

天竜川水系河川整備計画 策定後の変化

令和2年6月15日

国土交通省 中部地方整備局
天竜川上流河川事務所
浜松河川国道事務所
三峰川総合開発工事事務所

天竜川水系河川整備計画策定後の変化

- (1) 水防災意識社会の再構築 1
- (2) 大規模氾濫減災協議会での取り組み 6
- (3) 気候変動を踏まえた治水計画について 8

(1) 水防災意識社会の再構築

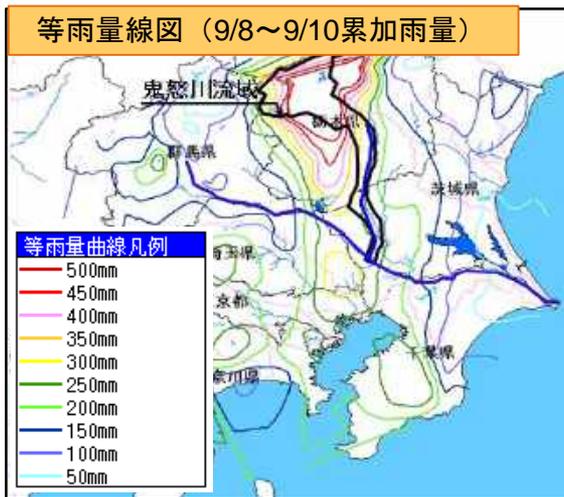
- 平成 27年9月関東・東北豪雨では、施設能力を上回る洪水により、長期間、広範囲にわたる浸水となり、また多数の孤立者が発生した。
- 施設の能力を上回る洪水の発生頻度が高まることが予想される中、浮き彫りになった課題に対し、早期に施策を講じる必要が生じた。

平成 27年9月関東・東北豪雨災害を踏まえて対応すべき課題

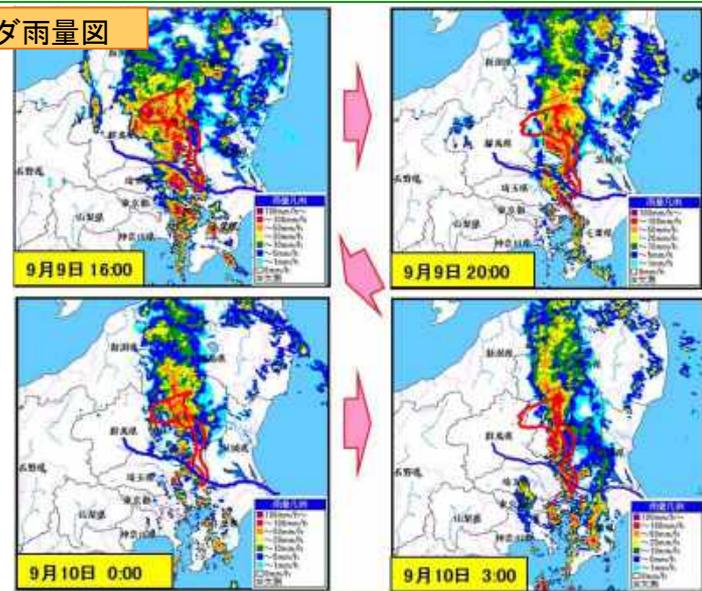
○洪水の概要と水害の特徴

- ・台風18号及び台風から変わった低気圧に向かって南から湿った空気が流れ込んだ影響で、記録的な大雨となり、各観測所で観測史上最多雨量を記録した。
- ・鬼怒川の水海道地点では、19時間にわたり氾濫危険水位を超過し、さらに5時間にわたり計画高水位を超過した。

等雨量線図 (9/8~9/10累加雨量)



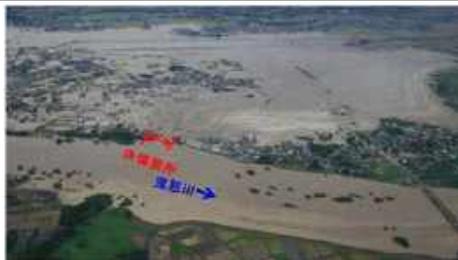
レーダ雨量図



○対応すべき課題

課題①堤防決壊に伴う氾濫流による家屋の倒壊・流失

- 常総市三坂町地先(左岸21k付近)で、堤防が約200m決壊。
- 決壊箇所周辺では、氾濫流により多くの家屋が倒壊・流失。



被災状況(全景写真)

課題②地方公共団体による避難判断、広域避難

- 常総市の鬼怒川を挟んで東側のエリアはほぼ全域が浸水し、防災拠点である常総市役所も浸水。



課題③避難の遅れと長時間・広範囲の浸水による多数の孤立者の発生

- 浸水は約40km²と広範囲に及び、宅地及び公共施設等の浸水が概ね解消するまで10日を要した。
- 約4,300人が救助されるなど、避難の遅れや避難所の孤立化が発生。



常総市役所から
駐車場を撮影
(撮影日:9/11)

(1) 水防災意識社会の再構築

- 平成27年12月11日に、新たに「水防災意識社会 再構築ビジョン」として、水防災意識社会を再構築する取組を行うこととした。

水防災意識社会再構築ビジョン

平成27年12月

「水防災意識社会 再構築ビジョン」の策定

- ・平成27年9月関東・東北豪雨災害では、鬼怒川において越水や堤防決壊等により浸水戸数は約一万棟、孤立救助者数は約四千人となる等、甚大な被害が発生しました。
- ・これを踏まえ、国土交通大臣から社会資本整備審議会会長に対して「大規模氾濫に対する減災のための治水対策のあり方について」が諮問され、平成27年12月10日「大規模氾濫に対する減災のための治水対策のあり方について～社会意識の変革による「水防災意識社会」の再構築に向けて～」が答申されました。
- ・この答申では、「**施設の能力には限界があり、施設では防ぎきれない大洪水は必ず発生するもの**」へと意識を変革し、**社会全体で洪水に備える必要がある**としています。
- ・この答申を踏まえ、平成27年12月11日に「水防災意識社会 再構築ビジョン」を策定しました。

平成29年6月

「水防法等の一部を改正する法律」の施行

- ・平成28年8月には、台風10号等の一連の台風によって、北海道・東北地方の中小河川等で氾濫が発生し、逃げ遅れによる多数の死者や甚大な経済被害が発生しました。
- ・この災害を受け、とりまとめられた同審議会の答申を踏まえ、「水防災意識社会」の再構築に向けた取組を中小河川も含めた全国の河川でさらに加速化させるため、「**大規模氾濫減災協議会**」制度の創設をはじめとする「水防法等の一部を改正する法律」が平成29年6月19日に施行されました。

平成29年6月

「水防災意識社会」の再構築に向けた緊急行動計画のとりまとめ

- ・平成29年の水防法等の施行と合わせて、「水防災意識社会」の実現に向け、緊急的に実施すべき事項について実効性をもって着実に推進するため、「水防災意識社会」の再構築に向けた緊急行動計画を平成29年6月20日に国土交通省としてとりまとめました。

平成31年1月

「水防災意識社会」の再構築に向けた緊急行動計画の改定

- ・平成30年7月豪雨では、広域的かつ同時多発的に河川の氾濫や土石流等が発生し、200名を超える死者・行方不明者と3万棟近い家屋被害に加え、ライフラインや交通インフラ等の被災によって、甚大な社会経済被害が発生しました。
- ・これを受けて取りまとめられた同審議会の答申では、**関係機関の連携によるハード対策の強化に加え、大規模氾濫減災協議会等を活用し、多くの関係者の事前の備えと連携の強化により、複合的な災害にも多層的に備え、社会全体で被害を防止・軽減させる対策の強化を緊急的に図るべきである**、とされています。
- ・これらを踏まえ、「水防災意識社会」の再構築に向けた緊急行動計画を平成31年1月29日に改定しました。
- ・国土交通省では、「水防災意識社会」の取組をより一層、充実・加速化させ、一刻も早い再構築をめざします。

(1) 水防災意識社会の再構築

水防災意識社会の再構築に関する取り組み

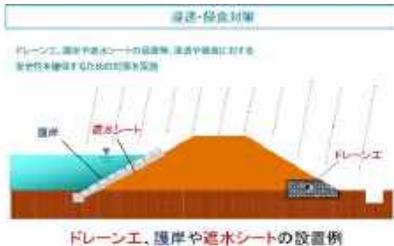
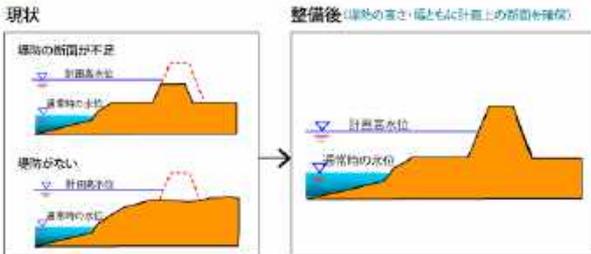
- 水防災意識社会再構築ビジョンに基づくハード対策として、「洪水氾濫を未然に防ぐ対策」として浸透対策やパイピング対策、流下能力対策、侵食・洗掘対策を実施している。

洪水氾濫を未然に防ぐ対策

<洪水氾濫を未然に防ぐ対策>

○優先的に整備が必要な区間において、堤防のかさ上げや浸透対策などを実施

堤防のかさ上げ

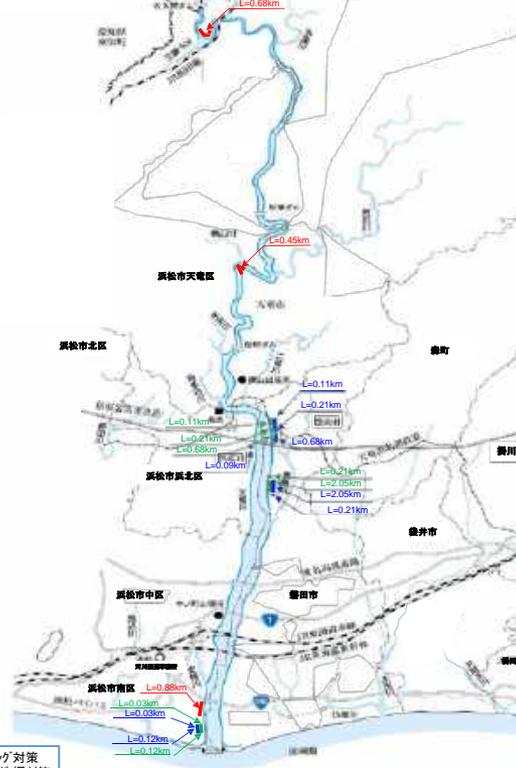


※具体的実施箇所等については、今後の調査検討や、洪水被害の発生状況等によって変わる場合があります。
 ※表示されている各対策の延長計については、四捨五入の関係で概要図と合致しない場合があります。
 ※今後概ね5年間で対策を実施する区間を記載しています。

天竜川上流



天竜川下流



凡例
 浸透対策 (緑) パイピング対策 (青)
 流下能力対策 (赤) 侵食・洗掘対策 (紫)

■洪水を未然に防ぐ対策の延長(上流)

対策名称	項目	延長
洪水氾濫を未然に防ぐ対策	浸透対策	0.0km
	パイピング対策	0.0km
	流下能力対策	2.6km
	侵食・洗掘対策	0.4km

■洪水を未然に防ぐ対策の延長(下流)

