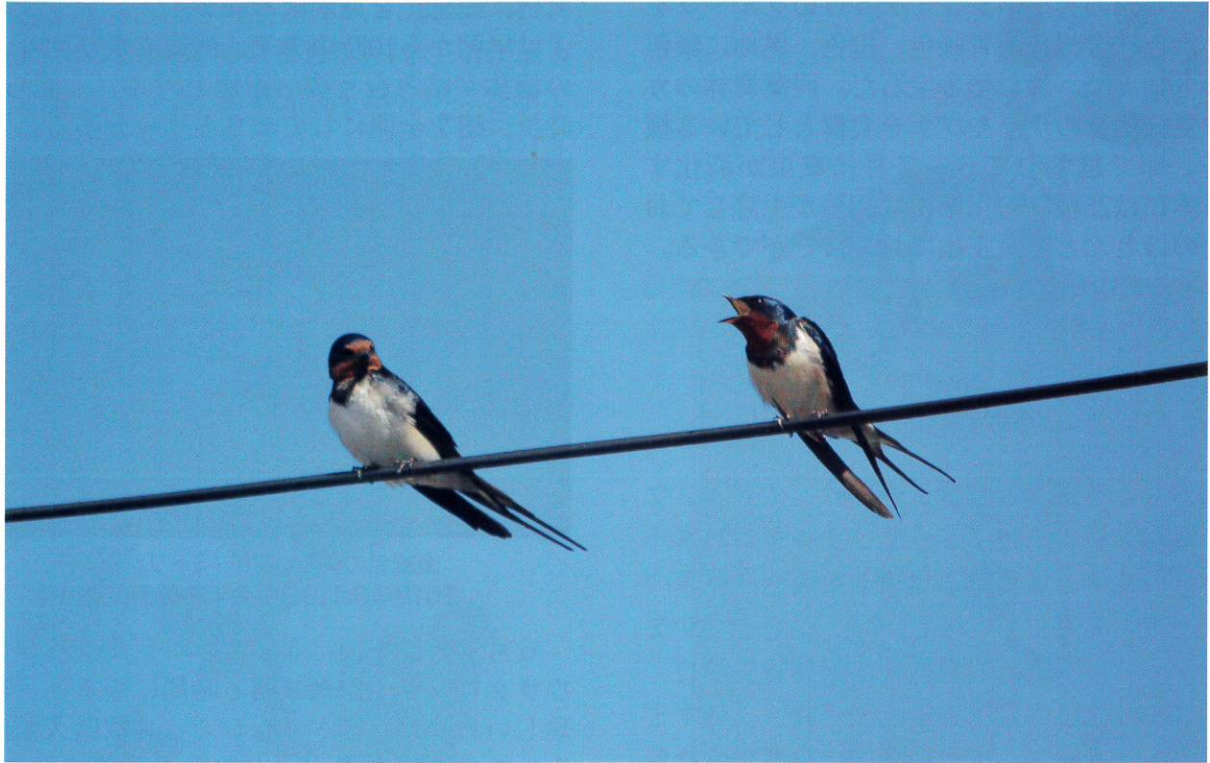


いしかわ自然史

85号

発行日
2022年3月25日

▲ 雌(左)に求愛中のツバメの雄(右) (2020年4月7日 鶴来町にて撮影)

ツバメ

石川県立大学環境科学科 長谷川 克

ツバメといえば身近な渡り鳥の代表として有名ですが、同時に行動生態学のモデル生物としても知られています。特にその長い尾羽が性選択（つまり異性をめぐる競争によって生じた選択）の対象となっているという話、あるいは浮気によってできた「婚外子」が全体の3割に及ぶことなど、聞いたことがある方も多いのではないのでしょうか。

厳密に言えば、こうした話はいずれも尾羽が長いヨーロッパの亜種で明らかにされたことで、(石川県を含む)日本のツバメで実際どうかというのは長らく不明のままでした。ようやくここ最近になって研究が進み、日本の街中では、尾羽より羽色が性選択上重要になっていること、また婚外子がほとんど生じておらず (<3%)、結果的にとても短い精子をもつこと等、彼らがヨーロッパの亜種とは違う性質をもつことがわかってきました。

