

異常豪雨の頻発化に備えたダムの 洪水調節機能に関する検討会提言等について

～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～

令和元年6月6日

水管理・国土保全局 河川環境課

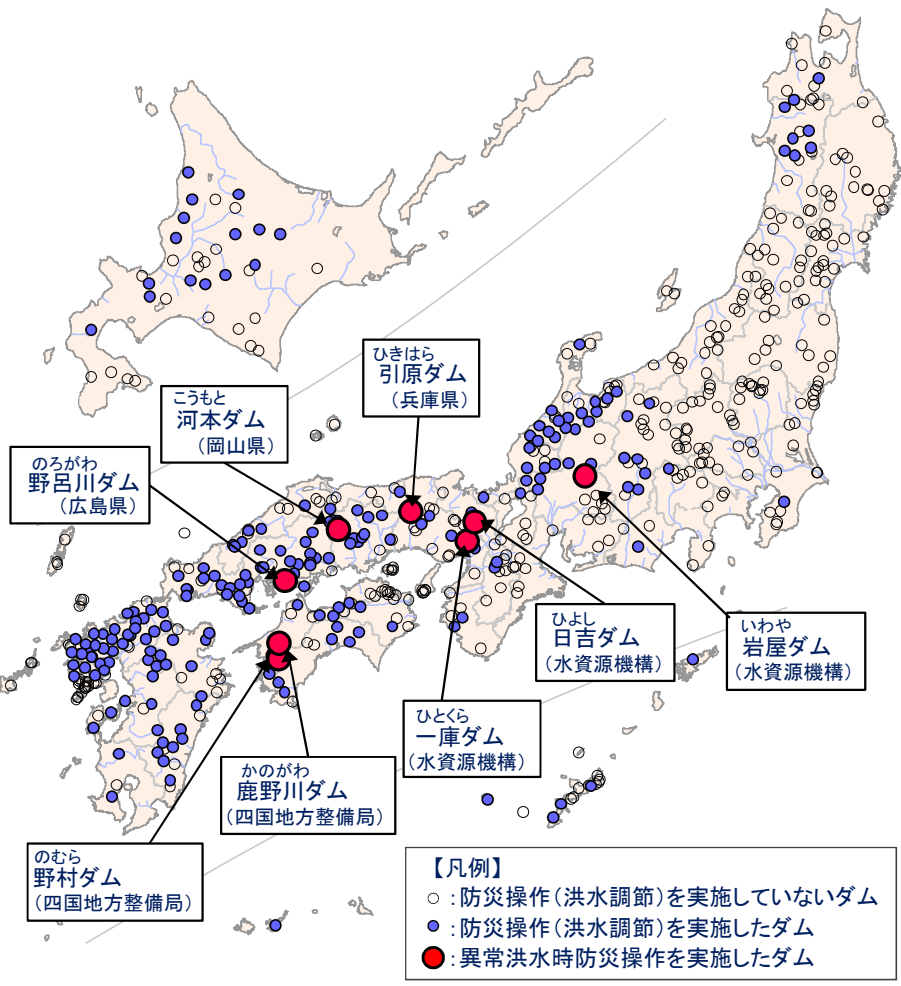
異常豪雨の頻発化に備えたダムの洪水調節機能と情報の充実に向けて

～「異常豪雨の頻発化に備えたダムの洪水調節機能に関する検討会」の提言～

○平成30年7月豪雨を踏まえ、気候変動の影響等により今後も施設規模を上回る異常洪水が頻発することが懸念される中、そうした事態に備え、より効果的なダムの操作や有効活用の方策、ダムの操作に関わるより有効な情報提供等のあり方について、ハード・ソフト両面から検討することを目的に検討会を設置。3回の検討会を開催し、提言をとりまとめ。

<平成30年7月豪雨のダムの防災操作(洪水調節)の状況>

国土交通省所管ダム558ダムのうち213ダムで洪水調節を実施し、被害の軽減・防止効果を発揮。そのうち、8ダムにおいては、洪水調節容量を使い切る見込みとなり、ダムへの流入量と同程度のダム流下量(放流量)とする異常洪水時防災操作に移行。



【委員】

加藤孝明 東京大学生産技術研究所 准教授
佐々木隆 国土技術政策総合研究所河川研究部水環境研究官
角哲也 京都大学 防災研究所 教授 <委員長>
関谷直也 東京大学大学院情報学環 准教授
中北英一 京都大学 防災研究所 教授
森脇亮 愛媛大学大学院理工学研究科 教授
矢守克也 京都大学 防災研究所 教授

【スケジュール】

9月27日
第1回検討会
(現状と課題)
11月2日
第2回検討会
(骨子案)
11月27日
第3回検討会
(とりまとめ案)

