

## 29. 里地里山におけるコウモリ類の生息状況と病原体保有状況の把握に関する研究

○石間 妙子、芦塚 由紀（福岡県保健環境研究所）

小林 孝行（現所属：神奈川県衛生研究所、旧所属：福岡県保健環境研究所）

### 【研究目的】

コウモリ類はコロナウイルスやパラミクソウイルスなど様々な人獣共通感染症病原体を保有することが知られている<sup>1,2)</sup>。一方で、病原体を媒介する蚊の減少に貢献することも知られており<sup>3,4)</sup>、感染症対策を考える上で重要な動物である。しかし、身の回りの環境にどのようなコウモリ類が生息し、どのような病原体を保有しているかはよくわかつていない。

そこで本研究では、人に身近な自然環境である里地里山を対象に、コウモリ類の生息状況を把握するとともに、人獣共通感染症の病原体の保有状況とマダニ等の節足動物の付着状況を把握することを目的とする。

### 【研究の必要性】

福岡県では、ワンヘルス・アプローチの推進に向けてワンヘルス推進基本条例を定め、本条例に基づくワンヘルス推進行動計画を策定した。この条例および計画において、人獣共通感染症対策は大きな柱の1つに位置付けられており、イノシシ、シカ、アライグマにおける重症熱性血小板減少症候群（SFTS）の感染状況について調査が実施されているが、その他の野生動物および感染症については調査がなされていない。そのような中で、コウモリ類は、コロナウイルス（CoV）など様々な人獣共通感染症の病原体を多数保有する哺乳類として世界的に注視されており<sup>1,2)</sup>、県内においても、民家に侵入するアブラコウモリ等による衛生面の悪化が懸念されているものの、身の回りにどのような種類のコウモリ類が生息し、どのような病原体を保有しているかはわかつていない。コウモリに由來した人獣共通感染症に対する適切な予防対策を推進するためには、人に身近な環境におけるコウモリ類の生息状況と病原体保有状況に関する基礎情報が必要である。

### 【研究計画】

#### 1. コウモリ類の生息状況調査

2024年4月1日から2025年8月20日にかけて、福岡県太宰府市の市街地に近い里地里山を対象に生息状況調査を行った。植生の違いを考慮して、里地里山内の二次林と人工林にコウモリ類の音声を録音できる超音波録音装置（Song Meter Mini Bat）を1台ずつ設置した。録音装置は、コウモリの活動時間を考慮して1日あたり計4時間（日入から1時間、

21-22 時、0-1 時、3-4 時) 毎日稼働させ、12kHz 以上の音を検知した際に最大 30 秒間録音する設定とした。また補足として、後述する捕獲調査時にポータブルの超音波録音装置 (Eco Meter Touch 2 PRO) を用いて、休耕田やため池周辺などの開放空間におけるコウモリ類の音声録音を試みた。録音された音声は、船越<sup>5)</sup>に基づき波形の特徴から種を同定した。

## 2. コウモリ類の捕獲調査

コウモリ類の病原体保有状況を把握するため、前述の二次林および人工林の林内と周辺の休耕田などにおいて、計 4 回 (2024 年 5 月 30 日、6 月 4 日、9 月 30 日、2025 年 7 月 1 日)、かすみ網またはハープトラップによるワナ捕獲を行うとともに、コウモリ類のねぐらになりそうな東屋などの建物の隙間や川のカルバートにおける見つけ取り捕獲を行った。なお、捕獲は環境省九州地方環境事務所および福岡県の捕獲許可を得て実施した。

## 3. コウモリ類の病原体保有状況と節足動物状況の把握

捕獲したコウモリについてマダニなどの節足動物の付着状況を調査した。節足動物は、顕微鏡観察によって種類を分類した。また、捕獲したコウモリの口腔拭い液および糞便を採取し、遺伝子検出法によって病原体の検出を行った。病原体の遺伝子検出は、サンプルから RNA および DNA を抽出した後、SFTS ウィルス (SFTSV)、A 型肝炎ウィルス (HAV)、E 型肝炎ウィルス (HEV)、CoV、紅斑熱群リケッチャ (SFGR)、エーリキア、ボレリア、は PCR 法、Jingmen tick virus (JMTV)、Oz ウィルス (OzV) はリアルタイム PCR 法によって検出した。検出された場合はシーケンスで塩基配列を決定し、系統樹解析および Basic Local Alignment Search Tool (BLAST) で検索を行った。

