

既設ダムの洪水調節機能の強化に向けた取組について

天竜川上流河川事務所

既設ダムにおける洪水時の対応強化について

- 激甚な水害を発生させる堤防決壊を防ぐための洪水時の対応
 - 地域による水防活動（従来からの対応）
 - 全ての既設ダムの活用により洪水の貯留を増やすことで河川水位を下げる（新たな対応）
- ダムによる洪水の貯留は、ダム下流河川の洪水時水位を下げるため、長大な河川堤防を守る手段として、水系全体の水害リスクを低減させることが期待できる。

堤防決壊



堤防の一部損傷



堤防の損傷なし



【洪水時の対応で期待すること】

激甚災害を避ける

激甚災害につながる可能性を避ける

※堤防決壊は、堤防材料（土など）の流出が進行して発生する。洪水時の河川水位を少しでも低くすることは、越水、侵食、漏水などによる堤防材料の流出を抑制することとなる。

ダムの活用

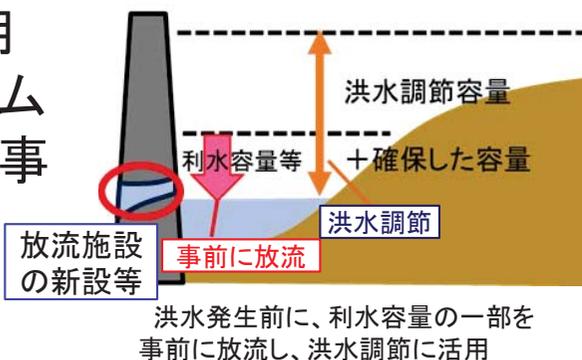
○ダムによる洪水調節は、下流の全川にわたって水位を低下させ、堤防の決壊リスクを低減するのに加え、内水被害や支川のバックウォーターの影響も軽減

○ダムによる洪水調節機能の強化は有効な治水対策の一つ

①ソフト対策による洪水調節機能の強化

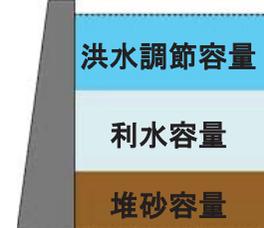
- ・利水容量の洪水調節への活用
- ・緊急時における道府県管理ダムや利水ダムを含めた統合運用・事前放流

※利水者や道府県の協力が必要
※放流施設の新設や改造等が必要な場合あり



多目的ダム

(治水および利水の目的を持つダム)



利水ダム

(利水の目的のみを持つダム)



※利水: 発電、農業、上水、工水等

②ハード対策による洪水調節機能の強化

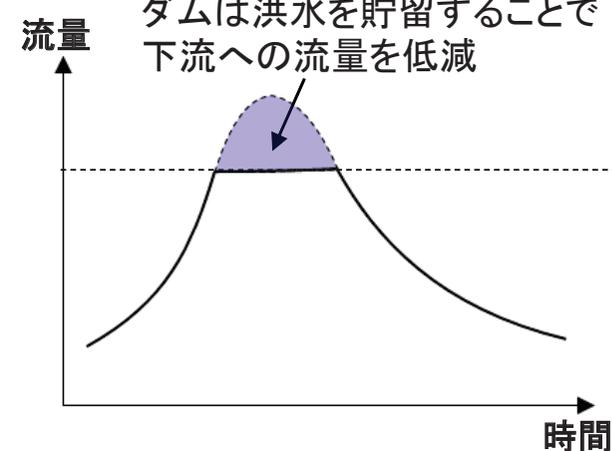
- ・ダムの早期整備
- ・かさ上げ等のダム再生の実施

※ダムの新設には30~50年の期間が必要
※良好なダムサイト(ダム本体を造れる場所)には限界あり



ダムによる洪水調節のイメージ

ダムは洪水を貯留することで下流への流量を低減



全国のダム(1460ダム)による洪水調節機能の早期の強化に向け、水系毎に、ハード対策とソフト対策を一体として、効率的・効果的に取り組むことが必要。

既設ダムの洪水調節強化に向けた基本方針 (R1.12.12)【抜粋】

- 全国の既設ダムは1460箇所、約180億m³の有効貯水容量を有するが、洪水調節のための貯水容量は約3割(約54億m³)にとどまる。
- 緊急時において既存ダムの有効貯水容量を洪水調節に最大限活用できるよう、関係省庁の密接な連携の下、速やかに必要な措置を講じる。
- 全ての既存ダムを対象に検証しつつ、以下の施策について早急に検討を行い、国管理の一級水系について、令和2年の出水期から新たな運用を開始、二級水系も順次実行。