平成30年7月豪雨におけるダムに関する主な論点

- 異常豪雨によってダムの洪水調節容量を使い切ってしまうことに対し、
 - ・事前放流により、より多くの容量を確保できないか
 - ・異常洪水時防災操作に移行する前の通常の洪水調節段階により多くの放流ができないか
 - ・気象予測に基づく操作を行うことはできないか
- ダムの操作に関わる情報が住民の避難行動に繋がっていないことに対し、
 - ・平常時から浸水等のリスク情報を提供し、認識の共有を図ることが必要ではないか
 - ・情報提供を「伝える」から「伝わる」、さらには「行動する」ように変えることが必要ではないか
 - ・情報提供を市長村長の判断に直結するよう変えることが必要ではないか

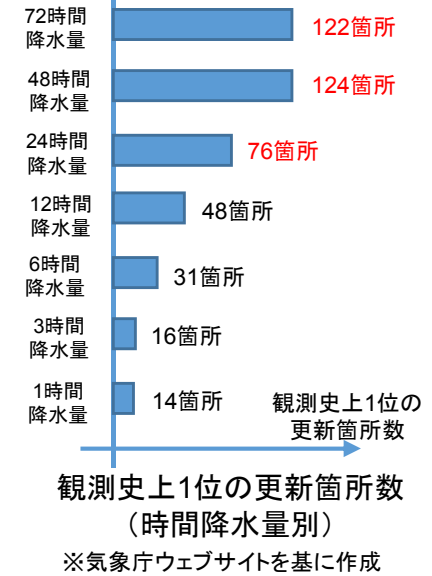


対策の基本方針

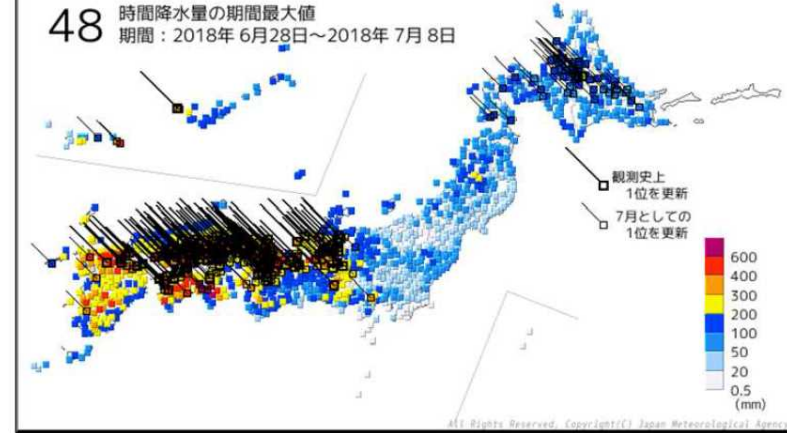
- ①ハード対策(ダム再生等)とソフト対策(情報の充実等)を一体的に推進
- ②ダム下流の河川改修とダム上流の土砂対策、利水容量の治水への活用など、流域内で連携した対策
- ③ダムの操作や防災情報とその意味を関係者で共有し避難行動に繋げる

平成30年7月豪雨の特徴とダムの防災操作(洪水調節)の総括

長時間の大雨



広い範囲で記録的な大雨



48時間降水量の期間最大値(期間2018年6月28日~7月8日)

○豪雨の特徴

- ・梅雨前線が日本付近に停滞し、日本付近に暖かく非常に湿った空気が供給され続け、大雨となりやすい状況が長期間継続
- ・西日本を中心に全国的に広い範囲で記録的な大雨となり、特に長時間の大雨について多くの観測地点で観測史上1位を更新
- ・瀬戸内地方など、これまでの主要洪水の気象要因が主に台風性の地域において、今回前線性の豪雨により、既往の実績を超える洪水が発生
- ・長時間にわたる降雨期間中に複数回にわたり線状に近い強雨域が西日本を通過し、複数回のピーク流量を形成する洪水が発生

