

# 道路事業と希少猛禽類の共存を目指して ～AI等の新技術を活用した取り組みについて～

坂口 莉緒<sup>1</sup>・水野 力斗<sup>1</sup>・小坂 豊<sup>1</sup>

<sup>1</sup>金沢河川国道事務所 計画課 (〒920-8648 石川県金沢市西念4丁目23番5号)

石川県能登地域における自動車専用道路の事業区域周辺は絶滅の恐れがあるオオタカ・サシバ等の希少猛禽類が多く生息している。このため、調査の実施にあたっては繁殖活動を阻害しないよう様々な環境配慮を講じている。

本稿では、希少猛禽類への影響を適切に調査・解析し工事を円滑に進めて行くため、調査段階及び工事段階での課題に対し、「遠隔監視カメラ」、「レーザー観測システム」、「AI技術による鳴き声声紋解析システム」を用いた新たな調査手法の導入や、電子版環境配慮ブック等を活用した関係者の意識向上により解決を図った事例を報告する。

キーワード 道路事業、希少猛禽類、AI、鳴き声声紋解析、レーザー観測システム

## 1. はじめに

石川県能登地域における自動車専用道路の整備事業は、高規格幹線道路網の形成、災害に強いネットワークの形成、第三次医療施設へのアクセス向上、地域の発展・観光の活性化等を目的としており、高規格幹線道路の整備が進められている(図-1)。

当該事業区域が位置する能登地域には、棚田やため池など、希少猛禽類の餌場となる豊かな里山が広がっており、ミサゴ(環境省・石川県準絶滅危惧種)、サシバ(環境省絶滅危惧Ⅱ類・石川県準絶滅危惧種)、ハクマ(環境省・石川県準絶滅危惧種)、ノスリ(石川県準絶滅危惧種)やオオタカ(環境省・石川県準絶滅危惧種)等の希少猛禽類が生息している。近年、その生息数が著しく減少していることが問題となっていることから、対象道路の工事実施にあたっては細心の注意が求められている。

事業区域周辺では、ミサゴ、サシバ、ハクマ及びオオタカの4種の営巣が確認されており、工事実施にあたっては、これら希少猛禽類の生息及び繁殖活動を阻害しないよう、継続的に希少猛禽類調査を実施するとともに、有識者からの指導・助言を得ながら様々な環境配慮を講じている。本稿では、希少猛禽類と共存した道路事業とするため、調査段階及び工事段階での課題に対して、AI等を活用した新たな調査手法の導入や、電子版環境配慮ブック等を活用した関係者の意識向上により解決を図った事例を報告する。

