

Mount Fuji Research Institute  
Yamanashi Prefectural Government

September 2024

## トピックス

2024年度企画展  
「富士山をはぎ取る一地層が語る3000年の物語」

## 環境情報センター便り

## 研究紹介

● 花をめぐる複雑な相互作用を紐解く

武田 和也（自然環境・共生研究科）

## マツボックリ通信

自然解説員講習会・交流会

## News Letter

## opics トピックス

2024年度企画展  
「富士山をはぎ取る一地層が語る3000年の物語」

2024年度企画展「富士山をはぎ取る一地層が語る3000年の物語」を開催しています。

皆さんは「地層をはぎ取り標本」という言葉を聞いたことがありますか。「地層をはぎ取り標本」は、名の通り地層を直接はぎ取った標本のことで、「地層に記録された歴史」をうつしとった貴重な資料です。本企画展では、はぎ取り標本の実物展示をとおして、「地層をはぎ取るってどうやるの?」「はぎ取った標本はなにに使うの?」などの疑問に、監修者である当研究所研究部 富士山火山防災研究センターの亀谷伸子研究員が、解説パネルで答えています。

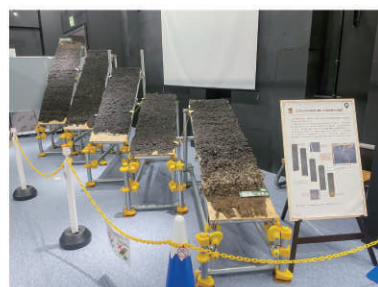
はぎ取り標本を採取するために、まずは地層を探します。地層が出ている崖のことを「露頭（ろとう）」と呼びます。露頭は長い年月が経つと、植生などにおおわれて見えなくなってしまうますが、道路工事や地面を掘る調査などにより、再び表

面に現れることがあります。しかし露頭は風化してボロボロと崩れやすいので、崩落防止のために保護剤でおおわれたり、埋め戻されたりして、いつか見えなくなってしまう。露頭に出ている地層を、現地にあった状態のまま保存した標本資料を『はぎ取り標本』と呼んでいるのです。この貴重な資料をいつでも観察できるように保存しておくことが、はぎ取り標本の重要な役割の一つとなっています。

本企画展では、当研究所採取のはぎ取り標本のほか、「静岡県富士山世界遺産センター」「神奈川県立生命の星・地球博物館」からも資料を提供いただき、全部で8つの標本を展示しています。これらを観察することで、富士山でかつて起きた多様な噴火の様子を読み取ることができます。さまざまな場所で採取し

た地層を見比べることで、同じ富士山の地層でも、山体または火口からの方角や距離によって、堆積した層の組み合わせ・数・厚さが大きく異なることがわかります。

本企画展は12月22日まで開催しています。入館料は無料です。この機会に、今回の標本から読み取れる3000年分の歴史や、富士山の火山としてのダイナミックな一面を感じていただければと思います。皆さまのご来館をお待ちしています。



## 環境情報センター便り

## ◇「図鑑」を知る ～10月22日「図鑑の日」～

一年365(6)日、全て何らかの記念日が制定されています。10月22日は「図鑑の日」。日本で初めて「図鑑」の名称を用いた『植物図鑑』の発行日にちなみ、図鑑の持つ力を広め図鑑に親しむ環境を整えることを目的として制定されました。今回はおすすめの図鑑…ではなく、「図鑑」をテーマにした本をご紹介します。

まずは『図鑑大好き! あなたの散歩を10倍楽しくする図鑑の話』(千葉県立中央図書館/彩流社)。図鑑を愛する人や制作する人などのインタビューを元に、古今東西の様々な図鑑を紹介しています。使いたくなる図鑑に出会えるかもしれません。

続いては『図鑑を見ても名前がわからないのはなぜか?』(須黒 達巳/ベレ出版)。この本は、図鑑を使った調べ物がうまくいかない人におすすめです。生き物を図鑑と照らし合わせ種類を特定する「同定」のコツを、著者が実際に行った同定作業をとおして学べます。

最後は『牧野植物図鑑の謎』(俵 浩三/平凡社)。図鑑の日の由来となった『植物図鑑』の編纂者である村越三千男と、校訂者である牧野富太郎。2人の図鑑出版競争を中心に、有名な『牧野植物図鑑』の成立にせまる一冊です。近代日本における図鑑出版の熱を感じることができます。





