

大規模広域豪雨を踏まえた 水災害対策のあり方について

～複合的な災害にも多層的に備える緊急対策～

対応すべき課題・実施すべき対策に関する参考資料

平成30年12月

I . 平成30年7月豪雨災害を踏まえて対応すべき課題

II . 緊急的に実施すべき対策

I. 平成30年7月豪雨災害を踏まえて対応すべき課題

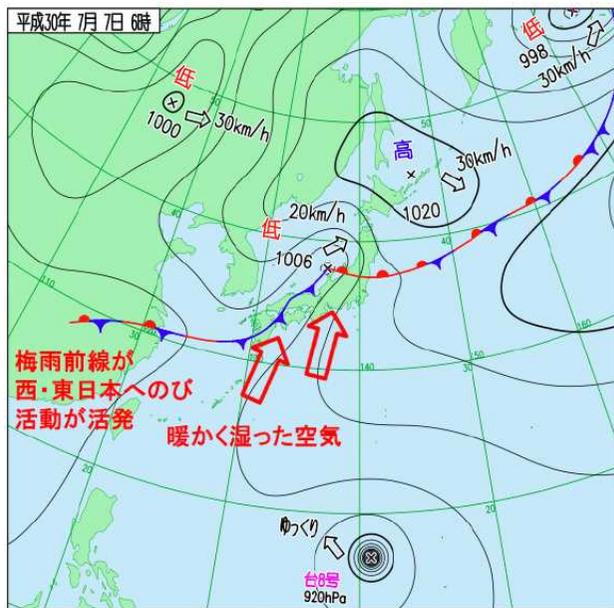
(1) 豪雨等の概要

(2) 被害・水災害等の概要

平成30年7月豪雨の降雨の特徴(概要)

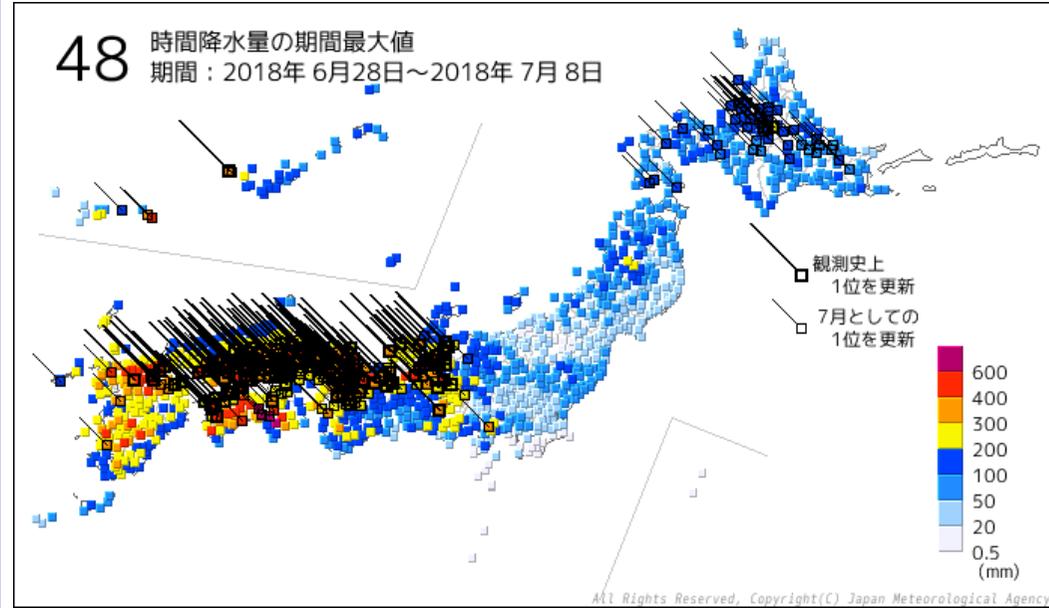
- 6月29日に日本の南で発生した台風第7号は東シナ海を北上し、対馬近海で進路を北東に変えた後、7月4日に日本海で熱帯低気圧に変わった。その後、8日にかけて西日本に梅雨前線が停滞し、非常に暖かく湿った空気が供給され続け、大雨となりやすい状態が続いた。
- このため、西日本を中心に全国的に広い範囲で記録的な大雨となり、6月28日～7月8日までの総降水量が四国で1,800mm、東海で1,200mmを超えるところがあるなど、7月の月降水量平年値の4倍となる大雨となったところがあった。
- 特に長時間の降水量が記録的な大雨となり、アメダス観測所等(約1,300地点)では24時間降水量は77地点、48時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



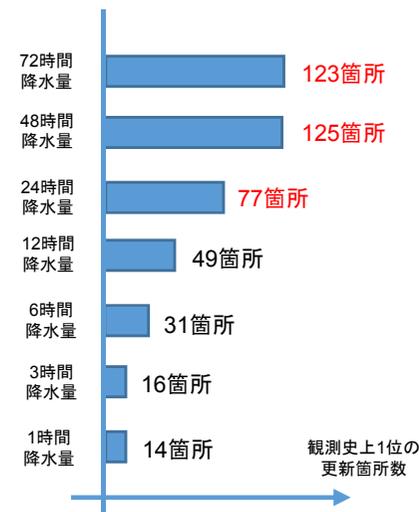
実況天気図(2018年7月7日6時00分時点)

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



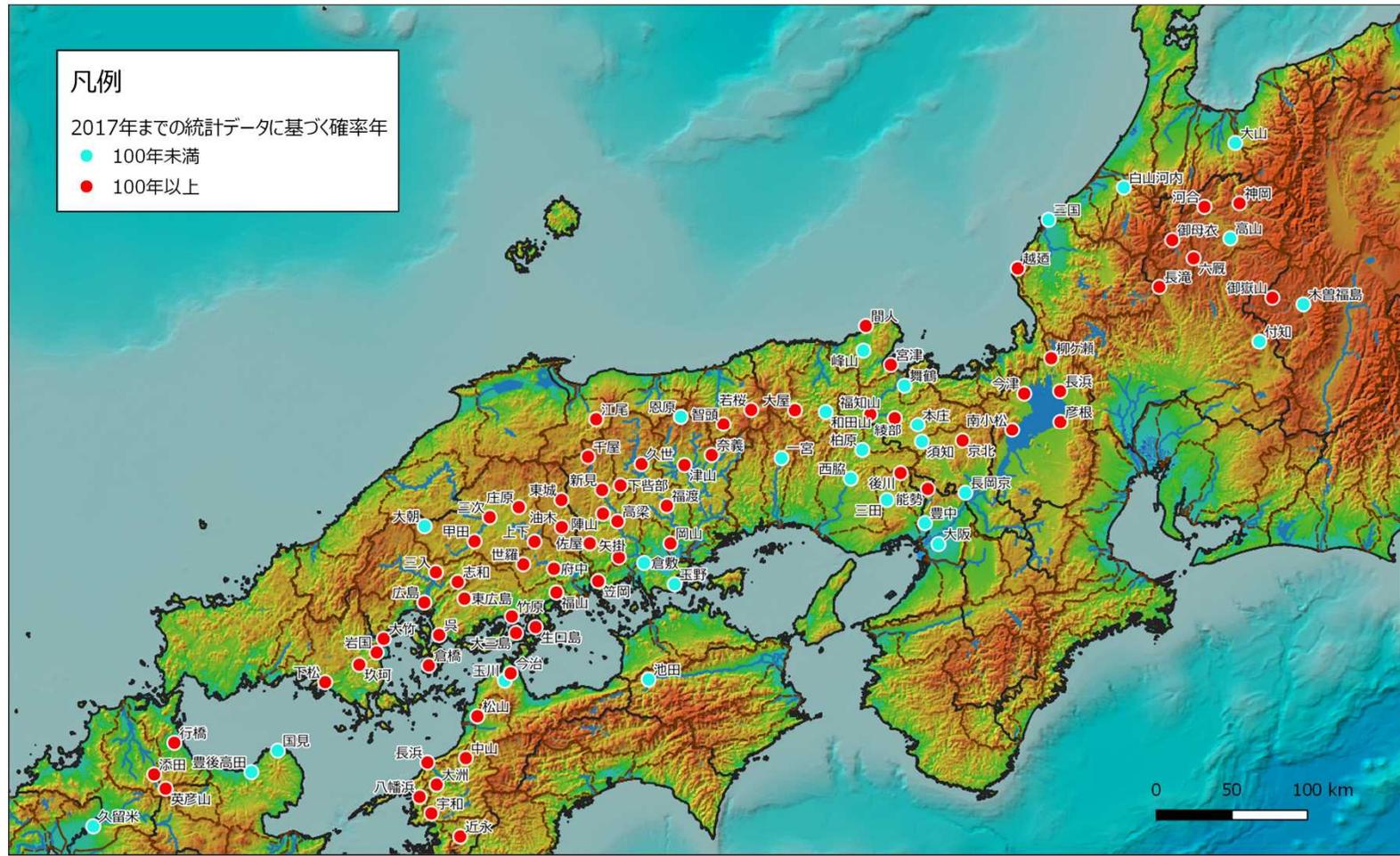
観測史上1位の更新地点数(時間降水量別)

※気象庁ウェブサイトを基に作成

平成30年7月豪雨の降雨の特徴(48時間降水量)

- 今般の豪雨で48時間降水量の観測史上1位を更新した125観測所は、東海北部、北陸、近畿、中国、四国、九州北部に広く分布しており、特に岡山県、広島県、愛媛県に多い。
- このうち、統計期間が30年以上ある97地点で年超過確率を算出したところ、岡山県で16地点中13地点、広島県で19地点中18地点、愛媛県で10地点中9地点が年超過確率1/100を上回る規模となった。

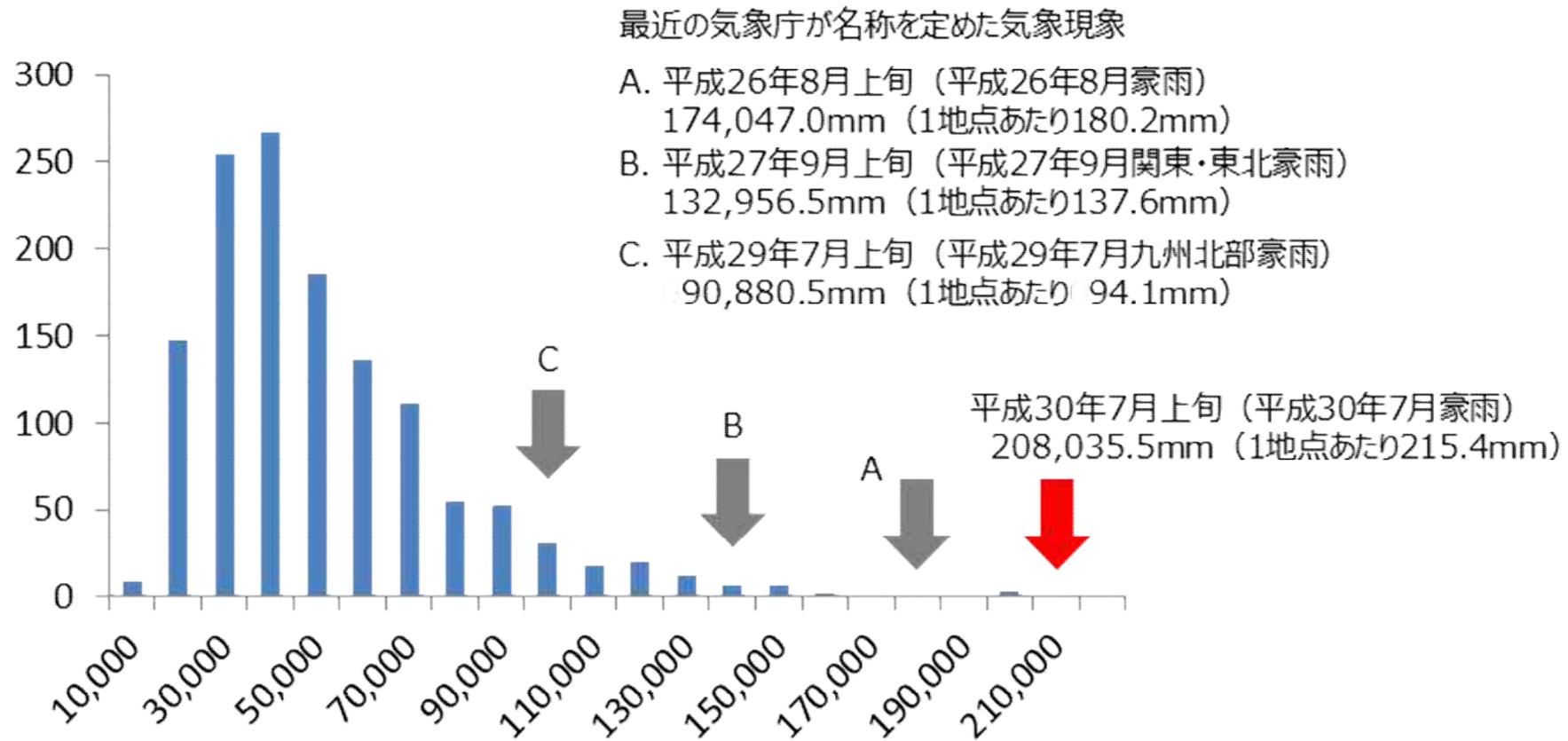
都道府県	地点数		
	総数	1/100未満	1/100以上
北海道 上川地方	1	1	0
長野県	2	1	1
岐阜県	7	2	5
富山県	1	1	0
石川県	1	1	0
福井県	2	1	1
滋賀県	5	0	5
京都府	10	5	5
大阪府	3	2	1
兵庫県	7	5	2
岡山県	16	3	13
広島県	19	1	18
鳥取県	3	0	3
徳島県	1	1	0
愛媛県	10	1	9
山口県	3	0	3
福岡県	4	1	3
大分県	2	2	0
合計	97	28	69



* 平成30年7月豪雨において48時間降水量が観測史上1位を更新した124地点のうち、統計資料が30年以上ある97地点について、統計開始年から2018年の各年の48時間降水量の最大値を統計処理し、今回の降水量の年超過確率を算定した。(年超過確率1/100の降雨とは、毎年、1年間にその規模を超える降雨の発生する確率が1/100(1%)の規模の降雨)
 なお、統計処理には「水文統計ユーティリティ((一財)国土技術研究センター)」を用い、SLSC(99%)が最小となる確率分布モデルを選定している。地点毎に統計期間は異なる(最長42年)。

平成30年7月豪雨の降雨の特徴（総降水量の全国合計）

- 平成30年7月豪雨の期間に対応する2018年7月上旬について、全国のアメダス観測所等（比較可能な966地点）で観測された降水量の総和を、1982年1月上旬から2018年6月下旬までの各旬の値と比較したところ、今回が最も多い値となり、この豪雨の期間に全国で降った雨の総量は過去の豪雨と比べても、前例の無いほど大きなものであったといえる。

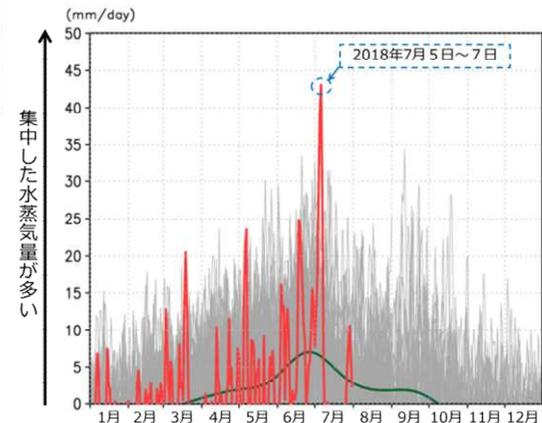
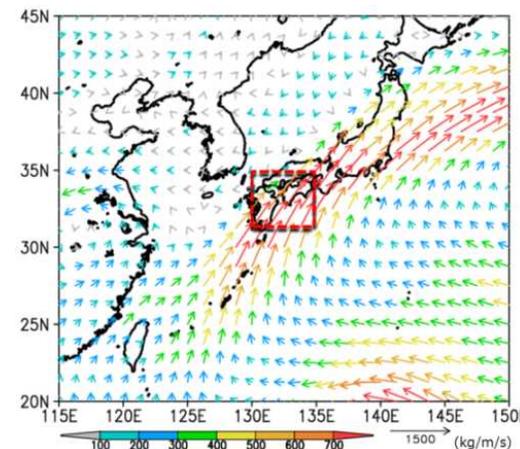
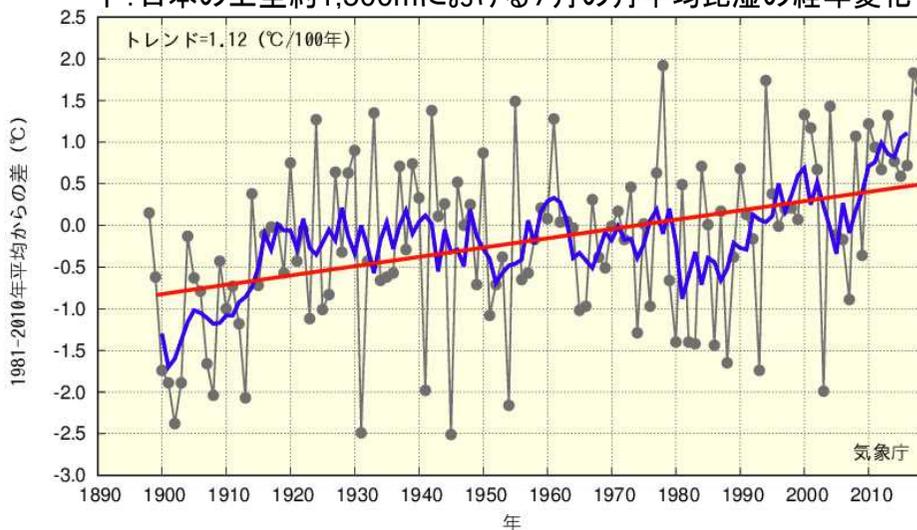


全国のアメダス地点（比較可能な966地点）で観測された降水量の総和
（1982年1月上旬から2018年7月上旬における各旬の値の度数分布）

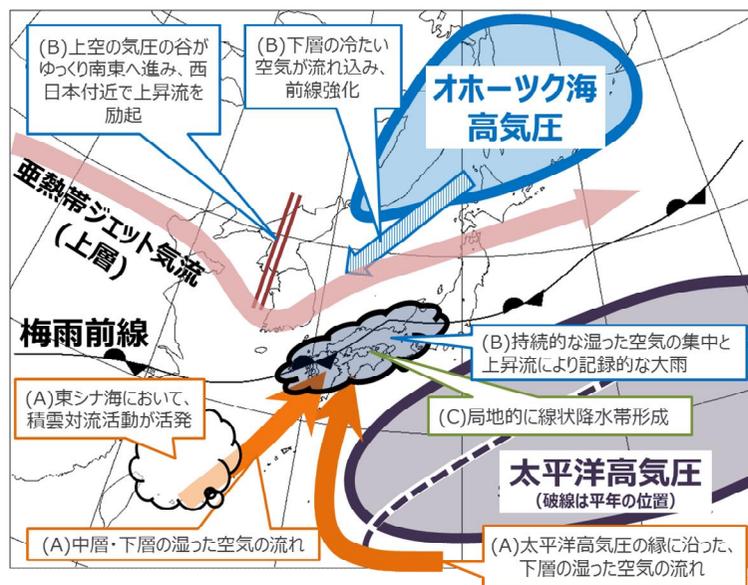
平成30年7月豪雨の降雨の要因

- 広域で持続的な降雨をもたらした要因としては、大量の水蒸気を含む2つの気流が西日本付近で持続的に合流したことが考えられているが、背景要因として、気象庁は「地球温暖化による気温の長期的な上昇傾向とともに、大気中の水蒸気量も長期的に増加傾向であることが寄与したと考えられている。」とし、はじめて個別災害について気候変動の影響に言及した。
- 気象庁の昭和33年以降を対象とした解析では、平成30年7月5日から7日にかけて、西日本を中心に、これまでにない多量の水蒸気が集中していた結果が得られている。

上: 日本における7月の月平均気温の偏差の経年変化
下: 日本の上空約1,500mにおける7月の月平均比湿の経年変化



上: 7月5日から7日の日本周辺の平均的な水蒸気の流れ
下: 上図赤枠内の水蒸気フラックス収束の鉛直積算の日別時系列(3日移動平均)

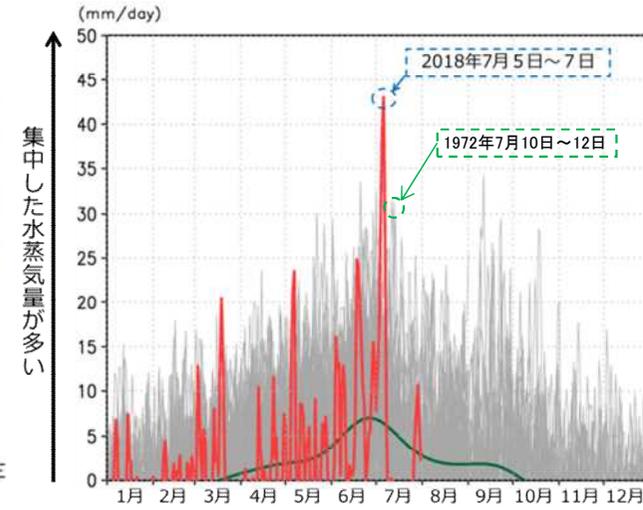
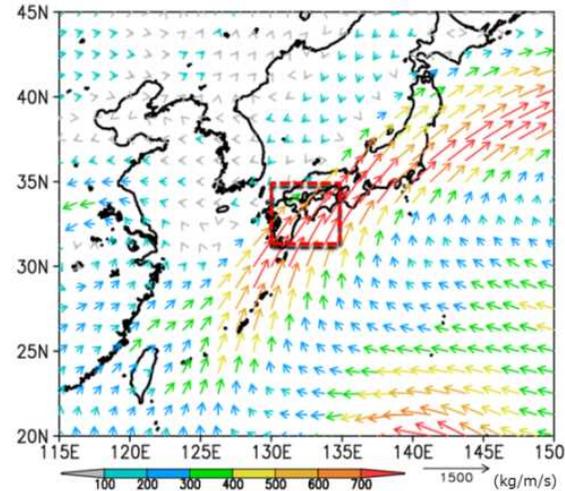
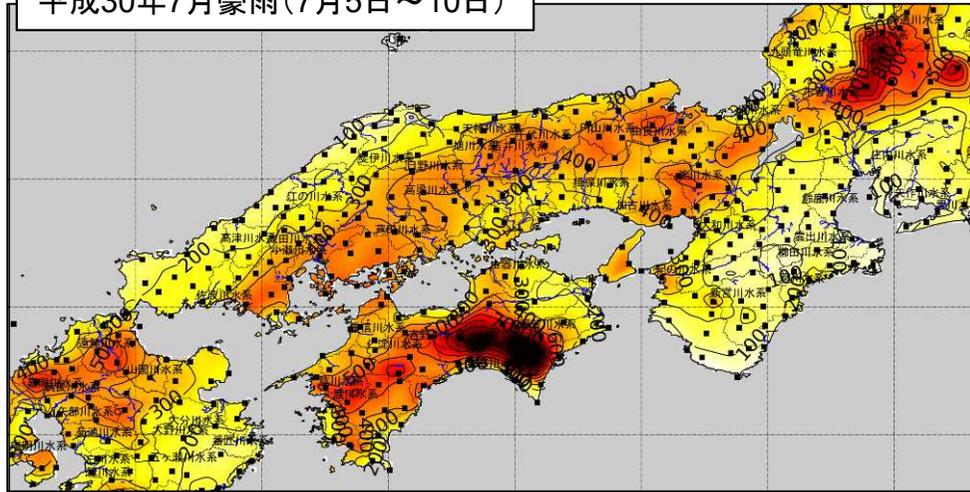


7月5日から8日の記録的な大雨の気象要因

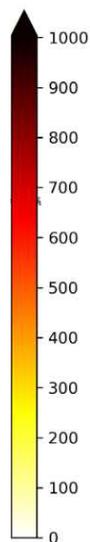
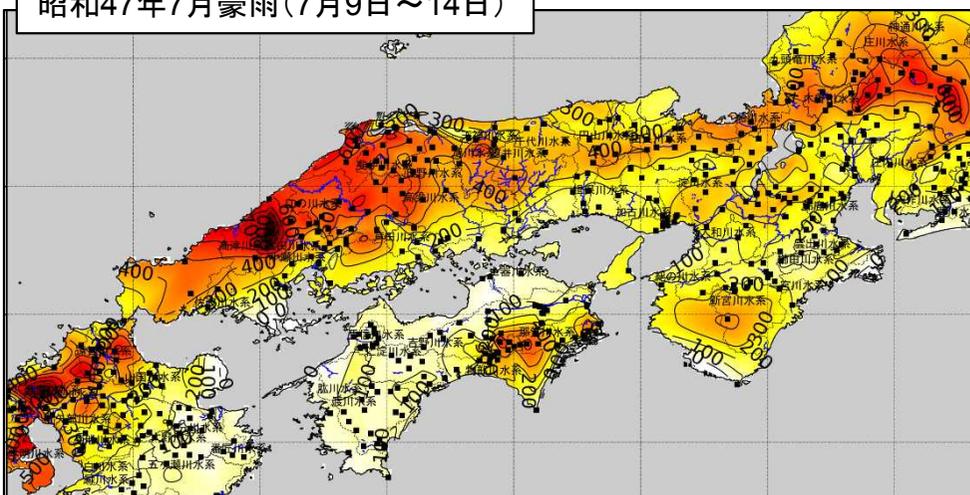
気候変動による災害の激化(昭和47年7月豪雨との降水量比較)

- 中国地方においては、昭和47年7月の梅雨前線による豪雨が戦後最大の豪雨とされてきた。
- 今回豪雨時における西日本付近に集中した水蒸気量(水蒸気フラックス収束の鉛直積算、気象庁による推計)は、昭和47年7月豪雨時の約1.4倍となっていた。

平成30年7月豪雨(7月5日~10日)



昭和47年7月豪雨(7月9日~14日)



左: 7月5日から7日の日本周辺の平均的な水蒸気の流れ
 右: 上図赤枠内の水蒸気フラックス収束の鉛直積算の日別時系列(3日移動平均)

- 凡例
- 2018年
 - 1958~2017年
 - 1981~2010年の平均値

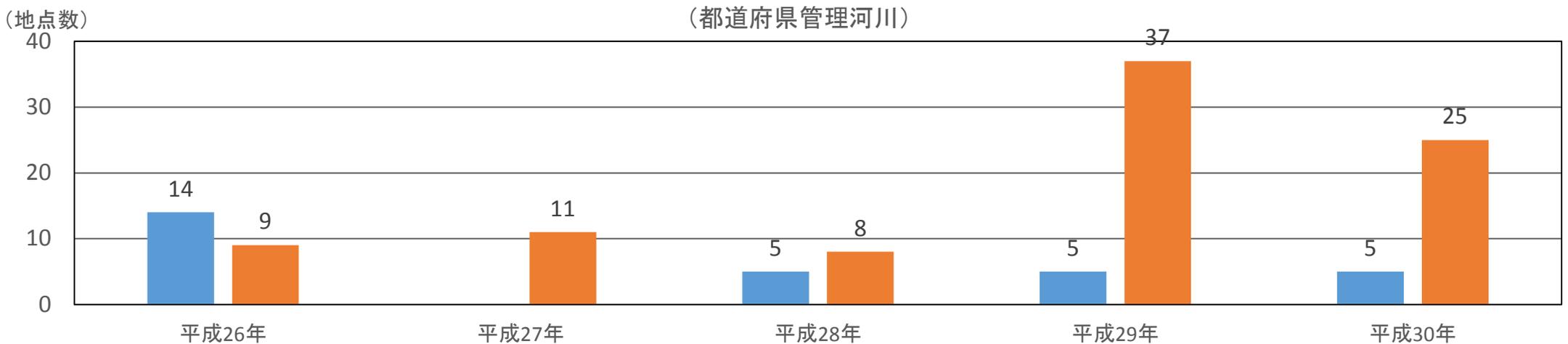
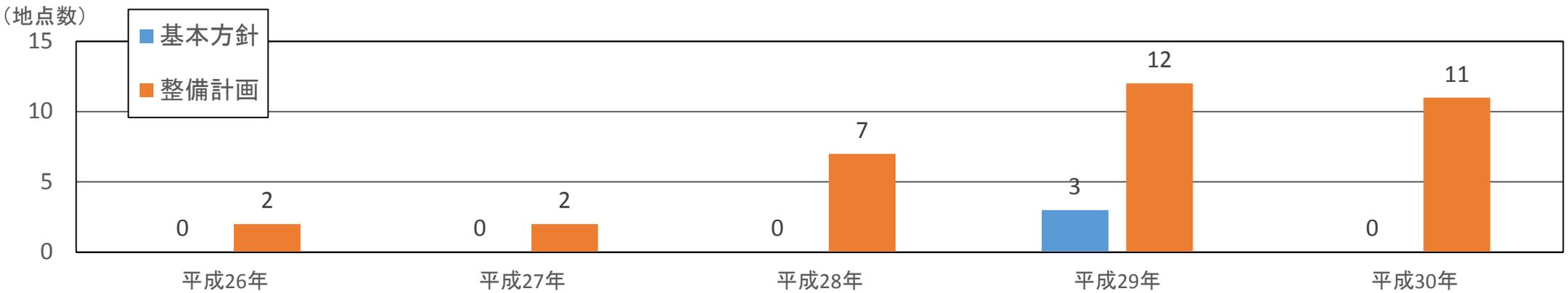
【補足説明】

左図の単位はkg/m/秒。右図の単位はミリ/日で、計算領域は、北緯31.25度~35度、東経130度~135度(左図の赤破線で囲った領域)。横軸は時間で、各年の1月1日から12月31日。赤線は2018年の値(7月末まで)。灰色線は1958年から2017年の各年の値。緑線は1981年から2010年の平均値。ともに気象庁55年長期再解析(JRA-55)に基づく。鉛直積算は地上から300hPa面における積算。

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。

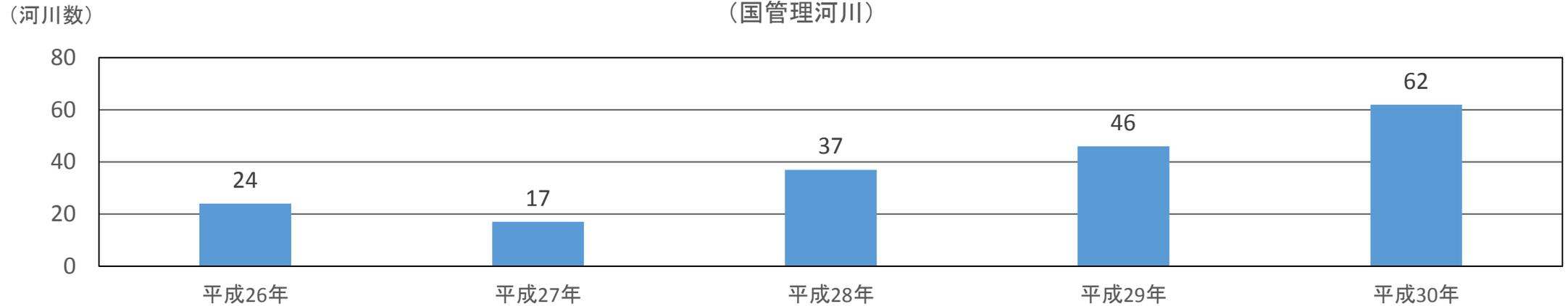
※平成30年は、10月末時点までの速報値。

※整備計画の策定河川数は、随時、増加している。

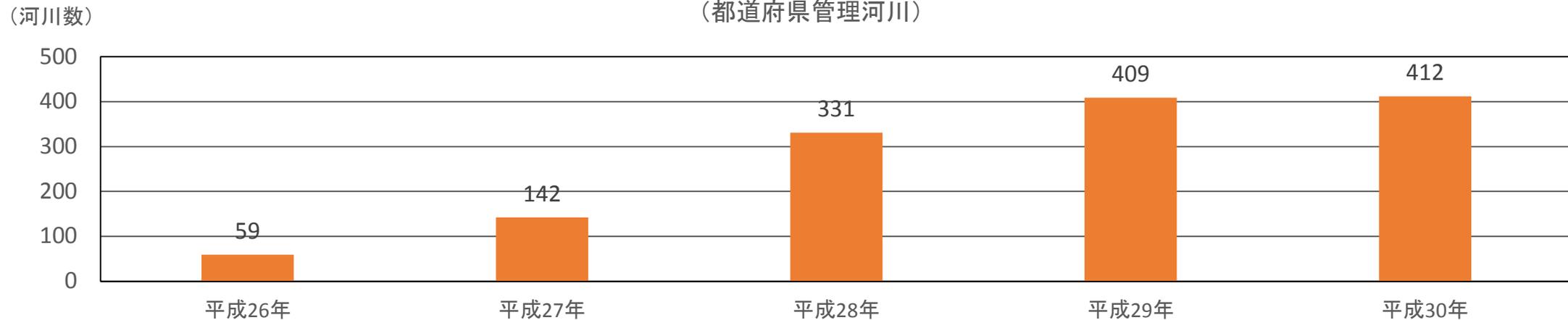
気候変動等による災害の激化（氾濫危険水位を超過河川の発生状況）

- 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)



(都道府県管理河川)

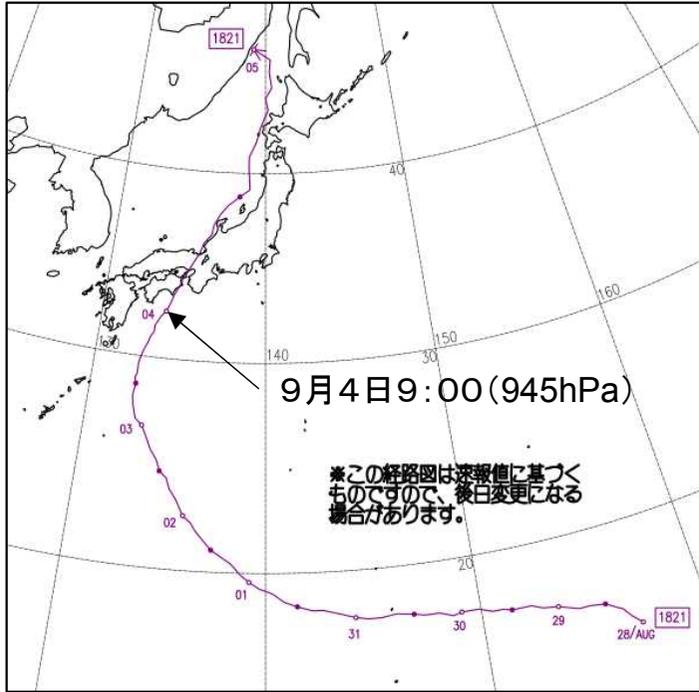


※国土交通省発表 災害情報(国土交通省ウェブサイト掲載)による。

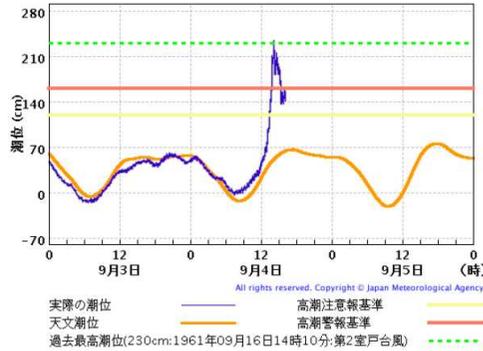
平成30年台風第21号の概要

○平成30年台風第21号は、9月4日に非常に強い勢力を保ったまま徳島県及び兵庫県に上陸して西日本から北日本にかけて非常に強い風をもたらし、特に大阪湾や紀伊水道の沿岸では観測史上1位の潮位を観測した。

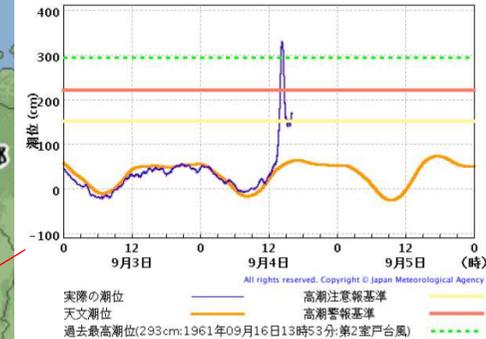
平成30年台風第21号の経路(気象庁)



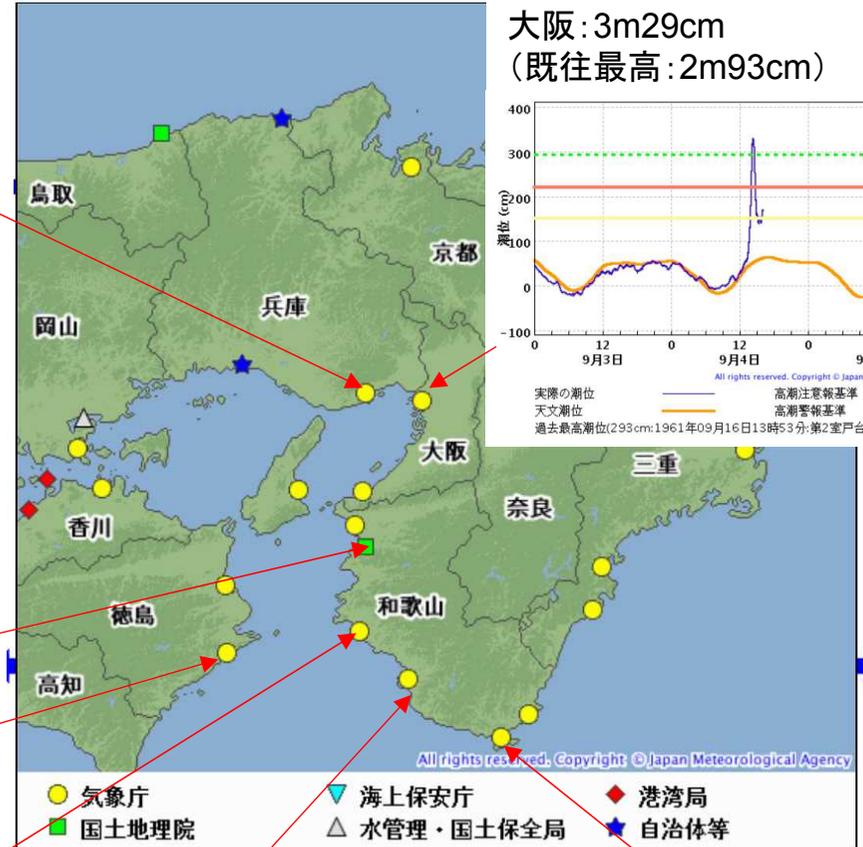
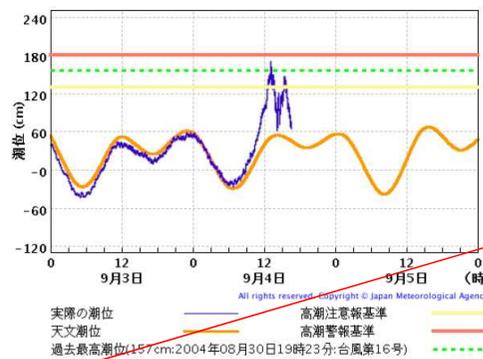
神戸: 2m33cm
(既往最高: 2m30cm)



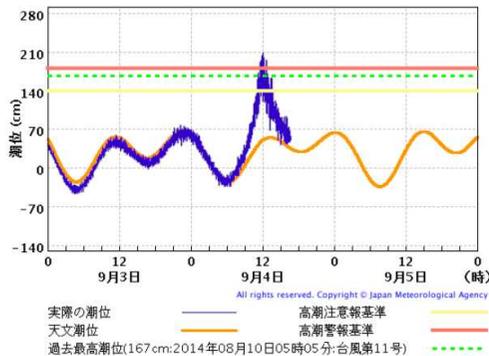
大阪: 3m29cm
(既往最高: 2m93cm)



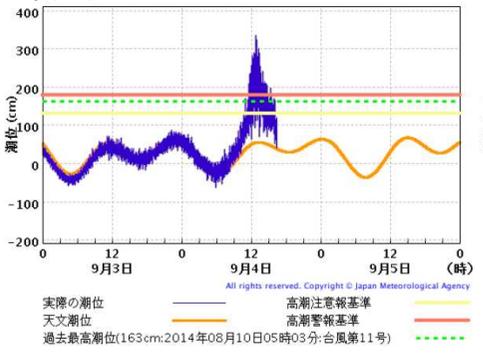
海南



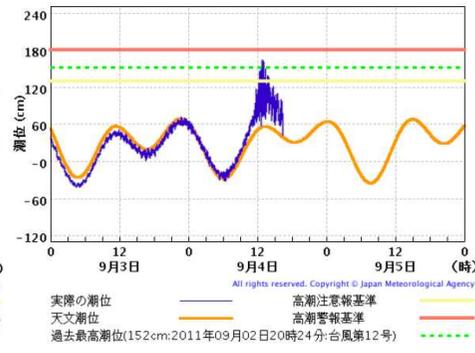
阿波由岐



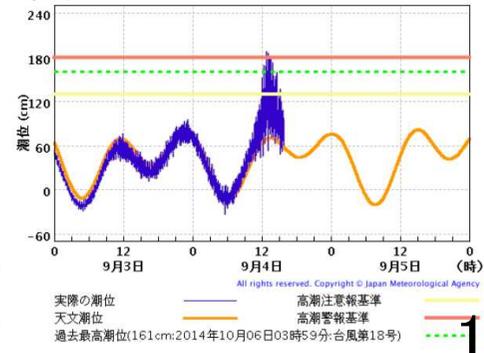
御坊



白浜



串本



I. 平成30年7月豪雨災害を踏まえて対応すべき課題

(1) 豪雨等の概要

(2) 被害・水災害等の概要

平成30年7月豪雨による一般被害の概要

- 平成30年7月豪雨により、西日本を中心に、広域的かつ同時多発的に、河川の氾濫、内水氾濫、土石流等が発生。
- これにより、死者224名、行方不明者8名、住家の全半壊等21,460棟、住家浸水30,439棟の極めて甚大な被害が広範囲で発生。^{※1}
- 避難指示(緊急)は最大で915,849世帯・2,007,849名に発令され、その際の避難勧告の発令は985,555世帯・2,304,296名に上った。^{※2}
- 断水が最大263,593戸発生するなど、ライフラインにも甚大な被害が発生。^{※3}

※ 広島県については、避難指示(緊急)(1,553地区)、避難勧告(128地区)及び避難準備・高齢者等避難開始(2地区)を合算して818,222世帯、1,837,005名に発令

※1: 消防庁「平成30年7月豪雨及び台風第12号による被害状況及び消防機関等の対応状況(第58報)」(平成30年11月6日)

※2: 内閣府「平成30年台風第7号及び前線等による被害状況等について(平成30年7月8日6時00分現在)」

※3: 内閣府「平成30年台風第7号及び前線等による被害状況等について(平成30年10月9日17時00分現在)」

■ 岡山県倉敷市真備町の浸水及び排水状況

たかはしがわ おだがわ
高梁川水系小田川左岸及び
複数の支川の決壊、右岸の越水により、多数の家屋浸水
7/8 13:00頃より排水作業を実施した結果、
7/11までに宅地・生活道路の浸水が概ね解消

小田川
↓

高梁川
←

■ 各地で土砂災害が発生

ひろしまし あさきたく ちたみなみ
広島県広島市安佐北区口田南



あやべしうえすぎちよう
京都府綾部市上杉町



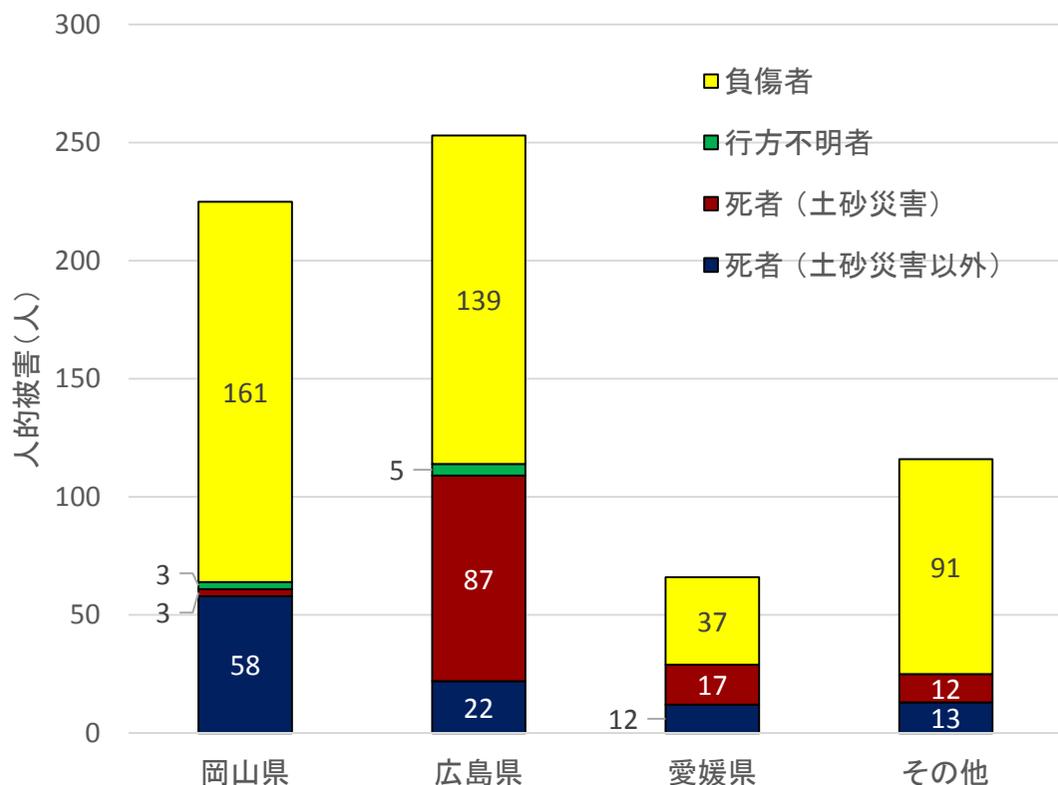
きたきゅうし もじく
福岡県北九州市門司区



平成30年7月豪雨による一般被害の特徴

- 岡山県、広島県、愛媛県を中心に、広範囲な地域が被災。
- 人的被害では、広島県で死者・行方不明者が最も多く発生。広島県と愛媛県では負傷者数に対する死者・行方不明者数の比率と死者に占める土砂災害によるものの割合が高い。
- 住家被害では、岡山県で損壊戸数・浸水戸数とも多く、損壊戸数に占める全壊の割合が高い。

