

**サクラソウ集団における遺伝的多様性の保全
に関する分子生態遺伝学的研究**

**筑波大学大学院
生命環境科学研究科
生物圏資源科学専攻
博士(農学)学位論文**

本城正憲

摘 要

サクラソウは北海道から九州の湿った落葉樹林や草地、田畑脇に生育する多年生草本であり、日本では江戸時代から数多くの園芸品種が作り出されてきた。しかし、近年では生育地の開発などにより衰退し、絶滅の危機に瀕している。野生生物として、また園芸植物の遺伝資源としてサクラソウ野生集団の保全を図るうえでは、各集団固有の進化過程の保全かつ各地域に適応した遺伝的構成の保全という観点から、それぞれの野生集団が保有する遺伝的多様性を保全していくことが重要である。本研究では、サクラソウ集団の遺伝的多様性を保全するための基礎的知見を得ることを目的として、葉緑体 DNA 変異とマイクロサテライト変異を指標として用い、日本のサクラソウ野生集団および園芸品種が保有する遺伝的多様性とその地理的分布の把握を行った。

日本全国の 32 の野生集団を対象として、集団サイズ(集団内のジェネット数)とマイクロサテライト 8 遺伝子座を指標として把握された集団内の遺伝的多様性の関係を分析した。その結果、集団内の遺伝的多様性は集団サイズおよび地理的位置(緯度)と有意に関係していることが明らかとなった。サクラソウ集団の遺伝的多様性を保持していくうえでは集団サイズを大きく保つことが重要である。

マイクロサテライト 8 遺伝子座の遺伝子型をもとに集団間の遺伝的關係について分析したところ、集団間の地理的距離に応じて遺伝的距離も大きくなる傾向が認められた。また、西日本、中部・関東、東北、北海道と、地理的に近い集団は遺伝的にも類似していることが示された。葉緑体 DNA の 5 ヶ所の遺伝子間領域の塩基配列を指標として、77 の野生集団について遺伝的変異の把握を行った。その結果、30 個のハプロタイプが見出され、それらの多くは地域特異的に分布していたが、中には隔離分布や広域分布を示すものもあった。これらのハプロタイプの塩基配列に基づき系統解析を行ったところ、大きく 3 系統(クレード)に分化していることが明らかとなった。本研究において認識されたそれぞれの遺伝的変異を保全していくことが重要である。

衰退した集団の復元・再生事業を行う際には同一の進化的単位(保全単位)由来の種子や株を用いて行うことが重要である。マイクロサテライト変異と葉緑体 DNA 変異を指標として把握され

た集団間の遺伝的関係に基づいて保全単位の認識を試みた。同じ保全単位に属すると考えるための規準は、まずマイクロサテライト変異に基づく集団間遺伝距離を 0.03 以下とした。0.03 という値は、現在も遺伝子流動を介してつながっていると考えられる八ヶ岳 A 集団内の分集団間の分化程度をもとに決定した。次に、葉緑体 DNA ハプロタイプを少なくとも一つ共有することを同一の保全単位に属することの条件とした。その結果、分析に供した日本全国の集団のうち、北海道日高地方の 4 集団、長野県軽井沢地方の 3 集団が同一の保全単位に含まれ、それ以外の集団は独自の保全単位に属すると判断された。また、1 番目の規準であるマイクロサテライト変異に基づく集団間遺伝距離を 0.05 以下とすると、規準を 0.03 としたときに加えて、新たに日高地方では 2 集団が、軽井沢地方では 1 集団が同一の保全単位に属すると認識された。遺伝子流動を介して結ばれうる地理的範囲を保全単位と認識することにより、局所的環境条件に適応した遺伝構成を大きく攪乱しない植物体の導入が可能となる。遺伝的変異の地理的分布の情報は、商業目的で盗掘された株や系統保存株の由来の推定・確認においても有効である。

サクラソウ園芸品種 127 品種からは 10 個の葉緑体 DNA ハプロタイプが見出された。そのうちの 5 個は関東近郊および長野の、残り 2 個は北海道や中国地方、東北地方の野生集団から見出されているものであったが、残りの 3 個は野生集団には見られないものであった。またマイクロサテライトを指標として品種と野生集団との遺伝的関係を調査したところ、品種は関東地方の荒川流域の野生集団と近縁であることが明らかとなった。以上のことから、品種の多くは荒川流域をはじめとする関東の野生集団に由来する株から作出されたものと推測された。野生集団から見出されなかったハプロタイプを品種が保有していることから、サクラソウ園芸品種は種が保有する遺伝的変異を現在に伝えるジーンバンクとしても重要であると考えられた。多様な形態変異をもつ品種を生み出した園芸文化が発展したのも、身近にサクラソウの自生地があったからこそと言え、遺伝資源および文化を生み出す根源の保全という意味からも現存野生集団の保全が重要である。