他種生物のことになると地域など無視して全員同じ性質をもつものと思いがちですが、ヒトの性質や慣例にも地域差があるの

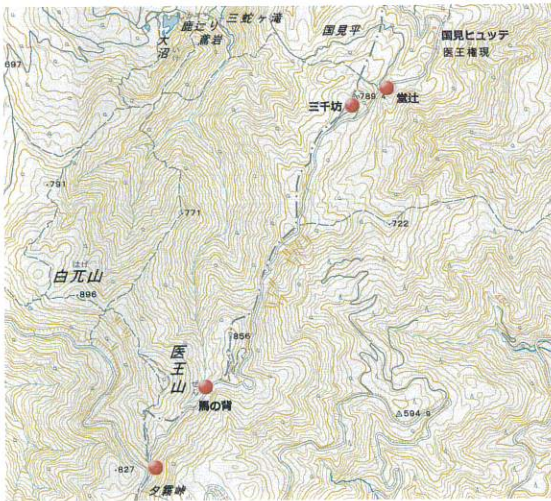
と同様に、彼らも地域によって全く違う性質を示し、それがさらなる地域差の形成を促しているようです。ツバメがモデル種として脚光を浴びるようになったのは1980年代のことですが、40年近くたった今でもツバメは私たちに新たな気付きと発見を与えてくれています。

かつて脚光を浴びたツバメの尾羽（いわゆる燕尾）についてもその後研究が進みました。一時は航空力学的な飛翔装置として進化したとする説が話題を呼びましたが、最近では性選択の重要性が再評価され始めています。よくよく調べてみると、航空力学による説明は論理的な欠陥もあって実際の進化を説明できない一方で、実際の燕尾の進化が性選択の強さとよく関係していると報告されているためです。身近な存在だけに「あのツバメが実は…」と喋る話のタネにされることもしばしばですが、情報をアップデートしないと時代遅れの間違った話を吹聴することにもなりかねません。ぜひ研究の最前線、またその推移にもご注目いただき、彼らの実際の生活を読み解くヒントにしてもらえそうですと幸いです。

医王山の稜線に舞う森の妖精 ゼフィルス

石川県立金沢泉丘高等学校 吉村 久貴

ゼフィルス *zephyrus* は、そよ風の精を意味し、開張3～4cmの大型のシジミチョウのグループを指す。水色、金緑色、青緑色、橙色、黒地に紫色と色彩も様々で、森に棲む宝石だ。照葉樹林のカシ類や夏緑樹林のナラやブナを食樹としている種が多く、卵で越冬して6～7月に成虫が羽化する。日本には25種、石川県には18種が生息しており、そのほとんどを医王山で見ることができる。



医王山の夕霧峠から国見ヒュッテに至る稜線の舗装路沿いは、ブナやミズナラが多く、ゼフィルス達の格好の住処だ。休日になると登山者が行き交う道沿いで、こんな美しい蝶が見られることはあまり知られていない。ゼフィルスは、種によって活動する時間が決まっている。盛んに樹冠を飛び回ったり、葉上でテリトリーを張ったりする時間帯以外は、なかなか見つけられない。



朝日を浴びるフジミドリシジミ♂
2015年6月18日 金沢市医王山馬の背

6月中旬、幼虫がブナを食べるフジミドリシジミが現れる。夕霧峠の休憩所の周りのブナにもいるが、石川県側に多数のブナが立ち並ぶ馬の背の方が、個体数は多い。同時期、ここでは、美しい

金緑色に輝くアイノミドリシジミ（南アルプス間ノ岳に由来）を見かける。アイノミドリシジミの♂は早朝から10時頃まで、高速で飛び回り、複数の個体が絡み合う姿（卍巴と呼ぶ）も見られる。時折、翅を全開にしてテリトリーを張る。



金緑色の美しいアイノミドリシジミ♂
2018年6月19日 金沢市医王山馬の背

6月下旬、午後になって、フジミドリシジミやウラクロシジミが飛び回る時間になると、非常に珍しいヒサマツミドリシジミ（鳥取県久松山に由来）の♂が姿を現す。南方系の照葉樹林の蝶で、幼虫は山麓のウラジロガシを食べて成虫となる。かなりの標高差を飛んで稜線までやって来る。初記録から20年ほど経つが、近年、個体数が増えている。正午過ぎから、青緑色のエゾミドリシジミの♂がテリトリーを張るのもこの頃である。

堂辻や三ヶ坊付近では、6月中旬に、幼虫がマンサクを食べるウラクロシジミやミズナラ・コナラを食べるアカシジミ、ミズイロオナガシジミが多い。ウスイロオナガシジミの多産地は、全国的にも珍しい。6月下旬、9時頃から青緑色のジョウザンミドリシジミがテリトリーを張り、稀に桜を食べるメスアカミドリシジミを見かける。



