

流域治水で水害はなくなるか

5月28日

石崎勝義

自己紹介

1938年 東京生まれ 84歳

社会に出てから 60年間

公務員技術者 30年

OB技術者・大学 15年

国土センター・戸田建設等・長崎大学・早稲田大学

毎日日曜日 15年 8年 琴棋書画

(2015 鬼怒川水害後) 7年 研究的生活

組合員 7年間

団交経験 事務所長3年 土研幹部3年

構成

- ①流域治水とは
- ②球磨川水害と川辺川ダム
- ③大水害多発原因と堤防強化
- ④低地の盛土と雨水貯留浸透
- ⑤川を取り戻そう
治水事業の山は越えた

① 流域治水とは

2021年4月流域治水法関連9

法案成立

1 集水域から氾濫域にわたる流域に関わる
あらゆる関係者が協働して水災害対策を行う

2 気候変動による降雨量増強考慮

氾濫域対策 ①氾濫を防ぐ・減らす

②被害対象を減らす

③災害時対策（被害軽減、早期復旧・復興）

ハード・ソフト

小池俊雄「流域治水その実行の時」河川July2021

「流域治水」の施策について

- 流域治水とは、気候変動の影響による水災害の激甚化・頻発化等を踏まえ、堤防の整備、ダムの建設・再生などの対策をより一層加速するとともに、集水域（雨水が河川に流入する地域）から氾濫域（河川等の氾濫により浸水が想定される地域）にわたる流域に関わるあらゆる関係者が協働して水災害対策を行う考え方です。
- 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 河川区域
 [国・県・市・利水者]
 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** 氾濫域
 [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



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、
 多段型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

流域治水の起源

①氾濫をできるだけ防ぐ・減らす

総合治水 1977 高橋裕 日本国際賞 2015

→ ③ 雨水貯留浸透技術開発
低地の盛土問題への適用

②被害対象を減少させる

滋賀県「流域治水」 嘉田由紀子 2006

③被害の軽減や、早期復旧・復興

水防災意識社会等 小池俊雄 2015

→ ②大水害多発の原因と堤防強化

水害の特徴

- 1 人命の損失 50人
人吉市内9人
- 2 異常な水位の高さ
人吉 堤防から2M越水
渡地区 2階で溺死
- 3 支流で被災
- 4 計画流量を超える出水

針転換

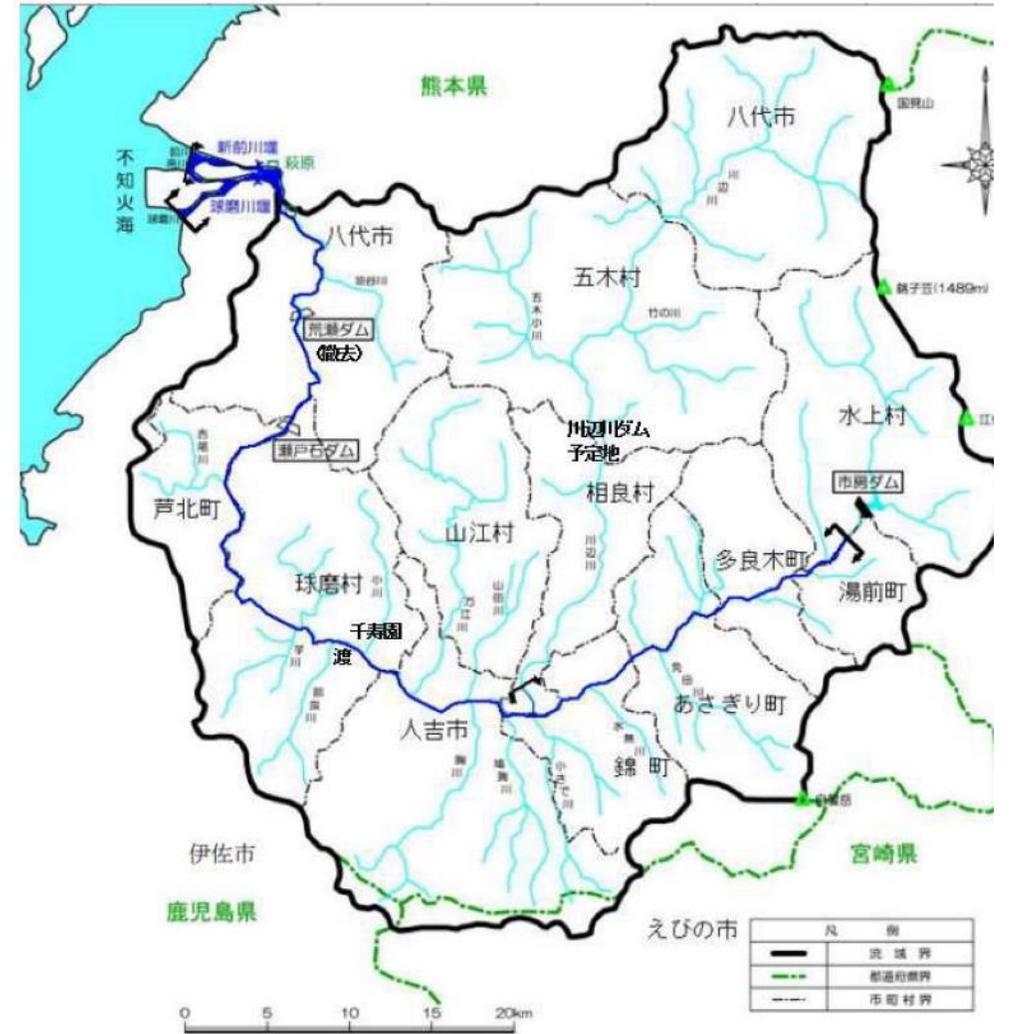


図1 球磨川流域図



凡例

- 主要都市
- 流域界
- 川辺川流域

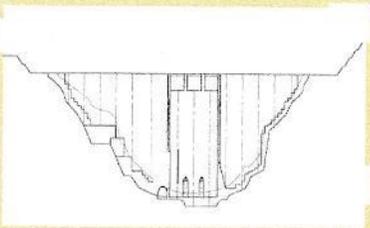
川辺川ダム

- 1966年発表
- 1976年 ダム基本計画告示

2000年 共同漁業権
補償受け入れ
拒否

2003年利水事業敗訴

2000年～住民討論集会

流水型ダムの特徴	
正面図	
目的	・洪水調節
ダム形式	重力式コンクリートダム
概算事業費 (注)	約3,300億円
残事業費 (注)	約1,200億円
完成予定年度	平成29年度

