

## 今後の気候変動とこれからの流域対策

令和元年12月11日

国土交通省 水管理・国土保全局 河川計画課  
河川計画調整室長 森本 輝

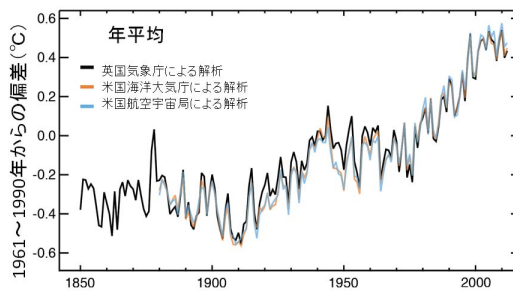
## 今後の気候変動の影響について

# IPCC第5次評価報告書の概要

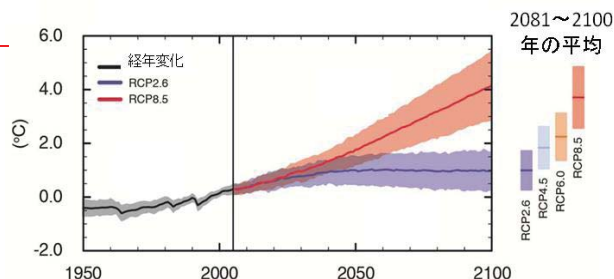
## 【観測事実と温暖化の要因】

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

世界の地上気温の経年変化



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



## 【予測結果】

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

※IPCC第5次評価報告書第1作業部会報告書を基に水管理・国土保全局が作成

## 顕在化している気候変動の影響と今後の予測(外力の増大)

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

	既に発生していること	今後、予測されること
<b>気温</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 世界の平均地上気温は1850～1900年と2003～2012年を比較して<b>0.78°C上昇</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 気候システムの<b>温暖化については疑う余地がない</b></li> <li>◆ 21世紀末までに、世界平均気温が<b>更に0.3～4.8°C上昇</b></li> </ul> <p><small>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</small></p>
<b>降雨</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 短時間強雨の発生件数が約30年前の約<b>1.4倍</b>に増加</li> <li>◆ 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<b>最大を更新</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 1時間降雨量50mm以上の発生回数が<b>2倍以上に増加</b></li> </ul> <p><small>出典: 気象庁: 地球温暖化予測情報 第9巻, 2017</small></p>

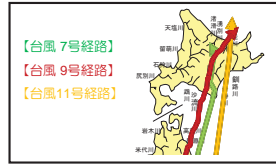
# 顕在化している気候変動の影響と今後の予測(現象の変化)

## 既に発生していること

## 今後、予測されること

### 台風

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



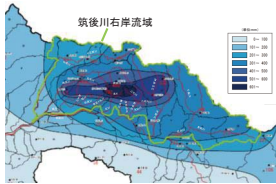
平成28年8月北海道に上陸した台風の経路

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

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

### 局所豪雨

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



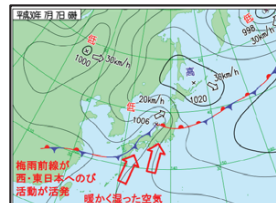
平成29年7月筑後川右岸流域における12時間最大雨量

- ◆ 短時間豪雨の**発生回数と降水量がともに増加**

出典：第2回 気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会

### 前線

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



平成30年7月豪雨で発生した前線

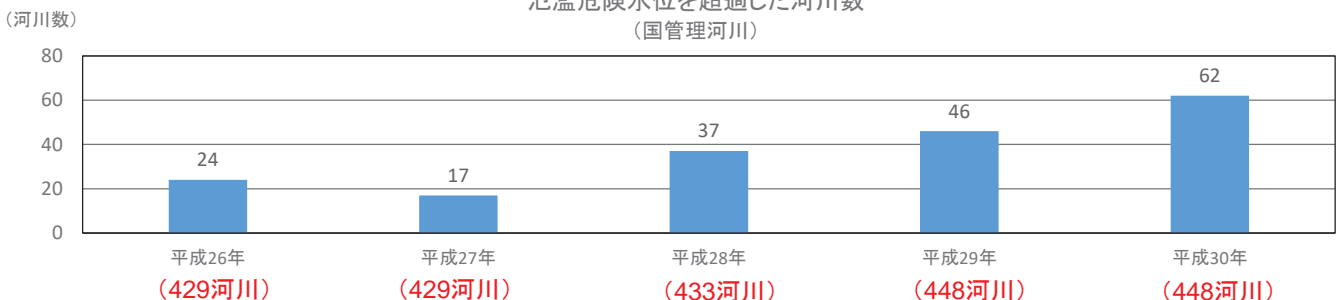
- ◆ 停滞する大気のパターンは、増加する兆候は見られない
- ◆ 流入水蒸気量の増加により、**総降雨量が増加**

出典：第2回 異常豪雨の頻発化に備えたダムの洪水調節機能に関する検討会、第2回 実行性のある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

## 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)を超過した河川数は、増加傾向となっている。

氾濫危険水位を超過した河川数  
(国管理河川)



(河川数) (都道府県管理河川)



※対象は、洪水予報河川及び水位周知河川であり、( )内は各年の指定済み河川数である。  
※国土交通省において被害状況等のとりまとめを行った災害での河川数を計上している。

# 「気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会」の概要

水災害分野の気候変動適応策としては、特に施設能力を上回る外力に対してできる限り被害を軽減するためのソフト対策を充実させてきたところ。今後は、ハード対策も含めて検討が進められるよう「気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会」を設置し、技術的な検討を推進 【第1回 H30/4/12、第2回 H30/5/11、第3回 H31/2/28、第4回 R1/5/31、第5回 R1/7/31】

## <背景>

- IPCC第5次報告書において、気候システムの温暖化には疑う余地がなく、21世紀末までにほとんどの地域で極端な降水がより強く、より頻繁となる可能性が非常に高いことなどが予測。
- 平成27年関東・東北豪雨や平成28年北海道・東北地方を襲った一連の台風、平成29年7月九州北部豪雨など、近年、水災害が頻発。
- 平成30年6月に気候変動適応法が成立。

## <メンバー>

※敬称略 五十音順

座長	委員	所属
小池 俊雄	天野 邦彦	(国研) 土木研究所水災害・リスクマネジメント国際センター長
池内 幸司	大原 美保	国土技術政策総合研究所 研究総務官
		東京大学大学院工学系研究科 教授
		(国研) 土木研究所水災害・リスクマネジメント国際センター
		水災害研究グループ主任研究員
	小林 潔司	京都大学経営管理大学院 教授
	清水 康行	北海道大学大学院工学研究院 教授
	清水 義彦	群馬大学大学院理工学部 教授
	高敷 出	気象研究所 研究総務官
	戸田 祐嗣	名古屋大学大学院工学研究科 教授
	中北 英一	京都大学防災研究所 副所長・教授
	平林 由希子	芝浦工業大学工学部土木工学科 教授
	矢野 真一郎	九州大学工学研究院 教授
	山田 朋人	北海道大学大学院工学研究科 准教授

## <論点>

- (基本的な考え方)
- 治水計画の策定にあたっては、計画の目標年度において目標安全度が確保出来るよう気候変動を踏まえた将来の降雨強度を考慮すべきではないか。
- (整備手順の見直し)
- 気候変動による影響の予測が必ずしも確実では無い中、現時点で一律で治水計画の目標流量を見直すことは困難であるが、気候変動により、将来の降雨強度の増加率が様々に変化した場合にも手戻りのないよう予め治水計画の整備メニューや整備手順を見直すべきではないか。その際、施設能力を超える外力に対する減災効果も考慮して対策を選定するべきではないか。
- (計画規模の見直し)
- 将来の降雨強度の増加分も含めて一括して整備が可能であり、一括して整備する方が効率的な場合には、将来の気温上昇を2℃以下に抑えるというパリ協定の目標を基に開発されたシナリオ (RCP2.6) に基づく外力の増加を見込んだ治水計画にするべきではないか。

6

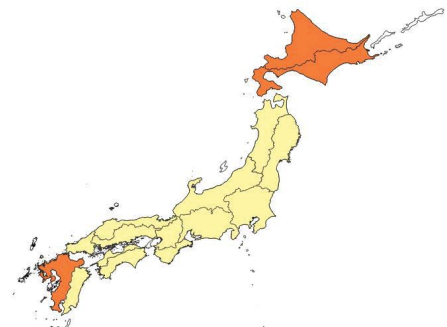
# 気候変動に伴う降雨量や洪水発生頻度の変化

- 2℃上昇した場合の降雨量変化倍率は、3地域で1.15倍、その他12地域で1.1倍、4℃上昇した場合の降雨量変化倍率は3地域で1.4倍、その他12地域で1.2倍と試算。
- 4℃上昇時には小流域・短時間降雨で影響が大きいため、別途降雨量変化倍率を設定する。

## <地域区分毎の降雨量変化倍率>

地域区分	2℃上昇 (暫定値)	4℃上昇	
		1.4	短時間 1.5
北海道北部、北海道南部、九州北西部	1.15	1.4	1.5
その他12地域	1.1	1.2	1.3
全国平均	1.1	1.3	1.4

※ 4℃上昇の降雨量変化倍率のうち、短時間とは、降雨継続時間が3時間以上12時間未満のこと



## <参考>降雨量変化倍率をもとに算出した、流量変化倍率と洪水発生頻度の変化

気候変動シナリオ	降雨量	流量	洪水発生頻度
RCP2.6(2℃上昇相当)	約1.1倍	約1.2倍	約2倍
RCP8.5(4℃上昇相当)	(約1.3倍)	(約1.4倍)	(約4倍)

※ 降雨量変化倍率は、20世紀末(過去実験)に対する21世紀末(将来実験)時点の、一級水系の治水計画の目標とする規模(1/100~1/200)の降雨量の変化倍率の平均値  
 ※ RCP8.5(4℃上昇相当)時の降雨量変化倍率は、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  
 ※ 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(1/100~1/200)の流量の変化倍率の平均値  
 ※ 洪水発生頻度の変化倍率は、一級水系の治水計画の目標とする規模(1/100~1/200)の降雨の、現在と将来の発生頻度の変化倍率の平均値  
 (例えば、ある降雨量の発生頻度が現在は1/100として、将来ではその発生頻度が1/50となる場合は、洪水発生頻度の変化倍率は2倍となる)

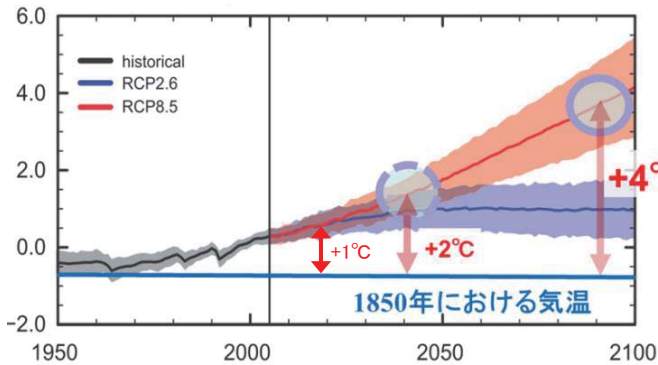
7

## 気候変動による影響の顕在化

- RCPシナリオでは、21世紀末頃には産業革命以前と比べて2℃及び4℃程度気温が上昇する予測となっているが、2040～2050年頃には、いずれのシナリオでも2℃程度上昇すると予測。
- 産業革命以前と比べると、すでに1℃程度気温が上昇しており、豪雨による水災害の激甚化・頻発化は既に顕在化。気候変動へ適応する取り組みは将来の課題ではなく、速やかに着手することが必要。

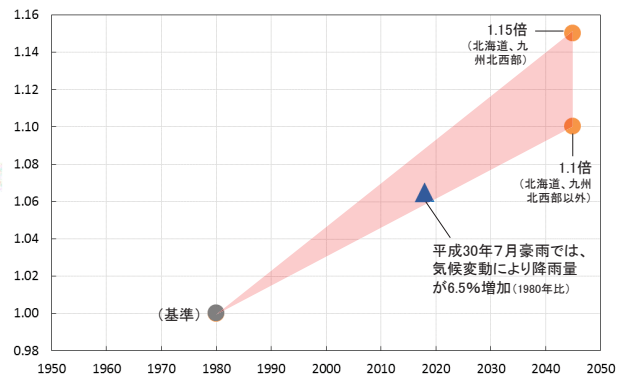
### 【IPCCによる将来の気温上昇】

- ・いずれのシナリオでも、2040～2050年頃には産業革命以前と比べて気温は2℃程度上昇
- ・既に、気温は1℃程度上昇



### 【2℃上昇時の降雨量の変化】

- ・1980年頃と比較して、降雨量は7%程度増加と試算
- ・平成30年7月豪雨は、1980年以降の気温上昇を除いて再現実験すると、6.5%降雨量が増加



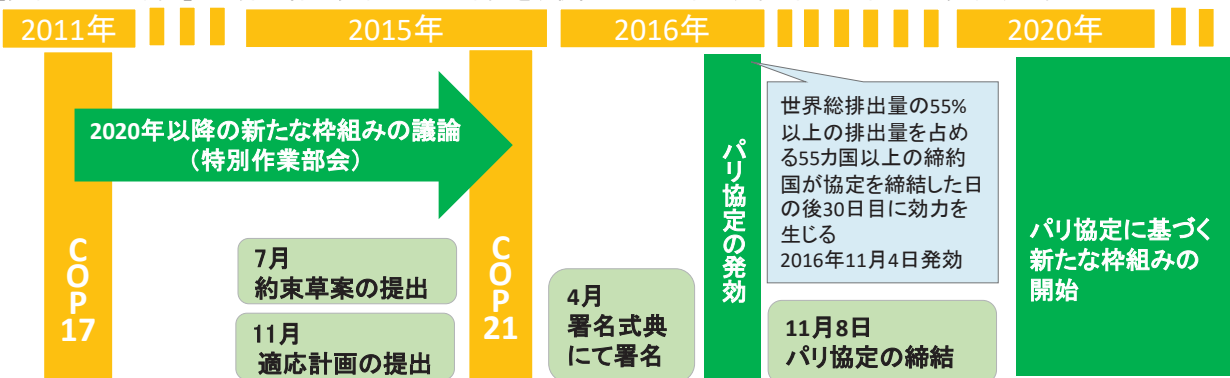
8

## パリ協定の締結(2016年11月)

COP21(気候変動枠組条約 第21回締約国会議)において、2020年以降の温室効果ガス排出削減等のための国際枠組みとして、産業革命以降の平均気温上昇を2度未満に抑制することなどを目的としたパリ協定が採択され、2016年11月に締結された。

