

【表紙】 2022 年度中学 3 年生現代社会レポート

①タイトル クラゲの被害問題から生み出された未来への産物

自ら立てた問い；クラゲの環境問題に対してこれからどのような対策や考えを出すべきか
それに対する答え；長所を活かす商品や技術を提供してクラゲに抵抗がある人や安全性
に不安な人の誤解を解いて彼らと環境そのものに興味を持ってもらう

②フィールドワーク先

株式会社海月研究所 馬場崇行さん

③意見・提言

・哺乳類とは大きく異なるクラゲは未知なところがあり解明することで今現在の解決されて
いない人間社会の問題点に影響を与えてくれるだろう

・クラゲが持つ癒しの能力を引き立てるには水族館の飼育員の方の工夫が必須だ

・クラゲと環境問題に関わる人間は未来の為、有効活用方法を生み出さなくてはならない

④レポートの要旨

近年、日本ではSDGsの取り組みなど環境への対策が活発化してきている。その証拠に新聞
やニュースではマイクロプラスチックやそれらを餌と勘違いし誤飲する海中生物を取り上
げることも多くなってきている。しかしクラゲの問題をあまり耳にしたことがない。そし
てその裏側には私たちが知らないクラゲに関わることの努力と苦労があり、これからの人
間の日常に役立たせる工夫を日々研究する方々がいた。

目次

I	序論	1
II	本論	1
	A クラゲの魅了する生涯	1
	1 泳げない水中生物	1
	2 クラゲが見せる一生	2
	3 クラゲから得られる癒し	2
	a 見た目から感じる美しさ	2
	b 水族館の展示の工夫	3
	B 問題と人に役立つクラゲ	4
	1 大量発生的重要性	4
	2 クラゲが人間にもたらす被害	4
	3 クラゲの有効活用を目指すベンチャー企業	5
III	結論	6
	図表	8
	注	12
	参考文献	12
	フィールドワーク先	13

I 序論

レポートテーマの内容を決め終えたと思った頃、とある日の朝海岸に打ち上げられた大量のカツオノエボシ(写真1)の注意喚起のニュースをみた。そもそもカツオノエボシとは環境省HP(2000年)に以下のような記述がある。

「外洋で海面を漂って生活するクラゲの仲間です。〔中略〕触手に触れて刺されると、患部は炎症を起こして腫れ上がり、痛みが長時間続きます。二度目に刺されるとアナフィラキシー(アレルギー反応の一種)を起こし、ショック死する危険もあります」(注1)

自分自身今年海水浴や海に行く予定は無かったのだが不思議とテレビに惹きつけられた。海の生物と言えば海洋汚染などの海洋問題が思い浮かぶ。その中でもウミガメが海に流れ着いたビニール袋を誤飲し窒息死してしまう例をテレビや新聞を見かける事は多く、他にイルカや哺乳類の海洋生物が網に絡まることはニュースに取り上げられている。しかし、私はあまりクラゲに関連する環境問題を知らない。それがとても疑問だ。クラゲの大繁殖が近年まで続き、世界の問題まで深刻化しているこの状況をレポートに書き示せば多くの人にクラゲを知ってもらうことに繋がり、環境問題解消に少しでも近づけられるかもしれないという意義がある。本や正式なHP上の情報を使い、更に詳しく知る為に専門家の方からお話を伺った。調べるにあたってクラゲの大量発生が人の生活に影響を及ぼすこと、マイナスな面だけではなく役に立つ場面もあることも明らかに出来た。そしてこれからの将来、環境を守ることにクラゲを徹底的に活かす方法を考え日常に取り入れられるようにすることが必要だと結論づけた。

II 本論

A クラゲの魅了する生涯

1 泳げない水中生物

クラゲはプランクトンで泳ぐ能力が乏しく水流に乗って漂う浮遊生物の一種であり、魚などの海流などの水の流れに逆らって泳ぐ生物を遊泳生物または「ネクトン」と呼ぶ。より分かりやすく区別するならば「クラゲのふしぎ」(2006年9月1日出版)に以下のような文がある。

「網を使って簡単に採れる生物=プランクトン、簡単に採れない生物=ネクトン」(注2) またその二種を合わせて「ペラゴス」と呼ぶ漂泳生物とされ、カニや海藻やサンゴなどの水底に住む底生生物、「ベントス」と対比されるように分かれている。魚類とプランクトンの見分けはサイズや外見だけで簡単に出来そうだが水中生物の陸上生物とは異なる大きな特徴の一つの泳ぎ方を視界に入れておくとより詳細に分けやすくなる。実際に水族館で展示を見ると分かるのだが自ら泳いでいるように見えても勢いが弱く、水流に押し流されている。水中を移動する方法は個体それぞれであることがクラゲで理解することができるだろう。

