海の学び ミュージアムサポート Supported by 日本財団 THE NIPPON FOUNDATION

東京都葛西臨海水族園

高校生・大学生向け連続講座「海の学び舎」

実施期間：平成27年4月1日（水）～平成28年3月31日（木）

■低学年向けの教育プログラムは数多くあるものの、将来の進路を身近に考え始める高校生や大学生向けのプログラムは少ない。本事業では次代を担う若者を対象に、海をフィールドに第一線で活躍する専門家とふれ合いながら、５つのテーマを通じて海洋生物の面白さや自ら探究・研究することの意義や楽しさを感じてもらい、海への興味喚起と将来の進路を考える機会としました。

■講義を聴く座学だけではなく、水族園で用意できる本物の標本や生物を実際に観察するなど、実体験を伴うプログラムから興味喚起をはかり、水族館を活かしたより深い理解に導きました。

■「談話会」の部を設け、研究者自身の自然体験や研究生物との関係などについてリラックスした質疑応答の時間を設け、難しく考えられがちな研究者の存在や海を身近に感じてもらいました。

※上記写真等は特別な許可を得て撮影されたものです。無断転載等はできません。

活動の様子

1．第1回「やわらかプランクトンの不思議な生活　The World of Gelatinous Plankton」

【開催日時】平成２７年5月３１日（日）１３：３０ ～ １６：００
【開催場所】葛西臨海水族園　本館２階レクチャールーム
【参加者数】　３６人　（定員３０人　応募者５９人　当選４０人）
【活動内容・目的】
■東海大学の西川先生をお招きして、ゼラチン質をもった分類学的に異なる何種かのプランクトンの生活様式や生態系での役割について紹介し、また食べてみることで生き物をより身近に感じる。
■海洋に関わる研究者と身近に接することで、学生が進路について考える機会を提供する。

やわらかプランクトンとは？

標本をまじまじと観察

●「やわらかプランクトンの不思議な生活」
講師の西川先生に、専門とされている「ゼラチン質動物プランクトン」をテーマに、その多様性と生態的魅力についてお話していただきました。
多様な分類群を含むゼラチン質動物プランクトンのなかでも代表的なものとして、刺胞動物門のクラゲ類と背索動物門のサルパ類を取り上げ、両者が系統的に大きく異なる分類群であ

※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。

ることを、サルパと人間の比較を通して説明しました。さらに、水族園で展示しているミズクラゲの生体を用いて、口腕や水管の位置など、ミズクラゲのからだのつくりを実験的に示しました。一見クラゲのように見えるサルパ類が実は人間と同じ背索動物門に属することに参加者は海の生き物の多様性を実感し、そしてクラゲの実物を目の当たりにして「クラゲが生きている」という当たり前のような事実を再認識し、クラゲを生き物として捉えることができました。

●「カフェタイム」
　ビゼンクラゲやミズクラゲなど食用となっている「やわらかプランクトン」を食べながら、車座になって西川先生の経歴、世界でクラゲがどのように消費されているか、西川先生が発見し名づけた「アオヘルメットクラゲ」についてなど、西川先生の研究についてお話を聞きました。特に、大型のクラゲに多くの共生生物がおり、クラゲ自体が一つの生態系を育んでいること、クラゲ漁によってそうした共生生物が失われてしまうことについての話では、クラゲという資源を如何に利用し、また如何に守っていくのか、そのバランスについて考えるきっかけとなりました。また、クラゲを食べるという経験は参加者にとって刺激的で、これまで以上に生き物に親しみをもつことができました。

【参加者の声】

○サルパやクラゲのように大きなプランクトンもいることに気づいた。

○先生や参加者のみなさんのプランクトンへの熱意に圧倒された。

○生物学が専門ではなかったため周りの学生の気づきや質問が尊敬でき、刺激になった。

○プランクトンと共生する生き物がいることに驚いた。

○食用クラゲについて実物を食べながら話を聞くのは面白く、関心も持つことができた。

※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。

2. 第２回「まばゆく光る蟲　～美しいサイエンス～」

【開催日時】平成２７年８月23日（日）１３：３０ ～ １６：００
【開催場所】葛西臨海水族園　本館２階レクチャールーム
【参加者数】　20 人　（定員３０人　応募者 22 人　当選 22 人）
【活動内容・目的】

■産業技術総合研究所の近江谷先生をお招きして、多様な発光生物の紹介、解剖などをもとに発光の仕組みを解説し、また食べてみることで生き物をより身近に感じる。

■海洋に関わる研究者と身近に接することで、学生が進路について考える機会を提供する。

ウミホタルの解剖実験

乾燥ウミホタルはなぜ光る？

● 講演「まばゆく光る蟲　- 美しいサイエンス - 」
今回の講師の近江谷先生の専門である「発光生物」をテーマに、生物がなぜ発光するのか、そのメカニズムと技術的利用を踏まえ、発光する生き物の神秘と不思議についてお話していただきました。

