

Title	手取川ダムの運用実態と課題に関する一考察 [課題研究報告書]
Author(s)	酒井, 龍之介
Citation	
Issue Date	2026-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	https://hdl.handle.net/10119/20452
Rights	
Description	Supervisor: 吉岡 秀和, 先端科学技術研究科, 修士(知識科学)

手取川ダムの運用実態と課題に関する一考察

2410061 酒井龍之介

近年、日本では気温上昇に加え、強い降雨の頻度増加や無降水日の増加など、降水の極端化が観測されており、洪水・渇水の双方のリスクが高まりつつある。水資源管理や治水は、過去の統計特性が将来も成り立つという前提のもとで制度・施設・運用が組み立てられてきたが、気候・水文条件が変化し得る状況では、その前提自体が揺らぐ可能性がある。多目的ダムは治水・利水・発電・河川環境の複数目的を同時に担うため、年内の流入の現れ方（季節配分）が変化すると、貯留・放流配分の難しさを通じて運用課題が顕在化し得る。とりわけ積雪寒冷域では、融雪の時期や規模の変化が運用判断（いつ貯め、いつ空けるか）に直結する。手取川では近年の豪雨を背景に河川整備の枠組みが見直されており、計画側でも外力の増大を踏まえた議論が進む。こうした計画の更新と、観測データに現れる変化の関係を具体的に点検するためにも、長期データに基づく整理が必要である。

本研究は石川県の手取川ダムを対象に、観測・運用データにもとづいて水文・運用系列の基礎的特徴を整理し、運用課題抽出に資する「論点の見える化」を行うことを目的とした。解析には、1993–2023 年の日次ダム諸量（貯水位・流入量・放流量）、同期間の白山白峰の日次降水量、2002–2023 年の鶴来地点日次流量を用いた。欠測は原則として補完せず、利用可能な観測値に基づく探索的分析を実施した。まず分布・季節性・極端値の現れ方を可視化し、負値・0 値・外れ値の有無を点検したうえで、極端値については機械的除外ではなく、記録の不自然さの有無を確認する位置づけとした。併せて流入量と放流量の関係、貯水位の季節変動を整理し、平常時の運用範囲と洪水時の挙動を概観した。

次に、各月の月平均（または月集計）を年方向に並べた年次系列に対して単調トレンドを評価し、自己相関の影響が懸念される場合には補正を併用して有意判定の過大化を避けた。これにより、流入量だけでなく、放流量・貯水位・降水量・下流流量についても、どの月に変化が現れやすいかを比較可能な形で整理した。さらに、流入量系列に対して STL 分解を適用してトレンド成分・季節成分・残差成分を分離し、季節成分振幅、融雪期ピーク時期、残差分散といった指標を導出して年々変動を定量化した。

結果として、流入量の長期変化は年内で一様ではなく、2~3 月の増加と 6 月の減少といった、融雪期～初夏に偏った変化が示唆された。これは、年平均の増減だけでは捉えにくい「季節配分のずれ」が運用上重要になり得ることを示す。降水量側でも同じ月に一貫した単調変化が必ずしも現れるとは限らず、流入の季節変化には積雪・融雪過程や貯留の調節、観測点の代表性など複数要因が関与し得る点を確認した。STL 由来の指標は、季節変動の大きさや融雪期ピークの年ごとの変動、説明しきれない変動の大きさを定量的に表現し、トレンド解釈の補助情報となる可能性が示された。

以上より、本研究は因果関係の断定や最適運用方策の提示を目的とするものではないが、観測データに基づき「前提が固定的ではない」ことを補助的に示す材料として、融雪期・梅雨期の変化への注視、極端事象時の挙動点検、将来の予測・ルール評価・最適化に向けた分析設計の基礎を提供する。今後は、気温・積雪（可能な積雪水量）・雨雪判別指標や融雪指標などの説明変数を整備し、仮説を検証可能な形に分解して原因解釈を強化する。また、欠測の偏りや集計条件の影響を可視化し、補正法の選択や多重比較、STL パラメータ感度を系統的に点検して結論の頑健性を担保する。さらに、需要側（取水実績・用水計画等）や環

境側（水温・水質・生態等）の情報を導入し、「必要な時期に水があるか」という観点から季節配分変化の意味を具体化することで、適応的な多目的運用の議論へ接続することが課題である。加えて、操作規則や制限水位・事前放流条件を明示したうえで、観測系列の変化を入力として洪水調節・利水・発電のトレードオフを再現するシミュレーションや、運用支援モデルへ展開することが望まれる。また、変化が示唆された月に着目し、代表的な豪雨年・融雪年を抽出して気象条件と貯水位・放流の推移をイベント単位で比較することで、統計結果を運用の文脈に落とし込みやすくなる。こうした事例整理は、運用ルールの見直し候補や追加観測の優先度を議論する際の共通言語となる。最後に、本研究で整理した「どの時期に何が変わりやすいか」という観測ベースの論点は、関係者間で運用課題を共有し、追加データ整備や検証設計の優先順位を決めるための共通土台としても活用できる。