

第1回検討会の意見を踏まえた補足説明資料

内容

1. 平成30年7月豪雨を踏まえたダム再生事業の検討事例
2. ダムの放流情報等と避難勧告等の発令
※警戒レベルの発令基準と異常洪水時防災操作の通知等の関係
3. 事前放流を実施するうえでの課題事例
4. 大規模な洪水が発生した後のダムの安全性の確認
5. ダムの管理の状況(ダム管理所の洪水時の対応)

1. 平成30年7月豪雨を踏まえたダム再生事業の検討事例

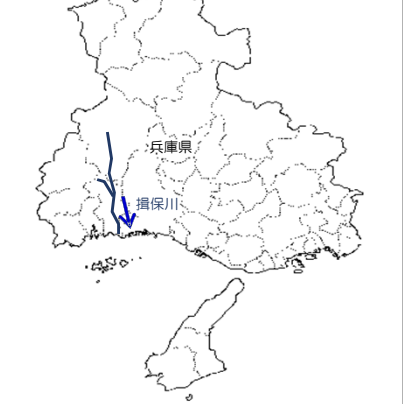
＜第1回検討会における意見＞

○昨年にとりまとめられた「異常豪雨の頻発化に備えたダムの洪水調節機能と情報の充実に向けて(提言)」(平成30年12月)」を受けた取り組みが進んでいるが、良い事例を積極的に紹介していくことが必要である。昨年の西日本豪雨で異常洪水時防災操作を実施した引原ダム(兵庫県)で現在進められているダム再生事業の検討などのハード対策の取組事例も含め情報共有していけると良い。

引原ダム再生事業

- 平成30年7月豪雨で計画の1.5倍の洪水がダムに流入し、管理開始後2回目の異常洪水時防災操作を実施。
- 洪水後、速やかに洪水調節機能強化の検討を実施、令和2年度よりダム再生事業に新規着手予定。
- ダム再生事業(堤体かさ上げ・放流設備改造等)により、平成30年7月豪雨と同等規模の洪水に対する調節が可能となるとともに、予備放流、事前放流の放流時間の短縮を図る。

位置図

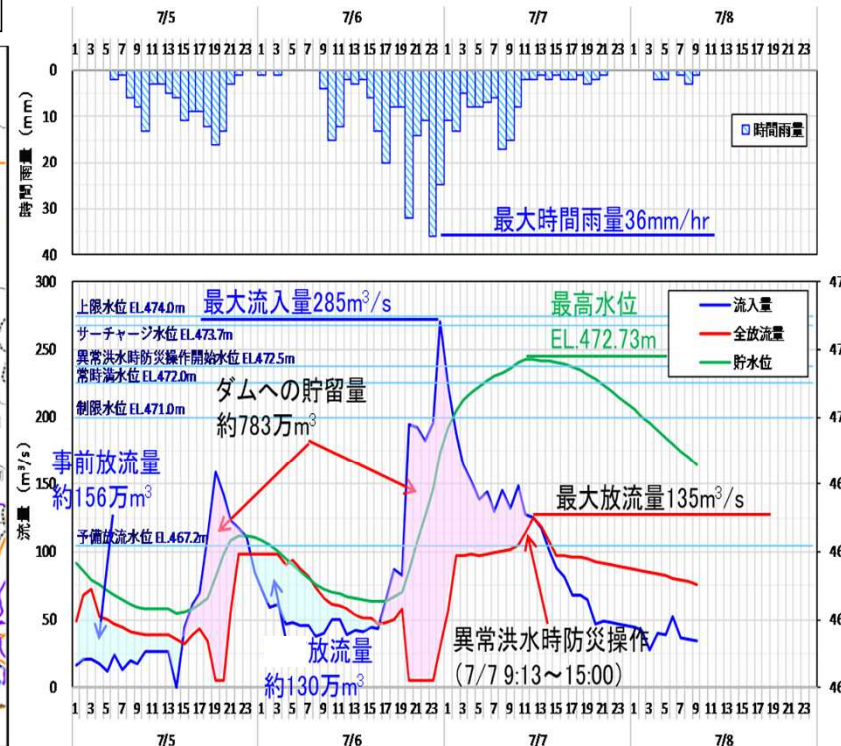


異常洪水時防災操作の実施状況

対象洪水	洪水時総流入量※		ダムへの貯留量		備考
	(約 万m ³)	倍率	(約 万m ³)	倍率	
計画	920	—	565	—	
H23.9洪水	1460	1.6	565	1.0	
H30年7月豪雨	1380	1.5	783	1.4	事前放流あり