### パリ協定のポイント

- 【目的】 産業革命以降の平均気温上昇を2度未満に抑制し、1.5度未満に抑制するよう努力する。
- 【長期目標】 世界の温室効果ガス排出量をなるべく早く減少に転じさせる。  
今世紀後半には排出量と吸収量を均衡させる。
- 【削減目標】 各締約国が独自に削減目標を作成し国連に提出し5年ごとの更新と国内対策を義務づけ。  
また、長期の温室効果ガス低排出発展戦略を作成・提出するよう努力すべき。
- 【適応】 適応についての世界的な目標を設定する。各締約国は適応報告書を提出し、定期的に更新する。
- 【途上国支援】 先進国が引き続き資金を提供するとともに、先進国以外も自主的に資金を提供。
- 【実施状況の確認】 世界全体の実施状況の確認を、最初は2023年に、その後は5年ごとに実施する。



7-5

9



# 「気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員会」の概要

国土交通省は農林水産省と共同で、「気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員会」を設置し、海岸における気候変動適応策の具体化に向けた検討を推進。

## <背景>

- 昭和34年9月に東海地方を中心に甚大な高潮災害をもたらした伊勢湾台風から60年が経過。
- 気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第5次報告書において、気候システムの温暖化には疑う余地がなく、海面水位は上昇しており、また、21世紀の間、世界全体で大気・海洋は昇温し続け、世界平均海面水位は上昇を続ける可能性が高いことなどが予測。
- 平成30年6月に気候変動適応法が成立。
- 平成30年9月、台風第21号に伴い大阪湾で既往最高の潮位を記録する高潮によって浸水被害が発生するなど、海岸における災害のリスクが顕在化。

## <メンバー>

※敬称略 五十音順

座長	佐藤 慎司	高知工科大学システム工学群 教授
委員	有働 恵子	東北大学災害科学国際研究所災害リスク研究部門 准教授
	岡安 章夫	東京海洋大学海洋資源エネルギー学部 教授
	加藤 孝明	東京大学生産技術研究所 教授
	河合 弘泰	国立研究開発法人港湾空港技術研究所 海洋情報・津波研究領域長
	高藪 出	気象庁気象研究所 研究総務官
	田島 芳満	東京大学大学院工学系研究科 教授
	戸田 祐嗣	名古屋大学大学院工学研究科土木工学専攻 教授
	富田 孝史	名古屋大学大学院環境学研究所都市環境学専攻 教授
	中北 英一	京都大学防災研究所気象・水象災害研究部門 教授
	森 信人	京都大学防災研究所沿岸災害研究分野 教授
	八木 宏	防衛大学校システム工学群建設環境工学科 教授
	吉永 育生	国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究部門 沿岸域水理 ユニット長

## <論点>

- (気候変動予測)**
- 気候変動の影響として、平均海面水位の上昇、潮位偏差の増大、波浪の強大化等の外力の増大量の予測について検討していく必要がある。
- (海岸保全の目標設定)**
- 予測の不確実性を極力排除しつつ、既に顕在化している外力も踏まえ、設計外力を見直すべきではないか。
- (海岸保全のあり方)**
- 将来の気温上昇を2℃以下に抑えるというパリ協定の目標を基に開発されたシナリオ(RCP2.6)等に基づく外力の増加を見込んだ海岸保全に転換すべきではないか。

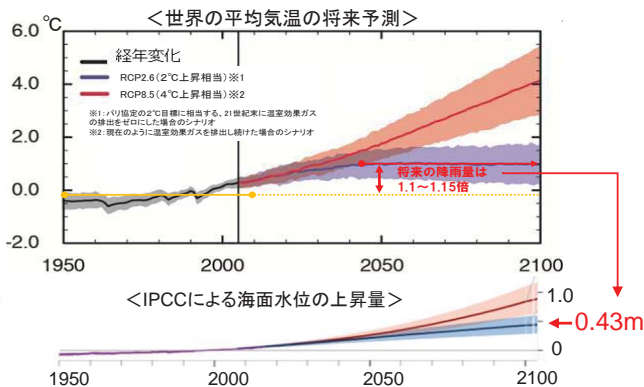
10

# 気候変動を踏まえた海岸保全への転換

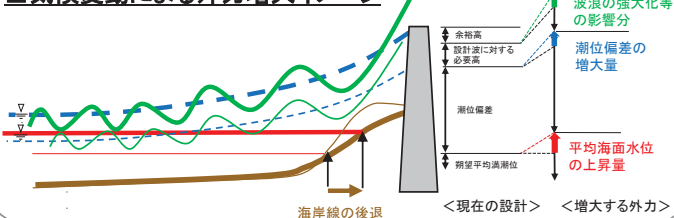
○ 気候変動に伴う平均海面の水位上昇や台風の強大化等による沿岸地域への影響及び今後の海岸保全のあり方や海岸保全の前提となる外力の考え方、気候変動を踏まえた整備手法について検討を行い、気候変動適応策を具体化する。

## ■IPCC 海洋・雪氷圏特別報告書(SROCC)(令和元年9月)

1986～2005年に対する2100年までの平均海面水位の上昇範囲は、RCP2.6では0.29-0.59mと予測。



## ■気候変動による外力増大イメージ



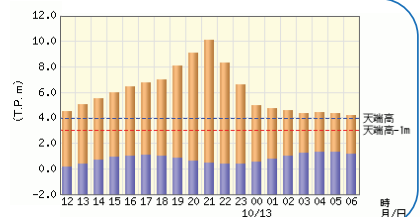
## ハード対策

- 面的防護**
- ・砂浜保全
  - ・沖合施設
- 線的防護**
- ・越流防止
  - ・越波抑制



## ソフト対策

- ・高潮の予測技術の高度化
- ・浸水予測
- ・タイムライン 等

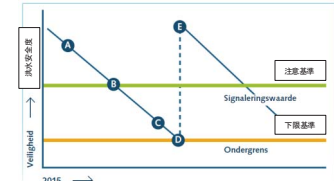
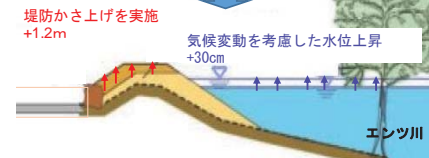


## ハード・ソフトを組み合わせた地域づくり

- ・浸水想定区域の指定
- ・リスクに応じた土地利用規制 等



# 諸外国で進む気候変動適応策

オランダ	ドイツ	イギリス																																																																																																																																																																																																			
<p>○2017年より「費用便益分析」と「人命リスク(個人リスク及び社会的なリスク)」を考慮し、「<b>個人リスク</b>」が<b>2050年までに年当たり1/100,000以下となるよう、洪水発生確率に基づく洪水防御基準を堤防セグメント毎に設定。</b></p> <p>○<b>河川流量についてはRCP8.5相当のシナリオを包含した独自のシナリオを用いて将来の外力増加分を考慮し評価。</b></p> <p>○堤防等施設の改築の困難さ・供用年数に応じた気候シナリオを選択。 (原則として2050年時点2度上昇シナリオだが、改築が容易なら同1度上昇シナリオでも可)</p> <p>○<b>12年ごとに安全度を評価し法定水準を下回るまでに堤防かさ上げ等を実施。</b></p>  <p>洪水安全度の経年変化と順心的適応力法の概念図 A. 気候変動や老朽化、地盤沈下による洪水安全度の低下 B. 注意基準到達により堤防かさ上げ等の対策検討 C. 堤防かさ上げ等開始 D. 下限基準 E. 堤防かさ上げ等直後の洪水安全度</p>	<p>○バーデン=ビュルテンベルク州において、将来の流量の増加率としてA1Bシナリオを用いて算出した<b>地域毎の気候変動係数を乗じた流量をもとに、堤防の整備が行われている。</b></p> <p>○また、バイエルン州において、<b>気候変動の影響として、一律15%割り増した流量をもとに、堤防の整備が計画されている。</b></p> <p>&lt;バーデン=ビュルテンベルク州の取組&gt; バーデン=ビュルテンベルク州における気候変動係数</p> <table border="1" data-bbox="606 627 989 828"> <thead> <tr> <th>T [確率年]</th> <th colspan="5">気候変動係数F<sub>TR</sub></th> </tr> <tr> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>1.25</td> <td>1.50</td> <td>1.75</td> <td>1.50</td> <td>1.75</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>1.24</td> <td>1.45</td> <td>1.65</td> <td>1.45</td> <td>1.67</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>1.23</td> <td>1.40</td> <td>1.55</td> <td>1.43</td> <td>1.60</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>1.21</td> <td>1.38</td> <td>1.42</td> <td>1.40</td> <td>1.50</td> </tr> <tr> <td>50</td> <td>1.18</td> <td>1.23</td> <td>1.25</td> <td>1.21</td> <td>1.25</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>1.15</td> <td>1.15</td> <td>1.15</td> <td>1.25</td> <td>1.25</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>1.12</td> <td>1.08</td> <td>1.07</td> <td>1.18</td> <td>1.15</td> </tr> <tr> <td>500</td> <td>1.06</td> <td>1.03</td> <td>1.00</td> <td>1.08</td> <td>1.05</td> </tr> <tr> <td>1000</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> <td>1.00</td> </tr> </tbody> </table> <p>注：1000年より大きな再現確率では係数は常に1.00</p>  <p>堤防かさ上げを実施 +1.2m 気候変動を考慮した水位上昇 +30cm エンツ川 エンツ川断面図</p>	T [確率年]	気候変動係数F <sub>TR</sub>						1	2	3	4	5	2	1.25	1.50	1.75	1.50	1.75	5	1.24	1.45	1.65	1.45	1.67	10	1.23	1.40	1.55	1.43	1.60	20	1.21	1.38	1.42	1.40	1.50	50	1.18	1.23	1.25	1.21	1.25	100	1.15	1.15	1.15	1.25	1.25	200	1.12	1.08	1.07	1.18	1.15	500	1.06	1.03	1.00	1.08	1.05	1000	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	<p>○気候変動法において、政府による気候変動リスクの公表、気候変動リスク評価の実施等が義務付けられており、環境庁は、<b>将来の流量の増加率としてA1Bシナリオ等を用いて気候変動係数を算出するなど地方政府を支援している。</b></p> <p>○将来の流量の増加率については、<b>流域毎に近未来、中期、長期の予測を算出。</b></p> <p>洪水流量に対する河川流域毎の気候変動係数</p> <table border="1" data-bbox="1053 716 1468 963"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">2020年代の変化率</th> <th colspan="3">2050年代の変化率</th> <th colspan="3">2080年代の変化率</th> </tr> <tr> <th>中間</th> <th>中間 上位</th> <th>上限</th> <th>中間</th> <th>中間 上位</th> <th>上限</th> <th>中間</th> <th>中間 上位</th> <th>上限</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Northumbria</td> <td>10%</td> <td>15%</td> <td>20%</td> <td>15%</td> <td>20%</td> <td>30%</td> <td>20%</td> <td>25%</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>Humber</td> <td>10%</td> <td>15%</td> <td>20%</td> <td>15%</td> <td>20%</td> <td>30%</td> <td>20%</td> <td>30%</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>Anglian</td> <td>10%</td> <td>15%</td> <td>25%</td> <td>15%</td> <td>20%</td> <td>35%</td> <td>25%</td> <td>35%</td> <td>65%</td> </tr> <tr> <td>Thames</td> <td>10%</td> <td>15%</td> <td>25%</td> <td>15%</td> <td>25%</td> <td>35%</td> <td>25%</td> <td>35%</td> <td>70%</td> </tr> <tr> <td>SE England</td> <td>10%</td> <td>15%</td> <td>25%</td> <td>20%</td> <td>30%</td> <td>50%</td> <td>35%</td> <td>45%</td> <td>105%</td> </tr> <tr> <td>SW England</td> <td>10%</td> <td>15%</td> <td>25%</td> <td>20%</td> <td>30%</td> <td>40%</td> <td>30%</td> <td>40%</td> <td>85%</td> </tr> <tr> <td>Severn</td> <td>10%</td> <td>15%</td> <td>20%</td> <td>20%</td> <td>25%</td> <td>40%</td> <td>25%</td> <td>35%</td> <td>70%</td> </tr> <tr> <td>Dee</td> <td>10%</td> <td>15%</td> <td>20%</td> <td>15%</td> <td>20%</td> <td>30%</td> <td>20%</td> <td>25%</td> <td>45%</td> </tr> <tr> <td>NW England</td> <td>15%</td> <td>20%</td> <td>20%</td> <td>20%</td> <td>25%</td> <td>35%</td> <td>30%</td> <td>35%</td> <td>70%</td> </tr> <tr> <td>Solway</td> <td>10%</td> <td>15%</td> <td>20%</td> <td>20%</td> <td>25%</td> <td>30%</td> <td>25%</td> <td>30%</td> <td>60%</td> </tr> <tr> <td>Tweed</td> <td>10%</td> <td>15%</td> <td>20%</td> <td>15%</td> <td>20%</td> <td>25%</td> <td>20%</td> <td>25%</td> <td>45%</td> </tr> </tbody> </table>		2020年代の変化率			2050年代の変化率			2080年代の変化率			中間	中間 上位	上限	中間	中間 上位	上限	中間	中間 上位	上限	Northumbria	10%	15%	20%	15%	20%	30%	20%	25%	50%	Humber	10%	15%	20%	15%	20%	30%	20%	30%	50%	Anglian	10%	15%	25%	15%	20%	35%	25%	35%	65%	Thames	10%	15%	25%	15%	25%	35%	25%	35%	70%	SE England	10%	15%	25%	20%	30%	50%	35%	45%	105%	SW England	10%	15%	25%	20%	30%	40%	30%	40%	85%	Severn	10%	15%	20%	20%	25%	40%	25%	35%	70%	Dee	10%	15%	20%	15%	20%	30%	20%	25%	45%	NW England	15%	20%	20%	20%	25%	35%	30%	35%	70%	Solway	10%	15%	20%	20%	25%	30%	25%	30%	60%	Tweed	10%	15%	20%	15%	20%	25%	20%	25%	45%
T [確率年]	気候変動係数F <sub>TR</sub>																																																																																																																																																																																																				
	1	2	3	4	5																																																																																																																																																																																																
2	1.25	1.50	1.75	1.50	1.75																																																																																																																																																																																																
5	1.24	1.45	1.65	1.45	1.67																																																																																																																																																																																																
10	1.23	1.40	1.55	1.43	1.60																																																																																																																																																																																																
20	1.21	1.38	1.42	1.40	1.50																																																																																																																																																																																																
50	1.18	1.23	1.25	1.21	1.25																																																																																																																																																																																																
100	1.15	1.15	1.15	1.25	1.25																																																																																																																																																																																																
200	1.12	1.08	1.07	1.18	1.15																																																																																																																																																																																																
500	1.06	1.03	1.00	1.08	1.05																																																																																																																																																																																																
1000	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00																																																																																																																																																																																																
	2020年代の変化率			2050年代の変化率			2080年代の変化率																																																																																																																																																																																														
	中間	中間 上位	上限	中間	中間 上位	上限	中間	中間 上位	上限																																																																																																																																																																																												
Northumbria	10%	15%	20%	15%	20%	30%	20%	25%	50%																																																																																																																																																																																												
Humber	10%	15%	20%	15%	20%	30%	20%	30%	50%																																																																																																																																																																																												
Anglian	10%	15%	25%	15%	20%	35%	25%	35%	65%																																																																																																																																																																																												
Thames	10%	15%	25%	15%	25%	35%	25%	35%	70%																																																																																																																																																																																												
SE England	10%	15%	25%	20%	30%	50%	35%	45%	105%																																																																																																																																																																																												
SW England	10%	15%	25%	20%	30%	40%	30%	40%	85%																																																																																																																																																																																												
Severn	10%	15%	20%	20%	25%	40%	25%	35%	70%																																																																																																																																																																																												
Dee	10%	15%	20%	15%	20%	30%	20%	25%	45%																																																																																																																																																																																												
NW England	15%	20%	20%	20%	25%	35%	30%	35%	70%																																																																																																																																																																																												
Solway	10%	15%	20%	20%	25%	30%	25%	30%	60%																																																																																																																																																																																												
Tweed	10%	15%	20%	15%	20%	25%	20%	25%	45%																																																																																																																																																																																												

