

氏名(本籍)	きた もと なお こ 北 本 尚 子 (石川 県)		
学位の種類	博 士 (農 学)		
学位記番号	博 乙 第 2157 号		
学位授与年月日	平成 17 年 11 月 30 日		
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当		
審査研究科	生命環境科学研究科		
学位論文題目	絶滅危惧植物サクラソウにおける遺伝的多様性の維持機構に関する生殖生物学的研究		
主 査	筑波大学教授	農学博士	西 村 繁 夫
副 査	筑波大学教授(連携大学院)	農学博士	津 村 義 彦
副 査	筑波大学助教授	農学博士	大 澤 良
副 査	筑波大学講師	農学博士	半 田 高

### 論 文 の 内 容 の 要 旨

生物多様性を構成するひとつである個体群内の遺伝的多様性を自生地内保全するためには、個体群の縮小や、景観の改変、ポリネーターの消失、気候変動に伴う開花フェノロジーの変化、個体密度の減少などが遺伝構造に及ぼす影響を予測する必要がある。個体群の縮小に関する研究は進んでいるが、それ以外の影響については未解明のことが多い。その原因として、従来の保全遺伝学が、遺伝構造が形成される複雑なプロセスを省略し、様々な生態的要因の効果を有効な個体群サイズと遺伝的浮動の効果のみで説明しようとしてきたことにある。このような単純化は生物学的な実態とかけ離れているため、植物個体群の適応に深く関わる遺伝子型の空間分布に対しては何の情報も与えない。そのため、個々の生態的要因が変化した際の遺伝構造の変化に対する知見が不足している。

サクラソウ (*Primula sieboldii* E. Morren) は、北海道から九州までの草原や落葉樹林の林床に生育する多年生草本である。柱頭が葯より高い位置にある長花柱花と低い位置にある短花柱花を咲かせる個体が存在し、お互いの花粉が送粉されないと受精しない典型的な虫媒他殖性の植物である。近年、生息地の開発や園芸目的の採集などにより個体数が減少し、絶滅危惧Ⅱ類に分類されている。残存する個体群でも一部で、ポリネーターや異花型個体の消失が原因と考えられる種子生産の低下や自殖率の増加が報告されている。サクラソウはクローン成長するため、種子生産が低下しても個体群がすぐに絶滅することはないが、異花型個体からの他家受粉が強く制限され続ければ、個体群内の遺伝的多様性が低下し、絶滅する危険性が高まると予測されている。

本研究では、自生地内保全を進めるための基礎的な知見を得ることを目的として、集団内遺伝子流動の実態解明を通してサクラソウ自然個体群内における遺伝構造の形成過程の解明を試みた。

八ヶ岳演習林内のサクラソウ地域集団の遺伝構造を明らかにしたところ、種子の動きを反映する葉緑体 DNA 多型であるハプロタイプの出現頻度が、沢沿いの集団間で大きく異なっていることが分かった。一方、種子と花粉の両方の動きを反映するマイクロサテライトマーカーでは、沢間の遺伝的分化はほとんど認められず、複数の沢沿い集団から構成されるサクラソウの地域集団は、遺伝的には分集団構造を持たないひとつ

の大きな繁殖集団として存在していることが分かった。このような遺伝構造の形成には、従来考えられていたよりも広い範囲での遺伝子流動が関与しているものと考えられた。すなわち、沢の増水時に種子やクローン成長器官が稀に長距離移動することや、花粉による遺伝子流動が沢間で比較的頻繁に生じていることが、沢沿い集団内の遺伝的多様性を高く維持し、遺伝的な分化を抑制していると考えられた。

次に、父性解析を行い、開花フェノロジーが花粉の散布距離や次世代の近交度に及ぼす影響を調査した。その結果、近傍の異花型個体と開花期がずれることによって花粉の長距離散布が生じやすくなることが明らかとなった。このような花粉の散布距離の変動は、近傍に分布する近縁個体との交配確率にも影響し、予想された次世代のヘテロ接合度は開花フェノロジーに変異がある場合のほうが高かった。このことから、開花フェノロジーの個体間変異があることによって、個体群内の遺伝的多様性が高く維持されている可能性が示唆された。

さらに、遺伝子流動を、種子生産量から実生の定着までを含めたより生活環の観点から総合的に解析したところ、20m以内に異花型個体が少ないジェネットは、多いジェネットと比べて、種子生産量と交配相手数が少なく、自殖率が高い傾向が認められた。このような交配は、次世代の近交度を高め、空間的な遺伝構造の形成を促進すると考えられる。しかしながら、自殖由来の実生には、強い近交弱勢が認められたため、自殖によって急激に近交度が高まるとは考えられず、近縁個体間の交配によってゆるやかに近交度が高まっていくと予想された。

本研究の結果から、サクラソウ個体群の遺伝的多様性を維持するためには、沢がまれに増水する自然環境や、行動範囲の広いトラマルハナバチによる受粉、および開花フェノロジーの幅広い個体間変異を維持し、長距離での遺伝子流動が生じる環境を保障することが重要であることが示された。このように遺伝構造が形成される過程を理解することにより、具体的な保全策を構築することができる。

## 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文は従来の保全生物学において不十分であった生態学と集団遺伝学との融合によって、集団の遺伝的多様性維持機構の解明を集団内での遺伝子の動態解明の観点から進めたものであり、その価値は保全生物学にとどまらず、植物遺伝資源科学においても高く評価される。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。