※洪水量(100m³)を超え、下回るまでダムに流入した量

H30年7月豪雨の洪水調節状況

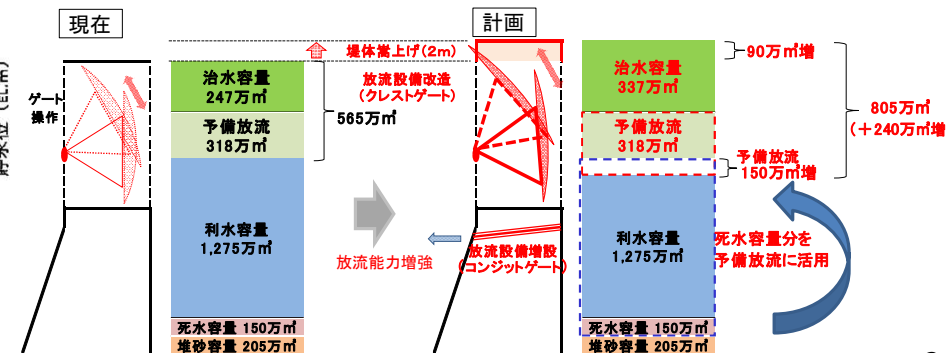


事業概要

- ①堤体かさ上げ(2m)、予備放流拡大による洪水調節容量の増 (240万m³増)
- ②放流設備増設による予備放流時間等の短縮
- ③堤体かさ上げに伴う放流設備の改造



【引原ダム(兵庫県管理)】
 位置：兵庫県波賀町日ノ原
 完成：S33年3月(建設後約60年経過)
 目的：洪水調節、かんがい、工業用水、発電
 形式：重力式コンクリートダム
 堤高：66m、堤頂長：184.4m、堤体積：180千m³



2. ダムの放流情報等と避難勧告等の発令

※警戒レベルの発令基準と異常洪水時防災操作の通知等の関係

＜第1回検討会における意見＞

○ダムの放流情報について、危険度レベルに応じたカラー表示等により発信するなどの先進事例もある。放流が予想される段階を、どのような形でレベル・情報として伝えていくかが重要であり、整理できれば良いと考える。

ダムの放流情報等と避難勧告等の発令（１）

- 「避難勧告等に関するガイドライン」が平成31年3月に改定され、5段階の警戒レベルが防災情報として提供されるようになった。
- それに伴い、警戒レベルの発令基準とダム放流に係る通知・情報の関係について、標準的な判断基準を示している。

警戒レベルと防災気象情報の関係

警戒レベル	住民が取るべき行動	住民に行動を促す情報 避難情報等	住民が自ら行動をとる際の判断に参考となる情報 (警戒レベル相当情報)		
			洪水に関する情報		土砂災害に関する情報
			水位情報が ある場合	水位情報が ない場合	
警戒レベル5	既に災害が発生している状況であり、命を守るための最善の行動をとる。	災害発生情報※1 ※1可能な範囲で発令	氾濫発生情報	(大雨特別警報(浸水害))※3	(大雨特別警報(土砂災害))※3
警戒レベル4	・指定緊急避難場所等への立退き避難を基本とする避難行動をとる。 ・災害が発生するおそれが極めて高い状況等となっており、緊急に避難する。	・避難勧告 ・避難指示(緊急)※2 ※2緊急的又は重ねて避難を促す場合に発令	氾濫危険情報	・洪水警報の危険度分布(非常に危険)	・土砂災害警戒情報 ・土砂災害に関するメッシュ情報(非常に危険) ・土砂災害に関するメッシュ情報(極めて危険)※4
警戒レベル3	高齢者等は立退き避難する。その他の者は立退き避難の準備をし、自発的に避難する。	避難準備・高齢者等避難開始	氾濫警戒情報	・洪水警報 ・洪水警報の危険度分布(警戒)	・大雨警報(土砂災害) ・土砂災害に関するメッシュ情報(警戒)
警戒レベル2	避難に備え自らの避難行動を確認する。	洪水注意報 大雨注意報	氾濫注意情報	・洪水警報の危険度分布(注意)	・土砂災害に関するメッシュ情報(注意)
警戒レベル1	災害への心構えを高める。	警報級の可能性			

