

全周魚眼スマートフォンカメラと画像処理を用いた魚類の遠隔モニタリング  
Remote monitoring of fish activity using a smartphone camera  
with fisheye lens and image processing

○山中 登生 (北海道大学大学院農学院)・山田 浩之 (北海道大学大学院農学研究科)・  
藤本 泰文 (宮城県伊豆沼・内沼環境保全財団)

Toi YAMANAKA (Graduate school of Agriculture, Hokkaido University),  
Hiroyuki YAMADA (Research Faculty of Agriculture, Hokkaido University)  
Yasufumi FUJIMOTO (The Miyagi Prefectural Izunuma-Uchinuma Environmental  
Foundation)  
onep0126@env.agr.hokudai.ac.jp

水圏生態系や水生生物のモニタリング技術として、安価で労力のかからない水中カメラを用いた手法が注目を集めている。しかし、水中での無線遠隔操作や撮影間隔の変更ができないなど、問題点があった。近年、カメラ機能が向上しているスマートフォンを用いることで、これらが解消されると考え、2017 年から主に魚類を対象としたモニタリングシステムの開発を進めている。その試験運用の過程で、防水性能やレンズカバーの汚れ、電力不足などのハードウェアの問題、撮影間隔が長く背景差分法による動体検出が困難という撮影条件の問題があった。そこで、本研究では試験運用時の問題を解決するために、ハードウェアおよび自動撮影プログラムの改良を行い、現地試験により得た画像群を用いて画像処理による魚類の自動検出法について検討した。さらに、その方法を用いて魚類の行動把握が可能かについて検討した。現地試験は、主に 2018 年 7 月 24 日～10 月 5 日の期間に宮城県栗原市伊豆沼付近の池で実施した。魚眼レンズを搭載させたスマートフォンや自作した防水ケース、モバイルルータ、ソーラーパネルを用いて構築したシステムを設置した。現地試験により、約 7000 画像がクラウドにアップロードされ、約 300 個体の生物が確認された。しかし、独自に作成した自動撮影プログラムが不定期に停止するという問題が生じた。ケースへの浸水はなかったが、太陽光によるケースの劣化や藻類由来の変色する問題もあった。EBImage を導入した Microsoft R Open3.5.0 の開発環境下で、背景差分法による画像上の魚類の有無を判別し個体数を計測するスクリプトを作成した。現地試験で得た画像群のうち露出補正エラーのあった画像を除外し、510 枚の画像に対して魚類の有無を判別した。その結果、ユーザー精度が 51.0%、プロデューサ精度が 92.6% となり、魚類無し判別の誤検知が多いが、魚類有り画像を見逃すことは少ないことが分かった。2018 年 9 月 12 日の画像群に対してラベリング処理を施し、魚類 (主にゼニタナゴ) 個体数の時間変化を調べたところ、太陽高度が低くなる時間帯に岸に集まる魚類が増加する傾向得られた。こうしたモニタリングの継続により、生態不明種に対して新たな知見が得られると考えられた。今後は、この試験で得られた問題点を解決し、より安定したシステムへの改良と動体検出法の改良を要する。また、現在の方法では大量の撮影画像が蓄積されるため、魚が検出された場合のみ撮影する機能などを付加したスマートフォンアプリの開発をしたいと考えている。

キーワード: 動体検知, 背景差分, オブジェクト処理, 生態系保全, ゼニタナゴ