

気候変動と流域治水

国土交通省水管理・国土保全局

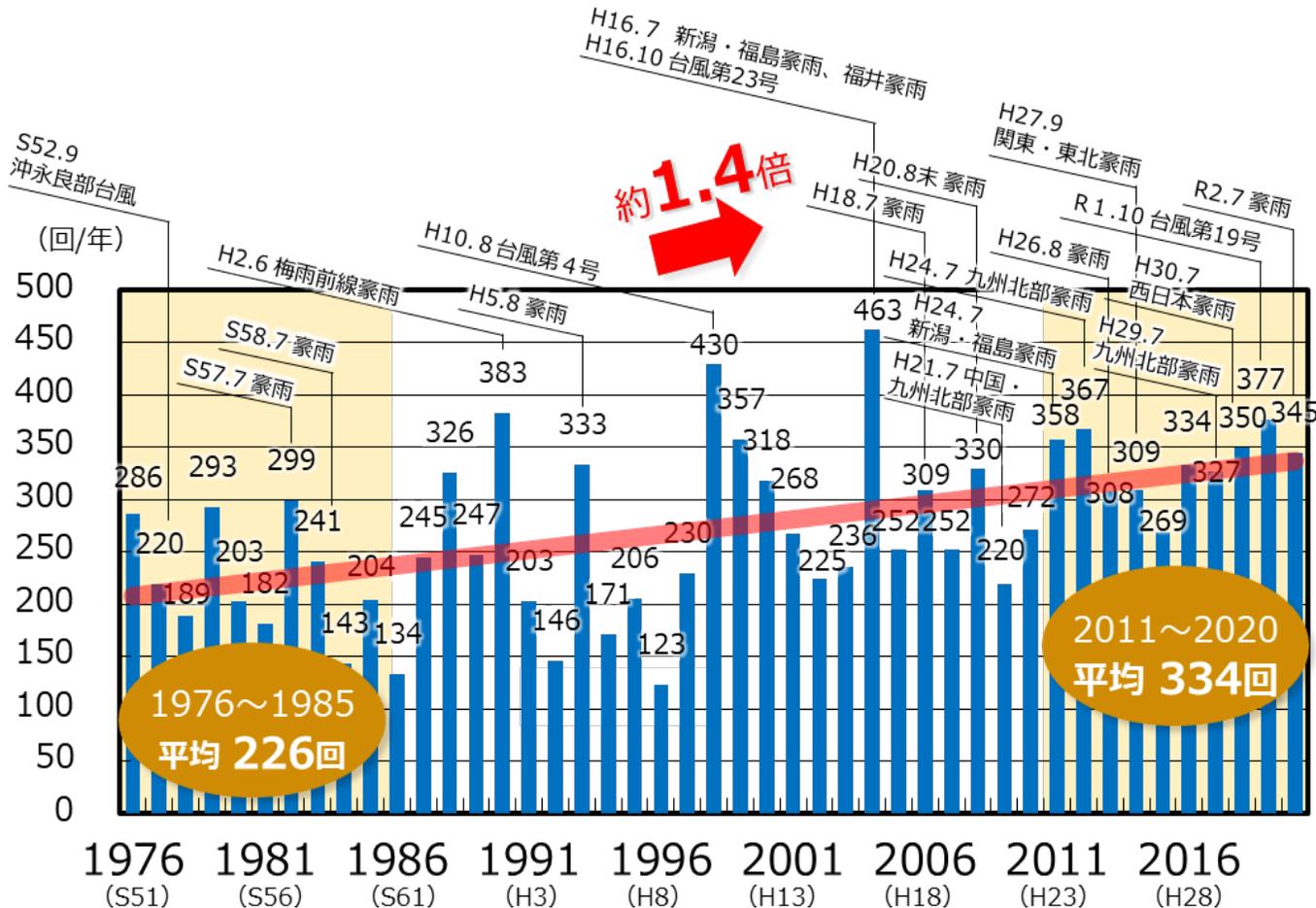
河川計画課長

佐藤 寿延

気候変動への対応

近年、雨の降り方が変化

- 時間雨量50mmを超える短時間強雨の発生件数が増加。
- 気候変動の影響により、水害の更なる頻発・激甚化が懸念。



1時間降水量50mm以上の年間発生回数（アメダス1,300地点あたり）

* 気象庁資料より作成

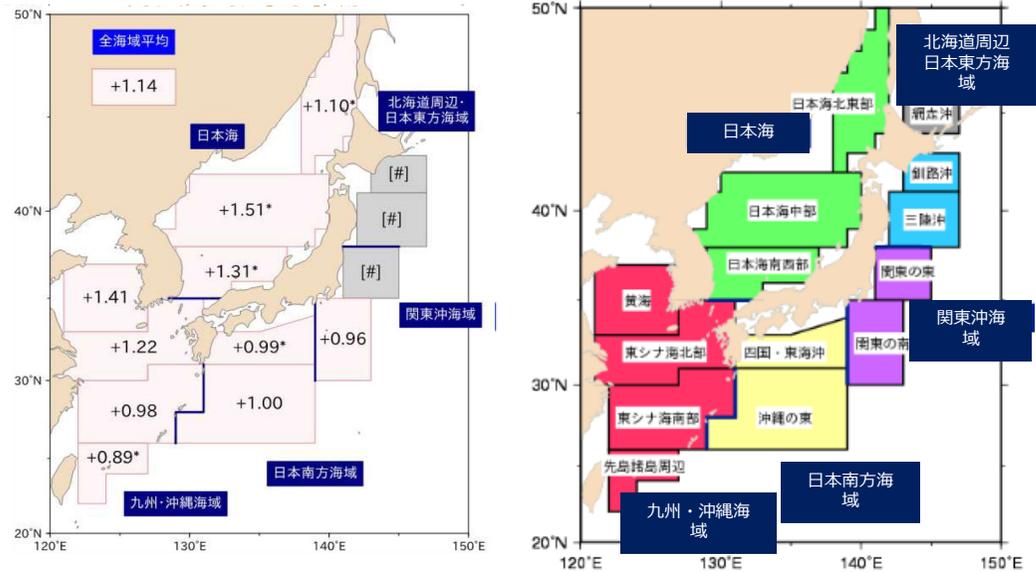
日本近海の海面水温について

海面水温の長期変化傾向

日本近海の海域平均海面水温（年平均）の長期変化傾向（℃/100年）2019年までの100年間の変化（左図）と海域区分（右図）

左図中の無印の値は信頼水準99%以上で統計的に有意な値を、「*」を付加した値は95%以上で有意な値を示しています。上昇率が[#]とあるものは、統計的に有意な長期変化傾向が見出せないことを示しています。

