

東海大学博物館だより

海のはくぶつかん



三保海岸で発見されたミズウオたち

Vol.46 No.4

2016.10 秋号

C O N T E N T S

- 話 題** ・三保海岸に打ち上げられた深海魚ミズウオのその後
久保田 正・佐藤 武・伊藤芳英 2
- イベント** ・縁日水族館 ————— 長谷部阿由美 4
- 展 示** ・自然史博物館の水生昆虫展示について — 大貫貴清 6
- 話 題** ・上手い下手は関係ない!? 研究者が描く魚の絵 - 富山晋一 7
- INFORMATION** ————— 8

三保海岸に打ち上げられた深海魚ミズウオのその後

久保田 正・佐藤 武・伊藤 芳英

Tadashi KUBOTA, Takeshi SATO & Yoshihide ITO

本州太平洋側の中部に位置する駿河湾は、日本一の深海湾として世界中に知られています。最も深い所は伊豆半島の先端と御前崎を結ぶ湾の入り口付近で約2,500 mもの深さです。湾奥にある三保の海岸には昔から冬春季に多くの種類の深海生物が生きたまま打ち上がるという現象が知られていて、その代表的な生物が、ミズウオ *Alepisaurus ferox* です。本種は、極域地方を除く世界の海に広く分布しています。ふだんのミズウオは水深200~1,800m付近にすみ、体長2mを越す大物もいます。細長い体は銀色で、鱗も無く、背びれは尾びれ近くまで続き、それに大きな眼と裂けたような口の中には鋭い大小の歯がたくさん並んでおり、異様な姿をしています。また、身の部分の約94%が水分で、名前の由来になっています。水分がほとんどなので食用にはならず商品価値はありません。打ち上がるミズウオは伊豆半島寄りの100~300mの深さから湾奥へ進入した体長60~130cmの若い個体で、毎年11月頃から翌年の5月頃と大体決まっており、この時期の風物詩となっています。

なぜ深海にすむ魚が水面まで上がってきて海岸に打ちあがるのでしょうか。打ち上げの要因には、次のことが考えられます。①冬から春の寒い季節に表層の水が水深300m付近と同じ水温になり温度差がなくなる。②三保海岸沖の海底地形が急に深くなっている。③西寄りの季節風が吹いて海底から上昇する湧昇流ができる。以上の3点が打ち上がる主なポイントです。打ち上げの目安は、強い（北）西風が吹き続けた後に移動性高気圧のもとで気圧が上がり、風も収まった海面が穏やかな日（昼・夜とも）です。その後2~3日するとこの地方では降雨があります。ところで、本種は、群れをつくらず単独で行動します。その結果、一日のうちに違う場所で数個の打ち上げられた個体を見つけることがあります。波打ち際まで来てしまったミズウオは、何度か沖に逃げたとしても、太陽光の影響や体力の消耗などで弱って深海へも戻れず、最終的には打ち上げられてしまいます。多い年には60個体以上も採集することができました。このよ



写真1. 骨と皮だけになったミズウオ（2001年4月）



写真2. 鳥に食べられたミズウオ（2000年2月）



写真3. カモメとミズウオ（2001年4月）



鋭い歯と大きな目



胃から出てきた魚類、イカ類、多数の浮遊ゴミ



何が出てくるのかな？
(静岡市立清水興津小学校5年生)

うに毎年多くの個体が打ち上がりますが、打ち上げられたミズウオがその後どのような運命を辿っているかを追跡してみました。そのいくつかを紹介します。

1. 打ち上げ後、誰の目にも触れないまま放置されて時間が経過すると、体の水分が無くなり、骨と皮だけになってしまいます。波打ち際のゴミなどに混じって無残な姿で発見されることが度々です（写真1）。

2. 打ち上げ後は、その近くに群がっているカラス、トビ類・ワシ類、カモメ類などに食べられる個体も多くみられます。これらの鳥類は、ミズウオの胃袋に入っているタチウオ、カタクチイワシ、イカ類などを引き出して食べています。またミズウオそのものは最初に眼が食べられていて、その後は水分の多い体の筋肉がついばまれ、引き裂かれている個体も確認されています（写真2・3）。

3. 見つかった個体は、東海大学海洋学部の研究室に持ち帰り、胃に摂りこまれた内容物を調べることを目的とした食性生態学的研究の材料として利用します。この研究により駿河湾でのミズウオは生態学的地位が高いことが明らかになりました（写真4）。

