



## Nagoya City University Academic Repository

学位の種類	博士（理学）
報告番号	乙第1870号
学位記番号	論 第10号
氏名	WAHYU ENDRA KUSUMA
授与年月日	平成 28年 12月 8日
学位論文の題名	Molecular phylogeny and historical biogeography of the Indonesian freshwater fish <i>Rasbora lateristriata</i> species complex (Actinopterygii: Cyprinidae)
論文審査担当者	主査： 熊澤 慶伯 副査： 鈴木 善幸, 村瀬 香, 渡辺 勝敏

## 学 位 論 文 内 容 要 旨 ( 1 / 2 )

氏 名	WAHYU ENDRA KUSUMA	提出年月日	平成 28 年 10 月 14 日
主論文名	Molecular phylogeny and historical biogeography of the Indonesian freshwater fish <i>Rasbora lateristriata</i> species complex (Actinopterygii: Cyprinidae)		
<p>Indonesia is one of megadiverse countries that hold a huge number of world's biodiversity. Indonesia is a home for more than 1200 species of freshwater fish. Owing to human activities, this biodiversity is under serious threats. Due to their inability to disperse through non-freshwater environments, freshwater fish are highly vulnerable to pollution and environmental changes. Basic scientific information on, e.g., taxonomy, phylogeny, ecology, and genetic diversity should be urgently collected before they disappear.</p> <p>Small freshwater fishes in genus <i>Rasbora</i> (87 valid species) are distributed in a large geographical area, ranging from western India to Lesser Sunda Islands of Indonesia, as far as Lombok and Sumbawa Islands. Among them, 66 species occur in Indonesia. <i>Rasbora lateristriata</i> was described from Java Island but its taxonomy, phylogeny, and distributional boundary have not been fully studied. This species occur in both western (Java and Bali Islands) and eastern (Lombok and Sumbawa Islands) side of Wallace's Line, a geographical barrier between Indomalaya Ecozone in the west with fauna of the Asian origin and Australasia Ecozone in the east with those of the Australian origin. When and how this species crossed Wallace's Line is one of the biggest enigmas in the historical biogeography of this region. <i>Rasbora baliensis</i> was described as a species endemic to Balinese lakes but its taxonomic status has been controversial in relation to <i>R. lateristriata</i>.</p> <p>I collected rasbora samples from 47 freshwater localities of Java and five neighboring Islands, which included 236 individuals assignable to <i>R. lateristriata</i> or <i>R. baliensis</i>. I extracted DNA from several individuals representing each locality, amplified a part of 4 genes (mitochondrial COI and Cytb genes and nuclear RAG1 and opsin genes), and sequenced them. These genes were also sequenced for a representative individual of other <i>Rasbora</i> species that I collected. Molecular phylogenetic analyses were conducted with these DNA sequences and those obtained from public databases for additional species. I also conducted morphological analyses with many meristic and morphometric characters, including ones that were used to</p>			

