

台風第19号や気候変動の影響・社会動向等を踏まえて
対応すべき課題

令和元年11月22日

気候変動を踏まえた水災害対策の論点

(諮問の内容)

- ・全国各地で豪雨等による水害や土砂災害が頻発し、甚大な被害が発生しており、気候変動に伴う降雨量の増加や海面水位の上昇等による水災害の頻発化・激甚化が懸念されている。
- ・平成27年9月の関東・東北豪雨を受け、「施設では防ぎきれない大洪水は必ず発生するもの」との考えの下、ハード・ソフト一体となった対策を推進してきたところ。
- ・国土交通省が設置した「気候変動を踏まえた治水計画に係る技術検討会」では、産業革命以前と比べて世界の平均地上気温を2℃上昇以下に抑えることを、前提としたシナリオの場合でも、21世紀末には20世紀末と比べて、降雨量が全国平均で1.1倍、洪水の発生頻度が全国平均で2倍になるとの試算結果が示された。
- ・今後、気候変動に伴う降雨量の増加や海面水位の上昇、人口減少や超高齢化社会の到来、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国土・土地利用のあり方の転換と一体となって、流域全体で備える水災害対策を如何に進めるべきか。

○極めて広範囲な豪雨により、関東・東北地方を中心に計140箇所です堤防が決壊するなど甚大な被害

台風第19号による降雨等の特徴

○過去最多の大雨特別警報発表(1都12県) ○広範囲で観測史上1位の雨量を記録

降り始めから数日間の雨量が 100年～150年に1回レベルを記録
狩野川台風に匹敵する過去最大級の雨量【1958年発生(犠牲者 約1,200名)】

発生した事象(ファクト)

決壊等による甚大な浸水被害

○本川・支川ともに急激に水位が上昇し、192もの河川で氾濫危険水位を超過。河川を流下できる量を超え、71河川140箇所です堤防が決壊し、甚大な浸水被害が発生(利根川、荒川等の大河川でも決壊寸前)

(浸水面積2万5,000ha以上,死者90名、行方不明者9名、住家浸水70,341棟)

特に、『川幅が狭い区間や堤防未整備区間での氾濫が多発』
『本川の水位上昇(バックウォーター)によって支川が氾濫』
『上流区間では流速の早い流れによる連続決壊も発生』

○上流からの多量の土砂が下流河川に堆積し、河道埋塞等による『土砂・洪水氾濫』も含めて、計953件もの土砂災害が発生

(台風災害で最大級の件数)

信濃川水系千曲川(長野県長野市)

- ・左岸の決壊で長野市穂保(ほほや)地区を中心に浸水
- ・新幹線車両基地も浸水、交通途絶で甚大な影響



千曲川 左岸58.0k (長野市穂保地先) 周辺

阿武隈川水系内川流域(宮城県丸森町)

- ・豪雨により上流域から流出した多量の土砂が下流の河川に堆積し、河床上昇・河道埋塞による氾濫(いわゆる土砂・洪水氾濫)が発生



五福谷川

内水氾濫による浸水被害、決壊等による氾濫水の長期停滞

○下水道施設の計画を上回る降雨に加え、河川水位の上昇により、降った雨の排水不良による氾濫(内水氾濫)が各地で発生

⇒大都市部での内水氾濫により、社会経済活動に多大な影響

○河川堤防の決壊等に伴い、国管理河川だけでも2万5,000haに及ぶ大量の氾濫水が長期停滞

⇒要配慮者施設などの孤立化が発生。浸水解消に最長で約10日を要した



川崎市丸子地区(約45ha浸水)



川崎市宮内地区(約11ha浸水)



川崎市では、多摩川の水位上昇に伴う排水不良や逆流等で内水氾濫が発生

全国から排水ポンプ車を投入24時間体制で排水を実施

避難等につながる情報の提供、事前のリスク周知

○マスコミやSNS等、様々な媒体での情報提供により、事前の備えや避難を喚起

○大都市部を含む広域エリアから河川情報等へのアクセスが集中し、一時的に不安定化

○避難の遅れによる人的被害発生(高齢者等)

○利根川、荒川等の大河川ですら、決壊寸前になるほどの豪雨に対し、戦後の水災害の頻発に対する**事前防災対策として整備してきたインフラが大きな効果を発揮した一方、新たな課題も顕在化**

これまでの取組と新たな課題

決壊等による甚大な浸水被害

これまで整備した治水施設が確実に効果を発揮

(例)・堤防整備・強化等により、多くの区間で決壊を回避
 ・多くの放水路や遊水地等により下流被害を回避

○ 利根川における渡良瀬遊水地等の4つの調整池で過去最大の合計約2.5億立方メートル(東京ドーム約200杯)の洪水を貯留するなど、台風第19号による首都圏の洪水被害を軽減。

○ また、利根川上流ダム群※において、約1億4,500万m³の洪水を貯留。これらのダムの貯留により、八斗島地点(埼玉県伊勢崎市)では、約1mの水位を低下(推定)。

※ 矢木沢ダム、奈良俣ダム、藤原ダム、相俣ダム、菌原ダム、下久保ダム、試験湛水中のハッ場ダム

【課題】

○ **人命を守るとともに壊滅的な社会経済的被害の回避**

- ・ 川幅が狭い区間や堤防未完成区間等の解消
- ・ 越水や早い流れ等に対する堤防の整備・強化

例えば、国管理河川については、当面の計画だけでも約1.8億m³の掘削が未了堤防必要区間の約3割で高さや幅が不足約2,400kmの堤防が浸透対策未了

- ・ 支川氾濫を軽減するためのバックウォーター対策
- ・ 洪水時の流量を低減するダム等の機能強化

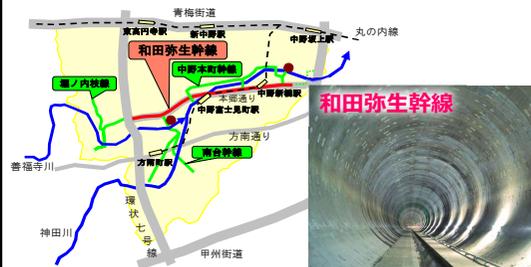
例えば、洪水調節を実施した約150のダムのうち、6ダムが容量を使い果たし、異常洪水時防水操作を実施