## 【結果】

### 1. コウモリ類の生息状況

超音波録音装置を用いた調査の結果、二次林および人工林の総録音数は 8,338 件および 10,084 件で、雑音などを除いたコウモリの録音数は、それぞれ 1,363 件および 752 件であった。全体でニホンキクガシラコウモリなど 7 種のコウモリが確認されたほか、音声だけでは種までの判別ができないホオヒゲコウモリ属の一種も確認された (表 1)。このうち 5 種

表 1 福岡県に生息するコウモリの種類と本研究の音声解析で確認された種

科名	属名	種名	本研究で確認された種 二次林	本研究で確認された種 人工林	福岡県 RDB <sup>*1</sup>	環境省 RL <sup>*2</sup>
キクガシラコウモリ		ニホンキクガシラコウモリ	○	○		
ヒナコウモリ	ヤマコウモリ	コキクガシラコウモリ	○		準	
	アブラコウモリ	ヤマコウモリ	○		II	II
		アブラコウモリ	○	○		II
		モリアブラコウモリ				
ホオヒゲコウモリ	ヒナコウモリ	ヒナコウモリ	○	○	II	
	モモジロコウモリ	モモジロコウモリ	○ <sup>*3</sup>	○ <sup>*3</sup>	準	
	ノレンコウモリ	ノレンコウモリ	○ <sup>*3</sup>	○ <sup>*3</sup>	II	
ユビナガコウモリ	テングコウモリ	テングコウモリ			II	
	コテングコウモリ	コテングコウモリ			II	
	ユビナガコウモリ	ユビナガコウモリ	○	○	準	
オヒキコウモリ	オヒキコウモリ	オヒキコウモリ	○	○	II	II

\*1: 福岡県レッドデータブック 2024 のカテゴリーを示す。II は絶滅危惧 II 類、準は準絶滅危惧を指す

\*2: 環境省レッドリスト 2020 のカテゴリーを示す。II は絶滅危惧 II 類を指す

\*3: ホオヒゲコウモリ属は音声による種判別が不可能であったため、ホオヒゲコウモリ属の一種として扱った

1 属は福岡県レッドデータブック 2024（県 RDB）に掲載される希少種であった。また、二次林ではこれら 7 種 1 属すべてが確認された一方、人工林は確認種数が 2 種少なかった。

二次林および人工林で録音されたコウモリ音声の種別内訳を図 1 に示す。録音数が最も多かったのはニホンキクガシラコウモリで、次いでアブラコウモリ、ユビナガコウモリで、これら 3 種で 55% 以上を占めていた。なお、録音されたコウモリ音声のうち、二次林では 23%、人工林では 42% のデータは音量が小さく波形が不明瞭のため種の判別ができなかった。季節変化をみたところ、いずれの年も 11 月から 3 月は録音数が極めて少なく、当調査地ではこの時期が冬眠期であることがわかった（図 2）。二次林および人工林のアブラコウモリとユビナガコウモリ、人工林のニホンキクガシラコウモリの録音数は 4 月から 7 月が多い傾向が見られたが、二次林のニホンキクガシラコウモリの録音数は年によって多い月が異なっていた。

