

令和 6 年 9 月 11 日現在

機関番号：35302

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2023

課題番号：18K05694

研究課題名(和文)古い時代に導入された木本性栽培植物の遺伝的多様性の解明のための基礎的研究

研究課題名(英文)Basic researches about the genetic diversity of archaeophytic trees and shrubs in Japan

研究代表者

池谷 祐幸 (Iketani, Hiroyuki)

岡山理科大学・生物地球学部・教授

研究者番号：10391468

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：植物園や植木生産業者を対象に、江戸時代以前に日本に導入されたバラ科栽培木本植物の残存状況の調査を行い、特に植栽年代の古い個体を探したが、そうした個体は発見できなかった。また、一部の樹種では、現在は殆ど苗木生産が行われなくなり、植物は残存していても遺伝的多様性が殆ど失われていると思われる。

植物標本調査では、故菊池秋雄博士が収集し現在にも伝わる果樹遺伝資源と関連するさく葉標本を京都大学総合博物館で発見し、その結果を報告した。また、宮崎県高鍋町で現在栽培個体だけが残存するリンゴ属のタカナベカイドウについて、関連する植物の国内外の多数の標本と比較した結果、野生絶滅した新種として記載発表した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

主要な農作物以外の栽培植物の遺伝資源の保存や残存状況は極めて脆弱であることが示唆された。これはある程度予期された結果であるが、これらの遺伝資源の保存の充実を図るべきか否かについては、今後検討する必要がある。

タカナベカイドウは、野生絶滅したが元は野生生育していたと推定される植物のため、新分類群として記載発表できたことにより、今後の保全活動の推進に寄与できる。

研究成果の概要(英文)：A survey was conducted among botanical gardens and nursery growers to find out the remaining status of cultivated woody plants of the Rosaceae introduced to Japan before the Edo period, and in particular to look for old living individuals planted long ago, but no such ones were found. Furthermore, nursery production of some species is now almost completely declined, and even if the plants of such species remain, the genetic diversity may have been lost. In the research of herbaria, specimens related to still existent fruit tree genetic resources collected by the late Dr. Akio Kikuchi were discovered at the Kyoto University Museum, and this result was published. In addition, Takanabe Kaido, a woody plant of Malus, and only cultivated individuals remain in Takanabe Town, Miyazaki Prefecture, was published as a new species, *Malus roseotakanabensis*, Iketani & Minami, extinct in the wild, after comparing it with many herbarium specimens of related plants both in Japan and overseas.

研究分野：栽培植物分類学

キーワード：栽培植物 観賞樹木 バラ科 遺伝的多様性

## 1. 研究開始当初の背景

野生植物を材料とした研究では、分子系統学及び集団遺伝学的な解析による遺伝的多様性の解明が進んだ。栽培植物においても、主要な農作物などでは同様な研究が進展し、その成果が育種やゲノム解析の研究に利用されている。しかし、多くの栽培植物においては、祖先野生種や在来品種などの遺伝資源が十分には保存されていないため、十分な成果を得ることが難しい場合もある。特に、近代以前に海外から日本へ導入された栽培植物では、明治以降にはあまり栽培されなくなったり、新たに海外から導入された別系統の品種群により古くからの品種が駆逐されたりした例も知られている。しかし、主要な農作物以外では、これまでは理学農学いずれからもほとんど研究されず、たとえ消滅の危機に瀕しても、野生植物のように着目されなかった。このため、残存していても遺伝的多様性を失った可能性のある植物が少なくないと思われる。

一方、20世紀後半以降は遺伝資源に対する権利意識が高まり、新たに海外から導入した遺伝資源を産業や研究開発で利用することは生物多様性条約などの国際法により制約されている。ただし、古くから国内にある遺伝資源はこの制約を免れるので、その利用、推進を図る必要がある。ただし、主要な農作物ではない観賞植物では、公的組織等における遺伝資源としての残存状況すらも明らかではない。植物園や種苗業者等でこれらのマイナーな栽培植物が現在でも栽培、保存されている場合もあり得るが、そうした情報は調査されていない。特に木本植物では、近現代では接ぎ木や挿し木によるクローン繁殖法が一般化したため、植物としては残存していても、遺伝的多様性は減少している可能性が否定できない。さらに、植物園や種苗業者は、近年になって海外から導入された植物も同じ場所で栽培しているので、これによる雑種形成などで遺伝的多様性が攪乱されている懸念もある。