【実施内容:各水系毎】

(1) 治水協定の締結

- ・河川管理者と全てのダム管理者及び関係利水者(ダムに権利を有する者)との間において協議の場を設け、関係者の理解を得て、治水協定を令和2年5月までに締結。
- ・洪水調節に利用可能な利水容量や貯水水位運用等については、ダム構造、ダム管理者の体制、関係土地改良区への影響等の水利用の状況等を考慮。

(2) 河川管理者とダム管理者との間の情報網の整備

- ・治水協定に基づき、緊急時対応に必要となる各ダムの水位や流入量・放流量などの防災情報等のリアルタイムデータを河川管理者である国土交通省に集約し、適宜関係者間で共有して、新たな操作規程が実効的に運用できるよう、情報網を整備。

(3) 事前放流等に関するガイドラインの整備と操作規程等への反映

- ・国土交通省において事前放流の実施にあたっての基本的事項を定める事前放流等に関するガイドラインを令和2年4月までに策定。
- ・各ダムの状況等に応じて、速やかに、事前放流の操作方法等を操作規程等に反映。
- ・操作規程等の内容については、必要に応じて、下流関係者への事前説明を実施。

(4) 工程表の作成

- ・既存ダムの洪水調節への最大限の活用を可能とするため、令和2年6月までに、ソフト対策及びハード対策を有効に組み合わせた工程表を作成し、必要な措置を講じる。

(5) 予測精度向上等に向けた技術・システム開発

- ・ダム周辺の気象予測と配信される降雨予測等を利用した水系全体における長時間先のダム流入量及び下流河川の水位状況等の予測の精度向上等に向けて、技術・システム開発の開発等を進める。