## 学 位 論 文 内 容 要 旨 ( 2 / 2 )

氏 名	WAHYU ENDRA KUSUMA	提出年月日	平成 28 年 10 月 14 日
主論文名	Molecular phylogeny and historical biogeography of the Indonesian freshwater fish <i>Rasbora lateristriata</i> species complex (Actinopterygii: Cyprinidae)		
<p>describe <i>R. baliensis</i> by Brittan (1954).</p> <p>The molecular analyses using four genes, as well as morphological analyses featuring the body color pattern consistently supported that the currently recognized <i>R. lateristriata</i> forms a species complex including at least four major lineages that possibly represent different species. In one of the major lineages, Balinese individuals clustered tightly with those from East Javanese, Lombok and Sumbawa localities, calling for taxonomic revision on <i>R. baliensis</i>. The other three major lineages occur in distinct regions of central, west-central, and western Java and they can be clearly discriminated by the combination of melanophore pigment patterns in the basicaudal blotch and the supra anal pigment.</p> <p>Molecular phylogeny of this study suggested west-to-east divergences of the <i>R. lateristriata</i> species complex. <i>R. lateristriata</i> likely had an origin in Sumatra or western parts of Java and then migrated to the east before it crossed Wallace's Line, colonizing Lombok and Sumbawa Islands very recently. Based on the relaxed-clock Bayesian estimation of divergence times using the nuclear gene sequences, the divergences of this species complex in Java Island probably occurred from the late Miocene to Plio-Pleistocene. The dispersal over Wallace's Line occurred very recently (less than 500 hundred thousand years ago) either naturally or by human introduction.</p> <p>In conclusion, the present study revealed some hidden biodiversity on <i>Rasbora</i> fish in Java, provided new molecular and morphological evidence to revise the taxonomy of <i>R. lateristriata</i> and <i>R. baliensis</i>, and proposed a new hypothesis on the origin and migrational pathway of the <i>R. lateristriata</i> species complex. As their natural habitats are rapidly deteriorated by human activities, many freshwater fish species other than the rasboras await molecular and morphological investigations. As demonstrated in this study, multidisciplinary approaches by field sampling, morphological investigations, wet molecular experiments, and computational analyses will be promising to tackle complex evolutionary issues and provide basic scientific knowledge necessary to design effective conservation plans on Indonesian fauna.</p>			

## 博士論文審査結果の要旨 ㊦

論文提出日	平成 28 年 10 月 14 日
学位試験日	平成 28 年 11 月 7 日

論文提出者	WAHYU ENDRA KUSUMA			
博 士 論 文 審 査 結 果				
学 位 審 査 委 員	主 査	熊澤 慶伯	副 査	鈴木 善幸、村瀬 香、渡辺 勝敏 (京都大学)
主論文題目	Molecular phylogeny and historical biogeography of the Indonesian freshwater fish <i>Rasbora lateristriata</i> species complex (Actinopterygii: Cyprinidae)			
論文審査の結果の要旨				
<p>提出された博士論文は、インドネシア共和国のジャワ島を中心に分布する <i>Rasbora lateristriata</i> 及びその近縁分類群の分子系統及び歴史生物地理について世界に先駆けて取組み、それらを解明したものである。また、関連する内容として、体色パターンの進化過程の推定や混乱する分類の整理に向けての提言なども含まれている。</p> <p>本論文では、序章においてインドネシアの生物多様性の現状とその研究意義、形態や分子を用いて生物多様性を研究する手法の概説、ラスボラ淡水魚類の研究史と問題点の所在、などについて適切な導入がなされている。次章以降には、研究に用いた手法の説明に加え、得られた結果とそれに対する考察がしっかり書かれている。個々の採集地点における環境データや生態データを取得することはできなかったが、対象魚種の生息域をカバーした多くの標本を採集し、系統及び歴史生物地理を解明している。主要な発見としては、従来 <i>Rasbora lateristriata</i> と認識されていた分類群の中に4種が含まれていること、Supra anal pigment と Basicaudal blotch という2つの体色に関する形質を用いてこれら4種を識別できること、<i>Rasbora baliensis</i> として記載された種の分類を改訂する必要があること、<i>Rasbora lateristriata</i> 種群が後期中新世から更新世にかけてジャワ島の西部から東部に向けて分岐しながら移動したこと、ごく最近になってジャワ島からロンボク島やスンバワ島へ移入があったこと、などがある。</p> <p>インドネシアは生物多様性が高い国の一つであるが、近年の国土開発などに伴い、多くの種の絶滅が危惧されている。インドネシアの淡水魚類について、最新の科学的手法で新たな知見をもたらした本研究は、魚類系統学・生物地理学のみならず、同国の生物多様性の把握やその保全管理に大きく貢献するものである。</p> <p>以上を総合的に審査し、提出された学位論文は、博士の学位を与えるにふさわしい内容であると判断する。</p>				