

50 周年特別寄稿

花の多型性と雌雄性の分化との関連

菅原 敬 *

被子植物の繁殖器官である花は、その花卉や雌蕊、あるいは雄蕊のサイズを同一集団内で顕著に変化させることは一般にない。ところが異型花柱性 (Heterostyly) を示すような種では雄蕊や雌蕊の長さが個体間で大きく異なり、集団内に二型あるいは三型を認めることができる。また、雌雄性の分化した植物、例えば雌性両全性異株 (Gynodioecy) の種では、花のサイズが雌性個体と両全性個体との間で異なり、雌花に比べて両性花の花卉や萼、あるいは雄蕊等が有意に大きいことがしばしば見られる (Eckhart 1999)。一方でこのような多型性は、みかけとは異なった繁殖機能を果たすように進化していることもあり、野生植物の多様な繁殖システムを演出する素でもある。従って花の多型性についての理解は、個々の種の繁殖システムを理解するうえでも極めて重要であるが、従来あまり注目されことなく見過ごされてきた例も多い。長野県に生育するいくつかの植物を例に、多型性と雌雄性の分化との関連について、筆者と共同研究者のデータに基づいて述べてみたい。

まず、例として挙げることができるのは、イブキジャコウソウ (*Thymus quinquecostatus*) である。この種については、長野県植物誌において、“小型の花”と“大型の花”の2種類が存在することが、スケッチとともに述べられている (井上 1997)。同様の記述は、原色日本植物図鑑・草本編中 (北村 & 村田 1973) や日本の野生植物 III (村田 1987) などにも見ることができる。この二型の花は野外で本当に認めることができるのか、そしてもし二型が存在するとすれば、この二型の花はどんな機能を果たしているのだろう。長野県大町市の高瀬川流域と蓼科山周辺に生育する集団を重点的に調査した結果をもとに述べる。花筒や萼の長さの変異を調べてみると、いずれの集団においても変異は連続的で明瞭に二型性を認めることはできないが、雄蕊の長さに着目すると、長い雄蕊をもつ花 (長雄蕊型) と短い雄蕊をもつ花 (短雄蕊型) の二型性が容易に認められ (図 1)、それぞれは別個体に生じる (Nakada

& Sugawara 1911)。次にこの二型花の雄器官と雌器官が機能的であるかどうかを評価するために、花粉稔性や果実・種子形成率を調べてみる。長雄蕊型の雄蕊は、機能的な花粉を生産しているが、短雄蕊型の雄蕊は花粉を全く生産しないか、生産しても花粉稔性が著しく低下している (Nakada & Sugawara 1911)。一方、二型花はいずれも野外で正常に果実や種子生産を正常におこなっているが、その割合 (果実・種子形成率) は短雄蕊型の方が有意に高い。また、二型花の人為的授粉実験において、長雄蕊花は自家和合性をもっている。これらの結果は、イブキジャコウソウが長雄蕊型を示す両全性個体と短雄蕊型を示す雌性個体を共存する“雌性両全性異株性”の種であること、そして二種類の花は雌雄性の分化を反映した結果であることがわかる。

ヨーロッパに分布する同属の *Thymus vulgaris* 等でも同様な多型性が指摘させている (Manicacci et al. 1998) ので、この属ではより一般的な繁殖システムである可能性が高い。

同じシソ科のヒキオコシ (*Isodon japonicus* var. *japonicus*) に着目してみると、この種についても「株により、長雄蕊・短花柱のもの、長花柱・短雄蕊のものの二型がある」との記述が、日本の野生植物 III (村田 1987) などにみられる。これは、花柱と雄蕊の位置が相互に異なる二型の花が存在することを意味するので、ヒキオコシは“異型花柱性植物”のように見える。実際野外で開花してまもない花を観察してみると、確かに記述にあるような花を確認

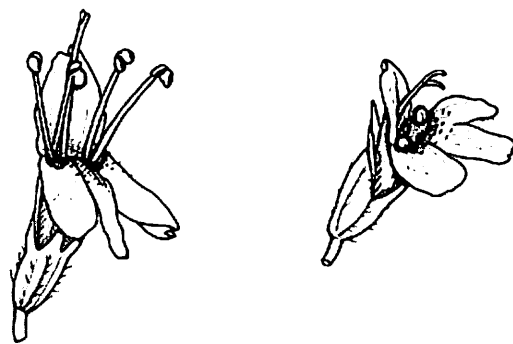


図 1. 大町産イブキジャコウソウの両性花 (左) と雌性花 (右)

