

自然科学のとびら

Newsletter of the Kanagawa Prefectural Museum of Natural History

Vol. 24, No. 3 神奈川県立生命の星・地球博物館 Sept. 2018



眠るツノトンボ (アミメカゲロウ目、ツノトンボ科)

体長: 約30 mm

神奈川県小田原市久野

2017年7月17日 渡辺恭平 撮影

わたなべ きょうへい
渡辺 恭平 (学芸員)

皆さんはツノトンボという昆虫をご存じでしょうか？ トンボによく似た姿をしています^{さなぎ}が、蛹のステージをもつ、れっきとした完全変態の昆虫で、ウスバカゲロウ(アリジゴク)に近い仲間です。

この虫はススキが生えるような明るい草地に生息していますが、昼間はなかなか見ることができません。ところが、夏の夜、ちょうどカブトムシなどを探しに行くときに、懐中電灯の明かりで草むらを照らすと、葉の先端などにぶら下がって眠っている個体がよく見つかります。

探す時には、懐中電灯の光で赤く光る複眼を頼りに探すとよいでしょう。

神奈川県には3種のツノトンボが分布しています。複眼が上下2つに分割される(右下の拡大写真を参照)のがツノトンボとキバネツノトンボで、昼間から夕方活動します。複眼が上下に分割されないのはオオツノトンボで、夜間に活動します。いずれも成虫は他の昆虫を捕らえて食べます。複眼の分割と活動時間の関係は海外の種でも同様のようで、どのような意味があるのかが気になります。

特別展「植物誌をつくろう! ~『神奈川県植物誌2018』の できるまでとこれから~」の見どころ+α

おおにし わたる
大西 亘(学芸員)

開催中の特別展「植物誌をつくろう! ~『神奈川県植物誌2018』のできるまでとこれから~」には、おかげさまで多くの方に足をお運びいただいています。この記事では、特別展の展示内容を追いながら、見どころと、展示では紹介しきれなかった内容やエピソードを簡単に紹介します。なお、特別展でも紹介している『神奈川県植物誌2018』までの調査でわかったことについては、一部を自然科学のとびら 第24巻2号に『神奈川県植物誌2018』~40年間の植物誌調査の成果~として田中徳久学芸員が記事を書いています。本記事や特別展図録とともにぜひご覧下さい。

“植物誌”はみどりの戸籍簿

「植物誌」とは、ある地域の植物の一覧と構成をまとめた本で、「みどりの戸籍簿」とも言われます。『神奈川県植物誌2018』は神奈川県を対象とした植物誌で、神奈川県に自生する全ての維管束植物、約3,200種を対象としています。県内10以上の博物館等の標本収蔵施設に収められた約50万点のさく葉(押し葉)標本に基づいてまとめられている点は、国内他地域の植物誌にはない顕著な特徴です。

神奈川県の植物標本は17世紀から!

1691~92年に日本を訪れたケンペル(E. A. Kaempfer)は、国内で最も古い

時期のさく葉標本の採集者です。ケンペルは当時ハコネグサと呼ばれたハコネシダの標本を採集しており、現在はロンドンの自然史博物館(NHM: Natural History Museum)に収蔵されています。このハコネシダの標本が、神奈川県で採集された最も古い植物標本と考えられます。

国内の採集標本数トップは神奈川県?

神奈川県は、全国的に見ても採集・蓄積された植物標本の量が群を抜いている地域です。17世紀末のケンペルに始まり、18世紀後半のツェンペリー(C. P. Thunberg)、19世紀のシーボルト(P. F. von Siebold)、サヴァチエ(P. A. L. Savatier)、マキシモヴィッチ(C. J. Maximowicz)といった外国人が採集したものを基礎とし、明治期以降は牧野富太郎をはじめとする植物研究者や、地域の植物愛好家団体である横浜植物会やそのメンバーによるもの、あるいは県内各地の植物研究家たちによるコレクションが数多く蓄積され、国内でも植物標本の蓄積の層が厚い地域です。全国の自然史系博物館の標本情報が登録されているS-Net(サイエンスミュージアムネット)によれば、全国の博物館で収蔵されている植物標本を採集された都道府県別に見ると、神奈川県は約24万点と、2位の岡山県(約10万点)以下を引き離しています(図1)。ただし、S-Netで公開されている標本は、

博物館に収められている標本のすべてではありません。例えば、神奈川県でも『神奈川県植物誌2018』で参照されている標本数は約50万点ですが、S-Netで公開されている標本数はその半分程度です。こうした標本を整理し、情報を公開していくことは、博物館に今後求められていることの一つでしょう。