- ・ 土砂・洪水氾濫を防止するための砂防堰堤等整備

※詳細な要因については、今後有識者からなる検証委員会等で検証

内水氾濫、決壊等による氾濫水

雨水排水施設等の整備で壊滅的被害は回避



和田弥生幹線等(約15万m³を貯留)

排水ポンプ車等により氾濫水の排水を促進

○ 国管理河川14水系29河川、都道府県管理河川で59水系255河川で浸水が発生したが、全国の排水ポンプ車等での排水作業により、10月30日までに全ての箇所において概ね浸水を解消

【課題】

- 都市部等の浸水を軽減するための雨水貯留機能の強化
- 氾濫水をより早期に解消するための排水機能の強化

避難等につながる情報の提供、事前のリスク周知

浸水被害・土砂災害の多くがハザードマップ上の危険エリア内であるなど、ソフト対策が進捗している地域においては、被害の軽減に寄与したものと想定

○ 静岡県小山町の土砂災害警戒区域内の特別養護老人ホームでは、日頃から避難訓練を実施していたことで、土石流が施設に流入したが、全員難を逃れた。

【課題】

- 避難等につながる水位情報等の情報提供システムの強化
 - ・ 広域災害時等のアクセス集中時にも安定的に情報提供するためのシステム強化等
- 国土・土地利用の見直しやハザードマップなどのソフト対策の加速化・拡充
 - ・ 土地利用の最適化
 - ・ 水位情報が提供されていない河川への水位計の設置拡充
 - ・ 浸水想定区域が指定されていない河川等のリスク情報の提供

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"> ・整備を上回る速度で影響が顕在化 ・計画規模以上の外力も増大の恐れ ・今後もこれまでの想定どおりに安全度を向上させていることは困難 	<ul style="list-style-type: none"> ・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 ・国際化の進展 ・産業構造の変化

台風第19号等における評価
<ul style="list-style-type: none"> ・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。

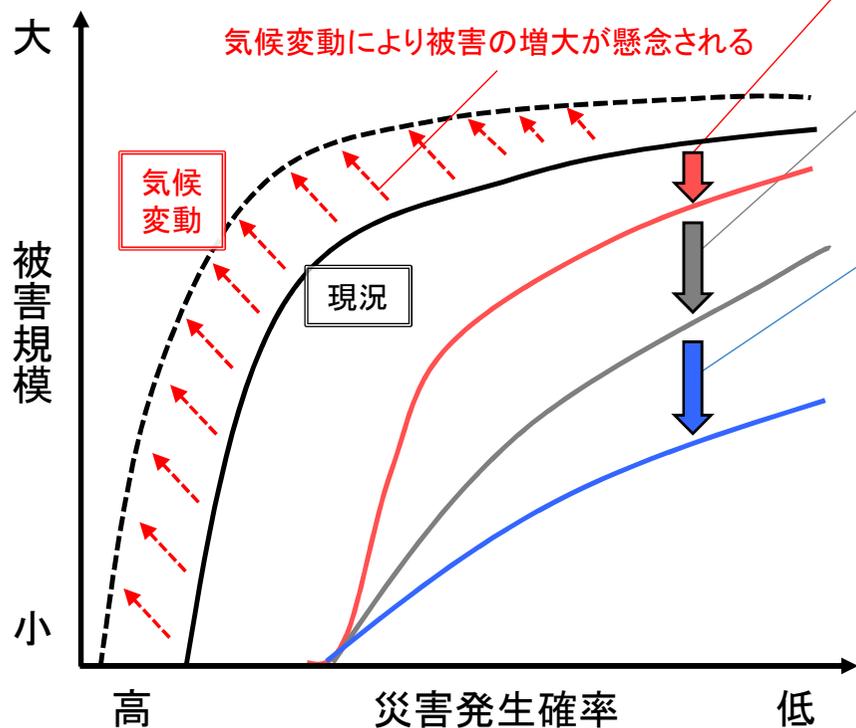
- ①水災害リスクを軽減するため、洪水による浸水の防止・軽減対策と、浸水した場合の被害を軽減させる対策をどのように進めるべきか。
- ②気候変動による降雨量の増加や海面水位の上昇等を計画等へ反映するとともに、民間ストックも活用しつつ、計画的・集中的整備を図るべきではないか。
- ③気候変動を踏まえた対策や関係者の対策を強化するためには、制度や基準等の見直しや制度や仕組みはいかにあるべきか。

