



Title	ザゼンソウの花序発熱と性表現についての生態学的研究
Author(s)	植村, 滋; 和田, 直也
Citation	北海道大学演習林試験年報, 12, 61-62
Issue Date	1994-09
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/73191
Type	departmental bulletin paper
File Information	1993_1C-3.pdf



IC-3 ザゼンソウの花序発熱と性表現についての生態学的研究

天塩地方演習林 植 村 滋
環境科学研究科 和 田 直 也

はじめに

被子植物では一般に雌雄両性をそなえた雌雄両全性が基本的な形態であるが、多くの種において、自家不和合性や、雌雄異熟、雌雄異株、性転換、異型花柱など、両性の時間的、空間的配置を変化させることによって自殖を回避したり、それぞれの性機能の効率を最大化するためのさまざまな工夫がみられる。このような多様な性表現は、サイズ、年齢、環境などによって変化することから、効果的な送粉と受粉を確保するための適応戦略としてとらえることができる。すなわち雌機能と雄機能との間には資源分割におけるトレードオフの関係があり、両機能の分割によって最大の適応度が得られるような選択が働くものと理解されている。1970年代以降、進化生態学の理論の発展とともに、植物の性表現に関する議論がさかんになり、現在では多くの分類群における個別の研究成果の集積をもとに、生物科学の基本的な命題のひとつである性の進化を解明するうえで、きわめて重要なテーマとなっている。

1. ザゼンソウの花序発熱についての仮説

ザゼンソウは北日本の湿潤な落葉広葉樹林の林床に生育するサトイモ科の大型多年生草本で、送粉動物類がきわめて少ない早春の雪解け直後に、開葉に先立って開花する植物である。繁殖個体は濃赤褐色の肉厚の苞に包まれた100個前後の両全性の小花からなる肉穂花序を有し、開花時には花序から熱を発生させることが知られている(1)。このような花序における発熱はサトイモ科に特異的にみられる現象であり、その適応的な意義に関しては、主に北米の生理学者や生化学者らにより、ザゼンソウにきわめて近縁なアメリカザゼンソウなどを対象に研究が進められ、送粉者を効果的に誘因するための擬態説(2、3)や熱報酬説(4、5)、凍結回避説(4、6)、あるいは受粉を確実にするための花粉管伸長促進説(7)など、いくつかの仮説が提唱されているが、いずれの説もいまだ推測の域を出ていない。また送粉様式や送粉効率に関与する動物相、集団の性比、発熱と種子生産との関係など、性表現に関連した生態学的な視点からのアプローチはこれまでほとんど例がない。本研究は送粉機構、種子散布様式、個体群構造などに関する生態学的手法を用いて、ザゼンソウの花序における熟生産の適応的な意義について検討するとともに、それらの繁殖様式と性表現の進化の背景を解明するための基礎的なデータ集積を目的としている。

2. これまでの研究の経過

江別市野幌森林公園内で行った予備的な調査により、①ザゼンソウの花は雌性先熟で、花序上部の小花から求基的に開花が進行し、全開花小花が雌性の雌性期から、雌性期の花と雄性期の花が共存する短い両性期を経て、全小花が雄性となる雄性期に至ることから、機能的な性転換がみられる、②主に雌性期の花序で発熱が起こるが、温度、期間ともに個体差が著しい、③雌性期と雄性期に共通の訪花有翅昆虫はきわめて少ない、④自家不和合性が強く自然個体群の果序成熟率は低い、⑤乾物重と種子数および平均種子重の間には正の相関がある、⑥種子は無胚乳種子で、散布のための特別な器官がなく、ネズミ類によって分散貯蔵された種子の一部が発芽成長するこ

とにより、ランダムな個体分布構造が維持されていることが明らかになった（8、9）。

3. 今後の研究計画

これまでの研究成果をもとに、個体重と開花時期、性転換のタイミング、発熱量、発熱期間、胚珠数、種子数、性比などとの関係を解析することによって各仮説を検証し、開花期や性転換のタイミング、自家不和合性の発達過程など、性表現の進化的な背景と熱生産の適応的な意義について検討する。

① 花序温度：開花の前に各花序の先端部に自動記録式温度計のセンサーをセットして、花序の表面温度を連続的に測定する。この際、直射日光による苞内温度の上昇を防ぐために寒冷紗で庇陰する。温度測定花序はサイズクラスごとに強制他家受粉処理を行い、受粉と発熱との関係を開花期が終了するまで調べる。またコントロールとして、花序とほぼ同じ高さの地上約 10 cm の気温も同時に調査地内で測定する。温度を測定する花序にはネズミ類などによって花序が食害を受けることがないように、金網で保護する。予備調査により、各個体の乾物重は地上茎の基部直径から推定することが可能であることが確認されている。

② 開花フェノロジー：開花時期、性転換時期、開花期間、開花フェノロジーを観察する。フェノロジー観察花序についても、食害予防のために金網で囲む。

③ 個体群の性比調査：個体群の開花花序数とそれらの性表現ごとの頻度を調べることによって集団の性比を推定する。また個体のサイズ分布についても調査する。

④ 送粉者：調査地の個体群に影響しないようにある程度離れた場所の、立地環境が類似している林内で、定期的に花序を苞ごと採取し、訪花昆虫類の種類と個体数を記録する。また雌性期の花序内で採取された個体についてはザゼンソウ花粉の付着の有無を調べる。

⑤ 種子生産：果序の成熟期に果序成熟率を調べ、サイズクラスごとに果序あたりの胚珠数、種子数、種子重を計測する。さらに種子サイズクラスごとに発芽実験を行う。

引用文献

- 1) Knutson R M (1972) Temperature measurements of the spadix of *Symplocarpus foetidus* (L.) Nutt. The American Midland Naturalist 88: 251-254
- 2) Meeuse B J D. (1966) The voodoo lily. Scientific American. 215: 80-88.
- 3) Moodie, G E E (1976) Heat production and pollination in Araceae. Canadian Journal of Botany. 54: 545-546.
- 4) Knutson R M (1974) Heat production and temperature regulation in eastern skunk cabbage. Science 186: 746-747
- 5) Knutson, R M. (1979) Plants in heat. Natural History. 88: 42-47
- 6) Camazine S. and Niklas K J (1984) Aerobiology of *Symplocarpus foetidus*: interaction between the spathe and spadix. American Journal of Botany. 71: 846-850
- 7) 柴田 治 (1984) 高地植物学. 内田老鶴圃, 308 pp 東京
- 8) Uemura, S., Ohkawara, K., Kudo, G., Wada, N. and Higashi, S. (1993) Heat-production and cross-pollination of the Asian skunk cabbage *Symplocarpus renifolius* (Araceae). American Journal of Botany 80: 635-640.
- 9) Wada, N. and Uemura, S. (1994) Seed dispersal and predation on the herbaceous understory plant *Symplocarpus renifolius*. The American Midland Naturalist (in press)