※3 大雨特別警報は、洪水や土砂災害の発生情報ではないものの、災害が既に発生している蓋然性が極めて高い情報として、警戒レベル5相当情報[洪水]や警戒レベル5相当情報[土砂災害]として運用する。ただし、市町村長は警戒レベル5の災害発生情報の発令基準としては用いない。

※4 「極めて危険」については、現行では避難指示(緊急)の発令を判断するための情報であるが、今後、技術的な改善を進めた段階で、警戒レベルへの位置付けを改めて検討する。

注1) 市町村が発令する避難勧告等は、市町村が総合的に判断して発令するものであることから、警戒レベル相当情報が出されたとしても発令されないことがある。

注2) 本ガイドラインでは、土砂災害警戒判定メッシュ情報(大雨警報(土砂災害)の危険度分布)、都道府県が提供する土砂災害危険度情報等をまとめて「土砂災害に関するメッシュ情報」と呼ぶ。

避難勧告等に関するガイドライン①(避難行動・情報伝達編) 平成31年3月 内閣府(防災担当) 抜粋

警戒レベルの発令基準とダム放流に係る通知等の関係

警戒レベルの発令の標準的な判断基準として、下記が考えられる。判断基準の設定は、下記を参考としつつ、それぞれの地域における避難のリードタイムや家屋の立地状況等も踏まえ設定。

警戒レベル4(避難指示(緊急))

ダムの下流河川における警戒レベル4(緊急)の発令は、ダムが異常洪水時防災操作を開始し、下流河川で氾濫のおそれが高まった段階で判断することが考えられる。
開始した段階→異常洪水時防災操作の1時間前予測の通知
異常洪水時防災操作開始の通知

警戒レベル4(避難勧告)

ダムの下流河川における警戒レベル4の発令は、ダムが異常洪水時防災操作を開始する可能性が高まり、下流河川で氾濫のおそれがある段階で判断することが考えられる。
高まった段階→異常洪水時防災操作の3時間前予測の通知
異常洪水時防災操作の1時間前予測の通知

警戒レベル3(避難準備・高齢者等避難開始)

ダムの下流河川における警戒レベル3の発令は、ダムが異常洪水時防災操作を開始することが予測された段階で判断することが考えられる。
予想された段階→異常洪水時防災操作の○時間前予測の情報提供
異常洪水時防災操作の3時間前予測の情報提供

「避難勧告等に関するガイドライン改定にともなう関係自治体への助言について」
(平成31年4月1日 流水管理室 課長補佐 事務連絡)

これらを踏まえ、各ダムにおいて、下流市町村と、警戒レベルの発令基準とダム放流に係る通知等の関係を協議するとともに、状況に応じ、異常洪水時防災操作移行時の避難のリードタイム等を踏まえた通知時間の変更を行っている。

