

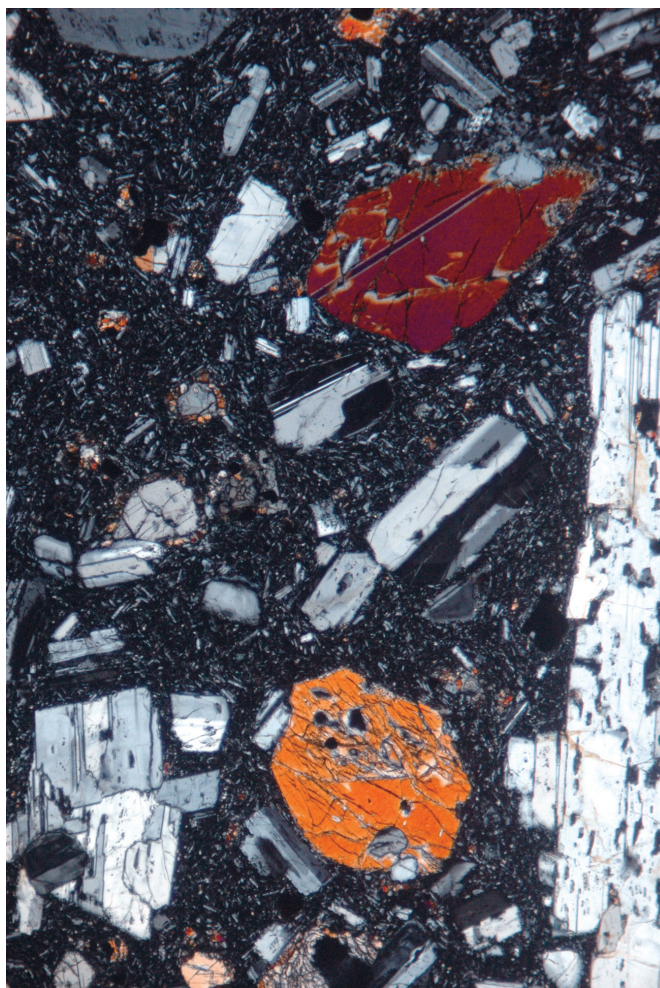
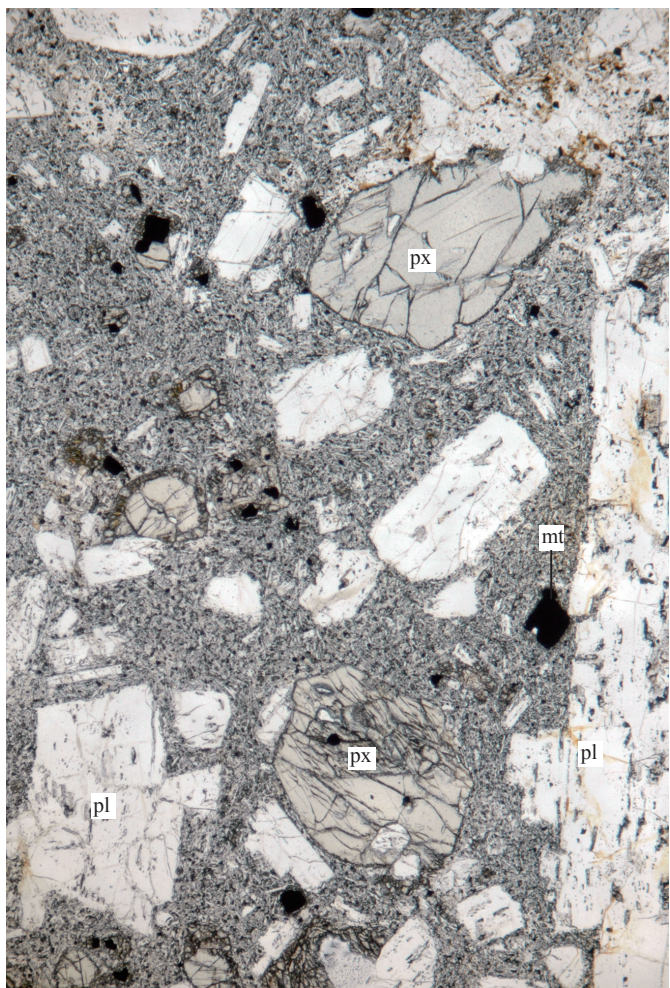
自然科学のとびら

Newsletter of the Kanagawa Prefectural Museum of Natural History

Vol. 18, No. 2

神奈川県立生命の星・地球博物館

Jun., 2012



1mm

箱根火山外輪山溶岩（安山岩）の偏光顕微鏡写真

KPM-NL0001332

神奈川県湯河原町鍛冶屋産

やましたひろゆき
山下浩之（学芸員）

この写真は、前号（Vol.18 No.1）の表紙で解説した、柱状節理を構成している箱根火山の外輪山溶岩（安山岩）について、岩石プレパラートを作成し、偏光顕微鏡という特殊な顕微鏡で撮影したものです。岩石プレパラートとは、切り出した岩石片をガラス板に貼り付けて、厚さ 0.03 mm まで薄く削ったものです。偏光顕微鏡には、上下に2枚の偏光板が備えられており、片方（下方のみ）の偏光板を入れた状態（写真左）と、2枚の偏光板を入れた状態（写真右）で見え方が異なります。

右側の写真に注目すると、比較的大きなオレンジ色の粒や茶色い粒、灰色から白色の粒があり、その間を細かな粒が埋めているのがわかります。比較的大きな粒は斑晶と呼ばれ、地下のマグマの中ですでに結晶化していたものです。オレンジ色および茶色の斑晶は輝石、灰色から白色の斑晶は斜長石という鉱物です。斑晶の間の細かな粒は石基と呼ばれ、マグマが地上に噴出した後に冷え固まってできたものです。なお、写真中の px が輝石、pl が斜長石、mt が磁鉄鉱です。

