

同 志 社 大 学

2014 年度 個人研究費研究経過・成果報告書

2015 年 3 月 19 日提出

所 属	職 名	氏 名
高等研究教育機構 生命医科学部	助手	藤岡 慧明
研 究 題 目	コウモリの生物ソナー機構の解明に向けた野外音響動態計測と その数理モデル解析	
研 究 成 果 の 概 要	<p>コウモリは、自身が放射する超音波パルスとそのエコーを比較・分析することで周囲環境を把握している。本研究では、野外で採餌飛行するコウモリの音響センシングおよびルート選択における戦略を明らかにすることを研究目的とする。そのために、大規模マイクロホンアレイシステムを構築し、広いエリアを長時間飛行するコウモリの3次元飛行軌跡・超音波パルスの音響特性および放射方向（音響の attention 方向）を同時に計測した。</p> <p>パルス放射方向に関して、本年度には従来の水平面の放射方向に加えて垂直面での放射方向の構築に成功し、3次元空間でのピンポイントの attention 方向の分析が可能となった。さらに、野性コウモリの動態を表現する数理モデルを、これまでの2次元モデルから3次元モデルに拡張したことで、飛行の attention についても3次元的に解析することが可能となった。これらの計測データおよび数理モデルを用いて、複数のターゲットを繰り返し捕食する際のコウモリのソナー戦略について検討した。</p> <p>野外計測の結果からは、まず獲物に接近飛行するコウモリの音響の attention が3次元的にピンポイントで獲物方向に向いていることが分かった。さらに、獲物捕食直前にはパルスのビーム幅（視野に相当）を拡げていることが分かった。一方、短い時間間隔で連続して複数の獲物を捕食する際は、次の獲物に音響の attention を向けていた。コウモリによる先を予測したセンシングおよび軌道選択を検証するため、提案した3次元飛行モデルを用いてこの時の3次元動態を解析した結果、コウモリは目の前の獲物に接近する際に次の獲物に飛行の attention を向けていることが分かった。また、数値シミュレーションの結果からは、コウモリが獲物捕食確率の高い軌道を選択していることが示された。これらより野性コウモリは、先を予測したマルチターゲットセンシングおよび効率的な軌道生成を行っている可能性が示唆された。</p>	