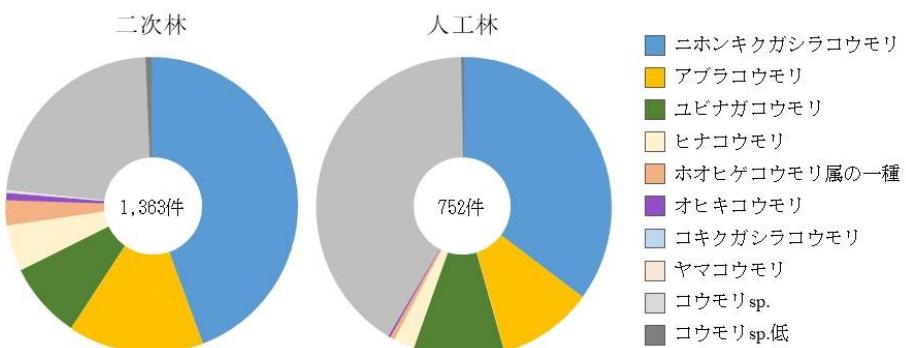


図 1 二次林と人工林で録音されたコウモリ音声の種別内訳

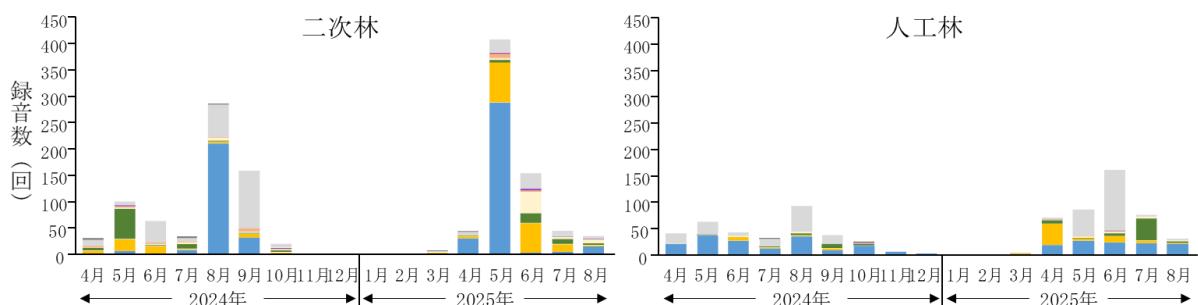


図 2 録音されたコウモリ音声の季節変化  
凡例は図 1 を参照

## 2. コウモリの捕獲結果と節足動物の付着状況

捕獲調査の結果、表 2 に示す 2 種 4 個体が捕獲された。マダニなどの節足動物の付着状況を調査したところ、4 個体ともマダニ類の付着は見られなかった。マダニ類以外の節足動物としては、アブラコウモリにチャタテムシ目の一一種とトゲダニ亜目の一一種が、モモジロコウモリにモモジロコウモリダニが付着していた（表 2）が、人獣共通感染症を媒介することが知られている節足動物の付着は見られなかった。

表2 捕獲したコウモリに付着していた節足動物

種類／個体番号	コウモリ		節足動物
	成幼／雌雄	捕獲日	
アブラコウモリ①	成獣／♂	2024年5月30日	チャタテムシ目の一一種
アブラコウモリ②	成獣／♀	2024年5月30日	ダニ目 トゲダニ亜目の一一種
アブラコウモリ③	成獣／♂	2024年5月30日	—
モモジロコウモリ	成獣／♂	2024年9月30日	ダニ目 モモジロコウモリダニ

### 3. コウモリ類の病原体保有状況

捕獲した4個体のコウモリのうち、口腔拭い液および糞便を採取することができたアブラコウモリ3個体の検体について、病原体の保有状況を分析した結果、1個体のアブラコウモリの糞尿から、CoVとSFGRの一種が検出された（表3）。CoVのPCR増幅産物をシーケンスによって塩基配列を決定し、BLASTで検索したところ、アブラコウモリ由来の $\beta$ -CoVであることがわかった。また、SFGRのPCR増幅産物について塩基配列を決定し、系統樹解析を行ったところ、ノミ媒介のリケッチアの1種である *Rickettsia asemponensis* に近縁のリケッチアであることがわかった。

表3 捕獲されたコウモリサンプルからの病原体検出状況

コウモリの種類／個体番号	検体の種類	病原体の検査項目*								
		SFTSV	JMTV	OzV	HAV	HEV	CoV	SFGR	エーリギア	ボレリア
アブラコウモリ①	糞便	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	口腔拭い	—	—	—	—	—	—	—	—	—
アブラコウモリ②	糞便	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	口腔拭い	—	—	—	—	—	—	—	—	—
アブラコウモリ③	糞尿	—	—	—	—	—	+	+	—	—
	口腔拭い	—	—	—	—	—	—	—	—	—