秦野の天然砥石「戸川砥」から人の営みと自然の営みを見つめる たぐちきみのり 田口公則（学芸員）

「戸川砥」と呼ばれる天然砥石が丹沢の麓、秦野から産出しています。この数年、戸川砥に焦点を当て、地元小学校にて展示を開催するなど多方面に活動をすすめてきました。戸川砥に関連して考えてきたことを記してみたいと思います。

最初は地学ガイドからの戸川砥情報

私が戸川砥を実際に認識できるようになったのはつい最近です。それまでは人づてに戸川砥のことを聞いたり、秦野の地学ガイド本や平塚市博物館の地学図書を読んだりして情報を得るだけでした。そのため「戸川砥は角閃石安山岩だよ」といわれても石を認識することはできませんでした。一方で、戸川の“戸”は砥石の“砥”に由来という話を聞き、戸川砥への興味が高まっていました。そんな折、仲間の先生から戸川砥文献の紹介がありました。秦野市作成の『秦野市史自然調査報告書 秦野の自然1』に掲載された「秦野産の砥石—戸川砥」です。この報告により、戸川砥は昭和40年代まで採掘され地域へ流通していたこと、露頭が水無川源流の木ノ又大日沢やセドノ沢に見られること、砥石は風化した安山岩で丹沢層群に貫入した岩脈に由来することなどがわかりました。

戸川の近辺にあると思っていた砥石採掘場が、じつはもっと高所の水無川上流の木ノ又大日沢にあることを知り、フィールド調査は仲間の助けが必要となりました。

戸川砥に出会い、川でも発見

仲間内で戸川砥調査の気運が高まり戸川砥を入手して、砥石がどんなものかが見えてきました。それは安山岩という記述からはイメージしにくい、もやもやした白っぽい石でした。よく見ると角閃石らしき鉱物も含まれています。戸川砥を目にしたことで、水無川で白っぽくて角閃石を含むそれらしい礫を見つけることができました。しかし、それが本当に戸川砥の石なのか自信を持ってません。水無川上流の戸沢出合付近で砥石を探した際、聞き取り調査を

かねて山小屋を訪ねてみました。川原で拾った石が砥石かどうかたずねてみました。山小屋の主人曰く、「擦ってみればわかる」。砥石はやわらかいので、ほかの石に擦りつけると白く筋がつくとのことでした。実際に石を擦りつけてみると、一つは白い筋がよくつき砥石に使えそうな石、もう一つはガリガリとしながら多少の筋はつくものの砥石としては堅すぎるものとわかりました。その後の調査で、戸川砥は流紋岩が変質したものとわかってきました。この変質が戸川砥のやわらかさを生み出しているのでしょう。

戸川砥は、丹沢の山奥で採掘され、流通しました。一方、露頭から供された砥石の原石の礫（以下、砥石の礫）は水無川のはたらきによっても下流に運ばれました。やわらかい砥石の礫は磨耗しやすく、他の礫と比べると角の少ない礫が多くあります。砥石の礫の特徴をおさえると小学生でも簡単に砥石の礫を見つけることができます。

砥石という実用できる石が身近な川に見つかる。このことをきっかけにすれば、地域の子どもや学校の先生に郷土の地学についてより興味・関心を高めてもらえるのではないかと、という期待が芽生えました。そして学校での戸川砥展開催の企画へとつながっていきました。

小学校で「戸川の砥石展」

戸川砥展の実施場所となった学校は、秦野市立本町小学校です。目の前が水無川という立地と、展示スペースがあるという好条件のほか、校長先生が戸川砥の教材化に興味をお持ちだったことも幸運でした。2009年の出前授業で連携を重ねた後、ようやく2011年6月のスクール・ミュージアム「丹沢からのおくりもの～戸川の砥石展～」開催にこぎつけました。

展示の目的は、児童、保護者、学校、そして地域みなさんが戸川砥の存在を知ること。そして展示を見て、戸川砥を川原に見つけに行ったり、年配者に聞き取りをする等の戸川砥にかかわる活動が生まれることを期待しました。また、丹沢や秦野盆地の生い立ち、水無川

のはたらき、砥石の性質等について興味関心が高まるように展示を考えました。

3部からなる展示のコーナータイトルは「人が運んだみがけるふしぎな石」、「川が運んだみがけるふしぎな石」、「体験しようみがけるふしぎな石」です。子どもにはなじみの薄い「砥石」という言葉のかわりに、“みがけるふしぎな石”を使用しました。

「人が運んだ」コーナーは、丹沢で人が砥石を切り出していたことがテーマです。採掘道具や砥石加工の様子等を紹介しました。砥石採石職人・桐山氏の作業写真は、昭和56年当時の取材記録の画像を利用できました。報告書に使われた画像について一連のフィルムが秦野市史資料室に保管されていることに感心しました。

「川が運んだ」コーナーは、水無川のはたらきによって丹沢の石が運ばれていることがテーマです。上流・下流の礫、砥石の礫、「水無川のレキ実物図鑑」、さらには丹沢の空中写真などを展示しました。子ども向けの展示では、「触れる」ことが重要なポイントです。礫に触れることができる展示としました。

