

氏 名	ほそ や ただ つぐ 細 谷 忠 嗣
学位の種類	博 士 (理 学)
学位記番号	理 博 第 2797 号
学位授与の日付	平 成 16 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 学 専 攻
学位論文題目	クワガタ属 (甲虫目クワガタムシ科) とその近縁属の分子系統学的研究

論文調査委員 (主査) 正田 努 教授 堀 道雄 教授 山極寿一

論 文 内 容 の 要 旨

クワガタムシ科は多くの種で性的二型が見られるが、その程度は様々であり、性的二型の進化を考える上で興味深い昆虫である。しかしながら、その分類は混乱が著しく、多くの問題点が残されている。これはこの科における外部形態形質に基づく分類の困難さを物語っている。本研究では、分類学的に問題点の多いクワガタムシ科のうち、特に混乱が見られるクワガタ属 (*Dorcus*) とその近縁属について系統関係を明らかにするために、分子系統学的手法を用いて調査を行った。まず、日本と台湾のクワガタ属の各種について RAPD 法による PCR 断片長多型の比較、及びミトコンドリア DNA の COI 遺伝子塩基配列を用いて系統解析を行い、これらが従来の分類体系と異なる 4 系統に分かれることを示した。次に、日本国内に広く分布し、生息域の異なる 2 種 (ツヤハダクワガタとコクワガタ) についてミトコンドリア DNA の 16S rRNA 遺伝子に見られる種内の遺伝的異変を調査し、各地域個体群の系統解析を行うとともに生物地理に関する考察を試みた。また、16S rRNA 遺伝子が COI 遺伝子よりも進化速度が遅く、属間の系統関係に用いるのに適していることを示した。さらに、本科の系統関係の概要を把握するために日本産 13 属について 16S rRNA 遺伝子を用いて系統解析を行った。その結果、本科の単系統性が確認されると共に、本科が祖先的形質を残した祖先的系統群と性的二型の発達した分類群を含む真性クワガタムシ系統群に分かれることが示された。この結果に基づいて本科における性的二型の進化について概観したところ、本科には大腮に見られる性的二型が二次的に失われた系統があると共に、極端な性的二型が複数系統で独立に進化したことも示唆された。最後に 16S rRNA 遺伝子を用いてクワガタ属とその近縁属 17 属 65 分類群の系統関係について解析を行い、これらの属間の系統関係を明らかにすると共に、クワガタ属が 15 の系統に分かれることを示した。さらにこの結果に基づいてこれらの分類体系に属する再検討を行った。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

クワガタムシ科には、著しい性的二型をはじめ、個体・地域変異など外部形態の変異が極めて大きい種が多く、外部形態に基づく系統解析法のみを用いて総合的な系統分類学的研究を行うには多くの困難が伴った。こうした現状にあって、本論文は、クワガタムシ科を代表する一群でありながら、分類学的に問題点が多く、混乱も大きいクワガタ属 (*Dorcus*) とその近縁属について系統関係を明らかにするために、形態によらない分子系統学的手法を用いて調査を行ったものである。

本論文ではまず日本と台湾のクワガタ属各種について、RAPD 法による PCR 断片長多型の比較、およびミトコンドリア DNA の COI 遺伝子塩基配列を用いて系統解析を行っている。次に、日本国内に広く分布し、生息パターンの異なる 2 種 (ツヤハダクワガタとコクワガタ) についてミトコンドリア DNA の 16S rRNA 遺伝子に見られる種内の遺伝的異変を調査し、各地域個体群の系統解析を行うとともに生物地理に関する考察を試みている。さらに、クワガタムシ科の系統関係の概要を把握するために日本産 13 属について 16S rRNA 遺伝子を用いて系統解析を行った後、最後に 16S rRNA 遺伝子を用いてクワガタ属とその近縁属 17 属 65 分類群の系統関係について解析を行っている。こうした一連の解析によって、クワガタ

ムシ科の単系統性が確認されると共に、この科が祖先的形質を残した祖先的系統群と性的二型の発達した分類群を含む真性クワガタムシ系統群に分かれること、真性クワガタムシ系統群に含まれるクワガタ属が15の系統に分かれることなどが示唆されている。

本論文においては、手法や解析対象遺伝子領域に関する慎重な試行を経て、最終的にクワガタムシ科の属間の系統関係の解析に適した16S rRNA 遺伝子を選出し、クワガタ属とその近縁の系統関係をはじめて解明することに成功した点は特に注目に値する。他の形質情報などに基づく系統樹の信頼性の確認や分岐年代の推定など今後期待する部分はあるが、本論文では単なる系統関係の解明から一歩踏み込み、属や亜属はもちろん、亜科や族などの上位分類群についても分子系統の結果を反映した分類体系を提案している点も評価できる。

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。さらに、論文内容とそれに関連した試問の結果、合格と認めた。