緊急に対応すべき対策から順次実施。4

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～

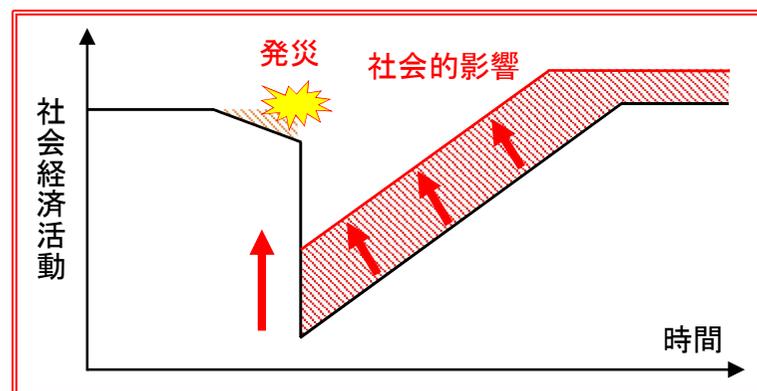
- ・ 治水対策の推進
- ・ 既存施設の活用による流出抑制 等

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

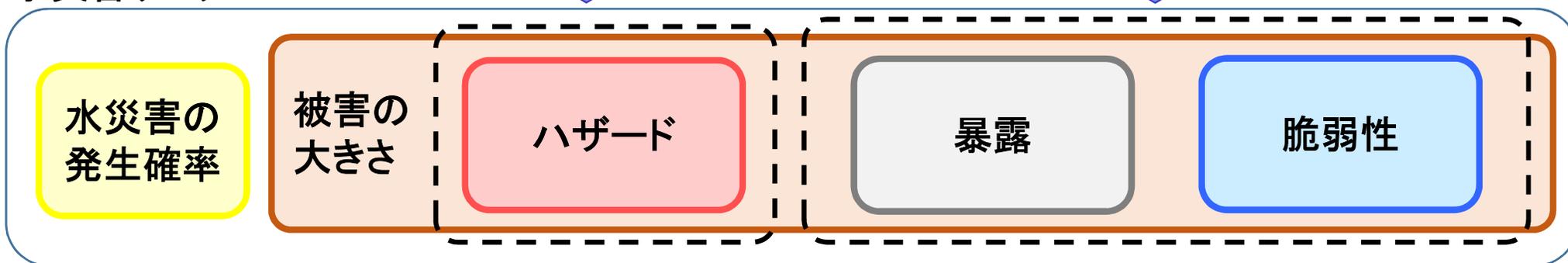
○水災害リスクを構成するハザードや暴露、脆弱性の3要素において、それらを軽減するためには、対策メニューの充実を図るべきではないか。

