

もっと知ってスマスイ

Suma
Aqualife Park
in KOBE

うみへびぞく

Sumasui PR Magazine

2011
December

12

◎答えは中面を見てね◎
シルエットクイズ
この生きものは
なんでしょう?

スマスイ
生物図鑑

Part 7

生きもの 大集合!

クギベラ、アノマロカリス、
タイヨウノスナ、オヤニラミ、
ナミウズムシ、
ヒラタビノパ・・・etc.

トピックス1

研究者としての
私の役割

トピックス2

ついに完成!本館2階・新展示
「カンブリア進化の大爆発“The Cambrian Tanks”」

研究の窓

スマスイ

検索

<http://sumasui.jp>

第30巻3号 [通巻116号]

ウミへびたちの謎を暴く

水族館を利用した 野生動物保護の 新たな取り組み

～ウミガメを例に～

神戸市立須磨海浜水族園

研究企画課 課長 松沢慶将

浦島太郎の物語にも登場するウミガメは、日本人にとって古くからのなじみが深く、水族館でも人気の高い動物の一つです。そのウミガメが、今、ジャイアントパンダと同様に絶滅の危機に瀕していることを、ご存じでしょうか。例えば徳島県阿南市の海岸では、今から50年ほど前にはアカウミガメの上陸が毎年約700回確認されていましたが、最近20年間は1年に50回を超えることはなくなりました。北太平洋でアカウミガメの産卵地は日本にしかありません。日本の砂浜に上陸するアカウミガメの減少は、北太平洋におけるアカウミガメの減少を意味します。生物多様性の保全が叫ばれる今日、ウミガメに見られるこの危機は、現代の竜宮城ともいべき水族館にとっても見過ごすことのできない問題の一つです。

なぜこれほどまで減り続けたのでしょうか？産卵に適した砂浜が開発や侵食で失われてきたことや、卵や肉を目的に乱獲されてきたことに加えて、最近「混獲」と言って、魚網や釣針に間違っかかかってしまうことの影響も少なくないことが分かってきました。漁具・漁法が進化してきた結果、例えば、定置網に迷入したウミガメが網の中で溺れてしまうなどの事態が新たに生じてきたのです。日本の海岸には毎年、数百個体のウミガメの死体が漂着します。どれも目立った外傷がなく、混獲による溺死の可能性が極めて高いのです。

ウミガメの混獲には、漁業者も心を痛めています。しかし、巨額の費用を投じて新設した定置網を替えることはたやすくありません。その一方で、漁業大国であるわが国は、ウミガメを含め混獲による生物多様性の劣化に対し国際社会の中において、責任ある対応を迫られています。

このような状況において、私たち水族館施設にはどのような取り組みができるでしょうか。例えば、水族館のような安全な飼育下でウミガメを繁殖させて、そこで生まれた子ガメを自然に戻すということができるかもしれません。しかし、混獲による死亡を減らさない限り本質的な解決にはなりません。

網に迷い込んだウミガメが自力で外へ逃げるための出口を開発して、それを定置網に取り付けることができれば、解決の道が開けるかもしれません。もちろん、網に入ったはずの魚が逃げてしまったり、取り扱いが面倒だったりすれば、漁業者の皆さんは使ってくれないでしょう。より使いやすく、ウミガメにも優しい網の開発には、実験模型が入るくらい巨大な実験水槽が必要です。網の中のウミガメや魚の動きを観察するために、水槽は横から見た方がいいのですが、そんな都合のいい環境がどこにあるのでしょうか…。いや、あるじゃないですか、そう、水族館に！

このような構想に基づき、当園では、実際に「定置網用ウミガメ混獲防止装置開発プロジェクト」を2010年秋から波の大水槽を利用して始めました。国内外の研究者をはじめ漁業関係者、製網会社の技術者など多様なメンバーが参画していることや、その取り組み自体を一般に公開していることもこのプロジェクトの特色の一つです。

2011年10月に実施した実験では、いくつかのタイプの脱出口で、ウミガメの脱出しやすさと、魚の逃げにくさを両立できることを確認しました。今後も多くの専門家や漁業者の意見を取り入れながら改良を進めていき、近い将来、現場での実験を経て、実用化を目指したいと考えています。

これまで、自然保護に関して水族館は、絶滅危惧種を飼育下繁殖させて絶滅を回避させるという、いわゆる「ノア方舟」的な役割を自負してきました。しかし、私たちに与えられている可能性と担うべき役割は、決してそれだけではないはず。無謀かもしれませんが、今回の取り組みのように、知恵を絞り「大洪水」を未然に防ぐことにも、果敢にチャレンジしていきたいと考えています。ご期待ください。

スマスイ
生物図鑑

Part 7

生きもの 大集合!

[執筆]

●飼育教育部

岩村 文雄

上野 光

笠井 優介

加納千絵美

金 香星

國居 彩子

児玉 尚也

寺園裕一郎

東口 信行

和食 萌



プロフィール

1969年新潟市生まれ。南極観測隊に憧れ、京都大学農学部水産学科に学ぶ。越冬観測の練習と言いつくられて始めたウミガメの生態調査にはまる。ウミガメの胚発生、特に性決定に及ぼす温度の影響に関する研究で博士号を取得。フロリダ大学(日本学術振興会海外特別研究員)、日本ウミガメ協議会を経て現在に至る。IUCN種の保存委員会ウミガメ専門委員、大阪市立大学非常勤講師。

表紙の
答え



ハナオコゼ

学名/*Histrio histrio*

アソコウ目カエルアソコウ科

海藻などがちぎれて海面付近を漂う「流れ藻」に乗って生活する。胸びれや腹びれを手のように用いて流れ藻につかまることができる。例年6～8月頃に須磨海岸に流れ着くこの魚を、当園では「海を旅する魚」として企画展で来園者にご覧いただいた。

ヤイトハタ

Epinephelus malabaricus

琉球列島;~インド・太平洋域,紅海.