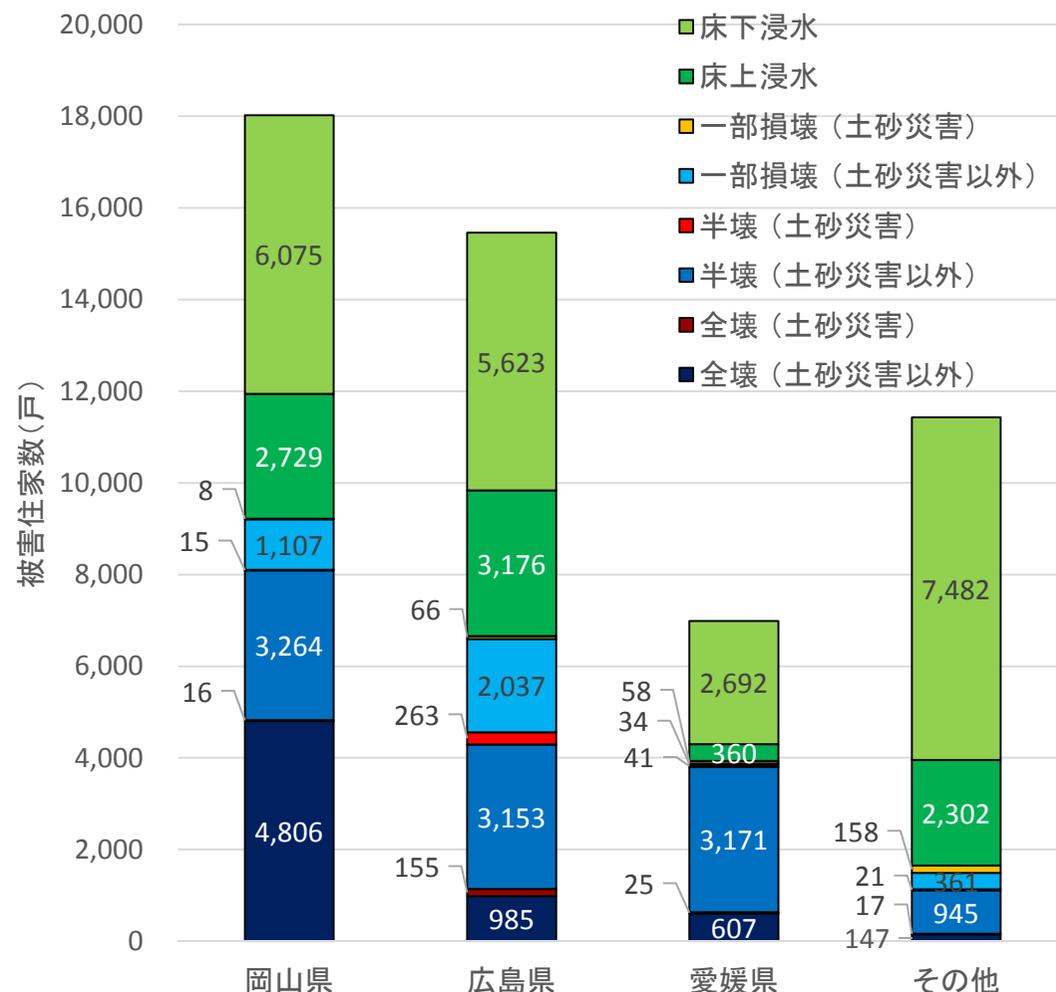
人的被害



その他の人的被害の発生: 21府県
 うち死者・行方不明者の発生: 14府県
 (岐阜1、滋賀1、京都5、兵庫2、奈良1、山口3、高知3、福岡4、
 佐賀2、宮崎1、鹿児島2)

死者数の多い市町村: 倉敷市52、呉市25、広島市23(20人以上)

住家被害



内閣府「平成30年7月豪雨による被害状況等について(平成30年10月9日17:00現在)」及び消防庁「平成30年7月豪雨及び台風第12号による被害状況及び消防機関等の対応状況(第58報)」より作成
 ※死者数及び家屋損壊数は、全数は消防庁発表、土砂災害によるものは国交省発表。土砂災害以外によるものは全数と土砂災害によるものの差

浸水被害の発生状況

○ 堤防の決壊や越水による河川氾濫等により、西日本を中心に各地で浸水被害が発生した。

高梁川水系小田川(岡山県倉敷市)

- 左岸及び複数の支川の決壊、右岸の越水により、多数の家屋等浸水(約1,200ha、約4,600戸)(7/7)
- 排水作業により浸水は概ね解消(7/11)
- 決壊2箇所及び法崩れ1箇所にて緊急復旧を実施。7月15日に堤防締切盛土の施工が完了。**



○ 国管理河川の主な浸水被害地域

No.	水系	主な河川	主な市町村
①	由良川	由良川	京都府福知山市
②	江の川	江の川	島根県江津市
③	江の川	馬洗川	広島県三次市
④	高梁川	小田川	岡山県倉敷市
⑤	芦田川	芦田川	広島県福山市、府中市
⑥	太田川	三篠川	広島県広島市
⑦	肱川	肱川	愛媛県大洲市
⑧	遠賀川	遠賀川	福岡県飯塚市
⑨	筑後川	巨瀬川	福岡県久留米市
⑩	六角川	武雄川	佐賀県武雄市

○ 府県管理河川の主な浸水被害地域

No.	水系	主な河川	主な市町村
①	木曾川	津保川	岐阜県関市
②	由良川	犀川	京都府綾部市
③	高野川	高野川	京都府舞鶴市
④	旭川	旭川	岡山県岡山市
④	旭川	砂川	岡山県岡山市
⑤	旭川	宇甘川	岡山県岡山市
⑥	旭川	備中川	岡山県真庭市
⑦	高梁川	高梁川	岡山県総社市、高梁市
⑧	高梁川	小田川	岡山県矢掛町、井原市
⑧	高梁川	尾坂川	岡山県笠岡市
⑧	芦田川	高屋川	岡山県井原市
⑧	芦田川	福川	広島県福山市
⑨	芦田川	西谷川	広島県福山市
⑨	芦田川	瀬戸川	広島県福山市
⑩	手城川	手城川	広島県福山市
⑩	芦田川	御調川	広島県府中市
⑪	太田川	矢口川	広島県広島市
⑪	太田川	奥迫川	広島県広島市
⑪	太田川	府中大川	広島県広島市
⑪	太田川	榎川	広島県府中町
⑫	総頭川	総頭川	広島県坂町
⑫	瀬野川	瀬野川	広島県広島市
⑫	矢野川	矢野川	広島県広島市
⑬	西野川	西野川	広島県三原市
⑬	沼田川	沼田川	広島県三原市
⑭	野呂川	野呂川	広島県呉市
⑮	島田川	島田川	山口県周南市、光市
⑯	肱川	肱川	愛媛県大洲市、西予市
⑰	渡川	広見川	愛媛県松野町、鬼北町
⑱	安芸川	安芸川	高知県安芸市
⑲	松田川	松田川	高知県宿毛市
⑳	筑後川	山ノ井川	福岡県久留米市
⑳	筑後川	池町川	福岡県久留米市
⑳	筑後川	不動川	福岡県久留米市
㉑	筑後川	築地川	福岡県小郡市
㉑	筑後川	下弓削川	福岡県久留米市
㉑	筑後川	大刀洗川	福岡県大刀洗町
㉑	筑後川	陣屋川	福岡県大刀洗町
㉒	相割川	相割川	福岡県北九州市
㉓	御笠川	高尾川	福岡県筑紫野市



肱川水系肱川(愛媛県大洲市)

- 全ての暫定堤防箇所や、東大洲地区の二線堤からの越水等により、大洲市全域で浸水家屋数3,114棟(床上2,296棟、床下818棟)の被害が発生(8月30日19時現在大洲市調べ)。
- 7月8日までに浸水は解消

東大洲地区の浸水状況

※速報であり、内容・数値等が今後変更になる場合があります。

氾濫危険水位を超えた国管理河川

- 国管理河川では、26水系50河川、都道府県管理河川で138水系234河川で氾濫危険水位を超過。
- 国管理河川のうち、23水系46河川は記録的な大雨となった西日本に集中。

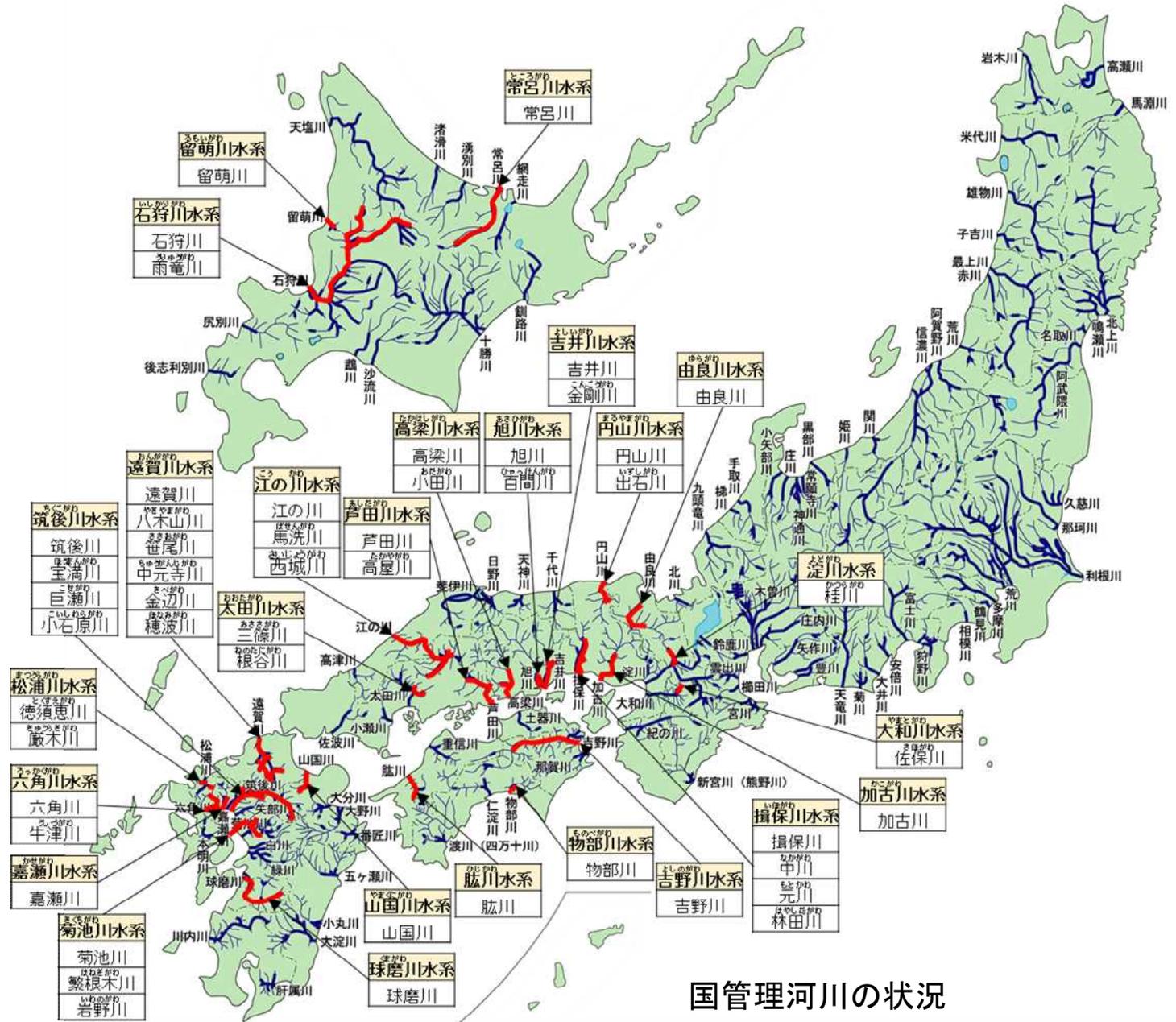
由良川水系由良川(福知山市) 7月7日11:00頃



太田川水系三篠川(広島市) 7月6日22:00頃



筑後川水系筑後川(久留米市) 7月7日5:30頃



堤防決壊の発生状況

- 国管理河川では、高梁川水系小田川の2箇所で決壊。
- 都道府県管理河川では、岡山県の10河川16箇所、広島県の12河川16箇所など、35箇所で決壊。

● 決壊箇所一覧

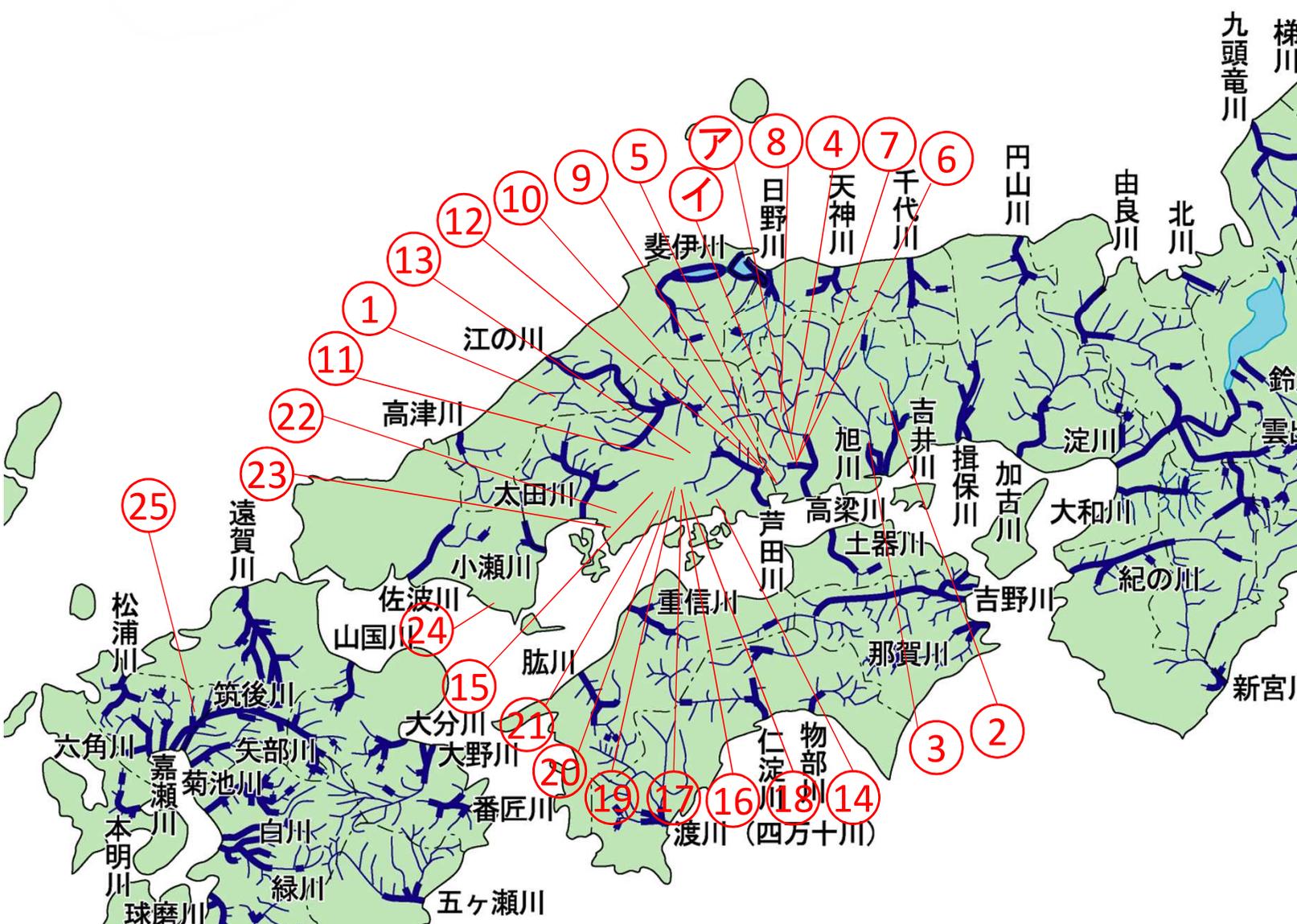
国管理河川(2箇所)

No	整備局	水系	河川	市町村	箇所数
ア	中国	たかはしがわ高梁川	おだのがわ小田川	くらしき倉敷市	1
イ	中国	たかはしがわ高梁川	おだのがわ小田川	くらしき倉敷市	1

都道府県管理河川(35箇所)

No	県	水系	河川	市町村	箇所数
1	島根	ごうかわ江の川	やとがわ八戸川	ごうつし江津市	1
2	岡山	あさひがわ旭川	あさひがわ旭川	おかやまし岡山市	1
3	岡山	あさひがわ旭川	すながわ砂川	おかやまし岡山市	1
4	岡山	たかはしがわ高梁川	たかはしがわ高梁川	そうじやし総社市	2
5	岡山	たかはしがわ高梁川	おだのがわ小田川	やかちちよう矢掛町	3
6	岡山	たかはしがわ高梁川	すままがわ末政川	くらしき倉敷市	3
7	岡山	たかはしがわ高梁川	たかまがわ高馬川	くらしき倉敷市	2
8	岡山	たかはしがわ高梁川	まごがわ真谷川	くらしき倉敷市	1
9	岡山	たかはしがわ高梁川	いやくがわ岩倉川	いばらし井原市	1
10	岡山	たかはしがわ高梁川	おさかがわ尾坂川	かさおかし笠岡市	1
11	岡山	あしたがわ芦田川	たかやがわ高屋川	いばらし井原市	1
12	広島	あしたがわ芦田川	あしたがわ芦田川	せらちよう世羅町	1
13	広島	あしたがわ芦田川	よしのがわ吉野川	ふくやまし福山市	1
14	広島	ほんごうがわ本郷川	ほんごうがわ本郷川	ふくやまし福山市	1
15	広島	ぬたがわ沼田川	にゅうのがわ入野川	ひがしひろしま東広島市	1
16	広島	ぬたがわ沼田川	すげがわ菅川	みほらし三原市	3
17	広島	ぬたがわ沼田川	てんじよがわ天井川	みほらし三原市	1
18	広島	ぬたがわ沼田川	かづらじがわ仏通寺川	みほらし三原市	1
19	広島	ぬたがわ沼田川	ひしわがわ梨和川	みほらし三原市	1
20	広島	ぬたがわ沼田川	みつぎがわ三次川	みほらし三原市	1
21	広島	かまがわ賀茂川	かまがわ賀茂川	たけはらし竹原市	1
22	広島	のろがわ野呂川	ひかはたがわ中畑川	くれし呉市	3
23	広島	くせがわ黒瀬川	さきのがわ笹野川	ひがしひろしま東広島市	1
24	山口	しまたがわ島田川	しまたがわ島田川	しゅうなんし周南市	1
25	福岡	ちくごがわ筑後川	たたらがわ大刀洗川	たたらがわ大刀洗町	1

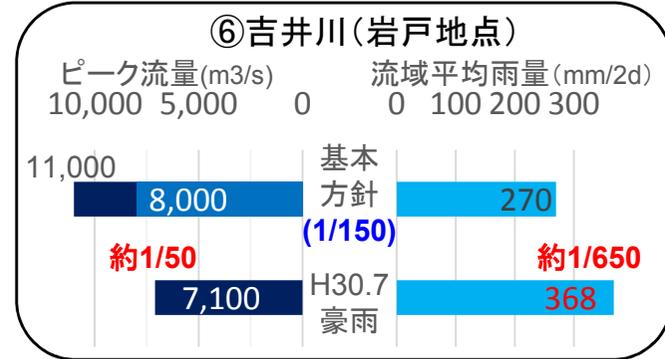
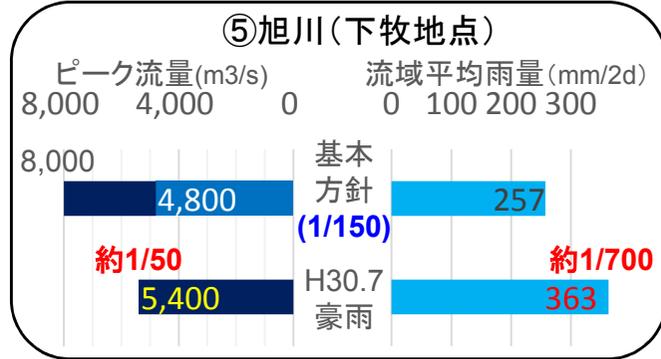
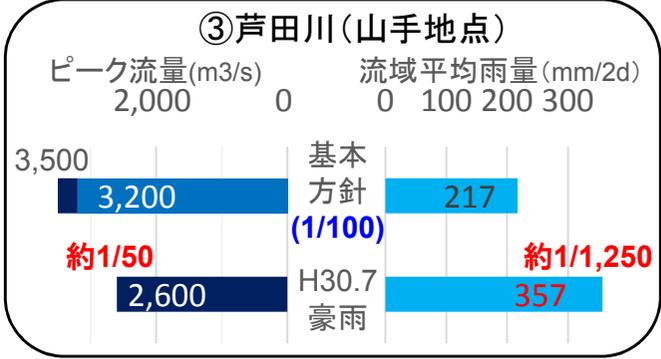
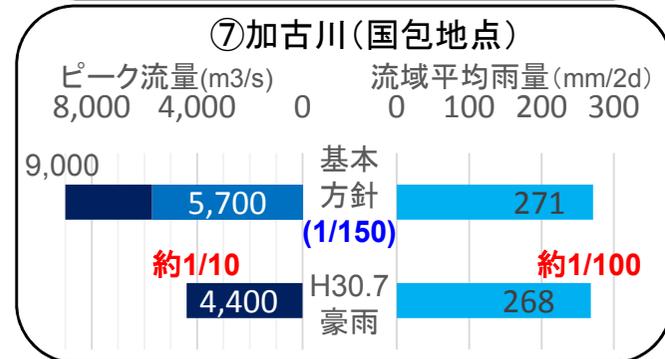
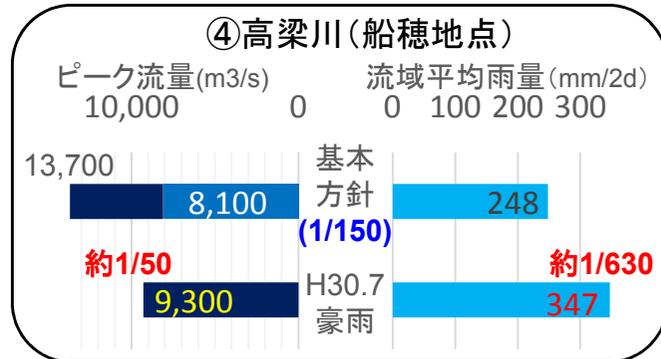
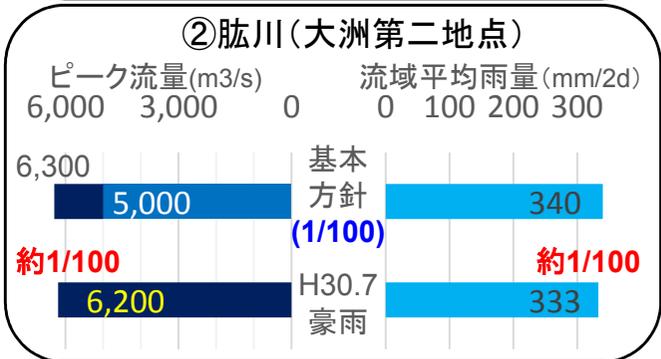
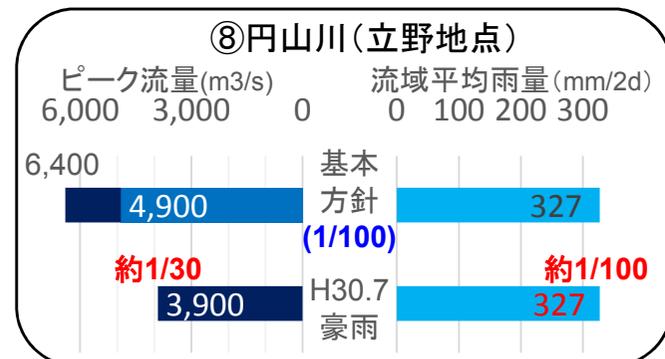
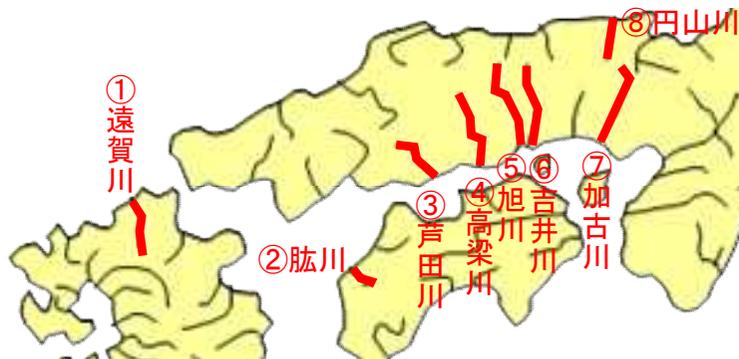
計37箇所



H30.10.9 15:00時点

降雨量・ピーク流量の状況（治水計画との比較）

- 氾濫危険水位を超過した国管理河川のうち、8河川では、基本高水の計画規模の降雨量*と同程度又は上回った。
- しかし、基準地点の流量は、河川整備計画の目標流量を超過した河川はあるものの、基本高水のピーク流量を超過した河川はなかった。



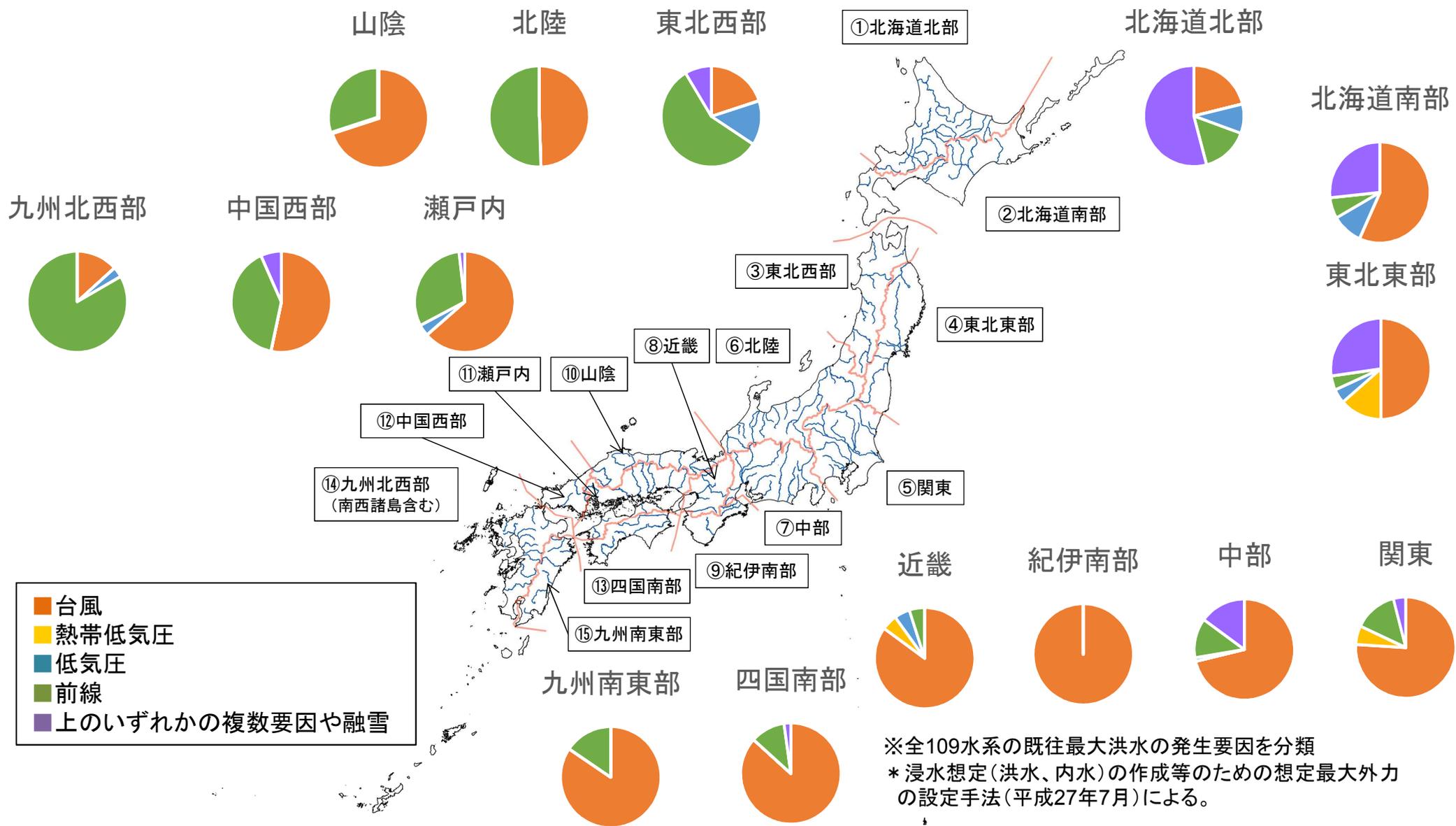
数字: 河川整備計画の目標流量 黄字: ピーク流量が整備計画以上の値 赤字: 流域平均雨量が基本方針以上の値

* 基本高水のピーク流量を算定する際の計画規模の降雨量。

※値は全て速報値 流量はダム氾濫戻し、流域平均雨量は地点上流。

各地域における主要洪水の気象要因

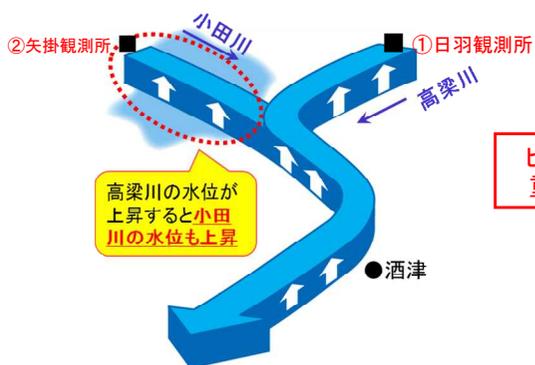
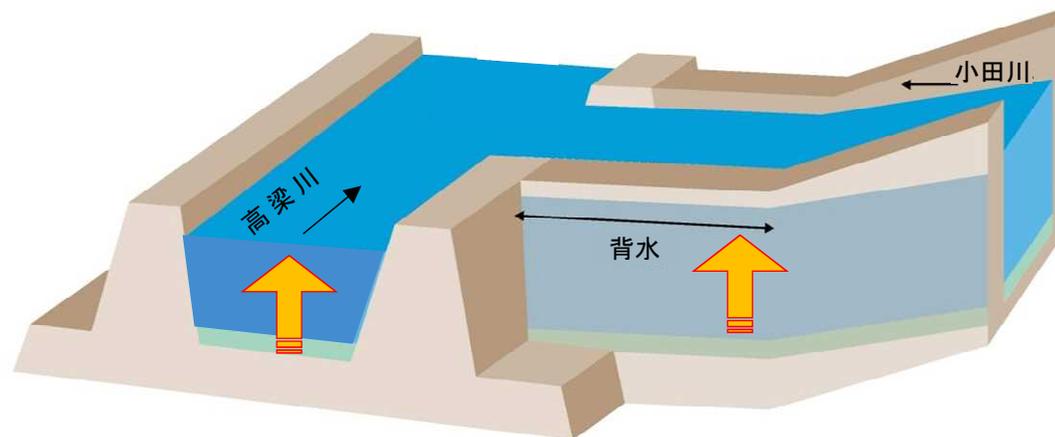
- 一級水系の既往上位5洪水の気象要因を、降雨の特性が似ている15地域*毎に分類して整理した。
- 高梁川水系等が含まれる瀬戸内では6割以上の洪水が台風起因している。
- なお、治水計画では既往洪水の降雨や水位流量データ、洪水の継続時間、降雨の原因(台風性、前線性)等を考慮し、対象降雨の継続時間等を設定することとしている。



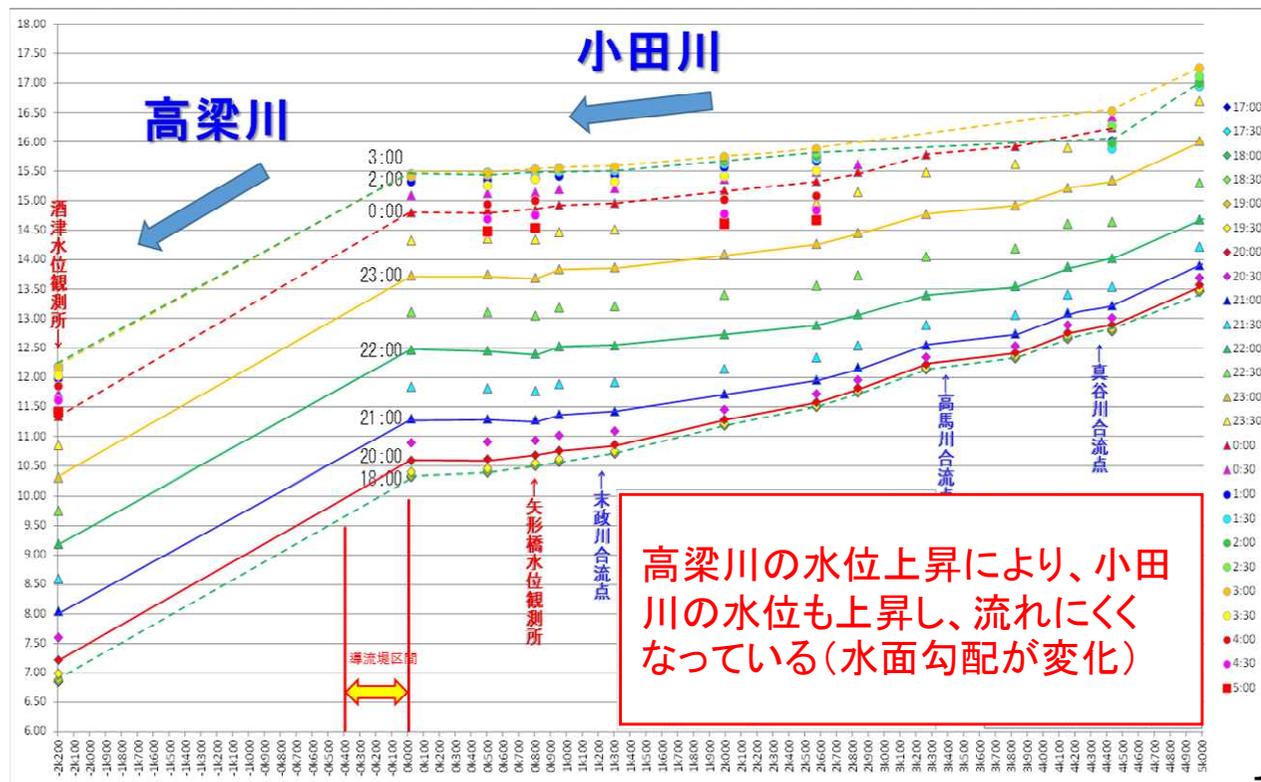
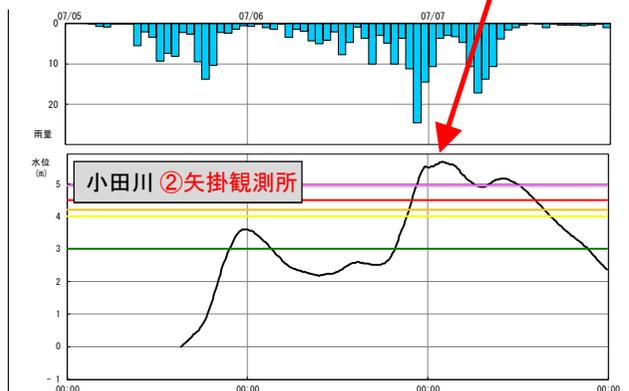
※全109水系の既往最大洪水の発生要因を分類
 * 浸水想定(洪水、内水)の作成等のための想定最大外力の設定手法(平成27年7月)による。

長時間降雨による複合的な災害（バックウォーター現象）

- 長時間の降雨により、高梁川水系では水位が高い状態が長時間継続するとともに、本川と支川小田川の水位が高くなる時間が重なって、小田川の洪水が流れにくくなるバックウォーター現象等が発生した。



ピーク時間が重なっている



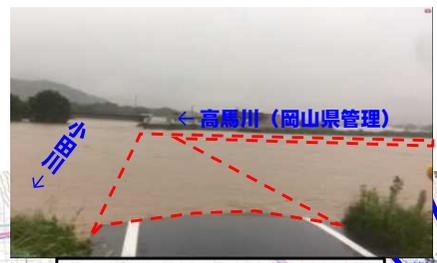
高梁川水系小田川における被災状況

○ 高梁川水系小田川では倉敷市真備町で堤防が決壊し、大規模な浸水により甚大な被害が発生したほか、堤防の損傷が多数発生した。



<小田川(国管理区間等)の被災状況>
 ※国管理区間に流入する県管理区間も含む

浸水面積	: 約1,200ha(7/7AM)
浸水戸数	: 約4,600棟(7/11 8:00現在)
堤防の決壊	: 2箇所(国管理) 6箇所(県管理)
堤防法崩れ	: 6箇所(国管理) 1箇所(県管理)
越水	: 4箇所(国管理)



【堤防の決壊】L=100m
小田川左岸3k400付近



【堤防の決壊】左岸L=200m
右岸L=300m
末政川左右岸0k700付近(県)



【堤防の決壊】L=20m
末政川左岸0k400付近(県)



【裏法崩れ】L=80m
小田川左岸4k200付近



【堤防の決壊】(県)
左岸L=20m(高馬川左岸0k付近)
右岸L=100m(高馬川右岸0k100付近)



【裏法崩れ】L=30m
小田川右岸0k600付近

【堤防の決壊】L=50m
小田川左岸6k400付近



【越水】
右岸2k600、3k200付近

【裏法崩れ】L=1,000m(点在)
小田川右岸2k800~3k800付近

【越水】
右岸7k000付近

【越水】
右岸4k000付近

【裏法崩れ】L=50m
大武谷川(県)小田川合流点付近



【堤防の決壊】L=100m
真谷川左岸0k300付近(県)



【表法崩れ】L=70m
小田川右岸4k400付近



【裏法崩れ】L=16m
小田川右岸4k200付近



【裏法崩れ】L=15m
小田川右岸4k200付近



凡例
 X: 堤防の決壊
 ▲: 堤防欠損等
 ●: 越水

※7/16 15:00時点
県管理区間を含む

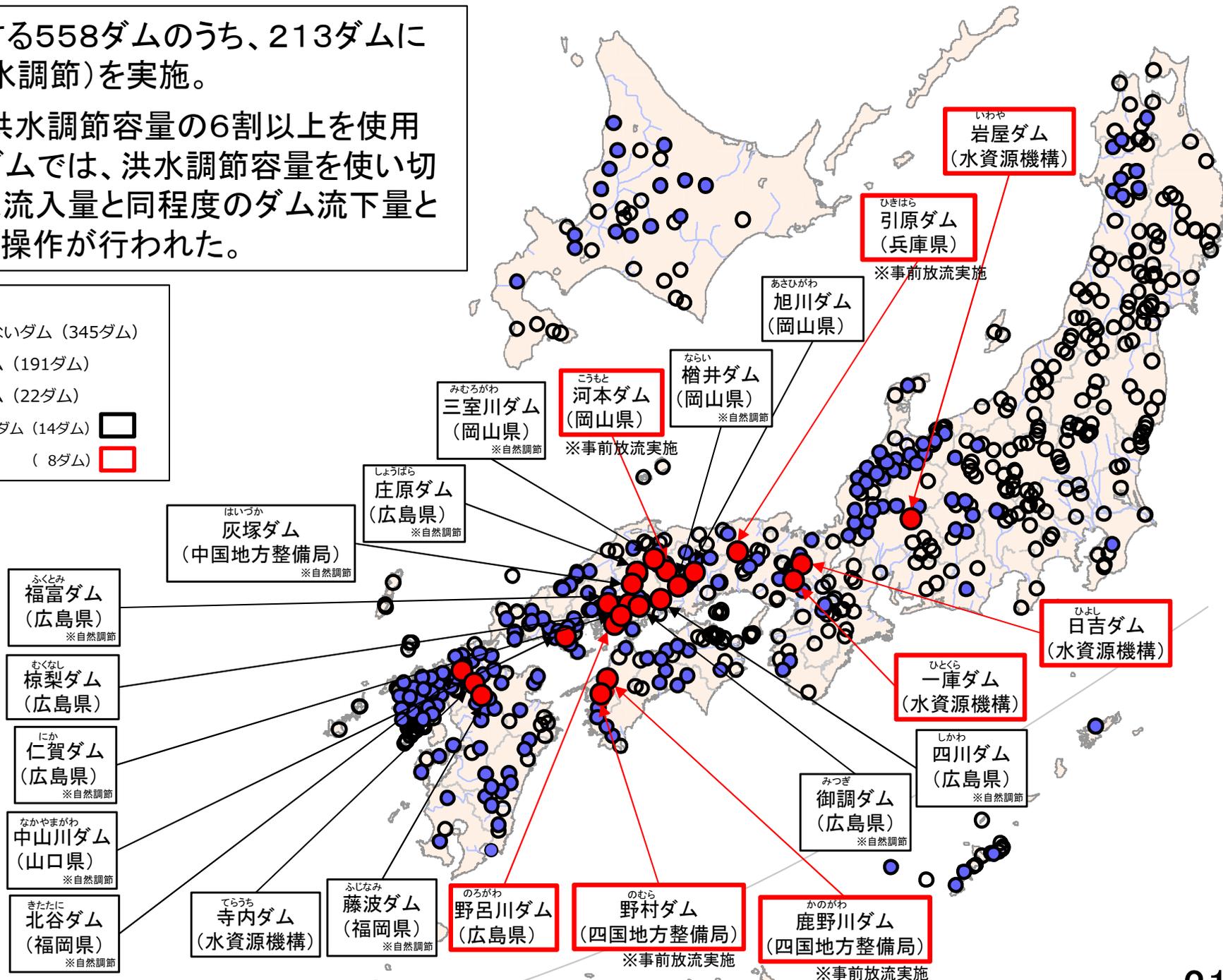
※数値等は速報値のため、今後の精査等により変更する場合があります。

国土交通省所管ダムの防災操作（洪水調節）状況

- 国土交通省が所管する558ダムのうち、213ダムにおいて防災操作（洪水調節）を実施。
- このうち、22ダムで洪水調節容量の6割以上を使用し、さらにこのうち8ダムでは、洪水調節容量を使い切る見込みとなり、ダム流入量と同程度のダム流下量となる異常洪水時防災操作が行われた。

【凡例】

- : 防災操作（洪水調節）を実施していないダム（345ダム）
- : 洪水調節容量使用率が6割未満のダム（191ダム）
- : 洪水調節容量使用率が6割以上のダム（22ダム）
- うち、異常洪水時防災操作を実施していないダム（14ダム）
- うち、異常洪水時防災操作を実施したダム（8ダム）

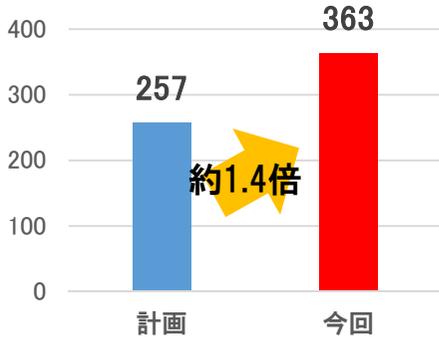


※本資料掲載数値は各種情報提供元の発表等後の調査等により変更する場合があります。

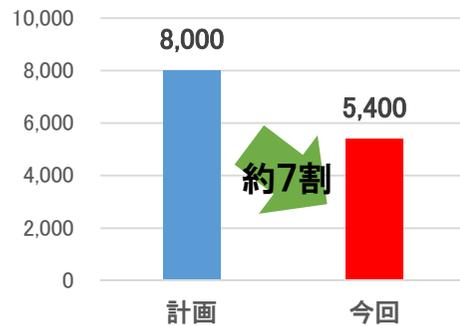
総流出量・ダム流入量の治水計画との比較(旭川水系旭川ダム)

- 旭川の下牧基準地点では、治水計画の降雨量257mm/2日を大きく上回る363mm/2日を記録したものの、時間雨量は最大で20mm程度であったため、最大ピーク流量は治水計画の8,000m³/sを下回る約5,400m³/sであった。
- 一方、下牧基準地点での総流出量は、計画の降雨パターン(昭和54年台風第20号洪水波形)では、約2.7億m³であるが、今回は、その約1.6倍となる約4.4億m³を記録。

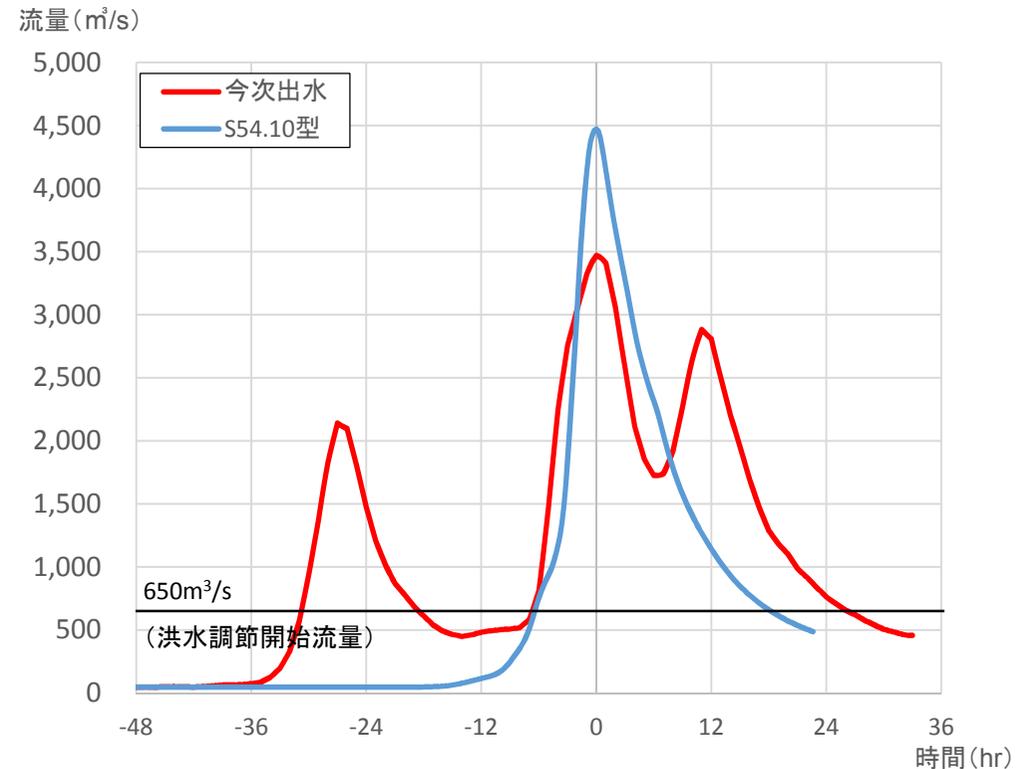
降雨量(mm/2d)



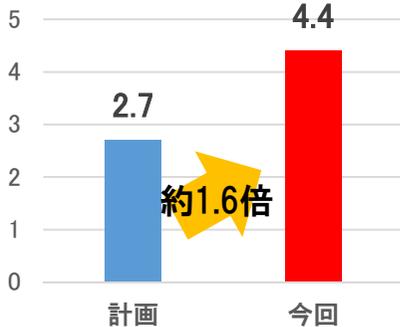
基準地点流量(m³/s)



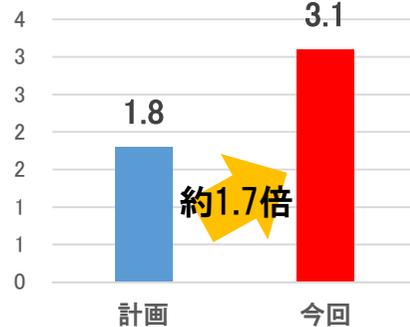
旭川ダム地点流出量



総流出量(億m³)

