



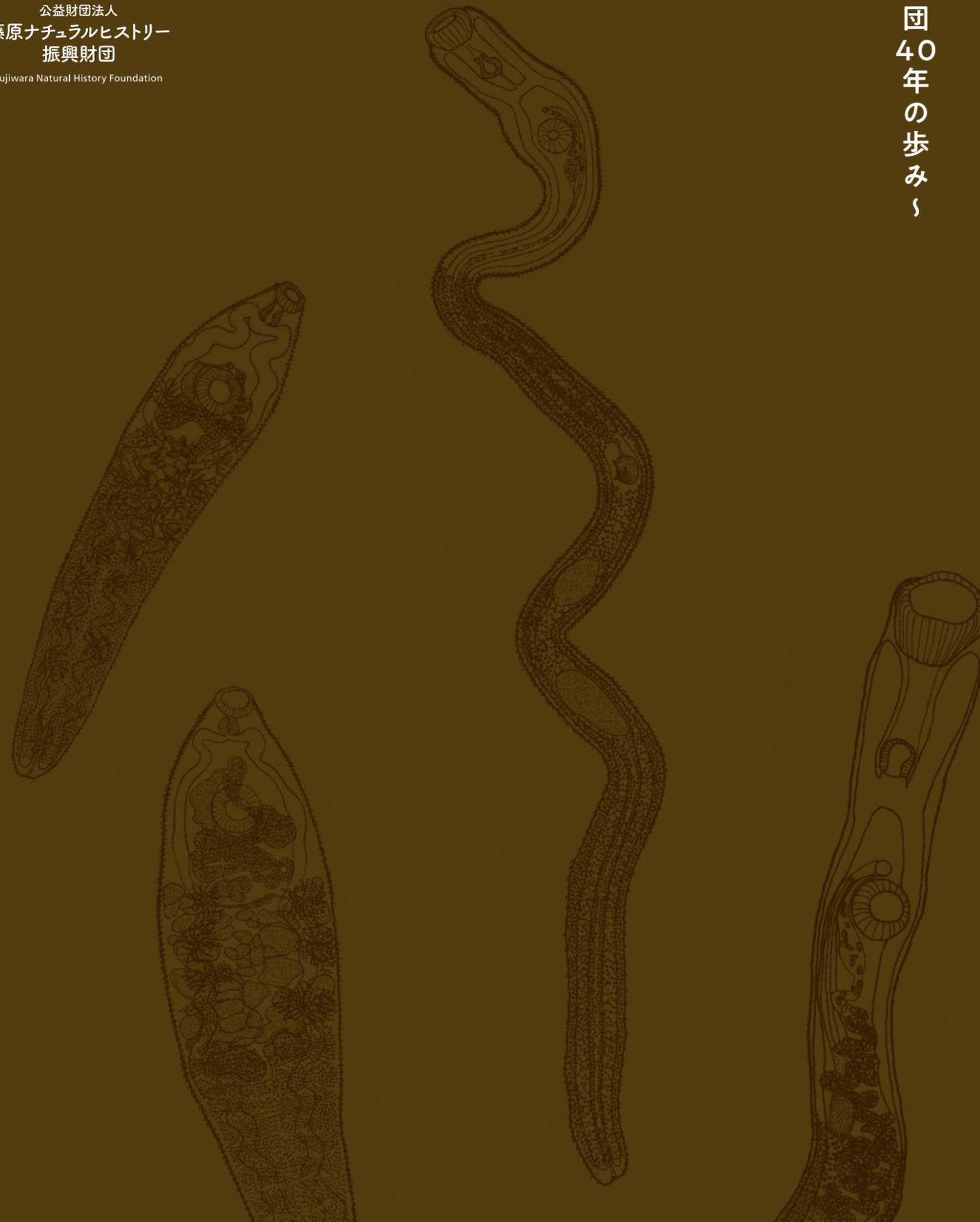
公益財団法人  
藤原ナチュラルヒストリー  
振興財団  
Fujiwara Natural History Foundation

ナチュラルヒストリーとともに

「財団40年の歩み」



公益財団法人  
藤原ナチュラルヒストリー振興財団  
Fujiwara Natural History Foundation





## Contents

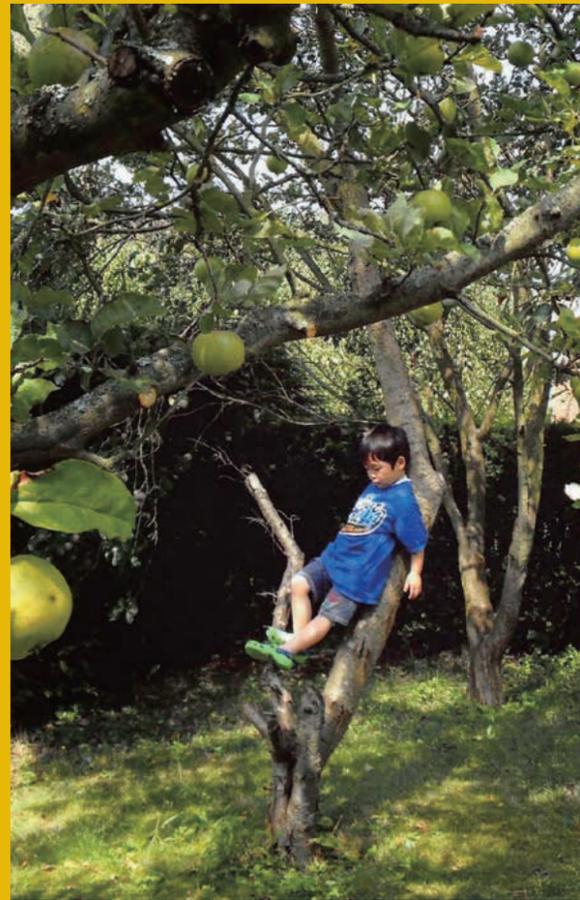
- 2 カメラがとらえた私のナチュラルヒストリー
- 7 Chapter 1 ナチュラルヒストリーへのいざない
- 13 Chapter 2 ナチュラルヒストリーと私
  - 14 ナチュラルヒストリーに魅せられて 矢島道子
  - 17 シマフクロウの森で見る夢 早矢仕有子
  - 20 モンゴルの調査から見てきた動物進化 大路樹生
  - 23 野生のニホンザルとチンパンジーから学んだこと 長谷川寿一
  - 26 結網子、牧野富太郎博士の赭鞭一撻 長谷川雅美
  - 29 はるんちゃん世界と出会う 西田治文
  - 32 自然史研究と教育——ニハイチュウを追いかけて 古屋秀隆
  - 35 小笠原諸島の固有植物研究 伊藤元己
  - 38 化石が結ぶ世界 真鍋真
  - 41 研究と平和:中国とミャンマーでの自然史研究 渡辺勝敏
  - 44 ふしぎなこと、知りたいこと、おもしろいこと、山やま  
～信州での自然史研究～ 東城幸治
  - 47 星屑の島々に魚を求めて 松浦啓一
  - 50 ナチュラルヒストリーの発展を期待して 佐々木猛智
  - 53 行列についてゆく 石川牧子
  - 56 古い夏の思い出 鈴木忠
  - 59 知られざる海の生物の専門家になる 伊勢戸徹
  - 62 自然史科学の道 Julien Legrand
  - 65 酸素がもたらした手足の形づくりの仕組み 田中幹子
- 68 藤原ナチュラルヒストリー振興財団 40年の歩み



- 6 「ナチュラルヒストリーとともに  
～財団40年の歩み～」発刊によせて
- 70 藤原基男さんの思い出と財団設立の経緯  
奥野善彦
- 72 あとがきに代えて  
財団40年小史——果たしてきた社会貢献  
野村茂樹
- 73 編集後記

(写真・左ページ)第9回中学生・高校生フォトコンテスト 優秀賞「明るい未来へ」林 龍一郎(中学1年)  
(写真・右ページ・上)第6回中学生・高校生フォトコンテスト 佳作「大海の隅で。」吉本 詩文(高校3年)  
(写真・右ページ・下)第7回中学生・高校生フォトコンテスト 佳作「雑踏の一瞬」井上 恵治(高校2年)

カメラがとらえた私のナチュラルヒストリー



1	3	5
2		6
4		7

1. 第4回中学生・高校生フォトコンテスト  
佳作「夢みるものは・・・」高橋 侑希 (中学3年)
2. 第5回中学生・高校生フォトコンテスト  
佳作「青空と十人十色」鶴岡 愛夢 (高校2年)
3. 第1回中学生・高校生フォトコンテスト  
佳作「リンゴの木と弟」中村亮太 (中学3年)
4. 第13回藤原ナチュラルヒストリー振興財団フォトコンテスト  
佳作「夕暮れの湖底」宮田 敏幸
5. 第8回藤原ナチュラルヒストリー振興財団フォトコンテスト  
佳作「伊豆沼ビッグバン」森井 悠太
6. 第8回中学生・高校生フォトコンテスト  
佳作「ねらいをさだめて!!」J.J.S (高校2年)
7. 第5回藤原ナチュラルヒストリー振興財団フォトコンテスト  
佳作「ため池の向こう側」小西 蘭

本誌の巻頭を飾るこれらの作品は、第1〜13回藤原ナチュラルヒストリー振興財団フォトコンテスト、第1〜9回中学生・高校生フォトコンテストの受賞作品の一部です。



1	2	4
3		5

1. 第1回中学生・高校生フォトコンテスト  
最優秀賞「空に現れた大地」水野 麻衣（高校3年）
2. 第7回藤原ナチュラルストーリー振興財団フォトコンテスト  
優秀賞「命のリレー」栗山 麻奈美
3. 第7回藤原ナチュラルストーリー振興財団フォトコンテスト  
佳作「心の故郷 日本の原風景」小川 定利
4. 第3回中学生・高校生フォトコンテスト  
佳作「懐かしいなあ、猫じゃらし。」宮崎 理乃（高校2年）
5. 第3回中学生・高校生フォトコンテスト  
佳作「干潟の朝」加藤 滉大（高校1年）



## ナチュラルヒストリーへのいざない

当財団は、財団設立40周年記念事業として「みんなで探る自然史シリーズ―自然とともに歩む―」をテーマに、自然観察会などへの助成を行いました。主催者の方々に聞こえてきた、リアルなナチュラルヒストリー問題をご紹介します。

「ナチュラルヒストリーとともに ～財団40年の歩み～」  
発刊によせて

昨年（2022年）9月23日にオンライン開催した、当財団主催による恒例のシンポジウムのタイトルは、「感染症の自然史」でした。コロナ禍にあって、このタイトルは多くの方々の興味を惹いたようで、200名近くの参加登録をいただきました。主催者としてとりわけ嬉しかったのは、参加登録をいただいた方々の半数以上が中学校・高等学校に通う学生さんたちであったこと。若い世代の感染症への興味が窺われました。シンポジウムでは、国際保健、世界三大感染症といわれるエイズ（ウイルス感染症）、結核（細菌感染症）、マラリア（原虫感染症）のそれぞれ専門家をお招きして、研究史や病原体の自然史、自然史的に見た感染症についてご講演をいただきました。新型コロナウイルスの変異株の出現が話題になっていたためか、薬剤耐性菌や薬剤耐性原虫に質問が集中したのは印象的でした。

ところで、読者の皆さんは新型コロナウイルスによるパンデミックの中、まさに快挙ともいえる偉業があったことにお気づきでしょうか。これまでの経験では、ワクチンの開発から承認まで数年から10年以上要したものが、新型コロナウイルスのワクチンはわずか1年で承認に漕ぎ着けました。突然現れたように見えたメッセンジャーRNA（mRNA）ワクチンですが、その開発史はあまり語られていないように思います。とあるハンガリー出身の女流研究者は、若い頃から科学者に憧れ、とりわけ彼女を魅了したのがmRNA。母国の大学で研究を続けるうちに1980年代には、mRNAワクチンの着想に至ります。やがて、研究の場をペンシルベニア大学に移し、不遇な時もくじけずに研究を続けました。そして2000年代の初頭に開発された、mRNAを脂質の微粒子（脂質ナノ粒子）で保護して体内に運ぶ方法は、彼女の研究を大きく後押しし、大きな研究資金も獲得しました。2014年、彼女はピオンテック社のグループに加わり同僚たちと共にmRNAワクチンに取り組みました。そこへ襲いかかったのが新型コロナウイルスのパンデミックでしたが、2020年の3月にウイルスのゲノムが解読されると、その6週間後にはモデルナ社が最初のワクチン候補を見だし、その年の暮れにはファイザー、ピオンテック両社共同によるワクチンが国際保健機関（WHO）から緊急承認を受けました。

何かに魅了されて研究を続け、突破口を見いだして障壁を乗り越え、リスクの高い研究に投資する出資者に会い、その結果世界の人々の命を救った、というストーリーです。本誌にも、何かに魅了された方々がたくさん登場します。それぞれのストーリーと歴史が、読者の皆さんを魅了してやまないことを願います。



# 次世代のために夢を与える・宝物を届ける

編集委員会

当財団では、2020年に40周年を迎えるにあたりいくつかの記念行事を企画しました。そのひとつとして、全国に展開する自然観察会などの一般向けナチュラルヒストリー振興活動を、財団からの助成金でご支援することになりました。財団役員が持つそれぞれのネットワークを通じて呼びかけたところ、全国から任意の個人および団体、NPO法人、学会、公立の博物館・植物園・水族館、さらに大学博物館まで計17もの個人・団体からご参画をいただきました。あいにくのコロナ禍にあって、いくつかのイベントは2021年度に持ち越されましたが、それでも36イベントのお手伝いをする事ができました。さらにイベントだけでは終わりにせず、活動を通して思うこと、活動に向けての姿勢、抱えている問題、近未来への展望などを共有するための報告・討論会を、各地をオンラインでつないで実施しました。

近くの良い磯や干潟に子供たちを連れていきたい、という思いから続いている活動がありました。海辺に出る機会が減っているのは子供も親も同じで、初めて見る生き物ばかり。生き物を見つけたら、捕るのではなく手を上げて周囲に教えることにして、見つけれなかった子にも生き物の生態を共有できるようにしているとのこと。地元の小学5年生は全員アマモ場へ連れていくそうで、修学旅行生でもご希望があれば海へ連れて行くそうです。

毎月行われる地元の保護区の生物調査を市民に開放して、市民とともに保護活動に取り組む活動がありました。生き物を使って触れる機会のない子供たちに楽しんでもらうこと、遊びの材料を環境教育に結びつけ

## 自然の中に子供たちと出かける場を作る

て保護区を守ることを目指します。作業を通してデータが残ることを体験すること、成果の過程を共有することなど、高望みをしない姿勢が印象的でした。干潟で学ばせるにはどうしたらよいか？の答えは、「ほっておきましょう」だそうです。それでも、参加者が集まらなかったり、中学生になると参加しなくなったりは共通していました。

小学校の野外授業をそのまま請け負う活動もありました。固有種と生物多様性に恵まれ、世界自然遺産にも登録された当地では、子供たちを連れて農道を歩くことで子供たちの健全育成と自然保護を目指します。里山で伝統的に耕作される作物に注目した企画もありました。それはイネ科の植物と菌類の共生体。栽培地での採集体験、古民家ギャラリーでのレクチャーから見えたものは、植物と菌類と人間の共生でした。観察会の重要なことは、何でも楽しくやること、何でも無邪気に聞けること、何でも関心を持つこと、即答しないでいっしょに考えること。

どちらも子供たちに自然への扉を開く、科学に誘うことに必死な様子が窺われました。



高学年の子には、低学年の子を指導する、教えることを促すのが効果的

NPO 行徳自然ほごくらぶ・行徳生物多様性フィールドミュージアム研究会



鳥羽市立海の博物館

磯に集結したウミウシハンターたち。土曜日と日曜日が大潮に当たれば磯と干潟に子供たちを連れて行く



NPO 法人徳之島虹の会

GPSを使ってドングリ調査の疑似体験



Terra 自然研究舎

昼食に提供されたマコモとクロボキンの不思議な共生体、マコモダケの料理。生物の名前を教えるのが観察会ではない



ふじのくに地球環境史ミュージアム



化石を採集して(左)、クリーニングして(中)、分類する(右)。正解なら標本ラベルをもらえる。ヒントは言うけど答えは言わない



一般の方々にとって、化石の採集や地層の観察は、なかなか難易度の高いものではないでしょうか。化石が出る場所や地層を見られる場所を知らなかったり、一般の方々アクセスできる場所は少なかったりが原因です。同じ理由で、小学校でも化石や地層の授業はあるものの、その場所へ行って化石が出る地層をみて、地層のつくり、地層のでき方を見る野外観察はできないのが普通です。そこで、学校での教育を補完する意味での博物館が行う観察会への期待が大きくなります。毎回300~400名の応募者の中から抽選で20名ほどが参加できるそうですが、実施の度に菓子折もって地主さんを訪ね、私有地への立ち入りの交渉や駐車場の確保をするとか。もっとやりたくてもやりきれない、要望に応えきれないことが課題とのことでした。

こちらは間もなく財団と同じ創立40周年を迎える老舗ともいえる団体。もともとは地学系の集団だったものが、時を経るうちに磯や干潟の生物観察、貝塚の観察、天体観測、地形学をからめた街歩きまで多様に展開して観察会は204回を数えるといいます。かつては300名もの参加者を集めた観察会を強行したことも

## 企画と実施はたいへん

あるそうですが、さすがに運営側の高齢化が進み後継者の不在が問題だそうで、各テーマに案内をしてくれる方を探すのがたいへんと伺いました。

地方の学会でも高齢化は深刻です。広報が学会員に限られるため、広く参加を求めるものの小・中・高校生の参加がなく、60~70歳の参加者が多くを占めるといいますが、一方、博物館などが行う企画では、来館者一般に広報することが容易で、さらに非日常的な魅力的な企画を用意することで、広い世代の参加が得られているようでした。さらに、学校の先生方で行く研究会が実施する企画では、いくつかの学校にお声かけをするのでしょうか、多くの中学生・高校生の参加を得ることに成功していました。



千葉県生物学会



東京日曜地学ハイキング

抜群の企画力を誇るこの団体。204回目の観察会では秩父盆地の地形・地質・歴史をたどった。矢印はポットホール



講師は学会員が手弁当のボランティアで行う

石桁網のよいかす(底引き網の雑魚)の仕分け作業。参加者は見たことのない底生生物の多様性にびっくり。博物館玄関前のポーチで実施することがさらなる広報につながる



大阪市立自然史博物館

東京都生物教育研究会



ムササビのフィールドサインを探す。レクチャーで調査方法や研究成果を学び、実際にフィールドに出る。ムササビが出てこなかったなど、思い通りにならないのもフィールドワークならではの経験に



タクソノミスト(分類学者)が社会的に欠乏し、または調査をサポートするボランティアとしてのパラタクソノミスト(準分類学者)の高齢化が進み人手不足に陥る中、博物館や植物園がリーダーシップを執り、地域の自然を理解して保護や環境評価ができる若手を発掘する活動が行われています。パラタクソノミスト養成講座では初級・中級・上級へと進みながら、調査、採集、標本作り、種の同定、データベース化、標本の配架まで、児童、学生、社会人が参加して習得します。どうしたら参加し続けてもらえるかが課題との問題提起があった一方、受講者の中からプロのタクソノミストが育ったとの報告もあり、長期にわたり活動することで効果が出てくる、次世代に繋がるという手応えが感じられました。

参加し続けてもらうこと・イベントを続けること



北海道大学総合博物館

パラタクソノミスト養成講座、甲虫上級では交尾器の解剖まで大学なみの実習(左)。植物初級では標本の配架まで体験する(右)

長くイベントを続けるうちに、参加した親子がやがて孫を連れて来たり、参加者の中から運営に加わってくれる方が現れたり、さらに希有な例として、不登校でも観察会だけは参加していた子供が、高校、大学を卒業して自立した、自然が子供を助けたというエピソードも披露されました。

また、こんなつながりもありました。観察会に地元ジオパークの認定ガイドさんが多数参加されたとのこと。観察会で得た知識や観察眼、解説のスキル等のさまざまな経験がジオパークの活動に還元されることが期待されます。

北海道大学総合博物館



調査方法(左)や標本の作成(右)を習得してもらうことで新しいボランティア(=パラタクソノミスト)を開拓する。いかに継続してもらうかが課題



(公財)高知県牧野記念財団



岩手県立博物館

(上)三陸北部の海岸にある前期白亜紀の露頭で地質観察会。専門的で通常から大人の参加が多い

(左)岩手県宮古市にある最大規模の干潟でゴカイとカニの観察会。ゴカイの専門家に話を聞けるは参加者にとって貴重な機会。だから満足度が高くなる



Terra 自然研究舎

マコモを耕作する農家を訪ねて収穫を体験し、栽培方法や由来を伺う。縄文時代には日本中に生息していたマコモだが、稲作の広まりとともに多くが姿を消した



日曜地学ハイキング

おもてなしも大事。化石採集の河原で豚汁のサービス。常連の参加者が運営に加わってくれる



当財団が行う「ナチュラルヒストリーの研究に対する助成」を受けた研究者の方々に「ご寄稿いただきました。若手もベテランもこれまでを振り返り、近未来を見据えて、それぞれのナチュラルヒストリーを語っていただきます。」



葛西臨海水族園

オンライン実施の利点と欠点は、参加予約もキャンセルもお手軽であること。それでも日本各地からの参加が得られた

オンラインで繋ぐ交流と研究への誘い

コロナ禍にあって、いくつかの団体はオンラインによるイベント開催に挑戦しました。ヤマネを総合的に研究・保全することで、生き物・自然・人を愛する人々を育成することを目指すこの団体は、オンラインでフィールド（ヤマネの生息地）と参加者を繋ぐ挑戦的な試みを行いました。iPadを使ったオンライン接続により、通常はガイドが入らない場所を案内することができ、研究者との交流が深められ、季節を感じるライブ映像を届けられたとのことでした。



むつ市海と森ふれあい体験館・南三陸町自然環境活用センター

イルカウォッチングと海藻押し葉作り体験で交流。海を大切にすることを続けたい



(一社)ヤマネ・いきもの研究所

オンラインを利用することによって、フィールドへのアクセスのハードルが下がり、平等な教育の場が提供できた

カマイルカが来遊する下北半島(青森県)の小学生と、宮城県の子供たちとの交流を目指したこの団体は、コロナ禍で対面での交流を断念。それでも、南三陸少年少女自然調査隊(宮城県)を招いてイルカウォッチングは実現しました。そして後日、双方をオンラインで繋いでイルカに関する調べ学習の成果と、海藻の押し葉づくりをそれぞれ披露して交流が実現しました。

自然観察会に高校生・大学生の参加を得ることは難易度が高いですが、オンラインにより60~100人超えの参加を得たイベントでは、水族館における生態や繁殖の研究、分類学的研究に加えて、高校生・大学生の進路選択のヒントとなるように水族館で働くに至った経緯なども披露されました。間隙性の生物を探し出すライブ配信は好評でしたが、それ以上に水族館で調査・研究が行われていることが参加者に響いたようです。チャットでの質疑応答は延々と続いたとのことでした。

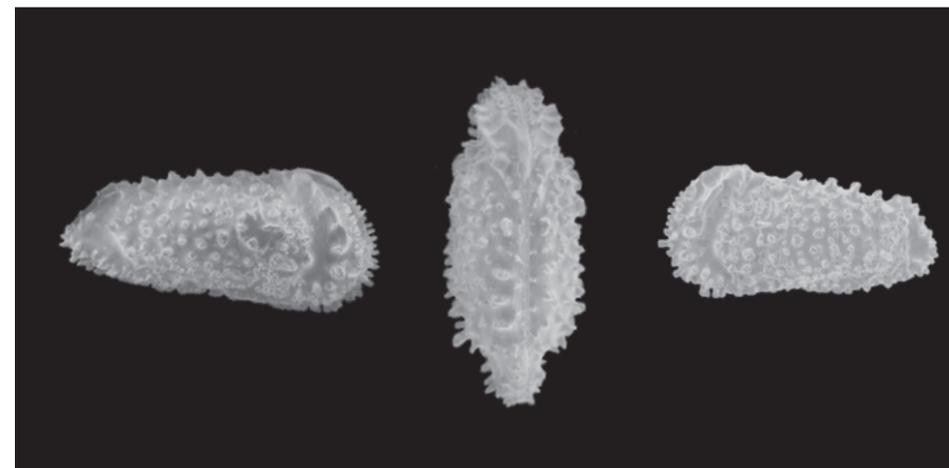
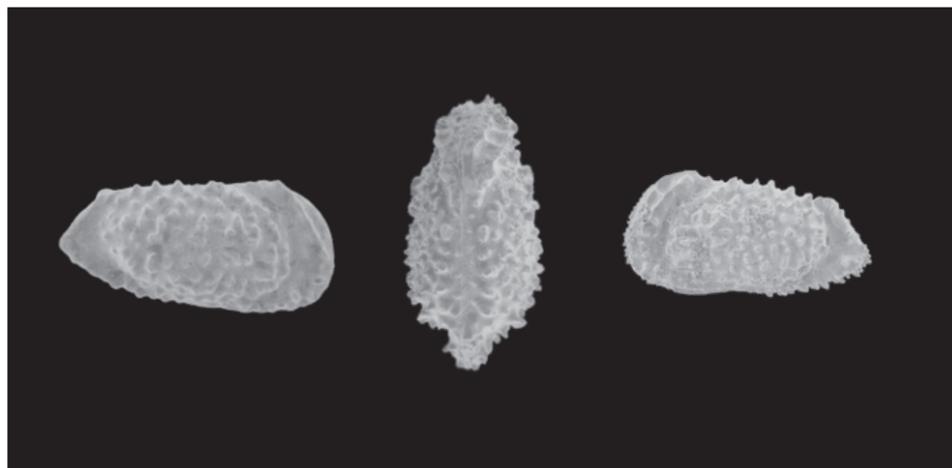
今、財団に求められること

今日の生物学は、外部形態では区別できない隠蔽種の存在や、形態と分子情報が一致しない事例に集中していて、見分ける楽しさが失われつつあります。DNAの塩基配列を調べないと解りませんという説明になってしまい、自然観察をつまらないものになっている、との指摘がありました。確かに、財団が実施する「高校生のポスター研究発表」でも、分子系統を駆使した今日的な生物学の発表が散見されますが、一方、学校内で見つかるセミの抜け殻の数を数えたり、近くの公園の池にすむヒキガエルのおなかの模様で個体識別を試みたりという、ナチュラルヒストリー研究の原点ともいえる発表もあります。どちらも重要な研究である

ことはもちろんですが、我々はいつでも原点に戻れる体勢を崩さずに維持しなくてはならない、などということを考えました。

もう一つは、自然観察会で得られた膨大なデータの発信方法はないかのご指摘。データペーパーなどの利用も考えられますが、皆さんが横断的にデータ登録できるプラットフォームを財団で提供できたらなども考えました。