対策名称	項目	延長
洪水氾濫を未然に防ぐ対策	浸透対策	3.4km
	パイピング対策	3.5km
	流下能力対策	2.0km
	侵食・洗掘対策	0.0km

(1) 水防災意識社会の再構築

水防災意識社会の再構築に関する取り組み

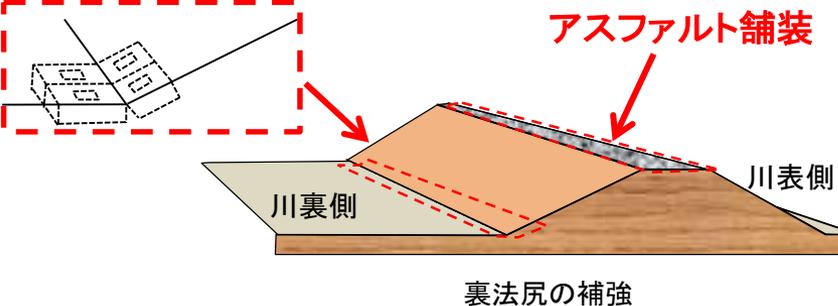
- 水防災意識社会再構築ビジョンに基づくハード対策として、「洪水氾濫を未然に防ぐ対策」に加え、氾濫が発生した場合にも被害を軽減する「危機管理型ハード対策」についても、鋭意実施している。

危機管理型ハード対策

<危機管理型ハード対策>

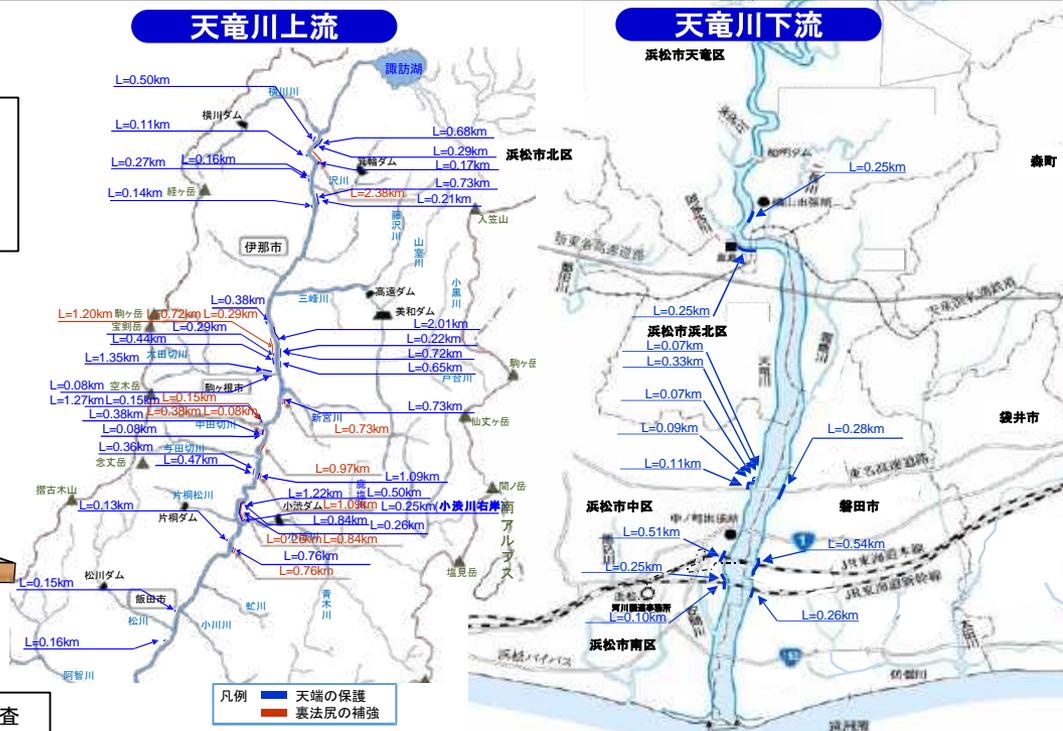
○越水等が発生した場合でも決壊までの時間を少しでも引き延ばすよう堤防構造を工夫する対策の推進

堤防法尻をブロック等で補強



天端の保護

※具体的実施箇所等については、今後の調査検討や、洪水被害の発生状況等によって変わる場合があります。
 ※危機管理型ハード対策と併せて、住民が自らリスクを察知し、自主的に避難できるようなソフト対策を実施予定です。
 ※表示されている各対策の延長計については、四捨五入の関係で概要図と合致しない場合があります。
 ※今後概ね5年間で対策を実施する区間を記載しています。



■危機管理型ハード対策の延長(上流)

対策名称	項目	延長
危機管理型ハード対策	天端の保護	18.2km
	裏法尻の補強	9.9km

■危機管理型ハード対策の延長(下流)

対策名称	項目	延長
危機管理型ハード対策	天端の保護	3.1km
	裏法尻の補強	—

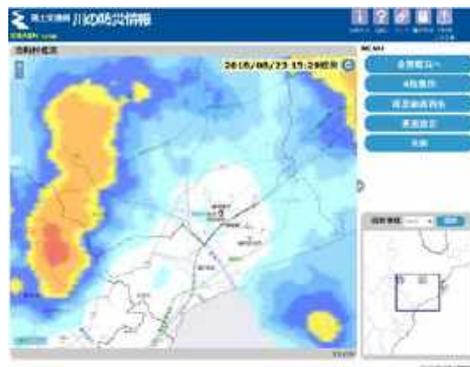
(1) 水防災意識社会の再構築

水防災意識社会の再構築に関する取り組み

- 水防災意識社会再構築ビジョンのソフト対策として、水災害リスクの高い場所を中心に、スマートフォン等によるプッシュ型配信など、住民が自らリスクを察知し主体的に避難できるよう、住民目線のソフト対策を重点的に実施している。

水位・雨量情報の提供、防災教育

- 現行の整備計画策定以降、新たな技術を活用して「XRAINの配備」、「洪水情報のプッシュ型配信」、「ハザードマップポータルサイトの開設」等を実施。
- 小学校の教員が子供達に「水害から命を守るため」の防災の授業等の防災教育を実施。



学校の防災教育

XRAIN画面



緊急メールを活用した洪水情報のプッシュ型配信

浸水想定区域図の公表

- 天竜川水系では平成28年12月15日に、洪水浸水想定区域図（計画規模、想定最大規模、浸水継続時間）、及び家屋倒壊等氾濫想定区域図（氾濫流、河岸侵食）を公表。



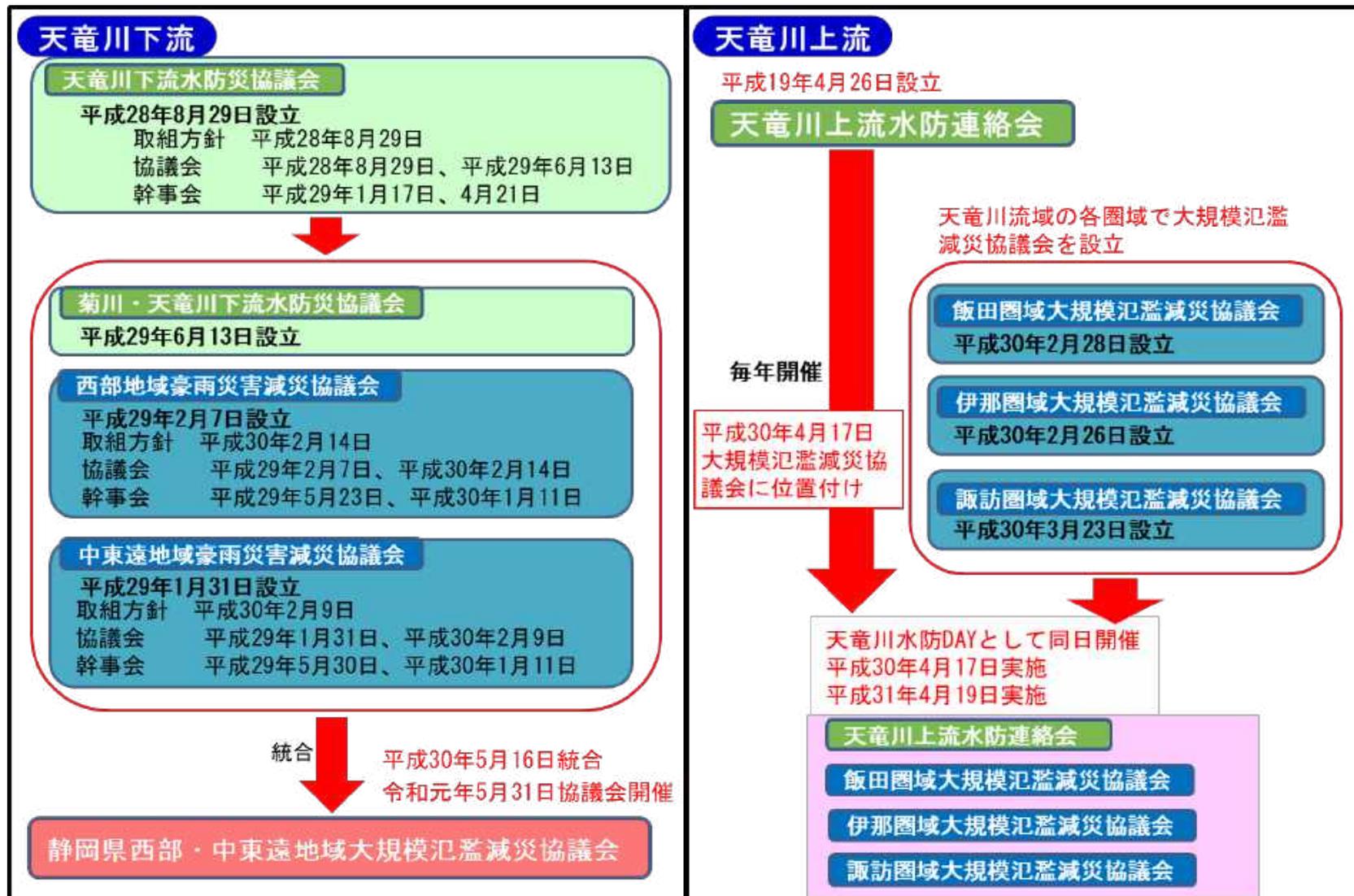
天竜川水系洪水浸水想定区域図
(下流区間の例) (H28.12.15公表)

(2) 大規模氾濫減災協議会での取り組み

大規模氾濫減災協議会での取り組み

- 水防災意識社会の再構築に向け、河川管理者、県、市町村等からなる協議会を設置して減災のための目標を共有し、ハード対策とソフト対策を一体的、計画的に進めている。

<開催経緯>



(2) 大規模氾濫減災協議会での取り組み

静岡県西部・中東遠地域大規模氾濫減災協議会 開催概要（天竜川下流）

【開催目的】

大規模氾濫による災害の軽減に資する取組を総合的かつ一体的に推進するため、「静岡県西部・中東遠地域大規模氾濫減災協議会」を開催した。新たに高齢者福祉部局及びダム管理者が参画して、関係機関が連携して取組むべき事項について協議し、各構成員が実施している減災に係る取組状況や取組予定を共有した。

【開催概要】

日 時：令和元年5月31日（金） 15:00～16:45
会 場：静岡県浜松土木事務所 1階大会議室
議 事：（1）協議会開催の経緯
（2）協議会規約の改正
（3）平成30年7月豪雨の概要について
（4）令和元年度の取組方針
（5）平成30年度・令和元年度の主な取組
（6）今後のスケジュール
（7）その他



静岡県西部・中東遠地域大規模氾濫減災協議会 開催状況

天竜川水防DAY 開催概要（天竜川上流）

- 天竜川上流水防連絡会
- 飯田圏域大規模氾濫減災協議会
- 伊那圏域大規模氾濫減災協議会
- 諏訪圏域大規模氾濫減災協議会

【開催目的】

「施設では防ぎ切れない大洪水は発生するもの」へと意識を変革し、社会全体で洪水氾濫に備える「水防災意識社会」を再構築するため、多様な関係機関が連携して、洪水氾濫による被害を軽減するためのハード・ソフト対策を総合的かつ一体的に推進する。