12

(社会資本整備審議会 河川分科会)

## 「気候変動を踏まえた水災害対策検討小委員会」の概要

気候変動に伴う降雨量の増加や海面水位の上昇、人口減少や高齢化社会の到来、社会構造の変化等を踏まえ、低い水準にある治水安全度の速やかな向上や、予測される将来の降雨量等を反映した治水対策への転換に加えて、災害リスクを勘案したコンパクトなまちづくり等の取組とも連携し、流域全体で備える水災害対策について、総合的に検討するため、小委員会を設置。

【諮問：10/18、設置：11/7、第1回：11/22】

### <背景>

- ◆ IPCCの第5次評価報告書では、気候システムの温暖化は疑う余地がないとされ、さらなる気温上昇による水災害の頻発化・激甚化が懸念(パリ協定では2℃目標)。
- ◆ 「気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会」において、気温が2℃上昇した場合、21世紀末の降雨量は1.1~1.15倍、洪水の発生頻度が2倍に増加すると試算。
- ◆ 気候変動は地域の水災害リスクを増加させるため、社会構造の変化も視野に入れつつ、人命被害や社会経済被害を軽減させる治水対策の充実が急務。

### <主な論点(案)>

- ① 水災害リスクを軽減するため、洪水による浸水の防止・軽減対策と、浸水した場合の被害を軽減させる対策をハード・ソフトの両面でどのように進めるべきか。
- ② 気候変動による降雨量の増加や海面水位の上昇等を計画等へ反映するとともに、民間ストックも活用しつつ、計画的・集中的整備を図るべきではないか。
- ③ 気候変動を踏まえた対策や関係者の対策を強化するためには、制度や基準等の見直しや制度や仕組みはいかにあるべきか。

### <今後の予定(案)>

第1回：令和元年11月22日 / 適宜、数回開催 / とりまとめ：令和2年夏ごろ予定

### <委員>

- 秋田典子 千葉大学大学院園芸学研究所 准教授  
朝日ちさと 首都大学東京都市環境学部 教授  
池内幸司 東京大学大学院工学系研究科 教授  
大西一史 熊本市長  
大橋 弘 東京大学大学院経済学系研究科 教授  
沖 大幹 東京大学未来ビジョン研究センター 教授  
加藤孝明 東京大学生産技術研究所 教授
- ◎ 小池俊雄 土木研究所  
水災害・リスクマネジメント国際センター長
- 清水義彦 群馬大学大学院理工学府 教授  
執印康裕 宇都宮大学農学部森林科学科・農学研究科 教授  
鈴木英敬 三重県知事
- 高橋孝一 日本経済団体連合会社会基盤強化委員会企画部委員  
SOMPOリスクマネジメント株式会社 首席フェロー
- 田島芳満 東京大学大学院工学系研究科 教授  
田中里沙 事業構想大学院大学 学長、宣伝会議 取締役  
中北英一 京都大学防災研究所 教授  
野口貴公美 一橋大学大学院法学研究科 教授  
藤沢久美 シンクタンク・ソフィアバンク 代表
- 古米弘明 東京大学大学院工学系研究科附属  
水環境制御研究センター 教授
- 元村有希子 毎日新聞社 論説委員  
矢守克也 京都大学 防災研究所 教授

◎：委員長 ※敬称略、五十音順

# 近年の災害や気候変動を踏まえた対策の検討体制

(水管理・国土保全局関係分)

取扱注意  
会議限り

気候変動を踏まえた水災害対策検討小委員会(社会資本整備審議会 河川分科会) [11/7設置,第1回:11/22]

## 【気候変動を踏まえた計画の見直し】

- 気候変動に伴う降雨量の増加や海面水位の上昇を踏まえた、流域全体で備える水災害対策を検討

## 【今年の災害の課題への対応】

- 今年の災害で明らかになった課題に関して検討する有識者会議や関係機関との実務者会議を実施し、必要に応じて小委員会において包括的に検討

気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会 (H30.4設置, R1.10提言)

- 気候変動による降雨量の増加等の外力の評価

気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員会(R1.10設置)

- 海面水位の上昇等に関する技術的評価及びそれを踏まえた適応策の検討

※ その他、気候変動による流出土砂の変化や土砂・洪水氾濫対策、気候変動を踏まえた内水対策の検討を実施

- …社会資本整備審議会による検討
- …有識者による検討会等
- …行政担当者による調整会議
- 青字は今後設置予定の検討会等

堤防強化に関する検討 [12月頃設置予定]

- 各堤防調査委員会での報告を受け、今後の堤防強化の方向性の検討

破堤の要因分析や復旧方法検討のための会議

- 阿武隈川堤防調査委員会[第1回:10/16,第2回:11/7]
- 鳴瀬川堤防調査委員会[第1回:10/16,第2回:11/7]
- 荒川水系越辺川・都幾川堤防調査委員会[第1回:10/17]
- 那珂川・久慈川堤防調査委員会[第1回:10/18]
- 千曲川堤防調査委員会[第1回:10/15]
- 宮城県の有識者会議[第1回:11/8]

ダム洪水調節に関する検討[12月頃設置予定]

- 異常洪水時防災操作に移行した6ダムの情報提供等の検証
- ダムのより効率的な操作方法等の検討

既存ダム(利水ダムを含む)の活用に関する関係省庁会議 [関係省庁調整中]

- 連携してダムの事前の放流を推進

河川・気象情報の改善に関する検証チーム(水局・気象庁)[第1回:11/14]

- 河川の氾濫発生情報の発表のあり方
- 大雨特別警報解除後の洪水への注意喚起

住民自らの行動に結びつく水害・土砂災害ハザード・リスク情報共有プロジェクト(水局・気象庁・防災) [H30.10発足]

防災気象情報の伝え方に関する検討会(H30.11月設置)

水災害リスクを踏まえたまちづくりのあり方について検討 (都市局・水局)[12月頃設置予定]

- 水災害リスクを踏まえた居住誘導

土砂災害への警戒避難体制づくりに関する検討(社会資本整備審議会)[10/18諮問]

- 気候変動による集中豪雨の多発化も踏まえ、土砂災害に対する警戒避難の実効性を向上させるための方策の検討

14

社会資本整備審議会  
における総合的な検討

社会資本整備審議会

取扱注意  
会議限り

河川分科会

気候変動を踏まえた水災害対策検討小委員会  
(社会資本整備審議会 河川分科会) [11/7設置,第1回:11/22]

土砂災害への警戒避難体制づくりに関する検討  
(社会資本整備審議会)[10/18諮問]

有識者による専門的な検討会議

気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会 (H30.4設置, R1.10提言)

気候変動を踏まえた海岸保全のあり方検討委員会(R1.10設置)

水災害リスクを踏まえたまちづくりのあり方について検討(都市局・水局)[12月頃設置予定]

ダム洪水調節に関する検討[12月頃設置予定]

堤防強化に関する検討[12月頃設置予定]

破堤の要因分析や復旧方法検討のための会議

- 阿武隈川堤防調査委員会[第1回:10/16,第2回:11/7]
- 鳴瀬川堤防調査委員会[第1回:10/16,第2回:11/7]
- 荒川水系越辺川・都幾川堤防調査委員会[第1回:10/17]
- 那珂川・久慈川堤防調査委員会[第1回:10/18]
- 千曲川堤防調査委員会[第1回:10/15]
- 宮城県の有識者会議[第1回:11/8]

行政担当者等による連絡調整

既存ダム(利水ダムを含む)の活用に関する関係省庁会議  
(内閣官房・厚労省・農水省・経産省(経産局・エネ庁)・国土省(水局・気象庁))[11月頃設置予定]

河川・気象情報の改善に関する検証チーム(水局・気象庁)[第1回:11/14]

15

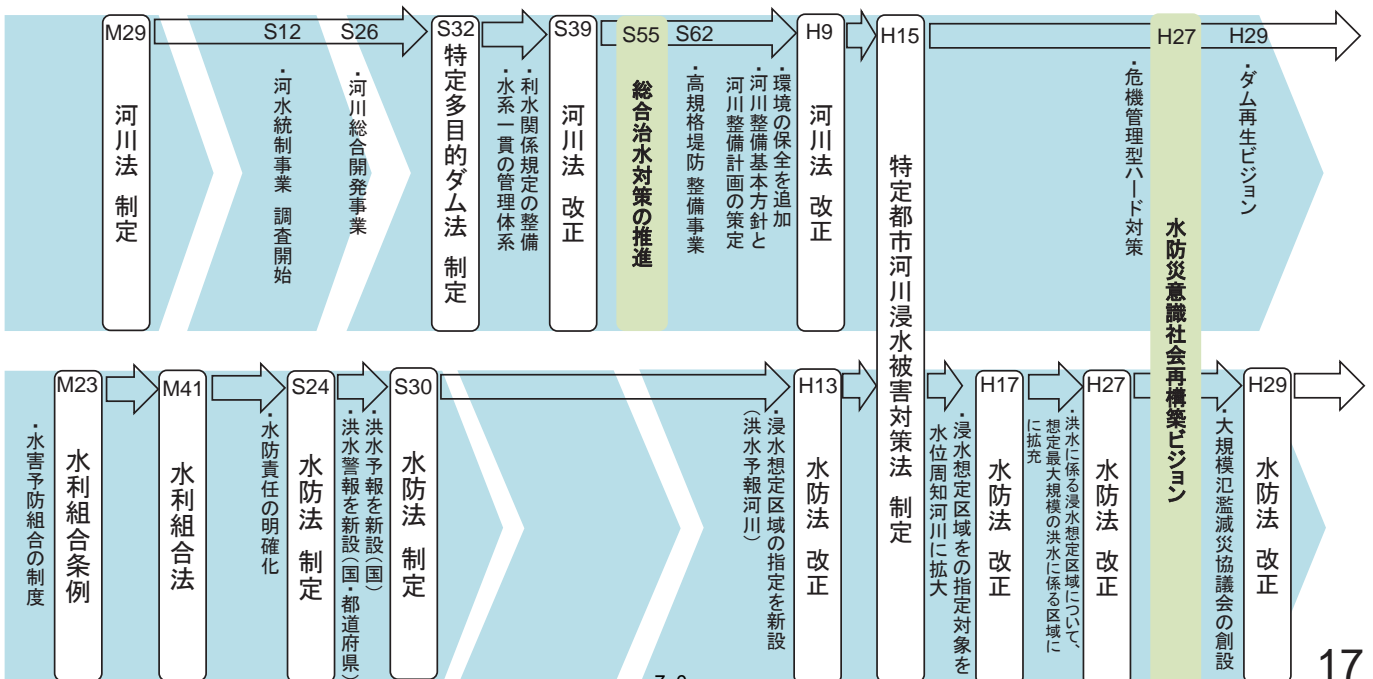


## これまでの取組について

河川関連政策の変遷

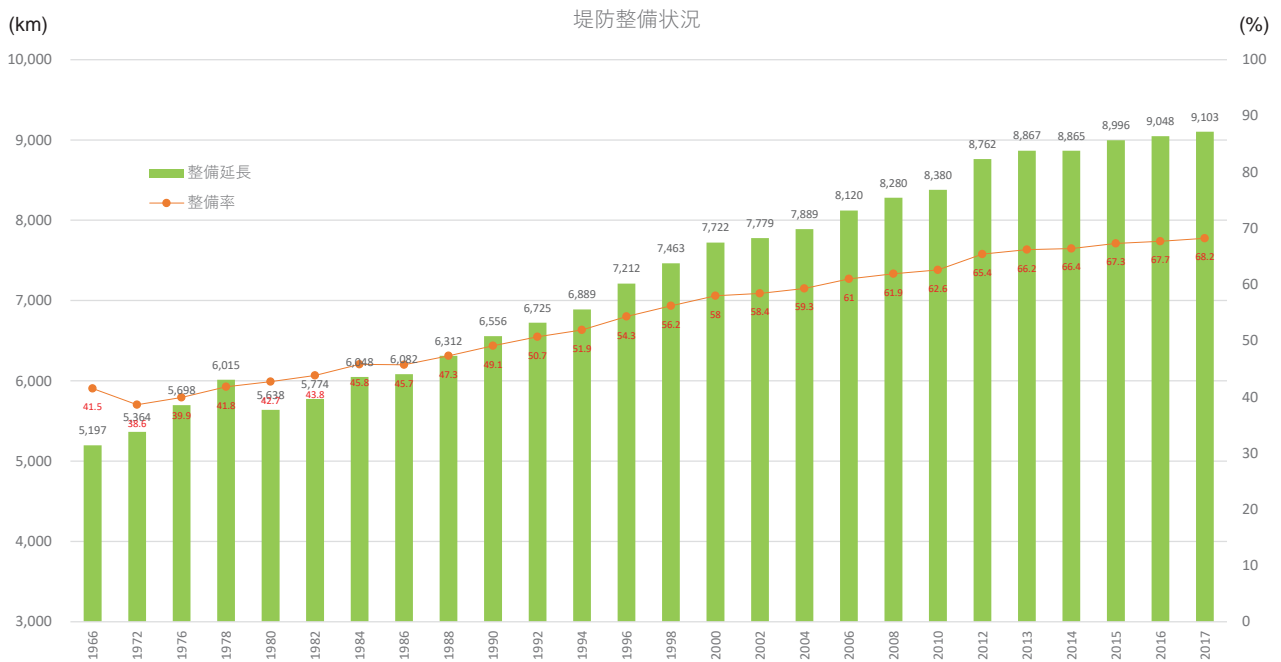
### 治水事業の変遷

- 明治29年に河川法が制定され、治水安全度を向上させる治水対策を重点的に実施。
- 昭和32年に特定多目的ダム法や昭和39年の河川法改正により利水者との関係規定が整備。
- その後、河川流域の都市化の進展に伴い総合的な治水対策を追加。
- 水防法については、現場での水防活動に加え、水位に関する情報や浸水想定区域の提供等の対策を順次実施。
- 近年はソフト対策を充実させ、ハードソフト一体となった「水防災意識社会」を再構築する取組を展開。



