

第3章

日本の生物多様性

せいぶつたようせい



目からウロコの 第17話

くろしお おやしお ちようりゆう 黒潮・親潮～命の潮流

日本の生物多様性を豊かにする大きな要因のひとつが日本の「海」にあることは、だれもがなっとくするところだ。食卓に、日本ほど海の幸が多くならぶ国は、そうそうない。それもそのはず、日本は国土（陸の部分・約38万km²）より領海（海の部分・約43万km²）の方が広いのだ。さらに排他的経済水域（日本のものとして自由に魚がとれて、自由に資源開発ができる海）も入れれば国土の1.2倍にもなり、世界第6位の広さの国となる。

それだけ広ければ生き物も当然たくさんいるんだけど、広いだけではない、いろいろなひみつが日本の海にはある。そのひとつが「海流」だ。海流の中でまず思いうかぶのは『黒潮＝日本海流』と『親潮＝千島海流』だね。

黒潮は世界でも2大海流のひとつに数えられる（もうひとつはメキシコ湾流）

大きな海流で、赤道付近の暖かい海水を広く太平洋にはこんでくれる。その潮にのって、多くの熱帯由来の魚とそれをエサとする大型の魚もはこばれるんだ。日本、特に太平洋側の沿岸部が、同緯度地域に比べてあたたかく、照葉樹林（一年中葉を落とさない樹木の森）におおわれるのは、この黒潮のおかげなんだ。

もう一つの親潮は、極地方からの冷たい流れだけど、プランクトンなどが豊富で、海の生き物の栄養分をたっぷりはこんでくれる。黒潮とぶつかって、いわゆる「潮目」ができたところで、このプランクトンがわっと増え、魚わく海となる。つまり、**何もしなくても、北の生き物と南の生き物が日本の沿岸に集まってくるわけだ！** 生物多様性が豊かなわけだね。このような、大きな暖流と寒流がぶつかる場所は世界でも珍しく、三陸沖は世界3大漁場のひとつとなっている。



さて、では日本をとりかこむ海には、何種類の生き物がいるんだろう？イルカ、カツオ、タコ、エビ、カニ、ウニ、イソギンチャク……。最新の調査では、3万3,629種が確認されたんだって。その種数は、約25万種いるとされている地球上の海の生き物のうちの、約13.5%にあたる。日本近海の容積（海水の量）は地球全体の海の1%もないのに約13.5%の生き物の種がいるということは、せまい範囲にうじゃうじゃ生き物がいるということになるね。特に多かったのは、イカや貝などの軟体動物（8,658種）、エビやカニなどの節足動物（6,393種）だったそう。やわらかいやつらと堅いやつらが両方多いっていうのもおもしろいね！



日本海とキュウリエソ

日本海は日本列島の成り立ちとともに、大きく変化してきたんだ。右の図のように2万年前までは日本海は陸に囲まれた大きな湖だったんだよ。

その後、矢印のところが離れて、海水が入ってきた。北からは冷たい海流、南からは暖かい海流が流れ込んで来たから、北の魚と南の魚が両方見られるよ。

日本海は成立してからまだ時間が短いから、生物の種類は太平洋側に比べて少ないけれど、量は少なくない。クロマグロ、ブリ、アジなどが北方での産卵のために回遊してくるし、深海域にはズワイガニ類が多く生息する。

海上から水深300mくらいまでは、黒潮から分かれた対馬暖流によって暖かくなっているけれど、それより下の深海は北から流れ込んだ冷たい海水が沈み込んで、1℃以下になっている。これを「日本海固有水」というんだ。だから深いところは、日本海固有水の影響を受けて、限られた生き物だけがすんでいる。魚類では、キュウリエソ、ノロゲンゲなどがたくさんいて、その他に光ことで有名なホタルイカなどが分布しているよ。



■キュウリエソの話



キュウリエソ
(神奈川県立生命の星・地球博物館 収蔵)