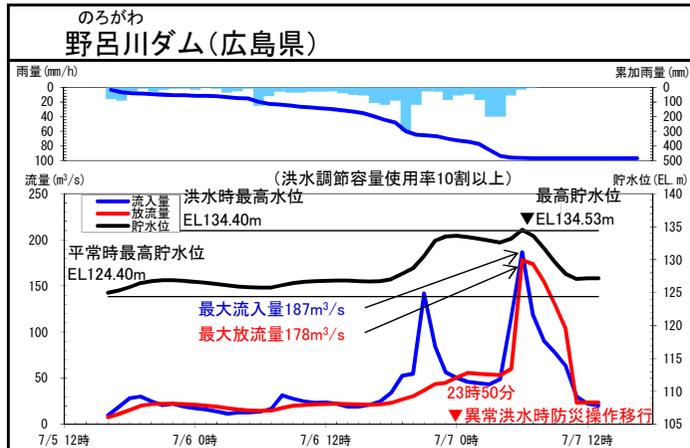
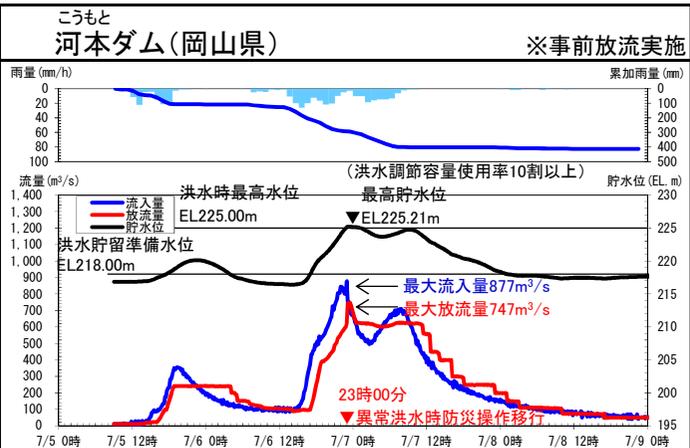
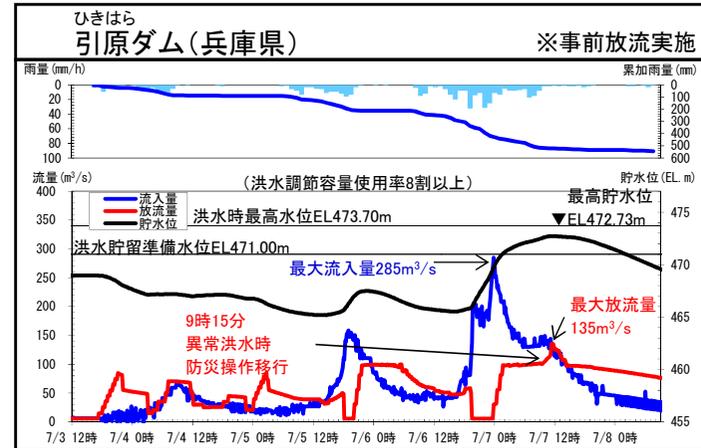
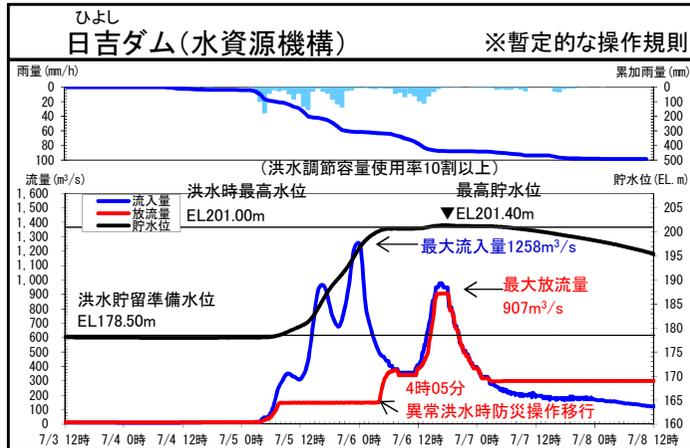
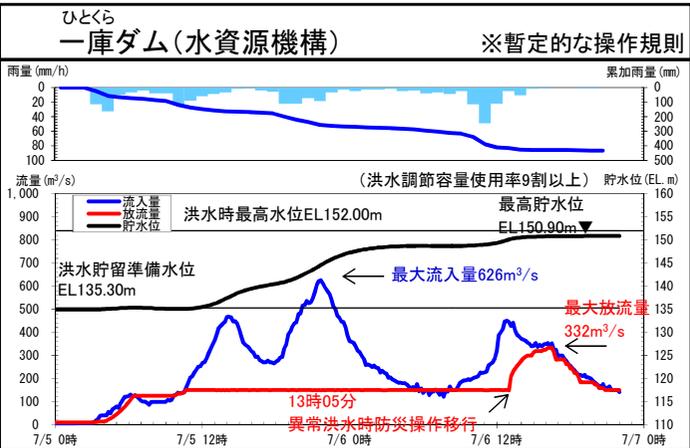
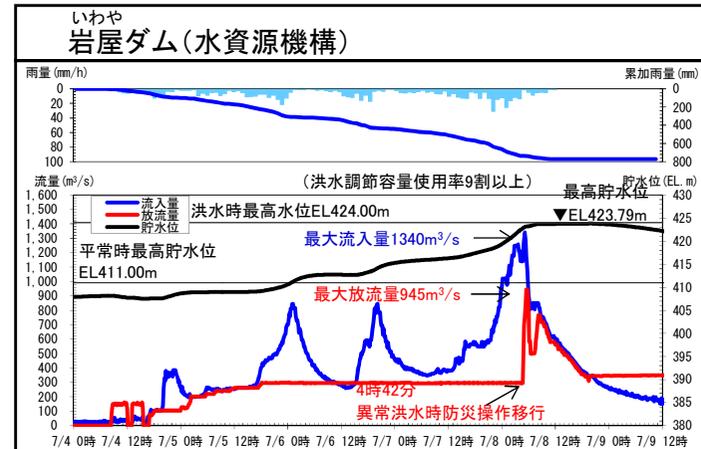
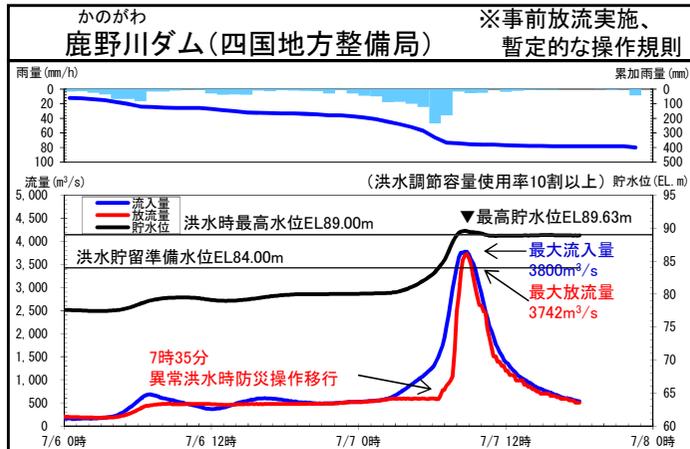
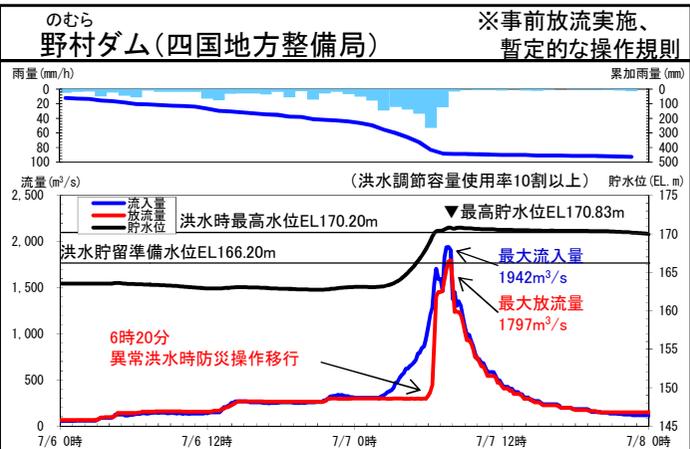


旭川ダム流入量(億m³)



※計画の雨量、流量は、旭川水系河川整備基本方針 基本高水等に関する参考資料による。
 ※今回の雨量、流量、流入量は、暫定値又は国による計算値であり、今後、変更となる場合がある。
 ※総流出量、旭川ダム地点流出量の今回は、今回雨量により算定値、計画は基本高水のピーク流量の決定根拠となっているS54.10降雨を引き伸ばした降雨による計算値で、ダムによる洪水調節や氾濫がない場合としている。
 ※旭川ダム地点流出量は、洪水調節開始流量を上回る流量の総和としている。

異常洪水時防災操作に移行した8ダムの洪水調節状況



※本資料に掲載した数値等は速報値であるため、今後の精査等により変更する場合があります。

内水氾濫の発生状況

○内水氾濫による浸水被害が西日本を中心に19道府県88市町で発生。
○浸水戸数は全国で約3.0万戸。そのうち内水被害が約1.9万戸。

○主な内水被害団体* (被害戸数 1,000戸以上)

都道府県	市	被害状況		
		床上(戸)	床下(戸)	合計
岡山県	岡山市	1,687	3,728	5,415
福岡県	久留米市	423	1,011	1,434
広島県	福山市	751	638	1,389
合計 (88地方公共団体)		6,104	12,749	18,853

○内水被害発生団体* ()内は市町数

北海道(3)、富山県(1)、石川県(1)、岐阜県(2)、愛知県(1)、京都府(8)、大阪府(4)、兵庫県(8)、和歌山県(3)、岡山県(11)、広島県(10)、山口県(6)、香川県(1)、愛媛県(4)、高知県(1)、福岡県(14)、佐賀県(6)、長崎県(1)、沖縄県(2)

※被害戸数は地方公共団体からの報告による。
なお、外水被害を含む場合があることから、今後変動することがある。

広島県	福山市
	呉市
	東広島市
	坂町
	竹原市

岡山県	岡山市
	倉敷市
	笠岡市
	総社市
	高梁市
	井原市

山口県	光市
	岩国市

福岡県	北九州市
	久留米市
	飯塚市
	小郡市

京都府	福知山市
	舞鶴市
	宮津市
	与謝野町

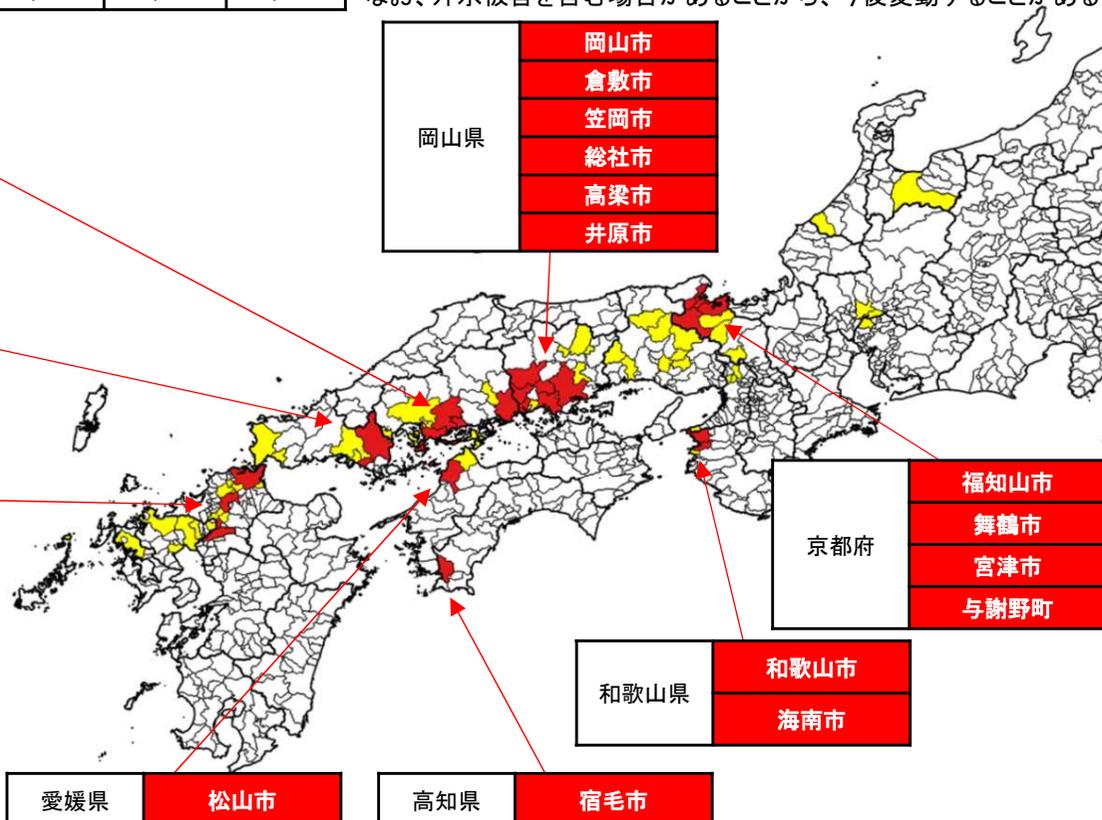
和歌山県	和歌山市
	海南市

愛媛県	松山市
-----	-----

高知県	宿毛市
-----	-----

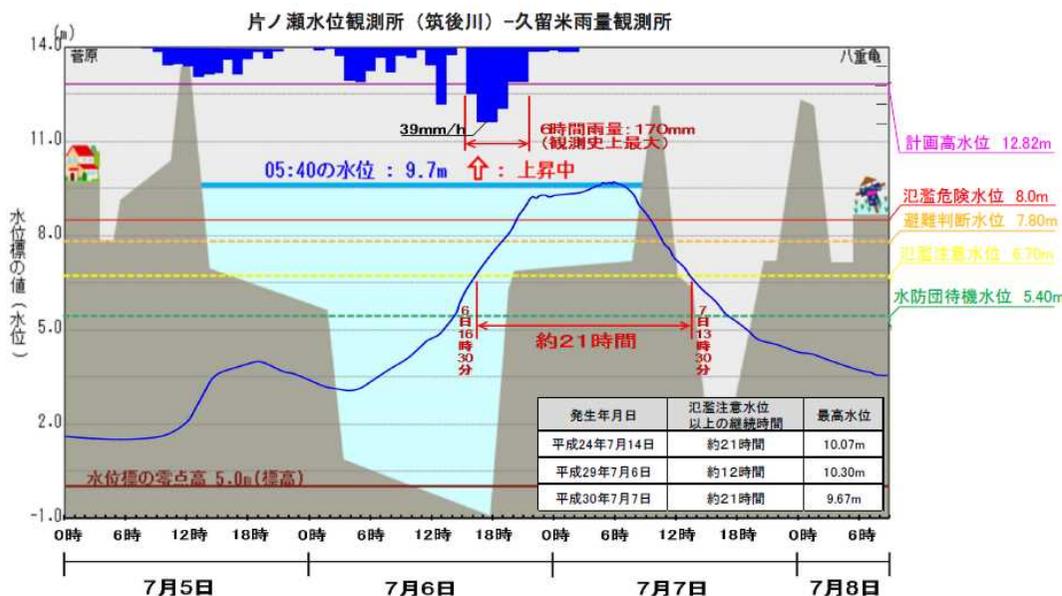
凡例: 浸水戸数

0 :	□
1~99 :	■
100戸以上 :	■



長時間降雨による複合的な災害(内水浸水)

- 下水道の施設計画を超える降雨の発生に加え、長時間降雨により河川水位が高くなったこと等により、内水排除が困難となり、内水氾濫が発生した。
- 久留米市では、筑後川の水位が高い時間が平成29年7月九州北部豪雨の倍近い長時間となり、支川の排水機能が稼動し排水を行ったものの、大規模な内水氾濫が発生した。



■ : 浸水範囲
 出典: 久留米市街地周辺内水河川連絡会議 第2回資料
 ※浸水範囲は、金丸川・池町川、下弓削川・江川、大刀洗川、陣屋川に関連するもののみ図示



土砂災害の発生状況

土砂災害発生件数
(7月2日以降を集計)

(都道府県報告)
1道2府28県
2,512件*

土石流等： 769件
地すべり； 55件
がけ崩れ：1,688件

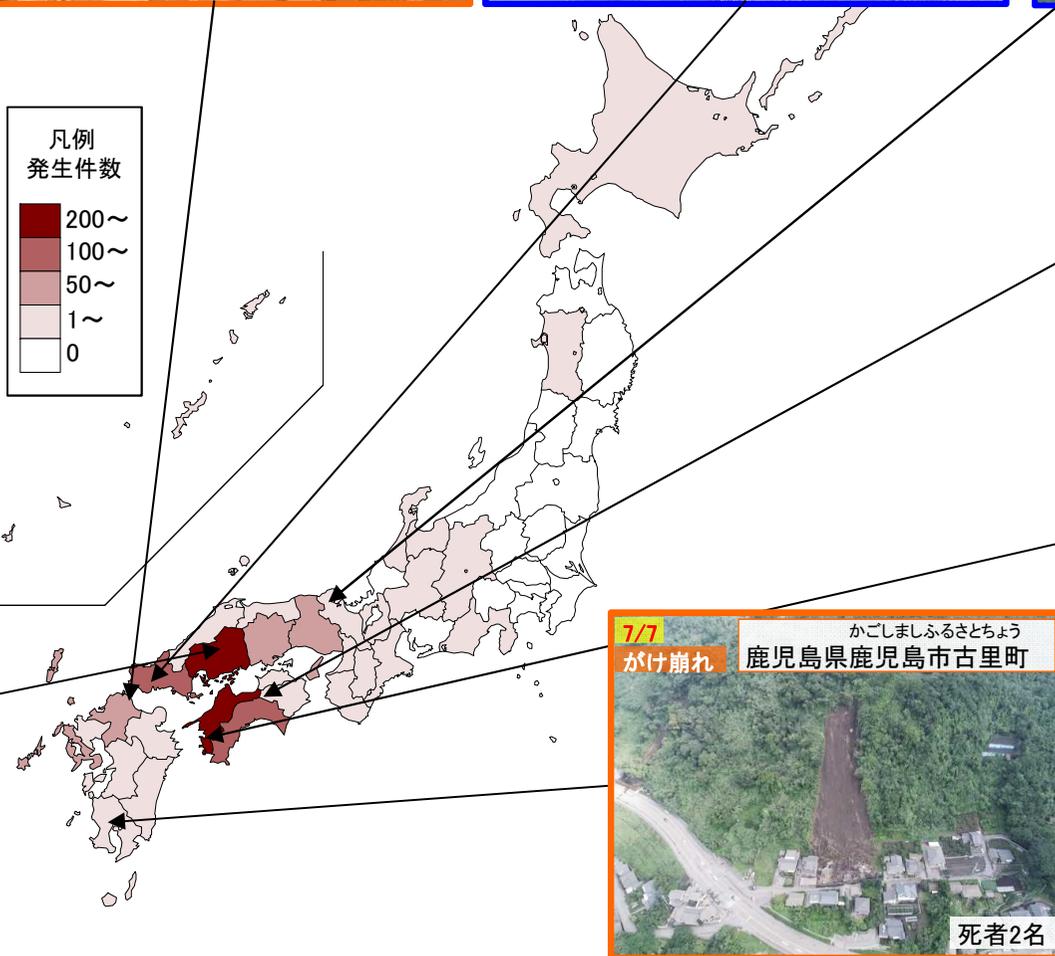
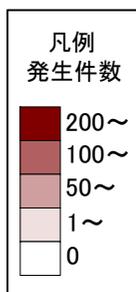
【被害状況】

人的被害：死者 119名
負傷者 29名
人家被害：全壊 213戸
半壊 340戸
一部損壊 290戸

※被害状況等については精査中
(平成30年9月25日時点)

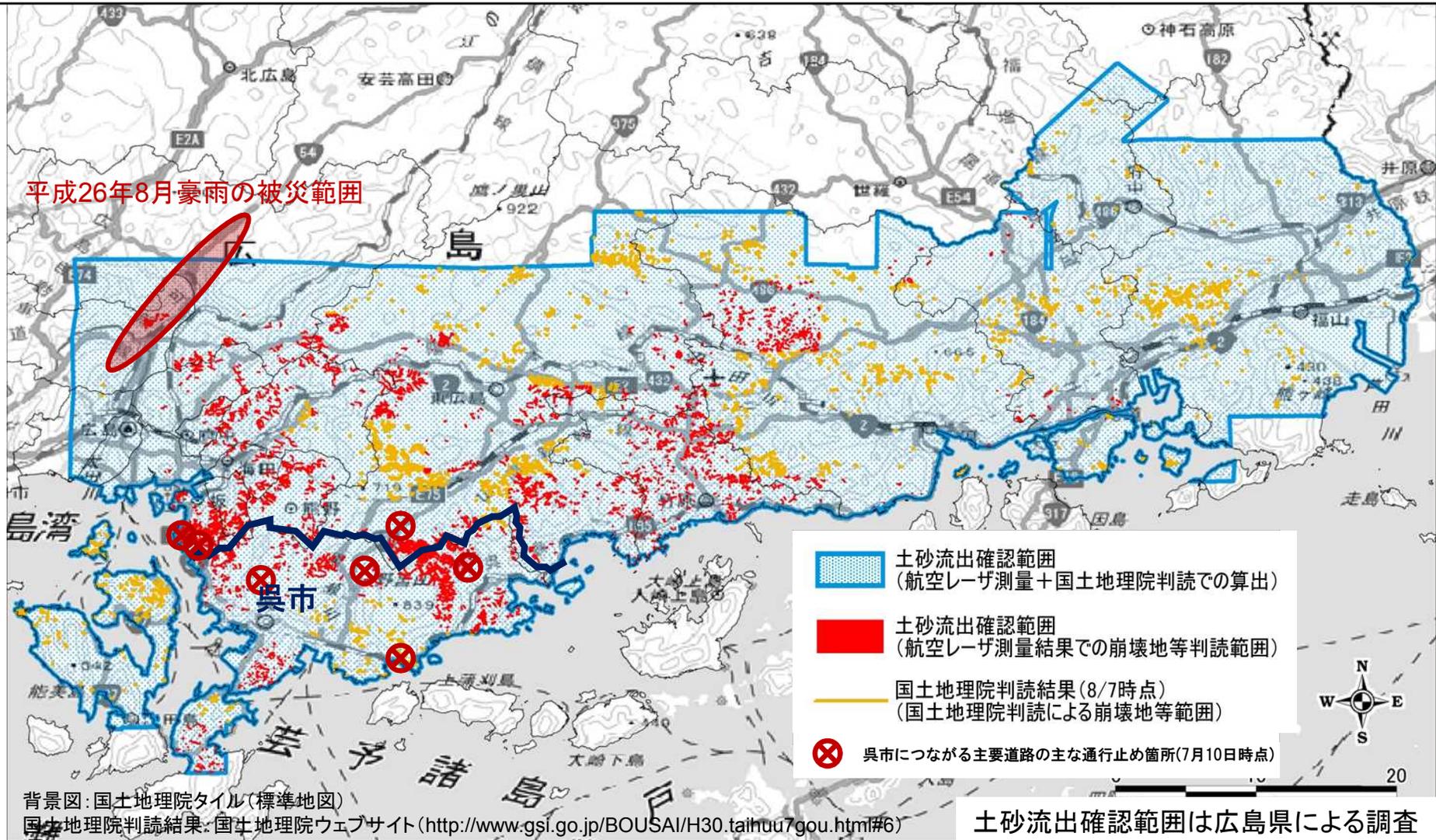
※1 近10年(H20~29)の平均土砂災害発生件数1,106件/年

※2 近10年(H20~29)の最大土砂災害発生件数1,514件/年<H29>



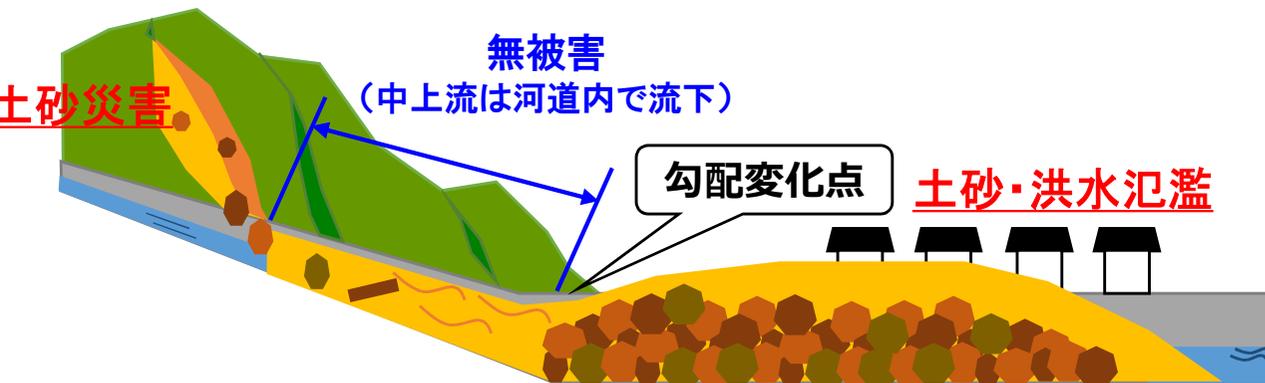
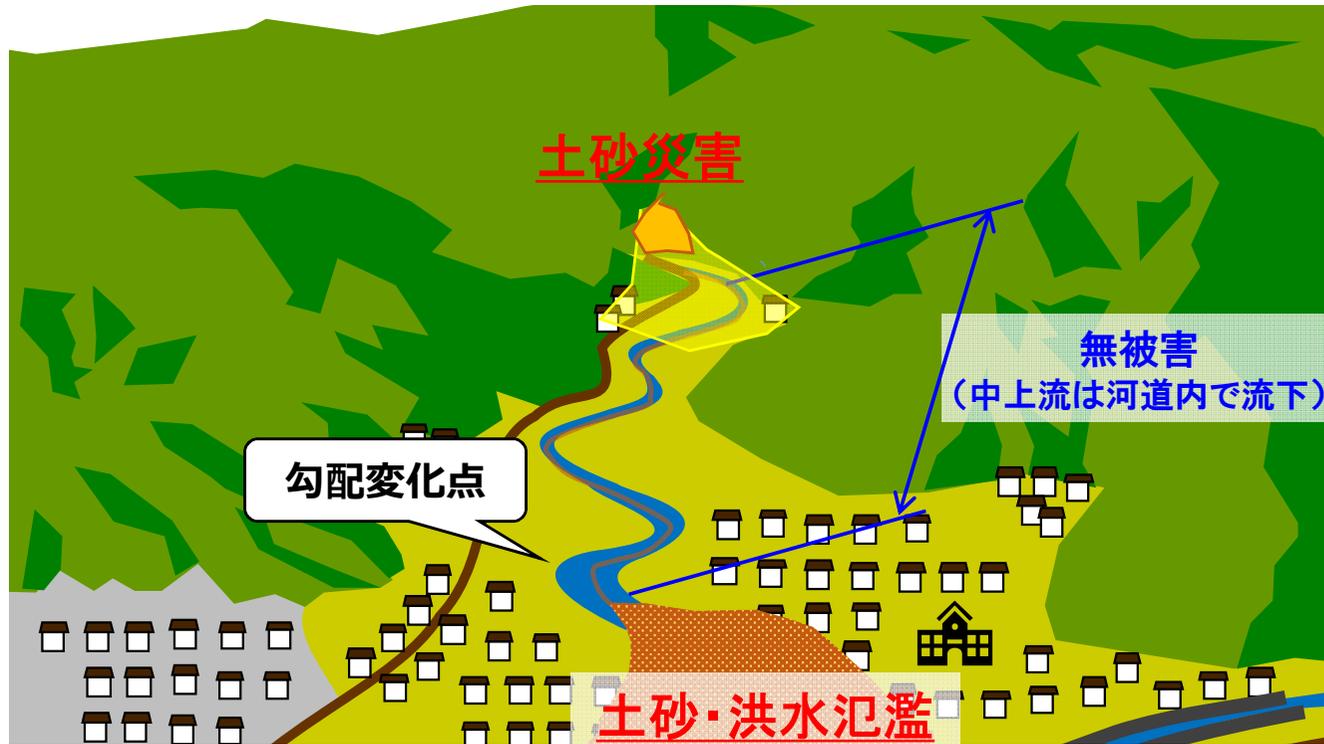
広域的な災害(広島県内の土砂災害)

- 特に広島県では土砂災害が南部を中心に広範囲にわたって発生し、広島県の調査によると、発生件数は、全国の年間土砂災害発生件数を超える1,242件にのぼった。
- 人的被害のあった市町村は、平成26年広島土砂災害では広島市のみであったのに対し、今回は9市町村にのぼった。
- 呉市では、市外と接続する道路・鉄道の大半が被災し、広島市等への通勤・通学が困難になるとともに物流が滞るなど、社会経済活動に大きな影響を及ぼした。



長時間降雨による複合的な災害(土砂・洪水氾濫)

- 上流部で発生した土砂災害により発生した大量の土砂が、継続する降雨により河川内に流入し続けたために、流速が比較的緩やかになる下流部に堆積して、河床上昇を引き起こして、土砂と洪水の氾濫が複合的に発生する、いわゆる土砂・洪水氾濫が発生。



土砂・洪水氾濫(今次洪水)

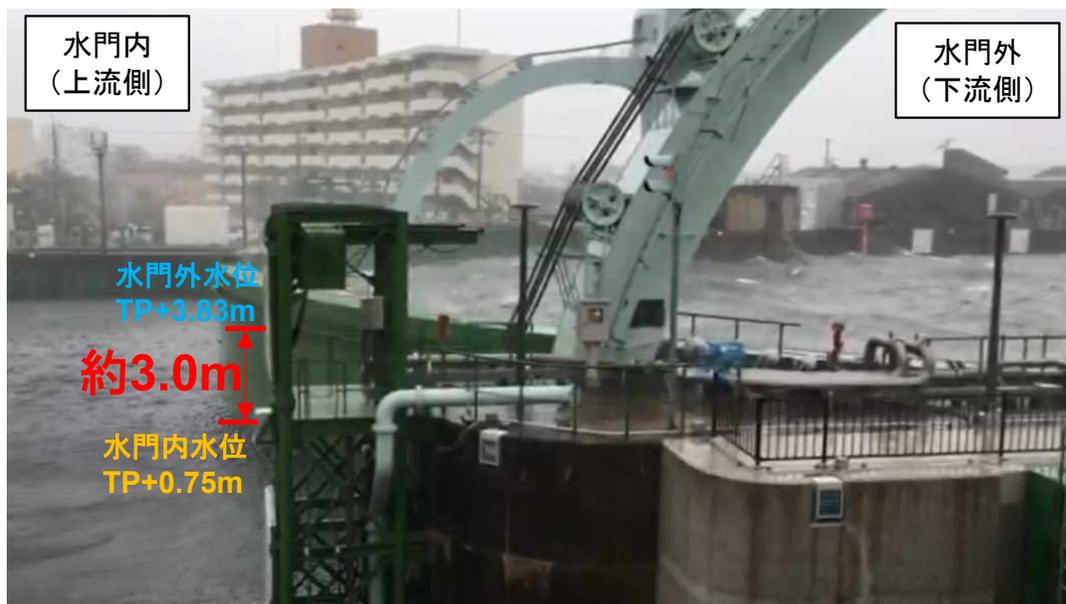


平成30年台風第21号による被害の概要

○大阪湾周辺の関西国際空港や六甲アイランドなどで浸水被害が発生した一方、大阪市では大阪湾から淀川、府が管理する中小河川にわたる一連の大阪都市部を防御する高潮対策を実施し施設の操作を行ったため、浸水被害を防止した。

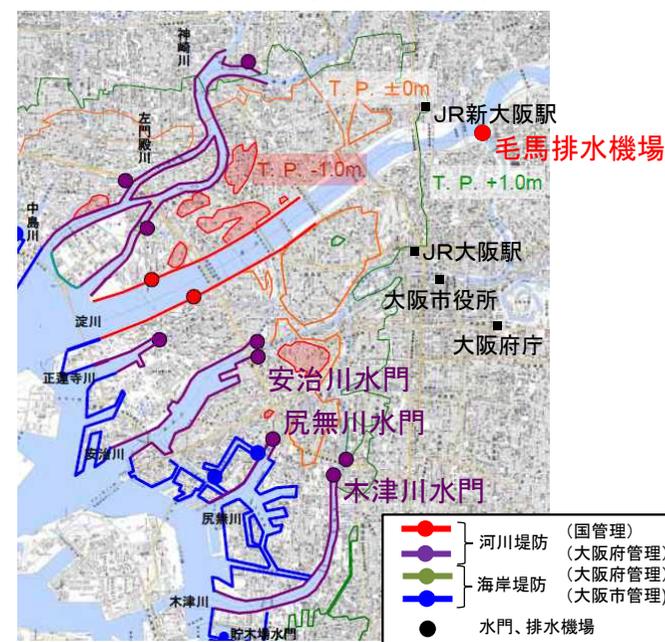


平成30年台風第21号による関西国際空港における高潮被害



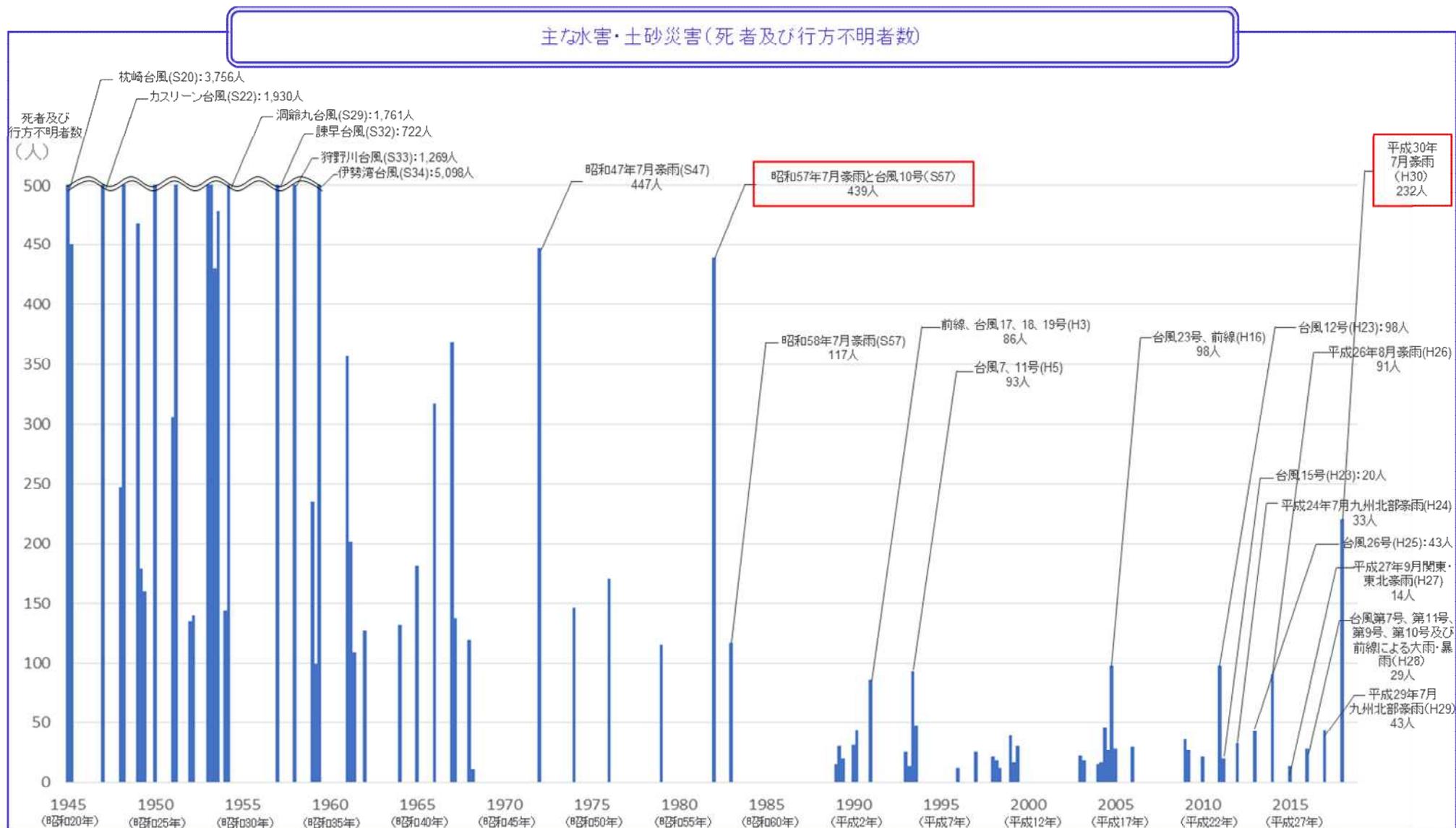
台風21号による高波来襲から市街地を守る木津川水門(平成30年9月4日)

河川・海岸事業による高潮対策



人的被害の特徴(死者・行方不明者数)

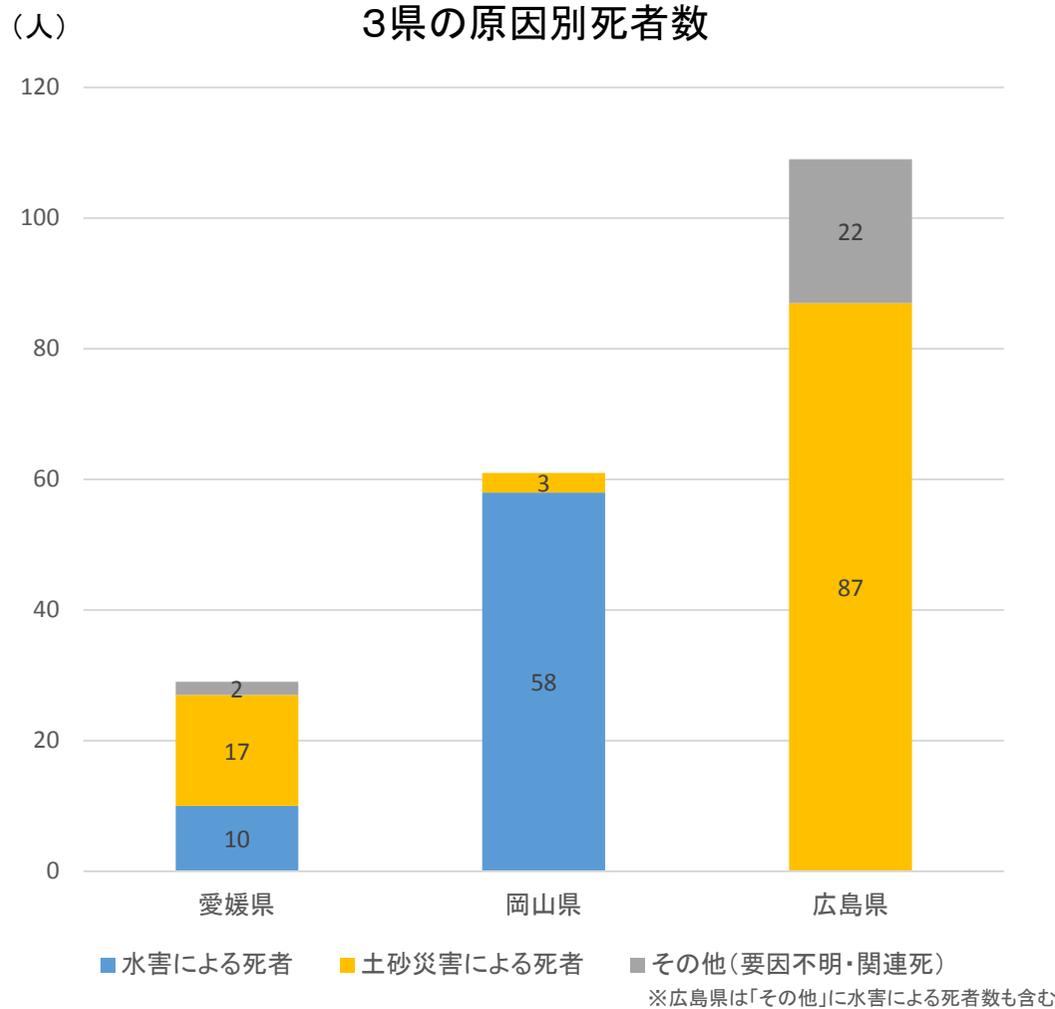
- 平成30年7月豪雨では、平成最大の232人の死者・行方不明者となり、1つの災害で死者・行方不明者が200人を超えたのは昭和57年以来である。



気象庁：災害をもたらした気象事例から、死者及び行方不明者数が10人以下のもの及び雪によるものを除いて作成
 ※政府の非常災害対策本部は「昭和57年7月及び8月豪雨非常災害対策本部」として設置されており、昭和58年消防防書において、被害状況は昭和57年7月豪雨と台風10号によるものを1つの災害として分けずに整理されている。

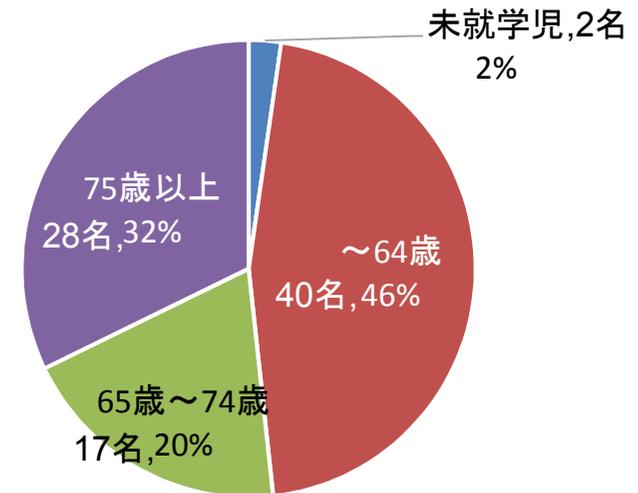
人的被害の特徴(死因別・年齢別)

- 被害の大きかった愛媛県、岡山県、広島県での原因別死者数をみると、広島県では土砂災害による死者数が、岡山県では水害による死者数の占める割合が多かった。
- 広島県での土砂災害による死者の約半数や岡山県倉敷市真備町での水害による死者の約9割が65歳以上であり、高齢者が多く被災した。



「第1回平成30年7月豪雨による水害・土砂災害からの避難に関するワーキンググループ(内閣府)」資料より引用

広島県内の土砂災害による年齢別死者数



出典: 広島県「平成30年7月豪雨災害を具舞えた今後の水害・土砂災害対策のあり方検討会 第2回砂防部会」資料

岡山県倉敷市真備町における年齢階層別死者数

年齢階層別	真備町
65歳未満	6人(11.8%)
65歳~74歳	15人(29.4%)
75歳以上	30人(58.8%)

出典: 岡山県「平成30年7月豪雨」災害検証委員会(第2回)」資料

災害対応支援(TEC-FORCEの派遣)

○ 延べ10,820人・日(7/3~9/21)、過去最高となる日最大派遣数 607人(7/13)のTEC-FORCE(緊急災害対策派遣隊)を全国から派遣し、以下の災害応急対応を支援した。

- ・岡山県倉敷市真備町では24時間体制で緊急排水を実施し、約1,200haの浸水を3日で解消
- ・被災した公共土木施設の被災状況を早期に把握し、迅速な激甚災害の指定(7月24日閣議決定)に貢献
- ・台風第12号の接近に備え、甚大な土砂災害が発生した箇所等で二次災害防止対策を実施
- ・散水車や路面清掃車等を派遣し、防塵対策や給水支援を実施
- ・土砂災害等により市街地や道路・河川等に堆積した土砂や流木・がれき等の撤去を支援 等

※ 「平成30年7月豪雨による被害状況等について(第51報)(H30.10月9日15時時点)」より



全国の排水ポンプ車23台を集結し24時間体制で排水
【岡山県倉敷市真備町】



土砂災害箇所における被災状況調査
【広島県安芸区】



大豊町長への調査結果報告と技術的助言
【高知県大豊町】



二次災害防止のための被災状況調査
【広島県三原市】



散水車による防塵対策
【岡山県倉敷市真備町】



生活用水の給水作業
【愛媛県宇和島市】



河道閉塞箇所における土砂等の撤去作業
【広島県坂町】

災害対応支援(TEC-FORCEの派遣)

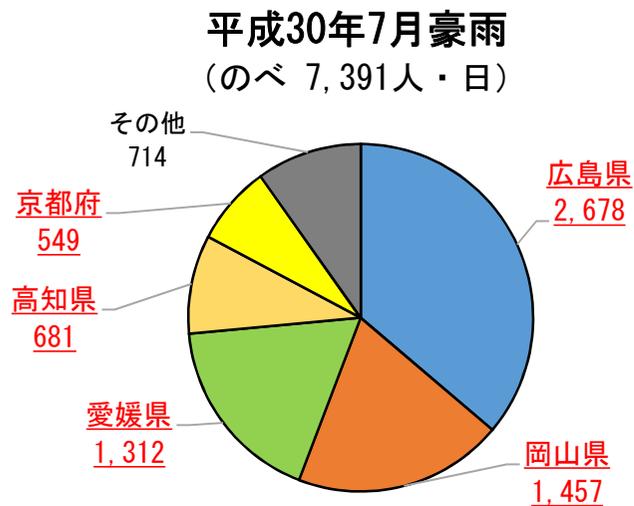
- 派遣開始から20日間の派遣先自治体数は過去最大の26道府県97市町村に達し、東日本大震災を超える広範囲への派遣となった。
- 派遣人数が延べ500人・日以上の大規模な派遣となった都道府県が5府県同時期に発生した。

過去の主要災害における派遣規模

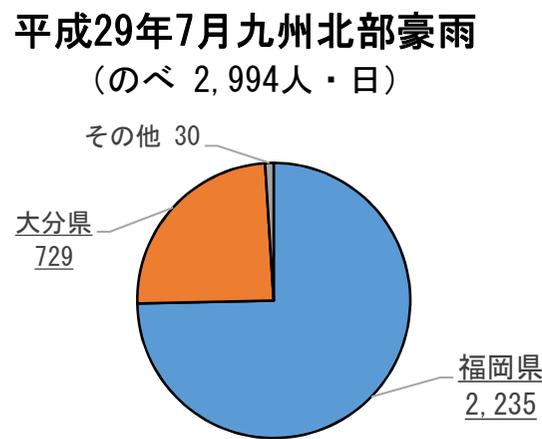
主要災害	派遣市町村数	のべ派遣人数
平成30年7月豪雨	26道府県 97市町村	7,391 人・日 ^注
平成29年7月九州北部豪雨	8県 27市町村	2,994 人・日 ^注
平成26年9月広島土砂災害	6道府県 20市町村	1,881 人・日 ^注
平成23年3月東日本大震災【地震】 (参考)	13都道県 97市町村	18,115 人・日 (3/11~11/21)

※注 派遣初日から20日間の期間におけるのべ派遣人数

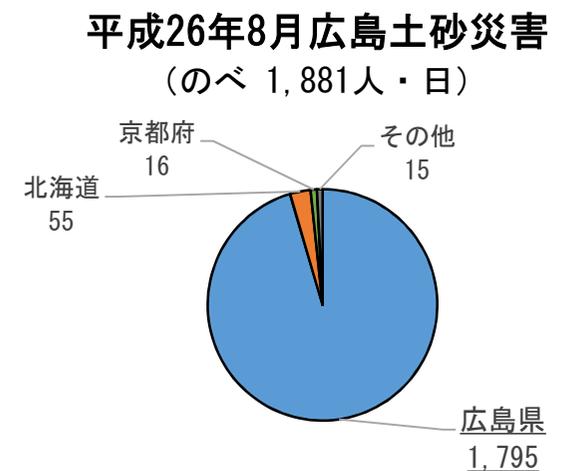
派遣先の県別の割合



[その他]
香川県、兵庫県、岐阜県、北海道、福岡県、長野県、佐賀県、大阪府、鳥取県、大分県、山口県、福井県、滋賀県、徳島県、新潟県、石川県、富山県、和歌山県、島根県、静岡県、宮崎県



[その他]
長崎県、新潟県、福島県、島根県、広島県、愛知県



[その他]
兵庫県、大阪府、岐阜県

社会経済活動への影響(交通途絶)