【開催概要】

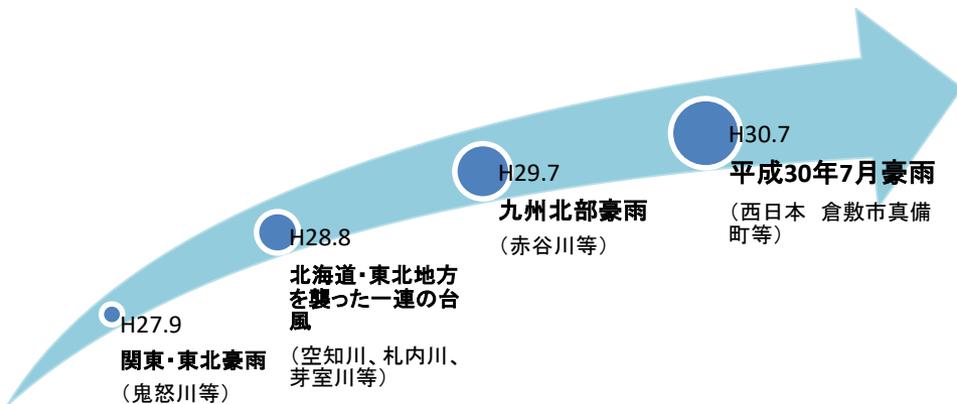
日 時：平成31年4月19日（金）9:45～10:15
会 場：松川町中央公民館“えみりあ”2階ホール
議 事：（1）平成30年度及び平成31年度の各団体の取組内容について
（2）その他（水害から高齢者の避難行動の理解促進に向けた取組について）



天竜川水防DAY 開催状況

(3) 気候変動を踏まえた治水計画について

1) 全国各地における水災害の激甚化



◆近年、雨の降り方が変化

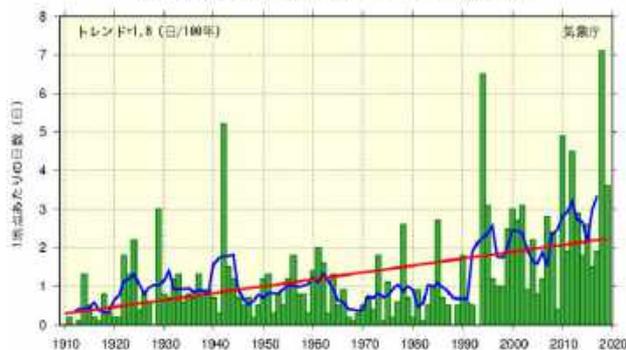
この30年間で時間雨量80mmは約1.7倍、時間雨量100mmは約1.7倍に増加。

これまで比較的降雨の少なかった北海道・東北でも豪雨が発生。

気候変動により、河川整備の目標としている降雨量が約1.1倍～1.3倍に増加し、洪水の発生確率が約2倍～4倍に増加することが予測される。

出典：「異常豪雨の頻発化に備えたダム洪水調節機能に関する検討会」の提言より

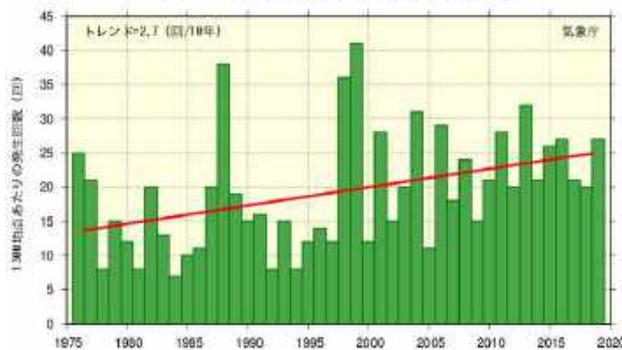
全国13地点 日最高気温35℃以上の年間日数



全国の猛暑日の年間日数は増加。(統計期間1910～2019年で100年あたり1.8日)

最近30年間(1990～2019年)の平均年間日数(約2.3日)は、統計期間の最初の30年間(1910～1939年)の平均年間日数(約0.8日)と比べて約2.9倍に増加。

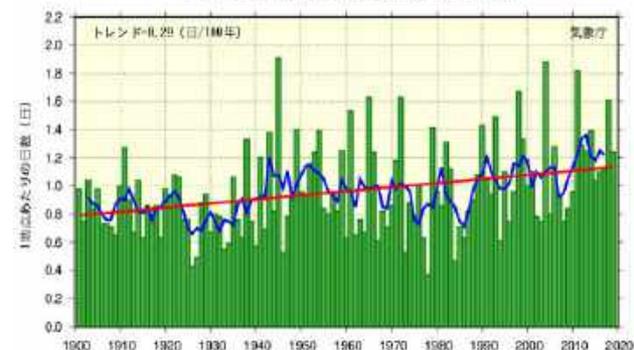
全国アメダス1時間降水量80mm以上の年間発生回数



全国の1時間降水量80mm以上の年間発生回数は増加。(統計期間1976～2019年で10年あたり2.7回)

最近10年間(2010～2019年)の平均年間発生回数(約24回)は、統計期間の最初の10年間(1976～1985年)の平均年間発生回数(約14回)と比べて約1.7倍に増加。

全国51地点平均 日降水量100mm以上の年間日数



全国の日降水量100mm以上の年間日数は増加。(統計期間1901～2019年で100年あたり0.29日)

最近30年間(1990～2019年)の平均年間日数(約1.14日)は、統計期間の最初の30年間(1901～1930年)の平均年間日数(約0.84日)と比べて約1.4倍に増加。

気象庁：大雨や猛暑日などのこれまでの変化 (https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/extreme/extreme_p.html)

(3) 気候変動を踏まえた治水計画について

1) 全国各地における水災害の激甚化 (H27.9 鬼怒川等)

○宮城県、栃木県を中心に観測史上1位の降水量を記録。鬼怒川では流下能力を上回る洪水となり、関東地方の国管理河川では29年ぶりに堤防が決壊（常総市三坂町地先）。

○約40km²が浸水し、死者2名、家屋被害約8,800戸などの被害が発生するとともに、多数の孤立者が発生し、約4,300人が救助された。

被害状況等
死亡2名、重症3名、中等症11名、軽症17名 ^{※1}
常総市 ^{※1} (全壊53、大規模半壊1,591、半壊3,519、床上浸水193、 床下浸水3,184)
結城市 ^{※1} (大規模半壊6、半壊44、床上浸水1、床下浸水155)
筑西市 ^{※1} (大規模半壊68、半壊3、床下浸水18)
下妻市 ^{※1} (全壊1、半壊39、床上浸水16、床下浸水111)
つくばみらい市 ^{※1} (半壊13、床上浸水1、床下浸水21)
八千代町 ^{※1} (床上浸水2、床上浸水2、床下浸水9)
ヘリによる救助者数 ^{※2} 1,343人
地上部隊による救助者数 ^{※2} 3,128人

※1 茨城県 県防災・危機管理課 平成29年10月16日現在の発表資料より常総市等、関連を抜粋
※2 茨城県 県災害対策本部 平成27年9月24日10:00現在の発表資料より常総市等、関連を抜粋

被災した家屋



茨城県常総市の浸水状況



(3) 気候変動を踏まえた治水計画について

1) 全国各地における水災害の激甚化 (H28.8 空知川等)

○8月に相次いで発生した台風第7号、第9号、第11号は、それぞれ北海道に上陸。台風第10号は、暴風域を伴ったまま岩手県に上陸。北海道への3つの台風の上陸、東北地方太平洋側への上陸は、気象庁の統計開始以来初めて。
 ○一連の台風により、死者24名、全半壊約940棟、家屋浸水約3,000棟の甚大な被害が発生。

台風第10号 (8月30日～)

堤防の決壊による氾濫状況
(空知川:北海道南富良野町)



堤防の決壊による氾濫状況
(札内川:北海道帯広市)



死者 26名 行方不明者5名
 負傷者 14名
 全壊 518棟 半壊 2,281棟
 一部破損 1,174棟
 床上浸水 279棟 床下浸水 1,752棟

※消防庁情報 (平成29年11月8日 17:00現在)

浸水した高齢者利用施設の様相
(岩手県岩泉町)



小本川の氾濫による浸水被害状況
(岩手県岩泉町)



越水により浸水した市街地
(久慈川:岩手県久慈市)





台風第11号及び台風第9号 (8月21日～)

常呂川の出水状況(北海道北見市)



霞川の出水状況
(埼玉県入間市)



越水による堤防の法崩れ(常呂川)



不老川の出水状況
(埼玉県狭山市)



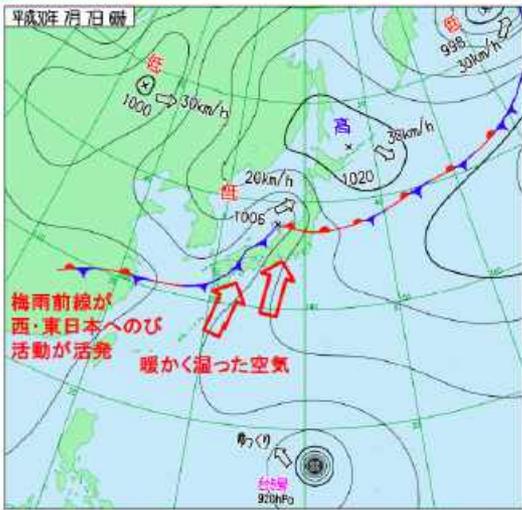
死者 2名 負傷者 76名
 全壊 6棟 半壊 19棟 ※消防庁情報
 一部破損 577棟 (平成29年10月27日
 床上浸水 665棟 床下浸水 2,587棟 10:00現在)

(3) 気候変動を踏まえた治水計画について

1) 全国各地における水災害の激甚化 (H30.7 西日本)

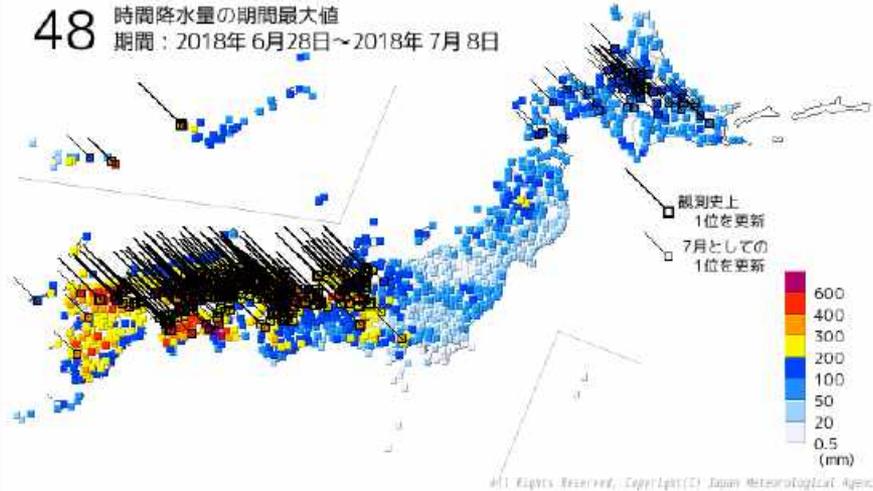
- 6月29日に日本の南で発生した台風第7号は東シナ海を北上し、対馬近海で進路を北東に変えた後、7月4日に日本海で熱帯低気圧に変わった。その後、8日にかけて西日本に梅雨前線が停滞し、非常に暖かく湿った空気が供給され続け、大雨となりやすい状態が続いた。
- このため、西日本を中心に全国的に広い範囲で記録的な大雨となり、6月28日～7月8日までの総降水量が四国で1,800mm、東海で1,200mmを超えるところがあるなど、7月の月降水量平年値の4倍となる大雨となったところがあった。
- 特に長時間の降水量が記録的な大雨となり、アメダス観測所等(約1,300地点)では24時間降水量は77地点、48時間降水量は125地点、72時間降水量は123地点で観測史上1位を更新した。