## 治水対策(堤防)の整備の推移

○ 全国の河川において、洪水を安全に流下させるために洪水の流れる断面を確保するため、堤防の整備を推進。

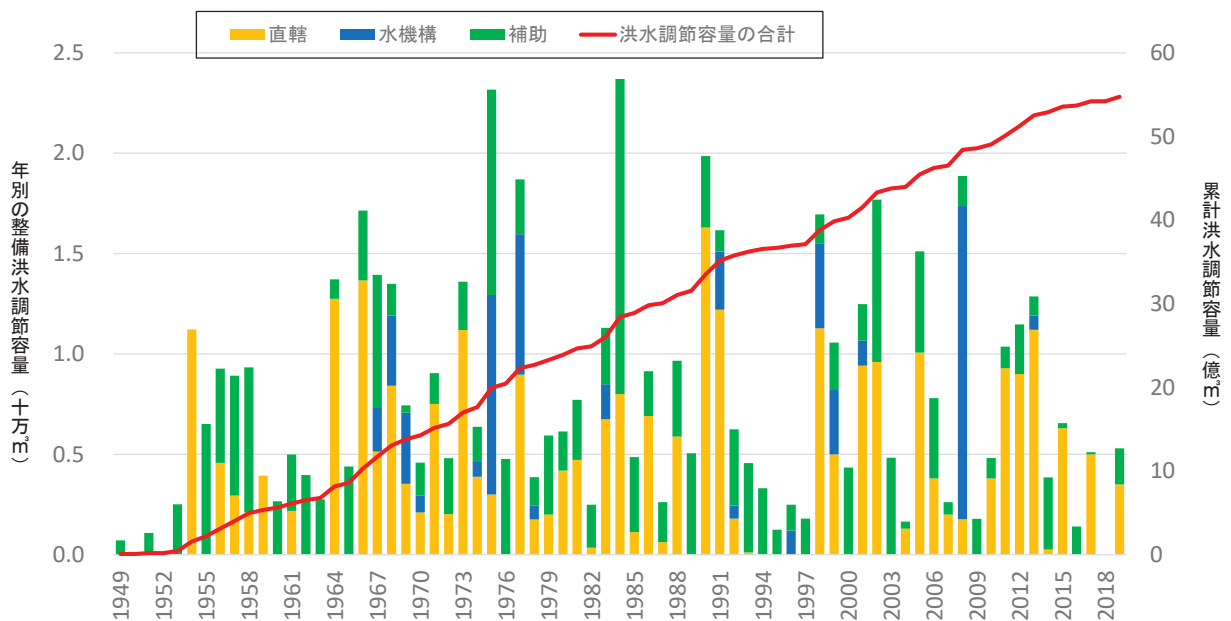


・堤防整備率は、計画断面堤防区間／堤防必要区間の割合である。  
 ・治水計画の見直し等により、計画断面堤防区間延長が減少する場合がある。

## 治水対策(洪水調節施設・ダム)の整備の推移

○ 全国の河川において、洪水のピーク流量を調節することのできるダムを全国で順次整備しているところ。

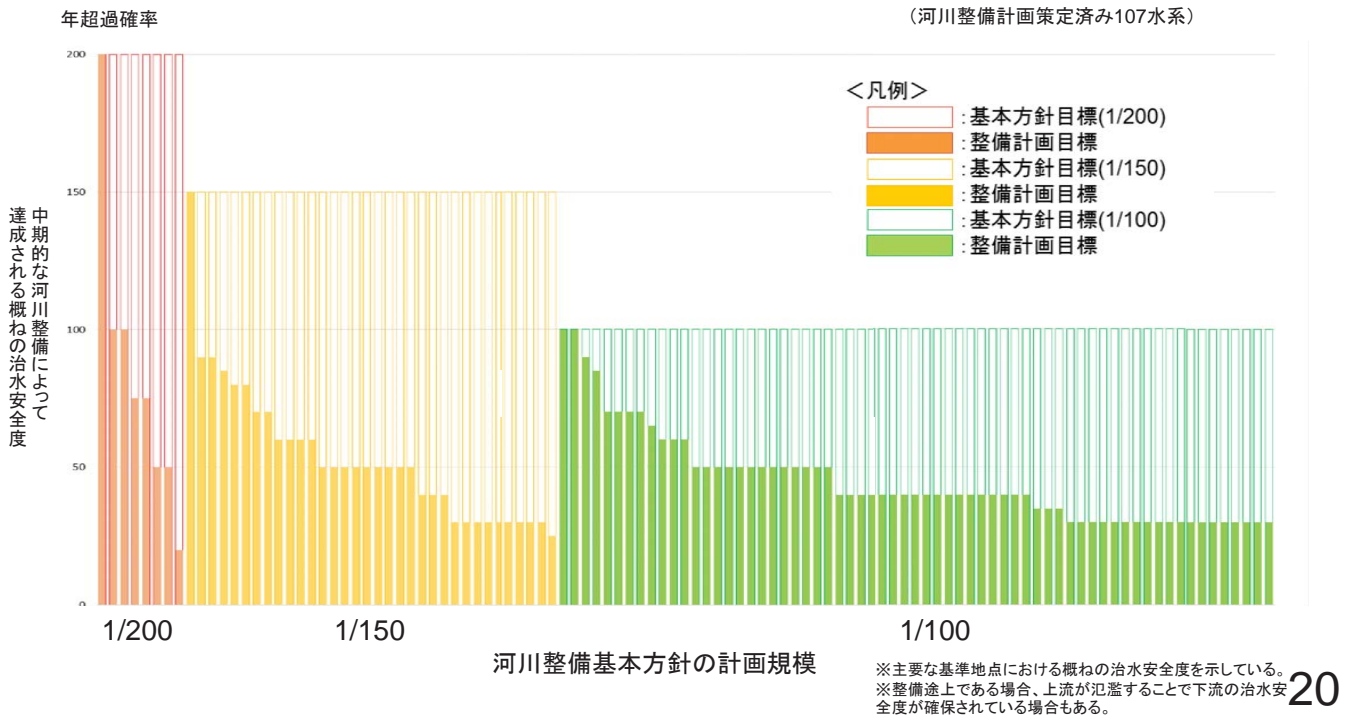
国土交通省所管ダムにおける洪水調節容量の推移



・洪水期と非洪水期で洪水調節容量が異なる場合は最大の容量とする。  
 ・竣工年ごとに各ダムの洪水調節容量を合計。

## 一級河川の河川整備の水準

- 国管理区間の河川整備計画については、戦後最大洪水または戦後第2位洪水を目標としていることが多く、20～30年間の中期的な河川整備によって達成される治水安全度は多くの河川で概ね1/30～1/50で、最終的な整備の目標である河川整備基本方針と比較すると、低い安全度にとどまっている。



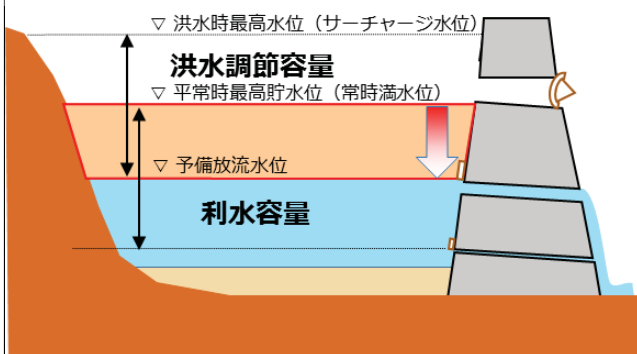
## 予備放流と事前放流

- 洪水が予測される場合、事前にダム貯水を放流し、水位を下げる。

### 【予備放流】

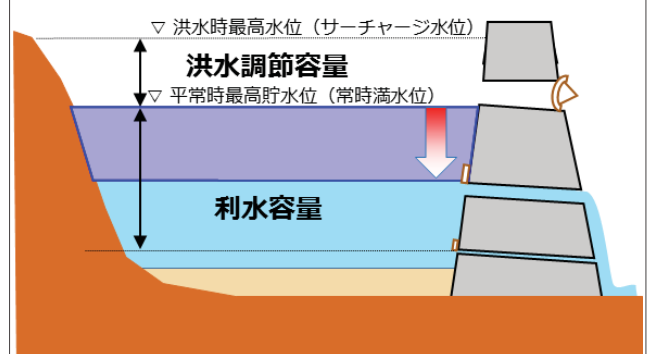
建設時の費用負担に基づき、通常時は利水用途に使い、洪水時は治水用途に義務的に使うこととしている容量から、洪水前に貯留水を放流して水位を低下。

※河川法に基づく操作規則に位置づけている。



### 【事前放流】

利水者の協力(了解)がある場合に、対価なしで利水容量の一部を治水用途に使わせてもらい、洪水前にその貯留水を放流して水位を低下。



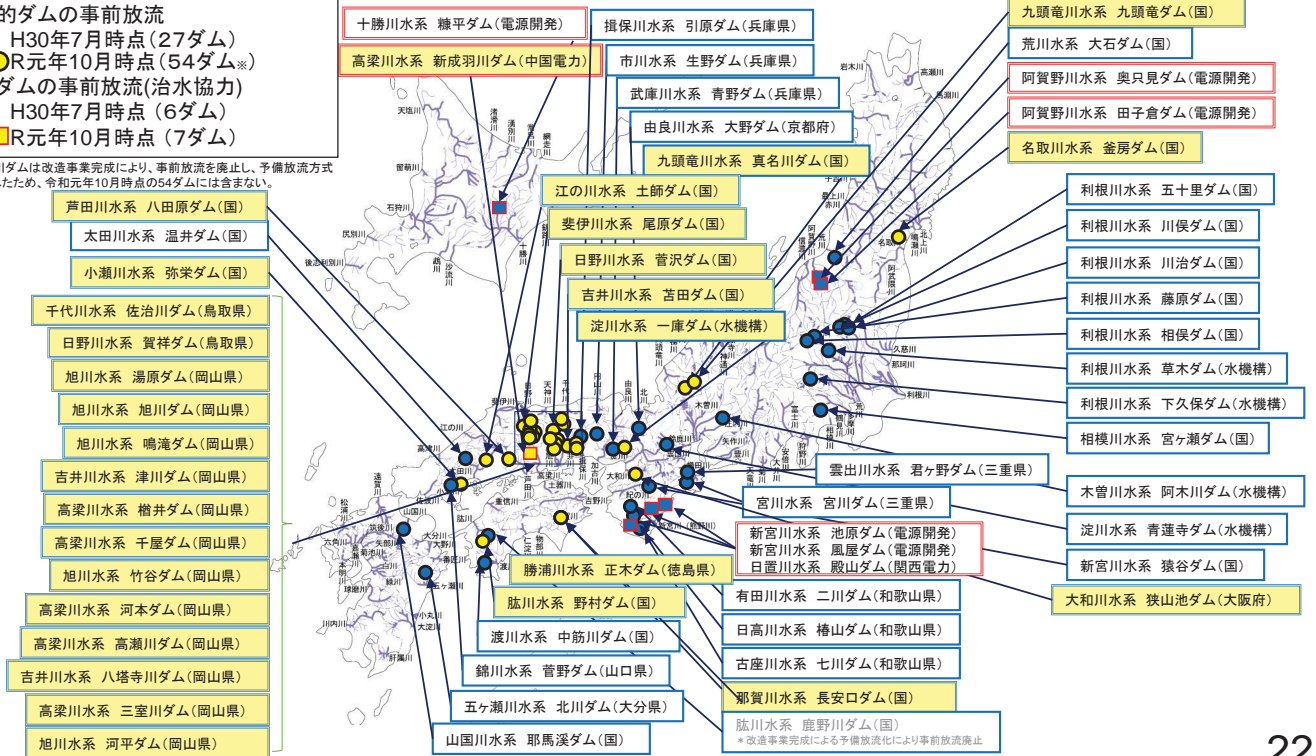
## 事前放流のとりくみの現状(西日本豪雨時点との比較)

- 多目的ダムの事前放流の実施体制を整えているダムは、54ダム。 R元年10月時点
  - 利水ダムの事前放流(治水協力)の実施体制を整えているダムは、7ダム。
- ※ここでは、事前放流実施要領等が作成済みのダムの数を示しているが、実施要領等未策定においても、関係機関との調整により事前放流を実施することが可能。

### 多目的ダムの事前放流

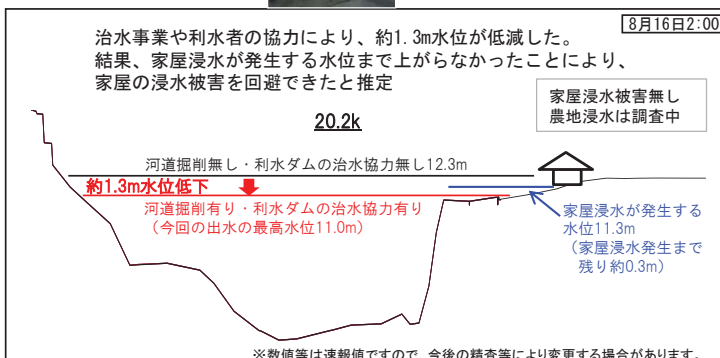
- H30年7月時点(27ダム)
- +● R元年10月時点(54ダム※)
- 利水ダムの事前放流(治水協力)
- H30年7月時点(6ダム)
- +■ R元年10月時点(7ダム)

※鹿野川ダムは改造事業完成により、事前放流を廃止し、予備放流方式に変更したため、令和元年10月時点の54ダムには含まない。

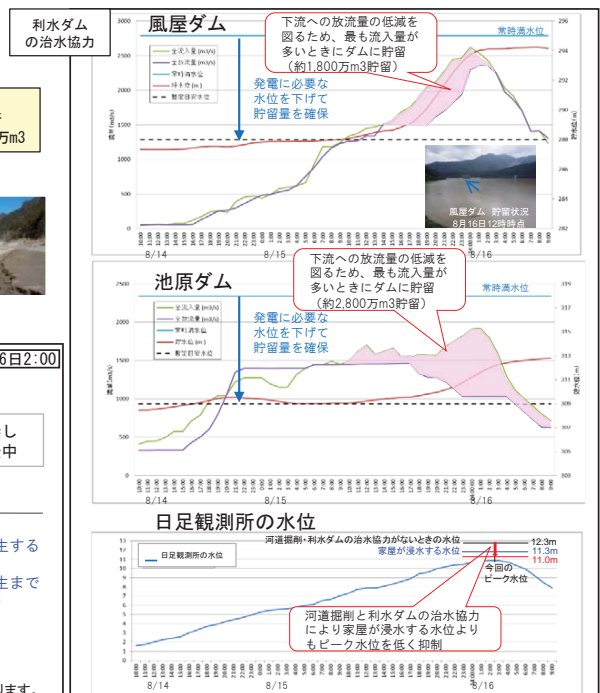


## 利水ダムの治水協力

- 和歌山県新宮市日足地区では、平成23年の出水後、治水安全度の向上を図るため、熊野川の河道掘削を実施するとともに、利水ダムの治水協力に向けた利水者との情報交換を実施。
- 令和元年台風第10号出水においては、河道掘削や発電専用ダムである風屋ダム・池原ダム(電源開発)の治水協力の結果、約1.3mの水位低減効果があり、家屋の浸水被害を回避(家屋浸水が発生するまで残り約30cm)