出典：文部科学省・気象庁「日本の気候変動2020」（令和2年12月）

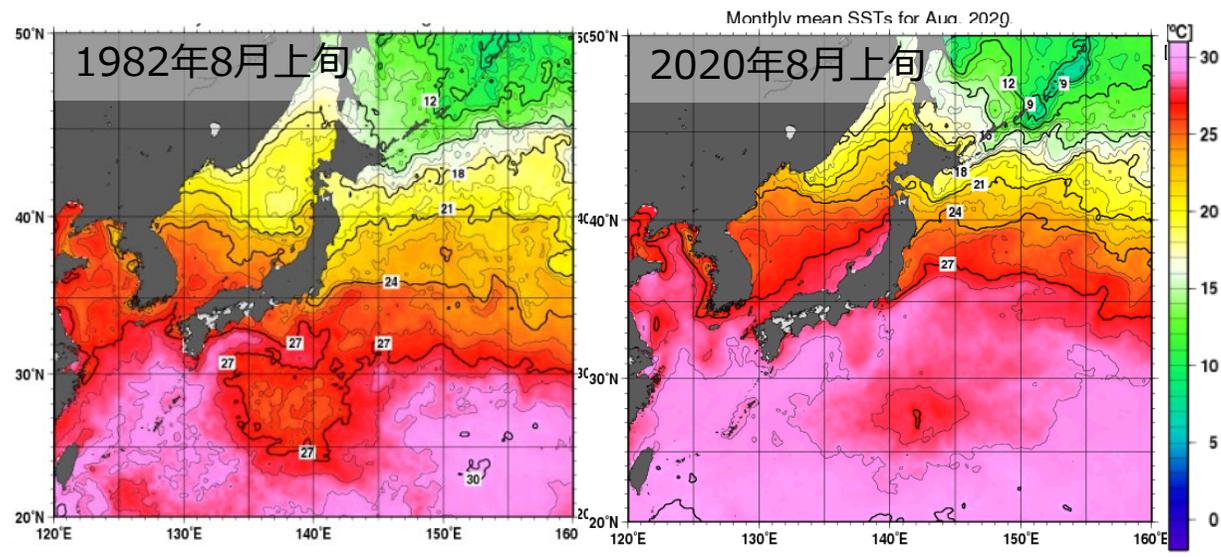


旬平均海面水温

一般的には台風は海面水温が26～27℃以上の海域で発生するといわれています。また海面水温が高いほど、台風はより強くなります。

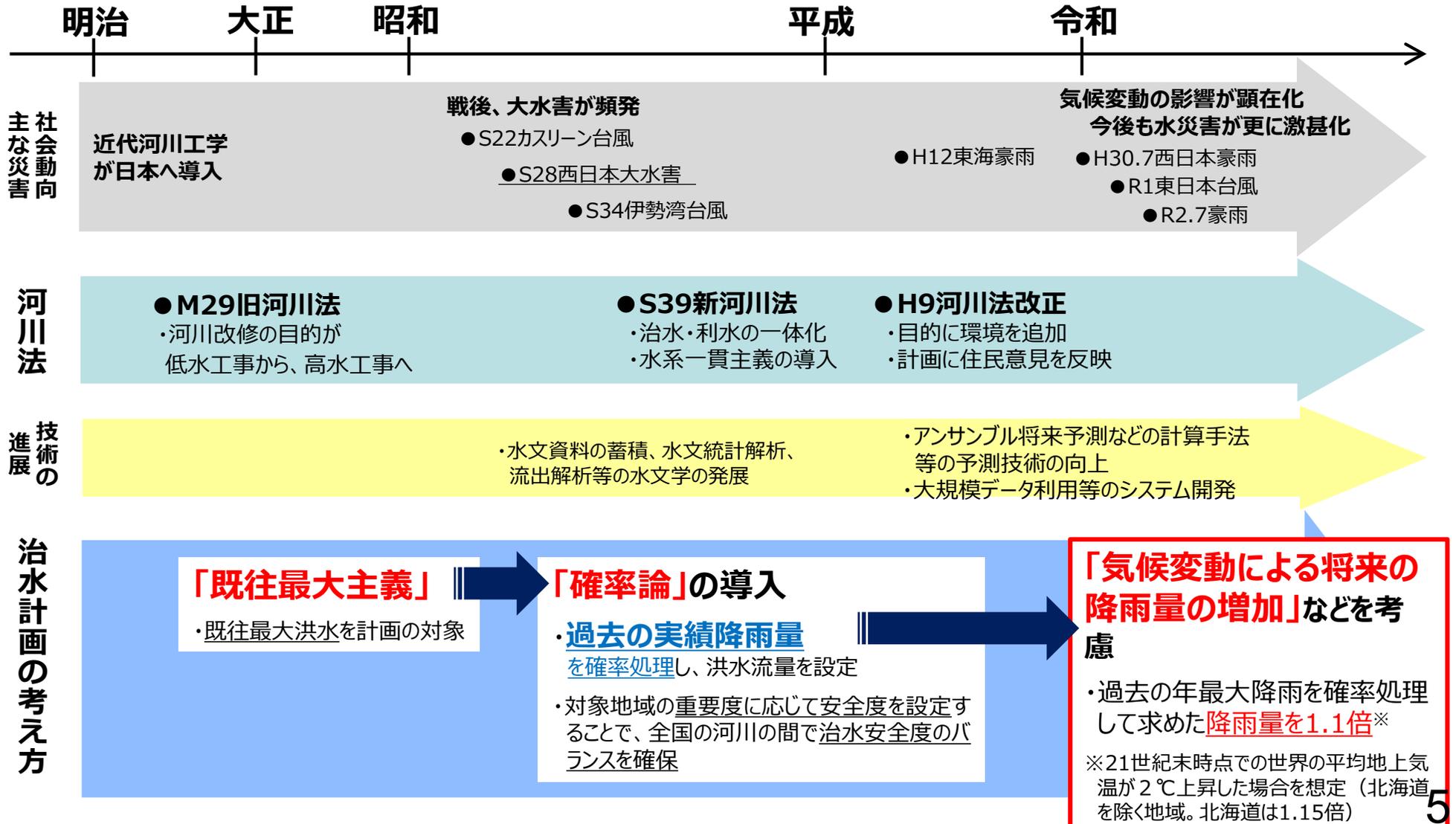
※台風の発生・発達は海面水温以外にも大気の状態も重要な要因であり、海面水温が高いだけでは台風の発生・発達につながりません

出典：気象庁HP（一部加筆）
解説文は気象庁聞き取り



気候変動を踏まえた計画へ見直し～変遷～

○「過去の実績降雨を用いて確率処理を行い、所要の安全度を確保する治水計画」から、「気候変動の影響による将来の降雨量の増加も考慮した治水計画」へと転換。



気候変動を踏まえた計画へ見直し～将来の増加量～

○治水計画を、「過去の降雨実績に基づく計画」から
「気候変動による降雨量の増加などを考慮した計画」に見直し