※上記写真等は特別な許可を得て撮影されたものです。無断転載等はできません。

細菌類やクラゲ、ホタルイカ、サメなど、多様な分類にわたって存在する発光生物のうち、今回は水族園で展示をしているウミホタルを実際に観察、解剖しました。顕微鏡を用いてウミホタルを観察し、また解剖して体の構造を詳しく調べる取り組みのなかで、参加者は「きれいに光る」ウミホタルだけではなく、水中を泳ぎ、餌をとらえて食べ、そして発光器をもつ、海の生物としてのウミホタルを知ることができました。

●カフェ タイム「ホタルイカを食べながら」

　ホタルイカやオキヒイラギなど、食用となっている発光生物を、その生き物の発光器がどこにあるのか観察をしつつ、食べながら近江谷先生が行っている研究についてお話を聞きました。例えば、ウミホタルの発光する遺伝子をガン細胞に導入するとガン細胞が光るようになり、その成長や転移の様子を観察できます。また、夜の海で光るウズオビムシは、昼間は光合成をしていたクロロフィルが、夜になるとルシフェリンに変化して光るのですが、誰にも解明できていないこの仕組みをもし解明できたら、新たなエネルギーの開発にもつながるかもしれません。

　こうした臨床的な最新の生命科学について、そしてまだ解明されていない未知のメカニズムについて話を聞くことで、海の生き物の新しい利用について、そしてその研究についての新たな切り口を見出すことができました。

【参加者の声】

○フィジーとブラジルに別々のヒカリコメツキムシがいることに驚いた。

○ウミホタルの発光の仕組みが、医療の現場で役立っていることに感動した。

○宇宙から見た、発光生物によって地球の海が光っている写真が心に残った。

○画像や話から、フィールドワークの楽しさをとても感じた。

○乾燥したウミホタルが濡らすと光るのはすごいと思った。

※上記写真等は特別な許可を得て撮影されたものです。無断転載等はできません。

3. 第3回「ヤドカリたちの華麗な世界」

【開催日時】平成２７年１１月29日（日）１３：３０ ～ １６：００
【開催場所】葛西臨海水族園　本館２階レクチャールーム
【参加者数】　３１人　（定員３０人　応募者63人　当選35人）
【活動内容・目的】

■京都大学の朝倉先生をお招きして、甲殻類の多様性、さらにその中でヤドカリ類の特殊な生活様式、進化適応的な形態について紹介し、また食べてみることで生き物をより身近に感じる。

■海洋に関わる研究者と身近に接することで、学生が進路について考える機会を提供する。

覗き込みやすい丸テーブル

ヤドカリはどの殻に入るかな？

●講演「ヤドカリたちの華麗な世界」

地球上の生き物の四分の三を占める節足動物のうち、海で代表的な甲殻類を専門とする朝倉先生に、生体や標本を用いて海産甲殻類の多様性を紹介していただき、とりわけヤドカリ類の生態やについてお話していただきました。

今回はグループごとに丸テーブルを用意し、実験や観察に取り組みやすくなりました。

※上記写真等は特別な許可を得て撮影されたものです。無断転載等はできません。

水族園で展示している世界最大のフジツボ「ピコロコ」の解剖を通して、フジツボ類が節足動物であることを確認しました。また、生体のヤドカリの生活様式やからだのつくりを紹介したのち、宿貝から取り出し、ほかの宿貝に移動させる実験をしました。こうして取り出したヤドカリを細部まで観察することで、腹部末端の尾肢先端がやすり状になっていて殻をささえる、腹部が貝殻にあわせて右巻きになっているため腹肢が左側にしかないなど、ヤドカリ類の特徴を知ることができました。こうした実験や解剖、観察により、海の節足動物の多様性や生態の面白さを体験的に理解することができました。

●カフェ タイム「いろいろな甲殻類を食べながら」

エビやカニ、アミ類、そしてヤドカリなど、さまざまな甲殻類を食べながら、朝倉先生の経歴や研究についてお話を聞きました。小笠原諸島やマリアナ諸島など、多くの海洋島でフィールドワークを行っている朝倉先生の調査研究のお話は、聞く参加者をひきつけるものでした。

なかでも、先生が主に研究している多様なヤドカリの研究についての話では、イソギンチャクをスカート状にはいてくらすヤドカリ、材木に穴を開けて宿貝とするヤドカリ、固着性のカンザシゴカイの穴でくらすヤドカリなど興味深い話の連続で、海の生き物の多様性、そしてまだまだ未知な生き物が多い海の生き物の奥深さを感じることができました。