停滞した梅雨前線に暖かく湿った空気が供給



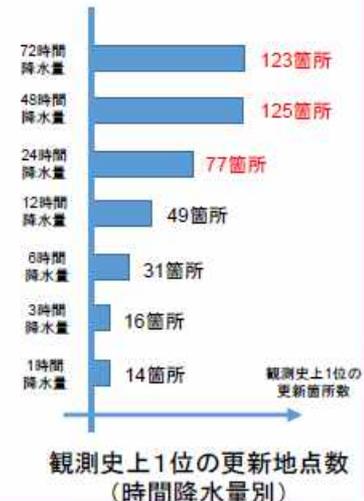
実況天気図(2018年7月7日6時00分時点)

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)

長期間の大雨



観測史上1位の更新地点数(時間降水量別)

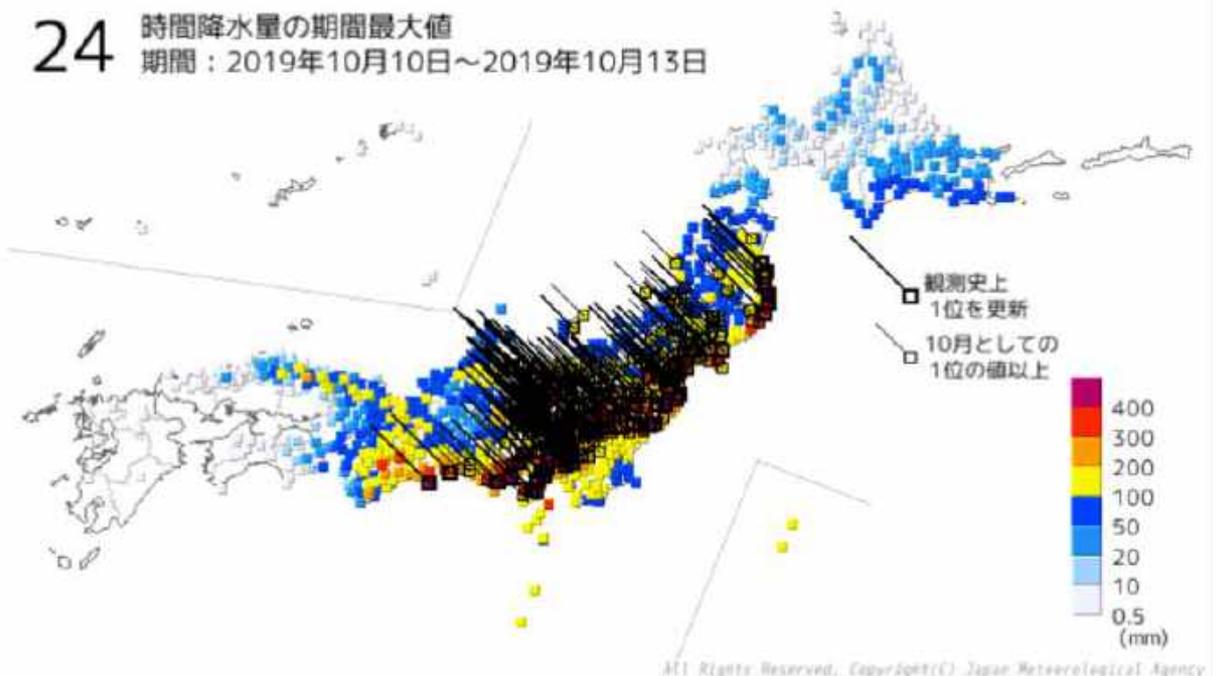
※気象庁ウェブサイトを基に作成

(3) 気候変動を踏まえた治水計画について

1) 全国各地における水災害の激甚化 (R1. 10 台風19号)

- 10月6日に南鳥島近海で発生した台風第19号は、12日19時前に大型で強い勢力で伊豆半島に上陸した。その後、関東地方を通過し、13日12時に日本の東で温帯低気圧に変わった。
- 台風第19号の接近・通過に伴い、広い範囲で大雨、暴風、高波、高潮となった。
- 雨については、10日から13日までの総降水量が、神奈川県箱根で1000ミリに達し、東日本を中心に17地点で500ミリを超えた。特に静岡県や新潟県、関東甲信地方、東北地方の多くの地点で3、6、12、24時間降水量の観測史上1位の値を更新するなど記録的な大雨となった。
- 降水量について、6時間降水量は89地点、12時間降水量は120地点、24時間降水量は103地点、48時間降水量は72地点で観測史上1位を更新した。

24 時間降水量の期間最大値
期間：2019年10月10日～2019年10月13日



観測史上1位の更新地点数
(時間降水量別)



(3) 気候変動を踏まえた治水計画について

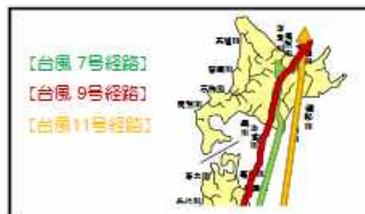
3) 顕在化する気候変動【降雨量の増加(現象の変化)】

既に発生していること

今後、予測されること

台風

- ◆ 平成28年8月に、統計開始以来初めて、北海道へ3つの台風が上陸
- ◆ 平成25年11月に、中心気圧895hPa、最大瞬間風速90m/sのスーパー台風により、フィリピンで甚大な被害が発生



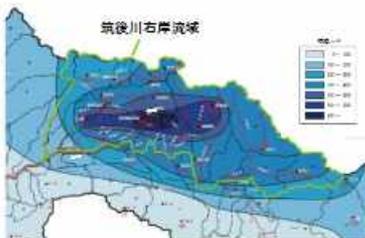
平成28年8月北海道に上陸した台風の経路

- ◆ 日本の南海上において、**猛烈な台風の出現頻度が増加**
- ◆ 台風の通過経路が**北上する**

※出典:気象庁気象研究所・記者発表資料「地球温暖化で猛烈な熱帯低気圧(台風)の頻度が日本の南海上で高まる」、2017

局所豪雨

- ◆ 時間雨量50mmを超える短時間強雨の発生件数が約30年前の約1.4倍に増加
- ◆ 平成29年7月九州北部豪雨では、朝倉市から日田市北部において観測史上最大の雨量を記録



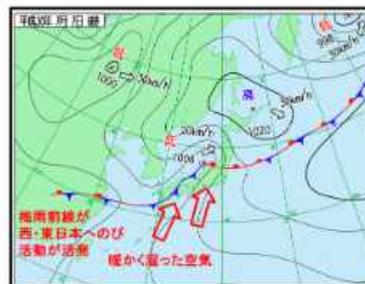
平成29年7月筑後川右岸流域における12時間最大雨量

- ◆ 短時間豪雨の**発生回数と降水量がともに増加**

出典:第2回 気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会

前線

- ◆ 平成30年7月豪雨では、梅雨前線が停滞し、西日本を中心に全国的に広い範囲で記録的な大雨が発生
- ◆ 特に長時間の降水量について多くの観測地点で観測史上1位を更新



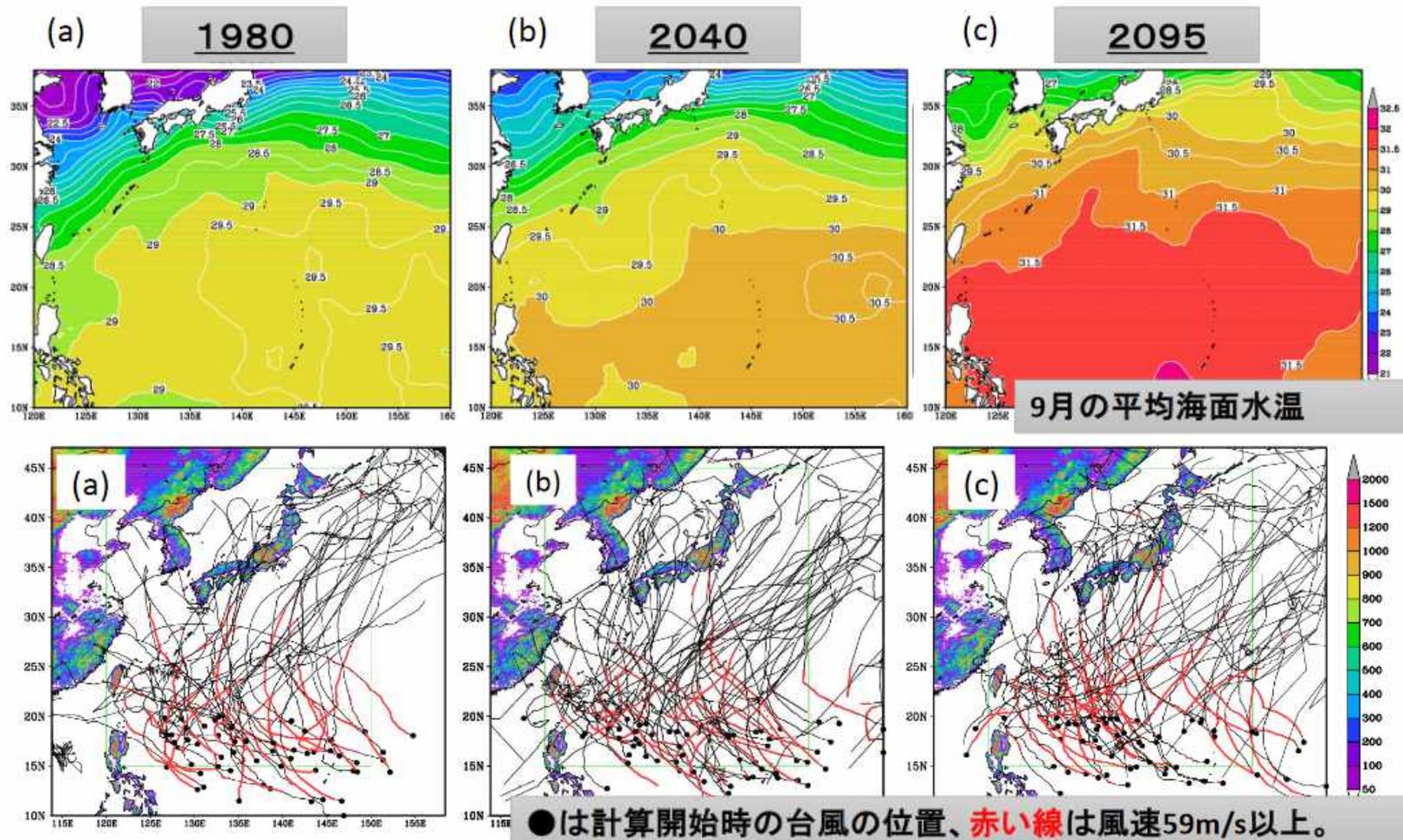
平成30年7月豪雨で発生した前線

- ◆ 停滞する大気のパターンは、増加する兆候は見られない
- ◆ 流入水蒸気量の増加により、**総降雨量が増加**

出典:第2回 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、第2回 実行性のある施策を確保するための土砂災害対策検討委員会、中北委員資料