岩礁やサンゴ礁、マングローブ域などに生息し、幼魚は主に岸边近くや河口の汽水域で見られる。全長2m以上になり、重さの公式記録は150kg。和名の「ヤイト」とはお灸きょうのことで、全身の黒点模様をお灸の痕に例えたもの。他のハタ同様、メスからオスへ性転換する雌性先熟の繁殖様式を持つ。夏になると、波の大水槽では、全長60cmほどのメスに対し、全長100cmを超える大きなオスが体色を変え、体を震わせてゆっくり近づくと求愛のアピールをしている様子が見られる。

[岩村]



アカエイ

Dasyatis akajei

南日本沿岸;東シナ海~朝鮮半島.

砂泥底に生息し、体盤幅が50cmになる。アカエイ科の中では、最も食用に利用されている。卵胎生で、5~8月に内湾で体盤幅10cmほどの子どもを産む。成魚の体盤背面には正中線に沿って1列に並ぶ小棘しょうきょくがあり、体盤腹面は、黄色く縁取られる。尾部には鋸歯きょしを備えた尾棘びきょくがあり、毒腺を持つ。本種は危険を感じると、尾部を鞭のように振り回し、身を守る。古来、瀬戸内では貴重なタンパク源であるアカエイを断食し、願掛けをする信仰があった。その名残が長田神社(神戸市)ではアカエイの絵馬の奉納にある。

[笠井]



チョウハン

Chaetodon lunula

千葉県以南;~インド・西太平洋.

和名の由来は平安時代の伝説の大盗賊「熊坂長範」くまざかちやうはんがかぶっていた長範頭巾に、目の周りの模様が似ているところから付いた。英名では、同じく顔の模様から“raccoon butterfly fish (=アライグマチョウウオ)”と呼ばれる。幼魚には背びれ後半に眼状斑がんじょうはんがあり、目に似せることで捕食者を惑わせたり、敵の攻撃をそらすなどの機能を持つと考えられている。そのため、眼状斑は比較的危険の少ない場所に位置し、実際の目は黒い横帯で目立たない。本種の眼状斑は成魚になると消える。成魚は藻類やサンゴのポリプ、ウミウシなどを食べるが、水槽内ではレタスを与えると好んで食べる。

[上野]



クギベラ

Gomphosus varius

和歌山県以南;~インド・中部太平洋.

ベラ科は雌性先熟でありメスからオスに性転換をする。性転換後のオスは二次雄と呼び、生まれながらのオス(一次雄)と区別する。二次雄は縄張りをつくり、そこへ訪れたメスとペア産卵を行う。一次雄はグループ産卵のほか、ペア産卵に加わり、放精して逃げるという作戦も取る。和名の由来にもなっている特徴的な口は、幼魚では短い成長するにつれて細く伸長する。水槽内では、この口で大き過ぎる餌を壁面などに打ち付けて、小さくしてから食べる行動が見られる。昼行性で、夜間はサンゴの隙間などで眠る。水槽内では同じ寝床で眠る行動が観察される。

[上野]



アノマロカリス

Anomalocaris canadensis

カナダ,アメリカ,モロッコ,ポーランド,中国,オーストラリア.(化石)

カンブリア紀を代表する動物で、古生代に絶滅。当初は身体がバラバラに発掘されたため、触手はエビ、口はクラゲ、胴部はナマコと考えられていたが、1981年に一つの生きものであることが分かった。アノマロカリス科は10種ほどが知られており、脚の痕跡を残した化石の発見は、従来の節足動物であるとする説を補強している。カンブリア紀最大の生物で全長2mという化石も発見されており、当時では食物連鎖の頂点に立つ最強の捕食者である。ひれのような部分を波打たせて遊泳し、2本の触手で三葉虫などを捕まえ、鋭い歯で噛み砕いていたと考えられている。

[和食]



※掲載種の展示は終了している場合があります。



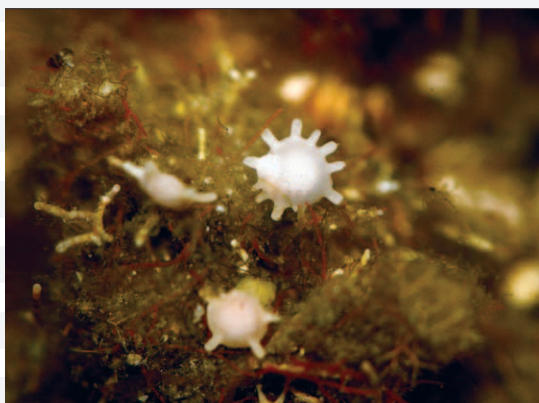
ケヤリムシ

Sabellastarte japonica

本州中部以南～九州：～インド・太平洋西部域。

環形動物門多毛綱に属する。浅所の岩礁域に生息するゴカイの仲間。岩などに分泌物で泥を固めて管(棲管)をつくり、その中に体を納めている。胴部は一般的なゴカイと同じ細長い姿である。管の先からは、鰓冠と呼ばれる触手をアザミの花のように広げる。鰓冠には繊毛が生えており、これでプランクトンなどを捕らえ、付け根にある口吻で食べる。また、この鰓冠は感覚器としての役割も備えている。光や水流の変化を感じ取ると、驚いて管の奥に引っ込んでしまう。時には鰓冠を自切することもある。ケヤリとは、大名行列で用いられた鳥毛の飾りがついた槍のことである。

[和食]



タイヨウノスナ

Calcarina gaudichaudii

種子島以南：～西・中央太平洋域。

本種のように単細胞の動物を原生動物という。サンゴ礁の浅瀬の海藻などに付着して生活し、直径2mm程度になる。炭酸カルシウムが主成分の石灰質の殻を持つが、その輪郭がまるで幼児が描く太陽のように見えるため、この名が付いた。死んだ後の殻は波によって運ばれ堆積し、沖縄以南の島々では砂浜を形成する。無性世代と有性世代を繰り返すことで繁殖するが、有性生殖の仕組みなどは不明。殻内から糸のような仮足を伸ばして極小藻類やバクテリアなどを捕まえ、餌にするが、栄養の多くは体内に共生させている珪藻から得ている。

[岩村]



