

都市的野外環境下におけるセンボンヤリの開放花形成

岩瀬剛二 近藤雅恭 沖本隼 島崎太志 山本莞爾 佐藤優夏

帝京科学大学生命環境学部自然環境学科

Chasmogamous flower formation in *Leibnitzia anandria* in the field of urban environment

Koji IWASE Masayuki KONDO Jun OKIMOTO
Taishi SHIMAZAKI Kanji YAMAMOTO Yuuka SATO

Department of Natural and Environmental Science, Faculty of Life and Environmental Sciences, Teikyo University of Science

Abstract

Leibnitzia anandria has interesting characteristics showing dimorphic, chasmogamous and cleistogamous flowers under natural environment. However, only cleistogamous flowers have been hitherto formed in the green house without chasmogamous flowers formation. When those plants by seed sowing or transplanting of seedlings were grown in the Adachi agricultural park, where the environment was much different from natural one, not only vegetative growth was observed, but also the chasmogamous flowers were successfully formed. As far as the authors know, this is the first report on the successful formation of chasmogamous flowers under cultivation condition.

キーワード：センボンヤリ、開放花、自然栽培

Keywords : *Leibnitzia anandria*, chasmogamous flower, cultivation under natural environment

1. 要約

センボンヤリは自然環境下では開放花と閉鎖花という2つの形態の花を異なる時期に形成する特徴を持つが、温室内の栽培環境下では閉鎖花のみが形成し、開放花を形成させることはできなかった。今回、本来の生育環境とは異なる都市環境である足立区都市農業公園において、播種や移植により植栽を行ったところ、生育が見られただけでなく、開放花を形成させることに成功した。著者が調べた限りでは、本報告はセンボンヤリの開放花形成に成功した最初の報告である。



図1 センボンヤリの開放花

2. 諸言

センボンヤリ (*Leibnitzia anandria*) はキク科センボンヤリ属の多年草で、松林や雑木林などの身近な山地、いわゆる里山的環境に自生する。葉は根生葉でロゼット状に発達する。最も注目すべき特徴は春と秋に形態の異なる花をつけることである。

春型の花は花茎が短く、高さ10 cm程度、3-6月頃、径1.5 cm程度の舌状花と筒状花からなるキク科特有の頭花をつける（開放花、図1）。一方、秋型の花は花が長くなり、高さ30-60 cmになって林立する（図2）。この秋型の頭花は、自家受粉する閉鎖花で筒状花のみからなる。総苞は筒状で長さ



図2 センボンヤリの閉鎖花

15 mm程度。冠毛は褐色になり、長さは10 mm程度になり、熟すとタンポポのように風で飛ばされて飛散する¹⁾。

このように、閉鎖花と開放花という2種類の花を異なる時期につけるといふ興味深い特徴を持つにも関わらず、ほとんど研究例がなく、多くは分布や記載に関するものであり、生態学的研究としては、開放花と閉鎖花の種子からの個体定着率の違いについての研究²⁾や開放花と閉鎖花に由来する種子の形態的な違いとそれに由来する散布距離に関する研究³⁾等が報告されているにすぎない。

岩瀬研究室では、これまで数年にわたり、野外での調査や栽培実験を繰り返し、開放花や閉鎖花を形成するメカニズムを解明しようと研究を重ねてきた。東京都八王子市にある多摩森林科学園での調査から、ほぼすべての個体で閉鎖花を形成するが、開放花を形成する個体は極めて少ないことがわかった⁴⁾。さらに、開放花をつける個体は比較的大きな個体であることも明らかになった⁵⁾。しかし、山梨県上野原市にある帝京科学大学の温室で栽培を行うと、閉鎖花ばかりが形成し、開放花はまったく形成しなかった^{4, 5)}。さらに、栽培棚やインキュベーター内で人工的な温度や照明時間の管理を行った環境下でも、閉鎖花のみの形成が見られた^{4, 6)}。春に開放花を形成することから考えて、開放花形成には一定期間の低温処理、すなわち春化处理が効果をもつのではないかと考えて実験を行ったが、残念ながら開放花形成には至らなかった⁷⁾。

そこで、視点を変え、本来、里山的環境に生育するセンボンヤリを、生育に不適と考えられる都市環境で栽培し、生育や花の形成に及ぼす影響を調べ、センボンヤリの生育に関する知見の向上を図ることにした。

