

論文審査の結果の要旨

論文提出者氏名 渡邊 謙太

海洋島は、大陸島とは異なる独自の進化を遂げた生物相と特異な生態系を有し、中でも植物の性表現においては、外交配を促進する雌雄異株の割合が高いという現象が知られている。一方、雌雄異株性と同様に外交配を促進する性表現である二型花柱性については、海洋島においては極めて稀とされてきたが、詳しい調査・比較の研究例はほとんどなかった。本論文は、二型花柱性種を多く含むアカネ科ボチョウジ属を対象にして、日本と台湾の亜熱帯島嶼に分布するボチョウジ属植物の性表現と送粉生態を明らかにし、島嶼における二型花柱性を中心とした性表現の多様化と進化について考察したものである。本論文は7章よりなる。

第1章ではこれまでの島嶼における植物の性表現の研究、およびボチョウジ属の二型花柱性についての研究を概観している。その上で、島嶼に分布する植物においては、外交配を促進する性表現である二型花柱性の報告がほとんどなく、島嶼における植物の性表現進化を理解するためには二型花柱性を含む植物群での詳細な研究が必要である事を指摘している。これを踏まえて、二型花柱性種を多く含み熱帯から温帯にかけての島嶼に分布する種が多いボチョウジ属は、二型花柱性の進化研究における優れたモデル系であることを提案している。

第2章から第6章は、日本および台湾の島嶼に分布するボチョウジ属の各種についての花の形態観察と交配様式についての研究結果をまとめている。

第2章では海洋島である小笠原諸島の固有種オガサワラボチョウジについて、詳細な形態観察と交配実験を行った。その結果、これまで見逃されていた形態的な二型が花に見られること、およびその二型は機能的にも二型花柱性であることが明らかになった。この報告は申請者が共同研究として行ったオオシラタマカズラとともに、小笠原諸島における二型花柱性種の初めての報告である。

第3章ではオガサワラボチョウジの送粉者の野外観察をおこない、チョウ目シヤクガ科の昆虫が短花柱花と長花柱花間の相互交配をおこなっていることを明らかにし、本来は蛾媒花であったことを示した。しかし、現在その訪花頻度は極めて低く、移入種であるセイヨウミツバチが主に送粉に関与して、ポリネーターシフトがおきていることを明らかにした。また、セイヨウミツバチは口

吻が短いため、短花柱花から長花柱花への片方向の送粉が促進されており、現状では二型花柱性の維持が困難であることを示唆した。この結果は、単に二型花柱性の存在を示すに留まらず、送粉の現状認識と将来予測まで踏み込んだものであり高く評価できる。

第4章は台湾の蘭嶼島に産するコウトウボチョウジについての研究結果である。蘭嶼島は海洋島といわれているが、台湾の南東に位置し約60kmしか離れておらず大陸島的な要素を持った島である。コウトウボチョウジは、調査の結果、形態的に二型花柱性を有すること、機能的にも自家・同型花不適合性を持つことが明らかになった。

第5、6章では大陸島である琉球列島に分布する2種を対象としている。第5章では、二型花柱性を持つと報告されているボチョウジについて形態的には二型花柱性であるが、交配実験により機能的には雌雄異株であることを明らかにした。第6章はナガミボチョウジについて雌雄異花同株、雌株を主体とし、雄株、両性株を含む雑居性という複雑な性表現を持つことを明らかにした。二型花柱性種において、雌雄異花同株の存在は初めての報告である。

第7章は総合考察である。本研究では日本と台湾に分布するボチョウジ属植物6種すべての性表現を形態的および機能的観点から明らかにした。その結果、海洋島の3種すべてが二型花柱性を持つことが明らかになった。また、大陸島においては、雌雄異株への進化や、雌雄同株を含む雑居性への進化がおきていることを示した。このような二型花柱性からの雌雄異株や雑居性への進化の報告はほとんどなく、特に雑居性への進化は最初の報告例である。

本論文では、海洋島での二型花柱性種は稀であるという、従来の定説と矛盾する結果を提示し、それをもとに、海洋島の植物に関して、本研究で実行したように、単に花の形態的のみならず送粉様式の現状把握などを含む詳細な再検討が必要であることを指摘している。その上で、このような総合的な解析により二型花柱性種であるかどうかという点だけでなく、将来の二型花柱性の崩壊予測まで踏み込んだ議論の方向性を示したことは評価に値する。

本研究は単に島嶼のみに限らず、より一般的に二型花柱性から始まる性表現の多様化解明に寄与するものと判断され、植物の性表現の進化研究に対して大きな貢献が期待される。よって本審査委員会は博士（学術）の学位を授与するにふさわしいものとして認定する。