キュウリエソは体長2～5センチの小魚で日本海にたくさんいる。キュウリのようなにおいがするため、この名前が付いたんだって。日本海固有水があることで、冷たい海にすめるこのキュウリエソが大繁栄したんだ。あまりおいしくないらしく、食用にならないというのも、数多くいる理由かもしれないね。

ヒトは食べないけれど、これをエサとする生き物は多く、スルメイカ、サバ、アカガレイ、ハタハタ、ミナミダラなど、日ごろ私たちがお世話になっている魚たちの重要な栄養源だ。

2002年と2012年にキュウリエソが、日本海側の海岸で大量に死んで打ち上げられているのが見つかった。2012年の例では、連絡を受けた島根県隠岐支庁水産局の担当者が調査したところ、隠岐の島町都方の塩の浜で、長さ約500mにわたって数十万から百万匹のキュウリエソが打ち上げられていたんだって。この大量死の原因は、いまだにナゾらしい。



タラバガニはカニじゃない?



モクスガニ

カニのなかまは、^{じっやくるい}十脚類^{あし}といって脚が10本なのが大きなポイントだ。そのうちの2本がハサミなんだね。だから8本の脚で歩く。その関節があまり^{かんせつ}回転^{かいてん}しないので、折り曲げると自然に横歩きになるんだ。

よく食べられているズワイガニやケガニは確かにハサミ脚を入れて10本脚だが、あれれ・・・タラバガニはハサミを入れても脚が8本しかないぞ!

そう、実は、**タラバガニはカニのなかまではなく「ヤドカリ」のなかまなんだ。**カニではないのに英語では“Red King Crab” (赤いカニの王様) というんだよ。ヤドカリは十脚類のなかまなんだけど、2本 (もしくは4本) の脚が小さくなって、^{から}殻を支えるのに使っているんだね。

同じ十脚類のなかまには「エビ」も入るよ。エビの尻尾がクルッと内側に巻いたのが「カニ」で、尻尾の部分を^{かいがら}貝殻で守るのが「ヤドカリ」と考えればいいね。



タラバガニ

<http://www.fishexp.hro.or.jp/exp/fish/48.htm> より

ちょっと難しい話



18S リボソーム RNA に基づくヤドカリの分子系統樹 (宮田隆の進化の話 JT 生命誌 2005)

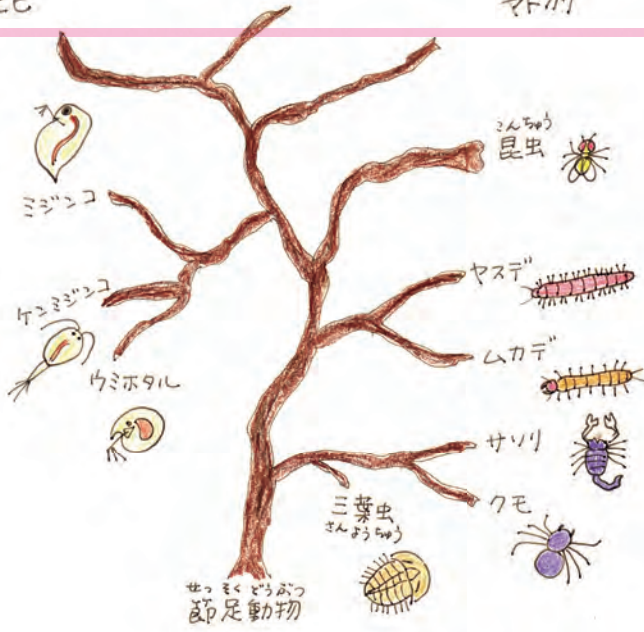
研究者によれば、タラバガニはヤドカリの一系統でありながら、^{けいたい}形態がカニのグループに酷似しているのは収斂進化の結果ということになる。つまり、^{いでんし}遺伝子は違うのに、同じような環境に^{てきおう}適応して、カニそっくりになったということだ。リボソーム RNA を使ってタラバガニを含めたヤドカリのグループの分子系統樹を^{ふく}推定した結果、タラバガニは、ホンヤドカリのグループから進化したことが明らかになったそうだ。