* 首都大学東京・牧野標本館

〒192-0397 東京都八王子市南大沢 1-1

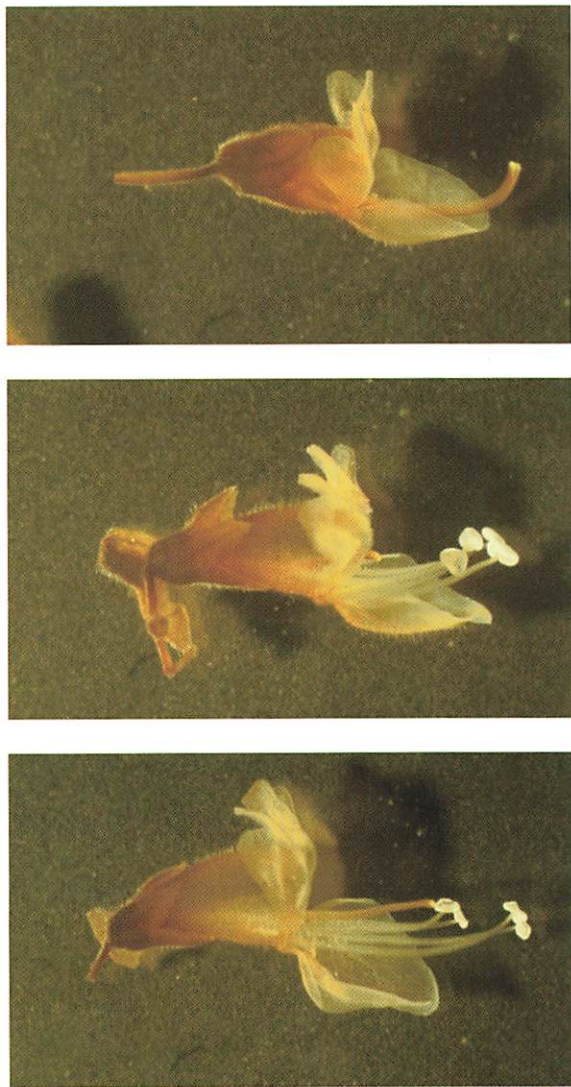


図 2. 塩尻産ヒキオコシの花

雌蕊が長く雄蕊が短い花 (上), 雌蕊が短く雄蕊が長い花 (中), 雌蕊が雄蕊同様に長い花 (下)

できる (図 2A, B)。しかし、開花からの時間に注意して観察してみると、長雄蕊・短花柱型の花をつける個体には、長雄蕊・長花柱の花 (図 2C) が混じっている。この花は、明らかに開花から 1 日程度経過している。この事実は花が雄性先熟性を示すために、花柱が遅れて伸長し、花のステージが進むにつれて花柱が伸長してくる可能性を示唆している。一方、長花柱・短雄蕊型の花をみると、葯が小さく退化的になったものが多く、しかも花粉の形成がないようにみえる。もし本当にそうであるとすれば、確認される長花柱・短雄蕊型は雌性、長雄蕊・短花柱型は両全性であることになり、ヒキオコシは異型花柱性植物ではなく、イブキジャコウソウ同様に、雌性両全性異株であることになる。これが本当に真実であるかどうかについては、現在長野県やその周辺地域の集団を用いて詳細な調査を進めているところ

である。

このような雌性両全性異株性は、私の調査ではナデシコ科の植物 (例えば *Arenaria*, Sugawara & Horii 1995; *Dianthus*, Kuhara & Sugawara 2002) でしばしば見られたが、シソ科においても *Salvia* (Takano 2013) や *Thymus* (Manicacci et al. 1998) で確認されることなどを考慮するとけっこう頻繁に見られる現象かもしれない。

花柱長と雄蕊長が異なるという面では、信州の亜高山帯に生育するミネザクラ (*Cerasus nipponia* var. *nipponica*) においても興味深い多型性がみられる。この植物では、花柱が雄蕊から明瞭に突出する型 (L 型) と花柱と雄蕊がほぼ同じ高さになる型 (H 型) の存在が、乗鞍岳や美ヶ原で確認される (Hirata & Sugawara 2001)。これは一見異型花柱性の崩壊のようにも見えるが、同型花間の他家授粉において結実がみられることから、そのようなプロセスで生じたとは考えられない。これは被子植物において極めて特異な現象である。なぜこのような二型性が野外で維持されているのか、その可能性の一つとして、H 型では柱頭と葯の高さが同じになるので、柱頭に自花粉が付着しやすい。それを避けるうえで柱頭と葯が離れた可能性がある。すなわち L 型の状態になることで、より他殖が可能になり繁殖成功を高めているのではないかと考えているが、実証的な調査はいまだ十分とは言い難い。

このように野生植物の花にはこれまで見過ごされてきた様々な多型性が見られ、その適応的な意味や進化についても未解明の部分が多い。植物の多様性を理解する上での重要な要素であり、多くの方に興味をもっていただき、今後調査が進められることに期待したい。

引用文献

- Eckhart, V. M. (1999) Sexual dimorphism in flowers and inflorescences. In: Geber, M., T.E. Dawson & L. F. Delph (eds.), *Gender and Sexual Dimorphism in Flowering Plants*, pp. 123-148. Springer, Berlin.
- Hirata, S. & T. Sugawara (2001) Dimorphic nature in stigma-anther separation of *Prunus nipponica* (Rosaceae). *Acta Phytotax. Geobot.* 52: 115-124.
- 井上健 (1997) イブキジャコウソウ属. 長野県植物編纂委員会編集, 長野県植物誌, p. 929. 信濃

毎日新聞社, 長野.

北村四郎 & 村田源 (1973) 原色日本植物図鑑. 保育者, 大阪.

Kuhara, T. & T. Sugawara (2002) Floral and pollination biology of two gynodioecious herbs, *Dianthus shinanensis* and *D. superbus* (Caryophyllaceae). Acta Phytotax. Geobot. 53: 161-171.

Manicacci, D., A. Atlan, L.A.E. Rossello & D. Couvet. (1998) Gynodioecy and reproductive trait variation in three *Thymus* species (Lamiaceae). Int. J. Pl. Sci. 159: 948-957.

村田源 (1987) シソ科. 佐竹義輔他編, 日本の野生植物 III, pp. 71 - 91. 平凡社, 東京.

Nakada, M. & T. Sugawara (2011) Floral dimorphism and gynodioecy in *Thymus quinquecostatus* (Lamiaceae). Acta Phytotax. Geobot. 62: 25-34.

Sugawara, T. & Y. Horii (1995) Sexual dimorphism in *Arenaria merckiioides* var. *chokaiensis* (Caryophyllaceae). Acta Phytotax. et Geobot. 46: 47-53.

Takano, A. (2013) Gynodioecy in *Salvia omerocalyx* Hayata (Lamiaceae). Acta Phytotax. Geobot. 63: 149-153.