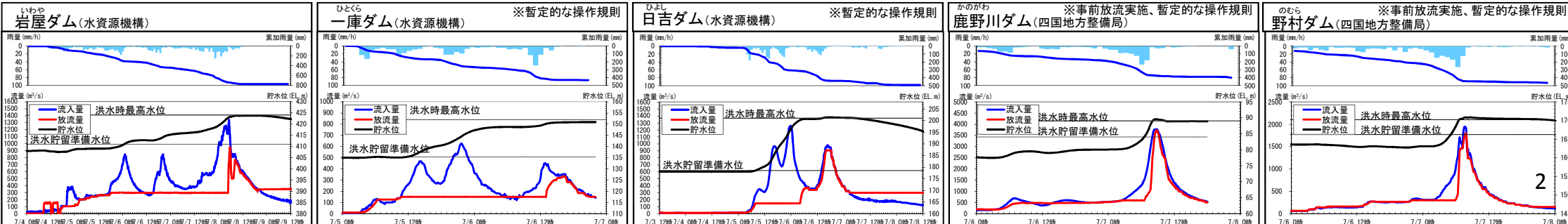
○ダムの防災操作(洪水調節)の総括

- ・国土交通省所管ダムの約4割(213ダム)が洪水調節を実施(そのうち8ダムが異常洪水時防災操作に移行)、流域の被害軽減・防止に効果を発揮
- ・野村ダムと鹿野川ダムは操作規則に則って操作されているが、この度の豪雨に対して洪水調節機能が不足しており、このようなダムが、今後の同等程度以上の洪水を十分に低減させるためには、洪水調節機能を向上させることが必要
- ・気象予測等に基づく防災操作(洪水調節)を操作規則に反映させるためには、更なる技術開発が必要
- ・ダムの洪水調節能力には限界があり、施設能力を超える洪水に対しては、住民の避難行動に繋がる情報を的確に提供し、社会全体で洪水氾濫に備えなければならない
- ・ダム放流量等の情報は、ダムの操作規則等に基づきダム管理者から関係機関へ通知されるほか、ダム管理者から市町村へのホットラインにより伝達等しているものの、情報のインパクトが足りないことや情報の持つ意味が十分に共有されずに確実な避難行動に結び付いていないことが課題

<ダムの洪水調節の特徴:洪水調節容量の6割以上を使用した22ダム>

- 長時間にわたる降雨による複数のピーク流量を形成する洪水により、洪水調節容量を長時間にわたり使用し続けたダム
- 急激な降雨の増大による鋭いピーク流量を形成する洪水により、洪水調節容量を短時間で一気に使用したダム
- 洪水貯留準備操作(事前放流)を実施してもなお洪水調節容量を使い切り、異常洪水時防災操作へ移行したダム
- 下流河川の流下能力等に応じた暫定的な操作規則において、洪水調節容量を使い切り、異常洪水時防災操作へ移行したダム

※異常洪水時防災操作に移行した国・水資源機構のダムの洪水調節状況を例示

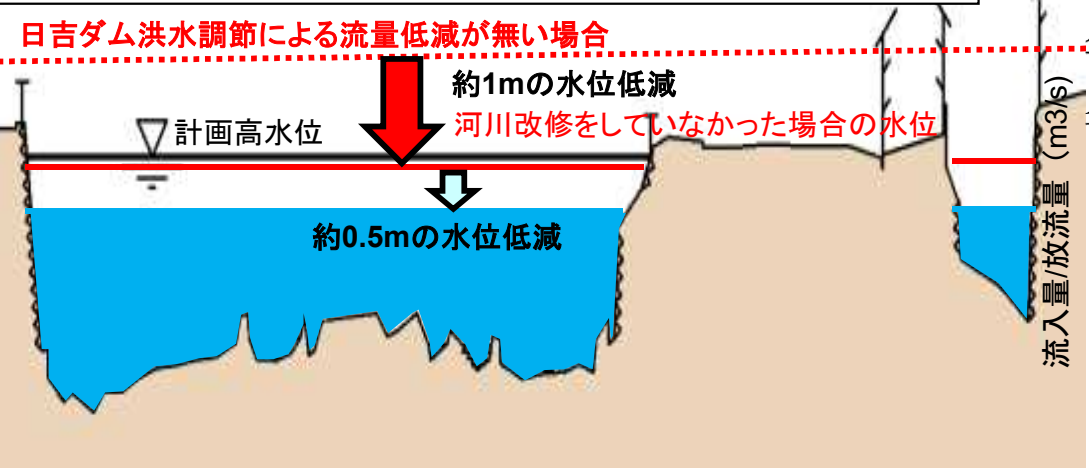


2

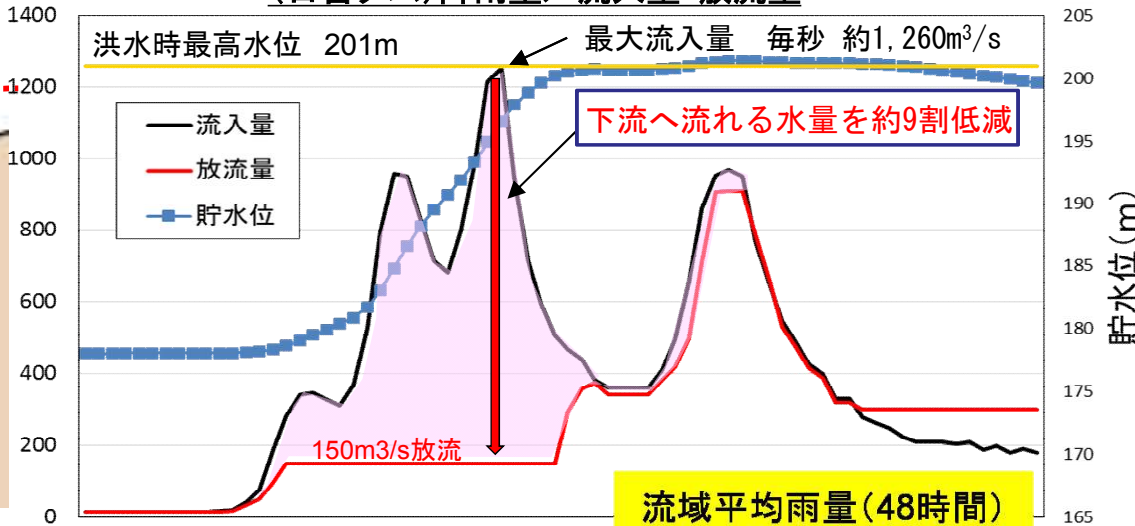
これまでの河川整備及び日吉ダムによる効果(桂川 嵐山地区)