2 クラゲが見せる一生

ではどの様に成長し変化していくのか考える。クラゲの一生には大きく私たちに馴染みのあるクラゲとポリプというクラゲを上下逆にしたようで岩や貝殻に付着する姿の二つの世代に分かれる。またクラゲの中でも分類によっては成長過程が異なる為、代表的なミズクラゲの鉢クラゲ類を例にする(図1)。「クラゲのふしぎ」(2006年9月1日出版)に以下の記述はこう書かれている。

〔前略〕卵が受精すると、卵割を重ねていきプラヌラ幼生になります。この幼生は楕円形をしており、〔中略1〕着底すると、プラヌラ幼生はすぐにイソギンチャクのようなポリプに変化します。〔中略2〕繁殖時期になると、ポリプは体の上部を小さなクラゲ体であるエフィラに作り変えます。〔中略3〕ちなみに、エフィラを作った状態のポリプ全体をストロビラと呼びます。エフィラはストロビラから1個体ずつ離れていき、海中を泳ぎ始めます。平たいエフィラは、プランクトンをどんどん食べて、短期間のうちにゼラチン質を厚くしたクラゲへと変化していきます〔後略〕(注3)

ただ受精により増える有性生殖は主に私たちがよく見る傘が付いたクラゲが利用して、ポリプは無性生殖で増殖する。無性生殖とは自分自身のコピーを作る、すなわちクローンを作成すること。ポリプの時代に芽(クラゲ芽)を体から出し、コピーを作成し切り離していくのだ。もう一つの無性生殖の方法に分裂がある。口柄と呼ばれる体の部位が含まれていないと死亡してしまうと言われる程リスクが高いが彼らは体を引き裂いて二倍三倍と増えていく。では何故成長する段階によって子孫を残す方法が変わってきているのか。ポリプはクラゲにとって珍しい無性生殖という手段を持ち合わせている。これらによって海中のポリプが爆発的に増殖し捕食される被害を個体数の多さによって抑えることが出来る。これはポリプが天敵に対抗し、生き残る為の戦略だと言える。ちなみに有性生殖をした後のクラゲは大半が力尽きてしまう。身近な哺乳類とは違い自らコピーを生み出すこと、子孫を残すことに一生を尽くす彼らの生涯に驚かされた。しかし例外あり、ベニクラゲ(写真2)というクラゲの種類がある。このクラゲは他とは異なる特徴がある。それは人間が望んだこともあるだろう不老不死を持つ生物だ。これだけでも十分に魅力的なのだがベニクラゲの不死身についてはまだわからないことが多く全貌が明らかになっていない。研究や調査が進めばベニクラゲの生命力が医療や人に必要となる未来がくるかもしれない。その将来がいつかすることがとても楽しみである。

3 クラゲから得られる癒し

a 見た目から感じる美しさ

私がクラゲの詳細ほど最初に知っていて欲しいと思う事は見た目の美しさである。特に

水族館のクラゲの水槽は目に惹かれる。日々仕事や職務に追われた疲れを癒しに求め水族館や動物園に行く人も多い。ふわふわと漂う様子を一日中水槽の前に座り込んで眺めている人もいるほどだ。実際に人がクラゲを見るとストレスが軽減される調査結果が出ている。そんな時、クラゲを見る上で是非注目したいポイントは以下の3点だ。

- ① カラフルな色合い
- ② 個性的な傘
- ③ リズムある独特の動き

一つ目にクラゲと言えば透明な印象がある。外れてはいないがただ透き通っているだけではない。私が研究テーマのキッカケとなったカツオノエボシも当てはまる。彼らは無色ではなく自分の個性を主張するかのように青色、赤色と水槽の中でとても映える色合いをしている。人気が高いブルージェリーというクラゲは青色以外にも赤、茶、白、紫など色彩鮮やかだ。環境によっては模様を持つ、発光する類のものもいるほどクラゲはカラーバリエーションに富んでいるであろう。二つ目は彼らのアイデンティティであるだろうあの傘状の部位と触手の様子だ。クラゲは他の生物のように姿形は一種だけではない。ミズクラゲはクラゲの代名詞といえるが、中には「これがクラゲ？」と思うものがある。例えばサカサクラゲ(写真3)というクラゲをひっくり返して花を咲かせたような種類だ。傘の形の違いにも一癖あるものもいる。水の抵抗力を少なくさせる風船型や兜型、植物のような細長型、最終的には平たい傘を持つものとクラゲと呼んでもいいのかと疑問に思うものまでいる。姿を見ただけでは全くクラゲと判断が付きそうではない。三つ目に傘をすぼめるようなクラゲ特有のあの動きについてだ。クラゲは水流がなければ沈んで動けなくなる。だが、あくまでも彼らは海中生物。泳ぐ能力が無いわけではない。一定の拍で傘をすぼめて進む。魚のように滑らかに水中を泳ぐことはできないのでじれったいような気がするが、ずっと見ていると彼らのゆったりとした動きと時間につられそうになる。時間が早く過ぎていく日々、クラゲを眺める時ぐらいいのんびりでいいのではないかと常々思う。余談だが私流クラゲの水槽の見方を紹介しよう。ミズクラゲの上部には四つ葉の形をした柄のチャームポイントを持つ。あれはクラゲの胃の部分であり、餌を与えられた後少し時間置くと食べた餌が胃の中に入っていることが透けて見ることが出来る。私は水族館に行く時は胃の柄に注目して眺める。ミズクラゲは大量で集団的に飼育されていることが大半でその水槽を注意深く観察すると時々柄が四つ葉ではなく3つ、5つと出っ張りの数が異なるクラゲがいる。世界にミズクラゲは沢山といるが彼らがクローンを作ってるで完全にコピーができなかったように思えて面白く感じる。