イボヤギ

Tubastrea aurea

房総半島以南：～インド・太平洋の温帯・熱帯域、紅海。

刺胞動物門花虫綱に属する非造礁性のイシサンゴの一種。岩陰や消波ブロックの裏面など、光が直接当たらず、潮通しの良い場所に、直径10cmほどの群体をつかって生息する。褐虫藻は持たず、体の肉の色は赤からオレンジ。日中は触手を引っ込めて縮んだ状態のことが多く、さながらブヨブヨしたイボのように見える。夜間は鮮やかなオレンジ色の触手を広げ、動物プランクトンを捕らえて食べる。当園では消灯後にエビやアミエビのペーストを海水で溶いたものを与えている。消灯直前にアミエビ汁を与え、その匂いで触手を伸ばさせることがポイント。

[岩村]



ウメボシイソギンチャク

Actinia equina

北半球の温帯。

外海に面した潮間帯の岩礁域で、集団になって生息していることが多い。本種は、有性生殖を行うほか、親と同じ形をした5mm程度の子どもを口から放出する無性生殖も行う。そのため、集団は遺伝子が同じクローン個体で構成されていることが多い。ウメボシイソギンチャクは、他のクローン集団や他種とすみ場所をめぐって争う。これらの個体と接触すると、体壁の上部にある周辺球という刺胞を持った球状の攻撃器官を膨らまし、相手に押し付けて攻撃する。争いに負けた相手は足盤を動かして逃げるか、しぼんで死んでしまう。地中海沿岸地方では本種をフライなどにして食べる。

[上野]



マボヤ

Halocynthia roretzi

日本沿岸：朝鮮半島～山東半島沿岸。

原索動物は、一生のうちの一時期または終生脊索を持つが背骨を持たない動物群。尾索動物(ホヤの仲間)と頭索動物(ナメクジウオ)に分かれる。ホヤの仲間はセルロースを主成分とする被囊という硬い組織に覆われることから、被囊類とも呼ばれ、動物では唯一セルロースの合成ができる。雌雄同体だが、他家受精ししない。卵から生まれたばかりの幼生は、オタマジャクシのような姿でしばらく遊泳する。その後、岩などに着底すると変態して脊索は退化し、成体になる。東北から北海道にかけて、養殖が盛んに行われており、種付けから漁獲まで3～4年かかる。産卵期は冬で、最も太る夏が旬とされる。

[笠井]

ニッポンウミシダ

Oxycomanthus japonica

本州中部～九州;中国東南部沿岸.

棘皮動物門ウミユリ綱に属する。ウミユリは2億5000万年前から形態・生態を変えていない生物で、本種はそこから分化したウミシダの一種である。外洋の潮通しの良い岩礁でよく見られる。約40本ある腕が中央の体(萼部)から生え、多数に分岐する小さな枝状の構造は羽枝と呼ばれる。流れてくるプランクトンなどを腕や羽枝の管足を使って捕食する。また、腕は地面を這って移動したり、夜間に遊泳する際にも用いる。手で触れると腕や羽枝がベタベタとくつき、そのままその腕を自切して逃げる。ちぎれた腕は数カ月で再生する。 [寺園]

無脊椎



ナミウズムシ

Dugesia japonica

日本各地;台湾,中国,韓国.

扁形動物門ウズムシ綱に属する。ウズムシ類は、口と肛門が同じで循環・呼吸器官を持たず体は左右相称。体表に繊毛を持つ。繁殖は有性生殖では交尾器による体内受精で卵を産み、無性生殖では分裂によって増える。繊毛を動かして移動する際に渦流ができることからウズムシと呼ばれる。本種は河川や池沼の底石で付着生活し、きれいな水質を好み、河川の水質の指標動物である。動物の死骸などを食べる肉食性で、胴体中央から白い筒状の咽頭を伸ばして食べる。全身に全能性幹細胞というあらゆる組織に分化できる細胞を持ち、再生能力に優れている。 [笠井]

無脊椎



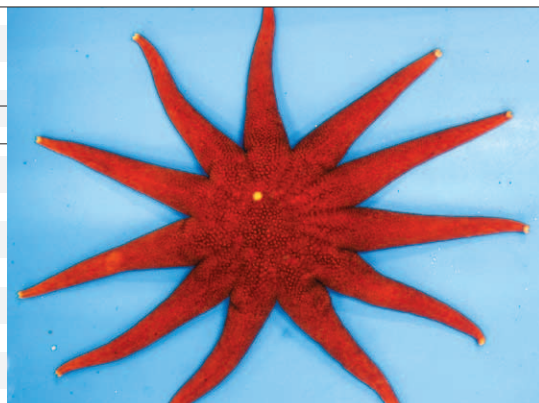
エゾニチリンヒトデ

Solaster dawsoni

東北以北;～千島列島,黄海,アリューシャン列島,モンレー湾以北の北米大陸西部沿岸.

棘皮動物門ヒトデ綱に属する。岩礁域に生息する。体の中央部(盤)の中心から腕の先端までの長さ(輻長)が、25cmを超えることもある。腕は8～16本あり、朝日を連想させる形態から、英名では“morning sun star”と呼ばれる。繁殖期は2～6月で、盤の背側の肛門より精子もしくは卵を出す。腹側の口から腕の先端にある溝(歩帯溝)には、管足が多数並ぶ。管足は先端が吸盤となっており、移動や餌を捕らえる際に用いる。肉食性で同じ棘皮動物などを襲い、口から反転させた胃を押し付けて消化吸収する。 [寺園]

無脊椎



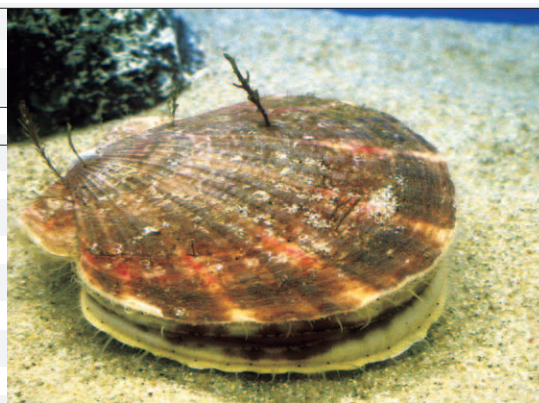
ホタテガイ

Mizuhopecten yessoensis

東北以北;～オホーツク海,朝鮮半島東部,沿海州.