ご参集いただいた方々に感謝申し上げますとともに、今回の交流が連携につながり、それぞれが持つ課題の解決につながるように財団は肅々と活動を続けて参ることをお伝えして本稿を閉じることになります。



化石カイミジンコ *Trachyleberis scabrocuneata*、鮮新世、掛川産のSEM写真。

左 (P14) は雌、右 (P15) は雄。中央は背面、左側が右殻、右側が左殻。

最近巷に恐竜好きが多くなって、恐竜の研究者になりたいという子どもたちも増えてきた。そうよね。小さいときから好きだったものを一生研究できたら、それは嬉しいだろう。でもなかなかうまくいかないこともある。逆に、物理学者の伝記などをよむと、物理学に目覚めるのは青年になってからの事が多い。といっても、現在は人生80年だから、片方で5歳から目覚め、他方で15歳から目覚めても、たかが10年の差など同じことかもしれない。

私は田舎に生まれたこと、そして女性だったことで、小さいときは「お嫁さん」になって「お母さん」になること以外考えられなかった。少し知恵が回ってくると、先生か医者くらいが、男性と平等に働けるから、どちらかになろうと思った。また、親戚の女性はほとんど働いておらず、働いている女性は教師か医者しかいなかったからかもしれない。小さいときから好きだったことは、暗い小さな部屋の片隅で本に読みふけること、そして、文字を書くこと、詩だったり、文章だったり。ということで、私がナチュラルヒストリーに目覚めたのは遅い。

私が高校を卒業するとき、東大の入試はなかった。1年後、まぐれで東大に入った。それをいいことにまったく勉強しなかった。東大というところは本郷への厳しい進学競争があることを後で知った。これは大変、大学を卒業できないかもしれない、どうすべきかと考えて、第2志望で理学部地学科に進学した。私の通った高校は地学の授業があった。夏休みに実習の宿題が出て、近くの露頭にでかけた。誰も化石を出せなかったのに、私だけがハンマーで叩いたら化石が出た。印象化石だったけれど。フィールドに出かけて、ハンマーで叩いて化石を出せばいいのだから、これならば卒業できるかもしれないと考えた次第。同級生は第1志望で地学科にきたのだから、いろいろなことをよく知っていた。私は何もわからなかった。東大の入試がなかったことを受けて、化石を研究する講座には学生も院生もほとんどいなかったの、何もわからない私でも、とてもかわいがってもらえた。好きなことができた。そして、とても素晴らしい先生のところに進学し

てきたことにはっと気がついた。

先生のお名前は花井哲郎という。私たち学生は「花井さん」と言っていた。「先生のことをさんづけするとは何事か」と怒っていた先生もいらしたが、私たちは尊敬の意味を充分こめていたのだ。花井さんは化石を地質学の道具から、過去の生き物にしようとした。「古生物・学」から「古・生物学」にされようとしたのだ。新しい学問の創成だ。学生たちはみな生き生きとしていた。材料はミジンコの化石を使われた。私は特別に好きな化石というものはなかったし、ミジンコの化石は古・生物学的には大変優れていたもので、喜んでミジンコの化石の研究に進出した。そして、ひそかに、ダーウィンもできなかった、化石を使った生物の進化の法則を編み出そうと心に決めていた。

私たちの間では、花井さんを、こっそりと「物々主義者」と呼んでいた。花井さんはお名前に哲がついていて、哲学に大変詳しい方だったが、机上の空論を嫌われた。あくまでも実物にもとづいて議論するように指導された。ほんとうに物々主義である。証拠を絶対見つけなければならない。フィールドに、同じ露頭に何度も通って観察しなおすことになる。標本も何度も何度もみなおす。分類の問題、種の問題がかまびすしく議論されていた時代でもあった。タイプが重要と習った。でもティポロジーはダメ。変異が重要、多様性が重要、いきつくところはナチュラルヒストリーだった。哲学から実物へそして、ナチュラルヒストリーへという流れである。

研究者になるはずだったが、事情があつて教師になった。この頃、藤原ナチュラルヒストリー振興財団ができた。ミジンコ化石の分類学的研究で最初の研究費をいただいた。でも、どうやっても、教師では駄目で、研究に戻ろうと思った。しかしながら、ミジンコ化石の研究では戻れない。考えて、ミジンコ化石の研究の歴史の研究で戻ろうとした。速水格先生からも示唆をいただいた。最初がヒルゲンドルフの展覧会であった。





ウミホタルはミジンコのなかまでである。種小名はヒルゲンドルフに献名されている。ヒルゲンドルフ (Franz Martin Hilgendorf, 1839 - 1904) はドイツの魚類学者だが、明治6年から9年まで東京医学校の博物学教師として来日した。若き頃、ダーウィンの『種の起源』を読んで感激し、貝類化石を研究して進化論を打ち立てようとした。ドイツに就職口が見つからず来日したようだ。モースよりも先に進化論の講義をした。森鷗外もその講義を聞いていた。ウミホタルを採集して、ドイツの甲殻類研究者に渡した。

ミジンコ研究者の間では、ウミホタルのタイプ標本は戦争で紛失したと考えられていたが、私はベルリンのフンボルト大学博物館にあるかもしれないと思っていた。ベルリンに行ってタイプ標本を見たいと思った。ベルリンにタイプ標本を探しに出かけたが、それよりも、明治の初めに日本の自然物を欧米に紹介し、また、日本の自然科学を高めようとする血のにじむような努力の跡を見て、これは日本人に知らせなくてはいけないと思った。ヒルゲンドルフは私もひそかに研究したいと思っていた化石の進化を研究した先達でもある。ヒルゲンドルフの展覧会の企画が始まった。日本の自然史系博物館を4つまわる巡回展であった。最近では珍しくないが、まだ誰も巡回展をやろうなどと考えてはいなかった。はたまた藤原ナチュラルヒストリー振興財団の援助をえた。上皇ご夫妻の視察もあった。

巡回展を終わって、私のナチュラルヒストリーへの取り組みは、もっと自由になった。分類学や生態学の枠をこえてもいい。分類学の歴史の研究をこえてもよい。もっと自由に、もっと楽しくと思う。ジャズプレイヤーの坂田明氏ともミジンコ繋がりでお付き合いさせていただけるようになった。彼の楽曲は『サイレント・ブランクトン』だったり、事務所の名前が『ダフニア』だったりしている。私は、彼を見習って、100号の大きさのワレカラやウミナナフシやミズムシの油絵を描いている。ナチュラルヒストリーの面白さを教えてくださいました花井さんに大感謝して、楽しい楽しい人生を過ごそうと思っている。

Profile

やじま・みちこ

新潟県高田市出身、化石カイミジンコの分類学的研究から始め、化石の研究の歴史を研究している。理学博士。現在、東京都立大学など非常勤講師。著書に『地球からの手紙』国際書院 1992年、『メアリー・アニングの冒険 恐竜学をひらいた女化石屋』朝日選書 (共著) 2003年、『化石の記憶 - 古生物学の歴史をさかのぼる』東京大学出版会 2008年、『地質学者ナウマン伝 フォッサマグナに挑んだお雇い外国人』朝日選書 2019年などがある。

File. 02

早矢仕有子

シマフクロウの森で見る夢

Yuko Hayashi



シマフクロウ成鳥

私は、シマフクロウという世界最大級のフクロウを長年研究してきました。どれくらい大きいかというと、頭から尾までの長さが70cm、翼を広げると端から端まで180cmあります。人の身長を上回るほどの長さですね。体重も空を飛ぶ鳥にしては重量級で、メスの成鳥は脂肪を蓄える冬には4kgを超えることもよくあります。フクロウやワシタカの仲間はメスの方がオスより大きいのが一般的で、オスの成鳥はメスと並ぶとひと回り小さく見えます。

つがい (夫婦) の絆は強く、年中行動を共にし、めったに離婚することもなく、毎年のように繁殖を繰り返します。私が観察していた中で最長寿の個体は32才まで繁殖を続けたメスで、満7歳から繁殖に成功し、2018年までに合計18羽のヒナを巣立たせました。

このような長寿の生き物の生活史を明らかにするには、息の長い継続研究が必要です。「生活史」とは聞き慣れない言葉かもしれませんが、生き物が生まれてから死ぬまで全生涯における暮らしの移り変わり、といったイメージです。具体的には、どこに生息しているのか、そこはどんな環境か、何をどれくらい食べているのか、いつどこで繁殖し、両親はどう分業して子育てするのか、親子関係はいつまで続くのか、子は親元に何才までとどまり、自立後はどこへ行くのか、何才から繁殖を始め何才まで生きているのか……。そういった基礎的な情報を得ることが、対象動物の生態を知り、それが絶滅の危機に瀕している生物種なら保全のためにも欠かせません。

かつてシマフクロウは、北海道全域に生息していました。過去の分布は江戸時代の文書や現存する標本記録、アイヌの伝承などから、ある程度辿ることができます。そのような資料を見ていると、北海道とくに道東のアイヌ文化にとってシマフクロウが重要な存在だったことが伺い知れます。和名シマフクロウのアイヌ語名「コタンコロカムイ」は「村を司る神」という意味で、この名から、シマフクロウは深山幽谷に密かに暮らす鳥ではなく、人里に現れることも少なくなかったと推察されます。人里に姿を見せる鳥や哺乳類はたくさんいたでしょうが、その中でシマフクロウが最高位の神の称号を与えられたのは、体の大きさ、捕食者と





シマフクロウの巣立雛。足環を付けることで出生地を離れた後も個体識別が可能になる。



シマフクロウが繁殖した営巣木。このミズナラのような広葉樹大木の樹洞で子育てをする。幹の鉄板はヒナの捕食者（エゾクロテン）が登るのを防止するため巻き付けたもの。

しての風格、夜行性の神秘さ、静寂の闇の中で1kmも届く鳴き声など、思い当たる理由はいくつも挙げられます。

そして、都会育ちの現代人であっても、シマフクロウの棲む森の中に夜ひとり身を置き、その存在を感じる時、言葉で説明し難い「大きな何か」に心が揺さぶられることがあります。闇への恐怖を超えた畏怖の念とシマフクロウそのものへの畏敬の念が入り混じった感情は、私にとって都市の日常生活では未体験の領域でした。非科学的発想ですが、おそらく自然界に宿る神のような存在を感じてしまうのだと思います。野生生物の生活史、広く言えば自然史を探究する人はきつと似た体験を通して、自然に対する謙虚さを身に付けるのではないのでしょうか。

多くの人がシマフクロウの森に出かけて神を感じるような体験をできればいいのですが、今のところ残念ながらそれは難しいようです。カムイの名を持つシマフクロウを見た人たちすべてが、彼らと彼らが棲む森に敬意を払うとは限らないからです。立入禁止の森の中にズカズカ入り込み、草木を踏み荒らしてシマフクロウの巣を探し回ったり、採餌場所のそばでカメラを構え、飛来するシマフクロウにストロボを浴びせるような無遠慮な行為を目にするたび、自分以外の生物に敬意を持ってない人の存在が悲しくなります。その人たちにとって生物や自然は、あくまで征服すべき相手であり、気遣いや敬いの対象では無いのです。無茶な行為をシマフクロウに向ける人たちからシマフクロウを守るために、国はその生息地を公表せず場所を隠して保護を続けているのが現状です。

すっかり愚痴っぽくなってしまいました。少し話を戻しましょう。

私がシマフクロウの研究を始めたとき、先ほど紹介したメスは満1才で両親と暮らしていました。そこから32才で姿を消すまで彼女を観察し続けることができたのですが、研究者一人の現役期間は、たかだかシマフクロウ1羽の生涯を追える程度の短さなのです。自分が知ることができたのはシマフクロウというたった1種の、しかもそのごく一部に過ぎないことが年齢を重ねるごとに思い知らされ、無力感を覚えると同時に、生き物の奥深さとそれを探究することの面白さも感じてきました。

長寿の生き物を研究対象とすることの醍醐味のひとつは、一緒に年齢を重ねていけることでしょう。卵から孵化して巣立つまでの約60日間、ヒナは驚く速さで成長していきます。巣立ち後も数ヶ月は確実に成熟に向かってたくましさを増し顔つきも変わっていきます。ただ、成鳥になり繁殖個体として成功を遂げると、その見かけも暮らしも安定し月日が過ぎるように見えます。しかし気づくといつ



主食の魚類が乏しい生息地では、国が魚を給餌池に放して餌不足を補っている。ミンク等魚食性哺乳類の侵入防止のため囲いを設置している。

しか翼の艶が褪せ、虹彩の色もそこはかとなく淡さを増し、「古い」の兆しが見て取れるようになります。でも我が身を顧みれば、とっくに視力が衰え、白髪が混じり、フクロウより早く老いの波が押し寄せていることに気づき愕然としたものです。

今思えば、そんなに長い期間、学部生時代から今日に至るまで研究継続を断念せずに過ごして来られたことは、幸運という他にありません。シマフクロウのおかげで大学教員の職を得て日々若い学生と接していますが、今、彼らが大学でシマフクロウの生活史を研究し始めるのは、たとえ意欲があったとしても不可能に近いと思われます。三十数年前のあの時代、今より世の中には余裕があり、結果が得られるまでに何年かかるか予測もできない無謀な研究に若者が着手できる隙間があちこちにあったのでしょうか。今でも学生がシマフクロウのような絶滅危惧種を研究対象にすること自体は可能です。ただ、そのテーマはおそらく2年程度で成果が得られることが確実な実験室での研究か、既に誰かが道筋をつけ、その足跡を辿れば答えが出ることが予測可能な範囲に限定されるでしょう。夜の森で寒さに震えながらいつ来るとも知れない鳥を待つ時間の贅沢さを学生たちにも経験してほしいと思いつつ、それを勧める勇気を持ってないのが残念です。

絶滅危惧種の生活史を把握する必要性は今後ますます高まり続けるでしょう。それなのに、地道で息の長い研究に大学の研究者が取り組みづらい現況は、生物・自然環境保全にとって大きな不利益を生じさせるはずで。

一方で、何年も何十年も継続が必要な自然史学的研究は、いわゆる職業研究者よりも仕事外でライフワークとして取り組む人々に適しているかもしれません。鳥類に限っても、その分布や個体群動態など基礎的データ取得を市民に委ね、年月をかけて情報を蓄積させていく市民科学が世界各地で進められています。インターネットを通して情報の通信が可能な現在、専門家と市民がネット上で繋がりながら、生物データを蓄積することも既に珍しい取組ではありません。シマフクロウのような絶滅危惧種に関しても、ウェブ上の空間でなら生息地を明かさずに情報を交換することも可能です。理想の形では無いかもしれませんが、ナチュラルヒストリーの発展を支える重要な手法であることは間違いないでしょう。そして、ネット空間で十分知識を得た後に、絶滅危惧種に実地で相対し地道な研究にのめり込む人が現れることも有り得ると思うのです。藤原ナチュラルヒストリー振興財団には、そんな「のめり込んで」しまった人たちの研究意欲を支え続けていただけることを願っています。

#### Profile

##### はやし・ゆうこ

大阪府池田市出身。北海道大学大学院農学研究院科博士後期課程単位取得退学。博士（農学）。札幌大学法学部准教授、教授などを経て、2017年より北海学園大学工学部教授。専門分野は鳥類保全学。おもな著書に『シマフクロウ家族の物語』（北海学園大学出版会 2021年）、『野生動物の餌付け問題』（分担執筆 地人書館2016年）、『日本の希少鳥類を守る』（分担執筆 京都大学出版会 2009年）など。



## ウランバートルのホテルで

今私はこの文章をモンゴルの首都、ウランバートルのホテルで書いている。2週間にわたるモンゴル西部でのフィールド調査を終え、日本に帰国する前の準備作業、すなわち採集資料の整理やリスト作りを行っているところだ。日本への資料運送にも時間がかかるため、重要資料の写真撮影をしておくことも必要だ。何より今回は新型コロナの影響で出来なかった調査を3年ぶりに行うことができ、また無事に調査が終了し、満足感と心地よい疲労感に浸っているところだ。

多くの自然史の研究がフィールド調査や長年の生物の地道な観察、データ採取から自然の成り立ちを探るように、私の研究もフィールドでの調査が基本となっている。モンゴル西部には今から約6億年~5億年前の新中生代からカンブリア紀初期の地層が広く分布し、化石もある程度産出する所だ。この地層と古生物を調べることにより、今から5億年以上も前に起きた「カンブリア爆発」、すなわち多細胞動物の急速な出現と進化の原因を調べることができるのではないか、という大きな目的を持ち、調査を行っている。この課題はダーウィンの時代以降、今でも生物学の中でも未解決の大きな問題となっている。もちろん我々の調査からすぐに簡単に結論を導けるわけではない。地道なフィールド調査と古生物の抽出、観察を経て、過去の生物のシグナルを一つずつひも解いていくことができると信じ、乾いた大地の岩山に分布する地層と格闘している。以下ではモンゴルでのフィールド調査の概要と、調査から明らかになってきた生命進化について記そうと思う。

## モンゴルの化石から明らかになってきた動物進化

我々は今から11年前にモンゴル西部でのフィールド調査を開始した。モンゴルの地質学研究者、アメリカの研究者、そして日本国内の研究者に名古屋大学で指導する大学院生が加わった研究チームを作っている。調査する地域はモンゴルの首都ウランバートルから西に約1,000 kmに位置する、ゴビ・アルタイ地域とザブハン地域が中心だ。そこまで車で行くとなると、モンゴルの道が整備されていないせいもあって、2日以上かかってしまう。ウランバートルの近くは舗装された高速道路が整備されているが、地方に出ると、平原の中で車が良く通るところに自然に道ができる、というしくみが良くわかる。橋がないところも多いので、谷を渡るのも一苦労である(図1)。平均時速20~30 kmくらいだろうか。運転手さんも大変である。ウランバートルからの移動を楽にするために、モンゴルの国内線を使って西部の地方空港まで、約2時間半ほどのフライトを利用することも多い。しかしキャンプ用品や食料、水などは車でウランバートルから運ぶので、我々が西部の町に到着する2日前には調査に使う車の運転手と料理をされるコックさんはウランバートルを、荷物満載の車で出なければならない。

モンゴルの地方空港でウランバートルからこのようにしてはるばるやってきた車と運転手、コックさんと出会うわけだが、地方空港も最近では進化している。2011年に調査を開始したころはアルタイという町の空港の滑走路は舗装されておらず、砂利が敷き詰められていた。また荷物受け取りは回転台などなく、トラックが飛行機から荷物を運び、それを人間がフェンス越しに、「これは誰の荷物だ?」、「これは私の!」という具合に受け渡すのだ。今でも荷物の回転台はない

ところが多い。

さて話の脱線はこの辺りにして本題に戻ろう。我々はゴビ・アルタイ地域の約5.5億年前のエディアカラ紀という時代の地層から、海の中に動物が生存していた証拠を発見した。エディアカラ紀というのは、動物進化が進んだことで有名なカンブリア紀の一つ前の時代だ。世界的にカンブリア紀からは多様な動物化石が出現することが分かっているが、その一つ前のエディアカラ紀にどのような動物(正確には多細胞動物)がいたのかはほとんど分かっていない。そこでモンゴル西部に広く分布するエディアカラ紀の地層に焦点を当て、動物進化を解明しようとしているのだ。カンブリア紀の地層に比べて生物化石の少ないエディアカラ紀の地層から、動物の痕跡を見出すことは容易ではない。

我々は、通常雨の降ることの少ない露頭(地層が露出している場所)を歩いていた。その時メンバーの一人が、「これは動物の巣穴の化石ではないか?」と言いつ出した。その時は誰もそんなことはあり得ない、と思ったのだが、よく観察すると確かに動物が息していたトンネルの一部のように見えてきた。これは通常乾いている露頭では見つからないものが、偶然雨が降って見え方が変わったために見つかった例である。

巣穴の直径は大きいもので約1cmあり、地層面(当時の海底面)に多数丸い穴が開いている。海底面から下に掘り込んだ深さは4 cmに達する(図2)。全体でU字状の構造を持って、動物はその中に隠れるように身を潜めていたと考えられる。

このような巣穴が発見された意義はどこにあるのだろうか。それは、カンブリア紀には知られている、海底を掘り込んで生活していた動物が、すでにその前のエディアカラ紀に生息していたことを意味する。すなわちかなりの大きさ(数cm程度)を持った動物が存在し、海底を掘り込むことができるような運動能力を持っていた。そしておそらくは当時の海底で敵となるような捕食動物が存在し、その攻撃を避けるために巣穴に隠れていた、と考えられるのである。これらの推定は、従来エディアカラ紀では考えられなかったことである。その後のカンブリア紀になって初めて活発に動き回ることができ、また強力な捕食動物が出現したと考えられてきたのだ。我々の発見は動物進化に関して今までとは異なる見方を与えてくれた。

おそらくモンゴルは当時赤道近くの熱帯地域にあったことが推定されている。すなわち当時のモンゴルでは他の地域より一足先に動物進化が起きていたのかもしれない。

## モンゴルでのフィールド調査の楽しみ

フィールドでの食事は単調な調査の間に楽しみを与えてくれる。汗をかきながら岩石をたたき、観察をしている間、あるいは調査からキャンプ地に戻る間、今日の昼はどんな食事が出るのか、夜はどんな趣向を凝らした食事なのか、を仲間と予想するのも楽しい。幸いモンゴル人のコックさんは様々な趣向を凝らした食事を毎回提供してくれる。肉は羊肉(マトン)が主体だが、野菜と一緒にシチューや、マトン肉のミートソースの Pasta、そして時には韓国風の巻物であるキンパを作ってくれたりもする。

キャンプで最も豪快な食事は「ホルホク」と呼ばれるフィールドスタイルのモ



図1



図2. スケールは1 cm



図3

ンゴル料理だろう(図3)。羊肉と野菜(ジャガイモ、ニンジン、玉ねぎなど)を焼いた石と一緒に鍋に入れ、料理したものだ。しかも石を熱するのに使うのは、野外に落ちている牛糞が干からびたものだ。牛は草食で結局は植物繊維の塊になるのでよく燃える。

キャンプ生活の間シャワーを浴びることができないのが難点だ。夜に汗拭き用ウェットティッシュで体を拭き、頭はドライシャンプーというアルコール入りの液体で「洗う」のだが、清涼感は得られない。また着るものも何日かに1回変える程度だ。自分の体が臭くないと信じるしかない。

#### 自然史の発展を願って

最後に私の自然史に対する思いを書かせていただく。自然史については私の先生であった花井哲郎氏から多くを学び、また自然史学会連合の生みの親である速水格氏のもとで考えさせて頂いたことを思い出す。歴史的にもこの概念は変遷を遂げている。もともとはこの地球上にそれまで知られていなかった動植物や岩石、鉱物、化石などを記載するように、自然の多様性があるがままに記述する学問であった自然史は、ダーウィンの進化論が生まれた後、自然界の成り立ち、進化、成立をも探究する学問と変化した。私は現在の自然史を以下のように考えている。自然の多様性を探り、その成立、進化を考察する学問。対象は動植物、化石に限らず、岩石、鉱物、地形、惑星なども含むだろう。また進化を考える上では、現在ではDNAの分子情報も有力な手段となる。つまりフィールドや「もの」を対象にしつつも、解明する手段としてはミクロな手法も使うのが現在の自然史研究の姿だと思っている。ただその場合も、最終的な目的が自然の理解、多様性の理解にあるのが自然史の研究となるのだと思っている。

このように考えると、自然史が現代的な手法を取り入れながら進歩を続けている科学であることが理解できる。大きな資金を入手することが困難な若手研究者を中心に長年にわたって援助され、日本の自然史科学の発展に多大なる貢献をされてきた藤原ナチュラルヒストリー振興財団に感謝申し上げますと共に、更なる発展に期待する次第である。

#### Profile

##### おおじ・たつお

愛知県出身の古生物学・海洋動物学者、理学博士。名古屋大学名誉教授。日本古生物学会評議員、自然史学会連合代表、国際古生物学連合副会長等を務める。棘皮動物ウミユリ類の生物学、古生物学の研究、およびカンブリア紀の動物多様化の研究を行っている。著書に「フィールド古生物学」東京大学出版会 2009年など。

## File. 04

### 長谷川寿一

## 野生のニホンザルと チンパンジーから学んだこと



Toshikazu Hasegawa

自然誌研究者の多くは、幼い頃から自然好きで、昆虫少年だったり図鑑片手の観察少女だったりする。最近、ノーベル賞受賞者のフリッシュ、ローレンツ、ティンバーゲンの生涯を調べる機会があり、何冊もの伝記を読んだが、フリッシュとローレンツは幼年期から素晴らしい森や湖水近くの館でほとんどの時間を過ごし、動物の採集、飼育、観察に没頭し、それが後の多くの新発見の礎となった。

連れ合いの長谷川真理子の場合は、2~4歳を自然豊かな海辺の紀伊田辺で暮し、自然観察に熱中した。東京での小学校時代にも武蔵野の自然に囲まれ、講談社の子ども向け『植物の図鑑』『昆虫の図鑑』『地球の図鑑』を隔々まで読み尽くし、身近な草花、虫の名前をほぼすべて覚えたという(1)。

対して私と自然の付き合いの根っこはそこまでディープではない。草花の名前を知るよりは東海道線の駅名をすべて暗記する方が性に合っていたし、小学校高学年では街を走る自動車の車名当てが楽しみだった。とはいえ、昭和30年代の川崎と大田区には小魚すくい、ザリガニ釣り、トンボ採りする自然が残っており、夕暮れまで遊び楽しんだ。また男の子にしては珍しく、庭に花を植えることが好きで、ガーデニングは生涯の趣味になっている。未知な土地や文化への憧れは人一倍強く、愛読書といえば旅行記と探検記であり、後のアフリカ行きの伏線だったようだ。

将来の進路を考え始めた大学1年生の時、東大の寺田和夫先生の講義で人類学の手ほどきを受け、野生霊長類の研究が人類研究の基礎であることを知ったのは衝撃であった。ジェーン・グドールの『森の隣人』や京大のアフリカでの類人猿研究についても読み漁った。折りしも、上記3氏が動物行動研究でノーベル賞を受賞したこともあり、霊長類の行動学の世界に迷わず飛び込むことになった。

大学3年生の夏休み、千葉県による房総丘陵高宕山に生息するニホンザルの生態調査の実働部隊に参加する機会に恵まれ、天然記念物指定地域内で餌付けされていた群れの個体識別を後に妻となる真理子と開始した。餌付けされているとはいえ山中で暮すニホンザルの姿は、動物園や実験室のサルとはまったく異なり、毛皮は光り輝き、何より生きる躍動感に満ちていた。1頭1頭の家族関係や社会的地位、生い立ちが分かると、彼らの生き様は俄然個性豊かであると分かった。

ムツと名付けた1歳の雄の子は、まだ離乳して間もないはずなのに母親がいない孤児だった。当初、姉とおぼしき推定3歳の雌、ペコがムツをしばしば抱きかかえていたが、やがてムツは群れのアルファ雄、ユビの胸元に飛び込むようになった(図1)。当時のサル学の常識では、アルファ雄はボスと呼ばれ、群れの中心にドンと構えて母ザルたちに睨みをきかす存在と描かれていたが、ユビはなんと母ザルのようにムツを毛づくろいし、腰に乗せて運ぶことさえした。