事前放流について（事前放流量、下流河川への影響）

■事前放流は、実施の判断を3日前から行うこととなっており、場合によっては、流域にまだ雨が降っていない、警報発令が無いといった状況下で、開始することも想定される。

事前放流を実施する場合は、以下に留意して放流量（水位低下量を）を調整しつつ、下流域の河川利用等への影響を考慮して実施する必要がある。

1) 事前放流により著しい水位上昇とならないように留意

- ・事前放流等のみの影響で、下流河川の基準点で水防団待機水位を超過した
- ・下流河川の高水敷が冠水し、河川利用に支障が乗じた

2) 一般利用者への周知（注意喚起）について検討

- ・ダム管理者のウェブサイトへの掲示、記者発表（投込）など

防災気象情報が発表されるまで

全世界で観測データを交換、スーパーコンピュータで解析・予測、予報官が実況を監視し警報等を発表

衛星観測

高層気象観測

**気象レーダー
地上気象観測
アメダス等**

海洋気象観測、一般船舶等

**外国の
気象機関等**

**世界各地で
各種の気象観測**

**スーパーコンピュータで、数値予報モデル
により解析・予測**

**全世界の観測
データを取り込む**

世界気象通信網

世界気象機関 (WMO) でルールを決め、世界気象通信網により観測データの国際交換

**気象庁本庁、全国の気象台等では、
24時間体制で、担当区域の気象
を監視し、観測・解析・予測の資料
を用い、気象警報、天気予報等を
発表**

**監視・解析
予報などの作成**

**特別警報・
警報・注意報**

**危険度分布
台風情報
気象情報
天気予報等**

「気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会」
資料【抜粋】

気候変動を踏まえた治水計画のあり方 提言

～参考資料～

IPCC第5次評価報告書の概要

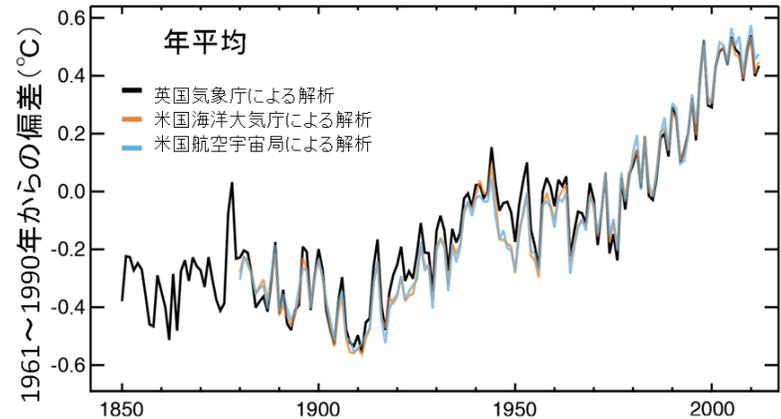
【観測事実と温暖化の要因】

- ◆ 気候システムの温暖化については疑う余地がない。
- ◆ 人間活動が20世紀半ば以降に観測された温暖化の主な要因であった可能性が極めて高く、温暖化に最も大きく効いているのは二酸化炭素濃度の増加。
- ◆ 最近15年間、気温の上昇率はそれまでと比べ小さいが、海洋内部(700m以深)への熱の取り込みは 続いており、地球温暖化は継続している。

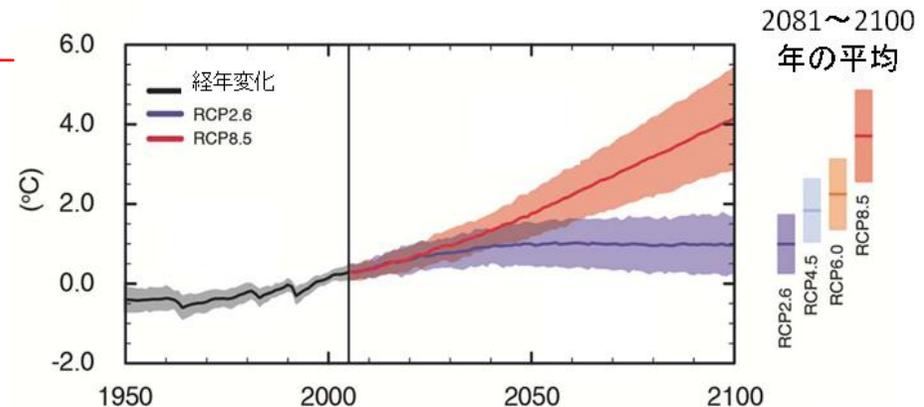
【予測結果】

- ◆ 21世紀末までに、世界平均気温が0.3~4.8°C上昇、世界平均海面水位は0.26~0.82m上昇する可能性が高い(4種類のRCPシナリオによる予測)。
- ◆ 21世紀末までに、ほとんどの地域で極端な高温が増加することがほぼ確実。
また、中緯度の陸域のほとんどで極端な降水がより強く、より頻繁となる可能性が非常に高い。
- ◆ 排出された二酸化炭素の一部は海洋に吸収され、海洋酸性化が進行。

世界の地上気温の経年変化



1950~2100年の世界平均地上気温の経年変化(1986~2005年の平均との比較)



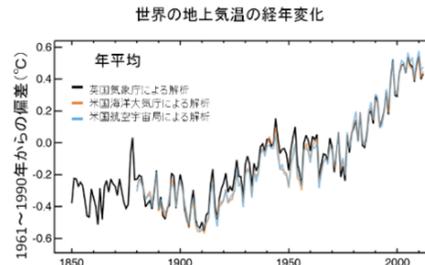
顕在化している気候変動の影響と今後の予測(外力の増大)

- 気候変動に関する政府間パネル(IPCC)の第5次評価報告書によると、気候システムの温暖化については疑う余地がなく、21世紀末までに、世界平均気温が更に0.3~4.8°C上昇するとされている。
- また、気象庁によると、このまま温室効果ガスの排出が続いた場合、短時間強雨の発生件数が現現在の2倍以上に増加する可能性があるとしている。
- さらに、今後、**降雨強度の更なる増加**と、**降雨パターンの変化**が見込まれている。