軟体動物門二枚貝綱に属する。水深10～30mほどの砂礫底に生息する。貝殻内部の周囲を覆う膜(外套膜)で体内に海水を取り込み、餌となる植物プランクトンなどを鰓で濾し取る。本種は性転換することが知られるが理由は不明。生後1年までは大半がオスだが、2年目頃は約半数がメスに性転換する。青森県が養殖の発祥。以前は杉の葉を用いて浮遊幼生を着底させ稚貝を入手していた。現在では漁網を入れたタマネギ袋を採苗に使用し、効率を上げている。天敵はヒトデやミズダコ、オオカミウオが知られ、水槽内では同居している肉食性のヒメエゾバイに襲われることもある。 [寺園]

無脊椎



タカノケフサイソガニ

Hemigrapsus takanoi

日本沿岸;～太平洋北西部域.

磯でごく普通に見られるカニ。かつてケフサイソガニと混同されていた。1997年、高野らによって2種に分かれる可能性が指摘され、2005年に朝倉・渡邊らによって新種記載された。その学名は第一発見者の高野にちなんでいる。ケフサイソガニが湾口部に多い一方で、本種は湾奥部で見られる傾向がある。これまで、ヨーロッパで帰化していたのはケフサイソガニとされていたが、実際は本種であることが朝倉によって確認された。当園の水槽にも2種が交じっているが、水槽の外からこの2種の細かな外部形態の違いを見分けるのは非常に困難。 [和食]

無脊椎





クサガメ

Chinemys reevesii

日本各地;韓国,上海以南の中国南東部,台湾.

身の危険を感じると、独特の刺激臭を出すことから「臭亀」と呼ばれる。雑食性で、流れの穏やかな小川や池、水田などに生息する。本種はこれまで日本在来のカメとされてきたが、ニホンイシガメやニホンスッポンと比べ古い文献に登場する時期が遅いこと、遺跡から骨が発見されていないことなどの理由から、外来種である可能性が高い。ペットショップで流通しているものは、大部分が中国産である。また、ニホンイシガメと交雑することが知られており、純粋なニホンイシガメの減少が懸念されている。 [金]



エレガントパラダイスフィッシュ

Polynemus multifilis

チャオブラヤ川(タイ),インドシナ半島の河川.

海域から淡水域にかけて広く生息する、ツバメコノシロ科魚類の一種である。本種は河川の砂泥底に生息し、甲殻類や底生生物を食べる。胸びれの一部が遊離して長く伸びるフィラメントを持ち、常に大きく広げて遊泳する。フィラメントは全部で28本、その中の6本は特に長く、体長の2~3倍もある。東南アジアの川は、栄養塩や粘土質の土壌の影響で赤茶色に濁るため視覚があまり有効ではない。そのため、フィラメントを四方に伸ばし、そこに触れるものの情報を得ることができるように触覚を発達させた。 [国居]

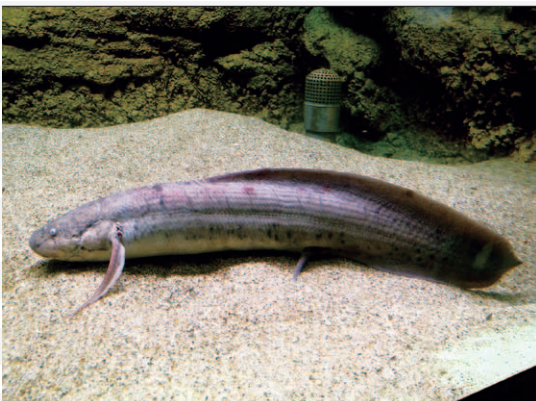


オヤニラミ

Coreoperca kawamebari

本州(淀川・由良川以西),四国北部,九州北部;朝鮮半島南部.

スズキの間では日本唯一の純淡水魚。水の澄んだ流れの緩やかな岸近くを好み、水生昆虫や甲殻類などを食べる。海産のメバルを連想させる姿から、長崎県では「カワメバル」と呼ばれ、そこから種小名“kawamebari”と付いた。繁殖はオスが産卵床となるヨシなどのしっかりした葉や茎の周りに縄張りを持ち、そこにメスを誘導して産卵させる。産卵後はメスを追い払い、オスが卵の世話と保護をする。近年、河川改修における生息環境の悪化や外来魚による食害の影響により個体数が減少している。環境省レッドリスト(2007)では絶滅危惧Ⅱ類に指定されている。 [国居]



プロトプテルス・アネクテンス

Protopterus annectens

セネガル,ニジェール,ガンビア,ボルタ・チャド盆地,スーダン西部.(アフリカ)

鱧が肺のような機能を持っていることから肺魚と呼ぶ。全長1m程度になる。生息地では雨季と乾季があり、乾季に水が干上がる時には、泥の繭を作り、その中で雨季が来るまで眠る(乾眠)。その期間は半年に及ぶこともある。肺魚類はシーラカンス類とともに肉鱗綱に分類され、四肢動物はこのグループから進化したといわれている。現生する肺魚類は3科6種で、アフリカ、オーストラリア、南アメリカに生息している。これらの大陸は全て南半球の Gondwana 大陸起源であり、大陸が地続きだったことを示す興味深い分布をしている。 [東口]



ナマズ

Silurus asotus

日本各地(琉球列島除く);朝鮮半島,台湾,中国,ロシア,ヨーロッパ.

小魚やカエルなどを貪欲に捕食し、日本の河川における食物連鎖のトップに君臨している。産卵は田植えの終わった水田などに用水路を遡上した雌雄が集まり、オスがメスに巻き付いて行われる。水田は仔稚魚の餌場であり、育成場となっている。ひげは孵化直後では上顎1対、下顎2対であるが、成長するに伴って下顎の1対が消失し計2対となるが、理由は不明。現在はほぼ日本全土に分布するが、遺跡から出土する骨などから、元々は滋賀県以西のみ生息し、東日本には江戸時代以降人為的に移入されたとみられている。夜行性で、日中物陰に隠れている個体は、簡単に捕まえることができる。 [児玉]

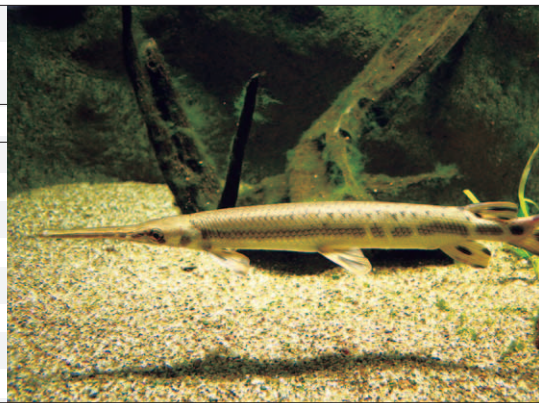
ロングノーズガー

Lepisosteus osseus

メキシコ北部,アメリカ,カナダ.