もう見られない神奈川の植物たち

古くから標本が採集されている神奈川県では、現在生育が見られない植物たちにも標本の形で出会うことができます。その多くは、土地改変で生育地が消失したものです。こうした植物の多くは、それぞれが適した環境に特殊化しており、残された標本から過去の植物の生育が明らかになることによって、生育に適した環境が当時の神奈川県にはあったことも同時に知ることができます。19世紀の終わりから20世紀初頭にかけての横浜市西区平沼付近では、海水の入り混じる泥質~砂泥質に生育するシバナが採集されています(図2)、現在の神奈川県では、シバナの生育に適した環境はほとんど残されていません。平沼のシバナ生育地が埋め立てによって失われていく当時の状況は、植物学者牧野富太郎も報告しています(牧野富太郎 1917 植物研究雑誌 1:154)。

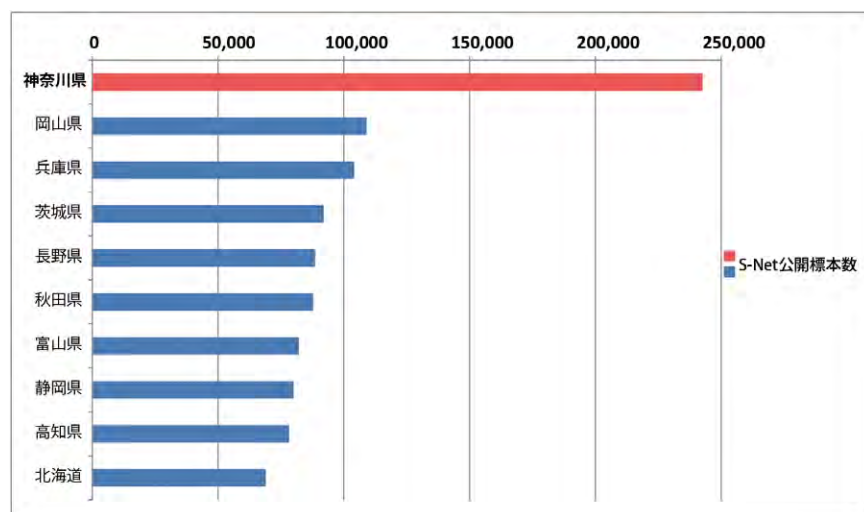


図1. 採集された都道府県別に見たS-Netでの公開標本数(上位10都道府県。データは2018年8月1日に参照した)。神奈川県で採集された標本数は、群を抜いて多いことがわかります。

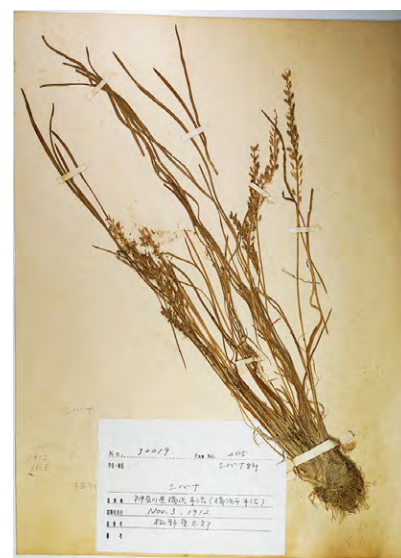


図2. 横浜市平沼で採集されたシバナ(1912年11月3日 松野重太郎 ACM30019)。

杉田のスギ、最後の一本

横浜市磯子区杉田にある東漸寺^{とうぜんじ}の境内に、1943年までスギの大木が生育していました。このスギを輪切りにした材標本(図3)を調べてみると、年輪から、どうやら16世紀の末ごろに芽生えたものであることが分かります。歴史資料によると、16世紀には杉田付近は大きなスギが林立するスギ材の生産地であったそうです。材標本として残された大木は、杉田にスギがたくさん生育していた頃の最後の生き残りだったのでしょうか。今は見られない地域の植物や景観の証拠として、標本は生き続けます。

展示では、1987年の旧神奈川県立博物館での特別展を前にして書かれた、杉田のスギに関する神奈川新聞の記事も紹介しています。



図3. 最後の杉田のスギに刻まれた年輪と歴史年代の対比 (KPM-NA0301898)。

『神奈川県植物誌2018』のルーツは40年前!

