

## 学位論文審査の結果の要旨

専攻	生物圏生命科学	氏名	日比野 友亮
審査委員	主査教授 木村 清志 副査教授 吉岡 基 副査教授 高松 進 副査 鹿児島大学総合研究博物館 教授 本村 浩之		
論文題目 (題目変更の有無) 有・無	Taxonomic review of the worm eels (Actinopterygii: Anguilliformes: Ophichthidae: Myrophinae) from the Indo-Pacific region (インド洋-太平洋におけるニンギョウアナゴ亜科魚類(条鰭綱:ウナギ目:ウミヘビ科)の分類学的研究)		
<p>(論文審査の結果の要旨)</p> <p>本論文は、分類学的混乱の著しいインド洋-太平洋域のウナギ目ウミヘビ科ニンギョウアナゴ亜科魚類について、分子生物学的手法と形態学的手法に基づく網羅的な標本調査によって分類学的系統学的研究を行ったものである。ウミヘビ科魚類は世界中の海洋に生息し、沿岸汽水域から 1,000 m を超える深海域まで分布し、多様な生活環境に適応している。本科魚類はウナギ目で最大の種多様性をもつ一方、その多くは一様な暗褐色の体色を呈し、他のウナギ目魚類と同様多くの表形形質が退化・癒合していることから、種間の判別が難しく多くの分類学的混乱を抱えており、実際にはその種多様性の詳細は明らかでない。特にニンギョウアナゴ亜科ではこれらの条件に加え、直接の漁業対象種がなく、小型種が多いこと、顕著な色彩や斑紋をもたないこと、非常に隠遁性の高い生活史をもち採集されにくいことからその生物学的研究は進んでいない。他方、本亜科魚類は爬虫類のウミヘビ類にとって重要な栄養源であることが明らかになりつつあり、熱帯浅海域の生態系で本亜科魚類の重要性も認識されつつある。このようなことから、特に分類学的混乱の著しいインド洋-太平洋域のニンギョウアナゴ亜科魚類全種を対象として分類学的整理を行い、属レベルおよび種レベルの分類学的混乱状態を解決するとともに、当該海域における本亜科種多様性の全容を把握することを目的とした。</p> <p>本論文ではまず「<b>History of classification and systematics</b>」という大項目で、ニンギョウアナゴ亜科魚類の分類・系統仮説の歴史的経緯を詳細に説明した。本亜科魚類は特異的な形態、すなわち微小ながら明瞭な尾鰭を有することや遊離鰓条骨を多数もつことなどが、その系統学的混乱の要因の一つとなっていた。本亜科魚類はウミヘビ科の特徴である多数の鰓条骨から構成される発達した鰓嚢部(jugostegalia)をもつこと、神経棘がほとんどあるいは全く発達しないこと、尾鰭をもたないウミヘビ亜科についても外側からは視認できないものの痕跡的な尾鰭軟条が存在することなどから、ウミヘビ亜科とともにウミヘビ科内の1群とみなすべきという結論を得て現在に至っている。</p> <p>次に「<b>Molecular phylogeny</b>」の大項目では、ウミヘビ亜科6属9種およびニンギョウアナゴ亜科とされる5属12種について、ミトコンドリアDNAの16SrRNAとCOI領域の部分配列を決定し、ウミヘビ科魚</p>			

類の系統解析を行った。その結果、McCosker (1977) が提唱した 1 科 2 亜科は分子系統学的に支持されさらに研究者によって見解が分かっていたヒレアナゴ属はウミヘビ亜科に属することを分子系統学的に証明した。またニンギョウアナゴ亜科内の系統関係については従来の考えを棄却し、胸鰭の有無は系統関係を反映しないことを明らかにした。本研究結果から、本亜科は分子系統的に 1) *Myrophis* 属 + *Ahlia* 属からなる大西洋グループ、2) *Muraenichthys* 属 + *Scolecenchelys* 属 + 下記 New Genus 1 からなるインド洋—太平洋グループ 1、および 3) *Neenchelys* 属からなるインド洋—太平洋グループ 2 の 3 グループに大別されることを明らかにした。

続く大項目「New systematics of the subfamily in the Indo-Pacific with the key to genera」は本論文の主体をなすもので、前項目の分子系統解析と詳細な形態観察に基づいて本亜科魚類の分類体系を新たに構築し直し、さらに各属、各種の詳細な形態記載を行った。この研究の結果、従来 10 属約 50 種とされてきたインド洋—太平洋のニンギョウアナゴ亜科を 3 新属 20 新種を含む 13 属 65 種で構成されるとした。詳細は以下のとおりである：*Benthenchelys* 属 (1 種)、*Glenoglossa* 属 (1 種)、*Mixomyrophis* 属 (1 新種)、ミナミミズアナゴ属 *Muraenichthys* (7 新種を含む 15 種)、ムカシウミヘビ属 *Neenchelys* (3 新種を含む 12 種)、*Pylorobranchus* 属 (2 種)、*Schismorhynchus* 属 (1 新種を含む 2 種)、*Schultzidia* 属 (1 新種を含む 3 種)、ミミズアナゴ属 *Scolecenchelys* (4 新種を含む 20 種)、*Skythrenchelys* 属 (2 種)、*Sympenchelys* 属 (新属：1 新種)、ニンギョウアナゴ属 New genus 1 (2 新種を含む 4 種)、New genus 2 (1 種)。New Genus 1 は従来大西洋産の種も含めて *Myrophis* 属とされてきたものであるが、インド洋—太平洋の種と大西洋の種とでは系統的には全く異なり、体が細いこと (vs. 一般に *Myrophis* 属では太い) や歯骨後端が明瞭に隆起すること (vs. しない) で形態的にも区別された。New Genus 2 については形態的観察のみに基づき、類似する複数の属 (ミミズアナゴ属、ミナミミズアナゴ属、*Schultzidia* 属) と重要な形質の組み合わせが一致しないことから新属とした。種レベルでは従来の形質に加え、これまで軽視されてきた頭部感覚管孔の数や色彩パターン、口角の相対的位置や皺の有無をはじめとする頭部の微細な形質の組み合わせによって多くの種が明瞭に識別できることを明らかにした。

本研究の成果によって、ウミヘビ科ウミヘビ亜科とニンギョウアナゴ亜科の単系統性が再確認され、これらの亜科の有効性が強く支持された。また、これまで混乱の深淵に陥っていたインド洋—太平洋域のニンギョウアナゴ亜科魚類の属や種の分類はほぼ完全に整理され、この海域の魚類の種多様性研究に大きく貢献することが予想された。このようなことから、平成 28 年 1 月 27 日に行われた学位論文審査において、審査委員会は本論文が十分に学位論文に値するものであると全会一致で認めた。

なお最終試験において審査委員から今後の課題として、系統関係の考察に関しては複数の系統樹から行った方がよいこと、用いる DNA 領域の進化速度に注意すること、新属設立に際しては新参異名とされている名義属に十分注意することなどの意見が出された。