既に発生していること

気温

- ◆ 世界の平均地上気温は1850~1900年と2003~2012年を比較して0.78°C上昇



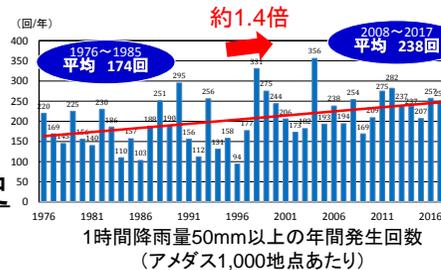
今後、予測されること

- ◆ 気候システムの温暖化については疑う余地がない
- ◆ 21世紀末までに、世界平均気温が更に0.3~4.8°C上昇

出典: 気候変動に関する政府間パネル(IPCC): 第5次評価報告書、2013

降雨

- ◆ 短時間強雨の発生件数が約30年前の約1.4倍に増加
- ◆ 2012年以降、全国の約3割の地点で、1時間当たりの降雨量が観測史上最大を更新



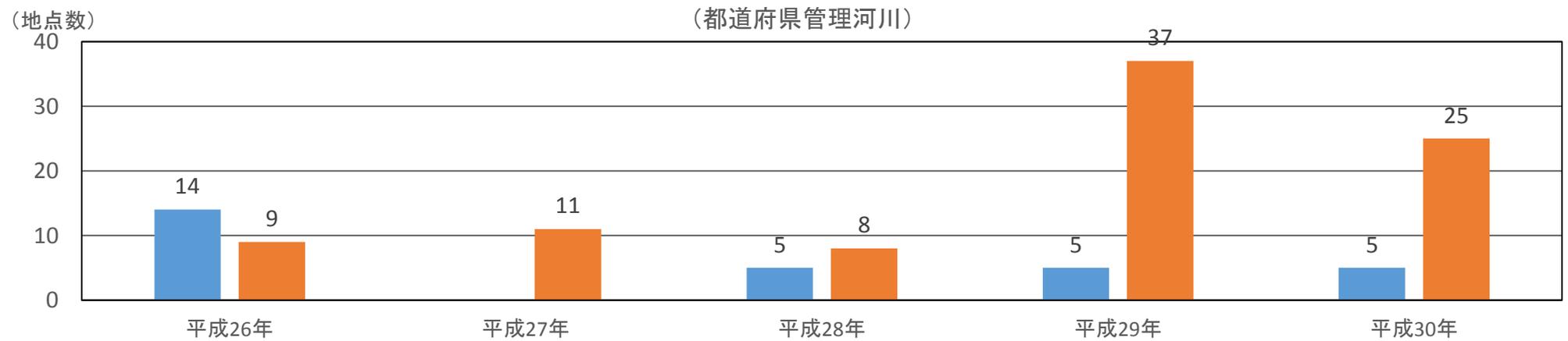
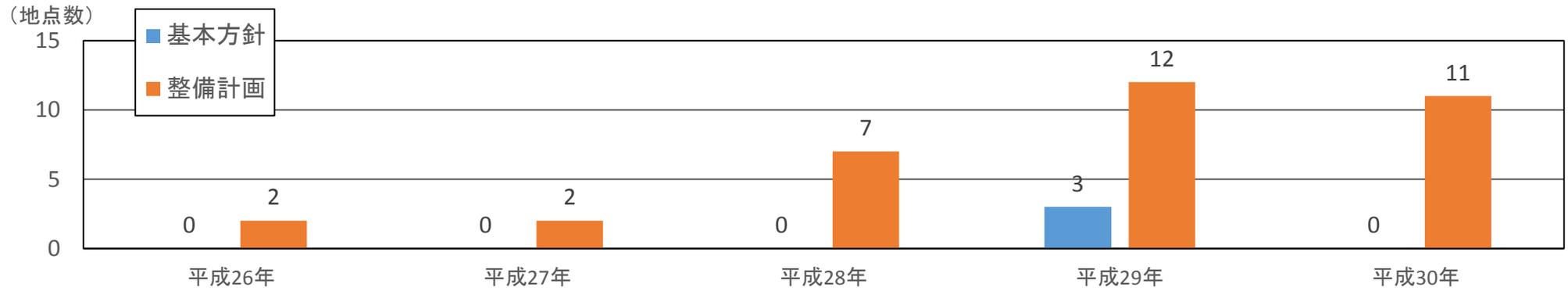
- ◆ 1時間降雨量50mm以上の発生回数が2倍以上に増加