## 花をめぐる複雑な相互作用を紐解く

武田 和也（自然環境・共生研究科）

### はじめに

富士山研の周辺を歩いていると、季節折々の様々な花が咲いているのを見ることができます。私が富士山科学研究所に着任して数ヶ月ですが、その間にもフジザクラの開花が春を告げたかと思えば、ミツバツツジが山を彩り、ミヤマガマズミ、アカネスミレ、シロバナノヘビイチゴ、ヤブウツギ、ウツギ、ノリウツギ……、と、たくさんの植物に出会うことができました。

植物の良さは、逃げたり隠れたりしないので、じっくりと観察ができることにあります。花の1つ1つに近づいてまじまじと観察していると、色や形、匂いが実に多様なことがわかります(図1)。なぜこんなにも多様な花が存在しているのでしょうか？ この疑問は一見素朴なものですが、生物多様性がどのように生まれたかという、生物学上の大きな問いにつながるものです。この問いに向かって私は生物間相互作用、すなわち、生き物同士の関わり合いに注目して研究を進めてきました。

### 多様な相互作用が多様な花を生み出す：つるつる滑るツルニンジン花びら

多くの植物は昆虫や鳥などの動物に受粉を頼っており、花を訪れた動物の体に花粉がくっつき、他の花へ届けられることで受粉が成立しています。効率よく昆虫に花粉を運んでもらうために、植物は様々な戦略を進化させてきました。例えば、色鮮やかな花びらや甘い蜜、強い香りは動物に花の存在をアピールし、送粉者(花粉を運んでくれる動物)を呼び込む機能があると考えられています。

一方で、送粉者との相互作用では機能が説明できないような、不思議な形質を持つ植物も存在しています。ツルニンジン(キキョウ科)は、そうした植物の1つです(図2)。秋に咲く白い花ですが、不思議なことに花びらがつるつる滑って、昆虫が歩けないようになっています。通常、



図1 富士山麓の花の多様性

色や形、大きさ、匂いなど、花の形質は非常に多様だ。

左上から順に、レンゲツツジ、オオツクバネウツギ、ノハナショウブ、フジハタザオ、ヒメムヨウラン、ヤマオダマキ、タカトウダイ、サンショウバラ。

多くの花は送粉者となる昆虫がつかまりやすいようになっているのですが、まるでツルニンジンに昆虫に来てほしくないかのようです。花びら表面の詳細な解析や行動実験から、花びらの表面には微細なワックスの結晶があり、この結晶が花びらを滑りやすくしていることがわかりました(図2)。

では、なぜツルニンジンは滑る花びらをもっているのでしょうか？ 実験の結果、花びらの上にテープを貼って「橋」をかけてやると、アリが頻繁に花に侵入するようになることがわかりました。アリは蜜を求めて様々な花を訪れますが、一般に花粉を運ぶ能力は低いことが知られています。加えて、アリが花の中に入ると送粉者が嫌がって花に留まってくれなくなることも、後の実験からわかりました。これらの結果から、滑る花びらはツルニンジンにとって「邪魔者」であるアリを排除する機能があると考えられます。面白いことに、ツルニンジンの真の送粉者であるスズメバチの仲間は、滑る花びらを意に介さずに花の中に入っていきます。役に立つ昆虫は受け入れる一方で、邪魔者は排除する、そんなしたたかな植物の戦略をうかがうことができます。

### 相互作用の効率的な観察にむけて

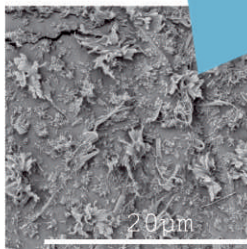
ツルニンジンの研究からは、送粉者と「邪魔者」という複数の相手との相互作用のもとで、複雑な戦略が進化した可能性が見えてきました。花に関するこれまでの研究の多くはもっぱら送粉者に注目していましたが、この結果は、植物を巡る相互作用をもっと網羅的に調べ上げる必要性を意味しています。