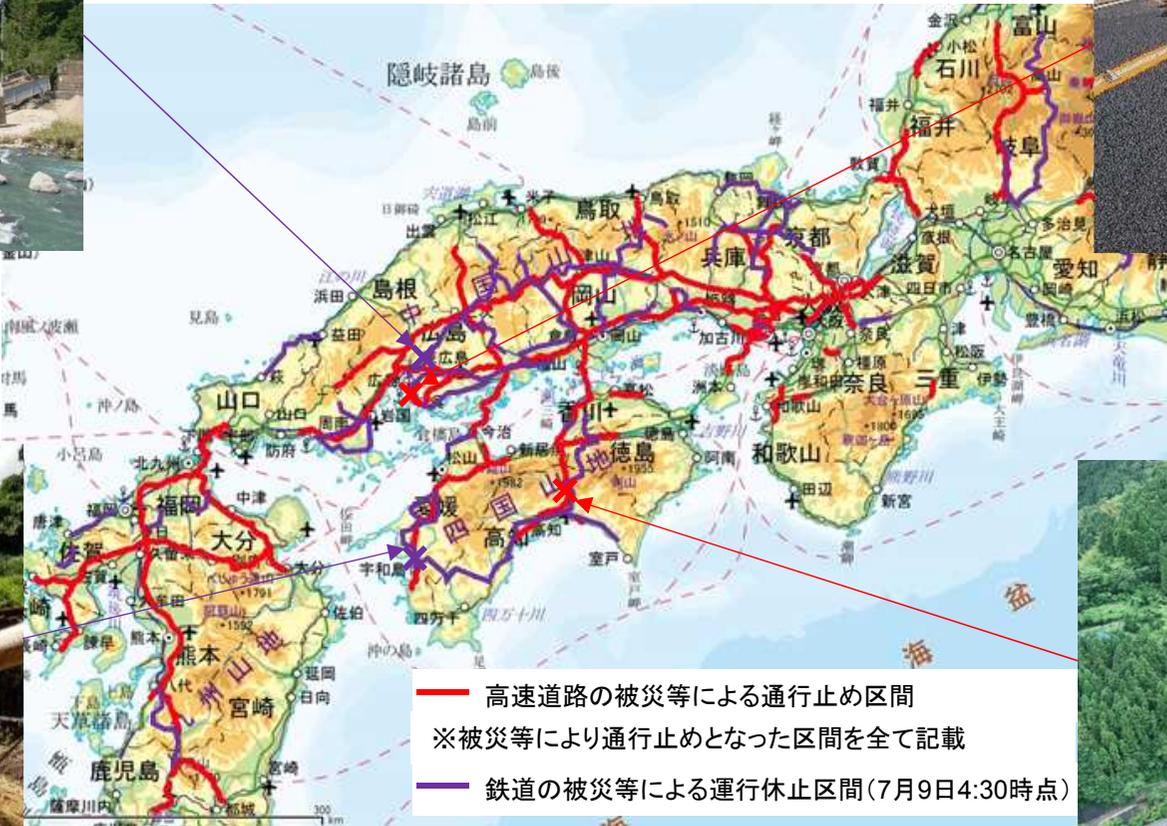
○ 鉄道や高速道路は、土砂流入や橋梁流出等の被災や雨量規制等により、中部から九州南部の広い範囲にわたって、最大で、鉄道は32事業者115路線で、道路は63路線77区間で運休・通行止めとなった。



芸備線白木山駅～狩留家駅(広島県広島市)



広島呉道路 坂南IC～天応西IC(広島県安芸郡坂町)



予讃線下宇和駅～立間駅(愛媛県宇和島市)

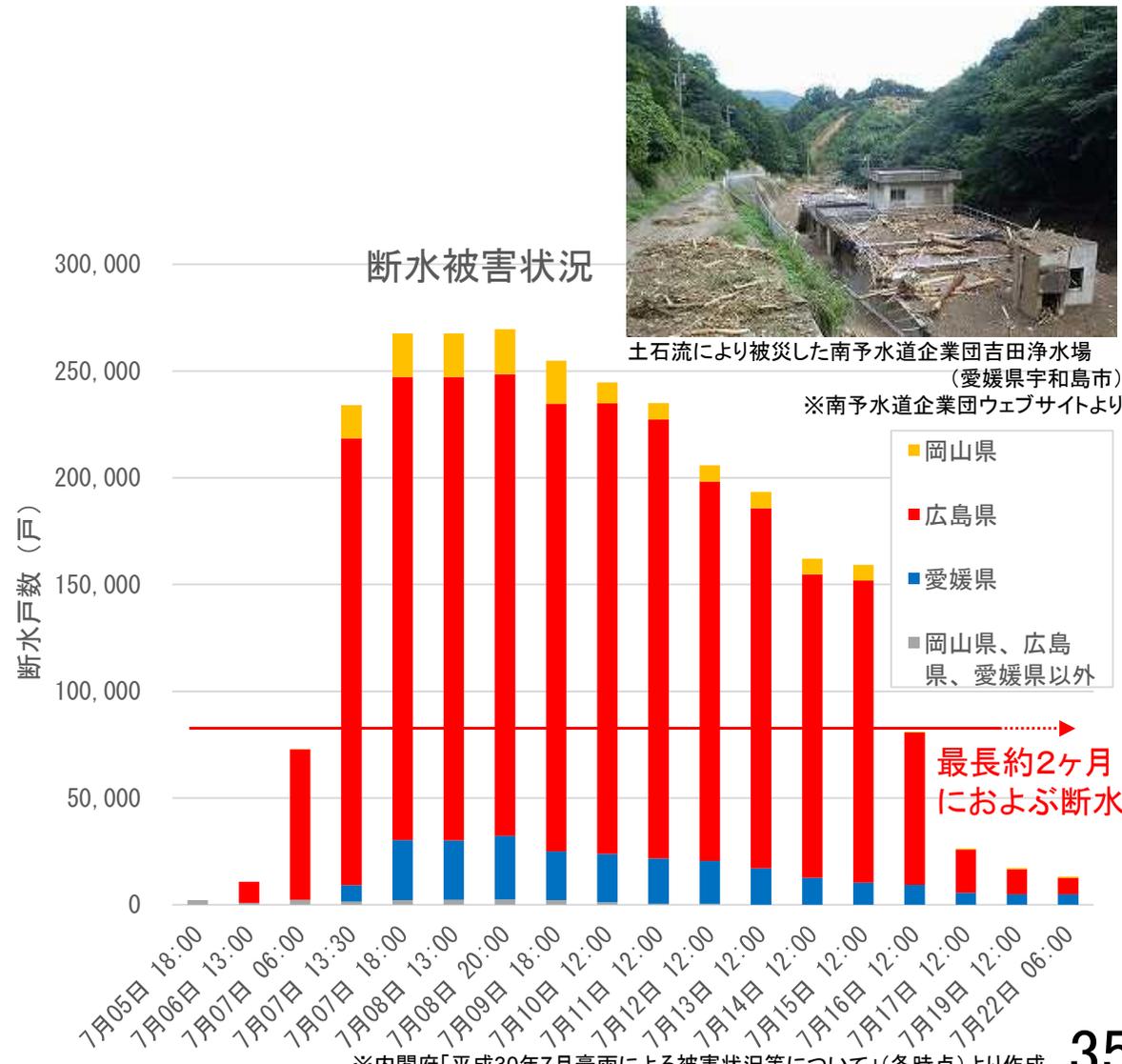
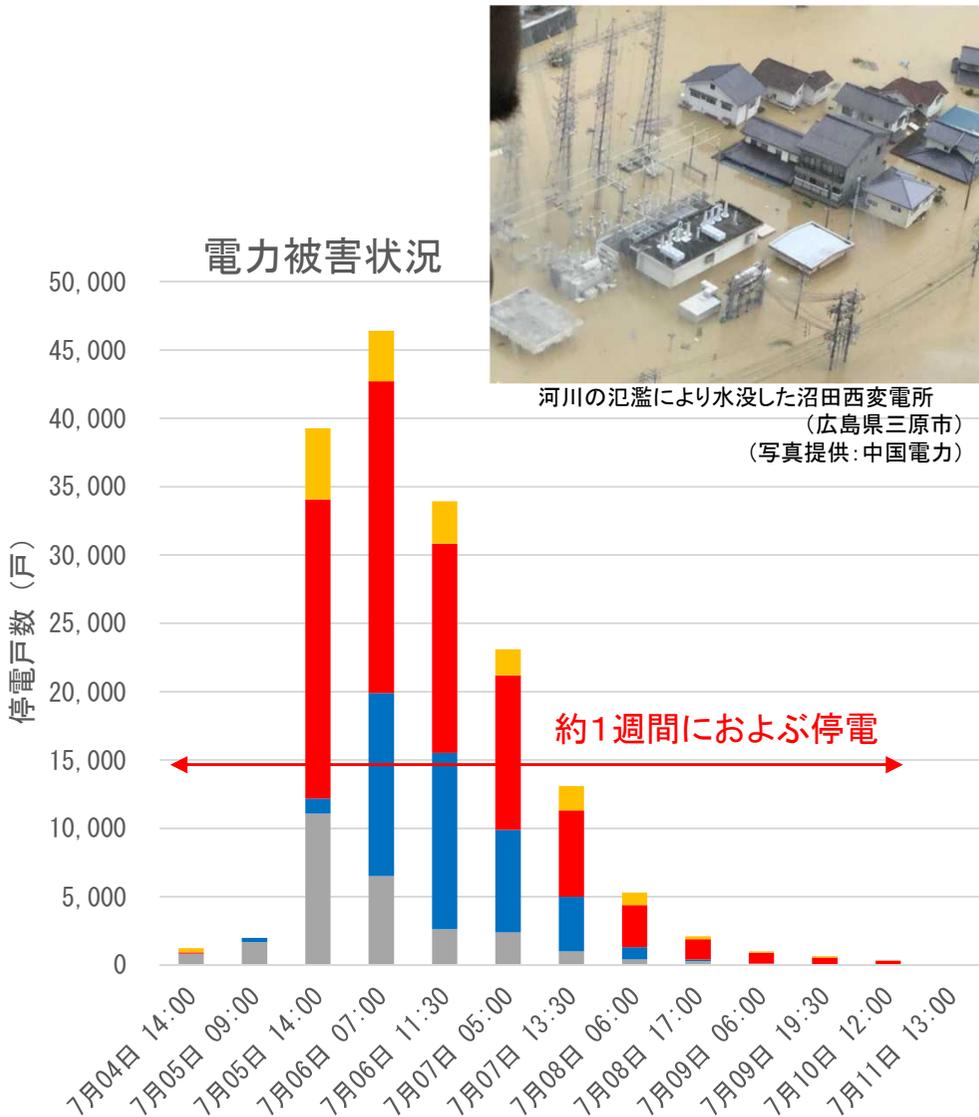


高知自動車道 大豊IC～新宮IC(上り)(高知県大豊町)

「平成30年7月豪雨」等に伴う高速道路・鉄道の不通区間

社会経済活動への影響（ライフライン被害）

- 電気、水道ともに、西日本を中心に広範囲な地域で被害が発生。
- 停電による被害は、特に広島県、愛媛県、岡山県等が多いが、住民が住んでいる地域については7月13日に復旧済み。
- 断水による被害についても、特に広島県、愛媛県、岡山県等で多く、浄水場やポンプ場が土砂崩れにより被災し、仮設施設の設置が必要な呉市や宇和島市において復旧に時間を要した。

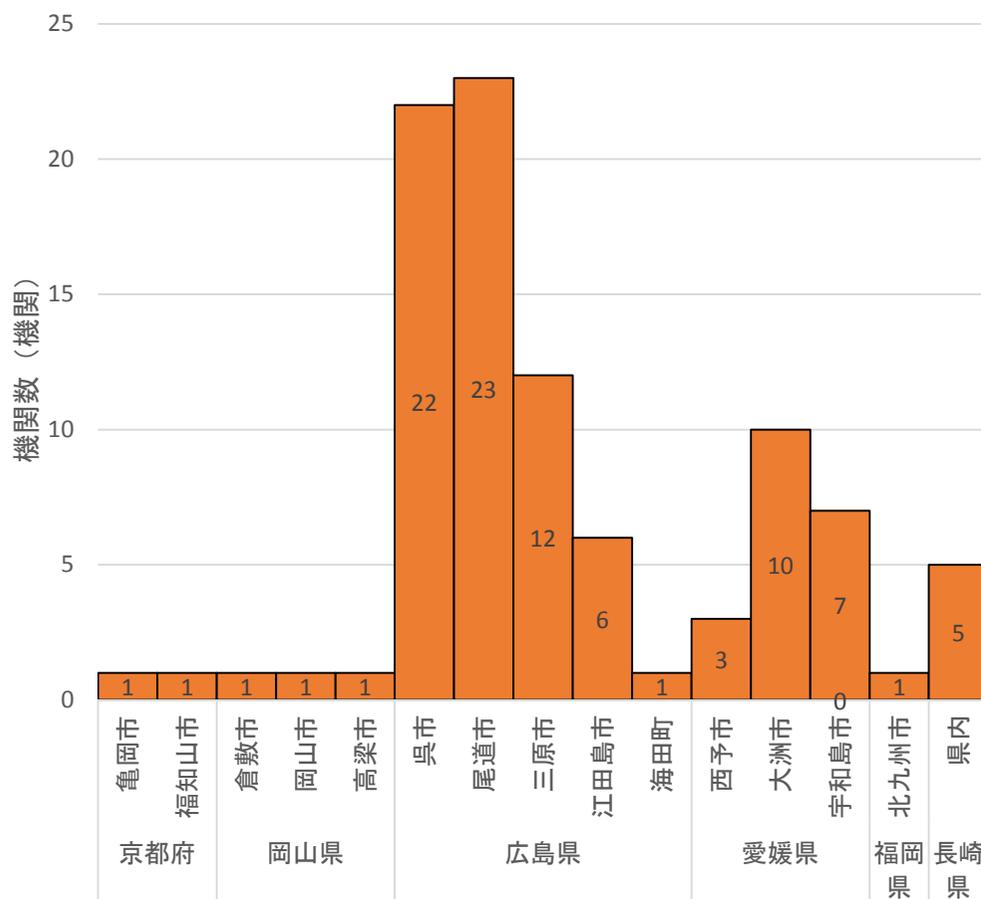


※内閣府「平成30年7月豪雨による被害状況等について」(各時点)より作成

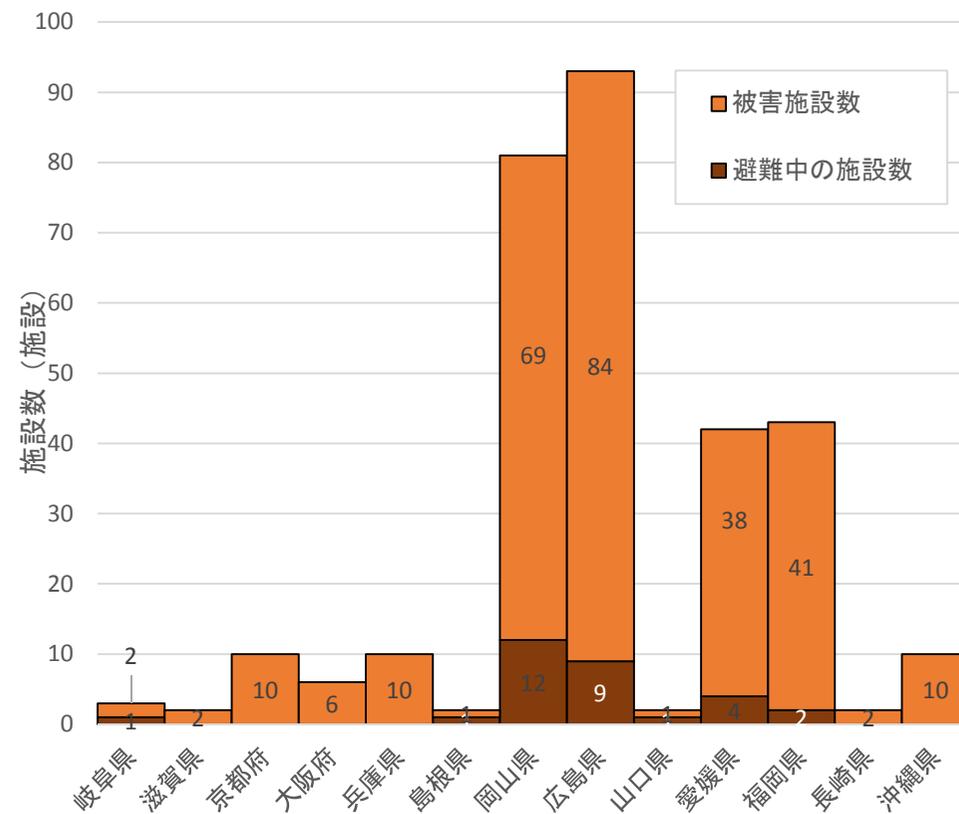
社会経済活動への影響（医療・介護施設の被害）

- 医療施設では、全国の95機関で被害が発生し、9月13日時点まで一部で断水が継続した。
- 大規模な氾濫が発生した倉敷市真備町にあるまび記念病院では、7日午前4時頃から浸水が発生し、避難してきた近隣住民も合わせて約300人が孤立状態に陥った。
- 高齢者関係施設では、276施設で雨漏りや床上浸水等の被害が発生し、10月9日時点でも全国30施設合計657人が避難中。

医療施設（精神科病院を除く）の被害状況



高齢者関係施設の被害状況



社会経済活動への影響（産業への影響・災害廃棄物）

- 農林水産関係の被害額は、農業関係で約1,675億円、林野関係で約1,608億円、水産関係で約20億円で、合計約3,303億円にのぼる。
- 直接被害を受けた事業所のほか、材料・部品供給元の被災や主要道路の通行止めによるサプライチェーンの寸断や従業員の被災・通勤不能等により、広島県を拠点とする自動車メーカーをはじめ、多くの事業所で営業や操業の停止が発生。
- 浸水被害等により各地で大量の災害廃棄物が発生。岡山・広島・愛媛の3県での発生量は約290万トンと推計される。また、多くの廃棄物処理施設で浸水等の被災やアクセス道路・ライフラインの寸断により稼働停止。

発災から約1ヶ月後の主な営業停止等の状況

業種等	被害状況
マツダ	操業再開（一時本社工場など2工場で操業停止） 復旧・復興を優先するため交通網等への負荷に配慮し減産体制とした結果、営業利益で約280億円の損失見通し（9月21日発表）
ダイハツ工業	操業の可否は日毎に判断 （一時京都工場や滋賀工場などで操業停止）
スーパーマーケット	大手2店舗で営業停止中
コンビニエンスストア	大手5社の6店舗で営業停止中
コカ・コーラボトラーズ ジャパン	広島県三原市の工場で浸水被害により操業停止中
キューピー（株）	缶製造の委託先が浸水被害を受け操業停止中のため、一部製品の製造・販売を休止中
ヤマト運輸	4県の一部で荷受け停止（一時最大14府県で荷受け停止）

発災直後の災害廃棄物発生状況



国道486号線付近（岡山県倉敷市）



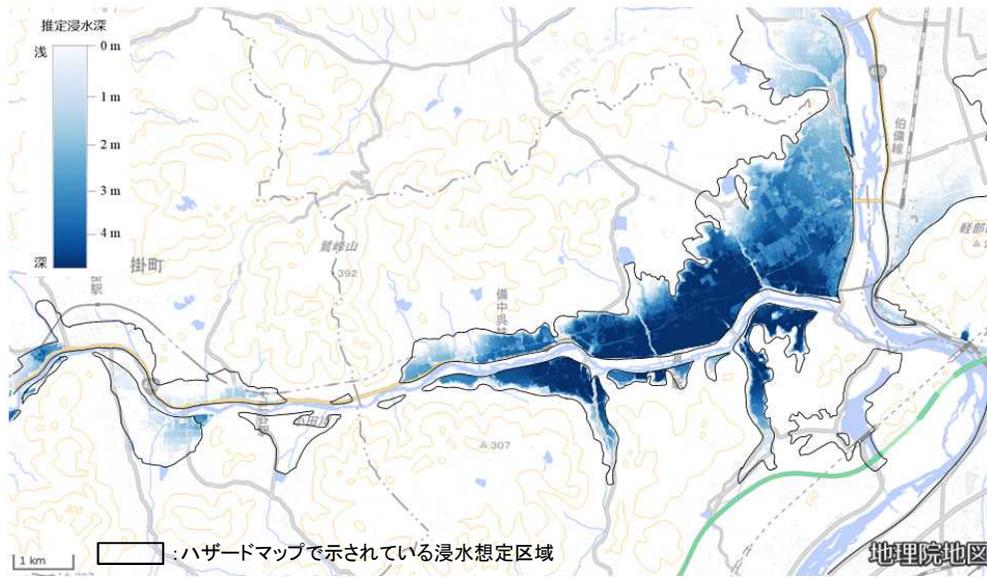
吉田公園自由広場（愛媛県宇和島市）
※環境省ウェブサイトより

内閣府「平成30年7月豪雨による被害状況等について（平成30年8月7日14時00分現在）等より作成
（一部報道情報等含む）

災害リスクの理解（ハザードマップと災害発生位置の関係）

- 多くの被災事例では、事前に災害リスクが高いことは公表
 - ・倉敷市真備町の浸水範囲は、ハザードマップで示されている浸水想定区域と概ね一致
 - ・土砂災害の人的被害発生箇所の約9割が土砂災害警戒区域等内

倉敷市真備町の浸水状況とハザードマップとの比較



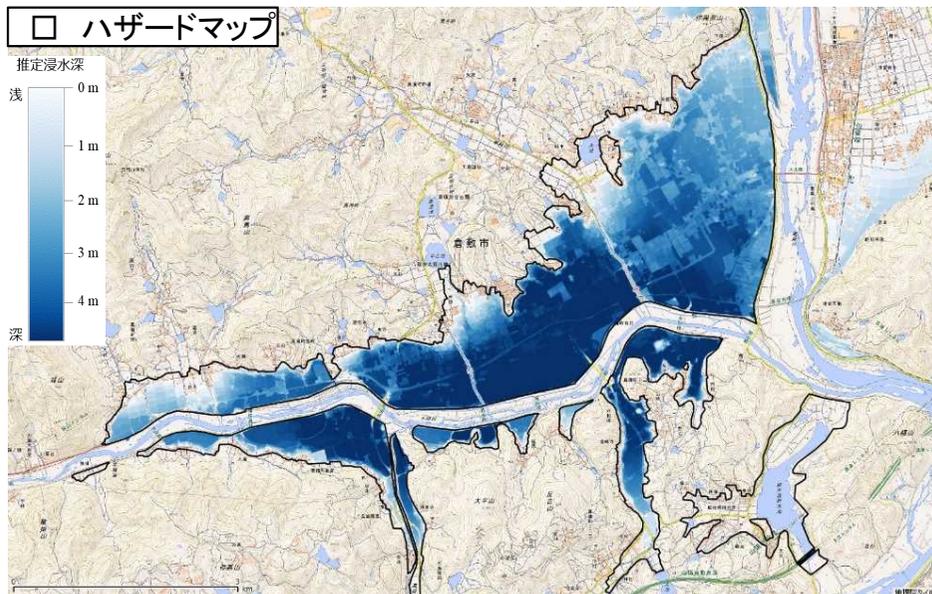
浸水推定段彩図(地理院地図(電子国土Web)平成30年7月豪雨 浸水推定段彩図 空中写真判読版)、倉敷市真備ハザードマップ(倉敷市洪水・土砂災害ハザードマップ(平成28年8月作成、平成29年2月更新))をもとに内閣府にて作成

人的被害発生箇所における土砂災害警戒区域の指定状況

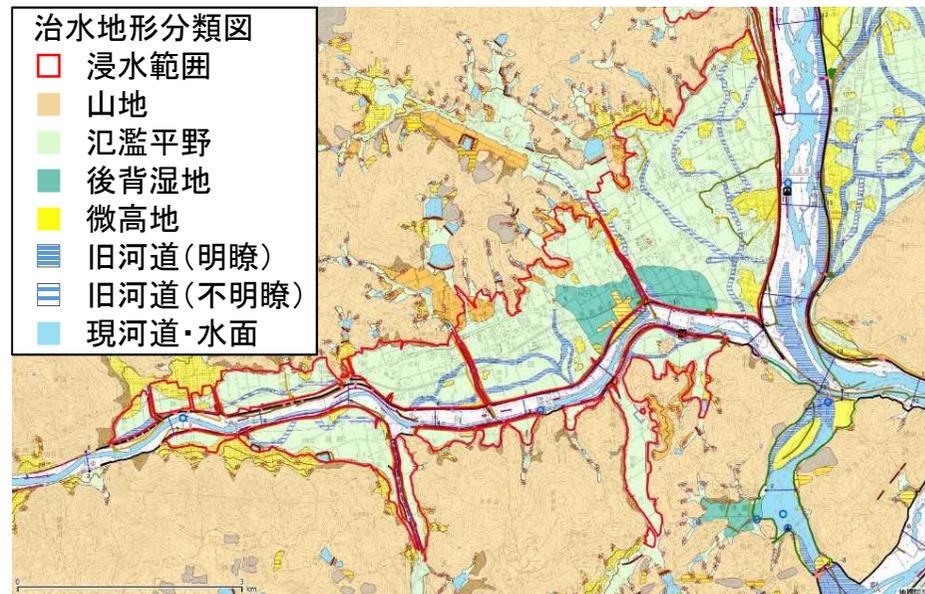
- ◆土砂災害による死者は119名(53箇所)、このうち、現時点で被災位置を特定できたのは107名(49箇所)
- ◆うち、94名(42箇所)は土砂災害警戒区域等で被災
 - ※平成30年8月15日 13:00時点
 - ※今後の精査により、情報が変わる可能性がある。

	全国	その他府県 (愛媛県、京都府、岡山県、山口県等)	広島県
区域内	69名(32箇所)	28名(17箇所)	41名(15箇所)
区域外 (基礎調査は未了だが危険箇所として把握)	25名(10箇所) 94/107名(88%)	1名(1箇所) 29/32名(90%)	24名(9箇所) 65/75名(87%)
区域外(上記以外)	13名(7箇所)	3名(2箇所)	10名(5箇所)
不明	12名(4箇所)	0名(0箇所)	12名(4箇所)
計	119名(53箇所)	32名(20箇所)	87名(33箇所)

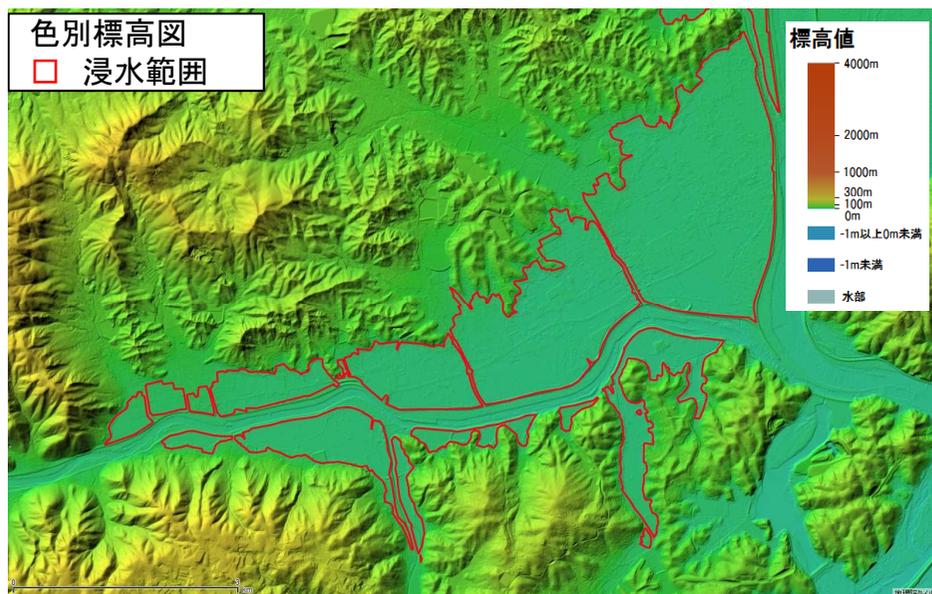
倉敷市真備町の浸水状況(ハザードマップ等との比較)



ハザードマップ(平成29年8月公表)と浸水範囲がほぼ重なり合っている。



小田川低地の地形は旧河道のみられる比較的低温な氾濫原からなり、高梁川沿いには自然堤防の微高地が、また、西部には支流からの土石流によって形成された小規模な扇状地が発達している。(日本地理学会、2018.7.16、小田川低地の地形環境と過去の水害)



標高の低い平地が浸水している。



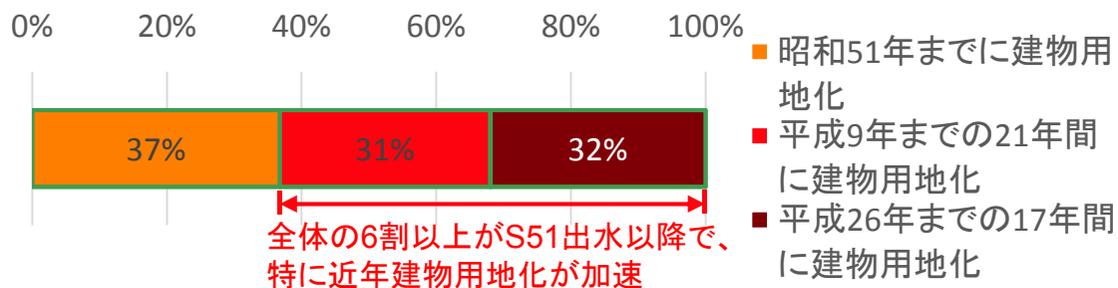
過去最多の死者行方不明者数を出した明治26年10月洪水と同様に浸水範囲が大きい。

浸水範囲は、国土地理院、平成30年8月2日提供開始、「平成30年7月豪雨浸水推定段彩図(空中写真判読版) 高梁川(岡山県倉敷市など)」をもとに作成

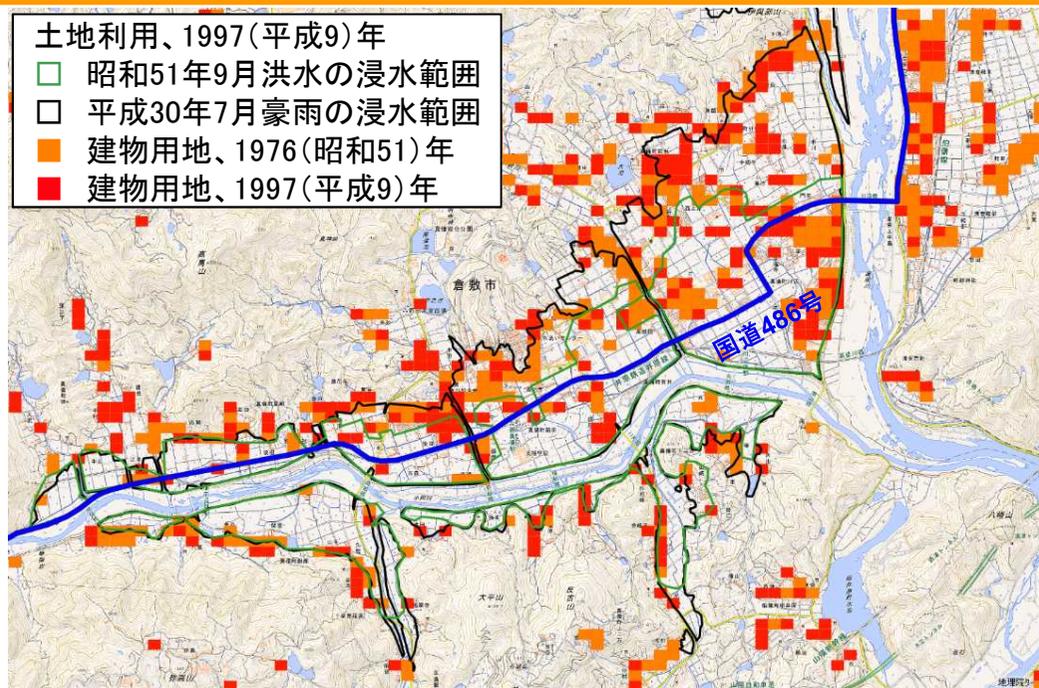
倉敷市真備町の浸水エリアの市街化の変遷

○ 1970年頃までは水田を中心とした土地利用。その後、小田川に沿って、真備地区中心部を抜ける県道のバイパス事業化(1992年(平成4年))や国道昇格(1993年(平成5年))、井原鉄道開通(1999年(平成11年))等により、市街化が進行。

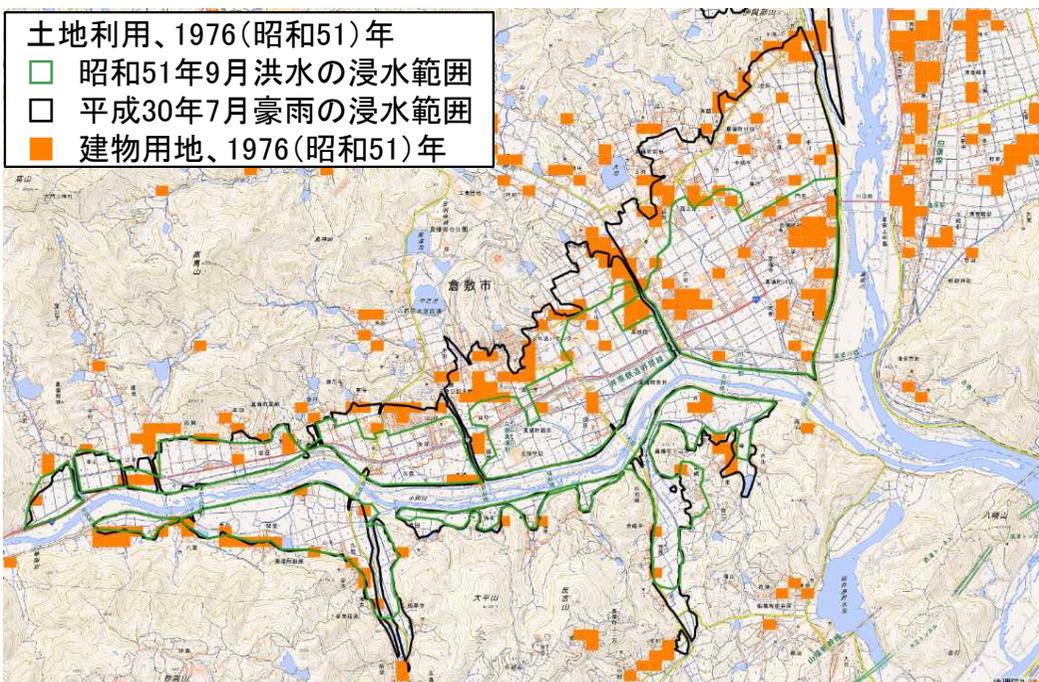
S51洪水の浸水範囲内建物用地の建物用地化時期別の割合



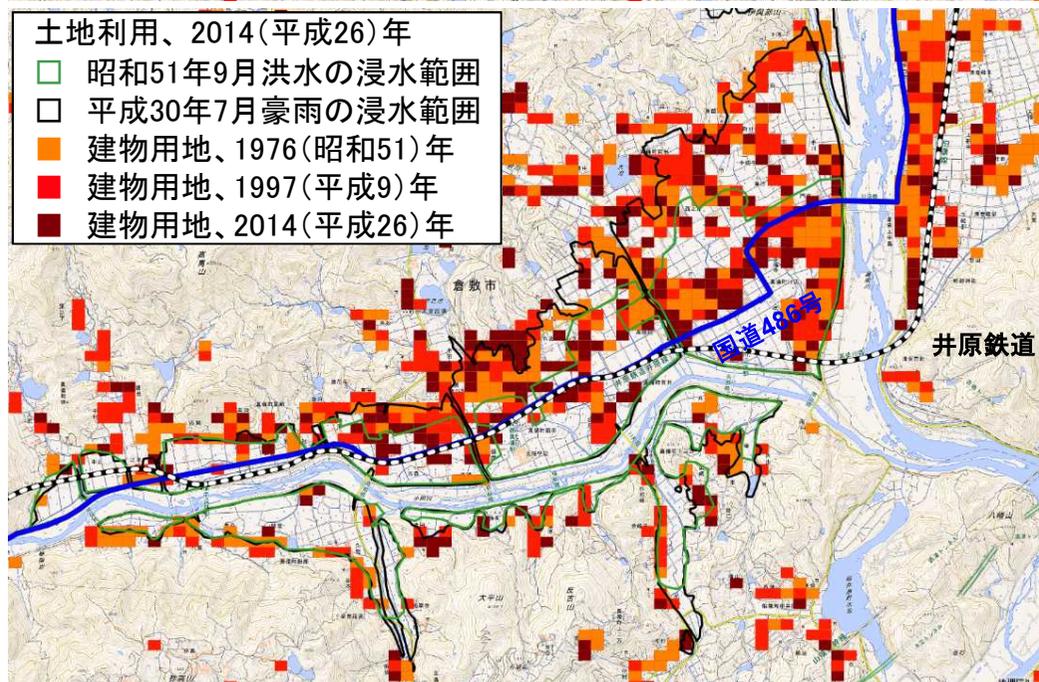
土地利用、1997(平成9)年
 □ 昭和51年9月洪水の浸水範囲
 □ 平成30年7月豪雨の浸水範囲
 ■ 建物用地、1976(昭和51)年
 ■ 建物用地、1997(平成9)年



土地利用、1976(昭和51)年
 □ 昭和51年9月洪水の浸水範囲
 □ 平成30年7月豪雨の浸水範囲
 ■ 建物用地、1976(昭和51)年



土地利用、2014(平成26)年
 □ 昭和51年9月洪水の浸水範囲
 □ 平成30年7月豪雨の浸水範囲
 ■ 建物用地、1976(昭和51)年
 ■ 建物用地、1997(平成9)年
 ■ 建物用地、2014(平成26)年



土地利用は、国土数値情報、土地利用細分メッシュデータを使用。浸水範囲は、中国地方整備局、「高梁川水系河川整備計画」、国土地理院、平成30年8月2日提供開始、「平成30年7月豪雨浸水推定段彩図(空中写真判読版) 高梁川(岡山県倉敷市など)」をもとに作成

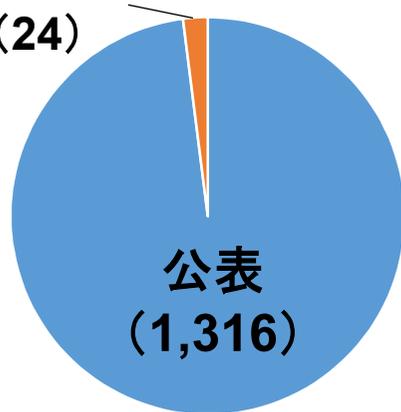
ハザードマップの理解度

- 平成27年の水防法改正により、洪水に係る浸水想定区域について、河川整備において基本となる降雨を前提とした区域から、想定し得る最大規模の降雨を前提とした区域に拡充。市町村において、これに対応した洪水ハザードマップの作成・公表が順次進められているところ。
- 倉敷市真備町では、住民の多くがハザードマップの存在を知っていたものの、内容まで理解していた方は少数。

洪水ハザードマップの作成・公表状況

全国の作成対象となる河川が存在する市町村のうち、**約98%の市町村が洪水ハザードマップを作成・公表済み**

未公表
(24)



想定最大規模又は計画規模の降雨による洪水浸水想定区域に基づくハザードマップ作成・公表状況(平成30年9月末時点)

一方、平成27年水防法改正に伴う**想定最大規模降雨に対応したハザードマップの作成・公表は20%**

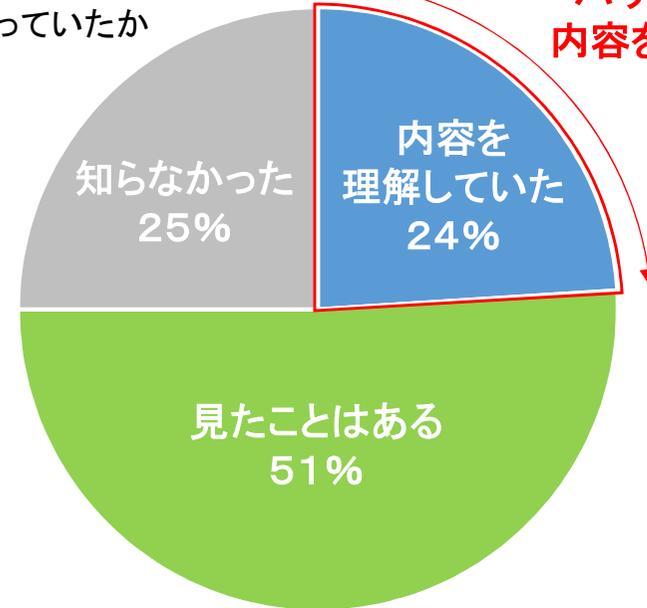
公表
(268)



想定最大規模の降雨による洪水浸水想定区域に基づくハザードマップ作成・公表状況(平成30年9月末時点)

洪水ハザードマップの理解度

ハザードマップを知っていたか



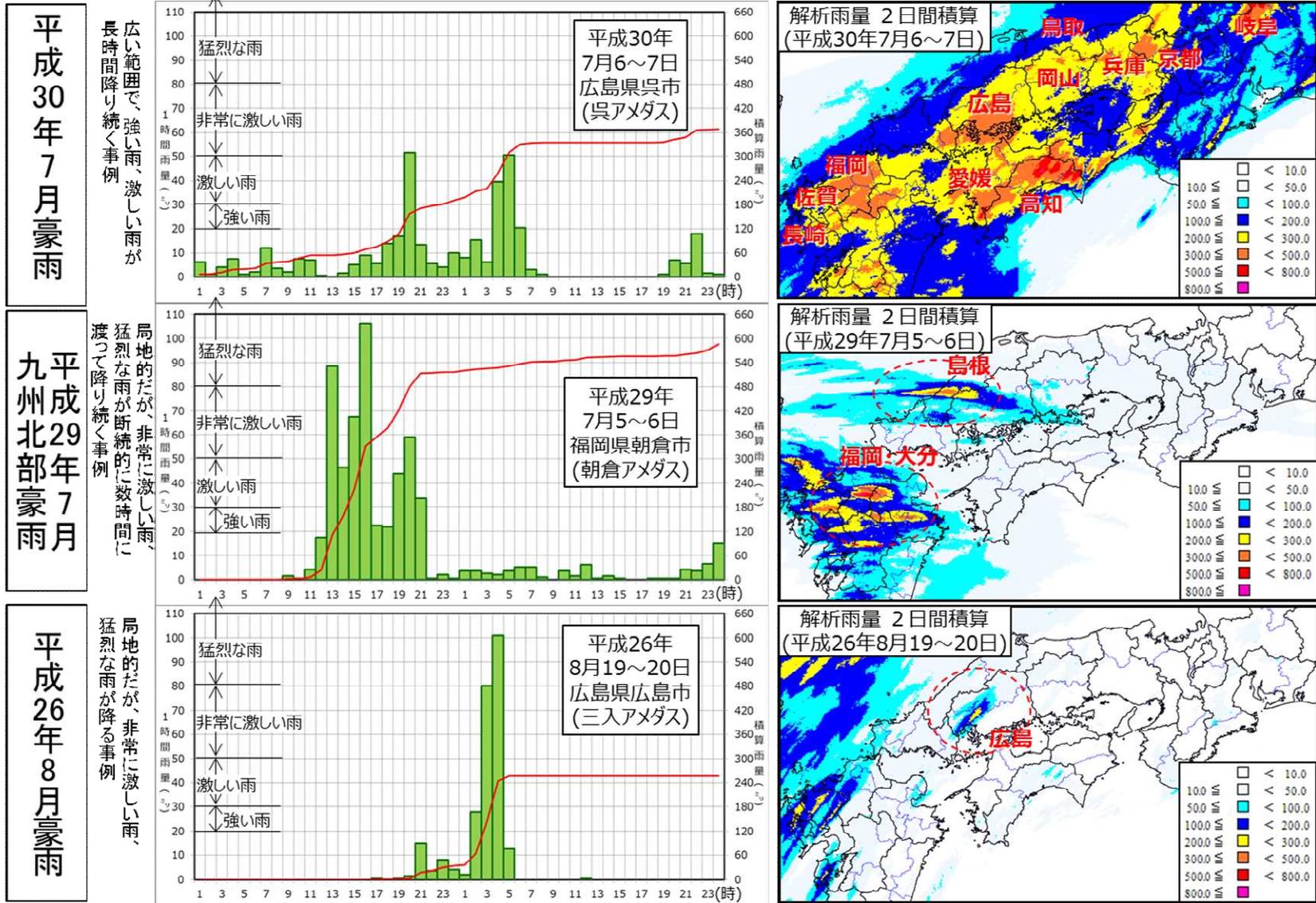
ハザードマップの内容を理解していた
24%

アンケートは倉敷市真備町地区で被災して避難所、親族宅などで暮らしたり、同地区で復旧作業に当たる男女100人(男54人、女46人)に7月28日に面談方式で実施
※阪本真由美(兵庫県立大学)・松多信尚(岡山大学)・廣井悠(東京大学)が山陽新聞社とともに実施した調査に基づく

「第1回平成30年7月豪雨による水害・土砂災害からの避難に関するワーキンググループ(内閣府)」資料より引用

降雨波形の特徴(近年の主要災害との比較)

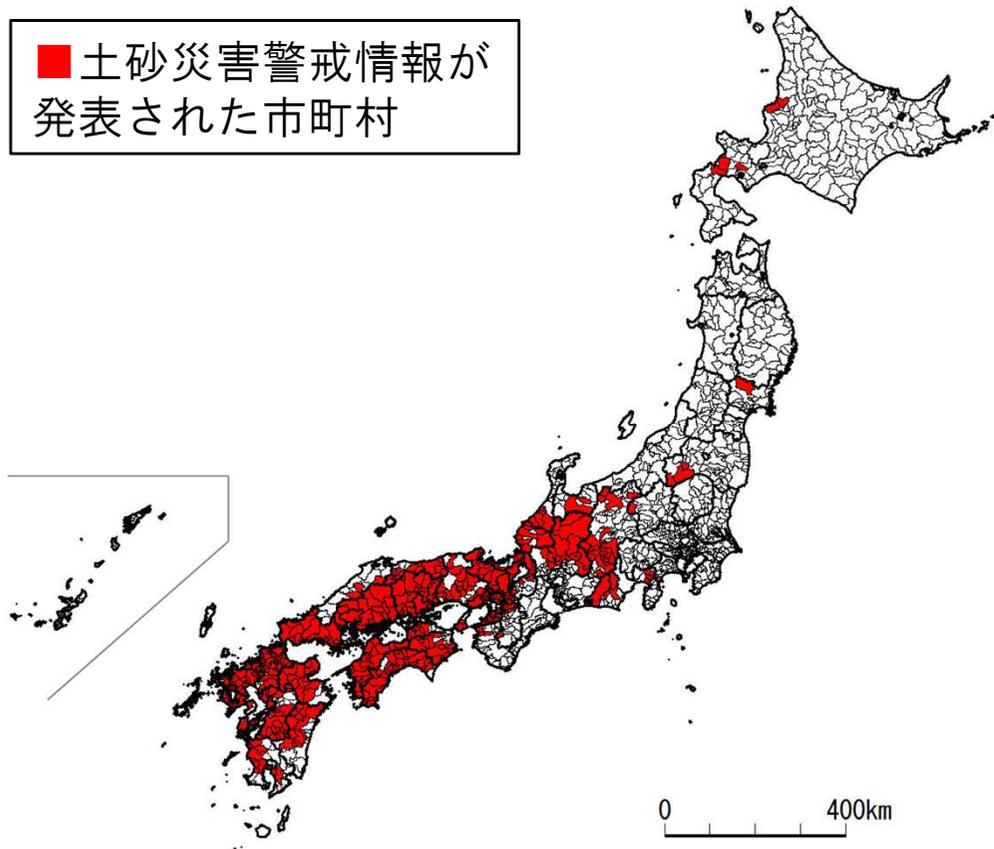
- 平成30年7月豪雨で土砂災害が多く発生した広島県呉市においては、過去に災害が発生した降雨と比べ、時間30mmを超える激しい降雨の時間は少なく、時間80mmを上回る猛烈な雨は観測されていない一方、長時間にわたり降雨が継続した。