4. 上記3と同じように個体を発見した後、東海大学海洋科学博物館に持ち帰り一旦冷凍保存します。これらは小学生（主に5年生）や一般の人向けに博物館が毎年実施している「環境教育」セミナーの教材として使用します。また、県内外の教育機関へ出向いての「出張授業」にも持参します。本種を解剖してみると、餌生物の他にプラスチック片などの化学合成樹脂製品を捕食していることが多く、セミナーや出張授業の参加者が海洋汚染の実態を認識する好材料となっています（写真5）。

5. 時には釣り人が近くに打ち上げてきた生きた個体を眼にして驚き、珍しいので地元新聞に記事と共に写真が

掲載されることがあります。

ミズウオは、食用にならないだけでなく、漁業対象になっている生物を捕食しているため害魚とされています。でも、胃の中から見つかる人が捨てた廃棄物から海洋汚染の指標種として研究や教育活動に役立っており、さらに鳥類の餌としても有効に利用されているのです。

久保田（東海大学名誉教授・元東海大学博物館館長）

佐藤（元東海大学海洋学部教授）

伊藤（東海大学博物館学芸員）



写真4. ミズウオ1尾の胃内容物（イワハダカ、タチモドキ、キュウリエソなどの魚類と動物プランクトン各種）（2001年4月）



写真5. ミズウオの解剖実験（横浜市立丸山台小学校5年生）（2016年7月）

縁日水族館

長谷部 阿由美
Ayumi HASEBE

比較的良好なお天気に恵まれた今年の夏、読者の皆さんはどのようにして過ごされましたか？博物館ではお盆から始まる8月13日（土）～21日（日）の9日間、夏の恒例行事である“縁日水族館”を行いました。今回のテーマは、『海の自由研究・工作』です。夏休み宿題のヒントとなるような、海での遊び方や海由来のものを使ったモノづくりを中心に紹介しました。

◆磯の生き物大観察

皆さんの中には、磯遊びがきっかけで海の生き物が好きになった方もいらっしゃるのではないのでしょうか？海の玄関でもある“磯”には小さな生き物がたくさん集まります。小さなお子さんから大人まで一緒に楽しめる『磯遊び』の方法を3つ紹介しました。

①箱メガネで水中観察

箱メガネによる水中観察は、顔を水につけるのが苦手な人にもおすすめの磯遊びです。箱メガネとして市販されているものがありますが、底が透明なプラスチックケースなどでも代用できます。会場では大きく潮が引いたときにできる“潮だまり”をイメージして設置した水槽内で体験してもらいました。



②スルメでカニ&ヤドカリ釣り

潮が引いた磯では、たくさんのカニ・ヤドカリ類を見かけます。転石の下に隠れているカニ類(ヒライソガニ・

オウギガニなど)や岩をよじ登っているようなヤドカリ類(ケアシホンヤドカリ・イソヨコバサミなど)は素手でも捕らえることができますが、岩の隙間に隠れているカニ類(イワガニ・イソガニなど)はコツが必要です。そのような生き物をおびき出す、スルメをエサにしたカニ&ヤドカリ釣りの方法を紹介しました。



③わたしはだあれ？生き物の名前を調べてみよう

生き物の名前を調べる時、図鑑を1ページずつ開いて探すのは大変だなあと思ったことはありませんか？そこで、当イベントオリジナルの生物検索図を用いた、もっと簡単に生き物の名前(種名)を調べる方法を紹介しました。検索図は、体の形や生活様式などの設問を一つずつ追いつながりながら、当てはまる側を順番にたどっていく方法になっています。来場者には調べてみたい生き物をプラスチックケースに入れて、検索図をたどりながら何の仲間かを調べ、さらに各種が持つ体の特徴から種を絞り込んでもらいました。今回は当イベントの展示種に限定したため、検索図は簡潔にまとめましたが、この方法は我々学芸員が生き物の種を調べるときに実用する検索図鑑が基になっています。種を調べるのは簡単なことではありませんが、筆者は大学時代に魚類検索図鑑に初めて触れ、体のどの部位に注目すれば種を見分けられるのかが分かった時は、鳥肌が立つほどでした。“種の分類”という研究の一部に触れることで、もっと生き物のことを



知りたい！という気持ちになってもらい、筆者が大学時代に受けたような衝撃をいつか経験してもらえたらなと思っています。

◆海藻押し葉

海での楽しかった思い出は、形としても持って帰りたいもの。そこで、『磯遊び』で採集できる海藻の標本づくりを紹介しました。今回は電子レンジと押し花キットを使って短時間で完成させる方法を取り入れましたが、新聞紙などに挟んで時間をかけて作る方法もおすすめです。