じっぎやくるい

【十脚類のなかまたち ～エビとカニとヤドカリ～】

表 十脚類のなかまの種の数

| 十脚目 | | 世界 | 日本 |
|------------------|--------|-------|-------|
| 根鰓亜目 (卵を抱かないなかま) | クルマエビ類 | 549 | 134 |
| 抱卵亜目 (卵を抱くなかま) | エビ類 | 3,454 | 663 |
| | ヤドカリ類 | 2,599 | 517 |
| | カニ類 | 7,080 | 1,313 |
| | その他 | 1,589 | 143 |





光る生き物の話～ウミホタル とヤコウチュウ

生き物の中には、光を出すものがたまにいるね。その代表は陸上ではホタル、海の中では、ウミホタル（海蛍）とヤコウチュウ（夜光虫）だ。ウミホタルとヤコウチュウは、どちらも刺激があると、とてもきれいな青い光で光る。そしてどちらも日本の沿岸なら、数の差はあるけれど、どこにでも生息している。（ウミホタルは北海道を除く）。沖縄本島でウミホタルが最も多く見られるのは、屋慶田漁港と安田の海岸だよ。

【ヤコウチュウの特徴】ヤコウチュウはとても小さいので（0.5mm）肉眼で見るのは難しい。顕微鏡で見ると、透明な丸い風船に尻尾を付けたような形をしている（図1）。いつも海の上の方で、ぷかぷかと浮いて漂っているプランクトンだ。夜の海で海水を波立たせたり、浅いところで海藻をゆらしたりすると、チカチカと青い光が点滅して見えることがある。それがヤコウチュウだ。

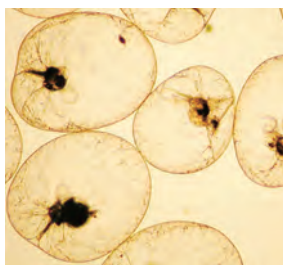


図1 ヤコウチュウ
（画像：京都府立海洋センター）

【ウミホタルの特徴】ウミホタルは、「貝ミジンコ」と呼ばれるミジンコの仲間、肉眼でも十分に確認できる2～3mmの大きさだ。小さなエビが2枚の透明な殻をまとっていると思えばいい（図2）。ウミホタルは海底の砂の上を泳ぎ回るので、プランクトンではない。活動していない時は、砂に潜って休んでいる。ウミホタルが光る時は、発光腺という器官（図2の黄色い部分）から光る液体を吐き出すんだ（図3）。

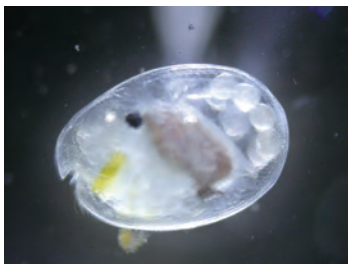


図2 ウミホタル



図3 光っているところ

さて、ではなぜこんな不思議な、光る生きものがあるんだろう。そして、なぜ光るんだろう・・・。

光る種類が含まれる生きもののグループをあげてみると、

- 原生動物…ヤコウチュウ
- 環形動物…発光ミミズ
- 昆虫類…ホタル
- 棘皮類…クモヒトデ
- 甲殻類…ウミホタル、ヒオドシエビ
- 魚類…ヒカリキンメダイ、マツカサウオ、ヒカリイシモチ、
チョウチンアンコウ
- 細菌類…発光バクテリア
- 刺胞動物…オワンクラゲ、ウミサボテン
- 軟体動物…ホタルイカ、ヒカリウミウシ
- 原索類…コウレイボヤ、ヒカリボヤ
- 多足類…ヒカリジムカデ、カグヤヤステ
- 菌類…ツキヨタケ、ヤコウタケ

