

学 位 審 査 報 告 書

(ふりがな) 氏 名	たけいち ひろひこ 竹内 寛彦
学位 (専攻分野)	博 士 (理 学)
学 位 記 番 号	理 博 第 号
学 位 授 与 の 日 付	平成 24年 3月 26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) ヤマカガシ <i>Rhabdophis tigrinus</i> (爬虫綱, ナミヘビ科) の系統 地理学的研究	
論 文 調 査 委 員	(主査) 疋田 努 教授 本川雅治 准教授 沼田英治 教授

理 学 研 究 科

(続紙 1)

京都大学	博士 (理学)	氏名	竹内 寛彦
論文題目	ヤマカガシ <i>Rhabdophis tigrinus</i> (爬虫綱, ナミヘビ科) の系統地理学的研究		
(論文内容の要旨)			
本研究では、ヤマカガシ <i>Rhabdophis tigrinus</i> における種内の分子系統を調べ、分類学的考察と系統地理学的考察を行った。日本列島、ロシア沿海州、朝鮮半島、および台湾の 112 地点から採集された合計 220 標本について、ミトコンドリア DNA のチトクローム b 遺伝子の部分塩基配列 (990bp) を決定し、さらにヤマカガシ属 4 種と、外群として近縁属の <i>Xenochrophis punctulatus</i> のデータを加え、最節約法、最尤法、およびベイズ法による系統推定を行った。その結果、まず、種ヤマカガシの単系統性、日本列島集団、大陸集団、および台湾集団の単系統性がそれぞれ高い確率で支持され、また、それぞれの集団は遺伝的に大きく分化していた。その分化の程度は、他のユウダ亜科の種間の程度と比較しても十分大きく、これら 3 集団はそれぞれ独立種として扱うのが妥当だと考えられた。一方、日本列島クレード内には、明確に区別される 2 つのクレードが認められた (クレード I、II)。これらは、側所分布を示しており、クレード I は中国地方西部を除く本州と四国に分布し、クレード II は九州と中国地方西部に分布している。集団遺伝学的解析の結果、クレード II のハプロタイプをもつ集団は、急速な集団の増大を経験したと推測された。一方、クレード I には比較的高い確率で支持される 3 つのサブクレードが認識された (サブクレード I-A、I-B、I-C)。サブクレード I-A と I-B は、近畿地方西部を境界とする側所的な分布を示し、サブクレード I-C は、サブクレード I-A および I-B の分布範囲に同所的に分布していた。各サブクレードの樹形から判断した結果、サブクレード I-A と I-B は、サブクレード I-C と異なり、急速な集団の増大が示唆しており、このような複雑な分布は、サブクレード I-A と I-B のハプロタイプをもつ集団の急速な集団増大に伴う、集団の二次的な接触あるいは混合の結果であると考えられた。また、広義のヤマカガシには、これまでに腹板数と尾下板数、色彩と色彩パターン、および性染色体の形態に地理的変異のあることが報告されているが、これらの変異の地理的分布は、本研究で示された遺伝的変異の分布と必ずしも一致しなかった。このような、形態形質と遺伝的な変異の不一致は、他のヘビでも報告されているように、外部形態などの変異が気候変動等の環境要因で変化し、必ずしも系統を反映していないためにみられる現象であると考えられた。			

(論文審査の結果の要旨)

日本列島産の爬虫類はその多くが列島内に広く分布するが、地理的な種分化は知られておらず、遺伝学的な地理変異についてもほとんど調査がおこなわれていなかった。最近、日本列島に広く分布するニホントカゲについて遺伝的な変異の調査がおこなわれ、この種には側所的に分布する3種が含まれることが明らかとなった。また、ニホンイシガメとクサガメについての系統地理学的な研究によって、固有種のニホンイシガメは遺伝的な変異は乏しいが、東西2つの遺伝的なグループに分かれること、クサガメは江戸時代の外来種であることがわかった。日本列島のヘビ類については、このような系統地理学的な研究はまったくおこなわれておらず、申請者のヤマカガシの研究が、最初の本格的な遺伝学的調査に基づく系統地理学的研究である。研究対象のヤマカガシは東アジアに広く分布する種で、日本列島産の基亜種、台湾高地産のタイワンヤマカガシ、大陸産のタイリクヤマカガシの3亜種に分けられていた。しかし、染色体核型の変異や、体色模様の変異の研究から、日本産と大陸産は同一亜種とする説が有力とされていた。

申請者は、本州、四国、九州の各地、105地点から202個体を採集し、さらに、ロシア沿海州、朝鮮半島および台湾の7地点18標本を加え、ミトコンドリアDNAのチトクロームb遺伝子の部分配列 990bpを決定した。同属の4種と近縁属の1種を外群として、系統解析をおこなった結果、3亜種間の遺伝距離が予想外に大きく、同一亜種とされることもある日本列島産基亜種と大陸産タイリクヤマカガシも、その遺伝距離から少なくとも見積もっても分岐年代は約400万年前と推定された。この結果から、申請者は、これらの3亜種は独立種として扱うのが妥当だと結論した。日本列島内の地理的な変異はかなり複雑で、日本列島集団には2つのクレード(I、II)が認められ、クレードIはさらに3つのサブクレード(I-A、I-B、I-C)に分かれていた。2つのクレードの分布は側所的で、クレードIは中国地方の西端を除く本州と四国、クレードIIは九州と中国地方の西部に分布していた。クレードIの内の変異は複雑で、サブクレードI-AとI-Bは、近畿地方を境界とする側所的分布をしているが、サブクレードI-Cは本州と四国に広く分布し、I-A、I-Bと同所的に分布していた。また、四国と本州の中国地方に分布するサブクレードI-Bは、能登半島と佐渡島に飛び離れて分布していた。申請者は、この結果に基づいて系統地理学的な分析をおこない、本種の進化史について考察した。また、遺伝的集団の分岐と、染色体の核型変異や腹板数・尾板数、体色と模様の変異とは対応していないことから、これらの変異がクレードの分化後に急速に生じたと推定した。

以上のように、申請者は日本国内の各地から標本を採集し、多くの標本に基づいて、日本列島内の集団の複雑な変異を明らかにし、また、国外の亜種との比較もおこなって、3亜種を独立種とするのが妥当と結論した。大陸産のヤマカガシについては、中国産の標本が入手できず、大陸内の遺伝的な変異が明らかにされていない点が指摘されたが、本論文の内容は、集団遺伝学的・分類学的な面からも重要なもので東アジア地域の陸上脊椎動物の生物地理学にも大きく貢献するものと判断した。

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。また、平成24年1月16日に論文内容とそれに関連した口頭試問を行い、その結果合格と認めた。