これまで

洪水、内水氾濫、土砂災害、高潮・高波等を防御する計画は、
これまで、過去の降雨、潮位などに基づいて作成してきた。

しかし、
気候変動の影響による降雨量の増大、海面水位の上昇などを考慮すると
現在の計画の整備完了時点では、実質的な安全度が確保できないおそれ

気候変動による降雨量の増加※、潮位の上昇などを考慮したものに計画を見直し

※ 世界の平均気温の上昇を2度に抑えるシナリオ(パリ協定が目標としているもの)

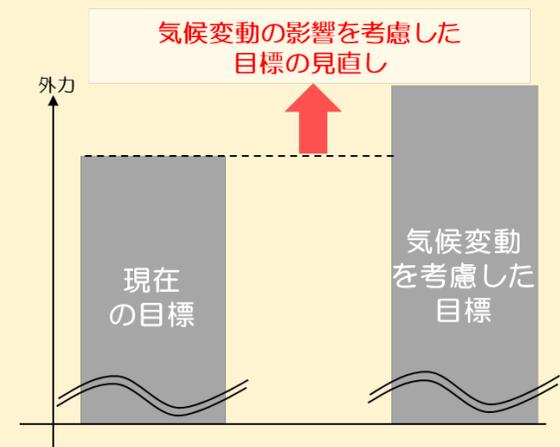
気候変動シナリオ	降雨量 (河川整備の基本とする洪水規模(1/100等))
2℃上昇相当	約1.1倍



降雨量が約1.1倍となった場合

全国の平均的な傾向【試算結果】	流量	洪水発生頻度
	約1.2倍	約2倍

※ 流量変化倍率及び洪水発生頻度の変化倍率は、一級水系の河川整備の基本とする洪水規模(1/100~1/200)の降雨に降雨量変化倍率を乗じた場合と乗じない場合で算定した、現在と将来の変化倍率の全国平均値

