

設楽ダム関連工事による猛禽類への影響評価 における3次元飛翔図の活用

久保田壮哉¹

¹中部地方整備局 設楽ダム工事事務所 調査課（〒441-2301 愛知県北設楽郡設楽町田口字川原田1-2）

設楽ダム建設事業では、環境影響評価において、環境影響を回避低減するための環境保全措置や配慮事項が定められている。その中の一つに猛禽類の繁殖状況の確認があり、猛禽類の飛翔行動のモニタリングを行っている。工事現場と猛禽類の飛翔行動の関係の把握を目的とし、飛翔行動の3次元化モデルの作成及び活用を試みた。本論文では当該システムの有効性と今後の展開及び課題を記述する。

キーワード 環境影響評価 猛禽類 飛翔行動 3次元化 モデル化

1. はじめに

設楽ダム建設事業では、環境影響評価書に基づき、クマタカ（図-1）に対する、建設機械の稼働に伴う騒音の抑制等の環境保全措置に加えて、クマタカの繁殖・生息状況を確認するための事後調査を行っている。これらの実施状況・実施結果については設楽ダム猛禽類検討会に報告し、助言内容を環境保全措置や事後調査等にフィードバックしている。

設楽ダム建設事業は、平成21年に工事用道路に着手し、平成29年からは本体関連工事として転流工の工事に着手している。このように工事が進むにつれ、クマタカの営巣地と比較的近い場所で行われる工事も増加し、クマタカへの影響を精緻に把握する必要が生じた。

クマタカへの工事影響の精緻な把握を行う上で、一般的に2次元で作成される飛翔図を3次元で作成する取り組みを行ったので、ここに報告する。



図-1 クマタカ（左：林内から出現，右：求愛飛行）

2. 3次元飛翔図について

猛禽類を対象とした環境影響評価用のデータは、多くの場合、定点観察で得た飛翔軌跡を平面図上に描画して整理するため、その結果から猛禽類の立体的な動きを第

三者に説明することが困難であった。また、猛禽類への工事影響評価を行う場合、工事箇所と巣との水平距離を指標として簡略的に評価することが多かった。

今回活用することとした3次元飛翔図は、従来の2次元の飛翔データに高度を加えることによって、急峻な地形を利用して行動するクマタカ等の猛禽類の行動、地形及び構造物等との関係を3次元的に把握するものである（図-2）。特に、クマタカの営巣地と比較的近い場所で行われる工事においては、工事箇所と巣との水平距離を指標とした場合、影響を過大に予測する傾向にある。これに対して、3次元飛翔図は「営巣地と工事箇所の水平距離は近いものの、工事箇所近傍は移動経路として利用しているだけで工事による影響は小さい」といった様に、影響を過大視せずに適切な評価を行う上で有効なツールになると考えた。

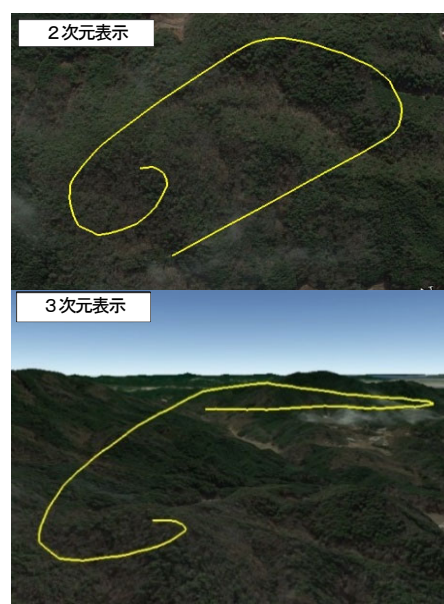


図-2 2次元と3次元で作成した飛翔軌跡の違い

3. 3次元化飛翔図の活用結果

(1) 飛翔状況（3次元）からみた工事との関連分析

令和4年度に作成した3次元飛翔図に、工事箇所を2次元情報を落とし込み、クマタカの高度を加味した飛翔状況と工事との関連を分析した。

なお、3次元飛翔図活用の対象としたクマタカ設楽Aペアと設楽Bペアの営巣地は、既往文献¹⁾での報告と同様に、山地の中下部あたりに営巣する傾向が見られ、その位置は工事箇所よりも高い標高となっていた。