『神奈川県植物誌2018』は、神奈川県の新しい植物誌をつくるために1979年に結成された市民グループ「神奈川県植物誌調査会」によって編さん・刊行されています。約40年前の設立時に掲げられた「神奈川県植物誌編さん事業計画」(図4)には、当時すでに『神奈川県

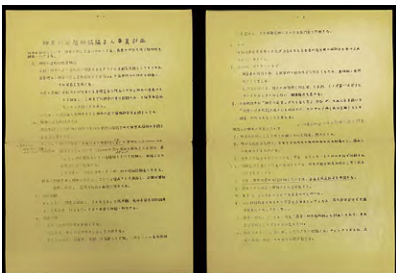


図4. 「神奈川県植物誌編さん事業計画」(1979)。



図5. 特別展の『『神奈川県植物誌2018』でわかったこと』のコーナー。写真と標本で新事実を紹介しています。

植物誌2018』で目指した調査方針や調査員向けの勉強会の実施、植物誌としてまとめた際に掲載すべき内容などが挙げられており、設立当時のメンバーの先見の明と、それが実現されたことに驚かされます。例えば、当時はまだパーソナルコンピュータ^{れいめいき}の黎明期で、現在とは比べ物にならないほど性能が限られており、データベースでは、3,000種程度のそれぞれの植物種が県内108の調査区にある/ないというデータを扱うのが限度でした。今では、50万点近くの標本1点1点について、植物名の情報、いつ、どこで、誰が採集したのか、収蔵博物館の情報など、膨大なデータを取り扱っていることを考えてみれば、驚きの話です。また、同会による最初の植物誌『神奈川県植物誌1988』の編さん過程では、ようやく普及し始めたワープロ、パソコン、活字プリンターなどを会員有志が私費をはたいて購入し、それらを駆使して原稿の執筆や版下作製を行ったそうです。植物誌の調査だけでなく、執筆・分布図の作成に至るまで、未来を見据えて当時の最先端を進む作業を行っていたことが伺い知れます。

これからの『神奈川県植物誌』

『神奈川県植物誌2018』に至る過程では、刊行された「植物誌」だけでなく、様々なものがもたらされました。神奈川県産の50万点近くの植物標本が把握されたこと、県内各地域の調査の拠点となり、標本の集積・公開を実施できる県

内10以上の博物館・施設のネットワークが構築されたこと、植物誌の調査・編さんを通じて技術と知識を獲得した神奈川県植物誌調査会の会員が、様々な形で地域の植物の情報を社会に発信していること、などが挙げられます。いずれも短期間に実現できることではなく、40年近くの活動の継続があつてこそ、と言えます。こうした得難い状況を継承し、さらなる発展を目指すことがこれからの『神奈川県植物誌』の一つの方向性と言えるでしょう。

同時に、広く世界中で、また300年以上の長期にわたって、植物分類学における証拠として認められてきた植物さく葉標本の集積と検証を基礎としつつも、今後は時代や状況に応じた形で様々な形態の証拠を積み重ねながら、地域の植物相を記録し続ける必要があると考えています。

以上、簡単でしたが、特別展「植物誌をつくろう!〜『神奈川県植物誌2018』のできるまでとこれから〜」の見どころ紹介でした。

なお、特別展のうち、直接ご覧いただきたい展示は本稿では割愛しました(図5)。ぜひ特別展もしくは特別展図録と併せてご覧下さい。また、今回の特別展に続いて、植物誌の調査に参加した県内の博物館や関連施設等で『神奈川県植物誌2018』関連展示を2020年ごろにかけて順次開催する予定です。各博物館・施設とも、それぞれにオリジナルの内容を盛り込んだ展示となる予定なので、どうぞお楽しみに。

火山ジオパークと共に見てほしいプリニー式噴火の軽石層

かさま ともひろ
笠間 友博(学芸員)