ウミホタルの光は敵に襲われた時に驚かせて逃げるためのものと考えられている。イカやタコのスミのようなものだね。陸上のホタルは、光がオスとメスの求愛行動に使われる。

ホタルイカは昼に光って自分の影を消すという。チョウチンアンコウは光で小魚をおびきよせて食べちゃう。

キノコのなかまにも光るものがあるね。なんで光るんだろう・・・。ボクを食べると危ないよ(だから食べないで)というサインかもしれないね。



ヤコウタケ

<http://blogs.yahoo.co.jp/plusyouing/GALLERY/>

そして最近、これらの生き物の光る物質が、遺伝子組み換え技術や医療で活用されている。とくに、オワンクラゲのGFP(緑色蛍光タンパク質)は有名だ。たとえばGFPを作る遺伝子をメダカに導入すると、光るメダカが生まれる。がん細胞だけにくっつく物質を光らせれば、その部位が特定できる(がん細胞がどこにあるかがすぐわかる)・・・などなど、応用範囲がひろがっているよ。



赤いの緑の茶色いの～海藻

かいろう

味噌汁に「ワカメ」、おにぎりに「ノリ」はとっても身近な食べ物だね。これらをまとめて海藻と呼んでいる。海にすむ植物の仲間だ。海藻でおなじみなのはほかにもダシに使う「コンブ」、焼きそばにかける「アオノリ」、トコロテン(寒天)の材料になる「テングサ」「オゴノリ」など、たくさんあるよ。

そこで、下の図を見て欲しい。いろいろな海藻が混じっている「海藻サラダ」からそれぞれの海藻をわけたものだ。



スギノリ (紅藻)



ツノマタ (紅藻)



トサカノリ (紅藻)



フクロノリ (紅藻)



ホソバトサカモドキ (紅藻)



コンブ (褐藻)



ワカメ (褐藻)



ヒトエグサ (緑藻)



ミル (緑藻)

「海藻サラダ」を材料とした光合成色素の分離による系統分類の実験教材の開発
(河野)より

鮮やかな色がきれいだね。海藻はこの色ごとに、赤いやつは「紅藻」、茶色いやつは「褐藻」、緑色のやつは「緑藻」といってグループ分けできるんだ。

それぞれの色のちがいは、海藻に含まれる光合成色素のちがいで、つまり、どの色の光を吸収しやすいか、のちがいなんだ。植物は光をエネルギーにして生きているから、光を吸収するしくみをもっている。海の中には光が届きにくいから、青や緑の光もよく吸収するんだよ。ひとくちに海藻といっても、いろいろだね。

さて、海藻はサンゴ礁の海には少なく、北の海に多い。海藻が生えていると海の中にさまざまな環境ができて、生き物のすみかになったり、エサになったりするよ。海藻の海はサンゴ礁と同じように、生き物の多様性をうむ豊かな海なんだ。