砥石を使って実感

この企画展示は「砥石」を軸としています。はたして、子どもたちは砥石と聞いてぴんとくるのだろうか、という心配がありました。これを補うため、展示の柱



図1 戸川砥展のチラシ。

の一つに「体験しよう」コーナーをつくりました。砥石を知るには、実際に使ってみることが一番です。しかし、小学校で刃物を研ぐことは、管理面や技術面等にいろいろと困難があります。そこで、刃物のかわりに、砥石で貝殻を磨く作業を取り入れることにしました。材料は、水無川から集めた砥石の礫と、砥石には適さない礫、そしてアワビの貝殻です。貝殻が磨ける石は砥石につかえる石に、磨けない石はその他の礫として判断し石を分別していくワークショップです。砥石では磨ぎ汁いわゆる“とくそ”が出るのが分別の基準となりました。

数日にわたり実施した昼休みのワークショップには4年生から6年生まで全クラスが参加しました。実際のワークショップでは、砥石の礫を持ちながらも「砥石ではな—い」と判断する子どもが続出しました。これには「粘り強く磨いてごらん」と指導を加えることで、やっと砥石の“とくそ”が出現し砥石の礫を認知していくようになりました。分別作業終了後、二つの箱に分けられた礫を観ることで、砥石に適した礫と砥石に使えない礫の特徴が見えてきます。「砥石の礫は丸いものが多い」という声が自然と飛び出しました。なかでも驚いた発言の一つが「触っただけでわかるようになったよ」です。やはり「触る」ことの効果は大きいことがわかります。

昼休みのワークショップの後、午後の授業で実際に水無川に出かけるクラスの登場や、放課後に仲間同士で川原の石を観察する子どもたちの姿を見つけることができました。学校での展示によって身近にある素材を紹介したことが、子どもたちの行動を促すきっかけとなったと思える嬉しい場面でした。

明治時代の博覧会に出品された砥石

天然砥石といえば、京都の丹波青砥たんばあおとが有名です。秦野の戸川砥は地元を中心に流通した砥石ですが、全国の砥石展に出品された経歴もありました。明治10年に開催された全国規模の博覧会（第一回内国勲業博覧会）に全国173ヵ所から砥石が集められ、その中に戸川砥も含まれていました。展覧会に出品できる天然砥石が全国に170ヵ所以上もあったことは驚きです。かつては地産地消の砥石が各地に存在してい

たことが伺えます。それだけ石が私たちの生活に身近なものであったということの現れなのかもしれません。第一回の内国勲業博覧会には、神奈川県からつぎの砥石が出品されました。秦野市戸川、厚木市小野、相模原市藤野町、山北町谷ヶ、川崎市中原区の5ヵ所の砥石です（高岡私信）。これは私にとって驚きの情報です。かつて石の探求をすすめた玉川流域の厚木市小野からの砥石がリストされていたからです（玉川の石探しについては本誌 Vol.11, No.4を参照）。そういわれてみると、玉川で遊んでいるときに「お—い、砥石は落ちていないか？」と地元のおじさんから声をかけられたことがありました。手近なところにあったそれっぽいザラザラした石をそのおじさんに渡してみると「これは違う」との返事。結局、そのときはどれが砥石なのかわからずじまいでした。内国勲業博覧会の出品砥石リストを見て以来、厚木市小野の砥石が何か興味を持っていますが、未だ手がかりなしです。おじさんに、砥石のことをきちんと聞いておけばよかったと悔いが残っています。

ブームで戸川砥が拾い尽くされる!?

小学校での戸川砥展示の活動をきっかけに、地元の一部ではにわか戸川砥ブームとなっています。本町小学校での展示以後、本町公民館、秦野ビクターセンター、さらに平塚市博物館で関連展示が開かれました。これは地元で「戸川砥」を愛するキーパーソンが育ち、戸川砥の魅力の普及活動が広まったからです。

戸川砥ブームとなると、水無川に見つかる砥石の礫が拾われてしまい、やがて少なくなってしまうのではないかと心配があります。ここからはまだ想像の域を出ない私の仮説です。出前授業を行った際、校長先生から数十年前の礫の状況を聞くことができました。当時、戸川砥の教材化を考えたが、子どもたちが見つけるには砥石の礫があまりに少なかったとのことでした。現在の礫の状況をお話するとともに、小学校の前で拾った砥石の礫を示すと、校長先生がとても驚かれたほどです。つまり、数十年前と比べると、現在の水無川には容易に礫を見つけれられるほど砥石が



図2 実際に使われていた戸川砥。

あるということになります。丹沢からその後運搬された砥石の礫が見つかるのでしょうか？ 少しは流れてきているのですが、上流には堰堤が多く造られていることを考えると、現在丹沢から流れてくる砥石の礫は少ないと考えられます。では、砥石の礫はどこから供給されたのでしょうか？ 私は、この10年で進んだ水無川河川敷の河川改修や砂防工事が一つの供給源ではないかと思っています。私の推理は、水無川の河川敷の整備工事に伴い、広い範囲で河川礫が掘り返され、その際に埋もれていた砥石の礫が露出し、川の流れによって運搬されたために表面的にその数が増えている、というものです。円礫えんれきの砥石の礫が運搬されやすいということも関係しているのかもしれませんが、砥石礫の量の変化について原因はわかりません。今後しばらく様子を見守っていかうと思います。

おわりに

地域の地学素材の一つとして、秦野の戸川砥の取り組みを紹介しました。砥石一つから様々な興味が広がりました。子どもたちにとっても戸川砥とのかかわりによって世界観の広がりがあったことでしょう。たとえば、小学校の前の川としか見ていなかった水無川が、上流の丹沢山奥までつながった川として視点を広げた人もいます。子どもの感想「私たちの町を空から眺めてみたい」という言葉に、世界観の広がりを感じました。