箱根ジオパークは、小田原市、箱根町、真鶴町、湯河原町に加え、2016年に南足柄市が加わり、新たな活動が始まっています。火山がテーマのジオパーク（ここでは火山ジオパークと呼ぶことにします）は、箱根のみならず、隣の伊豆半島ジオパーク、伊豆大島ジオパークをはじめ日本や世界に多数あります。火山ジオパークでは、それぞれの火山の活動史を学ぶことができますが、大規模な噴火にも関わらず、火山ジオパークのなかには、その堆積物がほとんど見つからないものがあることをご存知でしょうか。これはプリニー式噴火あるいはウルトラプリニー式噴火と呼ばれる成層圏に達する巨大な噴煙を上げる噴火の堆積物です。このタイプの噴火ではマグマが激しく発泡するため、噴出物は軽石が主体となります。大規模な噴火ならば、火口の周囲に多量の軽石が降り積もっていてもよさそうですが、なぜ、ほとんど見ることができないのでしょうか。山体斜面に降り積もった軽石は侵食されやすいうえに、噴煙の構造にも原因があります（図1）。噴煙は上昇する噴煙柱と横に広がる傘領域からなります。噴煙柱は上空に向かって $r \approx 0.34h$ という割合で漏斗状に膨張するため、仮に25 km上昇すると半径は $r = 0.34 \times 25 \text{ km} = 8.5 \text{ km}$ に拡大します。噴煙柱の中では激しい上昇気流があり、周囲の大気も勢いよく噴煙柱に吸い込まれるので、この半径8.5 km以内は火口に近いにもかかわらず、軽石が降下しにくい状況があるのです。

箱根火山はどうでしょうか。箱根火山も大規模なプリニー式噴火を行ってきましたが、その降下軽石堆積物が見られるジオサイトは、やはりありません。しかし、箱根火山は神奈川県西端にあり、軽石は上空の偏西風で東に流されながら降下するので、箱根ジオパークから離れた神奈川の各地に堆積している場所があります。ここでは、箱根火山の代表的なプリニー式噴火の降下軽石層を紹介します。

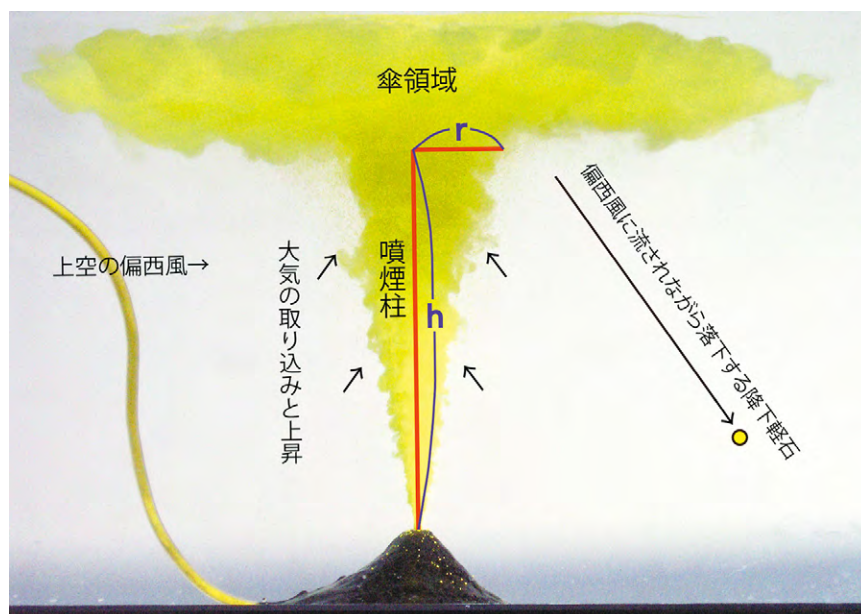


図1. 噴煙のモデル実験。

水槽で色チョーク粉末を使用して噴煙を再現したもの。噴煙は浮力で上昇して噴煙柱を形成し、浮力が無くなると横に広がり傘領域を形成する。

ドーラン : TCu-1 (Tm-2)

記号Tは多摩ローム層の頭文字です。多摩ローム層は多摩丘陵に分布する古い関東ローム層の総称で、川崎市の生田緑地南側のおし沼切通しの露頭を模式地として研究がすすめられました。そこには厚さ30~40 cmの白色と橙色の2枚の軽石層が明瞭に認められ（図2）、それぞれドーラン（由来：おしろい）、バヤリス（由来：オレンジジュース）という面白い愛称が付けられました。その後、多摩ローム層の研究は大磯丘陵で進展し、軽石層などが記号と番号で整理されました。ドーランはその研究でTCu-1 またはTm-2 と整理されました（記号と番号は論文により異なる）。愛称は面白いのですが、噴火は大規模で、川崎の40 cmは構成する軽石が風化して潰れた層厚なので、当時は60~70 cm積もった可能性があり、より箱根に近い小田原市曾我大沢の露頭では層厚3 m（図3）に達します。この噴火は約23万年前で、火砕流も発生し、現在の横浜市西部まで流れました。箱根カルデラは小型カル



