

管内のダム事前放流の取り組み概要について

大丸 歩¹・白鳥 篤央¹・山邊 満¹

¹河川部 河川管理課 (〒950-8801 新潟県新潟市中央区美咲町1-1-1)

2019年台風第19号を契機に、既存ダムの洪水調節機能強化を目的とした事前放流が2020年出水期より全国で開始された。北陸管内では一級・二級水系合わせて210ダムが事前放流の対象ダムとなっている。本報告では、事前放流の実施判断である基準降雨量の設定方法および現在実施している事前放流の実施支援を紹介する。また、取り組み開始から昨年度までの実績を分析し、既・確保済の容量を除き6年間で1,880万m³の洪水調節容量を確保し機能向上が図られた。一方、短時間集中降雨の予測が困難な事例も見られ、降雨予測精度の向上が今後の課題であることがわかった。

キーワード 事前放流, 治水協定, 予測降雨量, 線状降水帯, 降雨予測精度

1. はじめに

(1) 事前放流とは

事前放流とは、洪水の発生が予測される際に、あらかじめダム貯水池の水位を低下させることにより、洪水調節のための空き容量を確保する操作である。具体的には、気象庁から配信される降雨予測に基づき、ダム上流域の予測降雨量が一定の基準を超えると判断された場合に、ダムの利水容量を活用して貯水位を事前に引き下げ、治水の計画規模や河川・ダム等の施設能力を上回る洪水が発生した場合においても、ダム下流河川の沿川における洪水被害の防止・軽減を図ることを目的とする。

(2) 経緯

2019年秋、台風第19号（東日本台風）をはじめとする大規模な洪水が立て続けに発生し、各地でダムの洪水調節容量が逼迫する事態が生じた。こうした事態は、水害の激甚化や治水対策の緊要性を改めて浮き彫りにした。このような状況を受け、2019年11月26日に「既存ダムの洪水調節機能強化に向けた検討会議」が設置され、2019年12月12日に「既存ダムの洪水調節機能の強化に向けた基本方針」（以下「基本方針」という。）が策定された。

基本方針では、事前放流の取り組みを円滑にするため、河川管理者と全てのダム管理者および関係利水者との間で、水系ごとに2020年5月までに洪水調節可能容量や基準降雨量および情報共有のあり方などを記載した治水協定を締結することが示された。北陸管内では、一級水系では10水系・160ダムが、二級水系では27水系・50ダムが治水協定において事前放流を行うこととなった。

以上の経緯を経て、既存ダムを活用した事前放流の取り組みは、2020年出水期より全国的に開始されることとなった。

2. 事前放流の実施条件の設定

事前放流は、気象庁から配信される降雨予測に基づくダムごとの上流域の予測降雨量が、ダムごとに設定された基準降雨量以上であるときに原則実施される。基準降雨量の設定方法など事前放流を実施するにあたっての基本的事項については、「事前放流ガイドライン（2021年7月、国土交通省水管理・国土保全局）」（以下「ガイドライン」という。）に定められている。

(1) 基準降雨量の設定

基準降雨量とは、ダム下流の河川で洪水による氾濫等の被害を生じさせるおそれのある規模の降雨の継続時間を考慮した、ダム上流域の流域平均の雨量である。具体的には、当該ダム下流の河川における現況の流下能力（ダムの上下流に治水目的のダムがある場合には、当該治水ダムによる洪水調節を前提とする）に相当する規模の洪水を設定して算定することを基本としている。ダム下流で氾濫などの被害が生じるおそれがある規模の洪水を防ぐために、ダム上流域でどの程度の降雨が予測された場合に事前放流を開始すべきかを定めるものである。設定手順は以下のとおりである。

a) 下流河川の現況流下能力相当の洪水の設定

ダム下流の河川において、現在の構造で安全に流すこ

とができる流量（現況流下能力）を確認し、最も小さい流下能力を把握する。

なお、流下能力は、堤防の高さをどう考えるかで異なるが、北陸管内の一級水系では、堤防満杯流量を標準として流下能力を確認している。また、全川で堤防満杯流量が整備計画流量を超える場合には、整備計画流量を対象の流下能力とした。

b) 流出解析による流域平均雨量の算出

設定した最小流下能力相当の洪水が発生した際の流域平均雨量を流出解析モデルを用いて算定する。ダムごとに、ダム流域が含まれるモデル流域の計算結果を基準降雨量とした。ダム流域が複数のモデル流域にまたがっている場合は、加重平均により基準降雨量を算出した。