出典: 気象庁: 地球温暖化予測情報 第9巻、2017

気候変動等による災害の激化(計画規模を上回る洪水の発生状況)

- 気候変動等による豪雨の増加傾向は顕在化しており、計画規模(河川整備基本方針、河川整備計画)を上回る洪水の発生地点数は、国管理河川、都道府県管理河川ともに近年、増加傾向である。

河川整備基本方針・河川整備計画の目標流量を上回る流量を記録した地点数
(国管理河川)



※基本方針:河川整備基本方針で定めた「主要な地点における計画高水流量」等を超過した地点数。

※整備計画:河川整備計画で定めた主要な地点等における目標流量を超過した地点数。

※平成30年は、10月末時点までの速報値。

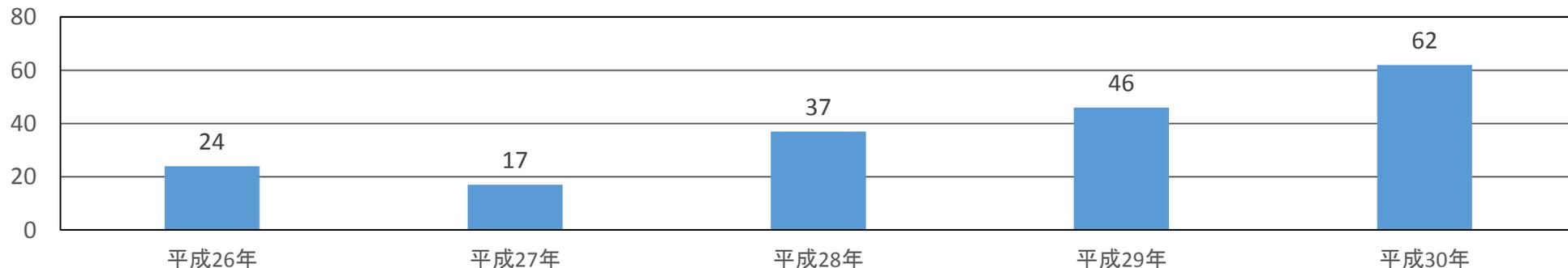
※整備計画の策定河川数は、随時、増加している。

気候変動等による災害の激化（氾濫危険水位を超過河川の発生状況）

- 気候変動等による豪雨の増加により、相対的に安全度が低下しているおそれがある。
- ダムや遊水地、河道掘削等により、河川水位を低下させる対策を計画的に実施しているものの、氾濫危険水位（河川が氾濫する恐れのある水位）を超過した洪水の発生地点数は、増加傾向となっている。

氾濫危険水位を超過した河川数
(国管理河川)

(河川数)



(都道府県管理河川)

(河川数)