図2. 川崎市多摩区東生田の“ドーラン”、“バヤリス”。おし沼は、現在の多摩区東生田3丁目付近。



図3. 小田原市の“ドーラン”（層厚 約3 m）。

デラが複合してできたと考えられており、箱根で最初に小型カルデラを形成した噴火と推定されています。千葉県、茨城県方面ではKm2という記号が付けられ、火山灰鍵層として役立っています。

アラレ : TAm-1 (Tu-1)

記号と番号の由来は前述のとおりです。アラレという可愛らしい愛称は、大磯丘陵東部で軽石粒が煎餅^{せんべい}のあられに似ているため付けられたと思われますが、より西側の大井町山田の露頭では軽石が人頭大となり、層厚4 m となります(図4)。伊勢原市高森の露頭では、軽石が風化して潰れ、層厚は50 cm 程度でしたが、握りこぶし大の石(火山岩の破片、最大長径15 cm)が含まれていました(図5)。大きな軽石や岩石片がより遠くまで到達するには、噴煙がより高く上昇する必要があります。この噴火は約18万年前で、箱根火山の噴火で最も噴煙が高く上がった噴火と推定されています。この噴火でも火砕流が発生し、現在の平塚市西部まで流れており、箱根カルデラ形成に関わる小型カルデラを形成した噴火の一つと考えられています。筆者と当館 山下学芸員の研究では、その位置を箱根カルデラ南東部と推定しました。



図4. 大井町山田の“アラレ”(層厚 約4 m)。



図5. 伊勢原市高森の“アラレ”(層厚 約50 cm)。火山岩片が目立つ。

東京軽石 : TP

東京の武蔵野台地の地下6~7 m に顕著な降下軽石層があることは、太平洋戦争以前から知られていました。当時から箱根火山起源と推定はされていましたが、科学的に解明されたのは、1960年代に東名高速等の工事で多くの露頭が生じ、情報が集まってからでした。約6.6



図6. 二宮町吾妻神社脇の東京軽石層(層厚 約30 cm)。

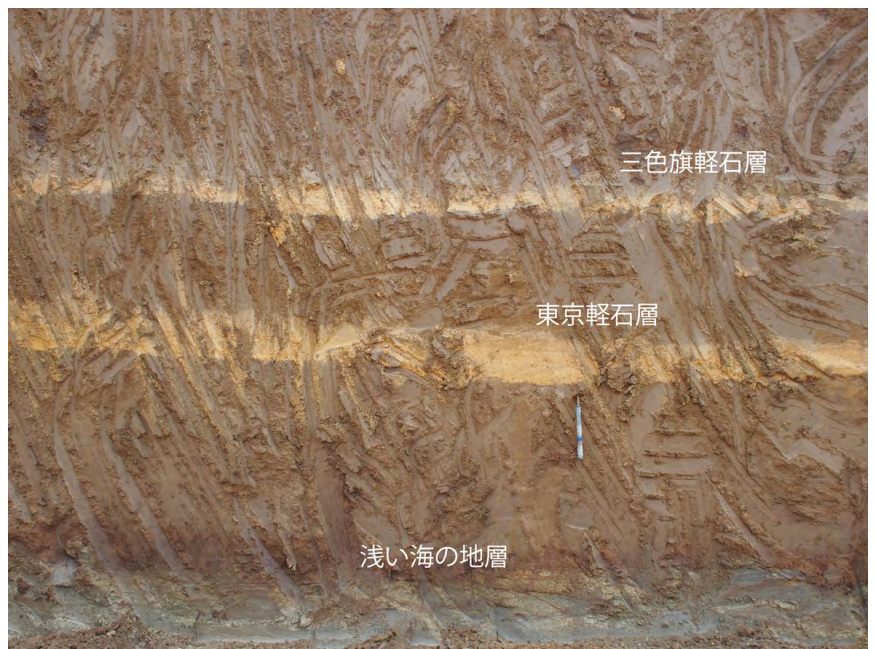


図7. 三浦市初声町の東京軽石層(層厚 約25 cm)。

万年前の噴火で、ドーラン、アラレと並ぶ箱根火山最大級の噴火の一つです。火砕流も発生し、筆者が堆積物を確認した最遠点は、横浜市の保土ヶ谷バイパス沿いや三浦市の城ヶ島や金田でした。火口は強羅の地下に埋まっていると推定され、小型カルデラを作り、そのカルデラが地下で温泉をためる器の役割を果たしていると考えられています。東京軽石は段丘の年代を決める火山灰鍵層^{だんきゆう}にもなっています。図6は二宮町の吾妻神社脇の露頭、図7は三浦市初声町の工事露頭です。ともに下位に約8万年前の

