

流域治水にむけたため池水管理の現状と課題  
Current situation and challenges of irrigation pond water management  
for watershed flood control

○山崎由理<sup>\*</sup>・清水克之<sup>\*</sup>  
Yuri Yamazaki, Katsuyuki Shimizu

### 1. はじめに

令和5年8月に鳥取県に接近した台風7号により、県内の農地・土地改良施設は1,974箇所(令和5年9月8日報告時点)で被害が確認されるなど、その被害額は過去20年間で最大規模となった。8月15日には鳥取県各地で観測史上1位の日降水量が更新され、鳥取県全域における流域治水プロジェクトの早急な展開の重要性が再確認された。

鳥取大学では、これまで鳥取県や民間企業との産学官連携でため池の管理実態の把握、防災・減災対策、資源としての有効活用などについて取り組んできた。ここでは、鳥取県におけるこれまでのため池に関する研究を紹介し、流域治水の効果的な展開に向けた課題を提起する。

### 2. ため池を利用した水力発電に関する調査

鳥取大学では、平成21年～平成25年にかけて畑地農業振興会や鳥取大学の地域貢献支援事業などの補助を受け、ため池を利用したマイクロ水力発電のポテンシャル推定に関する研究を進めた。まず、鳥取県内の2基のため池を対象に水文観測の実測値から灌漑期における発電ポテンシャルを試算すると、取水管理の違いにより灌漑期における総発電量には大きな違いがみられた。つぎに、ため池の堤高や総貯水量などの諸元が記載されているため池台帳の記載データと日降雨量のみで発電量ポテンシャルの推定が可能な汎用的なモデルを構築した。さらに、ため池台帳の記載データから、ため池の取水管理を断続取水・連続取水・余水による灌漑の3つに区分し、取水管理の違いを考慮した発電ポテンシャルの推定モデルの改良を行った。計算対象とした県内548基のため池のうち約90%は平均出力が0.5kW以下の小規模なため池であった。このようなため池は、発電量が小さく、発電可能期間が灌漑期に限られることや、多くのため池が地域の共有財産であることから、得られた電力は水利組合およびため池を管理する集落で使用することが望ましい。ため池の取水操作を電動バルブに変更するなどの取水管理の省力化・電力化への利用やため池モニタリングシステムの導入のようなため池管理の安全化への活用が期待された。

### 3. ため池の防災・減災に関する取り組み

平成25年～平成26年には鳥取県・ため池防災減災対策推進事業の補助を受け、「とっとり発ため池安全向上対策モデル事業ため池防災・減災システム開発」のプロジェクトに取り組んだ。県内には965基のため池が存在するが、多くのため池において余水吐の規模は小さく、土地改良事業設計指針に示されている整備水準である200年確率の洪水流量を流下させることができない。しかし、県内の全対象ため池における十分な規模の洪水吐への改修は、コスト面から現実的ではない。そこで、鳥取市内に位置する1基のため池を対

<sup>\*</sup> 鳥取大学農学部 Faculty of Agriculture, Tottori University

キーワード：マイクロ水力発電，防災・減災，事前放流，低水位管理

象に、地域住民との話し合いを経て、操作・維持管理が容易で低コストの緊急放流装置としてサイホン管を採用した。この装置は、サイホン管、電動弁、手動弁、空気抜き弁、電動弁のコントローラーと太陽光発電パネルを接続した電源で構成される。緊急放流装置を導入したため池では 60 年を超える確率年降雨発生時の減災対策が必要であることがわかった。そこで、60 年を超える確率年降雨発生時に安全に避難できるため池水位早期警報システムの導入を検討した。このシステムでは、2つの電極棒により 2 段階で水位を検出し、集落住民にメールや警告灯で注意水位と危険水位を通知する。さらに、注意水位から危険水位に到達するまでの時間を計測することで、避難の要否が判断できるように工夫した。つぎに、緊急放流装置を設置したため池において 200 年確率降雨の際に越流しないため池の水位を水理計算により概算した。その結果、ため池水位を満水位から 55cm 以下まで事前に下げた場合、200 年確率時間雨量のピーク流量が流下してもため池からの越流は発生しないことが示された。さらに、事前放流に要する時間は、緊急放流装置を設置しない場合には 25 時間 53 分の時間を要するが、サイホン管を設置すると 2 時間 10 分に短縮された。このことから、緊急放流装置は事前放流装置としての有用性が高いことがわかった。

#### 4. ため池の管理実態に関する調査

令和 4 年からは、鳥取県との共同事業として流域治水対策に関する取り組みを進めている。ため池の治水利用に向けた取り組みを普及するには、鳥取県内のため池の利用状況や管理方法に関する基礎情報が不可欠であるが、ため池の管理は専ら農家や水利組合にゆだねられており、ため池の利用実態を把握できていない場合が多い。そこで、鳥取市の大路川流域の 66 基の農業用ため池を対象にため池管理者へヒアリング調査を行った。その結果、大路川流域では半数程度のため池が利用されていないことが明らかとなった。現在利用されているため池を対象とした質問において、すでに事前放流を実施しているため池は 13/30 基であった。事前放流を実施する主な理由はため池の決壊防止であり、大雨の最中にため池を確認し斜樋栓を操作していると回答したため池もあった。また、事前放流への不安の有無に関する質問では、不安を感じると回答したため池は 5/30 基のみであり、21 基は不安を感じない、4 基は一概には言えないと回答した。さらに、事前放流への負担に関する質問では、負担を感じると回答したため池が 5/30 基のみであり、負担を感じていないが 22 基、一概には言えないが 3 基であった。以上のことから、大路川流域において既に事前放流を実施しているため池では事前放流の継続や低水位管理への切り替えが十分に可能であると考えられる。さらに、事前放流への不安や負担を感じていない管理者がほとんどであったことから、事前放流を実施していないため池でも治水対策の導入が期待できる。

#### 5. 流域治水の展開に向けたため池管理の課題

ため池の事前放流や低水位管理による治水対策の実施は、農業用水を供給する、または、渇水時等への備えとして農業用水を確保しておく本来のため池の役割に対し、豪雨時の降雨を貯水するために空き容量を確保するトレードオフの関係にある。ため池の管理者や水利組合との合意を得ながら、ため池の洪水緩和機能を十分に発揮させるには、ため池の正確な貯水量や水収支の把握が重要である。現在、鳥取大学では鳥取県や民間企業との共同研究として、ため池の簡易的な測量方法の開発と水文モデルを用いたため池小流域の流出特性の解明に取り組んでいる。また、これらの研究を調査対象のため池の管理者や地域住民の理解・協力を得て継続する中で、流域治水に対する意識が醸成されると考える。