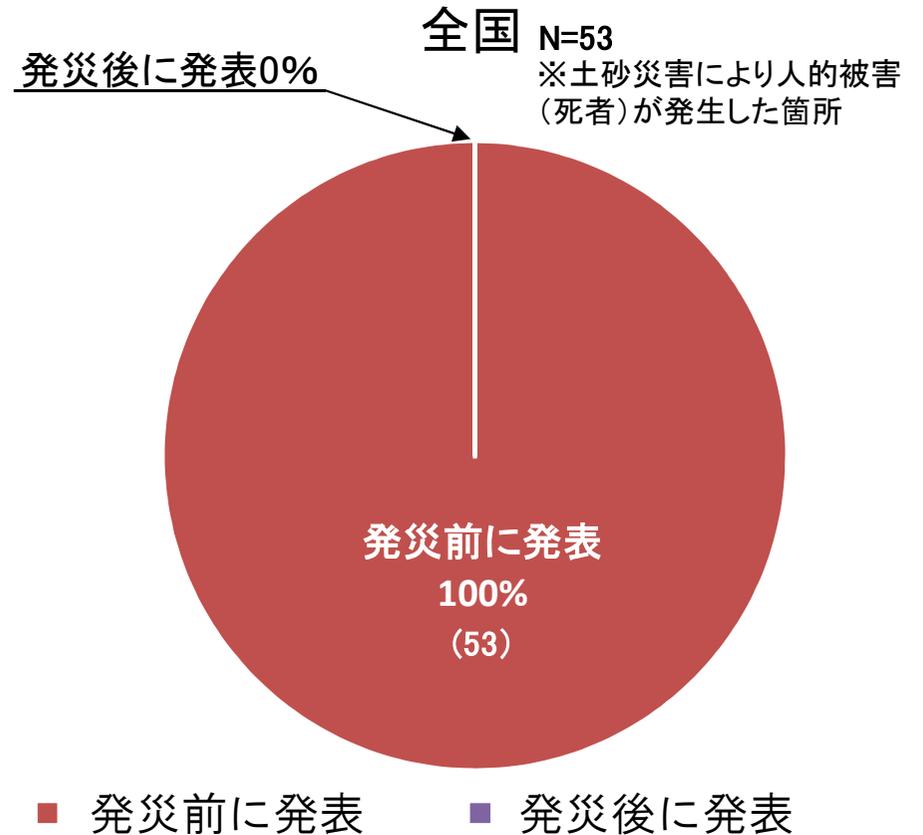
土砂災害警戒情報の発表状況

- 平成30年7月豪雨では、土砂災害警戒情報が34道府県505市町村で発令。
- 全国で発生した土砂災害のうち、死者が発生した全53箇所、土砂災害発生前に土砂災害警戒情報が発表されていた。

土砂災害警戒情報の発表状況
(平成30年7月2日～7月9日6:05)



土砂災害警戒情報の発表状況
(平成30年8月8日時点)



※箇所数及び発災時刻は8月8日時点で、災害発生時刻は報道情報等含む。今後の精査により情報が変化する可能性がある。

洪水氾濫・土石流等における避難勧告発令状況

○倉敷市真備町では、ホットラインやタイムラインを整備し、日常からの情報共有も行われ、避難勧告が発令された。

○土砂災害で人的被害(死者)が発生した53箇所のうち、70%(37箇所)で避難勧告を発災前[※]に発令。

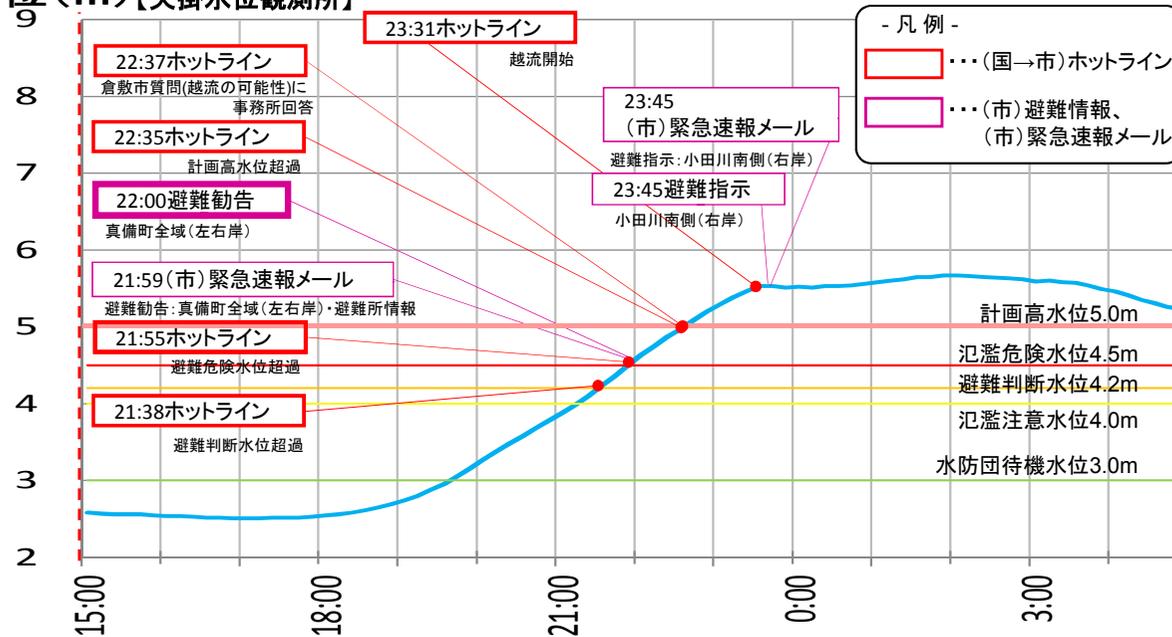
※災害発生時刻は報道情報等含む。今後の精査により情報が変化する可能性がある。

○土砂災害や中小河川では、被災前に避難情報が発令されていない場合も見受けられる。

■洪水氾濫

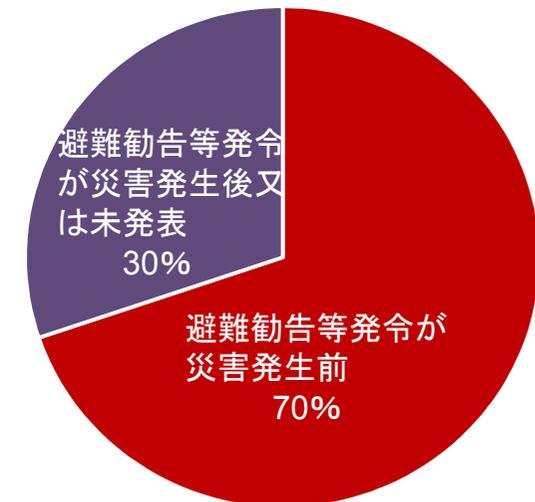
小田川の水位と避難情報

水位(m)【矢掛水位観測所】



■土石流等

避難勧告等の発令状況
(平成30年10月25日時点)

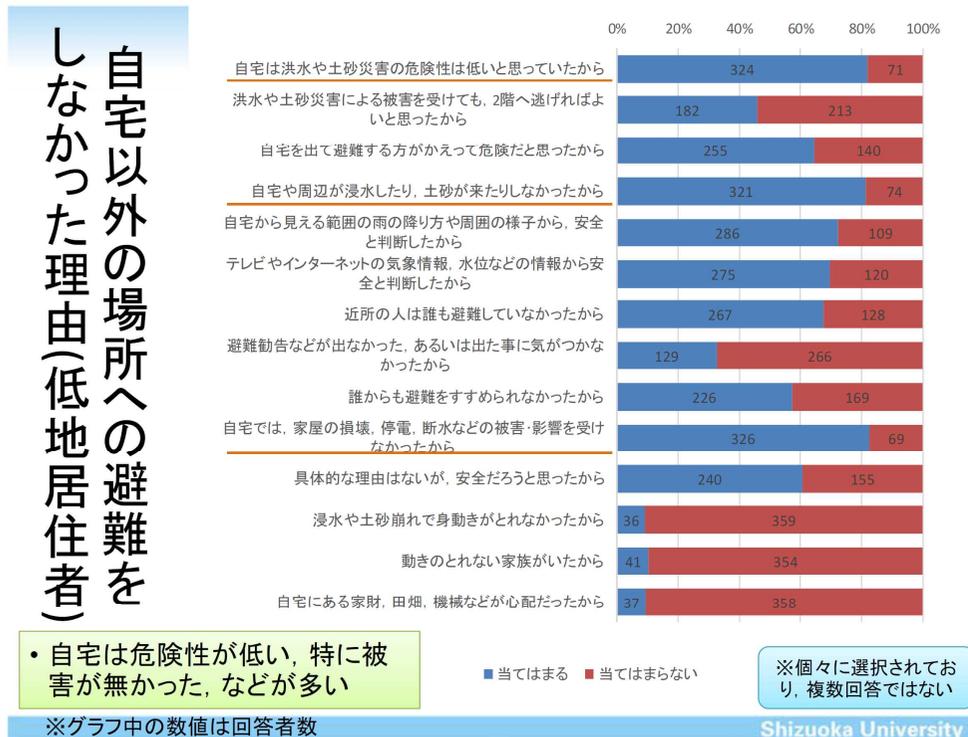


災害リスクの理解（避難をしなかった理由等）

- 平成30年7月豪雨の際、洪水の可能性のある「低地」居住で自宅以外の場所への避難をしなかった人の理由は、
 - ・ 自宅は洪水や土砂災害の危険性は低いと思っていたから
 - ・ 自宅や周辺が浸水したり、土砂が来たりしなかったから
 - ・ 自宅では、家屋の損壊、停電、断水などの被害・影響を受けなかったから など
- 自宅以外の場所への避難をしなかった決め手は、
 - ・ 自宅は洪水や土砂災害の危険性は低いと思っていたから など（静岡大 牛山教授調査）
- 災害リスクを十分に理解していないことにより、避難行動を決断できなかったと考えられる。

静岡大学 牛山教授調査

洪水の可能性のある「低地」居住で自宅外へ避難しなかった人の回答



・ 自宅は危険性が低いですが最も多い(全体の4割)

・ 地形的には洪水の可能性はあるが、楽観視されている

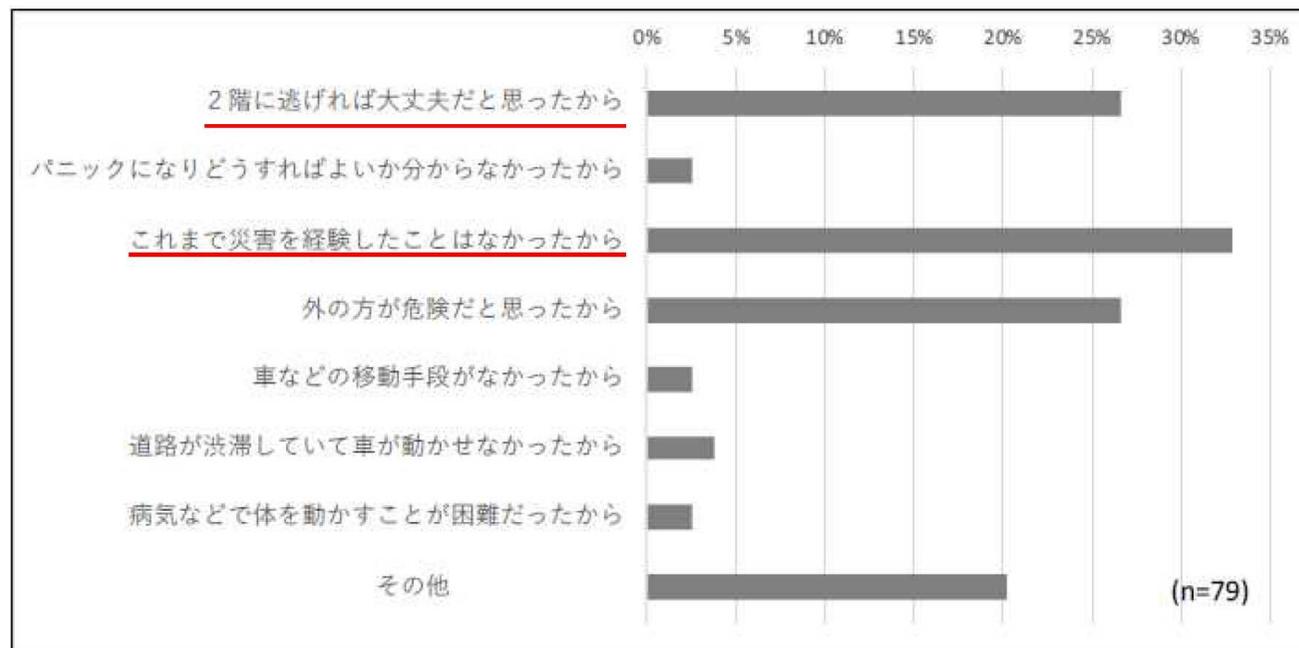
・ 自宅は危険性が低い、特に被害が無かった、などが多い

住民の避難行動(正常性バイアス等)

- 倉敷市真備町でのヒアリングでは、以下をはじめとする意見が聴かれた。
 - ・ハザードマップでは自宅周辺まで浸水することを明示していたが、現在は、河川改修がなされたこともあって「超えないであろう」と油断していた。
 - ・(他の地区で被災された方について)避難の声かけをしたが、まさかこのようなことにはならないと思って自宅待機して被害にあわれたのではないか。
- 過去の経験が正常性バイアスを増幅させたこと等が、避難を決断しなかった一員となったことが推察される。

※内閣府 平成30年7月豪雨による水害・土砂災害からの避難に関するワーキンググループ ヒアリング結果

避難しなかった理由

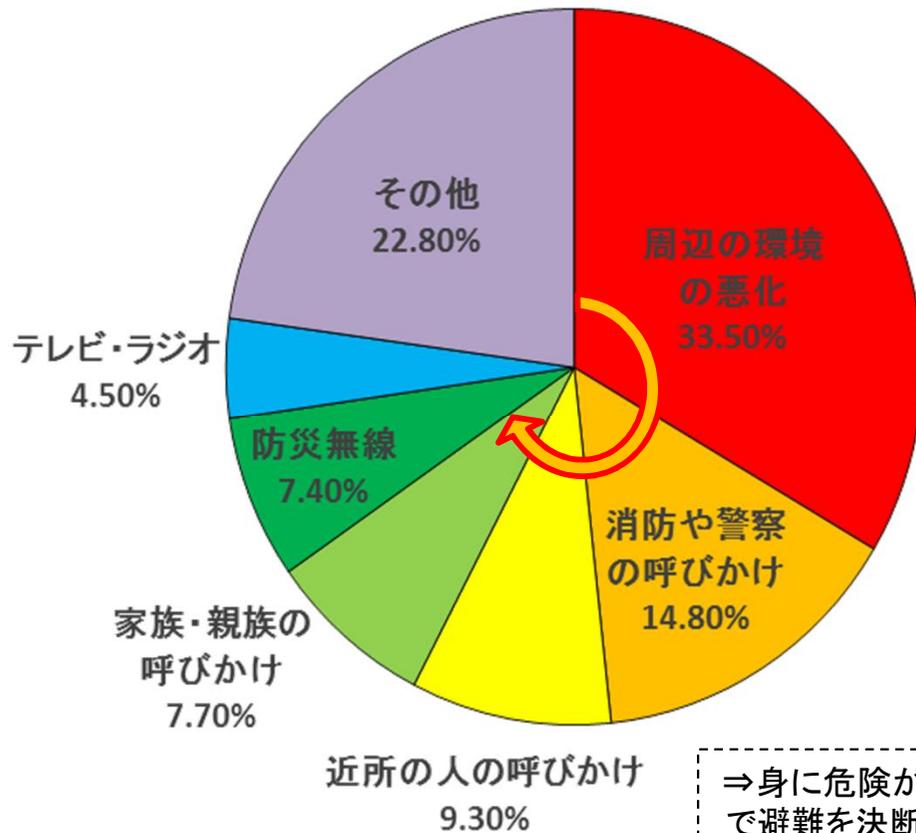


アンケートは真備町地区で被災して避難所、親族宅などで暮らしたり、同地区で復旧作業に当たる男女100人(男54人、女46人)に7月28日に面談方式で実施
※阪本真由美(兵庫県立大学)・松多信尚(岡山大学)・廣井悠(東京大学)が山陽新聞社とともに実施した調査に基づく

水災害情報の活用状況

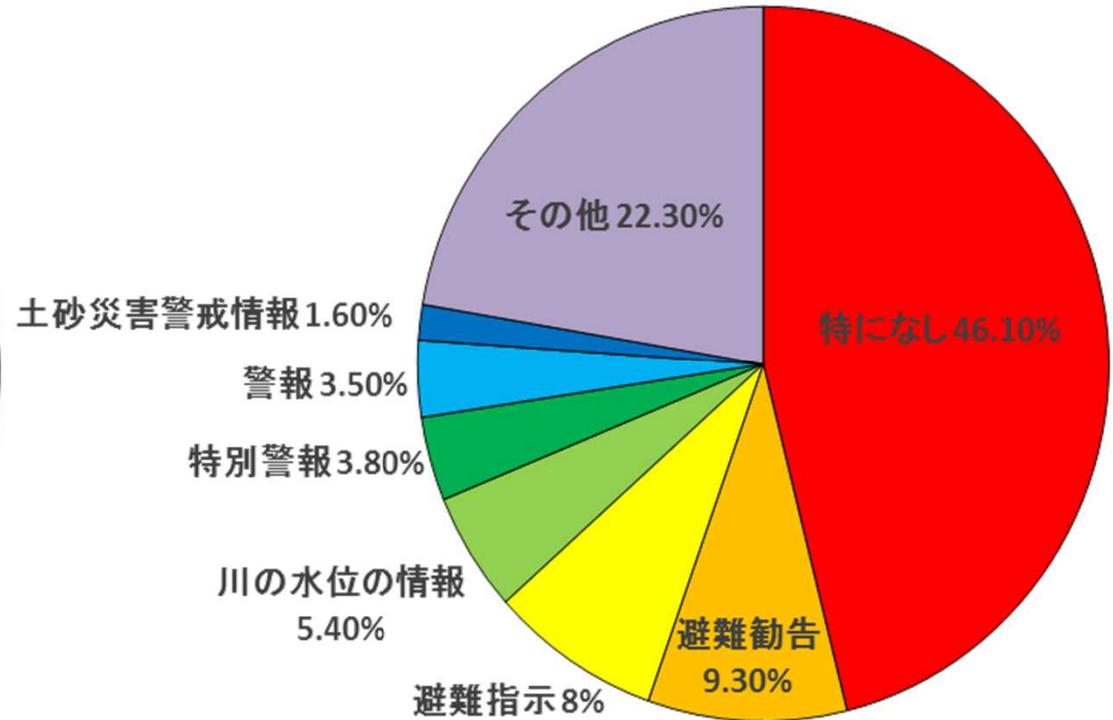
- 被災者の避難のきっかけの多くは、周辺環境悪化や消防・警察・近所の呼びかけによるもので、自分の身に危険が差し迫るまで避難を決断していない。
- 避難にあたっては、半数近くの人がリスク情報を参考にしていない。

最初に避難するきっかけになったのは何か



⇒身に危険が差し迫るまで避難を決断していない

避難する際に参考にした情報は何か



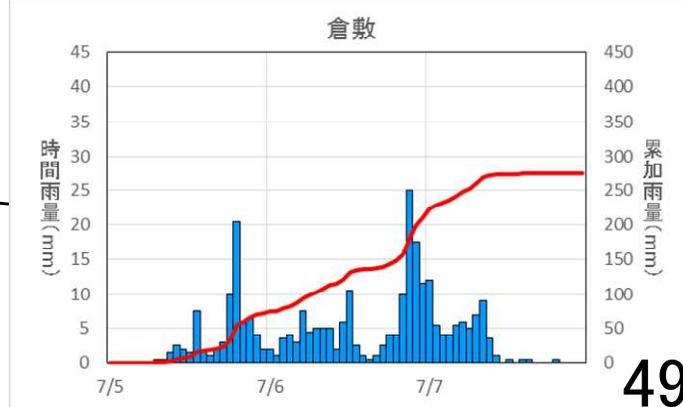
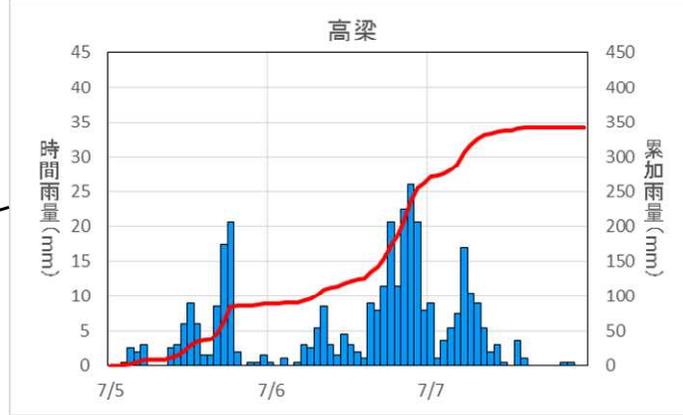
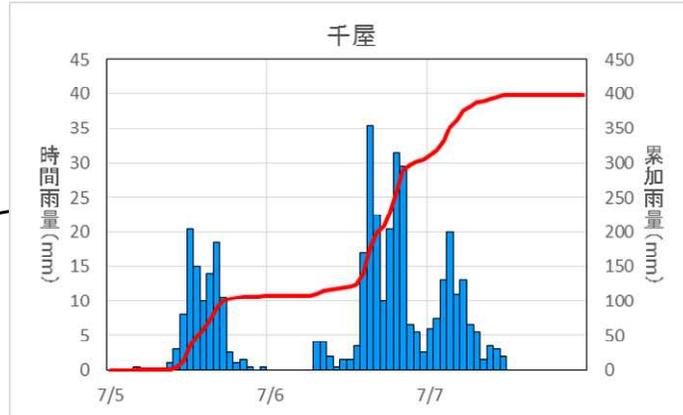
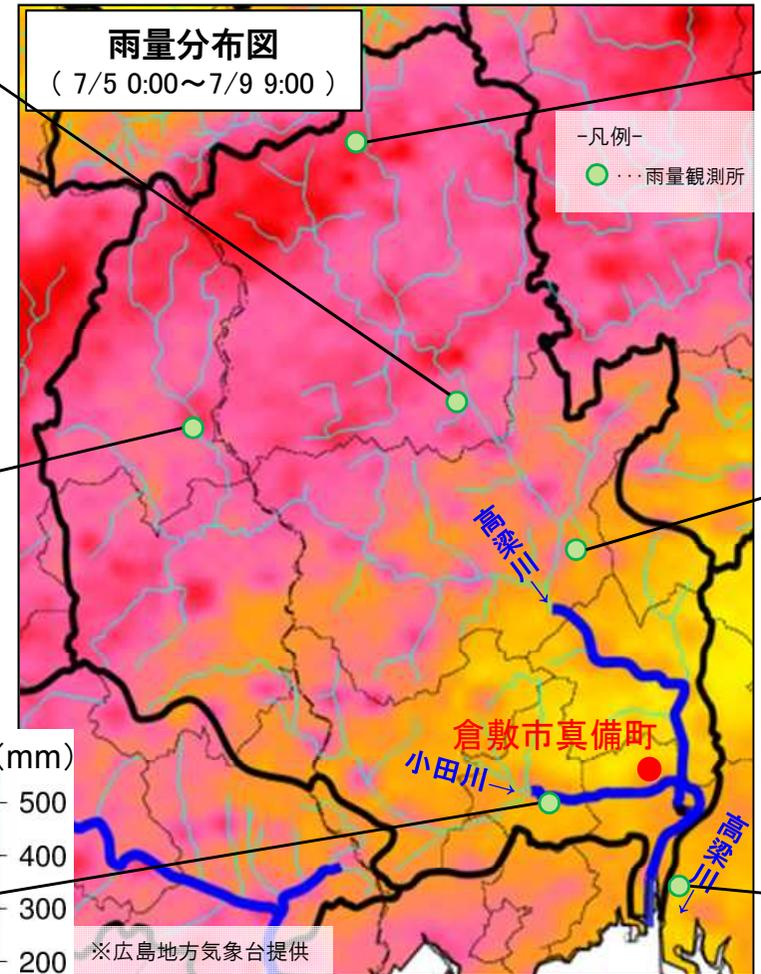
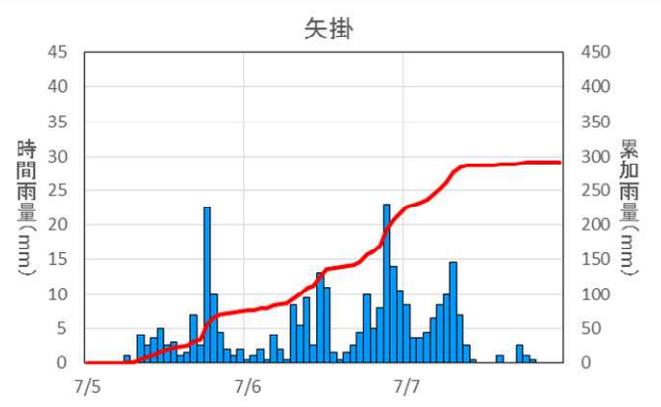
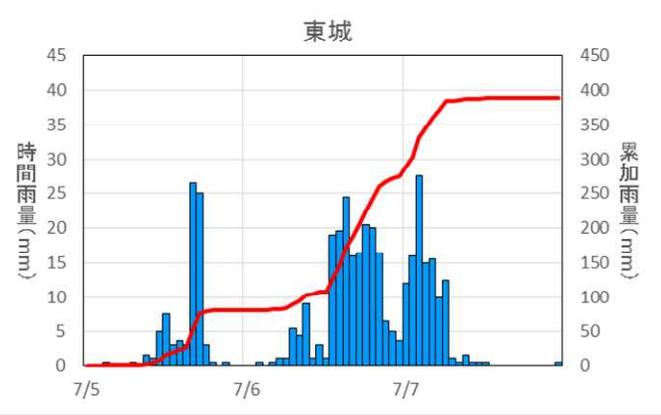
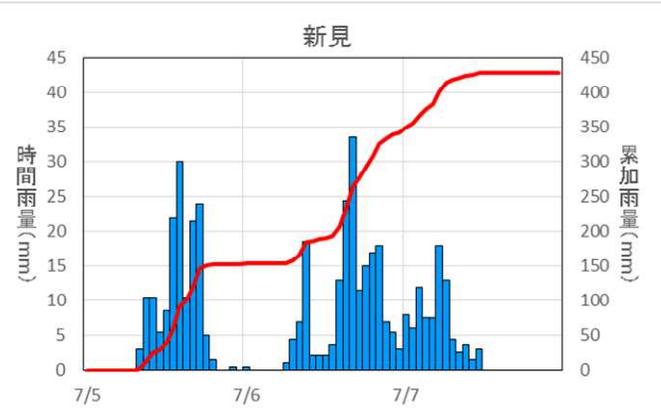
⇒半数近くの人が災害リスク情報に関心を示していない。

NHK被災者アンケート
(広島県、岡山県、愛媛県の被災者310人対象)

資料)NHKWEB:「西日本豪雨1か月「今後の住まい」に不安 被災者アンケート」(2018年8月6日 5時06分)より国交省作成

雨量分布の特徴(高梁川水系)

○ 高梁川水系における7月5日から7日までの降雨は、上流域が、最大時間雨量で10mm程度、累加雨量で100mm程度、それぞれ下流域よりも多くなっている。



住民の避難行動(倉敷市真備町)

○真備町住民からの聞き取り。

A氏)7月6日 23:00 避難所の受付の外に行列ができるほどの状態。

7日 0:00 体育館フロアーがいっぱいになり2階に拡充。

1:00 教室を開放してもらい誘導。

2:00~3:00 避難所に向かう車の列が1km以上。

自分の目で状況を確認して避難を判断している。

B氏)最寄りの避難所は自宅から北へ約1kmあるが、2時、3時頃には自宅より南側まで渋滞していた。

C氏)7月6日21:00 近所10軒ほどに避難準備を呼びかけ。最寄りの避難所はいっぱいであったため小学校に避難。

○避難勧告が発令(7月6日22:00)された後は、避難した人が多くいた。

倉敷市真備町浸水実績

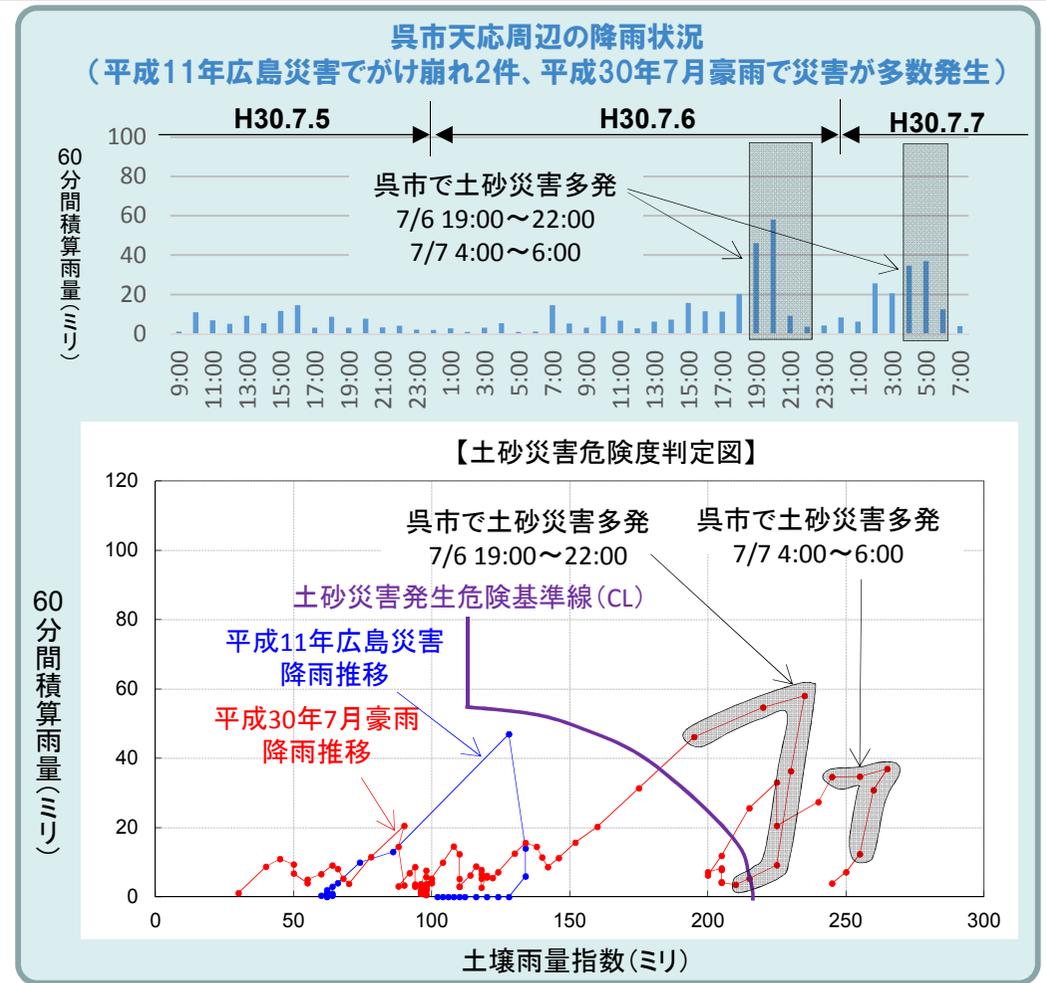
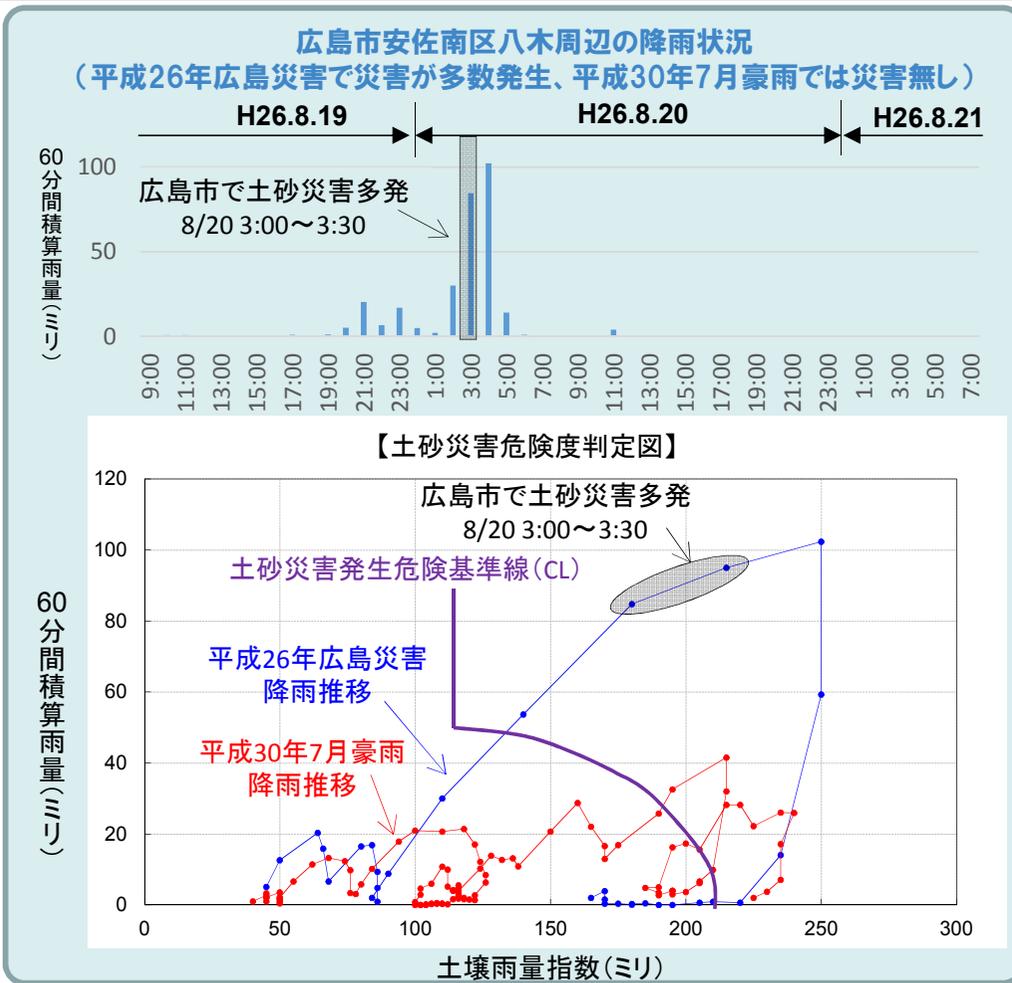
※内閣府 平成30年7月豪雨による水害・土砂災害からの避難に関するワーキンググループ ヒアリング結果



※出典：図面/国土地理院 浸水推定段彩図(真備町服部)

土砂災害からの避難行動につなげるための情報提供の課題

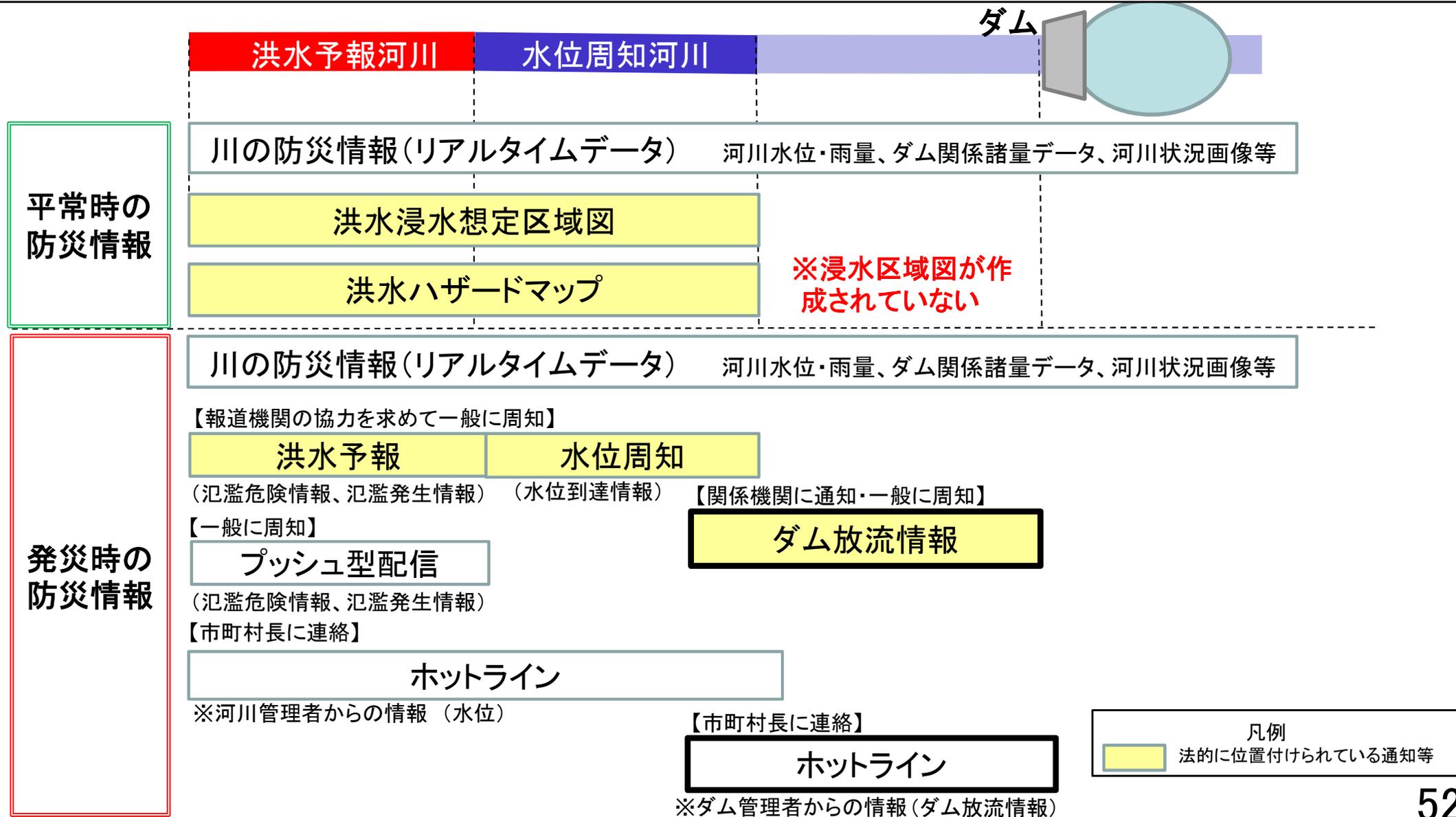
- 土砂災害により被害の多かった広島市、呉市、安芸郡坂町の住民へのアンケートでは、避難しなかった理由として、過去の災害と同様に、「自宅にいるのが安全と判断」、「避難所へ行くのが危険と判断」、「近隣住民が避難していなかった」が主な理由となっている。※1
- 広島市への聞き取りでは、「平成26年広島災害は、集中豪雨による被災で、今回の平成30年7月豪雨は長雨の最後にまとまった雨が降ったため、避難に躊躇することがあったのではないか。」という認識。※2
- 平成26年広島土砂災害では時間80～100mmの降雨があった一方、今回は長雨の影響で土砂災害が発生するおそれは高まっていたものの、災害発生約1時間前までは、時間20mm程度しか降っておらず、住民は災害が発生する切迫感を感じにくかったと考えられる。



※1 国交省 実効性のある避難を確保するための土砂災害対策検討委員会 アンケート結果
 ※2 内閣府 平成30年7月豪雨による水害・土砂災害からの避難に関するワーキンググループ ヒアリング結果

ダム下流部の情報提供の現状と課題

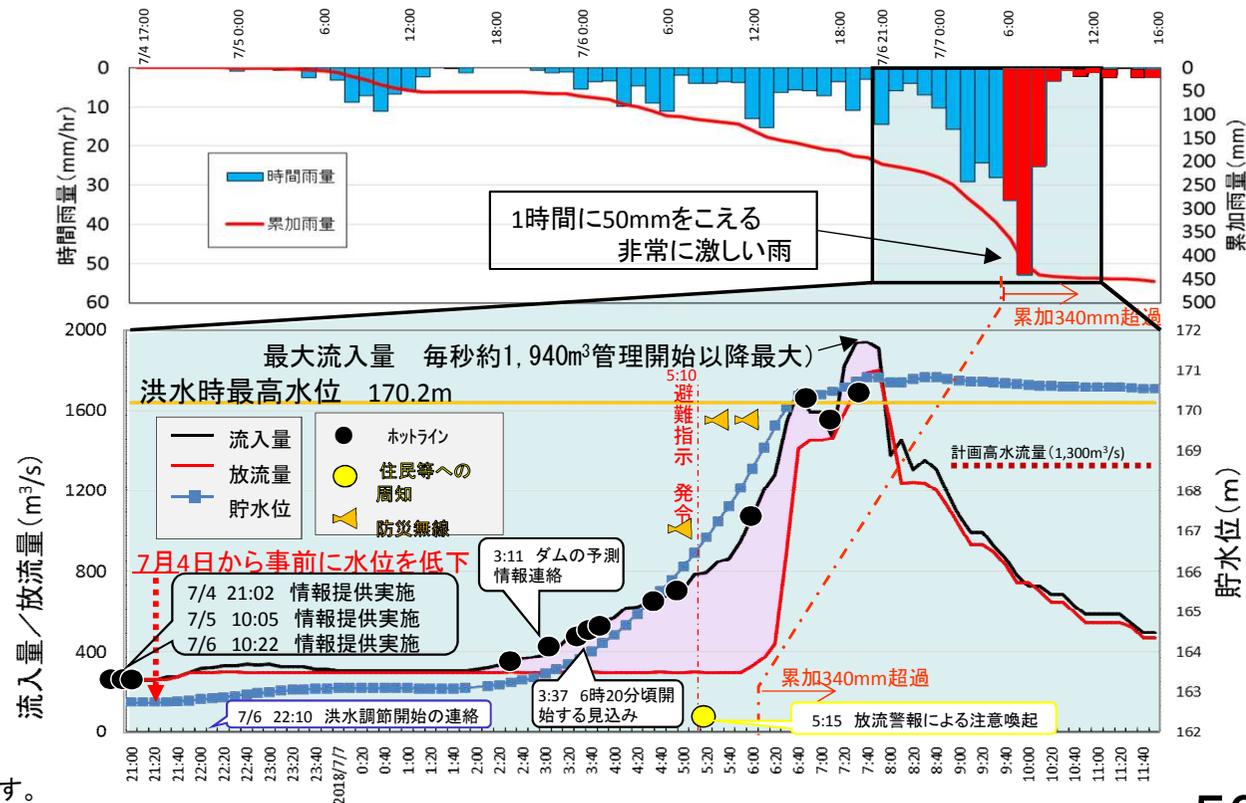
- ダム下流が、洪水予報河川、水位周知河川に指定されていない区間の場合、ハザードマップ等は作成・公表されていない。
- ダム管理者から地方自治体へのホットラインやマスコミへの情報提供等が行われたが、浸水区域等が示されていないことに加え、ダム管理者の発出する放流通知等の情報は住民の避難に結びついていない場合があった。



ダム下流への情報提供(肱川水系野村ダム)

○避難のための情報提供(7月6日夜~7日朝)

- ・6日22時10分、野村ダム管理所は、関係機関へ「洪水調節開始の情報」を連絡
- ・7日3時11分、野村ダム管理所から西予市野村支所長へホットラインによりその時点のダムの操作に関する予定を伝達
- ・3時30分、西予市は水防団に対して準備を指示し、3時35分には水防団が各分団長に対して団員の参集を依頼
- ・3時37分、野村ダム管理所から西予市野村支所長へホットラインにより「6時20分頃には異常洪水時防災操作を開始する見込み」である旨を伝達
- ・4時30分、野村ダム管理所が関係機関へ「異常洪水時防災操作に関する情報」を連絡
- ・5時10分、西予市が避難指示(緊急)を発令、3度にわたる防災無線による放送、水防団は声かけと誘導により住民等に避難行動を呼びかけ
- ・5時15分、野村ダム管理所が警報所のサイレンの吹鳴、警報所及び警報車のスピーカによる放送で放流を周知
- ・6時20分、野村ダムが異常洪水時防災操作へ移行



※本資料の数値等は速報値であるため、今後の精査等により変更する場合があります。

Ⅱ. 緊急的に実施すべき対策

- (1) 施設能力を上回る事象が発生するなかで、人命を守る取組
- (2) 社会経済被害の最小化や被災時の復旧・復興を迅速化する取組
- (3) 気候変動等による豪雨の増加や広域災害に対応する取組
- (4) 技術研究開発の推進

(1) 施設能力を上回る事象が発生するなかで、人命を守る取組

① 平時から災害時にかけての災害情報とその伝達方策の充実・整理

- 災害時に提供する災害情報と土地のリスク情報を組み合わせた情報提供
- 危険性の認識につながる画像情報の提供
- 住民の避難に資するタイムラインの拡充
- 危険レベルの統一化等による災害情報の充実と整理
- メディアの特性を活用した情報の伝達方策の充実
- 防災施設の機能に関する情報提供の充実

② リスク情報の空白地帯の解消

- 浸水想定区域の早期指定
- ダム下流部の浸水想定図の作成・公表
- 土砂災害警戒区域の早期指定
- 想定最大規模の浸水想定区域図等を活用したハザードマップへの改定
- ハザードマップポータルサイトにおける水害リスク情報の充実

③ 避難行動につながるリアルタイム情報の充実

- 水害リスクラインの全国展開と洪水予報の高度化
- 洪水予測や水位情報の提供の強化
- 洪水予測や河川水位の状況に関する解説
- ダム放流情報を活用した避難体系の確立
- 土砂災害警戒情報を補足する情報の提供
- 大規模水害時における情報提供設備の強化

④ 災害を我がことと考えるための取組の強化

- 共助の仕組みの強化
- 住民一人一人の避難計画・情報マップの作成促進
- 避難計画作成の支援ツールの充実
- 地域防災力の向上のための人材育成
- 防災教育の促進
- 避難訓練への地域住民の参加促進

⑤ 減災のためのハード対策の実施

- 決壊までの時間を少しでも引き延ばすための堤防構造の工夫
- 避難路、避難場所の安全対策の強化

⑥ 逃げ遅れた場合の応急的な退避場所の確保

- 応急的な退避場所の確保

⑦ 複合的な災害等により人命被害の発生する危険性が高い地域の保全

- 本川と支川の合流部等の対策
- 土砂・洪水氾濫への対策
- 多数の家屋や重要施設等の保全対策
- 複合的な災害に関係機関が連携して対応する仕組み

⑧ 現行施設の能力を上回る事象に対する対策

- ダム等の洪水調節機能の向上
- ダム等の洪水調節機能の確保
- 石積砂防堰堤等の強化

災害時に提供する災害情報と土地のリスク情報の組み合わせた情報提供

- 二次元コードをテレビ画面等に掲載し、住民が容易にネット上の災害情報ページにアクセスして必要な情報をシームレスに取得できる環境を構築する。

対策の内容・効果



二次元コード

誘導



ハザードマップサイト

テレビ等に二次元コードを掲載し、ハザードマップなどの詳細ページへ誘導



ポータルサイト



河川水位や河川カメラ情報

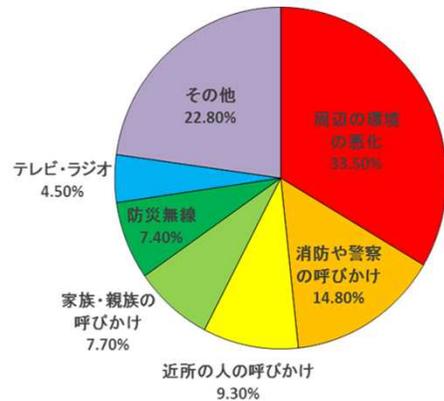
危険性の認識につながる画像情報の提供

○ 映像により危険性が認識できるよう、機能を限定した低コストで設置容易なカメラの開発・設置を促進するとともに、現在設置されているカメラの機能強化を図り、水位情報と併せた効果的な情報提供の仕組みを構築する。