浅い海で堆積した地層があり、その上に陸上で堆積した東京軽石層があります。両地点は東京軽石の噴火時にはあまり高さの差はなかったと考えられますが、隆起速度が異なった結果、吾妻山の東京軽石は標高約120 m、三浦市初声町の露頭は標高約30 mとなりました。

2019年3月2日(土)から開催予定の企画展「箱根ジオパーク展—身近な火山と友だちになる—(仮)」では、プリニー式噴火の軽石層も展示する予定です。

たくさんの標本を集め、哺乳類の変異を研究し、普及する

すずき さとし
鈴木 聡(学芸員)

現在当館は、約5,000点の哺乳類標本を収蔵しています。『自然科学のとびら』第16巻4号(2010年発行)で広谷学芸員が哺乳類の標本を紹介したときには約4,500点であったことから8年で哺乳類標本が約500点増えたことになります。その中でもタヌキの登録数増加が著しく、2010年時点では230点だったのが、現在はその倍以上になりました(図1)。これだけたくさん同じ種の標本をなぜ集めるのか? その答えは、広谷学芸員も紹介しているように、「今を生きている生物についての様々の情報をできる限りたくさん、できるだけ長期間保管するためには、1個体分の標本ではなく、多数個体の標本があることが理想的」だからです。収集されたコレクションの活用方法についても、様々な事例を広谷学芸員は紹介しました。

本稿ではより具体的に、標本を活用した哺乳類の変異に関する研究例と現在取り組んでいる教育普及プログラムの開発について紹介したいと思います。

変異研究を開始—普通種なのに博物館には普通ではない!?

大学で生物地理学を学び、同じ種でも生息環境や遺伝的背景が変われば、形態や生態が変わることを知った私は、特定の動物種を対象に地理的変異の研究をしたいと思いました。分布範囲が広いニホンイタチ(本州・四国・九州とその周辺

の島々に自然分布)は、様々な環境に適応して形態が異なっている可能性があるため、動物の環境適応や遺伝的分化を理解する上で良い研究対象ではないかと考えました。どこにでもいる身近な普通種とされているので、国内各地に標本がたくさんあり、各地の博物館を巡り標本調査を行えば、研究成果が出せるだろうという期待もありました。しかし、イタチの標本をたくさん所蔵している博物館は数えるほどしかなく、展示用の剥製が数点しかない博物館もありました。

なぜ普通種の標本が少ないのか?

自然史系博物館の関係者にはよく知られていることですが、普通種の標本が少ない理由として、次の3つが主なものだと考えられます。

理由1. 博物館は展示施設という認識

日本における多くの人々の博物館に対する認識は、単なる展示施設であり、展示資料は1種あたり1点あればよく、珍しいもののほど価値が高いというものではないでしょうか? 普通種の標本をたくさん集めることの価値があまり理解されていない状況において、博物館のバックヤードに標本を充実させるのは困難です。

理由2. 資料担当の学芸員が博物館にいない、または少ない

規模の小さい博物館では、専門分野ごとに学芸員を確保するのが難しく、動物(あるいは生物)担当の学芸員がいない場合、あるいは一人しかいない場合がほとんどです。私は以前、市立の博物館に脊椎動物担当の学芸員として勤務し、哺乳類以外に鳥や爬虫類なども収集していましたが、担当するすべての分類群を一人でまんべんなく集めることの困難さを思い知らされました。

理由3. いつでも手に入るから積極的に集めない

入手機会の少ない希少種を優先的に集めようとすると、いつでも入手可能な普通種の収集の優先順位を下げざるを得ません。しかし、かつて普通種だったものが、今では絶滅危惧種ということも少なくないため、意識的に普通種を集める必要が

あると思います。

個体変異の研究

国内各地の標本の収蔵状況を調べ、地理的変異の研究が困難なことが分かったので、まずは一つの地域の中での個体変異を調べることにしました。複数の地域で集められた標本を比較する際に、それぞれの地域でどのような変異があるのかを把握しておくことは重要です。

大阪市立大学医学部(現在は安部考古動物学研究所)の安部みき子博士が所蔵している兵庫県丹波地方産のニホンイタチの頭骨標本約200点を使って、個体変異の研究をさせていただけることになりました。標本はすべて性別・成長段階が同じでしたが(オス成体)、様々な大きさのものがありません。たくさん頭骨の計測データを統計解析することで、大きな頭骨ほど相対的に顔面部(図2の^{ないぞうとうがいちよう}内臓頭蓋長)が長く、^{のうかんぶ}脳幹部(図2の^{しんけい}神経^{とうがいちよう}頭蓋長)が小さく、^{にゆうようとうき}乳様突起が突出しているなどの傾向があることが分かりました(図2)。このような変異のパターンは、成長に伴う頭骨の形の変化と密接に関連していると考えられます。つまり、成長しきった成体の中で小さな個体は幼齢個体の特徴をある程度残しているのです。

