

事前放流による洪水軽減効果が大きいため池の選定とその評価 Evaluation of selected irrigation ponds with effective flood mitigation by water release

○田中丸治哉, 多田明夫

○Haruya TANAKAMARU and Akio TADA

1. はじめに 著者らは、事前放流による洪水軽減効果が大きいため池を選定することを目的として、ため池諸元から洪水軽減効果を推定する簡易推定法（田中丸ら，2020）を提案した後、その一般性を確認するとともに、確率雨量に基づくピーク低減率近似式の地域総合化を検討した（田中丸ら，2022）。本報では、簡易推定法によるピーク低減率の推定精度を示すとともに、そのピーク低減率の推定結果に基づいて、事前放流による洪水軽減効果が大きいため池を選定する方法を兵庫県・播磨地区に適用した結果を示す。

2. 簡易推定法によるピーク低減率の推定精度 「ピーク低減率」とは、事前放流の実施によってため池からのピーク流出量を何%減らせるかを示す指標である。既報（田中丸ら，2022）では、兵庫県・播磨地区のため池 3,878 箇所を対象として、10 年確率モデル降雨による洪水流出解析とため池貯留計算（事前放流なしの満水状態，総貯水量の 10%，30%を事前放流した場合の 3 通り，降雨ピーク位置は前方，中央，後方の 3 通り）を実施し，地区内の 8 アメダス観測点ごとにピーク低減率の近似式を決定した。その結果，ピーク低減率と空き容量の雨水保留量換算値（事前放流による空き容量を流域面積で除して mm 単位に換算した値）の関係は，上に凸の 2 次曲線で表現できること，2 次曲線のパラメータに当たる立ち上がり点と飽和点は，10 年確率 24 時間雨量を説明変数とした線形回帰式によって地域ごとに決定できることが分かっている。

Fig.1 に中播磨・姫路（ため池 599 箇所，事前放流 30%）におけるピーク低減率と空き容量の雨水保留量換算値の関係を示す。プロット点に合致するように目視で決定した 2 次曲線（太線）と上述の線形回帰式でパラメータを推定した 2 次曲線（細線）はほぼ合致している。**Fig.2** に流出解析によるピーク低減率と地域総合化された簡易推定法によるピーク低減率の関係（中播磨・姫路）を示すが，両者は概ね合致している。播磨地区内の 8 地域で決定係数と推定誤差（RMSE）を求めたところ，精度が中間的な降雨ピーク位置が中央の場合，決定係数は 0.983~0.992，推定誤差は 3.55~4.71%であった。よって，流出解析を実施しなくても，地域ごとの確率雨量とため池諸元からピーク低減率は推定可能である。

3. 事前放流の実施効果が大きいため池の選定と評価 流域治水を目的として多数のため池から事前放流の実施効果が大きいため池を選定する場合，ピーク低減量（事前放流の有無によるピーク差）にも注目すべきである。既報（田中丸ら，2022）では，流域面積とピーク低減率の関係図に基づいて，ピーク低減量が大きいため池を抽出する方法を提案している。**Fig.3** に流域面積とピーク低減率の関係図（中播磨・姫路，事前放流 30%，降雨ピーク中央）を示す。同図には，ピーク低減量が上位 10%以内のため池（●）に対する包絡線（ $y=10/\sqrt{A-0.1}$ ， y ：ピーク低減率（%）， A ：流域面積（ km^2 ））を挿入している。この包絡線は，既報で北播磨・西脇に対して決定されたものであるが，中播磨・姫路にも適用で

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

キーワード：ため池，洪水軽減，事前放流，ピーク低減率，ピーク低減量

き、包絡線の右側上方にプロットされたため池を選べば、事前放流の実施効果が大きいため池が抽出できる。実際の運用を考え、地域総合化された簡易推定法で中播磨・姫路のため池のピーク低減率を推定し、これに先の包絡線を挿入した結果を **Fig.4** に示す。同図は先の **Fig.3** と概ね同じであり、包絡線によってピーク低減量が上位 10%以内のため池を選定できる。抽出されたため池は 43 箇所であるが、そのうち 40 箇所は実際にピーク低減量が上位 10%以内で、3 箇所は上位 10~20%に収まっていた。上位 10%以内のため池 59 箇所のうち 19 箇所は選定外（見逃し）となったものの、提案手法で選定されたため池は全て事前放流の実施効果が大きいため池である。播磨地区の全ため池に対して同様の選定作業を行った結果、303 箇所のため池が抽出され、そのうち 265 箇所（87%）は各地域の上位 10%以内、30 箇所（10%）は上位 10~20%、上位 20%から外れた誤答は 8 箇所（3%）のみであった。よって、提案手法は事前放流を実施すべきため池の選定に十分有用である。