\* : SFTSV: 重症熱性血小板減少症候群ウイルス、JMTV: Jingmen tick virus、OzV: Ozウイルス、HAV: A型肝炎ウイルス、HEV: E型肝炎ウイルス、CoV: コロナウイルス、SFGR: 紅斑熱群リケッチア

### 【考察と今後の課題】

長期的な音声録音調査により、県RDB掲載種を含む7種1属の生息が確認され、住宅街に隣接する里山において実に多様なコウモリ類が生息していることが明らかとなった。これまで家屋侵入による衛生面の問題が懸念されていたアブラコウモリ以外にも、ニホンキクガシラコウモリとユビナガコウモリも人に身近な環境に比較的多く生息しており、公衆衛生上、注視が必要な種であることがわかった。

本研究では、調査地が県内1地域のみであったことから、県内の他地域においても同様のコウモリ相を示すのかを評価する必要があると考えられる。また、本調査地では、二次林の方が人工林よりも録音数が2倍ほど多く、確認種数も多い結果が得られた。この違いが植生の違いによるものなのか、周辺環境や地形の違いによるものなのか、今後詳細な調査を実施していきたい。

人獣共通感染症のうち、マダニなどの吸血性節足動物を介した感染症は多い。コウモリ類に付着する節足動物を調べた結果、病原体を媒介することが知られる節足動物は検出されなかった。先行研究においてもコウモリへのマダニ類の付着率は高くて1%程度と報告されており<sup>6)</sup>、本研究と同様の傾向と考えられる。しかしながら、今回は捕獲できたコウモリ

が4個体と少なかったため、マダニなどの吸血動物を介した人獣共通感染症の感染リスクを評価するために、さらなる検体の確保が必要である。

本研究から、身近に生息しているアブラコウモリ1個体からアブラコウモリ由来の $\beta$ -CoVとリケッチャの一種が検出された。アブラコウモリ由来の $\beta$ -CoVについては人の受容体には結合しないため、このウイルスが人に直接感染する可能性はないと考えられる。リケッチャの一種はノミ媒介性の*R. asemonensis*と近縁であることがわかったが、本種の人への病原性はほとんど不明である。

これら病原体の人への感染リスクは低いと考えられるが、病原体の性状や分布については不明な点が多いことから、今後さらに詳細な解析や調査が必要である。本研究では、コウモリを介した感染リスク評価を目指したが、捕獲の困難さから検体数が少なく、リスク評価の基礎となる病原体保有率の算出に至らなかった。今後も引き続き検体の確保を続けるとともに、アブラコウモリ以外の身近なコウモリ類についても実態把握に努めていきたい。

最後に、本研究を遂行するにあたり、音声解析及び捕獲調査に多大なご協力をいただいた株式会社地域環境計画の衣笠 淳氏には、この場を借りて厚く御礼申し上げる。

### 【参考文献】

- 1) 前田 健ほか：コウモリ由来のウイルスとその感染症、獣医疫学雑誌, 15:88-93, 2011.
- 2) M. Letko *et al.* : Bat-borne virus diversity, spillover and emergence, Nature Review Microbiology, 11:461-471, 2020.
- 3) M. J. Hughes *et al.* (2022) Consumption of endemic arbovirus mosquito vectors by bats in the southeastern United States, Journal of Vector Ecology, 47:153-165, 2022.
- 4) X. Puig-Montserrat *et al.* (2020) Bats actively prey on mosquitoes and other deleterious insects in rice paddies: Potential impact on human health and agriculture, Pest Management Science, 76:3759-3769, 2020.
- 5) 船越公威：九州産食虫性コウモリ類の超音波音声による種判別の試み、哺乳類科学, 50:165-175, 2010.
- 6) 山内健生・船越公威：九州においてコウモリから記録されたマダニ類、日本ダニ学会誌, 9: 51-54, 2000.

### 【経費使途明細】

使 途	金 額
器材費（ポータブル超音波録音装置）	69,740 円
試薬費（オリゴ DNA 合成、NucleoSpin Tissue、RT-PCR キット）	73,390 円
消耗品費（コウモリ捕獲器具、ノギス、懐中電灯、長靴、電池等）	155,110 円
振込手数料	1,760 円
合 計	300,000 円
大同生命厚生事業団助成金	300,000 円