

### 第3回佐倉サイエンスアカデミー 「植物の多様性を調べ、保全し、利用する ～牧野富太郎の思いを現代に生かすために～」

名古屋市立大学名誉教授  
前高知県立牧野植物園園長  
水上 元 先生



植物の多様性を調べ、保全し、利用する。  
～牧野富太郎の思いを現代に生かすために～

水上 元

2023年度上半期のNHK連続テレビ小説「らんまん」の主人公のモデルである牧野富太郎は、日本の植物を調べ尽くすことを生涯の目標とした研究者ですが、同時に、植物多様性を調べることが新しい産業の振興につながることを、早くから認識していました。牧野富太郎博士の思いを現代に生かすために、植物多様性の調査・保全とその利用とのかわり方を、今日の状態を踏まえてお話しいただきました。

#### NHK 連続テレビ小説「らんまん」

今年の4月からNHKの朝の連続テレビ小説で、牧野富太郎の生涯をモデルにした「らんまん」のテレビ放映が始まっています。NHKの朝ドラには、60年ぐらいの歴史がありますが、自然科学者をモデルにした朝ドラは「らんまん」が初めてだということで話題になりました。私が子供の頃は、牧野富太郎というと、エジソンや北里柴三郎などに並んで、子供向けの伝記が出ており、それを読んで心を躍らせていました。最近の伝記のシリーズでは牧野富太郎は含まれておらず、非常に名前が薄れていました。

牧野富太郎は、生涯をかけて植物に向き合ってきた人です。今我々は、これからの社会を持続させていくために、自然とどう向き合うかということが問われていますが、そういう中で、自然の非常に重要な一部である「植物」に生涯をかけて向き合ってきた牧野富太郎を朝の連続テレビ小説で放映することは、すごく意味があると考え、2018年に「朝ドラに牧野富太郎を」の会を高知で発足させ、署名運動を始めました。

署名運動を開始してしばらくするとコロナ禍の状況になりましたが、牧野富太郎が全国を歩いて回った際の知人や縁者、植物採集を手伝った人など、北海道から沖縄まで、全国津々浦々からあつという間に4～5万程署名が集まりました。先例と比べると少ないですが、署名を持ってNHKの会長を訪問するなど色々なことを行いました。その甲斐あって、今年の4月（署名運動を始めてから比較的早く）からドラマが始まりました。

#### 牧野富太郎の業績

牧野富太郎は、1862年（文久2年）、旧暦の4月24日に生まれました。坂本龍馬が土佐藩を脱藩した1ヶ月後で、同じ年に森鷗外も生まれています。それから5年後に大政奉還があり、江戸から明治に変わっていく激動の時代に生まれています。それから非常に長生きされ、1957年（昭和32年）に94歳で亡くなるまで、植物分類学の研究にその生涯を捧げました。牧野富太郎の最大の業績は、日本に分布している植物をすべて明らかにすることに生涯をかけて努力し、「牧野日本植物図鑑」の刊行という形でそれを結実させたことであると思っています。その端緒になったのが1888年、彼が26歳の時から刊行を始めた日本植物図志篇です。自費出版で石板印刷したものであり、1888年に第一巻第1集を、1891年に第11集まで出版しましたが、お金がなくなってこの発刊が止まりました。その後、東京帝国大学の助手として採用され、東京帝国大学の出版物として大日本植物志の刊行を1900年から1911年にかけて行っています。11集全てで16図、全部で10種類の植物について、図と解説が載っています。この辺りから牧野富太郎の努力が始まり、