マンサクの葉上で休むアカシジミ
2013年6月29日 金沢市医王山三ヶ坊

珠洲市付近の活発な地震活動

金沢大学理工研究域地球社会基盤学系 平松 良浩

能登半島の北東部に位置する珠洲市付近では2021年に70回の有感地震があり、2021年9月16日には最大震度5弱、マグニチュード (M) 5.1の地震が発生しました。有感地震が増えだしたのは2021年5月頃からですが、無感地震まで含めると、2018年6月頃から地震数が増加し、2020年12月頃から一段と活発になりました。

珠洲市付近の地震の震源分布は大まかに4つの領域に分けることができます。南部で最初に地震が起こりだし、2021年になって西部、北部、東部の順で地震が起こり始めました。M5.1の地震は東部で起こりました。これらの地震の総エネルギーは2007年能登半島地震 (M6.9) のエネルギーを超えています。

マグニチュードが比較的大きな地震は主に北部、東部、西部で起こり、それらの地震のメカニズムは逆断層型です。精密な震源決定結果とあわせると、各領域で南東に傾斜した断層面で地震が発生していると考えられます。一方、南部では横ずれ型や正断層型の地震も発生しています。

珠洲市付近で起こっているのは地震だけではありません。珠洲市を中心に能登半島北東部で局所的な地殻変動が2020年12月頃から始まっていたのです。珠洲市立健民体育館前にある電子基準点では2020年12月頃と比べて、2021年6月時点で約2 cm、11月時点では約3 cmの隆起が観測されています。

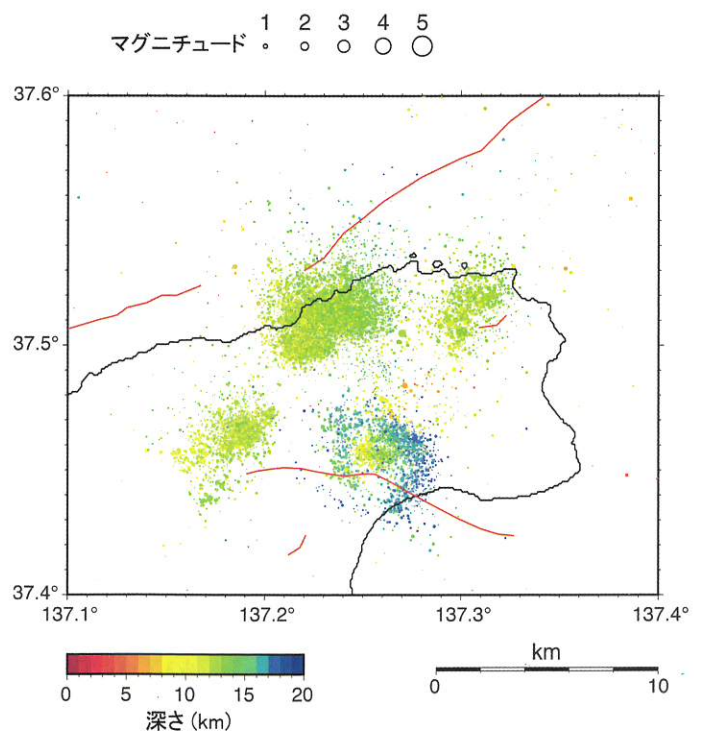
この地殻変動の原因として、珠洲市の地下十数 kmにある球状の圧力源やゆっくりとした断層すべり (スロースリップ) のモデル等が提唱されています。これらの変動源は地表での地殻変動だけでなく、地下の岩盤中のひずみの状態も変化させます。そのため岩盤中の力のかかり方が変わり、地震の起こりやすさをも変化させます。地震の起こりやすさの変化という点からは球状の圧力源がもっともらしく思われます。

また、球状の圧力源の形成やゆっくりとした断

層すべりの発生には地下深くの流体が関与していることが考えられます。また、これらの流体が断層面に流入することによっても地震が発生します。つまり、地下深くの流体が珠洲市周辺の地震活動を支配していると考えて良いかもしれません。

珠洲市付近の局所的な地殻変動は現在も進行しており、地震活動もしばらく高い状態が続くでしょう。また、現在地震活動が活発な領域だけでなく、周辺の活断層でも以前より地震が起こりやすい状態になっていることには注意が必要です。

珠洲市付近では京都大学防災研究所と金沢大学が臨時の地殻変動観測を実施中で、2020年11~12月には京都大学防災研究所と金沢大学、兵庫県立大学、東京工業大学が共同で電磁気観測を行いました。これらのデータの解析から、珠洲市付近の地震活動について新たな知見が得られることが期待されます。現地での観測にご協力いただいた方々に感謝いたします。