(3) 気候変動を踏まえた治水計画について

3) 顕在化する気候変動【降雨量の増加(台風の経路の北上化・大型化)】



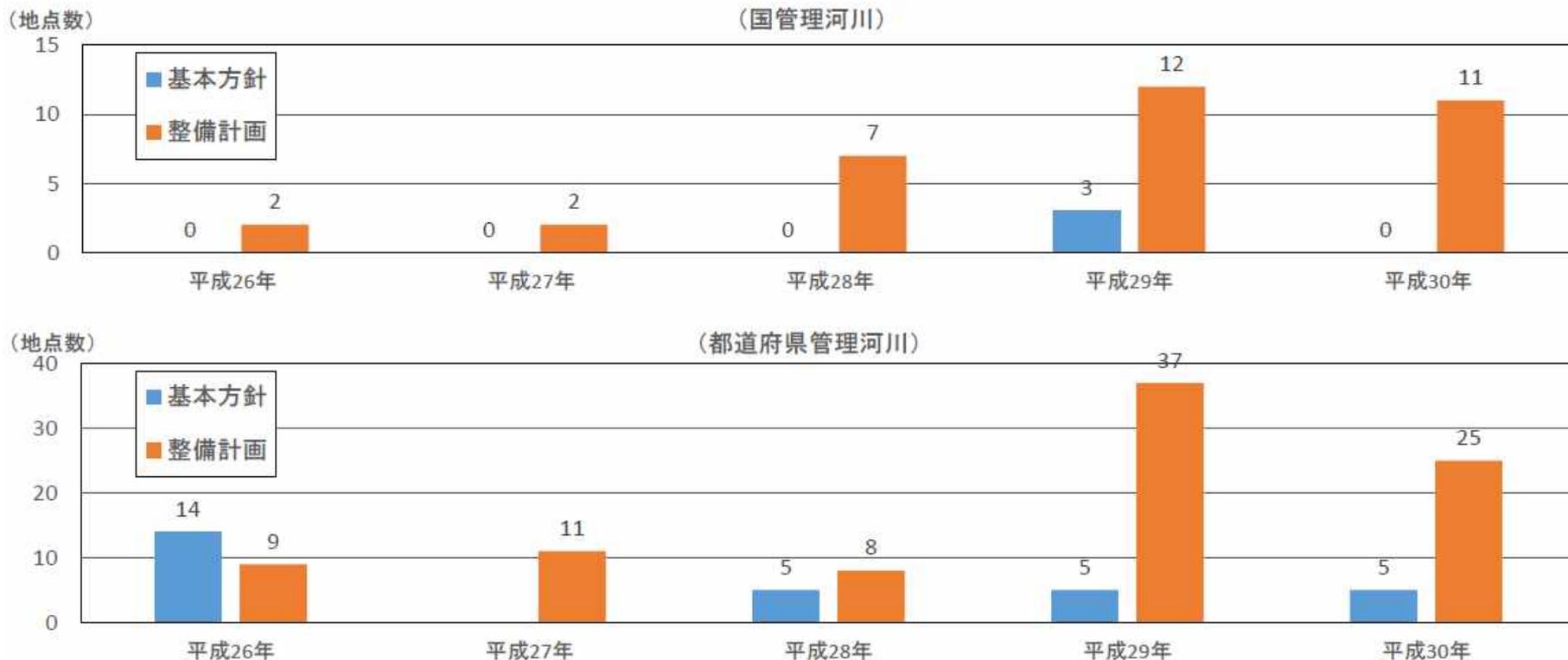
- ◆ (上) 現在気候→近未来予測→21世紀末 と日本付近の平均海面水温は上昇する。 出典: 高菟委員提供
- ◆ (下) 海面水温上昇により21世紀末の気候では非常に強い台風が中緯度に到達する。 (坪木 2018)

(3) 気候変動を踏まえた治水計画について

3) 顕在化する気候変動【計画規模を上回る洪水の発生】

○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



※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。

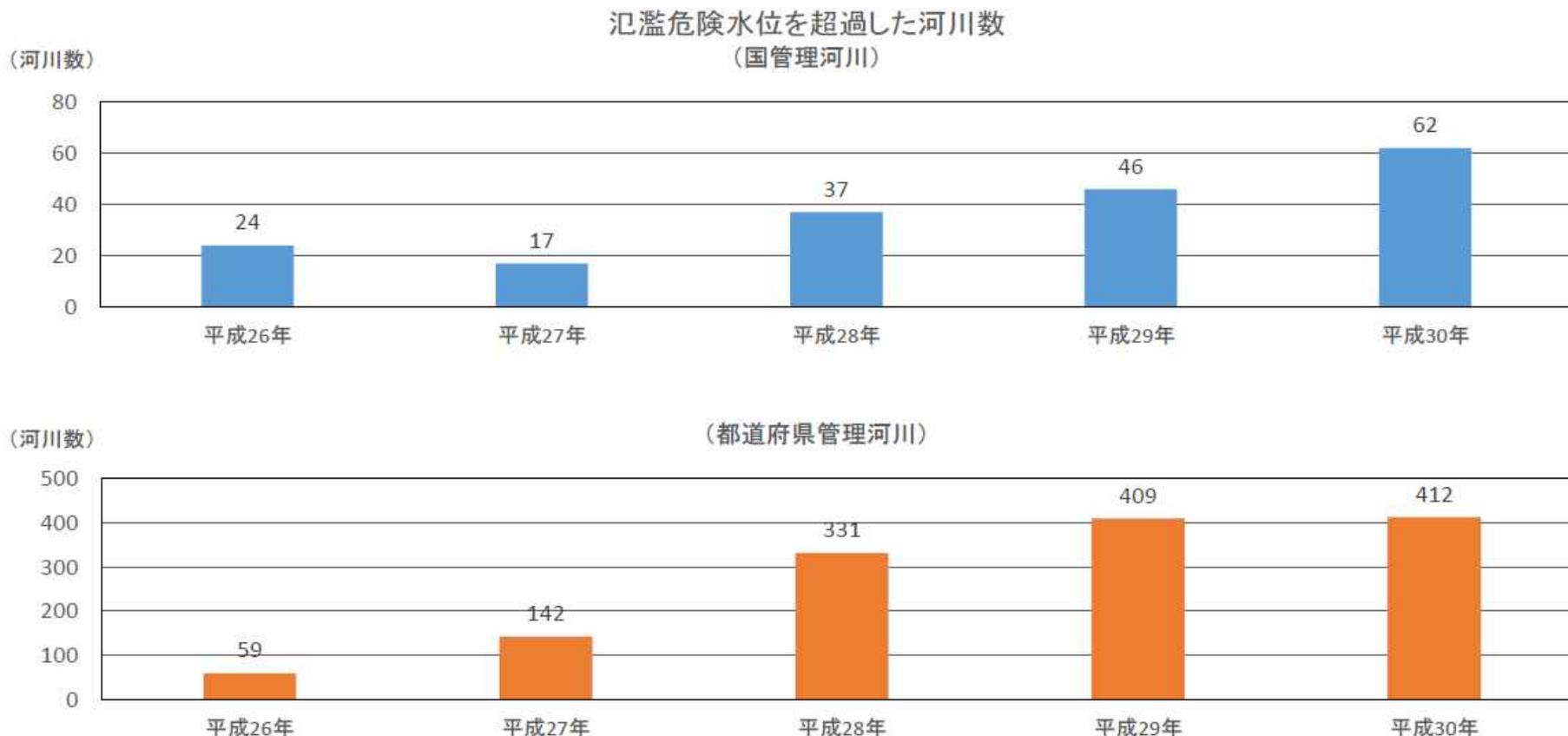
※平成30年は、10月末時点までの速報値。

※整備計画の策定河川数は、随時、増加している。

(3) 気候変動を踏まえた治水計画について

3) 顕在化する気候変動【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日数は、増加傾向となっている。



※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。

気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会 (https://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/chisui_kentoukai/index.html)

(3) 気候変動を踏まえた治水計画について

4) 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)
東海・北陸・近畿・中国・四国	1.2倍	1.3倍
その他12地域	1.1倍	1.2倍
全国平均	1.1倍	1.3倍



※IPCCにおいて、定期的に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嶼部は、モデルの再現性に課題があり、検討が除かれている。

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6kmで2℃上昇相当のd2PDF(6km)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>

- ・バ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、更なる温暖化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の中でも、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発生など、**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、**気象要素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**

(3) 気候変動を踏まえた治水計画について

5) 長野県内の洪水（千曲川：穂保地区の越水）

○気象・降雨の概要

大型で非常に強い台風19号は、10月12日の夕方から夜にかけて、非常に強い勢力を保ったまま東海・関東地方に上陸し、台風本体の発達した雨雲の影響により、既往最大を超える大雨をもたらした。

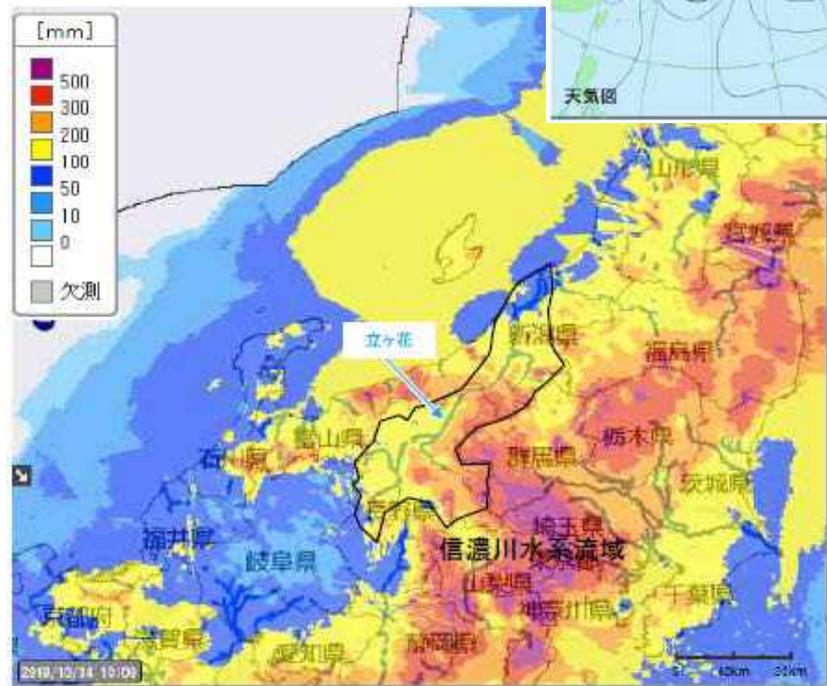
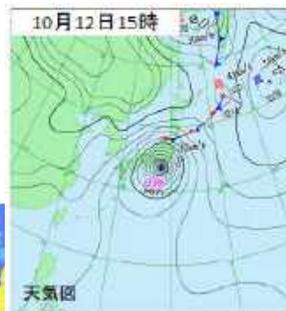
■千曲川 立ヶ花地点上流域