a) クマタカ設楽Aペア

工事箇所は、クマタカ設楽Aペアの「繁殖テリトリー」内の概ね標高450～470mにある。クマタカ設楽Aペアの営巣地は、2次元飛翔図でみると工事箇所と近く、多くの飛翔軌跡と工事箇所の平面位置が重なっていた。また、令和4年繁殖シーズンに繁殖途中失敗していることから、工事による影響の可能性が懸念される状況にあった。

このクマタカ設楽Aペアの飛翔図を3次元化したものが図-3である。この3次元飛翔図により、2次元でみると工事箇所と重なる飛翔は、3次元でみると工事箇所の上空において高度を保ちつつ移動している状況が確認できた。この飛翔は他個体への誇示行動や移動などであり、工事箇所付近の谷部（地表面近く）を利用していない様子が見て取れた。

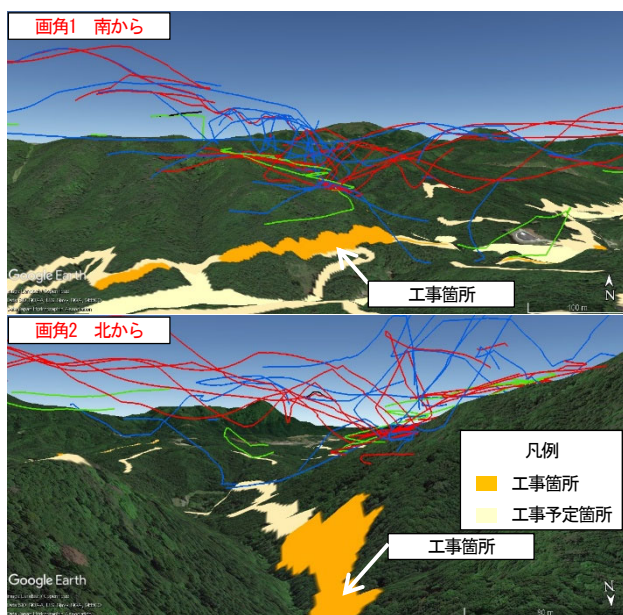


図-3 工事箇所付近のクマタカ設楽Aペアの3次元飛翔図

b) クマタカ設楽Bペア

クマタカ設楽Bペアについても、設楽Aペアと同様に、工事による影響の可能性が懸念される状況にあった。

しかし、クマタカ設楽Bペアの飛翔図の3次元化を行うことにより、工事箇所付近の谷部（地表面近く）を利用していない様子が見て取れた。

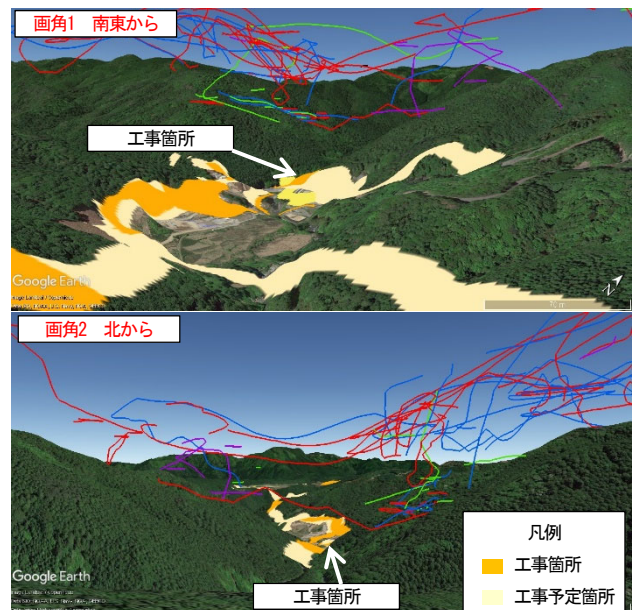


図-4 工事箇所付近のクマタカ設楽Bペアの3次元飛翔図

