

<原著>

長野県絶滅危惧 IB類ビッチュウフウロの生活史および開花特性
—日本産草本植物の生活史研究プロジェクト報告第5報—

千葉悟志^{1)*} 清水建美²⁾

1) 市立大町山岳博物館

2) 清水植物研究室

Life history of the endangered *Geranium yoshinoi* Makino
in Nagano and anthesis characteristic

—Project report for life history flora of the Japanese herbaceous angiosperms V—

Satoshi CHIBA and Tatemi SHIMIZU

I はじめに

絶滅に瀕した植物あるいは懸念される植物の生活史を通じた発芽特性や実生～幼植物の形態的特性を知ること、成植物のみでなく、異なる成長段階の多くの個体を対象に保全することが期待できる。

このため、筆者らは2002年に刊行された長野県版レッドデータブック（維管束植物編）に先駆け、2000年より安曇地方の絶滅危惧種を対象に栽培し、生活史をはじめ生物間との関係や繁殖様式について解明してきた（千葉 2003；千葉・清水 2004）。

新たにビッチュウフウロについて、生活史および開花特性について知見を得たので報告する。

II 対象種

ビッチュウフウロ *Geranium yoshinoi* Makino

長野県絶滅危惧 IB類。

日本固有種で、本州（長野県南部・東海地方・近畿地方北部・中国地方）の山の草地に生える多年草（清水 1982）。

長野県は自生地の東限で、南部を中心に生育し、北安曇郡白馬村での生育は隔離分布となる。村内では三日市場や深空の水田の畦や湿原に生育している（高橋 1996；倉科 2000）。

なお、県内ではこのほかに、イヨフウロ *G. shikokianum* およびイチゲフウロ *G. sibiricum* var. *glaberrimum*

brius が絶滅危惧 IA類、カイフウロ *G. shikokianum* var. *kai-montanum* およびコフウロ *G. tripartitum* が絶滅危惧 IB類、アサマフウロ *G. soboliferum* が準絶滅危惧にランクされている。

III 調査地概要

調査地は、北安曇郡白馬村飯田地区で、かつての北ノ入湿原（アヤマ池）とした。当地は、一部の遊休荒廃化により下流域の用水確保が困難であったことから、用水確保と維持管理および観光イベントを通じた地域活動の活性化を図る目的で、1997～1999年にかけて長野県により「ふるさと水と土ふれあい事業 飯田地区」として整備され、東山山麓自然園として開園した。園内には人工池をはじめ、山菜園、薬草園、果樹園、アヤマ園、ハナショウブ園と、遊歩道が整備されている。

本種は、そのなかの湿地の遊歩道沿いおよび園内に至るまでのスギ林の林縁などに僅かに生育している。

IV 材料と方法

(1) 種子形態、発芽特性および実生から成植物に至るまでの形態的特徴

2000年9月22日に自生地より採取した種子の形態を観察した後、市立大町山岳博物館（標高766m）において、10月16日に土壌（パーミキュライト）を入れたビニールポット10個に各10種子を撒き、発芽特性について観察を行った。

* 千葉悟志 〒398-0002 大町市大字大町

発芽後は、成長に従って植え替えを行い、その都度、地上部および地下部の形態について観察を行った。

(2) 開花特性

2000年8月5日に自生地において20花のつぼみに印をつけ、13日までは毎日、それ以降、23日までは2日毎に開花～凋落および子房の成長について観察を行った。

2000年9月12日に博物館において2花に印をつけ、14日まで曇天～雨天における開花特性を観察した。

2003年8月24日に博物館において10個のつぼみに印をつけ、27日までおしべおよびめしべの状態について観察を行った。

V 結 果

(1) 種子形態、発芽特性および実生から成植物に至るまでの形態的特徴

種子は、横狭楕円体で長さ約2mm。へそは腹面の一端近くに付き、暗紫色を呈し、光沢はない。1蒴果あたりの種子数は1～5個、平均3.6個 ($n=20$)、蒴果が熟して乾燥すると種子は自発散布によって、勢いよく飛ばされる(写真1)。