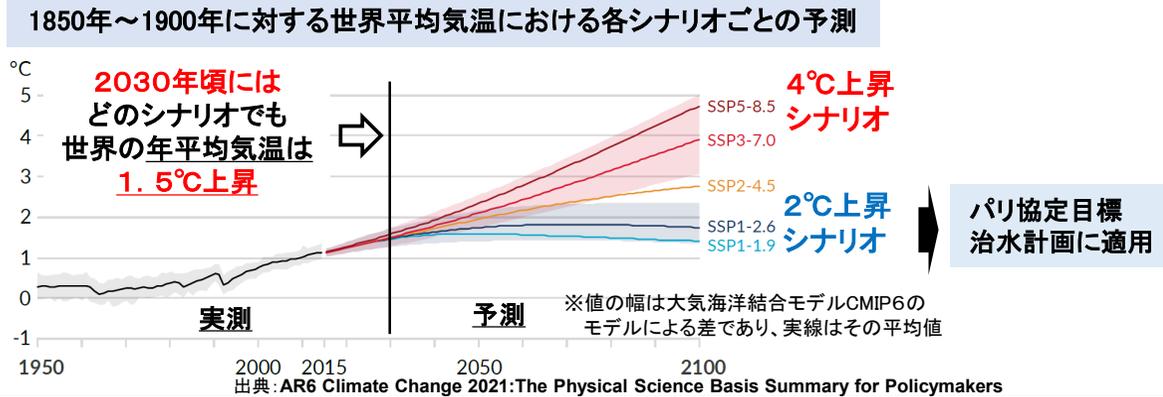


温暖化の影響を予め見込んだ治水計画へ転換

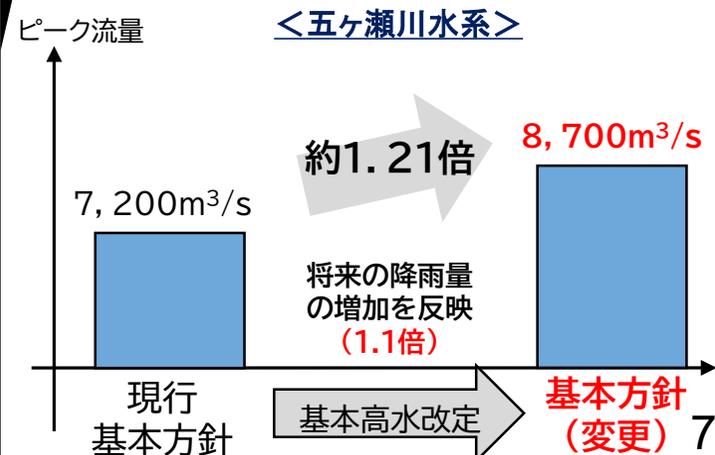
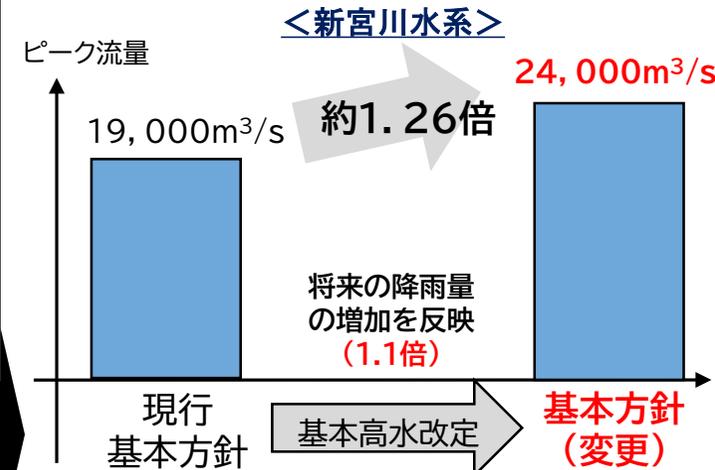
- 堤防やダム等の施設で氾濫を防止するとして定めたハード整備の目標流量などが、将来の気候変動によりどの程度変化するか等の科学的な分析を水系ごとに実施し、21世紀末の未来に備えるため、温暖化の影響を予め治水計画に反映し、中長期的、かつ計画的に河川整備を進める。
- 新宮川や五ヶ瀬川、球磨川等、近年、大規模な水害が発生した際の洪水流量が長期的な目標(基本高水)を上回った水系から順次、ハード整備の長期計画である河川整備基本方針を見直し、治水対策の強化を行う。

気候変動に関するシナリオ(IPCC第6次評価報告書)

- ◆ 大気中の水蒸気量が増加し、海水温が上昇することで、災害をもたらすような豪雨の発生頻度が増加し、降雨量が増大するとともに海面水位が上昇する。



気候変動を踏まえた基本高水のピーク流量【氾濫防止のための施設整備の長期目標の流量規模】



気候変動を考慮した治水計画の改定の考え方

- ◆ 一級水系では100年に1回程度発生する洪水の氾濫防止を施設整備の目標として定めている
- ◆ 気候変動に対応するため、過去の降雨データに基づく雨量(100年確率)を、1.1倍するとともに、過去に経験したことない雨の降り方も考慮して計画の改定作業を実施

＜地域区分毎の降雨量変化倍率(2°C上昇)＞

今世紀末時点での降雨量の変化倍率

全国(北海道を除く)	1.1
北海道	1.15

※出典: 「気候変動を踏まえた治水計画のあり方」提言 改訂版(令和3年4月)



流域治水プロジェクトの実装

「流域治水」の推進

- 気候変動の影響や社会状況の変化などを踏まえ、河川の流域のあらゆる関係者が協働して流域全体で行う治水対策、「流域治水」へ転換。
- 治水計画を「気候変動による降雨量の増加などを考慮したもの」に見直し、集水域と河川区域のみならず、氾濫域も含めて一つの流域として捉え、地域の特性に応じ、①氾濫をできるだけ防ぐ、減らす対策、②被害対象を減少させるための対策、③被害の軽減、早期復旧・復興のための対策をハード・ソフト一体で多層的に進める。

① 氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策

雨水貯留機能の拡大 集水域
 [国・市、企業、住民]
 雨水貯留浸透施設の整備、
 ため池等の治水利用

流水の貯留

[国・県・市・利水者] 河川区域
 治水ダムの建設・再生、
 利水ダム等において貯留水を
 事前に放流し洪水調節に活用
 [国・県・市]
 土地利用と一体となった遊水
 機能の向上