【洪水調節効果】

・人吉地点において川辺川ダムと市房ダムにより、6,100m³/s^(注)を3,800m³/s以下に洪水調節を行う。

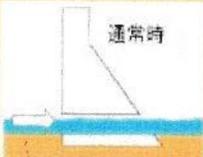
注) S47年7月型の降雨波形を対象として求めた値



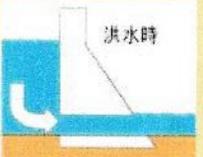
写真：人吉市九日町（H20.6.22出水）

【ダム上下流の連続性の確保】

平常時はダムに水を貯めず、洪水時にのみ一時的に貯留するが、その時間は短く、貯留型ダムにおける貯水池の存在に比べれば貯水池内でも普段の川の状態が維持され、ダムの上下流において流水、土砂など水環境・物質循環が維持されるとともに、環境の連続性の確保が可能となる。



通常時

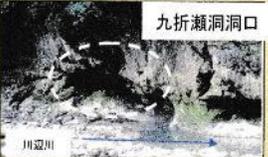


洪水時

※イメージ図

【九折瀬洞への影響軽減】

常時貯留せず、洪水時の貯留でも洞口が水没しないため、固有の生態系や希少な動物が確認されている九折瀬洞への影響が軽減される。



川辺川 九折瀬洞洞口

【流水の正常な機能の維持及び湖面活用が困難】

渇水時の下流への流水の補給ができない他、ダム湖面が平常時存在しないため湖面の活用が困難。



渇水状況(平成10年9月 人吉市)

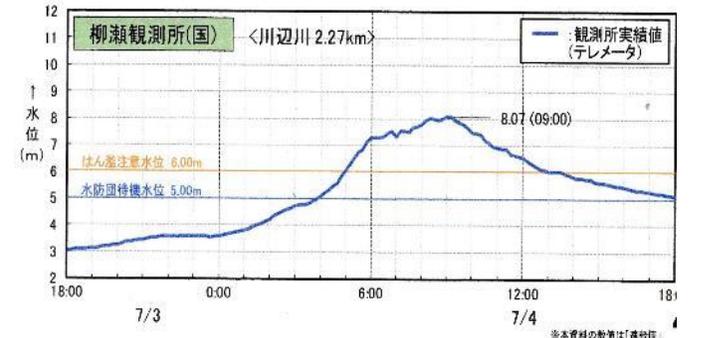
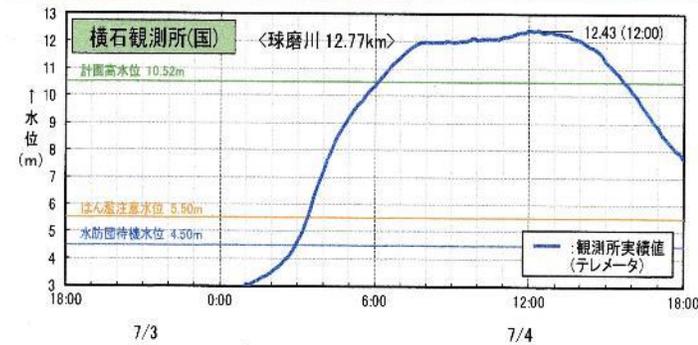
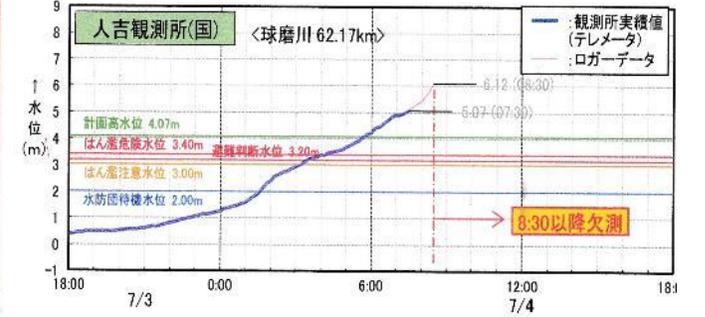
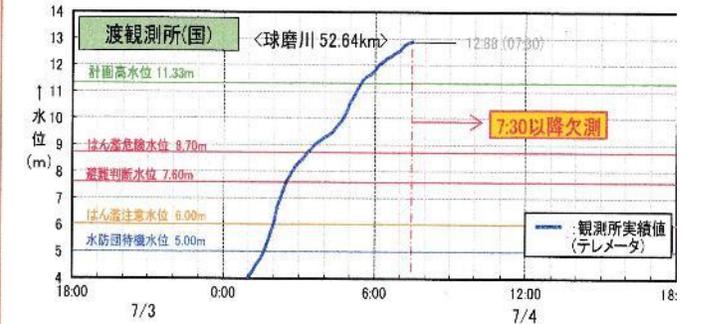
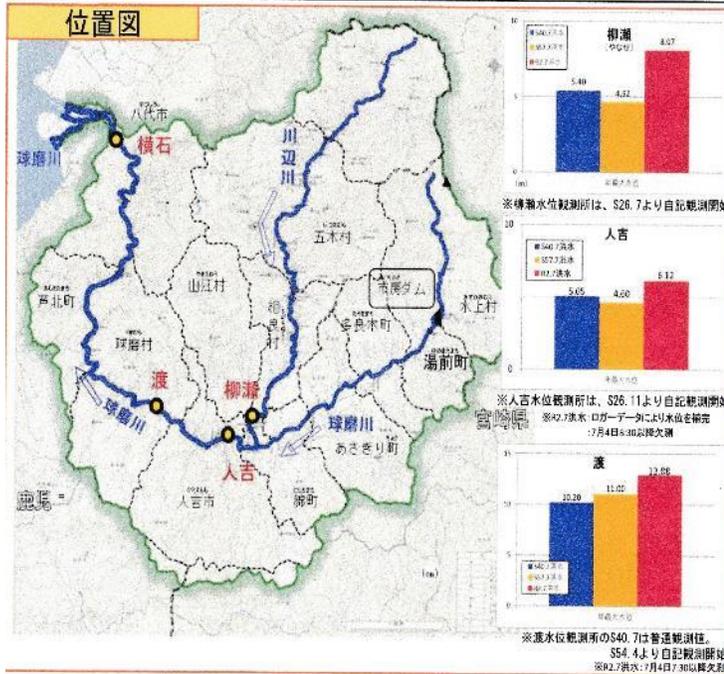
(注) 事業費については50億円程度の精度で丸めて算出した概算値。