【参加者の声】

◯自分の好きなことを追求するのは素晴らしいことだと思った。

○ヤドカリとイソギンチャクの共生の仕方に興味をもった。

◯大学進学の学部について迷っていたので、先生の体験が強く印象に残った。

◯学んだ生き物を実際に食べることができ、楽しかった。ヤドカリの味噌汁は不思議な味がした。

◯裸のヤドカリが貝を選んで入ったときは感動した。

※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。

4．第４回「実験！発見！エキノデルマータ Echinodermata」

【開催日時】平成28年１月24日（日）１３：３０ ～ １６：００
【開催場所】葛西臨海水族園　本館２階レクチャールーム
【参加者数】　３０人　（定員３０人　応募者44人　当選36人）
【活動内容・目的】

■この回のテーマとした棘皮動物については、当園に多くの飼育生物がおり、またこれらを扱う教育プログラムも豊富なことから、外部から講師を招くことなく園スタッフが実施した。ウニ、ヒトデ、ナマコ類それぞれの特徴をさまざまな実験を通じて解説、また「海」のみに生息し、適応した分類群の動物であることを紹介した。

■海洋生物の普及に勤める当園職員と接することで、学生が進路について考える機会を提供する。

床に座っての「学び舎」

ヒトデのからだをみんなで観察

※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。

●「発見！実験！エキノデルマータ」

葛西臨海水族園では、未就学児から一般まで、さまざまな来園者層を対象にしたプログラムを行っています。今回は、棘皮動物の生態を紹介するプログラムを、高校生・大学生向けにアレンジして実施しました。水族園の魅力はなんといっても生きた生き物を観察し、さわり、身近に感じることができるところです。今回の講演では、棘皮動物の代表として生きたウニ、ヒトデ、ナマコをそれぞれ数種ずつじっくり観察し、その生態を実験することをテーマとしています。

まずウニでは、ムラサキウニとガンガゼを観察しました。光刺激反応実験、棘や叉棘、殻、管足の観察、解剖をして咀嚼器を取り出すなど、からだのつくりや行動をあらゆる面から観察しました。つづいてヒトデでは、キャッチアパレータスで骨片をつなぐ体組成を確認するため、円盤とネジでつくった檻からの脱出実験を行いました。また、ウニと同様光刺激反応実験、骨片と管足の観察を行い、ウニとの相似点も確認しました。最後にナマコでは、まず管足の観察しました。続いてキャッチアパレータスを確認するために接触刺激を与えて収縮することを確認し、さらに肉片を顕微鏡で観察して骨片を確認しました。また、ジャノメナマコが刺激によってキュビエ器官を放出して身を守る様子を確認しました。

これらの実験、観察を通じて、海の生き物であるウニ・ヒトデ・ナマコに相互に共通する特徴があることを、体験的に知ることができました。また観察を通じて、参加者はおのずと五放射相称という、棘皮動物最大の特徴に気がつくことができました。自ら気づくという経験を経て、棘皮動物の特徴は忘れがたい知識となりました。

●カフェ タイム「エキノデルマータを食べよう」

ウニやナマコ酢、このわたなど、棘皮動物は食資源としての利用も一般的です。しかし参加者の年齢層ではなじみがうすく、参加者は興味深く、つい先ほどまで観察していたこれらの生き物を食べていました。また、食べながら水族園の職員の自然体験、経歴などをお話し、今後海に携わる、海を普及する職を選ぶための心構えを知っていただきました。

【参加者の声】

◯「棘皮動物」を本では読んで知っていたが実物にふれてとても身近に感じることができた。

◯解剖など、今までにない体験ができた。

◯全く姿が違うのに、分類上は私たちヒトに大分近い生き物だということを知って驚いた。

○本物のオオイカリナマコをさわることができて感動でした。

○水族園のスタッフの方の経歴を聞くことができたことがとてもよかった。

※上記写真等は特別な許可を得て撮影されたものです。無断転載等はできません。

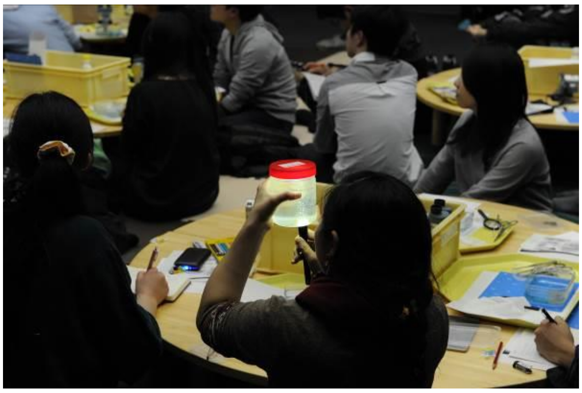
5. 第5回「ぼくらはみんなコルダータ Chordata」

【開催日時】平成28年3月13日（日）１３：３０ ～ １６：００
【開催場所】葛西臨海水族園　本館２階レクチャールーム
【参加者数】　25人　（定員３０人　応募者28人　当選28人）
【活動内容・目的】