平成30年7月豪雨

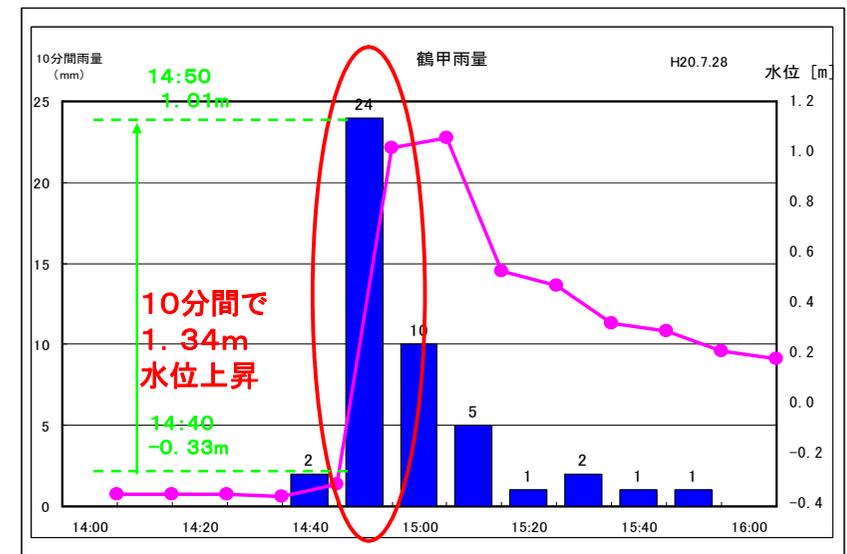
✓ 危険が差し迫るまで避難を決断していない

✓ 中小河川の被災情報の多くは、現地に行って確認



切迫感を伝える

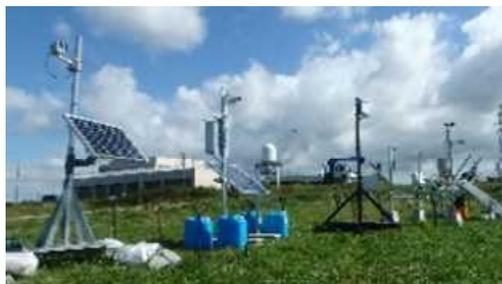
水位情報だけでは、切迫感が伝わりにくい



平成20年7月28日都賀川の水害における水位上昇

簡易型河川監視カメラ(無線式)

設置が容易で低コストな河川監視カメラを開発中。スマートフォン等で水位情報とともに、カメラ情報をリアルタイムで提供。



現場実証の状況(簡易型河川監視カメラ)



2007年 都賀川(兵庫県神戸市)の例

住民の避難に資するタイムラインの拡充

- 近年、台風・前線接近時の公共交通機関の運行情報やマスコミからの災害情報の発信は、地域経済・社会活動、避難行動等に大きな影響をもたらしている。
- 平成29年の水防法改正により「大規模氾濫減災協議会(以下:協議会)」制度が創設され、関係機関で密接に連携していくこととなった一方、構成員に公共交通事業者やマスコミ等が参加している協議会は未だ少なく、民間企業が洪水等の水害を想定した事業継続計画(以下:BCP)を策定している割合も少ない。
- 公共交通事業者やマスコミ等を含む多様な関係機関が更に連携して情報共有を行い、災害時におけるBCP等の策定を進め、それらの行動を見える化した多機関連携型ブロック水害対応タイムラインの作成を推進し、社会全体で水害に備える「水防災意識社会」の再構築をより一層推進。

今後必要な取組

■ 公共交通事業者やマスコミ等の多様な関係機関の参画

(例) 大規模氾濫減災協議会

<メンバー>

- ・国
- ・都道府県
- ・市町村
- ・気象庁
- ・交通事業者
- ・マスコミ
- ・利水ダム管理者
- など

※新たに参画する機関

■ 民間企業における洪水等の水害を想定したBCP策定

水害被害防止に向けた取組事例集
社会経済被害の最小化の実現に向けて

水害被害防止に向けた取組事例集 (H29.8公表)

自衛水防に役立つ情報提供のご紹介

自衛水防に役立つ情報提供のご紹介 (H25.9公表)

■ 多機関連携型ブロック別水害対応タイムラインの作成

	国土交通省	交通サービス	市町村	住民
台風発生 3日前	○台風予報 ○台風に関する記者会見	体制の早期構築	運行停止の可能性を早めに周知	広域避難の可能性を早めに周知
台風上陸の可能性	○連絡体制等の確認 ○協力機関の体制確認	○交通サービス運行停止予告	○広域避難体制の確認・周知	○防災用品の準備
災害発生 の危険性 1日前	○台風に関する記者会見(特別情報発表の可能性) ○大雨・洪水等警報 ○はん蓋警報	○リエソンの派遣 ○運行停止手続の確認・公表	○広域避難体制の早期に広域避難を開始	○早期に広域避難を開始
台風接近 12時間前	○大雨・暴風・高潮等特別警報	○所管施設の監視	○広域避難勧告・指示 ○広域避難者の誘導・受入	○屋内安全確保
台風上陸 0時間前	○はん蓋発生情報	○市町村長へ事態切迫状況の伝達	○避難勧告・指示	○屋内安全確保
台風上陸	○はん蓋発生情報	○TEC-FORCE活動(連絡調整等) ○被害状況の把握(連絡調整等) ○被害状況の把握(連絡調整等) ○緊急輸送路の確保	○被害状況の把握(連絡調整等) ○被害状況の把握(連絡調整等) ○被害状況の把握(連絡調整等) ○被害状況の把握(連絡調整等)	○早期復旧・再開が可能となるように運行停止

住民の避難に資するタイムラインの拡充

○ 平成30年7月豪雨では、ダム管理者から発出する放流通知等のダム操作に関する情報が、市町村長による避難指示の発令等へ直接的に結びつかない状況があったことから、ダム管理者から発信される放流通知やダムの貯水位等のリアルタイム情報などと、市町村や住民が行う避難に関する防災行動を整理した避難勧告着目型タイムラインの整備を進めるとともに、これに基づく訓練を実施する。

対策の内容・効果

洪水時における市町村長による的確な避難勧告の発令等を促進し、住民等の円滑かつ迅速な避難の確保等を図る。

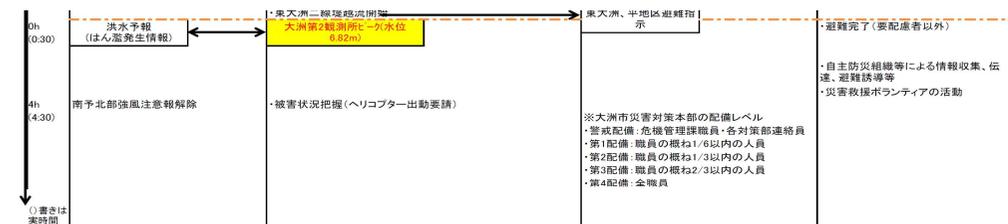
● ダムの洪水調節機能を踏まえた避難勧告着目型タイムラインの作成

● 住民説明会や防災訓練の実施

水系名: 肱川
河川名: 肱川・大洲川
風の接近・上陸に伴う洪水を対象とした、肱川直轄河川管理区間沿川における大洲市の避難勧告の発令等に着目したタイムライン(防災行動計画)(案) H28.4.1現在

※時間経過は、平成16年16号台風を参考。
気象・水象情報

時間	大洲河川国道事務所	大洲市	住民等
-72h	<ul style="list-style-type: none"> 台風予報 台風に関する気象情報 	<ul style="list-style-type: none"> 洪水予報等情報提供先の確認 専門等の点検・動作確認(燃料も) 災害対策用資機材、復旧資機材の確認 人員配置確認 ITシステム体制の確認 	<ul style="list-style-type: none"> TV、ラジオ、ネット等による気象情報等の確認 ハザードマップ等による避難所、避難ルートの確認
-48h	<ul style="list-style-type: none"> 台風に関する松山地方気象台説明会 	<ul style="list-style-type: none"> 排水ポンプ車(以下「排水P車」)の点検整備 水位雨量観測所点検業者の連絡先確認 流観体制確認 特別監視の連絡体制、監視ルート等確認 災害協定業者の体制確認 大洲市との連絡体制(ホットライン等)再確認 	<ul style="list-style-type: none"> 指定避難所の被災者受入れ体制確認 人員配置確認 小型船舶等の事前係留 自主防災組織等への注意喚起、体制確認
-24h	<ul style="list-style-type: none"> 大雨注意報、洪水注意報発表 大雨警報、洪水警報発表 	<ul style="list-style-type: none"> 野村、鹿野川ダム事前放流の確認 排水P車運用(東大洲地区)及び体制確認 事務所体制確認 許可作務物管理者への確認 	<ul style="list-style-type: none"> 災害、避難カードの確認 防災グッズの準備 自宅保全 TV、ラジオ、ネット、携帯メール等による大雨、河川情報等取得



危険レベルの統一化等による災害情報の充実と整理

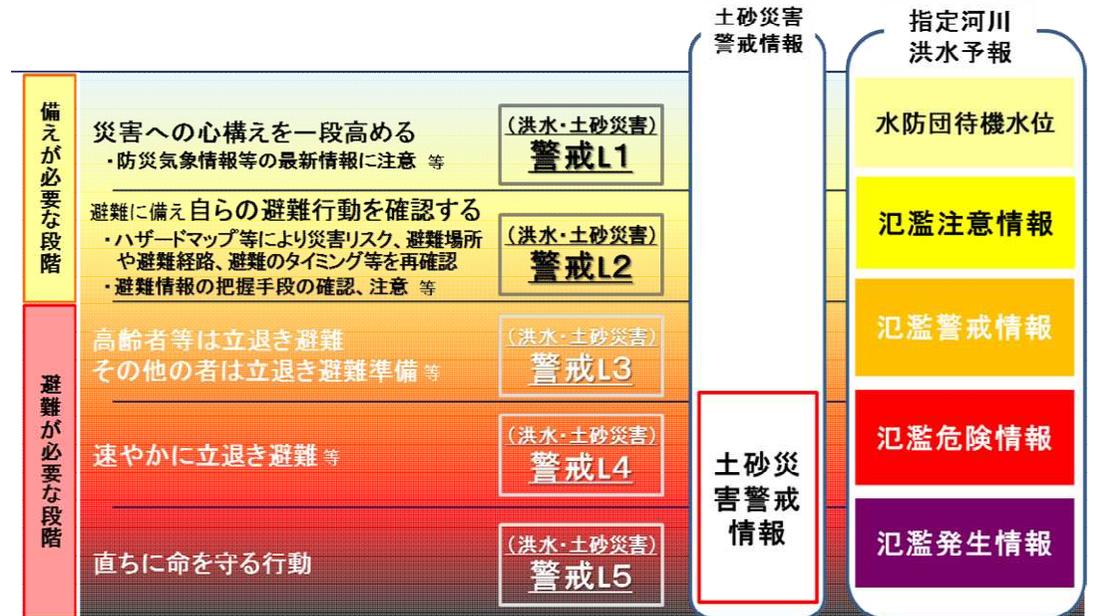
災害情報が一元的に入手できる情報集約サイトの整備や、災害の種類が違って危険性を理解しやすい災害情報の表現方法の統一化、重複する情報の集約、表現内容の単純化を図る。

水害・土砂災害情報統合ポータルサイトの作成



これまで情報発信者がそれぞれ提供してきた災害情報をひとまとめで確認できるよう、気象情報、水害・土砂災害情報および災害発生情報等を一元的に集約したポータルサイトを作成する。

住民行動に基づいた災害情報のレベル分け



関係機関と連携のもと、水害・土砂災害に関する各種防災情報について、各種情報間でのレベル表記やカラーコードの共通化を行い、住民行動に直結するような対応が必要。

メディアの特性を活用した情報の伝達方策の充実

マスメディアや情報通信企業などの様々な事業者が持つ情報提供手段の適性に応じた河川情報提供方策を充実させるとともに、マスメディアや情報通信企業との有機的な連携の強化を図る。

情報量
少ない・簡易

プッシュ型の情報発信
(個人に強制的に届く情報)

- ・緊急速報メール(携帯電話、スマートフォン)
※生命に関わる緊急性の高い情報を特定エリアに配信

ブロードキャスト型の情報の発信
(不特定多数に届く情報)

- ・ニュース(テレビ、ラジオ)
- ・河川カメラの映像配信(テレビ、ケーブルテレビ)
- ・データ放送(テレビ、ケーブルテレビ)

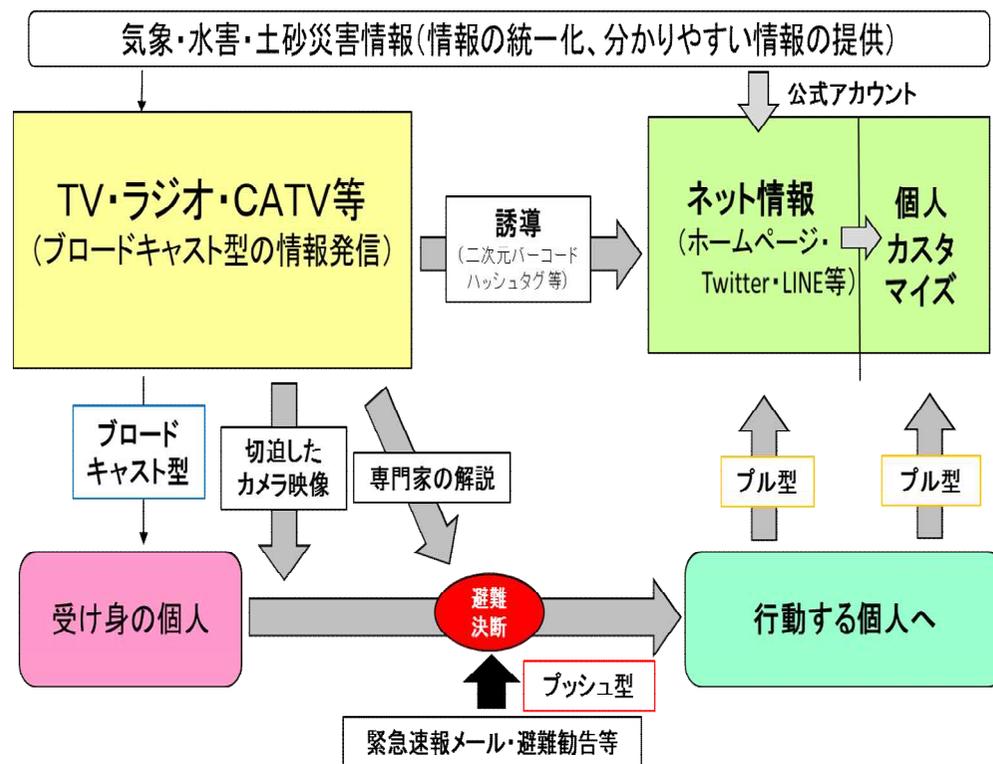
プル型の情報の発信
(個人が知りたい情報を選択)

- (パソコン、スマートフォン)
- ・国土交通省 川の防災情報等
- ・民間情報サイトにおける河川・防災情報の発信
- ・SNSを活用した河川・防災情報の発信

多い・詳細

マスメディアが持つ情報の特性は「プッシュ型の情報発信」「ブロードキャスト型の情報発信」「プル型の情報発信」に大別される。

→ 従来 → 今後、強化して行動する個人への変化へ



それぞれのマスメディアが持つ情報の特性を活かして、住民の避難行動のきっかけとなる切迫した危険情報を分かりやすく提供し、個人カスタマイズした情報を入手しやすくすることで、行動する個人への変化を促す。

防災施設の機能に関する情報提供の充実

- 堤防やダム等の施設整備によって、安全性は着実に向上する一方で、住民の危険性に対する意識が薄れ、避難の遅れ等につながるなどの弊害が生じないように、施設の能力を超過する規模の災害が発生した際の危険性、避難やソフト対策の重要性を合わせて周知する。

対策の内容・効果

【説明する機会の例】

- 防災訓練、水防訓練
- 施設整備の各段階(着手時、完成時等)
- 出水後の被害情報等の報告時
- 大規模減災協議会等の関係者からなる協議会 等



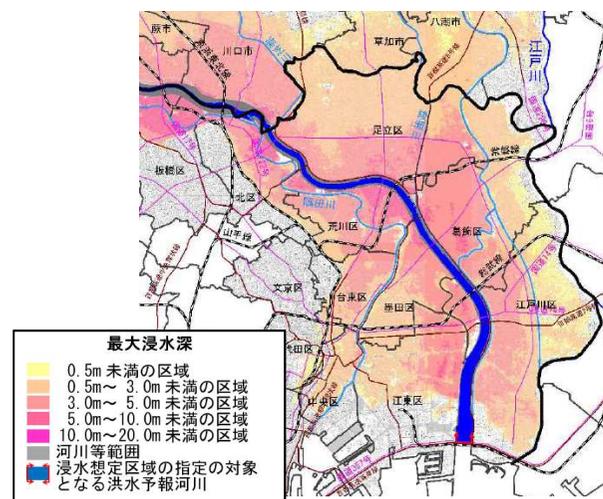
各種訓練、説明会



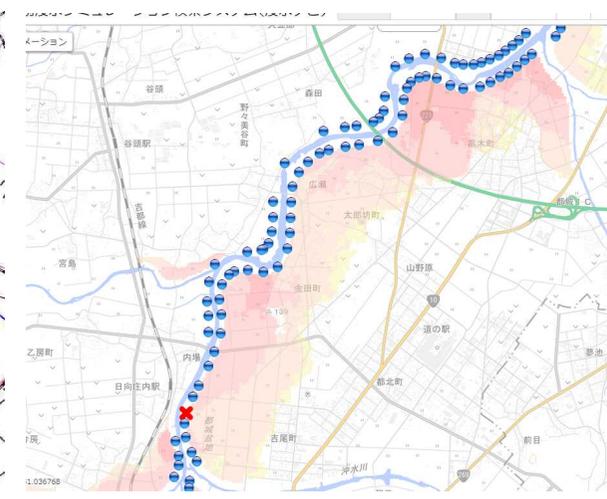
大規模氾濫減災協議会

【説明する情報の例】

- 現況施設整備の状況を踏まえた浸水想定
- 過去の出水時の被害事例 等



浸水想定区域図



氾濫した場合の浸水想定

防災施設の機能に関する情報提供の充実

○ 操作を行うダム等の施設について、その操作の考え方や、洪水時における水位や操作の状況に関する情報提供を充実する。

対策の内容・効果

＜ホームページによるダム貯水水位の状況等の提供＞



＜久留米市市街地周辺内水河川連絡会議における関係者が連携した取組＞

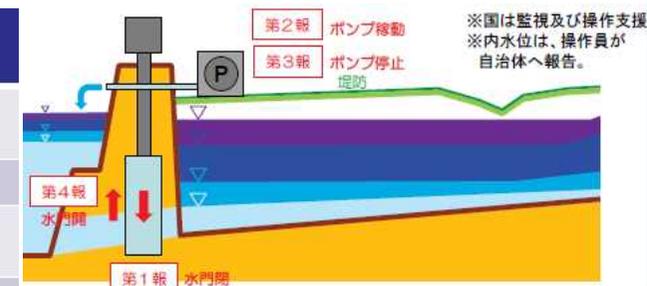
浸水状況及びその要因について情報共有し、連絡体制や住民への情報提供及び施設の操作状況について、点検・確認を実施

[今後の取組方針におけるソフト対策]

- ・洪水・内水ハザードマップの周知
- ・リスク説明会・防災教育
- ・避難判断基準の検討、運用
- ・水門等の操作状況の情報提供
- ・各支川の水位情報の提供 等

[水門操作防災周知の連絡体制(案)]

情報提供段階	情報提供	情報提供		提供内容
		発信者	受信者	
第1報	水門閉操作全閉時	操作員(自治体)	国・県・関係機関	操作開始情報通知 FAX等
		自治体	住民	HP
第2報	排水機場稼働開始時	操作員(自治体)	国・県・関係機関	操作開始情報通知 FAX等
第3報	排水機場稼働停止時	操作員(自治体)	国・県・関係機関	操作停止情報通知 FAX等
第4報	水門開操作全開時	操作員(自治体)	住民・関係機関	水門全開操作情報 HP



○第1報、第2報については操作員の負担を考慮し運用。

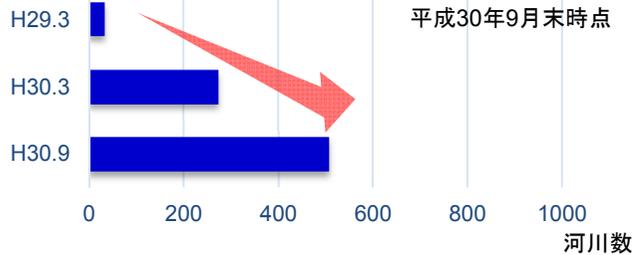
浸水想定区域の早期指定

- 平成27年の水防法改正により、浸水想定区域の前提となる降雨を、想定し得る最大規模の降雨とし、内水・高潮に係る浸水想定区域についても公表することとなった。
- 洪水では、大規模氾濫減災協議会でとりまとめた「地域の取組方針」に基づき、都道府県による洪水浸水想定区域図の作成、あるいは河川の状態に応じた簡易な方法等による水害危険性の周知を推進する。
- 高潮では、関係する複数の県で構成する連絡会で、早期の指定を働きかけるとともに新たな技術支援ツールを作成・周知する。
- 内水では、都市浸水対策に関する検討会のワーキンググループで早期指定に向けた取組を推進するとともに、地下街だけでなく、内水により相当な被害が出る恐れのある地域に対しても検討を開始。

対策の内容・効果

洪水の取組

- 大規模氾濫減災協議会の活用
 - ・毎年、協議会を開催し「地域の取組方針」に基づく取組の実施状況等を確認・共有

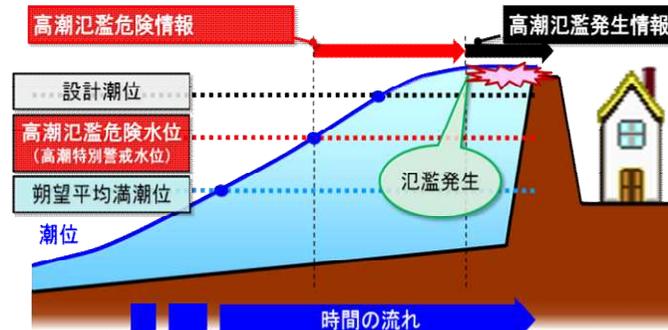


○地域の水害危険性の周知

- ・財政的な制約や技術的な制約から水位周知河川等の指定に時間を要する場合において、水害危険性のガイドラインに基づき、簡易な方法等による水害危険性を周知

高潮の取組

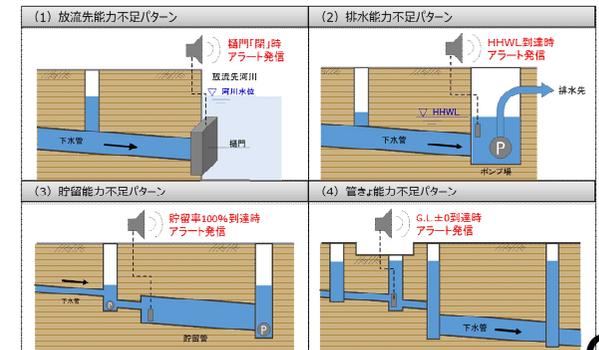
- 連絡会の開催
 - ・早期指定の働きかけ及び技術支援の実施
- 高潮特別警戒水位設定の手引きの作成
 - ・リードタイム設定方法、設定事例の整理
 - ・高潮特別警戒水位設定のチェックリスト作成
 - ・高波の影響が卓越する外洋に面した地域における水位設定の考え方の整理 等



高潮特別警戒水位設定の手引きの作成

内水の取組

- 都市浸水対策に関する検討会のワーキンググループで早期指定に向けた取組を推進
 - ・平成30年度から地下街があるすべての自治体が会議に参加し早期指定を加速
 - ・さらに地下街だけでなく、内水により相当な被害が出る恐れのある地域についても検討を開始



具体的な内水浸水パターンを検討

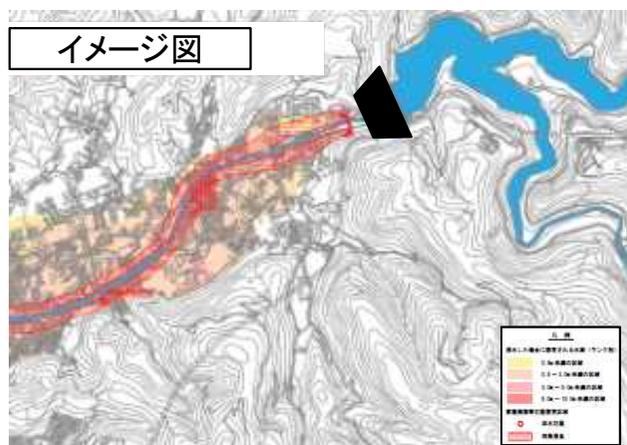
ダム下流部の浸水想定図の作成・公表

- 平成30年7月豪雨では、ダム下流区間等において、住民等が浸水リスク等を十分に認知していない状況で洪水氾濫が発生した状況があったことから、洪水予報河川又は水位周知河川に指定されていない河川においても、想定最大規模降雨により当該河川が氾濫した場合の浸水想定図を作成し、それに基づきハザードマップを作成する市町村を支援するとともに、それらを用いて住民等に対して平常時からリスク情報を提供する。

対策の内容・効果

想定最大規模降雨により当該河川が氾濫した場合の浸水想定図を作成し、それに基づきハザードマップを作成する市町村を支援するとともに、それらを用いて住民等に対して平常時からリスク情報を提供することにより、洪水時における住民等の円滑かつ迅速な避難の確保等を図る。

●浸水想定図の作成



●ハザードマップの作成支援



●住民等への周知



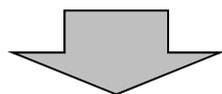
土砂災害警戒区域の早期指定

○ 土砂災害警戒区域等の基礎調査が完了していない地域等では、リスク情報が提供されていない場合があるため、平成31年度までに基礎調査を確実に完了させるとともに、土砂災害警戒区域等の早期指定を推進する。

対策の内容・効果

■基礎調査の早期完了

○土砂災害警戒区域等の指定を早期に完了させるため、平成31年度末までに基礎調査を確実に完了。



■ブロック別土砂災害防止推進会議の開催

○毎年、地方ブロック毎の土砂災害防止推進会議を開催し、先進県での効果的な取り組み事例の提供を行うなど、都道府県の取り組みを支援。

■土砂災害警戒区域の指定状況等の公表

○土砂災害警戒区域等の指定状況を国土交通省ホームページ等で公表。

■基礎調査等の実施体制の強化

○基礎調査及び区域指定に特化した部署の設置。県職員OB等と協力した地元説明会の開催。

■効率的・効果的な住民説明会の実施

○区域指定の手続きにおいてオープンハウス方式を導入するなど、効率的に住民に情報を周知。

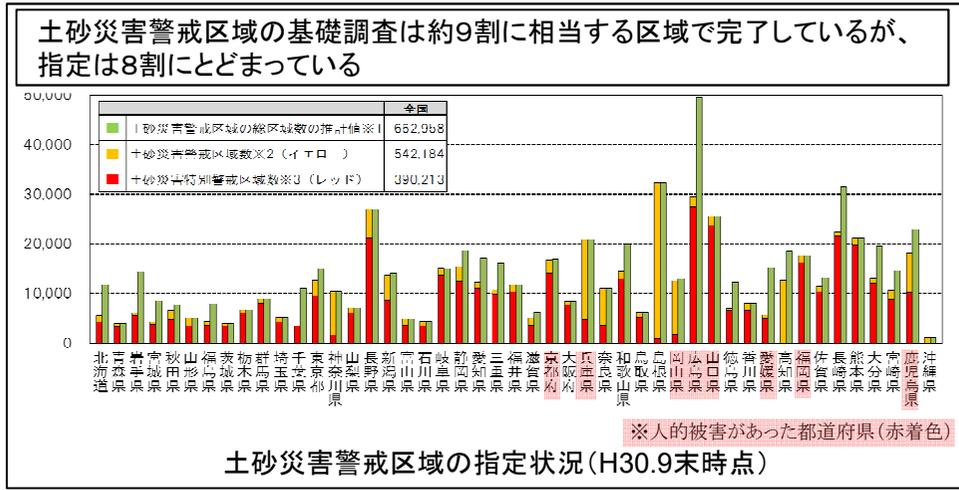
※オープンハウス方式とは、開催期間中、開設された専用ブース等を、来場者の都合の良い時間に訪問し、担当者と一対一で質疑応答できる方法。



オープンハウス方式による住民説明会



土砂災害のリスク情報の早期提供



想定最大規模の浸水想定区域図等を活用したハザードマップへの改定

- 洪水予報河川や水位周知河川等において、想定最大規模の外力に対応したハザードマップへの改定が進んでいるところ。また、各都道府県単位で実施している都市浸水対策の勉強会においても、内水ハザードマップの作成等を議題とするなどフォローアップを実施。
- ハザードマップの作成では、地域の水害特性や社会特性を分析し、住民等の円滑かつ迅速な避難手法を検討することが重要。
- 水害ハザードマップ作成の手引きの周知、作成支援ツールの普及を引き続き図るとともに、ハザードマップの作成等に対する専門家のサポートにより、市町村への支援体制を強化する

対策の内容・効果

水害ハザードマップ作成プロセス

地域の水害特性を把握

地域の社会特性を把握

想定される水害とその影響等の分析

避難に関する課題や対応方針の検討(避難場所・避難経路等の検討)

- ・想定最大規模の水害に対する避難
- ・早期の立退き避難が必要な区域
- ・市町村界を越えた広域的な避難

各水害の表示方法の検討

- ・地域における各水害の重要度に応じた重ね合わせや各水害の重要度に応じた表示の順序・大きさ等の検討

浸水ナビ、ハザードマップポータルサイトによる支援

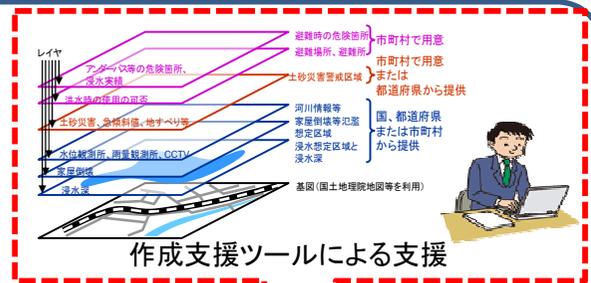


浸水ナビ Web画面表示



重ねるハザードマップ

作成



水害ハザードマップ



洪水ハザードマップ



内水ハザードマップ

支援

河川や水災害について豊富な知見を有する専門家

- 地域の水災害リスク情報の解説やリスクを踏まえた避難経路選定等の助言
- 訓練・利活用を想定したハザードマップ作成への助言

フォローアップ



勉強会の開催状況

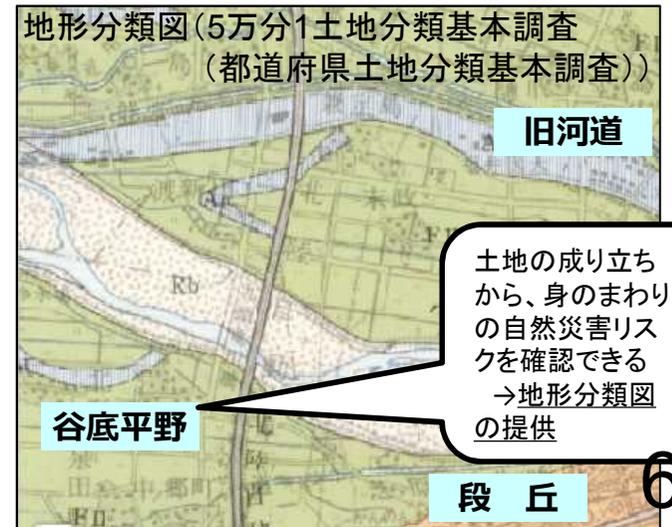
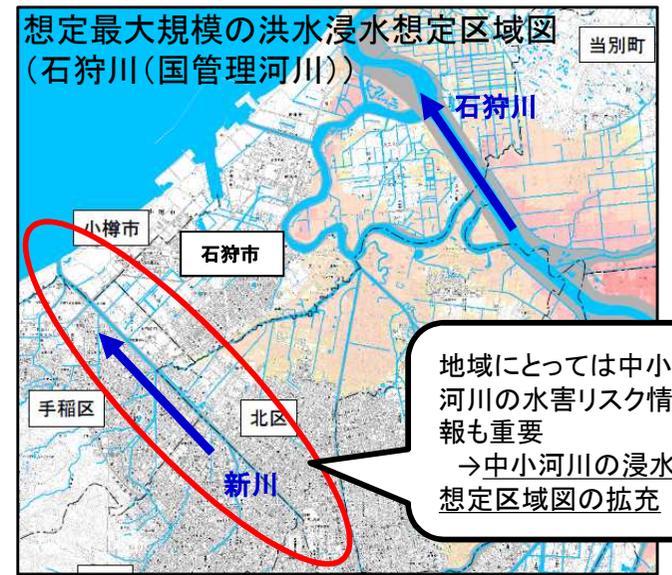
ハザードマップポータルサイトにおける水害リスク情報の充実

- 国土交通省では、防災に役立つ様々な情報を1つの地図上で重ねて閲覧することができる「重ねるハザードマップ」を、ハザードマップポータルサイトにおいて提供しているところ。
- 地域の水害リスクの周知強化のため、中小河川まで浸水想定区域図の提供を拡充するとともに、浸水想定区域図がない中小河川においては地形分類図等を提供する。
- また、高潮や内水の水害想定区域図の提供も順次進め、提供する水害リスク情報の充実を図る。

対策の内容・効果

「重ねるハザードマップ」 防災に役立つ様々なリスク情報を1つの地図上に重ねて表示

提供データを拡充
(水害リスク情報の
提供の充実)



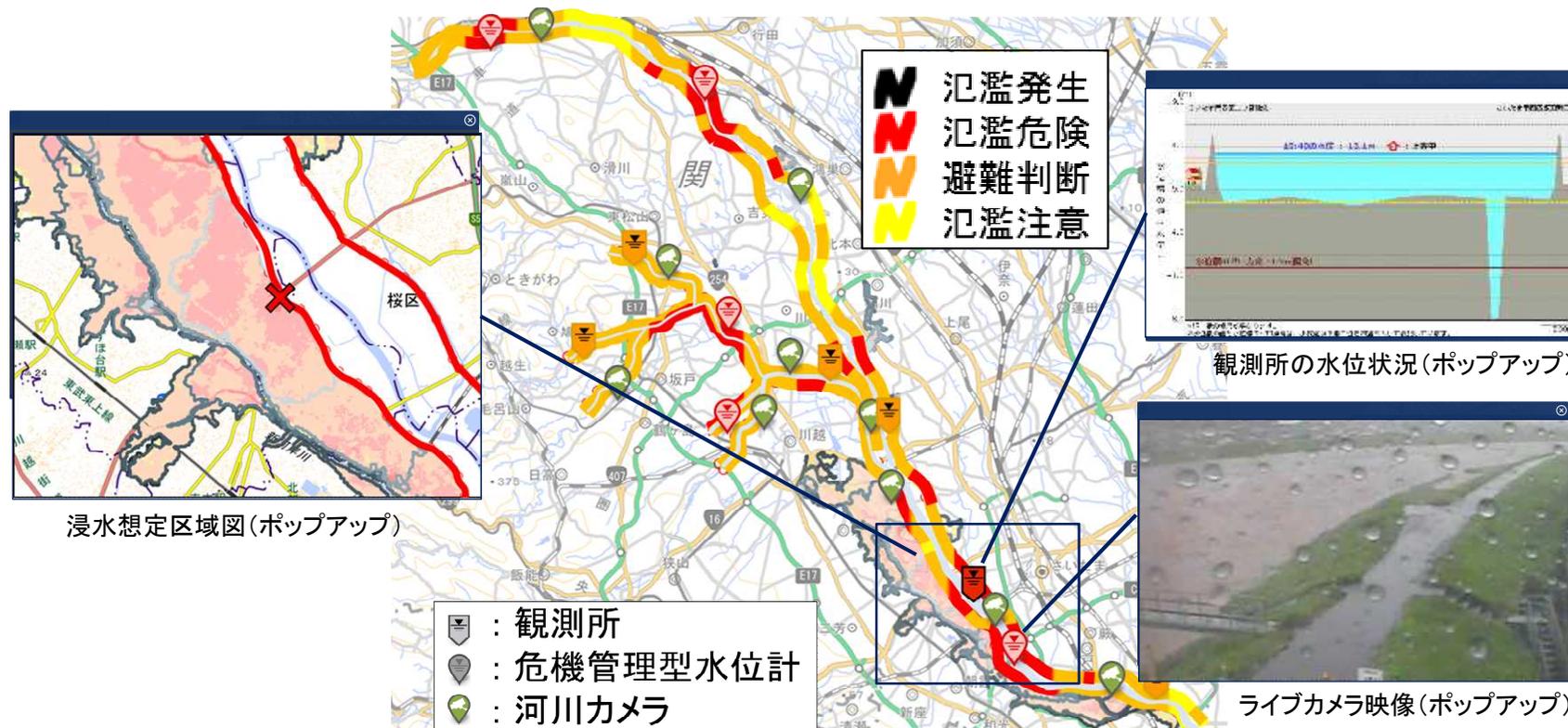
水害リスクラインの全国展開と洪水予報の高度化

○ 上下流連続的かつ左右岸別にきめ細かな洪水情報を発信するとともに、最高水位やその時間等、洪水予報の内容を充実するなど、洪水の危険性、切迫性をわかりやすく伝えることで住民の円滑な避難行動を促す。

対策の内容・効果

水害リスクラインを活用した洪水予報・危険度の表示

上下流連続的かつ左右岸別にきめ細かな洪水情報等を実施するとともに、水位情報、カメラ画像、浸水想定区域などの情報との一元化



洪水予報の充実

これまでの3時間先の水位予測に加え、最高水位やその時間等の情報も提供するなど洪水予報の内容を充実

洪水の危険度、切迫性をわかりやすく提供することで、住民の避難行動が円滑化

洪水予測や水位情報の提供の強化

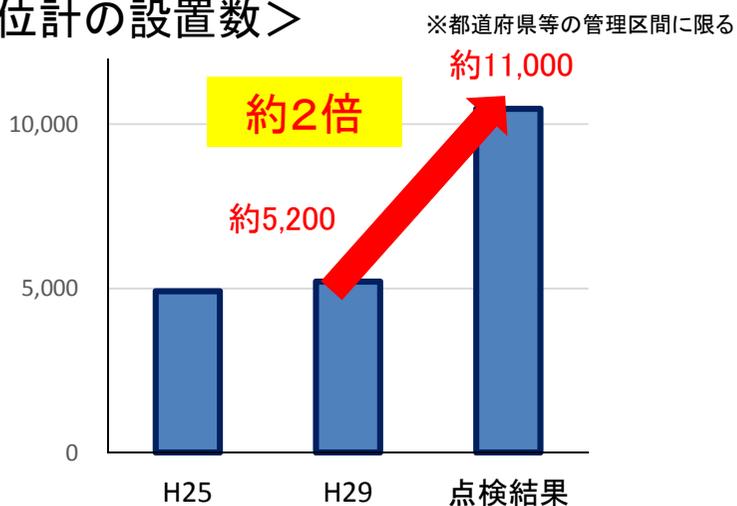
洪水予報河川や水位周知河川、水位周知下水道、水位周知海岸の指定を拡大し、河川や内水の水位等の情報を地域住民に分かりやすく提供する取組みを強化するとともに、中小河川等において水位計の設置を進めるなど、リアルタイム情報の提供を充実させる。

中小河川等における情報提供の取組

「中小河川緊急治水対策プロジェクト」として、平成29年度から概ね3年間で全国の中小河川に危機管理型水位計の設置を推進中。

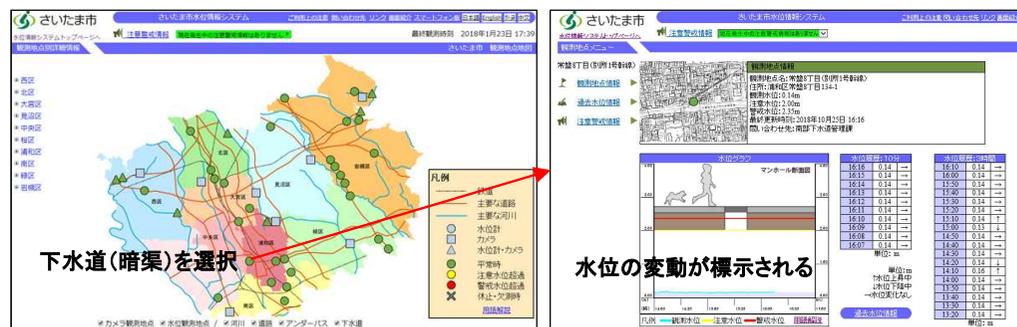


<水位計の設置数>



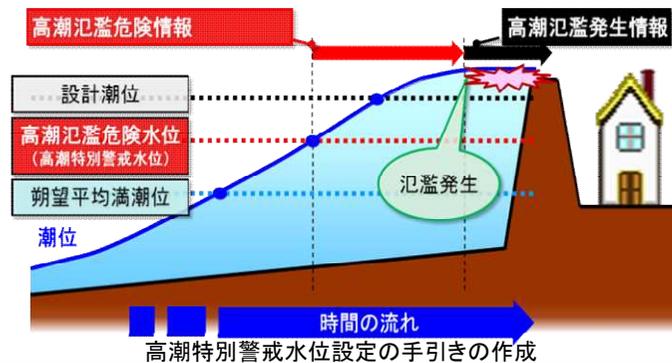
下水道における情報提供の取組

さいたま市では、平成29年4月から「さいたま市水位情報提供システム」の運用を開始し、下水道・河川・道路の水位情報をホームページを活用して住民に提供。



海岸における情報提供の取組

- 連絡会の開催
 - ・早期指定の働きかけ及び技術支援の実施
- 高潮特別警戒水位設定の手引きの作成
 - ・リードタイム設定方法、設定事例の整理
 - ・高潮特別警戒水位設定のチェックリスト作成
 - ・高波の影響が卓越する外洋に面した地域における水位設定の考え方の整理 等



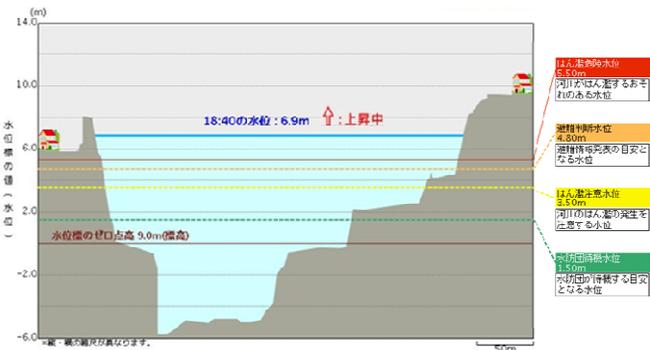
洪水予測や河川水位の状況に関する解説

○ これまでも様々な河川の防災情報を充実させてきたが、それらの情報をどのように評価し、避難行動に結びつけるかが、一般住民、メディア関係者には容易ではないとの意見があり、メディア側からも専門家としての解説を求めるニーズは高い。

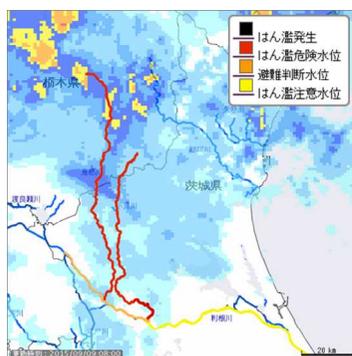
対策の内容・効果

地元メディア等と連携して、地方整備局等の職員が、多様な河川の防災情報の活用法等についての解説を加えながら、住民の適切な避難行動に結びつくように注意喚起を行う取組を推進。

河川水位の状況・見込み



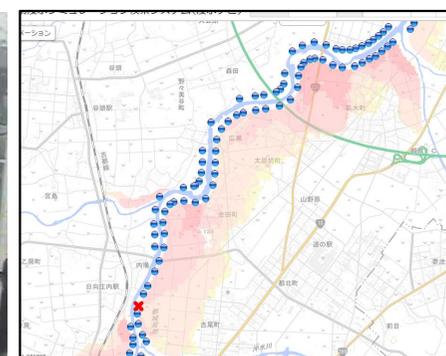
洪水予測の発令状況



ライブカメラ映像



氾濫した場合の浸水想定



河川の防災情報をリアルタイムでわかりやすく社会に対して発信することにより、**住民の避難行動が円滑化。**

ダム放流情報を活用した避難体系の確立

- 平成30年7月豪雨ではダムからの放流警報等について、住民等に必ずしも十分に伝えることができていない状況であったことから、ダム管理者や下流の河川管理者と市町村等の関係機関との連携を強化するとともに、住民等に対して、市町村と連携しつつ、避難等の防災行動に繋がる情報提供等を実施する。

対策の内容・効果

市町村長が避難指示等の発令を判断するために必要となる情報や伝達するタイミング等に係る連携を強化するため、ダム管理者が下流河川の大規模氾濫減災協議会への積極的参画や避難勧告等の発令判断支援するためのトップセミナーの開催など、避難等の防災行動に繋がる取組等を実施する。

【主な対策内容】

- ・大規模氾濫減災協議会へのダム管理者の積極的な参画
- ・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、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、充実



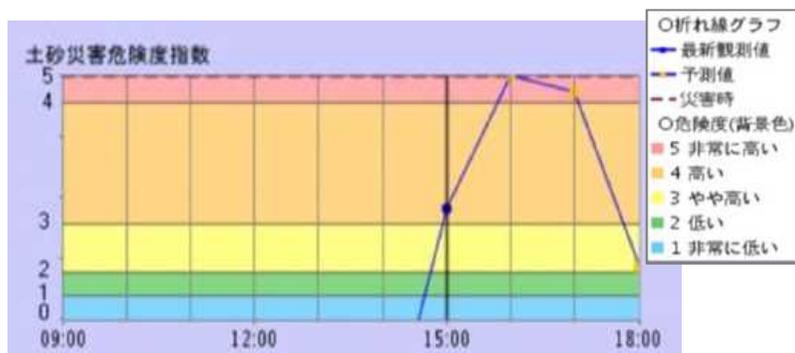
大規模氾濫減災協議会の開催状況

土砂災害警戒情報を補足する情報の提供

- 市町村がリスクの程度を認識しやすいように、過去の土砂災害や既往最大降雨規模のデータを重ねて示すなど、土砂災害警戒情報を補足する情報の表現の方法や内容を検討することが必要。
- 市町村の負担軽減のため、自動的に避難勧告発令候補地域を抽出し、防災業務に従事する職員向けにアラームを鳴動させるなど、避難勧告等の発令判断を支援するシステムについて検討することが重要

