

学位論文審査の結果の要旨

氏名	加藤 雄大
審査委員	主査 和多田正義 副査 井上 幹生 副査 村上 安則

論文名

The molecular phylogenetic study of the subgenus *Sophophora* and its related taxa inferred from 53 nuclear gene loci, with descriptions of two new species, *Drosophila longicrura* and *D. setiscutellata*.

審査結果の要旨

本論文は、*Drosophila* 属中で最も大きなグループの一つであり、重要なモデル生物である *D. melanogaster* (キイロショウジョウバエ) を含む *Sophophora* 亜属に関して、特異的な特徴を持つ2新種の記載を行うとともに、この亜属の系統進化を分子系統学的研究と形態学的研究を統合して新たな分類体系を提唱した申請者の研究成果を取りまとめたものである。

Sophophora 亜属は *Drosophila* 属の中で最も大きなグループの一つであり、重要なモデル生物である *D. melanogaster* を含む分類群であることから、多くの研究者の関心を集めているグループである。この亜属は長い間、1つのまとまったグループである単系統群であると考えられてきたが、近年の DNA を用いた研究で、*Lordiphosa* 属や *Hirtodrosophila duncani* を含む多系統群であることが示されている。また、他の亜属に属していると考えられていた未記載種も DNA による予備的な研究により、この亜属に属するということが示唆された。それ故、*Sophophora* 亜属及び関連する種の類縁関係を詳細な研究で明らかにし、信頼性の高い系統樹及び分類体系を構築することは喫緊の研究課題であった。

申請者は、マレーシアと中国に生息する未記載種で、非常に特異な形態的特徴を持っている *Drosophila longicrura* (仮称) と、この種に近縁な種であるとされるマレーシアで採集された *D. sp. aff. longicrura* の形態を詳細に検討した。その結果、この2種は、今までにない特異的な形態を持つ新種のグループであることが形態的に明らかになり、申請者によってそれぞれ *Drosophila longicrura* と *D. setiscutellata* と命名された。しかし、この2種の系統学的な類縁関係は、その特異的な形態のために明らかにはならなかった。

申請者はさらに、この2新種を含めた *Sophophora* 亜属とその関連分類群から55種を用いて分子系統解析を行った。分子系統樹は53遺伝子座の配列を用い、ベイズ法および最尤法によって作成した。解析に用いた種は *Sophophora* 亜属から47種、*Lordiphosa* 属から5種、そして *H. duncani* および2新種であり、アウトグループとして *Drosophila* 属の *Drosophila*

亜属と *Siphodora* 亜属および *Idiomyia* 属から計 5 種を用いた。作成された分子系統樹は非常に高い事後確率およびブートストラップ値を示し、系統関係を議論するうえで十分信頼できる結果を示した。*Sophophora* 亜属の多系統性は、一見この系統樹によって強く支持され、*Lordiphosa* 属は明確に *Sophophora* 亜属内に位置していた。一方、*H. duncani* は過去の研究とは異なり、*Sophophora* 亜属の基部に位置した結果になった。さらに *D. longicrura* および *D. setiscutellata* については、1つのグループとして *Sophophora* 亜属内で新たな種群に相当する系統学的位置を示した。この結果に基づき、この 2 種は *Sophophora* 亜属の新種として記載され、新種群である *longicrura* 種群の構成種とされた。また、*Sophophora* 亜属内の種群はそれぞれ単系統群をなし、*melanogaster* 種群においては、今回初めて DNA による分子系統的研究がなされた種が、*majtoi* 種亜群および *unipectinata* 種亜群として新種亜群になった。そのうえ、*D. lucipennis* および *D. nyinyii* は、*rhopaloea* 種亜群や *elegans* 種亜群と単系統群をなし、新たに一つの種亜群を形成することが示唆された。

申請者は、DNA による分子系統的情報をもとに、それぞれの種群や種亜群に多くの分類学的形態に関して詳細な検討を加えた。その結果、*Sophophora* 亜属の新種群である *D. longicrura* と *D. setiscutellata* の形態的特徴は、このグループが *Sophophora* 亜属では唯一の河川性であることに由来するという結論を得た。一方、*Lordiphosa* 属については、分子系統学的には明らかに *Sophophora* 亜属に属し、形態的にも *Sophophora* 亜属に類似しているため、属から種群へと降格し、*fenestrarum* 種群という *Sophophora* 亜属の新種群にすることを提唱した。さらに *H. duncani* の形態的特徴に着目し、*Sophophora* 亜属の定義に合致することから、分子系統学解析と合わせて、*Sophophora* 亜属に属する *duncani* 種群に降格させた。*melanogaster* 種群では、4つのグループに分かれて多系統群になった *suzukii* 種亜群は、形態学的な観点からも *unipectinata* 種亜群の存在を確認した。一方、*D. lucipennis* と *D. nyinyii* は、*elegans* 種亜群および *rhopaloea* 種亜群の種と特徴的な一本の肛板下部棘毛という形態で共通しており、3つの種亜群をまとめて新たな“*elegans*”種亜群にすることを提唱した。

以上のように申請者は、一見多系統的に見えた *Sophophora* 亜属と関連種群を、信頼性の高い分子系統学的研究と詳細な形態学的な検討から、1つのグループであることを明らかにし、*Sophophora* 亜属が単系統として成立することを証明した。さらに、この亜属の中に 3 種群の新設と、*melanogaster* 種群内に 2 種亜群の新設と 1 種亜群の統合を提唱した。この研究は *Sophophora* 亜属の進化系統学の研究や分類体系の再構築に対し、非常に重要な情報と示唆を与える研究である。本論文に対する公聴会は、平成 28 年 2 月 16 日の午後 1 時～2 時に総合研究棟 1 の 6 階共通会議室で行われた。本論文は国際誌に投稿準備中であり、愛媛大学大学院理工学研究科博士学位論文として十分に相応しいと判断した。