【話 題】

希少植物・絶滅危惧植物の持続可能な域外保全ネットワーク

瀬戸口 浩彰*,1

新しい形の域外保全ネットワーク

域外保全の意義については、今さら語る必要も無い であろう。本稿で紹介させて頂く「域外保全ネットワー ク」は何が違って、何が良いのか、まず簡潔に紹介さ せて頂く。

まず第一に「ネットワーク」とあるように複数の組織で連携して、労力を分散し、かつ価値観を共有してより高いレベルを目指すことにある。複数の組織とは「大学」「植物園」そして「自生地の地元」の3者である。

第二に、トレーサビリティーの担保である。いま植物 園や林業試験場で栽培されている植物の履歴は、どれだけ判っているだろうか?産地は?購入先や提供者は?ラベル落ちしていないであろうか?分譲を繰り返してきた株は、その分譲の履歴がわかるであろうか?実は多くの植物園や林業試験場でできていない。これを QR コードを用いたデータベース化で解決した。

第三に、「地域の植物は地域で守る」という原則である。自生地の地元で域外保全集団を形成して、地域で維持するのである。とくに教育委員会と一緒に活動することによって、地域の小中学校を拠点として育成の活動をしてもらい、地域の自然について学習する機会も提供することである。そして可能であれば、そこをベースにして野生復帰を慎重に実施することも視野に入れて活動している。

ネットワークの意義

私の研究室でも、これまでにずいぶんと多くの植物を保全研究の対象にしてきた。大学で行う保全研究が他と大きく違う点があるとすれば、それはDNAなどのマーカーを使った遺伝的多様性の評価や個体識別が可能なことであろう。私はこれを一般向けには「人間ドッ

クにおける血液検査のようなもの」と語っている。こ うした数値を出して、Introduction や Discussion を付けた ら、Conservation Genetics ぐらいには論文が作れるであろ う。しかし、いままでにこの類いの論文が多く作られ ておきながら、いったいどれだけの数の知見が保全の 現場で活かされてきたであろうか?研究論文作りのた めの保全研究を、私は「偽善保全」と公言している。「偽 善保全」によって、NPO 団体や絶滅危惧種に関心を寄 せる善意の人々から、大学はどれだけ多くの信頼を失っ てきたであろう。保全の研究の成果は、現場で活かさ れて、研究対象の植物の状況が改善されなければ実施 する意味が全くない。しかし、研究者は植物を増殖し たり維持する技量を持ち合わせていない。だからこそ 植物園と連携する意義が出てくる。大学の研究者は「人 間ドックの検査役」を担い、植物園はそのデータをも とにして、遺伝的多様性を最適化するように播種や差 し穂を使った増殖をして、苗作りをしていくことがで きる。ただし、植物園のバックヤードには広さに限界 があるために、数百に及ぶ苗を、一回鉢上げするぐら いが維持の限界である。そこから育てるのが地域の「里 親」である。対象の植物が生育する地域社会のなかで、 小型の苗を一定の大きさにまで育てて貰う。これは植木 鉢のままで良い。一年間にわたって希少種を大切に育て て貰い、その植物に関心を持って貰うことが大切である。 人間社会において、相手の名前や顔を知り、対話を介 して相手に関心を抱くように、希少種の育成を介して、 地元の植物や自然に関心を少しだけでも持って頂きた いという願いがある。このようにして育てた苗は、個々 に DNA タイピングで個体判別がされて QR コードで管 理しているデータベースに収められている。域外保全 集団や野生復帰集団を形成する際には、集団の遺伝的 多様性を最大化するように個体を選抜して、QR コード を付けたままで維持されていく。概要を図-1に示した。