b 水族館の展示の工夫

クラゲ自体の魅力を挙げてきたが、彼らを最大限に引き立てる水族館の存在を忘れてはいけない。これまで水族館の人気の主役はイルカやペンギンの海獣類であった。しかし近頃山形県の鶴岡市立加茂水族館では世界最大の展示数を誇るクラゲドリーム館が建設され、新江ノ島水族館ではエリアの中心にクラゲの巨大な水槽を設置してしまうぐらい日本の水

族館の中でクラゲブームがきていると言えるだろう。夏休みの間大阪の海遊館を歩き海月銀河(写真4)という展示テーマブースを訪ねた。名前の通り銀河の漆黒の空間に星のように点々とクラゲたちが展示されているのだが、私は何か工夫があると考えた。水槽には白い灯りだけが当たっていて光が反射してクラゲの透明感が高まり綺麗に見える。周りには照明以外の光がない。だからこそより透けて傘の裏側内側を細かく見ることが出来てクラゲに熱狂的な方にお勧めだ。この様にシンプルであるとクラゲの素の良さを楽しめるが透明を生かして近未来風に作り上げるのも良い。アクアパーク品川には360度見回せる円柱型の水槽が四方八方に置かれ、海遊館とは対照的に音楽と色とりどりの光に包まれている空間が広がる(写真5)。まるで色が溶け込んでいる様でクラゲをあまり知らない人や子供でも楽しめるようになっていく。このように水族館では工夫が施されているが、そもそもクラゲは飼育に難がある。水流を起こさなければ死んでしまうし強弱なく丁度良い速さに調整をしなければならない。また飼育員でさえ注意しなければ刺されてしまう。他にも水槽の掃除や餌などの問題点があった。水槽の裏側の様子は努力と苦勞の物語があったことを思い知らされた。水族館の時期ごとにクラゲ展示の種類が変わることや定期的にクラゲの魅力を学べるイベントが開催されている。興味がある人は見に行きクラゲの魅了する美しさ、そしてそれらを引き立てる水族館が作り出した神秘的な空間に是非酔いしれて欲しい。

B 問題と人に役立つクラゲ

1 大量発生的重要性

今年まで大型のエチゼンクラゲ(写真6)が日本海側に大量発生するという問題が起こっている。ミズクラゲはエチゼンクラゲよりも頻度が多く東京湾、大阪湾と広範囲に渡って出現している。基本的にクラゲは海水でも淡水でも生息することができ、海水浴場など海辺近くは広い生息地の一角にすぎない。餌が豊富であったなら例え汚い場所に流されても生き延びることが可能だ。つまり、環境がどうであれ餌があれば臨機応変に生活することができるのがクラゲである。何故爆発的に急増し始めたのか。考えるとするなら環境汚染や沿岸部付近の埋め立てや地球温暖化と原因を挙げようと思えばいくらかも言うことができる。特に大きな要因は富栄養化であるだろう。排水によって海に窒素、リンの物質が流れ込み海の富栄養化が進行すると、餌のプランクトンが増える。そして人口海岸やテトラポットなどの海中に人工物があることでポリプが付着しやすい場所が拡大した。エチゼンクラゲの場合は中国の長江から流されてきたものが大半だ。既に世界的な発展で海が汚染し海中生物の成長速度を加速させ人間が被害に遭う負のサイクルが始まっているといえるだろう。

2 クラゲが人間にもたらす被害

上記により主に刺傷被害、漁業被害、冷却水取入口閉塞被害の害が広まる。クラゲの刺

症は個体差があるがMSDマニュアル家庭版HP「クラゲによる刺し傷」によると

「〔前略〕多くの場合、痛みとかゆみを伴う発疹が生じ、発疹は膿の入った水疱になり破れることがあります。ほかには脱力、吐き気、頭痛、筋肉の痛みと筋れん縮、流涙、鼻水、大量発汗、呼吸時に悪化する胸痛などの症状があります。カツオノエボシ（北米に生息）とハコクラゲ（オーストラリア、インド洋、南太平洋に生息）に刺されると死に至る場合があります」（注4）