この群れの行動圏の大半は天然記念物指定地域内だったが、時折、外部の農地に出ると野荒らしを理由



図1. 1歳の孤児のムツを抱きかかえるアルファ雄のユビ



図2

図2. 寒い冬の日、親子を超えてみなしごを含む子どもたちが身を寄せ合って暖をとる。

図3. 河辺林の樹上でくつろぐ二組のチンパンジー母子。子育ては集団から離れて行われることが多いが、知り合い同士が出会うとママ友のように交流する。

図4. 見つめあうチンパンジーとヒト（筆者）。両種のDNA配列の違いはわずか1.23%である。



図3

に群れの多くが駆除され、結果、のべ20頭近い孤児が観察された。ユビの他にも、養子をとった雄ザルは2頭おり、その行動は授乳を除けば、まさしく母親同然だった。雄以外にも、姉や伯母など親族の年長雌が保護者になるケースもあり、離乳を終えてさえいれば、孤児たちは親無しでも生き残れ、社会との絆を保てることがわかった(図2)。社会保障と言うには大げさだとしても、不幸な個体を支える社会の仕組みがサルの中の垣間見えたことは大きな驚きであり、寺田先生の教えを、身をもって体得できた。

やがて餌付けが中止となり、調査は山中で群れを追跡するスタイルに変わった。房総丘陵の自然をサルたちがどのように利用しているかがより鮮明に分かるようになり、私自身もナチュラリストの研鑽を積むことができた。昆虫や植物については眞理子を通して多くを学んだ。

大学院の博士課程に進むと、東アフリカ、タンガニカ湖畔に棲む野生チンパンジーの保全を主な目的とした国立公園作りのプロジェクトに参加することになった(図3)。1979年、大学院を休学して、妻と共に国際協力事業団(当時)の派遣専門家として、タンザニア天然資源観光省の野生動物局に赴き、マハレ山塊国立公園建設予定地で公園建設の準備に関わった。

チンパンジーは、ヒトと最も近縁な生物であり(一般の方の直感に反して、遺伝的にはゴリラよりヒトに近い)、その眼差しも振舞いも大変に人間くさい(図4)。

ヒトとの行動上の共通点としては、狩猟をして肉食をすることや、グループ内の雄同士の絆が強く、隣接するグループ間では雄たちは敵対的であることなどが挙げられる。道具の利用や文化的行動も他の類人猿より多種多様であり、ヒトのルーツを思わせる。他方、ヒトとの相違点としては、子育ては雌だけが担い、性行動はきわめて乱婚的で雌雄間に永続的な絆はなく、雌間の相互扶助もほとんど見られないことなどが挙げられる(かたや狩猟採集民のヒトの女性たちは、食料調達等で強固に団結する)。ヒトでは文化を超えておばあさんが孫の養育を支援するが、チンパンジーでは閉経がなく老いた雌は死の間際まで出産し続け、母一



図4

娘一孫の3世代の繋がりはめったにみられない。

生息環境は、河辺林を中心とした密な森林地帯とより明るい疎開林(ウッドランド)であり、眠る時は樹上にベッド(巣)を作る。果実食中心だが、柔らかいシュートも好み、アリ類もよく食べる。上述のように肉も好物で、獲物を捕まえたときにはグループが大騒ぎになる。食物が豊富な季節にはグループサイズが大きくなり、食物が少ないとメンバーが散りぢりになる離合集散社会である。他方、ヒトはけっして一人きりでは生きられず共同体の中で生きる霊長類である。チンパンジーは人間を写す鏡であると同時に、ヒトの固有性を考えさせる希有な存在であった。

現地では、チンパンジーの生態調査が仕事の中心だったが、公園予定地の動植物全般に関する調査、国立公園となると居住が許されないで現住民の移転調整、オフィスの建設、サービスタウンから100キロ以上離れた僻地で暮らすスタッフとその家族約50名の生活支援など、業務は多忙を極め、2年7ヶ月の任期は瞬間に過ぎて行った。

大学の座学だけでは絶対に得ることの出来ない、本物の自然との触れ合い、異文化理解、スワヒリ語を介したコミュニケーション、政府間調整を含むプロジェクト運営といった経験は、その後の研究の間口を大きく広げただけでなく、社会人としての成長にもおおいに役立った。思い返せば、究極のオンザジョブトレーニングだった。

一皮も二皮もむけてアフリカから戻り、霊長類研究だけでなく、他のほ乳類(アジアゾウやイヌ)、鳥類(インドクジャクなど)も研究対象に加わったが、それにより種間比較の重要性を一層理解できるようになった。生物の多様性と共通性をメタレベルで実感できるようになったことは、遠回りのようでも、生涯の研究テーマである「人間を進化的に理解する」ことに大きく貢献したと思っている(2)。とりわけ、人生の転機に出会ったニホンザルとチンパンジーには、感謝してもしきれない。

(1)長谷川眞理子(2021)『私が進化生物学者になった理由』岩波現代文庫

(2)長谷川寿一・長谷川眞理子・大槻久(2022)『進化と人間行動第2版』東京大学出版会

#### Profile

##### はせがわ・としかず

神奈川県出身。専門は動物行動学、人間行動進化学。東京大学名誉教授。東京大学理事・副学長、大学改革支援・学位授与機構理事、日本心理学会理事長、日本人間行動進化学会会長などを務める。

共著書に、『進化と人間行動(第2版)』東京大学出版会2022年、『初めて出会う心理学(第3版)』有斐閣2020年など。訳書に『人間の性は何故奇妙に進化したのか』草思社2013年、『第3のチンパンジー(完全版)』日経BP2022年など。



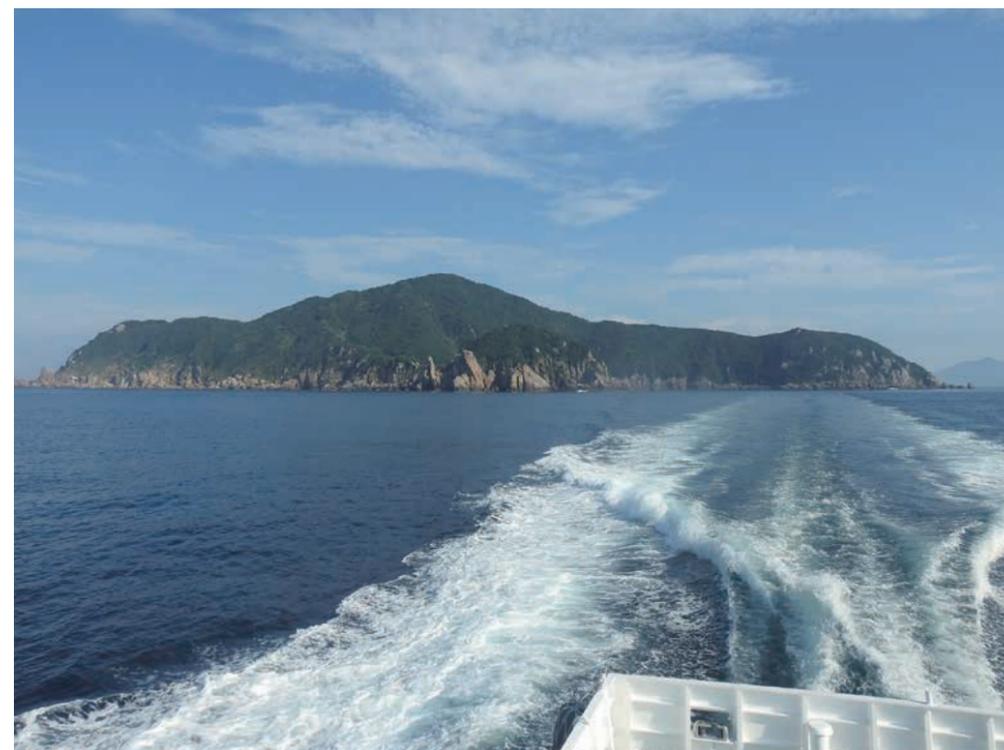
ヤブツバキの蜜を吸いに来たメジロ

「鳥の研究できます。ただし、“鳥類学を指導できます”とは、恐れ多くて明言できません。これが、研究室運営にあたっての私の本音です。しかしながら、学問の継承と発展は人と人のつながりが担うものであり、現実に鳥類を対象とする研究をテーマに自らの道を切り開いてきた頼もしい学生を輩出する機会に恵まれてきたことを考えると、鳥類を対象とする研究を志望する学生は大歓迎です。私自身、学生時代には長谷川博先生、樋口広芳先生の影響と間接的な指導を受けつつ、伊豆諸島の島々においてトカゲ類の個体群動態と生活史の比較研究に取り組み、クモの生態や昆虫の個体群動態がご専門の宮下和喜先生の下で、学位を取得しました。そういう経験を踏まえ、指導教員が研究する対象と自分の研究対象が一致しなくてもなんとかなる、むしろ良い面もあると思っています。さらに、学位取得後、山岸哲先生のおさそいで、マダガスカルでフィールドワークを行い、鳥類と爬虫類の種間関係に関する論文をまとめることができたのも、よい経験でした。東邦大学には2000年に着任しました。長谷川博先生と生物学科の同僚となり、地理生態学研究室という名を提案してもらいました。この名は、鳥類好きのナチュラルリストにして偉大な理論生態学者の故R.マッカーサーの遺作となった地理生態学という本のタイトルに由来するもので、とても気に入っています。以来、対象生物にこだわらず、生物学という枠組みのなかで、様々な議論を交わし、長期の野外研究・自然誌研究が生み出す成果の意義を確認することができました。」

日本鳥学会には、高校生、大学生の皆さんへ“鳥の研究をしたい・研究者になりたいと思ったら”というページがあります。2017年1月23日付けで、ここに寄稿した文章の出だしを、公益財団法人藤原ナチュラルヒストリー振興財団40周年記念企画のエッセイとして採録させてもらおうと思いました。そして、タイトルに偉大な牧野富太郎博士、結網子、の緒鞭一撻とさせていただいたのも、自分のナチュラルリストとしてのルーツに、高校生の時に指導くださった故小滝一夫先生と小滝先生の先生、故浅野貞夫先生を介して、牧野博士へのつながりを書き残

しておきたいと思ったからです。もちろん、学問的なつながりではなく、藤原ナチュラルヒストリー振興財団が、志があっても、若くて、まだ足場の固まらない、結網子にとって、かけがえのない支援者（足長おじさん）になってくださったことを、公的な教員生活の最後の年のめぐりあわせとして、書き残しておければと思ったからです。

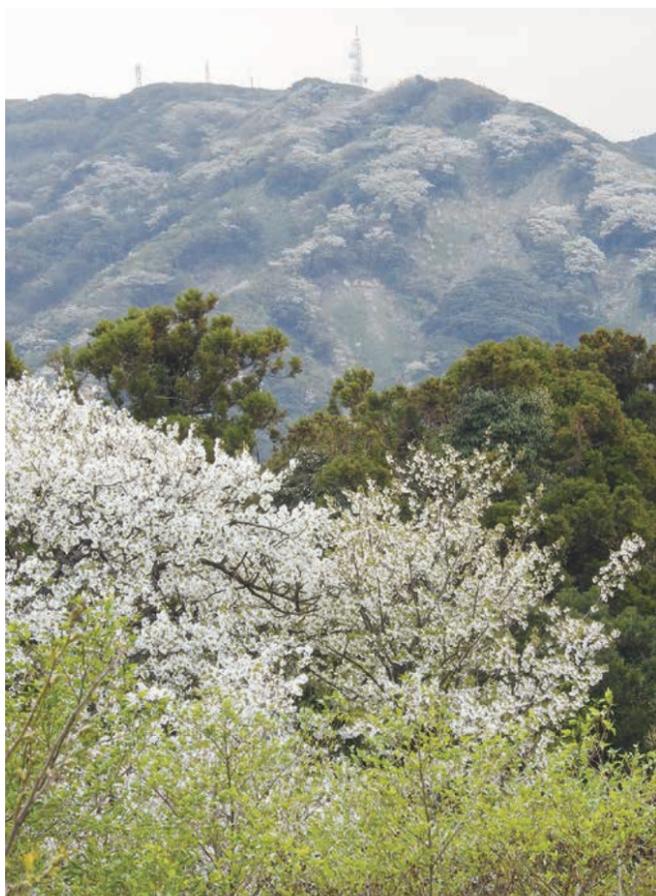
浅野貞夫先生は高校の理科の先生で、生態学、分類学の知識を持ちながら、実際に採取してきた植物から詳細な細密画を描くことができる方で、生涯に描かれた詳細な精密植物生態図は、浅野貞夫日本植物生態図鑑として出版されております。私の高校時代の恩師、小滝一夫先生は、浅野先生が南房総、県立長狭高校の教員であったときに、薫陶を受けられたそうです。小滝先生はその後、沼田眞先生をリーダーとする先生方が設立された千葉県生物学会の中心人物の一人として、学会を切り盛りされ、千葉県立中央博物館の設立に奔走されました。沼田先生によれば、牧野博士をお招きして植物分類学を基礎とした学びの場を設けつつ、生活史や植物群集の観点からの研究を志向されていたので、同じ精密な植物図であっても、浅野先生の生態図制作刊行を支援されたのではないのでしょうか。小滝先生は、千葉県立船橋高校の生物教諭として今では信じられないほど長く活躍されました。ただし、私が在校中はむしろ畠山忠史先生の授業を受けていたので、実際の交流は、同じ高校の卒業生、先輩であると後に知った千石正一さんと中学生の時に知り合って、千石さんから譲り受けた“Rusty Lizard、F.Blair著”に触発されて始めたニホントカゲの生態調査のデータをまとめて、論文に仕上げるため、小滝先生から個人指導を受けたのが最初です。



高知県沖の島



沖の島のニホントカゲ



伊豆大島のオオシマザクラ

さて、赭鞭一撻の中で、最近の学生気質とともに、気になることばが「吝財者ハ植物学者タルヲ得ず」と「跋涉ノ勞ヲ厭フ勿レ」の2つです。知りたいことがあれば、山野の現場に自ら足を運ぶことを嫌がらず、本を買うにしても機材を買うにしても、旅費を必要とするにせよ、研究にはお金がかかる。必要な資金を惜しんではいけない、何事かを成し遂げるには、己に投資せよ、という戒めですね。こういう気概のある学生ばかりではない、という一抹の寂しさがこの言葉に目を向けさせたのかもしれない。

とはいえ、お金は簡単には手に入れない。そういう時、藤原ナチュラルヒストリー振興財団

の存在は涙が出るほどうれしかった。ちょうど、博士課程を中退して、沼田眞先生が館長になることが噂されていた、千葉県立中央博物館の準備室の採用試験を受験したころだったと思います。科研費を申請できるようになってからは、むしろ自分が申請することは止め、また学生を持つようになってからは、大きなプロジェクトを学生に分け与えるのではなく、身の丈にあった自然誌に取り組み、結網子であれば、この財団の助成金への応募を勧めるようになりました。どここの先生は、学生の申請書を懇切丁寧に添削しているらしい、という噂を耳にしたことがありましたが、私は不親切な指導教員だったようです。にも拘わらず、学生が自らの才覚で採択を勝ち取れたことは、教員が受け持ち学生の採択率を勘定するのではなく、学生一人一人にとって切実な真剣勝負だったわけで、知らせを聞くのは何よりもうれしく、それは隣の研究室の学生の朗報であっても大変うれしかった。

結網子と知った風な物言いをしてしまいましたが、この言葉を知ったのはごく最近のことです。2018年に、四国高知の沖の島にニホントカゲの調査に出かけた帰り道、聖地巡礼のつもりで牧野植物園を訪れ買い求めた書籍に紹介されていたのが、赭鞭一撻であり、牧野博士が自ら結網子を名乗られていたというエピソードでした。不勉強をさらけ出していますが、とても気に入った言葉です。あらためて、藤原ナチュラルヒストリー振興財団40周年おめでとうございます。そして、ありがとうございました。

#### Profile

#### はせがわ・まさみ

1958（昭和33）年生まれ。理学博士。1981年東邦大学理学部生物学科卒。東京都立大学（現首都大学東京）大学院修了後、千葉県立中央博物館を経て、2000年から東邦大学理学部生物学科教員。専門は島嶼生物学。伊豆諸島の爬虫類の進化生態学的研究をはじめ、里山のカエル類の保全研究などを通じて、地域社会や博物館との連帯による自然史教育の充実をめざした。2023年3月で、東邦大学を定年退職。

## File. 06

### 西田 治文

### はるんちゃん世界と出会う



### Harufumi Nishida

図1.（上）3歳まで過ごした千葉市小仲台の丘の上の官舎。左は父親が採集した植物を洗ったりするための流しに放り込まれたところ。後方が遊び場でもあり通学路でもあった八津田。1955年。右は翌年、庭先の藪で。シャツのデザインは恐竜にも見えるが定かでない。

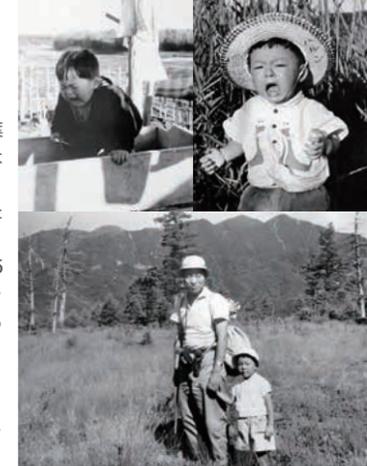


図2.（下）小1だった1960年夏。後の指導教員、西田誠と尾瀬ヶ原で。当時は木道もなかった。

何歳まで記憶を遡ることができるのか、しっかりした自覚がない。覚えていたつもりでも、現在では写真があるから、見ればそういえばという気にもなる。それでも記憶の源泉にまばらに浮かぶ景色や出来事は3歳ぐらいからのものらしいし、どうやらそれは世間並みのようだ。

私が生を賜った1954年（昭和29年）当時、一般家庭に写真はほとんど普及していなかった。幸い、父親である西田誠が千葉大文理学部でシダの分類を正業としていたから、機材は身近にあり、たくさんの写真が今も手元にある。私のナチュラルヒストリー（自然誌）をたどる旅もそれらの助けを借りて始めよう。

私の内輪の呼び名「はるん」は、シダに傾倒していた父親がドイツ語のシダFarneに無理やり音を合わせたものである。そういう環境であったから、意識せずとも自然誌にいざなわれてきたようだ。3歳までは小高い丘の上にあった広い庭付きの木造官舎で育った（図1左）。眼下には千葉市稲毛の八津田が広がり、粗末な垣根を出ればすぐ藪であった（図1右）。泣いてばかりいるけれども、そうやって自然の怖さも五感をもって体験してきた。小学生になると官舎は反対側の丘に移った。片道20分ほどの通学路は、中学の間もこの八津田を貫いていたので、しばしば畦道をたどるのが楽しみであった。童謡に唄われるような風景と生き物、田の作業の移ろいを季節とともに体感した。中学の解剖実習では、カエルを自ら調達するよう命ぜられた。鉄筋官舎での睡眠さえ妨げるほどの合唱をするトノサマガエルを狙ったが果たせず、それでも大きなダルマガエルに今から思えば申し訳ないことをする仕様となった。しこたま捕らえたクツワムシの騒音、鎌首をもたげたヤマカガシ、子供心に恐怖の存在であったタガメ、畦を彩るヒガンバナ、ヘイケボタルの明滅、あげればきりが無い豊かな経験をさせてくれた八津田は、高校時代に杭打ち機の騒音とともに消えた。しかし、この八津田において私の自然と人の営みに対する興味と感覚、生命の尊厳に対する基本理念が育ったことは疑いがない。

自然と生き物だけでなく、私は人との関わりを大切にしている。様々な出会いのおかげで今の自分があると心から思うためである。筆頭は両親との出会いで、特に研究者としての父親の仕事は、どうも図られたフシもあるけれども、私の好奇心が行きつく候補の一つとなった。ときおり調査旅行や、大学の野外実習につれてゆかれ、八津田とは違う世界や、世の中に化石というものがあることを知った（図2）。そのような経験が将来への鉄路となってゆくのは、さらなる出会いを重ねてのことである。

図3. ポリビア、チチカカ湖畔。足元はペルム紀の植物化石を採集したTiquina層。1974年、大学2年の冬(あちらは夏)。



高校入学したての下校時、図書館わきでおやかなる音色に遭遇した。結構苦労してたどり着いた曲名は、“コンドルは飛んでゆく”であった。原曲はペルー・アンデスの民謡である。ケーナの物哀しさ、チャランゴの軽やかな旋律は、アンデスと南米への精神的いざないとなった。実は、高校入試のときに父親は半年の南米学術調査(東京大学アンデス学術調査団)のため不在であった。何をしているのか皆目見当がつかなかったが、南米やアンデスというところは不思議がたくさんありそうだという気はしていた。たまたま、同級生がなぜか私に「スペイン語をやろうよ」と誘いをかけ、NHKのラジオ講座を2ヶ月だけ試した。私はそのまま挫折したが、それでも結構真面目に基礎をやった。それが図らずもその後の南米との関わりで役立つことになった。

千葉大学理学部生物学科に入学したのは、なんとなく生き物が好きだからというくらいであった。とはいえ、当時のやはりに思えた生態学(公害に触発された環境への興味)や海洋学(ジャック・クストーの影響)への関心ぐらいはあった。生態学には沼田眞という大御所がいらして、多くの薫陶を授かった。中でも、Natural Historyは自然史ではなく、自然誌と訳すべきであるというご持論はそのとおりだと思っている。生態学には進まなかったが、後に生物多様性について活動することになり、大いに助けられた。銚子の臨海実験場で行われた海藻実習では、当時の藻類学第一人者、筑波大の千原光雄先生が講師という幸いを得た。夕食後の飲み談義で、「西田君、人のやっていない分野を選ぶとすぐ第一人者になれるよ」と言われたことが最も記憶に残っている。申し訳ない学生であったが、その後の道筋は奇しくもそれを体現するものとなった。

2年生の冬、西田誠が独自のアンデス調査を立ち上げた。調査に同道するよう言われ、ポリビアの高地からアマゾン側の低地で植物採集などを手伝った。西田誠は1960年代から植物化石研究も始めており、この調査でもペルム紀のシダ種子類化石を採集した(図3)。最初の海外体験による刷り込みは鮮烈である。アンデス高地を埃を巻いてジープで疾走していると、一切れのパンを求める子供が「パンシート pansito!」と叫んで走り寄る。大陸の圧倒的な自然や新規の生物は当然の興味であったが、同時に人の生き様を生々しく体験できたことは、私の人生観を大きく上書きした(図4)。自然誌が人間形成のうえで欠かせない素材であることを、意識するようになったのはこの頃かもしれない。

南米との関わりを深め、植物化石研究に進むきっかけとなったのは、卒業研究であった。結局、西田誠の研究室に進むことになり、いろいろな意味で心配する



図4. ポリビアで出会ったおそらくアイマラ族の家族。首都ラパスとアマゾン地域との物流を支える街道沿いで物売りをしている。貧しそうに見えるが、生活の糧と現金収入のある人たち。



図5. チリ南極研究所INACHの支援による2回目の南極調査(2017年1月)。キングジョージ島の白亜紀植物葉化石産地。氷床脇の急斜面(矢印)で約8000万年前の葉を採集。枠内は南極最古のナンキョクブナの葉(バーは1cm)。天候に恵まれたのは右の初日だけ。後方の氷壁が崩壊して、3日目には下に池ができていた。滑り落ちたら助からない。

言葉も周囲から少なからず頂戴したが、そういう自覚は少しもなかった。いわゆる二世研究者になったわけだが、恵まれた環境は出会いの一つであって、使うに越したことはない。大学4年の11月に、北海道産白亜紀の鉍化葉柄化石の解剖学的研究を卒研テーマとして与えられた。化石断面の形態が、チリ沖のロビンソン・クルーソー島に固有のヘゴ科木生シダ、チルソプテリス *Thyrsopteris* のそれと似ているので、行って採集して来なさいというのである。日本の植物学者未踏の孤島であったが、幸い単独行は成果を収め、最初の学術論文へとつながった。そのまま植物化石研究に打ち込むことができたのは、第一に内外の著名な先生方との出会いが可能な環境にいたことと、頂戴した様々な助言や励ましのおかげである。第二に、偶然の為せる業とは思えぬ、素晴らしい化石との図られたような遭遇である。第三にそれらを研究として昇華させる助けとなった多くの補助金の存在で、この一文をしたための理由もその中にある。

1998年に初めて、自ら組織した海外学術調査をマダガスカルで実施した。南米に始まった南半球への興味は、そのまま古生代のゴンドワナ大陸へと拡張された。しかし、漫然とした古代フロラの発掘には発展が見いだせず、2003年からチリパタゴニアでの調査に戻った。パタゴニアの現在の植生は、白亜紀以降の南極との相互変化を抜きにして語るができない。南極からパタゴニアを経てアンデス高地にまで到達した植物もあり、アンデスからその起源をたどるうちに自然と南極にたどり着いたとも言える。南極半島には日本の基地がないために、チリ南極研究所INACHに頼み込んで、2011年と2017年に現地調査が実現した(図5)。化石研究は時空を超える生物学である。自らの世界が拡大するなかで、生物多様性の歴史を素材にして、環境の保全、人と自然との共生が、今後の持続可能な発展を支える根本であると説くようにもなった。その契機は、小学生の時にお目もじし、学位論文の主査でもあった当財団元理事の岩槻邦男先生に、「NGO生物多様性JAPANと一緒に活動しませんか」とお声がけいただいたことである(図6)。しかし、そのお誘いに直ちに共感できた感性は、藪の中で泣き叫んでいた頃に萌芽したと想うのである。

本稿締切2日前に、国連企画「持続可能な発展のための国際基礎科学年 IYBSSD2022」の国内活動立ち上げフォーラムが、日本学術会議で開催された。最先端の科学・技術だけではなく、ヒト同士の「共感」が今後の社会形成にとって重要であることも話題となった。成長したはるんちゃんは、ナチュラルヒストリーが生み出す「共感」こそ好ましい未来への鍵だと思うのである。



図6. ブータンの里山。ヒマラヤ地域の仏教国でよく見かける旗飾りがなければ、日本と見まがう風景。生物多様性JAPANがトヨタ財団の補助を受けて支援したIUCNの生物多様性評価を視察した。2015年。

#### Profile

##### にしだ・はるふみ

千葉市出身。1979年千葉大学理学部大学院修了、1983年京都大学理学博士。現在、中央大学理工学部生命科学科教授。専門は、植物系統進化学、古植物学。特に、世界各地で産出する“鉍化石”という、内部構造が保存された植物化石の形態研究を行う。また、ゴンドワナ超大陸に生育した植物群と、超大陸の分裂後に成立した現在の大陸の植生の起源にも興味があり、南米パタゴニア、南極などで採集調査を行っている。著書に「化石の植物学-時空を旅する自然史-」(東京大学出版会2017)、「温暖化と生物多様性」(共著,築地書館2008)など。

