

研究成果報告書（第26回学術研究助成）

2019年 4月 9日

公益財団法人 藤原ナチュラルヒストリー振興財団
理事長 野村茂樹 殿

所属機関名 国立科学博物館 地学研究部
職 氏 名 研究員
名 木村由莉

1. 研究課題

沖縄県の海洋島洞窟から発見された食虫性コウモリ亜化石の絶滅タイミングと飛来起源

2. 共同研究者

福井大（東京大学 助教）

3. 研究報告

I. 研究の目的

沖縄県の大東島は、南西諸島のその他の島嶼とは異なり、大陸と陸続きになったことが一度もない海洋島である。そのため、固有種が多い特有な動植物相が形成されているが、同時に、飛翔能力や遊泳能力がなければ移入が困難であるので、脊椎動物の種数は少ない。人間が介入した外来種を除くと、大東島の哺乳類は、飛翔能力が高く、洞窟には生息しない果実食のオオコウモリ1種のみである。しかしながら、非公式な情報を元に申請者らが予備的な現地調査を行なったところ、2ヶ所の洞窟から、食虫性の小型コウモリの骨が発見された。これにより、かつて大東島には、オオコウモリの他に、洞窟に生息するタイプの食虫性コウモリも生息していたことが明らかになった。

そこで、本研究では、（1）大東島の絶滅コウモリを標本化し、（2）固有種の可能性も含め、分類学的な位置づけを明らかにし、（3）大東島で食虫性の小型コウモリが絶滅した時期について信頼度の高い推定値を得ることを目的とした。

II. 研究の方法

予備的な現地調査によって、少なくとも2カ所の洞窟から、対象となる材料（骨サンプルと糞状堆積物）を採取し、下記の手順で形態解析と地球化学分析を行った。

＜骨サンプル＞

- 骨格形態に基づく種同定のために、頭骨と前腕部の骨から計測値を得て、既存種と形態比較した。頭骨は脆いためマイクロCT撮像からデジタル3Dモデルを構築した（図）。
- 骨コラーゲンを対象に放射性炭素同位体年代測定を実施する計画であったが、試験的に利用した骨サンプルには窒素が全く入っていないかったため、全ての骨サンプルにはコラーゲンが残存していないと判断し、代わりに糞状堆積物の炭素による年代測定を試みた。
- コウモリは摂餌していた昆虫が、大東島で栽培しているサトウキビ（C4植物）を消費してい

たかどうか調べるために、骨アパタイトの安定炭素同位体測定を実施した。

＜糞状堆積物＞

- 食虫性コウモリは洞窟内にコロニーを作つて休息するため、休息場の下にはグアノと呼ばれるコウモリ糞の堆積層が形成される。現地調査によってグアノのような産状を示す黒褐色の堆積物を採取した。食虫性コウモリ糞は主に昆虫の外骨格の破片で構成されるため、外骨格の成分（主にキチン質）を鍵にして、走査電子顕微鏡（SEM）での観察・炭素および窒素の安定同位体比・赤外分光の分析結果から、虫食性コウモリの糞である可能性が高いどうかを総合的に判断する。コウモリ糞である可能性が高い場合には、放射性炭素同位体年代測定を実施する。糞状堆積物は炭酸塩カルシウムの破片と赤土の粒子が混ざっており、そのままでは分析できないので、篩分別によって濃集したあとにハンドピッキングして分析用サンプルを確保した。

III. 研究結果

【目的1に対する成果】

- 数個体分の食虫性コウモリの骨を採取した。炭酸塩カルシウムの覆われ方によって骨の保存状態は大きくことなり、フローストーンの中に骨が浅く埋まっている状態（=洞窟から溶出し再結晶化した炭酸塩カルシウムに覆われた状態）のものから、炭酸塩カルシウムの小さな結晶が骨の周りに多数ついている状態まで存在することがわかった。
- 同研究の調査で採取した骨サンプルは地域的に絶滅した個体であるので、追加のサンプルが難しい。そこで、標本保存観点から、状態の良い個体のFRP樹脂製レプリカを2点作成した。保存状態が悪い標本については樹脂コーティングによる補強を施した。また全てのサンプルは標本化し、現在、国立科学博物館の地学研究部に収蔵し、他研究者が標本を利用する環境を整えた。

【目的2に対する成果】

- 骨形態と大きさから、ヒナコウモリ類とキクガシラコウモリ類の2種類の食虫性コウモリが生息していたことが明らかとなった。ヒナコウモリ類については今回が初の産出報告である。

【目的3に対する成果】

- 骨アパタイトの安定炭素同位体比から、C4植物を食した昆虫を摂取した可能性があることが一部のサンプルに認められた。
- 粪状堆積物には、SEMで観察できるような昆虫の外骨格破片は認められなかったものの、グアノ化石であっても起こりうるため判断材料にはならなかった。その上で、炭素および窒素の安定同位体比と赤外分光の結果を考慮した結果、黒褐色の堆積物はコウモリ糞ではなく植物由来の堆積物である可能性が認められた。

IV. 考察

本研究の結果、大東島には2種の食虫性コウモリが生息していたことが明らかとなった。どちらも琉球列島には生息していない。既存研究ではグアノだと判断されていた堆積物が植物由来のものであることが判明し、これらの食虫性コウモリはグアノを形成するような大きな集団ではなかったことが推察される。また、C4植物を食した昆虫を摂取した可能性が否定できないことから、これらのコウモリは島に人が移入した以降（=1900年以降）に迷行し、島での生息期間もそれほど長くはなかったようだ。これは人の移入により島の環境が劇的に変わったことが、同島での食虫性コウモリの消滅に直接関係する可能性を示す。

しかしながら、食虫性コウモリが海洋島で発見される例は極めて稀で、日本では小笠原諸島のオガサワラアブラコウモリしか知られていない。同種に関しては、戦前に発見された1個体分の破損標本しか存在しなく、採取場所や分類学的位置づけなどの基礎的な情報も不明瞭な点が多いため、実質的な研究の進展はない。本研究では、地学的手法と古生物学的手法を組み合わせることによって、「島嶼個体群の減少・絶滅の要因」という動物学的に重要な情報を提供すること

できた。

V. 成果発表

Kimura Y., D. Fukui, S. Kawada, M. Yoshiyuki, N. Suzuki, 2018. Emerged from the darkness: the discovery of insectivorous bat subfossils from an oceanic island in Japan. Farke, A., MacKenzie, A., Miller-Camp, J. (Eds.), Society of Vertebrate Paleontology. 78th Annual Meeting. Meeting Program and Abstracts, p. 158. B. 143. 2018.10.19. Albuquerque, New Mexico, USA. *Poster Presentation*.

VI. 今後の課題

本研究で踏査することができたのは2ヶ所の洞窟のみであるが、大東島は石灰岩の島であるので、至る所に洞窟が存在する。現在までに採取したサンプルのみでは、同位体分析のような破壊分析を進めるのは難しい。今後は、現在も原生林が残っているような地域を選び踏査調査を続け、標本数を増やし、分析を可能にすることで人の移入による絶滅であるのかをより明確するべきである。