全長2mに達し、ペルム紀後期には既に出現し、ほとんど姿形を変えていない。現在、飼育している1尾は水族園生まれの34歳で、水族園で最長老の個体である。旧水族館時代の1967年アメリカのクリーブランド水族館から幼魚5尾を頂き飼育していたところ、10年後の77年3月に約200尾が生まれた。日本はもちろんのこと、世界中でも本種の繁殖記録は見当たらず、世界初と考えられる。94年の「うみと水ぞく」第13巻1号をひもとくと、稚魚は日本各地の水族館へ養子に出されたそうである。今はどうしているのか? [東口]

淡水魚



ニシキゴイ

Cyprinus carpio

日本各地;世界各地に人為移植.

本来は全身黒色のコイを美しい色や模様で改良したもので、江戸時代から現代までにさまざまな品種が作り出されている。「紅白」や「大正三色」など多数の品種があり、品評会で高い評価を得た個体は、時に数百万円もの高値で取引される。品種改良された観賞魚は中国発祥のキンギョが有名だが、ニシキゴイは日本発祥であり、新潟県においてユーラシア大陸産のコイから生み出された。そのため、英名は一般のコイ“carp”に対し、ニシキゴイは“koi”である。放流などによって世界各地で野生化している。 [児玉]

淡水魚



アイスポットシクリッド

Cichla monoculus

オヤポック川下流域,ペルー,コロンビア,ブラジルのアマゾン川水系広域.(南米)

最大70cmにもなる大型のシクリッド。魚食性が強く、口に入る魚は何でも食べる。中脳の一部である「視蓋」と呼ばれる部位が大きく発達しており、視力が良い。視蓋は視神経を経て、送られた情報が最初に到達する脳の部位。「アイスポット」の名の通り、尾びれ基底上部にははっきりと目立つ眼状斑がある。こうした模様は一般的に、敵の注意をそらして大事な頭部を守り、致命傷を防ぐためだといわれている。このような模様を持つキクラ属は15種が知られるが、同種であっても生息する地域によって色彩や模様の特徴が異なる。 [加納]

淡水魚



ヒラタピパ

Pipa pipa

南米北部の熱帯域.

水中で生活するカエル。流れの緩やかな所で生活し、水底でじっとしていることが多い。前肢の指先にある星形に広がった感覚器官が獲物を探知するセンサーになっており、餌が触れると後肢の大きな水かきを使って素早く泳いで餌に飛び付き、大きな口を開け両手でかき込むようにして食べる。産卵生態は特殊で、オスがメスを抱きかかえて宙返りするように泳ぎ、交接する。オスは、スポンジ状に柔らかくなったメスの背中に受精卵を100個ほど腹部で押し付けて埋め込む。皮下で孵化したオタマジャクシはそのまま成長し、変態して仔ガエルになると皮膚を破って出てくる。 [加納]

両生類



ヒラリーカエルガメ

Phrynops hilarii

ブラジル南部,ウルグアイ,アルゼンチン北部.(南米)

平らな頭を持つカエルガメ属では最大種で、甲長40cmになる。下顎には「皮弁」といわれる2本のひげのような突起がある。水草の茂る湿地などに生息し、魚やカゲロウなどの昆虫を捕食する。ブラジルでは、9~10月、2~3月に産卵行動が確認されており、長径27~37mmの卵を20個ほど産む。孵化までの日数は4~9カ月程度と幅広い。非常に丈夫で愛玩用としても人気が高いが、成長が早く大型になるため、一般家庭での飼育には不向きである。当園ではアマゾン館のトンネル水槽にてピラルクなどの大型淡水魚とともに飼育しており、魚肉を餌として与えている。 [金]

爬虫類



須磨海浜水族園では、当園で取り組む研究や職員の資質向上を目指し、海外からの研究員を迎えることになり、2011年2月、ギリシャから研究員の“キキ”がやってきました。



バシリキ・ジウベリ
通称キキ

研究者としての私の役割

研究企画課

バシリキ・ジウベリ (和訳 松沢慶将)

私の名前はバシリキ・ジウベリです。キキと呼ばれています。ギリシャのクレタ島の出身です。幼い頃から海やそこに暮らす生きもののが好きで、大きくなるにつれて、さまざまな海の生きものとその生態についてより深く知りたいと思うようになりました。そして、英国のリバプール大学で海洋生物学を専攻し、マン島のポートエリン海洋生物実験所でタコの行動研究のプロジェクトにも参加しました。

その後、もっと多くの知識を得たいという欲求から、私は豪州に渡りました。豪州にはグレートバリアリーフがあり、海洋生物学者にとって楽園なのです。グレートバリアリーフはサンゴ礁でできており、そこには1,500種の魚類、5,000~8,000種の軟体動物、17種のウミヘビ、6種のウミガメ、30種のクジラ類などが暮らしています。その長さは2,300kmにも及び、生きている構造物としては、宇宙からも見える唯一のものであります。

豪州の大学院博士課程で取り組んだ課題は、アカスジモエビ (*Lysemata amboinensis*) という水族館でも人気のあるエビの繁殖です。このエビは、須磨海浜水族園でも見ることができます。魚の体表を掃除するので、クエと一緒に飼育されています。

人が消費する魚介類や観賞用の飼育生物を安定的に供給し、他方では傷つきやすい海洋環境と生息数が減少している野生種を保護していくための手段として、今日、繁殖技術が

果たすべき役割はますます重要になってきています。アカスジモエビの飼育下繁殖の目的は、以下の3点です。A) 複雑な生殖システムを解明して繁殖に成功す

るペアを確立すること、B) 成熟個体の給餌方法を改良して健全な幼生を生ま出せるようにすること、C) 幼体の摂餌要求と摂取メカニズムを解明して養殖における生残率を向上すること。