戸川砥の活動に多くの皆様から協力をいただきました。展示開催校の本町小学校、資料利用等にお世話になった秦野市、そして何より戸川砥を愛する地元のみなさん、地域地学素材の研究を共にすすめている協力者には、大変お世話になりました。ここに記して感謝申し上げます。

トンボの世界

かるべはるき
荻部治紀（学芸員）

トンボは、われわれ日本人にはとても身近な存在だった昆虫です。これは日本が古事記で「豊葦原瑞穂の国」（略称。正式には「豊葦原之千秋長五百秋之水穂國」）と呼ばれたように、低湿地を開拓して豊かな実りをもたらす水田とともに発展してきた経緯から、日本人が水辺と密接に関わりながら生きてきた民族であることが背景にあると思います。日本自体も秋津島と呼ぶこともあり、これは、神武天皇が国土を一望して蜻蛉（とんぼ）のようだ（あきつのとみなせむるがごとし：トンボの交尾の姿を国土にみなしたもの）と言ったことが語源とされることが多いようですが、実際にはこれは後世になって作られた神話と考えられています。

また、トンボは縁起物としても知られており、「勝ち虫」とよばれています。これはトンボが飛ぶ時は前進のみでバックできないことを「不転退」の精神を表すものとしてとらえたものとされ、武将のカブトや刀のつばなどに意匠として使用されているものを見ることができます。日本人のトンボ好きは現代でも健在で、座布団や手ぬぐい、茶碗などの文様として見かけることも多くあります。

ちなみに、このような「良い虫」のイメージは、決して万国共通のものではなく、西洋ではその名も不吉な Dragonfly と呼ばれるように、悪いイメージの昆虫とされています。また「トンボは刺す」「悪魔、魔女の縫い針（悪い事をすると、飛んできて口を縫う）」などという日本人なら信じられないような伝承もあるくらいに縁遠い存在のようです。

最近の日本人では虫嫌いの人は増えていますが、トンボに悪い印象をもっている人が少ないことは、興味深いことだ

と思います。

さて、トンボは起源の古い昆虫とされていて、ムカシトンボなどは「生きた化石」といった呼び方もされます。

現在のトンボの祖先は化石の記録からみて古生代ペルム紀（約2億5000万年前）頃には出現していたとされています。そして実際に当博物館にあるジュラ紀の化石（図1）を見ると、現代に生きるトンボと大きな違いがみられないものも多く、この時代にはトンボはすでに形態的には完成の域に達していたということができそうです。「生きた化石」と言うと、なんだか世界の片隅で細々と生き残っている生物を想像しがちですが、トンボを見ているとむしろ早々に生存に必要な形態を獲得しているために、その後の大きなデザインの変更が必要なかったのだらうと考えさせられます。

現生のトンボは、細長い体型で尾鰭（びさい）と呼ばれる2～3本の鰭が目立つ幼虫で、翅の形が前・後ろでほぼ同じ、複眼が大きく離れたイトトンボ、カワトンボなどが含まれる均翅亜目（きんしあもく）（図2 アマゴイルリトンボ）と、がっちりした体型で尾鰭のない幼虫で、羽の形が前・後ろで異なり、複眼が接するかほぼ接するヤンマやサナエトンボなどが含まれる不均翅亜目（図3 アオヤンマ）とに大きく分かれます。

トンボの生活史を見てみると、水生昆虫である幼虫期（一般にヤゴと呼ばれています）と、空中を主な生活域とする成虫期という大きく異なるステージがあります。完全な水生生物であるヤゴからトンボへのダイナミックな変身はとても印象的なもので、中学生のころに近所の公園で採集したヤゴの羽化をみた感動は、今でも鮮明に覚えています。

日本のトンボ

日本は、これまでに203種ものトンボが記録されている、大変トンボの豊富な国の一つです。たとえば面積のほぼ等しいニュージーランドからはわずか14種のトンボしか記録されていません。お隣の台湾も昆虫相は豊富な島ですが、記録種は120種程度です。日本がこれほど豊富なトンボ相を持っていることはいくつかの要因がありますが、1) 亜寒帯（北海道の一部）から亜熱帯（沖縄）まで幅広い気候帯に位置していること、2) アジア大陸の辺縁に位置する島であることで、サハリンや対馬、琉球列島などのさまざまなルートでいろいろな地域のトンボが侵入できる歴史があったこと、一方で「島」として隔離されることによって、大陸では滅びたと考えられるムカシヤンマなどの遺存的な種類が生き残ってきたこと、3) とくに琉球列島のように分離融合を繰り返すなど、複雑な地史を持つ島々に恵まれ、それぞれの島に固有種が分化したこと、4) 小笠原のような独自の進化をとげる海洋島があること、5) 上記のさまざまな要因で、非常に多様な環境が存在すること、など枚挙にいとまがないほどの条件に恵まれているのです。2) の要因のためと考えられています。日本はムカシヤンマとムカシトンボというトン



図3 アオヤンマ（不均翅亜目）。



図1 トンボの化石。



図2 アマゴイルリトンボ（均翅亜目）。



図4 ネキトンボ（アカトンボの仲間）。



図5 世界最大と最小のトンボ(コウテイムカシヤンマとハッチョウトンボ)。

ボ界2大遺存種が現存する世界唯一の地域でもあります。まさに日本は秋津島(トンボの国)と呼ぶにふさわしい国と言えるでしょう。

世界最大のトンボ

今度は世界に目を向けてみましょう。熱帯域の昆虫には日本人から見ると信じられないくらい巨大なものが知られています。トンボでは、オーストラリアの北部に生息する、不均翅亜目のコウテイムカシヤンマが世界最大とされています。この種類は体長13センチを超え、実際の飛翔の様子はものすごい迫力です。一方世界最小は日本にも生息するハッチョウトンボで、体長2センチほどです。この種類は丘陵地の湿地に生息しますが、飛んでいる姿は大型のハエのようです。

