

兵庫県播磨地区のため池における事前放流の洪水軽減効果の推定

Estimation of flood mitigation effect of irrigation ponds by water release in Harima, Hyogo

○田中丸治哉¹, 喜田直也², 多田明夫¹

○Haruya TANAKAMARU¹, Naoya KIDA² and Akio TADA¹

1. はじめに 兵庫県では「総合治水条例」の施行を契機として、水田灌漑用水を必要としない台風期(9, 10月)に限って事前放流を実施し、洪水時の雨水をため池に貯留する取り組みが始まっている(中谷ら, 2016; 田中丸ら, 2020a). 著者らは、事前放流を実施することで大きな洪水軽減効果が得られるため池を選定することを目的として、ため池諸元と洪水軽減効果の関係を調べた上で、ため池諸元から洪水軽減効果を推定する手法を提案している(田中丸ら, 2020b). これまでの検討では、兵庫県の淡路地区と丹波篠山地区を対象としていたが、本報告では、比較的規模が大きなため池が多い同県の播磨地区を対象として、ため池諸元から洪水軽減効果を推定する手法の適用可能性について検討した.

2. ため池の洪水軽減効果 ため池の洪水軽減効果(ため池からのピーク流出量を低下させる効果)は、①洪水前の空き容量による雨水貯留と、②ため池水位が洪水吐敷高(常時満水位)を超えたときの一時的な雨水貯留によって発現する. ①の効果は、次に示す「ピーク低減率」で評価でき、②の効果は「ピークカット率」で評価できる.

$$\text{ピーク低減率}(\%) = \frac{\text{事前放流なしのピーク流出量} - \text{事前放流ありのピーク流出量}}{\text{事前放流なしのピーク流出量}} \times 100$$

$$\text{ピークカット率}(\%) = \frac{\text{ため池へのピーク流入量} - \text{事前放流なしのピーク流出量}}{\text{ため池へのピーク流入量}} \times 100$$

本報告では、兵庫県・播磨地区のため池 3,879 箇所に対して、10 年確率のモデル降雨(ピーク位置は前方 20%, 中央 50%, 後方 80%の 3 通り)を入力とし、ため池への流入ハイドログラフを求める貯留関数法による洪水流出解析と、ため池水位と流出量の時間的変化を追跡するため池貯留計算(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)を実施し、全ため池において上述のピーク低減率とピークカット率を計算した. 以下では、ピーク低減率とため池諸元との関係を検討する.

播磨地区は、東播磨、北播磨、中播磨、西播磨に区分でき、それぞれ 1~3 箇所のアメダス観測点(合計 8 箇所)が存在する. 10 年確率モデル降雨はアメダス観測点ごとに設定し、各観測点に近傍市町のため池を関連づけた. 例えば、東播磨地区のため池 406 箇所では、アメダス明石の観測データ(41 年間)に基づいて作成した 10 年確率モデル降雨を用いて解析を行い、地区名とアメダス観測点名に基づいて「東播磨・明石」と呼称する.

3. ピーク低減率とため池諸元の関係 既往研究(田中丸ら, 2020b)と同様に、ピーク低減率と事前放流で確保された空き容量の雨水保留量換算値(空き容量を流域面積で除し mm 単位としたもの)との関係には、Fig.1, Fig.2 に示すように 2 次曲線が当てはめられることが分かった. これら 2 次曲線は地区と降雨ピーク位置によって形状がやや異なるが、いず

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

2 兵庫県, Hyogo Prefecture

キーワード: ため池, 洪水軽減, 事前放流, ピーク低減率

れも横軸における立ち上がり点と飽和点の値をパラメータとした 2 次式で表現できる。地区ごとの立ち上がり点と飽和点の値を決める要因が分かれば、この曲線はかなり利用しやすくなる。各地区の 24 時間雨量（10 年確率）と立ち上がり点、飽和点の関係をプロットした結果を Fig.3, Fig.4 に示す（淡路地区と丹波篠山地区の結果も併記）。これによると、立ち上がり点の値は、降雨ピーク位置が後方に移動するほど大きく、雨量が多いほど大きくなること、飽和点の値は、雨量が多いほど大きくなること示された。この結果は、ピーク低減率と空き容量の雨水保留量換算値との関係を表す 2 次曲線が、対象地区の降雨の大きさによって決定でき、ピーク低減率の推定曲線が汎用化できることを示唆している。

