

農業用ダムの洪水調節機能強化の課題と当社の取り組み

農業環境資源事業部 農業環境資源部 山本 尚行

2020年度から、既存ダムの洪水調節機能強化が推進され、農業用ダムでも洪水調節のための事前放流等が実施されています。ここでは、農業用ダムで洪水調節を行う際の課題と、当社の農業、河川、気象、環境といった流域治水に関わる多様な部門が連携して課題解決に取り組んだ事例について紹介します。

はじめに

農業用ダムは一級水系・二級水系を含めて全国に419基あり、主に農業用水の利水を目的とした洪水調節容量を持たないダムです。

近年、水害の激甚化・頻発化を踏まえ、流域に関わるあらゆる関係者が協働して水害対策に取り組む「流域治水」が推進されています。その一環として、利水ダムでも洪水調節機能の強化が求められ、2020年度より「既存ダムの洪水調節機能の強化に向けた基本方針」にもとづいた運用が開始されています。

農業用ダムの洪水調節機能の強化とは、利水に必要な容量を確保可能な範囲で事前に水位を低下させて、洪水調節容量として利用する取り組みです(図1)。

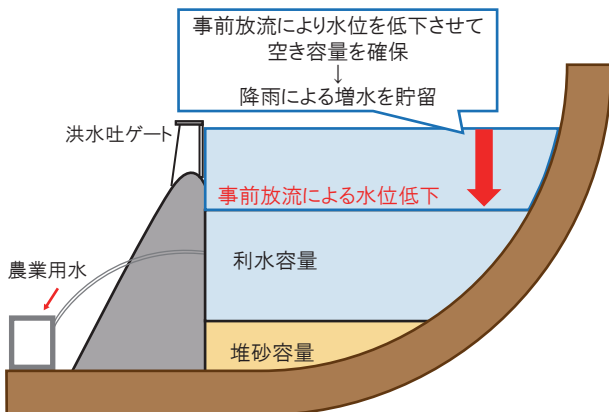


図1 農業用ダム(利水ダム)の事前放流

農業用ダムで洪水調節を行ううえの課題

複数の農業用ダムにおいて洪水調節機能強化を検討したなかで、以下の課題が明らかになりました。

(1)水需要の変化への対応

農業用ダムは利水容量のみで規模が決定されており、洪水調節容量を持っていません。ただし、農業用水としてダムの水源を利用するため、時期によっては空き容量があり(図2)、洪水調節容量として利用できます。しかし、農業用水の需要はその年の降雨や地域の農業形態に大きく依存するため、過去の実績や将来の農業形態を踏まえた長期的な視点で、洪水調節が可能な容量を設定する必要があります。

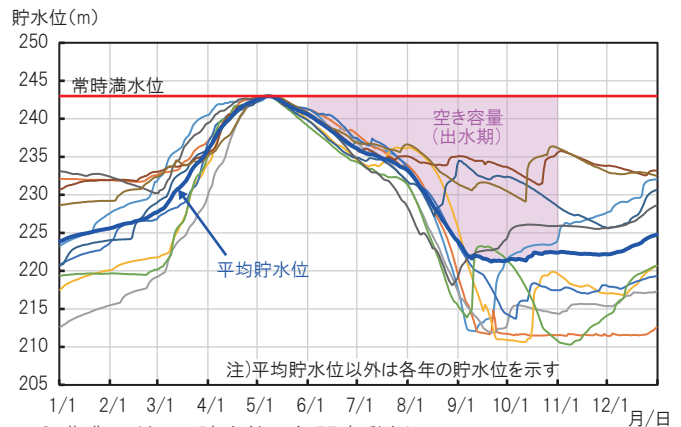


図2 農業用ダムの貯水位の年間変動例

(2)予測との乖離に伴う渇水リスクの低減

農業用ダムの事前放流では、放流後に水位が回復しなかった場合の渇水リスクが懸念されます。事前放流は最大で3日前から実施し、その放流容量(低下水位)は予測雨量にもとづくダム流入予測量によって決定されます。そのため、予測雨量および予測ダム流入量の精度が重要となります。特に予測雨量は気象庁のGSMとMSM※による数値予報を用いますが、現状ではまだ予測と実績に乖離が発生しています。

※GSM:地球全体の大気を対象とした数値予報モデル
MSM:日本およびその近海の大気を対象とした数値予報モデル

(3)管理者の負担軽減

農業用ダムは土地改良区等が管理していますが、管理人員が限られています。これまで農業用ダムの管理者は利水管理を行うことが主作業であったなかで、事前放流は新たな作業となることから、操作負担を軽減する手法が必要となります。また、農業用ダムの水管理施設は利水を念頭に置いた設備になっており、治水ダムのように洪水予測システム等の設備が整っていないため、高度な水管理が難しいことも問題として挙げられます。

(4)水不足が生じる恐れがある場合の措置

事前放流の取り組みを規定している「事前放流ガイドライン」では必要な水量が確保できず、利水者に特別の負担が生じた場合には損失の補填制度が定められています。ただし、あくまでも水不足に対する管理費用の補填で、農業用水を補填するものではありません。そのため、水不足が生じた場合の措置(弾力的な水融通)を構築していくことが重要となります。