海藻が生い茂ると、魚も群れる



かいがら やわらかいから貝殻つくる

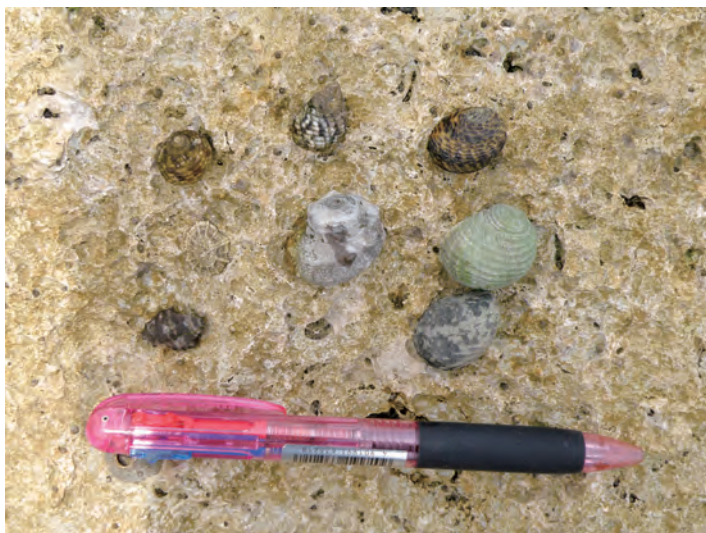
海岸で、さまざまな形や色の貝殻を拾って楽しんだ経験のある人は多いことだろう。これらは、ほとんど二枚貝や巻貝の貝殻だったと思う。二枚貝のアサリやカキ、巻貝のサザエなどは、私たちにとって食べ物としてもなじみのあるものだね。貝の本体はやわらかい動物だ。やわらかくて、ゆっくりとしか動けなくて、しかも食べておいしい動物がハダカで海の中をはっていたらどうなるだろう？ きっと、あっという間に魚やカニに食べられちゃうね。台風のときは海底の石や砂でもまれて傷ついてしまうかもしれない。二枚貝や巻貝の貝殻は、やわらかい体を外敵などから守っているよ。また、潮が引いた時、海面の上に出てしまうような岩場に住んでいる貝もいるけど、こういった種では干潮時の高温や乾燥に耐えることにも貝殻が役立っているんだ。

貝殻には実にいろいろなものがあるから、見飽きることがなく、生物多様性を実感できる。ぜひ、近くの海岸に行ってみよう。



海岸で拾った二枚貝

砂浜で拾った貝殻。海の中に、多様な二枚貝が住んでいるのが分かる。
(平成16年9月 大宜味村津波)



とってい いわば
突堤の岩場に住む巻貝。昼の干潮時、休止している貝たちを集めてみた。
何種類写っているかな？（平成25年5月 中城村吉の浦）



夜になると、岩の間から足の踏み場もないぐらい、たくさんの巻貝がはい出てくるよ。
（平成25年5月 中城村吉の浦）

海岸で見られる巻貝



あれも貝これも貝

貝のことを生物学の世界では「^{なんたい}軟体動物」、もっと一般的には「貝類」と呼ぶ。ウミウシやタコのように、貝殻をもっていない仲間もいるので貝類と「類」をつけるんだ。貝類のなかで、私たちにもっとなじみがあるのは二枚貝と巻貝だけど、貝類はそれだけではない。

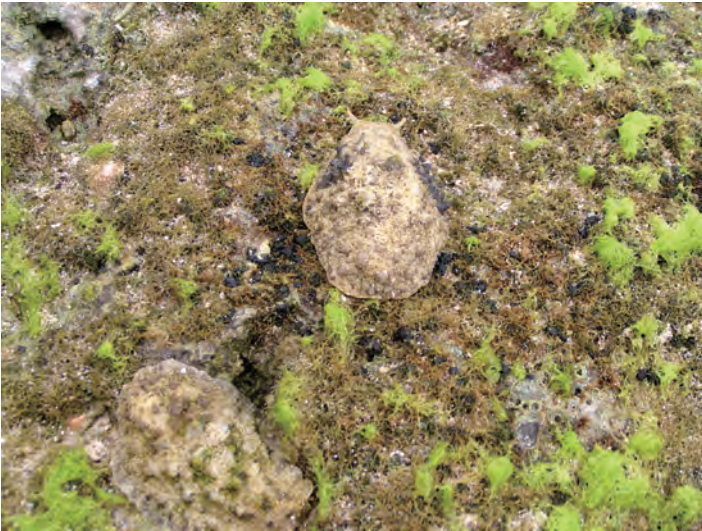
海岸の岩場に行くと、「ヒザラガイ」が岩の^{くぼ}窪みにはり付いているけど、これも貝類だ。ヒザラガイには^{たんざくじょう}短冊状の貝殻が8枚もあって、まるで^{よろい}鎧のようだ。ヒザラガイは潮が満ちてくると周辺をはい回りながら岩の表面の^{そうらい}藻類をはぎ取って食べる。口にはブラシのような歯があって、これには鉄が含まれていてとても^{かた}堅くできている。ヒザラガイの^{どうもん}肛門付近にある^{ふん}糞を触ってみて！鉄の歯で藻類と一緒に削ってしまった岩が、^{せっかいしつ}白い石灰質の粉になっているのが分かるよ。