持続可能な河道の流下能力の維持・向上

[国・県・市]
 河床掘削、引堤、砂防堰堤、
 雨水排水施設等の整備

氾濫水を減らす

[国・県]
 「粘り強い堤防」を目指した
 堤防強化等

② 被害対象を減少させるための対策

リスクの低いエリアへ誘導／
住まい方の工夫
 [国・市、企業、住民]
 土地利用規制、誘導、移転促進、
 不動産取引時の水害リスク情報提供、
 金融による誘導の検討

浸水範囲を減らす
 [国・県・市]
 二線堤の整備、
 自然堤防の保全

氾濫域



③ 被害の軽減、早期復旧・復興のための対策

土地のリスク情報の充実 氾濫域
 [国・県]
 水害リスク情報の空白地帯解消、
 多段階水害リスク情報を発信

避難体制を強化する

[国・県・市]
 長期予測の技術開発、
 リアルタイム浸水・決壊把握

経済被害の最小化

[企業、住民]
 工場や建築物の浸水対策、
 BCPの策定

住まい方の工夫

[企業、住民]
 不動産取引時の水害リスク情報
 提供、金融商品を通じた浸水対
 策の促進

被災自治体の支援体制充実

[国・企業]
 官民連携によるTEC-FORCEの
 体制強化

氾濫水を早く排除する

[国・県・市等]
 排水門等の整備、排水強化

流域治水に係る今後の取組

- 河川整備の途上段階での施設規模を上回る洪水や、基本高水を超過する洪水に対しては、これまでも避難体制の強化など様々な取組みを実施し、被害の最小化を図ってきたところ。
- 施設規模を上回る洪水や基本高水を超過する洪水に対して、さらなる水位の低下や被害の最小化を図るため、河川管理者として施設の運用技術の向上や堤防強化等の新たな取組みを実施するとともに、地元自治体、住民、河川管理者等が連携し、多層的な流域治水の取組を推進する。

流域での今後の取組み例

- (4) 水田貯留の普及・拡大**
・実証事業を通じた効果等の検証を実施、水田貯留の普及・拡大
- (5) ため池や農業水利施設の有効活用**
・ため池や農業用水路の事前放流などの取組を検討
- (6) 雨水貯留・雨水浸透施設等の整備**
・公園や公共施設等における雨水貯留・雨水浸透機能確保を検討
- (7) 森林の保全等**
・関係者の連携による森林の多面的機能の発揮に向けた整備・保全を検討
・砂防関係施設、治山施設の整備等を実施

(3) 利水ダムの事前放流の拡大
・降雨予測技術の向上等を踏まえた効果的な事前放流の実施を検討

(12) 河川事業とまちづくりの連携
・河川事業による宅地かさ上げにあわせ周辺土地のかさ上げ、高さ増を実施
・遊水地の整備と高台等への集団移転を一体的に実施

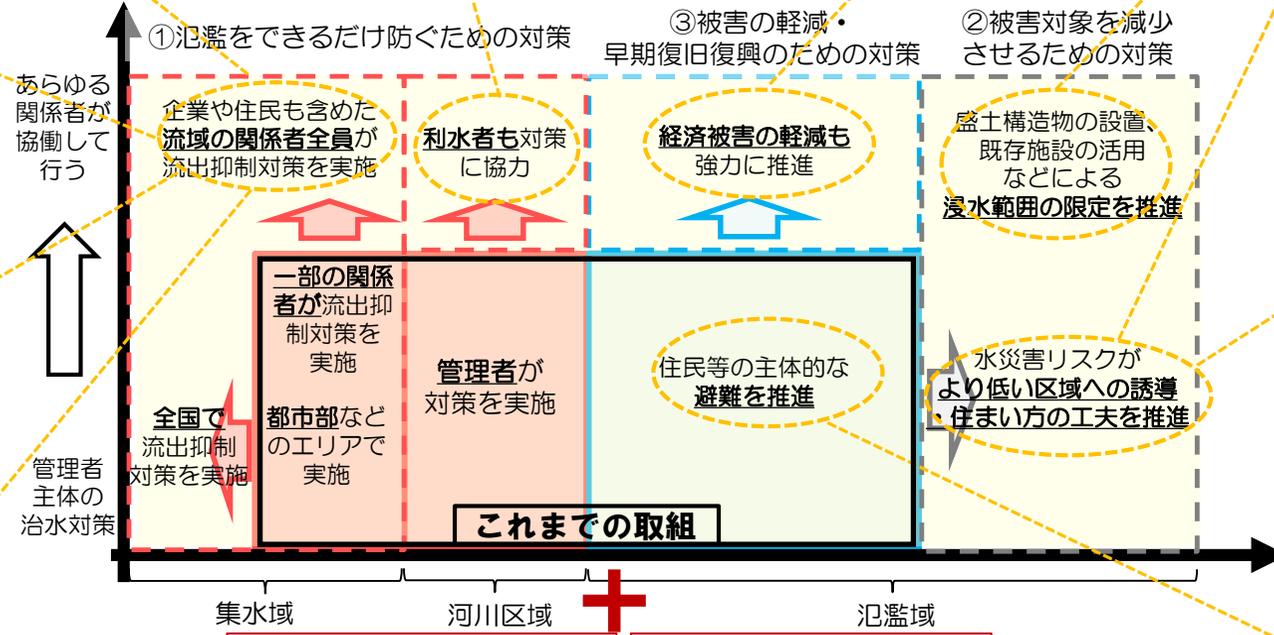
(8) 二線堤、自然堤防の保全
・ハザードエリアの危険度を考慮した保全を検討

(9) 災害危険区域等の指定、集団移転
・水害リスク情報を踏まえ、浸水被害のリスクが高い区域では、災害危険区域を設定し、高台等への集団移転を検討

(10) 被災市街地復興推進地域の指定等による土地利用規制
・水害リスク情報を踏まえ、家屋が密集し、浸水被害のリスクが高い地域では、土地の形質の変更、建物の新築の許可制とする規制を検討・実施