^{*}E-mail: setoguchi.hiroaki.2c@kyoto-u.ac.jp

¹せとぐちひろあき 京都大学人間・環境学研究科

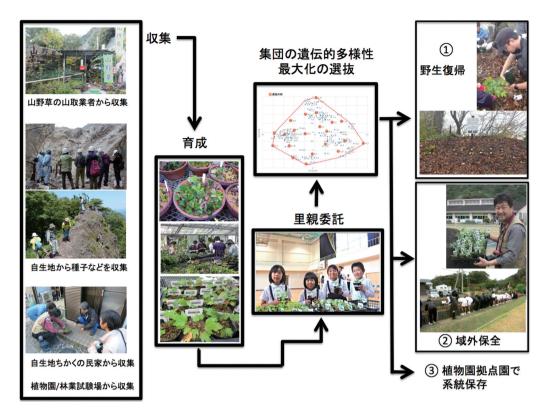


図-1 域外保全ネットワークの全体図。希少種の収集から植物園における増殖、里親による育成、遺伝的特性を 考慮した最終的な植物の行き先。

トレーサビリティー

前述のように、日本における植物園や林業試験場の 栽培植物には多くの場合、履歴が無い。「いつ」「どこの 産地から」「誰が採集して」「何処から分譲されて」現在 に至るのかが判っていない。これでは絶滅危惧種の復 元には利用できない。発芽した場所から動くことがで きない宿命である植物は、地域の光や温度、日長など の外的環境に適応して生きているからだ。例えば普通 種だが、ダイコンの野生種であるハマダイコンは、南 西諸島の個体は抽臺に低温を要求しない。九州以北の ものは逆に低温の経験(春化処理)が開花に必要である。 だから黒潮にのって沖縄の果実が本州の海岸に打ち上 げられても生きていけないのだ。そのために日本列島 ではハマダイコンはきれいに南北分化を起こしている。 このように希少種の保全において、栽培植物の「氏素 性をハッキリさせること」は不可欠なのである。ただ「希 少種を植物園で持っている」だけでは意味が無い。

しかし、植物園を責めることはできない。例えば東京の神代植物公園では、職員の異動が知らされるのが3月中旬であり、僅か半月で身の回りの整理をして引き継ぎをしなければいけない。しかも後任者が来るのは4

月1日であるから、直接に伝えることすらできないのだ。要するに、「しくみ」が間違っている。しかし、公務員の世界でおかしな点を指摘しても改善されないことは、私自身も京都大学に居てよくわかる(完全に諦めている)。それならば、このような事態を想定した仕組み作りをすれば良い。それがQRコードの導入で「トレーサビリティーを担保しよう」、「みんなで情報を共有しよう」という仕組みである。QRコードで情報を管理できることは、今の時代に生きる私たちはみんな知っている。例えば肉屋の対面販売では、QRコードによって、肉の元になった牛の個体の牛耳の番号にまでたどることができる。飛行機の搭乗券も、宴会で店舗情報と割引券をもらうのも、すべてQRコードである。こんな時代に生きている私たちが、お肉でできることをなぜ植物の管理で尻込みすることがあろうか?

QR コードで情報を管理するシステムは、東京大学の伊藤元己教授が作成したものである。いまも改善を続けている最中であるが、Apple が販売しているファイルメーカー (FileMaker) をベースにしたものである。詳細は伊藤教授が論文として公表することになるので、ここでは詳細を省くが、非常に簡単に情報の管理ができて、QR コードも発行でき、そして情報の共有も可能である。

情報の内容も多岐に亘り、上述の「氏素性」だけでなく、 里親の名前や栽培の記録、DNA型、植物図鑑のような 機能に至るまで多岐に亘る。氏素性や里親のプライバ シーに関わることは、パスワードでアクセスから保護 することも可能である。

図-2は、私たち京大のメンバーが植物園関係者や看板作成会社などと検討を重ねて完成させた、実際に使用している QR コードである。厚いアクリル板をアルミ板で挟み、これを屋外広告看板用の印刷で QR コードを印刷して包んでいる。これだけでも直射日光に毎日当たっても 12 年間は印字が保証できるそうである。私たちはこれにさらに紫外線防止フィルムを貼ることによって、一層の長期間の利用を目指した。これをアルミ製の針金で長さが 30 cm ほどの値札付け(ステンレス製で土に埋め込む部分が Ω 形に湾曲していて抜けにくくなっている)に取り付けている。そしてこれを苗木の脇に埋め込んでいる(写真-1)。この QR コードはスマートフォンのバーコードリーダーで簡単に読み取ることができる。