昼間の^{かんちようじ}干潮時、日差しが照りつける^{ちようかんたい}潮間帯の岩場では、イソアワモチが元気にはい回って藻類を食べている。イソアワモチは、ナメクジと同じように貝殻を捨ててしまった貝類だ。海水が引いてしまうまでは岩の小さな穴に入っていて、岩場が完全に空気にさらされるとはい出して来る。そして、潮が満ちてくると元の穴に帰って行くんだ。昼間の干潮は環境が^{きび}厳しく、他の生物はあまり活動しないタイミングだ。もちろん海中の魚も^{おそ}襲ってこられないよね。イソアワモチは高温、乾燥に耐える体を持つことで、安全で競争相手の少ない活動場面を得ていると考えられるんだ。

ヒザラガイは、貝類の中では^{ひかくてき}比較的原始的なグループとされている。イソアワモチは「^{ゆうはいらい}有肺類」といって、一旦陸上生活に適応したグループの貝が海辺に戻ってきたもので、空気中で呼吸ができるように進化した体を持っている。どちらも、干潮時の位置が「家」で、活動後は同じ場所・穴に戻る性質があって、これは「^{きか}帰家行動」と呼ばれるんだよ。



リュウキュウヒザラガイ
体右端の白い顆粒が糞。
(平成17年9月 恩納村真栄田)



イソアワモチ
写真の上の個体は2本の触角^{しよつかく}を伸ばしている。その先端には眼がある。
イソアワモチは背中のいぼいぼにも光を感じる器官を持っているよ。
(平成15年11月 本部町瀬底)



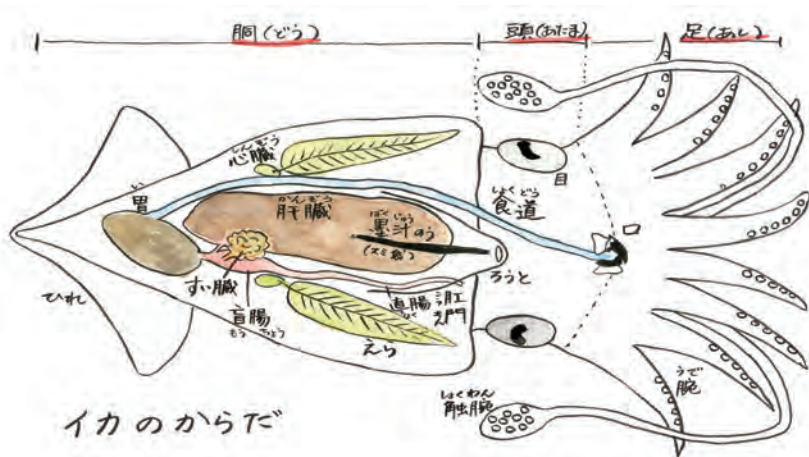
なんたいどうぶつ

軟体動物の最高進化型 ～イカ・タコの話

軟体動物は体が柔らかいから、敵に狙われやすい。そこで身を守るために殻をつくったのが前のページの貝の話だった。それが、いつのまにやら殻をぬぎすてて動きを速くした生き物が、イカとタコだ。つまり、守りの生き方から攻めの生き方に変えたんだね。イカやタコはその俊敏な動きで、魚やエビ・カニをつかまえて、バリバリ食べちゃうんだ。見た目にはエビ・カニの方が強そうなのにね。