(2) 実施の判断に用いる予測降雨量

洪水に対する事前放流の実施判断は、3日前から行うことが基本となっている。予測降雨量には気象庁の数値予報モデルである、全球モデル（GSM：Global Spectral Model）による84時間先までの予測に基づく時間累積雨量を用いることが基本である。また、気象庁のメソモデル（MSM：Meso-Scale Model）による39時間先までの予測に基づく時間累積雨量も合わせて用いる。2種類の予測降雨量のうち、大きい方が基準降雨量以上となっている場合に事前放流を行うものである。

3. 事前放流実施における支援

事前放流の実施においては予測降雨量の確認や情報伝達などが必要となる。このためマニュアル策定やシステム整備を行い、事前放流実施における省力化を図っている。

(1) 情報伝達マニュアル

事前放流実施時には図-1に示すとおり、気象情報や態勢の連絡などの情報伝達が必要となる。確実な情報伝達を図るため「治水協定に係る事前放流時の情報伝達マニュアル（案）」を定めている。

(2) 予測降雨量閲覧システム

事前放流の実施においては、ダム管理者が気象庁の降雨予測を的確に把握し、基準降雨量との比較判断を行うことが不可欠である。この一連の情報収集・判断・報告のプロセスを支援するため、「予測降雨量閲覧システム」（以下「閲覧システム」という。）が運用されている。閲覧システムが有している機能は以下のとおりである。

a) リスト表示・平面図表示

地方・水系ごとに、ダム名・降雨継続時間・基準降雨

量・予測降雨量を確認することができる。基準降雨量を超過したダムはハイライト表示されるため、ダム管理者は一覧や地図から自身の管理するダムの超過状況を迅速に確認することができる。

b) アラートメール配信機能

基準降雨量を超過したダムの情報を事前に登録したメールアドレスに対して、アラートメールとして自動配信される。これにより、ダム管理者はシステムへのアクセスを待たず、即座に超過情報を受信し、事前放流の実施判断に向けた初動対応をとることができる。

c) 事前放流実施状況登録・表示機能

事前放流の実施状況をダム管理者が直接入力・登録する機能を有する。実施状況の登録は事前放流の状況及び内容により、表-1のとおり14種類から適切な種別を選択する。

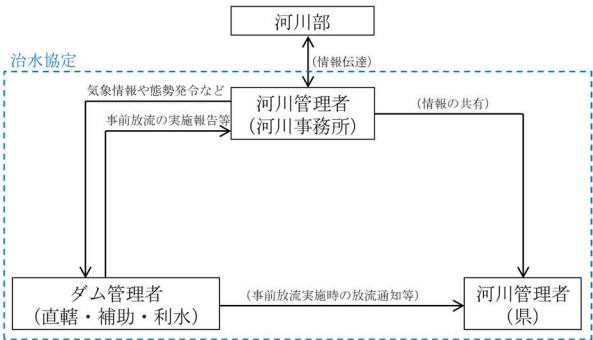


図-1 事前放流実施時の情報伝達系統

表-1 閲覧システムに登録する事前放流の実施状況一覧

番号	状況	状況詳細
1	実施中	事前放流を実施（水位低下）
2	実施・確保済	事前放流を実施（事前放流実施後の貯水位維持）
3	実施予定	事前放流を実施予定
4	実施不要	その後予測雨量が変化し事前放流が不要となった
5	未実施	洪水量に達したので洪水対応に移行した
6	未実施	流入量が洪水量等に至らず放流量が最大となった
7-①	既・確保済	既に限度水位以下まで貯水位を下げていた
7-②	既・確保済	洪水調節容量と利水容量内で予測降雨量に対する確保容量を確保していた
7-③	既・確保済	洪水調節容量内で予測降雨量に対する確保容量を確保していた
8	実施不要	個別の実施基準に該当しない
9	実施不要	時期ごとの貯水池運用により対応
10	実施不要	洪水調節可能容量がゼロであるため事前放流を実施しない
11	洪水調節等	洪水量超過または洪水調節へ移行
12	その他	その他