クラゲが動物性プランクトンを大量捕食してそれを餌とするその地域の魚類が急激に減少したり、また網に絡まり漁獲物が痛むこと重さで網そのものが破れたりしてしまう。その対策としてクラゲを上から逃がし魚だけが下の網に行く装置が制作され一部の海域で使用されている（図2）。火力発電所や電力発電所は熱を抑える際冷却水が必要となるので海岸側に建設されることが多いがクラゲが発生すると取り入口で詰まってしまふことを冷却水取入口閉塞被害と言う。最悪の場合、オーバーヒートを起こして大停電陥った例もいくつかあり、措置が急がれている。そして温暖化もクラゲは大きく関わっている。人間の経済活動によって社会に出回る二酸化炭素の量が増加しクラゲの個体数の多さで大きく進行させている。酸素を吸収して二酸化炭素を出す動物プランクトンのクラゲが増殖することは逆に酸素を吸収し二酸化炭素を排出する植物プランクトンの減少を意味する。つまり海の二酸化炭素に潜在する量が増える。これらから人間の生活とクラゲの被害がどれだけ密接な関係であるかわかるだろう。広大な海の中にほんの少し増えただけと生き物の大量発生をなめてはいけない。

3 クラゲの有効活用を目指すベンチャー企業

さて近年では持続可能な開発目標SDGsの取り組みが盛んとなり、食糧難を救うと言われる昆虫食など今まで触れられてこなかった斬新なアイデアが話題となっている。今回、私はこのテーマを決めて調べて「クラゲを使用した初のベンチャー企業」の文字が目に入った。検索するにつれて新たなクラゲの活用や研究を行っていると知った私はとても興味を持ち、事前にアポをとって株式会社海月研究所の馬場 崇行さんにお話を伺うことができた。馬場さんは2005年ぐらいに大量発生したエチゼンクラゲが事の発端となった。またこの頃の日本は対策できる手段や活用方法の前例が殆ど無い為、全国各地の海岸や港の漁業者に降りかかるクラゲ被害の膨大さを目の当たりにして社会問題に貢献したいという意思から解決方法を導く研究を開始した。この会社の代表的な製品はクラゲコラーゲン入りの化粧品である（写真7）。まず大量発生に対抗するには人がクラゲを利用して消費しなければならないということから、これまでに食品やクラゲチップと呼ばれる乾燥クラゲ入り肥料を世に登場した。しかしながら食用に不向きなミズクラゲが大半、肥料は安いから利益が少なくまた知名度が充分に無いので儲からないという問題点が出てしまった。そして幾らでも代用できそうな肥料ではなく、「クラゲじゃなければいけないもの、クラゲの長所を活かせるもの」を目指して開発することに専念する。クラゲの体は95%~99%が水、残

りはタンパク質とミネラルの成分で構成される。よって不純物が少ないミズクラゲのみずみずしさと透明感は化粧品に向いていると考えたそう。性能は一般的な化粧品に入っている牛や豚のコラーゲンと同様に肌の保水性やバリア性を高めるものだが表面肌の細胞の活性化やアミノ酸などその他成分が数倍多く含まれている結果がある。そして化粧品としての安全性が非常に高い。季節によって数に変動が起こる安定的な採取ルートを確立し天然素材の品質を保つため水揚げされたものは手早く処理し鮮度の維持をしている。健康面としての最大の特徴は生物種が異なるので炎症反応やアレルギーになりにくい、牛や哺乳類が持つ感染症に感染しないという点だ。他に医療に適する個性を利用した細胞培養用のエチゼンクラゲのコラーゲンや人工皮膚など治療法も手掛けている。このように安全かつ高品質な商品や技術を開発に取り組み続けている海月研究所さんですが新しい発見に加えて努力と苦労は付き物でした。例えば、ほぼ水でできているクラゲから余分な水分を抜き取りごくわずかのコラーゲンだけ抽出する独自の方法を考えだすこと、商品として販売する生産しやすい形に仕上げなければならない。だが、問題の壁ができても新たな知恵を生み出して様々な分野の方々の知識を借り事業の魅力や人間性を高める努力を尽くすことを大事にしていた馬場さんの力強くクラゲに関わる全ての人達への配慮に感銘を受けた。最後にクラゲの最大の魅力についてお聞きした。馬場さんは

