

灌漑期におけるため池事前放流とその洪水軽減効果に関する研究 Study on water release from irrigation ponds and its flood mitigation effect in irrigation period

○立林信人¹, 鎗本賢太², 田中丸治哉¹, 多田明夫¹

○Nobuto TATEBAYASHI, Kenta YARIMOTO, Haruya TANAKAMARU and Akio TADA

1. はじめに 近年、局地的大雨の発生に伴う河川の氾濫や浸水被害が頻発しており、その対策として地域の治水効果を高める取り組みが進められている。兵庫県は2012年4月に施行した「総合治水条例」に関わる施策の一つとして、ため池事前放流を検討している¹⁾。本研究では、2万個以上のため池が存在する淡路地区を対象とし、現在台風期(=非灌漑期)に限定されているため池事前放流の実施期間を灌漑期に拡大するための方策と、その洪水軽減効果について検討した。

2. 灌漑期におけるため池事前放流の考え方 ため池事前放流は、ため池水位を意図的に低下させることで空き容量を確保し、洪水軽減効果を得る手法である。一方、ため池は農業用利水施設であり、特に灌漑期は農地に水を供給するため、できるだけ貯水しなければならない。すなわち、ため池の有する利水機能と治水機能の両立は、ため池運用上の大きな課題であり、この矛盾への対処が不可欠である。角道ら²⁾は、ため池水位を渇水要貯水量曲線法³⁾による基準貯水ラインまで下げることで、雨水貯留容量を確保する方法を提案している。本研究では、同手法を淡路地区のため池に適用することとした。ここで、灌漑期は5月1日～8月31日に設定し、灌漑期開始時に必要最低限の貯水量まで水位を下げることで、基準貯水ラインに沿う運用のための調整放流を行うことを、事前放流とする(**Fig.1**)。

3. 渇水要貯水量曲線法の適用 灌漑期に最低限必要となる貯水量を示す基準貯水ラインの作成に渇水要貯水量曲線法³⁾を用い、同法を以下の手順で適用した。①アメダス3観測点(郡家, 洲本, 南淡)が代表する地域をティーセン法によって分割し、各領域の37年間の降雨データと蒸発散量を、論鶴羽ダム流域で決定されたタンクモデルに入力して得た比流量に、ため池の流域面積を乗じてため池流入量を推定する。②圃場の減水深を仮定し、これに降雨の影響を考慮した上で、ため池1箇所当たりの受益面積と作付率(50%)を乗じて、ため池放流量を推定する。③これらの結果を用いて、灌漑期終了時の貯水量を0として日単位の過不足量を逆算していき、灌漑期の37期分の要貯水量を求める。④各日付に対し、要貯水量を降順に並び替え、 $P=i/(N+1)$ (P : 超過確率, i : 降順順位, N : データ個数)を用いて、9.5年確率($i=4, N=37$)の渇水要貯水量を推定する。この渇水要貯水量を時系列に並べ曲線にしたものが渇水要貯水量曲線である。渇水要貯水量とは、ある時点の貯水量が少なくとも渇水要貯水量よりも小さくならなければならない、 $1-P$ の確率で灌漑期終了時まで貯水量が0にならないことを示す。以上の計算を1,891箇所のため池で行う。

4. ため池事前放流の実施可能性 渇水要貯水量曲線に基づき、灌漑期開始時の渇水要貯水量がため池の総貯水量より大きい場合は事前放流不可能、小さい場合は事前放流可能と

1 神戸大学大学院農学研究科, Graduate School of Agricultural Science, Kobe University

2 JFE エンジニアリング(株), JFE Engineering Corporation

キーワード: 総合治水, ため池, 事前放流, 渇水要貯水量曲線法, 洪水軽減

して、事前放流の実施可能性を検討する。すなわち、貯水量に余裕がないため池は事前放流不可能、余裕があるため池は事前放流可能とする。その結果、事前放流が可能であるため池は 362 箇所となり、これは検討対象ため池の 19%であった。