<<水災害リスクに関する将来の影響>>

気候変動の影響による
降雨量の増加等

社会構造の変化
人口減少、高齢化、少子化等

水災害リスク



目指すべき対策
の方向性

洪水や内水等を
制御する、氾濫を防ぐ

- 治水対策の推進
(河川整備計画の推進)
- 既存施設の活用による
流出抑制、洪水調節 等

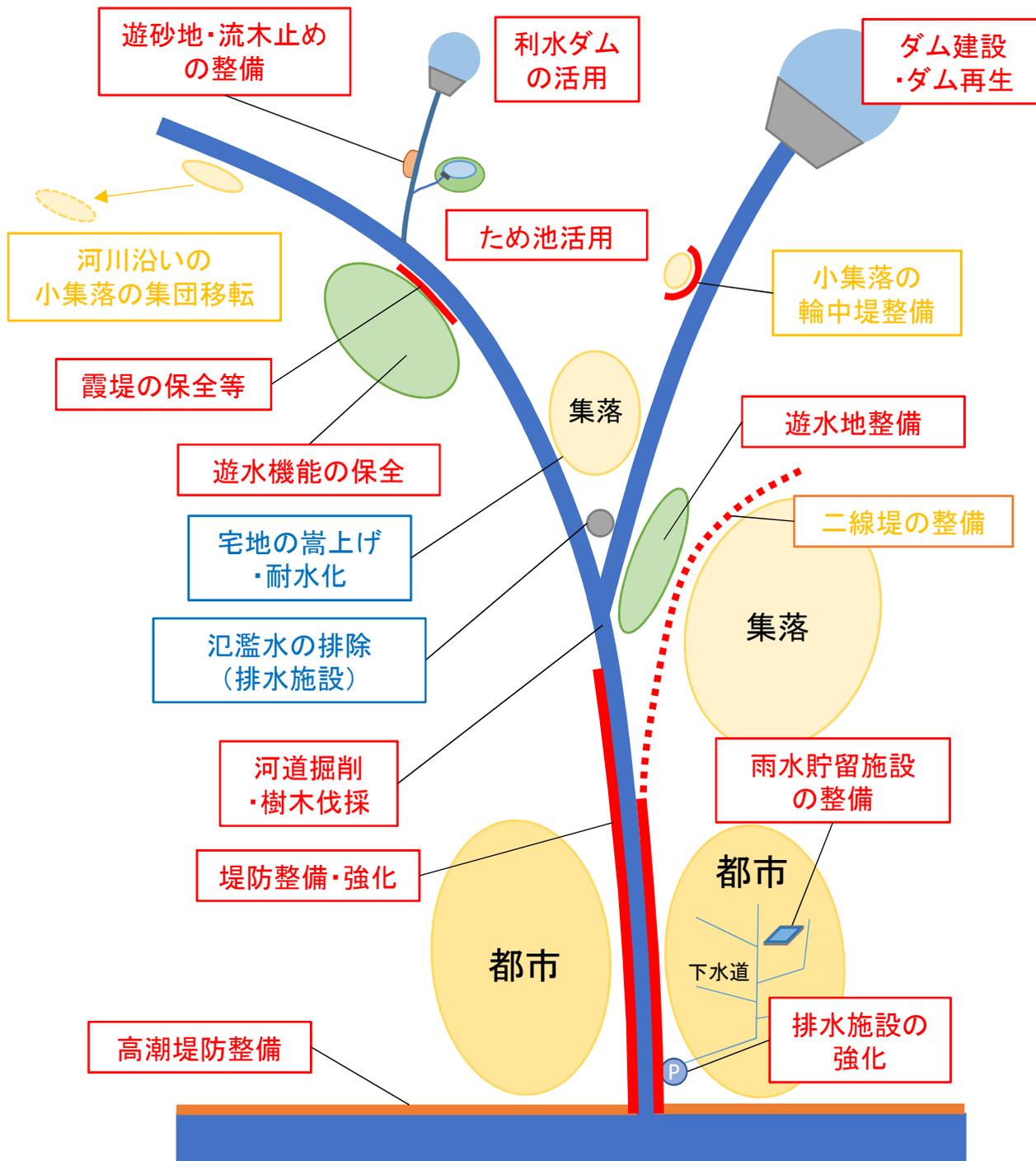
洪水や内水等の
被災対象を減らす

- 土地利用の規制・誘導
等
- 氾濫水の制御
(二線堤)

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

- 避難体制の構築
- 住宅の水害への強靱性
- 自治体や企業のBCP
- 氾濫水の排除
- 水害保険
- TEC-FORCEによる支援の拡充 等

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

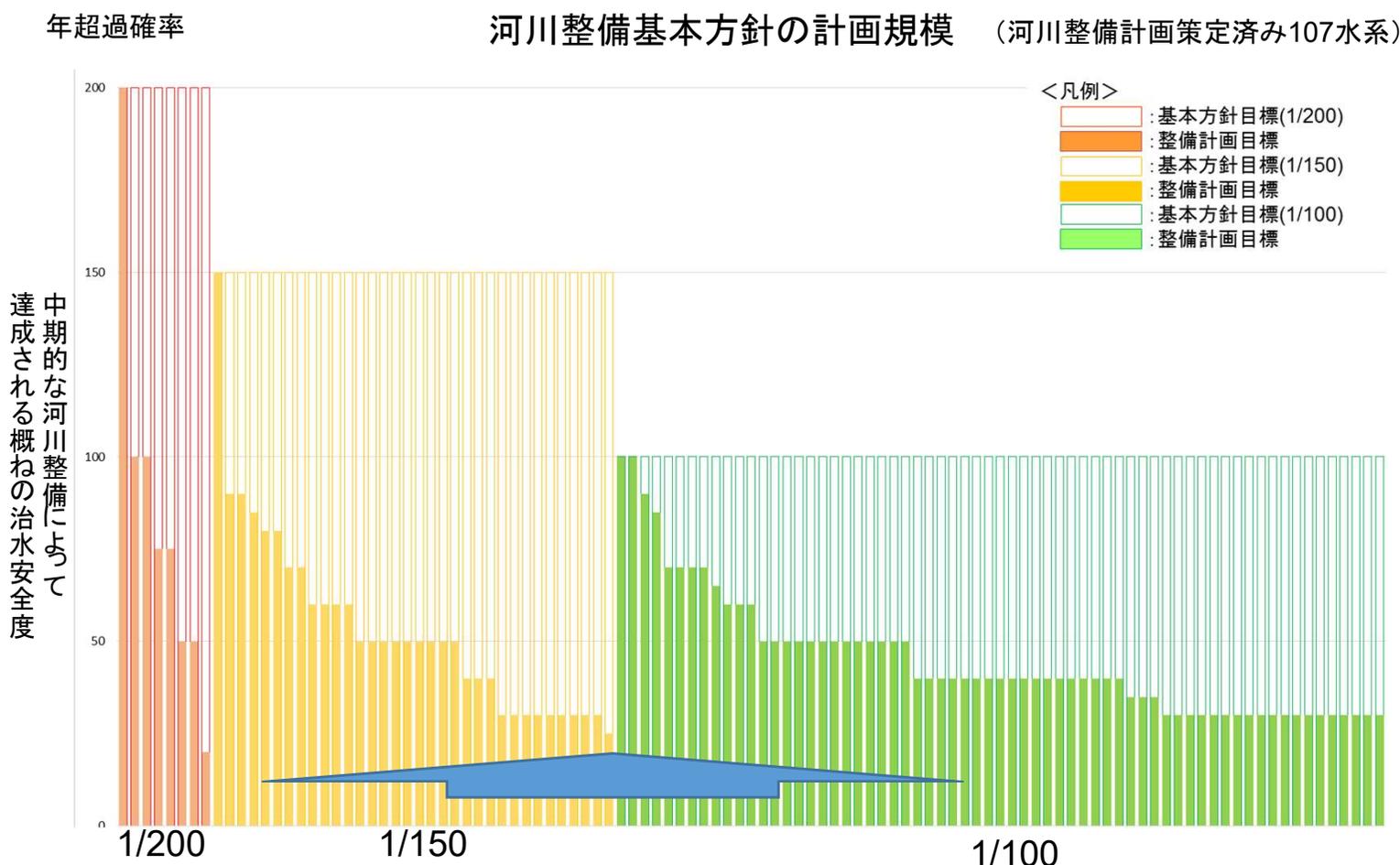
- 土地利用規制、居住誘導
 - ・危険地域の新規開発規制
 - ・コンパクトシティにおける防災配慮
 - ・河川沿いの小集落等の集団移転
- 氾濫水の制御
 - ・二線堤、輪中堤

● 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-FORCEによる災害時の被災自治体への支援

治水対策による安全度向上の加速化

- 気候変動による降雨量の増加などに対応するため、河川整備基本方針を見直す必要があるのではないか。あわせて、計画的に地域の安全度を向上させるために、河川整備計画の目標を見直す必要があるのではないか。
- その際、事業効果の早期発現が可能な施設の整備や既存施設の活用など、整備メニューの充実を図るべきではないか。