流域平均2日雨量

今回：令和元年10月 186.6mm/2日

既往最大：平成18年7月 180.1mm/2日

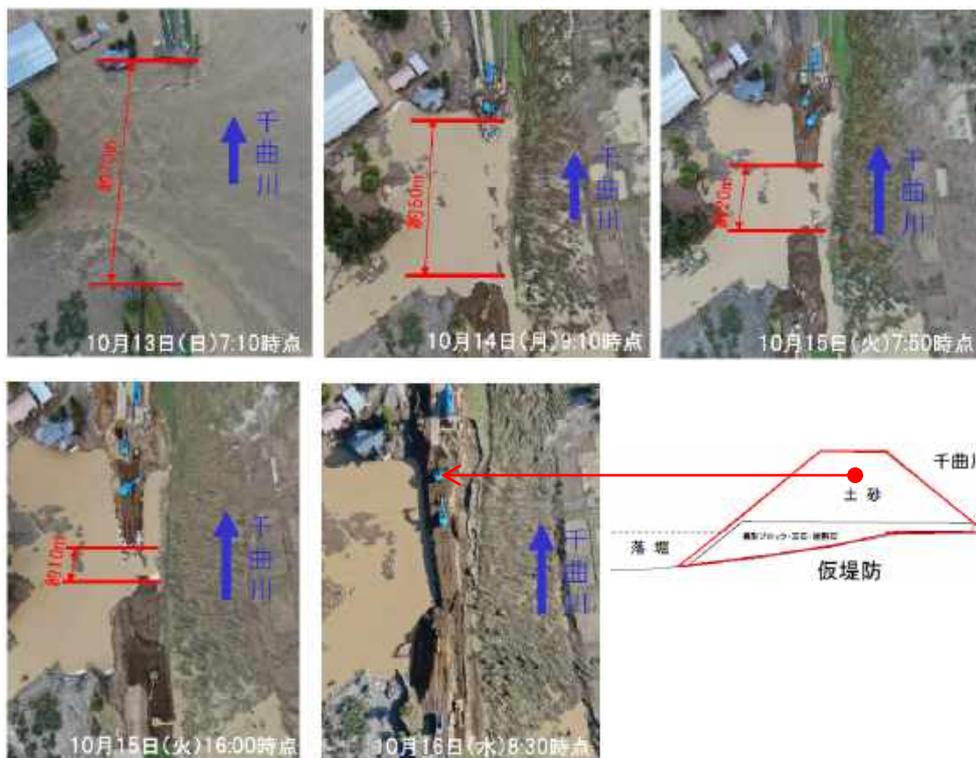
⇒昭和元年統計開始以降、最大の降雨



累積レーダ雨量（期間：10月12日16時～10月13日10:00）

■現地状況写真（時系列）

千曲川左岸L58.0k（長野市穂保地先）



(3) 気候変動を踏まえた治水計画について

5) 長野県内の洪水（天竜川：三峰川流域の概要）

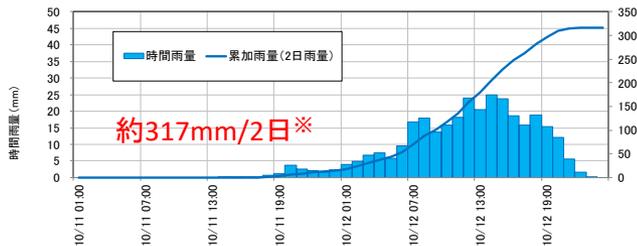
■ 天竜川・三峰川流域の降雨の概要

- 台風第19号の影響により、10月11日の降り始めからの12日までの2日間の降水量は、天竜川流域では鹿島基準地点上流域平均で約143mm/2日、天竜峡基準点上流域平均で約140mm/2日の雨量を記録（暫定値）。
- 特に、天竜川上流の支川三峰川に位置する美和ダムでは、ダム上流域平均で約317mm/2日の雨量を記録（暫定値）。
- 流域の東に位置する北沢雨量観測所の地上雨量計では約638mm/2日を記録（暫定値）。

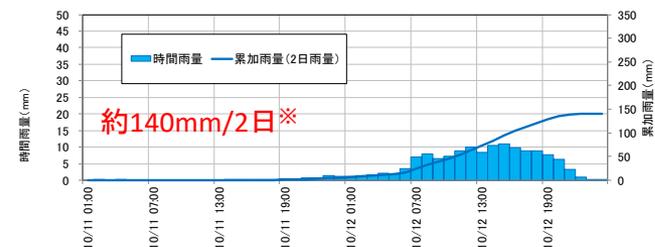
鹿島基準地点上流域



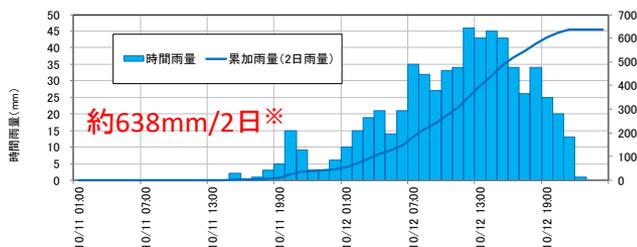
美和ダム上流域



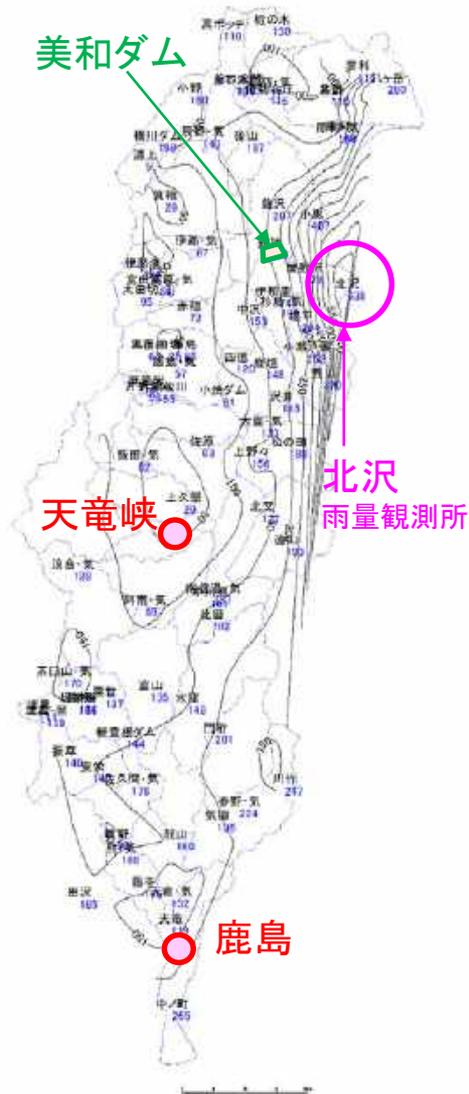
天竜峡基準地点上流域



北沢雨量観測所



※2日雨量: 暫定値



地上雨量観測所(国交省・気象庁)の等雨量線図
(台風19号:10/11~12の2日雨量)

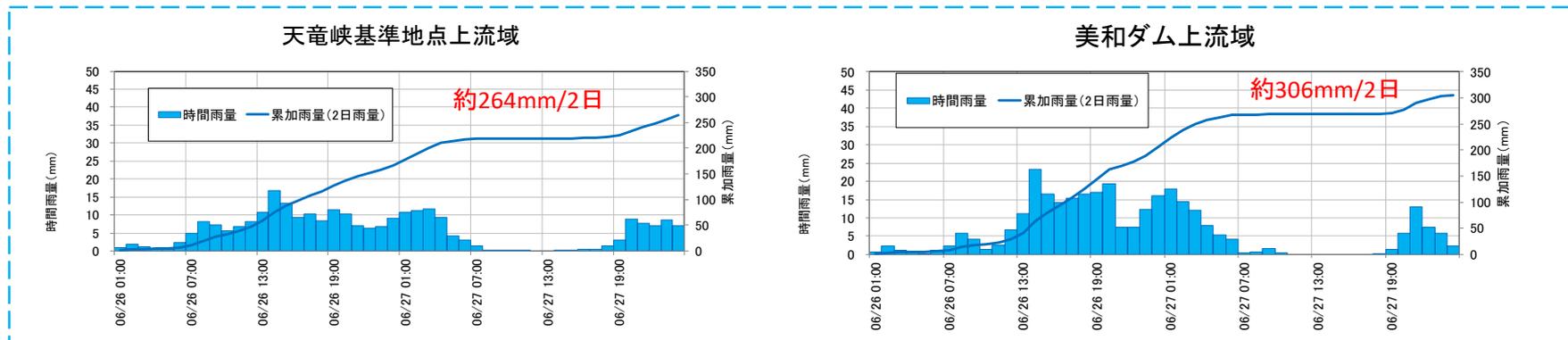
(3) 気候変動を踏まえた治水計画について

5) 長野県内の洪水（天竜川：三峰川流域の概要）

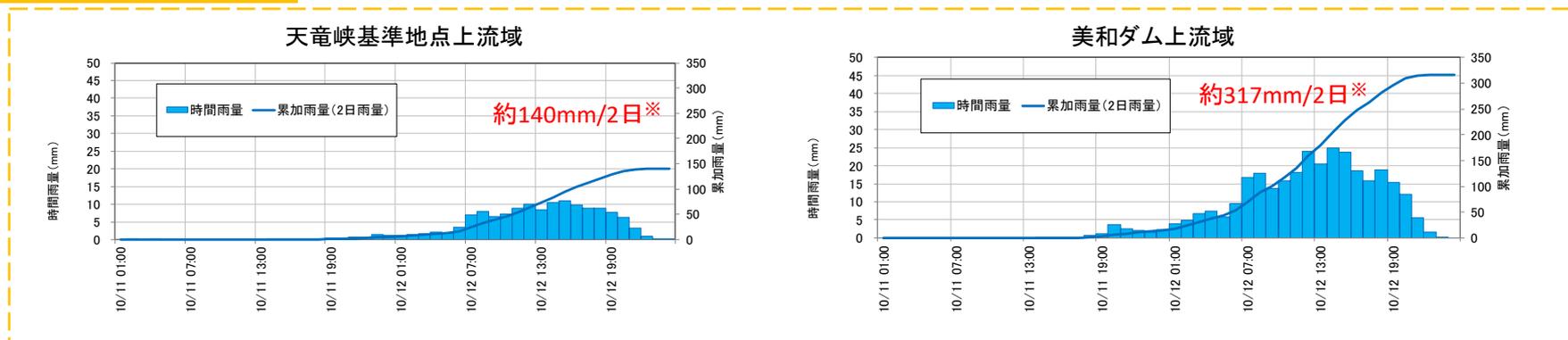
■ 天竜川・三峰川流域の降雨の概要

- 令和元年台風第19号での美和ダム上流域の雨量約317mm/2日（暫定値）は、過去に大規模な災害となった昭和36年6月洪水での雨量約306mm/2日を超える規模であった。

