

(続紙 1)

京都大学	博士 (情報学)	氏名	PREBLE, Jason Hideki
論文題目	Conservation ecology of Okinawa's endangered plant-roosting bats, <i>Murina ryukyuana</i> and <i>Myotis yanbarensis</i> (沖縄における植物をねぐらとするリュウキュウテングコウモリとヤンバルホオヒゲコウモリの保全生態学)		
(論文内容の要旨)			
<p>The Ryukyu tube-nosed bat <i>Murina ryukyuana</i> and Yanbaru whiskered bat <i>Myotis yanbarensis</i> are both endangered and endemic to three islands in the Central Ryukyus, Japan. The aim of this thesis is to provide fundamental information for the conservation strategies for these bats. The contributions of this dissertation can be summarized in the following four points. First, a systematic literature review reveals the current status of research on bats in Japan and points out the need for more research on these two bat species in particular. Secondly, the effectiveness of acoustic lures was demonstrated as a new method for capturing these rare species for research. Third, the behavioral ecology of plant-using roosts was clarified for these two species. Fourth, a habitat distribution model for small bats was proposed based on comprehensive acoustic record data in the target area (Kunigami Village), and the relationship between the distribution status of four bat species including the above two species and environmental factors was clarified. The contents of the chapters are summarized as follows.</p> <p>Chapter 1 is a general introduction and discusses the importance of bat conservation globally, the state of conservation in the Ryukyu Islands, and available background information concerning <i>M. ryukyuana</i> and <i>M. yanbarensis</i>.</p> <p>Chapter 2 is a systematic review of bat research and conservation in Japan to compare research effort thus far to conservation priorities (i.e. threatened IUCN categories). This review revealed that endemic species are disproportionately threatened and that these threatened species have received the least research effort. There is a noticeable shortage of basic ecological information concerning over half of Japanese bat species. Also prioritized species were identified in need of future research based on endemism, IUCN category, and existing research. <i>M. yanbarensis</i> and <i>M. ryukyuana</i> were identified as the second and third-highest research priorities, respectively, reinforcing the need for further research.</p> <p>Chapter 3 investigates the efficacy of an acoustic lure in increasing <i>M. ryukyuana</i> and <i>M. yanbarensis</i> capture rates to determine if further ecological study would be feasible. The lure trial demonstrated a ten-fold increase in the catch rate for <i>M. ryukyuana</i>, with lure stimuli based on the social calls of <i>Murina</i> species being twice as effective as those based on calls of non-</p>			

Murina species. In subsequent capture surveys, *M. ryukyuana* particularly males was consistently caught more with lures than without. The effect of acoustic luring on *M. yanbarensis* capture rates was unclear.

Chapter 4 discusses the implications of *M. ryukyuana* and *M. yanbarensis* roosting behaviors for bat-friendly forestry. Radiotracking revealed that *M. ryukyuana* used a variety of plant roosts in stands of various ages. Solitary individuals roosted mostly in understory foliage, while maternity colonies used both foliage and tree cavities. On the other hand, both nonmaternity and maternity *M. yanbarensis* roosts were almost entirely in tree cavities along streams in old-growth stands (>70 years old). Both species appear to be predominantly solitary but form small maternity colonies of mothers and pups between April and August.

Chapter 5 uses occupancy modeling based on data from automated recorders to examine the distribution and habitat preferences of Kunigami Village's endangered microbat fauna, including *M. ryukyuana* and *M. yanbarensis*. Acoustic records showed that the cave-roosting species, the Okinawa little horseshoe bat *Rhinolophus pumilus* and Southeast Asian long-fingered bat *Miniopterus fuscus*, were widespread in the study area. *M. ryukyuana* was relatively widespread within forests, but *M. yanbarensis* occupancy was concerningly low, limited to forested sites near old growth stands and streams.

Chapter 6 is a general discussion that summarizes the findings of the previous chapters and discusses their implications for the conservation of *M. ryukyuana* and *M. yanbarensis*. Specifically, the preservation of old growth stands, and riparian corridors were recommended because these appeared to be critical habitats for *M. yanbarensis*. The needs of long-term acoustic monitoring were suggested. The ecology of Okinawa's plant-roosting bats highlights the importance of sustainable ecosystem management and the precautionary principle in biodiversity conservation. So long as stakeholder interest can be maintained, the recommendations made here should be relatively easy to incorporate into existing local forest management practices.