- 平成30年7月豪雨では、流域全体の安全を確保するため、最大流入時に下流の河川へ流す水量を約150m³/sとし、下流へ流れる流量を約9割低減。
- ダム下流の嵐山付近では、これまでの河川整備と日吉ダムの効果により洪水水位を最大約1.5m低下させる効果があったと推定。
- この結果、嵐山では日吉ダム等の水位低減がなければ、平成25年同様の浸水となり、3ha以上の浸水被害が発生したと推定。

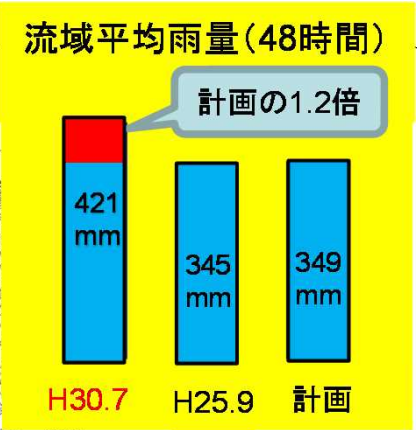
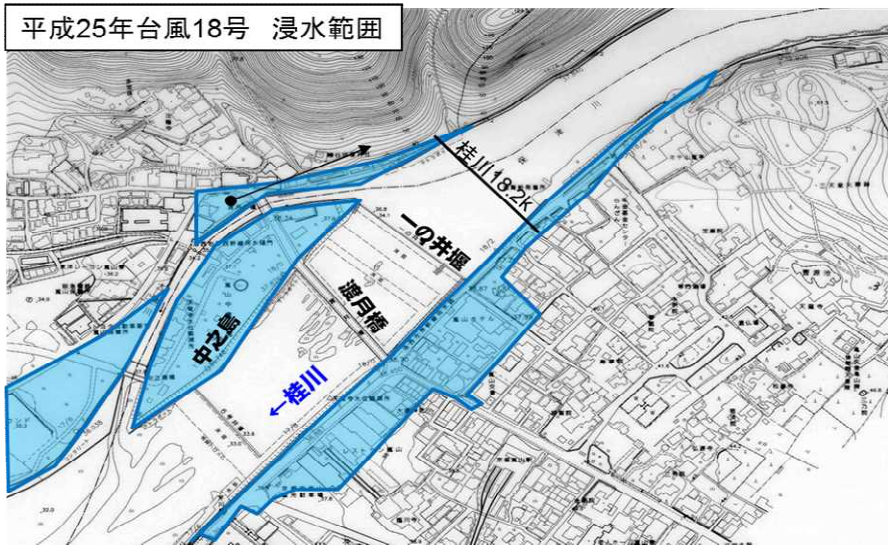
嵐山地区(渡月橋付近)における水位低減効果