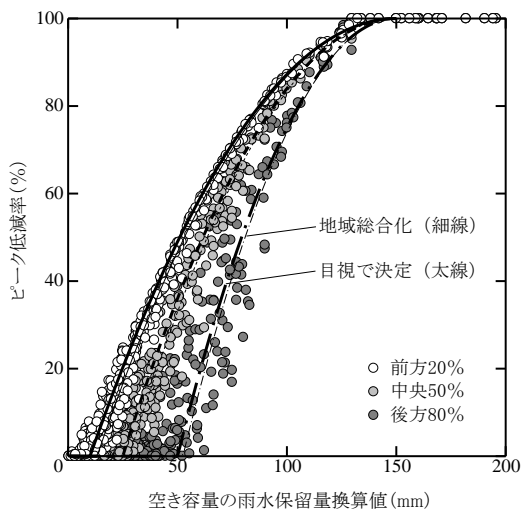


Fig.1 ピーク低減率と空き容量の雨水保留量換算値との関係と近似曲線（中播磨・姫路）

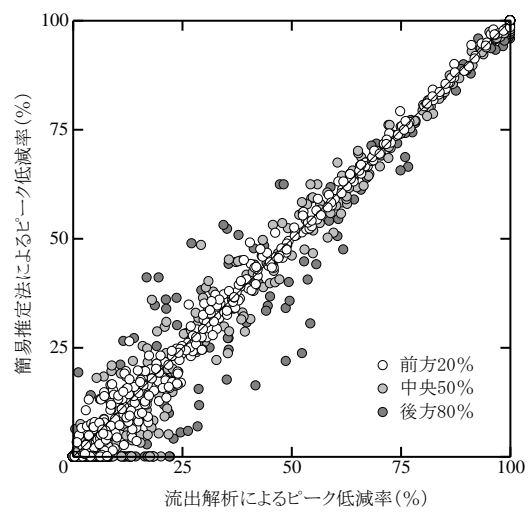


Fig.2 流出解析によるピーク低減率と簡易推定法によるピーク低減率の比較（中播磨・姫路）

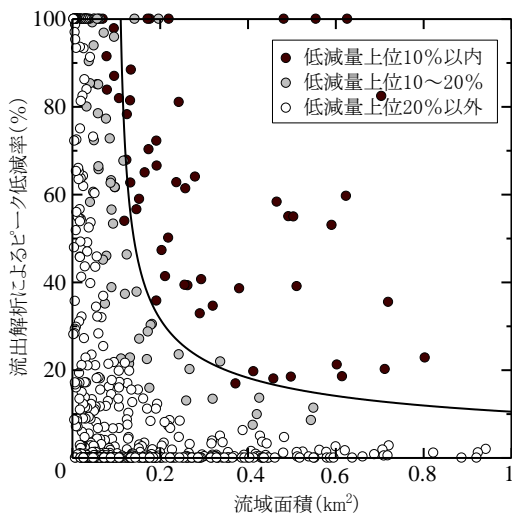


Fig.3 流出解析によるピーク低減率と流域面積の関係（中播磨・姫路）

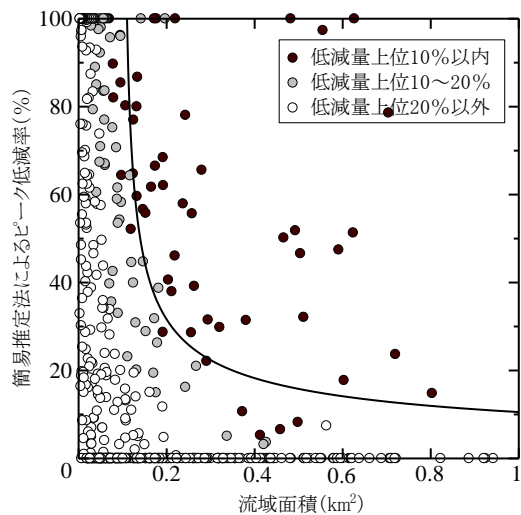


Fig.4 簡易推定法によるピーク低減率と流域面積の関係（中播磨・姫路）

引用文献 田中丸ら (2020) :ため池の洪水軽減効果の簡易推定法, 水土の知, 88(9), pp.23-26, 田中丸ら (2022) : 簡易推定法による事前放流の洪水軽減効果が大きいため池の選定, 水土の知, 90(6), pp.15-18