今回の方法で押し葉にできる海藻は、種類が限られています。肉質に厚みがある海藻を使うと、上手く水分が抜けずに後でカビが生えてしまうことがあります。今回使用した主な海藻は、肉質が薄いオバクサ・ユカリ・ホソバナミノハナです。これらは、数年前に筆者の先輩たちが様々な海藻を根気よく試して、押し葉用に選び抜いた海藻です。その海藻を採集するために磯に出かけると、面白いことに気が付きます。オバクサは割と陸地に近い場所にも生えているのですが、ユカリやホソバナミノハナは少し沖合まで行かないと生えていません。いずれも潮が引けば歩いて採りに行ける範囲ではありますが、海藻もそれぞれに適したすみ分けをしているのだということが分かります。時間があれば様々な種類の海藻を採集し、それぞれが生えていた場所を記録して、海藻押し葉コレクションに加えて海藻地図（分布図）を作製するのも面白いかもしれません。



ここまで紹介した以外にも、海水を蒸発させてつくった塩の結晶の観察や産地が異なる塩の味比べ、塩分濃度が異なる溶液にゴルフボールを沈める比重の実験を行うコーナー『海の塩』と、ストローで作る海の生き物や、海岸の砂や石・流木・貝殻・魚の鱗などの材料だけを用意して自由な発想で工作に取り組んでもらうフリースペース『海の工作』を設けました。

どのコーナーでも、じっくり時間をかけて楽しむ来場者の姿が見られました。その様子を見て特に興味深かったのが、『磯の生き物大観察』での行動です。常に参加者がいた「カニ&ヤドカリ釣り」は、すぐに結果が得られる（生き物が釣れる）わけではありません。魚釣りを経験したことのある方はご存知かと思いますが、釣りにには忍耐が必要です。日によってはエサに食いつかないこともありました。それにも関わらず、30分以上もじっとエサに食いつくのを待っていたお子さんもいらっしゃいました。企画した当初は、釣れないとすぐに飽きてしまうのではないかな？と思っていたのですが、良い意味でその予想を裏切ってくれました。また、当イベントで運営スタッフとして関わった、学芸員を目指す本学海洋学部在籍の実習生も参加者の興味を引き出すのに一役買っており、そのおかげでより生き物の名前を調べるのに夢中になっていた参加者もいました。若手の頼もしさを感じたひと時でした。

この『海のはくぶつかん』が皆さんの手元に届く頃は、夏が終わり海水浴も終わりだなあ～と思う季節になっているでしょう。大丈夫！磯遊びはこれからも十分に楽しむことができます。当館がある静岡県海では夏の終わりごろから秋にかけて、台風や黒潮によって運ばれた熱帯域の幼魚が出現したり、初夏に生まれた生き物が集まったりとさらににぎやかになります。お子さんの自由研究や工作だけで終わるのは勿体ない！ただし、潮の満ち引きなどの海況は季節によってずいぶん変わりますので、十分に下調べをして出かけてくださいね。筆者の“海遊び”もこれからが本番です。

自然史博物館の水生昆虫展示について

大貫 貴清

Takakiyo OONUKI

水生昆虫というと、ゲンゴロウやタガメ、アメンボなどを連想される方も多いのではないのでしょうか？これらの昆虫は一生涯を水中や水面などの水辺で生活していますが、水生昆虫の定義としては「一生涯の少なくとも一時期を水中や水面で生活する昆虫類」とされています。ですから、幼虫の時期をヤゴとして過ごすトンボや、ボウフラとして過ごすカモ水生昆虫と言えるわけです。

水生昆虫は人間との関わりも深く、ホタルのように我々の目を楽しませてくれたり、長野の伊那地方では「ざむし」としてヒゲナガカワトビケラという昆虫を食用に利用していたりします。一方でカやブコといった昆虫は人から吸血し、さらに種類によっては様々な感染症を媒介する恐ろしい存在でもあります。また、水生昆虫の多くは生息できる環境に限られている種が多く、水質を判断する上での簡便な指標としても利用されています。