様々な種で変異を調べる

現在私はイタチを始めとして食肉類(イヌやネコなどの肉食哺乳類のグループ)の骨の変異を研究しています。最近、当館所蔵の食肉類標本で、最も充実しているタヌキについての研究を始めました(図3)。他の博物館の標本との比較も行いながら、神奈川のタヌキの特徴を明らかにしたいと考えています。

イタチで見られた個体変異と似たような変異が他の種でも見られるのか? 骨の成長の仕方は種によってどう違うのか? 骨の形や大きさには食性や行動とどんな関係があるのか? 形態を比較することで多くのことが明らかになります。

これからも標本を集め続けていくために博物館の研究活動を充実させるため

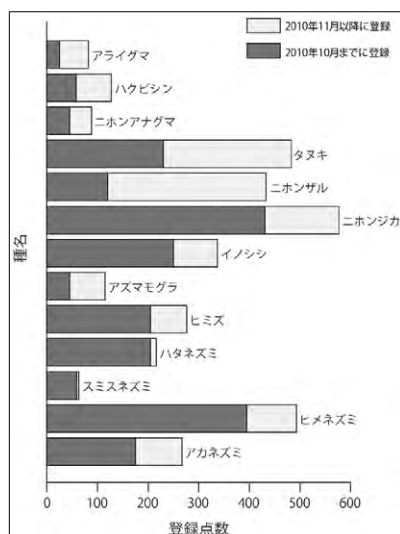


図1. 当館に50点以上標本が収蔵されている種の登録点数。

に、収蔵標本の種数を増やすのはもちろん重要ですが、普通種の標本を充実させることにも力を入れたいと考えています。当館は哺乳類の標本を収集するのに比較的恵まれた環境にあるようですが、私たち学芸員は収蔵庫や一時保管のスペースが限られていることや、標本作製のための時間や人手が十分でないことなど多くの問題に日々直面し、頭を悩まされています。それでも標本をたくさん集めたい！そのために標本作製のスキル向上などに努力することはもちろん大切ですが、次の2つの課題にも取り組んでいきたいと考えています。

課題1. 標本を使った研究を自ら行い、発表することでその価値を外部にアピール

当館において、外部機関の研究者等による哺乳類標本の特別利用は年間10件未満で、資料が5,000点もある割には少ないと感じています。しかし、潜在的に標本を必要としている研究者がいるかもしれません。当館に標本があることを多くの研究者に知ってもらうためには、まず学芸員自らが標本を使って研究を行い、論文を発表することが必要だと思います。

課題2. 変異研究の重要性についての理解を広める

博物館資料の活用方法には研究のほか、展示を含めた教育普及があります。教育普及活動の中で研究成果を伝えることには、学芸員としてとてもやりがいを感じます。これまで私が行ってきた変異の研究は、古くはダーウィンの著書「種の起源」の中で、進化における変異の重要性が言及されているように、進化学など生物学の様々な分野において基礎的で重要なテーマだと認識しています。自分の研究を多くの人に知ってもらい、進化学や形態学の普及に繋がりたいと日々考えています。では、具体的にどのようにして普及を図るのか？最近取り組み始めた学習プログラムの作成について、ここで少し紹介したいと思います。

哺乳類の形態的多様性を理解するための教材作成

当館では、哺乳類標本を活用した教育普及活動として、ホームページ上の「電子百科」で神奈川県産哺乳類の骨格写真を公開したり、学校教材として哺乳類の骨標本を貸し出したりしています。これらを発展させる形で標本計測、統計学的解析に基づいて種や年齢などによる骨の大きさや形の違いを記載し、それらのデータ

と実物標本のほかレプリカ・模型を用いた学習プログラムの開発に取り組んでいます。

写真測量技術の発展や、3Dプリンタの低価格化によりレプリカや拡大縮小模型の作製が容易になったことで、新たな可能性が開けてきました。拡大縮小模型はクジラなどの大型動物を手のひらに乗せて観察したり、ネズミなどの小型動物を顕微鏡なしで観察したりすることを可能にします。