2018年6月から2021年12月までの珠洲市付近の地震の分布 (気象庁一元化震源データ)。丸の色は震源の深さ、赤線は活断層を表す。

早春の赤い実ヒメアオキの種子を運ぶヒヨドリ

石川県立大学環境科学科 北村 俊平

リンゴ、ミカン、キウイフルーツなど私たちの食卓を彩るさまざまなフルーツはみずから動くことのできない植物が動物に種子を運んでもらう仕組みの一つとして進化してきたものです。日本の森でも動物に種子を運んでもらう果実は多く見られます。それらの果実をどの動物が食べ、その種子を運んでいるのか？というシンプルだけど、意外と知られていない疑問に答えるため、わたしは石川県立大学にやってきた2012年の春から、研究室の学生たちと一緒に石川県内のコナラ林やスギ林で見られる低木や草本の果実を対象とした調査を継続しています。

2012年4月のある日、わたしは数日後に予定されていた学生実習の下見のため、白山市三宮町にある石川県農林総合研究センター林業試験場の敷地内を歩いていました。カタクリ、ニリンソウ、コチャルメルソウなど早春に咲く花やそれらを訪れる昆虫などを確認していると、鈴なりになったヒメアオキ (*Aucuba japonica* var. *borealis*) の赤い果実が目飛び込んできました(写真1)。大きな赤い果実と光沢がある緑色の葉のコントラストは、薄暗いスギ林の林床でもよく目立ちます。近寄ってみると全く動物に食べられている気配がありません。まだ熟していないのだろうか？と考えていましたが、数週間後、ヒメアオキの果実は樹上からすっかり消えていました。地面に残っていた果実や種子(写真2)には、鳥が果実を食べた痕跡(ビークマーク)が残されていました。

ヒメアオキはガリア科アオキの一変種で、北海道南部から本州の日本海側の多雪地帯に分布する雌雄異株の常緑低木です。石川県内の標高200m前後の場所であれば、4月中旬には、ヒメアオキの赤い果実と小さな紫色の花(翌年の果実となる)を同時に見ることができます。山形県や新潟県の先行研究から、ヒヨドリがヒメアオキの主な果実消費者であるとされていました。しかし、ヒメアオキが熟す早春には、まだシロハラやツグミなど果実を食べる冬鳥も残っています。4月下旬になれば、クロツグミなどの夏鳥もやってきます。そもそもヒヨドリは特徴的な鳴き声で、どこにいてもすぐにわかります。薄暗い森の中でも発見されやすいことによる観察バイアスもありそうです。本当にヒメアオキの果実を食べているのは、ヒヨドリだけなのでしょうか？

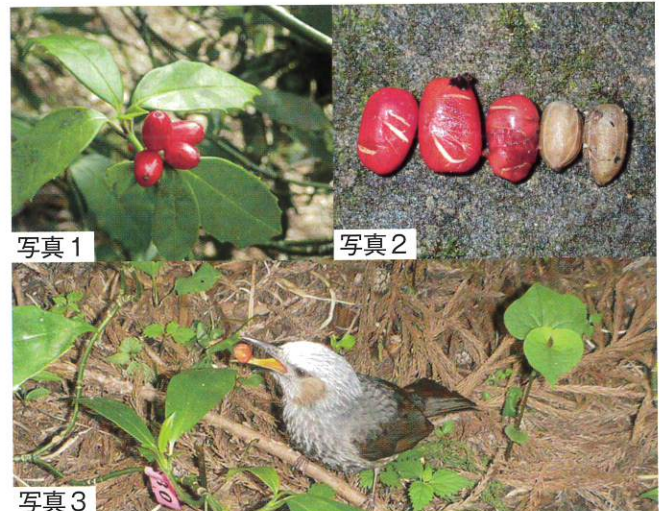


写真1

写真2

写真3

そこで活躍したのが赤外線センサー付きの自動撮影カメラです。ヒメアオキの果実に出会ってから3年後の2015年の春、石川県林業試験場のスギ林で果実を実らせた28個体のヒメアオキ果実353個を対象に自動撮影カメラを設置して、果実を食べて、種子を運ぶ動物を調べてみました。数日後、自動撮影カメラを確認してみると、ヒメアオキの果実がなくなっていた場所で撮影されたのは、見事にヒヨドリばかりでした(写真3)。果実に残されていたビークマークの通り、最初は果実の中央をくわえて、もぎ取ります。その後、上手に果実の向きを変え、1個ずつのみこんでいました。

