

ブルーカーボン貯留量を自動算出するための藻類識別

発表者 小坂 優太 指導教員 江崎 修央

Algae identification for automatic calculation of blue carbon sequestration

1. はじめに

近年、脱炭素社会へ向けた取り組みが加速しており、中でも海洋生態系は多くの炭素を貯留できることから注目を集めている^[1].日本においても GX 担当相が設置されるなど、脱炭素社会に向けた取り組みが加速している。

本研究では、地域で繁茂する藻場の炭素貯留量を自動算出するための初期段階として、水中ドローンで撮影した画像から藻場種類の識別を目的とする。具体的には、テクスチャ解析を用いた藻場識別アルゴリズムを構築し、識別精度の検証を行う。

2. 藻場種類の識別方法の概要

日本にはアマモ場、アラメ・カジメ場、ガラモ場、コンブ場、ワカメ場等の藻場が存在する。本研究では、鳥羽市に多く生息するアラメ・カジメ場、ガラモ場を対象に藻場識別を行う。

藻場識別方法の概要を図 1 に示す。鳥羽近海の藻類を水中ドローン CHASING M2 の 4K カメラで撮影し、歪なく結合したオルソ画像を生成する。このオルソ画像に対して独自に開発する藻場識別アルゴリズムを用いて、藻場の種類を識別する。

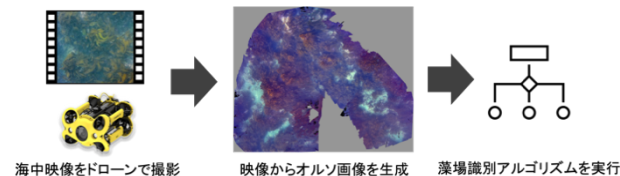


図 1 藻場の種類の識別方法の概要

3. UniformLBP による藻場識別

藻場は構成される藻類によって幾何学的なパターンが異なるため、今回の藻場識別では、テクスチャ解析の一種である UniformLBP を用いることとした。これを用いることにより藻場を写したグレースケール画像から 32 次元の LBP 特徴量を算出し特徴ベクトルとする。



図 2 UniformLBP による LBP 特徴量の算出

算出した特徴ベクトルに対して、各藻場の基準パターンとの比較を行うことで、藻場の特定を実現する。そのため式 (1) に示す 2 つのベクトルの類似性を表すコサイン類似度を用いる。

$$a \cdot b = \|a\| \|b\| \cos(a, b) \quad (1)$$

なお、藻場種類の識別について、具体的には、①オルソ画像を 512x512 のタイルに分割、②各タイルに対して UniformLBP を用いて特徴ベクトルを算出、③基準パターンとのコサイン類似度を求め各タイルの藻場を識別するという流れになる。



図 3 藻場種類の識別方法

4. 実験と考察

今回の実験では基準パターンをアラメ・カジメ、ガラモ、海底の 3 クラスとした。基準パターン用に各 134 枚、検証パターン用に各 34 枚の画像を無作為に抽出し、識別率を算出する。

識別結果を表 1 に示す。表 1 より 92.1% の平均正解率であることから、藻場の識別は可能であるという結論を得た。

表 1 3 クラス分類の識別率 [%]

	正解率	平均正解率
アラメ・カジメ	97.1	92.1
ガラモ	91.2	
海底	88.2	

5. まとめと今後の課題

本研究では、提案手法を用いることで海中映像から藻場を正確に識別できることを示した。

今後の予定として、他の藻場の識別を実現することと藻類の識別など、より詳細な分析が可能となるように研究を進めていく。

参考文献

- [1] 土木学会論文集 B2 (海岸工学): “浅海生態系における年間二酸化炭素量の全国推計”, https://www.jstage.jst.go.jp/article/kaigan/75/1/75_10/_pdf (参照 2024-01-10)