

氏 名	ほん だ まさ なお 本 多 正 尚
学位(専攻分野)	博 士 (理 学)
学 位 記 番 号	理 博 第 2214 号
学位授与の日付	平 成 12 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 科 学 専 攻
学位論文題目	トビトカゲ属の進化に関する研究

論文調査委員 (主 査) 教 授 山 岸 哲 教 授 堀 道 雄 教 授 米 井 脩 治

論 文 内 容 の 要 旨

キノボリトカゲ科に属するトビトカゲ属は、21 種前後からなる樹上性の小型のトカゲで、南インドの一部と東南アジアに広く分布する。この属は滑空することができる唯一の現生のトカゲ類で、長く伸びた肋骨が体側に広がる皮膜の翼を支えている。このトビトカゲ属は、18 世紀から既に知られている動物群で、昔から多くの研究者の注目を集めてきた。しかし、トビトカゲ属の種分化・分類・系統・生物地理などの進化に関する研究は未だ不十分である。分類については近年の総説でも研究者間で見解が一致せず、また系統関係と生物地理については、Musters (1986) によって形態学的データに基づく推定や議論がおこなわれているが、その解析には外群比較がおこなわれていないなどの不十分な点が多い。

申請者は、まず種分類の問題の 1 つとしてボルネオに分布する *Draco cornutus* の分類学的位置について検討を試みた。*Draco cornutus* は研究者によっては *D. volans* のシノニムとされることもあり、近年の総説でもその分類学的見解が一致していなかった。そこでフィールド調査の観察結果や多変量解析を用いた形態学的分析および生化学的・分子生物学的手法を用いた分析結果に基づいてこの問題を検討した。計量形質・計数形質でも両者の間で明瞭な違いが示され、主成分分析でも両者は明確に分離された。またこの属の種認識に重要な役割を果たすと考えられる生体時の色彩にも両者の間で明瞭な違いが認められた。また酵素タンパク多型分析・DNA 塩基配列分析では両者の間で遺伝的分化がかなり進んでいることも明らかになった。さらにフィールド調査ではある地域で両者の同所的分布が観察された。そこで、これらのことを考慮し、*D. cornutus* を独立種として扱うのが妥当であると結論づけた。

次に申請者は、トビトカゲ属の系統関係を DNA 塩基配列と酵素タンパク多型データから推定した。その結果はこの属が最初大きく 3 つの系列に分かれたことを示した。そしてこの初期の分化の後、3 系列のうちの 1 系列からインドの種の祖先、さらに東南アジアの派生的形質状態のグループの祖先が分化したことを示した。また、重要な鑑別形質とされた鼻孔の向きおよび肋骨数の変化が平行進化または収斂によって生じたことを示唆した。

さらに、生化学・分子生物学的データに基づく系統仮説と現在のトビトカゲ属の分布から、この属の初期の 3 系列の分化は、スラウェシ島を含む小スンダ列島域、マレー半島を含むボルネオ島・スマトラ島・ジャワ島などの大スンダ列島域、インドシナ半島域の 3 地域での地理的な分断により起こったと推測した。その後、インドシナ半島に分布していた系列の一部がインドへ侵入し分化した可能性が高いと考えた。そして、インドシナ半島の系列の一部はマレー半島・大スンダ列島域へと分布域を拡大し、派生的な形質状態を示すグループへと分化したと推定した。さらにその一部は大スンダ列島域から逆にインドシナ半島に侵入したと推定した。

フィールド調査では、原始的な形質状態のグループは二次林を含む開けた低地などに分布し、派生的な形質状態のグループは森林に分布することが観察されている。申請者は、このことから派生的な形質状態のグループは低地の原始的な形質状態のグループの種との競合をさけるため森林を利用するようになり、新たなニッチを獲得して分布域を広げ、多様化したものと推測している。

論文審査の結果の要旨

申請者は東南アジア地域で多様に分化しているキノボリトカゲ科の1属トビトカゲ属に焦点をあてて、その分類・系統・種分化・生物地理の問題に取り組んだ。

まず種分類の問題の1つを解決するために、近年の総説でも研究者間で見解が一致していない *Draco cornutus* の分類学的地位について検討した。申請者は、博物館標本に基づく従来の分類ではあまり考慮されることがなかった生体時の色彩の評価やフィールド調査による同所的分布の観察、多変量解析による形態学的分析、酵素タンパク質多型や塩基配列データによる遺伝学的な分析等、これまでの分析より綿密な複数の解析法を用いた総合的なアプローチをおこない、信頼性の高い結論を導き出した。また、分析に用いた酵素タンパク多型やミトコンドリア DNA 12 S リボゾーム RNA 遺伝子が、トビトカゲ属の遺伝的分化の良い指標として使えることが示された。この指標はキノボリトカゲ科の分類にも有効である可能性が高く、この意味での貢献も評価できる。

さらに申請者は酵素タンパク多型分析・DNA 塩基配列分析からこの属内種間の系統推定を行った。その結果、トビトカゲ属が最初大きく3つの系列に分かれたこと、そのうちの1系列が多様に分化を遂げたことを明らかにした。申請者の結果はこれまでの形態からの系統解析の結果と矛盾するものである。しかし、以前の系統解析では、外群を含まない表形学的解析法が用いられており、申請者の系統解析結果がより信頼性が高いと判断される。

また、申請者はこのような信頼性の高い系統仮説に基づいて、トビトカゲ属の生物地理の仮説を提案している。この属の分布域の拡大に生態学的な要因が深く関わっている可能性を示した点も興味深い。

申請者は、このようにフィールド調査、形態学的手法・生化学手法・分子生物学的手法による分析を用いてトビトカゲ属の分類や系統など進化に関わる問題を総合的に考察し、それぞれの研究も十分な水準に達している。また、参考論文にあるようにキノボリトカゲ科全体の系統関係や、この科以外のトカゲ類の分類・系統関係についても、並行して研究を行っている。これらは申請者が爬虫類の分類学・系統学の全般についても高い研究能力を持つことを示すものである。また、本邦では貴重な爬虫類分子系統学の研究者であり、その点でも今後の研究成果が期待される。

主論文および参考論文に報告されている研究業績を中心として、これと関連した分野について試問した結果、審査委員会は一致して、申請者が当専攻の学位審査の基準を十分に満たしているものと判定した。