3. 材料および方法

1) 対象植物

センボンヤリ (*Leibnitzia anandria*) を対象として研究を行った。研究に用いた種子は、すべて多摩森林科学園内で生育し、秋に形成した閉鎖花に由来するものである。

2) 植栽地の選定

栽培実験を行う場所として、一般住民に荒らされるリスクを軽減するために、管理が行われている場所として、足立区都市農業公園（東京都足立区、以下、都市農業公園）を選定し、協力をお願いしたと

ころ、許可を得ることができた。

3) 足立区都市農業公園の概要

足立区都市農業公園は東京都足立区鹿浜2丁目にある足立区立の公園で、1983年から工事に着手し、1995年10月に農と自然をテーマにした公園として開園した施設である。広さは約72,000 m²、元は沼地、農耕地等で、周辺には首都高速道路川口線等の道路が整備され、都営住宅等の住宅も開発されている。植栽されている樹木は約100種で750本程度であるが、草本については記録が無いため明確ではない。農をテーマにしているため田や畑を整備しており、田は約1,400 m²、畑は約2,800 m²ある。田ではもち米、うるち米の両方を、畑ではキャベツ、ダイコン、ニンジン、サトイモ、サツマイモ等の野菜を約40種、さらに果樹としてカリン、ウメ、アンズ、ブドウ等の栽培を行っている。

4) 試験区の設置

栽培試験は2018年度、2019年度の2年間行った。2018年度には、都市農業公園内に3か所の試験区を設置した。試験区1は、サクラの植栽区の中で空間が空いている場所に設定したため風通しと日当たりがとて良く、サクラの落ち葉が蓄積し、土壌が黒色であるため土壌内の栄養素が豊富と思われる場所に、試験区2は、同じサクラの植栽区で落葉の蓄積や土壌の色もほぼ同じだが、試験区1よりも木陰になっている場所に、試験区3は、首都高速道路川口線高架化にあるため日当たりが悪く、土壌も白色で栄養素が欠乏していると思われる場所に、それぞれ設置した。それぞれの試験区は1 m × 2 mの長方形とした。2019年度は、2018年度の結果に基づき試験区1のみとし、2018年度の試験区Iに隣接して1 m × 2 mの長方形の試験区を設置した。

5) センボンヤリの植栽

2018年度には、まず、各試験区に種子300粒ずつを満遍なく播種し、軽く覆土を行った。約1か月後に生育状況を調査したところ、試験区1では22個体、試験区2では3個体の生育が認められたが、試験区3では全く生育が認められなかった。そこで、11月に、前もって生育させておいた苗を試験区1に27個体、試験区2に22個体移植した。

2019年度には、栄養成長期間の違いが移植後の成長や花成に及ぼす影響を調べるために、6月～11月の間、7月を除く毎月1回、苗の移植を行った。

1 m×2 mの長方形の試験区を1 m×40 cmの5つに区切り、各区に10個体ずつ移植した。

4. 結果

都市農業公園内の3か所で播種や短期間生育後の実生の移植を行ったが、最終的に生育が見られたのは3か所の中でも日当たりのよい試験区1のみであった。2018年秋に移植した場所では、2019年度の春に開放花を形成したが、写真撮影時期が遅く、すでに種子を形成してしまっていた(図3)。また、秋には、6月と8月に移植した区で各1個体ずつのみではあったが、閉鎖花を形成した。さらに、2020年の春には、予想外に大量の開放花形成が見られた(図4)。また、夏にも関わらず閉鎖花の形成も見られたが、今年の夏は、特に7月の気温が低かったため、平年よりも閉鎖花形成が早まったのかもしれない。以上の結果、本来の生育環境とは異なる都市環境においてもセンボンヤリは生育し、温室内の栽培では形成させることができなかった開放花をつけさ