「〔前略〕いま存在している動物でクラゲを食べていない動物はいないのではないかと思います。ウミガメがクラゲを食べているのはビニール袋を間違えて食べてしまうことでも有名ですが、最近の研究によると、ペンギンがクラゲを追っかけて積極的に食べていることがわかっています。その他、アホウドリが食べているという報告もあります。いろいろ上手いかないことも多いですが、地球上のどこにでもいて、いろいろな動物が食べていて、そうすると人間が利用できないわけではないはず。でもまだ有効に活用されていないのは大きな壁があるからですが、かっこつけているようで恥ずかしいですが、その大きな壁に立ち向かえる機会が与えられていることを大きな魅力と考えています」

とおっしゃっていた。クラゲという想像以上の未知を抱える生物をこれからの人に役立てる、見えるものとして社会に提供するベンチャー企業を立ち上げた馬場さんの挑戦力と短所の場を長所へと変えてしまう着眼点の鋭さ、何よりもクラゲに対する一途な心持ちの凄さに驚きを隠せない。自分もいつかこれほどまでに一心になれる職業が見つかれば良いなと思う。海月研究所さんはSNSやネットショッピング等で販売や宣伝、後程にはコンビニやドラッグストアでも並べて貰える商品の開発を進めている。それらの品が私たちの目に留まる日も近いのかもしれませんが。今回お話を伺った馬場さん、そしてこのレポートに関わって頂いた方に敬意を表したい。

Ⅲ 結論

本論で述べた通り見る角度を変えれば微生物という括りにあたるクラゲは環境変化の影響を受け近年まで絶えず爆発的に増殖し、それが人間の生活に支障が出る程の被害として

返ってくる。現在進行形でこの様な負の循環が起きている。今、このままではいけないと日本に限らず世界各国の事業が人工皮膚、繊維など様々な面からクラゲのプロジェクトに参加し名を挙げている。私が主張すること、クラゲは海中に漂う生物でプランクトンである。プランクトンであるから北極の氷の下、赤道直下、そして深海と住める環境を整えば生きることができる。しかし、何処でもいるはずなのに大量発生という人間がもたらしたともいえる環境汚染問題に囲まれている状態の彼らを今まで気づいて来なかったことに私は少し後悔している。それを防ぐには原因源を断ち切るしかないが、世代が変わるにつれて需要が増すばかりの「求める」社会は発展し近代化は止めることはできない。もとを大きく良い意味で変えていくことも重要だが害がある厄介ものとレッテルを貼られたクラゲを除去するだけでなく、未来を見据えて機能性食品や衣料品や医療に活かす方法を考え人にとって受け入れやすい「求められる」形で提供し誤解を解くこと、これが今求めるクラゲと人間の共存の形を導く方法ではないかと思う。癒しに限らず最新の技術になり得る千変万化のクラゲがこれからどの様に成長を遂げていくのか私たちのこれからにかかっている。