令和2年 球磨川豪雨

令和2年7月豪雨について - 水位 -

球磨川水系

○球磨川本川では、河口から約13kmに位置する横石観測所(八代市)、中上流部及び支川川辺川(国管理区間)の各水位観測所において、計画高水位を超えるとともに、人吉水位観測所などでは戦後最大の洪水被害をもたらした昭和40年7月洪水や昭和57年7月洪水を上回る水位を記録。
○渡観測所及び人吉観測所では、計画高水位を超過後に欠測。



※本資料の製作者は「産物研」

観測所毎のピーク流量算出結果

位置図



観測所名	河川名	実績再現 ピーク流量 (m ³ /s)	流出解析結果(m ³ /s)	
			氾濫戻し 流量	市房ダム・ 氾濫戻し流量
柳瀬	川辺川	約3,400	約3,400	約3,400
一武	球磨川	約3,300	約3,300	約3,800
人吉	"	約7,000	約7,400	約7,900
渡	"	約8,400	約9,800	約10,400
横石	"	約11,200	約12,000	約12,600

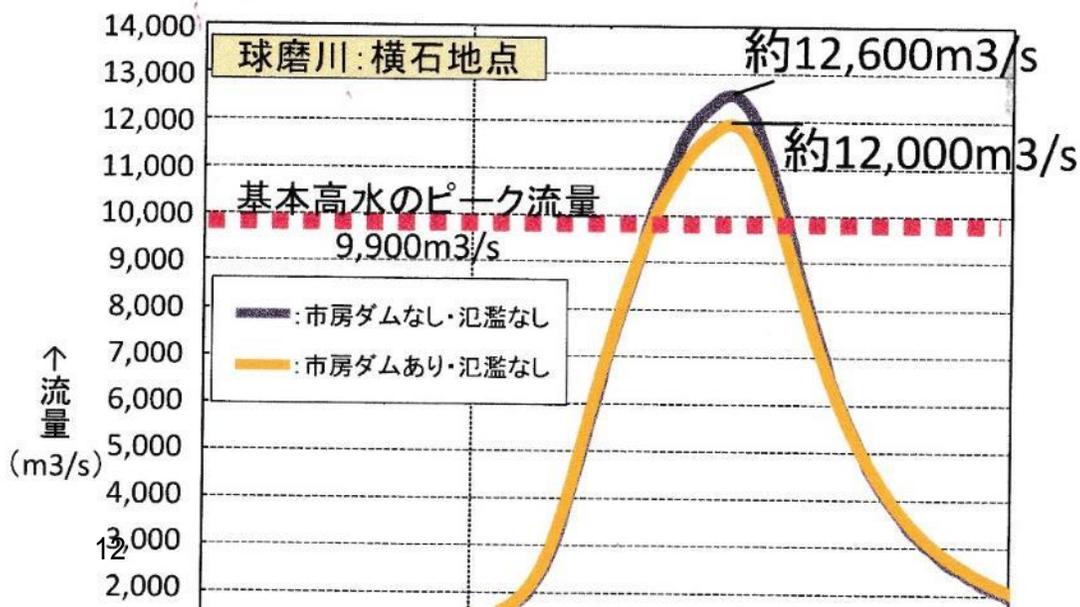
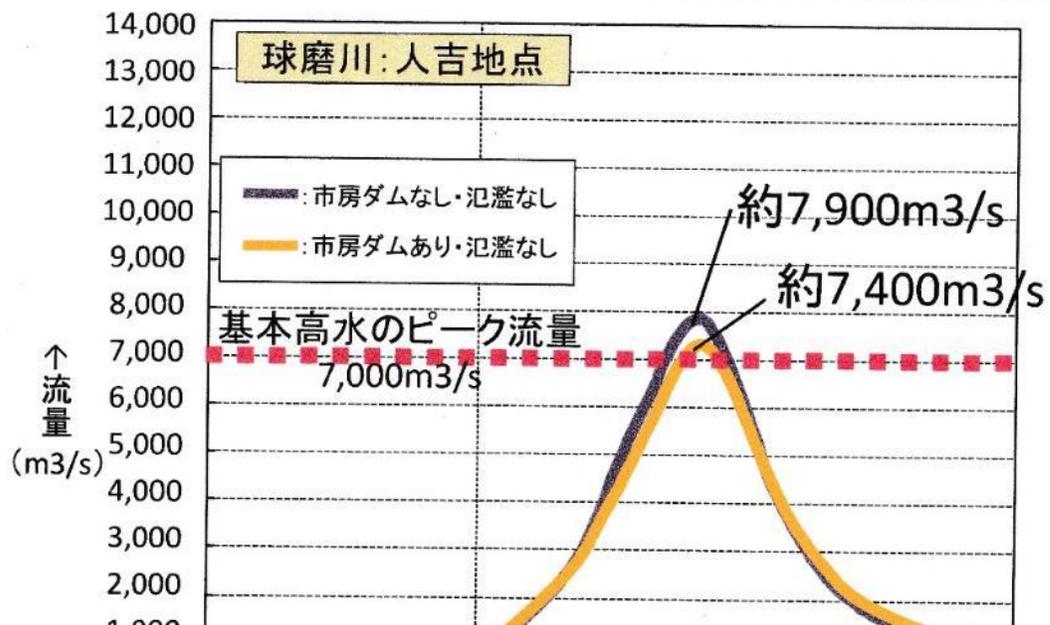
【参考】

球磨川水系河川整備基本方針の概要 (H19.5策定)

