

# 水中ドローンによる藻類撮影と藻類識別

## Algae identification of image by remotely operated vehicle

研究学生：岩崎海夏人 (Minato Iwasaki) 指導教員：江崎修央 (Nobuo Ezaki) 中古賀 理 (Satoshi Nakakoga)

### 1. はじめに

三重県鳥羽志摩地域では、水産業においてアカモクやひじきなどの海藻類の生産・採取が盛んに行われている。しかし、近年の水温上昇等によって発生する磯焼けが原因で小魚が減少し、それを餌とする魚介類の漁獲量の低下が問題になっている<sup>[1]</sup>。そのため、藻場資源調査が定期的に行われてきたが、主に航空機を用いて調査していたため、コストが高く、頻繁に行えていないのが現状である。

2020 年度から三重県と協力し、空中・水中ドローンを利用して藻場の可視化システムの構築を行なっている。本研究では、水中ドローンで撮影された画像に対して機械学習によって藻場の種類を特定する識別機の作成に取り組んだ。

### 2. システム概要

藻場の可視化システムの概要を図 1 に示す。本システムでは空中・水中ドローンによってデータ収集を行う。空中ドローンにより撮影された画像からは、色情報を利用した画像処理を行うことで藻場領域の抽出を行った。また、水中ドローンに撮影された画像からは、機械学習を用いて藻類の判別を行った。これらの情報を統合することで、ウェブサイト上での藻場データの閲覧・分析が可能になり、研究者や行政の方が藻場維持・再生活動に繋げる。

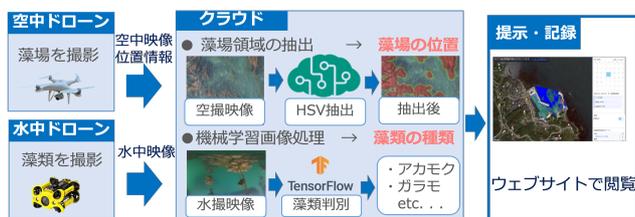


図 1 海藻分布記録・表示システムの概要

### 3. 藻類識別の機械学習のモデル構築

機械学習による藻類の識別手順を図 2 に示す。各藻類別 (アラメ、ガラモ、アマモ、コンブ、その他) に画像を用意し、藻類部分の切り抜きを行った。その後、切り抜いた画像を 50×50(px) 毎に分割し、それらを機械学習の学習用・検証用データとした。

各藻類のクラス識別では、海や底質と共に写っている画像の識別精度が低かった。そのため、藻類のみのクラスに加えて、藻類と海、藻類と底質のクラスをそれぞれ追加し、計 14 クラスで細かいカテゴリ分類を行った。学習用データは、教師用データが各 500 枚、テスト用データが各 100 枚で学習を行った。アマモとコンブのクラスは撮影した枚数が少なかったため、インターネットの画像を使用した。検証は各クラス 200 枚の画像 (その他は 400 枚) で行った。



図 2 機械学習による藻類の識別手順

### 4. 藻類識別の検証結果

検証に用いた藻類画像を図 3 に示す。実験では藻類のみではなく底や海との組合せで 14 クラスの細かいカテゴリを識別しているが、可視化サイトでは藻場が特定できれば十分であるため、同じ藻類のクラスは識別結果をまとめて 5 クラスとしている。コンブを除く 3 種類の藻類の識別率はどれも 80% を超えており、藻類が高い精度で識別可能であることが示された。一方、コンブの識別率が低かったのは、コンブの検証用画像として用いたものがアラメやガラモによく似た画像であったことが原因だと考えられる。



図 3 検証に用いた藻類画像

表 1 藻類の識別結果 (正解率 [%])

入力画像	識別結果				
	アラメ	ガラモ	アマモ	コンブ	その他
アラメ	87.7	11.8	0.0	0.0	0.5
ガラモ	6.3	85.3	0.3	0.0	8.3
アマモ	0.0	10.8	87.3	1.8	0.0
コンブ	23.3	11.5	6.3	58.8	0.0
その他	11.0	18.5	0.2	0.5	69.3

### 5. おわりに

本研究では、機械学習を用いて水中ドローンで撮影した藻類の画像識別を行った。その結果、構築したモデルによって、多くの藻類の画像が高い精度で識別可能であることが示唆された。今後も三重県水産研究所および三重県農林水産部の方々と連携を行い、定期的なドローンの飛行・潜水を行い、データ収集を行っていく。また、構築したモデルを用いて藻類の種類を自動タグ付けし、その結果をウェブサイト上で閲覧する機能を実装する予定である。

### 参考文献

[1] 尾鷲市水産農林課「尾鷲の漁業 R1 年度版」  
<https://www.city.owase.lg.jp/cmsfiles/contents/0000011/11344/r01owasepart1.pdf> (2022 年 1 月 28 日 参照)