しかしながら、相互作用の観察は非常に地道で手間がかかるものです。開花中の植物の前で動物が訪れるのをじっと待つというスタイルが基本的な観察方法ですが、植物によっては、何十時間待っても虫がやってこないこともあります。そのため、観察の時間がとれないことで研究が進んでいない植物がたくさん残されています。どうにかして、もっと効率的に相互作用ができないかという思いから、現在は観察手法の開発を進めています。ここでは代表的な2つの方法について紹介します。

### ●DNA解析を使った観察

最近、色々なところでDNAや遺伝子、ゲノムという言葉が耳にするようになりましたが、その背景にあるのは飛躍的なDNA解析技術の進歩です。20年前には何年間もか





ワックス  
の結晶

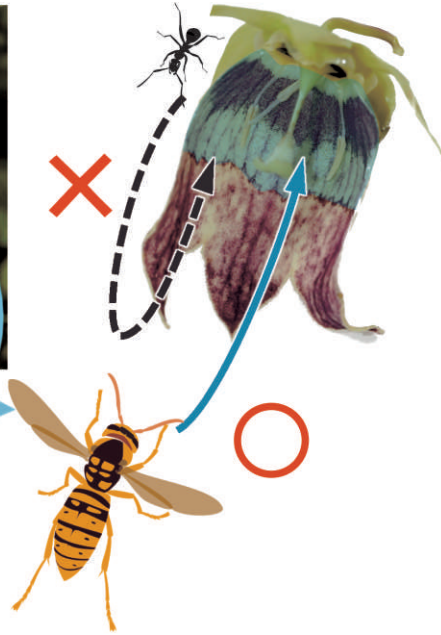


図2 滑る花びらを持つツルニンジン  
ツルニンジン花には微細なワックス結晶がびっしりとついており、昆虫が歩けない。蜜を盗みに来るアリの侵入を防ぎつつ、送粉者のスズメバチは花に侵入することができるという、昆虫の選別機構となっている。

かつていたような解析が、今やわずか数日で終わってしまうほど効率化が進んでいます。この最新技術を相互作用の観察に活かすことで、観察の効率化を図れないかと考えています。

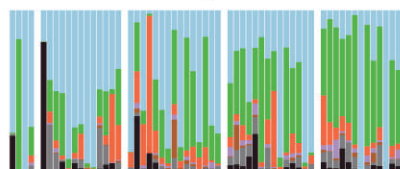
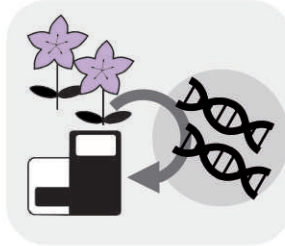
例えば、花の表面や蜜中には何百種類もの微生物が生育していますが、その多くはまだ謎に包まれた存在です。DNA解析の1つであるメタバーコーディングを用いて花上の微生物を調べたところ、植物種ごとに異なる微生物が花に生育していることや、季節に沿って花上の微生物の種類が変化していく様子など、何百種類もの微生物（細菌）と花との相互作用を網羅的に観察することができました（図3）。近年では、微生物だけでなく昆虫や動物との相互作用についてもDNA解析から調べることができないかと考え、研究を進めています。

#### ●自動撮影で花を訪れる昆虫を記録する

トレイルカメラのようなカメラによる観察は、効率的な観察手法として哺乳類のモニタリングなどで普及しつつあります。同様に、自動撮影によって昆虫の観察もできるようになれば、人間に代わって大量のカメラに花を観察させるということが可能になるかもしれません。

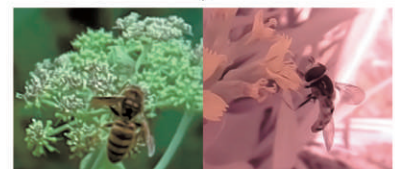
一方で、1cmにも満たない小さな昆虫を市販のカメラで観察することは難しく、昆虫に特化した機器の開発を行う必要があります。

#### メタバーコーディング (DNA解析を用いた方法)



DNAから相互作用情報を  
網羅的に取得

#### 自動撮影装置の開発



昆虫との相互作用や  
行動を自動的に記録

図3 効率的な相互作用の観察のための新しい観察手法

左：DNA解析を用いたメタバーコーディング。花上の何百もの微生物の存在を網羅的に調べる事が可能となった。

右：自動撮影装置の開発。昆虫に特化した装置の開発により、人に代わって自動撮影で花を訪れる昆虫の行動を記録できるようになりつつある。