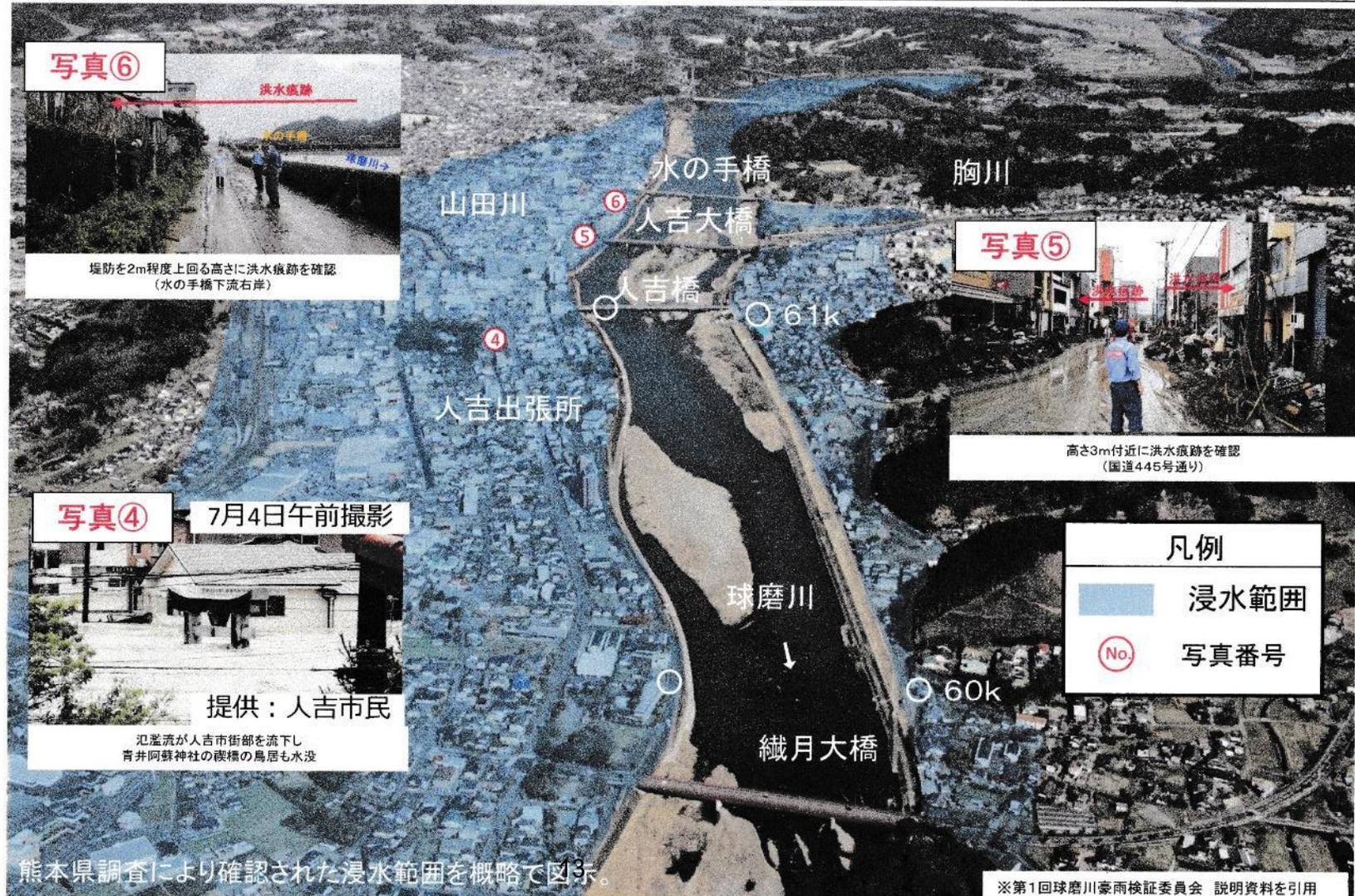
【計画諸元】

基準地点 : 人吉、横石
 計画規模 : 人吉1/80、横石1/100
 計画降雨量 : 262mm/12時間(人吉)
 261mm/12時間(横石)
 基本高水のピーク流量:
 7,000m³/s(人吉)
 9,900m³/s(横石)