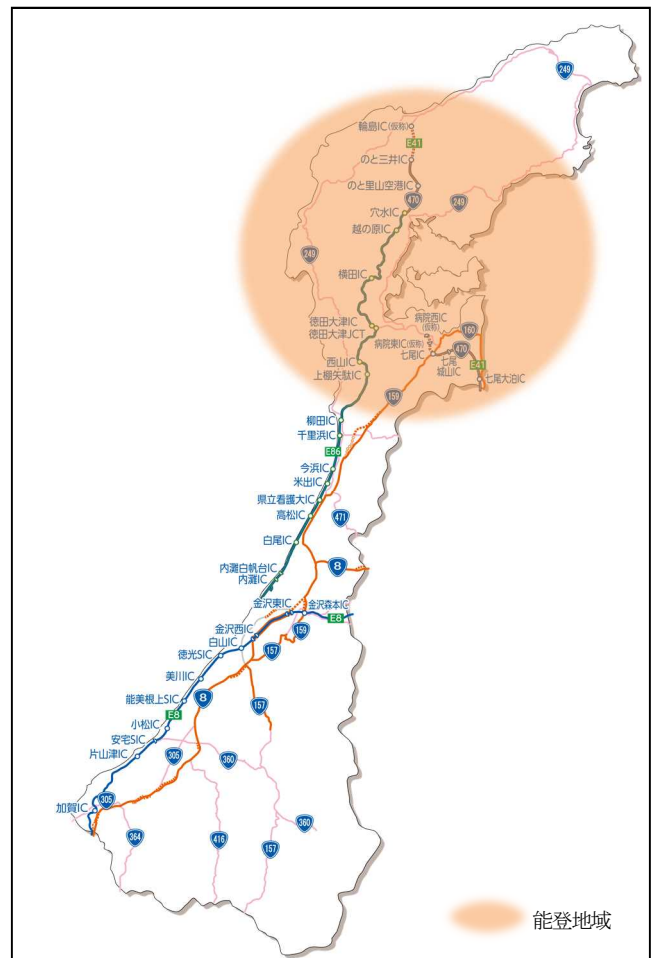


図-1 位置図

## 2. 事業区域周辺の希少猛禽類の生息状況

本事業は、国の要綱に基づく環境アセスメント（閣議アセス）が実施されており、平成11年度に手続きが完了している。環境アセスメントでは「希少な動植物に対して、事業実施段階に調査を実施し、関係機関協力のもと適切な措置を講じるとともに監視に努める」と記載されており、平成25、26年度に工事前の調査を、平成27年度から工事の影響を把握することを目的とした希少猛禽類調査を実施している。これまでの希少猛禽類調査では事業区域周辺において、ミサゴ4ペア、サシバ4ペア、オオタカ1ペア、ハチクマ1ペアの営巣が確認されている。

## 3. 希少猛禽類への影響を適切に調査・解析し、工事を円滑に進めていく上での課題及び対応

工事を円滑に推進するためには、希少猛禽類の保全と両立させる必要があり、そのためには、希少猛禽類に対する工事の影響を適切に調査、把握し、その結果に応じて環境配慮を講じる必要がある。

本事業の工事に際しても調査段階及び工事段階において、環境配慮を実施していく上での課題があったため、新たな調査技術等を取り入れながら対応した。

### (1) 調査段階その1

#### a) 課題：調査圧による希少猛禽類への影響を回避

事業区域周辺にはオオタカ1ペアが営巣しており、令和2年には工事期間中にオオタカの繁殖活動の途中停止が確認された。原因については工事による人為的な影響やテン・カラスによる雛の捕食等の自然的な影響が考えられたが、従来の調査方法は調査員による月2日間の定点観察であったため、オオタカが繁殖活動を途中停止した詳細な時期や原因を特定することができなかった。

オオタカが繁殖活動を途中停止した原因を特定するためには、巣内の状況を詳細に観察して工事との因果関係を把握する必要がある。しかしながら、詳細な観察は営巣林内へ頻繁に立ち入ることとなるため、有識者はオオタカが調査員を嫌がり営巣放棄をする等の調査による影響（以下「調査圧」という。）を懸念していた。

#### b) 対応：遠隔監視カメラによる繁殖状況の確認

営巣林内への立ち入りを最小限に抑えつつ、繁殖活動の継続状況を詳細に把握することを目的として、営巣木から離れて巣内を観察できる場所に通信機能付き監視カメラを設置し、遠隔地の事務所で確認する無人観察を実施することとした。無人観察では動画撮影も考えられたが、長期間の観察となるため、営巣林縁部において電柱を設置し電源を確保することが必要となり、大掛かりな作業はオオタカへの影響が危惧された。このため、インターバルカメラに望遠レンズを装着し、乾電池式で静止

画を撮影できる通信機能付き監視カメラを使用した（写真-1）。今回の撮影では、営巣木から水平距離で約40m離れた巣内を確認できる場所に令和3年5月13日から8月12日までの92日間カメラを設置し、4時～19時までの15時間を対象に、30分毎に静止画を撮影した。これにより、テンやカラスによる捕食、雛が巣から落下してしまうなどの自然的影響の把握、また、親鳥が巣から長時間離れている状況が確認された場合において、工事との因果関係を速やかに追求できるようにした。