ダムの放流情報等と避難勧告等の発令（2）

○ 放流通知において、警戒レベルの表示や避難勧告等の判断に必要な情報の記載を追加。

通知7

ダム連絡

至急

美和ダム

受信者・時刻を記載し、下記FAXに返信して下さい。

【重要通知 異常洪水時防災操作 3時間前】

令和元年10月12日17時37分

＜ダム操作に関する通知＞

美和ダム管理支所

美和ダムでは、現在、防災操作（洪水調節）を行っていますが、防災操作（洪水調節）に使用できるダムの空容量が減少しています。

今後、計画規模を超える洪水が予想されるため、ダムに水を貯められなくなり、10月12日21時00分頃から下流に流れる水量が増える異常洪水時防災操作を実施します。

そのため、洪水氾濫のおそれがあります。

異常洪水時防災操作に移行した場合は、ただちにその旨を通知します。

※今後の降雨状況により時間が前後する可能性がありますので、ご注意ください。

避難に要するリードタイムを踏まえた通知時期の設定

警戒レベルの表示（避難勧告等に関するガイドライン改定にあわせたレベル表示）

警戒レベル4相当

ダム下流の河川で水量が増加し、氾濫のおそれあり。

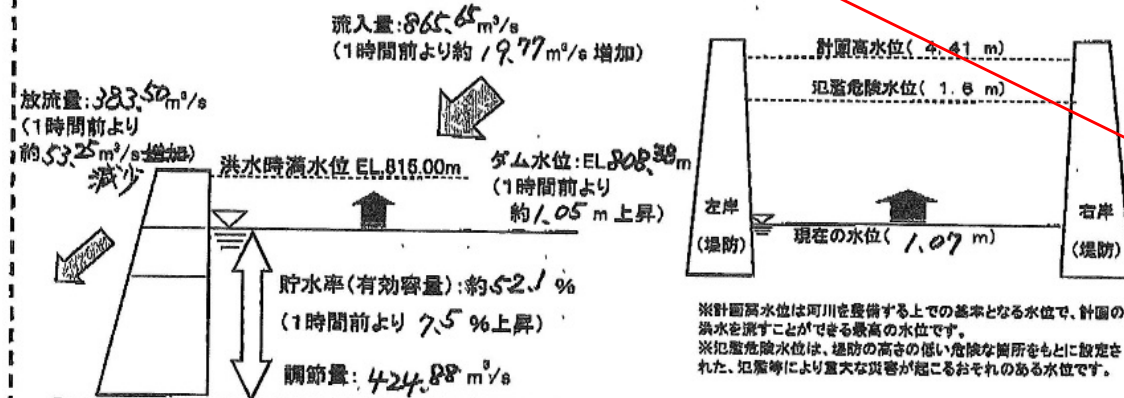
・避難勧告等の措置が必要

【ダム情報】

現在時刻：10月12日17時30分

【河川水位状況】 現在時刻：10月12日17時30分

天竜川 沢蔵地点（長野県伊那市）



自治体が発令する避難勧告等の判断に必要な情報を記載

【雨量情報】

時間

雨量

(12日16時～12日17時)

流域平均

雨量

16.1 mm/時
(11日13時～12日17時)

累計

雨量

271.8 mm
(11日13時～12日17時)

3. 事前放流を実施するうえでの課題事例

＜第1回検討会における意見＞

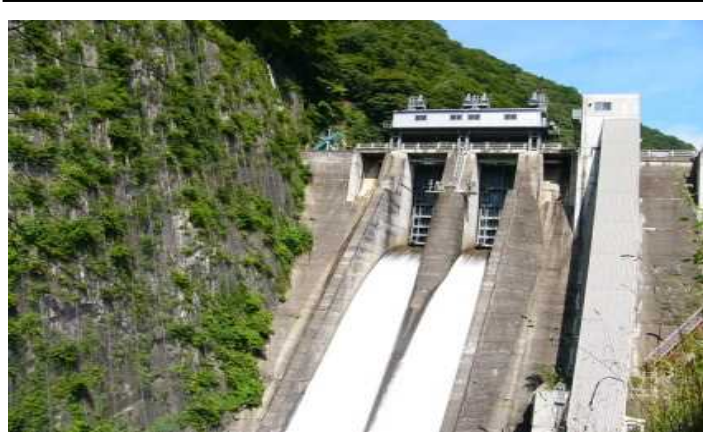
○各ダムの事前放流を実施するうえでの点検を通じて明らかとなった課題をレビューし、情報共有し、今後に活かしていくことが重要。例えば、事前放流を行うための情報や放流設備に係る課題だけでなく、これまで水位が下がっていないところまで水位を下げる場合の水質に与える影響や施設に与える影響などの課題も考えられる。

事前放流を実施する上での様々な課題

○放流設備の位置や放流能力不足等により事前放流に対応できていない課題に加え、係留施設等の付属設備が水位低下に対応できない、濁水放流発生等の環境への影響などの課題事例もある。