※都道府県管理河川は国土交通省発表 災害情報(国土交通省ウェブサイト掲載)による。

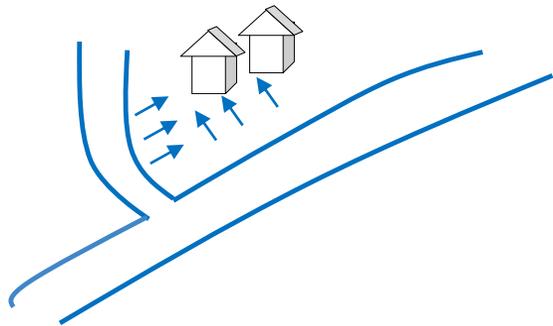
※平成30年は、10月末時点までの速報値。

気候変動による複合的な要因による災害リスク

気候変動により複合的な要因による災害リスクの増加が懸念されるため、発生が予想される災害リスクと気候変動の影響を解明し、対策を講ずることが必要。

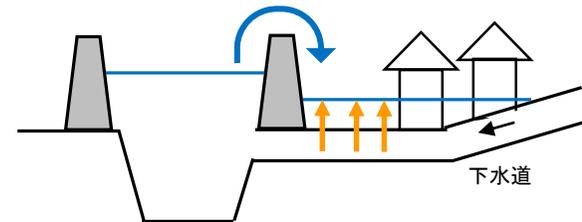
本川・支川

- 支川の合流部における複数の河川の洪水氾濫による被害



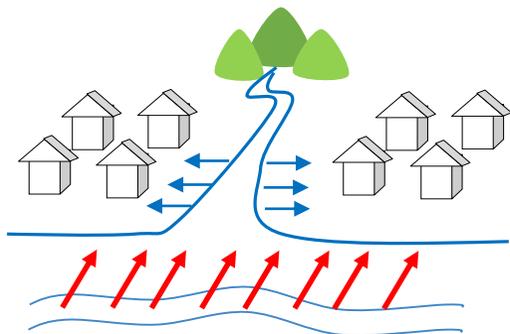
内水・外水

- 中心市街地等における家屋や重要な施設等の浸水被害



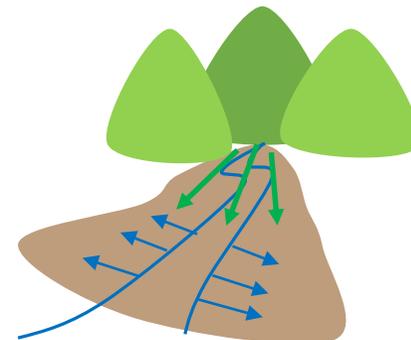
高潮・洪水

- 高潮の影響が及ぶ河口部の河川や海岸における高潮・洪水氾濫による被害



土砂・洪水

- 土砂と洪水の氾濫が同時に発生するおそれのある区間における土砂・洪水氾濫による被害



気候変動を踏まえた治水計画のあり方 提言【概要】

I 顕在化している気候変動の状況

- ・IPCCのレポートでは「気候システムの温暖化には疑う余地はない」とされ、実際の気象現象でも気候変動の影響が顕在化

<顕在化する気候変動の影響>

	既に発生していること	今後、予測されること
気温	・世界の平均気温が1850～1900年と2003～2012年を比較し 0.78℃上昇	・21世紀末の世界の平均気温は更に 0.3～4.8.℃上昇
降雨	・豪雨の発生件数が約30年前の 約1.4倍に増加 ・平成30年7月豪雨の陸域の 総降水量は約6.5%増	・21世紀末の豪雨の発生件数が 約2倍以上に増加 ・短時間豪雨の発生回数と降水量がともに増加 ・ 流入水蒸気量の増加 により、総降水量が増加
台風	・H28年8月に北海道へ 3つの台風が上陸	・日本周辺の 猛烈な台風の出現頻度が増加 ・ 通過経路が北上

II 将来降雨の変化

<将来降雨の予測データの評価>

- ・気候変動予測に関する技術開発の進展により、地形条件をよりの確に表現し、治水計画の立案で対象とする台風・梅雨前線等の気象現象をシミュレーションし、災害をもたらすような極端現象の評価ができる大量データによる気候変動予測計算結果が整備

<将来の降雨量の変化倍率> <暫定値>

- ・RCP2.6(2℃上昇相当)を想定した、将来の降雨量の変化倍率は全国平均約1.1倍

<地域区分ごとの変化倍率*>

地域区分	RCP2.6 (2℃上昇)	RCP8.5 (4℃上昇)
北海道北部 北海道南部 九州北西部	1.15倍	1.4倍
その他12地域	1.1倍	1.2倍
全国平均	1.1倍	1.3倍



※IPCC等において、定期的な予測結果が見直されることから、必要に応じて見直す必要がある。
※沖縄や奄美大島などの島しょ部は、モデルの再現性に課題があり、検討から除いている

III 水災害対策の考え方

水防災意識社会の再構築する取り組みをさらに強化するため

- ・気候変動により増大する将来の水災害リスクを徹底的に分析し、分かりやすく地域社会と共有し、社会全体で水災害リスクを低減する取組を強化
- ・**河川整備のハード整備を充実し、早期に目標とする治水安全度の達成**を目指すとともに、水災害リスクを考慮した土地利用や、流域が一体となった治水対策等を組合せ

IV 治水計画の考え方

- ・気候変動の予測精度等の不確実性が存在するが、現在の科学的知見を最大限活用したできる限り定量的な影響の評価を用いて、治水計画の立案にあたり、実績の降雨を活用した手法から、**気候変動により予測される将来の降雨を活用する方法に転換**
- ・ただし、解像度5kmで2℃上昇相当のd2PDF(5km)が近々公表されることから、河川整備基本方針や施設設計への降雨量変化倍率の反映は、この結果を踏まえて、改めて年度内に設定

