

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	統合モデリングアプローチによる亜熱帯島嶼での沿岸流域からの負荷評価
Title(English)	Assessment of Terrestrial Discharges from Coastal Watersheds in a Subtropical Island using Integrated Modeling Approaches
著者(和文)	SithRatino
Author(English)	Sith Ratino
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10687号, 授与年月日:2017年9月20日, 学位の種別:課程博士, 審査員:灘岡 和夫,大佛 俊泰,鼎 信次郎,鍵 直樹,中村 隆志
Citation(English)	Degree:Doctor (Academic), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第10687号, Conferred date:2017/9/20, 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

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	Sith Ratino	
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	中村隆志	講師
	審査員	大佛俊泰	教授			
		鼎 信次郎	教授			
		鍵 直樹	准教授			

論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は、“Assessment of terrestrial discharges from coastal watersheds in a subtropical island using integrated modeling approaches” (統合モデリングアプローチによる亜熱帯島嶼での沿岸流域からの負荷評価) 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 “Analysis of red soil sediment discharge in a small agricultural watershed in Ishigaki Island, Japan, using long term and high resolution monitoring data” では、研究対象である沖縄・石垣島で得られた世界的にも稀な 2000 年から 2015 年にわたる長期連続・高時間分解能データを解析することにより、亜熱帯に位置し降雨・出水イベントの時間スケールが極めて短い石垣島での降雨-表層土壌流出過程の実態を解明している。具体的には、同データから 227 の出水イベントを抽出し、各出水イベントでの浮遊土砂流出積分量と降雨積分量の比が長期的に減少傾向にあることを示し、対象流域内の表層土壌（赤土）流出防止対策の効果が現れている可能性があることを示唆している。さらに、この比が明瞭な季節依存性を有することや、土砂濃度と流量間にいくつかの特徴的なヒステリシス変動パターンが存在すること、表層土壌流出過程に明瞭な先行降雨依存性が存在すること、等を明らかにしている。

第 3 章 “Comparison of watershed models' performances for high time resolution prediction of stream flow and sediment concentration in a small agricultural watershed” では、短時間スケール変動を特徴とする亜熱帯島嶼での降雨-表層土壌流出過程を、fully distributed model である GSSHA モデルと semi-distributed model である SWAT モデルを対象として、高時間分解能型計算での両モデルの再現性能を第 2 章で示した長期連続・高時間分解能データを対象として検証している。その結果、浮遊土砂濃度に関する短期再現性能としては GSSHA モデルが若干上回るが、長期再現性能は SWAT モデルが若干上回ることを明らかにしている。その原因として、GSSHA モデルでは河川に至るまでの流域内の土砂貯留・再流出過程を表現できることが短期再現性の向上に寄与するものの、農作物の収穫形態の効果といった要素を表現できないことが長期再現性の低下に繋がっていることを示している。

第 4 章 “Assessment of terrestrial discharges from agricultural and coastal watersheds using SWAT model in Ishigaki Island, Japan” では、SWAT モデルに地下水モデルである MODFLOW モデルを連成させたモデルシステムを用いて、高透水性の琉球石灰岩層の存在により地下水の割合が大きい石垣島の降雨-表面・地下水流出過程の再現を試みるとともに、栄養塩についてもモデル再現を試み、第 2 章の長期データや栄養塩データと比較することにより、良好な再現結果を得ている。

第 5 章 “Evaluation of best management practices in a small agricultural and coastal watershed adjacent to coral area in Ishigaki Island, Japan” では、表層土壌（赤土）や栄養塩の流出抑制のためにとられてきている様々な対策の有効性を定量的に評価するために、複数の対策を組み合わせた場合を含む合計 23 通りのケースに対してモデル解析結果に基づいて比較検討した結果を示している。

第 6 章 “Estimation of submarine groundwater discharge induced by tidal fluctuation using modeling approaches” では、サンゴ礁への栄養塩負荷の作用経路として重要となる submarine groundwater discharge (SGD) に関して SEAWAT モデルにより解析し、地下水位変動に関して良好な再現結果を得るとともに、SGD への潮位変動の影響等を明らかにした結果を示している。

第 7 章 “Summary and conclusions” では、以上の各章で得られた成果をまとめるとともに、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、亜熱帯島嶼沿岸生態系への陸源負荷に関して、モニタリングデータ解析と統合モデリング解析に基づくアプローチによりその実態を明らかにするとともに、負荷抑制策の有効性等を定量的に検討したもので、沿岸生態系保全に寄与するとともに、学術面で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。