

農業用ダムの洪水調節効果と機能強化に向けた課題

Flood Control Effects and Challenges to Strengthen the Functions of Agricultural Dams

○栗屋奈那*, 溝口恵美子*, 松岡直之**

○Nana Kuriya, Emiko Mizoguchi, Naoyuki Matsuoka

1. はじめに 気候変動の影響により、水災害の激甚化・頻発化に加え渇水リスクも増大すると予測されている²⁾。治水分野では、気候変動を踏まえた河川整備基本方針の変更¹⁾が進められ、基本高水のピーク流量が増加傾向にある。しかし、河道整備による対策には限界があるため、洪水調節施設等の調節流量で補完する必要がある、ダム容量の有効活用といった対策がますます重要となっている。また、治水に加え利水・環境も流域全体であらゆる関係者が協働して、流域治水・水利用・流域環境間の相乗効果の発現と利益相反の調整を図る「流域総合水管理」へと展開されている²⁾。これにより、個別最適から全体最適へ向けて、流域内の水管理を高度化する新たな仕組みの構築が進められている²⁾。

農業用ダムにおいては、流域内水管理の高度化の実現に向けて、気候変動による農業用水の需要変動等を踏まえ、洪水調節機能の強化と流域環境への取組強化を図っていく必要があると考える。本稿では、かんがい用水の安定確保を前提として、既存農業用ダムの利水機能を維持しながら、洪水調節に副次的に有効活用するような運用方針とその課題について、全国的な事例を通じて検討した。

2. 農業用ダムの洪水調節機能強化 農業用ダムでは、令和2年以降、治水協定に基づき「事前放流」や「時期ごとの貯水位運用」により、洪水調節のための容量を確保する取組が実施されている。今後は、事前放流等による洪水調節効果を定量的に検証し、その上で対策の有効性や優先度に応じて強化すべきダムを抽出し、持続可能で実効性のある運用による洪水調節機能強化につなげていくことが望ましいと考える。

2.1 洪水調節効果の定量化 利水ダムにおいてはダム地点の洪水貯留ポテンシャル（相当雨量＝洪水調節容量／ダム集水面積）として最低限確保しておきたい値は50～100mm程度以上と報告されている³⁾。ただし、農業用ダムにおいて水位低下は最大3メートル（1m/日×3日）としているため、事前放流により確保できる容量には限りがある。

2.2 農業用ダムの洪水調節機能強化策 農業用ダムの多くはゲート操作による放流・貯留の制御ができないため、洪水ピークまでの流入量全量を貯留できるような空き容量をいかに確保するかが重要である（ゲート操作や他流域への送水による洪水調節効果については別稿⁴⁾に示す）。さらに、施設管理者に追加的な管理負担を生じさせないことも重要であり、平常時の水管理を洪水調節にも有効に活用できる方策を検討した。

2.3 管理方法の提案 農業用水の安定確保を前提に、洪水調節への付加的活用を図る運用方法として、1/10年確率渇水に対応したかんがい確保容量（以降、I曲線）を確保した上で、時期によっては事前放流目標水位よりさらに水位を下げて空き容量を確保し、洪水調節に活用する方法を提案した⁵⁾。表1に示す複数地域のダムについて、用水計画上のI曲線を図1に示す。水田地区のI曲線の傾向として、流域面積に対する貯水容量が大きい、

* NTC コンサルタンツ株式会社 NTC Consultants Inc. , ** 一般財団法人 日本水土総合研究所 The Japanese Institute of Irrigation and Drainage

キーワード：事前放流，洪水流出，水利用計画・水利権

または流入量が多い1回使いのダム(A,B,D,E~Gダム)では、I曲線を包括する期別の確保水位を設定しやすいため、洪水調節用の空き容量を計画的に確保できる可能性がある。反対に、回転率が高いダム(C,H~Mダム)では、かんがい期終盤まで満水位の確保が必要な年もある。さらに融雪や春渇水の影響を踏まえた回復可能性も考慮する必要があり、動的な管理が求められる。また、畑主体の通年かんがいのN~Sダムでは、経年貯留傾向があり、年ごとの需要変動も大きく、確保水位の設定が難しい。これらのダムについては、毎年の長期的な気象予測・渇水リスクに応じた柔軟な管理方法の検討が求められる。

表1 ダム諸元 Table.1 Dams subject

ダム名	地域・水系	流域面積 (km ²) ①直接 ②間接	②有効貯水量 (千m ³)	③事前放流量 (千m ³)	相当雨量 (mm)
Aダム	北海道M水系	25 0	7,720	1,420(18%)	57
Bダム		37.74 0	37,600	1,236(3%)	33
Cダム	東北K水系	22.49 0	4,650	645(14%)	29
Dダム		5.6 0	1,770	46(3%)	8
Eダム	東北M水系	56 0	31,500	1,084(3%)	19
Fダム		3.8 26	6,751	189(3%)	50
Gダム		31 37	31,000	900(3%)	29
Hダム	北陸二級水系	0.7 0.9	1,100	165(15%)	236
Iダム		2.3 0	2,300	459(20%)	200
Jダム		1.2 3.2	1,600	288(18%)	240

