

希少猛禽類の聴覚特性と建設事業への影響予測



環境研究部 緑化生態研究室 室長 藤原 宣夫 研究官 百瀬 浩 研究官 飯塚 康雄

1. はじめに

各種建設事業に伴い発生する騒音・振動は、大きな環境問題となっている。周辺住民だけではなく、最近ではクマタカ、オオタカ等の希少猛禽類の営巣活動に対する悪影響などが問題とされるケースが増えている。こうした問題に対処するためには、環境影響評価等に際して、現場で発生する騒音・振動の範囲や規模、影響の程度を客観的な根拠によって予測し、その結果をわかりやすく提示することが必要である。こうした情報により、事業の実施計画案、必要な保全措置などの検討が行いやすくなると期待される。

国総研緑化生態研究室では、ダムや道路等の建設工事や供用に伴い発生する騒音・振動が、周辺地域に伝搬する状況をパソコン上で予測するためのシステム、「国総研版騒音・振動シミュレータ」を開発した。また、そのために必要な猛禽類の聴覚特性や建設事業により発生する騒音・振動の把握、伝播予測モデルの開発等に関する研究を実施してきた。本稿では、これまでの研究内容とシミュレーションシステムの概要について述べる。



写真 - 2 オペラント条件付けによる聴覚計測に用いたオオタカ雄（東京都恩賜上野動物園の御協力により借用）

この方法は信号音が聞こえたら止まり木に飛び移るようオオタカを訓練した後に、音の高さや強さを変えてオオタカにそれらの音が聞こえるかを調べるものである。図 2 に、オペラント条件付けから得られたオオタカの聴覚曲線を

2. 希少猛禽類の聴覚特性

希少猛禽類への騒音・振動の影響を検討するには、まず彼らの感覚特性を把握する必要がある。そこで、クマタカ、オオタカ等数種の猛禽類について、動物園での飼育個体を用いてスピー



写真 - 1 音声刺激に対して振り向くクマタカ

カーからの音声に対する無条件反応（音に対して振り向くなどの動作、写真 1）により、概略の聴覚特性を調べた。図 1 にクマタカで得られた結果を示す。

次に、オオタカを実験室内で飼育し、オペラント条件付けにより、精密な聴覚曲線の計測を行った（写真 - 2）

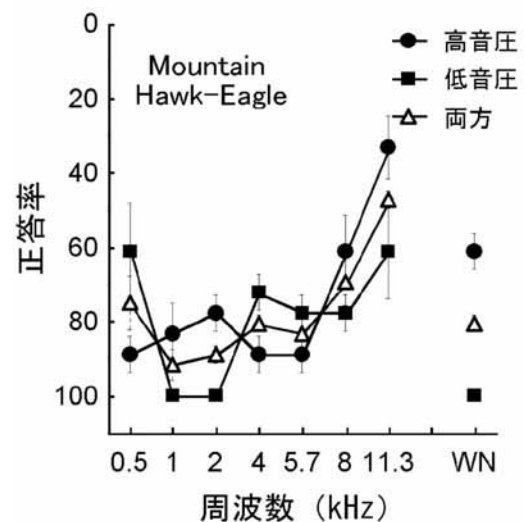


図 - 1 クマタカの音刺激呈示試験の結果。横軸は呈示音の周波数と、白色雑音 (WN) に対する結果。縦軸は正答率で、でたために答えた場合には当然 50% 以下となる。カーブが下に振れている部分は、猛禽がこれらの音に一貫して反応し、それを被験者が認識したことを示す。結果は低音圧 ()、高音圧 ()、両方をプールしたもの () の 3 通りに分けて示した。縦軸の値は、先行研究で得られた聴覚曲線と比べやすくするために逆に表示してあることに注意。

示す。こうした計測の結果、クマタカ、オオタカの可聴域は人より狭いが、2kHz 付近の、良く聞こえる周波数では、人よりも感度が高いことが明らかになった。尚、これらの実験は千葉大学（岡ノ谷研究室）に委託して実施した。