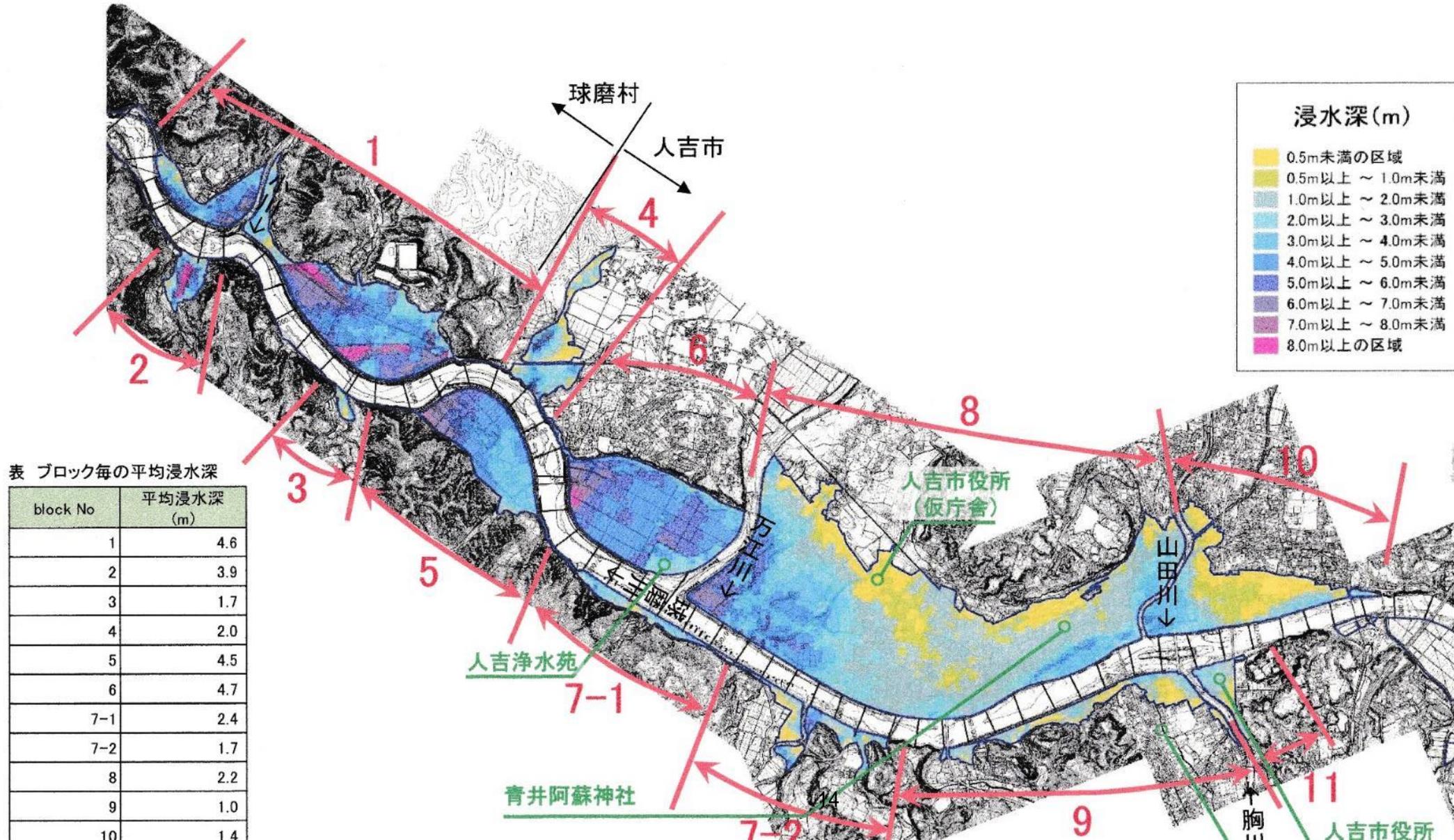
※渡地点の実績再現ピーク流量は、氾濫解析により求めたピーク流量に基づき推定しているが、横石地点は実績ピーク水位から推定するなど、それぞれの算出方法が異なるため、実績再現ピーク流量と氾濫戻し流量との関係性が上下流で整合していない。



○人吉市街部において、約518ha、4,681戸にも及ぶ浸水被害とともに氾濫流による家屋倒壊も発生。

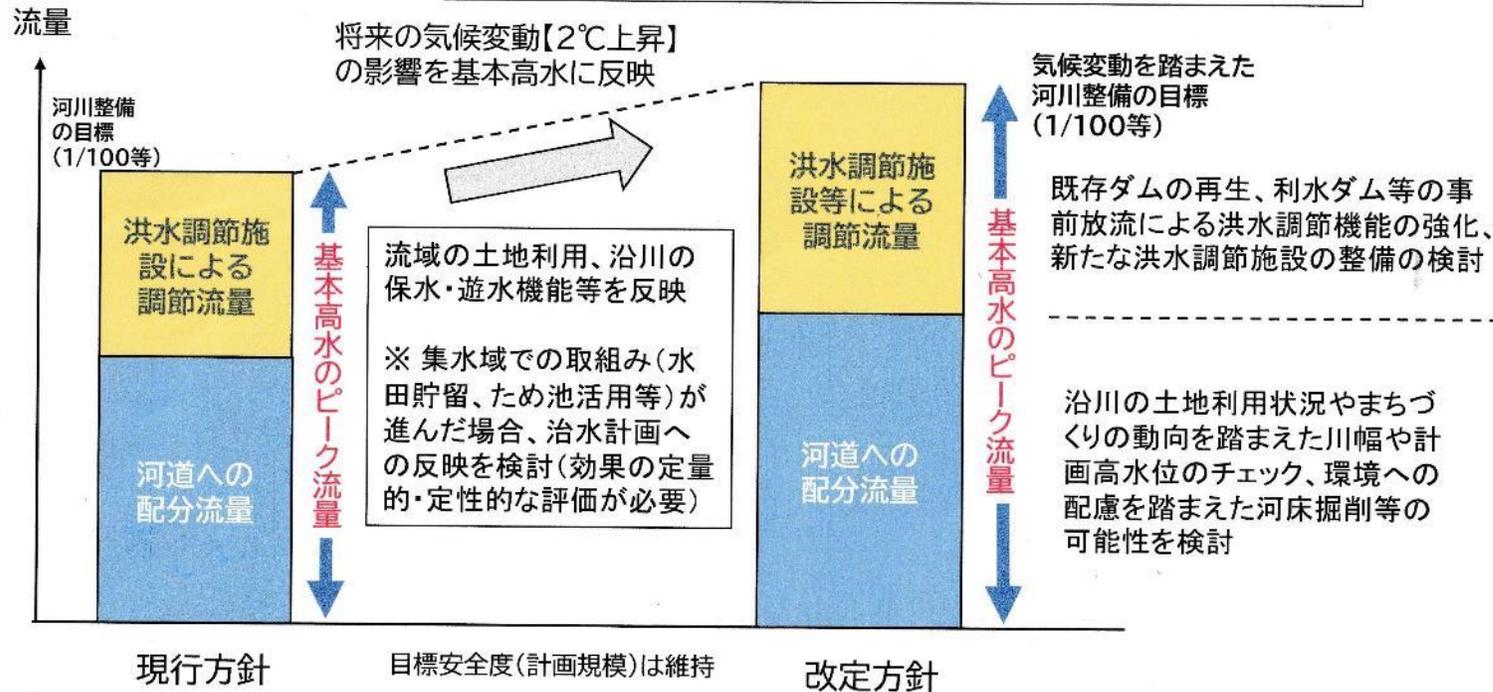


○山間狭窄部の入口に位置する球磨村渡地区付近から万江川の合流部までの区間は、平均水深が2～3mと深くなっている。
 ○万江川合流点から上流の人吉市街部は1～2m程度の平均浸水深となっているが、万江川合流部や山田川合流部及び球磨川沿いの浸水深が大きくなっている。