● 昭和36年6月洪水



● 令和元年台風第19号

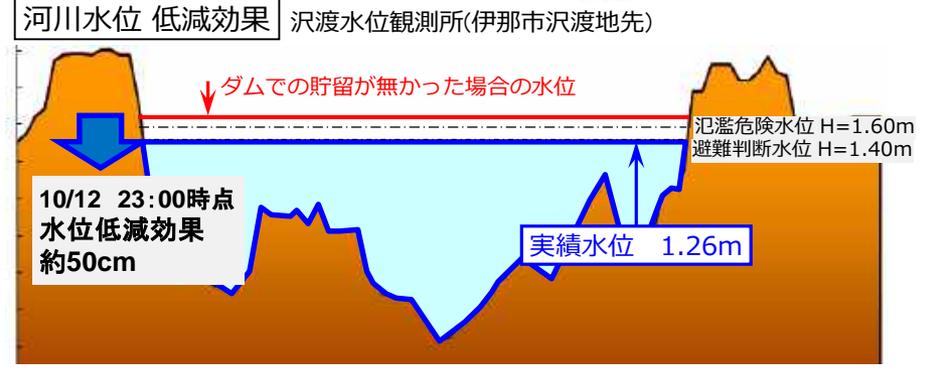
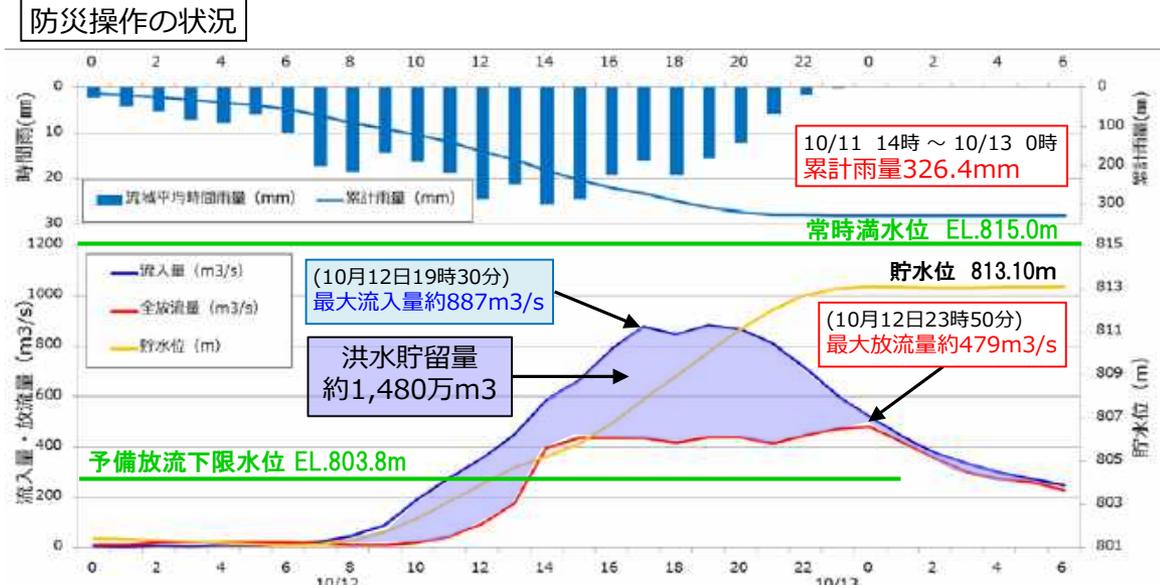
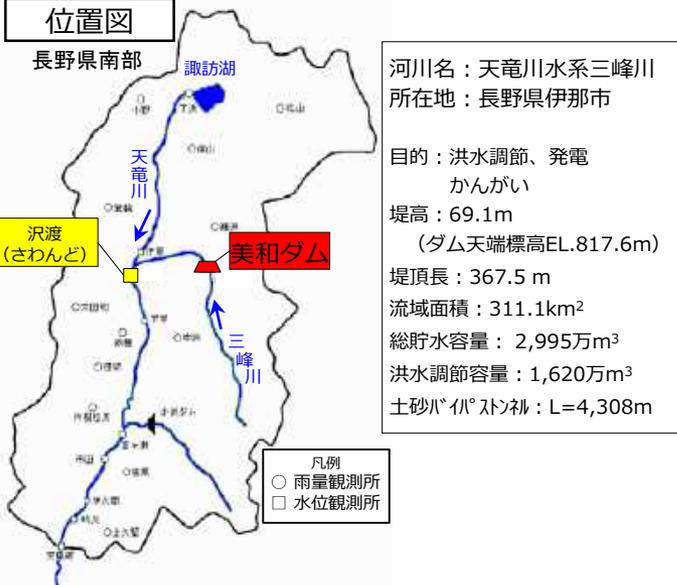


※2日雨量: 暫定値

(3) 気候変動を踏まえた治水計画について

5) 長野県内の洪水（天竜川：美和ダムの異常洪水時防災操作 1 / 2）

○令和元年10月の台風19号は、降り始めからの降水量が美和ダム流域平均で約326mmを記録。最大流入量の約887m³/sは過去3番目に大きい流入量であり、10月12日21時30分～13日1時00分までの間は異常洪水時防災操作となった。
 ○この防災操作により、最大約1,480万m³の水を貯留しており、ダム下流の沢渡地点の水位を約50cm低下させる効果があったと推定。

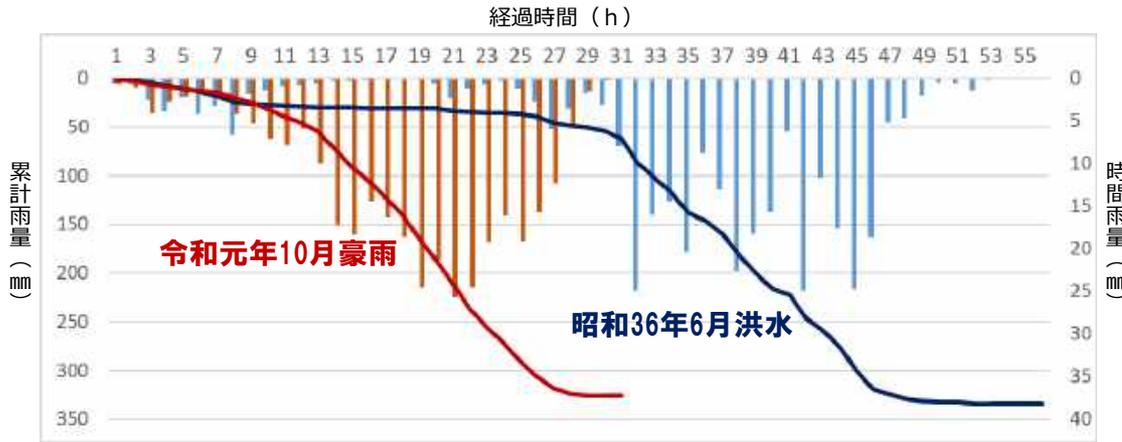


(3) 気候変動を踏まえた治水計画について

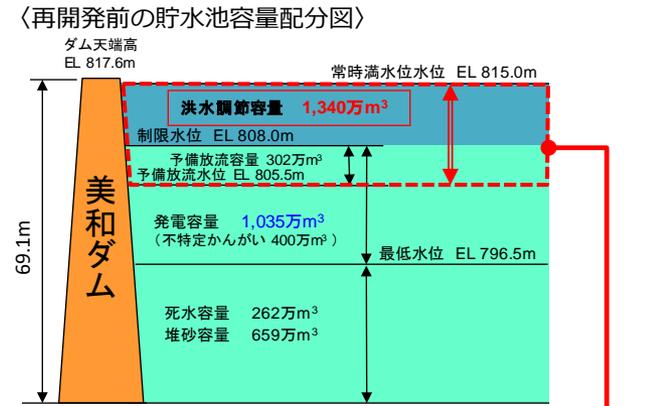
5) 長野県内の洪水（天竜川：美和ダムの異常洪水時防災操作 2 / 2）

- 今回の洪水は、美和ダム上流で発生した昭和36年6月洪水と降雨、流量がともに同等以上の洪水でした。
- 今年の5月に美和ダムでは再開発電事業により約280万m³洪水調節容量を増強（20%増強）しました。
- そのため、異常洪水時防災操作を実施したものの、昭和36年6月洪水と比較して、最大放流量を大幅に低減しました。
（S36.6の実績最大放流量 約740m³/s → 今回の最大放流量 約480m³/s）

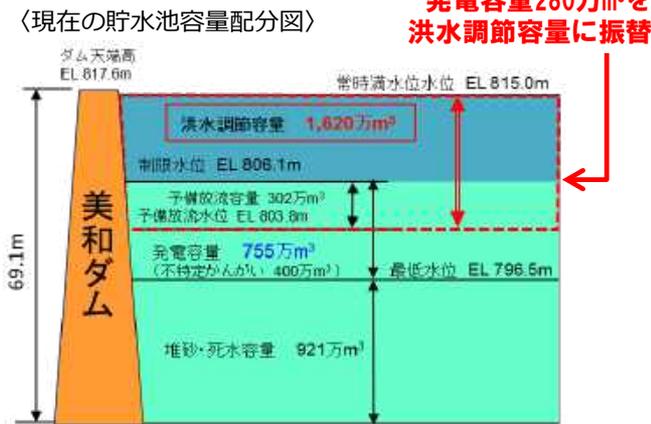
主な洪水調節の実績（昭和36年6月洪水と令和元年10月豪雨の比較）



再開発電事業による洪水調節容量増強



洪水年月日	要因	実績ダムピーク流量(m ³ /s)			調節率 (%)	洪水年月日	要因	実績ダムピーク流量(m ³ /s)			調節率 (%)
		流入量	最大流入時放流量	調節量				流入量	最大流入時放流量	調節量	
S33.9.18	台風21号	570	123	447	78	S58.8.16	台風5号	343	323	20	6
S33.9.26	台風22号	353	242	111	31	S58.9.27	台風10号	659	473	186	28
S34.8.14	台風7号	1,182	306	876	74	S60.6.22	台風6号、梅雨前線	349	325	25	7
S34.9.26	台風15号	476	241	235	49	S63.9.25	台風22号、前線	385	342	43	11
S36.6.27	梅雨前線	741	742	-1	0	H13.9.10	台風15号	354	326	28	8
S40.9.17	台風24号	438	238	200	46	H18.7.18	梅雨前線	368	200	167	46
S43.8.28	台風10号	327	302	25	8	H19.9.6	台風9号、梅雨前線	569	281	288	51
S45.6.15	梅雨前線	506	421	85	17	H23.5.11	前線	304	297	7	2
S47.7.10	台風6号、梅雨前線	363	295	69	19	H23.9.21	台風15号	328	294	34	10
S56.8.23	台風15号	355	329	26	7	H29.10.23	台風21号	339	293	46	14
S57.8.1	台風10号	1,321	563	758	57	H30.7.6	台風7号と前線	309	299	10	3
S57.9.11	台風18号	664	465	200	30	H30.9.5	台風21号と前線	344	24	320	93
S58.5.16	低気圧	309	305	4	1	R1.10.12	台風19号	887	442	445	50



(3) 気候変動を踏まえた治水計画について

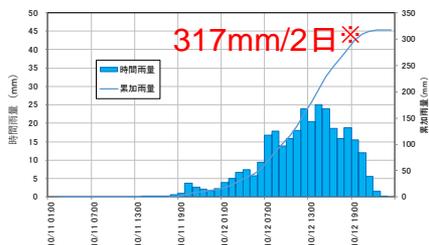
6) もし台風第19号の大雨が天竜川流域で降っていたら

- 台風第19号の影響により、静岡県西部から長野県では、11日夕方から雨が降り始め、局地的に大雨となった。
- 天竜川上流の鹿島基準地点の上流域平均雨量は約143mm/2日、天竜川上流の天竜峡基準地点では約140mm/2日を記録した(暫定値)。
- 特に、天竜川流域の東側に位置する美和ダム上流域では、約317mm/2日を記録した(暫定値)。
- もし、台風第19号が天竜川流域を直撃していたら、天竜川下流の鹿島基準地点の上流域平均雨量は約486mm/2日*、天竜川上流の天竜峡基準地点では約513mm/2日*(10/11~12までの2日雨量)となった可能性がある(試算値)。

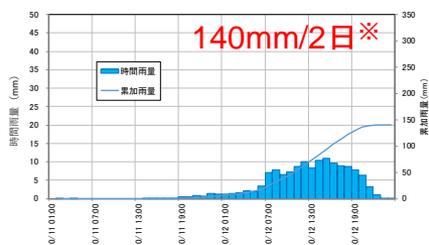
※国土交通省Cバンドレーダの累計雨量

■地上雨量観測所(国交省・気象庁) (台風第19号:10/11~12の2日雨量)