図表

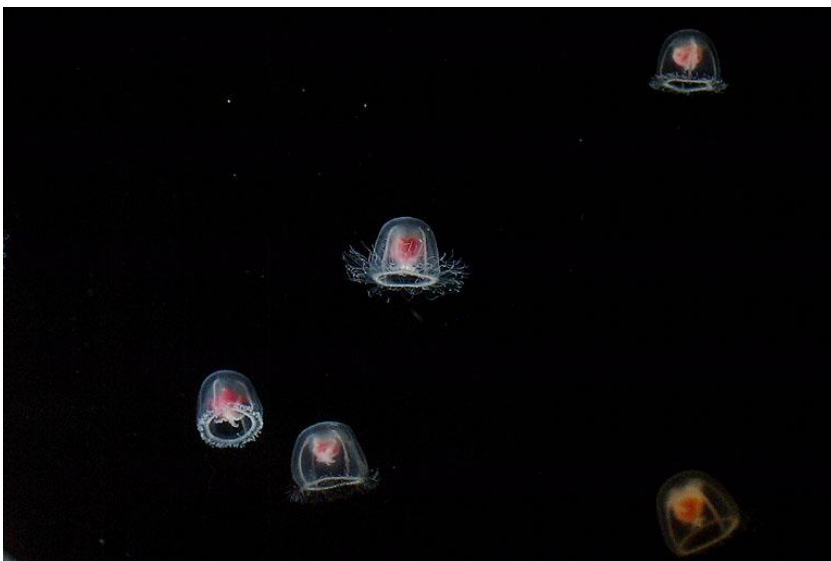
写真1 カツオノエボシ



(出典：環境省HP

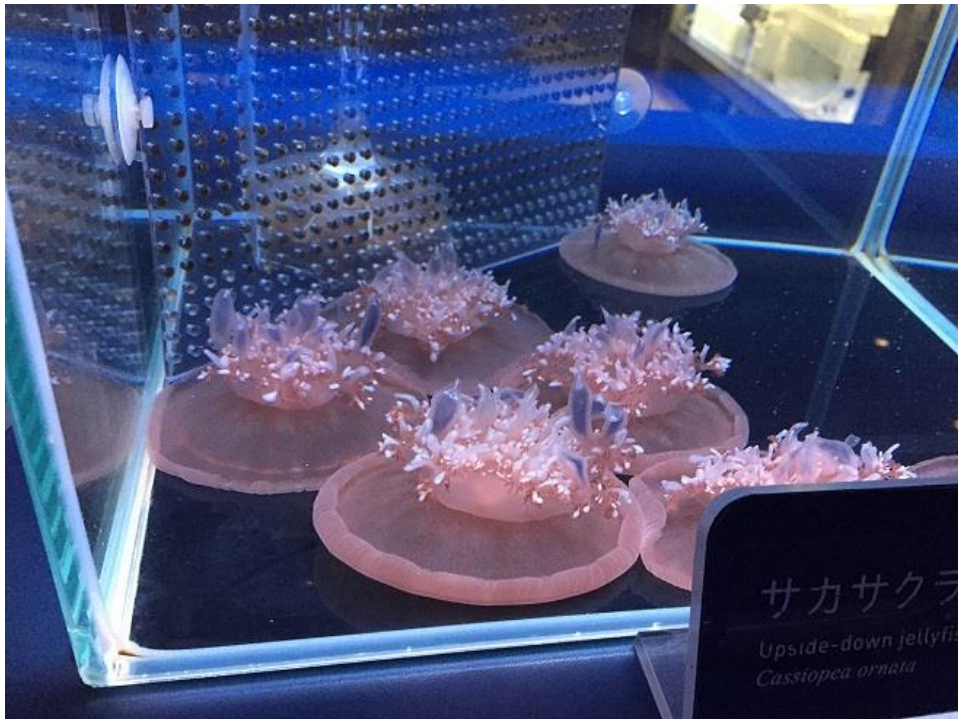
(https://www.env.go.jp/nature/nco/kinki/kushimoto/JP/danger/danger_07_katsuonoeboshi.html))

写真2 ベニクラゲ



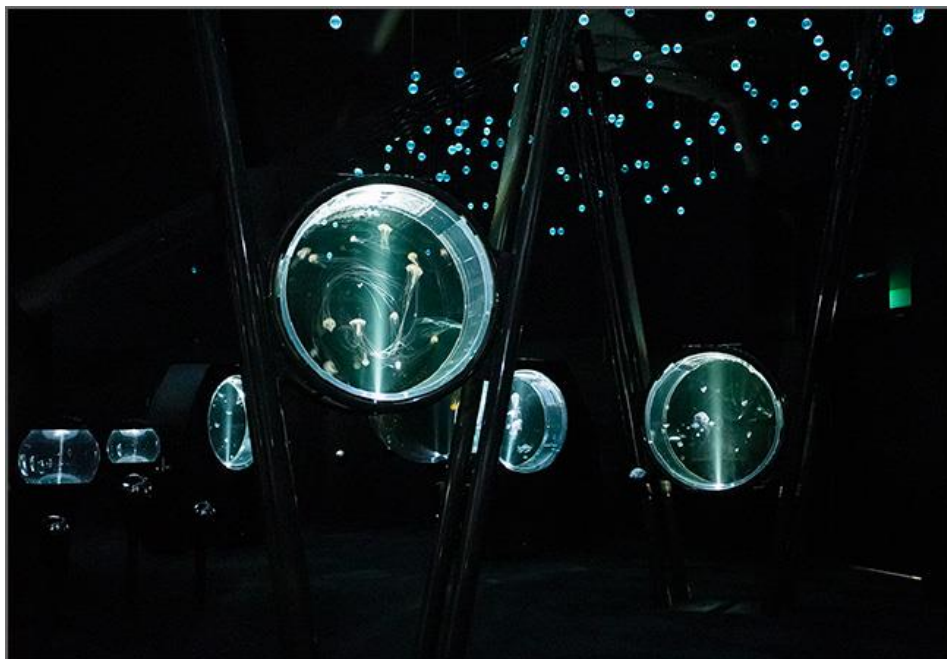
(出典：JellyClub HP(<https://www.microbase.jp/JellyClub/VariousMedusas/beni.html>))

