

氏名	なか がわ まさ と 中 川 昌 人
学位(専攻分野)	博 士 (理 学)
学位記番号	理 博 第 3057 号
学位授与の日付	平成 18 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	アロザイム酵素多型にもとづく林床生多年生草本集団の遺伝構造の解析; 地理的隔離の影響に着目した研究例
論文調査委員	(主 査) 教 授 戸 部 博 助 教 授 村 上 哲 明 教 授 北 山 兼 弘

論 文 内 容 の 要 旨

種や集団の遺伝構造がどのように形成されるかを解明することは、植物を対象とした集団遺伝学的研究の中心的な研究課題の一つである。特に、植物種の地理的分布のあり方は集団の遺伝構造に対して大きな影響をもち、分布の不連続性にもなう地理的隔離は、集団間の遺伝的分化を促進する大きな要因である。これまでに多くの研究例で、地理的隔離が集団間の遺伝的分化に強く結びつくことが報告されているが、その影響の大小がどのような要因によって決定され、どのような分化のパターンに結びつくかに関しては、十分に明らかにされているとは言い難い。また、植物種の遺伝構造については、生活史形質や歴史的要因などの影響も受けると考えられ、これらの要因の相対的な重要性を評価し、それぞれの種の遺伝構造に対する地理的隔離の影響を明らかにする必要がある。そこで本博士論文では、植物種の遺伝構造に対する地理的隔離の影響がどのように規定されているかを明らかにすることを目的として、林床生の多年生草本の複数種について集団の遺伝構造についてアロザイム多型解析を行った。

第1章では、東海地方、近畿地方を中心に分布するカキノハグサについて、分布域を代表する14集団を対象して集団の遺伝構造の解析を行った。その結果、この種においては、集団間の遺伝的分化の程度も大きく、集団間の遺伝的分化の地理的パターンは、地理的分布の不連続性と明確に対応づけられることが示された。

第2章では、四国、本州の地域固有種、カニコウモリの11集団について、集団の遺伝構造の解析を行った。その結果、大きく隔離的に位置する四国の集団と本州の集団の間に大きな遺伝的分化がみられた。このことは四国と本州の間の地理的隔離が遺伝子流動の制限と強く結びついていることを示唆する。さらに、四国の集団に関しては集団内の遺伝的変異量も小さく、創始者効果やビン首効果を受けて成立していると考えられた。

第3章では、日本産カラフトミミコウモリ類、(コモチミミコウモリ、ミミコウモリの2変種)について、倍数体 ($2n=60$ の二倍体, $2n=120$ の四倍体) の地理的分布と集団の遺伝構造の関係を解析した。倍数体の分布は、コモチミミコウモリ(四倍体)とミミコウモリの二倍体は北海道の中部と南部にそれぞれ連続的に分布するのに対して、ミミコウモリの四倍体は、北海道北部、東部、本州の3地域に隔離的に分布していた。これらの変種・倍数体の分布域を代表する21集団を対象として、集団の遺伝構造の解析を行った。その結果、変種・倍数体ごとの集団間の遺伝的分化の程度は、ミミコウモリの四倍体で顕著に大きく、集団間の遺伝的分化が大きな地理的隔離に起因していることが示唆された。ミミコウモリの四倍体では北海道の2地域と本州の間に大きな遺伝的分化が認められた。さらに本州と北海道の2地域間に遺伝的分化が存在する点は、日本産カラフトミミコウモリ類全体の地理的分化の特徴であった。

各章で解析の対象とした3種に共通して、地理的隔離が集団間の遺伝的分化に対して強い影響をもち、集団間の遺伝的分化のパターンは地域ごとにまとまる、といった特徴がみられることが明らかになった。また、得られた結果から、絶滅危機植物の保全のために考慮されるべき点に関しても提案が可能になった。

論文審査の結果の要旨

種や集団の遺伝構造がどのように形成されるかを解明することは、植物を対象とした集団遺伝学的研究の中心的な研究課題の一つである。特に、植物種の地理的分布のあり方は集団の遺伝構造に対して大きな影響をもち、分布の不連続性ともなう地理的隔離は、集団間の遺伝的分化を促進する大きな要因である。これまでに多くの研究例で、地理的隔離が集団間の遺伝的分化に強く結びつくことが報告されているが、その影響の大小がどのような要因によって決定され、どのような分化のパターンに結びつくかに関して、十分には明らかにされていない。また、植物種の遺伝構造については、生活史形質や歴史的要因などの影響も受けると考えられ、これらの要因の相対的な重要性を評価し、それぞれの種の遺伝構造に対する地理的隔離の影響を明らかにする必要がある。そこで本博士論文では、地理的隔離が植物種の遺伝構造にどのように影響するかを明らかにする目的で、林床生の多年生草本の3種をとりあげ、それらの集団の遺伝構造についてアロザイム多型解析を行った。本論文は各種ごとに1章としてまとめている。

第1章では、東海地方、近畿地方を中心に分布するカキノハグサについて、分布域を代表する14集団を対象して集団の遺伝構造の解析を行っている。その結果、集団間にみられる大きい遺伝的分化の地理的パターンが、分布の不連続性と明確に対応していることを明らかにしている。

第2章では、四国、本州の地域固有種、カニコウモリの11集団について、集団の遺伝構造の解析を行っている。その結果、四国と本州に分布する集団間に大きな遺伝的分化がみられたことから、地理的隔離が遺伝子流動の制限をもたらしていることを明らかにしている。また、四国の集団について、集団内の遺伝的変異量も小さいことから、集団が創始者効果やビン首効果を受けて成立している可能性を明らかにしている。

第3章では、日本産カラフトミミコウモリ類、(コモチミミコウモリ、ミミコウモリの2変種)について、倍数体 ($2n=60$ の二倍体, $2n=120$ の四倍体) の地理的分布と集団の遺伝構造の関係を解析している。コモチミミコウモリ (四倍体) とミミコウモリの二倍体は、北海道の中部と南部にそれぞれ連続的に分布するのに対して、ミミコウモリの四倍体は、北海道北部、東部、本州の3地域に隔離分布していることをまず明らかにしている。つぎに、これらの変種・倍数体の分布域を代表する21集団を対象として、集団の遺伝構造の解析を行い、その結果、ミミコウモリの四倍体の集団間に顕著な遺伝的分化が認められ、ここでも集団間の遺伝的分化が地理的隔離に起因していることが明らかにされている。

以上のように、地理的隔離が植物の種の集団間の遺伝的分化に対して強い影響をもつことを明らかにし、植物の集団遺伝学的研究の発展に寄与する成果を得ている。

よって、本論文は博士(理学)の学位論文として価値あるものと認める。また、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。