■放流設備が事前放流に対応できていない事例

- ・事前放流を実施するための放流能力が不足するダムが存在。
- ・柔軟なダム操作を可能とするため、低標高部に放流設備の新設など対応が必要



クレストゲート放流

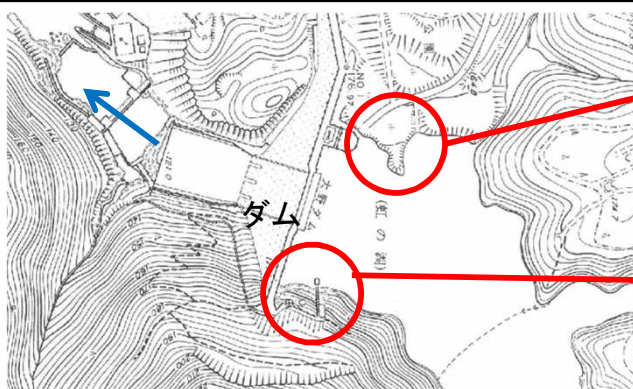


放流設備の新設

放流設備新設のイメージ

■付属施設が水位低下に対応できていない事例

- ・管理用船舶の係留施設や、発電取水用除塵フロートなどの施設が、一定以上の水位低下に対応していないダムが存在。
- ・係留施設の改修等を行い、水位低下への対応が必要



事前放流の実証実験(令和元年10月31日)



発電取水用除塵フロート



管理用船舶の係留施設

■水難事故の事例

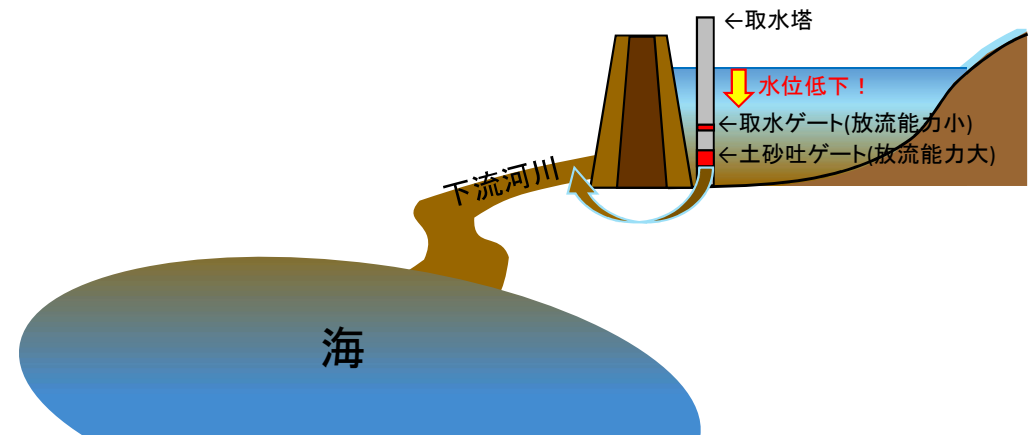
- ・ダムからの観光放流に伴い、河川の水位が一時的に上昇したことから、下流の公園内にいた母子が流される水難事故が発生。(人命事故には至っていない)
- ・操作規則上、放流を開始するときは、関係機関に通知するとともにサイレンなどにより一般へ周知することとなっているが関係機関への通知や一般への周知が無いまま観光放流を行った。
- ・降雨がない中での放流では、下流河川利用者の状況等、より一層の確認が必要。



- ① 観光放流(放流量の減少)により河川内の水位が低下していました。
- ② 15時半過ぎ子供が川に入り、母親も川に入りました。
- ③ 観光放流量終了(放流量の増加)に伴い、水位が上昇していった。
- ④ 15時50分頃、水位の異変を感じた母親が子供に靴を履かせ、中州で水位が下がるのを待つこととしました。
- ⑤ 水位が上昇し母親の膝下まで水位が到達しました。

■水位低下時の濁水放流発生の可能性

- ・放流能力が高い土砂吐ゲートで事前放流を行うと、貯水池に溜まった底泥や土砂が下流河川、海洋に流出し、濁水問題が発生する可能性がある。
- ・土砂吐ゲートからの放流の可能性や放流量などについて、調査・検討が必要



4. 大規模な洪水が発生した後のダムの安全性の確認

＜第1回検討会における意見＞

○台風第19号では6ダムで異常洪水時防災操作に移行しているが、このような大規模な洪水が発生した後のダムの安全性確認の点検により、ダムの安全性(堤体、周辺岩盤、貯水池斜面など)に問題が無かったことを明らかにしておくことは重要である。