さて、博士課程が修了すると同時に、私は神戸市立須磨海浜水族園に研究者として着任しました。今年の夏休みには、瀬戸内海に暮らすタコの生理学的特性や防衛機構について紹介する企画展を実施しました。例えば、タコは、皮膚の色や表面の凹凸を瞬時に調節して周囲に合わせることでカモフラージュをし、捕食者から隠れます。また、無脊椎動物だからこそなせる技ですが、体を自在に縮めて小さな空間に入り込み、危険を回避します。

研究面では、イイダコとテナガダコに焦点を絞っています。この2種は、利用される水産物として重要であるにもかかわらず、まだ多くのことが未解明のままなのです。イイダコの幼体は、浮遊性ではなく底生性です。孵化後数時間で着底することで、捕食される危険性が低くなり、さまざまな生物を餌とすることができます。この



実験対象種のタコ

特徴のおかげで、飼育する側にとっては世話がしやすくなっています。現時点で、私たちは孵化後2カ月半から3カ月の幼体を60匹以上飼育しており、彼らの行動や必要となるさまざまな飼育条件について調べています。幼体の飼育には欠かせない栄養要求量を把握するために、試験的に幼体の一部を使って脂質プロファイルを分析しています。また、近いうちに、タコの幼体の問題解決能力に関する実験を開始します。Yamazaki *et al.* (2002)によると、イイダコは他のタコに比べて幼体の脳の発達が早いようです。しかし、そのことが、若い時から覚えが早いことにつながるかどうかは、まだ明らかにされていません。テナガダコでも同様の実験を行う予定です。また、ラッコの繁殖、ウミヘビの餌料、社会性エビの生態研究も実施したく考えています。

須磨海浜水族園は研究の機会が豊富な職場ですが、それは、皆さんに水の中の世界を満喫していただくとともに、世界的な水生生物の保全にも貢献したいとの強い思いからなのです。

The role of a Researcher

My name is Vasiliki Tziouveli. Everyone calls me Kiki. I am a Marine Biologist, graduate of the University of Liverpool, UK. My postgraduate study at James Cook University, Australia, concentrated on the aquaculture of a popular aquarium species, the white-striped cleaner shrimp, *Lysemata amboinensis*. You can see this shrimp in Suma Aqua Life Park, cleaning the longtooth grouper. The aim of captive-culture of *L. amboinensis* was three-fold: a) to understand its complex sexual biology in order to establish reproductively successful pairs, b) to improve the feeding regime of adults to yield better quality larvae and c) to examine the feeding mechanisms and dietary requirements of larvae to increase survival in culture.

My study subject at Kobe Municipal Suma Aqua Life Park is octopuses. During the summer vacation an exhibition of octopus species from the Seto Inland Sea was held at the aquarium in order to educate

the public on some of the physiological properties and defense mechanisms of octopuses. Among the species exhibited were *O. ocellatus* (the ocellated octopus) and *O. minor* (the long-armed octopus). Despite both octopuses being important fishery species, little research has been conducted on them.

Scientists and aquaculturists alike have been trying to define the nutritional requirements of octopus paralarvae to successfully on-grow them. A useful tool in that direction is to generate the elemental profile of wild caught specimens or/and captive specimens subjected to various treatments (e.g. starvation or feeding preys of known composition). Preliminary trials to define the lipid and fatty acid profile of octopus paralarvae have been conducted using the ocellated octopus. The larvae of the ocellated octopus are benthic, as opposed to planktonic, which makes culturing them easier.

Octopuses are considered the most intelligent invertebrates. Much literature revolves around their ability for problem solving. The brain of the ocellated paralarvae develops early on in comparison to other octopus species according to studies conducted by Yamazaki *et al.* (2002). Whether that translates to faster learning from a young age is still to be determined.

For comparison, similar experiments will also be conducted with *O. minor* at a later stage. Amongst other projects to be implemented at Suma Aqua Life Park in the future are achieving captive sea otter reproduction, finding diet alternatives for sea snakes and studying the ecology of social shrimp species. Kobe Municipal Suma Aqua Life Park is a workplace of many research opportunities, stemming from the desire to offer the public the best underwater-world experience and, at the same time, contribute to aquatic life conservation efforts globally.

2011年10月14日、本館2階の無せきつい動物展示エリアが「カンブリア進化の大爆発“The Cambrian Tanks”」として、フルリニューアルオープンしました。これは当園が1987年の開園以来掲げてきたコンセプト「水族の生きざま」展示に代わる、新コンセプト「地球展示」への展示変更の第1弾です。

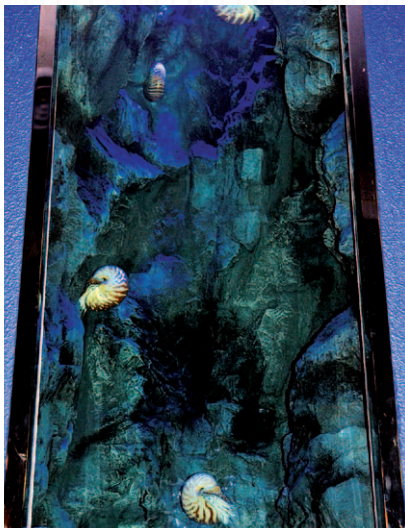
魚類飼育課
岩村文雄

ついに完成！本館2階・新展示 「カンブリア進化の大爆発“The Cambrian Tanks”」

ス マスイの新コンセプト「地球展示」は3つの大テーマに分かれます。(1)生態系の多様性(2)進化から学ぶしくみ(3)行動を支配するもの、です。そしてその下に7つの小テーマがあります。その小テーマとは、①生態系とは何か②生物同士の関係③守るべき環境とは④カンブリア進化の大爆発⑤魚類から哺乳類へ⑥適応と進化⑦生物の行動を考える、というもので、今回の展示はこの④に当たるものです。今後3年計画で、これら個々のテーマに基づき、展示内容の大幅な変更と充実を図っていきたいと思っています。