<治水計画の見直し>

- ・パリ協定の目標と整合する**RCP2.6(2℃上昇に相当)を前提に、治水計画の目標流量に反映し、整備メニューを充実**。将来、更なる温度上昇により降雨量が増加する可能性があることも考慮。
- ・気候変動による水災害リスクが顕在化する中でも、目標とする治水安全度を確保するため、**河川整備の速度を加速化**

<河川整備メニューの見直し>

- ・気候変動による更なる外力の変化も想定した、**手戻りの少ない河川整備メニュー**を検討
- ・施設能力や目標を上回る洪水に対し、**地域の水災害リスクを低減する減災対策**を検討
- ・雨の降り方(時間的、空間的)や、土砂や流木の流出、内水や高潮と洪水の同時生起など、**複合的な要因による災害にも効果的な対策**を検討

<合わせて実施すべき事項>

- ・外力の増大を想定して、**施設の設計や将来の改造を考慮した設計**や、**河川管理施設の危機管理的な運用等**も考慮しつつ、検討を行うこと。
- ・施設能力を上回る洪水が発生した場合でも、被害を軽減する危機管理型ハード対策などの構造の工夫を実施すること。

V 今後の検討事項

- 気候変動による、**気象要因の分析や降雨の時空間分布の変化、土砂・流木の流出形態、洪水と高潮の同時発生等**の定量的な評価やメカニズムの分析
- 社会全体で取り組む防災・減災対策の更なる強化と、効率的な治水対策の進め方の充実**



県管理ダムにおいて事前放流の運用を開始します

一級河川信濃川水系、天竜川水系、木曾川水系において、既存ダムの事前放流等により洪水調節機能を強化するため、河川管理者、ダム管理者及び関係利水者は治水協定を締結しました。

県が管理するダムでは、基準降雨量を上回る降雨が予測される場合に、協定に基づき、あらかじめダムの水位を下げる「事前放流」を実施し、ダム下流の洪水被害の防止・軽減を図る取組を、今年の出水期から開始します。

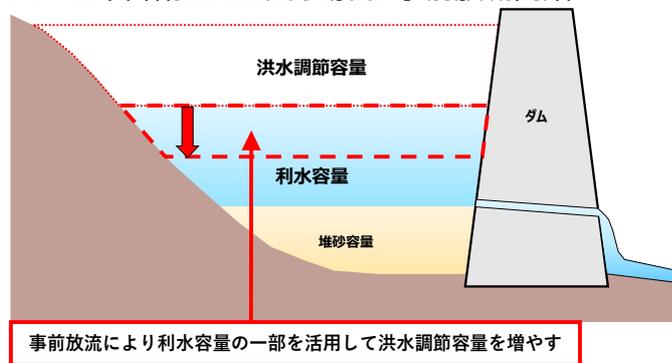
対象ダム

県及び企業局が管理する 17 ダム

古谷ダム・余地ダム（佐久穂町）、湯川ダム（御代田町）、内村ダム（上田市）、金原ダム（東御市）
横川ダム（辰野町）、箕輪ダム（箕輪町）、松川ダム（飯田市）、片桐ダム（松川町）、
奈良井ダム（塩尻市）、北山ダム（麻績村）、水上ダム（松本市）、小仁熊ダム（筑北村）、
豊丘ダム（須坂市）、裾花ダム・奥裾花ダム（長野市）、菅平ダム（上田市）

運用概要

- ①気象庁が「台風に関する気象情報」や「大雨に関する全般気象情報」を発表
- ②ダム管理者は事前放流の実施態勢に入り、ダム上流の予測降雨量を監視
- ③予測降雨量がダムごとの基準降雨量を上回る場合、事前放流開始



洪水調節容量：洪水時に洪水調節を行うための容量

利水容量：水道用水、発電等に利用する水を貯める容量

堆砂容量：土砂が堆積する容量

ONE NAGANO

みんなでひとつに がんばろう信州

「ONE NAGANO」はみんなで復興に取り組もうという合言葉
一人ひとりがそれぞれの立場で、できることからやってみよう！

建設部河川課治水係

(課長)吉川 達也 (担当)涌井 克明

電話：026-235-7309 (直通)