(2) 3次元飛翔図の経年比較

クマタカ設楽Bペアでは、繁殖に成功している過去の繁殖シーズンにも3次元飛翔を作成しており、設楽Bペアは繁殖成功年のシーズンと令和4年繁殖シーズンで同じ営巣木を利用している。なお、過去の繁殖成功当時は500m以内での工事は実施されていなかった。

クマタカ設楽Bペアの3次元飛翔図の経年比較を行ったところ、両繁殖シーズン共に、飛翔高度を保ちつつ移動し、谷部（地表面近く）を利用していない点が共通しており、工事に伴う飛翔状況の変化は認められなかった。

このことから、クマタカ設楽Bペアは令和4年繁殖シーズン途中で繁殖に失敗したが、工事が行われず繁殖に成功したシーズンと工事が行われて繁殖に失敗したシーズンで飛翔行動に顕著な違いが認められなかったことから、工事は繁殖に影響していないと推察される。

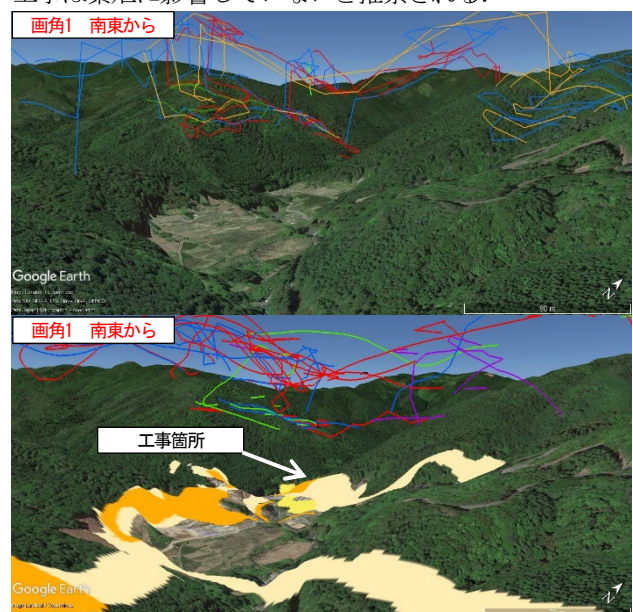


図-5-1 3次元飛翔図の経年比較（南東から）

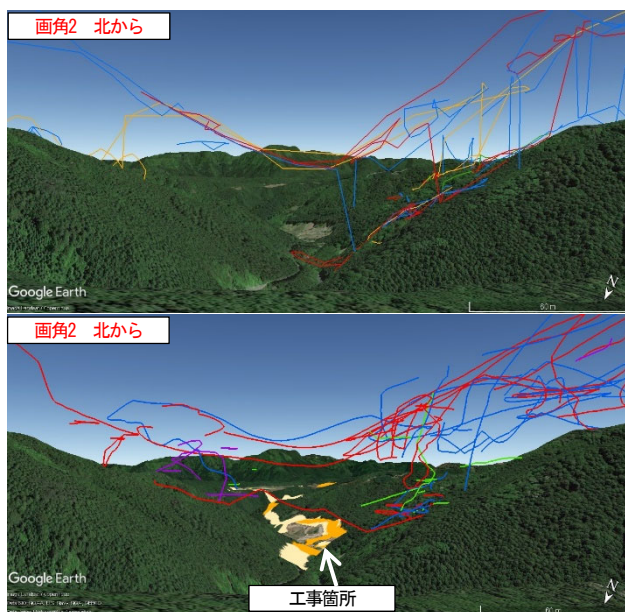


図-5-2 3次元飛翔図の経年比較（北から）

なお、令和4年繁殖シーズンの繁殖途失敗の主な要因は、クマタカ設楽Bペアについては、図-6に示すとおり営巣木が枯死したため、巢内に雨が直接的に降り注ぐ状態となったため、巢が抱卵等に適さなくなったと考えられる。