物心がつくころから私は、自然に惹かれていた。授業が終わり家に帰り着くと、ランドセルを玄関に放り出し、引き寄せられるように山や海に向かった。人付き合いが大の苦手だった私は、自然の中で動植物に触れている時に安らぎを感じるような子どもだった。そんな私にとって故郷、北九州の自然は恩師のような存在で、生物の研究の最初の手ほどきをしてくれた。母に光学顕微鏡を買ってもらい、肉眼では見えないミクロな世界に心躍らせた。倍率を上げるごとに増す生物の神秘は、肉眼でみる世界とは違い、子ども心をつかんで離さなかった。この頃に私のナチュラルヒストリー研究への扉は開かれたように思う。本格的なナチュラルヒストリー研究のはじまりは、大学4年生の夏に参加した隠岐島の公開臨海実習であった。そこで私は、現在の研究対象となる動物と出会ったのである。

その動物とは、ニハイチュウとよばれる寄生虫であった(図1)。幼い頃から生物好きであった私には、ふつうにみられる生物はすでに観察済みであり、未知なる生物に惹かれたのであった。ニハイチュウは大変ユニークで、底棲の頭足類(タコ類、コウイカ類)の腎囊の内部、すなわち尿の中を生活の場とする(図2)。体は多細胞動物の中で最少の細胞数からなり、消化管、筋肉、および神経系などの器官を一切もたない極めて単純な体制をもつ動物である(図3)。1882年ベルギーの動物学者のベネデン(Beneden)は、単純な体をもつニハイチュウを多細胞動物の起源と考え、単細胞動物(原生動物)と多細胞動物(後生動物)との間に位置するという意味で中生動物門(Mesozoa)を設立した。ところが複数の寄生虫学者は、ニハイチュウは寄生による特殊化した後生動物(扁形動物)であると、ニハイチュウの系統上の位置においては、意見の一致がみられることはなかった。

このようにニハイチュウは謎多き動物であったにもかかわらず、当時はそれを専門に調べている研究者は一人もいなかった。当時の私には、この動物が大変興味深く思え、大学院でこの動物を専門に研究することを決意した。生物を対象とする研究者はふつう、特定の生物の一側面に注目して調べるものであるが、私の場合は、ニハイチュウのすべてに好奇心を掻き立てられた。よって私は、ニハイ



図1

チュウの分類から発生、生態、進化、ゲノムを全て調べる自然史学的研究「ニハイチュウの生物学」を目指すこととなった。図書館の動物学の書棚には、動物門ごとに書かれた「~動物の生物学」という本をみかけるが、多くの場合、その動物門について、分類、発生、生理、生態、進化の専門家が、それぞれの専門分野を分担して執筆している。一方で、恩師の越田豊先生は、一つの動物門を一人の研究者があらゆる角度から研究すれば、得た知識はおのずと有機的に結びつき深い理解へと導かれるだろうと常々おっしゃっていた。

学位を取得後、アメリカのサンタ・バーバラ自然史博物館のホックバーグ(F. G. Hochberg)博士の研究室に招かれた。博士は以前、ニハイチュウを研究しており、博物館で各国の研究者が残した貴重な標本を収集管理していたのだ。2年という短い留学期間であったが、私は博物館の全標本を観察し、ホストとの共進化、ホストスイッチング、種間での棲み分けなどの興味深い現象を発見することができた。日本産の少数の種のみを対象とした研究では、とうていこのような現象に気づくこともなく、その後の研究の発展もみなかっただろう。

時代はゲノム研究に突入し、実現するとは思ってもいなかった研究が実現した。佐藤矩行先生とTsai-Ming Lu先生との共同研究で、ニハイチュウの全ゲノム配列を決定することができたのである。その結果、約150年間続いたニハイチュウの系統的論争が解決したのだ。結論としては、ニハイチュウは退化した後生動物であり、ベネデンが主張したような、原生動物と後生動物の間に位置する「中生動物」ではなかった。よって、原始性を意味する「中生動物」の名称はもはや適切でないと考え、新しいニハイチュウの門の名称として“Dicyemida”(二胚動物門)を用いることとした。

ニハイチュウの研究史を振り返ると、ベネデンがニハイチュウを多細胞動物の祖先であると直感したのもうなずける。ニハイチュウ類の論文の経緯を年代別に並べてみると、当時の研究者がどのような情報を当時もっていたかがわかる。それによれば、ベネデンが観察することができた種数は、当時多くとも5種で、そ



図2

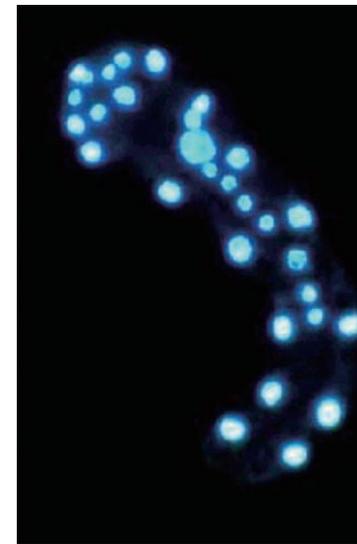


図3



図1. 一般的なニハイチュウ類。テナガダコにみられるコンボウニハイチュウ(左)、マダコにみられるヤマトニハイチュウ(中央)、イダコにみられるペニハイチュウ(右)。

図2. イダコの腎臓(茶色の部分)の表面や隙間に接着しているニハイチュウ類。

図3. DAPI染色で核を染色したヤマトニハイチュウの蛍光顕微鏡(左)、同じ個体の位相差顕微鏡(右)。ニハイチュウの体は、核(細胞)が少なく、単純な体制である。

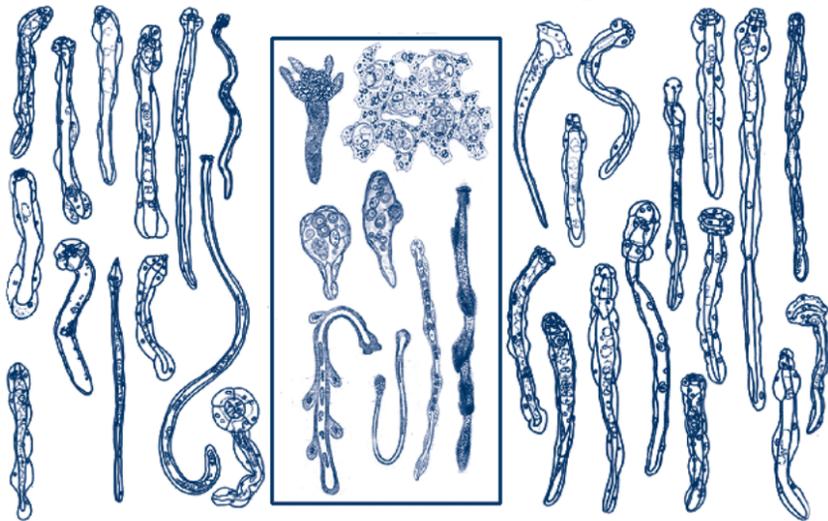


図4. ニハイチュウ類の形態の多様性。枠で囲まれた種は、ベネデンの時代に記載されていた種。

の中にはアメーバ状の体をもつ、いかにも原始的な外観を有す種が2種も含まれる。ベネデンが見ていたのは、現在みるニハイチュウ像とは甚だかけ離れた像であったと想像できる(図4)。ベネデンの時代、多細胞動物の祖先にあたるのは、アメーバや繊毛虫類のような運動する単細胞動物と考えられており、ベネデンはそこに当時のニハイチュウ像との類似を見たのだろう。ニハイチュウの特質が明らかになってきた今となれば、この原始的ともみえるアメーバ状の体は、生活環境への適応と判断できる。ベネデンによる中生動物の発想は、記載種が極めて少なかった時代の情報不足ゆえの陥りやすい罠であったと思われる。

ここで思い出されるのが、恩師、常木和日子先生の言葉である。「分類学は100種記載したら終わりではなく、101種目に重要な発見があるかもしれない」。私はまだ70種しか新種を発見しておらず、100種に及ばないでいる。そもそもナチュラルヒストリー研究には終わりはない。研究が完成したように見えても、それは人間の錯覚に過ぎない。自然は人間の考えうる限界をはるかに超えた大きな存在であることを忘れてはならないと思う。

長年自然に親しみ、ナチュラルヒストリー研究を行ってきた経験を大学教育に生かせないか。人間活動の活発化による森林破壊、海洋や大気汚染、地球温暖化など、環境問題が深刻化している現代、人の自然への関わり方が課題となっている。しかし日本では、自然環境やその保全に関する教育が十分であるとは言えず、人は自然に関わるどころか、自然から遠ざかっているようにもみえる。都市化された自然の少ない生活環境が増え、デジタル化が進む社会での間接体験や疑似体験による教育の拡大により、現代の子供は自然に触れ五感を使って学ぶ機会をも失ってきている。あたりまえのように自然が存在し、生活の場で自然を体験した世代とは状況が異なる。このような思いから、私は野外活動や大学内の自然環境を利用した教育の試みをいくつか行っている。

一つは、教養過程や専門過程の講義の他に、自然に直に触れるセミナーを開講し、自然や生物多様性について考えさせる授業を実施している。このセミナーは座学の講義に対する野外学習としての位置付けであり、座学では伝わらない感覚を、野外に連れ出し体感させている。

もう一つは、職場である大阪大学が都市部に残された貴重な自然環境の中に立地していることを利用した“キャンパスの生物多様性プロジェクト”である。学生、教職員、および地域住民がキャンパスの自然に触れ、その自然環境の保全を行いつつ生物多様性の意義を社会に浸透させ、地域における人と自然の関係を見直し再構築することを目指している。私はこの活動で、大学に残された貴重な自然を舞台に、多様な経歴や専門をもつ人々が集い、学び合える場が形作られることを願っている。

#### Profile

##### ふるや・ひでたか

福岡県の生まれ。理学博士、第一級アマチュア無線技士。専門は動物形態学。寄生虫にみられる形態の適応について調べている。著書に『Atlas of Marine Invertebrate Larvae』(共著)Academic Press 2002、『Marine Parasitology』(共著)Sciro Publishing 2005、『Handbook of Zoology』(共著)Gruyter 2019年など。

#### 伊藤元己

### 小笠原諸島の固有植物研究



私が藤原ナチュラルヒストリー振興財団から研究助成を頂いたのは、平成6、7年(第3、4回)の2年間です。当時は植物の多様性研究において、遺伝的解析方法が急速に発展してきた時期であり、私達も米国オハイオ州立大学のCrawford教授の研究室に滞在して、アロザイム解析(酵素多型解析)と葉緑体DNAの制限酵素断片長多型解析(RFLP解析)の手法を教えていただき、日本での研究に取り入れてきた時代です。その時は東京都立大学の牧野標本館に所属しており、小笠原諸島の植物を中心に研究を行っていました。小笠原諸島は東京都に属しますので、都立大学では積極的に小笠原研究を進めていて、渡航や滞在の費用は幸いにも大学や東京都からの補助で賄えましたが、遺伝的解析を行うための試薬は高価なものが多く、藤原ナチュラルヒストリー振興財団の研究助成を頂いたおかげで、滞りなく研究を進めることができました。

小笠原諸島は、東京の南南西約1000kmに位置し、北から聳島列島、父島列島、母島列島の順にならびます。小笠原諸島は第三紀の初期の火山活動とその後の隆起によりできたものと推定され、島々が海面上に現れたのは第四期更新世にはいつからと考えられています。小笠原諸島のように他の陸地から遠く離れ、新たに造られた島は大洋島と呼ばれます。それに対して、近くに陸地がある、あるいは大陸などと陸続きになったことのあるような島は大陸島と呼ばれます。

大洋島では、大陸や大陸島とは異なる、特徴的な生物相を持ちます。まず一般的に、陸上生物の固有種の割合が非常に高いことが特徴です。小笠原諸島においては、維管束植物の約40%が固有種であるとされています(図1)。

2つ目の大洋島の生物相の特徴として、適応放散的種分化が見られることです。適応放散的種分化とは、共通の祖先種から多様な環境に進出して、それぞれの環境に適応するような形態的、生態的变化をして複数の種に分化することを言います。被子植物では、特にハワイ諸島における種分化が顕著であり、多数の植物群でこの現象が見られ、中には単一の祖先種から50種以上に分化した例も知られています。小笠原諸島においても同様に被子植物の適応放散的種分化が見られます。小笠原諸島の各島は面積が小さく、また、山も低いので、環境の多様性が他の大洋島より低いせいか、被子植物では1属の種数は4種が最大であり、大規模な適応放散は見られません。他にも長距離を移動するのに適していない生物や、大洋島への分布拡大は偶然の要素に依存するため、全体の種数が少ない傾向があります。このため、大陸などでは他の生物に占められている環境が空白になり、前記の適応放散的種分化が起こりやすい環境となっています。

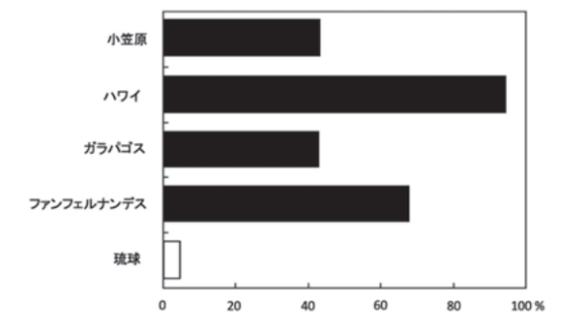


図1. 島嶼における維管束植物の固有率。黒:大洋島、白:大陸島

このように大洋島は種分化の研究に適したフィールドであり、適応放散的種分化を起こしている植物を対象にしてその起源と種分化について、遺伝的解析を用いた研究を行ってきました。以下に小笠原諸島で適応放散的種分化を起こしている群について、主にアロザイム解析の結果を紹介します。

最初の例はキク科のアゼトウナ属植物です。この属の植物は東アジアに7種が分布します。小笠原諸島には、ヘラナレン、ユズリハワダン、コヘラナレンの3種が分布し、全て固有種となっています。コヘラナレンは草本で黄色の花をつけます。ヘラナレン、ユズリハワダンの2種は木本性の植物であり、白色の花を咲かせます。小笠原以外のアゼトウナ属植物はすべて草本であり、黄色の花を咲かせます。そのため、ヘラナレン、ユズリハワダン小笠原諸島で木本化し、白色の花を獲得したものと考えられます。キク科植物が木本になる例は、ガラパゴス諸島のスカレシアやハワイ諸島の銀剣草の仲間でも見られます。小笠原諸島でも、同じキク科に属するワダンノキも木本植物です。大洋島における草本植物の木本化が起きる理由としては、本来、木本の植物が占めるニッチェが大洋島では空いており、草本植物の祖先種がそのニッチェに進出していくことが容易であったと考えられています。

アゼトウナ属において、小笠原諸島固有種3種の起源と種分化の様子を調べる目的で、全7種について、アロザイム解析法を用いて遺伝的変異を調べました。この方法は、細胞内の基本的な代謝を触媒している酵素のアミノ酸置換による変異を、電気泳動法を用いて検出し、集団内の対立遺伝子頻度を調べるものです。複数の遺伝子座を調査することにより、集団間の遺伝的同一度や遺伝子距離を計算できます。アゼトウナ属での結果では、ヘラナレンおよびユズリハワダンは遺伝的同一度が非常に高いが、コヘラナレンは他の2種との同一度が0.76という比較的小さな値をとることが明らかになりました。この結果は、ヘラナレンおよびユズリハワダンの祖先とコヘラナレンの祖先が比較的古い時代に分化したことを示しています。これに対して、ヘラナレンとユズリハワダンの分化ははるかに新しい出来事と考えられます(図2)。小笠原諸島固有種3種と日本の他のアゼトウナ属の植物との間の遺伝的同一度は平均値が0.47であり、相当な遺伝的分化があることを示し、また、固有種3種は単系統であり、共通の祖先種から小笠原諸島内で種分化したことが示唆されます。

次の例はトベラ属植物です。小笠原諸島には、4種のトベラ属植物が生育していて、そのすべてが固有種です。それぞれの種は異なる環境に生育し、シロトベラは海岸近くから山地の低木林に、ハハジマトベラは母島諸島にのみ分布し、生育環境は海岸林です。オオミトベラは父島および兄島東海岸の比較的疎らな乾性林に生育し、コバトベラは父島の海に面した乾性低木林に生育します。各々の種は主に葉と花序の形態が異なっていて、それぞれの種の間には中間型は見られず、外部形態から判断する限り完全な別種として認識されています。アゼトウナ属と同様に、固有種4種と本州のトベラの合計5種についてアロザイム解析を行いました。その結果では、小笠原の固有種間の遺伝的同一度は非常に小さく0.97以上でした。これに対して、本州のトベラの集団との間では平均0.64でした。これまで、世界各地で、同属の植物種間で測られた遺伝的同一度の平均は0.65ほどであり、トベラと小笠原固有種間の値はほぼこの値に近いものです。一方、

小笠原固有種間の遺伝的同一度は非常に高くこのような値は通常、同種内の集団間で観察されるような値です(図2)。この研究では、小笠原諸島産のトベラ属植物の種間では遺伝的同一度が近すぎて、これらの種群がどのような順序で分化していったかは明らかにはなりませんでした。しかしながら、固有種間での非常に高い遺伝的同一度はこれらの種の分化が比較的短時間であり、おそらくそれほど多くの遺伝的な変化をとまわず起きたことを示しています。

このような種分化は、他の木本性の固有種群であるハイノキ属固有植物3種においても見られます。ハイノキ属においてもアロザイム解析の結果は、固有種間の遺伝的同一度は高く、トベラ属と同様のパターンを示していました(図2)。

上記のように酵素多型の解析結果からは、小笠原諸島の植物で適応放散を起こしている群において群内の遺伝的同一度が非常に高いことが明らかになりました。これは、それぞれの属内での適応的種分化が急速に起こったことを示しています。

遺伝的差異とは対照的に、それぞれの属内各種の外部形態は明瞭に異なっています。このような遺伝的差異と外見の不一致にはいくつかの原因が考えられますが、急速な外部形態の変化をとまらせた種分化が、短期間の間に生じたと考えることが妥当と考えられます。それではどの程度の時間でこれらの適応放散が起こったのでしょうか。この問いには今回の解析でえられた遺伝距離をもちいて実際の分化の年代を計算することで推定可能です。遺伝距離(D)と集団が隔離してから時間(t)の間には  $t = D/2a$  関係が成り立ちます。ここで a は1遺伝子座当たり、1年当りの置換速度であり、通常は  $10^{-7}$  と推定されています。この式に従って計算してみると小笠原の固有種内の分化と周囲の地域の近縁種と分化してから今日までの時間は表1の通りになり、小笠原諸島での適応放散は数十万年の期間で起きたことを示しています。一方、それぞれの種群の祖先の移入は100万年から300万年と推定されました。小笠原諸島の起源、すなわち島が海上に姿を現わしたのが300万年から400万年前であるので妥当な推定と思われます。

この小笠原諸島の固有植物の研究は、研究助成により遂行する事ができました。現在は、藤原ナチュラヒストリー振興財団の理事として、財団の運営に関与させていただいています。研究助成を始めとする財団の活動が自然史科学の発展と普及に役立つよう微力ながら貢献したいと思っています。

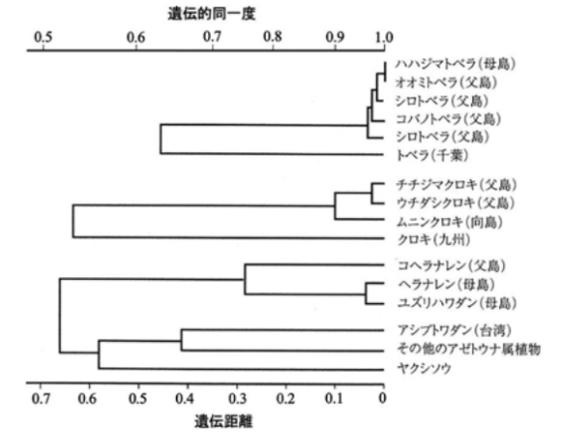


図2. 小笠原諸島固有植物の遺伝的分化

表1. 小笠原諸島固有植物の推定分岐年代

属	固有種間	固有種と祖先種間
トベラ属	16 万年	225 万年
ハイノキ属	51 万年	315 万年
アゼトウナ属	-	224 万年
ユズリハワダン-ヘラナレン	5 万年	-
コヘラナレン-他の固有種	114 万年	-

Profile

いとう・もとみ

愛知県出身。理学博士、東京大学名誉教授、専門は植物分類学、多様性生物学。種生物学会会長、日本植物分類学会会長などを務める。著書に『植物の系統と進化』裳華房 2012年、『植物分類学』東京大学出版会 2013年、『新しい植物分類体系—APGで見る日本の植物』文一総合出版(井鷲 裕司との共著)2018年など。



図1. 日中国交正常化50周年行事

藤原ナチュラルヒストリー振興財団の40周年おめでとうございます。貴財団は長きに渡り、数多くの自然史科学研究と研究者たちを支援して来られました。私も支援していただいた一人として心よりお喜び申し上げます。

2022年7月30日、中国・北京の日本大使館が日中国交正常化50周年の行事のひとつとして、中国でも人気の「ドラえもん」の映画の上映会を開催しました(図1)。800名以上からの応募があり、日本大使館に当日は百数十名の親子が集まりました。なぜ「ドラえもん」かというと、2021年5月、中国地質大学(北京)のシン・リーター准教授が、四川省の約1億2500万年前の中生代白亜紀前期の地層から発見された肉食恐竜の足跡化石に、新種エウブロンテス・ノビタイという学名をつけました。2020年に公開された「ドラえもん のび太の新恐竜」という映画の中で、のび太が新種の恐竜に自分の名前をつけたいと言うシーンがありました。中国でこの映画を観たシン准教授は子供の頃からの「ドラえもん」ファンで、新種の足跡化石にノビタ(のび太)+イ(人名を示す接尾辞)とつけて、のび太の夢を叶えてあげることにしました。

この研究が発表された際、日本のマスコミからは、中国の化石になぜ日本の「ドラえもん」なのかという問い合わせが来しました。中生代にはまだ日本海がなく、日本はアジア大陸の一部でした。エウブロンテス・ノビタイに分類できる足跡化石はまだ日本からは確認されていませんが、エウブロンテス・ノビタイは日本にも生息していた可能性が高いのです。足跡の長さは約30センチメートルで、全長4メートルくらいの肉食恐竜が時速4キロメートルくらいで歩いた痕跡だったと推定されています。シン准教授は、気弱そうなのび太を応援したい気持ちから肉食恐竜の足跡にのび太の名前をつけたのだそうです。

映画の上映の前に、真鍋が30分ほど、日中の恐竜研究についてお話ししました。真鍋は当初の計画では北京の会場でシン准教授と一緒に講演するはずだったのですが、新型コロナウイルスの状況が改善されないため、真鍋だけは東京からオンライン参加でした。真鍋は過去50年の恐竜研究において、恐竜から鳥類への進化では、恐竜の段階ですでに羽毛が生えていたことを明らかにした最初の「羽毛恐竜」の報告(1996年)、四枚の翼をもつ「羽毛恐竜」がいたという報告(2003

年)(図2、3)、メラニン色素に関連した構造の化石から恐竜の色が復元できたという報告(2010年)など、恐竜学における中国の化石と中国の研究者の貢献は大きかったことを述べました。

アジア大陸の縁辺部に位置していた日本では中国よりも海の地層が多く分布しています。白亜紀の日本の海の地層の情報と、中国の陸の地層の情報を総合することによって、アジアの生態系と生物の進化がより深く理解できること、そして中生代末の大量絶滅は全世界的な現象なので、世界中の化石と世界中の研究者の英知を結集しなくてはならないことなどをお話ししました。恐竜に国境がなかったように、恐竜のことをもっと知りたいという気持ちにも国境がないことこそ、その日の講演で私が一番伝えられたことです。

陸に生息していた恐竜の化石が海の地層から発見されることはあります。しかし、そのような化石は断片的なものが多いのが通常です。しかし、北海道大学の小林快次教授らのグループによって、2019年にカムイサウルス・ジャポニクス(むかわ竜)と名付けられた北海道のハドロサウルス類は、全身の200個以上の骨や歯が発見されている、完全度の高い恐竜化石でした。このような新しい展開から、恐竜においても日本と中国の化石でその重要性を補完しあうようなことが多くなることが期待されます。

北京の日本大使館では、私の発表の後、2006年の「ドラえもん のび太の恐竜2006」が上映されました。その後にシン准教授が約30分の講演をされました。シン准教授は「のび太の恐竜2006」の中で発見されるのは首長竜で、首長竜は中生代の爬虫類だが恐竜ではないことを説明しました。その時、福島県で発見されたフタバサウルス・スズキイ(フタバスズキリュウ、図4)のことを紹介しました。



図2. 四翼の「羽毛恐竜」ミクロラプトル(画・菊谷詩子) このイラストはアプリを使うと3DCGでご覧いただくことが出来ます(詳しくは次のページ)。



図3. ミクロラプトルの化石(画像提供:国立科学博物館)



図4. フタバスズキリュウの全身複製骨格(画像提供:国立科学博物館)

日本では、学名がフタバ(福島県の大葉層群)+サウルス(爬虫類)・スズキ(発見者の鈴木直さん)+イ(人名を示す接尾辞)を意味していることをご存知の方が多いかと思います。シン准教授は、日本では当時高校生だった鈴木さんのように、研究者ではない人が重要な化石の発見者となる事例を紹介して、化石の発見はだれにもチャンスがあると会場の子供たちに話していました。

私が藤原ナチュラルヒストリー振興財団から助成をいただいた平成7年(1995年)の研究は、岐阜県高山市荘川町に分布する、約1億3000万年前の手取層群大黒谷層から発見された、水生爬虫類の研究に対するものでした。コリストデラ類という爬虫類は恐竜ではなく、ワニのような姿の爬虫類だったと考えられていました。しかし、日本のこの化石の発見によって、陸生爬虫類が水生に適應する過程で、首や胴体を長くして、全身を左右にくねらせて水中を進むような進化があったことに気付かせてくれる化石でした。この化石は発見地の荘川と発見者の柴田憩氏の名前をとって、1999年にショウカワ・イコイと命名されました(図5)。すると中国の白亜紀前期にもそのような爬虫類(ハイファロサウルスなど)がたくさん生息していたことが次々と明らかになっていきました。中国に比べると日本の国土はせまく、発見される化石の質と量も差があります。中国のマスコミからは「(中国の膨大な化石があるのに)日本の化石を研究する必要性はあるのですか?」と質問されることがあります。豊かな生態系には多様性の高い生物が存在する必要があります。研究者の着眼点や思考にも多様性が必要です。何億年前、何千万年前の化石たちは、別に私たち人類との出会いを待っていたわけではありません。しかし、せっかく出会った化石ですから、その化石や彼らの世界について、少しでも多くの情報を明らかにしたいと思います。ショウカワと一緒に研究したスーザン・エバンス教授(英ロンドン大学ユニバーシティカレッジ)は、毎日、化石を顕微鏡で見つめながら、「あなたはだれなの?なんでこんな形をしているの?」と囁きかけているそうです。そうすると、ある時、突然、その答えがわかることがあるそうです。私はまだそのような体験が出来ていません。しかし、そんな幸運を経験できるように、毎日、物言わぬ化石に心の中で話しかけています。

