

論文 / 著書情報  
Article / Book Information

題目(和文)	
Title(English)	A comprehensive assessment of terrestrial water and groundwater storage using multisource datasets
著者(和文)	ABHISHEK
Author(English)	Abhishek Abhishek
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12258号, 授与年月日:2022年9月22日, 学位の種別:課程博士, 審査員:木内 豪,鼎 信次郎,中村 恭志,中村 隆志,VARQUEZ ALVIN CHRIST,市井 和仁
Citation(English)	Degree:Doctor (Academic), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第12258号, Conferred date:2022/9/22, 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	ABHISHEK	
論文審査 審査員	主査	氏名	職名	氏名	職名
		木内 豪	教授	Alvin Christopher Galang Varquez	准教授
	審査員	鼎 信次郎	教授	市井 和仁	特定教授
		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「A comprehensive assessment of terrestrial water and groundwater storage using multisource datasets」と題し、6章から構成されている。

第一章「Introduction」では、陸水の多様な機能を楽しみながら水資源を持続的に利用するための陸水の動態把握の重要性を指摘した上で、地上観測データに基づく従来の動態把握に加えて人工衛星による計測データや再解析データ・水文モデル・陸面過程モデルから得られる情報に基づく包括的な陸水動態評価の必要性を述べるとともに、本研究の目的と構成について説明をしている。

第二章「Multidecadal Land water and Groundwater Drought Evaluation in India」では、継続的に水ストレスに曝されているインド半島のゴダワリ川、クリシュナ川、マハナディ川の3河川流域を対象に、GRACE 重力データ、水文モデル出力及び現地計測データを用いて1980年から2014年間の陸域貯水量 TWS、地下水貯留量 GWS やそれらの平年値からの偏差に基づく渇水指標 WSDI や GWDI を定量化した上で、GWS は陸面フラックスの季節変動に対して持続的に応答し、TWS の変動の主たる要因であることや WSDI は既存の渇水指標に比べ、流域の包括的な渇水状況把握に優れていることを明らかにしている。また、WSDI は地下水資源量の変動を把握する代理指標となり得ることを示している。

第三章「Emerging Trends and Seasonal Variability in Water Storage Components in India」では、第二章と同じ3河川流域を対象に、TWS とその各構成成分(土壌水分 SMS、表流水 SWS、地下水 GMS)の動態を GRACE 重力データ、水文モデル出力及び現地計測データに基づき、より詳細に定量化し、全ての河川流域で2010年以降、TWS が減少傾向で水ストレス度の高いクリシュナ川流域が最大の低下傾向にあることや、本定量化手法に基づく GWS が実測の GWS を良好に再現することを明らかにしている。また、人間活動の影響を考慮しないモデル出力に基づき、3河川流域の TWS の減少傾向に及ぼす人間活動(灌漑)の影響は約45~61%と大きな割合を占めることを示している。

第四章「Water Storage Dynamics and Hydroclimatic Extremes in the Chao Phraya River Basin」では、表流水が重要な水源となっているタイのチャオプラヤ川流域を対象に、GRACE データの欠測情報を ANN モデルによって補間した上で数値モデル出力やダム貯水量の実測値を用いながら2002年から2020年までの陸面貯水の動態と極値を定量化している。その結果、当該流域の TWS とその構成成分は2002年以降継続的に減少傾向にあることを示すとともに、TWS の近年における減少の約45%は GWS の減少によってもたらされていることを見出している。また、TWS の値から判断された極端な水文気候の年は激しい洪水や干ばつとよく対応しており、主にモンスーンシーズンの降水量の変動の影響が大きいことを明らかにしている。さらには、TWS と降水量を組み合わせた新たな渇水ポテンシャル指数 DPI を提案し、近年、当該流域の DPI が増大傾向にあり、より渇水に見舞われやすい状態に遷移していることを指摘した上で、需要側に焦点を当てた水管理の必要性を述べている。

第五章「Water Budget Closure in the Upper Chao Phraya River Basin」では、流域の GRACE 重力データから得られる TWS と複数の降水量、蒸発散量のデータセットの組み合わせによって生じる水収支上の残差を定量化するとともに、水収支の理論的整合性が確保されて残差がゼロとなるように補正された TWS、降水量、蒸発散量及び TWS の時間変化の特徴を示している。その結果、理論的整合性を確保しながらも季節変化は平均的には補正前と大きな変化は見られないことを明らかにするとともに、残差補正の影響によって生じる通年的な TWS の増加の要因と手法上の課題について考察を加えている。

第六章「Summary and Way Forward」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、本論文は人工衛星による計測データや水文モデル・陸面過程モデル等の情報を用いて流域の陸水動態を包括的に評価する手法を構築し、農業による水利用が盛んなインドとタイの河川流域における陸水動態を定量化したものであり、人間活動や気候の影響を受けて変動する陸水の的確な把握と持続的利用に資するところが大きい。よって、博士(学術)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。