(11) 流域タイムライン、水防災意識の啓発・醸成の取組
・関係機関の連携のもと作成した「流域タイムライン」による防災活動の着実な実施、連携体制の構築

流域治水の取組の考え方



- 河川管理者による取組**
- 流域自治体、河川管理者等の連携による流域治水の取組**

(1) 施設の運用技術の向上
・降雨予測技術の向上を踏まえた洪水調節施設の操作・運用の高度化を検討

(2) 堤防強化
・洪水リスクを踏まえた堤防強化の実施を検討

那珂川緊急治水対策プロジェクト

【令和2年度版】

～多重防御治水の推進～

- 令和元年東日本台風により甚大な被害が発生した那珂川水系において、国、県、市町が連携し、「那珂川緊急治水対策プロジェクト」を進めています。
- 国、県、市町が連携し、以下の取り組みを実施していくことで、社会経済被害の最小化を目指します。
 - ①多重防御治水の推進【河道・流域における対策】
 - ②減災に向けた更なる取組の推進【ソフト施策】
- 令和2年度は、決壊箇所の本格的な災害復旧や河道掘削等の改良復旧、防災集団移転促進事業、簡易型河川監視カメラの設置、越水・決壊検知機器の開発などを進めていきます。

■河道・流域における対策

全体事業費 約665億円【国:約521億円、県:約144億円】
 災害復旧 約219億円【国:約101億円、県:約117億円】
 改良復旧 約447億円【国:約420億円、県:約27億円】
 事業期間 令和元年度～令和6年度
 目標 令和元年東日本台風洪水における本川からの越水防止
 対策内容 河道掘削、遊水地、堤防整備 等

※県の改良復旧事業等の新規事業採択により事業費が追加されました。
 ※四捨五入の関係で合計値が合わない場合がある。

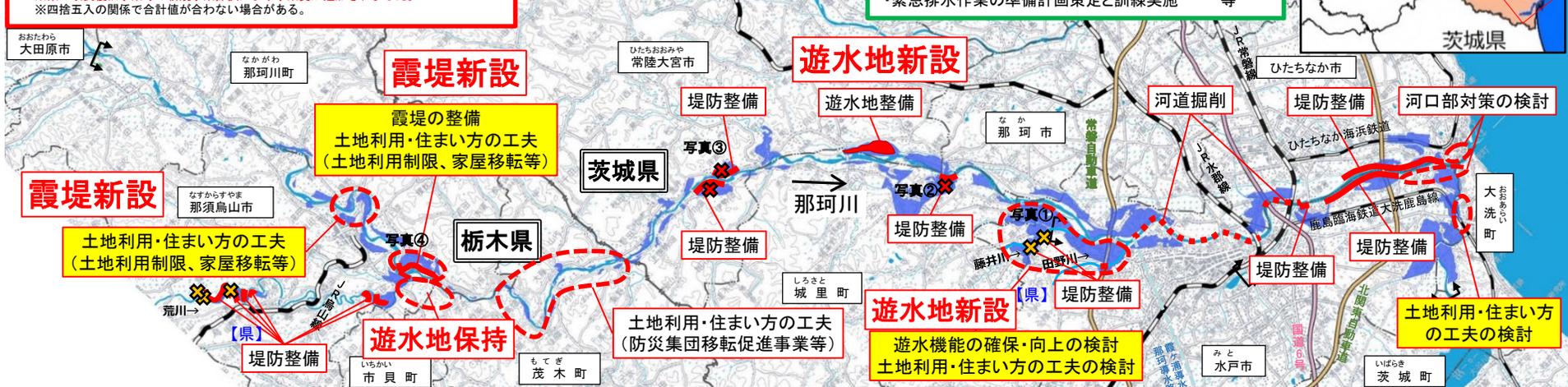
■河道・流域における対策

【土地利用・住まい方の工夫】

- ・浸水が想定される区域の土地利用制限(災害危険区域の設定等)
- ・家屋移転、住宅の嵩上げ(土地利用一体型水防災事業、防災集団移転促進事業等)
- ・高台整備 等

■ソフト施策

- ・越水・決壊を検知する機器の開発・整備
- ・危機管理型水位計、簡易型河川監視カメラの設置
- ・ダム操作状況の情報発信
- ・台風第19号の課題を受けたタイムラインの改善
- ・講習会等によるマイ・タイムライン普及促進
- ・防災メール、防災行政情報伝達システム、防災行政無線等を活用した情報発信の強化
- ・要配慮者利用施設の避難確保計画作成の促進
- ・緊急排水作業の準備計画策定と訓練実施 等



写真④浸水被害状況(那珂川左岸61.0k)



写真③堤防決壊状況(那珂川左岸40.0k)



写真②浸水被害状況(茨城県那珂市、城里町)



写真①浸水被害状況(茨城県水戸市)