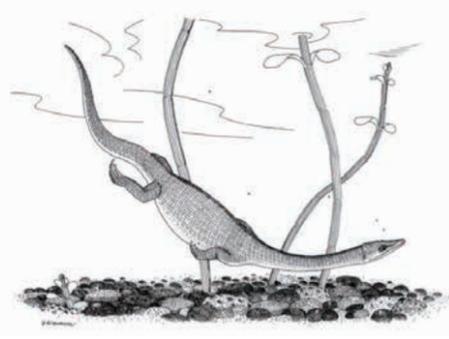


図5. ショウカワの生体復元  
(画・北村雄一)

#### Profile

##### まなべ・まこと

国立科学博物館・副館長、研究調整役、標本資料センターと分子生物多様性研究資料センター長。1959年東京都生まれ。横浜国立大学教育学部卒業、米イェール大学大学院理学研究科修士課程修了、英ブリストル大学大学院理学研究科PhD課程修了。博士(理学)。1994年から国立科学博物館に勤務。恐竜など中生代の爬虫類や鳥類の進化を化石から読み解きたいと、化石と心の中で会話する日々をおくっている。

#### アプリで読み取ると3DCGでミクロラプトルが現れます。

スマホを動かすと角度を変えることができ、拡大縮小や写真を撮ることもできます。

##### 方法 ①アプリをダウンロード

「Google Play(Playストア)」・「App Store」から、ARAPPLI(アラプPLI)をダウンロードしてください。ダウンロードは無料です。

- iPhone対応OS: iOS13以降(iPhone 8以降を推奨)
- Android対応OS: Android 7以降
- ※アプリ・ARのダウンロードには通信費用がかかります。通信費用はお客様のご負担となります。
- ※電波状況のよいところで行ってください。



##### ②アプリでスキャン

このページ全体をスキャンしてください。

File.  
10

渡辺勝敏

研究と平和…  
中国とミャンマーでの自然史研究



Katsutoshi Watanabe

新しいフィールドで研究を始めるときに感じる緊張や不安、わくわく感は、自然史研究の宝物である。それは、瞬発的なアドレナリンの放出だけでなく、一步一步世界の深みに足を踏み入れていく予兆である。

私は基本的に同じフィールドで長年同じ調査を続ける研究スタイルを主としてきた。例えば30年以上、1つの場所で、ある種類の淡水魚の個体数を数え続けるような。それでもこれまでの研究生活で、国内外のいくつかのフィールドで新たな研究に挑戦し、新たな自然や人々と出会う、他では得難い経験に恵まれてきた。

私が最も長く滞在した海外調査の地は中国である。1999年以来、貴州省・雲南省・広西壮族自治区、黄河周辺、そして海南島で、調査というか、オフロードカーで移動しながら、あの手この手でもっばら淡水魚の採集を行うといった旅である。大学院を出て、いわゆるオーバードクターの時代に出会った少し年上の中国人研究者やその弟子たちと20年来研究交流を行ってきた。今、心から「I miss you」と思える友人たちである。

最も思い出深い調査は、3回にわたる中国最南部での採集旅行である。ベトナム国境近くに十万大山(シーワンターシャン)という長さ百数十km、標高1000mほどの山脈がある。このほとんど調べられたことのない地域の魚類相を調査する中国側のプロジェクトに乗っかる形で、私のお目当ての魚類(ギギの仲間)を採集しに行った。延々悪路を中国製のオフロードカーで走り、腰を痛めつつも、お互い得意でない英語でざっくばらんに冗談を交えながら陽気に会話し、また「青藏高原」など流行歌のカセットテープを繰り返し聴き、歌いながら山脈をぐるりと回った道中は、毎日が期待と緊張と疲れと喜びに満ちた、夕食のビールが実に美味しい旅だった。それぞれの文化、生活の話から、日中戦争、文化大革命、国際問題まで様々な話題が出たが、今思えば相手の懐の広さあつてのことだっただろう。祖父が中国の戦地で亡くなった話をする、「我々は同じ民衆だ」と何度も乾杯を繰り返したものだ。

十万大山での調査の一つのきっかけに洞窟魚の調査を共同で開始した。日本の中国地方ほどの広さのある広大なカルスト地形の広がった雲貴高原の各地の洞窟でコイ科の洞窟魚を探し求めた。この調査旅行は、言いようもなくスペシャルだった。この洞窟に特化したグループは、1つの属(*Sinocyclocheilus*)に数十種を含み、アブラハヤに外観の似た洞窟周辺性の種から、眼が退化し、真っ白で肩に突起が突き出した奇妙な形態をもつ真洞窟性の種まで、様々な程度に洞窟に特化した種が見られた。集団内で眼の有無の多型があるものすらいた。ある洞窟では3種が一度に採集されたこともある(写真1)。桂林・漓江の山水画などで有名なギザギザ



写真1. 中国広西壮族自治区の洞窟(2001年11月)。1つの洞窟から採集された3種の洞窟魚(コイ科)

な山の広がる奇景は、調査で移動するごとに実に多様に様相が変わり、異世界にいるかのような幻想的な風景の中での調査であった。そういった山の麓の村を網とバケツを持って訪ねると、村では絞めたばかりの鶏の鍋と米酒が振る舞われた。豆腐<sup>とう</sup>餅と塩や醤油、生唐辛子を碗で溶いて食べる鶏鍋は日本に帰ってから時々楽しんだものである。

2014年からミャンマーのインレー湖で魚類調査を開始した。長らく続いた軍事政権から2011年に民政移管が行われ、民主化が大きく進み、経済的な発展も急激に進みつつある時期だった。インレー湖はシャン高原の標高900m近い高地にある湖で、いわゆる世界の古代湖（10万年以上の歴史をもつ湖）の一つである。表面積は日本の古代湖である琵琶湖の1/6程度で、水深は2、3mと浅く、小さな透明度の高い湖である。インレー湖の魚類に関する研究は、20世紀初期に当時インド博物館の館長であったアナンデルが行った優れた研究ののち、断片的なものだけに限られていた。琵琶湖の魚類の進化を研究してきた私は、琵琶湖研究にも大きな足跡を残したアナンデルに導かれ（実際には大学院時代からの悪友であるタイ人の魚類学者に誘われたのだが）、タイと九州大学の友人の計3人を中心としたグループで、活気にあふれたミャンマーの地を、多数の漁具を持って訪れることになった。

インレー湖の周辺にはビルマ族のほかシャン族をはじめとする多数の民族が暮らしている。ことにインダー族は漁労民族で、湖の周りの広大な浮島に高床式の家を建て、小さなカヌーを移動手段として暮らしている。最も特徴的なのは、オールを両手フリーな状態で足で操作し、その空いた両手で押し網（釣鐘状のかぶせ網）や刺網を操作するという世界にも類を見ない操船法や漁法を持つことである（写真2）。小学生ぐらいの子どもでさえ、その操船技術を身に付けていた。

タイの友人が1990年代から培ってきた人脈もあり、天然資源環境保全省・森

写真2. ミャンマー・インレー湖にて、足でオールを操作し、刺網を操るインダー族の青年（2014年11月）。



林局の優れたスタッフたちや、森林局出身の頼もしくも柔和な旅行ガイドのもとで、効率の良い魚類調査を行うことができた。その結果、湖や周辺河川から約50種の魚類を採集することができた。しかし、インレー湖の固有種15種のうちの2種がどうしても見つからず、絶滅が疑われる状況にあることもわかった。さらに4割近くの種を外來種が占めており、とりわけ20世紀末に放流されたティラピアは湖の優占種となっていて、主な漁獲対象が元々の固有種のコイからティラピアに置き換わろうとしていた。この東南アジア唯一の在来種のコイは学名を *Cyprinus intha* といい、この種小名はインダー族の名からきている。

インレー湖での現地調査は、新型コロナ禍の始まりつつあった2020年3月まで5回行われた。同行したタイ人と日本人の友人はいずれも異才である。フィールド調査の能力も経験も際立っていて、それぞれ異なる方面での強いこだわりと優れたスキルを見せた。慣れない地で彼らと何週間にもわたり生活やフィールドワークをともにしていると、自分がいかに凡庸であるかを否が応にも認識し、それを残念に感じるとともに、少し安堵も感じるものだった。

調査ではひたすら魚を集め、DNA試料を保存し、標本を作り、写真を撮る、という毎日であり、時にポートや車で遠征を行い、たまに史跡、名所も訪れた。インレー湖と山を隔てた西側のカラーという街の「竹の仏像」寺院でくつろいでいると、尼さんがお茶の葉の漬物を持ってきてくれた。すでに手慣れた現地での大げさな礼拝をし、仏像とその周りの装飾を間近でゆっくりと観察していると、「御本尊を彫る彫り師にはなれずとも、周りの装飾のほんの一部でも心を込めて彫れますように」と自然に祈る気持ちが心に湧いた。

ミャンマーでの野外調査は新型コロナのパンデミックに加え、2021年2月に起こった軍事クーデターのために、計画半ばで中止せざるを得なくなった。2015年11月の総選挙は、インレー湖へと流れる川に面した定宿のホテルのバルコニーから眺めていた。民主派の大勝利で、協力スタッフも街の人々も本当に明るい表情に満ちていた。民政移管からわずか10年でまた暴力によって軍事政権に戻ってしまうとは想像もできなかっただろう。ただでさえ新型コロナで苦しむ中での政変とその後の暴力的な抑圧を思うと、心の奥底から悲しみと不安を感じずにはおれない。しかし、この大きな不幸の中、4千キロを隔てた地の人々の平安を日々祈ることができることもまた、自然史研究やそこで出会った人々から得られた恵みの顕れの一つなのかもしれない。

写真3. (左) インレー湖畔の五日市の1つ、カウダイ市場の魚コーナーの風景（2020年3月）。(右) ティラピア（外來種）が優占するが、固有種のコイやスネークヘッドも並ぶ（ニューンシュエ市場、2014年9月）。

#### Profile

##### わたなべ・かつとし

大阪府出身の進化生物学者、魚類学者、博士（水産学）。日本魚類学会自然保護委員などを務める。著作に『淡水魚類地理の自然史—多様性と分化をめぐる—』北海道大学出版会2010年、『淡水魚保全の挑戦：水辺のにぎわいを取り戻す理念と実践』東海大学出版部2016年など（いずれも共同編集・共著）。

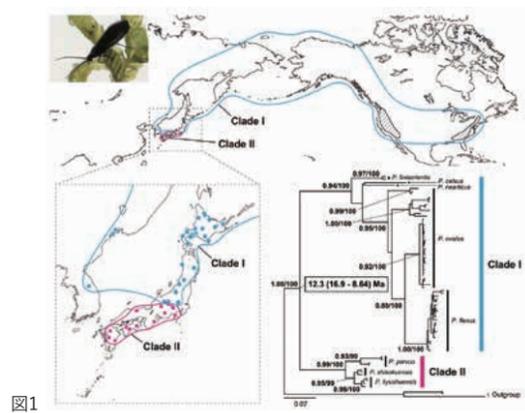


図1

財団が設立40周年を迎えられましたこと、誠におめでとうございます。私が研究助成をいただきましたのは、大学院時代の第6回(1997年度)でしたので四半世紀も前のことですが、ありがたいことに、今日まで一貫して自然史研究を継続させていただいております。これまでの助成研究課題をHPで拝見しましたところ、お世話になった皆様や共同研究させていただいた皆様、学会等でご議論いただいた皆様、そして日本の自然史研究を先導されてこられた皆様の研究課題が列記されており、日本における自然史研究の動向を辿ることができました。そして、藤原ナチュラルヒストリー振興財団が本邦の自然史研究を長く支えてこられたことが改めてよく解りました。

現在、私は自然豊かな信州の地で、身近な自然の中から研究課題を見出し、多くの学生らと共に研究活動を満喫しています。「系統」や「進化」をキーワードに掲げながら、学生らの多様な興味や関心と、多様な自然に囲まれているので、幸いにも課題に困ることほぼありません。紐解くための時間と技術の乏しさだけが悩みです。不思議なこと、気になること、知りたいことは山積み状態ですが、それらの全てに取り組むことは不可能ですので、「日本ならでは」、特に「信州ならでは」の課題を優先し、なかでも遺伝子解析をすることで初めて浮き彫りとなるようなことから着手しています。もちろん現場にどっぷり張り付いて観察することは大好きなのですが、そういった課題は大学を離れてからの楽しみとしてとっておいて、大学に研究室を構えていないと取り組めないような課題を中心に着手しようとの魂胆です。私の研究室での「ナチュラルヒストリー」的成果をいくつか紹介してみたいと思います。

### 驚愕の分子系統・生物地理研究

2000万年前頃までユーラシア大陸の東縁に位置していたとされる日本列島は、大陸から離裂し、1500万年前頃にはほぼ現在の位置に移動したとされています。東北日本と南西日本は別々の陸塊として離裂し、500万年前頃まではフォッサマグナ(ラテン語で「深い溝」)と呼ばれる深い海峡により、東北日本と南西日本は隔てられていました。このようなユニークな列島形成史は、起源が古く、かつ移動・分散力が弱い生物の遺伝構造によく表れています。信州大のメイン・キャンパスが位置する松本は、フォッサマグナの西端にあたり、様々な生きものたちの遺伝構造の境界域となっています。別の見方をすれば、東北日本と南西日本の系統が会える場所でもあり、種多様性や遺伝的多様性の高い場所でもあります。日

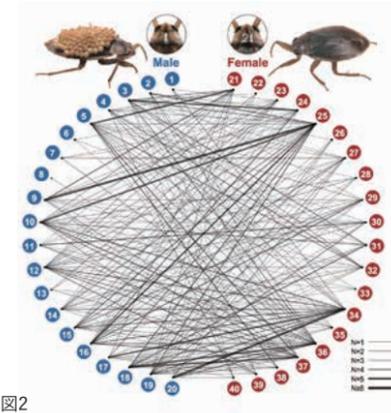


図2

本列島全体が「生物多様性の世界的ホットスポット」と評されますが、信州は「ホットスポットの中のホットスポット」と言えます。

そのような象徴的事例として、小型トビケラ目昆虫・カメノコヒメトビケラ類の研究を紹介します。山岳湧水に適応した種群で、生息域は孤立・散在的に配置されています。記載種は世界に9種だけの小さなグループです(朝鮮半島の未記載種を含めて10種)。北米大陸に2種、東アジアに8種(1未記載種を含む)が生息しています。ミトコンドリアDNAと核DNAそれぞれ複数領域の解析を行ったところ、どの領域のデータによる系統解析でも大きく2系統に遺伝分化していることが確認されました。この2つ遺伝系統群は大陸間での分化ではなく、日本列島内での分化、しかもフォッサマグナ西端(糸魚川-静岡構造線)域での分化でした(図1)。この結果に触れた時には仰天しましたが、よくよく考えてみれば北米プレートとユーラシアプレート間での遺伝分化ですので、妥当な結果とも言えそうです。

### ユニークな繁殖生態研究

次に、遺伝子解析により初めて紐解くことのできた驚きの繁殖生態を紹介します。

半翅目昆虫・コオイムシ類は、交尾後にメスがオスの背に産卵し、オスが卵塊を背負いながら世話をします。1卵産みつける度に交尾と産卵を繰り返します。オスの背から脱落した卵は発生が停止します。つまり「父育」は不可欠で、「育メン」昆虫としても株を上げています。卵塊を背負って世話をすることは、オスにとって大きなコストであり、飛翔することもできません。鳥などの天敵にも見つかりやすく、デメリットも多いのです。それでもこのような特殊な生態が進化した背景には、「父性の高さ」が考えられていますが、果たして本当にそうなのでしょうか?

この謎を解くため、私たちは親子判別可能なSSRマーカーを開発しました。そして、同じ集団を構成する個体を幼虫期から飼育することで交尾経験のないオス・メス各20個体を用意し、ナンバリングした上で、実験室内で自由交配させました。オスが卵塊を背負うとその数を記録し、1齢幼虫が孵化するとすぐに固定し、遺伝子解析を実施しました。多くのオスが3回目の父育行動を済ませるまでの約1ヶ月間飼育し、全40個体の成体の遺伝子解析をすることで、生まれた幼虫との親子判定を行いました。この結果、著しく乱婚であることが判明し(図2)、父育した子の父性は平均で7割程度でした(個体によっては4割を切る例もあり)。さらに驚いたのは、自身の子を他オスに世話をさせ、自身では卵塊の世話を回避

図1. カメノコヒメトビケラ類 *Palaeagapetus* spp.の分子系統解析の結果と主要な2つの遺伝系統(clades)の地理的分布、ミトコンドリアDNAの2遺伝子領域(COI, 16SrRNA)と核DNAの2遺伝子領域(histone H3, CAD)の計1645塩基配列のデータセットによるベイズ系統樹、各分岐点の数値は事後確率/ML法におけるブートストラップ値を示す。Tojo et al. (2017) *Entomological Science* より引用

図2. 個体識別したコオイムシ *Appsus japonicus* オスメス各20個体を実験室の水槽内で自由交配させ(約1ヶ月)、その後親子判定をすることで両親の組合せを推定した結果。各卵塊から孵化した1齢幼虫のうち10個体だけをランダム抽出して解析した結果。投稿中のSuzuki et al.を改変。



図3. 捕獲したイワナを啜え、捕食する上高地のニホンザル。大きな写真は鈴木裕子氏撮影、左上の挿入写真は後藤昌美氏撮影（いずれも2019年1月4日撮影）。

していた「托卵」オスの存在も明らかとなりました。このような事実は、目を離さずに夜通し観察していたとしても決して解りません。遺伝子マーカーによる親子判定を可能としたことで初めて紐解くことができました。

### これまで知られずにきたニホンザルの魚食行動

最後に、NHK「ダーウィンが来た!」でも放送いただいた最近のホットな話題とその裏側を紹介します。多くが熱帯・亜熱帯地域に棲むサル類は、寒さが苦手です。信州の上高地や志賀高原の集団は世界最寒地のサルです。このような極寒の地では、冬季の餌確保が容易ではなく、ササの葉やエゾヤナギの樹皮を食べて凌いでいます。時折、水生昆虫を食べるような行動も観察されます。水も苦手とされるサル類ですので、水位が低下し、相対的に湧水流が多く、気温よりも水温が高くなる冬季にだけ観察される独特の行動です。別の目的で研究室に長期滞在し、上高地での定期調査と一緒に進んでいた欧州の研究者らが、この水生昆虫食行動を「きちんと研究して論文にすべき」と進言してくれました。そこで、サルの糞便をメタゲノム解析してみたところ、狙い通り複数種の水生昆虫DNAが検出されましたが、サケ科魚類のDNAまで検出されてしまいました。複数年にわたる冬季に、また同一シーズン内でも調査月の異なる糞便からも魚類DNAが検出されたことから、魚食は恒常的に行われていると考えました。この時点では、活魚を捕獲している証拠はありませんでしたが、魚を獲っている可能性が高いとしてScientific Reports誌に発表しました。この論文が多くのメディアに取り上げられたことで周知され、前冬の上高地でたまたまイワナを啜って食べる様子を撮影していた方から写真データを提供いただき、電子版Nature Portfolioで報告しました(図3)。依然としてサルがどのようにイワナを捕獲しているのかは謎でしたが、この後にNHKが共同研究として協力くださり、決定的瞬間の撮影に成功しました。論文公表からわずか2ヶ月弱の急激な展開でしたが、情報化社会ならではのスピード解決でした。世界初となるサル類の活魚捕食の知見となりました。

長年にわたり上高地のサルを横目に調査研究してきたものの、糞便のメタゲノム解析をしてみるまでは全く想像もなかった魚食行動が明らかとなりました。まだまだ身近な自然にも興味深い現象が眠っているのではないかと期待されます。どんなに解析技術が革新しようとも、私たち自身が想像し得ないことが解き明かされることはありませんので、「ナチュラルヒストリー」の感覚を研ぎ澄まし、自然を注視することの重要性を改めて痛感した出来事でした。

### Profile

#### とうじょう・こうじ

福島県出身の進化生物学者、博士(理学)。信州大学理学部教授、副学長(広報・学術情報担当)も兼任する。日本動物学会や日本昆虫学会、日本陸水学会では役員・編集委員を務めてきた。著作に、「遺伝子から解き明かす昆虫たちの不思議な世界」(悠書館 2015年)、「昆虫たちの不思議な性の世界」(一色出版)など(いずれも共著)。

## File. 12

松浦啓一

星屑の島々に魚を求めて

Keiichi Matsuura



図1. パラオ諸島のサンゴ礁。左: 引き潮の時のリーフ内部から外海を見る。右: 引き潮になると海面より上に出てくるサンゴもある。

私の専門は魚類の分類や分布、生態を研究することである。必然的にフィールド調査が必要となり、国内外の海に度々出かけたのである。野外で調査することによって、新種を発見したり、魚類の不思議な生態を目の当たりにすることも少なくなかった。しかし、そのような発見がなくても海に出かける事自体がまことに楽しかった。特に熱帯の海で魚類を調査すると、海の素晴らしさを体で感じる事ができた。私の魚類研究歴は約50年になるが、この小文では、私にとって最も印象的だった太平洋熱帯域における魚類調査について記すことにする。なお、本文中の図は40年前に撮影したカラースライドをスキャンして作成したので、お見苦しい点があるがご容赦願いたい。

世界地図を広げてみると、太平洋の北緯20度から南緯20度までの海域に小さな島々が星屑のように散らばっていることに気づくだろう。この海域の北半球側には北赤道海流が東から西に向かって流れ、南半球側にも東から西に流れる南赤道海流が存在する。北赤道海流は毎秒4500万トンの海水を運ぶ強力な海流であり、フィリピン東方に達すると北に向きを変えて黒潮となる。黒潮は台湾北部から東シナ海に入り、琉球列島の西方を北上し、さらに九州・四国・本州の太平洋岸に沿って北上を続ける。そして、房総半島付近で東に流れを変えて、太平洋の東部へと向かう。北赤道海流と黒潮は太平洋熱帯域から暖かな海水と様々な物質、そして海洋生物を運ぶ強大なベルトコンベヤーである。これらの海流の働きによって、日本南部には太平洋熱帯域に生息する多くの海洋生物が分布している。もちろん魚類も例外ではない。このため、日本(特に南日本)の海産魚類の多様性を研究していると、黒潮流域やその源流域である太平洋熱帯域の魚類を調査してみたいと思うのである。

幸いなことに私は1980年にフィリピン東方にあるパラオ諸島(Palau Islands)とヤップ諸島(Yap Islands)における魚類調査を皮切りにして、1982年にはトラック諸島(Truk Islands)、ポンペイ島(Pompei Island)、マーシャル諸島(Marshall Islands)などで魚類を調べることができた。さらに、1984年には南半球の熱帯域にあるナウル島(Nauru Island)とソロモン諸島(Solomon Islands)の魚類も調査することができた。南北両半球の熱帯域にあるこれらの島々にはサンゴ礁が発達している(図1)。そして、細い島がネックレスのような形になっている環礁(atoll)も多く、環礁の内側にはラグーン(礁湖)と呼ばれる浅い穏やかな海がある。サンゴ礁には形も色彩も変化に富んでいる魚たちが住んでおり、サンゴ礁性魚類と呼ばれている。調査の主な目的はどこにどのような魚が分布しているかを





図2. チンアナゴの採集。上:巣穴から体を出して動物プランクトンを食べるチンアナゴ。左下:水深10mの砂底でチンアナゴを採集する筆者。



調べることであった。調査してみると、太平洋熱帯域を西から東に行くにしたがって、魚類の種数が少しずつ減少することが分かった。この事は過去の研究によって示唆されていたが、現地を調べることによって確認することができた。また、1980年代には珍しい魚であったチンアナゴ(ガーデンイール)を採集したり(図2)、モンガラカワハギ科の大型種であるキヘリモンガラの産卵巣を発見し、卵を巣から採集することもできた。

サンゴ礁の調査と聞くと、エメラルドグリーンの穏やかな海や白い砂浜に生えているヤシの木などを思い浮かべる人が多いことだろう。確かにサンゴ礁の海は穏やかで美しい。レジャーで楽しむ場合には文句なしの所である。しかし、そこで長時間調査する場合には、かなり過酷な環境となる。エメラルドグリーンに輝くラグーンで魚類を調査する場合、小型ボートで出かけることになる(図3上)。ラグーンの海面は穏やかであるが、熱帯の強烈な太陽光を反射する。ラグーン内にはまったく日陰がないし、小型ボートの船上にも日陰がない。スキューバを使って魚類を海中で採集し、ボートに戻ると頭上からは強烈な太陽が照り、ラグーンの海面も太陽光を反射するため、まるでフライパンの中で料理されているようなものである。ヤシが生えている白い砂浜も決して居心地の良い場所ではない。白い砂浜はラグーンの海面と同様に太陽光を強烈に反射するし、砂浜自体も熱くなっている。したがって、サンゴ礁の魚類調査は決して楽な作業ではないのである。

さらに、サンゴ礁から戻ればそれで作業が終わるわけではない。採集した魚類が傷まないうちに標本の形を整え(図3下)、カラー写真を撮影しなければならない。撮影が終わったら、標本が腐らないようにホルマリンで固定しなければならない。採集した標本の数が増えると、これらの作業に数時間かかることも珍しくない。したがって、フィールドから宿に戻ったからと言ってすぐに冷たいビールを飲んで、食事をするというわけにはいかないのである。日が沈む頃になってようやく一日の作業が終わる。とは言っても、夕日が沈む頃には白い砂浜に爽やかな風が吹くようになり、宿からかなたを見ると、オレンジ色に輝く太陽が水平線にゆっくりと沈んで行く光景を眺めることができる。涼風に吹かれながら夕日を見ると、日中のつらい作業にも関わらず、次の日も頑張ろうと思えるのであった。

サンゴ礁で調査をしていると、楽しくもつらくもある作業を体験することになるが、サンゴ礁に特有の面白い体験をすることもできる。キリバス共和国(ギルバート諸島)の首都はタラワ環礁(Tarawa Atoll)にある。そこからアベママ環礁(Abemama Atoll)という離島に飛行機で移動したのであるが、アベママ空港は