(論文審査の結果の要旨)

本論文は、中部琉球列島の固有種であり、絶滅危惧種のリュウキュウテングコウモリ (*Murina ryukyuana*) とヤンバルホオヒゲコウモリ (*Myotis yanbarensis*) について、それらの保護戦略のための基礎的な生態学的情報を初めて提示するものである。これら2種に関する生態学的情報は現状極めて乏しく、種に特化した保護活動は実施されていない。本論文は現状の研究蓄積を系統的にレビューした上で、新たな効果的な調査手法の提示、ねぐら行動と繁殖行動の解明、音響記録を用いた生息分布推定を行い、この2種の保護のために必要な施策に関する提言を行っている。得られた主要な成果の詳細は以下の通りである。

日本におけるコウモリに関する研究と保護活動について系統的なレビューによって、固有種の中に、複数の種が絶滅の危機に瀕していること、そしてこれらの絶滅危惧種については、これまでに最も研究が行われていないことが明らかになった。また、日本のコウモリ種の半数以上について、基本的な生態学的情報が不足していると結論づけられた。固有性、IUCNカテゴリー、既存研究に基づいて、今後研究が必要な種について優先順位をつけたところ、リュウキュウテングコウモリとヤンバルホオヒゲコウモリは、それぞれ2番目と3番目に優先度が高く、研究の必要性が極めて高いと結論づけられた。

リュウキュウテングコウモリとヤンバルホオヒゲコウモリの調査のための捕獲において、音響ルアーが有効であることが示された。ルアーを用いた実験では、*Murina*種(テングコウモリ属の種)のソーシャルコールに基づくルアー刺激は、*Murina*種以外のコールに基づくルアー刺激の約2倍の効果を示し、*Murina*種の捕獲個体数は約10倍向上することが確認された。その後の捕獲調査では、ルアーを使用した方が使用しない場合よりも、常にリュウキュウテングコウモリの、特にオスを多く捕獲率が使用しない場合より高かった。

リュウキュウテングコウモリとヤンバルホオヒゲコウモリのねぐら行動を、無線追跡によって調査したところ、リュウキュウテングコウモリは様々な樹齢の森林で、多様な植物をねぐらとして利用していることがわかった。この種の雌は出産哺育コロニーを形成するが、これには葉と樹洞の両方を利用していた。一方、ヤンバルホオヒゲコウモリのねぐらは、妊娠出産期および非妊娠出産期ともに、ほぼ完全に原生林(樹齢70年以上)の沢沿いの樹洞であった。両種とも通常は単独行動をしているが、4月から8月にかけて小さな出産哺育コロニーを形成していることがわかった。

調査対象地の国頭村における、リュウキュウテングコウモリやヤンバルホオヒゲコウモリなどの小型コウモリの分布と生息地の選好について、自動音響記録装置によるデータを基にした占有地のモデリングを行ったところ、音響記録から、洞窟をねぐらとするオキナワコキクガシラコウモリ (*Rhinolophus pumilus*) とリュウキュウユビナガコウモリ (*Miniopterus fuscus*) が調査地域に広く生息していることが示された。リュウキュウテングコウモリは森林内に比較的広く生息していたが、ヤンバルホオヒゲコウモリは原生林や溪流付近の森林内に限定され、生息数が少ないことが示された。

以上の研究成果を総括として、リュウキュウテングコウモリとヤンバルホオヒゲコウモリを保全するために今後必要となる森林管理などの施策について以下のことが提案された。ヤンバルホオヒゲコウモリにとって重要な生息地である原生林、特に溪流沿い森林群落を保全することが重要であること。また、両種の個体群動態を知るために長期的な音響モニタリングが必要であること。これらの提案はステイクホルダーのこれらについての関心が維持される限り、地域の既存の森林管理に比較的容易に取り入れることができ、希少種の保全に効果があるものと考えられた。

以上のように、本論文は沖縄における希少種リュウキュウテングコウモリとヤンバルホオヒゲコウモリの保全を図るために必要な生態学的な情報を提供するもので、そのデータ、方法論ともに、学術的にも社会的に十分な貢献が認められる。よって、博士（情報学）の学位論文として価値あるものと認める。

また、令和4年2月21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、当分の間、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。

要旨公開可能日： _____ 年 _____ 月 _____ 日以降