河川整備計画の目標の見直しと整備メニューの充実

+

既存施設の活用促進

○利水ダム等による洪水調節機能の向上

○民間企業等による貯留機能の向上

※1 グラフは、主要な基準地点(その地点のみ)における河川整備基本方針、河川整備計画の概ねの目標治水安全度を示している。

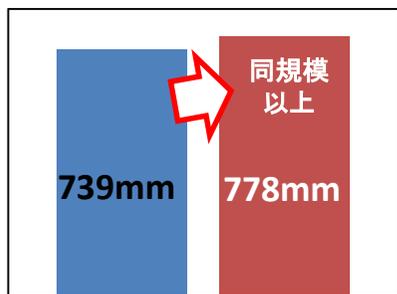
※2 現時点においては全ての一級河川が整備途上であるため、上下流・本支川バランスを確保しながら整備することとしており、一般的に河川整備計画における上流・支川の目標治水安全度は、グラフに示す河川整備計画の目標治水安全度よりも低い。

○台風19号では、大雨特別警報の発表が相次ぎ、多くの地点で降水量が観測史上1位を更新。利根川、荒川等の大川ですら、決壊寸前になるほどの豪雨に対し、戦後の水災害の頻発に対する事前防災対策として整備してきた 防災インフラ が大きな効果を発揮。

○気候変動に伴い、水害が頻発・激甚化する中、将来にわたって効果を発揮する 防災インフラ の整備を促進すべきではないか。

令和元年10月 台風第19号

総降雨量



狩野川台風 台風19号

■狩野川台風（昭和33年）

死者・行方不明者：853人
堤防決壊：14箇所、
家屋浸水：6,775戸

■台風第19号（令和元年）

死者・行方不明者：0人
堤防決壊：0箇所
家屋浸水：約900戸※
※家屋浸水は内水等による被害

⇒狩野川本川の越水を防ぎ、
人的・物的被害を軽減



狩野川放水路により、
約1,000m³/sの洪水を
分派し狩野川本川の
流量を低減



狩野川台風(昭和33年)による浸水被害の範囲

対策事例（関東首都圏の例）

荒川(荒川第二・三調節池)

洪水の一部を貯留し、下流へ流下する洪水を低減するため、荒川第一調節池に続いて、第二・第三調節池を整備。

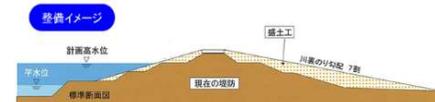


環状七号線地下 広域調節池事業(東京都事業)

神田川等の流域では、75mm/hの降雨に対応するため、都道環七通り・目白通りの地下にトンネルを建設し、神田川・石神井川等の洪水を貯留。



利根川・江戸川河川改修事業 (首都圏氾濫区域堤防強化対策)



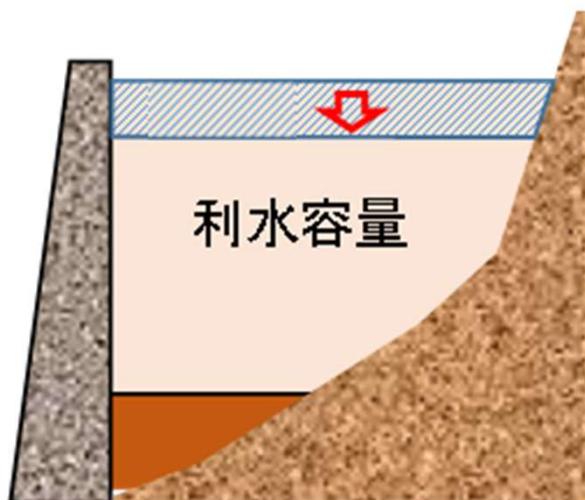
決壊すれば首都圏で甚大な浸水被害が想定される利根川上流部及び江戸川の右岸堤防約70kmについて、堤防幅による強化対策を実施。



○洪水調節を目的として設置された施設以外にも、流域内の様々な既存施設の管理者の協力により、水災害による被害の軽減を推進すべきではないか。

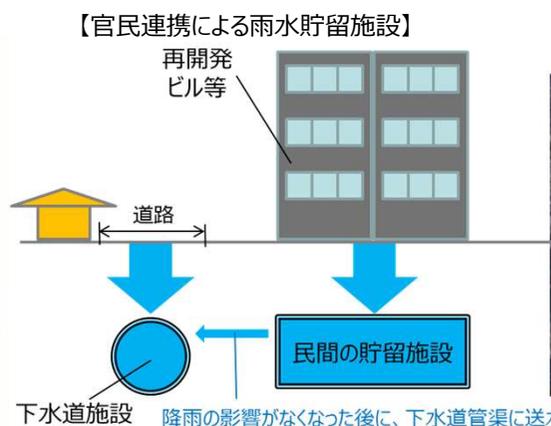
利水ダムの治水協力

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



民間の貯留施設

官民連携による建物内の雨水貯留施設整備、国・自治体連携による遊水地整備など、流域全体で治水対策を実施。



- 近年、度重なり発生する豪雨被害に対し、計画的・集中的な整備を促進する観点から、都道府県河川の改修等事業について、今年度より個別補助事業制度を創設したところ。
- 今後の気候変動に対応した治水対策の推進や、老朽化施設の更新など、特に緊急性や計画性が求められる事業については、直轄事業も含めて、より計画的・集中的な整備により効果の早期発現を図るための仕組みが必要ではないか。