最終的に結実したのは、「牧野日本植物図鑑」です。1940年、牧野富太郎が78歳の時に、この図鑑が刊行されました。日本の植物は6000種類から7000種類ぐらいだと言われている中で、この最初の図鑑には大体3200種が掲載されています。日本の植物の半分弱ぐらいカバーしており、日本の植物相の基本骨格を明らかにしたという点で、非常に重要な著作だと評価されています。富太郎はこの図鑑を刊行すること、より良くすることに情熱をかけていました。牧野植物園には、牧野富太郎が生前持っていた書物やノート、植物図など、全てを牧野家から寄贈してもらい、牧野記念文庫に所蔵しています。その中にある牧野富太郎自身が使っていた牧野図鑑には、図や文章の修正箇所、修正内容が全ページにわたって非常に細かく記載されています。富太郎が80歳代の時に、非常に情熱を傾けて改訂版の刊行に力を注ぎました。その結果1949年（富太郎が87歳の時）に、牧野日本植物図鑑の増補改訂版が出版されました。これらのことが、富太郎の94年の人生の中で日本の植物学に対する最大の貢献だったろうと思います。図鑑を出すために富太郎は、北は北海道の利尻島から南は屋久島、種子島まで全国を歩いています。富太郎が歩いた記録を残した「行動録」という本の情報を基に地図にプロットすると、かなり色々な所を歩いていることがよく分かります。富太郎は千葉県にも来ており、1940年頃に東大の学生を連れて佐倉市の佐倉駅周辺で採集したという記載と、印旛沼辺りで採集したという記録もあります。千葉市でも、待ち合わせしていた友達が来ないので仕方がなく千葉の周辺を採集した、というようなことが書かれています。牧野富太郎は千葉県鴨川市、天津小湊辺りには何度も来ており、清澄山も非常に重要なフィールドでした。1930年頃に、ここで見つけた新しいツツジに、キヨスミミツバツツジという清澄山の名前に関連した植物の和名をつけ、学名を *Rhododendron kiyosumense* としました。小岩井の江戸川沿いの沼で見つけた水草「ムジナモ」の花を初めて彼が見出したことが、世界的な発見だというのも朝ドラで紹介されていました。富太郎は、特に人生の後半期で様々な植物採集会や学習会に講師として参加し、色々な植物愛好家を育てたというのも大きな功績です。

1940年頃の東京植物同好会の登戸での採集会には、たくさんの方が参加しています。富太郎は非常に話が上手で、人気の採集会であり、本当に多くの方があちこちの採集会に参加しました。採集会に参加した方々から全国の植物標本が送られてきて、それをもとにして植物図鑑ができています。今で言う植物調査ボランティアを大量に育てたということも、牧野富太郎の大きな業績です。牧野富太郎の採取スタイルは、基本的に新聞紙をいっぱい持って行き、採取をした植物を新聞紙で挟んで、採取地で新聞紙に採取した場所などのメモを書いた状態で持

って帰り、保存するというのが基本的なスタイルでした。生きた植物を持って帰りたいときには、胴乱（採集した植物を入れて持ち歩く円筒状の容器）を用いました。書齋に大量に新聞紙を積み上げて、そこで全ての研究をしていました。現在では採集したものを新聞紙で重ねて乾燥し、その後台紙に貼っています。しかし、彼は全く台紙に貼らず、そのままの状態でも保存していました。自分で採集した標本と、全国の愛好家・同好会から送られてくる標本、大量の標本を集めていたので、自宅に標本庫を作り、全部保管していました。だいたい40万点ぐらい採取標本を持っていた、と言われていました。この標本類は、彼が亡くなった後、東京都立大学に寄贈され、牧野標本館が設置されました。牧野標本館のスタッフによってすべての植物標本が台紙に貼られ、新聞紙に書かれていた富太郎のメモを台紙に貼った状態で整理が終わり、牧野標本館で全部保管されています。例えば、現在では、東京都文京区丸の内界隈に植物はあまり見られませんが、牧野標本を見ると当時採取した標本があり、以前の丸の内の植物の自生状態がわかるなど、今でも非常に重要な標本として植物分類学や植物生態学の研究者の研究材料になっています。

