

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	
Title(English)	Development of streamflow and sediment load estimation methods and the application to hydro-environmental assessment of the Tonle Sap Lake Basin
著者(和文)	ANGRAKSMEY
Author(English)	Raksmeay Ang
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第12441号, 授与年月日:2023年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:木内 豪,吉村 千洋,中村 恭志,中村 隆志,VARQUEZ ALVIN CHRIST
Citation(English)	Degree:Doctor (Engineering), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第12441号, Conferred date:2023/3/26, 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	
		氏名	職名		氏名	職名
論文審査 審査員	主査	木内 豪	教授	審査員	Alvin Christopher Galang Varquez	准教授
	審査員	吉村 千洋	教授			
		中村 恭志	准教授			
		中村 隆志	准教授			

論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は「Development of streamflow and sediment load estimation methods and the application to hydro-environmental assessment of the Tonle Sap Lake Basin」と題し、5章から構成されている。

第1章「Introduction」では、地上計測データが不足する地域における土地利用変化や気候変動による水文環境影響を適切に評価するための信頼できるデータセットや評価モデルの必要性を述べるとともに、東南アジア最大の淡水湖であるトンレサップ湖(TSL)に流入する河川流域の土地利用変化や気候変化がTSLに及ぼす影響の理解が不十分であることを指摘した上で、TSL流域の包括的な水文学的評価の必要性とそのため解決すべき研究課題を述べ、本研究の目的と構成を説明している。

第2章「Evaluation of daily gridded meteorological datasets for hydrological modeling in data-sparse basins」では、降水等の地上気象観測データに限られているTSL流域に水文モデルを適用して土地利用変化や気候変動による水文環境影響を評価するための適切なグリッド気象データを明らかにするため、複数のグリッド気象データを対象に、バイリニア補間法に基づく統計的アプローチとSWATモデルを用いた水文学的アプローチに基づき性能評価を行っている。統計的アプローチではAPHRODITE、ERA5、TRMMおよびIMERGの降水量データとCPCおよびSA-OBSの気温データが実際の気象時空間変動を良好に再現していることを示す一方、水文学的アプローチでは流量の再現性のみならず蒸発散量を用いた降水量データの性能評価が重要であることを明らかにし、TRMMとIMERGがTSL流域の水文解析に有用であり、中でも高い空間解像度を有するIMERGが最適であると結論している。

第3章「Sediment load estimation using a novel regionalization sediment-response similarity method for ungauged catchments」では、計測データが存在しない流域から流出する浮遊土砂負荷量の時間変動を推定するための新たな水文モデルパラメータの地域化手法として、気候条件の時空間変動と降雨特性との関係を考慮し、自己組織化マップを利用してパラメータを選択するSRS(Sediment Response Similarity)法を開発するとともに、SWATモデルを用いたTSL流域における浮遊土砂負荷量の推定を通じてSRS法の性能評価を行い、従来手法である物理的類似性(Physical Similarity)に基づく手法(PS法)と比較しながらSRS法の優位性を示している。

第4章「Decadal climatic variability, land-use change and hydro-environmental impact assessment」では、第2章と第3章の検討を通じて流出量と浮遊土砂負荷量の推定精度が検証された水文モデル(SWATモデル)とそのモデルパラメータセット、第2章で検討した気象データセット及び既存の土地利用データセットに基づきながら、過去数十年間のTSL流域における土地利用変化と気候変動の実態解明とそれらが流出量や浮遊土砂負荷量に与える影響の定量化を行っている。その結果、1995年以降の森林被覆の大幅な減少と農地面積の増大を示すとともに2001年から2020年間の気温の上昇傾向と降雨量の減少傾向を明らかにしている。また、TSL流域の各支川流域における土地利用変化度合いに応じて雨季の流出量と浮遊土砂負荷量の顕著な増加及び乾季の明確な減少が発生することを示すとともに、気候変動の影響により近年の流量と浮遊土砂負荷量が雨季初期に低下する一方、雨季後期には増加することを示している。

第5章「Summary of research results」では、本研究を総括して主要な結論を述べるとともに、今後の課題をまとめている。

以上を要するに、本論文は地上計測データが不足する流域において河川流量と浮遊物質負荷量を精度よく推定するための信頼性の高いグリッド気象データの同定と新たな地域化手法の構築を行うとともに、TSL流域における気候変動や土地利用変化がTSLに流入する水量と浮遊土砂量に及ぼす影響を定量化したものであり、TSLの水資源や生態系の保全に資するとともに、世界各地の計測データの不足する流域における水文環境評価に資するところが大きい。よって、博士(工学)の学位に値すると判断される。

注意:「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチポータル(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。