お互いのメリット

本当は、まず希少種や絶滅危惧種の適切な管理ができることが第一に上げられるのだが、これを阻む人的な要因・組織の要因についての対処について触れておきたい。まず植物園にとっての意義である。日本植物園協会の会議などに出させて頂いて、今、多くの植物園や林業試験場が大変な状態にあると私は感じている。指定管

理制度の導入による民間委託や、入園者数の減少、自治 体の予算削減に伴う規模縮小や閉園などが進んでいる。 指定管理された植物園では、低賃金で雇用された身分 が不安定な職員が、来園者数を増やすためにハッパを かけられている。バックヤードで絶滅危惧植物を育て る技術も余裕もない。行政は植物園を文化施設ではな くてアミューズメント施設だと勘違いしているようで ある。しかし、工夫の余地はあるのだ。動物園である。 動物園の扱いは植物園と真逆である。例えば京都市立 動物園では部分的に指定管理が導入されているものの、 基本的に飼育員は京都市の正規職員である。その中には 獣医師の資格を持った職員も少なからず居り、すなわち 大学院修士課程まで学んだ人たちである。京都大学と共 同研究も進めており、来園者に向けて野生動物の域外保 全と研究を兼ねた施設として「世に動物園が存在する 意義」を強力にアピールし、教育普及活動に熱心であ る。私はこれを植物園と比較して、歯がゆい思いがす る:市民の税金を大量に使って海外の珍獣を高値で買い 求め、そして高額の維持費を出費し続け(例えば成獣 1頭のゾウの餌代は年間に700万円、コアラは750万円 を超える)、日本の野生生物に背を向けて中国やアフリ カの珍獣を域外保全する意味がどれだけあるのだろう か。翻って、植物園や林業試験場に1本の樹木の年間 維持費が700万円を超えるものなどあるだろうか。私は 植物園や林業試験場が、この時代だからこそ果たすべき 重要な役割があると考える。すなわち希少植物や絶滅危 惧植物の「維持」と「増殖」と「社会への貢献」である。 これに学校教育や社会貢献、食に関する要素も加えたら、

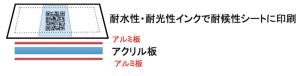






厚さ3mm 印刷シートを裏





強度を持たせるためにアクリル板をアルミ板で挟み、これを上から耐候性シートで 包んだ(印刷の寿命は最短でも12年保証) この印刷面を、さらに紫外線防止シールで保護した。

図-2 この事業で用いた QR コードのタグの構造。

写真-1 奄美大島で域外保全しているアマミアセビの育成の様子。QR コードを付けたステンレス棒を苗の脇の土中に差し込んでいる。このQR コードをスマートフォンで読み取ることで、里親の名前や栽培履歴がトレースできる。

植物園の社会的な存在意義は大きく向上すると考える。 指定管理で植物の知識と育成の技量を持たないものは 排除される仕組みを作れば、自ずと植物園の職員は固 定化するはずだ。そのためにも、環境省からの働きか けが必要だと考える。

地域の自然は地域で守る

続いて地域のメリットである。希少種が生育するよ うな場所は、多くの場合に人口が減りつつある地方の 市町村であることが多い。例としてオミナエシ科(APGIII ではスイカズラ科) のオオキンレイカ (Patrinia triloba var. takeuchiana) を福井県高浜町で保全したことを紹介 したい。この植物は高浜町の西端にある青葉山の山頂付 近の岩場に生育する(この山の西側は京都府の舞鶴市と 接する)。元来は数多くの個体が登山道沿いにあったが、 園芸目的の盗掘によって激減し、現在は稜線沿いに47 個体が高浜側だけに残っている (舞鶴側では絶滅)。ち なみに、ヤフーオークションでは一株 7.800 円で落札さ れていた。高浜町ではこの植物の減少を町議会でも議事 に取り上げて気にかけてきたが、対策は採られないまま であった。私たちは福井県庁自然環境保全課と高浜町教 育委員会と連絡を取りながら、残存個体の DNA タイピ ングと遺伝的多様性の把握を行い、2013年の秋に種子 の採集を行って京都府立植物園で苗を育てて頂いた(写 真-2)。2014年9月には、この実生苗150鉢を高浜町教 育委員会のご協力を得て、①小中学校の児童・生徒およ