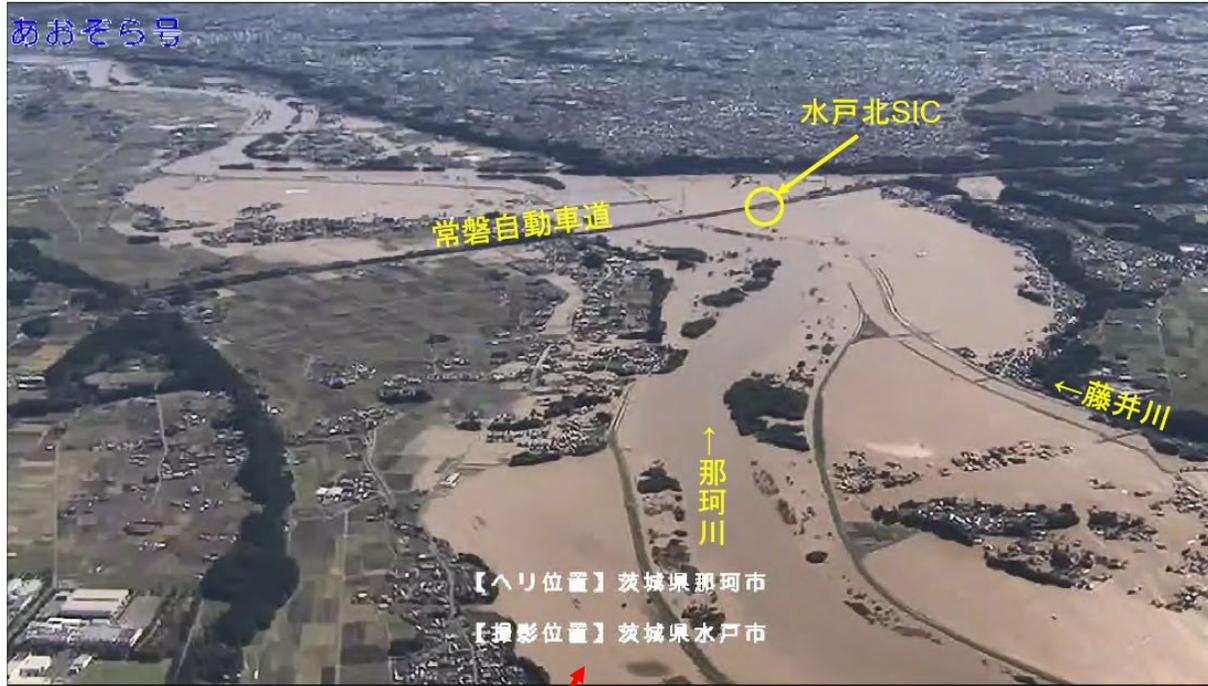
凡例

- ✖ 堤防決壊箇所(国)
- ✖ 堤防決壊箇所(県)
- 浸水範囲
- ↔ 大臣管理区間

※計数及び対策については、今後の調査、検討等の結果、変更となる場合がある

令和元年東日本台風 那珂川の被災状況

あおぞら号



(令和元年11月13日
久慈川・那珂川流域における減災対策協議会(第2回)資料より)

2019年10月13日 午前11時頃
関東地方整備局
防災ヘリ「あおぞら号」より撮影



【事例】那珂川宮原地区(防災集団移転)



- 実施済
 - ・R2.5 区長説明
 - ・防集事業について市と調整中
 - ・R2.12 市が住民意向調査実施中
- 今後の予定
 - ・防集事業について市と調整

移転計画検討

防災集団移転促進事業

・防災集団移転促進事業(市と調整中)

【事例】那珂川下境地区（築堤、霞堤保全、防災集団移転）



防災集団移転促進事業

- 実施済
 - ・R2.5区長説明
 - ・R2.10住民説明会
 - ・防集事業について市と調整中
 - ・R2.12住民意向調査実施中
 - ・R2測量
- 今後の予定
 - ・R2地質、設計実施中
 - ・設計完了後に地元説明
 - ・防集事業について市と調整

R2~R3 測量、設計
 R3~R5 用地
 R3~R6 工事

・防災集団移転促進事業(市と調整中)
 ・樋管2箇所

久慈川緊急治水対策プロジェクト

～多重防御治水の推進～

【令和2年度版】

- 令和元年東日本台風により甚大な被害が発生した久慈川水系において、国、県、市町村が連携し、「久慈川緊急治水対策プロジェクト」を進めています。
- 国、県、市町村が連携し、以下の取り組みを実施していくことで、社会経済被害の最小化を目指します。
 - ①多重防御治水の推進【河道・流域における対策】
 - ②減災に向けた更なる取組の推進【ソフト施策】
- 令和2年度は、決壊箇所の本格的な災害復旧や河道掘削等の改良復旧、霞堤の保全と整備、簡易型河川監視カメラの設置、越水・決壊検知機器の開発などを進めていきます。