d) 訓練モード

事前放流実施状況の登録・閲覧に係る訓練を目的とした、訓練モードを2025年度より運用している。

e) 基準降雨量に対する割合表示

予測降雨量が基準降雨量に対してどの程度の水準にあるかをより直感的に把握できるよう、基準降雨量に対する割合表示の機能を2025年度より運用している。

4. 管内の事前放流の取組状況

(1) 事前放流の実績件数

事前放流が開始された2020年から2025年までの6年間にわたる、北陸地方整備局管内の事前放流実施件数を表-2に示す。本表における「既・確保済」とは、事前放流の実施前から利水運用などで、既に洪水調節可能容量が確保されており、事前放流の実施が不要なダムである。従って、「既・確保済」の実施件数を除いた件数が、予測降雨量が基準降雨量を超えたことをきっかけに、ダムの放流操作を行い貯水位を低下させたダム数となる。

2023年度以降、事前放流の実施件数が多くなっているが、「既・確保済」を除いた件数は6年間で大きな変動はない。2023年度以降の実施件数の伸びは、閲覧システ

表-2 2020年度から2025年度の事前放流実施件数

		事前放流実施件数 (既・確保済を含む)		事前放流実施件数 (既・確保済を除く)	
		件数	ダム数	件数	ダム数
2020年度	令和2年度	6	5	6	5
2021年度	令和3年度	17	16	17	16
2022年度	令和4年度	5	5	1	1
2023年度	令和5年度	31	20	18	12
2024年度	令和6年度	33	15	11	4
2025年度	令和7年度	32	13	5	5
計		124	74	58	43

表-3 2020年度から2025年度の事前放流により確保した容量

	事前放流による 確保容量 (万m3)	事前放流完了時の 空き利水容量 (万m3)
2020年度～2025年度 累計	11,116	16,900
うち既・確保済	9,236	9,875
うち貯水池低下によ り確保した容量	1,880	7,025
年平均	313	1,171

ムの整備でアラートメール配信が行われるようになったため、基準降雨量超過の見落としが無くなったためと考えられる。

(2) 事前放流における確保容量

2020年度から2025年度までの6年間で事前放流により確保した容量は表-3のとおり1億1,116万m³である。これは、「既・確保済」の容量である9,236万m³を含んだものである。前述のとおり「既・確保済」は予測降雨量が基準降雨量を超過した時点で、貯水位を下げている。従って、予測降雨量が基準降雨量を超過したあとに事前放流を実際に実施し確保できた容量は1,880万m³である。事前放流完了後の空き利水容量（既・確保済を除く）である7,025万m³のうち、約1/4を事前放流で確保したことになり、既存ダムを活用した洪水調節機能の向上が図られた。

(3) 実施後の貯水位回復状況

事前放流の取り組みは将来の予測降雨量をもとに貯水位を下げるため、実際の降雨量が予測降雨量を下回る可能性がある。実際の降雨量が予測を下回り貯水位が回復しない場合、ダムからの補給による水利用が困難となる可能性がある。ガイドラインでは事前放流後に水位が回復しなかった場合の対応として、国が損失補填を行うことが明記されている（一級河川の指定区間および二級河川では都道府県が損失補填を行う）。貯水位が回復せずに損失補填を行った事例はなかったが、事前放流後の貯水位回復状況を表-4に整理した。