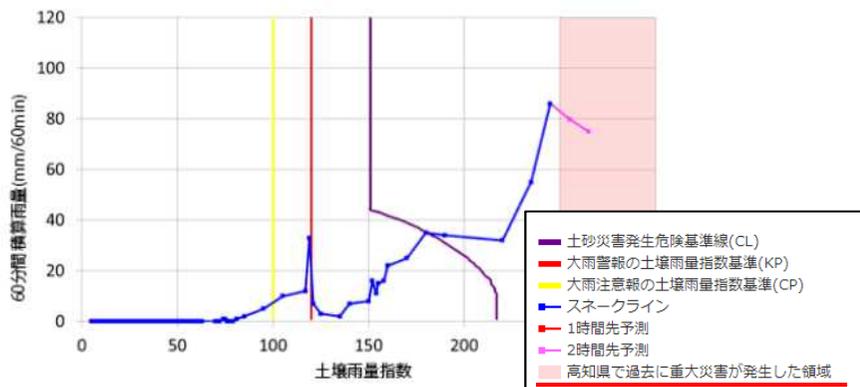
対策の内容・効果

■土砂災害危険度メッシュを時系列表示した事例



※メッシュ情報のみでは分かりづらい危険度の推移を表示

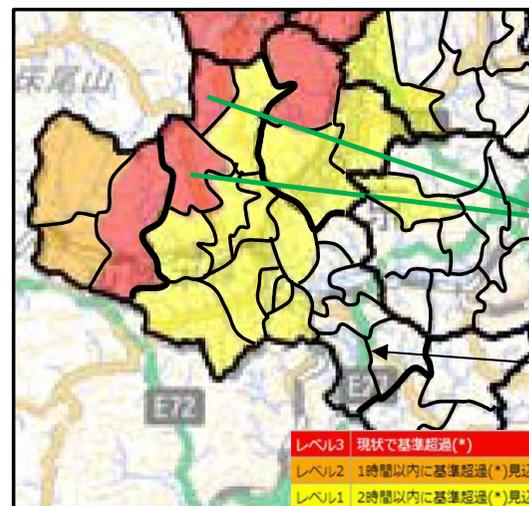
■スネークラインの公表事例



■危険度表示に関する機能の追加

- ・既存のメッシュ単位での表示に加え、避難勧告の発令単位（自治会、町内会、土砂災害警戒区域等）でも危険度を表示
- ・危険度の高い地域を自動抽出しアラームを鳴動等により市町村の避難勧告判断を支援。

避難勧告発令単位の危険度表示イメージ
※京都府にシステム表示例に加筆



大規模水害時における情報提供設備の強化

- 豪雨や地震等による長期的な停電時等においてもダムを操作するため電源設備等の強化を図る。
- また、今後、施設能力を超える規模の洪水の発生頻度が高まることを踏まえて放流警報設備等を強化する。

対策の内容・効果

ダム管理用水力発電の自立運転化や非常用電源設備等の強化及び放流警報設備等の施設の耐水化などを図ることにより、豪雨や地震等による長期的な停電時等においても安定的にダムを操作することが可能となる。



停電時の機械室の状況(イメージ)



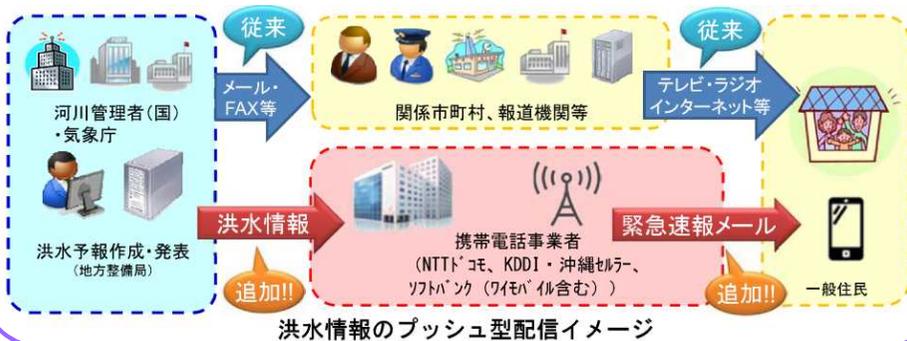
放流警報設備の浸水後の状況

避難訓練への地域住民の参加促進・共助の仕組みの強化

- 総合水防演習、土砂災害・全国防災訓練では、住民による避難訓練や要配慮者利用施設の避難訓練を実施しており、消防団や防災関係機関といった実務者のみならず、男女、年齢を問わず多くの方が参加している。
- 大規模氾濫減災協議会等の場を通じて、避難情報、洪水情報、ダム関連情報、土砂災害警戒情報等を活用した避難訓練や避難所での避難生活の体験等の防災訓練の工夫を共有するとともに、高齢者・避難行動要支援者等を含む住民の避難が確実にできるように地域の共助の仕組みの強化等に取り組む。

対策の内容・効果

緊急速報メール



洪水情報のプッシュ型配信イメージ

避難訓練会場(舞鶴市)の住民避難訓練



要配慮者利用施設 避難訓練 (みつみ福祉会)



ダムの操作や情報等に関する説明会の開催



ダムの模型を用いたダムの操作の説明



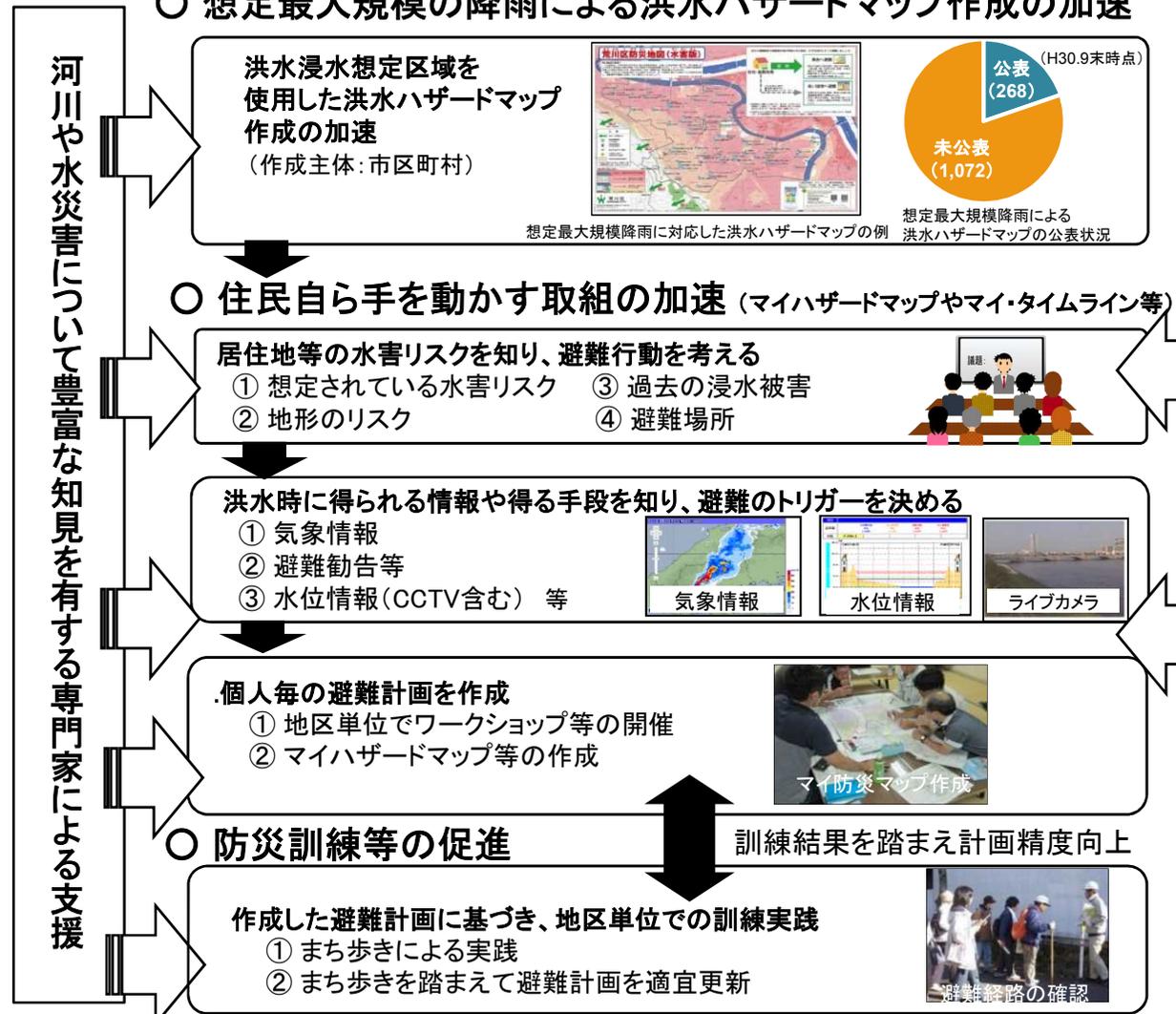
ダムの操作や情報等の説明



住民一人一人の避難計画・情報マップの作成促進

- 速やかに住民一人一人が避難計画を立案するためには、自治体で作成する想定最大の降雨を対象とした洪水ハザードマップの作成及びその作成に必要な浸水想定区域図の作成を加速させることが必要。
- 適切な避難計画とするため、地域の水害リスクの把握に効果的な浸水ナビや重ねるハザードマップの拡充及びハザードマップの作成等に対する専門家のサポートを実施。

対策の内容・効果



○ 浸水ナビ

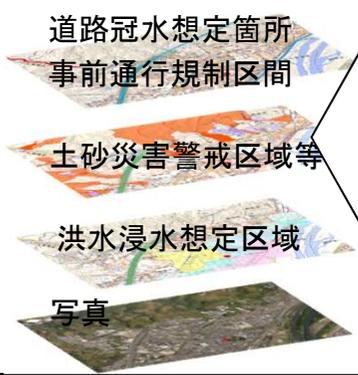
洪水浸水想定区域を地点別、時系列で表示。任意の指定地点に浸水をもたらすと想定される堤防の決壊地点の検索が可能



浸水ナビ Web画面表示

○ 重ねるハザードマップ

防災に役立つ様々な情報を1つの地図上で重ねて閲覧



確実に適切な避難計画を作成するため、わかりやすい地域リスク情報の提供ツールの拡充

住民一人一人の避難計画・情報マップの作成促進

○ 居住場所のリスクに応じ、的確なタイミングで適切な避難が決断できるよう、住民一人一人の防災行動をあらかじめ定めるマイ・タイムライン等の普及を促進する。

対策の内容・効果

マイ・ページ ～一人一人が必要とする情報の提供へ～

一人一人が必要な地域防災情報を一覧表示できる「マイ・ページ」機能を導入し、災害発生時の速やかな行動に結びつける。



テレビ、ラジオ、ネットメディア等と連携した「マイ・タイムライン」の普及促進

「マイ・タイムライン」

- 避難行動に必要な情報の例
- 地区の特性
 - 過去の水害
 - 地形の特徴
 - 最近の雨の降り方と傾向
 - 浸水想定
 - 避難行動を判断する時に
- 有効な情報
- ・台風・降雨・河川・避難情報等
- 情報を知る手段
- ・テレビ、ラジオ、Webサイト、スマートフォン

知る
気づく
考える



テレビ、ラジオ、ネットメディアと連携

- ・検討の手引き
- ・作成支援ツール等



取組・支援

- ・水災害について豊富な知見を有する専門家
- ・マイ・タイムラインの進め方をサポートする人材(マイ・タイムラインリーダー等)

避難計画作成の支援ツールの充実

- 「浸水ナビ」は、指定する任意の地点において、選択する堤防の決壊地点から指定した地点までの浸水到達時間、最大浸水深、浸水深の時間変化等を視覚的に把握することが可能。
- 住民が避難計画を作成する際に有用であり、国管理河川に加え主要な中小河川からの浸水情報を拡充するとともに、高潮・津波浸水情報や2河川に挟まれた地区の浸水情報が得られるよう開発を進める。

対策の内容・効果

浸水ナビ (地点別浸水シミュレーション検索システム)

洪水浸水想定区域にある堤防で、ある場所を決壊(破堤)地点と設定すると、時系列で氾濫が広がっていく状況がアニメーションで視覚的に認知可能(Webサイトで公開)



浸水ナビ Web画面表示

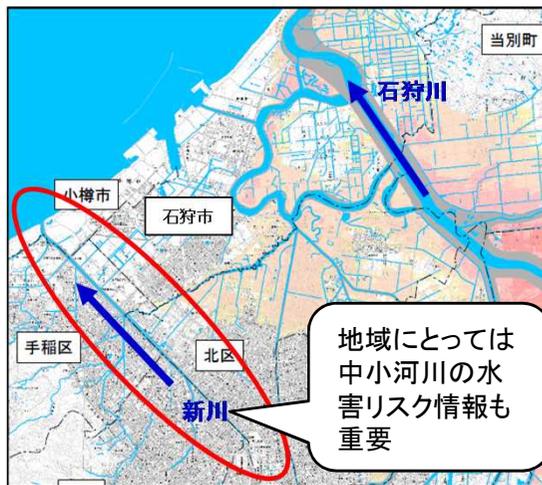
選択した決壊地点からの浸水範囲・浸水深の時間変化アニメーションを表示

<http://suiboumap.gsi.go.jp/>

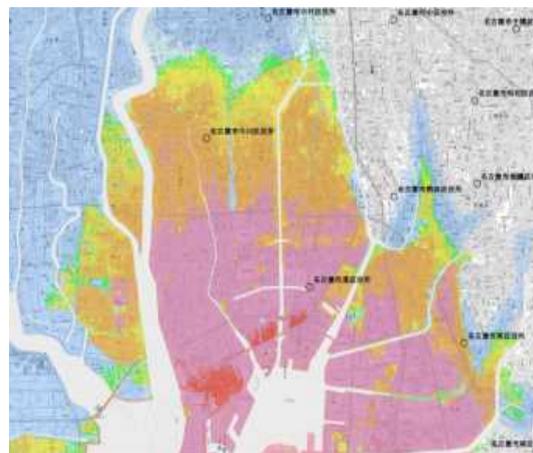
浸水ナビ

検索

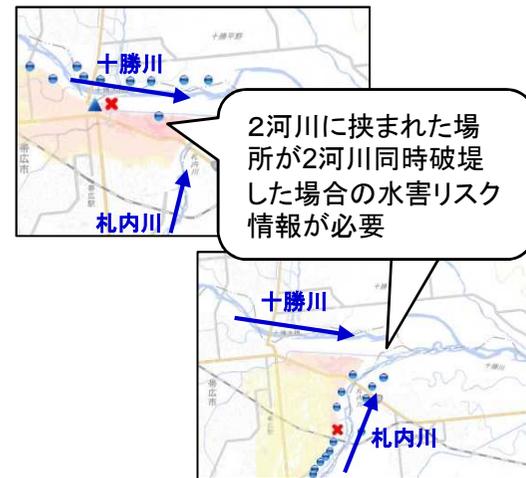
提供データを拡充
水害リスク情報の提供の充実



中小河川の情報不足



高潮浸水想定区域は未整備



2河川から同時浸水した場合の浸水状況表示ができない



津波浸水想定区域は未整備

地域防災力の向上のための人材育成

○地域に精通し水害・土砂災害リスク等に関する豊富な知見を有する専門家により、ハザードマップ等が適正に作成されるよう支援するとともに、それらを用いた避難訓練が円滑に実施できる支援体制の構築。

対策の内容・効果

専門家

地域の実態を捉まえて、適切に助言

公助

自治体が抱える課題

- 地域防災計画
 - ・訓練等を踏まえた適切な見直し 等
- ハザードマップ作成
 - ・洪水・土砂災害発生メカニズム
 - ・浸水・土砂災害の地理的影響
 - ・避難のトリガーの設定 等
- 避難勧告
 - ・判定基準 等
- 避難訓練
 - ・シナリオの設定 等
- 要配慮者
 - ・要配慮者利用施設の避難確保計画作成
 - ・支援計画 等

共助

地域コミュニティが抱える課題

- 避難計画
 - ・地区防災計画の作成
 - ・住民参加による地域版ハザードマップ 等
- 要配慮者のサポート
 - ・要配慮者利用施設と訓練等連携
 - ・高齢者や要配慮者のサポート体制構築 等
- 避難訓練
 - ・地域の実情にあわせた訓練 等
- 避難所運営
 - ・模擬訓練 等

自助

住民が抱える課題

- 逃げ時の設定
 - ・マイ・タイムラインの作成
 - ・日頃からのリスクの確認 等
- 周辺環境の変化
 - ・自宅周辺の点検・整備 等
- 避難所での生活グッズ
 - ・避難の心得 等
- 財産の措置
 - ・土のう等の準備 等

適切かつ確実な地域防災力の向上

防災教育の促進

○ 自然災害から命を守るためには、行政による公助のみならず、住民一人一人が災害時に適切に避難できる能力を養う必要があり、子どもから家庭、さらには地域へと防災知識等を浸透させる防災教育を推進

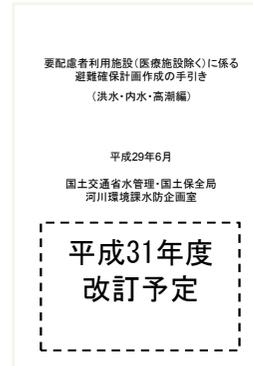
対策の内容・効果

＜大規模氾濫減災協議会における取組＞

指導計画(わかりやすい授業の流れやポイントを整理した計画)等の作成を支援するとともにその成果を全ての学校に共有するこれまでの取組に加えて、以下を実施。

○ 防災訓練実施に関する事項を含む避難確保計画の作成を促進するため学校に特化した手引きを作成し、協議会において周知。

○ 手引きに基づき作成された避難確保計画や「水災害からの避難訓練ガイドブック」を踏まえて、学校における避難訓練の実施を支援。



避難確保計画作成の手引き (H29.6)



水災害からの避難訓練ガイドブック (H30.6)



豊田市立元城小学校における避難訓練の様子

＜防災教育支援ツールの整備等＞

○ 防災教育に取り組む先生方がワンストップで教育素材を簡単に入手出来る防災教育ポータル[※]の充実や防災教育支援ツールの整備を実施。

○ 地域や学校関係者等の意識向上に向け、子どもの成長や地域への波及効果など、防災教育による効果事例集を作成するとともに、各地方整備局等において防災教育に関するシンポジウムを開催。



防災カードゲーム
「このつぎなにが起きるかな？」
※津波・水害編 (H30.2)



防災教育シンポジウム
(中部地方整備局 H30.8)

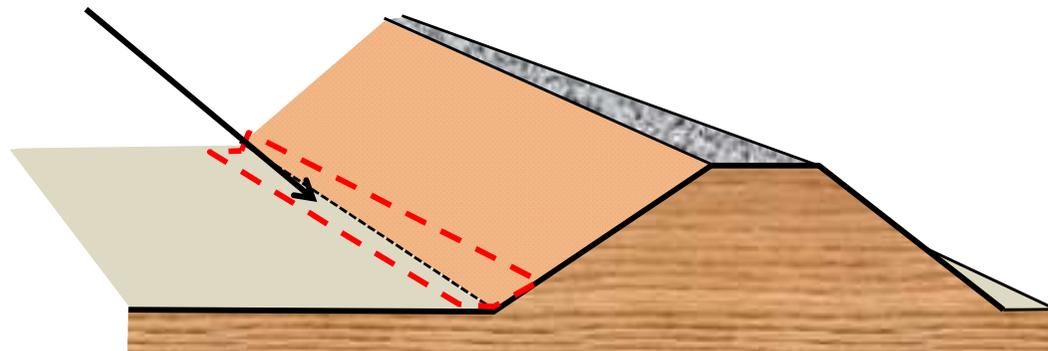
決壊までの時間を少しでも引き延ばすための堤防構造の工夫

- 高齢者の多い地域等において、越水等が発生した場合でも、堤防の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を実施。

対策の内容・効果

- 越水の危険性がある場所で危機管理型ハード対策(法尻補強)等を実施することで決壊までの時間を引き延ばす。
- 高齢者が特に多い地域等において、越水による避難時間を確保。

堤防裏法尻を
ブロック等で補強



対策イメージ



法尻補強の事例(久慈川)

避難路、避難場所の安全対策の強化

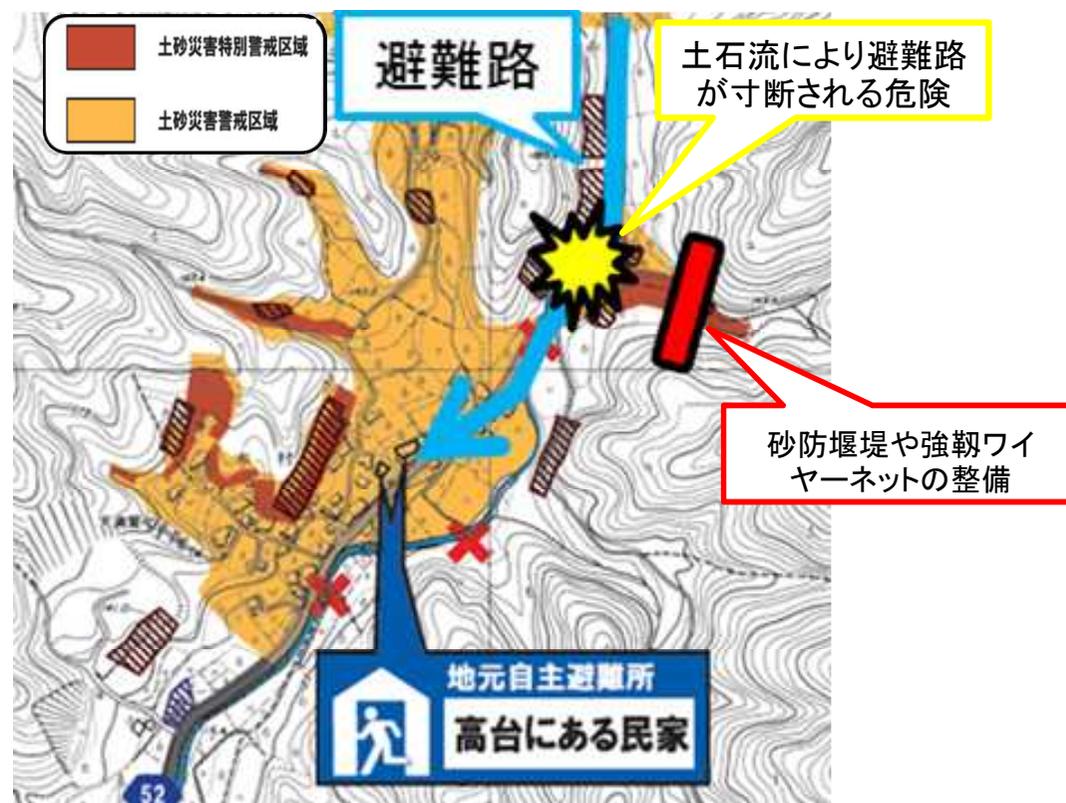
- 平成30年7月豪雨では、土砂災害警戒情報に基づく避難勧告等が発災前に概ね発令されていたにもかかわらず、避難がなされず、人的被害の9割は土砂災害警戒区域等の中で発生した。
- 住民の避難に対する物理的、心理的負担を減らし、住民の円滑な避難を支援するため、砂防堰堤等の整備を行う。

対策の内容・効果

- 代替性のない避難所や避難経路を保全するため、砂防堰堤や強靱ワイヤーネット工等の整備を行う。



砂防堰堤(左)と強靱ワイヤーネット工(右)の整備イメージ



地域の避難計画とハード整備による連携イメージ

応急的な退避場所の確保

○危険な区域の中でも人命被害を軽減するため、工事で発生する残土等を活用し退避場所にも寄与する高台等の確保や、民間施設の活用を促進する。

対策の内容・効果

○浸水深が深い地区等において、工事残土の活用等により退避場所となる高台を確保する。



下高島地区(埼玉県深谷市)



栄地区広域避難地(埼玉県加須市)

本川と支川の合流部等の対策

○複数の河川からの氾濫リスクを有するとともに、バックウォーター現象等により高い水位が特に継続しやすい本川と支川の合流部等において、堤防が決壊した場合に、湛水深が特に深く、人命への危険性が高い地区の堤防強化対策を推進する。

対策の内容・効果

○越水や浸透破壊の危険性のある堤防強化対策や堤防のかさ上げ等を実施。

○堤防決壊が発生した場合の湛水深が深く多数の人命が危険にさらされる区間において、氾濫による死亡リスクの解消等を図る。



対策箇所为例

(1-7 複合的な災害等により人命被害の発生する危険性が高い地域の保全)

土砂・洪水氾濫への対策

○がけ崩れ・土石流等の直接的に人家に被害をあたえるような土砂災害に加え、河床上昇により水と土砂が広範囲に氾濫(土砂・洪水氾濫)して堆積した土砂が救助・捜索活動や復旧復興を妨げるなど、社会経済に甚大な被害が発生。

○土砂・洪水氾濫による被害を防止するため、遊砂地等の砂防関係施設の整備を進める。

対策の内容・効果

○土石流に加えて谷底平野や扇状地への土砂・洪水氾濫を対象に、遊砂地等を基幹施設とした流域全体での整備を行う「土砂・洪水氾濫対策」を推進する。

遊砂地 整備例



四ツ目遊砂地 (岐阜県中津川市)
最大幅 約190m 延長 約1,500m



(1-7 複合的な災害等により人命被害の発生する危険性が高い地域の保全)

多数の家屋や重要施設等の保全対策

- 平成30年7月豪雨では、樹木繁茂・土砂堆積及び橋梁等により流下阻害や局所洗掘を起こし、氾濫や施設被災の一因となった。全国には、これらの事象によって、氾濫発生危険度が高い河川が多く存在している可能性があることから、こうした危険性が高い区域を緊急的に点検したうえで、樹木伐採、河道掘削などの対策を講じることにより危険性を解消する。

対策の内容・効果

樹木繁茂・土砂堆積及び橋梁等による洪水はん濫により、人命被害リスクの高い危険箇所について、樹木伐採、河道掘削などの対策を講じることにより、水位低下を図る。

<対策イメージ>



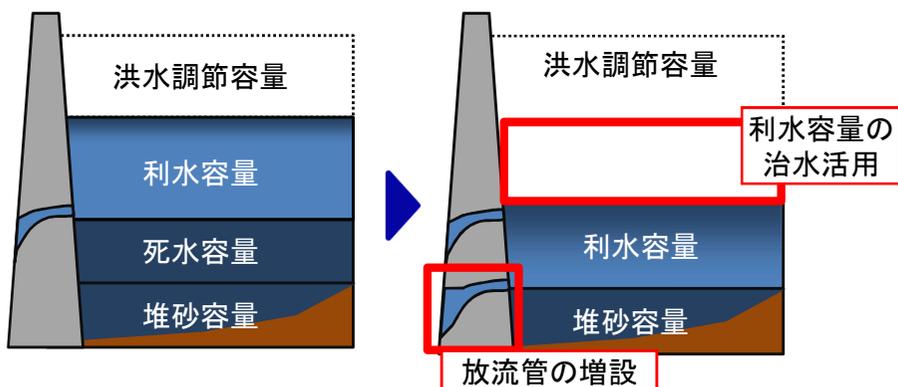
ダム等の洪水調節機能の向上・確保

- 平成30年7月豪雨では、甚大かつ長時間の豪雨により、洪水調節容量を使い切ったダムがあったことから、ダムの容量や放流能力を増大させるためのダム再生、下流河川の改修等を行い、それらによって可能となる操作規則の変更により、ダムの洪水調節機能を強化する。

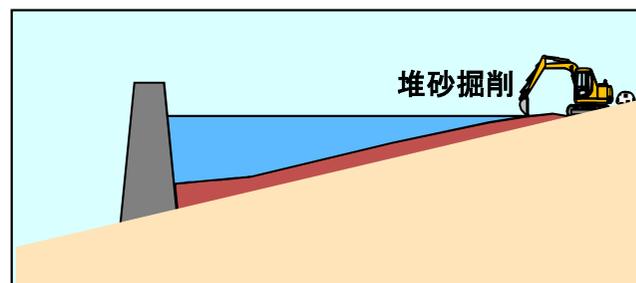
対策の内容・効果

利水容量の治水活用、放流能力の増強、ダムのかさ上げ、ダムの容量を確保するための土砂対策、ダム下流の河川改修等を行うとともに、それらによって可能となる操作規則の変更を行い、ダムの洪水調節機能を向上させ、洪水氾濫による被害の発生防止・軽減を図る。

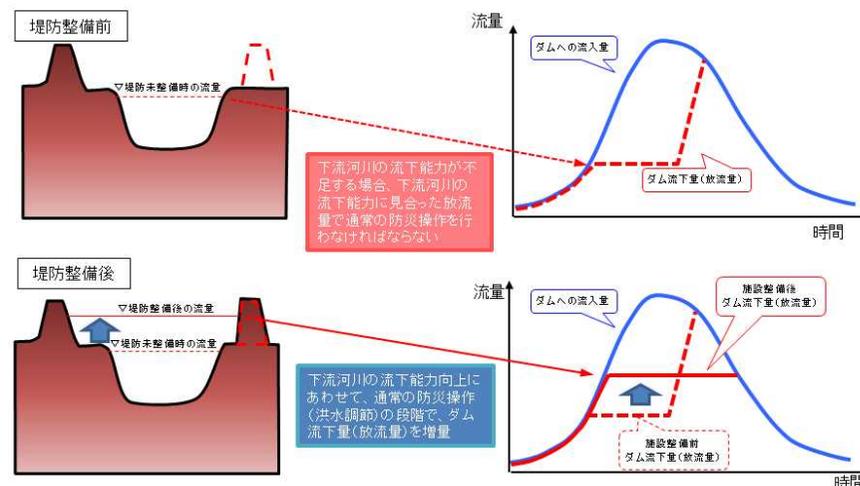
●利水容量の治水活用、放流能力の増強



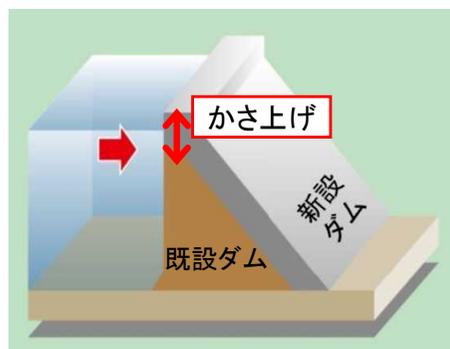
●ダムの容量を確保するための土砂対策



●ダム下流の河川改修とそれによって可能となる操作規則の変更イメージ



●ダムのかさ上げ



石積砂防堰堤等の強化

- 戦後まもなく建設されたものをはじめとする古い石積砂防堰堤が被災。
- 被災のおそれが高く地域への影響の大きな石積堰堤を調査し、改築・補強等の必要な対策を早急に講じる。

対策の内容・効果

○ 対策の方向性

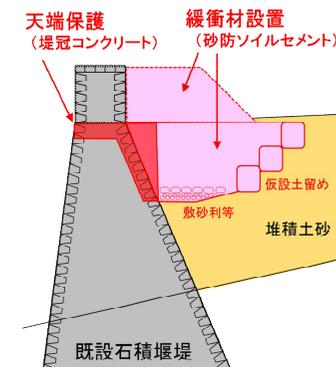
被災のおそれが高く地域への影響の大きな石積み堰堤について優先的に対策を講じることが必要

➤ 優先的な対策が必要な箇所の観点

- ・ 安全性の観点 : (場) 巨礫の流下する勾配の急な箇所 等
(施設) 天端幅の小さな堰堤、堤高の高い堰堤、下流側の堰堤、 等
- ・ 重要性の観点 : 基幹的な堰堤、人家に近接する堰堤、貯砂量が多い堰堤 等

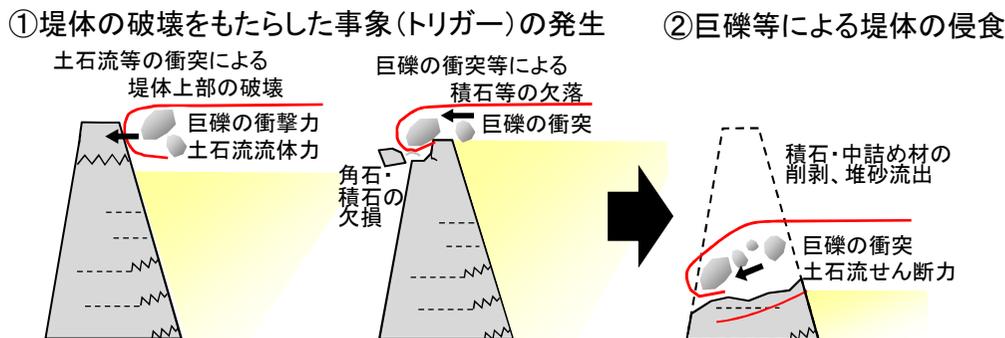
➤ 対策手法の観点

- ・ 現行基準に基づく「改築」とあわせて、
用地の制約等、着手に期間を要する場合などについては、
段階的な「補強対策」やソフト対策(災害リスクの地元周知)などを組み合わせて対応



石積砂防堰堤の補強対策の例

【参考】被災メカニズムの推定



石積砂防堰堤の被災例
(広島県安芸郡坂町 天地川)

Ⅱ. 緊急的に実施すべき対策

- (1) 施設能力を上回る事象が発生するなかで、人命を守る取組
- (2) 社会経済被害の最小化や被災時の復旧・復興を迅速化する取組
- (3) 気候変動等による豪雨の増加や広域災害に対応する取組
- (4) 技術研究開発の推進

(2) 社会経済被害の最小化や被災時の復旧・復興を迅速化する取組

① 社会経済被害の最小化を図るための対策

- 重要インフラの機能確保
- 中心市街地や重要拠点等の機能確保

② 被災地の早期復旧を支援

- 氾濫水を排除するための制度設計
- 排水設備の耐水性の強化
- 庁舎等の防災拠点の強化
- 早期復興を支援する事前の準備

重要インフラの機能確保

- 平成30年7月豪雨では、浄水場などのライフライン施設や高規格道路などの重要交通網等が被災し、国民生活に重大な影響を与えるとともに、復旧・復興の大きな妨げとなった。
- 被災した場合に国民生活に重大な影響を与えかつ移設が難しい主要なライフライン施設等については、砂防堰堤等の整備が必要。

対策の内容・効果

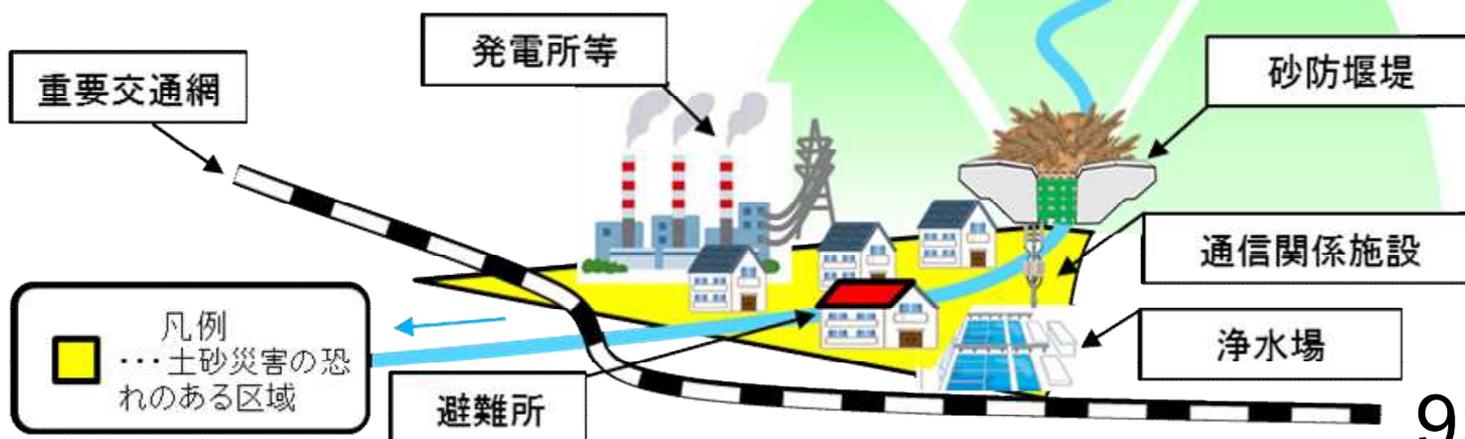
重要交通網の被災



ライフラインの被災



インフラ・ライフラインを保全する砂防堰堤整備など、土砂災害対策が必要



中心市街地や重要拠点等の機能確保

- 都市部のみならず地方部の中心市街地や重要拠点等の浸水リスクのある場所において、河川・下水道の整備と流域における流出抑制対策や浸水防止対策等を一体的に推進する。

対策の内容・効果

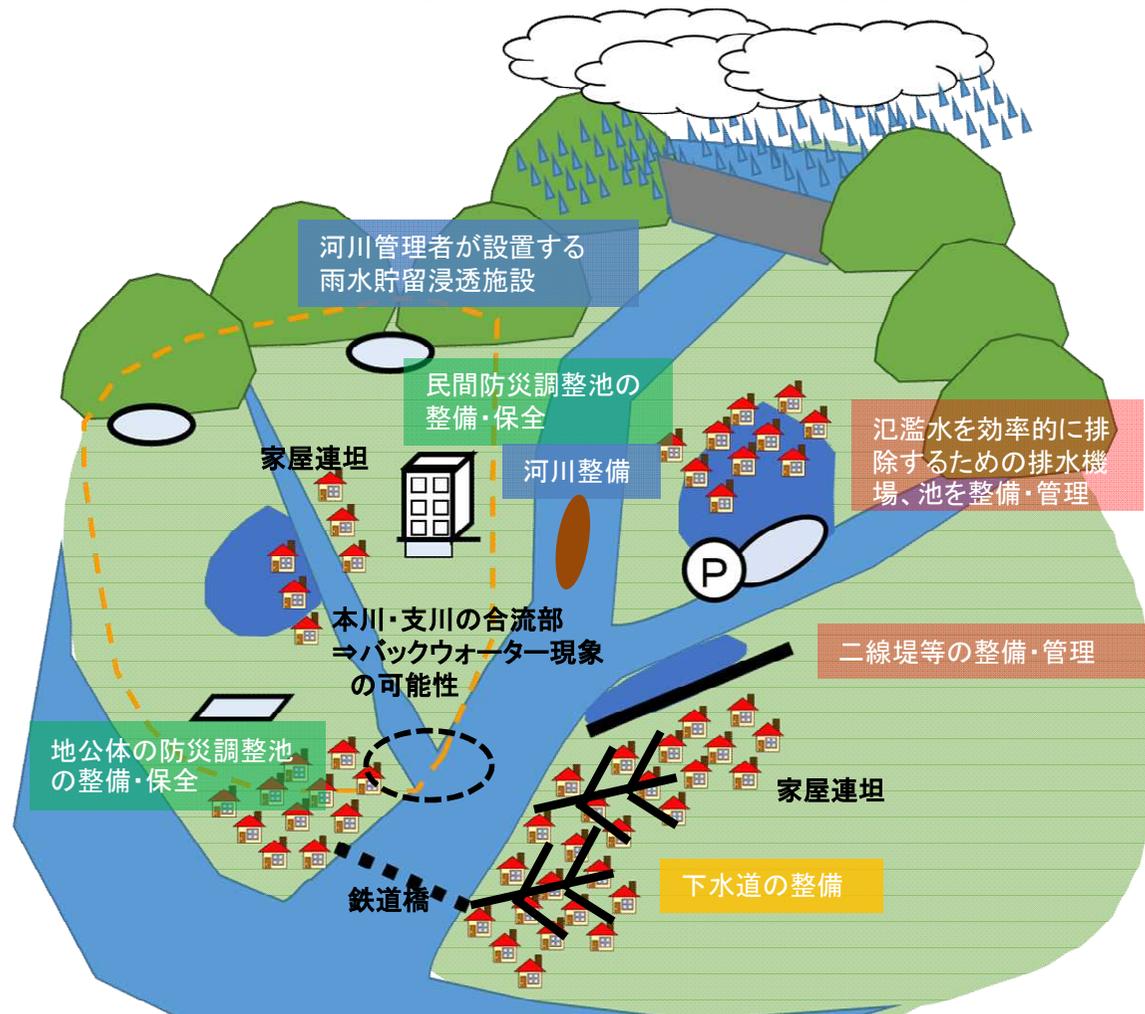


宅地等開発行為の土地利用規制に伴い設置された防災調整池の例



既存ストック(ため池)を活用した調整池の例

<流域一体となった総合的な治水対策による被害の軽減>



流域一体となった総合的な治水対策により被害を軽減

中心市街地や重要拠点等の機能確保

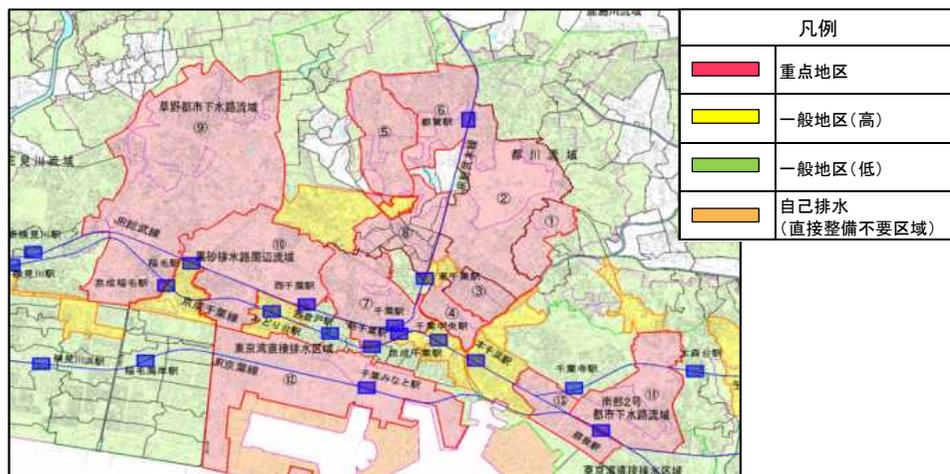
- 平成30年7月豪雨では、病院や市役所等が浸水するなど、市民生活に深刻な影響が発生。
- 下水道の整備が進んでいない中小規模の都市など都市機能が集積した地区の浸水対策の推進が必要。
- 排水ポンプ車等による機動的かつ迅速な対応が可能な排水機能の確保が必要。

対策の内容・効果

下水道管理者は雨水管理総合計画の策定等により、都市の浸水リスクを把握し、重点的に対策を推進すべき地区や整備目標、計画期間を検討し、雨水整備の優先度が高い地区を中心に、下水道による総合的な浸水対策を最大限推進。用地取得の難航等により雨水ポンプ場の整備完了まで日時を要する場合や、排水施設のボトルネック箇所の解消が困難な地区などにおいて、機動的かつ柔軟に排水機能を確保するため、排水ポンプ車等の整備を推進。

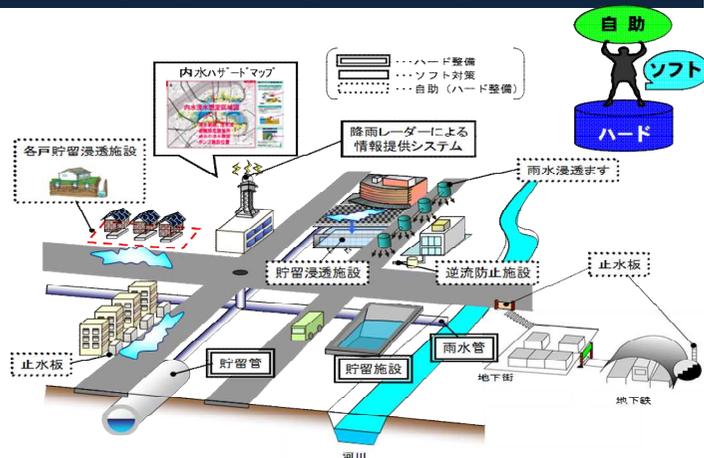
雨水管理総合計画のポイント

- 事業計画や今後の人口変化等を踏まえた「選択と集中」の観点から「どこを、どの程度、いつまでに」を検討
- シミュレーション等により浸水リスクを事前に把握することで、再度災害防止に加え、事前防災・減災を推進
- リスクを把握することで対策方法が、より具体化できる（ハード対策だけでなく、ソフト対策や住民等との連携）



雨水管理総合計画の例(千葉市)

下水道による総合的な浸水対策のイメージ



排水ポンプ車等の活用イメージ



中心市街地や重要拠点等の機能確保

- 台風21号では、複数の地点で既往最高の潮位を記録するなど大規模な高潮となり、兵庫県などでは浸水被害も発生した。
- 全国には、同様に、重要な背後地を抱え、高潮による浸水リスクが高い地域が多く存在している可能性があることから、こうした危険性が高い地域を緊急的に点検したうえで、堤防の嵩上げなどの対策を講じることにより浸水防止・軽減を図る。

対策の内容・効果

高潮による浸水リスクが高い地域において、堤防の嵩上げ、離岸堤の整備などの対策を講じることにより、浸水防止・軽減を図る。

<対策イメージ>

高潮による堤防越波状況



堤防嵩上げによる高潮対策事例



離岸堤の整備による高潮対策事例

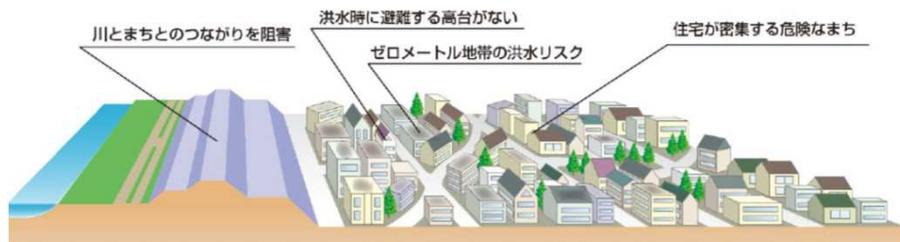


中心市街地や重要拠点等の機能確保

- 人口・資産が集積する首都圏・近畿圏のゼロメートル地帯等の低平地においては、ひとたび堤防が決壊すると壊滅的な被害につながる恐れがあることから、高規格堤防の整備を進めているところ。
- 近年、豪雨による堤防決壊により甚大な水害が発生していることや、今後、地球温暖化による気候変動により、さらなる水害の頻発化・激甚化が懸念されていることから、高規格堤防の整備を加速化するため、民間事業者が高規格堤防整備事業に参画しやすい環境を整備するなどの取組を推進する。

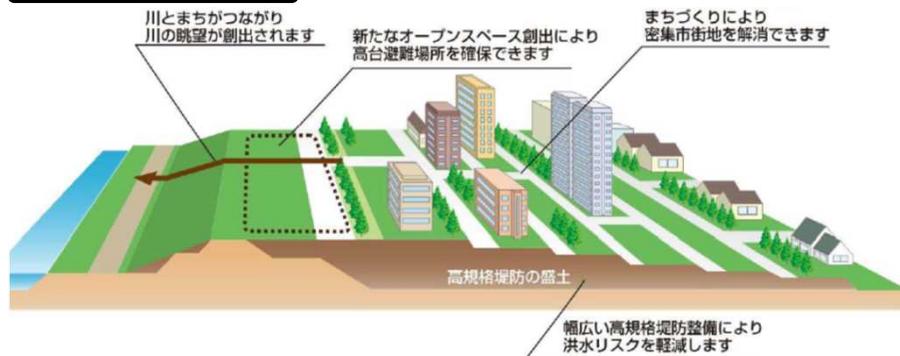
高規格堤防を整備することにより、洪水リスクを軽減するとともに、市街地再開発や区画整理などのまちづくり等と共同で実施することで、安全で快適な空間を創出