これ以外にも、抱卵期の長雨や、捕食者による被害、成鳥による卵の保温不足、あるいはそれらが複合的に影響した結果である可能性等も考えられ、要因の特定は困難である。故に、工事中のモニタリング調査により情報を蓄積及びその知見に基づいた要因の考察が重要である。

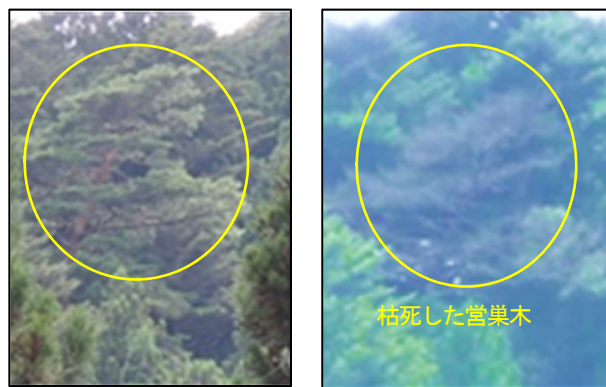


図-6 営巣木の枯死状況（左：繁殖成功年，右：令和4年）

4. 課題の整理

本技術を影響予測や環境保全措置の検討、さらに合意形成のツールとして活用していく上での課題は以下のとおりである。

(1) 3次元データを活用した影響評価の標準化

設楽ダム建設事業において、従来の2次元飛翔図では過大に影響を捉えがちであった工事箇所近傍での飛翔に対して、3次元飛翔図を活用することで工事との関係を適切に評価できたと考えられる。

今後は、3次元飛翔データの蓄積に加え、工事による影響を評価するための分析方法や評価基準を標準化することで、幅広い建設事業に適用していくことを目指す。

(2) 構造物や建設重機の3次元データとの統合

今回の3次元飛翔図において、構造物は平面的な整備範囲を地表面に張り付けた表現に留まり、建設途中及び完成後の構造物の立体的なイメージを捉えにくいものであった。また、工事によるクマタカへの影響を考える場合、クレーンの高さも重要な意味を持つ場合もあるが、現状の3次元飛翔図には反映することは困難である。

今後は、構造物や使用する重機の3次元データを3次元飛翔図の中で統合させることで、構造物の構造・配置の見直しや施工計画の見直しに臨機応変に対応して影響評価を行うことが可能となるよう、システムを発展させる。

(3) プレゼンテーションの工夫

3次元飛翔図は、google earthを使って視点を動かしながら見ることによって、3次元的な位置関係を把握することを可能とするが、情報が多すぎる場合には、工事との関係等を直感的な理解の妨げになることも考えられる。そのため、3次元飛翔図が単なる調査結果の整理だけでなく合意形成のツールとして活用されるためには、見る側の視点にたった改善を積み重ねる必要がある。

5. おわりに

本取り組みにて、3次元飛翔図を用いてクマタカの飛翔軌跡と地形や設楽ダム関連工事との関連を捉えることにより、2次元飛翔図では過大となっていた影響評価を適切に評価する技術として3次元飛翔図の有効性を確認することができた。また、その結果を専門家で組織される検討会で報告したところ、工事との関連性が認識しやすくなったとの意見を得ている。

本技術が猛禽類調査に広く活用され、評価技術が標準化されれば、計画的な事業進捗に大きく寄与し得るため、今後の活用を期待したい。

参考文献

- 1) 環境省自然環境局野生生物課：猛禽類保護の進め方（改訂版）-特にイヌワシ、クマタカ、オオタカについて-