牧野富太郎は、徹底的に植物を採る人で、あらゆるものを採るという習性がありました。有名なエピソードとしては、尾瀬(地名)のおじさんと一緒に採集した時に、牧野富太郎が全部採ってしまうので、おじさんが怒ってしまい、今度来たら文句言ってやると言って回ったために、結局牧野富太郎はその後尾瀬に行けなかった、という逸話があるほど、大量の標本を採っていました。同じところにある一つの植物の個体をいくつも標本（重複標本）にすることで、重複している分だけ、あちこちの研究者に配ることができます。そのため、非常に重要な研究素材となります。牧野植物園にも、東京都立大学からもらった数千点の重複標本が保管されています。植物の葉の裏も表と同時に観察できるように1枚だけわざわざ裏返した状態で新聞紙に挟んでおり、また、アジサイの花も綺麗に剥がして、それぞれちゃんとした状態で保存しています。

## 植物インベントリーと植物誌

このように色々な場所で植物を採集し、ある地域に生息している植物をすべて数え上げてカタログを作ること「植物インベントリー」と呼びます。簡単に言うと「植物調査」で、インベントリーは棚卸を意味します。つまり、牧野富太郎は、日本の植物のすべてを網羅したカタログ作り、すなわち、植物インベントリーを生涯かけて行った人だ。ということになるかと思えます。植物インベントリーの結果できた、ある地域に生息している植物のカタログを「植物誌（フローラ）」と呼びます。

## 植物インベントリーの道筋

植物インベントリーは、まず野外調査をして、そこで植物を採取します。全部押し葉標本を作り、その押し葉標本に基づいて、分類し同定します。分類・同定した押し葉標本は植物標本に収めていき、この植物標本をだんだん多くしていくと同時に、分類同定に基づいて、どの地域にどういった植物が生えているか、という植物誌を書いていく、という事業を行います。ここで植物標本の製作というのは非常に重要です。

押し葉標本の中で、植物分類学者が採集してきた標本を他の標本と比べて同定した結果が書いてあること、これが非常に重要です。もう一つは、GPS情報（採集した場所）です。最近是非常に精密にGPS情報を記録するこ

とができるので、何緯何度、何時何分何秒まで採った場所が正確に分かります。もう一つ大事なのは、分類学者が情報に基づいて同定しているという情報です。これがないと押し葉標本としての価値はありません。これらの情報をどれだけつけた標本を蓄積しているかということが非常に重要です。

標本を植物標本庫にきっちり分類順に保存しておき、必要な場合はいつでも取り出して、牧野富太郎がテレビでやっていたように、新種かどうかを他の植物標本と比較して決定します。植物標本を保管している所を、植物標本庫と呼んでいます。標本庫というのは植物を研究する場合でも非常に重要です。どれだけきっちり整理された植物標本を持っているかが大事で、今世界で最も充実しているのが、パリの自然史博物館とイギリスの王立植物園キューガーデンです。ここには100万点を超える標本類が蓄積されています。日本では東大と京大に100万点ずつぐらいしかありません。牧野植物園には30万点あります。今、特に大学で何が問題かというところ、サポーターリングスタッフ（いろいろな研究を助けてくれる人）がいなかったために、植物を集めてきても整理ができず、積みっぱなしになっていることです。あるいは、電気代・光熱費が上がり、冷房もままならないという状態になることです。やはり、きちんと整理して保存することが、動物分類学にしる植物分類学にしる、最も重要な基礎的な部分なので、しっかり行う必要があります。

