

# ドローンと水中カメラを用いたアカモクの資源管理

## Resource Management of Akamoku Using Drone and Underwater Camera

研究学生：齊藤勇馬  
Yuma Saito

指導教員：江崎修央  
Nobuo Ezaki

### 1. はじめに

近年三重県内において「アカモク」という海藻が新たな水産業の柱として注目されており、需要が高まりつつある<sup>[1]</sup>。しかし、最近まで収穫されていなかったために地元の研究者や漁業者も全体の資源量や成長過程が把握できておらず適切な収穫量がわかっていない。そのため、将来的に乱獲等により資源が枯渇する可能性がある。

また、三重県における空撮による藻場の調査は平成 23 年以降行われていない<sup>[2]</sup>。また、現状の藻場の調査は限られた範囲について数ヶ月に一度程度の潜水により調査している程度である<sup>[3]</sup>。

そこで本研究ではドローンと AI を用いて藻場の分布状況の可視化や水中カメラを用いて成長の過程を監視することを可能とするシステムを開発する。このシステムは藻場の分布状況や水中映像のデータを蓄積することで時系列での変化も可視化可能である。

### 2. システム構成

システムの構成を図 1 に示す。本システムは情報収集の方法としてドローンと水中カメラ、定点センサを使用する。ドローンの自動航行で撮影された映像を AI により藻場の有無判定を行い、藻場の分布状況を可視化する。また、水中カメラを藻場に設置することでアカモクの成長過程や状況を高頻度での監視を可能にする。さらに定点センサでは水温等の海象データの収集を行う。

本システムでは、収集したデータを WEB サイトで閲覧可能にした。そのデータを用いて成長の調査や収穫量の判断を可能にする。

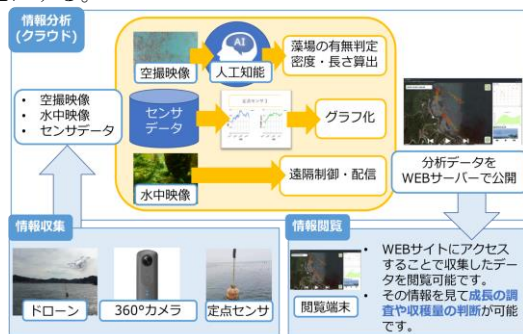


図 1 システム構成図

### 3. 藻場の分布状況の算出方法と検証

藻場の分布状況の算出は、以下の手順で行う。①撮影した動画を画像として切り出す。②切り出した画像を10\*10pixel ごとに分割する。③分割されたデータが藻場かどうかを判定する。

10\*10pixel ごとに分割したものを分析することで正確な藻場の有無・位置の判定を可能にする。

藻場の有無判定には Multiclass Neural Network を利用した。クラス分類は海、藻場、その他（岩・光など）の3つのクラスで行った。一方の視点からでは、太陽光の反射などで、判断ができなかった場合にもドローンが移動して撮影することで藻場の有無判定を行うことができる。

藻場の有無判定の評価結果を表 1 に示す。この結果からドローン映像からの藻場の有無判定は可能であるといえる。

表 1 藻場の有無判定の学習と評価結果

画像の種類 (枚)	評価画像数 (枚)	正解率 (%)
海 (3000)	1000	99.6
藻場 (3000)	1000	99.3
その他 (3000)	1000	99.4

### 4. WEB サイトによる藻場の可視化

WEB サイトでの表示例を図 2 に示す。分析した藻場の緯度経度情報を保存することで、藻場の分布状況の表示を可能にする。ヒートマップとして藻場の表示を行い、カレンダーから日付を選択することで任意の時間の藻場が表示される。藻場情報はドローンで情報収集を行う度に分析・蓄積される。

またデータを蓄積することで時系列データとして閲覧可能にする。マップ下部の再生ボタンをクリックすることでヒートマップの表示が更新されていく。これにより藻場範囲の増加や縮小の様子が確認でき、経年的な調査につなげることが可能となる。



図 2 WEB サイト画面

### 参考文献

- [1]アママ分布域の変化：伊勢湾環境データベース  
[http://www.isewan-db.go.jp/ise-kankyo/B2b\\_1.asp](http://www.isewan-db.go.jp/ise-kankyo/B2b_1.asp)  
(2019年1月15日参照)
- [2]三重県 漁港・漁場：更新情報  
[http://www.pref.mie.lg.jp/common/05/ci400000248\\_all.htm](http://www.pref.mie.lg.jp/common/05/ci400000248_all.htm)  
(2019年1月20日参照)
- [3]新資源として「あかもく」に注目しています  
<http://www.mie-u.ac.jp/hakugaku/amaken/document/takeuchi130819.pdf>  
(2019年1月15日参照)