発芽は年内には見られず、翌年4月中旬から5月上旬に見られた。発芽率は70～20%、平均49.0% ($n=10$) であった。

子葉は、腎円形で緑色。葉縁は赤褐色を帯びる。表裏には銀白色のつやがあり、葉縁に白色の短毛が認められる。葉柄は緑色で、下向きの微圧毛が生える。

第1葉からは5中裂～深裂し、葉表は赤緑色で光沢はなく、葉縁は赤褐色を帯び、葉表および葉縁に白色の短毛が生える。葉裏は赤緑色を帯び、葉脈上に短毛が生え、葉柄には下向きの微圧毛が生える。展葉は9月下旬に至っても続いたが、地上茎は現れず、11月に地上部は枯死した(写真2および3)。

出芽は3月下旬からはじまり、根出葉は放射状に6月上旬まで展葉が続いた。その後、根出葉が枯れはじめ、一方、このころから地上茎が伸長、分枝し、葉腋からは有花茎が伸長し、7月中旬に開花が見られた。

実生は主根が黄白色で、不定根は紡錘根とひも状の根からなる。夏期になると紡錘根は顕著に認められ、秋期までに数本の紡錘根が成長した。

形成された地下茎は一次根茎で、発芽1年目は1個、それ以後は1～数個の地上部痕を残しながら水平に伸長する。越冬芽は今年の地上部の下部の節、つまり前年の越冬芽の芽鱗腋に形成する。地上部痕には臼歯状

の紋様が認められ、外側の紋は根生葉で、内側の紋は地上茎である(写真4)。

(2) 開花および結実特性

花序は集散状で、腋生および頂生し、花柄の先で2分岐し、それぞれ1花をつける。花は5数性。放射相称で、萼片は船形で先は芒状となる。花弁は淡紅紫色で、脈状は赤色を呈し、基部には白色の軟毛が生える。

おしべは長い花糸と短い花糸の2つからなり、上下2段となる(写真5)。葯は灰青色でT字着。

めしべは萎れた葯が脱落した後に各心皮の上部に柱上に伸びた花床(心皮間柱)に沿って、花柱分枝が反り返って受粉が可能となる。

従って、本種は雌雄異熟で、1日目は雄性期、2日目は雌性期となる(写真6)。

開花は、晴天時で午前6～8時に生じた。

葯の裂開は上段より生じ、花粉は黄色。葯はその日の夕方までに萎れてほとんどが脱落する。

一方、雨天～曇天時(10時;雨, 12時;曇, 16時;雨)でも開花は生じた。しかしながら、葯の裂開は見られず、翌日に脱落しなかった葯だけが裂開した(写真7)。

葯脱落后、花糸は花床に沿って直ちに直立しはじめ、替って花柱分枝が放射状に反り返って現れる。花弁は夕方までにほとんどの花で脱落する。従って、1花あたりの寿命は約2日で、凋落するともう一方の花柄から分枝した1花が開花することが多い。

凋落后、各心皮の上部は柱状に伸びた心皮間柱(中軸)に沿って直ちに伸張をはじめ、長い嘴となる。同時に5枚の萼片が子房を包むように閉じはじめ、熟すと蒴果は嘴の上端を心皮間柱(中軸)につけたまま果体から外反して巻き上がって裂開する。

VI 考 察

種子の休眠覚醒には、冬期の低温にさらされる必要がある。発芽は、成植物の出芽よりも遅い。栽培個体で、夏期に葉がやや萎れる現象が見られたが、これは十分な灌水を行うことで解決することができ、本種が湿地や林縁に生育する特性が伺える。

発芽後、実生は途中で枯死することなく、成長段階により適宜、ポットに植え替えることで、容易に栽培することができ、ほとんどの個体は発芽後2年で開花に至った。

フクロソウ属の根系の発達は、同属であっても形態が異なり(清水・梅林 1995)、本種は一次根茎であ

った。

また、性型には、雌雄両全株および雌性両全性異株が認められ (Ramula and Mutikainen 2003)、本種は雌雄両全株である。

開花は7月中旬から10月上旬で、1花あたりの寿命は約2日と短いものの、個体および群落あたりでは長期に渡る。

雨天時は半開の状態、斜め下方向の角度で開花することから、傘状となり、雨滴から免れた花糸上に残った葯だけが翌日(晴天)になって裂開する。

生殖は、*G. thunbergii* が雄性期、両性期および雌性期からなり、同花受粉が可能である(田中 1993)のに対して、本種は雄性期および雌性期からなり、天候が悪く、開花初日に葯が裂開せず、翌日に裂開が生じたとしても、同時期に花柱分枝が半曲して現れることはない。従って、本種に両性期は存在せず、同花受粉を避けているとみなすことができる。

