

(論文内容の要旨)

オニヤンマはオニヤンマ科の大型のトンボ類で、東アジア島嶼域および大陸の東部に分布する。本種の地理変異に関しては、いくつかの報告があり、種分類の再検討の必要性も指摘されてきた。しかし、鑑別形質である交尾器の形態に集団間で明瞭な違いがみられないことや体の模様の変異が著しいことなどから種分類の変更は行われていない。

そこで申請者は、ミトコンドリアの COI および COII 遺伝子の部分配列を用いて、東アジア島嶼域および大陸東部におけるオニヤンマの集団について分子系統学的解析を行った。その結果、本種は2つの著しい分岐を示す系統群に分かれることが明らかになった。その1つは沖縄・奄美諸島、日本列島、朝鮮半島の集団で、もう一つは八重山諸島、台湾、中国大陸東部の集団である。この分岐は非常に古く、琉球列島の形成以前に生じたものと考えられる。さらに前者は北部地域（日本列島、朝鮮半島および近隣の島嶼）、奄美大島および沖縄本島の3系統群に分かれ、後者は八重山諸島、台湾および中国東部の3系統群に分化している。

次に、これらの6系統群の間で、雄の翅を標識点に用いて幾何学的に計測し、形状およびサイズの違いを評価した。翅の形状座標を用いた正準変量分析により、中国東部を除く5系統群間での形状の違いが明らかにされた。また、線形判別分析により、全6系統群間では後翅の形状により明瞭に判別可能であることが示された。後翅の重心サイズおよび腹部長は集団ごとの変異が著しく、これらの形質の間のアロメトリーについても系統群間での違いは明瞭ではなかった。

以上のように、オニヤンマには6系統群が含まれ、それらは交尾器の形態や斑紋では区別が難しいが、後翅の形状の違いによって区別できることが明らかになった。したがって、これらの系統群は別種として認識されるべきものであると考えられる。

(論文審査の結果の要旨)

申請者が研究対象としたオニヤンマは大型のトンボ類で、東アジア島嶼域や大陸の東部に分布している。本種の東アジア島嶼域の集団については、形態の地理変異が報告されていたが、系統推定や分類の再検討は行われていなかった。申請者は、生息環境が著しく限られ、採集例も少ない琉球列島を始め、韓国、台湾、広東省および日本列島の各地で野外調査を行い、幼虫や成虫の標本を採集し、遺伝的および形態的なデータを基にその地理的な変異を明らかにした。

申請者はCOIおよびCOIIのミトコンドリア遺伝子を用いて、地域集団間の系統解析を行い、オニヤンマには少なくとも6つの著しく分化した系統群、北部地域（屋久島以北の日本本土と朝鮮半島）、奄美大島、沖縄本島、八重山諸島、台湾、中国東部が含まれていることを明らかにした。この解析で用いられたサンプルはオニヤンマの分布地域の島嶼集団をほぼ網羅しており、この解析によって東アジア島嶼域におけるオニヤンマの多様化過程が明らかにされた。また、幾何学的形態測定法を用いて、後翅の形態を定量的に比較し、その系統群の間の明瞭な違いが後翅形状に見られることを示した。そして、オニヤンマに含まれる6系統群が明瞭な形態の違いを持つことから、別種として認識すべきものであると結論している。

トンボ類では一般的に雄の交尾器（尾部付属器や副性器）が種の鑑別形質として用いられるが、オニヤンマ科では、近縁種間で変異が少なく同定が困難である場合が多い。申請者が従来高次分類群の鑑別形質として用いられてきた翅に注目し、幾何学的形態測定法を用いて定量的な解析を行い、近縁種間の形態差を明らかにした点は、高く評価できる。

このように申請者は自ら多くの地点で採集を行い、分子生物学的な方法を用いて系統地理学的な解析を行っただけでなく、翅の幾何学的形態測定により形態の地理変異も定量的に評価し、東アジア島嶼域におけるオニヤンマの多様化の様相を明らかにした。

よって、本論文は博士（理学）の学位論文として相応しいと認める。また、論文内容とそれに関連した試問の結果、合格と認めた。