

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 （ 工 学 ）	氏名	宋 詩林
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項・ 2 項該当		
論 文 題 目			
Development of Practical Methods for Detecting Floating Marine Debris and Classification of Underwater Seaweed / Seagrass Beds in the Seto Inland Sea Using Satellite Data (衛星データによる瀬戸内海の海洋ごみ検出と藻場分類の実用的な手法開発に関する研究)			
論文審査担当者			
主 査	准教授	作野 裕司	
審査委員	教 授	岩下 英嗣	
審査委員	教 授	陸田 秀実	
審査委員	共同研究講座准教授	谷口 直和	
〔論文審査の要旨〕			
<p>近年、「地球温暖化」に関連して、人為的要因による気候変動問題が注目されている。実際、最近の CO₂ 濃度は 1750 年の 280 ppm から 2000 年までに 368 ppm まで急増し、少なくとも過去 42 万年間で前例のないレベルに達している。同時に、地球の平均表面温度は過去 1 世紀にわたって約 0.6 度上昇しており、これが熱帯低気圧の激化に寄与し、その強度を増幅させる可能性がある。これらの環境課題を考慮すると、温室効果を軽減し、災害後の復興を促進するために、広域の陸上・海中植生の生育状況や浮遊植物片を把握することは非常に重要である。特に広域の調査が極めて難しい海洋中のゴミや植生のリモートセンシング (RS) は、強力なツールとして期待されている。その中でも、海藻や海草場の保存と修復は、それらが大量の炭素を貯蔵できることが証明されているため、最も重要である。同時に、気候関連災害による被害の拡大により、災害直後の状況把握の必要性が高まっている。このような背景を踏まえ、本研究は瀬戸内海中の植生を検出・分類するための実用的な手法を提案することを目的とする。</p> <p>以下に、本論文の主要な概要を示す。</p> <p>第 1 章では、この研究の背景、目的、研究領域を明確にしている。</p> <p>第 2 章では、いくつかの既存の植物検出アルゴリズムと、海藻と海草場の区別に焦点を当てた研究が紹介されている。</p> <p>第 3 章では、Landsat-8 の複数日付データを使用して、2018 年 7 月の西日本豪雨の直後に海洋ゴミを検出する実用的な方法を提案し、説明している。海洋ゴミの分光反射率を抽象化することにより、海洋ゴミが植生で構成されており、cFAI 法の前提条件を満たしていることが確認された。その後、cFAI 法を用いて大雨による背景の濁りを除去し、大津法の適用により効果的な cFAI の自動二値化を実現した。最終的には海洋ゴミの分布が再現された。</p>			

第 4 章では、Sentinel-2 データを使用してホンダワラとアマモ床を区別するためのサルガッサムとアマモ識別指数 (SZDI) と呼ばれるアルゴリズムが提案され、説明されている。2021 年に実施した現地調査の結果、ホンダワラとアマモの分光反射率特性は、どちらも青と赤の帯域の間にピーク反射率を示すのに対し、アマモは緑の帯域で比較的高い反射率を示すことが分かった。これらの特徴に基づいて、SZDI が提案され、ホンダワラとアマモの分布図が作成された。

第 5 章では、機械学習を使用してホンダワラとアマモを区別する試みを実施、議論されている。使用した K 平均法クラスタリングは、この研究領域におけるホンダワラとアマモの分類にいくつかの側面で有効であることが確認されている。さらに、このモデルは、客観的なプロセスやアルゴリズムとプログラミングの開発期間の短縮など、顕著な利点を示している。

第 6 章では、この研究の結論が説明されている。

以上、審査の結果、本論文の著者は博士（工学）の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。

備考：審査の要旨は、1,500 字以内とする。