

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	
Title(English)	Quantitative Investigation of Drought Impacts on Agriculture and Relation with Socioeconomic Security of Farmers
著者(和文)	KATNESHWARKARBageshree
Author(English)	Bageshree Katneshwarkar
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12475号, 授与年月日:2023年3月26日, 学位の種類:課程博士, 審査員:木内 豪,神田 学,中村 恭志,中村 隆志,VARQUEZ ALVIN CHRIST
Citation(English)	Degree:Doctor (Academic), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第12475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

論文審査の要旨及び審査員

(2000字程度)

報告番号	乙 第 号	学位申請者	KATNESHWARKAR Bageshree	
	氏 名	職 名	氏 名	職 名
論文審査員	主査 木内 豪	教 授	Alvin Christopher Galang Varquez	准教授
	神田 学	教 授		
	中村 恭志	准教授		
	中村 隆志	准教授		

本論文は、「Quantitative investigation of drought impacts on agriculture and relation with socioeconomic security of farmers」と題し、以下の5章から構成されている。

第1章「Introduction」では、干ばつに対して脆弱なインドを念頭に干ばつの発生要因とその影響に関する理解を深めることの重要性や従来の干ばつ指標による影響度評価の限界を指摘したうえで、現在のインドにおける干ばつ管理の枠組みを整理するとともに農業従事者の社会経済的な安全保障を進めるための干ばつ管理の枠組み改善の必要性を述べながら、本研究の目的と構成について説明をしている。

第2章「Unraveling the multiple drivers of trends and variability in vegetation」では、農業が盛んでありながら干ばつに対してとりわけ脆弱なマハラシュトラ州を対象として、2003年から2019年間の植生変動の実態をMODIS衛星画像データから得られる葉面積指数を用いた統計解析により明らかにするとともに、植生の変動をもたらす様々な要因の影響度合いについても、関係当局等から入手した降水量・地下水位の時空間変化と灌漑施設の分布や地下水による灌漑の状況、作物の作付けに関する情報に基づき定量化を行った。その結果、当該期間には主に農業由来で葉面積が約 $17.5 \times 10^3 \text{ km}^2$ 増加している実態を明らかにするとともに、農作物の生産性に由来する葉面積の増大が灌漑農地で確認された一方、灌漑施設が不十分な地域では不規則な降雨が引き起こす水不足が影響し植生の減少が発生していることを示している。また、州内の行政区域別の植生変化にも水資源の利用可能性に応じた差異が見られることを示している。

第3章「Multivariate drought index for drought classification using primary vegetation drivers」では、第2章の分析で得られた植生変動要因の知見に基づきながら、干ばつの深刻度をより適切に評価するための干ばつ指標としてJDI (Joint Drought Index) を新たに開発するとともに、マハラシュトラ州の中央部に位置し地下水への依存度の高いマラスワダ県を対象に本指標の適用性の評価を行っている。JDIとしては、主成分分析に基づくJDI_PCAと変数間の依存関係を考慮したCopulaに基づくJDI_Copulaの2種類を提案し、降水、気温、土壌水分、地下水及び表流水を入力変数として用いている。JDI_PCAとJDI_Copulaのいずれも、SPIのような従来の干ばつ指標よりも優れた干ばつ評価性能を示すとともに、過去に見逃された干ばつの特定にも効果的であることを示している。また、JDI_Copulaはより深刻な干ばつの定量化に効果的であることを明らかにしている。これらの検討により、従来考慮されてこなかった地下水等の状況も考慮しながら干ばつの期間と深刻度を定量化する包括的・多面的な指標を確立している。

第4章「Socioeconomic security of farmers and relation with greening-browning and droughts」では、水文・気象変動や干ばつ、灌漑基盤施設、農業政策が地域の農業経済や農業従事者の社会経済的状況に及ぼす影響・役割に関する考察を行っている。その結果、対象地域の植生は全体としては増大しているものの、州内の農業経済状態は干ばつの影響を受けやすい地区で悪化の傾向にあることを明らかにしている。また、多数の農業従事者の自殺が発生している近年の実情を整理するとともに、問題解決の方策として灌漑施設の整備や水管理の改善、州政府による適切な補償・介入の必要性、農業技術の改良が必要であると結論づけ、適切な干ばつ指標に基づく干ばつ評価の必要性を重ねて指摘している。

第5章「Conclusion and future study」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、本論文はインド・マハラシュトラ州をケーススタディとして、近年における植生変動の実態とその複合影響要因を包括的に定量化するとともに、干ばつが農作物に与える影響の深刻度を評価する新たな干ばつ指標の開発と適用性評価及び干ばつが地域経済や農業従事者の社会経済的安全保障に及ぼす影響とその改善方策の提示を行ったものであり、インドをはじめとする干ばつに対して脆弱な地域における干ばつ影響の評価と軽減に資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があるものと認められる。