応援したい。展示を実際の生息環境に近づけたいと思って頑張られているとのこと、サクラダイの水槽を思い出しました。コトクラゲは実はたくさんいるらしいと現場にいかないと分からないことがあるとのこと面白かったです。

○初めてこのような行事に参加しましたがとても面白かったです。深海にもビニールゴミが落ちている事に驚きでした。またこのような調査で新種が発見されている事が勉強になりました。

■水中ドローン潜航調査ライブ中継 江の島沖編

【開催日時】 2022年7月30日(土) 10:15～11:00
2022年11月26日(土) 10:15～11:00
2023年2月5日(土) 10:15～11:00

【開催場所】 なぎさの体験学習館

【参加者数】 3回合計 37組 118人

【実施内容・目的】

江の島沖大陸斜面域の水中ドローンの調査を生中継した。現場海域の水中映像だけでなく、船上の様子も生中継することで、参加者が調査の難しさや突発的に起こる驚きを実体験を持って感じることで、より効果的に現場海域の生物相の特徴や豊かさを学べるものとなった。



中継中の船上のようす



中継中の会場のようす



DU300のライブ配信機能を利用し、現場海域の映像を会場に生中継した。また、Zoomを用いて船上の様子も中継できるようにした。会場のイベント参加者が、調査を行っている職員と一緒に現場海域を見たり、船上の様子の中継から臨場感や調査の難しさを実体験したりしながら学べるようにした。また船上MC、イベント会場MCの2名体制で運営することで、会場からの質問等を船上で受けられるようにして、双方向性のあるイベントとした。実際の調査のライブ配信を行うことで、調査がどのようにして行われているか、また現場海域の海上の様子などを包括的に見せることができた。今回実際に機材トラブルが起きたり、悪天候により調査ができなかったりしたが、どちらも否定的な意見はなく、良好に実施できた。

「行ってみないと分からない、見つけた喜びを分かち合う」という他のイベントでは感じることができない実地調査ならではの楽しみを感じる事により、江の島沖の生物相の多様性やその豊かさを体験的・印象的に学ぶことが出来るイベントになった。

※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。

【来館者の声】

○海で生物が実際に生きている姿をリアルタイムに見ることができ、神秘的で感動しました！また、えのすいの皆さんの知識の深さもすばらしかったです。まだまだ未知の世界だという事も知り、ドローン技術などの向上で新しい発見があると思うと楽しみです。映像もおもったよりもキレイでした。

○海は身近で豊かで、いろいろな驚きをくれる場所。これからも海を大切に、知識という恵みを我々人類に与えてほしいです。

○知らなかった生物や深度によって水温がどれくらい変わるかを学びました。100 m以上まで潜ると魚類よりも底生生物が多かったです。

■調査中継イベント大学編

【開催日時】2022年11月24日（木）10:40～12:10

【開催場所】北里大学海洋生命科学部

【参加者数】131人

【実施内容・目的】

今回行った水中ドローン調査生中継イベントにおいて、対象の年齢層を限定することで、より効果的な海の学びを提供することを目的として行った。大学で行う事により、大学生にとっては深海調査の実際を学ぶだけでなく、近く実際に行う研究や実習の実践的な予習の講義となった。



開催時の講義室のようす

今回のイベントは、これまで行ってきた水中ドローンライブ配信イベントの大学講義編である。北里大学海洋生命科学部の深海生物学の講義の1コマを使って行った。深海生物学では深海生物の種類や特徴はもちろん、深海底の環境や調査手法について網羅的に学ぶ。その一環として行ったが、それまで知識として学んできたことの多くを実践的に学べる1コマとなった。百聞は一見に如かずの言葉通り、深海生物学の講義に非常にふさわしい海の学びイベントとなった。

【来館者の声】

○深海の映像、また降りていく過程まで見ることができ、海は本当に広大で未知なものだと感じる事ができた。そして海についての興味関心をより引き出されるような経験になった。

○思ったより生物が密集していなくて、海底まで潜る途中も魚が通り過ぎたりすることもなく、広い海に生物（目に見えるサイズ）は少ないことが分かりました。

○生き物のいるいないに関わらず、今まで授業で学んだことだけが先走っていたが、「感じる」ことで様々な知識が「もの」になったと感じました。

■水中ドローンで探検！ 江の島沖 深海の入り口 企画展クイズラリー

【開催日時】2022年7月16日（土）～2022年8月31日（水）

【開催場所】新江ノ島水族館

【参加者数】26,000人

【実施内容・目的】

今回の企画展のテーマとなっている相模湾江の島沖の大陸斜面域について、当該海域やそこにすむ生物について、クイズラリー型のワークシートを通して楽しく学べるような内容とした。企画展会場の展示などをヒントにしたクイズが載った冊子を配布、クイズだけでなく、会場で限定のスタンプを押すことにより出現する生物について自然に学べる工夫を施した。



台紙配布ポイント

クイズラリーの台紙にワークシートを設け、ただスタンプを押すだけでなく学びの要素を盛り込み、持ち帰っても学びを振り返れるようなかたちとした。夏休み期間中に本イベントを開催することで、自由研究など夏休み中の小学生の学習の助けとしての効果があったと思われる。企画展のテーマとしている大陸斜面域の相模湾内での位置づけを改めて俯瞰して学びきっかけとなった。来館者の興味の対象を当該海域だけでなく相模湾全体へ広げる効果が見込めるイベントとなった。

【来館者の声】

- 水中ドローンがあることで、175種類もの海の生物たちのことを昔よりも沢山知ることが出来るようになって、その生物たちが住める環境が日本の海にあって良かったなと思いました。その生物一つ一つを詳しく調べることも出来るようになると思うとワクワクします。この企画展で深海の世界が知れて楽しかったです。もっと深海生物を知りたいと思いました。
- 相模湾という、身近な海に、想像以上に生き物がいると感じました。わかっていないからこそ、海の中の生物に対して、想像をめぐらすのも楽しいと思いました。
- 深海にはまだまだ知らない生物がいるから、新しい生物をたくさん発見してほしい。

※上記写真等は特別な許可を得て撮影されたものです。無断転載等はいけません。

【事業全体のまとめ】

本企画展は、近年当館主導で水中ドローンを用いた調査を進めてきた江の島沖大陸斜面域片瀬海底谷について、これまで分かってきた生物相および海底環境について、水槽2基、動画、水中ドローン実機、写真パネルを用いて企画展示コーナーを作成した。また当該海域の認知度を効果的に高め、かつ身近に海の学びの機会を創出することを目的として、6種類の関連イベントを行った。トークイベント、クイズラリーイベントなど従来からあるタイプのイベントに加えて、水中ドローンの調査生中継イベント、VRイベントなど、近年普及しているオンライン化や新しい技術を応用したイベントについても開催した。

これらを通して老若男女様々な世代へ効率的に届けることのできる特別企画展となった。特に調査生中継イベントやVRイベントでは新しい手法、技術を用いた海の学びのオンライン化、デジタル化のひとつの形を提案することができた。

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. なぎさの体験学習館	イベントの実施・運営等
2. 株式会社 FullDepth	水中ドローン映像提供等
3. 株式会社こよみ	VRプログラムの作成・編集等
4. 北里大学海洋生命科学部	水中ドローンライブ中継イベントの実施

4. 主な広報結果について

掲載媒体名	見出し、掲載日
1. TVK	カナガワニ海、2022/9/9
2. NHK 総合	おはよう日本 2023/2/6
3. 神奈川新聞社	神奈川新聞 2023/2/10

以上