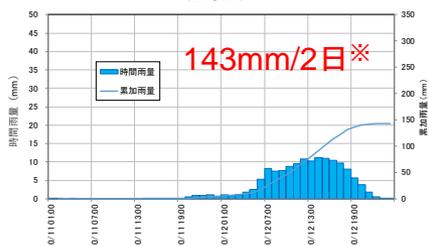
美和ダム上流



天竜峡上流



鹿島上流



※2日雨量:暫定値



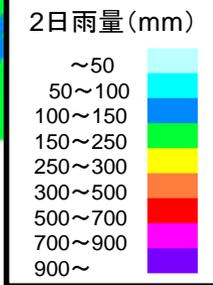
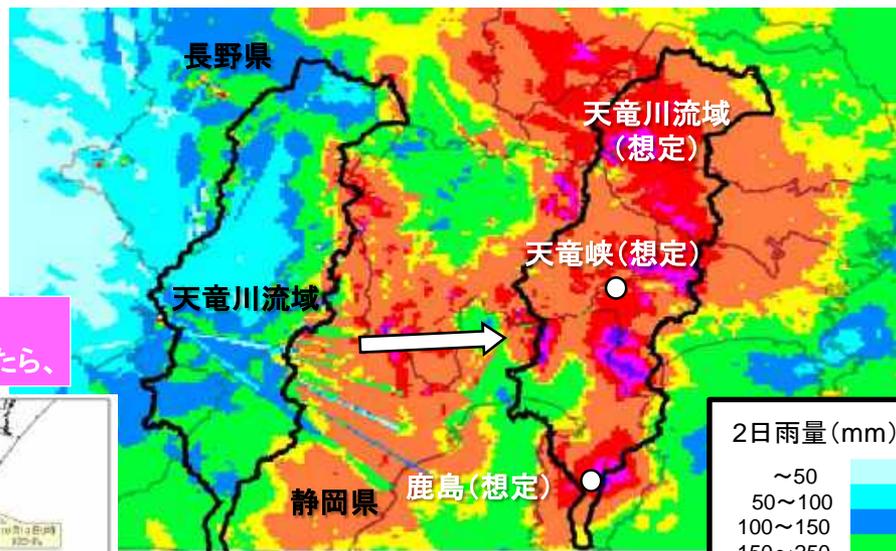
台風第19号が、西側を通過していたら、



図一 天竜川流域等雨量線図(2日雨量)

■国交省Cバンドオンラインデータ(台風第19号:10/11~12の2日雨量)

※国土交通省Cバンドオンラインデータより作成



台風第19号の大雨が、天竜川流域で降った場合

→天竜峡地点上流では約513mm/2日、鹿島地点上流では約486mm/2日を超える降雨と推定される

令和元年台風第19号に関する
静岡県気象速報
(令和元年10月17日 静岡地方気象台)

(3) 気候変動を踏まえた治水計画について

6) もし台風第19号の大雨が天竜川流域で降っていたら

- 鹿島基準地点上流での推定の流域平均雨量は、**計画降雨継続時間（2日）**で評価すると、**約486mm/2日**となった。
- これは、**河川整備基本方針（1/150）の規模（L1）の322mm/2日**に対して**約1.5倍の降雨量**となり、**想定最大規模降雨（L2）の526mm/48hに迫る降雨量（約9割）**であった。
- 河川整備基本方針規模（L1）では、天竜川の至る所で計画高水位を超え、堤防決壊の危険性があることを踏まえると、台風第19号の大雨が天竜川流域に直撃していたとしたら、天竜川下流部では甚大な浸水被害が発生していた可能性がある。

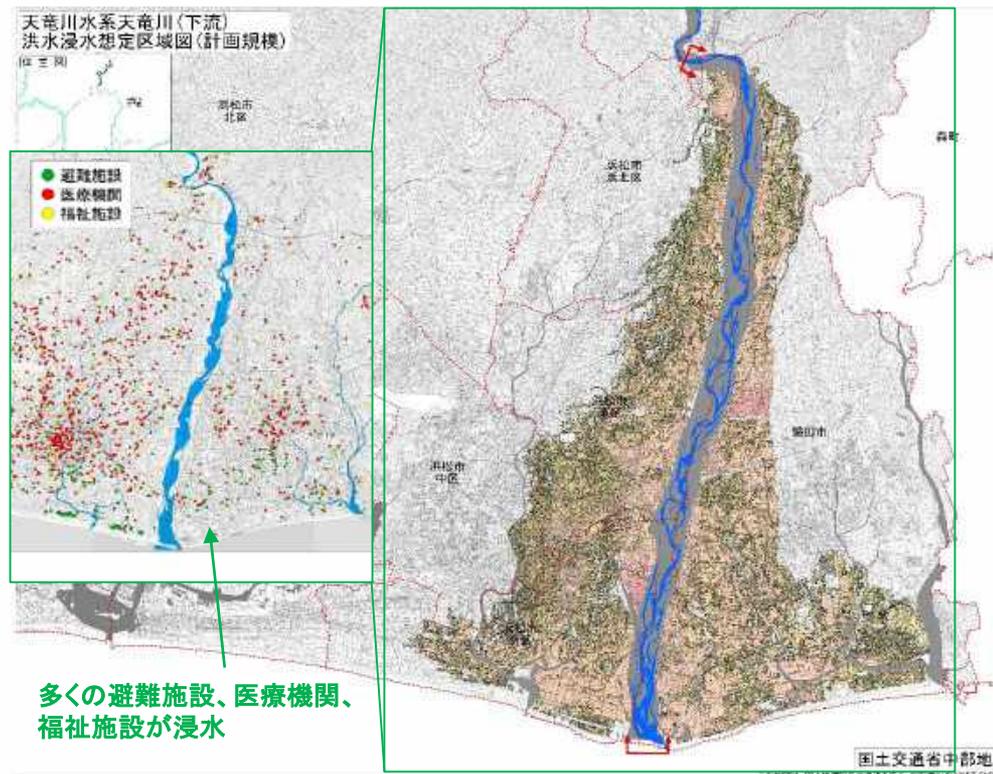
降雨量の比較

ケース	降雨量
台風第19号が天竜川流域を直撃した場合（推定）	約486mm/2日 ※鹿島地点 (10/11~12までの2日雨量)
河川整備基本方針(L1: 1/150) (S40.9洪水型波形)	322mm/2日 ※鹿島地点 (2日雨量: 計画降雨継続時間)
想定最大規模降雨(L2) (H3.9洪水型波形)	526mm/48h ※鹿島地点 (48h: 想定最大規模降雨算定の際の 降雨継続時間)

想定最大規模降雨(L2)発生時の浸水想定区域図



計画規模降雨(L1)発生時の浸水想定区域図



多くの避難施設、医療機関、福祉施設が浸水

台風第19号が、天竜川流域を直撃していたら、

→基本方針規模(L1)322mmの約1.5倍の降雨量

(3) 気候変動を踏まえた治水計画について

6) もし台風第19号の大雨が天竜川流域で降っていたら

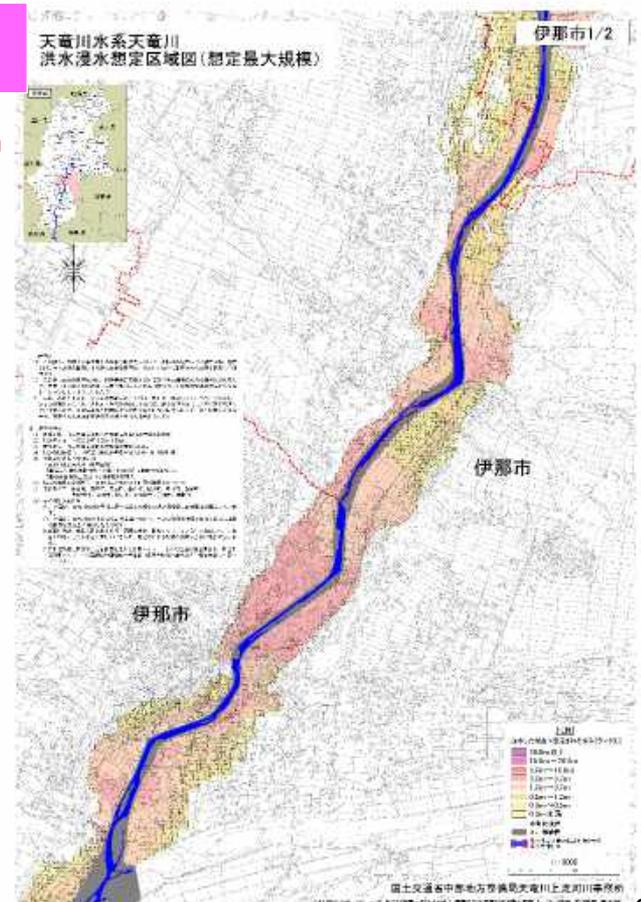
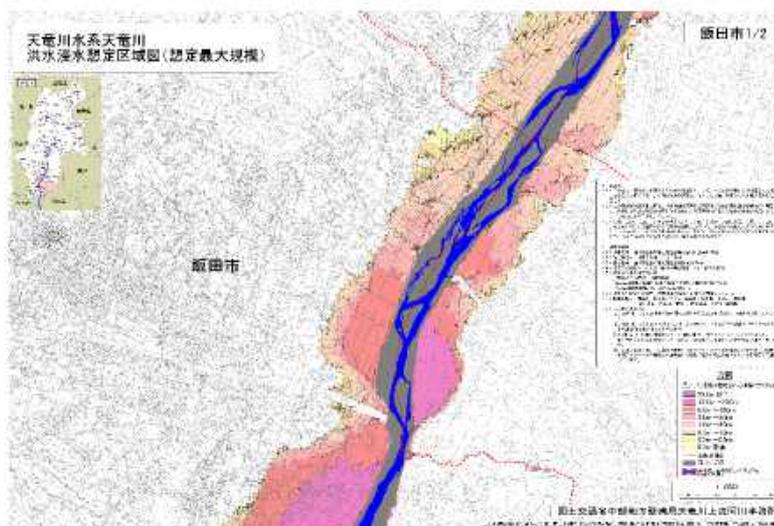
- 天竜峡基準地点上流での推定の流域平均雨量は、**計画降雨継続時間（2日）**で評価すると、**約513mm/2日**となった。
- これは、**河川整備基本方針（1/100）の規模（L1）の250mm/2日**に対して**約2倍の降雨量**となり、**想定最大規模降雨（L2）の605mm/48hに迫る降雨量（約8割以上）**であった。
- 台風第19号の大雨が天竜川流域に直撃していたとしたら、天竜川上流部では、河川整備基本方針を上回る規模の洪水となり、**想定最大規模降雨の浸水想定に迫るような、甚大な浸水被害が発生していた可能性がある。**

降雨量の比較

ケース	降雨量
台風第19号が天竜川流域を直撃した場合（推定）	約513mm/2日 ※天竜峡地点（10/11～12までの2日雨量）
河川整備基本方針（L1:1/100）（天竜峡:S63.9洪水型波形）（伊那:S47.7洪水型波形）	250mm/2日 ※天竜峡地点（2日雨量:計画降雨継続時間）
想定最大規模降雨（L2）（H11.6洪水型波形）	605mm/48h ※天竜峡地点（48h:想定最大規模降雨算定の際の降雨継続時間）

想定最大規模降雨(L2)発生時の浸水想定区域図

台風第19号が、天竜川流域を直撃していたら、
→想定最大規模降雨(L2)605mmの約8割以上に迫る降雨量



(3) 気候変動を踏まえた治水計画について

7) 今後の気候変動を踏まえた天竜川の治水の在り方

- 現行の河川整備計画は、既往最大規模(S58年洪水、H18.7豪雨)の洪水が発生しても安全に流下させることを目標としている。
- しかし、近年の降雨や災害を振り返ってみると、
 - 全国的にみると、毎年のように計画規模相当(或いはこれを越える)降雨があり、災害が発生している。
 - 令和元年には、千曲川の堤防が決壊し氾濫(狭窄部上流で越水した → 天竜川でもあり得る事象である)
 - 天竜川流域では、美和ダムで異常洪水時防災操作を実施
 - もし、台風第19号が天竜川流域を直撃していたら、天竜川下流、上流ともに河川整備基本方針を上回る規模の洪水となり、浸水被害が甚大となった可能性がある

以上のことから、

天竜川河川整備計画の見直しにあたり「気候変動を踏まえた治水計画の在り方 提言」を踏まえ、天竜川においても気候変動を視点の一つに加えて検討したい。