- 科学技術の進展や現時点のデータの蓄積を踏まえ、将来の降雨量変化倍率、アンサンブル実験による予測降雨波形の活用など、気候変動の影響を考慮して基本高水のピーク流量等を変更。
- 基本高水の設定においては、流域の土地利用、沿川の保水・遊水機能等について現況及び将来動向などを評価し、流域の降雨・流出特性や洪水の流下特性として反映。
- 河道と洪水調節施設等への配分については、改めて沿川のまちづくりの動向や土地利用状況を踏まえた川幅等のチェックや既存ダムの洪水調節機能強化等の検討を行い決定。

「気候変動」と「流域治水」の新たな視点を踏まえ改定



【参考】降雨量変化倍率

第110回河川整備基本方針検討小委員会資料

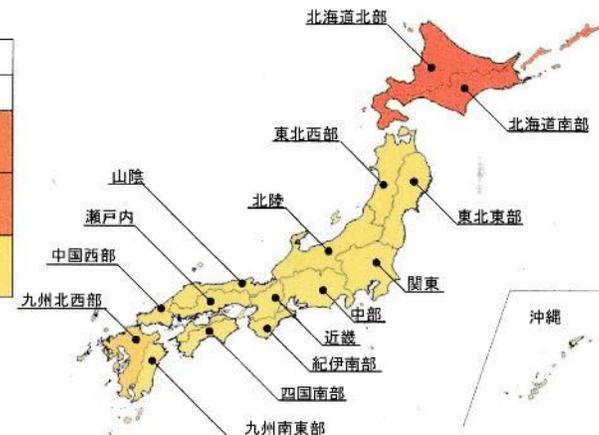
- 降雨特性が類似している地域区分ごとに将来の降雨量変化倍率を計算し、将来の海面水温分布毎の幅や平均値等の評価を行った上で、降雨量変化倍率を設定。
- 治水計画の検討においては、当該水系の地域区分が該当する、2℃上昇の気候変動シナリオによる降雨量変化倍率を用いる。

気候変動を踏まえた治水計画のあり方 提言 改定版(令和3年4月)より

<地域区分毎の降雨量変化倍率>

地域区分	2℃上昇	4℃上昇	
			短時間
北海道北部、北海道南部	1.15	1.4	1.5
九州北西部	1.1	1.4	1.5
その他(沖縄含む)地域	1.1	1.2	1.3

- ※ 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3時間未満の降雨に対しては適用できない
- ※ 雨域面積100km²以上について適用する。ただし、100km²未満の場合についても降雨量変化倍率が今回設定した値より大きくなる可能性があることに留意しつつ適用可能とする。
- ※ 年超過確率1/200以上の規模(より高頻度)の計画に適用する。



球磨川水系河川整備基本方針

<人吉地点の計画高水流量>

人吉地点における河道で流下させることができる流量は4,000m³/s程度が限界であり、これ以上の治水安全度向上のためには洪水調節施設が必要。

川沿いに温泉旅館、商業地、家屋等からなる人吉の中心市街地が発達、また、左岸側は人吉城の石垣や山付き区間があるため、引堤は困難。



*6,800m³/sは市房ダムで洪水調節後の流量

堤防の嵩上げについては、橋梁のみならずその取り付け道路の改築及びその周辺家屋の移転等、社会的影響が大きい。



【河道掘削案】

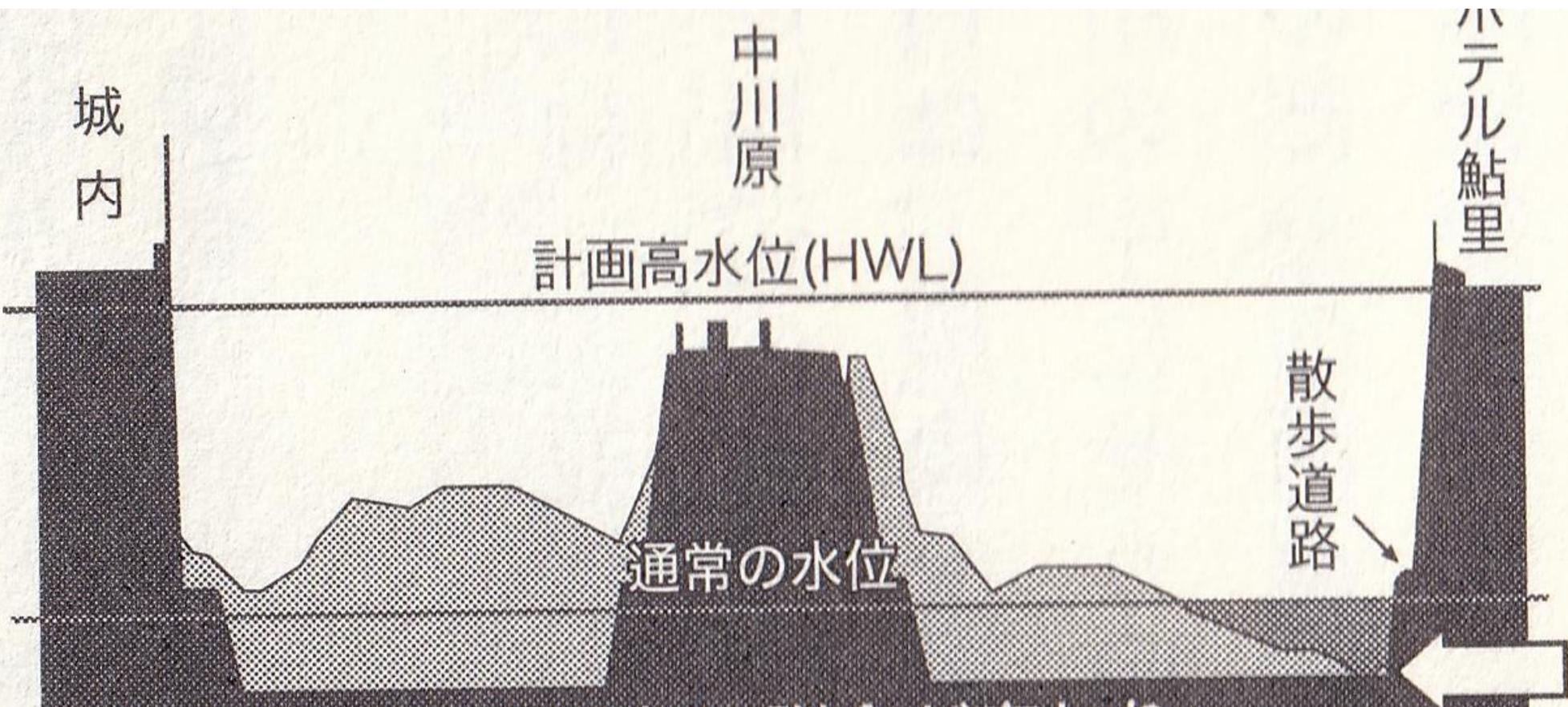
人吉市街地区間付近においては、人吉層と呼ばれる軟岩の上に薄い砂礫層が堆積しているため、河道掘削した場合には人吉層が露出。人吉層はもろく乾湿を繰り返すと細粒化しやすいため、水位変動の繰り返しや洗堀により護岸や橋梁等の基礎部が崩壊する可能性がある。また、河道の掘削によりアユ等の産卵場ともなっている砂礫層の瀬が減少するとともに、岩盤が露出すると底生動物の種類等も少なくなる恐れがある。