写真-1 遠隔監視カメラ

#### c) 結果：調査対象種の繁殖を確認

撮影の結果、カメラを設置した5月13日からは親鳥を、5月25日からは雛を、6月13日からは羽毛が生え変わり成長した幼鳥を、6月27日には幼鳥の巣立ちを確認し、7月5日まで幼鳥が巣の近くを訪れていたなど、オオタカの行動を時系列に把握することができた（写真-2）。無人観察は調査圧を与えずに継続観察が可能であり、親鳥が巣から長時間離れている状況がなく、工事による影響がなかったことが把握でき、繁殖成功を確認することができた。



写真-2 遠隔監視カメラで撮影したオオタカ

遠隔監視カメラによる観察は、繁殖活動途中停止の原因を追究するための調査手法の一つであり、基本的に無人観察であるため、希少猛禽類に与える調査圧を回避できる。また、長期観察を要する場面においてコスト的にも優れる有効な調査手法である。

## (2) 調査段階その2

### a) 課題：飛行高度を踏まえた影響の解析

近年、風力発電施設と鳥類との衝突事故が注目されており、希少猛禽類調査では正確な飛行高度の把握が求められている。

本事業では、橋梁工事における移動式クレーンと希少猛禽類との衝突を有識者が懸念していたため、希少猛禽類の飛行に対する工事の影響を解析し、環境配慮を講じる必要があった。しかしながら、従来調査の飛行高度は目視による定性的な記録(低・中・高)でしかなく、正確な飛行高度を把握できず、衝突の可能性を予測できなかった。

### b) 対応：レーザー観測システムによる飛行高度の把握

飛行高度を定量的に把握する方法には、希少猛禽類にGPS発信器を装着する方法があるが、この方法では、希少猛禽類を捕獲し機器を装着する必要があるため、少なからず個体に負荷がかかり調査圧を与えることになる。このため、個体に負荷を与えず飛行高度を記録できる調査方法として、飛行する希少猛禽類に2秒間隔でレーザーを照射し、反射波から飛行位置を3次元座標(緯度・経度・高度)で記録するレーザー観測システムを使用した調査を実施し飛行高度を正確に把握した<sup>1)</sup>(写真-3)。

### c) 結果：移動式クレーンとの衝突危険性の確認

調査の結果、ミサゴ1例、サシバ2例、ハチクマ3例、計6例の希少猛禽類の飛行位置の3次元座標を得ることができた。得られた座標データをもとに3次元飛行線を作成した結果(図-2)、希少猛禽類の飛行高度は地上約70mであることを確認することができ、移動式クレーンのブームの高さ(先端部)や稼働範囲、希少猛禽類の飛行ルートから解析を行った結果、希少猛禽類と移動式クレーンとの衝突の危険性が低いことを定量的に確認できた。



図-2 レーザー観測システムより作成した3次元飛行線図



写真-3 レーザー観測システム

## (3) 工事段階その1

### a) 課題：希少猛禽類の渡去等の時期を踏まえた早期工事着手

事業区域周辺では、伐採木の仮置き場付近にサシバの営巣木が確認されている。サシバを含む希少猛禽類は繁殖活動中、外部からの刺激に対する敏感度が特に高いため、繁殖期間中に伐採木を仮置き場に搬入した場合、工事に伴う重機の稼働や作業員の存在、工事騒音等が繁殖活動に影響を及ぼすことが考えられた。このため、サシバが越冬のために当地から渡去した後、または繁殖活動を途中停止した後に工事着手する計画としていたが、伐採木の仮置き場への搬入の遅れは次工事の遅延に繋がるため、サシバの繁殖活動の途中停止や渡去を速やかに把握する必要があった。しかしながら、従来の手法である調査員による月2日間の定点観察では、渡去把握の遅れが懸念された。

### b) 対応：AI技術を用いた鳴き声声紋解析システムによる調査

希少猛禽類は営巣木周辺で鳴き声を発し、鳴き声には種によって特徴(周波数や継続時間等)がある。

このため、サシバの繁殖活動の途中停止や渡去を速やかに把握することを目的として、録音された音声データからAI技術により希少猛禽類の種別を自動検出し、遠隔地に検出結果を転送できる観察装置<sup>2)</sup>を令和4年3月29日からサシバの営巣木付近に設置した(写真-4)。