想定される事業の例

河道掘削等

- 川幅が狭い区間などの流下能力が不足している区間や、バックウォーターの恐れがある区間等での、河川の水位を低くする河道掘削等

河道掘削実施前



河道掘削実施後



老朽化対策

- カスリーン台風や伊勢湾台風、第二室戸台風等、戦後の水災害の頻発に対する事前防災対策として、地域の基幹的防災インフラが数多く整備
- これら施設の多くが完成後50年以上経ち、老朽化が進行してきていることから、状態監視を踏まえつつ、大規模更新を計画的に実施する必要

【水門の例:北上川水系江合川明治水門(1968年設置)】

水門外観



主桁部の腐食等



【樋門の例:石狩川水系石狩川北農場1号樋門(1969年設置)】

樋門外観



鉄筋の露出と腐食



まちづくりと連携した災害リスク情報の提供

- 社会資本整備審議会「都市計画基本問題小委員会」において、「都市居住の安全確保」に関する中間的なとりまとめ(令和元年7月)がなされたところ。
 - 中間とりまとめでは、立地適正化計画等と防災対策を連携させるためには、「丁寧な災害リスク評価が行われるよう環境整備を図ることが必要」と提言がなされている。
- 居住誘導区域の設定等において、ハザードエリアの取扱いについて適切な判断がなされるように、災害リスク評価の充実を図ることが必要ではないか。

都市計画基本問題小委員会 中間とりまとめ(令和元年7月)

■立地適正化計画等と防災対策を連携させること

<ポイント>

- 災害リスク評価の環境整備等により、土砂災害特別警戒区域等の居住誘導区域からの除外を徹底。
- 防災部局と連携し、居住誘導区域の内・外で、地域特性に応じた安全確保対策や優先順位の考え方等を立地適正化計画へ位置付け。
- ハザードエリアから居住誘導区域への自主的な移転を支援。
- 災害リスク情報の提供等により、不特定多数の者が利用する自己業務用建築物等の開発を抑制。

<本文抜粋>

国は、市町村において居住誘導区域設定の判断が適切に行われるよう、居住誘導区域の設定におけるハザードエリアの取扱いについて、その考え方を明らかにするとともに、災害の種類・特性(発生頻度・避難時間を含む)に応じて、できるだけ丁寧な災害リスク評価が行われるよう環境整備を図ることが必要である。

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

住民の円滑な避難の推進

○住民のより円滑な避難を進めるためには、行政と地域との連携により、リスク情報の充実と避難場所の確保等の整備を図るべきではないか。

想定される対策の例

避難場所の確保

○民間避難ビルや、工事残土を活用した高台など、緊急的な避難場所を確保。



津波避難ビルに指定(神奈川県)

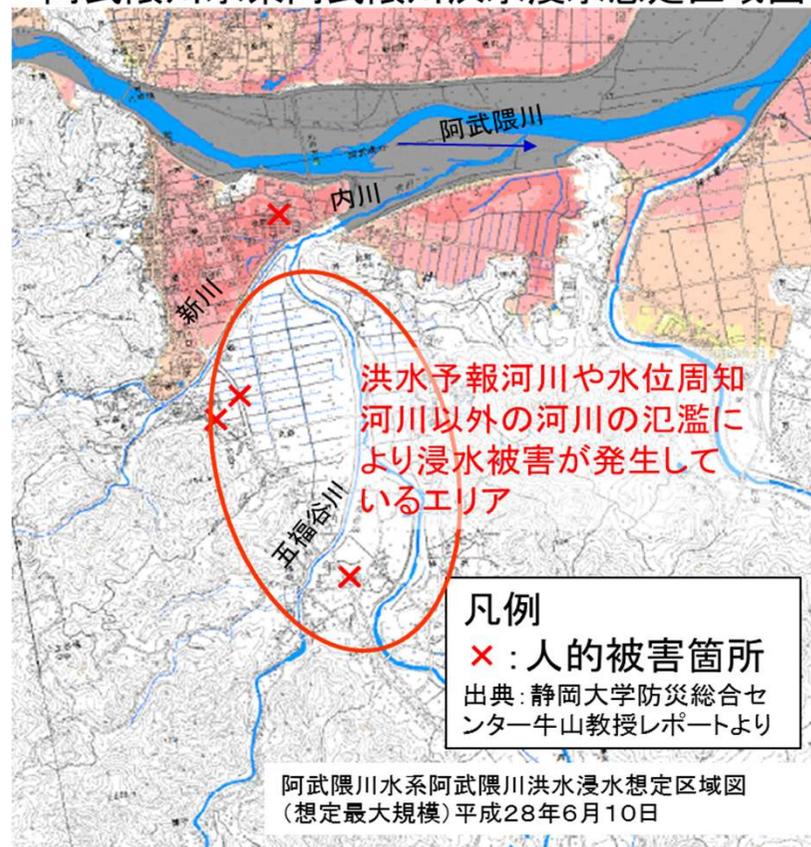


栄地区広域避難地(埼玉県加須市)