※数値等は速報値ですので、今後の精査等により変更する場合があります。





## 流域が一体となった治水対策の推進

- 高度経済成長期の著しい流域の開発による流出の増大に対して、河川対策が追いつかず、河川で安全に流下させることが困難になった。
- このため昭和55年より、流域における保水・遊水機能の維持、浸水被害を抑える土地利用方法などの流域対策と河川対策の両面から総合的な水害の軽減と防止を図る「総合治水対策」を一部の流域において推進。
- 河川対策、下水道対策に加え、調節池などの整備により「ためる」、浸透ますなどの整備により「しみこませる」などの流域対策を組み合わせ、流域が一体となった治水対策を推進。

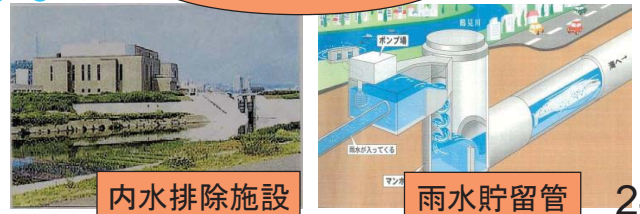


## 流域が一体となった治水対策 (総合治水対策)

### 河川対策



### 下水道対策



24

## 流域一体となった総合治水対策事例

- 鶴見川流域では、多目的遊水地(河川対策)や防災調整池整備(流域対策)等の流域一体となった総合治水対策を実施。
- 台風第19号の際、これら施設には約370万 $m^3$ \*1が貯留され、亀の子橋地点で約0.7m\*2の水位低減効果があったと推定される。

### ■ 台風第19号における鶴見川流域の効果事例

#### 【事例】

・ 鶴見川は特定都市河川浸水対策法に基づき、河川対策、下水道対策、流域対策の一体的な総合治水対策を推進

鶴見川流域水害対策計画(末吉橋地点)  
 鶴見川流域の流域目標流量: 2,110 $m^3/s$   
 河川対策 : 1,860 $m^3/s$  (うち洪水調節施設等 : 360 $m^3/s$ )  
 下水道対策 : 30 $m^3/s$   
 流域対策 : 220 $m^3/s$  【総貯留量 : 約300万 $m^3$ 】



【防災調整池(流域対策)】  
 (写真の調整池(柿の木調整池)容量は約19,000 $m^3$ )

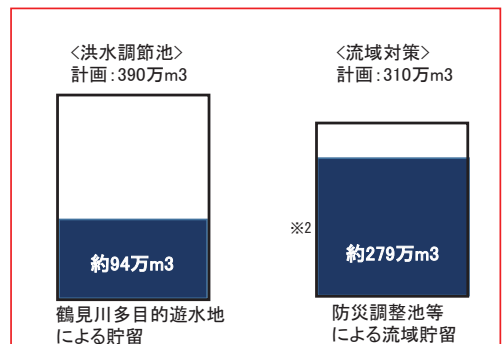


#### 【鶴見川多目的遊水地(河川対策)】(390万 $m^3$ )



鶴見川多目的遊水地は、平常時には公園等として利用

台風第19号時の貯留状況



\*1, 2, 3 : 本数値は、速報値であるため、変更となる可能性があります。



## 総合治水対策における流域貯留事例

○洪水時、一時的に流域内で雨水を貯留できるよう、既存ストックを活用した流出抑制対策を実施。

### 調整池



平常時

【事例：霧が丘調整池(横浜市)】



洪水時

### 校庭貯留



平常時

【事例：栄町小学校(札幌市)】

土手を整備し、貯留容量を確保



洪水時

### ため池

【事例：春日池(ため池：広島県)】

洪水時の放流状況



春日池



### 水田



【出典：兵庫県ウェブサイト  
(総合治水対策の取り組み実績と効果)】

### 浸透ます・浸透管



【出典：愛知県ウェブサイト  
(雨水の貯留・浸透)】

## 農業用ため池等の活用事例

### 【ため池】

- 切り欠きを入れ通常の満水位を下げることで、治水容量を確保
- 兵庫県では、県内のため池228箇所ですべて事前放流等により、約270万m<sup>3</sup>の貯留効果を期待。



### 【田んぼ】

- 排水柵に切り欠きのあるセキ板を追加することにより、田んぼダムとして一時的に貯留
- 兵庫県では、県内の4,400haの田んぼで貯留することで、約220万m<sup>3</sup>の貯留を期待。



【出典：兵庫県ウェブサイト(総合治水対策の取り組み実績と効果)】

## 流域内のクリーク(農業用水路)の活用(事例)

○ 白石平野では、干拓地に広がるクリークの農業用水を事前に放流して、雨を貯留するポケットを確保することにより、地域の湛水被害軽減。

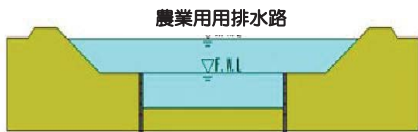


白石平野クリーク(約5,100ha)の貯留可能量

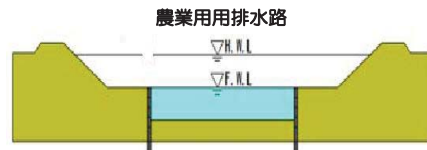
約580万m<sup>3</sup>  
(約2,200万m<sup>3</sup>)

※( )書きは、圃場(水田・畑)含む

**水位低下対策を未実施**  
クリークが満水状態で、雨を貯水できない!



**水位低下対策を実施**  
事前放流により、貯水位を下げ、雨を貯留!



治水効果

## 土地利用と一体となった治水対策(霞堤、水防災事業)

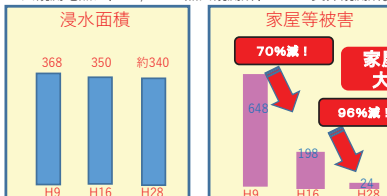
○ 上下流バランスの観点から早期の治水対策が困難な地域においては、早期の安全度の向上を図るため、一部区域の氾濫を許容することを前提とし、輪中堤の整備、宅地嵩上げ等によるハード整備と土地利用規制等によるソフト対策を組み合わせた水防災対策を実施。

○ 北川では、台風16号により浸水被害が発生するも、河道掘削・宅地嵩上などの事業効果により家屋浸水被害が大幅に低減。

○ 主な浸水被害の実績表

年月日	要因	流量 (m <sup>3</sup> /s)	浸水面積 (ha)	家屋等被害 (戸)
H9.9	台風19号	約5,000	368	648
H16.10	台風23号	約4,900	350	198
H28.9	台風16号	約4,300	約340	24

※観測地点は、H9,H16:熊田観測所、H28:長井観測所。



● 整備前

激特事業 (H9~H16) による水位低減効果

水防災事業 (H16~) による宅地嵩上効果

平成9年台風19号 家田地区

● 整備後

平成28年台風16号 家田地区

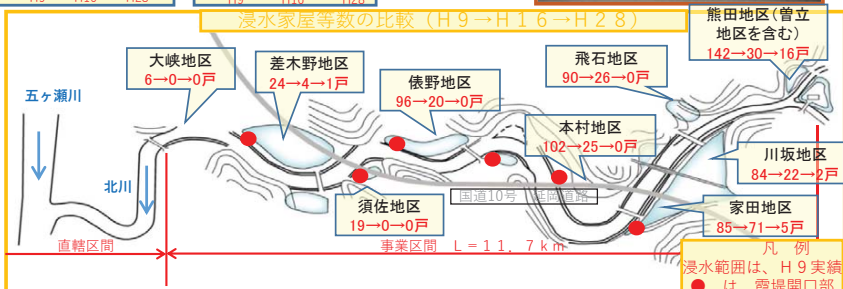
霞堤部

霞堤からの流水により浸水しているが宅地嵩上げにより家屋浸水は大幅に低減!  
宅地嵩上げた家屋は浸水ゼロ!!  
霞堤からの流入による浸水は1日で解消!!

### 土地利用一体型水防災事業の内容



### 浸水家屋等数の比較 (H9→H16→H28)



平成28年度の数値は速報値のため、今後の調査で修正となることがあります。



- 床上浸水被害等の早期解消のため、連続堤での整備ではなく、土地の利用状況を考慮し、一部区域の氾濫を許容した輪中堤を整備することで、効果的な家屋浸水対策を実施。

## 強首地区輪中堤事業(雄物川)



平成19年9月洪水



平成29年6月洪水

30

- 平成29年の水防法改正により、洪水浸水想定区域内等で輪中堤防その他の帯状の盛土構造物が存する土地の区域であって浸水の拡大を抑制する効用があると認められるものを水防管理者が地権者の同意を得た上で浸水被害軽減地区として指定できる制度を創設。
- 岐阜県安八郡輪之内町は、昭和51年9月の台風17号による長良川決壊（いわゆる9.12水害）の際に浸水を阻止した福東輪中を、平成30年3月30日に浸水被害軽減地区に指定。
- 令和元年10月末現在、浸水被害軽減地区の指定が完了しているのは岐阜県安八郡輪之内町の福東輪中のみ。

## 【浸水被害軽減地区の制度概要】

## 水防管理者による指定

- 輪中堤防等が存する土地等の区域が浸水の拡大を抑制する効用を有すると認めるときは、地権者の同意を得た上でこれを浸水被害軽減地区として指定。

※ 指定のため、河川管理者が情報提供等の必要な援助を行う

## 形状変更行為の届出

- 浸水被害軽減地区内の土地の改変、掘削等しようとする者は、あらかじめ水防管理者にその旨を届出。

## 助言・勧告

- 届出に係る行為が浸水被害軽減地区の保全の観点から望ましくないとき水防管理者が認めるときは、必要な助言又は勧告。

<輪中堤:昭和51年9月 台風17号の際の様子>



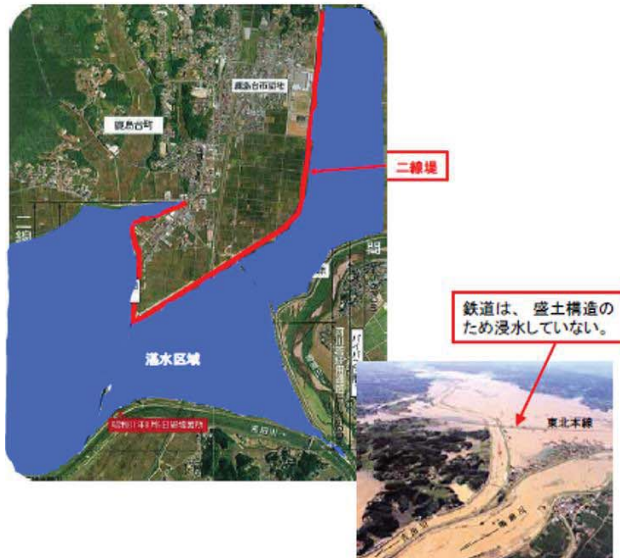


## 土地利用と一体となった治水対策(二線堤)

○ 万一、河川の堤防が決壊した場合に、洪水氾濫の拡大を防ぎ、被害を最小限にとどめるため、堤内地に二線堤を整備。

### 宮城県鹿島台町（鳴瀬川）

- 昭和61年8月の大洪水での被害を教訓として、地域が大洪水に陥っても被害を最小限にとどめられるよう、鹿島台町、大郷町、松島町において「水害に強いまちづくりモデル事業」をスタート。
- 水害に強いまちづくりモデル事業の一環として氾濫流制御施設(二線堤)の整備を実施。



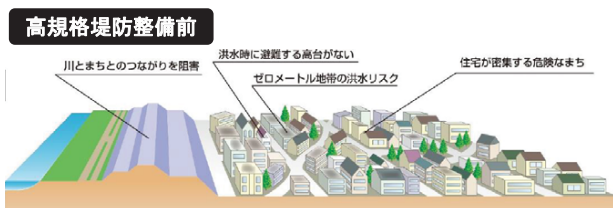
### 愛媛県大洲市（肱川）

- 大洲市は、東大洲地区の暫定堤防(矢落川左岸)を越して市街地に氾濫する洪水を軽減するとともに、氾濫開始時刻を遅滞させるため、市道の嵩上げによる二線堤を整備。
- また、松下寿工場では洪水氾濫に備えて自ら防水壁を設置し、洪水被害を回避。

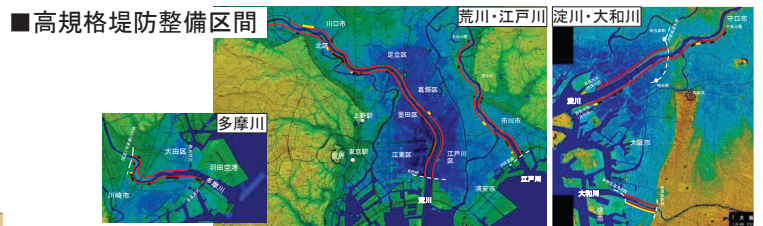
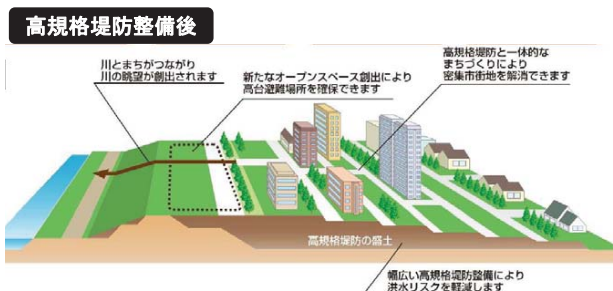


## 首都圏・近畿圏のゼロメートル地帯等において高規格堤防を整備

- 荒川、淀川等背後に人口、資産が高密度に集積した低平地を抱える大河川(5河川約120km区間)において、超過洪水に対して堤防が決壊しない高規格堤防を整備
- 高規格堤防とまちづくり等を共同で行うことで、木造住宅密集地域・狭あい道路の解消等による良好な住環境を提供することができる



- 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
- 川へのアクセス改善・眺望を創出
- まちづくりにより密集市街地を解消



平常時と洪水時(令和元年台風第19号)の荒川新田地区の状況



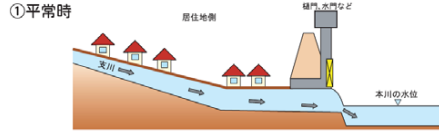


## 内水対策（総合内水緊急対策事業）

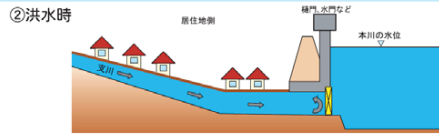
○ 内水氾濫による浸水被害が生ずるおそれがある河川において、排水機場整備等のハード対策及び流域における流出抑制、被害軽減等を図るソフト対策を河川管理者と地方公共団体等が連携して実施。

### ■ 内水氾濫とは

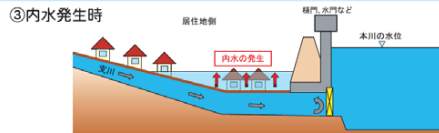
市街地に降った雨や支川の水は、通常であれば本川（大きな川）へと排水されますが、本川の水位が上昇して排水できなくなったりすると、居住地側の水はけが悪くなって建物や土地、道路などが水につかってしまいます。この現象を内水はん濫といいます。