## 2. 研究の目的

本研究では、江戸時代以前から食用、観賞用ないし薬用として日本に導入された栽培植物のうち、特にバラ科の樹木、特にリンゴ属(ワリンゴ、カイドウ類など)、サクラ属(ユスラウメ、ニワウメなど)、バラ属(ナニワイバラなど)など30数種を主要な対象として、遺伝的多様性の残存状況を解明するために、国内における現在の栽培状況やその由来などを明らかにすることを主要な目的とする。特に、これまで調査がほとんど行われていない種苗業者の栽培個体に着目し、その由来を検討する。これらの植物の遺伝資源としての可能性に着目すれば、その保全や利用を進める上での第一歩となりうる。次に、また、国内外における19世紀の植物標本の網羅的な調査を行い、当時の国内の栽培状況を検討する。これらを通じて、原産国との違いや栽培下における変異など野生植物とは質的に異なる遺伝的多様性を探索、評価する。

## 3. 研究の方法

本研究では、以下の二つの手法により、古くからある栽培植物の残存状況や過去の栽培状況を調査し、さらに遺伝的多様性の解析へ進めるための方法論の確立を図る。

### (1) 国内における栽培植物の残存状況の調査

野生植物では、研究対象とする植物の所在を調べる場合、植物誌、植生調査やさく葉標本などの資料などを利用する。栽培植物では十分に確立した手法はないが、戦前から残存する寺社などの庭園には古い栽培植物個体が残る例がある。また、農作物では殆ど例がないが、観賞植物では栽培箇所や年代が特定できるような標本が存在し、木本ではその個体が現存することも稀にある。また、観賞植物において古い品種の由来に関する網羅的な実証的調査が現在までに唯一行われているサクラでは、種苗業者や民間園芸家により明治から戦後にかけて多くの栽培品種が保存されてきたことが判明している。

そこで、まず、寺院や旧大名庭園などの江戸時代以前からの庭園や、20世紀初頭以前に開園した植物園等における栽培状況を調査した。次に、アンケート調査と訪問調査により、植木生産業者における栽培、流通状況を調査した。これまでこのような調査は全く手掛けられたことはないと思われるが、特に、現在でも広く全国各地で流通、販売されているような植物でも、大元となる栽培株は限られた業者の手による可能性があることに留意して行った。

### (2) 19世紀に日本で採集された植物標本の調査

19世紀の日本の栽培植物については文献資料はあるが、標本資料を用いた網羅的で実証的な調査は野生植物とは異なり行われてない。しかし、日本において植物標本が広く作製されるのは明治中期以降のため、国内の標本館にはこの時期の標本はごく少ない。一方、欧米には鎖国時代からの日本の植物標本が栽培植物でも数多く所蔵されているため、この時代の日本の栽培植物の実態解明に役立つ可能性が高い。一部の標本館では画像データをオンライン公開しているが、多くの標本館では現地への訪問調査が必要である。そこで、本研究においては、国内の多くの植物標本館の調査に加え、英国キュー植物園とフランス国立自然史博物館の調査を行った。

## 4. 研究成果

### (1) 国内における栽培植物の残存状況の調査

まず、高度成長期より前に開園した植物園へアンケート調査を行ったが、古い植栽木は殆ど存在していなかった。戦前に開園した園でも記録がないか戦中戦後の混乱で樹木が失われていた場合もあった。また、比較的開園年代が新しい植物園にも調査も行ったが、同様の結果であった。一方、これらの園を含む各地の植物園で現在植栽している樹木の多くは植木業者に由来するので、次に、全国各地の植木生産業者約 470 社を対象に、植木の生産や入手経路についてアンケート調査を行い、さらにその中の数社を訪問して聞き取り調査を行った。その結果、どの業者も、多くの樹種を販売している場合でも自社生産している植物の種類はわずかであり、殆どの樹種は必要に応じてそのたびに異なるルートで他業者ないし市場から入手しているため、生産現場までだどり着くことが殆どできなかった。この結果から、特に現在ではあまり栽培されていない植物の苗木を持つ業者はごく少なくなっている可能性が示唆された。このように、当初の期待と異なり、国内の植物園や種苗業者には対象となる植物の古い個体がほとんど残存しないことが判明した。また、調査対象とした植物のうちキイチゴ属などの数種は植物園、苗木業者のいずれにも栽培している所がなかった。なお、これらのアンケート調査及び聞き取り調査の結果を論文化して発表した。

また、聞き取り調査の過程で業界団体が集計している苗木の生産量の経年データを入手することができたので、これと植物園と苗木生産業者への調査の結果を照らし合わせて解析した。その結果、2000 年代以降植木全体の生産量が漸減する中で、バラ科の木本性栽培植物全体では、地域性樹種や新奇性のある一部の樹種だけが相対的な割合を増やしていることが分かった。主要な研究対象とした古くから栽培される木本性栽培植物では、モッコウバラやシモツケ類などの低木類では相対的な割合が増えている樹種もあるが、中高木性の樹種では非常に生産が減少しているものもあった。特にマボケ、ワリゴなど 13 樹種では、扱っている業者が殆ど存在しないため、遺伝的多様性が殆ど失われていると考えられる。植物園における栽培の有無もこれとほぼ同様の状況を示した。これらの結果も論文化して発表した。

