

簡易型マルチスペクトルカメラを用いた、 伊豆沼における水生植物のモニタリング手法に関する研究

一関工業高等専門学校 未来創造工学科 小林 健一 (講師), 佐藤 建 (特命助教)
 , 生産工学専攻 大関 克弥 (専攻科 2年)
 豊橋技術科学大学 情報・知能工学系 金澤 靖 (准教授)

1. 序論

宮城県北部の伊豆沼では、ハスの過剰繁茂による沼内生態系への影響が問題視されている¹⁾。地域の自然再生事業による沼内環境の復元が試みられており、その改善効果の評価には、植生遷移の継続的な調査が不可欠である。従来の植生調査は労力と時間を要し、経年的な植生変化の把握は困難であった。本研究では、UAVに搭載した4バンド(Green, Red, RedEdge, NIR)のマルチスペクトルカメラを用いて伊豆沼の水生植物の画像計測を行い、計測画像から植生判別モデルを作成することで、植生分布の簡易的なマッピングを試みた。

2. 実験

まず、伊豆沼北部の伊豆沼・内沼水生植物園内にて浮葉植物(ハス、ヒシ、アサザ、ガガブタ)及びイネ科植物(ヨシ、マコモ)の計6種²⁾の水生植物を対象として画像計測を行った。計測は2019年の5月から11月までに計18回実施した。また、7月上旬に分光器で各植物の分光計測を行い、カメラの撮影バンドにおける分光特性の違いから植生判別が可能であることを確認した。

次に、計測画像のマルチスペクトル情報を用いて植生判別を行う判別モデルを作成した。撮影日別に各植物種の写る画像を選択し、各画像内より植物部分の領域を手動で抽出した。カメラのもつ4バンドを用いて、各画像の選択領域内について、特定のバンドで他のバンドを正規化した計12通りの特徴量を求めた。これに正規化前の4バンドと3つの植生指数NDVI, NDRE, GNDVIを加えた計19個の特徴量を説明変数として、ランダムフォレストにより植生判別モデルの学習を行った。

最後に、新たな26シーンの計測データを用いて、判別モデルの精度を検証した。各シーンに対

して Superpixel を適用し、分割領域ごとに学習用データセットと同様に19個の特徴量を算出した。これを判別モデルに適用した結果と、実地調査に基いて手動で植生判別を行った結果のそれぞれについて、図1の例に示すようなマッピング画像を得た。マッピング画像より各植物の一致ピクセル数を算出し、6種の判別及び浮葉植物種とイネ科植物の2群判別の正答率を求めた。

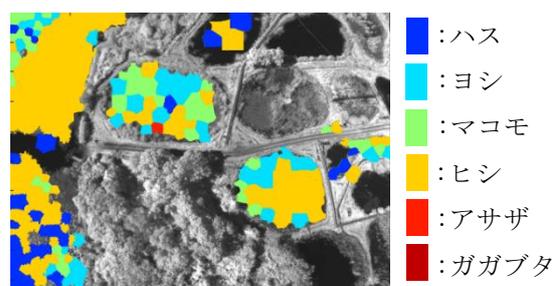


図1 マッピング画像の例

3. 結果と考察

2群判別の正解率は約97%であり、浮葉植物とイネ科植物の判別は十分に可能であると言える。一方、6種の判別の正解率は約60%であった。現状では4つのマルチスペクトルバンドのみを用いた6種の判別は困難であり、今後の課題であると言える。判別精度の改善の手段として、植物の形状を利用した判別が挙げられる。これにより、浮葉植物とイネ科植物の2群判別の精度向上や、正解率の低い植物種の判別が可能になると考える。

今後は、判別精度の改善や、マッピング画像の結合による広域な植生図の作成を試みる。

参考文献

- 1) 伊豆沼・内沼自然再生協議会, 「伊豆沼・内沼事前再生事業実施計画書」, 2009.
- 2) 伊豆沼・内沼環境保全財団, 「伊豆沼・内沼産植物リスト」, 伊豆沼・内沼研究報告4号, 2010.