新しい技術やツールを駆使して、電子百科では3Dデータを公開することで、三次元的に骨を比較できるようにしたいと考えています。学校教材としては、実物とレプリカや拡大縮小模型を併用することで、骨のかたちや変異に関する深い理解が可能になるかもしれません。

本稿では、博物館活動の三本柱（資料収集、調査研究、教育普及）に沿って、タヌキなどの普通種の標本収集、それらを使った変異研究、研究に基づく哺乳類の形態的多様性を題材にした教育普及の取り組みについて紹介しました。三本柱をリンクさせ、それぞれの活動レベルを高めることで、博物館活動の充実の一助になればと思っています。

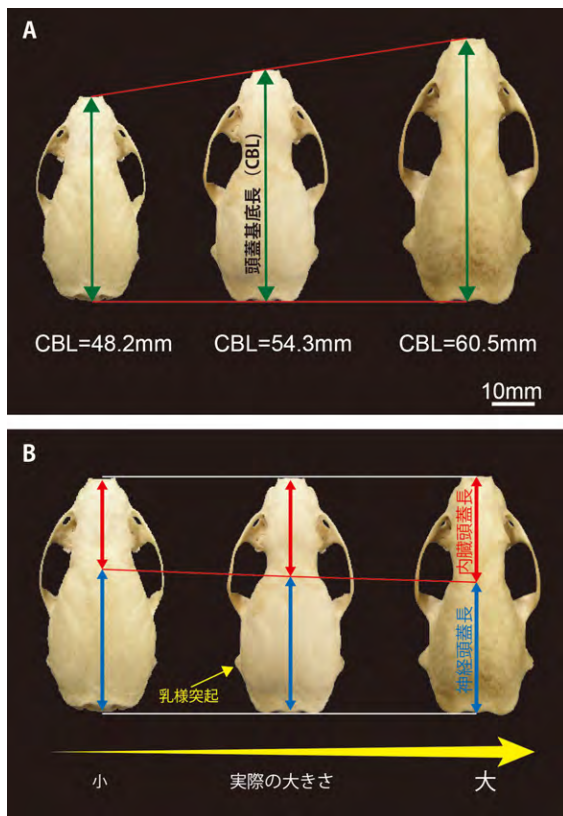


図2. A. ニホンイタチの頭骨（すべてオス成体）。B. 形の違いが分かるように、拡大縮小して同じ長さに揃えたニホンイタチの頭骨。

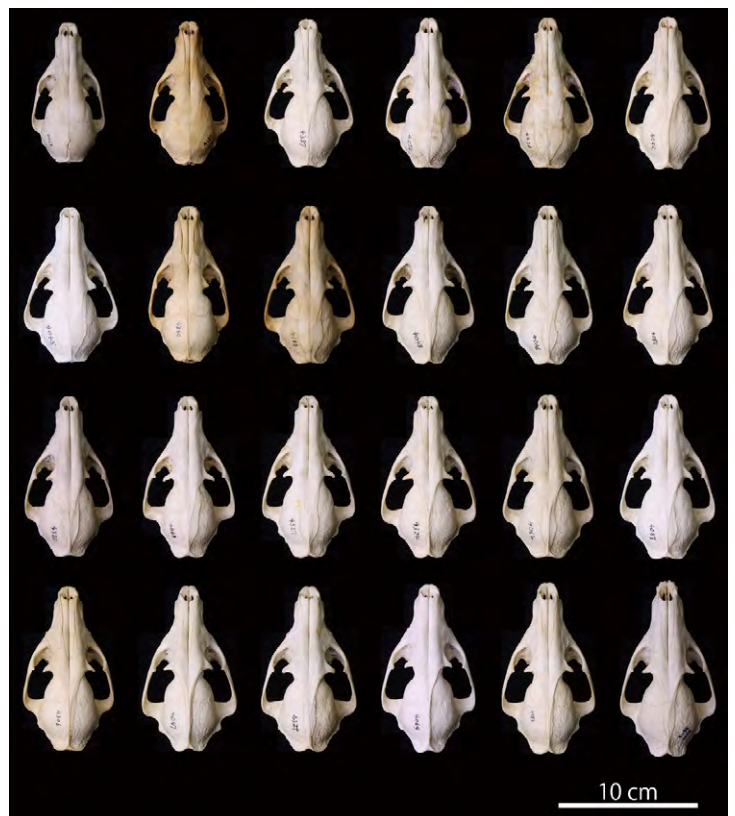


図3. 一つひとつ大きさと形の違うタヌキの頭骨。