写真-4 AI技術による鳴き声声紋解析システム

c) 結果: 調査後、速やかに工事着手が可能に

調査の結果、設置開始から6月7日までは2~3日に1回程度鳴き声が確認された(図-3)。しかしながら、6月8日から5日間、鳴き声が確認されなかったため6月13日に現地観察を行った結果、繁殖活動の途中停止を確認でき、その後速やかに工事着手することができた。

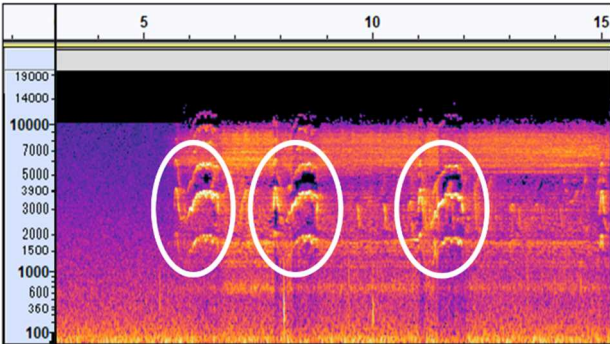


図-3 AI技術による鳴き声声紋解析システムで記録したサシバの鳴き声

(4) 工事段階その2

a) 課題: 環境配慮に対する関係者の意識向上

能登地域では、近年、希少猛禽類の生息数が著しく減少していることが問題となっており、本事業の実施にあたっては細心の注意が要求された。

このため、関係者が希少猛禽類の知識を深めるとともに、環境配慮に対する意識向上が必要であった。

b) 対応: 電子版環境配慮ブック等の活用と合同勉強会の実施

環境配慮に対する意識向上には、関係者が希少猛禽類の知識を深めるとともに、有識者、事業者、施工業者、環境調査実施業者が情報を共有し連携を図ることが必要と考え、表-1に示す2つの取り組みを行った。

4. 取り組みの結果

本事業は工事開始から10年が経過しているが、前述の新しい調査技術等を活用した取り組みや、関係者の連携強化による環境配慮の実施により、現在の希少猛禽類のペア数及び繁殖成功ペア数は、工事前の平成25、26年から減少していない。また、新しい調査技術や環境配慮の取り組みについては有識者からも高い評価を得ており、円滑な道路事業の推進に繋がっている。

5. おわりに

本稿では、道路事業と希少猛禽類の共存を目指し、本事業において実施してきた新しい調査技術等を活用した取り組みについて紹介した。今後も関係者間の連携体制を維持し環境配慮の取り組みを継続していく所存である。

謝辞: 本稿の執筆にあたり、ご協力をいただいた関係者の皆様に心より感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 上野裕介 (2021) 「レーザー観測システムを用いた猛禽類の飛行軌跡の3次元計測」
- 2) 山川将径 (2021) 「猛禽類調査の高度化・効率化を目指した鳴き声による種の自動判別: ニューラルネットワークとノイズリダクションによる精度向上」

表-1 関係者の環境配慮に対する意識向上のための取り組み

**① 電子版環境配慮ブック・環境配慮マップの活用**

電子版環境配慮ブックには、保全対象となる希少猛禽類に関する情報、工事中の環境配慮に関する情報及び希少猛禽類の営巣場所を発見した場合の対応に関する情報等を掲載している。アドレスを登録した関係者が現場作業時にスマートフォンやタブレット等により、いつでも、どこでも必要などきに閲覧することが可能である。

環境配慮マップには、希少猛禽類の重要な利用域と事業区域との位置関係で区間区分し、区間毎の環境配慮事項を整理している。施工業者は同マップを閲覧することにより、工事箇所が必要となる具体的な環境配慮を把握することが可能である。

**② 合同勉強会の実施**

合同勉強会は、以下に示す座学と現地観察の2部構成とした。

**【座学】**

- ・環境影響評価と事後調査の実施状況の把握
- ・希少猛禽類に対する基本的な配慮事項の把握
- ・騒音低減対策における留意点の把握 他

**【現地観察】**

- ・営巣しているサシバの営巣環境を視察
- ・新しい調査手法の体験 他