3 建設事業により発生する騒音・振動の発生と伝播

独立行政法人土木研究所、技術推進本部先端技術チーム、及び関東地方整備局関東技術事務所と連携して、建設事業現場における騒音・振動の発生と伝搬状況を計測し、伝搬予測モデルを作って実測値と比較検証した。伝搬特性については既存知見から、発生源レベル、工事区域周辺の地形、植生、地表面、遮音壁等、伝搬特性に影響を与えられようと考えられる要因を考慮し、計測で明らかになった周波数別の伝搬特性を合理的に表現できるよう配慮した。構築したモデルによる予測結果と実測値は、図 3 のように概ね一致しており、モデルは妥当であると考えられる。

4 「国総研版騒音・振動シミュレータ」の開発

以上の知見を踏まえ、騒音・振動の伝搬シミュレーションシステムを開発した。本システムは、パソコン(Windows)上で動作し、計算の条件となる各種のデータ(地盤高、地表面の状況、植生、工事の範囲や規模、遮音壁の位置、猛禽類の営巣地点等)から騒音・振動の伝搬状況を計算して、空間分布を表示できる(図 4)。また、システムには希少猛禽類への影響評価のため、前に述べたオオタカやクマタカの聴覚特性が組み込まれており、猛禽類に対する騒音の聞こえ方が評価できるようになっている。本システムは無料であり、ソースも公開されている。単体のソフトとして使用可能だが、GIS ソフト(ESRI 社の ArcGIS)があれば、その拡張機能として動作し、結果を様々な方法で重ね合わせてわかりやすく表示することができる(システムの入手方法については、緑化生態研究室のホームページ

<http://www.nilim.go.jp/lab/ddg/index.htm> を参照)

5 環境影響評価への適用の可能性と今後の課題

このシステムを利用することで、建設事業に伴う騒音・振動の影響の程度を、客観的かつ視覚的に予測することが可能となる。例えば営巣箇所において工事騒音がオオタカには聞こえないか、あるいは暗騒音以下であるかどうか、といった検討や、複数の工事計画案にもとづく騒音・振動

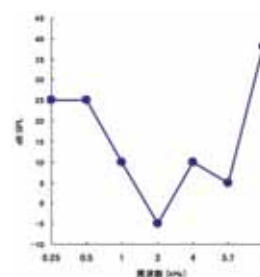


図 - 2 オオタカの正当率 60%での聴感度曲線

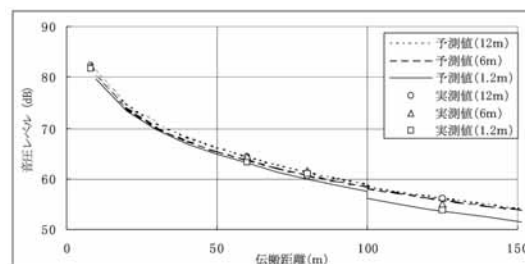


図 - 3 騒音の伝搬予測モデルによる予測値と実測値の例。調査地点 1 の 30t ダンプトラックのデータを集約(8 回測定結果の平均)したもの。

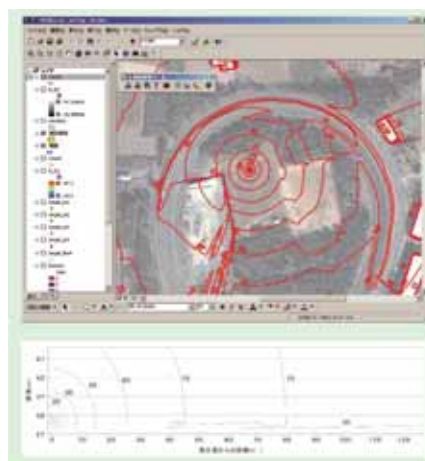


図 - 4 騒音予測結果の表示例。上は水平、下は任意断面による騒音分布を示す

影響の相対評価など、合意形成のための資料として活用できる。ただし、猛禽類に対する騒音・振動の影響については、基準となる閾値が存在しないため、絶対的な評価は難しいのが現状であり、今後の課題である。現在こうした点を明らかにするため、騒音・振動や人の接近によるストレスを猛禽類の糞中のホルモンにより計測する技術を引続き開発中である。

引用文献 : Yamazaki, Y., Yamada, H., Murofushi, M., Momose, H. & Okanoya, K. Estimation of hearing range in raptors using unconditioned responses. Ornithological Science(印刷中)