(日吉ダム)降雨量/流入量・放流量



嵐山地区(渡月橋付近)における浸水範囲低減効果



日吉ダムの洪水調節と河川改修が無ければ、平成25年同様の氾濫範囲となり、3ha以上浸水していたと想定される。

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

～異常豪雨の頻発化に備えたダムの洪水調節機能に関する検討会の提言～

	方策	課題	対応すべき内容
より効果的なダム操作や有効活用	Ⅰ. 洪水貯留準備操作(事前放流)により、より多くの容量の確保	降雨量等の予測精度(数日前)、貯水位が回復しなかった場合の漏水被害リスク、利水者の事前合意	利水者との調整等による洪水貯留準備操作(事前放流)の充実 洪水貯留準備操作(事前放流)の高度化に向けた降雨量やダム流入量(数日前)の予測精度向上
		利水容量内の放流設備の位置や放流能力等の制約	洪水貯留準備操作(事前放流)を充実させるためのダム再生の推進
	Ⅱ. 異常洪水時防災操作に移行する前の通常の防災操作(洪水調節)の段階で、より多くの放流	下流河川の流下能力不足による制約	洪水調節機能を有効に活用するためのダム下流の河川改修の推進
		貯水位が低い時点の放流能力等による制約	利水容量の治水活用による洪水調節機能の強化 洪水調節機能を強化するためのダム再生の推進
	Ⅲ. 気象予測に基づく防災操作(洪水調節)	降雨量・ダム流入量予測(数時間前)の精度予測が外れた場合のリスク、地域の認識共有	防災操作(洪水調節)の高度化に向けた降雨量やダム流入量(数時間前)の予測精度向上
			気象予測等に基づくダム操作の高度化を行う場合の環境整備等の対応
	Ⅳ. 洪水調節容量の増大	ダム型式、地形、地質・施工条件(ダムかさ上げ等)他の目的を持つ容量の振替	ダムの適切な維持管理・長寿命化の推進(容量を確保するための土砂対策等)
			利水容量の治水活用による洪水調節機能の強化【再掲】 洪水調節機能を強化するためのダム再生の推進【再掲】
	※全体に関連		ダムの操作規則の点検 ダム下流河川の改修やダム再生等により可能となる操作規則の変更 ダムの洪水調節機能を強化するための技術の開発・導入 気候変動による将来の外力の増大(降雨パターンの変化等を含む)への対応
	より有効な情報提供や住民周知	Ⅴ. 平常時からの情報提供～認識の共有～	ダム下流の浸水想定図等が作成されていない
ダムの機能や操作等が十分に認知されていない			ダムの操作に関する情報提供等に関わる住民への説明 ダムの操作に関する情報提供等に関わる住民説明の定例化
防災情報が災害時の適切な行動に十分活用されていない			ダムの洪水調節機能を踏まえた住民参加型の訓練 ダムの洪水調節機能を踏まえた住民参加型訓練の定例化
Ⅵ. 緊急時の住民への情報提供～「伝える」から「伝わる」、「行動する」へ～		緊急性や切迫感が十分に伝わっていない ダム貯水池の状況が十分に伝わっていない 防災情報が利用されていない	洪水時のダムの貯水池の状況を伝えるための手段の充実、報道機関への情報提供
			緊急時に地域の住民にとって有用となる防災情報ツールの共有
			異常洪水時防災操作へ移行する際の放流警報の内容や手法の変更
			ユニバーサルデザイン化された防災情報の提供、伝わりやすい防災用語の検討
			プッシュ型配信等を活用したダム情報の提供の充実 ダムに関する情報伝達手法に関する技術開発 水害リスクを考慮した土地利用
Ⅶ. 緊急時の市町村への情報提供～判断につながる情報提供～		情報の伝達範囲や手段等の充実	放流警報設備等の改良
			放流警報設備等の施設の耐水化 電力供給停止時におけるダム操作に必要な電源等の確保
	大規模氾濫減災協議会へのダム管理者の参画 避難勧告等の発令判断を支援するためのトップセミナーの開催 避難勧告等の発令判断を支援するためのトップセミナーの定例化 避難勧告等の発令判断を支援するための連絡体制強化 ダムの洪水調節機能を踏まえた避難勧告着目型タイムラインの整備 ダムの洪水調節機能を踏まえた避難勧告着目型タイムラインの充実		

※凡例 : 直ちに対応すべきこと : 速やかに着手して対応すべきこと : 研究・技術開発等を進めつつ対応すべきこと 4

「直ちに対応すべきこと」

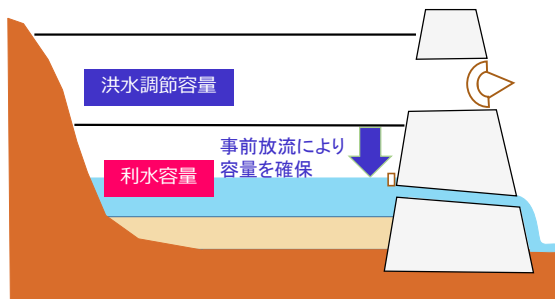
(1) より効果的なダム操作等による洪水調節機能の強化

ダムの操作規則の点検

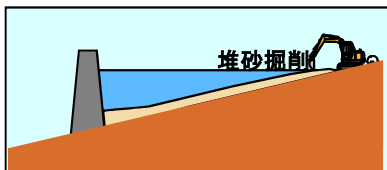
各ダムの事前放流の実施上の課題、ダム下流河川の整備状況等によるダム操作の課題等を点検し、課題を解消

利水者等との調整による洪水貯留準備操作(事前放流)の充実

あらかじめ利水者の協力等を得て、事前放流の充実に回り、より多くの容量を確保



ダムの適切な維持管理・長寿命化の推進(容量を確保するための土砂対策等)

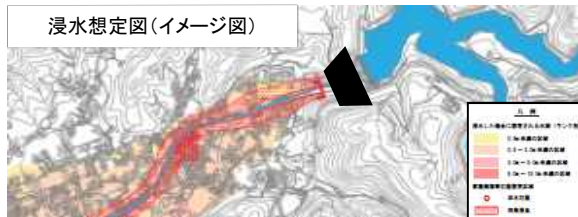


(2) 住民等の主体的な避難の促進

ダム下流河川における浸水想定図等の作成

ハザードマップ作成支援

浸水想定図(イメージ図)



ダムの操作に関する情報提供等に関わる住民への説明

ダムの操作やその際に提供される情報とその意味、避難行動との関係に関する説明や訓練の実施(ダムの機能やその限界についても理解を深める)



ダムの洪水調節機能を踏まえた住民参加型の訓練



放流警報設備等の改良

避難勧告等を発令する市町村とも調整しつつ、警報区間の見直し、サイレンやスピーカー等の設備改良等



異常洪水時防災操作へ移行する際の放流警報の内容や手法の変更

避難勧告等を発令する市町村とも連携しつつ、より切迫感を持って緊急性を伝えられるような警報手法に変更

【(例)スピーカー(各警報所・警報車)から切迫感の伝わるアナウンスに変更】

旧:「異常洪水時防災操作に移行……」⇒ 新:「これまでに経験のないような洪水…、直ちに……」

緊急時に地域の住民にとって有用となる防災情報ツールの共有

- ・その地域の住民の避難行動に有益なウェブサイト等の防災情報ツールを共有
- ・市町村と連携した整備



地域のスーパーマーケットに設置された地域気象情報モニター(三重県伊勢市中島学区)

