T2R2 東京科学大学 リサーチリポジトリ
Science Tokyo Research Repository

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	サンゴ礁域における水理ならびに幼生分散過程に関する数値モデル解析と現地観測
Title(English)	Computational model analyses and field observations of hydrodynamic and larval dispersal processes in coral reef areas
著者(和文)	LBERNARDO
Author(English)	Lawrence Patrick Cases Bernardo
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10893号, 授与年月日:2018年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:灘岡 和夫,中村 隆志,鼎 信次郎,中村 恭志,吉村 千洋
Citation(English)	Degree:Doctor (Academic), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第10893号, Conferred date:2018/3/26, 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

Powered by T2R2 (Science Tokyo Research Repository)

（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		Lawrence Patrick Cases Bernard	
論文審査 審 査 員		氏　名	職　名		氏　名	職　名
	主査	灘岡 和夫	教授	審査員	吉村 千洋	准教授
	審査員	中村 隆志	講師			
		鼎 信次郎	教授			
		中村 恭志	准教授			

論文審査の要旨（2000 字程度）

本論文は、**Computational model analyses and field observations of hydrodynamic and larval dispersal processes in coral reef areas**（サンゴ礁域における水理ならびに幼生分散過程に関する数値モデル解析と現地観測）と題し、以下の 7 章で構成されている。

第1章 General introduction では、本研究の背景、目的、論文構成等について述べている。

第2章 Development of a nested hydrodynamic modelling system for Sekisei Lagoon in Okinawa, Japan では、わが国最大のサンゴ礁域である石西礁湖海域を対象とした海水流動を数値解析するべく、Regional Ocean Modelling System (ROMS) をベースとした多重ネスティングモデルを開発した内容について述べている。そして、2013－15 年の夏期に実施した同海域での多点連続観測による現地データと比較することにより、良好な再現結果が得られていることを示している。

第3章 Investigation of coral reef hydrodynamics during typhoon passages in Sekisei Lagoon, Okinawa, Japan では、サンゴ白化をもたらす主因である夏期の高水温ストレスを緩和する効果が期待されている台風に関して、上記の数値モデルと夏期の台風期の多点連続データの解析結果から、強風によって駆動された広域的な流れが、石西礁湖を含む島嶼系にぶつかることによって局所的に変化して下手側に冷水塊が湧昇する形になり、その水塊がさらに密度流効果で礁湖内に浸入するという island-enhanced cooling mechanism と名付けたメカニズムか存在することを見出している。

第4章 Assessment of model performance in reproducing temperature trends in Sekisei Lagoon, Japan during the 2016 massive coral bleaching では、世界的にサンゴ白化が大規模に発生し、わが国でも石西礁湖海域でサンゴ白化被害が顕著に生じた 2016 年を対象に、上記の数値モデルに基づいて同年夏から秋にかけての海水温の時空間変化の再現を試み、水温の実測データを良好に再現できたことを示すとともに、夏場の高温期とその後の台風影響を含めた冷却期の海水温の時空間変動過程の実態を定量的に明らかにした結果を、環境省によるサンゴ白化被害調査データとの関連性の検討結果とともに述べている。

第5章 Characterization of hydrodynamics in Shiraho Reef, Okinawa, Japan based on sensor data analyses and numerical simulations では、典型的な裾礁型サンゴ礁である石垣島東部の白保リーフ海域内外に設置した水温計、水位・波高計の数年にわたる連続データを用いて、様々な統計的解析や wavelet 解析等により、リーフ内外の水温変動の様々な時間スケールでの変動特性を明らかにするとともに、上記の数値モデル解析によって、黒潮域から派生・移動してきた中規模渦の接近・通過に伴う数日以上の時間スケールの水温変動影響が特に春先に顕著に表れることなどを明らかにしている。

第6章 Simulation of potential larval dispersal trajectories during normal and typhoon conditions for Sekisei Lagoon, Japan では、石西礁湖海域の幼生分散過程に関して、本研究の着眼点の一つである台風攪乱の影響を調べた結果を示している。具体的には、上記の数値モデルに particle tracking モジュールを加えることにより幼生のラグランジュ的な追跡を可能とするシステムを構築し、通常期と台風期での石西礁湖周辺海域での幼生分散過程をシミュレートして、connectivity matrix の形に結果をまとめて比較評価することにより、台風攪乱による影響を明らかにしている。

第7章 Summary and conclusions では、本研究での成果を総括するとともに、今後の研究課題について述べている。

以上要するに、本研究は、現地計測の難しさ等から解明があまり進んでいない台風による影響を含むサンゴ礁域での海水流動過程や水温変動過程等を、数値モデル解析や台風期を含む長期連続観測に成功した現地データの解析によって明らかにしたもので、学術上貢献するところが大きい。よって本論文は博士（学術）の学位論文として十分価値を有す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。