結局、2015年の調査中にヒメアオキの果実を食べた証拠が得られた鳥はヒヨドリだけでした。その後、2016年以降にも石川県林業試験場や金沢大学の角間里山ゾーンでヒメアオキの果実を食べる動物を調べてみました。当初、予想していた通り、冬鳥のシロハラやアカハラ、夏鳥のクロツグミが果実を食べる姿も時折、撮影されました。しかし、いずれの調査地・調査年でもヒヨドリが果実のほとんどを食べる傾向は一貫していました。ヒメアオキの果実が熟している4月中旬から5月上旬にかけて、ヒヨドリが食べることのできる果実は森の中には、ほとんどありません。ヒヨドリにとってヒメアオキは春の貴重な食べ物の一つなのでしょう。ヒメアオキにとってもさまざまな環境を利用するヒヨドリは種子を運んでもらう相手として、都合が良い鳥なのかもしれません。

さらに詳細について知りたい方は、「中川皓陽・北村俊平(2017) Bird Research 13:A55-A68」をご覧ください。フリーアクセスです。

石川県の日本海要素

日本海植物研究所 佐藤 卓

1 日本海要素とは

日本海側に分布が偏る植物は、小泉源一（「北国要素」を提案）をはじめ、多くの研究者が植物地理学的な考察を行ってきた。前川文夫は日本海地域を提案し、「主として深雪に基づく種形成が進行中の地域」であるとした。山崎敬は裏日本区と名付け、「これらの植物の分布は冬の積雪量と密接な関係があり、最深積雪50-100 cm以上の深雪地域に分布する」とした。

福岡誠行は「日本海要素は日本海側に分布の中心がある植物」と定義し、分布の由来を北方系と南方系に分けて考察した。また、日本海要素には、①日本海側と太平洋側で形態的な違いが認められないもの、②*クライン程度の差（オモテスギとウラスギなど）、③亜種・変種として区別されるもの、④別種として区別されるものがあることを示した。別種として区別される典型的な日本海要素としてヒメモチを挙げた。



ないもの、②*クライン程度の差（オモテスギとウラスギなど）、③亜種・変種として区別されるもの、④別種として区別されるものがあることを示した。別種として区別される典型的な日本海要素としてヒメモチを挙げた。

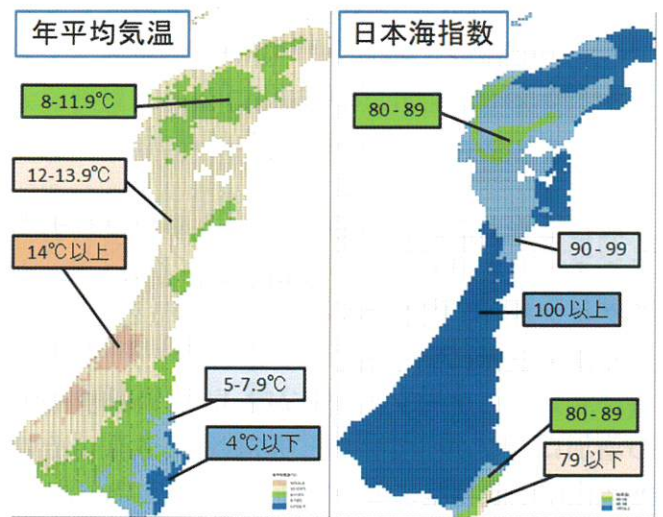
前川は日本海地域のフロラを、①トガクシショウマ型（遺存的固有属かまたはそれに準ずる）②スミレサイシン型（表日本に対応種をもつ）③チョウジギク型（本州北部では裏日本に分布するが西日本では表日本と裏日本に分布）④ハイイヌツゲ型（比較的若い地質時代に、深雪による物理条件で主に枝が地に伏すなど軽微な変種段階）の4類型に分類した。

*クライン；環境勾配に従って連続的に形態が変化する現象のこと

2 石川県の日本海要素と気候

日本海要素とされる維管束植物は、福岡誠行と黒崎史平・里見信生、大田弘ら、大橋広好の選定にしたがって集計すると、212分類群であった。石川県植物誌（1983）に記された1908分類群の内、170分類群が日本海要素で、全体の8.9%であった。この割合は日本海側の県では、富山県（9.6%）に次いで大きく、山形県（7.8%）や秋田県（7.2%）、福井県（7.0%）、新潟県（6.9%）より大きい値であった。

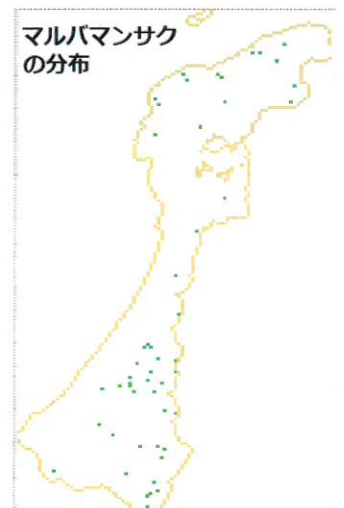
日本海側6県に山口県と宮城県を加えた8県の日本海要素の分類群数とその県のメッシュ気候値（気象庁、2012）から算出した日本海指数（1月と8月の月平均気温と月平均降水量の値から算出する指数で、この値が90以上の地域を日本海側気候とされる）の平均値の間には正の相関が認められた。メッシュ気候値は約1 km²のメッシュごとの平年値である。石川県の全メッシュ（4480）の内、93%が日本海指数90以上であった。90未満のメッシュは能登と白山周辺にだけ分布している。