イカ・タコが貝の進化型である証拠に、イカの体の中には、ごくわずかな殻のなごりが残っている。それがイカの甲だ。コウイカの甲は大きいけど、するめいかの甲は、もうヒモくらいしか残っていない。タコはこれがもうなくなっている。また、イカやタコの目は盲点（盲斑）がなく、人間よりすぐれているという話もある。

身をかす殻がなくなったかわりに、スミを出す「目くらましの術」も使うし、からだの色を変化させてまわりにとけこむ「いんとんの術」も使うぞ。さらに、イカの中にはトビウオのように飛ぶトビイカや、昼でもからだを光らせて影を消すホタルイカもいる。イカ・タコ恐るべし。でも、マグロなどの大型の魚や、イルカなどにはかなわないみたい。そして、最大の敵は君だね。おいしいもんね。



ちょっと 難しい話



貝からイカ・タコへの進化を考えると、ちょうどその間になるような生き物がある。それはウミウシのなかまだ。

カサ貝のなかまは外敵が体にのぼりづらくなるように、^{がいとまく}外套膜を殻に沿って持ち上げるマントル行動をとる。タカラガイのなかまも写真のように、外套膜を殻に沿って伸ばす。



ハナビラダカラ

そのうちにいつも外套膜で殻をおおうヤツがでてくる。そして外套膜がつながって、殻がからだの中に入ってしまった。それがウミウシだ。



ジャノメアメフラシ



ソライロイボウミウシ

クリオネ（ハダカカメガイ）みたいに殻を脱ぎ捨てて泳ぎが達者になったものもいる。

その、最高傑作がイカ・タコってわけだ。



ダイオウイカを撮影したぞ!

ダイオウイカ、みんな名前はよく知っているね。骨のない動物、^{むせきつゐ}無脊椎動物といわれるグループで最大の生きもので、深い海に潜んでいる。たまに、弱ったものや死骸が^{しがい}海岸に打ち上げられて、ニュースになったりする。海外ではクラークエンとか海の魔物とか、伝説の生ものとして恐れられている。

深い海にすんでいるため、その生きている姿を見ることはとても難しく、海外の研究者や自然番組のメディアが深海カメラや無人^{たんざき}探査機などつかっている調査を行ってきたが、うまくいかなかった。

そこで、日本の近海でダイオウイカがいそうな小笠原父島の沖で、大型イカ類調査プロジェクトをNHKと共同して2002年からはじめた。最初は小笠原の漁師さん^{とくしゅ}にお願いして、特殊な小型深海カメラを水中に吊るしてまわっていたところ、**2004年に深度900mでダイオウイカの静止画を撮影するのに成功した。このニュースは世界中を飛び回り、大騒ぎになったね。**

その後、深海でダイオウイカの動きまわる姿をなんとか撮ろうと、特殊なビデオカメラを開発して撮影を試みたのだが、なかなかダイオウイカは姿を現さなかった。しかし、ダイオウイカを撮影するという執念は深く、昨年(2012年)の夏NHKと国立科学博物館、米国ディスカバリー・チャンネルが手を結び、小笠原父島沖で大規模なプロジェクトが行われた。窪寺も研究者の一人として、参加したのだ。

そのプロジェクトの成果は、ここで書く必要もないほど今年1月に放送されたNHKスペシャル「世界初撮影! 深海の超巨大イカ」で詳しく紹介された。テレビの前に釘づけになった人も多かったと思う。どのようにしてダイオウイカをカメラの前に^{おび}誘き出すか様々な知恵と工夫をこらし、それを実現するため最先端科学技術を駆使して最新鋭の潜水艇から窪寺とカメラマンの杉田さん、パイロットのジムの3人が人類として初めて深海でダイオウイカに^{そうくろ}遭遇し、23分もの間その美しく輝^{かがや}くような姿を撮影することに成功したのだ。なんとといっても、世界的な快挙だったね。