住民が考えた球磨川流域の総合治水対策

- 1 川辺川ダムの問題点
- 2 治水問題Q & A
- 3 住民が考えた総合治水対策
- 4 国土交通省の治水計画の問題点
- 5 これからの治水対策を考える



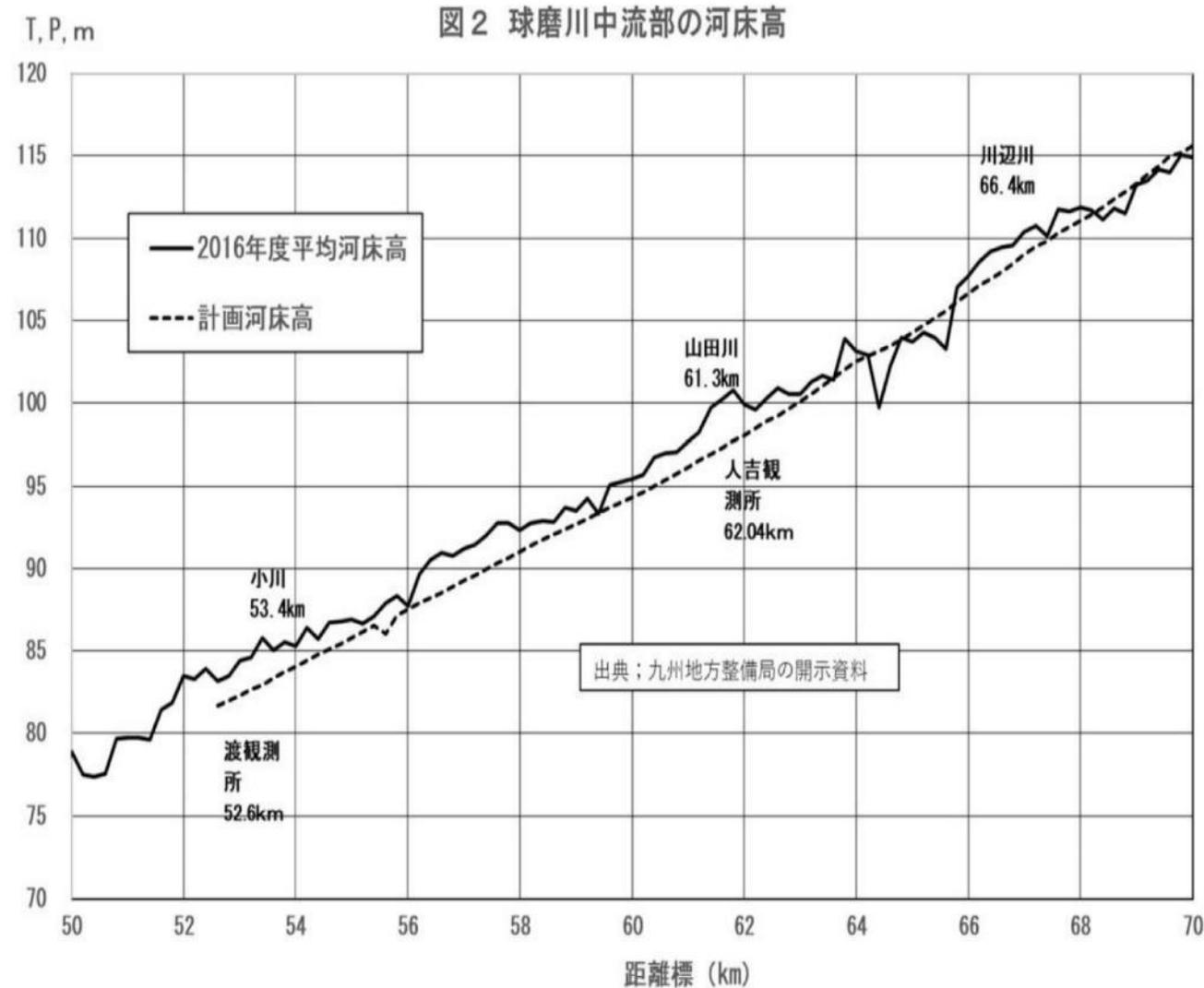


国交省は「平成13年に訓令が変わり、ここまで掘る計画がなくなった」としています

球磨川中流の 堆砂状況

- 嶋津暉之「2020年7月
球磨川水害の考察 川辺川
ダムは必要か」

この計画河床は本来1・5
m低かった。2000年に引
き上げられたもの。



堆積土砂の資源利用

1 国内使用の砂利・砂の7割は輸入

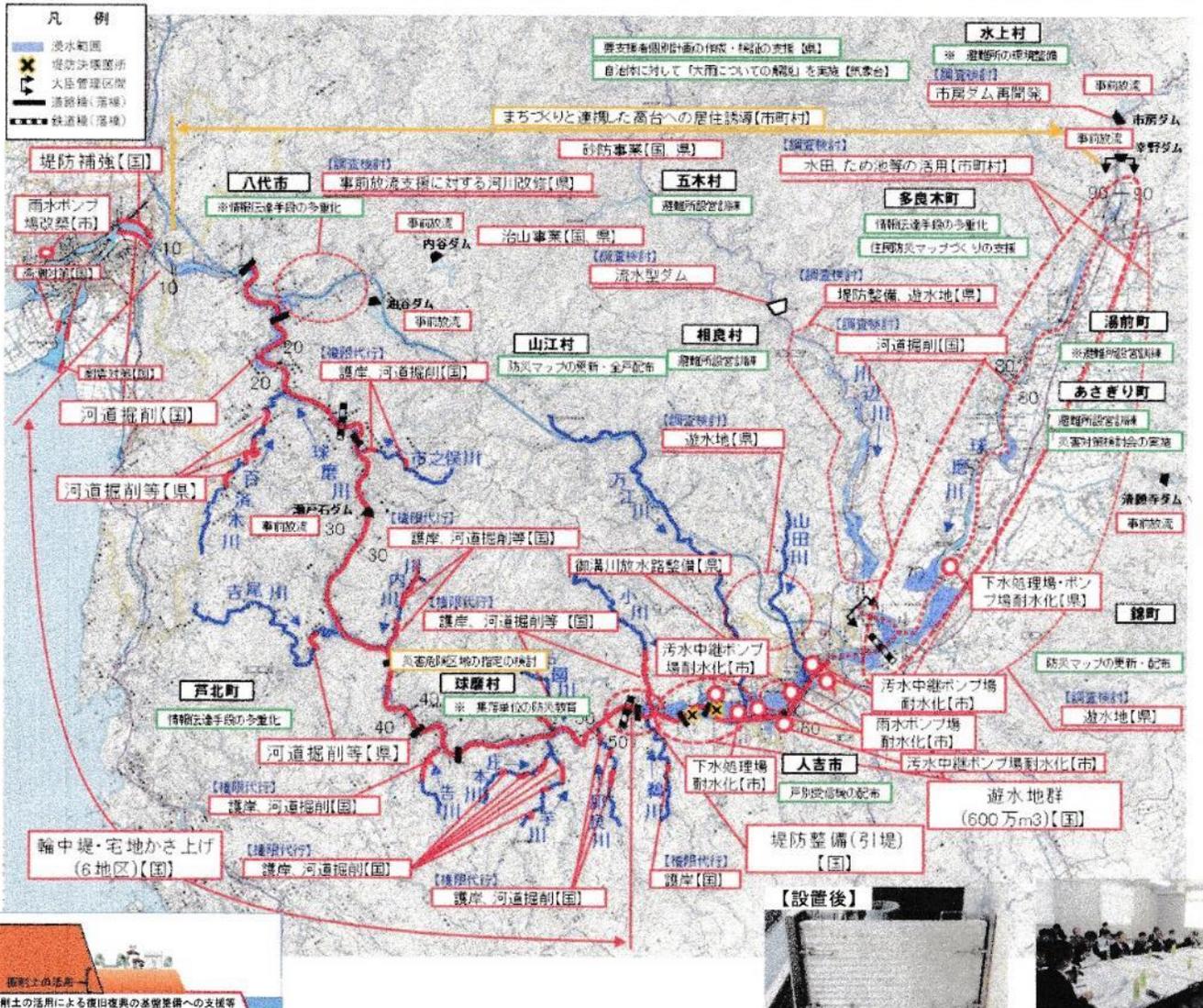
2 過剰な砂・利砂の採取規制に苦しんだ経験

3 砂・砂利の需要供給を調整する組織

4 団地造成での資源活用
(千葉)

の地形となっており、複数の急流支川が流れ込み、さらに盆地の下流側が山間狭窄部となり、豪雨時には水位が上昇しやすいという流域の特徴を踏まえ、国、県、市町村等が連携し、河道掘削、堤防整備(堤防補強)、輪中堤・宅地かさ上げ、遊水地等の取り組みを集中的に実施することにより、令和2年7月洪水と同規模の洪水に対して、越水による氾濫防止※(人吉市の区間等)、家屋の浸水防止※(中流部)など、流域における浸水被害の軽減を図る。

※従来から検討してきた貯留型ダム並びに再開発後の市房ダムによる洪水調節の効果を含む



■氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策

- 河道掘削、引堤、輪中堤・宅地かさ上げ、遊水地 堤防補強 等
- 流水型ダム、市房ダム再開発※調査・検討に令和3年度から本格着手
- 砂防関係施設の整備