「カンブリア進化の大爆発」とは、約5億年前に起きたとされる爆発的な生物の進化と種分化のことです。海の中では、まるで自らの進化の可能性を試すがごとく、ユニークで不可解な姿をした生きものが誕生し、あふれていました。ユニーク過ぎたことが災いして絶滅したものもありますが、サンゴやヒトデ、ゴカイやカイ、エビのように、今なお地球上で繁栄している生物も少なくありません。現在この地球上で見られる全ての動物は、この時生き残った種の子孫なのです。

新展示エリアの20基の水槽には、カンブリア紀より生き抜いている代表的な9門の動物を取り上げ、生き残ることができた要因や進化の特徴を解説しています。



オウムガイの水槽はリニューアルによって2倍以上も縦長の水槽に



専用水槽に収容されたウミシダ

今回、新たに展示した生きものは、南は沖縄県、北は北海道まで日本全国から集めました。他の水族館や漁師さんにご協力いただいたものもありますが、職員が直接採集に行ったものもあります。

棘皮動物の水槽で展示しているウミシダは、高知県で潜水採集してきたものです。ウミシダはカンブリア紀に繁栄したウミユリに近い動物です。一見、植物のように見えるウミシダですが、餌も食べますし、泳ぎ回ったり、歩き回ったりします。昼間は岩の下や岩穴の奥に隠れているため、ダイバーがぎりぎり通ることができる穴の中に入って、壁に張り付いているウミシダを捕獲し、穴の入り口で待ち構えている別のダイバーに渡すというリレー方式で集めました。狭い岩穴で逆立ちになってウミシダを探すのはかなりスリルがありました。その上、ウミシダは、潮通しの良い場所に生息しているので、油断すると突然ふわふわと腕を使って泳ぎ出し、流れに乗って

と奥に逃げて行ってしまいます。逆に、しっかりとつかもうとするとダイバーの指にくっついて、簡単に体のいろいろな所をブチブチと自切するのでとても厄介です。こうして1個体ずつ捕まえたウミシダたちは、小さく網で間仕切りしたカゴに相互が絡み合わないよう丁寧に収容し、車で4時間かけて水族園に搬入しました。水流、温度やレイアウトなどをウミシダ飼育用に改良した水槽で、羽のような腕を広げ、流れてくるプランクトンを待っているウミシダたちを、ぜひご覧ください。

また常設展示に併せ、和楽園特別展示室にて特別展「カンブリア進化の大爆発～アノマロカリスはどこへ行った!?～」を開催中です(2012年2月29日まで)。北米バージェスや中国澄江にて発掘されたカンブリア紀の実物化石や生きている時の再現模型、研究によって解明されたカンブリアンモンスターたちのCG再現映像などを展示しています。こちらもぜひお楽しみください。



棘皮動物の水槽では、管足を使ってガラス面に張り付いている様子が観察できる



軟体動物の中の“成功者”ミズダコの水槽には、栈橋のイメージの擬木をレイアウト

ウミヘビたちの謎を暴く

魚類飼育課 園長
笠井優介 亀崎直樹

爬虫類に属するヘビは南極大陸を除く全ての大陸に分布し、それぞれの大陸でさまざまな環境に適応しています。ジャングルの林冠を伝い歩くもの、砂漠の砂の上を滑るようにして動くもの、溪流の水の中に潜むもの、土の中に穴を掘ってすむものなど実に多様です。その中に、海に進出したヘビがいます。それがウミヘビです。

ウミヘビたちが岩穴で団子になっている様子。アクリルと擬岩の間に挟まっているのは餌のアナゴ

ウミヘビと呼ばれる動物には2タイプあります。魚のウミヘビと爬虫類のウミヘビです。魚にもホタテウミヘビなどという紛らわしい名前が付いた魚がいます。しかし、今回、当園が飼育・研究に取り組むことになったウミヘビは爬虫類のウミヘビなのです。このウミヘビの研究ですが、遅れています。例えば、同じく海に進出した爬虫類にウミガメがありますが、ウミガメに比べウミヘビの研究は全く遅れているのです。なぜか？ 確かに「気持ち悪い」ということも理由の一つでしょう。また、毒があることも人間を遠ざける原因でしょう。しかし、もっと大きな原因は、生息域がオーストラリアからアジアにかけての極東海域にしかないことです。このような分布は、アメリカ人を拒絶します。ウミガメはアメリカの研究者が大勢で研究することによって、実にさまざまなことが明らかになりました。しかし、ウミヘビにはアメリカ人の研究者が少なく、それが研究を遅らせることにつながっていると考えられます。

この人気がない生き物に、愛の光を当てたい。

当園では、この人気がないウミヘビにスポットを当てて飼育することにしたのです。まずは、飼育するウミヘビを集めました。日本では、沖縄のサンゴ礁を中心に、エラブウミヘビ、ヒロオウミヘビ、アオマダラウミヘビ、クロガシラウミヘビ、イイジマウミヘビの5種のウミヘビがよく見られます。とりあえず、この5種を集めました。このヘビたちに関して何を調べようとしているのかを紹介しましょう。

ラティコウダのウミヘビたち

まずはエラブ、ヒロオ、アオマダラ。これら3種は属名をラティコウダ(エラブウミヘビ属)といい、3種ともブルーと黒のシマシマの模様が美しいヘビで、よく似ています。どれも沖縄の海に生息しており、ダイバーもよく見掛けますが、種まで区別できる人はそんなに多くはありません。姿形が似て

いる上に、生態もよく似ています。3種とも卵を産むために陸に上がります。そして、岩の隙間に入って卵を産みます。ところが、岩穴の奥深くに入ってしまうため、その産卵の様子が分かりません。そこで、当園に新たに作った水槽「ラティコウダタンク」は、沖縄の琉球石灰岩の岩場をFRPで再現し、ガラス面から観察できるような岩穴をつくりました。まだ、産卵はしていませんが、これらのウミヘビたちは穴の中に入ってヘビの団子を作り、観客を喜ばせています。