平常時は本川水位が低いため、スムーズに排水されます。



洪水時には本川水位が上昇し、本川水位が支川水位を上回ると逆流現象が起るため、樋門や水門のゲートを閉め、逆流を防止します。

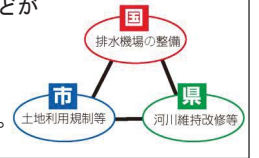


本川の水位が下がらないと支川の流水が排出できないため、樋門、水門付近で支川からあふれ出します。この現象を「内水はん濫」といいます。

### ■ 整備事例：矢口川総合内水緊急対策事業（太田川水系矢口川）

矢口川流域(5.2km<sup>2</sup>)は、昭和40年代以降にほとんどが宅地化されたこともあり、太田川合流部において内水氾濫による浸水被害が頻発。

このため、平成24年に国・県・市・地域が協働で内水対策を行う「矢口川総合内水対策計画」を策定。国は排水機場の増設(4m<sup>3</sup>/s→12m<sup>3</sup>/s)を実施。



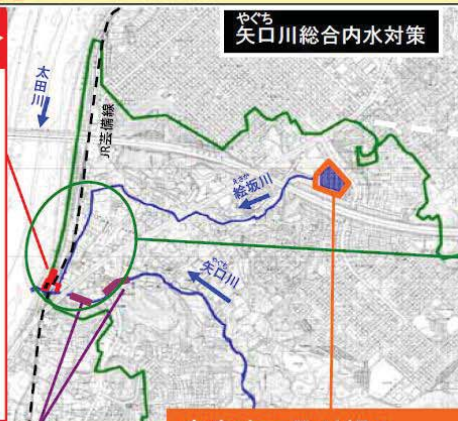
【平成22年7月洪水の浸水状況】

## 国・県・市が連携した内水対策（広島県広島市 矢口川）

平成17年9月、平成22年7月に内水氾濫による浸水被害が発生したため、国、広島県、広島市、地元住民が連携し、排水機場の増設、調整池改良等のハード対策や、流域における流出抑制対策、低地における土地利用規制等のソフト対策を重層的に組み合わせ、総合的な内水対策を推進

### 国交省の取り組み <貯めない>

#### ・排水機場の新設



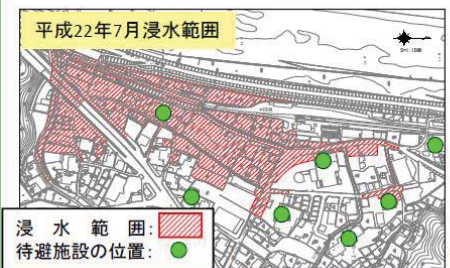
平成22年7月梅雨前線  
高齢者福祉施設からの避難状況→



過去の洪水	被害状況
昭和47年7月洪水	床上浸水1戸、床下浸水21戸、浸水面積 約2ha
平成11年6月洪水	床下浸水1戸、浸水面積 約1.2ha
平成17年9月洪水	床上浸水5戸、床下浸水12戸、浸水面積 約3ha
平成22年7月洪水	床上浸水18戸、床下浸水12戸、浸水面積 約4ha

### 地域と市の取り組み <自らで守る>

- ・土地利用に関するルールづくり  
地区計画を策定し、浸水被害を受けにくい家屋の建築を誘導する規制
- ・浸水避難ビルの協定締結  
所有者等の承諾が得られた施設(高いビルなど)を「浸水時緊急退避施設」として指定



### 広島県の取り組み <溢れさせない>

- ・堤防高不足箇所へのパラベットの施工
- ・河床掘削の実施



### 広島市の取り組み <流さない>

- 既存防災調整池を改良し、貯留容量の確保
- ・放流調節機能を付加



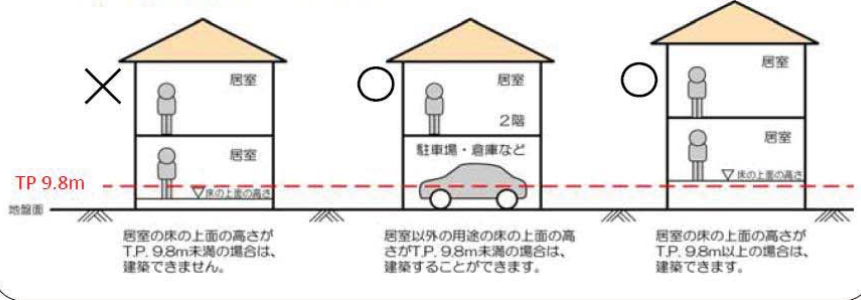


地区計画により、土地利用に関する規制を実施

計画規模1/10洪水の場合、内水対策(ハード対策)実施後も低い土地等で浸水が生じる想定

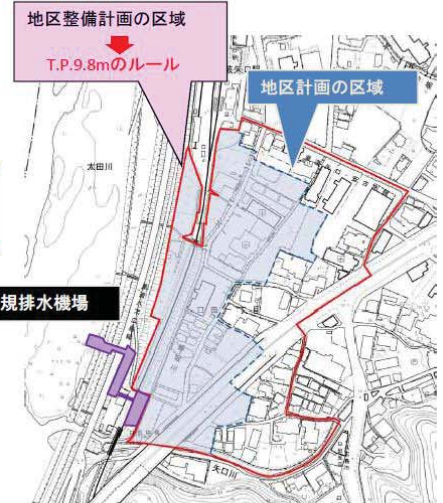
高さの低い土地等において、「地区計画」による土地利用に関するルールづくりを行い、浸水被害を受けにくい家屋の建築を誘導

《地区計画案イメージ図》



土地利用に関するルール

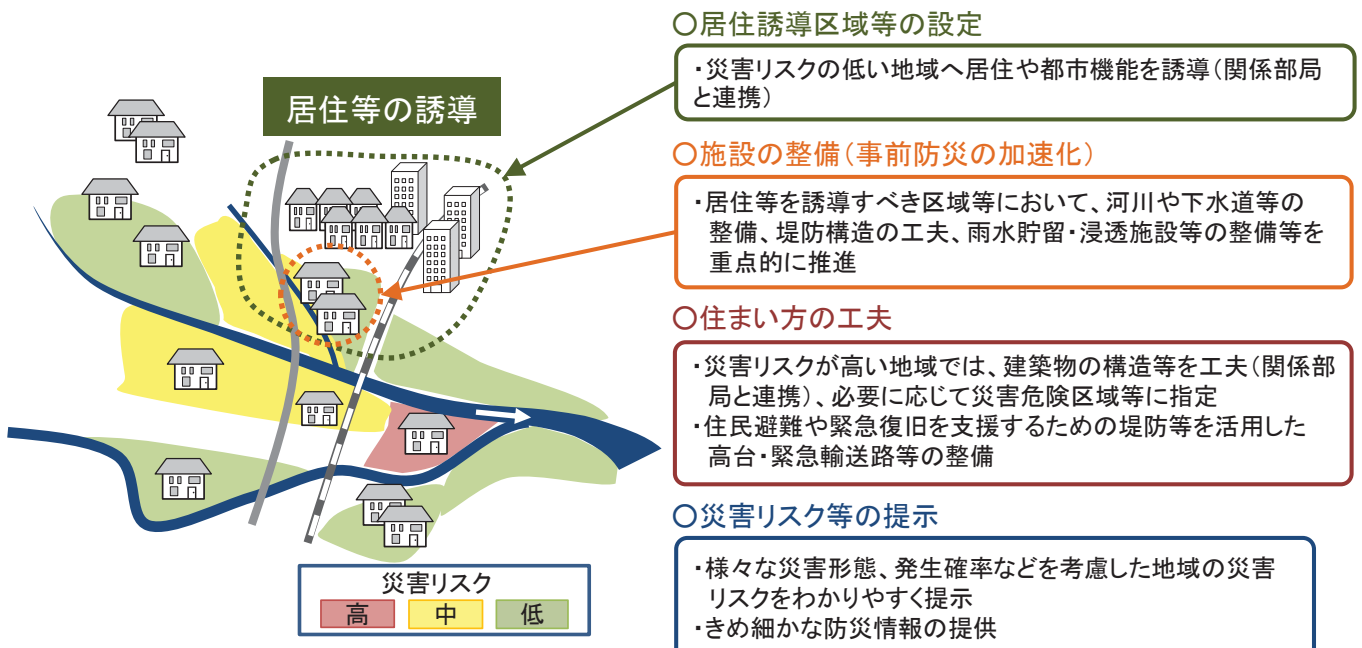
地区計画により「居室の床の高さ」に関するルールを定め、浸水被害を受けにくい家屋の建築を誘導する。  
地区計画にT.P.9.8mより低い床の高さの家屋の建築を防止を定める。  
(※当地区で床の高さの最も低い家屋が約T.P.9.8mであることより)



「土地利用に関するルールづくり勉強会」の様子

災害リスクを考慮したまちづくり等の取組

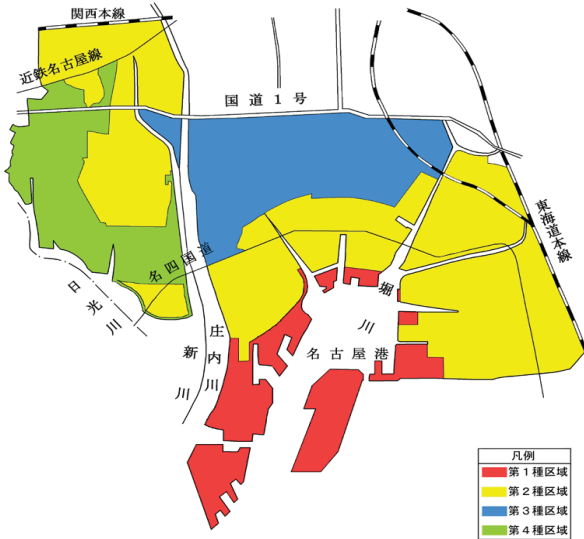
- 床上浸水の頻度が高い地域など、災害リスクを分かりやすく提示することにより、災害リスクの低い地域への居住や都市機能の誘導等を促進
- 特に、浸水深が大きく、人命に関わるリスクが極めて高い地域などは、その災害リスクを提示し、建築物の構造等の工夫を促進



## 災害リスクを考慮した土地利用・住まい方の工夫の促進(事例)

- 名古屋市では、伊勢湾台風の教訓を活かし、臨海部を災害危険区域に指定
- 4種の区域ごとに建築物の1階の床の高さや構造などを規制

### ■名古屋市臨海部防災区域図



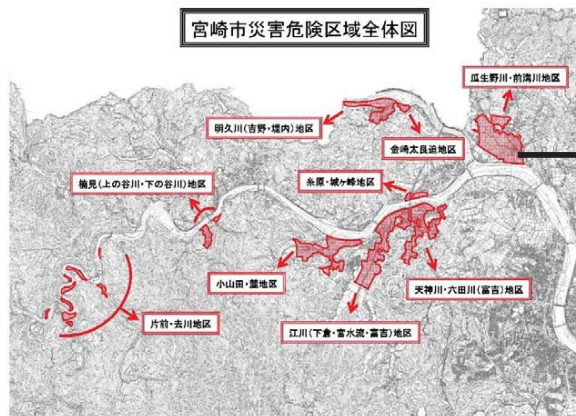
### ■制限の概要表

区域	1階の床の高さ	構造制限
第1種区域	N.P.(+) 4m以上	木造禁止
第2種区域	N.P.(+) 1m以上	2階建以上とすること (2階以上に1以上の居室設置) ただし、以下の①から③のいずれかの場合は平屋建とすることができる ①1階の1以上の居室の床の高さがN・P(+) 3.5m以上 ②同一敷地内に2階建以上の建築物あり ③延べ面積が100m <sup>2</sup> 以内のものは避難室、避難設備の設置
第3種区域	N.P.(+) 1m以上	なし
第4種区域	N.P.(+) 1m以上	2階建以上とすること (2階以上に1以上の居室設置) ただし、以下の①、②のいずれかの場合は平屋建とすることができる ①1階の1以上の居室の床の高さがN・P(+) 3.5m以上 ②同一敷地内に2階建以上の建築物あり

名古屋港基準面(N.P.(+) 0m) = 東京湾中東海面(T.P.) - 1.412m

## 大淀川における災害危険区域指定(宮崎県宮崎市)

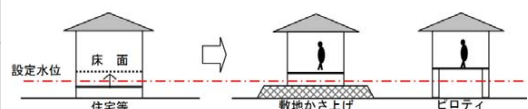
- 平成17年9月の台風14号で、大淀川下流域において浸水家屋数4,483戸(床上浸水3,697戸、床下浸水786戸)に達する浸水被害が発生。
- 瓜生野川・前溝川地区においては、排水機場整備後も内水浸水リスクが残るエリアについて、宮崎市災害危険区域に関する条例に基づき、災害危険区域を指定。
- 災害危険区域においては、建築物の建築を規制。



災害危険区域における宅地の嵩上げ

### 【宮崎市災害危険区域に関する条例における建築制限】

対象建築物	制限内容
①住宅、共同住宅、寄宿舎、寮等 ②「病室」を持つ病院、診療所 ③「寝室」を持つ児童福祉施設	・左記建築物の居間、寝室等の「居住室の床面」は、設定水位より上に設けること。 ・建築に際しては、市長認定を要する。





## 「出水のおそれのある区域」による建築物の耐水性向上への誘導(札幌市)

背景	昭和36年から毎年水害が発生し、昭和40年には床上浸水2,907戸、床下浸水8,805戸の大被害を受けた。そこで、建築物そのものについて規制を加え、災害の危険から回避させるための措置が必要と考えた。(なお、当時は都市計画法(昭和43年施行)が無く、線引き制度による規制はできなかった。)
特徴	災害危険区域では、居室の床の高さを道路面より1.5m(1.0m)以上と「適合義務」を課している。一方で、出水のおそれのある区域は、居室の床の高さを道路面より0.6m以上と、「努力義務」を課している。出水のおそれのある区域は、規制内容(建築基準法デフォルトで0.45m以上)と規制力(努力義務)が緩いため、市街化区域を含めて指定でき、緩やかな誘導に加えて、水害リスクの周知といった効果も期待できる。
手法	建築基準法施行条例に基づく、災害危険区域(建築基準法第39条)、出水のおそれのある区域(建築基準法第40条)の指定
情報	災害危険区域は、昭和40年の浸水実績を元に指定している。出水のおそれのある区域は、浸水実績に加え、河川・下水道の整備状況を考慮して変更を行っている。



建築基準法施行条例に基づき、出水のおそれのある区域内においては、以下の基準に適合するように努めなければならない。

### 区域ごとの規制内容

区域	災害危険区域		出水のおそれのある区域
	第1種	第2種	
居室の床の高さ	道路面より1.5m以上	道路面より1.0m以上	道路面より0.6m以上
基礎の構造	鉄筋コンクリート造 (基礎の上端は床面まで30cm未満)		
便槽の高さ	くみ取り便所は便槽の上端を基礎の上端以上とする		
規制	適合義務	適合義務	努力義務