リスク情報の充実

○洪水浸水想定区域を指定することとされている洪水予報河川や水位周知河川以外の中小河川におけるハザード情報の提供。

阿武隈川水系阿武隈川洪水浸水想定区域図



気候変動を踏まえた治水対策のための制度や仕組みの整備

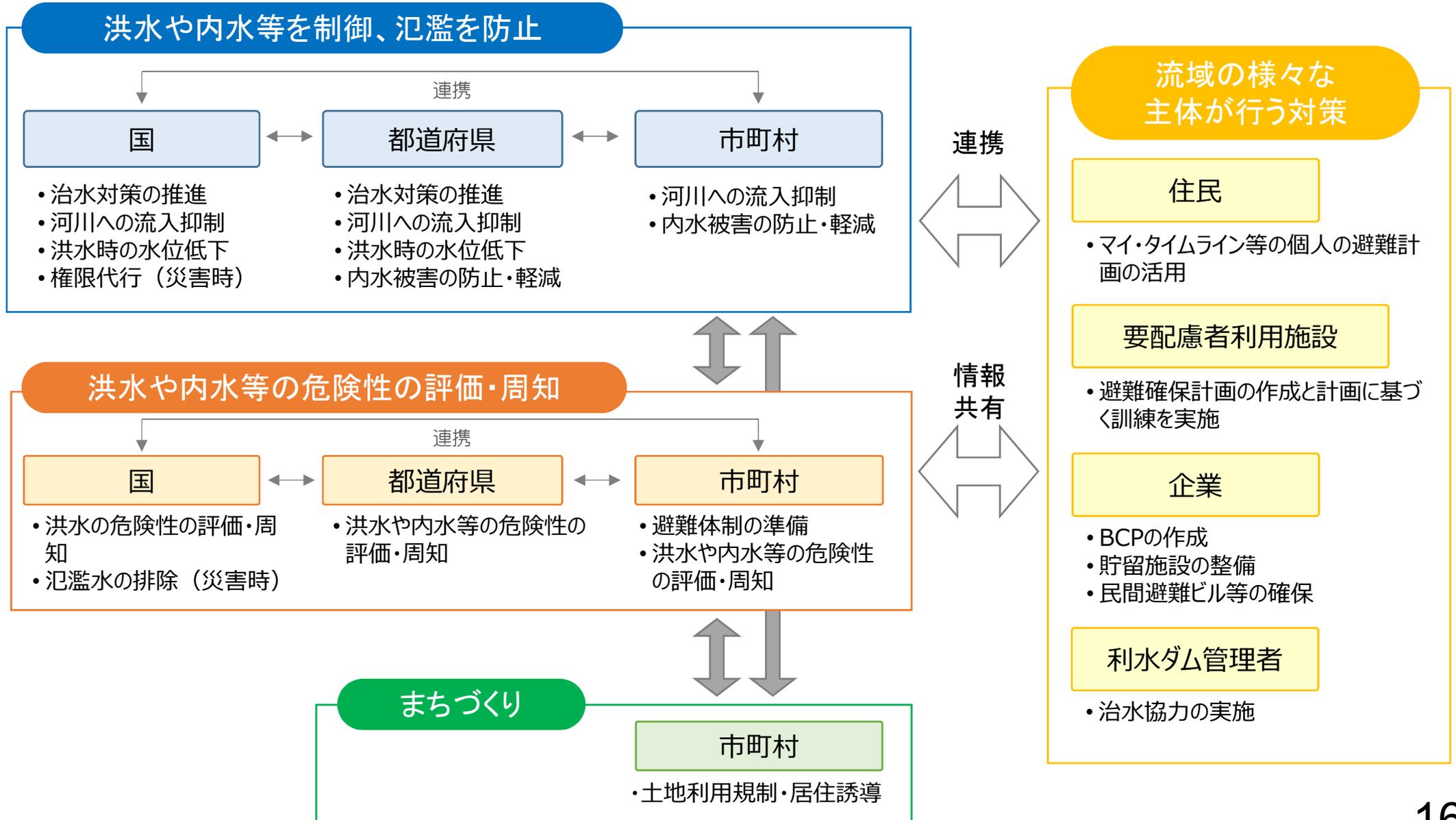
- 気候変動に伴う降雨量等の増加による、水災害の激甚化・頻発化が予測されている中、国・都道府県・市町村のみならず企業・住民の方々と連携した治水対策のための、制度や仕組みが必要ではないか。

<主な課題の例>

- 今後、自助、共助、公助の観点から、より多くの関係者が水災害リスクを低下させる対策を主体的に取り組んでいただくため、国・県・市・企業・住民などの役割の明確化等が重要。水災害対策の取組を総合的にパワーアップするための制度が必要ではないか。
- ソフト対策をハード対策と一体的に推進していく観点から、ソフト対策や維持管理の適切な実施をハード整備等の要件とする等の取組が必要ではないか。
- 人口減少が加速する中で水災害リスクへの暴露を減少させるため、国土・土地利用の最適化が必要。例えば、洪水浸水想定区域に含まれている地域に存する人口・資産に対する、立地の規制や移転の促進等が必要ではないか。
- 氾濫発生時の遊水機能の重要性に鑑み、既存の遊水機能の保全や機能強化を進めるための制度や仕組みが必要ではないか。
- 洪水予報河川や水位周知河川に指定されていないなど、水害リスク情報がない河川周辺のエリアにも、ハザード情報を周知すべきではないか。
- 国・都道府県・市町村が水防災インフラを整備・更新する際に、気候変動による降雨量等の増加を反映した施設となるよう基準を見直すべきではないか。

流域のあらゆる主体との連携

- これまでも、「水防災意識社会の再構築」を進めるため、住民等との連携を進めてきたところではあるが、さらに、自助、共助、公助の観点から、より多くの関係者の取り組みを強化するためには、リスク情報の提供や連携の強化をどのように進めるべきか。



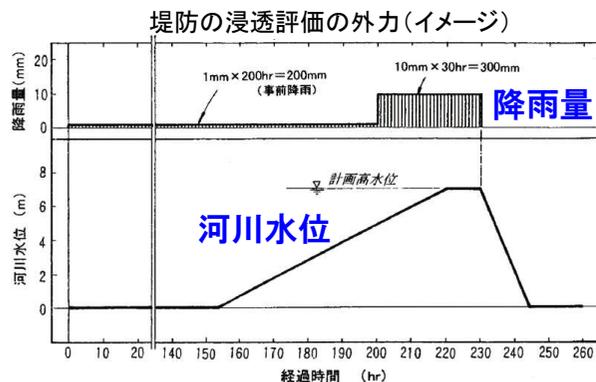
気候変動の影響を考慮した基準類等の見直し

○これまで過去に発生した現象に基づき、施設の設計や浸水想定区域の基準となる想定最大外力が決定されてきたが、今後は、施設の耐用年数等も考慮し、様々な基準を見直す必要があるのではないか。

