

遠隔操作カメラと画像処理を用いたマガン自動監視システムの開発

山田 浩之 (北海道大学大学院農学研究科)・[○]安部 晋吾 (北海道大学大学院農学院)・牛山 克巳 (宮島沼水鳥・湿地センター)・嶋田 哲郎 (宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団)

papyrus@env.agr.hokudai.ac.jp

ラムサール条約湿地を含め全国に点在する湖沼は、貴重な野生生物の生息場として機能しており、生物多様性の重要なスポットでもある。一方で、さまざまな人間活動の影響により、多くの湿地の生態系は消滅するか、消滅を免れても劣化が進行している。そうした湿地の保全・再生のためには、広域的・長期的な視点で監視し、その結果を順応的管理に迅速に反映させることが望ましい。しかし、生態系の監視には時間と労力といった莫大なコストがかかることから、十分な情報が蓄積されないままに放置されている場合が多い。加えて、我が国は、人口減少時代に突入しており、労働力不足によってそれに拍車がかかることも懸念される。そうした問題を補うものとして、定点カメラによる監視に期待が寄せられている。しかし、人がアクセスし難く過湿な湿地の環境での運用や湿地に生息する生物に適した監視システムはない。これに対応するために、我々は、基地局と観測地点用カメラユニットからなり、基地局から見通し約 2 km 離れた地点のカメラユニットの撮影実行や基地局への画像転送を、無線信号を介して制御するカメラシステムを開発を行った。さらに、伊豆沼・内沼 (宮城県)、宮島沼 (北海道) に飛来するマガン (*Anser albifrons*) を対象とし、画像処理による個体数計測を組み合わせることで、自動モニタリングシステムの構築を行った。2017 年～2019 年に試験運用を行い、カメラシステムの完成度を高めた。その結果、冠水や氷点下の気温の環境下での約 5 カ月間の連続運用に成功し、これまでに約 75 万枚以上の画像を取得できた。画像処理を用いたマガン計数は、Microsoft R Open 3.5.1 (Microsoft) の開発環境で行い、雲の動きによるものや同一のマガンを複数回計数してしまう誤検出の対策のために、マガン検出範囲を制限したマスク処理、背景差分と二値化処理、画像上のオブジェクトサイズからカメラとマガンとの距離を計算し選択する処理を行った。宮島沼および内沼の運用期間中から従来法の計数結果のある 30 日分の画像を対象として処理を行った結果、宮島沼の総個体数は従来法で 5,300 から 64,000 羽、画像処理で 4,200 から 67,000 羽の範囲であり、内沼では従来法 20,000 から 36,000 羽、画像処理で 20,000 から 45,000 羽の範囲であった。従来法と画像処理の個体数差が大きい時間帯を確認した結果、飛行機雲やカメラの自動露出補正エラーによる影響があることが分かった。これらの影響が少ない宮島沼 2019 年 4 月 16 日、20 日、22 日で画像処理による計数を行った結果、従来法計測数に対して平均 105% の計数結果となり、従来法に近い値が得られた。実用化に向けて、上記のエラー原因を除外する方法や、背景差分や距離選択のパラメータの適切な調整方法を検討する必要がある。

キーワード：背景差分、個体群管理、オブジェクト処理、省力化、全周魚眼レンズ