高規格堤防整備前



- 幅広い堤防により洪水リスク軽減
- 高台の避難場所を確保
- まちづくりにより密集市街地を解消
- 川へのアクセス改善・眺望を創出

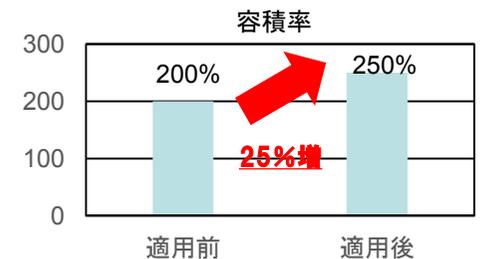
高規格堤防整備後



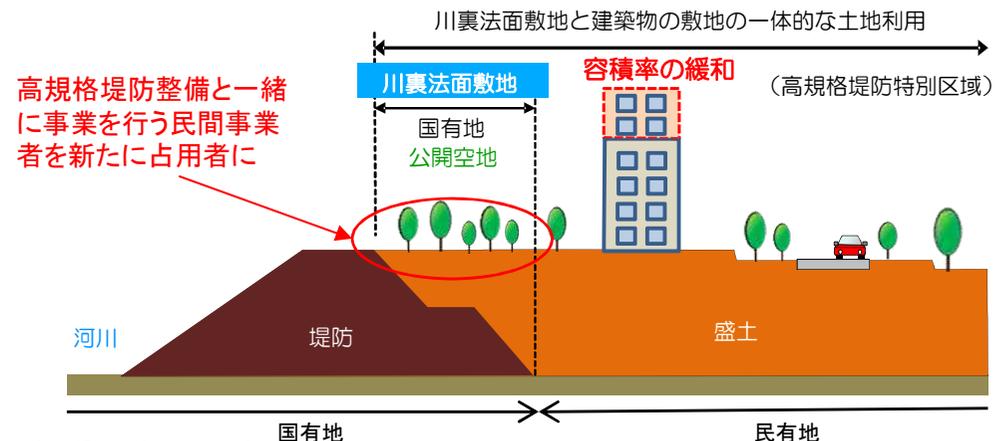
【加速化の取り組み事例】

高規格堤防整備と合わせて事業を行う民間事業者が新たに川裏法面敷地を占用し、建築物の敷地面積に含め緑地等(公開空地※¹)にすることにより、容積率の割増し※²がされ、民間開発を促進

事例：淀川西島地区(共同事業者:UR都市機構)



川裏法面敷地等を公開空地※¹として活用し、容積率を25%割増し※²で共同住宅の供給を行うとともに、緑地空間として整備することにより良好な住環境を提供



※¹ 日常一般に開放された空地

※² 特定行政庁による一団地認定及び総合設計制度に基づく許可が必要

氾濫水を排除するための制度設計

○河川の合流部やゼロメートル地帯等では、一度浸水すると長期化しやすいことから、効率的に氾濫水を排水するためのハード施設の運用や新たな整備を進めるための仕組みづくりを検討

【施策イメージ～氾濫発生を想定した事前対策～】

大規模水害時の

- ・浸水継続時間の短縮
- ・長期間浸水エリアの縮小



＜ハード対策＞

- ・水門等の機能向上 (①)
- ・排水機場の耐水化 (①)
- ・地下駅における浸水対策 (②)
- ・地下街の浸水対策 (③) 等

大規模水害時の

企業等の事業継続・早期復旧

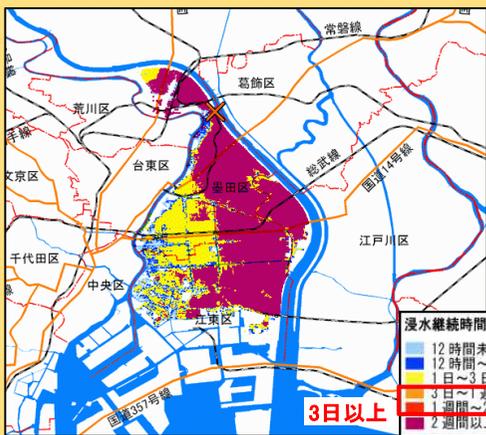


＜ソフト対策＞

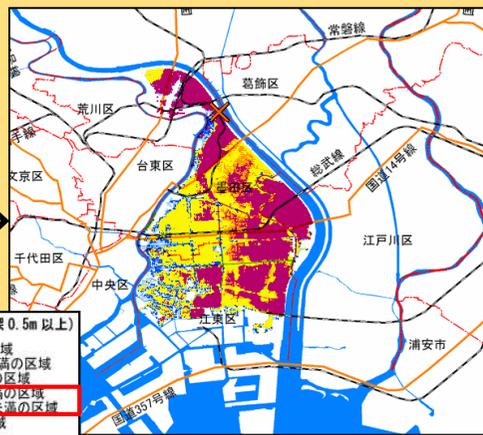
- ・企業等のBCP策定の推進 (④)
- ・タイムラインの策定・充実 等

水門等の機能向上 実施シミュレーション例

＜浸水継続時間：現状＞



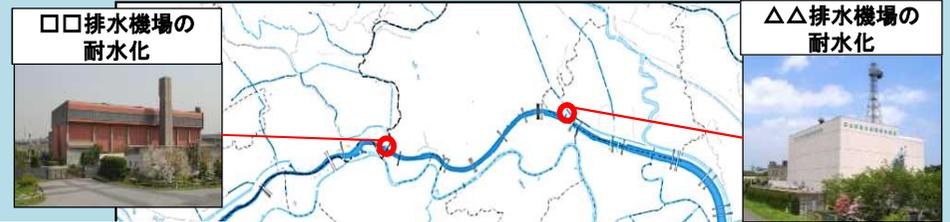
＜浸水継続時間：機能向上後＞



①水門等の機能向上、排水機場の耐水化

- ・大規模水害時に氾濫水の排水が可能となるよう水門等の施設を機能向上。
- ・大規模水害による浸水時にも継続して排水ポンプの運転が可能となるよう施設を耐水化。

(例：〇〇川)

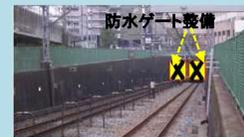


【排水機場の耐水化の例】



②地下駅における浸水対策

・トンネル坑口・トンネル内の防水ゲート

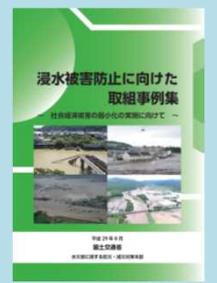


③地下街の浸水対策

・地上開口部の浸水対策



④企業等のBCP策定の推進



浸水被害防止に向けた取組事例集 (今回公表)

排水設備の耐水性の強化

- 平成30年7月豪雨では、耐水化されていない雨水ポンプ場等において、氾濫水等により排水機能が停止した。
- 浸水想定図等を活用し、水害時に下水道施設が受ける影響を把握するとともに、耐水対策等の下水道システムの機能確保に必要な対策を推進。

対策の内容・効果

近年の豪雨等によって操作に支障をきたした施設がある地域等において耐水対策等を推進し、排水施設の機能を確保することで、被災地の浸水被害からの早期復旧を支援する。

<対策イメージ>

本郷地区 浸水状況

沼田川

下北方地区

浸水区域(推定)

本郷地区

本郷第1ポンプ場

本郷第2ポンプ場

水密扉

この水位まで浸水

本郷第2ポンプ場 水密扉

耐水化の内容
電気設備, 原動機を2階に設置

耐水化の内容
水密扉, 水密蓋によって外部からの浸水を防止

庁舎等の防災拠点の強化

- 大規模災害時には、事務所・出張所等において長期的な停電が発生し、非常用電源の不足により庁舎機能が一部停止する恐れ。
- 防災拠点となる庁舎等の、大規模停電に備えた非常用発電設備の整備・増強を進める。

対策の内容・効果

- 非常用発電設備未整備の防災拠点

→72時間以上運転可能な非常用発電設備を設置

- 既存の非常用発電機の連続運転可能時間が72時間未満の防災拠点

→72時間以上運転可能な非常用発電機に更新

- 燃料タンク容量不足により非常用発電設備の72時間連続運転が不可能な防災拠点

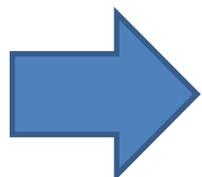
→燃料タンクの増設



非常用発電機



燃料タンク 98



大規模停電時の業務継続性強化

Ⅱ. 緊急的に実施すべき対策

- (1) 施設能力を上回る事象が発生するなかで、人命を守る取組
- (2) 社会経済被害の最小化や被災時の復旧・復興を迅速化する取組
- (3) 気候変動等による豪雨の増加や広域災害に対応する取組
- (4) 技術研究開発の推進

(3) 気候変動等による豪雨の増加や広域災害に対応する取組

① 気候変動への適応

- 計画的な安全度確保・向上対策の推進
- 状況監視と維持管理の高度化

② 広域的かつ長期的な大規模豪雨に対する対策

- OTEC－FORCEの体制強化
- 災害時、災害後の迅速な情報収集体制の確保
- 多機関連携型タイムラインの拡充

③ 住民の住まい方の改善

- 災害リスクの現地表示
- 災害リスクへの配慮の推進

計画的な安全度確保・向上対策の推進

○今後、さらに気候変動等による影響が拡大する中で、計画的に安全度を確保・向上させるための取組を推進。

対策の内容・効果

信濃川・大河津分水路(新潟県)

- 分水路の最下流部の流下断面がネックとなり、洪水時には上流の長岡市付近までせき上げが発生。
- このため、掘削による河道拡幅等を実施。



ハツ場ダム(群馬県)

- 利根川などの洪水被害の軽減を図るとともに、流水の正常な機能の維持、水道用水・工業用水の供給、発電を行うことが目的。
- 平成31年度までの完成に向けて事業を推進。



計画的な安全度確保・向上対策の推進

- 平成30年7月豪雨では砂防堰堤が土石流を捕捉している事例が確認された一方、無施設の箇所等では土砂災害が生じた。
- 未然に土砂災害を防止するため、計画的な砂防堰堤や遊砂地等の整備を推進することの必要性が再確認された。

対策の内容・効果

さかちょうこやうら

くれしてんのうふうらちょう

坂町小屋浦および呉市天応福浦町では、施設の有無が被害を大きく左右

平成30年7月豪雨時の土石流捕捉状況

①堰堤無し

坂町小屋浦地区
下流被害あり

②堰堤有り

呉市天応福浦町地区
下流被害なし
(保全人家116戸)

①堰堤無し



②堰堤有り



計画的な安全度確保・向上対策の推進

- 気候変動等の影響で、今後、下水道の施設計画を超過する降雨が増加するとともに、現在の施設計画で設定している降雨確率が将来的に上昇が見込まれている。
- 下水道の施設計画を超過する降雨に対する機能・影響の評価が必要。

対策の内容・効果

浸水シミュレーション等により、生命への影響が懸念される地下街がある地区などについて想定最大規模や既往最大の降雨など施設計画を超過する降雨に対する浸水リスクを把握し、下水道施設の機能・影響を評価することを推進。
 この際、下水道施設以外のストックも必要に応じて考慮して評価し、多様な主体と連携しつつ必要な対策を検討。

内水浸水想定区域図の作成方法

- ・浸水シミュレーションによる内水浸水想定
- ・地形情報を活用した内水浸水想定
- ・浸水実績を活用した内水浸水想定

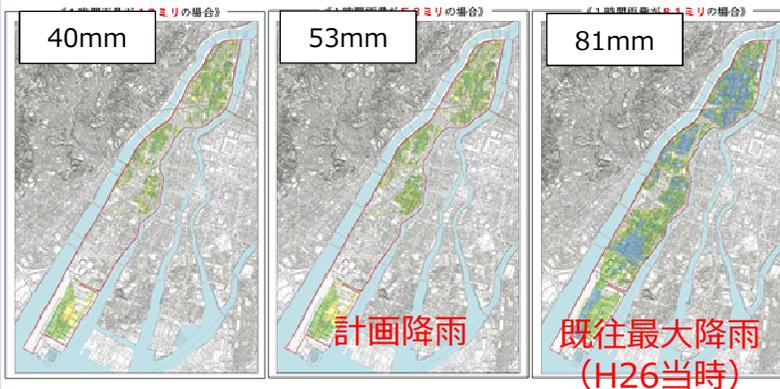
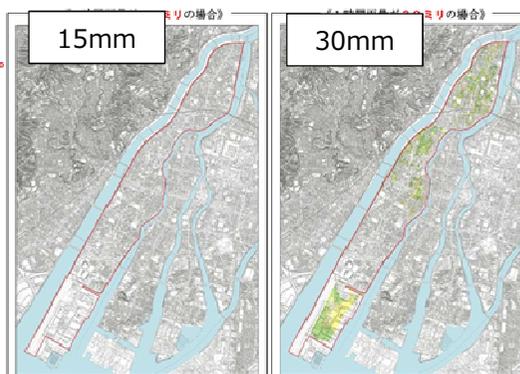
降雨の違いによる内水浸水想定区域の変化を示した事例
 (広島県広島市)

右図の数値は1時間雨量
 近年、想定最大規模の降雨
 130mm/hに近い121mm/h
 の降雨が発生

浸水(内水)想定区域図

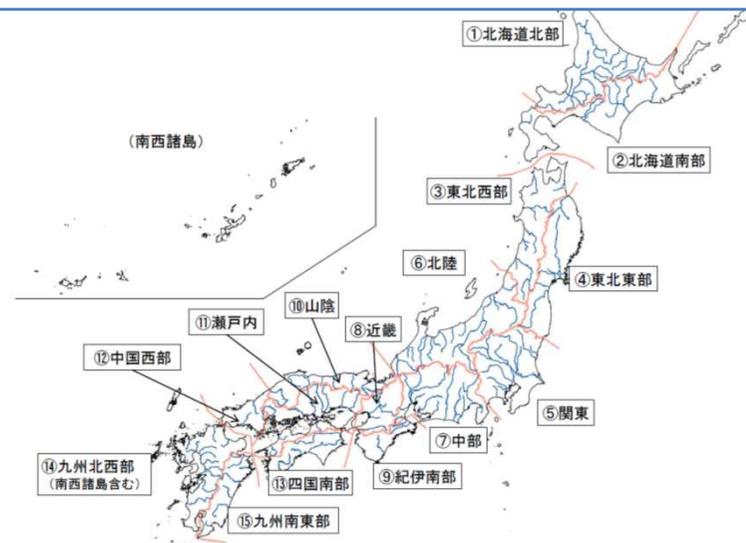
平成26年3月時点の下水道施設に5種類の雨が降った場合の浸水を想定したものです。
 最新の気象情報に、ご注意ください。

浸水の深さ	
100~150cm	150cm以上
50~100cm	100cm以上
20~50cm	50cm以上
10~20cm	20cm以上



想定最大規模の降雨量

想定最大規模降雨の降雨量については、日本を降雨特性が似ている15の地域に分け、それぞれの地域において観測された最大の降雨量(地域ごとの最大降雨量)により設定することを基本とする。



※ 1時間雨量は地域により異なるが、概ね125~160mm/h

状況監視と維持管理の高度化

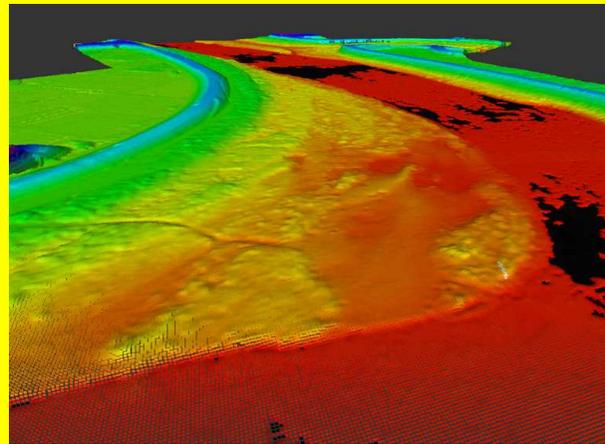
- レーザ計測などによる三次元データの活用を推進し、河川の状態を面的・定量的に把握する。
- 多様な計測データ等により得られた情報を、変化予測などに活用することで維持管理の高度化・高精度化を図る。

対策の内容・効果

樹木繁茂・土砂堆積状況等を三次元データを活用し、面的・定量的に把握



面的な計測データによる河道形状の把握



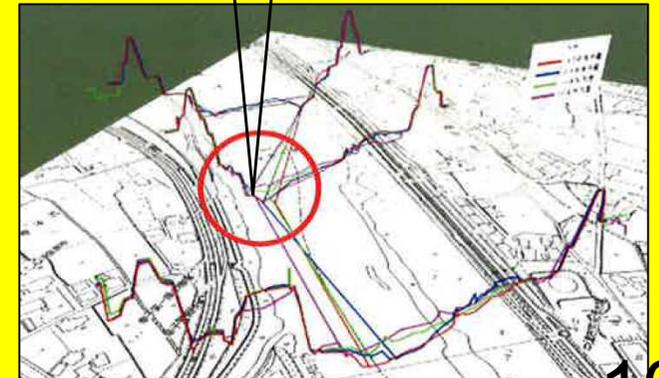
河床の経年変化、滯筋の位置などから深掘れ進行箇所を抽出し、対策を実施



計測データを用いた変化予測



深掘れ箇所の抽出



TEC-FORCEの体制強化

○今後も広域的な水災害の発生が懸念されることを踏まえ、TEC-FORCEの活動の円滑化・迅速化を図るための法的措置の検討や、民間の人材育成・活用、迅速な情報収集力の強化等、TEC-FORCEの災害発生時のより円滑な活動を目指す。

対策の内容・効果

対策の内容

- TEC-FORCEの活動の円滑化・迅速化を図るための法的措置を検討
- 本省、地方整備局にTEC-FORCEの活動をマネジメントする機能の強化・人員の拡充
- 初動対応力強化のため、TEC-FORCEが緊急的に対応するための予算制度を拡充
- 被災状況の早期把握のため、TEC-FORCEの装備品を充実
- 民間の人材を育成・確保する方策を検討

効果

- 水災害が広域的かつ同時多発的に発生し、多数の地方公共団体が被災した場合でも、的確な支援が可能



民間企業との訓練の充実・研修の開催(イメージ)



災害リスクの現地表示

- 平成30年7月豪雨の被災地では、土砂災害警戒区域が指定されていてもそれを認識せず避難しない住民も存在。
- 水害については、居住地域をまるごとハザードマップと見立て、生活空間である“まちなか”に水防災にかかわる各種情報(想定浸水深や避難所の情報等)を標示する「まるごとまちごとハザードマップ」の取組を推進しているところ。
- 土砂災害警戒区域等の情報を活用し、避難行動へつなげるためのソフト対策の取組が必要。

対策の内容・効果

- 平常時・緊急時問わずに土砂災害警戒区域を現地で確認することができる看板等の整備、自主防災マップの作成、地域間の取り組み状況の共有、防災リーダーの育成などのソフト対策を図る。

<まるごとまちごとハザードマップの事例>



電柱に浸水想定深や避難所の情報等を標示

【洪水関連図記号の例】



●避難所
災害時の避難先となる安全な建物を示す。



●洪水
当該地域が洪水の影響を受ける可能性がある地域であることを示す。

全景



近景



土砂災害警戒区域の標識の設置例(岐阜県下呂市)



防災マップの作成イメージ

災害リスクへの配慮の推進

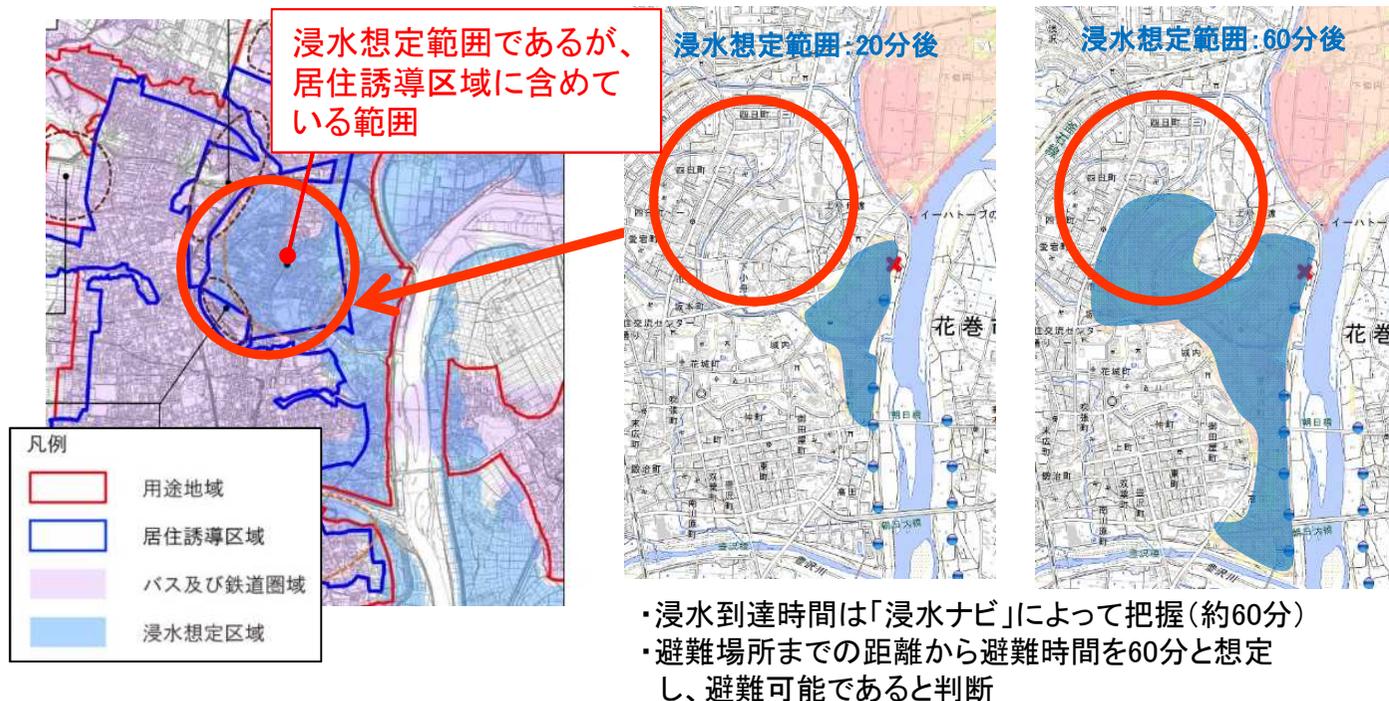
○ 気候変動の影響等による豪雨の増加などの水災害リスクの変化を踏まえた住民の住まい方の工夫を推進するため、大規模氾濫減災対策協議会等において、事例を紹介する。

対策の内容・効果

【岩手県花巻市の事例】

- 浸水開始20分以降、浸水が想定される地域は居住誘導区域に含めない。
- ただし、ソフト対策を充実させて円滑な避難を支援した上で、一部のエリアは居住誘導区域に含める。

＜災害リスク情報を活用した居住誘導区域の設定＞



＜避難指示・勧告にあたってのソフト対策＞

・豪雨等による浸水等のおそれがある場合は、防災ラジオやエリアメール、広報車などによる避難指示・勧告を行う。



防災ラジオ



エリアメール

＜居住誘導区域外の区域での対応＞

・居住誘導区域外の区域では、特定開発行為の届出にあわせてリスク情報を再周知、必要なアドバイスを検討

Ⅱ. 緊急的に実施すべき対策

- (1) 施設能力を上回る事象が発生するなかで、人命を守る取組
- (2) 社会経済被害の最小化や被災時の復旧・復興を迅速化する取組
- (3) 気候変動等による豪雨の増加や広域災害に対応する取組
- (4) 技術研究開発の推進

(4) 技術研究開発の推進

① リスク評価の高度化

- 気候変動によるリスク変化の解明
- 様々な水災害の発生メカニズムの解明
- 各種災害リスクの統一的な評価手法の開発
- 豪雨等による社会経済被害の把握

② リスクに応じた防災・減災対策の充実

- 顕在化している気候変動の影響を踏まえた対策
- 洪水予測精度の向上
- 降雨予測を活用したダム操作の高度化

③ 住民避難に資するリスク情報の高度化

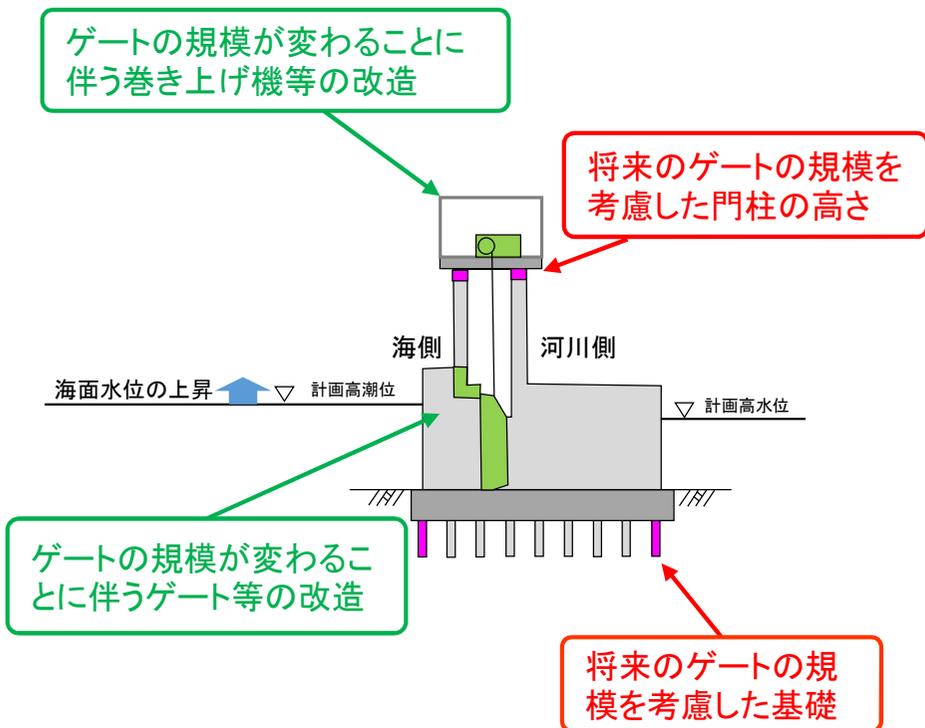
- 土砂災害警戒情報及び補足情報の高度化
- 住民避難に資する情報提供

気候変動によるリスク変化の解明

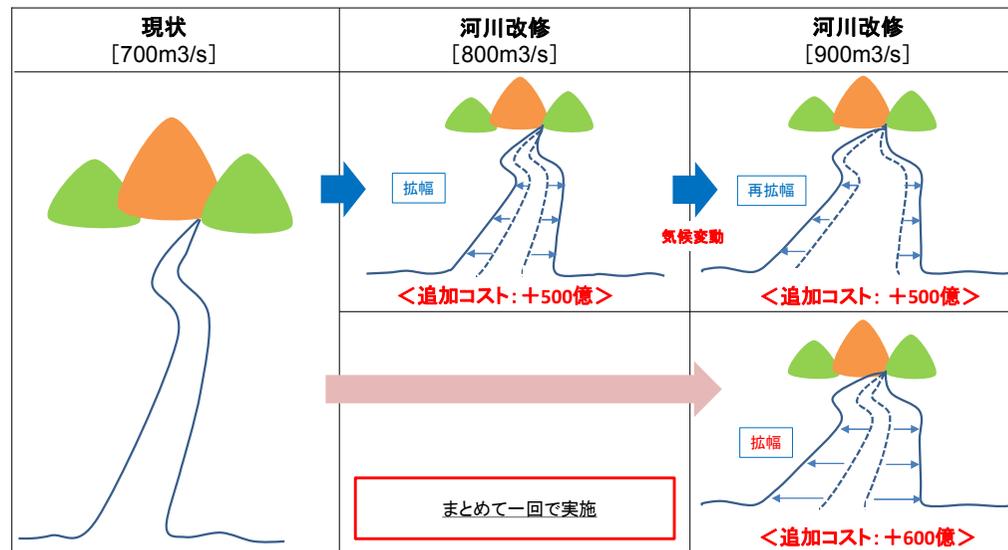
○ 気候変動による降雨量や気象現象の変化に対応するため、技術的な検討を推進。

対策の内容・効果

○ 水位上昇に対する水門設計での対応
(イメージ)



○ 将来の予測結果を考慮した治水計画の見直し (イメージ)



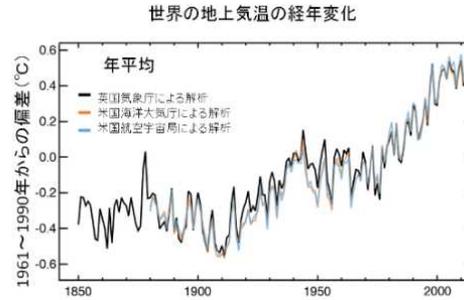
参考：顕在化している気候変動の影響と今後の予測(外力の増大)

既に発生していること

今後、予測されること

気温

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

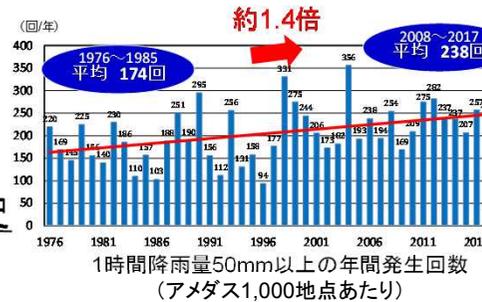


- ◆ 気候システムの温暖化については疑う余地がない
- ◆ 21世紀末までに、世界平均気温が更に0.3～4.8℃上昇

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

- ◆ 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

(参考)気候変動による将来の降雨量、流量、洪水発生確率の変化倍率

前提となる気候シナリオ	降雨量変化倍率 (全国一級水系の平均値)	流量変化倍率 (全国一級水系の平均値)	洪水発生確率の変化倍率 (全国一級水系の平均値)
RCP8.5(4℃上昇に相当)	約1.3倍	約1.4倍	約4倍
RCP2.6(2℃上昇に相当)	約1.1倍	約1.2倍	約2倍

※降雨量変化倍率は、20世紀末(1951年-2011年)と比較した21世紀末(2090年)時点における一級水系の治水計画の目標とする規模の降雨量変化倍率の平均値
 ※降雨量変化倍率のRCP8.5シナリオ(4℃上昇に相当)は、産業革命以前に比べて全球平均温度が4℃上昇した世界をシミュレーションしたd4PDFデータを活用して試算
 ※降雨量変化倍率のRCP2.6シナリオ(2℃上昇に相当)は、表中のRCP8.5シナリオ(4℃上昇に相当)の結果を、日本国内における気候変動予測の不確実性を考慮した結果について(お知らせ)「環境省、気象庁」から得られるRCP8.5、RCP2.6の関係性より換算
 ※流量変化倍率は、降雨量変化倍率を乗じた降雨より算出した一級水系の治水計画の目標とする規模の流量変化倍率の平均値
 ※洪水発生確率の変化倍率は、一級水系の現在の計画規模の洪水の、現在と将来の発生確率の変化倍率の平均値
 (例えば、洪水発生確率が1/100から1/50に変化する場合は、洪水発生確率の変化倍率は2倍となる)
 ※降雨量変化倍率は国土技術政策総合研究所による試算値。流量変化倍率と洪水発生確率の変化倍率は、各地方整備局による試算値。

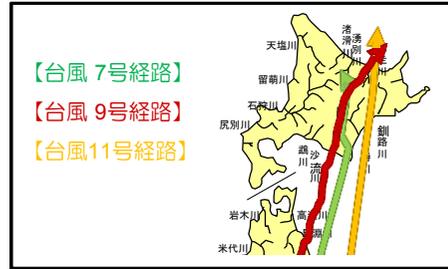
参考：顕在化しつつある気候変動の影響（現象の変化）

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



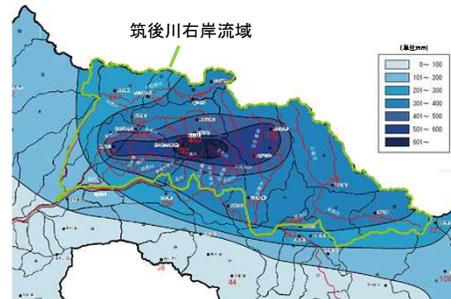
平成28年8月北海道に上陸した台風の経路

- ◆ 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**
- ◆ 台風が**大型化する**

※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

- ◆ 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



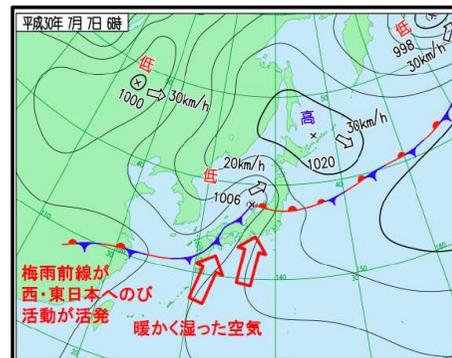
平成29年7月筑後川右岸流域における12時間最大雨量

- ◆ 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洪水調節機能に関する検討会、第2回 実行性のある避難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

様々な水災害の発生メカニズムや気候変動影響によるリスク変化の解明

- 大規模洪水時には、土砂の堆積と洪水の氾濫が同時に発生する土砂・洪水氾濫による被害増大が懸念されるため、生産土砂量の推定手法の高度化等、土砂・洪水氾濫の影響範囲の推定に向けた研究開発を推進する。
- また、山地部から平野部までの土砂・洪水氾濫のリスクを予め推定し、リスク情報として提供する手法について検討を進める。

対策の内容・効果

(過去事例分析)

- 過去に発生した土砂・流木の発生・流下・堆積を伴う水害事例分析
- 山地部における土砂の流下・堆積機構の把握及び河川への土砂供給のポテンシャルを評価する地形的指標の検討

(堆積条件等の整理)

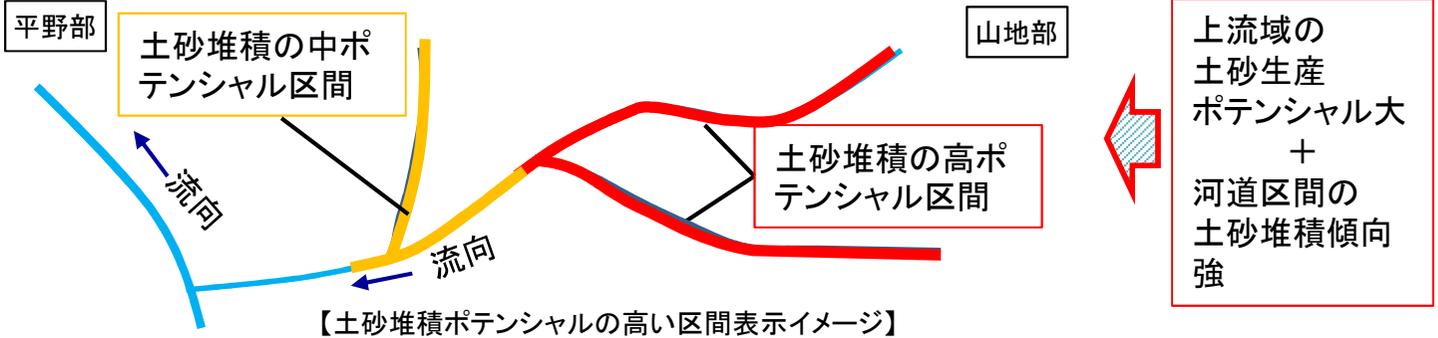
- 河床と混じり合わず流下する細粒土砂の堆積条件の整理
- 山地部からの供給土砂が大量に堆積する流域条件と河道条件の整理

(大規模洪水時における土砂・流木の流下・堆積を考慮した水害リスクの評価手法の開発)

- 最大規模の土砂・流木の流出量の想定
- 土砂・流木の流下・堆積量の推定方法の開発

リスク情報の提供

土砂堆積ポテンシャルの大きい区間の抽出手法の開発



大規模洪水時における土砂・流木の流下・堆積を考慮した水害リスクの評価手法の開発



土砂堆積考慮せず(従来型)

土砂堆積考慮

【リスク情報の表示イメージ(平野部)】

豪雨等による社会経済被害の把握

- 社会経済被害の最小化に向けた防災・減災対策を推進するため、豪雨等により想定される被災地内外への波及被害を把握することが必要。
- 被災地域における道路・鉄道の寸断や生産設備の損傷がサプライチェーン等に及ぼす経済的な影響についてできる限り定量的に推計する手法を検討。

対策の内容・効果

■【社会経済活動への影響】 例:平成30年7月豪雨

- 鉄道は、最大で32事業者、115路線で運転休止(JR貨物の輸送量の約33%で運転中止)
- 直接被害を受けた工場のほか、部品工場の被災や主要道路の通行止によりサプライチェーンが寸断され、広島県を拠点とする自動車メーカーをはじめ、多くの工場で操業停止が発生



豪雨等による社会経済被害の把握するために、被災地内外への経済的な波及被害の推計手法を検討



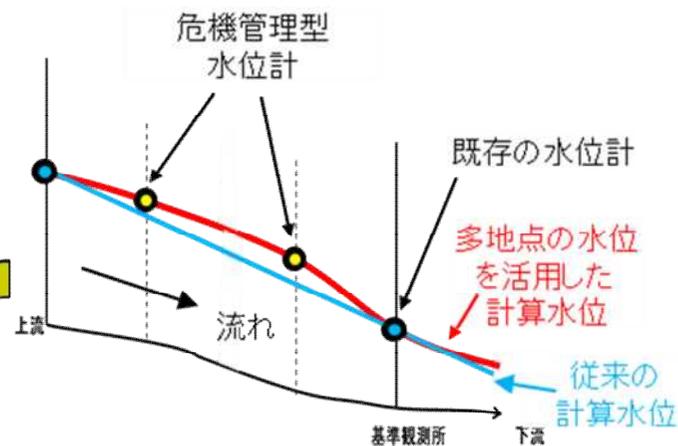
発災約1ヶ月後の主な営業停止等の状況

業種等	被害状況
マツダ	操業再開 (一時本社工場など2工場で操業停止) 減産体制とした結果、営業利益で約280億円の損失見通し
ダイハツ工業	操業の可否は日毎に判断 (京都工場や滋賀工場などで操業停止)
コカ・コーラ ボトラーズ ジャパン	広島県三原市の工場で浸水被害により操業停止
キューピー (株)	缶製造の委託先が浸水被害を受け、操業停止のため、一部製品の製造・販売を休止
ヤマト運輸	4県の一部で荷受け停止(最大14府県で荷受け停止)

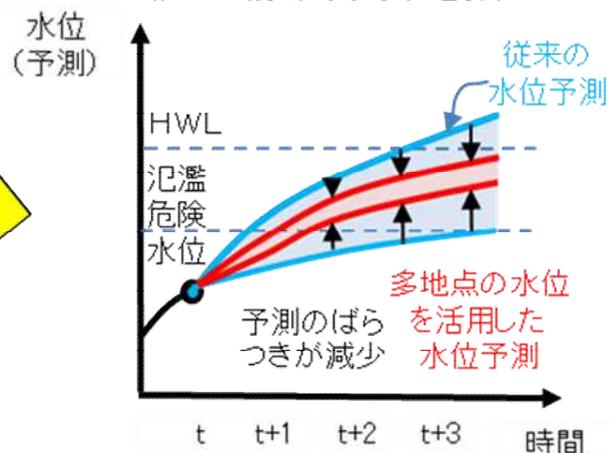
洪水予測精度の向上

住民の避難やダム等の河川管理施設の操作の高度化を図るため、関係機関とも連携して、洪水予測の精度を向上させるための研究を進める。

また、中小河川における洪水についても、危機管理型水位計の活用や画像解析技術の応用等により予測精度を高めるための研究を進める。



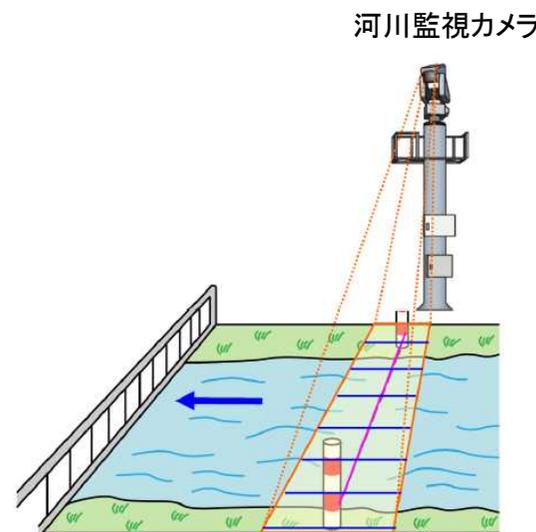
多地点での水位観測データを活用し、きめ細かい縦断的な水位を算出



洪水予測モデルに多地点での水位観測データをリアルタイムに反映させ、予測の精度を向上



危機管理型水位計の設置



流量観測所横断線

画像解析技術の応用による
流量観測の高度化

中小河川における洪水についても、洪水の予測精度を高めるための研究を進める

降雨予測を活用したダム操作の高度化

- 洪水調節機能の更なる強化に向けて、降雨量やダム流入量の予測精度を向上させる技術開発を推進するとともに、それらの予測技術を活用した操作の高度化等を検討する。

<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

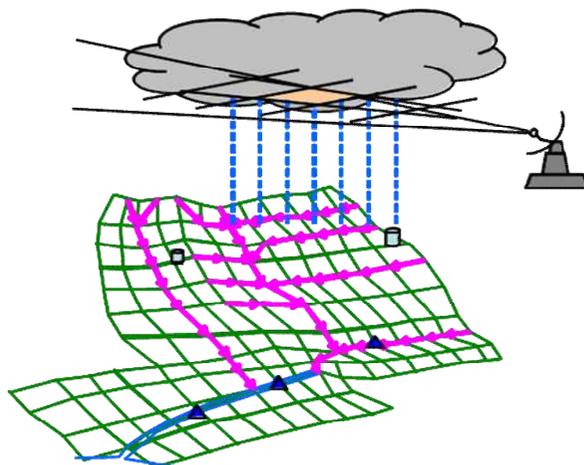
<洪水調節の高度化に向けた降雨量やダム流入量(数時間前)の予測精度向上>

- ・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

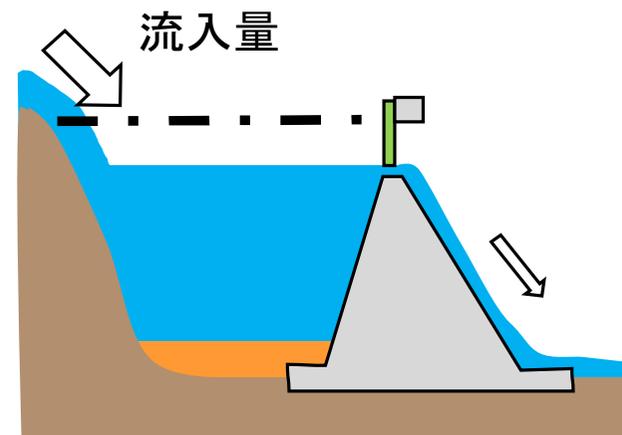
降雨量予測精度の向上



ダム流入量予測精度の向上



予測精度の向上に基づく
ダムの操作の高度化

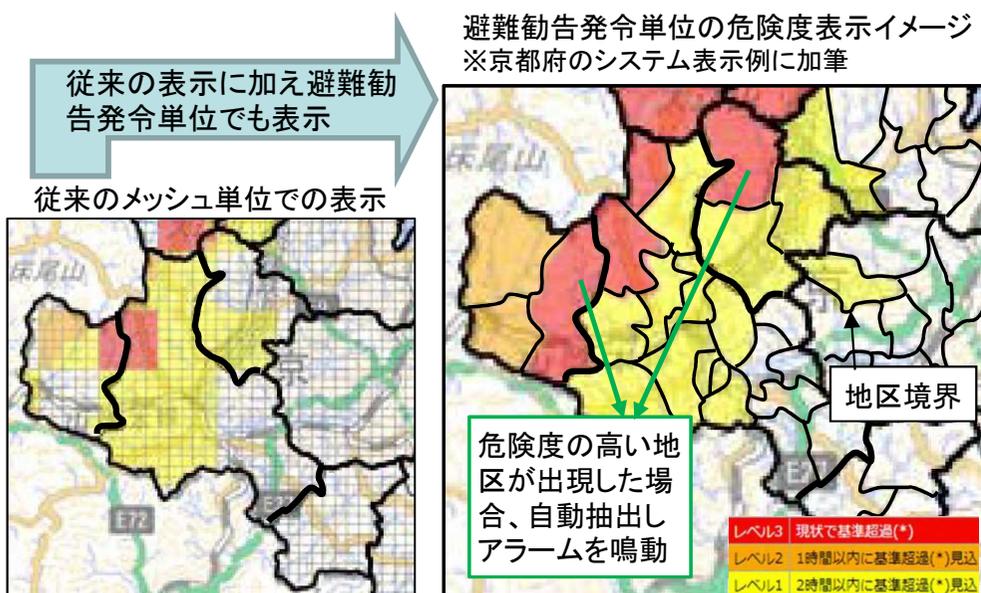


土砂災害警戒情報及び補足情報の高度化

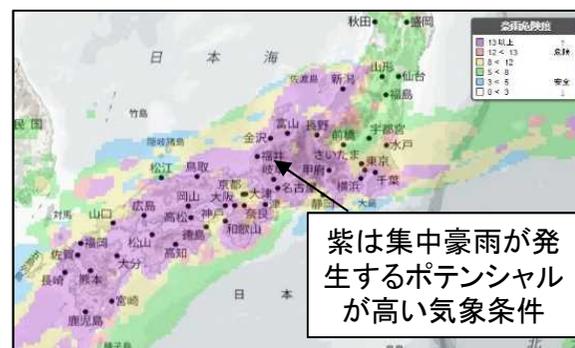
- 土砂災害警戒情報の精度向上を図るため、土砂災害の危険度を示すメッシュ単位の情報が市町村による避難勧告等の発令や避難の判断に有効に活用されるよう、ウェブサイト上での表示や周知・伝達手法の改善につながる技術開発を行う。
- 市町村長が避難勧告を適時・適切に発令できるよう、より長い予測期間を確保するとともに、土砂災害の切迫性の高さを認識しやすくするため、レーダー雨量計の有効活用による線状降水帯形成の早期検知等、土砂災害警戒情報を補足する情報の充実につながる技術開発を進める。

避難勧告等に資する表示や伝達手法の改善(例)

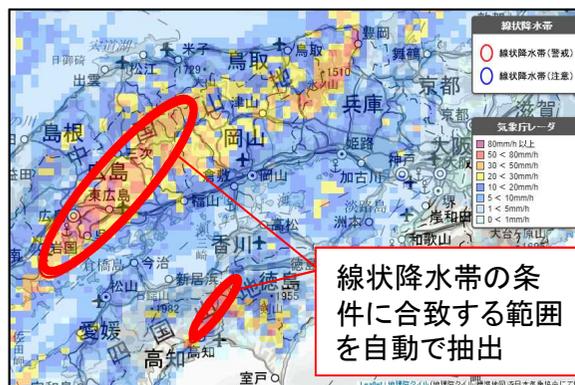
- ・メッシュ単位に加え、避難勧告の発令単位(自治会、町内会、土砂災害警戒区域等)でも危険度を表示
- ・危険度の高い地域を自動抽出しアラームを鳴動等により市町村の避難勧告判断を支援。



切迫性の高さを認識しやすくするための改善(例)



線状降水帯を形成するような気象条件かどうかを**集中豪雨ポテンシャル**で監視



気象レーダによる強雨域の形状等から**線状降水帯の形成を自動抽出**

住民避難に資する情報提供

最新のVRやAI技術を活用する等し、ハザードマップをよりリアルな浸水被害がわかるように住民に見せる工夫や、さまざまな観測情報等からよりの確なタイミングで避難情報が出せるようAI等を活用した避難判断のための支援システム等の開発を進める。

AR技術の例



ストリートビューが存在する、任意道路のメッシュをクリックすればその地点での想定浸水深が見られる機能の開発

VR技術の例



単独仮想(VR)洪水体験(視覚+聴覚)ツールの構築

様々な観測情報等

- ・特別警報、警報、注意報
- ・土壌雨量指数
- ・土砂災害警戒区域
- ・浸水想定区域図
- ・雨量
- ・テレメータ水位

AIを用いて
観測情報等
を整理

様々な観測情報等から
AI技術を活用して短時間で
避難判断を支援するための
リスク情報を表示

避難判断支援システム

市町村における
避難判断基準

- ・河川水位(現況・予測)
- ・気象・雨量情報
- ・土壌雨量指数 等

判断

より適切な避難勧告・
指示等の発令