40

## 居住誘導区域の設定におけるレッドゾーン等の取扱い①

### 居住誘導区域に含まないこととされている区域(都市再生特別措置法第81条第14項等)

- > 市街化調整区域
- > 建築基準法第三十九条第一項に規定する災害危険区域のうち、同条第二項の規定に基づく条例により住居の用に供する建築物の建築が禁止されている区域
- > 農業振興地域の整備に関する法律第八条第二項第一号に規定する農用地区域又は農地法第五条第二項第一号口に掲げる農地若しくは採草放牧地の区域
- > 自然公園法第二十条第一項に規定する特別地域
- > 森林法第二十五条又は第二十五条の二の規定により指定された保安林の区域
- > 自然環境保全法第十四条第一項に規定する原生自然環境保全地域又は同法第二十五条第一項に規定する特別地区
- > 森林法第三十条若しくは第三十条の二の規定により告示された保安林予定森林の区域、同法第四十一条の規定により指定された保安施設地区又は同法第四十四条において準用する同法第三十条の規定により告示された保安施設地区に予定された地区

#### 【都市再生特別措置法】

第81条 (市町村は、都市計画法第四条第二項に規定する都市計画区域内の区域について、都市再生基本方針に基づき、住宅及び都市機能増進施設(医療施設、福祉施設、商業施設その他の都市の居住者の共同の福祉又は利便のため必要な施設であって、都市機能の増進に著しく寄与するものをいう。以下同じ。)の立地の適正化を図るための計画(以下「立地適正化計画」という。)を作成することができる。

2~13 (略)

14 第二項第二号の居住誘導区域は、立地適正化計画の区域における人口、土地利用及び交通の現状及び将来の見通しを勘案して、良好な居住環境が確保され、公共投資その他の行政運営が効率的に行われるように定めるものとし、都市計画法第七条第一項に規定する市街化調整区域(以下「市街化調整区域」という。)、建築基準法第三十九条第一項に規定する災害危険区域(同条第二項の規定に基づく条例により住居の用に供する建築物の建築が禁止されているものに限る。))その他政令で定める区域については定めないものとする。

15~19 (略)

## 居住誘導区域の設定におけるレッドゾーン等の取扱い②

原則として、居住誘導区域に含まないこととすべき区域(運用指針)

- > **土砂災害特別警戒区域**
- > **津波災害特別警戒区域**
- > **災害危険区域(建築基準法第三十九条第一項に規定する災害危険区域のうち、同条第二項の規定に基づく条例により住居の用に供する建築物の建築が禁止されている区域を除く)**
- > **地すべり等防止法(昭和33年法律第30号)第3条第1項に規定する地すべり防止区域**
- > **急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律(昭和44年法律第57号)第3条第1項に規定する急傾斜地崩壊危険区域**

原則として、災害リスク、警戒避難体制の整備状況、災害を防止し、又は軽減するための施設の整備状況や整備の見込み等を総合的に勘案し、居住を誘導することが適当ではないと判断される場合は、原則として、居住誘導区域に含まないこととすべき区域(運用指針)

- > **土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律第7条第1項に規定する土砂災害警戒区域**
- > **津波防災地域づくりに関する法律第53条第1項に規定する津波災害警戒区域**
- > **水防法(昭和24年法律第193号)第15条第1項第4号に規定する浸水想定区域**
- > **特定都市河川浸水被害対策法(平成15年法律第77号)第32条第1項に規定する都市洪水想定区域及び同条第2項に規定する都市浸水想定区域**
- > **土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律第4条第1項に規定する基礎調査、津波防災地域づくりに関する法律第8条第1項に規定する津波浸水想定における浸水の区域及びその他の調査結果等により判明した災害の発生のおそれのある区域**

出典: 都市計画基本問題小委員会 中間とりまとめ 参考資料(令和元年7月)

## 居住誘導区域内におけるハザードエリアの取扱い状況

○ 居住誘導区域におけるハザードエリアの存否(n=154都市)

(H31.1時点)

都市計画運用指針	土砂災害特別警戒区域	津波災害特別警戒区域	災害危険区域 (条例により住居の用に供する建築物の建築が禁止されている区域を除く)	地すべり防止区域	急傾斜地崩壊危険区域
	11都市	0都市	5都市	2都市	18都市
原則として含まないこととすべき					

5区域のいずれかの区域を含む(n=23都市)

都市計画運用指針	土砂災害警戒区域	津波災害警戒区域	浸水想定区域	都市洪水・都市浸水想定区域	津波浸水想定区域
	53都市	7都市	139都市	14都市	41都市
総合的に勘案し、適切でないと判断される場合は、原則として含まないこととすべき					

5区域のいずれかの区域を含む(n=143都市)

⇒10区域のいずれかの区域を含む(n=144都市)

出典: 都市計画基本問題小委員会 中間とりまとめ 参考資料(令和元年7月)

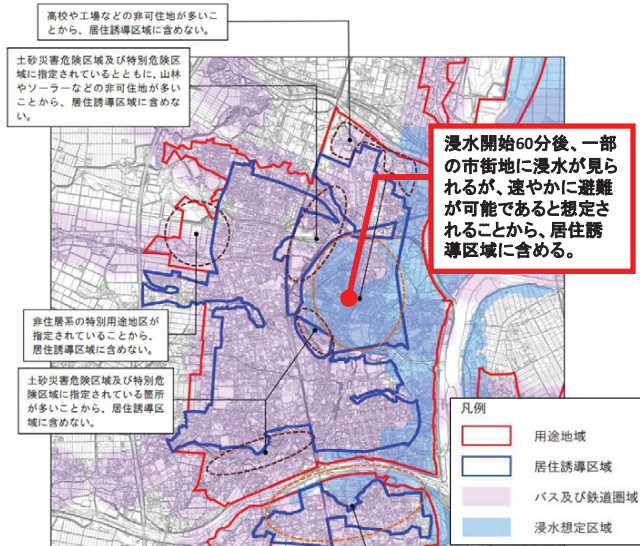


## 居住誘導区域の設定に災害リスクを考慮した事例(花巻市)

- 岩手県花巻市では、災害リスク情報を活用し居住誘導区域を設定。
- 居住誘導区域の設定にあたり、浸水想定区域を居住誘導区域に含めないエリアとした。なお、駅前市街地については、浸水開始60分後において、一部の市街地に浸水がみられるものの、避難施設との位置関係等、速やかに避難が可能であると想定し、居住誘導区域に含めている。
- 豪雨等による浸水等のおそれのある地域では、避難指示・勧告にあたってのソフト対策を充実。

### <災害リスク情報を活用した居住誘導区域の設定>

- ・浸水到達時間は「浸水ナビ」によって把握(約60分)
- ・避難場所までの距離から避難時間を60分と想定し、避難可能であると判断



花巻市立地適正化計画より抜粋、一部加工

### <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

## 住宅等の購入者に対する水害リスク情報提供に関する取組

- 「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」(社整審小委員会答申)を踏まえ、緊急行動計画の取組の一環として、不動産関連業界と連携して、不動産関連団体の研修会の場において、水害リスクに関する情報の解説を実施。令和元年6月から全国各地で研修会の場において、不動産関連事業者向けに国や県の河川部局の担当者が水害リスクに関する情報の解説を順次実施。(10月末までに全国で計82回実施済。今年度末までに残り33回実施予定)
- さらに、令和元年7月に国土交通省から不動産関連業界5団体に「不動産取引時のハザードマップを活用した水害リスクの情報提供について」を依頼。

### <水害リスク情報の解説コンテンツ>

- ✓ ハザードマップと災害発生位置の関係
- ✓ 浸水想定区域図(家屋倒壊等氾濫想定区域)と水害ハザードマップ
- ✓ 浸水ナビ、国土交通省ハザードマップポータルサイト等の紹介

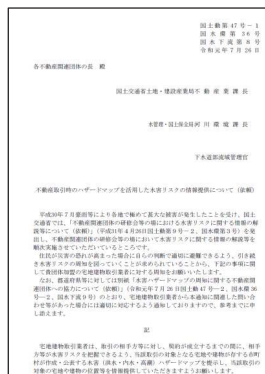
### 令和元年7月に国土交通省から不動産関連業界5団体に協力依頼

#### <不動産関連業界5団体>

全国宅地建物取引業協会連合会、全日本不動産協会、不動産協会、全国住宅産業協会、不動産流通経営協会



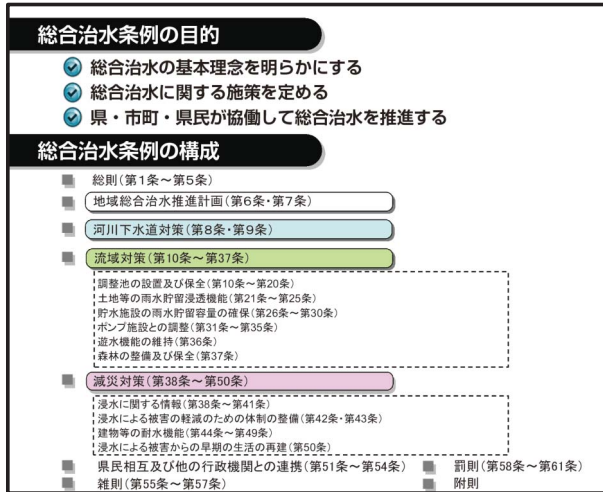
不動産関連事業者への水害リスクに関する情報の解説の様子



宅地建物取引業者は、取引の相手方等に対し、契約が成立するまでの間に、相手方等が水害リスクを把握できるように、当該取引の対象となる宅地や建物が存する市町村が作成・公表する水害(洪水・内水・高潮)ハザードマップを提示し、当該取引の対象の宅地や建物の位置等を情報提供

## 条例による流域対策の事例(兵庫県総合治水条例)

- 兵庫県では、平成24年4月1日に「総合治水条例」を施行し、条例に基づき、県土を11の「計画地域」に分け、各計画地域において「地域総合治水推進計画」を策定し、県・市町・県民が連携した総合治水を推進。
- 条例では、知事が計画地域における流域対策に特に必要と認める貯水施設を、管理者の同意を得て、指定貯水施設として指定することができることや、耐水機能を備えることが計画地域における減災対策に特に必要と認める建物等を指定耐水施設として指定できることを規定。
- また、雨水の流出量が増加する1ha以上の開発行為を行う開発者等に対し、「重要調整池」の設置等を義務化。
- 条例において、知事は土地利用計画策定者に対し、都市計法等の法令等による土地利用計画の策定時には、河川整備の状況、災害発生リスクの有無、水源涵養の必要性等を考慮するよう求めている。



総合治水条例について  
出典:兵庫県総合治水条例パンフレット

### 【条例に基づく指定貯水施設・指定耐水施設について】

(指定貯水施設の管理者の義務について)

- 指定貯水施設の管理者は知事と協議した上で、適切な措置により、雨水貯留容量を確保しなければならない。

(指定耐水施設の所有者等の義務について)

- 指定耐水施設の所有者等は、付加する耐水機能についてあらかじめ知事と協議した上で、耐水機能を備えるとともに、その耐水機能を維持しなければならない。



指定貯水施設(ため池)での  
事前放流施設整備の事例



指定耐水施設での耐水化対策  
(浸水防止壁)の事例

## 条例による流域対策の事例(滋賀県流域治水の推進に関する条例)

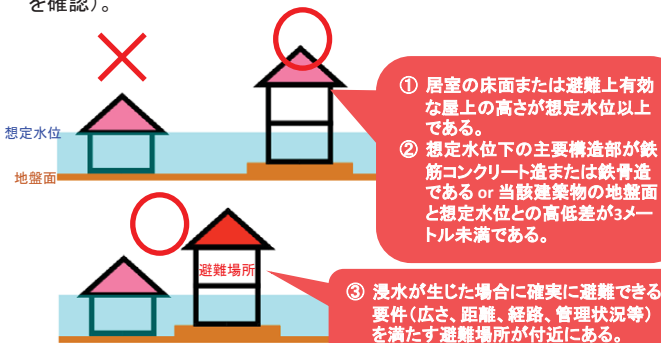
- 滋賀県は、「滋賀県流域治水の推進に関する条例」を定め、浸水危険性の高い地域について土地利用規制や建築行為の許可制を講じている。
- また、洪水予報河川や水位周知河川のほか、県下の主要な一級河川・普通河川・水路等の様々な規模の降雨による氾濫などを想定した水害リスク情報を、「地先の安全度マップ」として公表し、土地利用や住まい方、避難行動につなげるための基礎資料として活用。

### 浸水警戒区域における建築物の建築の制限(条例第24条)

- 10年確率降雨時における浸水深が50cm以上となる土地の区域では、盛土などにより一定の対策が講じられなければ、原則として市街化区域に編入しないことを規定。

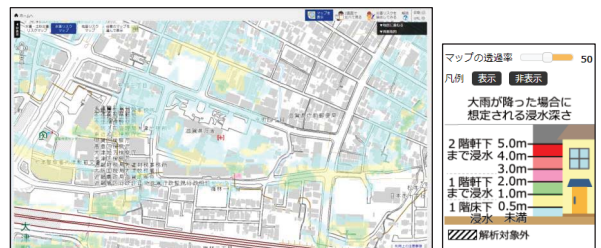
### 浸水警戒区域における建築物の建築の制限(条例第14条)

- 知事は、200年確率の降雨が生じた場合に、想定浸水深がおおむね3メートルを超える土地の区域を浸水警戒区域を指定することができ、区域内での住居等の建築に際しては知事の許可が必要となる(以下の①～③を確認)。



### 地先の安全度マップの公表

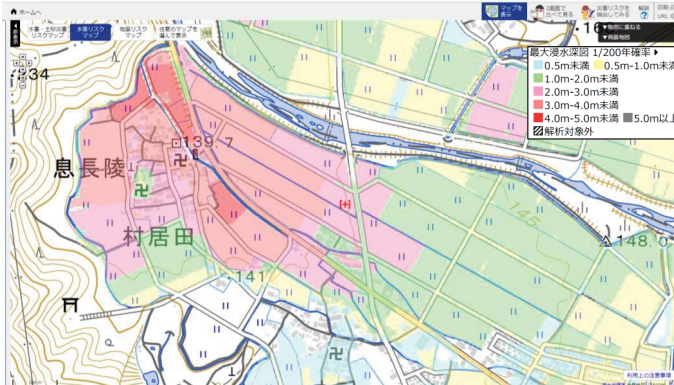
大津市の表示例:最大浸水深図(1/200)