## 植物インベントリーと産業応用

この植物インベントリーというのは、実は植物産業の発展と非常に関係があります。いろんなところで野外調査をし、いろんな植物を採集すると、中には今まで見たことがないような非常に綺麗な花を咲かしている植物があります。これは花卉園芸植物の開発の原料になります。それから、非常に栄養価の高い作物原料もあるだろうし、非常に美味しいものもあるかもしれない。そういったものは農業資源植物の開発にもつながりますし、今までに人類が知らないような薬の効果を持ったような植物（創薬資源植物）の発見は薬用資源植物の開発につながります。野外探査と採集、標本製作、分類同定で標本の拡充というのは、実は未来の植物産業の振興と非常に密接につながっています。薬学の観点からも、植物と私たちの暮らしというのは非常に密接に結びついています。新薬の探索資源として植物は重要であり、医薬品の製造原料としても重要です。漢方薬としても重要です。新しい機能性食品の素材としても重要です。あるいは、化粧品（香料原料）としても重要です。薬学からの視点からだけでもこれですから、例えば花卉園芸植物、食品あるいは材木としても考えていくと、人間というのは植物なしでは暮らしていけないということになります。いわば我々の生活は「植物多様性」に支えられており、植物多様性なしには、人間というのは生きていけないということになるかと思えます。

## 植物多様性の現状

維管束植物、シダ植物と種子植物が世界中で25万種類前後あるだろうと言われていています。日本に分布する植物もいろんな人のいろんな数え方によって違いますが、大まかに6000種から7000種ぐらいが今地上に存在しているということがわかっています。この多様性の現状がどうなっているか、コンサベーションインターナショナルという団体が発表している生物多様性ホットスポットをみると、その地域にしか生えていない種（固有種）の割合が高く、生物多様性が豊かであるにも関わらず、環境破壊が進行していて早急な保全が求められる地域が世

界で 35 地域もあります。日本やミャンマーといった地域は生物多様性研究や保全を急ぐ必要があると指摘されています。

日本の植物多様性の現状は、約 6000 種から 7000 種の植物があって、そのうち固有種は約 2900 種類ぐらいです。環境庁のレッドリストをみると絶滅の危惧があるもの（いろんなランクがある）で見ると、6000 種から 7000 種のうち、だいたい 2000 種弱は絶滅危惧種植物リストに入っています。10 数年前と比べると、20%程増えています。例えば、完全に日本では絶滅したものとして、対馬にしかなかった野生のラン（ツシマラン）は、絶滅しています。それから、野生状態では絶滅しているが、植物園などで保管されている代表的なものに、オリヅルスミレ（地下茎の先につく小さな新芽がちょうど折り鶴に似ているためこう言われた）がありますが、これは悲劇の植物で、1983 年に沖縄で発見され、研究が進んで 5 年後に新種として発表されました。しかし、研究が行われていた 1983 年から 1988 年の 5 年の間に、この植物の生息地がダムに沈んでしまい、新種として発表された瞬間に野生絶滅になってしまいました。こういった植物は薬用植物にも結構あります。万葉集に『あかねさす紫野行き標野行き野守は見ずや君が袖振る』という歌が収載されていますが、紫野という地名は結構あり、恐らく全部ムラサキが生えていた野原だと思いますが、今はムラサキが絶滅危惧種になっており、ほとんど野生のものを見つめることができません。それから、キキョウはどこにでも売っているじゃないかと思われるかもしれませんが、野生状態では見つめるのが非常に難しくなっています。

植物多様性が減少する要因は、3 つあります。1 つ目は、人間が自然や半自然に過剰に介入することです。2 つ目は反対に、半自然環境への働きかけの減少です。3 つ目は、外来生物の侵入になります。自然、半自然への過剰な介入で一番大きいのは、乱獲です。特に野生ランは本当に根こそぎ獲られます。高知は結構野生ランの多いところですが、場所によっては本当に根こそぎなくなりました。それから開発や汚染といった過剰な介入が一つの問題です。

2 つ目は、自然や半自然へ、もともとあった人間の介入が減ってしまうことです。間伐をしないために、林床（林の下）に光が届かず真っ暗になってしまい、たまに入る光で生育していた植物が生育できなくなり、絶滅していきます。草刈りの放棄も同様です。また、焼き畑は本来は持続型の農業ですが、焼き畑を頻繁に行うことによってうまくリサイクルがいかなくなり、植物が絶滅してしまいます。それから森林の伐採です。森林伐採した後別の植物を植えてしまうことで、植物の多様性がなくなってしまいます。また、国立公園の中に道路を通すなどで周辺のほとんどの植物が変わってしまいます。薬学に関係する話では、セッコクという非常に綺麗なランがあります。中国では非常に高いお薬であるために、ミャンマーでこのセッコクが大量に乱獲され、北部の国境を通じて中国へどんどん違法に持ち出されています。