図3. 魚類の採集と標本作製。上:スキューバ潜水を終えてボートに戻った筆者。下:宿に戻って魚類標本の鱗を整え、写真撮影の準備をする筆者。



図4. アベママ環礁(ギルバート諸島)の空港。上:空港の待合室は掘っ立て小屋のような造作であるが、中に入ると涼しい。下:小型機が滑走路(平らな地面)に着いて荷物を下ろしているところ。



図5. アベママ環礁(ギルバート諸島)の水の上トイレ(上)とホテル(下)。上:きれいなラグーンに小屋(トイレ)が建っていた。下:ホテルの建物は簡素な造りであったが中に入ると意外に涼しい。左から二人目が筆者、右端はホテルのマネージャー(カナダ人)。

まことに小さな飛行場であった。滑走路は舗装もされていない地面であった。待合室は掘っ立て小屋のような粗末な作りであり、飛行機がいなければ、そこが飛行場とは思えないような所であった(図4)。飛行場から宿まで車で移動しているときに、奇妙な物に気づいた。岸からラグーンに向かって細い木製の通路が伸びており、その先端に小屋があった。舟を着けるような構造物ではないので、棧橋というわけではない。なんだろうと思って現地の人に尋ねると、それはトイレであった(図5)。環礁の陸地はとても狭いため、穏やかな海の上で用を足すのは合理的な方法である。人間がトイレから便を落とすと、マンジュウイシモチの仲間やボラの仲間が寄ってきて食べてしまう。まことに合理的で衛生的なやり方だと感心した。

上述の島々の名前を見て気づいた人もいると思うが、いずれも太平洋戦争の激戦地である。パラオ諸島のペリリュー島(Peleliu Island)、ギルバート諸島のタラワ環礁(Tarawa Atoll)、ソロモン諸島のガダルカナル島(Guadalcanal Island)などは日本軍が玉砕した戦場となり、日米両軍の多くの兵隊が犠牲となった。ガダルカナル島とフロリダ島(Florida Island)の間にある海峡では、日米両軍の艦船や航空機の激しい戦闘があった。このため、多数の艦船や航空機が海底に沈んでおり、鉄底海峡(Ironbottom Sound)と呼ばれているほどである。

私が太平洋熱帯域を訪ねた1980年代には戦争の傷跡はほとんど残ってはいなかった。しかし、タラワ環礁では日本軍が使用していた大砲が海に向かって砲塔を向けたまま、赤く錆びていたし、ヤップ諸島では撃墜された日本の戦闘機の残骸を見た(図6)。戦争の犠牲者の数は日米双方とも莫大な数になったが、日本人として忘れてはならないのは、現地の人たちを戦争のために徴用し、命を奪ったことである。中国や東南アジアばかりではなく、ミクロネシアの島々でも日本が起こした戦争によって多数の犠牲者が出たのである。

トラック諸島で調査用のボートを運転してくれた現地の男性は「私は戦艦武蔵など多数の日本の軍艦をラグーンで見たことがある」と話していた。トラック諸島のラグーンは水深90mの深さがあるため、巨大な戦艦の基地として最適だったのである。ボートドライバーのお父さんは日本軍に徴用され、米軍の爆撃によって亡くなったそうである。私は幸い平和な時代に育ったため、銃ではなく、魚類の採集道具を手にして太平洋熱帯域のサンゴ礁に行くことができた。自然史研究は平和でなければ不可能である。太平洋熱帯域の調査旅行によって悲惨な戦争を二度と起こしてはならないと肝に銘じた次第である。



図6. 太平洋戦争の激戦を想起させる戦争遺物。上:ヤップ諸島で見た日本軍の戦闘機の残骸。下:タラワ環礁(ギルバート諸島)には日本軍の大砲が赤錆びて残っていた。

#### Profile

##### まつうら・けいいち

東京都中央区出身。専門は魚類学、生物多様性情報学。水産学博士。国立科学博物館名誉研究員。地球規模生物多様性情報機構(GBIF)副議長、魚類学会会長などを歴任。Bleeker Award、日本動物分類学会賞、デジタルアーカイブ学会賞(功労賞)などを受賞。『動物分類学』東京大学出版会2009年、『したたかな魚たち』角川新書2017年、『けなげな魚図鑑』エクスタレッジ2020年など著書多数。



この度藤原ナチュラルヒストリー振興財団は設立40周年を迎えられ、誠にありがとうございます。過去40年間、日本のナチュラルヒストリーは財団によって支えられてきました。インターネットで日本語で「ナチュラルヒストリー」で検索すると財団のページが最上位に表示されます。しかも財団のホームページ以外にあまり詳細な情報がないことも事実で、このことは、財団が唯一のナチュラルヒストリー専門の財団として奮闘されてきた様子をよく表しています。40年にわたり多大な貢献をされてきた財団に感謝申し上げます。

私はかつて経済的に苦しい時に財団から助成をいただき研究を継続することができました。その時のご恩は忘れ難いものがあります。ナチュラルヒストリーが発展するためには、それを支援する体制があることが大切ですが、そのことを私の過去の体験から考えてみたいと思います。

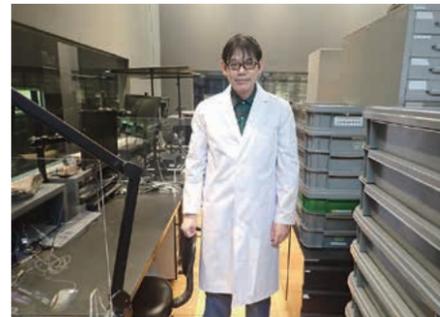
### ナチュラルヒストリーと貝との出会い

私は瀬戸内海の海岸に近い山口県徳山市で生まれ育ちました。そのため週末や休日には、しばしば潮干狩りに出かけていました。瀬戸内海は干満の差が大きく、特に春の大潮では干満の差は3m以上にもなります。大潮になると親や近隣の方に連れられて海岸に行くことが多く、貝掘りに熱中していました。また、当時は建築工事に瀬戸内海の家砂が用いられており、しかもあまり篩にかけられていなかったため、工事用の砂の中には貝殻が沢山入っていました。そこで砂場遊びのついでに貝を掘って集めていました。そのような経緯で、既に幼稚園時代には菓子箱の中に自慢の貝殻コレクションを持っていました。

当初は貝だけに興味を持ったのでは無く、様々な動植物をスケッチしたり図鑑を眺めたりして暮らしていました。自然そのものに接したことがナチュラルヒストリーに興味を持つ出発点になっています。ファーブル昆虫記も全巻熟読して読んだ記憶があります。しかし、ある時昆虫を標本にしようとしてしばらくそのまま箱に入れておいたところ、あっと言う間に虫に食われて粉々になってしまいました。そのことがきっかけで昆虫には嫌気がさしてしまい、貝により強い興味を持つことになりました。

### 指導者の重要性

小学校の時には、海で珍しい動物を見つけた際に学校に持参して理科の先生と一緒にホルマリン漬けを作成したことがありました。この時の理科の先生は生物に特に詳しい方ではありませんでしたが、大変に理解のある方で親切にしてくださいました。当時の学校では異例のことで、今でも感謝しています。このような経緯から液浸標本には当初から抵抗がありませんでした。6年生の時には、理科室のアルコールを使用させていただいたり、酒屋さんで空き瓶を分けていただいたりして、様々な貝類の軟体部の標本作製して徳山市の科学展に出展しました。当時子供が液浸標本作製するようなことは流行っていなかったと思います。その時の私は、生意気なことに、貝殻の採集はよくあることで平凡すぎるとしていました。百科事典で調べて貝の解剖図を模写したりしながら説明を加え、自信を持って提出しました。ところが、科学展から戻ってきた標本の講評には、動物体のみ標本はあまり見栄えの良い物ではないというようなことが書かれており、



博物館の収蔵庫



化石調査（福島県広野町）

非常に落胆したことを覚えています。想像するに審査員の方はもっと子供らしい作品を期待されていたようです。コンコロジー（貝殻学）ではなくマラコロジー（軟体動物学）を志向していたのですが、その価値をご理解いただけなかったようでした。当時の田舎町では仕方の無いことですが、この経験は適切な理解者と指導者の重要性を意識させられます。その後波部忠重先生にお会いしたことをきっかけに、奥谷喬司先生、棚部一成先生をはじめとする一流の先生方のご指導を受け、研究者になることができました。

### 分類学の研究

野外で沢山の種に接していると、知らない種に遭遇して、それがどのような種であるか調べようという動機が生じます。それが分類学への興味へと繋がります。最近では、生物の分類学に一生懸命取り組んでいる姿を批判されることはありません。しかし、かつては分類学は古くさい学問として批判された時代がありました。私が研究の道を志した1990年代の初頭は、まだ分子系統学が普及する前のことであり、分類学は冬の時代にありました。この時代について2つの思い出があります。ひとつは、私が日本動物分類学会で最初に研究発表した時のことです。参加者はほとんど高齢の権威ある先生方で、学生数が極めて少なく、学会発表の場でも懇親会の場でも私は浮き立っていました。今では逆に若手の人の方が多い状況になっており、隔世の感があります。

二番目の思い出は、某大学の臨海実験所を利用させていただいた時のことです。とある生態学の教員の方とご挨拶をして分類学の研究について説明したところ、そんなことをして何になるのかというようなご発言があり、一生懸命説明したものの話は平行線のままで、私は苦笑せざるを得ませんでした。現在では、個々の種を詳しく調べることの重要性が認識され、臨海実験所でそのようなことを言われることはありません。むしろ、ある地域の生物について分類学的に調べることは歓迎されます。専門家がいなくて困っていますので是非調べて下さいと言われることが多いのです。学生の頃と比較して時代の変化を感じます。これには分子系統学が普及して古典的な分類学から手法が変化したことと、生物多様性の重要性が認識されるようになったことの2つの側面があると思います。

### 自然環境の変化

1990年代の終わり頃から生物多様性という言葉が急に流行し始めました。保



貝類の形や色の多様性。化石種

全生物学、レッドデータブック、絶滅危惧種、などの言葉をよく聞くようになってきました。確かに、私が子供の頃と比較して、自然環境が大きく変わっています。海岸は各地で埋め立てられ、採集が困難になった種があります。長い間自然に接していると、あの頃は良かったという思い出話がいろいろ思い浮かびます。例えば、私が小学3年生の時には山口県の田布施町（平生湾）で沢山のカブトガニが漁網にかかって漁港に落ちている光景を目撃しました。1970年代にはまだそのような光景がありましたが、最近ではカブトガニも稀少になりました。近年ではアサリやタイラギなどの重要資源も採れなくなっています。そのような変化は大抵は急に起こるのではなく、そういえば最近見なくなったという話から始まります。そして自然の価値は失われた時になって初めて認識されることが多いのです。一方で、環境が悪化しても何の変化も受けていないように見える種もあり、逆に増える種も存在します。しかし、今沢山いる種も将来はどうなるかわからず、全ての種に平等に接することが大切であると思います。



貝類の形や色の多様性。現生種

### インターネットとデジタル

自然環境だけでなく、社会環境の変化にも驚くべきものがあります。昔は全てがアナログで、写真や文献は紙の実物でした。私は大学から東京に来ましたが、動機のひとつは当時実家の近くではナチュラルヒストリーに関する情報が限られていたことです。しかし、今ではインターネットで調べられますので、東京にいなければ入手できない情報は非常に限られており、ほとんどないと言っても良い状況です。どんな山間僻地にもインターネットさえあれば全世界の情報を検索することができます。オンライン化が進んだ現在では、海外の人々とも容易に情報交換できます。ナチュラルヒストリーに興味を持つ人々にとっては昔よりも確実によい時代になってきていると感じます。

2020年にコロナ禍になってからは緊急事態宣言で室内にこもりきりでした。私が担当する大学の理学部の実習は全て画面で見せる内容になり、後から学生にアンケートを取ったところ、料理番組を見ているようでしたとの感想を頂戴しました。実体験の伴わない内容では教育効果は低下するようでした。デジタル化によるバーチャルナチュラルヒストリーは自然への興味を誘導する役割は果たせると思いますが、今後も実体験に取って代わることはできないと思われます。

### ナチュラルヒストリーを支援する環境の重要性

自分の人生を振り返って不思議に思うことがあります。私が子供の頃、私の同級生達は私と同じような境遇にありながら自然に深い興味を持つ人はほとんどいませんでした。私の家族や親族にもそのような人物は皆無で、全くの突然変異でした。自然に興味を持っても小遣いが増える訳でも無く、非適応的な突然変異であったかもしれません。しかし、私の両親はそれを止めることなく自由にさせてくれていました。また周囲にもそのような興味を支えて下さる方々もありました。ナチュラルヒストリーを振興するためには、ナチュラルヒストリーの道を志す人々を支援する環境が重要であると思っています。

この世に自然が存在する限り、ナチュラルヒストリーは不滅です。藤原ナチュラルヒストリー振興財団のご支援に感謝し、財団のさらなる発展を祈念しています。

### Profile

ささき・たけのり

山口県出身。貝類の分類学、系統学を中心とした自然史研究を行っている。日本貝類学会、日本古生物学会、日本動物分類学会等に所属。著作に『貝類学』東京大学出版会 2010年、『東大古生物学—化石からみる生命史』東海大学出版会 2012年など。

石川牧子

行列についてゆく

Makiko Ishikawa

ヘンな生き物がいた。幼稚園の宿泊行事で、宿の裏の低山に登ったときのことである。細い針金を黄色いビーズに通し、八方に広げて直角に曲げたような形をし、ビーズのような胴体は足の関節よりも下方に沈んでいるが、歩く度に上下にびよびよと揺れる。そんな惑星探査機のようなムシが、列をなして行進している。何の目的でどこに向かって歩いているのだろうか。これは目が離せない。

ザトウムシの行列に目を奪われた4歳児は、そのままその場に置き忘れられたらしい。宿に帰ってから私の不在に気づいた先生が血相を変えて飛んできてくれたが、当の私は皆がいないことにすら気づかずに、まだ同じ場所にしゃがみこんで行列に入っていたようである。もう少し時間が経っていたら、先頭を確かめに脇道に入ってしまったかもしれない。影の薄い幼児の不在にすぐに気付いてくれた先生には感謝しかない。

こうして周りの人に多大な迷惑をかけながらも、生き物、または生き物がいるような環境があるとつい見入ってしまう生活は、いい大人になった今に至るまで変わっていない。特に心を捉えてやまないものは、磯の潮だまりや小川である。鶴見正夫氏作詞の「あめふりくまのこ」という童謡に、雨が降ってきた小川に魚がいないか覗き込むくだりがあるが、私が今までで最も共感を覚えた歌詞は間違いなくこれである。小川があれば、生き物の気配を求めて覗き込まずにいられない人は多いのではないだろうか。水辺に石があれば手に取って裏側をしげしげと眺めずにはいられないし（元に戻すことをお忘れなく）、何もいらないように見えても、自分の影が水面に映らないように息をひそめ、油断した何者かが水中で動き出すのを待たずにはいられないのである。

大学では迷わず生物学科に進学した。卒業論文では、磯歩きをしていて見つけたウメボシソングンチャクのいくつかの群体を対象に、個体群動態を追跡した。最も大きい群体は数百個体で、岩の割れ目の天井に群生していた。隙間に寝そべり、顔にフナムシが降ってくる中、1個体ずつ測定をしていく。これにより、春



思わぬ大物と出会うことも



にごく小さい個体が集団に移入し、その後少しずつ成長してゆく季節変化が示された。また、移入時期の直前には体腔の中に大小さまざまな子が入っていることが分かった。ちょうどその少し前、日本の研究者によって、ウメボシソギンチャクは体細胞から自らのクローンを作り出すことが明らかになっていた。何と面白いんだろう。

どの個体にも、丸いプラスチック片が大量に入っていたことがあった。1990年代終わり、ちょうど環境省が海洋環境モニタリング調査を開始した頃である。現在では海洋生物によるマイクロプラスチックの取り込みが大きな社会問題となっているが、もし私に先見の明があり、継続して注目できていれば、非常に良いモデル生物になったように思う。

研究者のインタビューなどで、しばしばセレンディピティという言葉がでてくることがある。幸運な出会いとでも言おうか。ただし、それは、ルイ・パスツールも言うように、準備ができた者にしか訪れないものである。語源となったセレンディップの王子たちがラクダの行方を予言したのも、アウグスト・ケクレがベンゼン環の構造に頭を悩ませていた時に自らのしっぽを啜えたヘビの夢を見たのも、目にした現象を自分の知識の引き出し、もしくは好奇心の引っかかりへと導くような回路の準備ができていたからであろう。博士課程の指導教員も、このようなエピソードの宝庫であった。例えば彼は恐竜学者ではないが、日本で初めての恐竜の化石を発見している。調査で民宿に到着した時、目の前の崖に埋まった骨に気づいたというのだ。日本で3番目の恐竜の化石を発見したのも彼である。また、はるか昔に絶滅したはずの、または現在では深海にしか見られないような貝類が、浅海の海底洞窟に生息していることも発見した。立ち寄ったダイビングショップで灰皿として使われていた新鮮な貝殻が“絶滅”二枚貝であると気づいて驚愕したエピソードも残っている。この種も海底洞窟で生き延びていたのだ。このように、何の変哲もない崖や石や貝殻の形で目の前に現れる幸運の青い鳥は、知識が準備された者の目にしか捉えられないのである。私もセレンディピティに



潮だまりは多様性の宝庫

巡り合えると良いのだが、あいにくまだその土壌ができていないらしい。現在も海洋生物の形態や色彩の進化史をテーマに研究を行っているが、使う分析機器の種類は増えたものの、大量の標本を測定し、傾向を見て推測するという泥臭い研究スタイルは、卒業論文の頃から全く変わっていない。

博士課程の3年次、海底洞窟などの調査で出かけたパラオで郷土食のコウモリを食べたら気分が悪くなり、次いでダイバー氏がさばいてくれた刺身も食べられなくなり、しまいには帰国までカップラーメンしか受け付けなくなった。この奇妙な症状の原因は第一子の妊娠であった。当時は産休制度のない博士課程学生(第二子の時はポスドク研究員)の身で、子供たちに向き合う時間が十分に取れているか苦しうことも多かったが、生物として自分の身体に様々な変化が訪れること、そして子育てを通じて自分の子供時代の追体験をしてゆくことは非常に興味深い経験であったし、子供たちもそれを楽しんでくれたように思う。

2人の子供が保育園児の頃、庭にしゃがみこんでじっと何かを眺めていたことがあった。

「アリの巣を見ているの?」

「あのね、ヤグルマギクの種類をアリが集めて巣の周りに並べているの」

私はびっくりした。

「それでヤグルマギクの花が毎年あちこちに広がっていたんだね! 大発見じゃない!?」

被子植物のアリを介した種子散布には、エライオソームという栄養に富んだ構造物が一役買っているというが、我が家の庭でその現象が見られるとは思わなかった。子供たちの観察眼に舌を巻いた出来事であった。

行列の先には宝物がある。私が釘付けになったザトウムシの行列の先には、彼らの食性から考えると何らかの死骸があった可能性が高く、幼児にはちょっとしたトラウマとなったかもしれない。でもアリの行列を追いかけた子供たちは、その後その場所にヤグルマギクが群生したことも確認し、自然に対する愛着を深めていったようだ。こうした日々の小さな追跡は、自然科学の発展、さらには技術革新にもつながってゆくのだろう。例えば私が卒論で苦労したイソギンチャクの計測作業も、今ならデジタルカメラで撮影し、研究室に持ち帰って画像解析すれば一瞬で出来そうである。一方で、技術の発展とともに、自然環境も大きく変わってきた。私が子供の頃は確かに入学式に満開だった桜が、今は卒業式に咲き始める勢いである。これもたった1世代でこれほど急激に変わるとは想像もしなかった。

最近読んだ本の中に、サイエンティフィック・アメリカン誌で数学パズルを作成していたマーティン・ガードナー氏に関する文章があった。曰く、氏は数学パズルを通じて子どもたちを数学者にし、数学者を子どもに戻すのだと。ナチュラルヒストリーにも同じことを思う。自然は子どもたちをナチュラルリストにし、ナチュラルリストを子どもに戻すと。

好奇心、そして、セレンディピティを捉まえられる準備を持って自然を見つめ続けたい、そして何より、ナチュラルリストたちが見つめる対象である自然を次世代に残して行きたいと、心から思う。

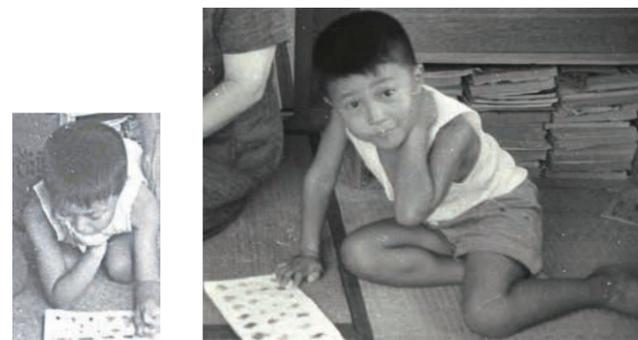


庭のヤグルマギク。ピンク、紫、青色などの色彩変異がある

#### Profile

いしかわ・まきこ

東京大学大学院理学系研究科博士課程修了、博士(理学)。研究分野は海洋無脊椎動物の進化、生態、古生物学。日本学術振興会特別研究員などを経て、現在、ヤマザキ動物看護大学動物看護学部教授、東京大学大学院理学系研究科客員研究員。共編著に『動物の事典』朝倉書店 2020年、共訳書に『カラー図解 進化の教科書 1~3巻』講談社ブルーバックス2016~2017年など。



たぶん私が小学校の2年生だった古い白黒写真に、七夕飾りの前で肘をついて図鑑を見ている私が写っている。その魚や貝が入った図鑑は、学習コンパクト図鑑『魚・貝』（ひかりのくに昭和出版）だったと思う。その夏には1日だけ海に行った。私の家庭はあまり余裕のない暮らしだったが、夏休みに1回限り、ささやかな日帰り旅行に連れて行ってくれたのだ。その時の記憶は大人になっても何度も夢に出てきた。ギラギラの太陽の下で、砂浜をどンドン歩いていく……向こうには磯があって……潮溜まりにはヒザラガイ、イソギンチャク、ヤドカリ……フジツボの間をフナムシが走る。目を見張りながらどンドン歩く私の後ろから「これ、あつし、どこまで行くの?」と両親の声が追いかけてくる。

生まれて初めて海を見たのは、その前年、1年生の夏の終わり頃だった。その記憶はモノトーンの夢になっている。誰もいない灰色の砂浜の風景……その日帰り旅行の夜、私は拾い集めた貝殻をながめている……その横の洗面器の中でカシャカシャ音を立てて小さなヤドカリが歩いている。私はその頃から、小さな生き物を見るのが好きだったらしい。

上記の写真の背景には小さな本棚が写っていて、その中には小学館の図鑑シリーズも何冊か並んでおり、その隣に子供向けの伝記『ファール』が見える。それを買ってもらったのは、小学校に上がったばかりの頃だったろうか。あの頃、それほど何冊も本を持っていないので同じ本を何度も何度も繰り返して読んだ。ファールがぼつぼつ穴を開けた紙箱にコフキコガネを入れていたことや、石ころを詰め込んだポケットが破れて叱られた話など、彼の子供の頃の話とともに、狩りバチの観察の話などが強く印象に残っている。

私が育った尾張地方の田舎には山も海も無く、身近にあるのは田んぼや畑と、あまりきれいでない川や池だった。それでも、土をかぶったニイニゼミの抜け殻を集めたり、ヤブカラシの花の前でアオスジアゲハを待ち伏せたり、用水でフナの子をすくったり、草むらでツチガエルを捕まえて肢をもぎ取り、それを餌にしてザリガニを釣ったり、田舎の小学生としてやるべきことはたくさんあった。色々な植物を集めるのも面白く、近所の荒地でネジバナを初めて見た時には、なんて美しく珍しい花を見つけたのかと思って、スコップを取りに戻ったりした。小さな庭の中に、A3用紙ぐらいの広さのささやかな自分の花壇を作ってそこに植えた。ネジバナはいつの間にか消えてしまって残念だったが、ムラサキカタバミのようにやたらに蔓延って困るものもあった。高学年になって、少しばかり昆虫採集を始めた。チョウの展翅板は模型用のバルサ材で自作した。濃尾平野のな

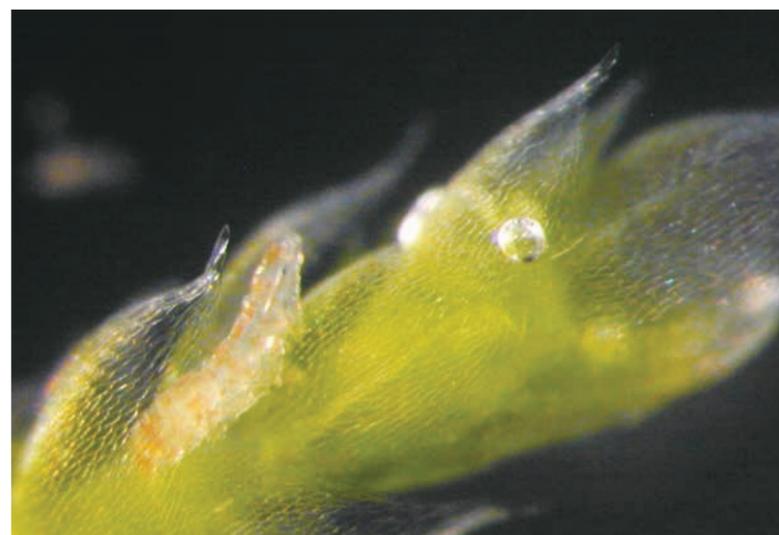


白雲岳にて(1981年、大学3年の夏)

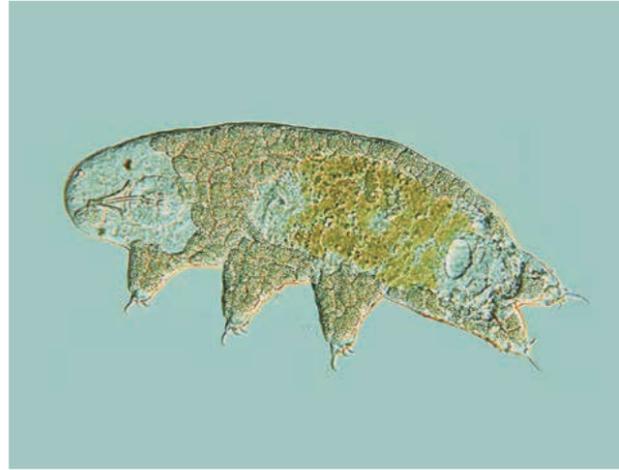
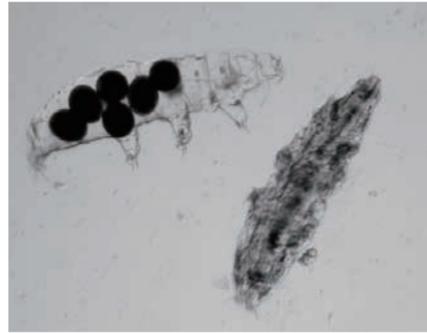
んの変哲もない田畑の中で集めた虫の多くは、小さなハムシやゴミムシダマシのようなものばかりだったが、親類で大工の一人親方が標本箱を作ってくれたので、そこに収集品を並べると結構見栄えがした。