■東京大学海洋アライアンスの窪川先生、弘前大学の西野先生をお招きして、背索動物のなかでとりわけホヤ、ナメクジウオについて紹介し、また食べてみることで生き物をより身近に感じる。
■海洋に関わる研究者と身近に接することで、学生が進路について考える機会を提供する。

ナメクジウオを拡大して観察

ユウレイボヤの被嚢をはずす



●講演「ぼくらはみんなコルダータ Chordata」

今年度の「海の学び舎」の最終回として、1 年間プログラムデザインにご協力いただいた窪川先生に、人間とおなじ背索動物、そのなかでも海にしか分布していない頭索動物や尾索動物をテーマとしてお話していただきました。

まずは系統的に、人間とホヤ、そしてナメクジウオが非常に近い分類群であることを説明しました。そして実際に生体のナメクジウオを観察し、光刺激への反応、背索や神経管、鰓などからだのつくりを確認しました。さらに、鰓の近くに食紅を垂らし、口を通って出水口から排出されるようすから、呼吸器系と消化管・肛門といった消化器系を観察することができました。

※上記写真等は特別な許可を得て撮影されたものです。無断転載等はできません。

　続いては西野先生が、専門とされているホヤについてお話しました。なかでも参加者から驚きの声が上がったことは、「二重体性動物」という考え方です。幼生では体性部分の運動能力のみが発達し、成体では体性部分である尻尾が吸収される代わりに内臓性部分が発達することから、脊椎動物では体性・内臓性の両方を使用しているものを、ホヤでは幼生期と変態後に片方ずつ使用しているのではないか、ということです。幼生では体だけ、成体では顔と内臓だけという不思議な生活様式に、参加者は非常に興味を持っていました。その後、カタユウレイボヤを解剖し、被のう、肝膵臓、鰓籠といったからだのつくりと、心臓の拍動の反転現象という謎めいたホヤの行動を観察しました。世界中の研究者が研究に使用しているという利用のされ方は、参加者に新しい海の利用についての考え方をあたえました。

●カフェタイム「コルダータを食べながら」
　今回のカフェタイムでは、塩辛や干物にしたホヤ加工食品のほか、マボヤを実際に自分の手で捌き、身を食しました。甘味、塩味、酸味、苦味、旨味の五味すべてが含まれるというホヤの味は本や資料では決して伝えることができない体験として、参加者の好奇心を大いに満たしていました。
　五感をすべてつかった今回の講演会は、参加者の海へのさらなる好奇心をかきたて、海をもっと深く、実体験として知りたいという意欲をわかせることができました。

【参加者の声】

◯惜しみなく解剖させてもらえてよかった。

○まさかホヤを自分で捌いて食べるとは思わなかった。

◯背索動物門のうち、脊椎動物に含まれない生き物に興味がわいた。

○窪川先生がナメクジウオを初捕獲し、大事に持ち帰ったエピソードが面白かった。

◯研究者の先生の生い立ち、研究に打ち込む姿が心に残った。

※上記写真等は特別な許可を得て撮影されたものです。無断転載等はできません。

【事業全体のまとめ】

例年は講演形式で行っているプログラムだったが、今年度はカフェタイムを設ける、実験や生体を登場させるなどの工夫を行いました。カフェタイムでは、テーマとなった生き物を食べることでより生き物を身近に、五感をつかって生き物にふれることができました。講師と気軽に話せる場を設けたことで講師との距離が近くなり、また講師が行っている最新の研究を伝えることもできたことで、フィールドでの活動や研究に対する間口をひろげることができました。

例年全４回で行っているプログラムを全５回で実施することができ、テーマと統一性をもたせた上でボリュームを増やすことができたので、より多くの参加者を集めることができました。

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．東京大学海洋教育アライアンス	講師、イベントデザイン、プログラムサポート
２．東海大学	講師
３．産業技術総合研究所	講師
４．魚津水族館	写真借り入れ
５．京都大学フィールド科学教育研究センター	講師
６．弘前大学	講師

主な広報結果について

掲載媒体名	見出し、掲載日
１．東都よみうり	3/4「海の学び舎」５「ぼくらはみんなコルダータ」

以上

※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。