

## 淡路地区を対象としたため池の事前放流による洪水軽減対策に関する研究 Study on mitigation of flood disaster by water release from irrigation ponds in Awaji district

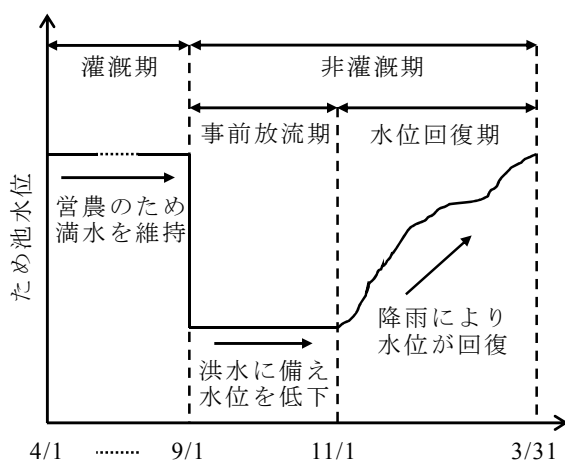
○ 鎗本賢太<sup>1</sup>, 秋山由樹<sup>2</sup>, 田中丸治哉<sup>1</sup>, 多田明夫<sup>1</sup>

○ Kenta YARIMOTO, Yuki AKIYAMA, Haruya TANAKAMARU and Akio TADA

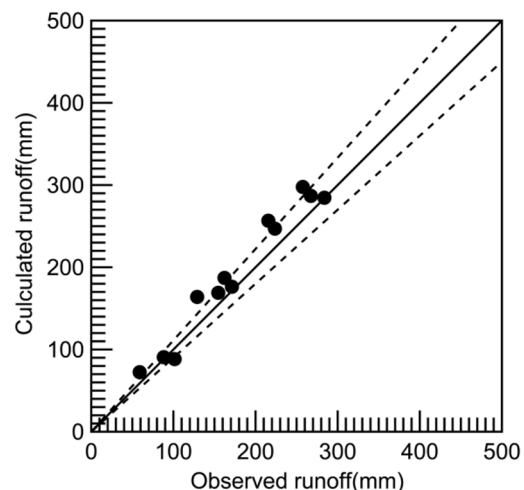
**1. はじめに** 近年, 局地的な豪雨の発生に伴う浸水被害が頻発しており, こうした災害への対策として地域の雨水貯留容量の確保が急務となっている. 兵庫県は2012年4月に全国に先駆けて「総合治水条例」を施行したが, 同条例に対応した総合治水対策の一つとして, ため池の事前放流による洪水軽減手法を検討している<sup>1)</sup>. 本研究では, 2万個以上のため池が存在する淡路地区を対象とした事前放流手法を検討するとともに, 長期流出解析で求めた確率流入量に基づいて地区全体で期待できる雨水貯留容量を推定した.

**2. 事前放流の考え方** ため池が洪水軽減効果を十分に発揮するためには, 事前放流によって空き容量を確保する必要がある. 一方, ため池は農業用利水施設であるため, 事前放流の実施にあたっては営農への影響を最小限にとどめなければならない. 本研究では, 中谷ら<sup>2)</sup>に準じて非灌漑期の9月1日~10月31日の2か月間に限定してため池の水位を下げ, 11月1日から翌年3月31日までの5か月間で満水に戻すこととした (**Fig.1**). なお, 淡路地区では9, 10月の台風期に大規模な降雨が多く発生していることが分かっている.

**3. タンクモデルの構築** 本研究では, ため池への確率流入量を淡路地区南部の三原川水系・諭鶴羽川上流に位置する諭鶴羽ダム流域 (流域面積 4.1km<sup>2</sup>) の水文資料に基づいて決定した直列4段型タンクモデルで推定する. 同定期間を1992~1995年の4年間, 検証期間を1996~2004年の9年間として, モデル定数を最適同定したところ, 日流出高の平均相対誤差は46.5%となった. この結果からはモデルの再現性が高いとはいいが, 水位回復期における総流出高, 特に渇水年の再現性は概ね良好である (**Fig.2**).