また、*G. thunbergii* は、自家受粉よりも他家受粉で結実が促進され、隣家受粉が可能で、訪花昆虫の体長の大きさと結実数には相関が認められ、大型昆虫は受粉に効果的である(Kandori 2002)。

本種は、雌雄異熟により同花受粉を避けていると考えられるが、隣花受粉は避けられないことから、隣花受精している可能性がある。しかしながら、本調査で明らかにすることはできなかった。また、自生地および栽培下では観察中に多種類の昆虫が本種に訪花しているのを視認している。

このため、保全策を講じるには、本種の生殖特性や生物間関係など、さらに詳しい調査が必要である。

謝 辞

日本産草本植物の生活史研究プロジェクトに参加されている方々や高橋秀男氏(神奈川県生命・地球博物館名誉館員)からは貴重な資料の提供や有益なご助言をいただいた。東京大学標本庫での閲覧に際しては、大場秀章博士(東京大学総合研究博物館)に便宜を図っていただいた。記してお礼申しあげる。

引用文献

- Satu Ramula. & Pia Mutikainen. (2003) Sex allocation of females and hermaphrodites in the gynodioecious *Geranium Sylvaticum*. *Annals of Botany* 92: 207-213.
- Ikuo Kandori (2002) Diverse visitors with various pollinator importance and temporal change in the important pollinators of *Geranium Thunbergii* (Geraniaceae). *Ecological Research* 17: 283-294.
- 倉科和夫(2000) 2. レッドデータ植物図鑑. 白馬村の貴重な動植物—白馬村版 レッドデータブック—(白馬村レッドデータブック編纂委員会編), pp.40. 白馬村教育委員会, 長野.
- 清水建美(1982) 日本の野生植物 草本II 離弁花類, pp.220. 平凡社, 東京.
- 清水建美・梅林正芳(1995) 日本草本植物根系図説, pp.100-101. 平凡社, 東京.
- 高橋秀男(1996)「白馬の歩み」白馬村誌 第1巻 自然環境編(白馬村編纂委員会編), pp.347. 白馬村, 長野.
- 田中 肇(1993) 花に秘められたなぞを解くために花生態学入門, pp.152. 農村文化社, 東京.
- 千葉悟志(2002) 安曇地方における絶滅危惧植物の生活史と増殖法の研究(前編)—プロジェクト報告 第3報. 山と博物館 47(8):2-4. 市立大町山岳博物館.
- 千葉悟志・清水建美(2004) 長野県準絶滅危惧ササユリの生活史および訪花昆虫. 一日本産草本植物の生活史研究プロジェクト第4報—長野県植物研究会誌 37:1-8.
- 長野県自然保護研究所・長野県生活環境部環境自然保護課(2002) 長野県版レッドデータブック—長野県の絶滅のおそれのある野生生物—維管束植物編. 長野県自然公園協会, 長野.



写真1.
蒴果および種子.

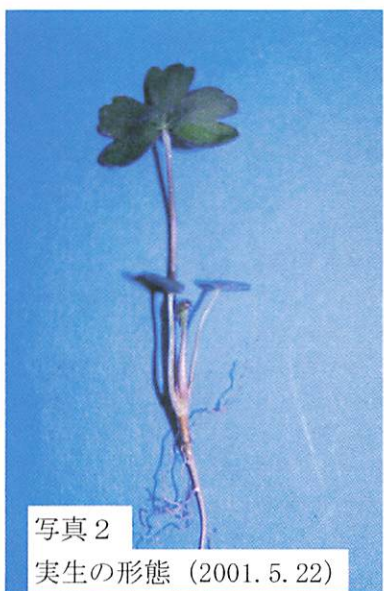


写真2
実生の形態 (2001. 5. 22)



写真3
実生の形態 (2001. 9. 22)



写真4. 成植物の秋期の根系.



写真5.
上下2段のおしべ(左)



写真6. 雄性期 (左) および雌性期 (右)



写真7.
雨天～曇天の開花状態.