洪水時のダムの貯水池の状況を伝えるための手段の充実や報道機関への情報提供

- ・ダムの貯水位等の情報提供
- ・報道機関への情報提供



地元ケーブルテレビを活用したダム貯水池の情報提供

(3) 市町村長による避難勧告等の適切な発令の促進

避難勧告等の発令判断を支援するための**トップセミナーの開催**

避難勧告等の発令判断を支援するための**連絡体制強化**



大規模氾濫減災協議会へのダム管理者の参画

ダム管理者が大規模氾濫減災協議会へ積極的に参画し、ダム情報等の認識共有・連携強化



ダムの洪水調節機能を踏まえた避難勧告着目型タイムラインの整備

ダム放流情報等と避難行動を整理した防災行動計画の策定

(4) 安定的なダム操作のための設備等強化

電力供給停止時におけるダム操作に必要な**電源等の確保**

放流警報設備等の**施設の耐水化**



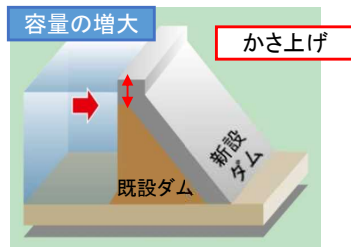
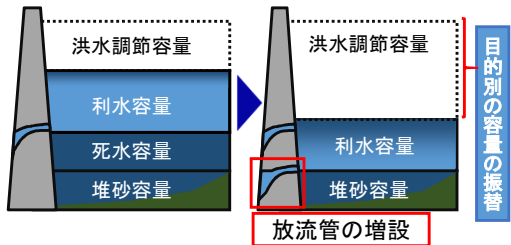
「速やかに着手して対応すべきこと」

(1) より効果的なダム操作等による洪水調節機能の強化

利水容量の治水活用による洪水調節機能の強化

洪水調節機能を強化するためのダム再生の推進

利水容量の治水活用、放流能力の増強、ダムの嵩上げ等により、ダム再生の推進。



洪水貯留準備操作(事前放流)を充実させるためのダム再生の推進

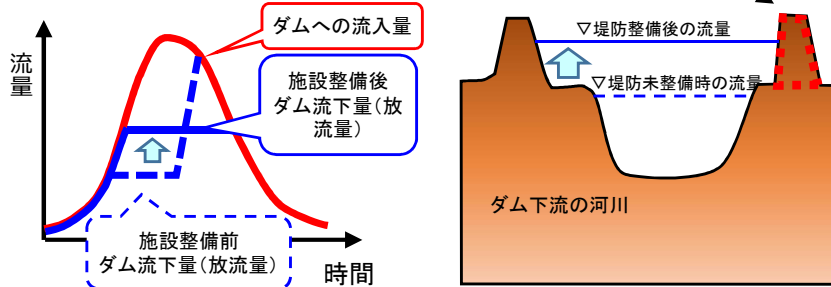
洪水調節機能を確保するためのダム下流の河川改修の推進

下流河川の流下能力不足により、ダムの有する放流能力よりも減量して放流しているダムにおけるダム下流の河川改修の推進

事前放流を充実させるため、より多くの容量をより短時間で確保するための放流能力の増強

河川の改修やダム再生等により可能となる操作規則の変更

ダム操作のトレードオフの関係を踏まえつつ関係者と認識共有



(2) 住民等の主体的な避難の促進

ユニバーサルデザイン化された防災情報の提供、伝わりやすい防災用語の検討



ダム放流量等の危険度レベルを用いたカラー表示の情報発信の試行
伝わりやすい防災用語の検討

ダムの操作に関する情報提供等に関わる住民説明の定例化

説明会等の定例化、ダム操作の体現型ツールを用いるなどの工夫

ダム下流河川の浸水想定図の充実と活用(市街地における想定浸水深等の表示等)