3 つ目の外来生物の侵入も重要ですが、日本では、外来生物が入ってくるよりも、特に鹿の食害が非常に大きな問題になっています。最近では、人間があまり里山を手入れしないために、植物（食料）がいっぱい増え、鹿が生育しやすくなったということ、それから温暖化で冬にあまり雪が積もらないため、本来なら冬に死ぬ鹿が死なない。それで鹿の個体数が増えているということと、猟師さんの高齢化で撃つ人が減少していることで、鹿の食害が非常に大きな問題になっています。

## 植物多様性の減少がもたらすもの

植物多様性が減少すると、当然直接的な経済価値が失われ、ひょっとしたら素晴らしい材料があるにも関わらず、誰にも知られないままになってしまいます。それから、間接的経済価値（様々な生物との関係であるとか、森林浄化機能など）が喪失してしまいます。そのため、今、植物がなければ命はないということ、そして、地球の機能と人間の生存は植物に依存しているということ、そして、植物多様性の膨大な富を理解し、調べ、保全して持続可能な方法で利用する。これが大事だということで、世界植物保全戦略というものが定められています。

牧野富太郎は、実は植物多様性の調査と植物産業の育成が密接につながっているということから認識していました。1916 年第 1 次世界大戦の頃（大正 5 年）、富太郎は自分でお金を出して植物研究雑誌を作ったのですが、その最初に「卑見要旨」というのがあり、これは時の大隈総理大臣に当たった提言書で、「先進国であるからには植物の根本調査、植物インベントリーをやらせないといけない、しかしすぐにはできないので、まず有用植物の調査をやる、それは日本の殖産振興（今でいう産業イノベーション）につながるのだ」と言っています。恐らくこの大正時代の最初に植物多様性調査を通じて、植物産業の振興、産業イノベーションに結びつけることを言ったのは日本では彼しかいなかったのではないかと思います。さらに満州事変の頃、富太郎は「日本はアメリカに比べて非常に劣っている（金がない）。日本は植物多様性に非常に富んだ国だが、金のなる木が一本も生えていない。だから自分で産業振興の材料につながるような植物を探し、それを元に産業を起こしていくことが大事であり、そういう方向で日本の若い植物分類学者は努力をしなければならぬ」ということを言っています。富太郎の先進性というのはすごいなと思います。現在では、植物多様性条約が結ばれ、とにかく植物多様性を保全し、持続的に利用して、その利益を公平に配分する。この原則でやっていこうという努力が始まっています。牧野富太郎の時代に保全という考えはなかったと思いますが、富太郎は植物の調査と利用を考え、現代につないだ方だと思います。

## 最後に

私たちの命と暮らしは植物多様性によって支えられています。植物多様性の探査と保全というのは新しい産業発展につながる重要な事業です。牧野富太郎は植物分類学研究を産業振興に結びつけることを早くから願っていたということになるかと思います。

○講師：水上 元

1949 年京都市生まれ。1977 年京都大学博士（薬学）取得。テキサス A&M 大学博士研究員、長崎大学薬学部助手、名古屋市立大学大学院薬学研究科助教授、名古屋市立大学大学院薬学研究科教授を経て、2014 年から 2021 年まで高知県立牧野植物園 園長日本生薬学会会長、薬用植物栽培研究会会長、「朝ドラに牧野富太郎を」の副会長などを歴任。

現在、名古屋市立大学客員教授、名古屋市立大学名誉教授  
専門は遺伝育種科学、園芸科学、応用分子細胞生物学。