

# 各種カメラを使用した生物調査

株式会社東京建設コンサルタント 環境アセスメント部部长 清水 孝

## はじめに

生物の調査は、従来より専門家が野外で個体やフィールドサインを観察して記録を積み重ねるといふ地道な作業が主であった。そして野外において生物を探索したり、種を判別するには経験が必要であり、個人の技能によるところが大きかった。しかし、近年は各種センサーによる計測技術、映像技術、DNA分析技術等を駆使して、個人の技能の差を埋め、客観的なデータを得ることが可能になり、生物調査の様相も変化してきている。特にカメラは種々の特殊な機能をもつものも比較的安価で購入することができるようになり、生物調査に利用されているが、ここでは弊社が行ってきた各種カメラを使

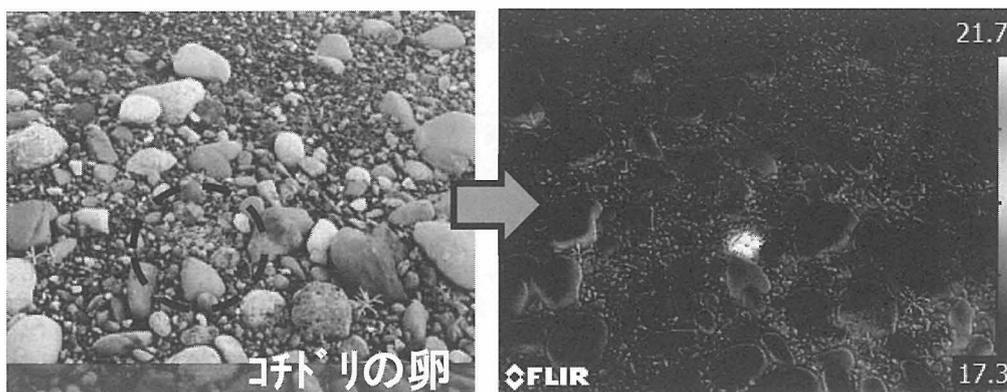
用した生物調査について紹介する。

## 一、赤外線サーモグラフィカメラ

赤外線の中でも波長の長い遠赤外線領域の赤外線を検知し、非接触で対象物の温度計測を行い、画像化するものである。生物の生息環境としての環境温度の計測、生物個体の観察などへ活用が可能である。例えば、季節の変化や夏季日中の日射などにより地表の温度環境は大きく変化するが、草本の生育やごみ・石などの存在によって、温度変化の速度が微妙に異なる。生物によってはこのような微環境の変化に応じた生息場を形成していると考えられ、非接触で面的な温度差をとらえることにより、ハビタットの温度環境からの評価を行うことができる。水域でも同様

に水面の温度差をとらえることができるが、例えば河道内の湧水箇所が発見も容易になる。弊社では冬季の早朝に、河川の水面温度を広範囲に計測し、冬季においては相対的に温度差の高い河道内の湧水地点を抽出し、イトヨなど湧水へ依存度の高い魚類の生息調査の効率化を図っている。

また、生物の個体に対しては、例えば早朝から日中の気温の変化と植物体の温度変化の傾向を比較し、植物の活性度を評価することも可能である。これは、正常な植物個体は周辺の気温上昇に対し、蒸散作用により植物体の温度を一定に保とうとするが、活力が低下した植物体は周辺温度に対応して植物体も温度上昇することを応用したものである。動物では、例えばコチドリ、イカルチドリなど砂礫地に産卵する鳥類の卵は、周辺の砂礫に巧妙に擬態しているため、目視では極めて発見が難しいが、周辺環境との温度差を計測することにより、発見が容易になる。弊社では早朝の地表面の温度上昇前に、礫河原の表面温度を計測することで、相対的に温度の高い卵の発見を容易にし、これら鳥類の営



赤外線サーモグラフィカメラによるコチドリの卵の撮影

巣地の効率的な探索を可能にした。

## 二、インターバルカメラ

防水性で野外において簡単に長期間間欠撮影できるカメラ（インターバルカメラ）が比較的安価に

市販されているが、これを生物調査に應用すると、種々のモニタリングに有効である。弊社で使用している機種は、撮影間隔を数段階に変えることができ、例えば一時間間隔であれば、三カ月程度電池交換なしで、写真を撮り続けることができる。

このカメラを河道掘削地点を俯瞰できる地点に設置し、掘削直後の裸地から植物の生育してくる時期や冠水頻度を視覚的にとらえ、河道内の樹林化の要因分析を行った。また、植物個体（ヤナギ類）について撮影し、開花結実の状況を克明に記録し、当該地域におけるヤナギ類の種子散布時期を特定した。他にも環境保全措置の一環



水中インターバルカメラ

として、移植が行われた重要な植物について撮影し、活着の状況、枯死した場合の原因の推定などを実施した。

水中カメラでも同様の機能を有したものがあり、海藻類の生長把握（藻場造成の効果検証）、藻場・サンゴ礁の食害状況の把握、河床の付着藻類の変化、アユ等の食み跡の変化の把握、魚礁の魚類集積状況の把握、河川・湖沼の濁りの状況の把握などに応用可能である。弊社では海域において、濁りの発生日と継続時間を把握し、別途観測されている降雨や波浪データと比較し、濁りの発生要因を推定した。

### 三. ドローンの利用

ドローンにより従来の航空写真撮影に代わり、安価で手軽に任意の範囲の空中写真撮影を行うことが可能となった。撮影の目的や得られる成果は、航空写真と大きく変わることはないが、機動力が格段に向上したことにより、植物の分布確認、樹種の判別（毎木調査）、植生の判読、藻場分布調査、カモ類など集団を形成する鳥類の

計測、正確な河道マップ作成、河川の瀬・淵の判読、河床材料の分布把握など多様な環境調査への応用が容易になった。

弊社では猛禽類の調査に使用し、ハヤブサの営巣する崖地の地形把握やミサゴなど樹上に営巣する種の営巣地探索などを実施した。ハヤブサの営巣する崖地の調査では、複数の撮影画像を合成することにより、3D画像を作成し（SFM（MVS技術）、目視観察では確認できなかった岩棚など詳細な地形把握を行った。

### 四. 伸縮支柱付カメラ

伸縮支柱付きカメラは、伸縮する支柱の先にビデオカメラ等を設置し、遠隔操作することで、高所からの監視が可能な機器である。防水、防塵対応、Wi-Fi機能付きのビデオカメラによりタブレットやスマートフォン等で映像をモニターで確認し、映像のズームとワイド、録画等円滑な操作が可能である。生物調査では猛禽類の巣立ち後の巢内の観察や、樹冠付近を利用する昆虫類などの観察に活用できる。弊社では巣立ち後の時期

にオオタカの巢内を直接撮影し、使用痕跡等を確認した。

### おわりに

今回紹介した事例は、必ずしも新しいものではなく、また映像技術のほんの一部であり、これらの技術を組み合わせたり、自動化や遠隔操作などまだまだ応用の可能性が大きいと考えられる。画像データは客観性に優れ、視覚的にとらえることができるため、生物分野の専門でない発注者や一般の方に対しての説明資料としても優れている。今後の生物調査分野においてさらなる活用と技術開発が期待される。

清水 孝●しみず たかし  
東京都生まれ。北海道大学水産学部増殖学科卒業。技術士（総合技術監理、建設、環境、水産部門）、一級ピオトリブ計画管理士、環境アセスメント士（生活環境部門）、生物分類検定動物部門一級昆虫類専門分野、環境カウンセラー（事業者部門）。