大規模な洪水が発生した後のダムの安全性の確認

- 河川砂防技術基準 維持管理編（ダム編）では、出水後に、放流設備、堤体周辺斜面及び貯水池周辺斜面を対象に臨時点検を行うこととされている。
- これに基づき、台風第19号で異常洪水時防災操作を行った美和ダム等では、出水時の臨時点検を実施。堤体、堤体・貯水池周辺斜面、放流設備等に被害なし。

河川砂防技術基準 維持管理編（ダム編） 第2節（一部抜粋）

2.2.2 臨時点検 (2)出水時臨時点検

(2)出水時臨時点検

< 必 須 >

ダム管理者は、一定の規模以上の洪水又は降雨発生後に、点検実施者の安全に十分留意しつつ、ダム施設の異状の有無を確認するため、出水時臨時点検を行うものとする。

< 標 準 >

ダム施設の点検は、主として放流設備、堤体周辺斜面及び貯水池周辺斜面を対象に行 うことを基本とする。

ダム名	被害状況
美和ダム(中部地整)	・異常流木の発生 ・排砂BP流木ハネ破損 ・放流設備、周辺斜面等には被害無し
高柴ダム(福島県)	・異常流木の発生 ・放流設備、周辺斜面等には被害無し
塩原ダム(栃木県)	・被害無し
水沼ダム(茨城県)	・被害無し
竜神ダム(茨城県)	・被害無し
城山ダム(神奈川県)	・異常流木の発生 ・放流設備、周辺斜面等には被害無し



放流設備点検



貯水池周辺斜面点検



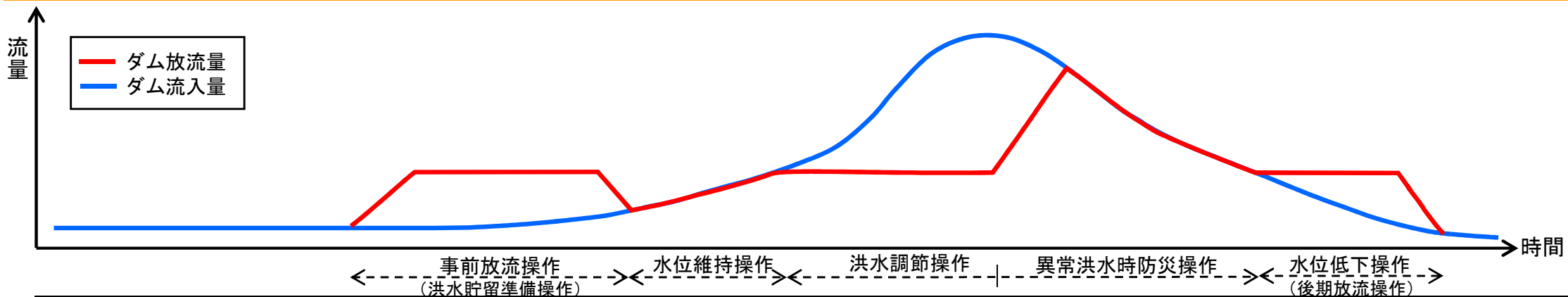
異常流木の発生

5. ダムの管理の状況（ダム管理所の洪水時の対応）

<第1回検討会における意見>

- 今後は、事前放流や特別防災操作など、より高度にダムを活用していこうとすると、ダム操作を行う職員の負担は増加する。そうでなくても、気候変動の影響で異常な豪雨が頻発し、負担が大きくなっている中で、さらなる負担増加にならないように配慮していく必要がある。
- 一言にダムといっても、その目的や規模、治水や利水の容量配分などは様々であり、また、ゲートにより洪水調節するダム、ゲートがなく自然調節のダムなど、その操作方法や管理体制なども様々である。各ダムで、今後どのような操作を目指していくかは一律ではなく、投資をして体制を整えて高度化するダム、操作のシンプル化を目指すダムなど、メリハリをつけていく必要があり、各ダムが流域でどのような役割を果たすのか、予算制約や人員制約等も考えつつ検討していければ良いと考える。