3 石川県の日本海要素の分布

『石川県樹木誌』（1977）の分布情報に基づいて、日本海要素の分布の特徴をメッシュ気候値から解析したマルバマンサクの例を紹介する。

マルバマンサク（51件の分布情報）は能登から加賀、白山山麓の全県に広く分布し、年平均気温の平均は10.5℃、最深積雪の平均は91cm、年降水量の平均は2613mmであった。日本海指数の平均は107で、石川県全メッシュの平均値（106）とほぼ同じであるが、分布を比較すると、有意に異なっていた。マルバマンサクは日本海指数が高い地域から低い地域まで、広く分布していることがわかった。



新型コロナに対する抗体価は？

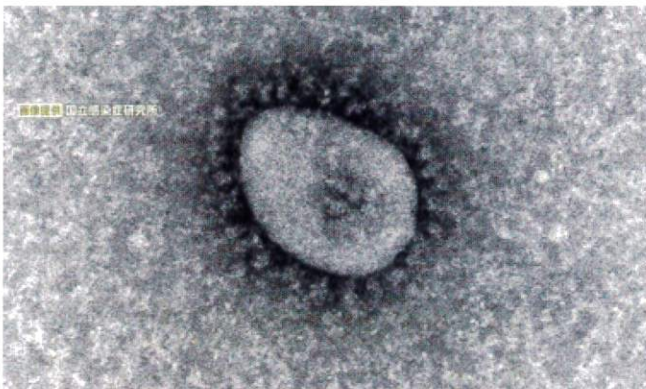
ウイルス自然史研究会 世話役 竹上 勉

2022年1月15日(土)に第7回ウイルス自然史研究会が開催されました。本研究会は昨年(2021年)の12月に行われる予定でしたが、暴風雪の予報のために取りやめ、この1月に開催となった次第です。以下にその内容を概説し、報告とさせていただきます。

プログラム:

- (1) 話題提供1: 竹上 勉(自然史センター)
「コロナウイルス複製の分子機構」
- (2) 話題提供2: 小宮智義(北陸大学)
「麻疹ウイルスをベクターに用いたデングワクチンの開発」
- (3) 特別講演: 市村 宏(金沢大学)
「石川県民 新型コロナ抗体調査」

最初は竹上から前座的に、という事でコロナウイルスの複製機構について紹介がありました。オミクロン株(図1)についての変異部位としては、ウイルス表面に突き出しているスパイク(S)蛋白質に30以上のアミノ酸変異があり、これが感染力の増加につながっていると推定され、さらにその増殖性は咽頭細胞において高く、肺細胞では低い、とする報告もあり等で病原性が低い(肺炎となる例が少ない)特性が示されました。



オミクロン株の電子顕微鏡写真(国立感染研)

小宮氏からはワクチン開発手法の一つとして、麻疹ウイルスにデングウイルスのEタンパク質(ウイルス表面に突き出している)を組込んだ人為的ウイルスを作成してワクチンに活用しようとする技術の紹介がありました。まだまだ実用化には時間がかかりますが、未来のワクチンとして期待されます。

今回の研究会では何と言っても新型コロナウイ

ルスに対するワクチンの効果がどれほどか、という市村氏からの講演が一番注目されるどころでした。ポイントは、現在、多くの方(約8割)が新型コロナウイルスに対するmRNAワクチンを2回接種している状況であるが、どの程度の抗体価(スパイク(S)蛋白質に対するS抗体、防御効果に関連)を有しているか、また接種後の期間による抗体価低下はどれほどか? 興味深い点でした。石川県下のボランティアの方(1,875名)の調査結果が示されましたが、(1)ファイザー製、モデルナ製のいずれのワクチン接種でも抗体価の上昇がみられ、また(2)接種後8ヶ月後においてほぼ十分な抗体価が持続している点が示され、思ったよりも抗体価の低下は見られず、有効に作用すると推定されました。提示された結果についてみますと、個人差もあるが、全体としては半年後における抗体価はあまり低下していないのではないかと結論されました。ただ、オミクロン株のように異なるウイルス変異株に対しての効果は低下していると考えられます。なお「ワクチン効果」としては感染防御にも効果はありますが、主なところは重症化を防ぐ、という面に重きが置かれています。