び②一般町民を対象にして1年間の「里親」として育 成をお願いした。このときには京都府立植物園の職員 が「育て方のコツ」を説明し、さらにプリントを配布した。 里親の名前はプライバシーを守るためにニックネーム として登録し、ORコードで読み込めるようにした。翌 年の5月には苗が大きく育ったので鉢のサイズを上げ て植え替えの指導を植物園の職員が行った。大学と教 育委員会は、基本的にこれらのコーディネート役になっ た。そして、現在、高浜町では2016年の秋までに、町 内に2カ所の域外保全用ロックガーデンを建設して域外 保全集団を維持することになった。また、2015年10月 と11月には、遺伝的多様性を最大にするように組み合 わせた苗を3カ所の元自生地に植え戻した(約50個体)。 これには児童とご両親、教師、町職員、一般の里親も 多数が参加して下さり、自ら育てた苗を植えて頂いた。 植え戻した場所には、盗掘を防ぐために立て看板を設 置してある (写真-4)。

私たちはその後に町民の皆さんから里親制度についてのご意見を頂くワークショップを開催して、その結果を次回の里親依頼と域外保全ネットワーク作りに活かすことにした。私たちがこの「里親制度」を通して学んだことは、参加して下さった地域の皆さんが、大切な植物を預かったという不安と責任感と育てる楽しみが渾然とした気持ちで「里親」としてオオキンレイカに向き合い、これを機会に山の自然に関心を持つ方もでてきたことである。高齢であるために山には登れないが、役に立つことに関わることができることが嬉しいという方も居られた。私たちは青葉山で自然観察会を何度

か開催したが、そのくのような行事にも多いでも多いではあるが、里親制をはよって、地域の植物を地域で守ることには様々な側面でといる。





写真-2 京都府立植物園で種子から育てられたオオキンレイカの苗と担当職員(平塚健一氏)。この時期にはバーコードを使用していたが、情報容量を大きくするためにQRコードに切り替えた。





写真-3 2014年9月に高浜町立内浦小中学校でオオキンレイカの苗を選ぶ児童たち。

域外保全ネットワークは町中でも可能である

私は京都市の混み合った住宅街のなかのマンションで生活している。まだ子供が小さかった頃、手を引いて近所を散歩していると一戸建ての玄関ごとに植物の鉢植えがおかれている頻度が高いことに気がついた。ホームセンターで買えるような植物から、オモトや斑入りのツワブキのような趣味家的なものまで、家によって千差万別である。こうした戸建てには庭がないことから、皆さんは細い路地に出しゃばらないように、門扉ぎりぎりに遠慮しながら植物を育てることを楽しんで居られる(写真-5)。私が地元住民を組み込んだ域外保全ネットワークを考えたきっかけは、そんな子供との散歩でみつけた京都の路地の光景であった。これらの中に一鉢だけ、希少種を育てることを託せないものだろうかと考えた。

現在、京都市の洛北に流れる貴船川で、外来種の交雑と鹿による食害で生育地での維持が不可能になっているキブネダイオウ (Rumex nepalensis var. andreaeanus) を京都府立植物園と一緒になって、京都市民に里親になっ

オオキンレイカの苗を見守ってください

オオキンレイカは、かつて青葉山の岩の上にたくさんの数が生えて おり、夏に花が咲くと麓の村から岩山が黄色く見えると言われてい ました。残念ながら、山から盗まれ続けて数が減り、いまは絶滅が 心配されています。

ここに植えられたオオキンレイカの苗は、高浜町の小中学生が育て、 そして植え戻したものです。わずかに残った野生の株に花粉を送り、 種子を作って、山のオオキンレイカを増やすために植えました。 自然を愛する皆様にも、見守りをよろしくお願いします。

平成 27年 10月

高浜町・高浜町教育委員会・青葉山麓研究所・京都府立植物園・京都大学

わたしたちが大事に育てた 「オオキンレイカ」です。 やさしく見守ってください。

青郷小学校5年生一同・内浦小中学校児童生徒一同





写真-4 オオキンレイカを青葉山の元自生地に野生復帰させた場所に設置した、窃盗防止用の看板。

てもらえないかと準備を進めている。町中の一鉢であっても、多くの市民の参加によって、多くの個体が維持できるはずである。域外保全ネットワークは、都市部でも十分に可能である。