ダムの洪水調節機能を踏まえた住民参加型訓練の定例化

プッシュ型配信等を活用したダム情報等の提供の充実

プッシュ型配信等の調整・整備(エリアメールの活用等)
※ダム管理者から直接的に住民等に情報提供するための検討



(3) 市町村長による避難勧告等の適切な発令の促進

避難勧告等の発令判断を支援するためのトップセミナーの定例化

トップセミナーの定例化、より実践的なセミナーとなるよう改善・充実

ダムの洪水調節機能を踏まえた避難勧告着目型タイムラインの充実

タイムラインの更新・改善・充実

「研究・技術開発等を進めつつ対応すべきこと」

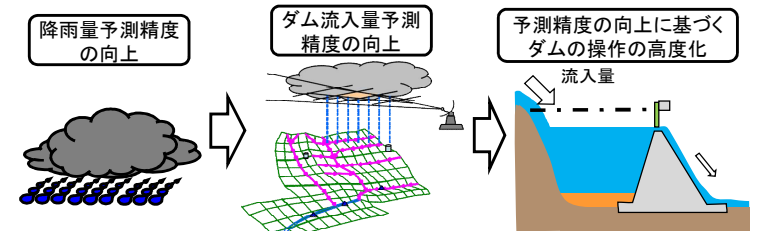
(1) 洪水調節機能の更なる強化

事前放流の高度化に向けた降雨量やダム流入量(数日前)の予測精度向上

アンサンブル予測の活用や流域内の利水ダムも含めたダム群で治水・利水の役割をカバーするバックアップ制度に関する方法論の確立に向けた検討等を含め、技術開発の推進

洪水調節の高度化に向けた降雨量やダム流入量(数時間前)の予測精度向上

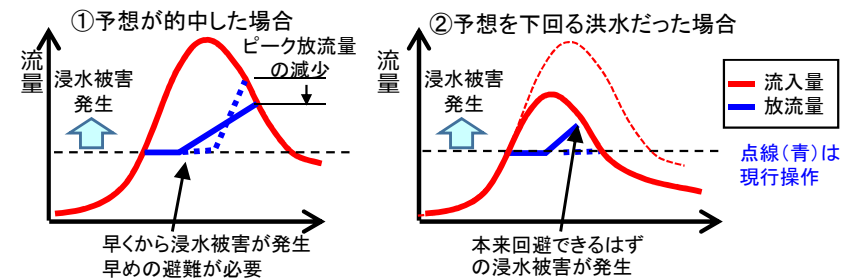
・降雨量やダム流入量の予測精度を向上させる技術開発(レーダー等による短時間降雨予測含む)
・ダム管理の観点から操作を高度化するにあたり求められる予測精度の明確化



気象予測等に基づくダム操作の高度化を行う場合の環境整備等の対応

将来的に気象予測等に基づく操作を行うとした場合において、予測と異なる結果となった場合の浸水等の被害リスクを社会的に受容し、リスクを考慮した地域づくりなどの環境整備や制度等のリスクの配分の考え方に関する検討を実施