【堤防施設設計(照査)基準の見直しイメージ】

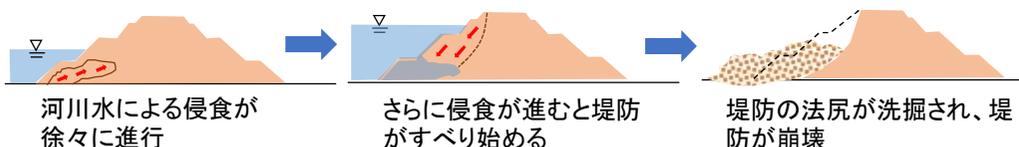
【浸透破壊の照査】

- ▶ 降雨量倍率を考慮した外力(計画降雨)を設定
- ▶ 長時間の降雨により河川水位が変化(高い水位が継続)
- ▶ 必要に応じて堤防の浸透対策を実施

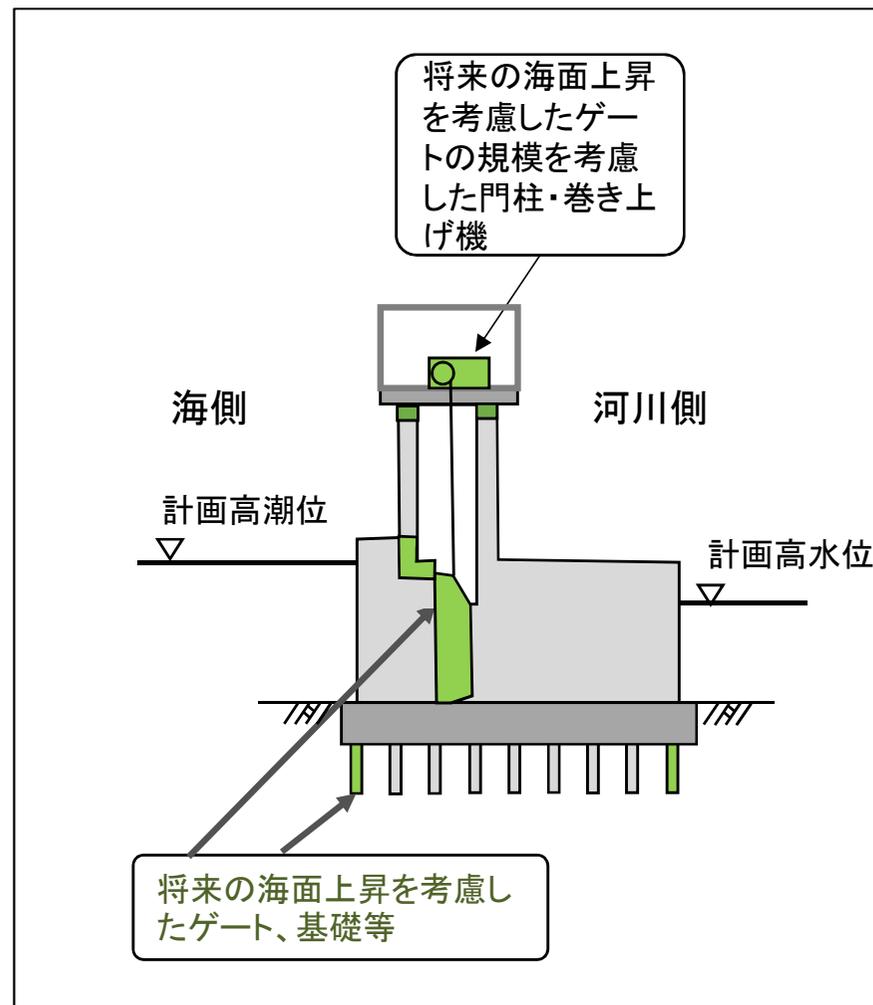


【侵食破壊の照査】

- ▶ 降雨量倍率を考慮した外力(流量→流速)を設定し、侵食の照査
- ▶ 必要に応じて表法面の護岸設置



【海面水位上昇に対する水門設計のイメージ】



速やかに対応すべき事項

『3か年緊急対策』の 着実な実施

(対策の例) 樹木伐採・河道掘削



つるみかわ やがみがわ
(神奈川県鶴見川水系矢上川)



○ 堤防決壊等への対策

- ・氾濫した場合の被害が大きい地域や、下流が整備途上等の理由から早期の河道改修ができない地域等での越水や速い流れ等に対する対応
- ・流下能力が不足している区間や、支川へのバックウォーターに効果がある本川区間等での河川水位の低下
- ・ダムの機能を増強するためのダムの洪水調節容量の確保

○ 氾濫時の被害をおさえる対策

- ・氾濫水や内水をより早期かつ確実に排水するための排水機能の強化
- ・新たに土砂・洪水氾濫の危険性が顕在化した地域等への対応

○ 避難に必要な情報の充実・強化

- ・ハザードマップや水位情報が提供されていない河川への対応
- ・水位情報等へのアクセス集中対策やメディア等と連携した河川情報の充実

○ 人材の確保、組織の拡充

- ・広範囲、同時多発的に発生する水災害に対応するため、必要な人材の確保
- ・被災した地方公共団体への支援体制の拡充