### (2) 19 世紀に日本で採集された植物標本の調査

特に地方の博物館を中心に、国内の植物標本館 20 館を調査して、これまで広くは知られていなかった古い植物標本を含めて調査した。また、幕末から明治中期にかけて採集されて海外の植物標本館に所蔵される日本のバラ科の木本性栽培植物標本の調査を行った。訪問したのは英国王立キュー植物園およびフランス国立自然史博物館の 2 館であるが、米国、ロシア、オランダなどの標本館からの多くの交換標本も所蔵されているため、主として欧米人によりこの時代に採集された植物の凡その把握は可能と思われる。これらの海外標本資料の解析にはさらに時間を要するが、今後も進めていきたい。

また、京都大学総合博物館で発見した故菊池秋雄博士らが作成した果樹のさく葉標本の内容を調査し報告した。この標本類は国内外の農業系の公的研究機関に保存される果樹遺伝資源の由来に関連するため、今後さらに詳細な研究が必要となると思われる。

さらに、宮崎県高鍋町で現在栽培個体だけが残存するタカナベカイドウを野生絶滅した新種として記載発表した。本種に関する研究は科研費基盤研究(C)264330208 において開始しており、日本国内の自生種とは異なることをすでに解明していた。また、本研究における植木生産事業者の調査でも本種の栽培・流通は認められなかった。しかし、カイドウ類は中国大陸に多くの種があり、日本へも前近代に複数の種が導入されていることや、バラ科以外の植物においても、日本では九州だけで発見されている中国大陸との共通種がいくつかあるため、既記載種の種内変異である可能性が排除できなかった。そこで、過去に行った米国や中国などでの標本調査と同様に、本研究における海外標本の調査においても、他の近縁種との形態的差異を詳細に解析したが、タカナベカイドウに当たる植物は発見できなかった。そこで、本種は新種であると結論し、*Malus roseotakanabensis* Iketani & Minamit. sp.nov. と記載して論文を発表した。

なお、研究期間の途中においてコロナウイルスの流行のため当初予定した植物園や植木業者への訪問調査が困難になったこともあり、国内では岡山県と広島県のみに分布するシロヤマブキの現地の生息状況等の調査を行った。本種も江戸時代から栽培されたが、国内での自生が学術的に知られたのは明治時代のことであるため、他のバラ科栽培植物と同様に、今後、現在の栽培個体の由来を解析する必要があると思われる。

### (3) まとめ

全体を総括すると、本研究は、当初の期待に反して植栽年代の古いバラ科栽培植物の個体を発見できなかったこと、及びコロナ禍により特に多数の苗木生産業者を訪問する聞き取り調査ができなかったことのため、当初想定していたような研究成果を十分には得ることができなかった。しかし、業界団体による苗木の生産量の経年データを利用して調査結果を解析し報告することができた。今後は、本研究で扱ったバラ科以外の栽培植物を同様に解析しようと考えている。また、植物標本調査ではこれまで未調査であった資料を発見して報告することができ、当初は想定していなかった成果を得ることもできた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 5件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 池谷 祐幸	4. 巻 27
2. 論文標題 バラ科の樹木を例とした植木の生産・流通データの解析の試み	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Naturalistae	6. 最初と最後の頁 21-27
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 Iketani H, Inoue N, Kuroiwa N, Iwatsubo Y	4. 巻 95
2. 論文標題 Rediscovery of <i>Malus hupehensis</i> (Rosaceae) from Oita Prefecture, Kyushu, Japan	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Japanese Botany	6. 最初と最後の頁 69-75
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.51033/jjapbot.95_2_10999	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 池谷 祐幸	4. 巻 98
2. 論文標題 京都大学総合博物館（KYO）から発見された菊池秋雄博士による果樹のさく葉標本	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 植物研究雑誌	6. 最初と最後の頁 161-167
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.51033/jjapbot.jjapbot.ID0094	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 池谷 祐幸	4. 巻 28
2. 論文標題 植木生産事業者と植物園への調査によるバラ科希少樹種の生産・栽培の状況	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Naturalistae	6. 最初と最後の頁 23-26
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Hiroyuki IKETANI and Tadashi MINAMITANI	4. 巻 99
2. 論文標題 Malus roseotakanabensis (Rosaceae), an Extinct-in-the-wild Small Tree Newly Described from Miyazaki Prefecture, Japan	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Journal of Jabanese Botany	6. 最初と最後の頁 211-221
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.51033/jjapbot.ID0221	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------