ほっそり型のタイプでは、南米に生息する *Mecistogaster lucretia* が体長15センチと長さでは一番です。この種は翅とのバランスで見ると異常に長い腹部をしており、どんな風に飛んでいるのか1度実物を見てみたいものです。ちなみに、この仲間は熱帯雨林に生息し、樹洞やパイナップル科植物などの葉の付け根にたまった水たまりに幼虫が生息するそうです。

美しい翅

さて、日本のトンボは翅が透明なものが普通ですが、世界にはびっくりするくらいに美しい翅を持つ種類がいます。その代表種が東南アジアに生息するミドリカワトンボの仲間、金属光沢がある翅はトンボとは思えないほどで(その存在を知識として知ってはいたものの)、自分も初めてマレーシアでこの種類を見た時は、思わず見とれてしまいました。美しさの質は違いますが、中国南部に産する大型種のミナミヤンマの一種も印

象的です。日本産ではチョウトンボが赤紫色に輝く翅を持っています。

生態的な面白さ

トンボの中には、変わった生態をしているものもたくさん知られています。日本には定着していない種類で、秋になると季節風に乗って大陸からやってくるオナガアカネなどや、また南方から台風などに乗ってやってくるオオギンヤンマやハネビロトンボなどの「飛来種」。日中はほとんど活動しないで、朝夕の薄暗い時間帯に活発に活動するマルタンヤンマなどの「黄昏活動性」の種類。低地で羽化したあと、暑い夏は高山で過ごして涼しい秋になると里に下りてくる「避暑をするトンボ」アキアカネやミヤマサナエ。卵で越冬して春になるとふ化して急速に成長する生活史が、水田耕作の時期に見事に合致しているアカトンボの仲間やカトリヤンマ。成虫で越冬するホソミイトトンボやオツネトンボ。こうして列挙しただけでもその多様性の一端がわかるかと思います。

追われるトンボたち

このような魅力満載のトンボたちですが、ご多分に漏れず近代の人間による環境破壊の影響を強く受けてしまい、絶滅が心配されるものが多数出ています。日本ではとくに低地の沼地に生息していたベッコウトンボのような種類が、水域の埋め立て、水質汚染(農業の影響を含む)、農業形態の変化などの要因で危機的状況にあります。これは昨夏紹介した水生昆虫と共通する現象ですが、トンボの場合では、もともと生息していたであろう原生環境の中では河川の氾濫などで生じた広大な、また多様な水域が開拓によって消滅したために、現在では「ため池」にしか生息しない種類があります。このような種の



図6 美しいミドリカワトンボ。

中でも秋口に水を抜くことで生じる湿った裸地が産卵のために必要な種類(ナニワトンボ)のように、近年の水田の放棄とため池管理の中止によって、そのような微環境が生じなくなってしまう、池の水質は変化なく、周囲の環境も変わったわけでもないのに、産卵を誘因する場がないということだけで、次々に絶滅してしまっているような事例もあります。

現在の日本からは、トンボたちが本来生息していた原生環境を推測することは困難ですが、我々が本来の生息地を奪い、それに類似した環境を見つけてわずかに存続してきた種類にとっては、人間からみればごく小さな管理の変化であってもそれに適応することができず、絶滅してしまう例が多いことは、知っておいていただきたいと思います。

さらに近年問題になっているのが、人間が持ち込んだ生物(外来種)による食害によって、地域絶滅や激減するトンボが後を絶たないことです。悪名高いオオクチバスやブルーギル、アメリカザリガニなどは、直接間接に日本の水生生物に大きな影響を与えていますし、それが原因で地域絶滅した例も今ではたくさん知られています。トンボたちにとっては環境破壊によってすみ処をどんどん奪われた上に、さらに残された家もよそ者に荒らされているわけですから、まさに踏んだり蹴つたりの悲惨な状況にあります。こうした状況を少しでも改善するために、各所でトンボの保全活動が展開されています。しかし実際に活動してみるとわかりますが、こうして守れる産地はわずかなものでし、それにも大変な労力の投入が必要です。

この20年くらいを見ても、トンボたちの生息状況は悪化の一途をたどっており、かつては当面大丈夫と信じられていた東北部や九州などにも、開発や外来種の波は確実に押し寄せています。まずは、もっと多くの人々にトンボたちが置かれた現状を知っていただき、関心をもっていただくことが必要だと思っています。

この夏開催される特別展「大空の覇者 ー大トンボ展ー」では、その魅力を世界各地からの多数の標本、写真で紹介するとともに、日本人の文化とトンボの関わり、絶滅が危惧されるトンボなど、多様な切り口で紹介していきます。ぜひ、会場に足をお運び下さい。

特別展

大空の覇者
—大トンボ展—

7月14日(土)～11月4日(日)

日本人にとって、トンボはとても身近な生きものでした。今回の特別展では、体長13cmを超える世界最大のトンボ、2cmしかない世界最小のトンボ、メタリックグリーンに輝く美しい羽のトンボ、日本で記録のあるすべての種類の標本など、当館秘蔵の世界的なトンボコレクションを一挙大公開。この他トンボの化石、トンボの生態写真や描画、トンボのビデオ、トンボをモチーフにした美術品などを通して、魅力あふれるトンボの世界を紹介します。

観覧料(常設展含む) /	20～64歳(学生を除く)	710円
	20歳未満・学生	400円
	高校生・65歳以上	200円
	中学生以下	無料

博物館ちよこつと体験コーナー
(愛称:ちよこな)