＜計画規模を大きく超える洪水を予測し、早めに放流量を増加＞



ダムの洪水調節機能を強化するための技術の開発・導入

維持管理や施工、ダム管理等に関する技術について、AI活用等も含め、先端的な技術の開発

気候変動による外力の増大(降雨パターンの変化等を含む)への対応

ダムを含む治水計画等へ考慮する方法について検討

(2) 住民等の主体的な避難の更なる促進

ダムに係る情報伝達手法に関する技術開発

ダムに係る効果的な情報伝達手法の技術開発

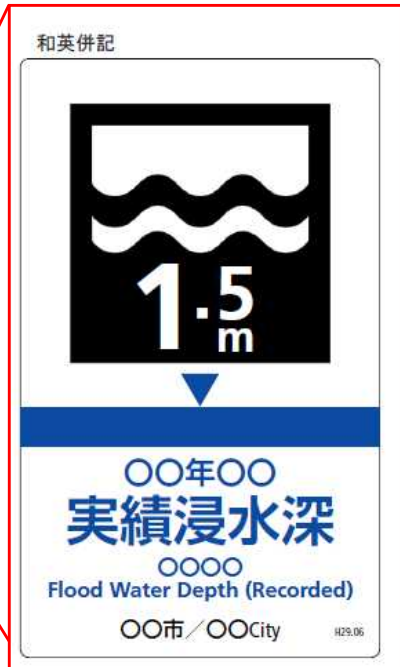
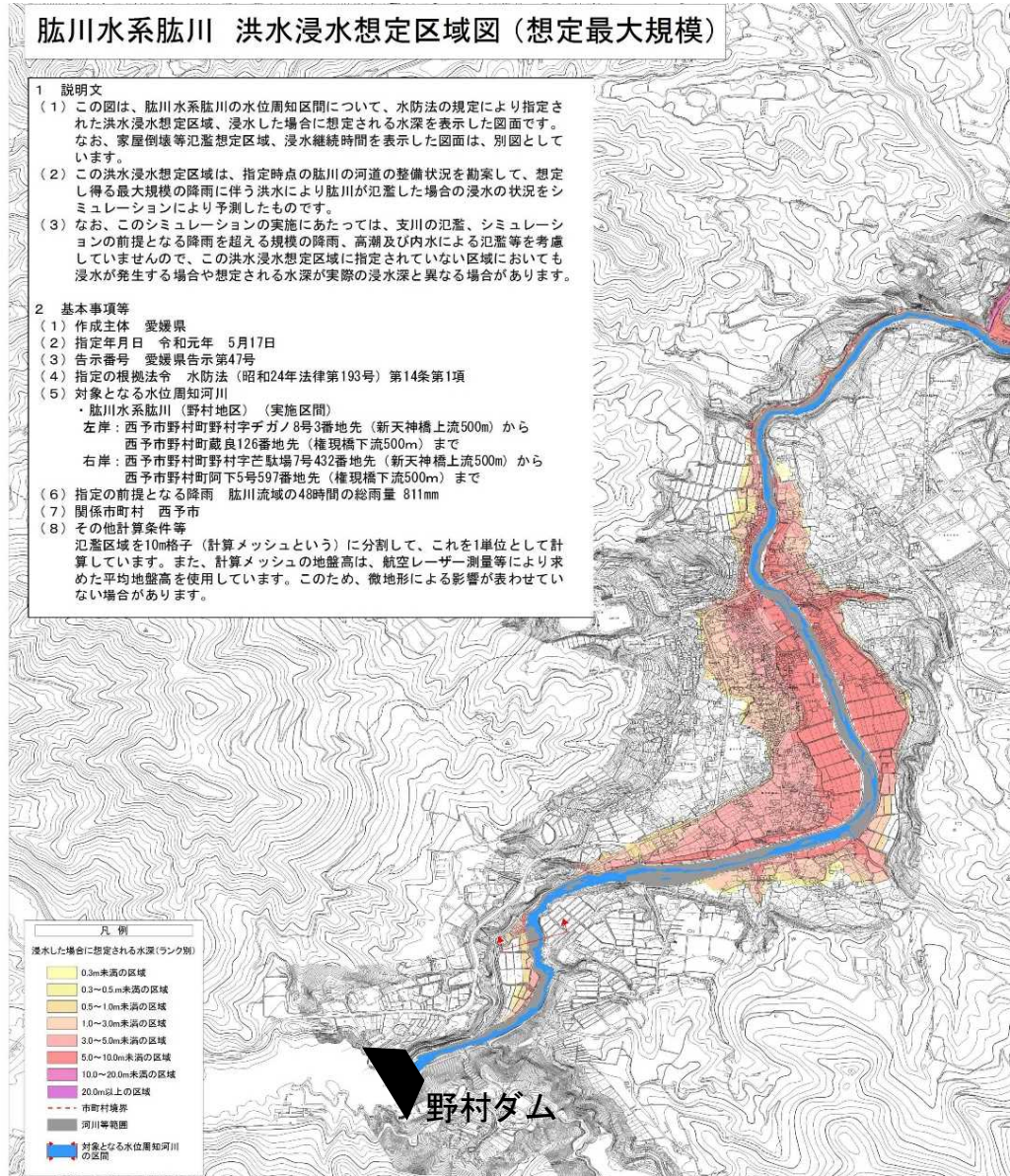
水害リスクを考慮した土地利用

リスクの低い地域への土地利用の誘導等

提言を受けた取組事例1： ダム下流の浸水想定図作成と活用

ダム下流河川の浸水想定図の作成 (浸水想定図の公表、市町村のハザードマップ作成を支援)

ダム下流河川の浸水想定図の活用 (市街地における想定浸水深等の表示等)



電柱への添加型表示 (実績浸水深)

ダム下流における浸水想定図作成例 (令和元年5月 肱川水系)

提言を受けた取組事例2：ダム状況のわかりやすい情報提供

住民の避難等の措置に対し、大規模洪水時におけるダムの操作に関する通知の重要性が増加しており、より切迫感をもって緊急性を伝えられる放流通知文の記載例を試行。
 なお、避難にかかるリードタイムを踏まえた通知や、自治体の避難勧告等にも活用できる通知に改訂。

ダム放流通知文の見直し

通知 (受信確認が必要)

至急 ○○ダム

【重要通知 異常洪水時防災操作 ○時間前】

平成○○年○月○日○時○分
 ○○ダム管理所
 発信者：○○○

<ダム操作に関する通知>

○○水系○○川○○ダム(○○県○○市)では、現在、防災操作(洪水調節)を行っています。
 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、○月○日○時○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。
 移行する場合は、おおむね1時間前にも事前通知をしますので、ダムからの連絡等に注意してください。
 ※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。

警戒レベル4相当

- ・ダム下流の河川で水量が増加し、氾濫のおそれがあります。
- ・避難勧告等の措置が必要。

【ダム情報】
 現在時刻：○月○日○時○分

流入量：○○m³/s (1時間前より約○○m³/s 増加)
 ダム水位：EL○○.○○m (1時間前より約○○m 上昇)
 貯水率(有効容量)：約○% (1時間前より約○% 上昇)
 放流量：○○m³/s (1時間前より約○○m³/s 増加)
 ※値はすべて速報値

※ダム情報のホームページ インターネット：<http://www.river.go.jp> 携帯サイト：<http://i.river.go.jp>

<受信確認> ○○ダム管理所 TEL：○○-○○○○ FAX：○○-○○○○

発信機関	発信者	発信時刻	受信機関	受信者	受信時刻

より切迫感が伝わるように、「至急」、「重要通知」などの表示

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)

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

※異常洪水時防災操作とは、大きな出水によりダムの洪水調節容量を使い切る可能性が生じた場合、ダム下流量(放流量)を徐々に増加させ、流入量と同程度の流量を放流する操作のことです。