課題解決に向けた当社の取り組み

これらの課題に対して、当社では以下の取り組みや提案を行っています。

(1) 渇水リスクを考慮した洪水調節可能容量

以下に示す複数の視点で検討を行い、農業用ダムで洪水調節が可能となる最適な容量を算出しています(図3)。

- ①実績データを用いて最低水位から遡り計算し、最大貯水位曲線を作成
- ②利水上必要な計画貯水位曲線を作成
- ③洪水調節可能水位の設定(上記①と②の貯水位が高い方で設定)
- ④施設の構造的な能力から低下可能な水位を整理、③の貯水位で低下可能かを検証
- ⑤回復可能水位(過去の洪水から最も回復しなかった実績水位)を整理、③の貯水位で回復可能かを検証

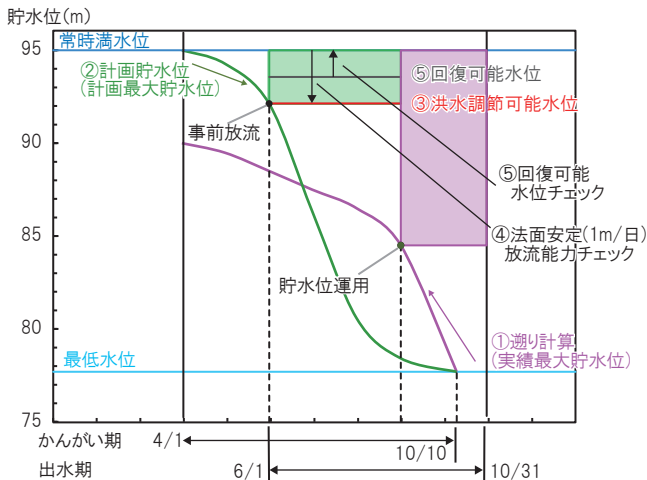


図3 洪水調節可能容量の検討例

(2) 渇水リスクを低減したダム流入量予測

予測と実績の乖離を低減するため、当社が蓄積している過去の降雨予測データを用いて、以下の提案を行っています。

- ダム流入量予測のための予測モデルを構築
- 過去の洪水で、予測雨量が最大となった際の予測雨量と実績雨量を整理(図4)
- 予測が実績を上回るダムでは、その乖離を補足する補正率をダム流入予測量に掛けることで、農業用ダムの水位が回復しないリスクを低減

(3) 簡易流入量予測システムの構築

高価な予測システムを導入しなくても、EXCEL等で使用できるダム流入量の経時変化や下流水位を予測する簡易流入量予測システムを提供しています(図5)。当システムでは、水管理システムや予測雨量システム等の他のシステムから数値を自動取得することも技術的に可能です。

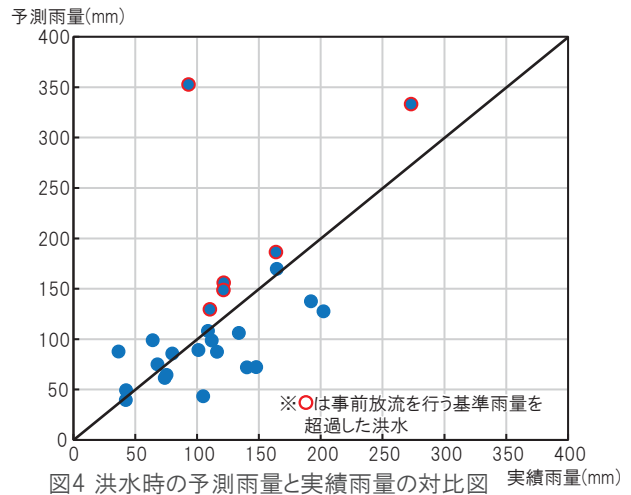


図4 洪水時の予測雨量と実績雨量の対比図

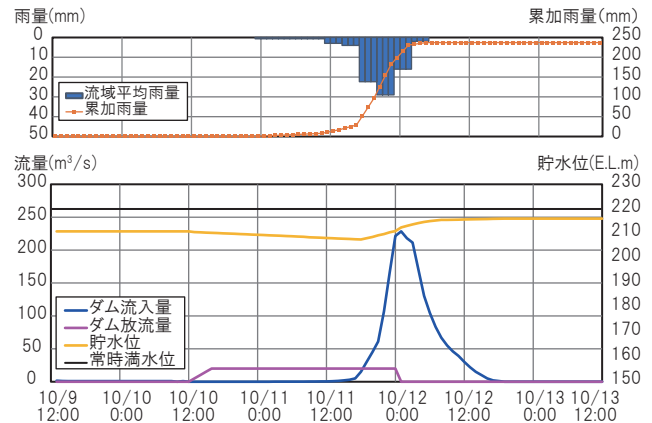
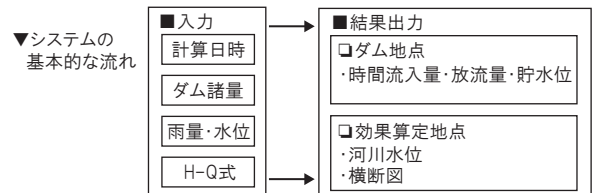


図5 簡易予測システムの概要

その他、当社では流域全体の複数ダムを含めた洪水調節効果や重要ダム選定の検討、AIによるダム放流操作の負担軽減、洪水以外に低水も予測可能なシステム構築等にも取り組んでいます。

(4) 水不足が生じる恐れがある場合の水融通の検討

当社では事前放流による水不足を防ぐために、事前放流量を地区内に貯留して利水運用することで、水融通する方法等を検討し、提案を行っています。

おわりに

当社では農業分野のほか、河川分野や気象分野、そして環境分野等の多様な専門技術者による連携が可能です。流域治水・低水管理といった分野横断的な課題に対して、複数の関係者の架け橋となれるように取り組んでいきます。