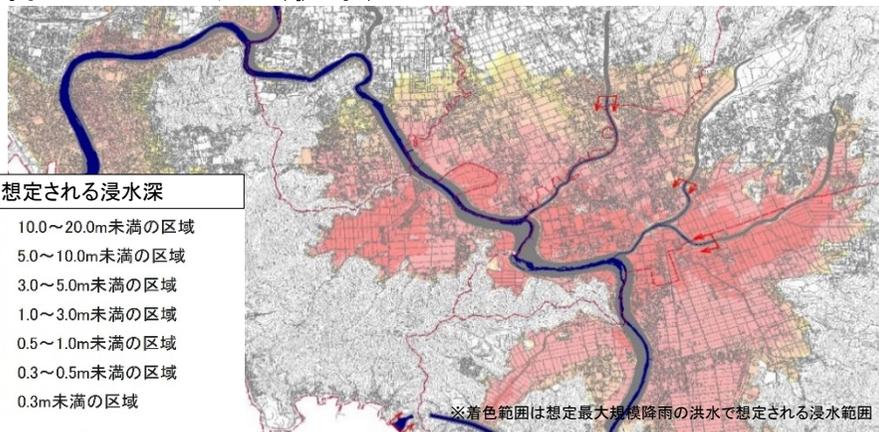


水害リスクマップの整備

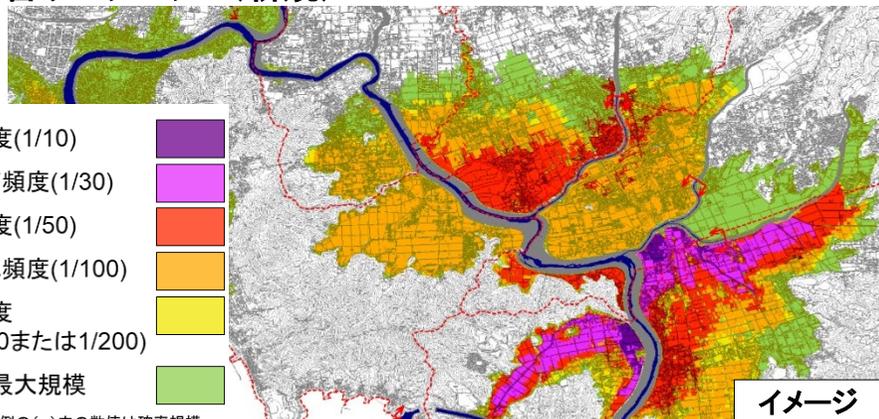
- これまでは想定最大規模降雨の洪水で想定される浸水深を表示した水害ハザードマップを提供してきたところ。
- 今後は、想定最大規模に加えて、より頻度の高い降雨による浸水範囲を頻度毎に示した水害リスクマップを新たに整備し、水害リスク情報の充実を図る。
- こうした取組により「水災害リスクを踏まえたまちづくり・住まいづくり」を促進。

水害リスク情報の充実

○水害ハザードマップ(従来)



○水害リスクマップ(新規)

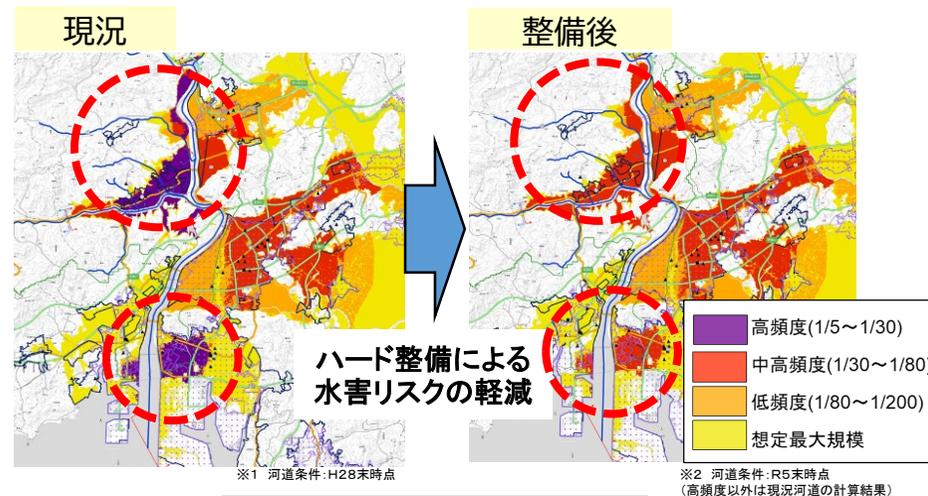


※上記凡例の()内の数値は確率規模を示していますが、これは例示です。

※現在の浸水想定区域図に加えて、より頻度の高い複数降雨による浸水範囲を頻度毎に示した図

水災害リスクを踏まえたまちづくり・住まいづくり

- ・現在のリスクに加え、将来のリスクも提示(整備効果の見える化)
- ・土地利用規制や居住の誘導を促進
- ・きめ細やかな企業BCPの作成、水害保険への水害リスクの反映



整備効果の見える化のイメージ

【令和4年度の国土交通省としての取組】

- ・全国109の一級水系において外水氾濫を対象とした水害リスクマップの作成を完了
- ・特定都市河川や防災まちづくりに取り組む地区において、内水を考慮した水害リスクマップを作成

滋賀県の流域治水条例における警戒区域の指定

クローズアップ現代 2021年6月9日(水)

なぜ増える“浸水エリア”の住宅 ～水害から身を守るには～

『滋賀県では、2016年から3m以上の浸水が想定される場所について、浸水警戒区域への指定を進めています。警戒区域に指定されると、新しく家を建てる際には避難できる空間を設けるよう、義務づけられます。既存の住宅の場合は、かさ上げ工事などに対して費用の半額が補助されます。』

『しかし、制度の導入から5年たった今も、計画は思うように進んでいません。』

『赤い色で示されたのが、3m以上の浸水が想定される場所です。そのうち、50か所を警戒区域の候補にしましたが、まだ7か所しか指定できていません。』



『その理由は、住民の合意を得るのが難しいためです。』

リスク情報に対するバイアス

リアル

バーチャル

被災経験

被災の可能性

浸水航空写真

ハザードマップ
+ リスクマップ

「また起こるのでは」

▼ 過大視の偏見

(catastrophe bias カタストロフィー・バイアス)



バイアスの存在

「まさかそんなことが」

▼ 正常化の偏見

(Normalcy bias ノーマルシーバイアス)