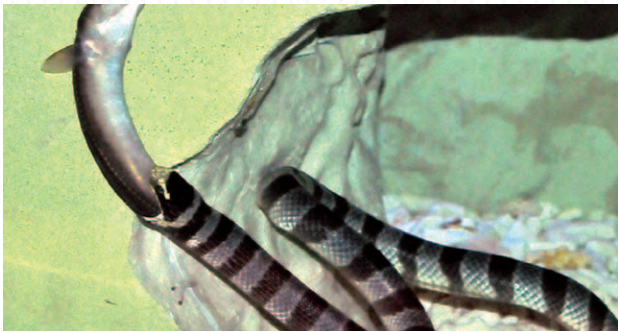
エラブウミヘビ属のウミヘビは産卵しない時でもこのように陸に上がって、岩穴などに集まっていることが知られています。沖縄では、西表島、石垣島、久高島、さらにはトカラ列島などで、このようにウミヘビが上陸する場所が知られています。このように上陸するのは、産卵以外に何か目的があるのかどうかも興味のあるところです。エラブウミヘビ属がなぜ陸に上がるのか、また、陸に上がって何をしているのかを調べるの



エラブ
ウミヘビ



ヒロオ
ウミヘビ



アオマダラ
ウミヘビ



クロガシラ
ウミヘビ



イイジマ
ウミヘビ

も、この水槽の目的の一つなのです。

それにしてももっと不思議なことがあります。エラブウミヘビ属のウミヘビは写真で見ると、みんな同じような模様と色彩を持っているのです。しかし、遺伝子の交流がない、全く別の種なのです。この色彩や

シマシマの模様が彼らの生存にとって適応的であることは分かります。このようなシマシマの模様はシマウマと同じで、サンゴを背景にした場合、その姿を目立ちにくくするのでしょう。しかし、3種に分かれているということは、何かが違うはずなのです。

遺伝子の交流がなくなること、すなわち生殖隔離が起こる要因はいくつか考えられます。生息場所の細かい違いや、繁殖期が異なることによって隔離が起こることもあります。長い進化の間に、生息場所が隔離されて遺伝的な交流が遮断されることもあります。繁殖行動が異なることによって、別の遺伝的な集団へと分化することもあるでしょう。この水槽で、餌の違い、さらには行動の違いなどを調べて、彼らがなぜ違う種に進化してきたのかを明らかにできればと考えています。

ヒドロフィスのウミヘビたち

クロガシラウミヘビとイイジマウミヘビが入っている水槽は「ヒドロフィスタंक」と呼んでいます。ヒドロフィスとはクロガシラウミヘビなどが属しているウミヘビ属のことです。この水槽のウミヘビは、卵胎生で海中で幼ヘビを産んで繁殖します。ラティコウダたちよりも、より海に進化適応していると考えられます。クロガシラウミヘビはスマートで泳ぎも実にしなやかです。時折、砂の穴に頭を突っ込んで、アナゴなどの魚を引きずり出しては食べています。一方、イイジマウミヘビは毒を失ってしまったウミヘビとして知られています。その訳は彼らの食性にあります。彼らの餌は岩などに産み付けられた魚卵なのです。スズメダイなどの卵を、下顎ではぎ取って食べるのです。卵を食べるなら、別に毒はいりません。そのため毒は退化してしまったのです。このことは、他のウミヘビが毒を用いて餌を食べていることを想起させます。この水槽でも、捕食行動を中心に観察を続け、将来は繁殖に関する知見も得られればと考えています。両種とも餌付けは難しいのですが、現在、魚卵や生きたアナゴなどを餌に、その飼育方法の開発に取り組んでいます。非常に運がよければ、クロガシラウミヘビが砂の中からチンアナゴを引きずり出して食べたり、サンゴ岩に寒天を使って付着させた魚卵を食べるイイジマウミヘビを見ることができます。

それにしてもです。この水槽はそれなりに人気のある水槽なのですが、マスコミには一度たりとも取り上げてもらったことはありません。いつの日にか、彼らに脚光を浴びさせてやりたいと思うのです。

ウミガメと砂浜と人の生活を考える



NPO法人 日本ウミガメ協議会
<http://www.umigame.org>

総合建設コンサルタント
関西日本技術コンサルタント

分析センター

私たちが
分析します。

水質・土壌分析



〒525-0066
滋賀県草津市矢橋町649番地

フリーダイヤル オミは よい水
0120-038-413

人と動物との
かけ橋になる



神戸動植物環境専門学校

〒658-0032 神戸市東灘区向洋町中1-16
高校卒業以上対象「専門課程」 中学校卒業生対象「高等課程」
TEL 078-857-3612 TEL 078-857-6318



大阪コミュニケーションアート専門学校は
「好き」の気持ちを大切に
希望の分野で活躍出来る「職業人」を育てる
動物分野で日本で初めて認可を受けた専門学校です。

ECO Communication

学校法人 コミュニケーションアート
OCA 大阪コミュニケーションアート専門学校

〒550-0013 大阪市西区新町1-32-1 ホームページ <http://www.oca.ac.jp/eco/>
0120-141-807 携帯webサイト <http://oca.ac.jp/eco/>
FAX 06-6536-4610 E-mail ecoinfo@oca.ac.jp

須磨海浜水族園の思い出 記念写真



日映エンタープライズ株式会社
〒108-0073
東京都港区三田3丁目4番20号サーラ三田5F
TEL 03-6279-8866 / FAX 03-6279-8886

測量・調査・土木設計のことなら

Area Improve エリアインフラ
High Quality ハイクオリティ
Harmony ハーモニー

A icon



総合建設コンサルタント
株式会社 アイコン

〒672-8046 姫路市飾磨区都倉1-103
TEL 079-234-8188 FAX 079-234-8108
<http://www.ai-con.co.jp>

特定非営利活動法人
日本ハンザキ研究所




日本ハンザキ研究所は、オオサンショウウオの調査・研究をはじめ環境教育、地域交流支援などの活動を行っています。

〒679-3341
兵庫県朝来市生野町黒川292番地
TEL・Fax: 079-679-2939
E-mail: info@hanzaki.net
URL: <http://www.hanzaki.net/>

約140店舗の本格アウトレットモール!

MITSUBISHI OUTLET PARK
おしゃべりな人の、かしの国



◎JR「垂水」駅・山陽電車「山陽垂水」駅から徒歩9分。

三井アウトレットパーク マリンピア神戸

TEL.078-709-4466 ●営業時間：ファクトリーアウトレッツ／朝10時～夜8時
www.31op.com 三井のアウトレット 検索