写真3 サカサクラゲ



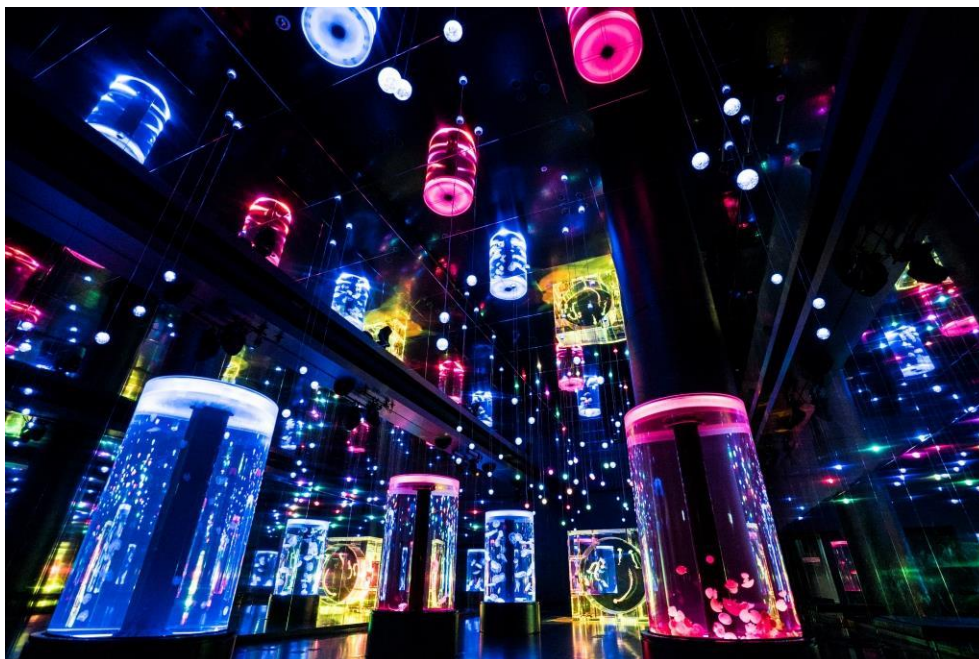
(出典：すみだ水族館HP(<https://www.sumida-aquarium.com/column/details/652.html>))

写真4 海遊館の海月銀河



(出典：海遊館HP(<https://www.kaiyukan.com/area/kurage-ginga/>))

写真5 アクアパーク品川のクラゲ展示



(出典：アクアパーク品川HP (http://www.aqua-park.jp/area_jellyfish.jpg))

写真6 エチゼンクラゲ



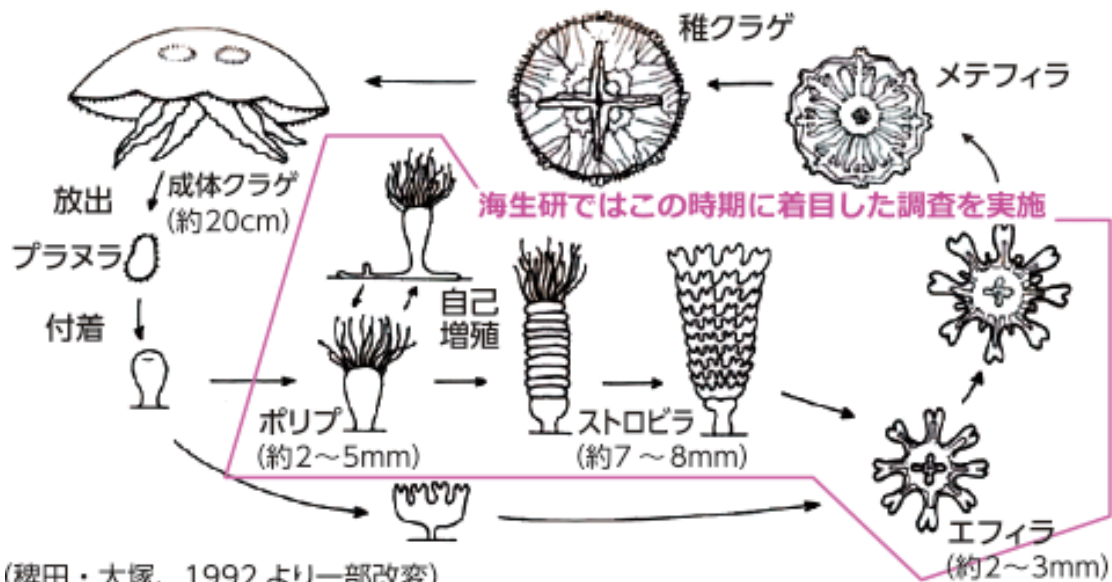
(出典：SEAEGGDIVERS HP (<https://www.seaeggdivers.com/echizenkurage.html>))

写真7 クラゲコラーゲン入り化粧品



(出典：株式会社海月研究所HP (<https://www.jfish-lab.com/cometicsj>))