「洪水量に達することなく回復」が最も多く、「洪水ピーク前に回復」や「洪水ピーク後・洪水中に回復」を大きく上回っている。これは、事前放流により容量は確保したものの、ダムへの流入量が増えずに確保した容量を洪水調節として活用することがなかったものである。結果としては、貯水位は問題なく回復したが、実際の降雨量が更に下回った際には損失補填の可能性が考えられる。利水ダムの多くは発電目的で整備されており、予測の下振れが多いと事前放流の取り組みが消極的になる可能性も考えられるため、予測精度の更なる向上が求めら

表-4 貯水位の回復タイミング

	件数
洪水量に達することなく回復	37
洪水ピーク前に回復	10
洪水ピーク後・洪水中に回復	1
洪水量低下以降に回復	4

れる。

(4) 2022年8月新潟県北部豪雨時の対応と課題

2022年8月3日から4日にかけて、新潟県下越地方において多くの雨量観測所で日降水量の観測史上第1位を観測するような豪雨である新潟県北部豪雨が発生した。

この豪雨時において事前放流は実施されていなかった。豪雨の要因は、前線に向かって暖かく湿った空気が流れ込み大気の状態が非常に不安定となって前線の活動が活発となり、線状降水帯による非常に激しい雨が同じ場所で降り続いた³⁾ことによる。このような豪雨では、事前放流の実施の判断に用いているGSMやMSMでの長時間予測では豪雨が予測できなかったためと推察される。

線状降水帯に起因する豪雨に関しても的確に予測ができ、事前放流を行うことができるよう予測精度の向上を望むものである。

5. おわりに

2020年の事前放流開始以降、全国各地で事前放流が行われている。本稿では事前放流の導入以降に実施された事前放流の取組状況を整理し、課題などをとりまとめた。事前放流が適切に実施されるためには、精度の高い降雨予測が必要であることが改めて分かった。降雨予測精度の向上により、貯水位が回復しないことを懸念して事前放流の実施が消極的になることが少なくなり、また、線状降水帯のような予測が困難な豪雨でも適切に実施が可能となる。なお、現在では、降雨予測精度向上の他に、長時間アンサンブルによる降雨予測やAIを活用したダム

への流入量予測が検討されている⁴⁾。

また、新たな取り組みとして、河川整備基本方針や河川整備計画の計画論の中に事前放流を用いて洪水調節機能強化を図ることが正式に位置づけられていく傾向にある⁵⁾。

今後は、気候変動による降雨の激化を見据えた治水計画の再検討の中で、事前放流が重要な治水対策の一つとして位置づけられることが考えられる。以上を踏まえると、事前放流の確実な実施に向けては更なる降雨予測精度の向上と各ダム管理者の協力が必要不可欠である。引き続き、関係者との連絡調整を密に行い、事前放流がより確実に実施できる体制の構築が望まれる。

参考文献

- 1) 既存ダムの洪水調節機能強化に向けた検討会議（2019）：既存ダムの洪水調節機能の強化に向けた基本方針，https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/damchousetsu_kentoukai/dai01kai/sankou-2_kihonhousin_kiyaku.pdf
- 2) 国土交通省 水管理・国土保全局（2021）：事前放流ガイドライン，https://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/dam/pdf4/02jizenhouryu_guideline_honbun.pdf
- 3) 新潟地方気象台（2022）：令和4年8月3日から4日にかけての大雨に関する新潟県気象速報（第3報），https://www.jma-net.go.jp/niigata/menu/saigai_NI/shosai/068_2022_shosai.pdf
- 4) 国土交通省（2023）：第3回 気候変動に対応したダムの機能強化のあり方に関する懇談会，資料2 ダムに関する取組について（2023年11月30日開催），https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/dam_kondankai/dai03kai/02_shiry002.pdf
- 5) 国土交通省（2026）：第164回 河川整備基本方針検討小委員会，参考資料1 河川整備基本方針の変更の考え方について（2026年6月26日開催），https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/shaseishin/kasenbunkakai/shouuinkai/kihonhoushin/dai164kai/10.pdf