中学ではサッカー部に入ってほとんどの時間が部活で占められてしまい、わずかの隙間時間にはプラモデル作りに励んでいたもので、すっかり自然と疎遠になった時代だった。しかし、高校入試の終わった春休み、突如として北杜夫の小説に出てくる北アルプスの情景や『ムツゴロウの博物誌』の影響を受けて、また「自然」の方に向き合うことになった。

高校に入学した時にはすでに、生物学の道を進むことを決めていて、部活は生物園芸部に入った。そのクラブでは主に羊歯の採集や栽培がされており、高1の初夏、滋賀県の醒ヶ井に羊歯採集に行った。谷間の林道上に、初めて見る美しい蝶が群れ飛んでいた。その蝶の鱗粉の無い羽に青空が透けて見えた。その時以来、私は特別に美しいものの形容として「アサギマダラのように綺麗だ」と言うようになった。その谷間ではサンショウウオの幼生も捕まえた。(カスミサンショウウオだと思っていたが、最近になって近畿地方の集団はヤマトサンショウウオとされたことを知った。)夏の合宿では尾鷲まで羊歯採集に行ったが、それだけでなく、海でムラサキウニをいくつか集めて、ウニの初期発生も観察することがで

ウスバキチョウ  
(1981年、大学3年の夏)

コケの上を歩くオニクマムシ(日吉系統)  
クマムシ研究を開始した2000年に確立した飼育系統(Suzuki AC, *Zoological Science* 20:49-57, 2003)は、2019年によく新種 *Milnesium inceptum* として記載された(Morek W et al., *Zootaxa* 4586:035-064, 2019)。



(写真・左) 次の世代 脱皮殻の中に卵を残したオニクマムシの母親。  
(写真・右) ナンキョクマムシ *Acutuncus antarcticus* (Richters, 1904) 南極各地に生息するナンキョクマムシは容易に培養できることがわかった (Kagoshima H et al. *Journal of Limnology* 72 (s1):15-23, 2013)

きた。夏休み、家の近所でも、さまざまな狩りバチが活動していることを見つけ、泥で巣が作られていく過程を観察したり、ハチがクモを追い詰めて狩る場面を目撃したりした。昔、ファーブルの本で読んだのと似た場面が実際に繰り広げられるのをどきどきしながら見つめていた。そして、夏の終わり頃に『ソロモンの指環』を読んだ。

その後、私は名大の生物学科に進学することになるのだが、菅島での臨海実習が生物学研究者としての原体験だったと思っていた。しかし、今こうやってつらつらと古い話を書き出していると、はるか以前から様々な体験を積み重ねていたのだと、改めて思い知った。

現在、私はクマムシ研究を続けており、その原点は大学1年の夏頃に見た図鑑『海岸動物』(内海富士夫監修、西村三郎・鈴木克美共著、保育社、1971)の55頁に掲載されたイトゲクマムシの図である。しかし、実際にクマムシの研究を開始するまでに21年も経過していた。最初の年、2000年に日吉キャンパスで採集し、飼育を始めたオニクマムシの記録は、最初の論文 (Suzuki, 2003) として発表した。この研究の中身は2000年の夏から秋にかけて観察した16頭のクマムシの、生まれてから死ぬまでの記録である。毎日餌を与え、毎日観て、それを書いただけの、まるで夏休みの観察日記のようだが、自分自身で読んでみたかったような論文が書けたと思っている。このクマムシは、2019年になってようやく *Milnesium inceptum* として新種記載することができた。えらく時間がかかったものだ。

誰でも赤ん坊の時には、周りの物すべてが面白く、触ったり口に入れたりして楽しんでいる。親は大変だが、その好奇心がこれから生きて行くための糧となり、また学問のための原動力ともなる。大学生の皆に、そのような感性はどれほど残っているだろうか。私自身はどうか。彼らが(あるいは私が)小中学生だった頃、どんな教育を受けて、何が面白く、今何を次の世代に伝えたいと思っているだろうか。そのような思いを常に持ちながら、私はこれからも自然の勉強を続けたい。

Profile

すずき・あつし  
1960年愛知県生まれ。名古屋大学で昆虫内分泌学を学び、浜松医科大学を経て1991年より慶應義塾大学生物学教室に所属。2000年よりクマムシ研究を続け、南極まで出かけた。自然発生説をめぐる科学史にも興味あり。著書に、『クマムシ?! 小さな怪物』岩波科学ライブラリー 2006年、『クマムシ調査隊、南極に行く!』岩波ジュニア新書2019年など。

File. 16

伊勢戸 徹

知られざる海の生物の  
専門家になる



Tohru Iseto

私は内肛動物という海に棲む小さな無脊椎動物の専門家になった。世界で誰よりもその生き物のことを知っているのだ。そんな役立ちそうもない生き物のことを詳しく知ってもしょうがないと思われるかもしれない。それでも私は、多くの人が注目していないことが、時々とても大事だと感じてしまう。そんな私のいくつかの興味関心の中でも、内肛動物は私よりも興味を持つ人がいなかったため、自分が専門家だということになった。

内肛動物に出会ったのは大学4年生の頃である。琉球大学に入学し、サンゴ礁の生物に魅了されていた私は、マンタやウミガメやナポレオンフィッシュ……といったスター生物にも興味はあったが、段々とその背景の岩肌にごチャゴチャと付いている色とりどりの何かが気になってきた。全てが生き物のようだ。卒業研究のために研究室に配属された私は、研究室にあった実体顕微鏡を使って、海から持ち帰った“ゴチャゴチャ”を観察するようになった。一つ一つ、分からないものがあつたら先生(故弥益輝文先生)に聞いて、それら“背景生物”の一つ一つが何なのかどんどん認識できるようになっていった。カイメン、ホヤ、コケムシ、ヒドロ虫、有孔虫、ゴカイ、海藻類、等々、どれも興味深く楽しかった。そんなある日、まったく認識外の生物が目に入った。それは透明でポコポコして、触手を開いたり閉じたりしてよく動く。何かに付いているかと思っていたら離れて(!)少し泳いで(?)移動した。しばらく眺めていたら何となく形が見えてきて、簡単なスケッチを描いた(図1)。彼らが何者なのかいずれは理解したいという気持ちを抱いたまま、私は卒業研究に取り組んだ。

卒業研究ではユリヤガイというウミウシの組織学的な研究を行った。ユリヤガイは成体でも約4mmと小型で、ウミウシ(巻貝の仲間)なのに二枚の貝殻を持つという珍奇な生物である。私の研究には、孵化後まもない稚貝の試料が必要だったので、弥益先生に採集、産卵、孵化、餌となる海藻の飼育まで全てのノウハウを教わった。これもまた背景のゴチャゴチャの中に埋もれた生物であるが、そのミクロな営みの一部を少し深く理解する幸せな経験をすることができた。

沖縄のサンゴ礁でたくさんの自然体験をして、海の“ゴチャゴチャ”で好奇心を満たした私は、大学院では他大学に就いて「もっと最先端の生物学がしたい」と思っていた。私は生物進化に興味があったので、生命のミクロな仕組みを学んで、進化のメカニズムを理解したかった。しかし、そんな私の興味はまだ具体性に乏

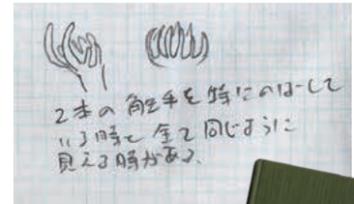
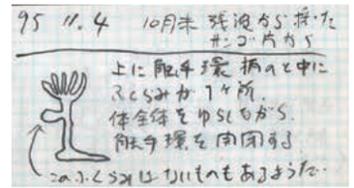
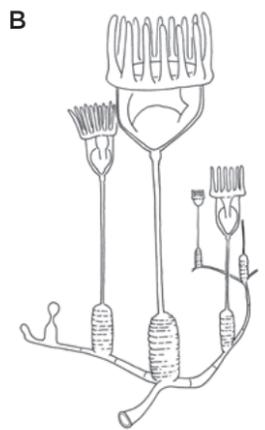


図1. 学部4年生のころ、初めて内肛動物に出会ったときに描いたスケッチ(切り抜き)。“ふくらみ”と書いている部分は芽体であり、成長すると離れる。この時、二本の触手を伸ばす様子を捉えているが、この特徴からも、後に私が新種記載することとなった種と同種だったと確信を得ることができた(図3参照)。



図2. 内肛動物の一般的な形態。単体性(A)と群体性(B)の種がいる。単体種では出芽でできた芽体(中央の大きな張り出し)が親から離れて新個体となる。群体種では、出芽した個体は走根でつながったまま群体が広がっていく。(伊勢戸, 2005より)



しく、全国の数多くの大学から自分が行きたい研究室を探すことすらできないことに気づいた。無力感に直面した私は、それでも糸口を見つけたくて、知人を頼って京都、名古屋、東京、神奈川と大学の研究室訪問を繰り返した。ある学会にも参加してみたが、仲間がいなくて孤独だった。好きなことを探したいだけなのに、こんなに苦しいものかとその頃には感じた。だけど、やはり行動することは大事だった。私はやがて、発生学こそが自分の進化への興味に直結する学問分野だと感じるようになり、中でも東京工業大学の西田宏記先生の研究室でホヤの発生学の研究をしたいと強く思うに至っていたのである。東京工業大学の大学院は私には難関で、とても合格できる目処はなかったのだが、それから囚われたかのように勉強して、次の春、私は西田研究室に机をもらっていた。その嬉しさは今でも消えないほどである。私はホヤ胚の卵割パターンを制御する仕組みに関わる研究をした。発生学はとても勢いのある最先端の学問分野で、私の期待を裏切らず次々に生命の仕組みについて理解が進んで、私の好奇心は大いに満たされた。

ところがである。修士課程を修了して、博士課程まで進学していた私に迷いが生じてきた。このままずっと発生学をすることが自分のライフワークなのか?自分の役割なのか?そして、私は以前見たあの生物のことを思い出していた。その後たまたま見た本の中で、あれが単体性の内肛動物かもしれないことに気づき、いくつかの文献を入手してみたところ確信を得たのである(図2)。そして私は西田先生に「中退して琉球大学に戻ります。内肛動物の分類学をします」と言ってしまったのである。再びあの生物を見つけられるかも分からないし、分類学なんてかじったこともなかったのに。琉球大学では、弥益先生は既に退官されていたのだが、ホヤ研究で知り合った広瀬裕一先生の研究室に受け入れていただくことができた。暖かな支えをいただきながら、後にも引けない自由を背負って、内肛動物研究に没頭する日々が始まった。

ここであえて発生学の経験を書いたのは、学問分野の大きな違いについてお伝えしたかったからである。科学の多くの分野は自然の一般性、共通原理を明らかにしようとする。発生学も同様である。私はホヤ胚を研究したが、世界中で、マウス、ショウジョウバエ、アフリカツメガエル、線虫、ウニ、といったいろいろな実験動物の研究がされていて、その知見を集めて生命の体を作り受継ぐ共通メカニズムを解き明かそうとしているのである。

一方で、生物には多様性という性質がある。どれだけ一般性(共通性)の理解が進んでも、生物はどこまでも多様で、一般化できない側面があるのである。だ

図3. *Loxosomella stomatophora* の原記載図(新種記載)。前方の2本の触手だけが前に突き出したようになっていること(D)等から、筆者が最初に見た単体性内肛動物と同一種だと思われる(図1参照)。Iseto, 2003より切り抜き。

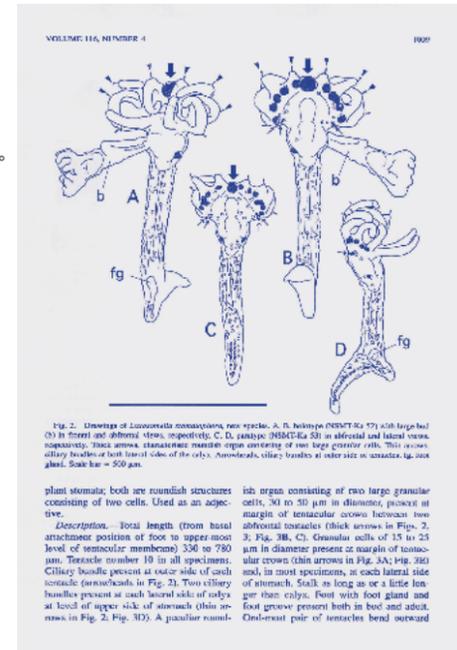


Fig. 3. Line drawings of *Loxosomella stomatophora*, new species. A, B, holotype (PESCT 173) with large head (3) in frontal and orbital views, respectively; C, D, paratype (PESCT 174) in abdominal and lateral views, respectively. Thick arrows, stomatophoral mouthparts covering of one large gastric cell. Thin arrows, ciliary bands on both lateral sides of the cilia. Anterior view, lateral view of anterior part of anterior part of head. Scale bar = 500 µm.

plant stomata; both are rounded structures consisting of two cells. Used as an adjective. Description. Total length (from basal attachment position of foot to uppermost level of tentacular membrane) 330 to 780 µm. Tentacle number 10 in all specimens. Ciliary bands present at outer side of each stomach. Sixty as long as or a little longer than cilia. Feet with foot gland and foot groove present both in foot and adult. Oralmost pair of tentacles bend outward

から、多様なことを多様なまま理解しようとする学問が古くから続いており、その中心にあるのが分類学だと言える。分類学は、自然界に混沌と存在する数多くの生物を人類が認識できるようにしていく学問である。生き物に名前をつける学問だと言ってもよい。名前を付けることは、その対象を認識することとほぼ同義なのである。

分類学を始めるともう一つ大きな違いに気がついた。発生学では実験、解析、実証していくことが主な研究手法だった。分類学にも同様のプロセスはあるが、ベースとなるのは観察と記述である。ありのままの姿を捉え、言葉とスケッチで記述し、伝えるのである。観察と記述を続けることだけで自然への理解を深めていけるという感覚は、私が思い描いていた科学のイメージよりもずっとシンプルで根源的だった。

そして、私はこれまでに13種の内肛動物を報告した。私の研究以前に沖縄から内肛動物の報告は全くなく、私が見つけた内肛動物は全てが新種だった。その中で幸運にも私はあの時の彼らとも再会することができ、その種に*Loxosomella stomatophora*という名前(学名)を与えた(図3)。あの時は認識不能だった彼らを、ちゃんと人類の認識するものにできたのである。今後は誰かが私の論文を見て、例えば東南アジアやハワイ諸島等からも*L. stomatophora*を報告してくれるかもしれないし、同種を使った発生学的研究を始める人まで現れるかもしれない。これが分類学的に種を記載したことの科学的な意味である。

いったん発生学を志した経験が私に気づかせたことは、私は自然史研究をするべき人間なのだろうということだった。自然史研究という言葉の定義は難しいが、私にとっては、自らが自然の中に入り、自然に向き合い、自然を記述していく研究のことである。沖縄のサンゴ礁でたくさんゴチャゴチャに魅了されて、多くの人が注目しないことが大事だと信じていることができる私のような人は、自然史研究を行った方がよいだろう。

知られざる生物の専門家になると楽しい。今でも国内外から内肛動物に関する問い合わせや、原稿の執筆依頼が私に届く。世界の中で役割を持つことは幸せである。もしあなたが、あまり注目されていない自然の一面に気が付き、心惹かれているとしたら、いきなり最先端を望まずとも、最新技術に頼らずとも、自らの手で自然史研究を始めてみてはいかがだろうか。

#### <参考文献>

Iseto, T. (2003). Four new solitary entoprocts (Entoprocta: Loxosomatidae) from Okinawa Island, the Ryukyu Archipelago, Japan. Proceedings of the Biological Society of Washington, 116, 1007-1020. 伊勢戸徹. (2005). ロクソソマ科の内肛動物はどこに棲んでいるのか?. 遺伝, 59 (1), 15-18.

#### Profile

##### いせと・とおる

京都市出身。博士(理学)。琉球大学理学部海洋学科、東京工業大学生命理工学研究所バイオサイエンス専攻修士過程、琉球大学理工学研究所海洋環境学専攻博士過程、日本学術振興会特別研究員(PD)、京都大学瀬戸臨海実験所特定期助等を経て、現在国立研究開発法人海洋研究開発機構(JAMSTEC)に勤務。標本の重要性を理解する分類学者として、深海等から採取される生物標本(サンプル)の情報管理、利用の仕組み作り等を担当している。



(写真・左62ページ)高校生時代の化石探し(フランス中南部オーベルニュ地方)  
(写真・右63ページ)フランス北部ノルマンディー地方の上部ジュラ系の化石産地「ファレーズ・デ・ヴァッシュ・ノワール(黒い牛の産)」と採集したアンモナイト(下)

私はフランス中部・シャルトル (Chartres) 出身です。街周辺は平原に麦畑が広く分布し、その中に大聖堂が遠くから見えてきます。子供の頃から考古学や古生物学に興味を持ち、本を読んだり、シャルトル市立自然史博物館や、ロワール渓谷に先史時代の遺跡も多くあるので訪れていました。シャルトルはパリ盆地に位置し、後期白亜紀～第四紀の化石産地があり、小学校5年生の頃にシャルトル周辺の採石場で上部白亜紀セノマニアン期の化石発掘を体験しました。岩石は柔らかな石灰質砂岩で、浅海の二枚貝、巻貝など多産するので、初めての採集体験として記憶に残っています。その後、夏休みになるとジュラ山脈やノルマンディー地方などフランス北部の化石産地を訪ねるようになりました。

パリ大学理学部地球科学科に入り、4年生の時にJean Broutin教授の指導を受け、中国の初期被子植物化石について卒業論文をまとめました。修士課程ではパリ大学と国立自然史博物館の大学院古生物学専攻に入り、修士論文では、小学生時代に初めて採集した化石と同時代のフランス西部の産地の古植生と古環境をテーマにしました。その産地の材化石の中で異なる時代のもが含まれていたため、時代確認のため初めて花粉分析を試すことになりました。花粉は広範囲に散布され、植生変遷の解明や気候・環境変化の復元に大きく役立っています。また、陸と海の両方に流されて堆積するので、陸成層と海成層の対比を可能とし、年代確認のためには必要とされています。この様に、少しずつ現在の主な研究テーマである花粉化石からみた白亜紀の植生と被子植物の多様化課程に自然に入ってきました。

本格的に日本での研究を希望したのは、博士課程の頃でした。日本白亜紀のメソフォッシル(中型化石)を研究される西田治文教授に連絡し、日本政府(文部科学省)奨学金留学生として、東京大学に留学しました。続けて、日本学術振興会のPost-docで再来日し、現在、静岡大学で研究を続けています。

被子植物の起源は、欧米地域の古花粉学の進展により、白亜紀前期のイスラエル地域で、低緯度地域に分布を拡大したとされています。しかし、低緯度地域の化石分布、及び、その年代の分解能に乏しく、現在も生物多様性のホットスポッ

トである東南アジアを中心に被子植物が繁栄した可能性もあるので、現在も現地調査と花粉分析を進めています。研究はゼロから始まるのではなく、問題が中断したところを取り上げて、未知のままであるものに向かうか、現在の状況に満足せず見直し、より真実に近いものを追求していくと思います。

私が学生時代を過ごしたパリ大学の隣にある国立自然史博物館は400年の歴史もあり、パリ植物園の中にあるので、古生物学・古植物学の研究には、とてもいい環境でした。植物園では国内外の見学者や、学校教育の校外実習の生徒が多く集まり、一般向けの自然史科学の講座に加え、学校ではしにくい生徒向けの体験講座も行なっています。また、子供の科学観を育成する為に、パリ市内の科学技術博物館「発見の殿堂(Palais de la Découverte)」や「シテ科学産業博物館(Cité des Sciences)」と連携して、五感に基づく体験と広範囲な好奇心の育成をめざして、パリ大学の大学院生も実験指導に参加しています。日本においても、国立科学博物館や地方の恐竜博物館など、多くの場所で子供向けの化石採集体験、ナイトミュージアム、公開シンポジウムなどの活動に大変感動しました。化石を通じて生物と地球が移り変わってきたことを体験させ、これからの地球環境と生物多様性の保全など、人類の持続的発展の基礎となる感覚が養われています。

根源的に自然界の現象を体験することがなければ、技術だけに頼る世界観のみが養成されかねません。今後の社会の持続性を支えるのは生物と良好な環境であり、自然や生態系の現状とその成立史を知ることは最も大切です。自然と人間社会との共存をめざすための生物学的素養が求められています。フランスで、20世紀に起こった最も大きな生態学的災害と言われるのは1999年12月の2回の嵐で、その時、建物などの被害に加えて国内の森林の約6%が破壊されました。特に、パリ周辺は強い暴風に襲われ(170km/h)、パリ郊外の森林(東側のヴァンセンヌ、西側のブローニュ、ヴェルサイユ)の半分に当たる15万本以上の樹々が倒されました。これらの森はルイ14世時代までに人工的に植林し、王の狩場として使われていました。それらの森を復興させるため、パリ市民は寄付をし、軍隊の協力も得て、5年間で復活させました。修復計画は、同じように森を作り直すのでは





ベトナム北部Na Duong露天掘の調査

なく、森を再構成するために自然再生を取り入れ、植林修復計画は、種の多様性を優先し、暴風に多く倒れた針葉樹よりオーク、カエデやシデなどに植え替えられました。その結果、パリ郊外の森の生物多様性が改善し、その計画はフランスで高く評価されました。



材化石(約3,000万年前)

近年の災害・健康危機は、科学と社会のつながりの曖昧さを表面化しました。科学と社会の関係は、私たちの生活の中で最も重要であり、生活に不可欠な側面です。科学文化や、研究の最先端の共有がなければ、例えばエネルギー転換などの未来の問題に取り組むことができません。共通の未来を構築するために自然史科学は必要であり、私たちの文化の本質的な部分です。

社会の進歩は、技術的および科学的知識の普及を通じて達成されます。人は自然と共存するため自然環境を保護しなければなりません。人間の都合で合理性と経済性を求める現在の生活は自然破壊を繰り返し、生物多様性の喪失警告も発しています。人間の欲望が進み、大きくなるほど自然史科学が必須となります。自然史科学は人間・自然・環境・発展・保護などを含め、長時間スケールで世界の生態系の理解に繋げる役割を担っています。自然の中での人の位置付けの理解は、これからの地球環境と生物多様性の保全に繋がっていくと思います。

Profile

るぐらん・じゅりあん

1982年、フランス・シャルトル生まれ。パリ第六大学理学部卒業。2006年、東京大学大学院理学部に留学(2年)。2009年、理学博士。2011年、中央大学理工学部PD(2年)、2014年から同大学助教。2019年、東京大学特任研究員。2020年から静岡大学理学部地球科学科助教。日本および東アジアの古環境・古生態と被子植物の進化過程を研究。

File. 18

田中幹子

酸素がもたらした手足の形づくりの仕組み

Mikiko Tanaka



私たちの手足の指は、発生の途中に指の間に相当する部分の細胞が細胞死によって削り取られることによって分離します。これは「指間細胞死」とよばれる発生システムで、羊膜類(発生中に胚が羊膜を持つ四肢動物:爬虫類、鳥類、哺乳類)の手足の最終的な形を決定します(図1)。たとえば、アヒルやオオバンなどの場合は、指間細胞死が抑制されて水かきができますが、コウモリの滑空に必要な飛膜がつくられる過程でも、指間細胞死が抑制されています。一方、指間細胞死が広がりすぎるとラクダのように指の数を減らしてしまいます。したがって、手足の形が多様になったメカニズムを理解していく上で、指間細胞死のメカニズムを理解することは、とても重要だということがわかります。

この指間細胞死によって指を分離するというシステムは、羊膜類になってから採用されたシステムで、両生類の場合は、指の分離は指と指間の細胞の増殖度の違いだけで行われ、細胞死は関係ありません。ですから、カエルの水かきは細胞死が抑制されてできたのではないのです。そこで私たちは、羊膜類の手足の形づくりの過程では必須となっている「指間細胞死」というシステムが、どのようにして誕生したのか、その進化のメカニズムを探索しました。

両生類が持っていなかったシステムが、羊膜類では獲得されている場合、一般的には、何か新しい遺伝子の発現領域を獲得するようなことが起こったのではないかと想定されます。私たちも、まず、羊膜類の指間には存在しているのに、両生類の指間には存在していない因子を探すことにしました。ただし、そもそも指間細胞死の分子メカニズムについては、指間で働く BMP シグナルによって促されるということ以外は、ほとんど明らかにされていなかったため、まずニワトリ胚を用いて、指間細胞死を促す因子を明らかにするところからはじめました。私たちは大変な苦勞の末に、ニワトリ胚の指間で、細胞死を制御する遺伝子を同定することに成功しました(Suda et al., 2014)。しかし、残念なことに、同定した遺伝子は、指間細胞死で手足の形づくりをしないアフリカツメガエルの指間でも発現していたのでした。

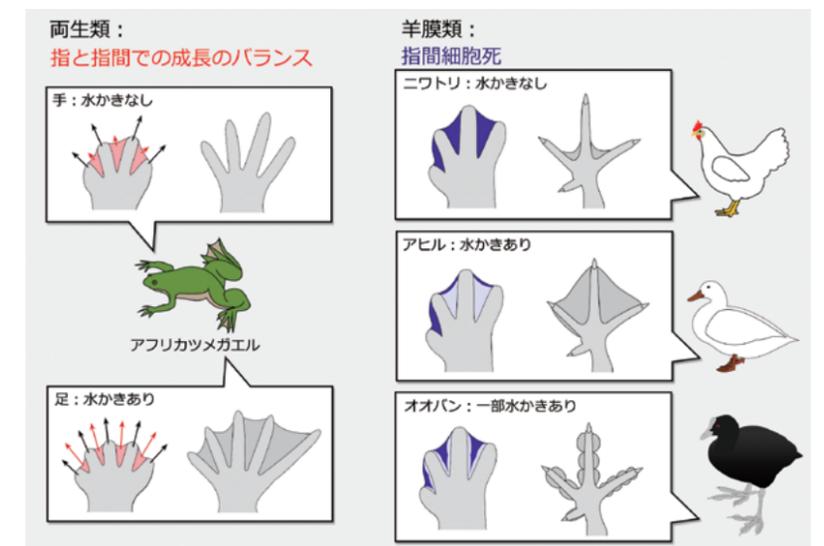


図1. 手足の形のでき方の違い。両生類は指と指間の成長のバランスで水かきができるが、羊膜類は、指間細胞死のレベルによって指の間の形が変わる。



図2. コキコヤスガエルの成体と幼生。  
写真提供：James Hanken 氏。



そこで、指間細胞死を制御する分子機構として、何か見落としているものがあるのではないかと調べていたところ、マウスの肢芽を酸化阻害剤で処理をすると細胞死が消失するという古典的な論文が見つかりました。また、両生類における指間細胞死についても、古典的な記載論文が複数あり、ほぼすべての両生類の指間で細胞死が行われないとされていましたが、ただ1例だけ指間での細胞死が観察されていた両生類がありました。北米に生息するシーページサラマンダーというイモリでした。私は、実験動物の種類を増やすことに全く抵抗がなく、このときもすぐにどうやったらこのイモリの胚を手に入れられるのか調べたところ、大きな違いに気がきました。シーページサラマンダーは、オタマジャクシ幼生を経ずに陸で発生していたのです。