ダム管理の状況(ダム管理所の洪水時の対応)



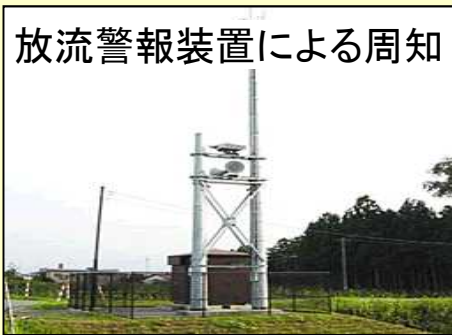
降雨・流入量予測 観測・分析	観測データの収集・分析、ダムへの流入量予測 事前放流 ①実績累加雨量 ②予測雨量 (予測時間39時間先のMSM、予測時間84時間先のGSM) ③台風の進路予報 (5日先) 等 事前放流の水位等設定・見直し 洪水調節・異常洪水時防災操作 ①予測雨量 (予測時間1時間先の降水ナウキャスト、予測時間6時間先の降水短時間予報、予測時間39時間先のMSM) ②下流河川の予測水位 洪水調節・異常洪水時防災操作の可能性検討
施設点検	機械設備点検 扉体、扉当り、開閉装置のワイヤーロープ等の外観確認、油圧配管等周辺の異常 (漏油) の確認、機側操作盤状態表示灯による設備の状態確認、油圧ポンプの試運転 電気通信設備点検 管理所内の受変電設備、多重無線装置、テレメータ観測設備、放流警報設備、移動無線装置、管理用制御処理設備、CCTV、模写電送装置、電話交換機の点検、予備発電設備の試運転 警報車の無線通信状態確認
情報提供	ダムの操作・放流状況について、逐次、自治体 (ホットライン等含む)、関係機関へ情報提供、一般への周知 (記者発表・HP掲載) ※洪水警戒体制発令、解除の連絡、ダムのゲート放流開始前、開始時、終了時の連絡、洪水調節開始前、開始時、終了時の連絡、異常洪水時防災操作移行〇時間前、開始時、終了時の連絡
操作	ゲート操作 (すりつけ操作・洪水貯留準備操作 (事前放流操作)・水位維持操作・洪水調節操作・異常洪水時防災操作・特別防災操作・水位低下操作)
巡視 警報	河川巡視 ・サイレン吹鳴、スピーカー放送の確認 ・河川利用者の確認と注意喚起 警報所等の操作 ・サイレン吹鳴、スピーカー放送の遠方操作 ・電光掲示板の表示変更、HPへの防災情報の掲示 警報所の操作 ・サイレン吹鳴、スピーカー放送の遠方操作 ・電光掲示板の表示変更、HPへの防災情報の掲示 河川巡視 ・サイレン吹鳴、スピーカー放送の確認 ・ダム下流の河川状況、避難状況の確認 警報所等の操作 ・サイレン吹鳴、スピーカー放送の遠方操作 ・電光掲示板の表示変更、HPへの防災情報の掲示

ダム管理の状況(ダム管理所の洪水時の対応)

