

船舶レーダを用いたコウモリ類の 飛翔状況調査方法の開発

いであ株式会社 国土環境研究所 自然環境保全部 益子 理

一. はじめに

コウモリ類は夜間に飛翔するため、目視による飛翔状況の観察は困難である。風力発電事業における環境調査では、コウモリが飛翔時に発する超音波を録音する機器を風況観測塔へ設置する調査などが行われている。しかし、コウモリ類の移動経路、飛翔高度を直接確認することはできないため、コウモリ類の空間利用状況についてはほとんど不明な状況である。国内ではコウモリの日常的な空間利用に関する詳細な知見はない。

一方、船舶レーダを用いると、飛翔するコウモリ類を捕捉することが可能である。ヨーロッパでは、望遠鏡とレーダを用いて渡り時に高高度（一、二〇〇m）を飛翔す

るコウモリを確認した事例もある。当社では、風力発電事業の影響調査を念頭に、船舶レーダを用いて夜間の鳥類の渡りの規模、飛翔高度などを調査する手法を開発し、これまでに、北海道・本州・四国・九州の延べ五〇〇地点以上で船舶レーダを用いた夜間の鳥類調査を実施してきた。

今回はこのノウハウを活かすことで、夜間のコウモリ類の移動経路・飛翔高度を把握することが可能となったので、ここにその概要を紹介する。

一. 調査地

吉野熊野国立公園は、紀伊半島の中央部から南部にかけて位置し、紀伊半島中央部の山岳域、その源に深い溪谷を形成しながら流れ下

る河川域と紀伊半島南部の海岸域、そして黒潮の影響を受ける海域からなる公園である（環境省吉野熊野国立公園パンフレットより）。紀伊半島南部のダイナミックな海食崖を含む海岸域も、その特徴のひとつとなっている。この海岸域にある和歌山県白浜町の千畳敷近くの海食洞は、ユビナガコウモリ (*Myiopterus schreibersi fuliginosus*) の近畿地方唯一の繁殖洞として知られており、約二万頭の繁殖雌が出産・哺育のために利用している。この海食洞は白浜町の天然記念物にも指定されている(図①)。

この大規模な繁殖地周辺の空間においてコウモリの飛翔状況の把



図① 繁殖洞(図②の○)

握を試みた(図②)。

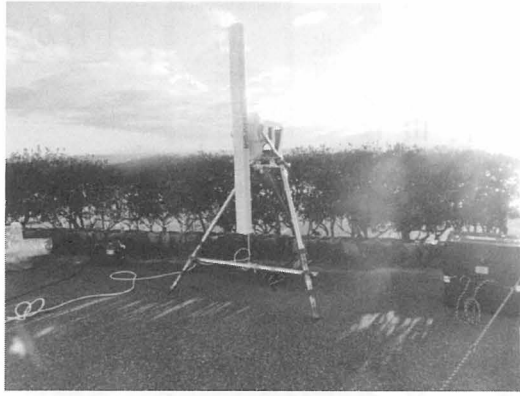
二. 調査方法

調査は、ユビナガコウモリの繁殖期である二〇一七年八月三日〜四日の日没〜日の出まで、事前に白浜町の許可を得て、千畳敷駐車場南端(図②の●)で行った。通常は水平方向に回転する船舶レーダを鉛直方向で回転させ(図③)、飛翔するコウモリのレーダ反応を確認した。船舶レーダでは、約一秒間に一回、コウモリとの距離を捕捉し画面に表示した。レーダ反応を画像解析し、連続する反応を線としてつなげるにより、コ



図② 調査地(地理院地図を基に作成)

ウモリの移動経路・飛翔高度を把握した。また、船舶レーダによる確認では種類を判別することはできないため、今回は繁殖洞周辺と上空を往来する飛翔軌跡をコウモリとして取り扱った。今回の調査で捕捉したコウモリの飛翔軌跡には他の種が含まれている可能性が考えられるものの、ユビナガコウモリの繁殖期に繁殖洞周辺で調査していることから、おおむねユビナガコウモリの飛翔軌跡であると考えられる。