しかし、現在このような水生昆虫の多くが、絶滅の危機に瀕しています。絶滅の恐れのある動植物が記載されるレッドリストには多くの水生昆虫が記載されており、静岡県版レッドリストにも62種の水生昆虫が記載されています。我々がよく知るゲンゴロウは静岡県内ではほぼ絶滅状態にあり、タガメや数種のアメンボ類もごく限られた地域にしか分布していないのが現状です。

このような水生昆虫類の保全は重要な課題であるとともに、生息状況の把握や分類が困難な種が多い水生昆虫を正確に判別するための資料として、標本を博物館で保管しておくことは大切なことです。しかし、水生昆虫の標本作製には多くの問題があります。多くの水生昆虫は体が軟弱なものが多く、そのまま乾燥させても体が縮んでしまい綺麗な標本作製することができません。また色も褪せてしまうものや、黒く変色してしまうものが多く、通常の標本作製方法ではうまくいかないことが多いのです（写真1）。

自然史博物館では現在1箱分の水生昆虫の標本を展示していますが、この箱の標本のうち一部はフリーズドライによって作製されています。通常、水は固体⇄液体⇄気体と変化しますが、二酸化炭素のような物質は固体から直接気体へと状態が変化します。このような現象を昇華といいます。水も凍結した状態で真空下に置くことで液体にならず直接水蒸気へと状態が変化します。このように乾燥させる方法をフリーズドライといい、身近な食品にも広く利用されています。フリーズドライは、近年水生昆虫のような軟弱な体をもつ昆虫類やキノコ、水

生生物などの標本作製手法としても注目され、博物館や研究機関でも利用されています。当自然史博物館でも3年前のリニューアルオープンに合わせた展示の際、標本の一部をフリーズドライで作製しました。水生昆虫の幼虫はエラや尾など、乾燥してしまうと形状を保てない構造が多く、通常では液体に保存するのですが、フリーズドライによりこのような乾燥に耐えられない構造も水中にある状態をかなり保つことができます。そのため、成虫と並べて姿の違いを比べたり、同定に必要な形質を観察したりすることができます（写真2）。現在展示している標本はまだそれほど種数が多くありませんが、成虫と幼虫がセットになって展示されているものもいくつかあります。将来的には様々な水生昆虫の成虫と幼虫をセットで展示したいと思い、現在標本作製中ですのでご期待ください。

（東海大学海洋学部非常勤講師）



写真1 ヘビトンボ成虫の標本
上：フリーズドライによる乾燥標本
下：自然乾燥による乾燥標本



写真2 カワゲラ幼虫のフリーズドライ標本
エラや毛の生えている様子や斑紋がはっきりわかる

上手い下手は関係ない!? 研究者が描く魚の絵

富山 晋一
Shinichi TOMIYAMA

スケッチと聞いて、皆さんはどのようなものを想像しますか？一般的に、スケッチとは風景や物などを大まかに写しとることを指します。ふつうは何本も線を引きながら次第に形を特定していき、時には陰影やぼかしなどを加えてよりリアルに仕上げることもあります。恐らく、多くの方はスケッチを上記のような絵画の一種として思い浮かべるのではないのでしょうか。

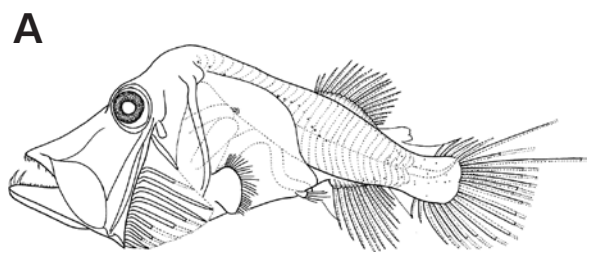
研究者も論文などを執筆するときに、その内容を読者がより理解しやすくする目的でスケッチを描くことがあります。しかし、この場合に描くスケッチは、絵画のスケッチとはだいぶ異なるものです。そもそも、正確を期すべき科学の世界で『大まか』は許されません。スケッチにも事実を忠実に描写することが求められます。

少し具体的な例を挙げると、魚類学で魚をスケッチするのであれば、体の各部位の大きさ、形、位置関係、さらにヒレにある筋状の骨（きじょう 鱗条）やうろこの数なども実物どおりに表現します。描画する際には線と点のみを用い、体の輪郭や眼、口、ヒレなどの形は実線で、体表の隆起線や溝、皮膚を透してみえる内臓の輪郭などは破線や点線で、模様などは点描で表現します。このようなルールは、スケッチから魚体の特徴を正しく理解するのに役立ちます。なお、陰影は必要に応じて点描で表現しますが、濃く描きすぎて構造や模様などの特徴が分かり難くならないよう注意が必要です。また、ぼかしは特徴を不鮮明にするので使いません。以上のように、研究者がスケッチに求めるのは正しい情報の伝達であって、芸術的な意味での上手い・下手は問題ではないのです。