写真-5 京都市内の路地にみられる鉢植えが並ぶ 光景。

まとめ

ここまで書いてきた、域外保全ネットワークづくり のポイントをまとめてみる。

- 1. 「大学」と「植物園」と「地域」が連携をする。 大学と地元のコーディネータが中心になって行動 する。地元は、教育委員会に対応して頂き、学校 との連携を作る。
- 2. 大学は、対象とする植物種の集団遺伝学的な知見を出して、保全を行う集団の単位を決定し、その集団の健全性を調べ、種子や挿し穂の採取などに活用する。さらに植物園が栽培する苗の遺伝子型もタイピングする。
- 3. 植物園は収集した種子や挿し穂をもとにして、厳格な個体管理の下で苗を作る。そして、生育に適した培養土の選択や育成条件を決定する。
- 4. 植物園で育てた苗には、「由来」「履歴」「遺伝子型」 に対応した QR コードを付つけて、トレーサビリ ティーを担保した。これは大学で行った(写真-6)。
- 5. 「地域の植物は地域で育てる」という原則を作り、 植物が本来生育する地元の教育委員会と連携して、苗を地元の小中学校の児童・生徒ならびに市 民の希望者に「里親」として苗の育成を託す。寄 贈に当たっては授業や説明会を開催して、育て方 を植物園の職員が伝えると共に、里親の名前を履 歴に付加する。途中で植木鉢のサイズを上げる際 にも、植え替えの指導で植物園の職員が赴いて、 育て方の相談に乗る。
- 6. 地域の自然に関心を持って頂くために、大学は自 然観察会なども行う。
- 7. 域外保全を継続する場所を、地元で確保する。この際にも、あらかじめ教育委員会と一緒に活動を 継続していれば、少なくとも学校の敷地内には担 保することができる。

京都府が一般向けに作成した、絶滅危惧種についてのパンフレットには猛禽類コミミズクや、特殊な水環境に生きるアユモドキなどの写真が掲載されている。このなかで、里親として府民が増殖に参加できるのは植物だけである。家の門扉の鉢のなかに加えてもらえば、育成を託すことができるのだ。こうした域外保全ネットワークは、QRコードでしっかりと管理することによって混乱を防ぐことが可能である。ちょっとした一工夫で、「植物良し、植え手良し、地域良し」の三方良しが実現できたら、これに勝ることはない。大学人は論文書き

のペースは落ちるかも知れない。しかし偽善保全を続けるよりは気持ちが良いものである。

本研究は、環境研究総合推進費4-1403「希少植物・ 絶滅危惧植物の持続可能な域外保全ネットワークの構 築」で進めたものである。研究の実施にあたっては、京 都大学、東京大学、千葉大学、横浜国立大学の多くの 研究メンバーと大学院生達が関わっている。また、京 都府立植物園では数多くの植物の増殖と育成、育成指 導に携わっていただいた。福井県高浜町の教育委員会 と所管の小中学校、町長をはじめとする町の行政機関、 町民の皆様には里親として参加して下さり、またご支 援下さった。奄美大島の宇検村と大和村の教育委員会 ならびに所管の小中学校の皆様にも里親として参加し ていただいた。野生生物保護監視員の前田芳行氏には 奄美大島での活動を共に進めていただいた。環境省自 然環境局野生生物課の職員の皆様、日本植物園協会の 皆様にもご助言を頂いてこの研究を推進することがで きた。ここに記して厚くお礼申し上げる。なお、研究 内容の多くは途上にあるために、論文化の支障になら ぬように具体的な数値の提示などはあえて避けている ことをお許しいただきたい。



写真-6 京都府立植物園で育成中のオオキンレイカ の苗。すべての個体の履歴と DNA 型を QR コー ドで管理している。

引用文献

瀬戸口浩彰(2002) 京都府貴船川における絶滅危惧植物キブネダイオウの保全研究.河川環境管理財団 平成13年度河川美化・緑化調査研究調査報告書,http://www.kasen.or.jp/Portals/0/pdfjyosei/jyosei02c 111.pdf