抗体調査から分かった他の点では、「感染歴無し」とされる方(1,831名)の中で0.76%の人がNC抗体陽性(上述のS抗体とは別のウイルス蛋白質NCに対する抗体で、ワクチン接種では生じない抗体)と出ました、つまり約1%の方が無症状ではあるものの既に新型コロナ感染している、という結果です。

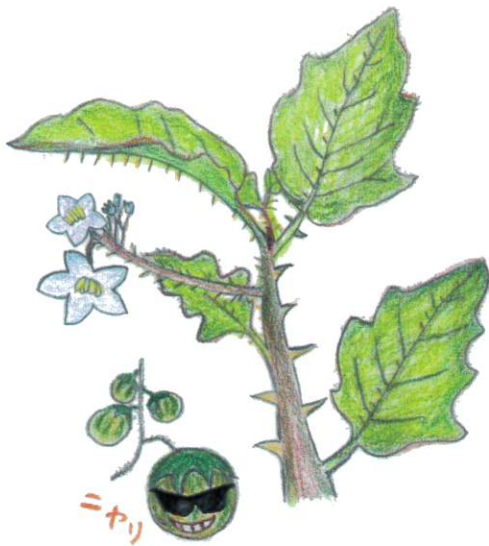
こうした二千人規模の抗体調査は、感染対策の要となるワクチン効果を確認する上で極めて重要な調査であり、日本のみならず、世界的にも貴重な成果を提示されています。調査を進めた方々、また協力された方々に感謝致します。

*ウイルス自然史研究会は、「自然環境変遷下でのウイルスと他生物(微生物、昆虫、植物、動物、人間)とのやり取り」を話題として気楽に語る会で、2018年7月に第1回を開催し今日に至っています。今の新型コロナウイルスによるパンデミックの状況では「気楽に」とはいきませんが、「ウイルスとの共生」は自然な事であり、そうした視点からウイルスを見ていきたいと思っています。本会に奮ってご参加を。

企画展「雑草」で工夫したこと

石川県立自然史資料館 中野 真理子

自然史資料館では、雑草をテーマとした企画展「雑草」(会期：2021年10月2日から2022年1月16日)を今年度で開催していました。『学芸員が選んだ雑草50選』として、雑草50種を紹介する展示です。本展示は数多ある雑草のごく一部しか紹介していませんし、雑草の見分け方を身に付けるための展示でもありません。選んだ雑草50種をイラストパネルにして、彼らがそれぞれにとっても個性豊かな存在であることを伝えるための企画でした。



トゲトゲしたいかにも悪い感じのワルナスビ

今回、雑草をテーマとしたのは、出来るだけ身近な植物を紹介することで、私たちと自然史の世界がかけ離れていない、自分たちのテリトリーの話だと思ってもらうためです。紹介した50種は筆者がよく見かける雑草です。庭や畑、通勤路にあって、「雑草退治が大変」とか「かわいい花だな」とか常日頃思っている雑草たちです。ですから、パネル紹介文には実感がこもっています。50種の雑草イラストを作成するのは非常に大変でしたが、それぞれの個性を伝え、親しみをもってもらえるように手描きで仕上げました。展示物の雑草の名前やコメントも手描きの手作りラベルにしました。

植物に顔がついているのはおかしいと、あまり馴染めない方もいらっしゃると思います。それでも、植物だって思いのほか「性格」があって、人間っぽいのかもという見方をしたほうが、もっとうまくつきあっていくことができるのではない



ちぎるとくさいヘクソカズラ
花は赤と白のコントラストがきれい

でしょうか。ただただ邪魔者の雑草として、十把一絡げに思ってしまうと、彼らは見分けがつかない草刈りが面倒な単なる草藪でしかない存在のままでしょう。

自然史資料館の企画展には様々なテーマがありますが、どれも伝えることは私たちの周りには豊かな自然史の世界が広がっているということに集約されると思います。テーマを伝えるためには様々な工夫が必要です。これまでも試行錯誤を重ねながら、展示を制作してきました。なかなか思うように意図を伝えることができない苦しさはありますが、展示を通して来館者の日々の生活や地域の将来の環境を少しでも豊かなものにしたいと願っています。