026-232-0111 (代表) 内線 3442

FAX：026-225-7069

E-mail:kasen@pref.nagano.lg.jp

企業局電気事業課

(課長)小林 史人 (担当)上條 光

電話：026-235-7375 (直通)

026-232-0111 (代表) 内線 3933

FAX：026-235-7388

E-mail:kigyo@pref.nagano.lg.jp

既存ダムの洪水調節機能強化に向けた取組

近年の水害の激甚化等を踏まえ、政府が設置した「既存ダムの洪水調節機能強化に向けた検討会議」は、令和元年12月に、既存ダムの有効貯水容量を洪水調節に最大限活用できるように、関係省庁の密接な連携の下、速やかに必要な措置を講じることとし、既存ダムの洪水調節機能の強化に向けた基本的な方針として「既存ダムの洪水調節機能の強化に向けた基本方針」を定めた。

(基本方針の主な内容)

(1) 治水協定の締結

河川管理者である国土交通省と全てのダム管理者及び関係利水者（ダムに権利を有する者）との間で、水系毎の協議の場を設け、令和2年5月までに「治水協定」を締結

<協定な主な内容>

- ・ 洪水調節に利用可能な利水容量
- ・ 事前放流の実施方針
- ・ 緊急時の連絡体制
- ・ 情報共有のあり方（降雨予測、避難に係る発令状況等）
- ・ 事前放流に伴う水不足に関する事項

<<県内の協議の場>>

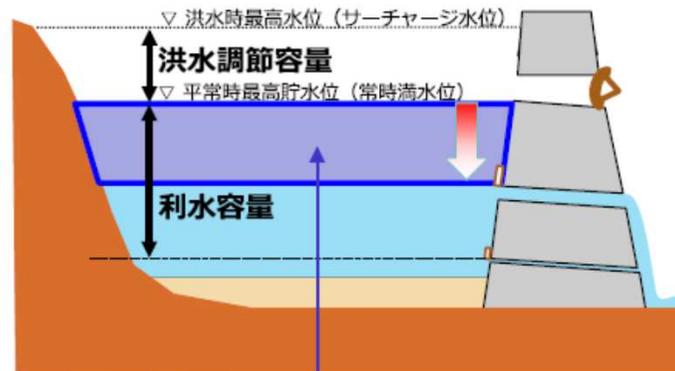
「信濃川水系（長野県）ダム管理連絡協議会」、「天竜川水系（上流）ダム管理連絡調整協議会」、「木曾川水系ダム管理連絡調整協議会」

(2) 事前放流等に関するガイドラインの整備

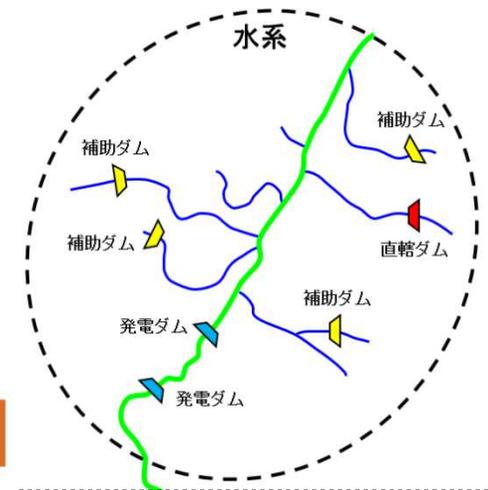
事前放流の実施にあたっての基本的事項を定める事前放流等に関するガイドラインを、国土交通省において、令和2年4月までに策定

洪水調節機能の強化とは・・・

- ① 気象庁から配信される降雨予測に基づくダム上流域の予測降雨量が、ダム毎に設定された基準降雨量以上である場合
- ② 大雨が降る前に、ゲート又は利水放流管を使用して利水容量に貯留されている水を放流し、ダムの洪水調節容量の確保による洪水調節機能を強化することにより、洪水による被害の防止・軽減を図る。



利水容量を一時的に使用



水系毎に河川管理者とダム管理者、関係利水者が連携した取組を実施