この時点で、私は指間細胞死の進化に必須な因子が「大気中の酸素」である可能性を考えるに至りました。この可能性を確認するためにやったことは、ただニワトリ胚の肢芽を低い酸素濃度状態で培養するという実験でした。驚いたことに、たったの6時間低酸素環境にあった指間では細胞死が起こらなくなっていました。あとは、羊膜類胚を使って、指間細胞死が酸素依存的に生じることを示すデータを集めると同時に、仮説を検証するために、陸で発生する両生類の幼生を手に入れることに奔走していました。調べてわかったことですが、日本に生息する両生類は、すべてオタマジャクシ幼生を経て発生し、陸で直接発生する種は存在しません。さらに、オタマジャクシ幼生を経ずに小さなカエルの状態で卵の中で発生することで有名なコキコヤスガエル(図2)は、鳴き声がうるさすぎるため、特定外来生物であり、国内で繁殖を伴う実験を可能にするには時間がかかることがわかりました。念願のコキコヤスガエルの実験が実現したのは、ひとえにハーバード大学の博物館の James Hanken 先生のおかげです。私の学生が Hanken 先生の研究室でコキコヤスガエルの肢芽を観察させて頂いたところ、予想通り、指間での細胞死が観察されたのでした (Cordeiro et al., 2019)。

さらに驚いたことに、通常状態では指間で細胞死の起こらない水棲のアフリカツメガエル幼生であっても、高濃度酸素環境で飼育したり、指間の血管密度を人為的に高めることで、指間に細胞死が誘導されることがわかりました (Cordeiro et al., 2019)。これは、アフリカツメガエルであっても、指間に細胞死を促すための分子的背景はすべて揃っていることを意味しています。つまり、指間細胞死を制御する遺伝子は、アフリカツメガエルの指間にあって正解だったのです。実際、ニワトリ胚の指間で同定された細胞死を制御する遺伝子は、酸化ストレスに応答性のある因子をコードしていました。遺伝子の発現領域の有無ではなく、酸化ストレスに晒されるか否かが、細胞死が生じるための鍵だったというわけです。

では、なぜ、そもそも細胞死で指を分離するわけではない両生類の指間に細

胞死を促すシステムが存在しているのでしょうか?指の間で働き細胞死を促す BMP シグナルは、四肢の指-指間のパターンをつくる BMP-WNT-SOX9 チューリングモデルの要素としても働いています。チューリングモデルによるパターン形成は、サメの鰭の先端部のパターンをつくる段階から存在していたくらいです (Onimaru et al., 2016)、鰭が四肢へと進化していったときには、すでに存在していたと考えられます。一方、指間では血管網が発達しており、これが指間組織へ酸素を供給し、細胞死が促進されると考えられたわけですが、この血管は、元来、指軟骨に骨芽細胞が侵入して軟骨を骨化させるために存在しているのです。つまり、指-指間パターン形成のために存在していた指間の BMP シグナルと、指骨形成のために存在していた指間の血管網は、四肢動物の中に陸上で発生するものが生じたことで、指間細胞死に関与することになったと考えています (Cordeiro et al., 2019; Cordeiro and Tanaka, 2020)。シーページサラマンダーやコキコヤスガエルや高濃度酸素環境で飼育されたアフリカツメガエルの肢芽で見られた細胞死は非常に疎らなものでした。酸素は細胞にとってはダメージを与える毒ですので、両生類の肢芽では、強い酸化ストレスでダメージを受けた細胞だけを取り除くために細胞死のシステムが存在していたのでしょう。このシステムは、羊膜類においては、肢芽のパターン形成に必須な指間細胞死という新しい発生プログラムとして組み込まれたのでしょう。今後は、ストレス応答反応として存在していた細胞死のシステムがパターン形成に必須なメカニズムへと進化したプロセスを明らかにしていく必要があると考えています。

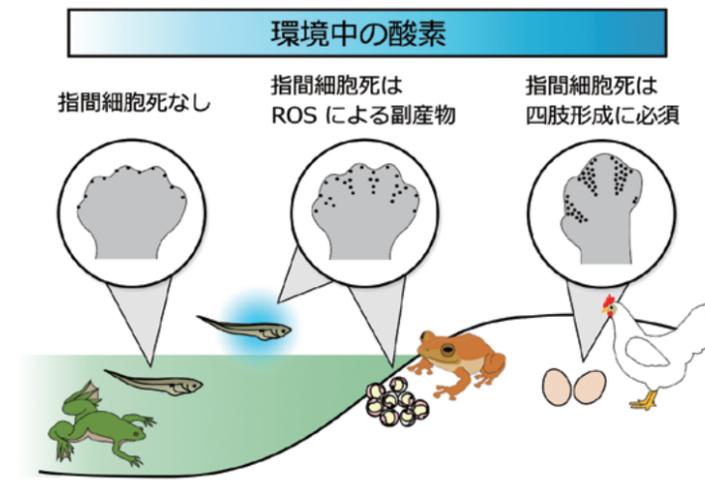


図3. 指間細胞死システム誕生のシナリオ。図は (Cordeiro et al., 2019) より改変。

#### <参考文献>

1. Cordeiro IR, Kabashima K, Ochi H, Munakata K, Nishimori C, Laslo M, Hanken J, Tanaka M (2019). Environmental oxygen exposure allows for the evolution of interdigital cell death in limb patterning. *Dev Cell* 50, 155-166.
2. Cordeiro IR, Tanaka M (2020). Environmental oxygen is a key modulator of the development and evolution: from molecules to ecology. *BioEssays* 42, 202000025
3. Onimaru K, Marcon L, Musy M, Tanaka M, Sharpe J (2016). The fin-to-limb transition as the re-organization of a Turing pattern. *Nat Commun* 7, #11582.
4. Suda N, Ito T, Nakato R, Shirakawa D, Bando M, Katou Y, Kataoka K, Shirahige K, Tickle C, Tanaka M (2014). Dimeric combinations of MafB, cFos, and cJun control the apoptosis-survival balance in limb patterning. *Development* 141, 2885-2894.

#### Profile

たなか・みきこ

1970年12月生まれ。仙台出身。1998年東北大学理学研究科生物学専攻後期博士課程修了。1998年～2003年ロンドン大学、ダンディ大学博士研究員。2004年オレゴン大学博士研究員。2004年、東京工業大学大学院生命理工学研究科(当時)助教授。2021年より生命理工学院教授。現在に至る。博士(理学)。

# 藤原ナチュラルヒストリー振興財団 40年の歩み

このページでは、財団40年の変遷と助成活動の歴史を社会の動きと比べながらまとめました。日本人研究者によるノーベル賞受賞や自然科学上の進歩と発見が続く一方で、大規模自然災害や世界を揺るがす大事件も起こりました。その間、当財団は地道に成長しながら、総額5億6,253万円の助成を達成しました。

## 財団の歩み

### 1980-

**1980** 東京都教育庁より許可を得て、「藤原博物学教育振興財団」として設立  
第1回藤原高等学校生物教育研究助成(※)

**1982** 10月16日 第1回藤原博物学教育振興財団講演会開催(※)  
昭和55年度(第1回)藤原高校生物教育振興資金助成校(4校)において公開授業を実施(※)

**1984** 10月20日 第1回藤原博物学教育振興財団生物実験講習会開催(※)

**1985** 第1回藤原高等学校生物教育備品助成(教師用顕微鏡と顕微鏡写真撮影装置)(※)

**1987** 第1回学術研究助成(※)

### 1990-

**1992** 1月10日「財団法人藤原ナチュラルヒストリー振興財団」に名称変更

**1995** 阪神大震災で被害のひどかった高等学校に対し、必要な備品を助成(※)

### 2000-

**2009** 藤原ナチュラルヒストリー振興財団シンポジウム開催

**2010** 藤原ナチュラルヒストリー振興財団フォトコンテスト開始  
第1回高校生ポスター研究発表開始(※)

**2012** 4月1日「公益財団法人藤原ナチュラルヒストリー振興財団」に名称変更

**2014** 藤原ナチュラルヒストリー振興財団中学生・高校生フォトコンテスト開始

**2016** 藤原ナチュラルヒストリー振興財団地方シンポジウム開始(第1回神戸)

**2020** 藤原ナチュラルヒストリー振興財団40周年記念事業を実施

	学術研究助成		高等学校助成	
財団法人 藤原博物学教育振興財団 (1980年度～1991年度)	34件	10,200,000円	71校	27,770,000円
財団法人 藤原ナチュラルヒストリー振興財団 (1992年度～2011年度)	589件	306,815,400円	59校	44,124,373円
公益財団法人 藤原ナチュラルヒストリー振興財団 (2012年度～2020年度)	233件	142,506,000円	50校	31,119,577円
<b>合計</b>	<b>856件</b>	<b>459,521,400円</b>	<b>180校</b>	<b>103,013,950円</b>
<b>助成総合計額</b>				<b>562,535,350円</b>

### 2010-

(※)は実施年度で記載

## 自然科学界のできごと

**1980** 5月8日 世界保健機関(WHO)が天然痘根絶宣言  
**1981** 4月12日 スペースシャトル・コロンビア初の宇宙飛行  
12月 福井謙一がノーベル化学賞受賞  
**1983** HIVウイルスの分離に成功(フランス、アメリカ)  
**1986** 1月28日 スペースシャトル・チャレンジャー号爆発事故  
11月21日 伊豆大島三原山で起きた噴火により全島民1万人が島外へ避難(約1ヶ月)  
**1987** 12月 利根川進がノーベル生理学・医学賞受賞

**1990** 4月24日 ハッブル宇宙望遠鏡を軌道に設置  
**1991** 6月3日 長崎県雲仙普賢岳で大規模火砕流  
**1993** 12月11日 屋久島と白神山地が世界自然遺産に登録される  
**1994** 2月4日 純国産大型ロケット「H-II」1号機打ち上げ成功  
**1995** 1月17日 阪神・淡路大震災発生  
**1996** 8月6日 アメリカ航空宇宙局(NASA)が、火星由来の隕石の破片「アラン・ヒルズ84001」から生命活動の痕跡検出  
**1997** 9月18日 インドネシアのメナド・トゥア島でシーラカンスの新種発見  
**1998** 11月20日 国際宇宙ステーション(ISS)の建設開始  
エルニーニョ現象の影響で世界的な異常気象が発生

**2000** 12月 白川英樹がノーベル化学賞を受賞  
**2001** 12月 野依良治がノーベル化学賞受賞  
**2002** 12月 小柴昌俊がノーベル物理学賞、田中耕一がノーベル化学賞受賞  
**2003** 4月14日 国際ヒトゲノム計画によってヒトゲノム解読を完了  
**2004** 10月23日 新潟県中越地震(M6.8)発生  
**2007** 7月16日 新潟県中越沖地震(M6.8)発生  
**2008** 12月 南部陽一郎・小林誠・益川敏英がノーベル物理学賞、下村脩がノーベル化学賞を受賞  
**2009** 6月11日 世界保健機関(WHO)が新型インフルエンザのパンデミック(世界的な大流行)を宣言

**2010** 6月13日 小惑星探査機「はやぶさ」が帰還  
10月18日 名古屋市で生物多様性条約第10回締約国会議開催  
12月 鈴木章・根岸英一がノーベル化学賞を受賞  
**2011** 3月11日 東北地方太平洋沖地震(M9.0)、原発事故発生  
**2012** 12月 山中伸弥がノーベル生理学・医学賞を受賞  
**2014** 12月 赤崎勇・天野浩・中村修二がノーベル物理学賞受賞  
**2015** 12月 大村智がノーベル生理学・医学賞、梶田隆章がノーベル物理学賞を受賞  
**2016** 12月 大隅良典がノーベル生理学・医学賞受賞  
**2018** 12月 本庶佑がノーベル生理学・医学賞を受賞  
**2019** 12月 吉野彰がノーベル化学賞を受賞  
**2020** 3月11日 世界保健機関(WHO)が新型コロナウイルスの感染拡大をパンデミック相当と表明

## 日本と世界のできごと

**1980** 9月22日 イラン・イラク戦争勃発  
**1982** 4月2日 フォークランド紛争勃発  
**1983** 4月15日 東京ディズニーランド開園  
9月1日 大韓航空機撃墜事件  
**1984** 1月24日 アメリカのApple社がMacintoshを発表  
**1985** 3月17日 茨城県筑波市で国際科学技術博覧会開催  
8月12日 日本航空123便墜落事故  
**1986** 4月26日 チェルノブイリ原子力発電所事故  
**1987** 11月29日 大韓航空機爆破事件  
**1989** 1月7日 昭和天皇が崩御  
6月4日 天安門事件  
11月9日 ベルリンの壁崩壊

**1990** バブル崩壊  
**1991** 1月17日 湾岸戦争勃発  
12月26日 ソビエト連邦崩壊  
**1992** 6月 ブラジルのリオデジャネイロで、環境と開発に関する国際連合会議(地球サミット)開催  
**1995** 3月20日 地下鉄サリン事件発生  
11月23日 アメリカのMicrosoft社がWindows 95日本語版を発売  
**1997** 12月11日 地球温暖化防止京都会議(COP3)にて京都議定書採択  
**1998** 9月4日 Google設立

**2001** 9月11日 アメリカ同時多発テロ事件発生。死者は約3,000人  
10月7日 アメリカ軍がアフガニスタンへ侵攻開始  
**2002** 9月17日 小泉純一郎首相が北朝鮮へ訪問。日朝首脳会談で金正日総書記が日本人拉致問題を公式に認めた  
10月15日 北朝鮮に拉致された日本人5人が帰国  
**2003** 3月19日 イラク戦争勃発  
**2004** 5月22日 小泉純一郎首相が北朝鮮へ再訪問。日朝首脳会談で拉致被害者の家族5人が帰国  
**2005** 3月25日 日本国際博覧会(愛・地球博)開幕  
**2007** 6月29日 アメリカのApple社が初代iPhone発売開始  
**2008** 9月15日 大手投資銀行リーマン・ブラザーズが経営破綻(リーマン・ショック)

**2012** 2月29日 自立式鉄塔としては世界一となる東京スカイツリーが日本で竣工(高さ634m)  
**2015** 9月25日 持続可能な発展目標(SDGs)が国連総会で採択  
12月12日 パリ協定を採択。世界の平均気温上昇を1.5度以内に抑える努力をする枠組みが決定  
**2019** 5月1日 皇太子徳仁親王が天皇に即位し令和へ改元  
**2019** 10月31日 沖縄県那覇市の世界遺産首里城が火災により正殿など焼失  
**2020** コロナショックにより、1930年代の世界恐慌以来最悪の景気後退となる恐れ

## 藤原基男さんの思い出と財団設立の経緯

元財団理事長・現 財団顧問弁護士  
奥野善彦



藤原ナチュラルヒストリー振興財団は、故藤原基男さんが寄附行為された基金によって設立され、40年の長きにわたり、専らその基金によって運営されてきました。

私が藤原基男さんと出会い、財団設立に至ったお話を少ししてみたいと思います。

### 藤原基男さんとの出会い

私は昭和48（1973）年ごろ、中目黒で鮮魚店を営む柏井信一郎さんの紹介で、藤原基男さんと出会いました。藤原さんは、柏井さんと同じ商店街で氷雪販売業を営む社長さんでした。藤原さんは苦学生に対する育英資金を提供したいと言うのです。

藤原さんは明治32（1899）年2月13日兵庫県丹波市山南町の生まれ。尋常小学校4年の時に関西から単身で上京し、苦勞して財を成したのですが、自分が尋常小学校にしか行けなくて苦勞したので、苦学生のお役に立ちたいという思いが強かったのです。

柏井さんは、弁護士で私の父である奥野彦六の時代からの依頼者でした。柏井さんが藤原さんに私を紹介したのは、私が昭和45（1970）年の財団法人伊藤魚学研究振興財団<sup>1)</sup>の設立に弁護士として携わっていたからです。この財団は柏井さんの他、阿部宗明博士（1911～1996年、おさかな普及センター資料館館長（当時））、岡田要博士（1891～1973年、東京大学理学部動物学教授（当時）で文化功労者）も理事を務めていらっしゃいました。

藤原さんの育英財団設立の意向を受けて、阿部博士や岡田博士に相談したところ、両先生は育英財団ではなく、自然界における生物の営みについての研究成果を総合的に把握する博物学振興財団を作ってほしいと話をされたのです。藤原さんは、育英財団に拘って最初は納得されませんでした。しかし、私は財団法人伊藤魚学研究振興財団設立の経験も踏まえ、何度となくお話をしたところ、藤原さんは博物学の財団を設立するというのを納得されました。藤原さん自身も、旅先で千葉県天然記念物に指定されている2000年前の古代ハス、「検見川の大賀蓮」の開花を見て、植物学者の大賀一郎博士（1883～1965年）が苦学して研究に没頭されたことに強く心を打たれた経験をお持ちでした。

「財団は必ず作ってくれるよね」と熱く語る藤原さんの声を、私は忘れることができません。私は藤原さんのその思いを実

現するため、遺言書の案を何度も何度も作成し準備を調べていきました。

### 遺言書による寄附行為の作成

その結果藤原さんは、昭和53（1978）年10月2日、公正証書遺言で寄附行為をされ、財団設立の意思を遺されました。遺言書で藤原さんは、次のとおり志を語っていらっしゃいます。

「遺言者は博物学の重要性を再認識する必要性を認め、この研究に日夜研鑽する学徒に対し研究の振興と助成を図ることを希望し、先のとおり寄附行為をなし、遺言者の死後財団法人設立の意思を表示する。」

1. 目的 博物学研究の振興と助成を図ることを目的とする。
2. 名称 博物学研究藤原振興財団

そして財団の基本財産として、中目黒駅近くの7階建ての賃貸ビルを寄付し、その賃料収入で「博物学に関する調査等財団の目的達成に必要とする費用に充てること」と意志を示されたのです。

### 財団法人藤原博物学教育振興財団の設立

藤原さんは、昭和54（1979）年11月20日に逝去されました。享年80歳でした。

遺言執行者の一人である私は、御葬儀の後のお齋の席で、藤原さんの長男である藤原基雄さん、長女である藤原基美子さんにお父さんの遺言書を示してその遺志を伝えました。私はお二人に、藤原さんから生前、何度も熱く財団設立を求められたことをお話ししました。お二人は全くの初耳で大変驚いていらっしゃいましたが、財団設立の趣旨に感動され、お二人とも賃貸ビルに有するご自分の持分を快く寄付されたのです。

設立発起人は、藤原基雄さん、藤原基美子さんの他、ご友人でもあり遺言執行者である柏井信一郎さん、日原泰二さん、高地七郎さん、土屋正男さんと私の7名でした。藤原基雄さんと藤原基美子さんは、財団設立時から今日にいたるまで理事を務めていらっしゃいます。阿部博士には当初、評議員に就任していただきました。

設立趣意書が、設立の志を如実に物語っていますので紹介します。

「博物学は、動物学、植物学、地質学、鉱物学、人類学、

考古学を総称する学問であり、自然科学を研究するものとして、最も基礎的な学問である。

しかしながら、科学技術の急速な開発と進展とともに、自然科学の個々の専門分野の研究が飛躍的に進歩しているのに対して、これらの研究の成果を総合的に把握する博物学の研究は、今日余り進んでいないのが現状である。

本財団は、生前自然界における生物の営みに対して多大の関心を有していた故藤原基男氏が、かかる博物学の重要性とその現状とに照らして、博物学の振興と助成を行うため、その遺言によって抛出した財産並びにその趣旨に賛同した藤原基雄氏及び藤原基美子氏の抛出した財産を基金として、博物学、特に生物学の振興と助成を行うために設立するものである」。

私はその志を受け行動を起こし、藤原さんの御意志に添って爾来40年この財団とともに生きてきました。感慨無量なるものがあります。

この財団は、十分な社会的貢献を果たしてきたと信じております。

東京大学名誉教授で植物学者の岩槻邦男博士<sup>2)</sup>（1934年～）は、その御著書<sup>3)</sup>の中で次のように記され、この財団の活動を高く評価されています。

「若手や、日の当たらないテーマを積極的に助成するなど、生物多様性分野にふさわしい選考が行われており、今では、日本の学界の第一線で生物多様性の研究に関係している人はこの財団の助成を得て育ってきたといえるほどの成果を積み上げている」と。

当財団の評議員を長年お務めになった元読売新聞論説委員（編集手帳担当）の森脇逸男氏<sup>4)</sup>は、次の漢詩を寄せてくれました。

萬物都持独自情	万物すべて持つ 独自の情
探査諸象意極正	諸象探査の意 極めて正しく
財団貢献重年久	財団の貢献 年を重ねて久し
熱意氷公結實宏	熱意の氷公 實を結ぶや宏し

当財団の歩みに寄り添ってきた者として、誇りと喜びを感じるところであります。

- 1) 財団法人伊藤魚学研究振興財団は平成15（2003）年に解散したが、同振興財団の魚学に関する事業は当財団に引き継がれた
- 2) 文化功労者（2007年）、コスモス国際賞受賞（2016年）、当財団理事（1992～2009年）、現 当財団顧問
- 3) 『生命のつながりをたずねる旅』、ミネルヴァ書房、2012年、148頁
- 4) 当財団評議員（1980～2006年）

あとがきに代えて

## 財団40年小史——果たしてきた社会貢献

財団理事長・弁護士  
野村茂樹



### はじめに

1980年8月5日に財団法人藤原博物学教育振興財団が設立され、2020年で40周年を迎えました。基礎的な自然科学の研究成果を総合的に把握する博物学の振興・助成を図る目的で設立された当財団は、この40年間、学術研究助成を中心に高等学校助成を含め、実に大きな社会貢献を果たしてきました。

### 当初の活動

賃貸ビルの賃料収入を基に運営するということでは、文部省（現 文部科学省）での認可は無理とのことで、所管を東京都にして1980年8月5日認可が下りました。

東京都の高等学校の生物教育に必要な資金を助成するために、東京都生物教育研究会の協力を仰ぎ、高井高盛氏（都立葛飾野高等学校校長（当時））を窓口として、事業をスタートさせました。

東京都内の高等学校に対し「生物」の授業・研究に必要な教材・器材を贈与する「藤原高等学校生物教育研究助成」を皮切りに、1984年度からは、撮影装置付教師用顕微鏡を寄贈する「藤原高等学校生物教育備品助成」を、さらに1987年度からは東京都内の大学・研究施設及び高等学校に勤務するか、東京都内に居住する研究者に対し、「博物学」の研究に必要な資金を助成する「藤原博物学教育振興財団学術研究助成」をスタートさせました。

### 全国法人に

財団設立10周年の1990年に、基本財産の不動産（賃貸ビル）を売却処分して、資産総額が大幅に増加したのに伴い、1991年12月11日、主務官庁を文部省とする移管申請をしました。そして、1992年1月10日に認可され、名称も財団法人藤原ナチュラルヒストリー振興財団となりました。

当時の理事長は阿部宗明博士でした。この当時、文部省は博物学に理解がうすく、一方の阿部理事長は博物学の研究助成をする財団として移管することを力説されました。世界では博物学をナチュラルヒストリーとよぶことを根拠として、ついに文部省を説き伏せたのです。当財団の名称が「博物学」から「ナチュラルヒストリー」に変わったのは、このような経緯からでした。

名実ともに全国レベルの財団活動ができるようになったの

は、阿部理事長の御尽力に加え、お茶の水女子大学の学長であった太田次郎博士や東京大学理学部附属植物園の教授であった岩槻邦男博士のお力添えを得ることができたからです。阿部理事長、太田理事、岩槻理事から役員や学術研究助成を行う各分野の選考委員を推薦していただき、全国レベルの活動をするのにふさわしい陣容が整っていきました。

奥野善彦弁護士は、阿部理事長の後を受けて理事長に就任し、公益財団法人化に向けた準備を進めていきました。

### 公益財団法人に

当法人は、公益法人認定法に基づき、2012年4月1日、公益財団法人への移行が認定され、公益財団法人藤原ナチュラルヒストリー振興財団となりました。

- 公益目的事業の内容は下記のとおりです。
- (1) ナチュラルヒストリーの研究に対する助成並びに初等中等教育機関におけるナチュラルヒストリーの学習支援及び教員の研究活動に必要な実験器材や教材等への補助
  - (2) ナチュラルヒストリーに関するシンポジウム等の開催

学術研究助成は、公的な助成ではカバーしきれない自然史研究に対する助成として、大きな存在意義を有しています。そして当財団の助成対象となったことは、研究者の業績として評価されるようになりました。当財団の研究助成対象者の中から当財団の理事となられた先生も複数いらっしゃいます。高等学校助成では、備品助成、課外活動に必要な交通費等の補助、生徒用顕微鏡の買換え補助を行っています。また、ナチュラルヒストリーに関する高校生のポスター研究発表や、「自然史」を感じさせる写真を公募しフォトコンテストも開催しています。

そして、自然史に関するシンポジウムを毎年開催し、毎回100名以上の参加を得ています（詳細は財団webサイトに掲載）。

### おわりに

財団設立、全国法人化、公益財団法人化を経て、40年にわたり当財団は大きな社会貢献を果たしてまいりました。自然史という基礎的な学術分野に、これからも当財団が弛まず貢献していくことを願ってやみません。

### 編集後記

コロナ禍に阻まれて1年遅れの発刊となりましたが、多くの方々に支えられて本誌はようやく完成に漕ぎ着けました。財団設立40周年記念事業「みんなで探る自然史シリーズ-自然と共に歩む-」にご参画いただいた17の個人・団体の皆様、行事のあとのオンライン報告・討論会にご出席いただいた方々、「ナチュラルヒストリーと私」にご寄稿いただいた18名の研究者の皆様にご挨拶を申し上げます。当財団は、これからも設立の志に則り、粛々と活動して参ります。（編集委員会）

## ナチュラルヒストリーとともに ～財団40年の歩み～

2023年3月発行

発行人：野村 茂樹

編集人：『ナチュラルヒストリーとともに  
～財団40年の歩み～』編集委員会

発行所：公益財団法人 藤原ナチュラルヒストリー振興財団  
〒153-0051  
東京都目黒区上目黒1丁目26番1号  
中目黒アトラスタワー313  
TEL：03-3713-5635  
https://fujiwara-nh.or.jp/

印刷：株式会社藤和

編集協力：株式会社エフピーアイ・コミュニケーションズ