

氏名	大川智史
学位(専攻分野)	博士(理学)
学位記番号	理博第2084号
学位授与の日付	平成11年3月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
研究科・専攻	理学研究科生物科学専攻
学位論文題目	ブナ属植物の集団生物学的研究：ブナおよびタケシマブナ集団の個体群統計遺伝学的解析

(主査)

論文調査委員 教授 河野昭一 教授 長谷あきら 助教授 村上哲明

論文内容の要旨

申請論文はブナ科の落葉高木で、日本の冷温帯域に広く優占林分を形成するブナ (*Fagus crenata* Blume) の地域集団の遺伝的分化を、アロザイム多型を遺伝マーカーとして用い、個体群統計遺伝学的視点から解析したものである。

主論文1は3部から構成されている。第一論文では富山平野に残存する小規模なブナ林の遺伝構造の特性を、同じく富山県立山に成立する大規模なブナ林との比較から解析した。あわせて1275個体について、13の多型的遺伝子座における遺伝子型を決定し、集団の遺伝構造を解析した。その結果、低地に残存したブナ集団において、著しい遺伝的多様性の低下が生じていることが明らかとなった。また、これらの多様性の低下は、現在の集団サイズから予測される遺伝的多型の程度よりも著しく低い値であった。さらに低地集団間での遺伝的分化が他のブナ集団間で計算された値よりも高いことも明らかとなった。したがってこれら低地ブナ集団が、長期間、小集団として隔離、維持されてきたことで、強い遺伝的浮動(あるいは現在の状況よりも厳しいボトルネック)が働き、遺伝的多様性が低下してきたと考えられる。さらに、低地ブナ集団において、成熟個体密度の減少ともなう空間的遺伝構造の発達と、遺伝子頻度の胸高直径サイズクラス間での均一化、といった、小集団特有の遺伝構造の存在も浮かび上がった。これらの結果は、長命な樹木種の集団における長期間の隔離の効果が、実際にどのように集団間、あるいは集団内の遺伝構造の分化に影響してきたのかを明らかにした、初めての報告である。第2論文では太平洋側に隔離されたブナ4集団、504個体について同様に個体群統計学的手法を用いて遺伝構造を解析した。結果として、比較的低い標高に位置し、常緑樹との混交林を形成している集団において、著しい遺伝的多様性の低下が見られた。またそれに伴う空間的遺伝構造の分化も明らかになった。第3論文では東北地方に残る大規模なブナ林と、低地の隔離された集団、および山頂の尾根部の矮生化したブナ集団間で、集団内の遺伝構造の比較を行った。5集団からサンプリングした2087個体について解析した結果、集団内の世代間で見られる遺伝構造が、地域集団間で分化していることが明らかになった。主論文2においては、韓国の鬱陵島に固有のタケシマブナ1078個体のサンプリングにもとづいて、同様の個体群統計遺伝学的解析を行い、島嶼に隔離されたブナ集団内の遺伝的多様性を明らかにし、集団内部の時空的遺伝構造を解析した。

これらの結果を通して、各地域におけるブナ集団間において、環境条件や地史的背景に応じた、それぞれユニークな遺伝構造の分化が見られることが明らかになった。このような詳細な解析を重ねることで、樹木集団の遺伝的分化のダイナミズムが明らかにできると考えられる。

論文審査の結果の要旨

申請論文はブナ (*Fagus crenata* Blume) の地域集団の遺伝的分化を個体群統計遺伝学的視点から解析したものである。第1章第1部は、富山平野に隔離、残存する小規模なブナ林の遺伝構造の特性を、富山県立山に成立する大規模なブナ林と

の比較から解析したものである。結果として、低地に残存したいくつかのブナ集団において、著しい遺伝的多様性の低下が生じていることが明らかにされている。また、低地集団の遺伝的多様性が、現在の集団サイズから予測される遺伝的多様性よりも著しく低いこと、さらに低地集団間での遺伝的分化が、他のブナ集団間で計算された値よりも大きいことが示唆されている。これら低地ブナ集団が、長期間小集団として隔離されてきたことで、強い遺伝的浮動（あるいは現在の状況よりも厳しいボトルネック）がはたらいてきたのであろう。さらに、遺伝的多様性の低下した低地のブナ集団に特徴的な遺伝構造の存在も明らかにされている。このように長期間隔離された樹木集団の遺伝的多様性や遺伝構造の分化を明らかにした研究は前例がなく、樹木集団の分化のメカニズムを探るにあたって、また保全生物学的観点から見ても重要な研究と位置づけられる。第2部は、太平洋側に隔離されたブナ集団における遺伝的構造の解析であり、結果として、いくつかの集団における遺伝的多様性の低下と、それに伴う空間的遺伝構造の分化が明らかにされている。第3部では東北地方に残る大規模なブナ林と、周辺部に残存、隔離されたブナ集団間で集団内の時空的遺伝構造が比較されており、遺伝構造の地域集団間での分化が示されている。第2章においては、韓国の鬱陵島に固有なタケシマブナについて、同様の解析が行われており、島嶼に固有で、多幹性といったユニークな生活型をもつ本種において、著しく高い遺伝的多様性が集団内に維持されていることが報告されており、今後の研究に興味を持たせる結果である。

以上、これらの結果から、各地域におけるブナ集団において、環境条件や地史的背景に応じた、それぞれユニークな遺伝構造の分化が見られることが明らかにされている。本研究は、数多くの個体の遺伝的解析に基づいた研究であり、樹木の地域集団における解析としてはあまり類を見ない規模の研究である。また解析したほぼ全ての集団において時空的構造をあわせて解析した点が特筆すべきである。このような時間と労力を要する研究は、一見軽視されがちであるが、樹木集団の遺伝構造の分化の実態を把握するためには必要不可欠であろう。3年間という時間的制約の中での研究であり、さらに詳しい解析を必要とする部分も若干あるが、樹木の地域集団における遺伝的構造の分化のダイナミズムを明らかにできた点において、学位論文として十分に値するものと考え。また平成11年1月20日、論文内容と口述試験、質疑応答により、申請者が今後、自ら研究の計画、遂行を行う能力を十分に持つと判断した。以上、学位申請論文の審査の結果として合格と認めた。