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



**Fig.2** 水位回復期の総流出高の再現結果  
Estimated total runoff in recharge period

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

2 神戸大学農学部 (現 農林水産省), Faculty of Agriculture, Kobe University

キーワード: 総合治水, ため池, 事前放流, タンクモデル, 確率流入量

**4. 事前放流による雨水貯留容量の決定** 淡路地区の 1905 箇所の特定期間ため池（受益面積 0.5ha 以上）を検討対象とし、各ため池の事前放流期の空き容量は、水位回復期（11 月～翌年 3 月）の確率流入量から求める。確率流入量は次の手順で求めた。まず、地区内の 3 つのアメダス地点（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、各領域の降水量と蒸発散量（1979～2015 年）をタンクモデルに入力して 37 年間の長期流出計算を行った。蒸発散量は各地点の気象要素から補完関係式により推定した。その結果、水位回復期 36 期分の流出高を得た。これらを昇順に並び替え、 $P(i)=i/(N+1)$  ( $P(i)$ : 非超過確率,  $i$ : 昇順順位,  $N$ : データ個数) で非超過確率を与えた。これに、各ため池の流域面積を乗じて、水位回復期の確率流入量を推定した。次いで、ため池の内部形状を錐台でモデル化して<sup>2)</sup>、水位低下量－空き容量関係を表現し、0.5m 刻みで水位を下げ、先の確率流入量を超えない範囲で最大の水位低下量に対応する空き容量(=雨水貯留容量)を求めた。

**5. 雨水貯留容量の評価** ため池の雨水貯留容量は、行政区分（淡路市、洲本市、南あわじ市）ごとに集計した（Table 1）。ため池の事前放流による雨水貯留容量の大きさを評価するため、行政区分ごとの水田貯水容量と南あわじ市の三原川水系のダム群の洪水調節容量と比較した（Table 2）。水田貯水容量は、落水口からの雨水流出を完全越流とした水田流出モデルに既往最大級の降雨を入力した際の最大湛水深に水田面積を乗じて求めた。また、落水口に流出を抑制するための堰板を整備済水田に設置する「田んぼダム」の実施後の水田貯水容量も併記した。南あわじ市について検討すると、田んぼダムを実施しないときの水田貯水容量（4,045 千 m<sup>3</sup>）、すなわち現状農地の雨水貯留容量は、三原川水系ダム群の洪水調節容量に及ばない。しかし、全ての特定期間ため池で事前放流を行うことで 2,706 千 m<sup>3</sup>（2/37 確率：18.5 年に 1 回ため池水位が回復しないケース）の雨水貯留容量が新たに確保でき、水田とため池の雨水貯留容量の合計はダム群の洪水調節容量を大きく超える規模となる。これに田んぼダムを組み合わせれば、さらに約 1,000 千 m<sup>3</sup> を上乗せできる。

**Table 1** 淡路地区の雨水貯留容量の推定結果（千 m<sup>3</sup>）  
Estimated results of rain water storage capacity in Awaji district (10<sup>3</sup>m<sup>3</sup>)

非超過確率	ため池数	18/37	9/37	4/37	2/37	1/37
淡路市	932	4,412	2,761	2,386	2,043	683
洲本市	606	4,388	2,698	2,160	1,942	1,574
南あわじ市	367	5,238	3,585	3,057	2,706	2,457
合計	1,905	14,038	9,044	7,602	6,691	4,714

**Table 2** ため池、水田、三原川水系ダム群の貯留容量（千 m<sup>3</sup>）  
Storage capacity of irrigation ponds, paddy field and reservoirs in Mihara River (10<sup>3</sup>m<sup>3</sup>)

貯留施設種別	ため池	水田	三原川水系ダム群
淡路市	2,043	2,853 (3,266)	論鶴羽ダム： 850
洲本市	1,942	2,264 (2,786)	大日・牛内ダム：1,800
南あわじ市	2,706	4,045 (5,002)	成相・北富士ダム：2,050
合計	6,691	9,162(11,054)	4,700

注 1：ため池は 2/37 確率のケース、水田の括弧内は田んぼダム実施時、ダム群は洪水調節容量を示す。  
注 2：水田貯水容量は、整備済水田（43%）、未整備水田（57%）でそれぞれ計算して合計したもの。

**引用文献** 1)中谷毅ら：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), 2016, 2)田中丸治哉ら：ため池の水位－貯留量関係のモデル化、農業農村工学会大会講演要旨集、2015