5. 淡路地区の洪水軽減効果の評価 ため池事前放流が可能であるため池を対象とし、過去に発生した豪雨に対する洪水軽減効果を評価する。ここで洪水軽減効果は、豪雨時のため池流入量がため池の空き容量に貯留されることによって生じる、ため池流出量の低減量により評価する。対象とする豪雨は、37 年間の灌漑期に発生した豪雨のうち、アメダス 3 観測点いずれかの 2 日間降雨が 250mm を上回った 7 出水とする。Fig.2 に 2015 年における御手洗池の貯水変動のグラフを例示する。渇水要貯水量曲線に基づいて灌漑期開始時、そして灌漑期間中に調整放流を行う方式（操作有り）は、特別な水位操作を行わない方式（操作無し）と比較して、豪雨発生時（7月16日）に確保されている空き容量が大きく、顕著な洪水軽減効果が示された。事前放流可能ため池 362 箇所の合計で見ると、操作有りの方式は操作無しの方式に比べ、7 出水全てでため池流出量（豪雨時の 2 日間総流出量）が低減しており、洪水軽減に寄与している（Fig.3）。このように、ため池事前放流は、非灌漑期に限らず灌漑期にも適用可能であり、地域における治水機能の向上が期待できる。

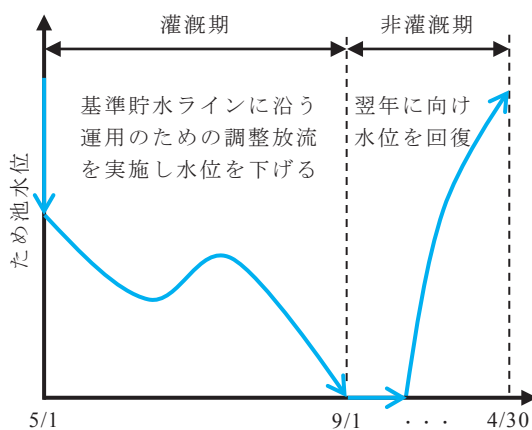


Fig.1 ため池事前放流の考え方
Concept of water release from irrigation ponds

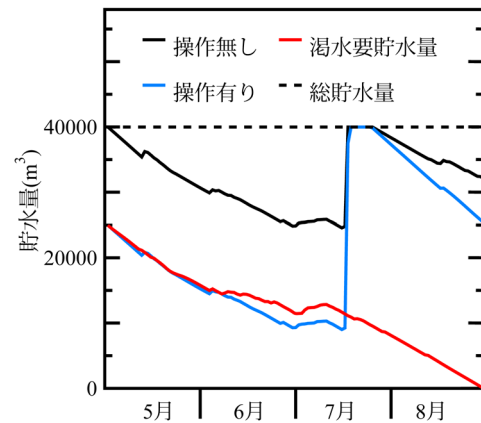


Fig.2 御手洗池の貯水変動 (2015)
Variation of storage at Mitarai pond

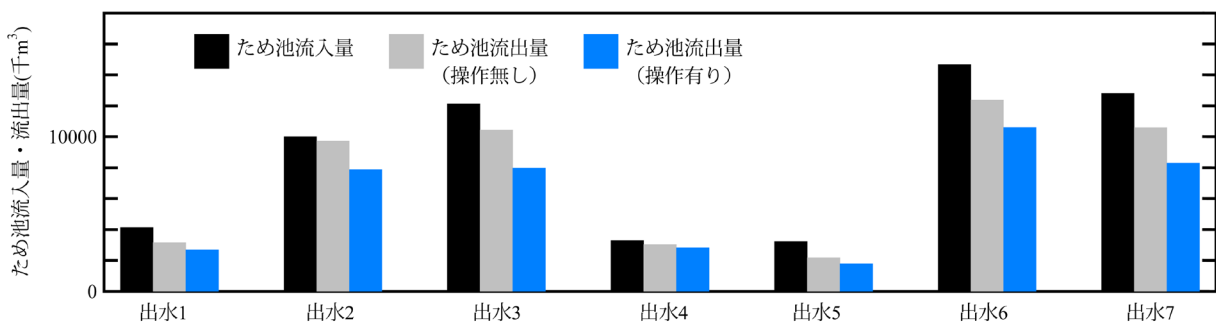


Fig.3 7 出水を対象とした事前放流可能ため池 (362 箇所) の洪水軽減効果
Flood mitigation effect for seven floods by 362 irrigation ponds which water release can be done

引用文献 1)兵庫県：浸水被害から県民の命と生活を守る「総合治水」の推進を目指して～総合治水条例の概要～，2012，2)角道弘文ら：渇水要貯水量曲線法を用いた農業用ため池の流出調整効果の検討，農業農村工学会論文集，285，pp.53-58，2013，3)千賀裕太郎：渇水要貯水量曲線法による単一貯水池運用の計画理論とシミュレーション，農業土木学会論文集，110，pp.39-49，1984