2004年、小笠原父島沖の深度900 m付近で撮影されたダイオウイカ。左からの白いラインは仕掛けのテグス。一番下の餌のスルメイカを長い触腕で丸め込むように抱えている。



2012年、小笠原父島沖で特殊潜水艇トライトンから実際に見たダイオウイカ。餌とした体長1 mを超えるソデイカを腕で抱えて、深度630 m付近から880 mまで沈んでいき、餌をはなして去った。ソデイカの大きさから、このダイオウイカは体長3 m弱ほどの若い個体と思われる。

(窪寺恒己撮影)

2012年のダイオウイカ撮影プロジェクトで乗り込んだ最新鋭潜水艇、トライトンの前に立って記念撮影。↓

(窪寺恒己撮影)





ナメクジはカラのないカタツムリ 〜陸貝の話 マイマイとナメクジ

貝類は、昆虫類の次に種類が多い動物だ。カタツムリなどの陸に棲む陸貝もとても多様で、大きさが2mm程から7cmを越えるものまでおよそ1000種類が日本で知られているよ。

触角の数が4本でカラにフタがないグループと2本でフタの有るグループに分かれるよ。ここでは触角が4本の仲間を紹介しよう。

カタツムリ：カタツムリは海からきた。

今から約6億年前に地球上に現れた貝類は、5億年もたってから陸の生活が気に入って生活するようになった。陸が上がってからは、空気中の酸素をとるために「エラ」がいつのまにか無くなって、「肺」に変化した。水の有る所から進化してきたためにやはり湿った場所が生活の場となったんだ。

キセルガイ：こんなスマートなカタツムリもいるよ。

この仲間は「煙管」たばこを吸うための道具に似た姿をしている。人々の身近な場所においても、あま目立たない種類だ。日本のキセルガイはすべて左巻きなんだよ。

【右巻き、左巻き？】横から見てカラの口が右に有るものが右巻、口が左に有るものが左巻。日本のカタツムリはキセルガイを除いて、右巻の種類が多い。



上段が右巻、下段が左巻

ナメクジ：ナメクジはカラのないカタツムリ。

カラを背負って這い進む姿こそカタツムリみりょくの魅力の一つ。このカラ（カタツムリハウス）は貴重な生活必需品ひつじゅひんであり、簡単に捨てることはできない。ところがカタツムリの仲間から異端者いたんしゃが出現した。ナメクジの登場だ。カラを捨てたナメクジはカタツムリより湿気の多い場所を選んで生活している。ナメクジの仲間にはカラを捨てきれず、その痕跡こんせき（退化したもの）を体の中に残している者達がいる。コウラナメクジ類がその仲間だ。体は灰黄色かいごうしよくをしていて頭部背とうぶせ中側なかがわに楕円形だえんけいの笠かさのような板（肉板といいます）を備えている。この部分は渦巻き模様うずまきもようをしていて、カタツムリの貝殻の痕跡と考えられている。カラが無いので乾燥は苦手。身軽みかろになった裸はだかの王様ナメクジにはカラを捨てた苦しみがあるんだ。



【君はオス？それともメス？】カタツムリには海に住む貝と比べて大きく異なる特徴がある。それはカタツムリは全部雌雄同体しゆどうたいということ。動物の世界にはオスとメスがいて交尾こうびをして仲間を増やす。ところがカタツムリの体の中には、男性と女性の働きをする器官が両方そろっていて、カタツムリが2個体いれば交尾をしてどちらも卵を産むことができるんだ。動きが遅いカタツムリだから、せっかく相手にめぐり合っても同性では困る。2つの性を準備しておけばチャンスも無駄むだにならないよね。



カタツムリの交尾



せいしよくき せいし
生殖器を交えて精子をやりとり