〈開催日〉7月18日(水)～9月1日(土)は毎日開催。

*上記期間以外は土曜日、日曜日、祝日に開催。

〈開催時間〉10:00～12:00、13:00～15:00

*時間は、変更となる場合があります。

〈申込み方法〉当日受付

小さなお子様から大人まで楽しめる体験型のミニプログラムです。プログラム内容は日替わりで、そらとぶたね、けんぴきょう観察、動物ぬりえなどがあります。

子ども自然科学ひろば
「よろずスタジオ」

3・7・8月を除く毎月第3日曜日
13:00～15:00

さまざまな実験や観察を通して、子どもたちが自然科学を身近に感じられるイベントです。※友の会との共催です。

折り紙ひろば

毎月第1日曜日 13:00～15:00

学習指導員と一緒に、折り紙でさまざまな恐竜を折ります。

催し物のご案内

●室内実習と野外観察「夏休み菌類観察会～きのこ、カビ、変形菌を調べよう～」[博物館周辺]

日時／7月21日(土) 10:00～15:00
対象／小学生～中学生とその保護者 12組
申込締切／7月3日(火)

●室内実習「貝がらのふしぎを調べよう①ホタテの巻②アワビの巻③アサリの巻④サザエの巻」[博物館]

日時／①7月21日(土)②7月22日(日)
③7月28日(土)④7月29日(日)
各 10:00～15:30

対象／小学4年生～大人 各回 12人
申込締切／①②7月3日(火)

③④7月10日(火)

※内容の異なる単独の講座です。それぞれ個別にお申込みください。

●館長と話そう[博物館]

7月28日～8月25日の毎週土曜日
13:00～15:00

「地球博士」斎藤館長が、地球や自然についての皆さんの疑問にお答えします。

対象／小学生～中学生とその保護者各回6組
申込／当日受付

●室内実習と野外観察「流れる水のはたらき」と「土地のつくりと変化」

[博物館と酒匂川周辺(予定)]
日時／7月31日(火)・8月1日(水)
各 10:00～15:00

対象／教員 10人

申込締切／7月10日(火)

※対応単元:小5「流れる水のはたらき」と小6「土地のつくりと変化」。全日程(2日間)の参加が条件です。

●室内実習と野外観察「教員のための地域地学素材入門」

[秦野ビジターセンターとその周辺]

日時／8月2日(木) 9:30～16:30

対象／教員 25人

申込締切／7月17日(火)

※小雨決行

●室内実習「調べてみよう動物たちの歯」①小学校低学年向け②小学校高学年向け[博物館]

日時／8月4日(土) ①10:00～12:00
②13:30～15:30

対象／①小学校1～3年生とその保護者
②小学校4～6年生とその保護者

各回 20人

申込締切／①②とも7月17日(火)

●室内実習「あなたのパソコンで地形を知る」[博物館]

日時／8月8日(水) 10:00～15:00

対象／高校生～大人・教員 20人

申込締切／7月24日(火)

※CDドライブ付きのノートパソコン(Windows)の持込が参加条件になります。当館ではパソコンを準備しません。

●講義と室内実習「秋からの授業に役立つ先生のための標本活用講座」[博物館]

日時／8月11日(土)・12日(日)

各 10:00～15:00

対象／教員 10人

申込締切／7月24日(火)

※対応単元:小4「ヒトの体のつくりと運動」、小6「体のつくりとはたらき」、中2「動物の生活と種類」、高校生物「生物の進化と系統」。全日程(2日間)の参加が条件です。

●夏休み標本の名前を調べよう[博物館]

夏休みの理科自由研究などで集めた標本のうち、自分で図鑑などで調べてもわからなかったものを学芸員といっしょに調べます。

日時／8月19日(日) 10:00～15:00

対象／小学生～高校生とその保護者

申込／当日随時受付

※標本として製作されたものをお持ちください。※専門の学芸員がいない分野(クモ類など)は調べられません。

●講義と室内実習「サルからヒトへの進化を学ぶ」[博物館]

日時／①8月20日(月)②8月21日(火)
各 10:00～15:00

対象／小学4年生～中学生とその保護者
各回 20人

申込締切／①②7月31日(火)

※各回とも同内容の講座です。

●講義「親子で学ぶ地学入門」[博物館]

日時／①8月22日(水)②8月23日(木)
各 10:00～15:00

対象／小学4年生～高校生とその保護者
各回 60人

申込締切／①②8月7日(火)

※各回とも同内容の講座です。

●室内実習「標本作製講座～初級編～」[博物館]

日時／8月31日(金)～9月2日(日)
各 9:30～16:30

対象／高校生～大人 10人

申込締切／8月14日(火)

※哺乳類や鳥類を解剖し、仮剥製を作製します。作った資料はお持ち帰りできません。全日程(3日間)の参加が条件です。

●室内実習「標本作製講座～中級編～」[博物館]

日時／9月5日(水)～9日(日)
各 9:30～16:30

対象／大学生～大人 10人 仮剥製作製経験者または当館の標本作製講座受講者を対象

申込締切／8月14日(火)

※鳥類を解剖し、本剥製を作製します。作った資料はお持ち帰りできません。全日程(5日間)の参加が条件です。

●野外観察「川と用水路の生き物を調べよう」[開成町酒匂川周辺(予定)]

日時／9月17日(月・祝) 10:00～14:00

対象／小学生～大人 25人

申込締切／8月28日(火)

●野外観察「里山の草花～秋編～」

[横浜市内]

