



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Ecological genetic studies on intraspecific variation and evolution of reproductive systems in <i>Viola brevistipulata</i> [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	速水, 将人
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(環境科学)
Dissertation Number	甲第12221号
Issue Date	2016-03-24
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/62118
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Masato_Hayamizu_review.pdf, 審査の要旨



学位論文審査の要旨

博士（環境科学）

氏名 速水 将人

審査委員	主査	教授	大原 雅
	副査	教授	露崎 史朗
	副査	准教授	鈴木 仁

学位論文題名

Ecological genetic studies on intraspecific variation and evolution of reproductive systems in *Viola brevistipulata*

（オオバキスミレにおける繁殖様式の種内変異と集団分化に関する生態遺伝学的研究）

本博士論文は、多年性草本オオバキスミレ *Viola brevistipulata*を対象に、繁殖様式を明らかにするとともに、繁殖様式の種内変異と集団分化の実態を生態学的・分子系統学的アプローチにより解明することを目的として行った。

第一章 オオバキスミレにおける繁殖様式の種内変異

北海道の複数の野生集団を対象に、個体あたりの開放花と閉鎖花の数を追跡調査した結果、開放花と閉鎖花の両方を形成する集団が存在する一方、閉鎖花を形成せず開放花のみを形成する集団が複数存在した。また開放花と閉鎖花の結実率を調査した結果、開放花と閉鎖花を形成する集団では、その両方の花で種子生産が行われていた。しかし、閉鎖花を形成せず開放花のみを形成する集団では、開放花でもほとんど種子生産が認められなかった。さらに生育環境（光環境または送粉環境）が同じであると考えられる隣接集団間でも同様の傾向が認められた。つまり、オオバキスミレにおける開放花と閉鎖花の形成は種内集団間で明瞭に異なり、環境の違いによる可塑的な変異である可能性は少ないと考えられた。

第二章 オオバキスミレの開放花における交配様式と繁殖様式の集団分化

オオバキスミレの開放花と閉鎖花の集団分化の実態をさらに解明するため、開放花に受粉実験（強制他家・強制自家・袋掛け）を行って開放花の結実様式が異なる要因を探った。その結果、強制他家受粉と強制自家受粉処理を行った後の種子生産量は、開放花と閉鎖花を形成する集団の方が、開放花のみを形成する集団よりも多かった。また袋掛け実験の結果、開放花と閉鎖花を形成する集団では結実が認められたのに対し、開放花のみを形成する集団では全く結実が認められなかった。このことは、開放花と閉鎖花を形成する集団の個体は、閉鎖花だけでなく開放花の自動自家受粉で種子生産が補償されることを示しており、開放花のみを形成する集団の個体の開放花には、種子生産を補償する機能が認められないことを示唆している。さらに、地下部の掘り取り調査より、開放花のみを形成する集団では、根茎による栄養繁殖を行っていることが確認された。以上より、オオバキスミレでは、開放花と閉鎖

花による種子繁殖で集団を維持する“種子繁殖集団”と、開放花のみを形成するが、主に栄養繁殖によって集団を維持する“栄養繁殖集団”という、種内で異なる繁殖様式を示すことが明らかになった。このことは、生育環境（光環境または送粉環境）の違いのない同一地点の隣接集団間でも同様の傾向が認められたことから、オオバキスミレ種内の繁殖様式の集団分化は、現在の環境条件下で生じたものではなく、過去に繁殖様式の集団分化が生じ、それが現在の種内集団間で維持されている可能性が示唆された。

第三章 オオバキスミレにおける種子繁殖集団と栄養繁殖集団の分化

次に、オオバキスミレ種内における繁殖様式の集団間分化の実態を把握し、その進化的背景について知見を得るため、北海道の調査地点を増やすとともに、東北地方の集団に関する調査を実施した。さらに繁殖特性が明らかになった集団の系統関係を明らかにするため、分子系統解析を行った。その結果、種子繁殖集団と栄養繁殖集団は、いずれも北海道及び東北地方の広範囲に分布していることが明らかになった。また、核と葉緑体DNAの分子系統解析の結果では、オオバキスミレは単系統性を示し、近縁種と遺伝的に明瞭に区別される独自のクレードを形成した。しかし、種子繁殖集団と栄養繁殖集団は異なる遺伝子型を持ち、同一環境下に生育する隣接集団間においても、繁殖様式の違いに対応した遺伝的分化が認められた。したがってオオバキスミレ種内では、異なる選択圧によって、種子繁殖集団と栄養繁殖集団の遺伝的分化が生じていると考えられた。さらに遺伝子型ネットワーク解析より、遺伝的に同一な個体を形成する栄養繁殖集団において、種子繁殖集団よりも多くの遺伝子型が認められた。この結果は、集団が維持されている時間の長さを反映していると考えられ、種子繁殖集団と栄養繁殖集団は、異なる進化的背景を持つことが示唆された。

一連の研究によって、オオバキスミレにおける繁殖様式は極めて多様な変異を持つだけでなく、集団間で明瞭に分化していることが明らかになった。さらに、本種の繁殖様式の種内分化は、遺伝的分化を伴い、集団間の遺伝的多様性にも影響を及ぼしていることが示唆された。本研究より得られた知見は、植物の代表的な繁殖様式を包含する一般性の高い成果であり、植物の繁殖様式の分化メカニズムや、適応進化の遺伝的背景を理解する上で非常に有意義であると考えられる。審査委員一同は、これらの成果を高く評価し、また研究者として誠実かつ熱心であり、大学院博士課程における研鑽や取得単位などもあわせ、申請者が博士（環境科学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと判定した。