とは言え、あんまり味気ないスケッチが論文に掲載されて未来永劫残ってしまうのも気持ちのいいものではありません。そこで、スケッチをきれいにさせるテクニックをご紹介します。まず、原図を大きく描くこと。これを縮小して印刷することで図が引き締まり、手振れによる線の乱れも目立たなくなります。また、作図には0.1~0.3mmほどの製図ペン数種を使って線幅に変化をつける（体の輪郭などは太目、ヒレなどの薄い部位は細め）のも効果的です。しかし、最終的にはとにかくたくさんスケッチを描いて、技術を磨くことが大切です。

皆さんの中には、正確な図が必要なら、わざわざスケッチを描かなくても写真を撮影すればよいと思う方がいるかもしれません。確かに写真は正確です。しかし、それが分かりやすいかどうかは別問題です。写真1のスケッチ(A)とそのモデルとなった標本の写真(B)を見比べてみてください。ヒレの形などはスケッチの方がはるかに分かりやすく表現されています。写真が不要な情報も含めてありのままを写してしまうのに対し、スケッチの利点は描き手が描写する情報を選別できることにあります。時には不要な情報をバツサリ省いてしまうことで、重要な特徴を強調することができるのです。

海洋科学博物館では9月17日(土)~19日(月)の3日間、今回ご紹介した研究用のスケッチについて学ぶイベントを開催しました。イベントでは先に説明したルールに則って参加者が実際にスケッチを描き、それをストラップに加工して持ち帰っていただきました。



富山ほか(2008)より
©日本魚類学会



写真1 コガシラボウエンギョの仔魚のスケッチ(A)とそのモデルとなった標本(B)

海洋科学博物館・自然史博物館



自然史博物館では...

わかりやすい解説と驚きの体験!

募集!! 自然観察フィールドワーク

海のみらい静岡友の会共催 静岡市教育委員会後援



★第1回 10月16日(日) 9:00~17:00

「安倍川源流大谷崩」三保海岸の石のふるさとを訪ねて

世界文化遺産構成資産として登録された三保の海岸はどのようにしてできたのでしょうか? 静岡市内を流れる安倍川の源流にそのこたえを探しに行きます。日本三大崩れの大谷崩で山道や川の中を登り、化石調査もかねた楽しい観察会です。運が良ければ、紅葉も見られるかも!!

- 案内人：柴 正博 (東海大学自然史博物館 学芸員)
- 参加費：大人2,500円 (高校生以上) 子ども1,750円 (4歳~中学生)
(参加費には保険料・バス代などを含まます)
- 集合場所：東海大学自然史博物館
- 解散場所：清水駅または東海大学自然史博物館



★第2回 10月23日(日) 10:00~16:00

「興津川の生きもの」清水の水の源流を訪ねて

川の生きものを調べることで、その水の清らかさがわかります。清水の川を調べ、私たちの使っている水を取りまく環境を観察してみましよう。

- 案内人：秋山 信彦 (東海大学海洋学部博物館 館長)
- 参加費：大人1,500円 (高校生以上) 子ども750円 (4歳~中学生)
(参加費には保険料・バス代などを含まます)
- 集合場所：東海大学自然史博物館
- 解散場所：清水駅または東海大学自然史博物館



申込方法：はがきか電話で、住所・氏名・年齢・電話番号・参加日を下記送り先・お問い合わせ先までお知らせ下さい。開催日が近づきましたら受講票 (持ち物・スケジュール等) をお送りします。

しめきり：各回の1週間前まで。

募集人数：各回 40名 (定員を超えた場合は抽選)

その他：小学4年生以下は保護者同伴のうえ、ご参加ください。

※天候によりスケジュールを変更することがあります

送り先・お問い合わせ先：

東海大学海洋学部博物館 (自然史博物館) 〒424-8620 静岡県静岡市清水区三保2389

電話 054-334-2385 (受付時間 9:00~17:00)

☆お客様の個人情報は、この行事における運営上のためだけに利用させていただきます。

お問い合わせ：TEL.054-334-2385

ホームページ <http://www.muse-tokai.jp/>

海洋科学博物館公式スタッフブログ絶賛! 公開中!

