

京都大学	博士 (地球環境学)	氏名	Misbahul MUNIR
論文題目	Taxonomic Studies of Asian Horned Frog Genus <i>Megophrys</i> Kuhl and van Hasselt 1822 from Sunda Shelf		
(論文内容の要旨)			
<p>This study aims to evaluate species diversity of Asian horned frog genus <i>Megophrys</i> sensu lato (s.l.) in Sunda Shelf, to identify when the divergence dates of major lineages, how geological and climatological processes influenced the species diversity of <i>Megophrys</i> s.l. in Sunda Shelf. This thesis consists of the following five chapters.</p> <p>The first chapter is a general introduction. The Asian horned frog genus <i>Megophrys</i> s.l. is inhabited in mountain forests, from eastern-southern Himalayas to eastern China, Indochina, the islands of Sunda Shelf to Philippines. Due to lack of consensus of taxonomic treatment, there has been a substantial disagreement regarding genus and/or subgenus within <i>Megophrys</i> s.l.. Within the seven subgenus of <i>Megophrys</i> s.l., three subgenera occur in the Sunda Shelf. The diversity of <i>Megophrys</i> is underestimated and contains numerous undescribed cryptic species not only in China and surrounding countries as the centre of their diversity, but also on Sunda Shelf.</p> <p>The second chapter is the re-evaluation of the taxonomic status of the widespread species <i>Megophrys nasuta</i>. Analyses revealed that <i>M. nasuta</i> included one undescribed species, which could be distinguished from <i>M. nasuta</i> based on the molecular, morphological, and bioacoustics data. The undescribed species is only reported from Meratus mountain ranges in Kalimantan, Indonesia, Bario Highland and Crocker Range of Sabah, Malaysia.</p> <p>The third chapter found two new species of <i>Megophrys</i> sensu stricto (s.s.) from Sumatra. Currently, three species of <i>Megophrys</i> s.s. occur in Sumatra: <i>M. parallela</i>, <i>M. lancip</i> and <i>M. nasuta</i>. The reassessment of the species diversity within the Sumatran <i>Megophrys</i> using molecular and morphological data revealed the occurrence of two new species. These two new species were found in the northernmost and southernmost of Sumatra. These findings underline that species diversity of Sumatran <i>Megophrys</i> is underestimated. The results in this chapter also suggested that <i>M. parallela</i>, a widely distributed species in the central of Sumatra, has cryptic species.</p> <p>The fourth chapter focuses on the species delimitation of <i>Megophrys parallela</i> and the diversification history of Sumatran and Javan species. The species delimitation analyses supported the split <i>M. parallela</i> into four distinct species, however the number of adult specimens was not enough to describe them. Divergence time estimation revealed Sunda Shelf <i>Megophrys</i> is an ancient lineage, which diverged from their most common recent ancestor in mid-Oligocene. Sumatran Javan <i>Megophrys</i> s.s. diverged from its sister taxa Bornean, Philippines, Thai-Malay Peninsula, and Sumatra in late Oligocene. Then subsequently followed by <i>in situ</i> diversification along the highland of Sumatra and Java. The divergence time estimation suggests that Sumatran and Javan <i>Megophrys</i> s.s. species have remained isolated from each other for several million years. They show consistent patterns in distribution and genetic diversity among isolated mountain peaks. <i>Megophrys</i> s.s. show high pairwise genetic diversity, lack of sympatry among species and tend to have allopatric distribution.</p> <p>The fifth chapter is general discussion. The presence of new species tripled the previously known diversity of this Sunda Shelf <i>Megophrys</i>. Regarding the genus or subgenus level name, only the molecular phylogenetic data cannot determine taxonomic treatment at the genus level. The previous externally observable traits that are thought to diagnose genus recognition within the <i>Megophrys</i> fell under the wide range of observed morphological variations. Further comprehensive studies, including internal morphology, behavior and ecological information are needed to redefine genus level diagnosable characters for those molecularly identified clades.</p> <p>Amphibians can serve as forest conservational indicators because amphibians are sensitive to environmental changes. <i>Megophrys</i> frog can be one of focal species, which is a critical component for conservation planning, along with representation of ecosystems and ecologically sustainability management with other flagship species. The present study, which reveals the true diversity of the frog will contribute to future conservation activities in Sunda Shelf.</p>			

(論文審査の結果の要旨)

東南アジアのスンダシェルフ地域は生物多様性の特に高い地域として知られている一方で、都市開発、森林伐採、プランテーション農業などの影響で生物多様性が著しく失われ生物多様性のホットスポットとされている。

本論文は、スンダシェルフ地域に広く分布する地表性のカエルであるコノハガエル属について、精力的なフィールドワークを行なって標本や生態情報を入手して、分子系統学的、形態学的、音声学的な解析を駆使して分類学的な再改定を行ったものである。本研究を通じてボルネオ島から1種、スマトラ島から2種の未記載種を発見して新種とし、さらに3種の未記載種がスマトラ島に存在することも発見している。スンダシェルフ地域におけるコノハガエル属の分類を全面的に再検討し、その進化史を解明した研究は本論文以外になく、当該分野における学術的意義は大きい。今後の同様な研究において長く参照かつ引用されることになるに違いない。

また、本論文は生物多様性の保全活動において最も基礎となる生物の分類体系の再評価を行なうことで、過小評価されてきた分類群を最新の技術や知見をもとに評価する。これにより、さらに正確な種多様性の実態の解明に取り組んでおり、世界的な地球環境・地域環境問題の解決に高く寄与する。その意味で地球環境学における意義も大きいと評価される。

本論文以前は、狭義のコノハガエル属は比較的種数の少ない分類群でスンダシェルフ地域には12種のみ生息していたが、本論文の研究の結果により、15種となり、さらに未記載種も入れれば18種と1.5倍に増えた。スンダシェルフ地域の多くの国と地域でコノハガエル属を代表する種であるミツヅノコノハガエルは比較的普通に林床で発見される地表性の普通種であり、その落ち葉に巧妙に擬態した形態からも一般にもある程度は認知されているカエルである。このような一般に知られているカエルの属においてすら、いまだに多くの新種が見つかり、それらの生息地が現在破壊されつつある森林であるということは、現地での生物多様性の減少に警鐘を鳴らす上で好適な題材でもあり、社会的な意義やインパクトは大きいと言える。

以上の一連の成果により、本論文は地球環境学の発展に大きく貢献したと言える。

よって本論文は博士（地球環境学）の学位論文として価値あるものと認める。また、2022年2月3日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行った結果、合格と認めた。

なお、本論文は、京都大学学位規程第14条第2項に該当するものと判断し、公表に際しては、(2026年4月1日までの間) 当該論文の全文に代えてその内容を要約したものとすることを認める。