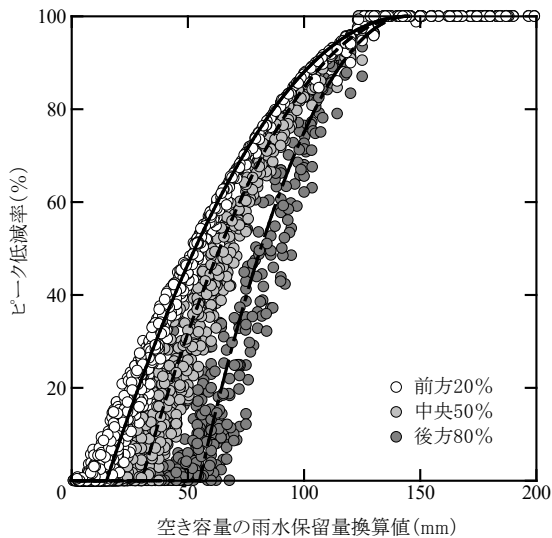


Fig.1 ピーク低減率と空き容量の雨水保留量換算値との関係と近似曲線（東播磨・明石：空き容量が総貯水量の 30%のケース，ため池 406 箇所）

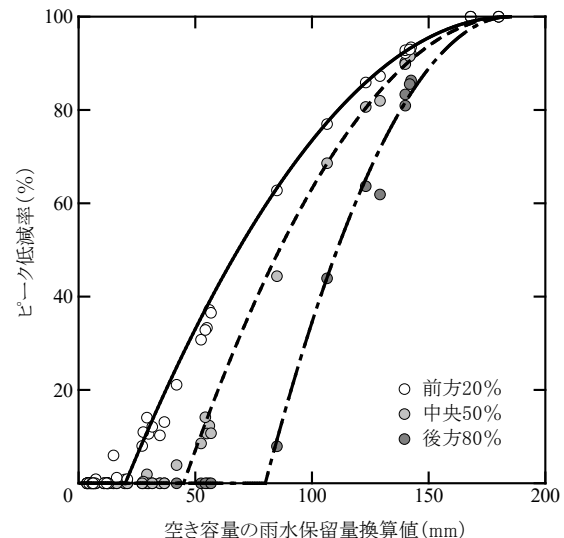


Fig.2 ピーク低減率と空き容量の雨水保留量換算値との関係と近似曲線（西播磨・一宮：空き容量が総貯水量の 30%のケース，ため池 41 箇所）

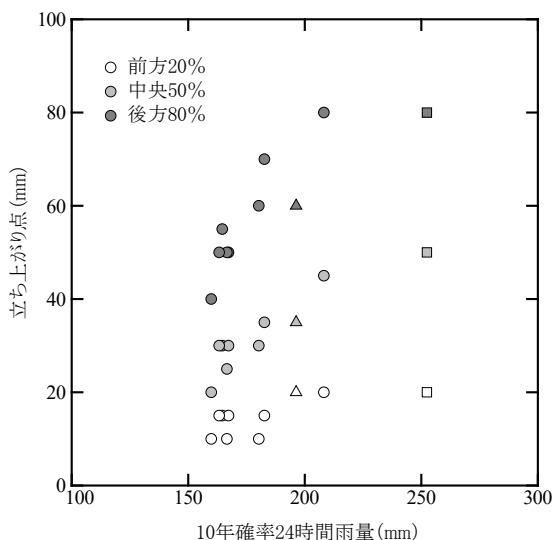


Fig.3 立ち上がり点と 24 時間雨量の関係
○：播磨，□：淡路，△：丹波篠山

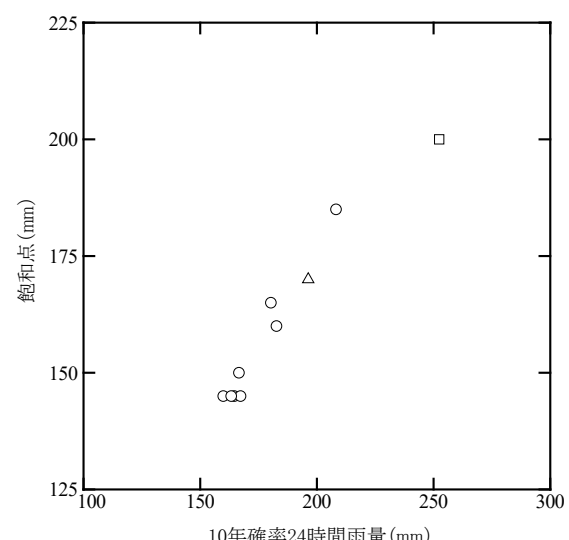


Fig.4 飽和点と 24 時間雨量の関係
○：播磨，□：淡路，△：丹波篠山

引用文献 中谷ら (2016)：総合治水手法としてのため池事前放流による雨水貯留の取組み，*水土の知*，84(4)，pp.7-10. 田中丸ら (2020a)：ため池事前放流で確保できる雨水貯留容量の推定とその評価，*水土の知*，88(9)，pp.19-22，2020. 田中丸ら (2020b)：ため池の洪水軽減効果の簡易推定法，*水土の知*，88(9)，pp.23-26，2020.