

論文審査の結果の要旨

氏名 高山 浩司

本論文は概括的な序論、2つの章、総合考察及びまとめからなる。

概括的な序論では、陸上植物の種分化と遺伝子流動との関連について、これまでの理論的な研究を概説し、その上で汎熱帯海流散布植物の種の維持と分化における疑問点について述べている。陸上植物の分布域の広さは種によって様々だが、分布域が広くなれば広がるほど、遠く離れた集団間の遺伝子流動の頻度低下や、地域的な環境の違いが集団ごとに異なる選択圧をもたらすことで、集団間の遺伝的分化や種分化が起こる可能性が高まることが理論的な研究から示唆されている。汎熱帯海流散布植物は広大な分布域を持つ植物の代表例であり、多くの植物にとって分布拡大の妨げとなる海を利用して種子を散布することで、広大な分布域を獲得してきたと考えられる。しかし、実際に世界各地の集団間で分化が起こっているのかどうか、種子散布による遺伝子流動がどの程度おこなわれているのかについては全く明らかになっていなかった。このような背景のもと、本論文では汎熱帯海流散布植物のひとつであるアオイ科フヨウ属 *Azanza* 節のオオハマボウ (*Hibiscus tiliaceus*) と、近縁と思われる4種 (*H. pernambucensis*, *H. elatus*, *H. hamabo*, *H. glaber*) に着目し、種間の系統関係、集団間の遺伝子流動について明らかにすることで、広域分布植物の種の維持と分化の理解に貢献することを目的としている。

第1章では、葉緑体遺伝子の多型解析によって、*Hibiscus*属全体における *Azanza* 節植物の系統的位置、*Azanza* 節内の詳細な系統関係、および汎熱帯域における遺伝的分化のパターンを明らかにしている。まず、注目している *H. tiliaceus* と4種の単系統性について明らかにし、*H. tiliaceus* と近縁の4種を含むクレードにおいて、種子の海流散布能力の獲得が起こったことを突き止めている。次に、7,500塩基対におよぶ塩基配列を解析することで、*H. tiliaceus* を母種として近縁の4種が分化してきた可能性が高いことを明らかにしている。最後に、*H. tiliaceus* と *H. pernambucensis* を対象に PCR-SSCP (Single Strand Conformation Polymorphism) と PCR-SSP (Sequence Specific Primer) を用いた集団解析を行い、*H. tiliaceus* は太平洋・インド洋地域では遺伝的にほとんど分化が見られないことを明らかにしている。一方、新大陸に広く分布する *H. pernambucensis* では太平洋側と大西洋側の集団で遺伝的組成が大きく異なっているということも明らかにしている。葉緑体遺伝子の系統推定および地理的構造から、*H. pernambucensis* に見られた集団分化には、*H. tiliaceus* の二次的な接触による遺伝子浸透が深く関与しているという仮説を立てている。

第2章では、マイクロサテライト遺伝子座の多型解析によって、汎熱帯域における遺伝子流動のパターンの把握、遺伝子浸透の可能性の検証を行っている。12のマイクロサテライト遺伝子座を *H. tiliaceus* から単離し、そのうちの6つ遺伝子座を用いて、*H. tiliaceus* 及び近縁4種の遺伝的分化を明らかにしている。*F*-statics、AMOVA、Mantel検定等に基づいて、*H. tiliaceus* の太平洋地域とインド洋地域では両地域内の集団間で頻繁な遺伝子流動が行われている可能性が高いことを明らかにしている。一方、*H. tiliaceus* の大西洋地域の集団は、他地域の集団から種間の遺伝的分化の大きさに匹敵するほど高い分化を示していることから、*H. tiliaceus* では種内においても大きな遺伝的分化が生じているという事実を突き止めている。また、*H. tiliaceus* と *H. pernambucensis* の間には明瞭な遺伝的分化が見られることを示し、第1章で述べた *H. tiliaceus* から *H. pernambucensis* への遺伝子浸透の仮説が支持されることを明らかにしている。

総合考察およびまとめでは、*H. tiliaceus* および近縁4種の系統関係および地理的な遺伝的分化のパターンから *H. tiliaceus* の分化過程について議論し、種子の海流散布によって集団間の遺伝子流動が保たれ、近縁種の分化、異種間での遺伝子流動が引き起こされたと考察している。

本論文はこれまでほとんど知見の無かった汎熱帯海流散布植物の遺伝子流動と分化過程について、大量の分子データに基づいて明らかにした点で、広域分布植物の種の維持と分化についての数少ない実例であり、多様性生物学の進展に貢献する意義の大きな論文と言える。

なお、本論文第1章の一部は、東馬哲雄・工藤洋・加藤英寿との共同研究、第1章及び第2章は梶田忠・邑田仁・立石庸一との共同研究であるが、論文提出者が主体となって試料の収集から分析及び検証までを行ったもので、論文提出者の寄与が十分であると判断する。

したがって、博士(理学)の学位を授与できると認める。