日時／9月22日(土・祝) 10:00～15:00

対象／小学4年生～大人 30人

申込締切／9月4日(火)

●室内実習と野外観察「秋のイネ科植物」[博物館周辺]

日時／9月29日(土) 10:00～15:00

対象／中学生～大人 24人

申込締切／9月11日(火)

催し物への参加について

講座名、開催日、代表者の住所・電話番号、申込者全員の氏名・年齢を明記の上、往復はがきにて郵送、または博物館ホームページからお申込ください。応募者多数の場合は抽選となります。抽選で落選した方に対し、キャンセル待ちの対応を行います。ご希望の方は、お申込時に、その旨をご記入ください。参加費は無料ですが、講座により傷害保険(1人・1日50円)への加入をお願いすることがあります。小学3年生以下の場合は、保護者の付き添いをお願いいたします。野外観察は雨天中止です。

問合せ先

神奈川県立生命の星・地球博物館

企画情報部企画普及課

所在地 〒250-0031 小田原市入生田 499

電話 0465-21-1515

ホームページ <http://nh.kanagawa-museum.jp/>

花を見てみよう

おおにし わたる
大西 亘 (学芸員)

今年も入生田では長興山^{ちょうこうさん}のシダレザクラが見事に咲きました。みなさんはお花見に行きましたか？ さて、突然ですがここで問題です。お花見といえば、サクラを見に行きますが、一つのサクラの花の花びらの枚数は一体何枚でしょうか？（「花より団子」の人が多いかもしれませんが…）



図1 サクラ（長興山のシダレザクラ）。

正解は5枚。もっともよく植えられているサクラである「ソメイヨシノ」は、ほとんどの花で花びらは5枚、「ソメイヨシノ」の祖先にあたると考えられている野生のサクラ、「オオシマザクラ」や「エドヒガン」も、一つの花の花びらは5枚です。

続いての質問です。「キャベツ」と「ブロッコリー」、二つの野菜は元々同じ植物から作り出されたと考えられ、そっくりな花を咲かせますが、一つの花についている花びらの数は何枚でしょうか？

答えは4枚です。「キャベツ」も「ブロッコリー」も、食卓に上がっていても

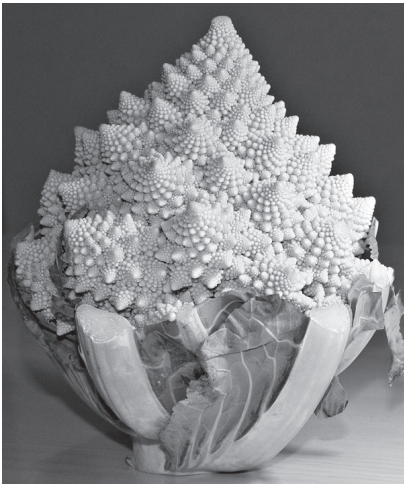


図2 ロマネスコ（ブロッコリーにもカリフラワーにも似ている独特の野菜。これもキャベツのような花が咲くとか）。

花は見たことがない人が多いかもしれませんね。ちなみに、「ハボタン」と「カリフラワー」も、「キャベツ」や「ブロッコリー」と同じ植物から作り出されたと考えられています。

ところで、キャベツのような野菜と言うと、その形から「レタス」を思い出す人がいるかもしれませんが。でも実は、「キャベツ」と「レタス」は植物の類縁関係上は、近い仲間ではありません。花が咲くと一目瞭然、レタスにはタンポポのような花が咲きます。身近な植物では、道ばたや空き地によく見られる「アキノノゲシ」が「レタス」にとても近い仲間です。

花から見る植物のグループ

花びらの枚数のように、数えられる特徴は「数性^{すうせい}」と呼ばれ、植物のグループを知る手がかりの一つです。また、花を構成するパーツの配置なども植物のグループを知る手がかりとなります。では、「サクラ」や「キャベツ」、そして「レタス」はそれぞれどのようなグループで、どんな仲間があるのでしょうか。それぞれのグループの特徴とともに見てみましょう。

サクラは、バラ科という植物のグループに含まれます。バラ科には、バラに近い仲間（ノイバラ、サンショウバラ、ハマナスなど）や、サクラに近い仲間（サクラ、ウメ、モモ、アンズ、リンゴ、ナシなど）、そしてイチゴやキイチゴなどがあります。バラ科の花は、いずれも花の中心に多くの雄しべが見られます。また、「5枚の花びら」というのも多くのバラ科の花に見られる共通の特徴の一つです。

キャベツとブロッコリーは、アブラナ科というグループに含まれます。アブラナ科には私たちに身近な野菜も多く見られます。キャベツの仲間（キャベツ、ブロッコリー、カリフラワー、ケール）、カブの仲間（カブ、ハクサイ、ミズナ、コマツナ）、その他には、ダイコン、カラシナ、ワサビなども、それぞれアブラナ科の植物です。アブラナ科の花は、ほぼ例外なく花びらが4枚という特徴を持っています。また、花の特徴ではありませんが、カラシやワサビのような鼻にツンとくる成分を持っているのもアブラナ

科の特徴です。

レタスやタンポポが含まれるキク科には、非常に多くの種があり（世界中に2万種以上）、タンポポ、ヒマワリ、コスモス、ゴボウ、ヨモギなど、私たちの身近にも様々な種が見られます。そして、キク科の花の多くは「頭状花^{とうじょうか}」という特殊な構造をしていることが一つの大きな特徴です。「頭状花」というのは、複数の花が集合して一つの「花」に見える構造を作っているタイプの花です。具体的に言うと、多くの人が「花」として思い浮かべるであろう、「タンポポ」の黄色い半球状の部分や、「ヒマワリ」や「コスモス」の円形で、外周部分に花びらがついた部分は、実は複数の花の集まりということです。では本来の「花」はどこでしょうか？ 花の時期の後、「タンポポの種」や「ヒマワリの種」はどこに