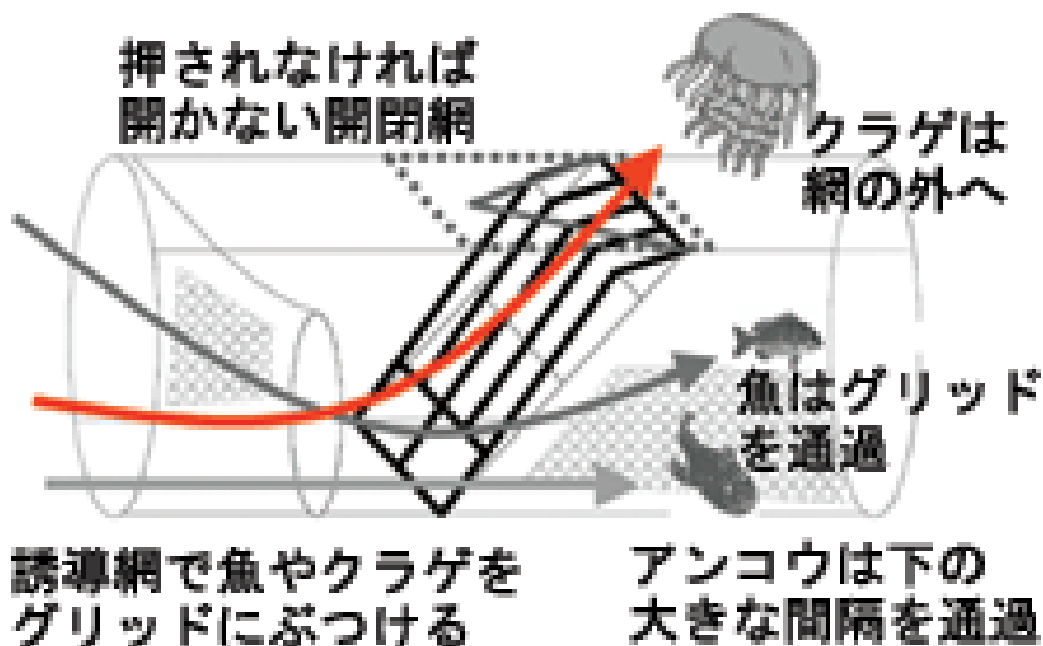
図1 クラゲの生活史



(稗田・大塚、1992 より一部改変)

(出典：公共財団法人 海洋生物環境研究所HP (https://www.kaiseiken.or.jp/umimame/vol_73/column.gif))

図2 クラゲの漁業対策網



(出典：NPO法人水産業・漁村活性化推進機構HP (<http://www.fpo.jf-net.ne.jp/yugai/imagenes/j-ill105.gif>))

注

(注1) 環境省ホームページ

(https://www.env.go.jp/nature/nco/kinki/kushimoto/JP/danger/danger_07_katsuonoeboshi.html)

(注2) ジェーフイッシュ(2006)『クラゲのふしぎ 海漂う奇妙な生態』技術評論社P. 25

(注3) (注2) P. 48、49

(注4) MSDマニュアル家庭版ホームページ(<https://www.msmanuals.com/ja-jp/>)

参考文献

石井晴人(2019)『クラゲの宇宙 底知れぬ生命力と爆発的発生』恒星社厚生閣

ジェーフイッシュ(2006)『クラゲのふしぎ 海漂う奇妙な生態』技術評論社

株式会社海月研究所ホームページ(<https://www.jfish-lab.com/>)

環境省ホームページ(https://www.env.go.jp/nature/nco/kinki/kushimoto/JP/danger/danger_07_katsuonoeboshi.html)

海遊館ホームページ(<https://www.kaiyukan.com/area/kurage-ginga/>)

〃 『ミズクラゲのひみつ!!』(<https://www.kaiyukan.com/connect/blog/2018/10/post-1631.htm>)

アクアパーク品川ホームページ(<http://www.aqua-park.jp/aqua/index.html>)
すみだ水族館ホームページ『クラゲの癒しについて』(<https://www.sumida-aquarium.com/column/details/652.html>)
JellyClubホームページ(<https://www.microbase.jp/JellyClub/VariousMedusas/beni.html>)
くらげ普及協会ホームページ『クラゲの癒し効果』(http://kurage-fukyukyokai.net/r_iyashi/)
MSDマニュアル家庭版ホームページ『クラゲによる刺し傷』(<https://www.msmanuals.com/ja-jp/>)
笹川平和財団ホームページ『大型クラゲの来遊と防除』(https://www.spf.org/opri/newsletter/133_3.html)
公共財団法人 海洋生物環境研究所ホームページ(<https://www.kaiseiken.or.jp/umimate/umimate73.html>)
SEAEGGDIVERSホームページ(<https://www.seaeggdivers.com/echizenkurage.html>)
NPO法人水産業・漁村活性化推進機構ホームページ(<http://www.fpo.jf-net.ne.jp/yugai/ryogu.html>)

フィールドワーク先

株式会社海月研究所 馬場崇行さん