

氏名	菊池 翔太郎		
学位（専攻分野の名称）	博士（農学）		
学位記番号	甲 第912号		
学位授与の日付	令和6年3月20日		
学位論文題目	地域レベルにおける気候変動シナリオを考慮した流域資源評価手法の構築—福島県三島町における気候変動の影響と緩和策の総合評価の提案—		
論文審査委員	主査 教授・博士（農学）	鈴木 伸 治	
	教授・博士（農学）	岡 澤 宏	
	教授・博士（農学）	渡 邊 文 雄	
	博士（理学）	大 場 真*	

論文内容の要旨

2018年12月に気候変動適応法が施行され地方自治体における気候変動適応計画の策定の努力が義務付けられたが、地方自治体には気候変動に対する適応策を検討するための十分な情報が不足している。また、地方自治体は地域活性化を考慮した上で、Nature based solutions 等、自然を活用した持続的な資源管理が求められている。しかし、それらの要素を総合的に評価する手法はこれまで十分に検討されていない。そこで本研究では、地域レベルにおける気候変動を考慮した流域の災害リスクと自然の機能、気候変動の緩和策の効果を定量評価し、それらの関係性を分析し、流域資源の評価手法を提案することを目的とした。本論文は7章から構成されており、1章では研究背景と目的、2章ではモデルの選定と検証、3章では森林の貯水機能と災害リスクの評価、4章では冬期の気候変動の降雪・融雪への影響評価、5章では再生可能エネルギー（小水力）のポテンシャル評価、6章では地域レベルにおける流域資源の定量的な評価手法の提案、7章を研究総括とした。対象地は福島県三島町とし、三島町が掲げる地域循環共生圏の構想に即して将来シナリオを検討した。また将来予測シナリオには SSP1-2.6（持続型）、SSP2-4.5（中道型）、SSP5-8.5（化石燃料依存型）の三つのケースを使用した。2章では汎用性の観点からシミュレーション・モデルの比較・選定を行い、モデルは作業負荷と時間を考慮し、準分布型モデルかつ融雪・降雪の解析ができる SWAT+を採用し、適用性を確認した。3章では森林減少（面積割合 99%から 95%に減少）による森林の貯水機能の変化を確認し、年間の日最大流量（洪水リスク）の差はないことを確認した。4章では排出シナリオ RCP8.5 における冬期の気候変動の影響を評価し、2090年には降雪・融雪量が著しく減少することを確認した。第5章では、気候変動緩和策として、気候変動の影響を考慮した再生可能エネルギー（水力発電）のポテンシャルを評価した。気候変動の影響は2020年比で SSP1-2.6、SSP2-4.5 では発電量が増加し、SSP5-8.5 で

*東北工業大学 ライフデザイン学部 教授

は発電量が減少する可能性があることがわかった。これらの関係性を整理し、第6章では異なる気候変動シナリオの影響を定量的に評価することで、気候変動と地域資源の利用に対する総合的な評価手順を示した。提案した評価手法により各要素の相互関係が定量的かつ可視化したことによって、気候変動を考慮した総合的な評価の重要性を本研究で初めて明らかにした。本論文で提案した評価手法を使用することで、各要素の相互関係が定量的にわかり、今後の流域管理計画に役立つものとする。

審査報告概要

本研究は、福島県三島町を対象地とし、地域レベルにおける気候変動を考慮した流域の災害リスクと自然の機能、気候変動の緩和策の効果を定量評価し、それらの関係性を分析し、流域資源の評価手法を提案することを目的とした。気候変動の影響を評価するモデルに融雪・降雪の解析ができる SWAT+ を採用し、適用性を確認した。また将来予測シナリオには SSP1-2.6（持続型）、SSP2-4.5（中道型）、SSP5-8.5（化石燃料依存型）の三つのケースを使用した。災害リスクの評価では、森林減少（面積割合 99% から 95% に減少）に伴う貯水機能の変化を確認し、年間の日最大流量（洪水リスク）の差はないことを確認した。気候変動緩和策として、気候変動の影響を考慮した再生可能エネルギー（水力発電）のポテンシャルを評価した。気候変動の影響は 2020 年比で SSP1-2.6, SSP2-4.5 では発電量が増加し、SSP5-8.5 では発電量が減少する可能性があることがわかった。これらの関係性を整理し、異なる気候変動シナリオの影響を定量的に評価することで、気候変動と地域資源の利用に対する総合的な評価手順を示した。提案した評価手法により各要素の相互関係が定量的かつ可視化したことによって、気候変動を考慮した総合的な評価の重要性を本研究で初めて明らかにした。これらの研究成果等を詳細に検討した結果、審査委員一同は博士(農学)の学位を授与する価値があると判断した。