図3 タンポポの綿毛。

できるか？ がヒントになります。タンポポは花の時期に「黄色」だったところに綿毛をつけた種がたくさんできます。

ヒマワリの種は、花の時期に花びらに囲まれた「こげ茶色の部分」だったところ全面を埋めるように数多くできます。タンポポやヒマワリでは、これら種ができたところすべてに、雄しべも雌しべもある一揃いの小花（頭状花を構成する一つ一つの「花」のことを小花と呼びます）があり、全体として頭状花を作っていることになります。ここで鋭い人は、「じゃあ、ヒマワリやタンポポの花びらは何なんだろう？」と気づくかもしれません。ご明察、キク科の花（小花）には2つの形態があり、例えば「ヒマワリ」では、花びら1枚1枚はそれぞれが「舌状花^{せつじょうか}」という形態の小花、そして中心付近のこげ茶色

の部分は「筒状花」という形態の小花によって、構成されています。この「舌状花」と「筒状花」という2種類の小花の組み合わせによって、キク科の頭状花は3つのタイプに分けられます。それぞれのタイプを身近な例とともに挙げると、(1)「舌状花」だけで構成されるタンポポやレタス、(2)「舌状花」と「筒状花」で構成されるヒマワリやコスモス、(3)「筒状花」だけで構成されるハハコグサ、ヨモギ、フジバカマ、アザミなどとなります。

花から見える植物の進化

さて、このような花の特徴を見て、植物のグループを知ることに何か意味があるのでしょうか？ 少しおおげさに聞こえるかもしれませんが、私は植物の進化の様子を紐解くことができる、と考えています。

それには3つの大きな理由があります。1つ目は、類縁関係に基づくグループ分け(=分類)の方法は、共通の祖先から派生した一群の子孫を同一のグループとして取り扱っている、ということです(分類群の単系統性)。2つ目は、現在見られる植物がもつ特徴は、生き残りに有利なように進化した結果である、



図4 キク科植物(ユリオプスデージー)の「筒状花(左)」と「舌状花(右)」。

ということです。

そして3つ目は、植物の特徴の中でも、「花」は植物が子孫を残すために必要な器官であり、「花」の多様な形や、色とりどりの特徴は、昆虫などの花粉を運ぶ動物(送粉者)に選ばれて進化したと考えられることです。

これらの理由によって、「花」の「かたち」やパーツの「数」、「配置」などのグループ内に見られる共通性は、共通の「設計図」をグループ内で保持しているため、と考えることができ、同時にこのグループ内の共通性を含む、それぞれの「花」の多彩な特徴は、主に送粉者に選ばれて進化したものと考えられます。グループ内で共通の「設計図」は、グループの祖先が進化する

際に獲得したものであるとともに、グループ内の進化ではきつと容易に失われることのないものなのでしょう。一方で、現在見られる植物種間の特徴の違いは、ごく最近に祖先から分かれて進化する際に、進化の原動力となった形質かもしれません。例えば、キク科では一つ一つの花を頭状花という形態にすることで、1回の昆虫の花への訪問(訪花)で、より多くの花(小花)の花粉が運ばれ、受粉されるようになったことでしょう。これはキク科に共通の「設計図」です。また、キク科の中でも、タンポポのなかまは舌状花のみで、ヒマワリやコスモスのなかまは舌状花と頭状花を組み合わせ、フジバカマのなかまは筒状花のみで、頭状花を構成しているというのも、それぞれのなかまには共通の「設計図」があると考えられます。一方で、現在見られる植物種それぞれの「花」には、近縁な植物どうし共通の「設計図」の部分が見え隠れしつつも、とても多様です。これは送粉者である昆虫が非常に多様なために、多様な送粉者の好みに応じたアピールが、「花」によって多くの子孫を残すのに有効に働いたからでしょう。ただし、植物種ごとの「花」の特殊化は、送粉者を限定してしまうことから、狙った送粉者が来なければ、「花」は子孫を残せない危険があったかもしれません。しかし、送粉者にとっても、「花」の特殊化によって他の送粉者との競争が避けられる利点が生じたりすれば、お互いの種分化を促す原動力にもなったかもしれません。現在見られる個々の「花」の祖先でこのような多様化が生じた結果、多彩な「花」が進化したのでしょう。まさに「花」は、それぞれの植物の進化の様子が凝縮した小宇宙と言えるのです。



図5 さまざまな花の特徴。左上から、[1 段目] コマツナ、カラスノエンドウ、オオイヌノフグリ、カタバミ [2 段目] ヒラドツツジ、ブロッコリー、ゲンゲ、クサイチゴ [3 段目] ヒヨドリバナ(筒状花のみ)、ユリオプスデージー(筒状花)、コオニタビラコ(舌状花のみ)、アメリカフウロ [4 段目] タンポポ(舌状花のみ)、ハルジオン(舌状花+筒状花)、ヒガンバナ、ジャガ。

自然科学のとびら

第18巻2号(通巻69号)

2012年6月15日発行

発行者 神奈川県立生命の星・地球博物館
館長 斎藤靖二

〒250-0031 神奈川県小田原市入生田499

Tel: 0465-21-1515 Fax: 0465-23-8846

<http://nh.kanagawa-museum.jp/>

編集 企画普及課 山下浩之

印刷所 (株)あしがら印刷

© 2012 by the Kanagawa Prefectural Museum of Natural History.

R100

VEGETABLE
OIL INK