

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	
Title(English)	Integrated Remote Sensing and Coupled Watershed-Ocean-Vegetation Modeling for Seagrass Studies in Busuanga, Palawan, Philippines
著者(和文)	TAMONDONG Ayin Modina
Author(English)	Ayin Tamondong
出典(和文)	学位:博士(学術), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第11855号, 授与年月日:2022年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:中村 隆志,神田 学,木内 豪,中村 恭志,高木 泰士
Citation(English)	Degree:Doctor (Academic), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第11855号, Conferred date:2022/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

(博士課程)

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第	号	学位申請者氏名	Ayin Modina Tamondong	
論文審査 審査員		氏名	職名	氏名	職名
	主査	中村 隆志	准教授	高木 泰士	准教授
	審査員	神田 学	教授		
		木内 豪	教授		
中村 恭志		准教授			

論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は「Integrated remote sensing and coupled watershed-ocean-vegetation modeling for seagrass studies in Busuanga, Palawan, Philippines」と題し、英文で書かれた以下の 8 章から構成されている。

第 1 章「General introduction」では、沿岸の生態系における海草藻場の役割や重要性を述べるとともに、研究対象地域であるフィリピンの Busuanga 島全域や Busuanga 島 Concepcion 域の環境の特徴について概説している。また、本論文では野外調査やリモートセンシング、流域モデル、沿岸の流動モデル、海草モデルを用いた包括的な解析によって、Busuanga 島 Concepcion 海域の海草藻場の動態を明らかにすることを目的とすることを述べている。

第 2 章「Time series analysis for monitoring seagrass habitat and environment using Google Earth Engine」では、Google Earth Engine を用いて、取得可能な衛星リモートセンシングデータや海洋の再解析プロダクトを網羅的に用いることで、Busuanga 島周辺海域の水温や塩分、海水準、クロロフィル a 濃度などの長期的な環境変動履歴を明らかにしている。また、Spectral Unmixing 法を用いて Landsat 衛星画像のアーカイブから Busuanga 島全域の海草被度が長期的に減少傾向にあることを明らかにしている。これらと既往研究による Busuanga 島の年間の森林減少量の履歴とを合わせることで、長期的な海草被度の変化をもたらす環境要因について明らかにしている。

第 3 章「Investigating the effects of river discharges on submerged aquatic vegetation using UAV Images and GIS techniques」では、Concepcion 沿岸域の海草藻場を対象として、海草被度の現地調査データと UAV を用いた高解像度空撮画像を用いることで、空撮画像から広域の海草被度を精度良く推定する手法を確立し、河口に近くなるほど海草被度が減少することを示している。また、対象海域の濁度の空間的な観測結果と合わせて考察することで、河口域からの濁質の流出が海草生育に負の影響を与えていることを明らかにしている。

第 4 章「Development of a watershed model using Soil and Water Assessment Tool (SWAT) for Busuanga, Palawan, Philippines」では、第 3 章で明らかとなった海草の分布が河川からの濁質の流出に強く影響を受けているとする結果を受け、河川の観測データが不足する Concepcion 地域の河川にて、流域モデル SWAT を適用することで対象沿岸域へ流入する主要河川の流量や堆積物の流出量を推定する手法を確立したことを述べている。

第 5 章「Development of a nested hydrodynamic modeling system for Busuanga, Palawan, Philippines」では、河川から流出する濁質がどのように海域に移流拡散していき、海草藻場に与える影響を明らかにする目的で、多重ネスティングによって Concepcion 海域までダウンスケールした高解像度の海洋モデルを開発した詳細について述べており、このモデルによって水温などを精度よく再現したことを述べている。

第 6 章「A coupled watershed-ocean model approach to simulate sediment transport in the coastal zone of Busuanga, Palawan, Philippines」では、第 5 章で開発した多重ネスティング海洋モデルに第 4 章で開発した流域モデルを結合することで、海草藻場に与える濁度の時空間分布を精度よく再現するモデルを開発したことを述べている。

第 7 章「Dynamic seagrass modeling」では、既往研究による海草モデルを改良し、濁度が海草の光合成速度を低下させて、成長を阻害する効果を組み込み、さらにはこの海草モデルを第 6 章で開発した流域-海洋結合モデルに組み込むことで、河口に近づくにつれて海草の成長が減退していく様子が数値シミュレーションによって示され、第 3 章で明らかにした海草被度分布と整合的な結果が得られたことを述べている。

第 8 章「Summary and conclusions」では、各章のまとめを行い、論文全体の結論および今後の課題を示している。

以上要するに、本論文は、海草藻場の動態を、現地観測、リモートセンシング、モデリングなど統合的なアプローチによって明らかにし、陸域-海域-海草生態系の繋がりを包括的に扱った統合モデルの開発に成功したものである。この統合モデルは、陸域の開発に伴う海草藻場の将来予測やシナリオ解析等を行うためのツールとしての応用が期待されるため、海草藻場の生態学や生態系保全に資する学術的な貢献が大きい。よって、本論文は博士(学術)の学位論文として十分価値があるものと認められる。

注意:「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。