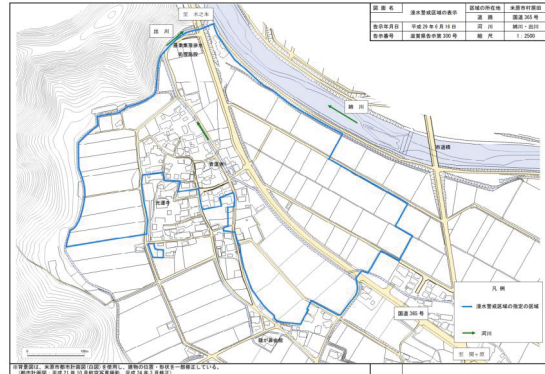
対象河川等	県下の主要な一級河川(約240河川)に加え、主要な普通河川、雨水渠および農業用排水路 ⇒ 河川からの氾濫だけではなく、内水氾濫も考慮
設定外力(降雨)	「比較的頻繁に想定される大雨(1/10)」から「計画規模を超える(一級河川整備の将来目標を超える)降雨規模(1/100, 1/200)」を想定 ・ 降雨規模: 1/10, 1/100, 1/200
表示情報	・ 被害発生確率(床上浸水(浸水深0.5m以上)、家屋水没(浸水深3m以上)、流体力2.5m <sup>3</sup> /s <sup>2</sup> 以上) ・ 最大浸水深 ・ 流体力(=浸水深×氾濫水の平均流速の2乗)



- 米原市村居田(むらいだ)では、滋賀県流域治水の推進に関する条例に基づき浸水警戒区域を指定。
- 浸水警戒区域は建築基準法の災害危険区域となり、区域内での住居等の建築に際しては知事の許可が必要となる。
- また、浸水警戒区域に指定した区域内において、建築主が行う宅地嵩上げ浸水対策促進事業または市町長が行う避難場所整備事業について、県は補助金を交付。



滋賀県防災ポータル「滋賀県防災情報マップ」より  
(地先の安全度マップ)最大浸水深図 1/200 村居田地区

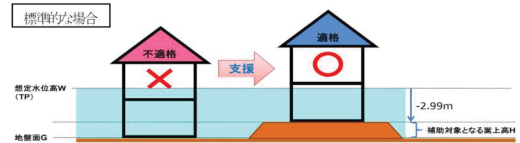


浸水警戒区域【米原市村居田地区】

※ 浸水警戒区域は、200年確率の降雨が生じた場合に、想定浸水深がおおむね3mを超える土地の区域としている。

滋賀県：水害に強い安全安心なまちづくり推進事業費補助金

- (補助対象工事)  
想定水位以上に居室の床面等が確保されるよう行われる盛土工事や擁壁工事による嵩上げおよびそれに関連する地盤改良、測量調査、避難空間の確保等の費用を県が補助。
- (補助対象経費)  
1戸当たりの嵩上げ等にかかる上記対象工事費の1/2とする。  
※ 補助金額については、実施主体が行う工事費(建築主の見積もり額)×1/2、県が算定する標準工事費×1/2、補助上限額400万円のいずれか安価な額を採用。



今後の流域対策について

## 気候変動を踏まえた水災害対策検討小委員会における論点

- 今後、気候変動の影響による豪雨の頻発化・激甚化に加え、社会構造の変化による人口減少や高齢化・少子化などの様々な変化が想定。
- 気候変動による影響が顕在化しつつある中で発生した台風第19号等では、全国各地で甚大な被害が発生。この災害で明らかになった課題への対策の検討を進める。
- これらの検討も踏まえ、将来の気候変動の影響による降雨量などの外力の増大や社会構造の変化に対し、行政と企業・住民の方々などが連携した今後の水災害対策について検討を行う。

将来における変化 (台風第19号での評価を含む)	
気候変動の影響 ="抑える"対象の変化	社会構造の変化 ="守る"対象の変化
<ul style="list-style-type: none"> <li>・整備を上回る速度で影響が顕在化</li> <li>・計画規模以上の外力も増大の恐れ</li> <li>・今後もこれまでの想定どおりに安全度を向上させていくことは困難</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・人口減少や高齢化・少子化に伴う国土・土地利用の最適化の要請</li> <li>・国際化の進展</li> <li>・産業構造の変化</li> </ul>

### 台風第19号等における評価

- ・これまで進めてきた被害を未然に防ぐハード対策の取組は確実に効果を発揮。
- ・安全度の低い箇所を中心に、全国各地で堤防決壊や越水、内水、土砂災害が発生。
- ・一部のダムでは洪水調節容量を使いきる見込みとなり、異常洪水時防災操作に移行。
- ・事前に様々な情報の提供により、避難行動をとる人が増加。一部の避難所は混雑。
- ・危機時の防災情報が提供されない場合や浸水や土砂災害の危険区域とされていない地域で被害が発生した地域も。
- ・高齢者等の逃げ遅れや車中などでの人的被害が発生。
- ・鉄道各社の計画運休や高速道路の計画通行止め等、社会の備えは進展。
- ・市役所・町役場や要配慮者施設等の浸水に加え、交通機関、物流網が途絶し、復旧・復興活動に支障
- ・激甚な被害の発生により、地方自治体の中には円滑な復旧復興が困難な場合も。

### 【対策の方向性・論点】

以下の論点で、今後実施すべき水災害対策を検討する。

①水災害リスクを軽減するため、洪水による浸水の防止・軽減対策と、浸水した場合の被害を軽減させる対策をどのように進めるべきか。

②気候変動による降雨量の増加や海面水位の上昇等を計画等へ反映するとともに、民間ストックも活用しつつ、計画的・集中的整備を図るべきではないか。

③気候変動を踏まえた対策や関係者の対策を強化するためには、基準等の見直しや制度、仕組みはいかにあるべきか。

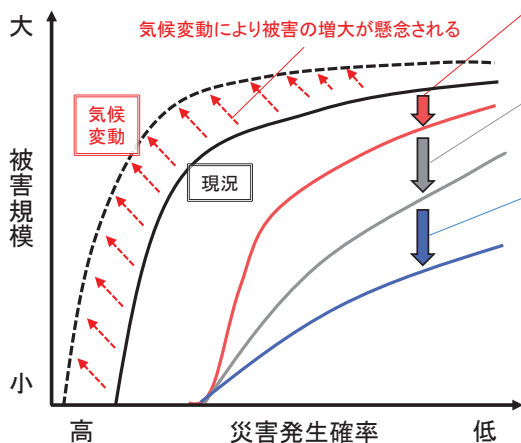
緊急に対応すべき対策から順次実施。

50

## 今後の水災害対策の考え方

- これまで治水計画は目標となる洪水を設定し、その被害を防止する対策を中心に取り組んできたが、今後は、様々な規模の洪水が発生することを前提に、被害の発生を軽減するための対策・手法の充実を図るとともに、被害からの早期回復まで視野に入れて対策を講じるべきではないか。
- それらを強力に推進するためには、どのような仕組みや制度が必要か。

### 【様々な手法を組合せた水災害対策】



#### ハザードへの対応 ～外力の制御～

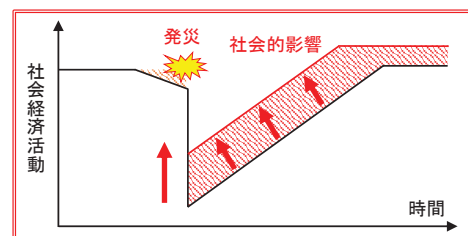
- ・治水対策の推進
- ・既存施設の活用による流出抑制 等

#### 暴露への対応 ～被害対象の減少～

- ・国土・土地利用の規制・誘導
- ・氾濫水の制御(二線堤) 等

#### 脆弱性への対応 ～被害軽減・回復力向上～

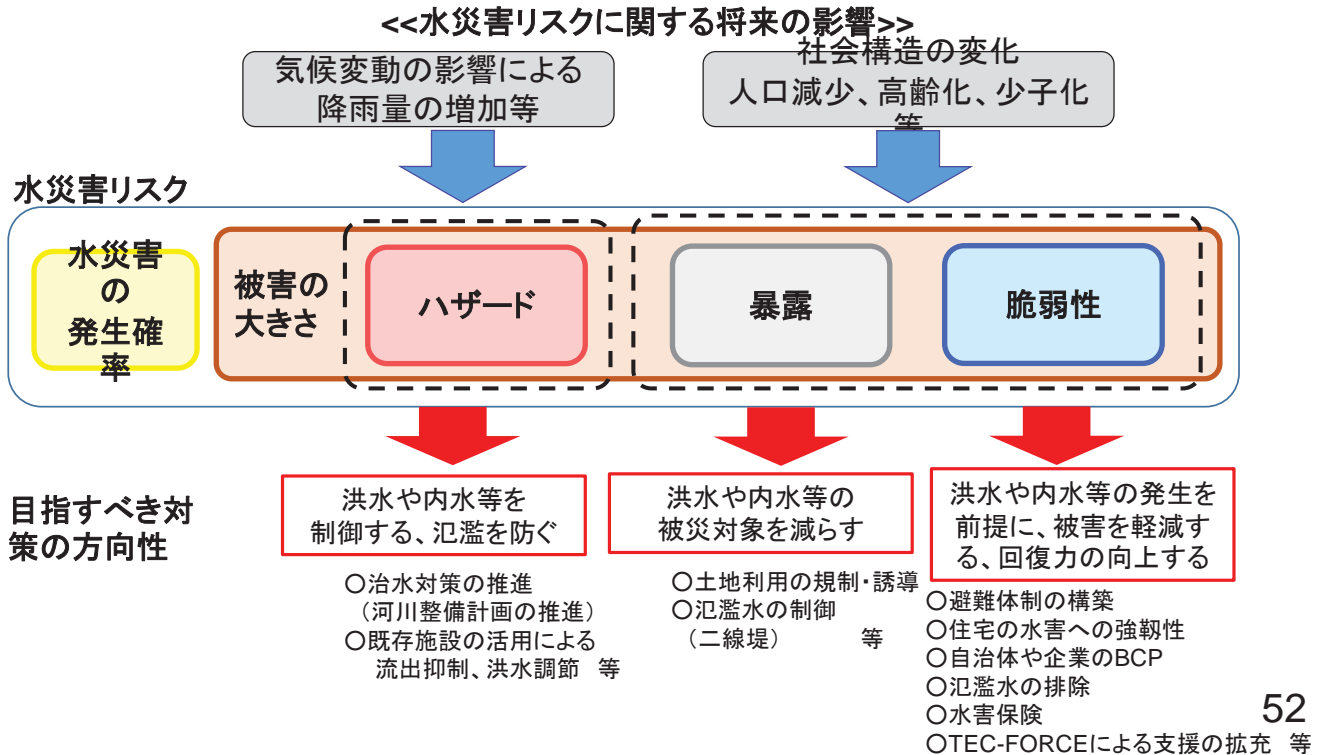
- ・避難体制の構築
- ・自治体や企業のBCP
- ・水害保険
- ・支援体制の強化 等



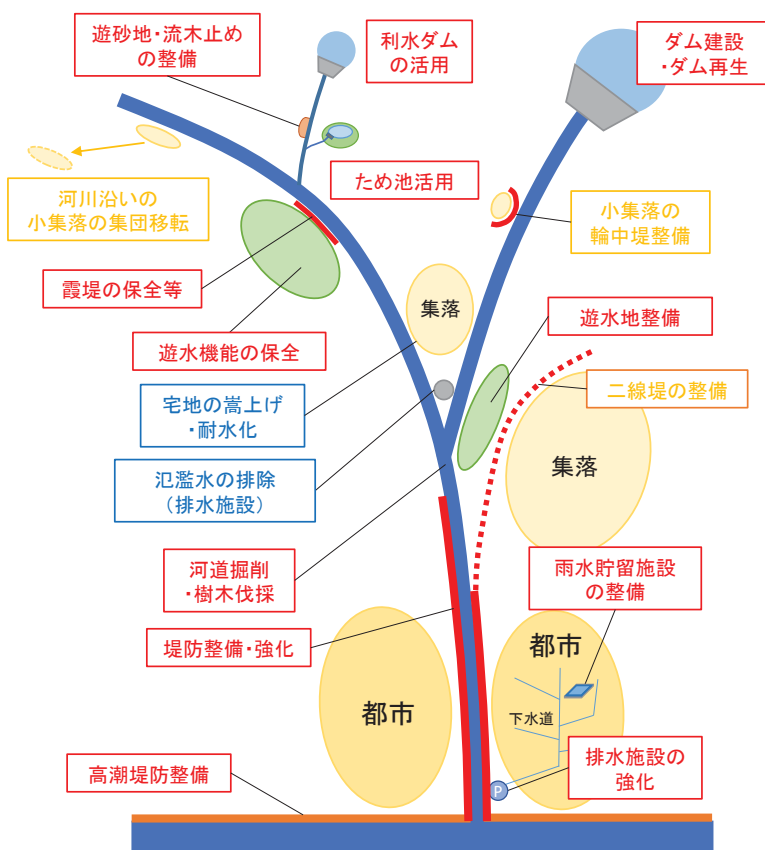
事前の備えと被災直後の応急対策の充実等により、復旧・復興を迅速化

## 水災害リスクを低下させるための対策の考え方

○水災害リスクを構成するハザードや暴露、脆弱性の3要素において、それらを軽減するためには、対策メニューの充実を図るべきではないか。



## 流域全体で治水対策を捉えた場合のイメージ



**●洪水や内水等の制御と氾濫・浸水を防ぐ対策を実施する**

- 治水対策の推進
- 河川への流入抑制
  - ・遊水機能の保全や雨水貯留施設の整備
- 洪水時の水位低下
  - ・利水ダム の活用
  - ・遊砂地、流木止め
- 内水被害の防止・軽減
  - ・排水施設の強化

**●洪水や内水等の被災対象を減らす**

- 土地利用規制、居住誘導
  - ・危険地域の新規開発規制
  - ・コンパクトシティにおける防災配慮
  - ・河川沿いの小集落等の集団移転
- 氾濫水の制御
  - ・二線堤、輪中堤

**●洪水や内水等の発生を前提に、被害を軽減する、回復力の向上する**

- 避難体制の整備
  - ・マイ・タイムライン等の個人の避難計画の活用
  - ・民間ビルや高台等の応急的な避難場所確保
- 住宅等の水害への強靱性の確保
  - ・宅地嵩上げ、浸水深以上の居住空間設置
- 自治体や企業のBCP
  - ・事前の浸水防止対策や浸水時の応急対応
- 氾濫水の排除
  - ・氾濫水を想定した排水施設、排水ポンプ車の活用
- 水害保険の加入促進
- TEC-FORCEIによる災害時の被災自治体への支援





## 地域の対策につながるハザード情報のあり方(イメージ)

- まちづくりや企業のBCP作成など、流域の多様な主体が、それぞれの用途に応じてハザード情報を活用できるように、地域の対策につながるハザード情報のあり方について検討が必要ではないか。

対象者	ハザードの規模	リスク情報の活用のイメージ	
		方針	対策
特に重要な施設	～L2浸水	被害回避	浸水防止対策
その他の施設	～L1浸水	被害回避	浸水防止対策
	～L2浸水	被害軽減	ソフト対策(避難・BCP等)
まちづくり・住まい方 (都市・居住等)	床上浸水頻度	被害回避・軽減	都市機能誘導・居住誘導 (開発規制・構造規制)
	高頻度の浸水 ・深い浸水深の区域 ・家屋倒壊区域	被害回避	開発規制・構造規制 (災害危険区域の指定)
	～L1浸水	被害回避	開発規制・構造規制
	～L2浸水	被害軽減	立地誘導・ソフト対策(避難等)

(注) L1:ハード整備の目標安全度(1/100等)  
L2:想定最大外力