ダム名	地域・水系	流域面積 (km ²) ①直接 ②間接	②有効貯水量 (千m ³)	③事前放流量 (千m ³)	相当雨量 (mm)
Kダム	近畿K水系	19 60	8,380	151(2%)	8
Lダム		61 219	8,150	300(4%)	5
Mダム		50 279	17,800	188(1%)	4
Nダム	九州O水系	43 0	3800	347(9%)	8
Oダム		10 0	6200	813(13%)	79
Pダム		5 0	6010	564(9%)	111
Qダム		1 0	4250	331(8%)	255
Rダム		5 0	1920	225(12%)	46
Sダム		55 0	7500	1,644(22%)	30

※A~Mダムは水田主体地区、N~Sダムは畑主体地区

※()は有効貯水量に対する事前放流量の比率を示す

相当雨量=③÷①

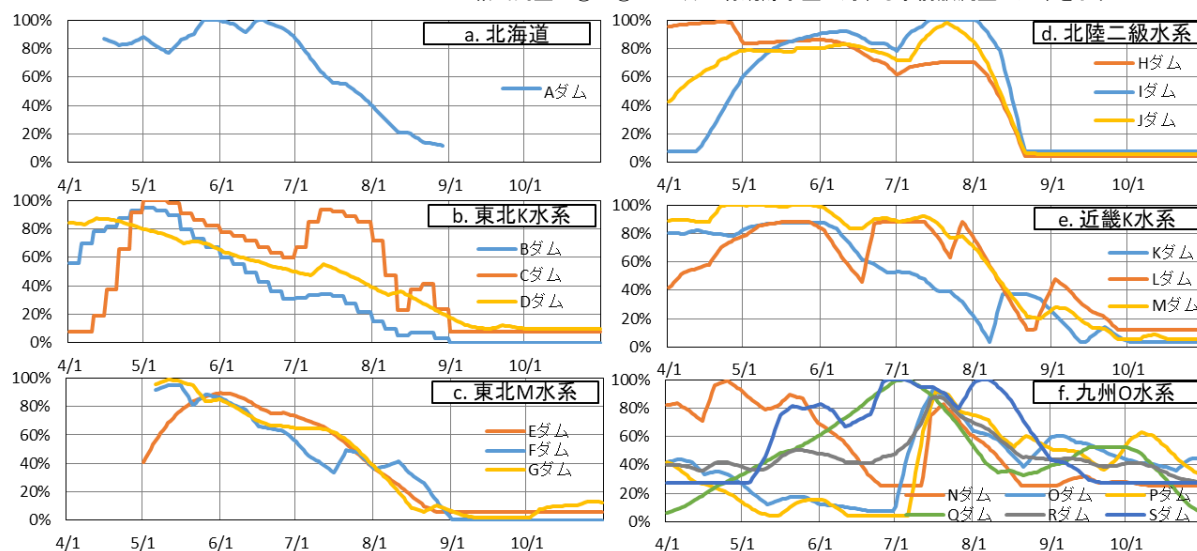


図1 水系別の計画基準年における1/10の渇水年相当のかんがい確保容量曲線(縦軸:貯水率)

fig.1 Required Storage Curve for a 1/10 Year Drought

I曲線を用いたダム運用では、洪水が発生しやすい時期(6月~10月)に、かんがい放流に伴って自然に空き容量が生じるため、特別な操作を行わずとも洪水調節機能が内在しているといえる。また、管理水位を設定するため小水力発電の運用も計画的となる。

3. 今後の課題 I曲線の作成にあたっては、営農形態・作付作物の変化や気候変動下の農業用水需要、流況変化に対応して柔軟に見直す等、弾力的な運用を行っていく必要がある。また、制度的な課題として、①渇水年においてはかんがいにより貯水位が下がるが、平水年における空き容量確保(貯水位管理)のための放流の水利権的扱い、②空き容量確保により渇水が生じた場合の対策と補償方法、③農業用ダムで洪水調節を行う際のインセンティブ導入、等が挙げられる。

参考文献 1) 148回 河川整備基本方針検討小委員会 配付資料, 2) 河川分科会「流域総合水管理の在り方検討部会」答申, 3) 日本大ダム会議 既設ダムの合理的な活用・運用方策検討分科会報告, 大ダム, No. 270, pp. 122-179, 2025, 4) 松岡ら, 2025年度農業農村工学会講演要旨, 5) 栗屋ら, 2024年度農業農村工学会講演[8-20]