企画展「雑草」は閉幕しましたが、展示で作成した雑草イラストや紹介した内容は、冊子を作って再度取り上げたり、自然史資料館のホームページのコンテンツにしたり、活用していきたいと考えています。自然史資料館では展示ガイド等の刊行物を作成していないこともあり、展示終了後は過去の企画展がすっかり忘れ去られる状態に陥っていることは否めません。展示が開催されていなくても、取り扱ったテーマは自然史分野の大事な課題です。企画展以外でも内容を発信したり、追跡の調査を行ったり、展示終了後も継続して情報を提供し続けることは自然史資料館に求められている使命です。自然史の世界の凄さ、面白さ、大切さが心に残るような展示を展開していくために、一層の工夫を行っていきたくと思います。



自然史エッセイ

「雲の分類の改訂と新しい和名」

石川県立大学客員研究員
気象予報士 **村井 昭夫**

雲は10種類の基本形=雲形に分けられ、さらにそれぞれについて、見た目の形や雲片の厚み・並び方などによって種・変種・部分的な特徴・付随雲を加えて約100に細分類されています。

これら雲分類の基準は世界気象機関：WMOの国際雲図帳：International Cloud Atlas（以下ICA）に規定され、世界共通に使われているのですが、このICAが2017年に約35年ぶりに改訂されました。改訂では主に新しい雲の追加が行われていますが、雲の世界にとってこれはかなり大きな出来事でした。

雲は世界的にはラテン語を語源とした名称で呼ばれています。でも、これでは日本では呼称に困るので、気象庁がラテン語の意味を踏まえて和名をあてて、Castellanus=「塔状雲」、Lenticularis=「レンズ雲」、Uncinus=「かぎ状雲」、Duplicatus=「二重雲」、Undulatus=「波状雲」、Radiatus=「放射状雲」、Lacunosus=「蜂の巣状雲」などと呼ぶことになっています。この気象庁の「和名」は元のラテン語源の意味が簡潔に表され、実際に雲を見て種名が直感的にわかるので大変わかりやすい優れた名称です。

ところが、今回、ICAの改訂によって新しく分類に加えられた雲たちには、5年経過した今も「和名」が正式に決まっていなのです。そのため、いろいろな気象関係者や愛好家が勝手に名前をつけて、ウェブサイト・SNSなどで使い始めており、一部では混乱が見

られるようになっていきます。

数年前から、私をはじめ雲に興味のある者たちはこの状態を危惧していました。そこで昨年、雲・気象の書籍の著作のある有志数名で「雲の和名ワーキンググループ」を作り、これまでの和名のポリシーを引き継ぐ統一した新しい雲の和名を提案、共通してこの名称を使うことに決めました。

今回ICA：2017版に対応した初めての本「新・雲のカタログ」（草思社）を出版しました。これはベストロングセラーとなった2011年「雲のカタログ」を今回のICAの改訂に合わせて大きくリニューアルしたもので、今回新しく加わった全ての雲の写真・和名も含めた、「全種類の雲の特徴と観察の視点」をまとめた図鑑です。

新しく450枚の典型的で美しい写真を使い、見て楽しく、かつ内容的にも「雲の世界の標準」として使われるに耐えるものになったと思います。雲に興味のある方は是非ご覧ください



(3月1日発売 草思社・268ページ 2500円)

INFORMATION

- 第45回自然観察会 ～初夏の能美里山回廊を巡る～
期 日 2022年6月25日(土) 予備日、7月2日(土)
テーマ 能美丘陵を歩き、河川の地形や動植物の観察をする
行 先 蟹淵、七つ滝など
- 第46回自然観察会 ～富山湾に流入する川とスギの巨木を観察～
期 日 2022年9月10日(土) 予備日、9月17日(土)
テーマ 急流をなして富山湾に流入する河川と、太古からの巨樹
行 先 富山市科学博物館、魚津市片貝川の洞杉、入善町の沢スギなど
- 第47回自然観察会 ～小松城址や金沢城を探訪し、石垣や植物を観察する～
期 日 2022年11月19日(土) 予備日、11月26日(土)
テーマ 石川の城(小松城址と金沢城)を訪ね、石垣の岩石や植物を観察する
行 先 小松市、金沢市



モリアオガエル卵塊(第45回)



ルリイトンボ(第45回)



洞杉(第46回)



小松城址 天守台(第47回)

発行/特定非営利活動法人石川県自然史センター 編集/いしかわ自然史編集委員会
〒920-1147 金沢市銚子町441番地 (石川県立自然史資料館内) TEL.076-229-3403・3450

訂正内容：「珠洲市付近の活発な地震活動」（3 ページ、12 行目）

誤) これらの地震の総エネルギーは 2007 年能登半島地震 (M6.9) のエネルギーを超えています。

正) これらの地震の総ベニオフひずみ (地震エネルギーの平方根) は 2007 年能登半島地震 (M6.9) のベニオフひずみを超えています