ダムの操作



情報提供、警報等



事前放流

洪水調節

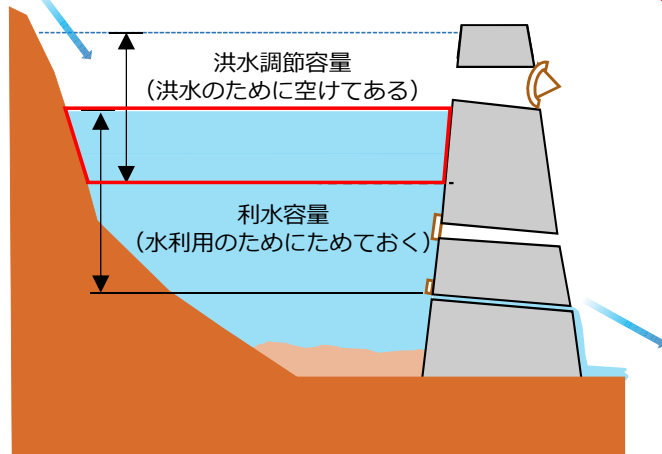


(参考)ダムの防災操作

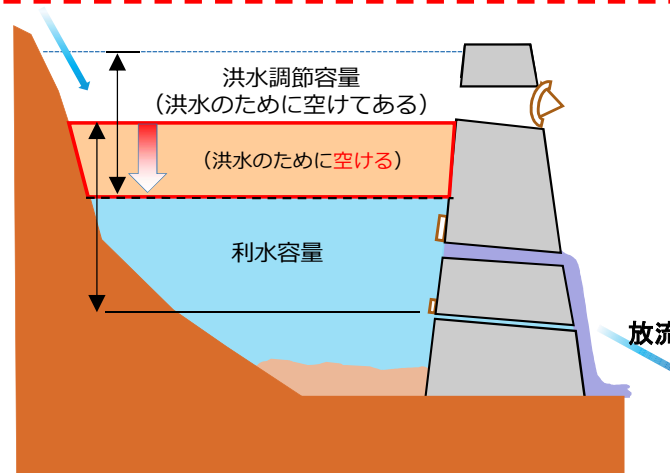
- 洪水が予測された場合、事前に水位を低下。
- 洪水で「もうすぐ満水」となる場合、流入と同じ量の放流を行う「異常洪水時防災操作(④)」を実施。

雨が降る前

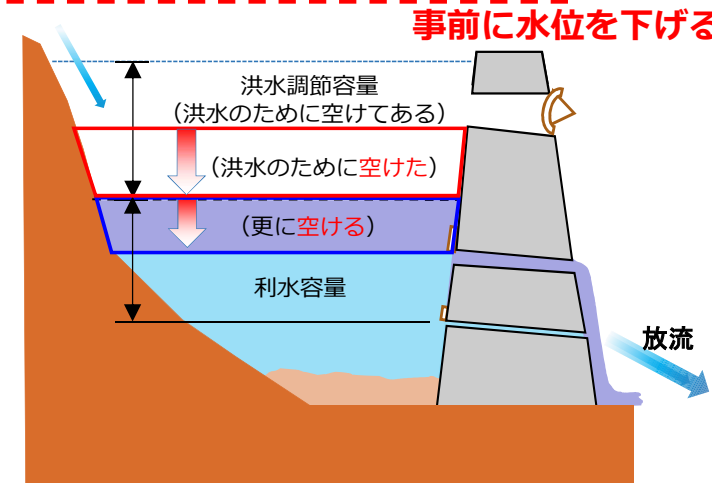
① 平常時



②-1 予備放流

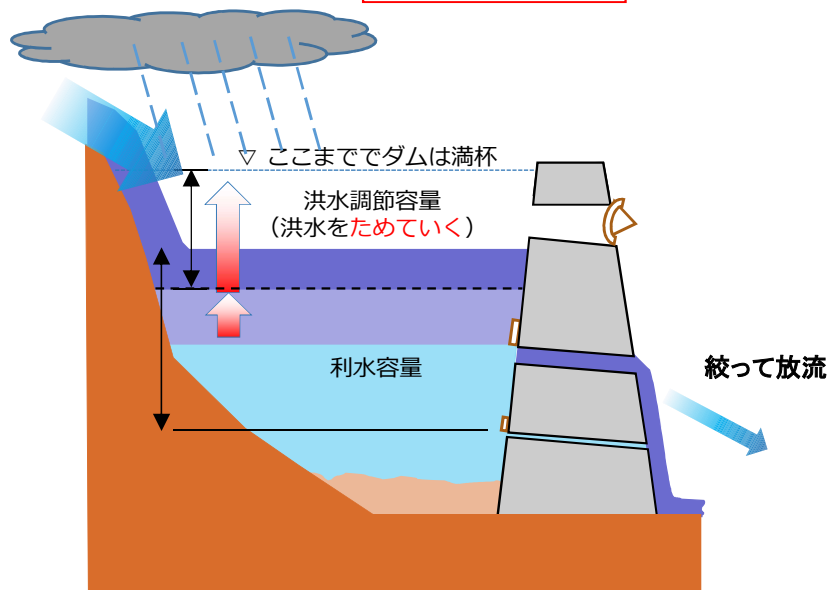


②-2 事前放流



雨が降っている

③ 洪水調節



④ 異常洪水時防災操作