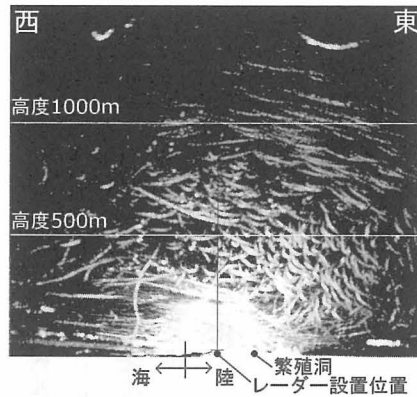
図③ 船舶レーダ

四. 調査結果

〈夜間のコウモリの飛翔状況〉

一九時四〇分から一〇分間のレ

ーダ反応を図④に示す。中央下端（おおよそ繁殖洞）のレーダ周辺（一五〇m程度はノイズにより反応が取れていない。コウモリは西の海上から東の陸側まで広範囲に飛翔しており、高度五〇〇mまでは上昇する飛翔軌跡が多く、五〇〇m以上では水平方向に移動している飛翔軌跡の画像が撮れている。また、海上から上空一、四〇〇mといった高高度までの空間を飛翔していることが確認された。

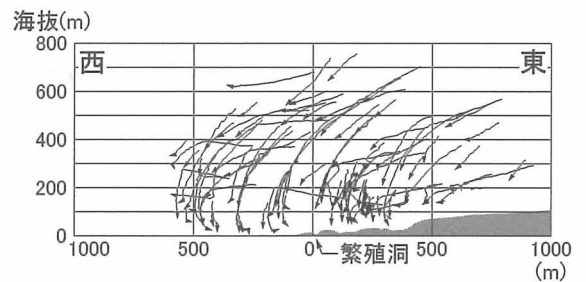


図④ レーダ反応

〈入洞時の飛翔状況〉

日の出前にコウモリが入洞する状況を示した図が図⑤である。黒い矢印が五時三〇分〜六時〇〇分までの三〇分間に得られた、コウモリが入洞のために降下する飛翔軌跡である。内陸（東側）の上空から繁殖洞方向に急降下するよう

に飛翔していることが分かる。入洞時のコウモリは、洞窟にピンポイントで入るのではなく、繁殖洞を基準として内



図⑤ 入洞時のコウモリの飛翔軌跡

陸側、海側ともに五〇〇m程度までの広い範囲で降下した後、低空を移動して入洞したと考えられる。また、今回の調査では、コウモリの降下が集中している場所が複数確認され、これまで知られている出入口以外にも別の出入口がある可能性が示唆された。

以上から、コウモリの調査に船舶レーダを活用すると、繁殖洞周辺におけるコウモリの空間利用状況（移動経路および飛翔高度）、つまり、「どのくらいの範囲」で「どのくらいの高度」を「どのくらいの数の個体」が飛翔しているのかを定量的に把握できることが分かった。

これらの結果が少しでもコウモリ研究の一助となれば幸いである。これを機に、生物の空間利用の調査が進捗できることに期待している。

五. おわりに

当社は本年で創立六五周年・設立五〇周年の節目を迎えた。これまで環境科学の総合コンサルタントのリーディングカンパニーとして環境の保全・創造事業、自然再生事業等に取り組んできた。今後も、国が進める自然環境の保全・再生・創出・維持管理に関する基本理念を理解した上で、これまで蓄積してきた環境保全のノウハウを活かして社会貢献を果たしていく所存である。

益子 理●ますこ おさむ

いであ株式会社 国土環境研究所 自然環境保全全部グループ長。技術士（環境部門）。陸域生物および生態系に関する現地調査、保全対策検討、外来種対策およびダム事業・道路事業・火力発電・風力発電事業に関する環境影響評価に従事。船舶レーダを用いた鳥類調査技術、DNAを用いた哺乳類の個体識別技術等の開発を行う。