図3 植栽株に形成した種子形成後の開放花



図4 植栽株に形成した開放花

せることに成功した。

5. 考察

閉鎖花は被子植物の様々な系統で繰り返し進化しており、80属、300種以上で見られている⁸⁾。わが国では、牧野が11科、14属、19種に見られると報告している⁹⁾。また、閉鎖花のみを形成する種は知られておらず、必ず閉鎖花と開放花の2種類の花を形成する。さらに、閉鎖花を形成する種では、繁殖の多くを閉鎖花に依存する傾向にあることも知られている。センボンヤリと同じキク科のキッコウハグマは、秋の同じ季節に開放花と閉鎖花の両方を形成し、開放花をつける茎は比較的短く、1本の茎の中では、開放花は下方に、閉鎖花は上方につける傾向があることを報告した¹⁰⁾。また、栽培環境下でも比較的容易に閉鎖花も開放花も形成する¹¹⁾。それに対して、センボンヤリは種子発芽率も高く、栽培は比較的容易であるにもかかわらず、栽培環境下では閉鎖花形成のみが観察され、開放花を形成することはなかった。今回、植栽試験を行った足立区都市農業公園は都市域に位置しており、センボンヤリの生育に適した里山的環境には程遠い環境と考えられる。従って、センボンヤリは本来の生育環境とは大きく異なる都市的環境でも十分に栄養成長を行う能力を持つだけでなく、開放花ならびに閉鎖花という2種類の異なる形態の花を形成したことから、生殖成長においても十分な能力を持つことが示された。しかし、2種類の花の形成状況については、自然生育地である高尾山や高尾にある多摩森林科学園では、開放花形成は少なく閉鎖花形成が多かった⁴⁾。一方、自然生育地ではなく都市環境にある足立区都市農業公園では、2年間の調査結果だけではあるが、開放花形成が多く、閉鎖花形成は少なかった。多くの閉鎖花形成植物では、主たる繁殖は閉鎖花に依存する傾向にあり、自然生育地である多摩森林科学園でも多くの閉鎖花を形成し大量の種子をつけているが、開放花による種子形成量は極めて少ない。一方、比較的大量の開放花形成を確認することができた足立区都市農業公園では、閉鎖花形成が少なかった。種子形成量と個体数の増加に関する量的検討は行っていないため現時点では明らかではないが、足立区都市農業公園では種子散布による個体数の増加は起こりにくく、繁殖と定着には適した場所ではないかもしれない。センボンヤリにおける開放花形成は、冬期の低温下での生育と春期の日長が長くなることが重要だと考えていたが、開放花と閉鎖花という異な

る花の間での資源分配、すなわち、閉鎖花をつけない環境を作り出すことが開放花形成に適した条件となっている可能性もあることを見出すことができた。著者が調べた限りでは、本報告はセンボンヤリの開放花形成に成功した最初の報告である。

謝辞

研究実施場所を提供いただいた足立区都市農業公園、特に足立区との調整にお世話いただいた自然解説員浅羽純一氏に感謝する。

引用文献

- 1) 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫：日本の野生植物。草本Ⅲ，合弁花類，平凡社，東京，1981，PL. 185，p. 210.
- 2) 平塚明・佐藤英寿：閉鎖花植物センボンヤリの二型種子からの個体補充。総合政策（岩手県立大学総合政策学部紀要），3：197-204，2001.
- 3) 名倉京子・湯本貴和：風散布植物センボンヤリの繁殖戦略－閉鎖花／開放花に由来する二型瘦果の役割。第51回日本生態学会大会講演要旨集，2004
- 4) 近藤雅恭：センボンヤリにおける閉鎖花と開放花形成の実態。帝京科学大学卒業論文，2017.
- 5) 沖本隼：センボンヤリにおける開放花形成の実態。帝京科学大学卒業論文，2018.
- 6) 島崎太志：センボンヤリの開放花形成に関する研究。帝京科学大学卒業論文，2019.
- 7) 山本莞爾：閉鎖花形成植物センボンヤリの開放花形成要因に関する研究。帝京科学大学卒業論文，2020.
- 8) Campbell CS, Quinn JA, Cheplick GP, Bell TJ: Cleistogamy in grasses. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 14: 411-441, 1983.
- 9) 牧野富太郎：閉鎖花ヲ生ズル本邦植物。植物学雑誌，19：143-144，1905.
- 10) 赤川未里・岩瀬剛二：キッコウハグマにおける開放花及び閉鎖花形成の実態。帝京科学大学紀要，14：41-46，2018.
- 11) 赤川未里：キッコウハグマにおける開放花及び閉鎖花形成の実態解明に関する研究。帝京科学大学修士論文，2018.