- 下水道等の排水施設の整備
- 雨水貯留、雨水浸透施設整備
- 水田の貯留機能向上
- ため池の補強、有効活用
- 農業水利施設の整備
- 森林の整備・保全、治山施設の整備
- 利水ダム等6ダムにおける事前放流等の実施、体制構築 等



■被害対象を減少させるための対策

- まちづくりと連携した高台への居住誘導
- 土地利用規制・誘導(災害危険区域等)・移転促進
- 不動産取引時の水害リスク情報提供
- 二線堤、自然堤防の保全 等

※今後関係機関と連携し対策検討



■被害の軽減、早期復旧・復興のための対策

- 排水門等の整備や排水機場等の耐水化
- 避難行動、水防活動に資する基盤等の整備
- 避難を判断するための情報伝達
- 水害リスクの周知
- 平時からの住民等の防災意識醸成
- 防災活動の着実な実施・連携体制の構築
- 地域と連携した排水活動及び訓練、施設運用 等

※今後関係機関と連携し対策検討

※具体的な対策内容については、今後の調査・検討等により変更となる場合があります。



併せて、下水道施設の整備、災害危険区域・被災市街地復興推進地域の指定の検討、ハザードマップの作成等を推進する。
【第二段階】早期に遊水地を完成。河道掘削[拡幅部](人吉地区)、引堤、県区間堤防整備、遊水地(支川)等の完成。引き続き、流水型ダム、市房ダム再開発の進捗を図る。
 下流部においては、河道掘削、堤防補強等を推進。併せて、田んぼダムの普及・拡大を推進する。
【以降】下流部の堤防補強対策、流水型ダム、市房ダム再開発について、完成を図る。また、流域治水プロジェクトの進捗に応じ、上下流バランスに配慮しながら、上流部の河道掘削の検討を行う。併せて、水防災教育に関する支援や関係機関が連携した水防訓練を継続する。

■河川対策 (約1,636億円)
 ■砂防対策 (約143億円)
 ■下水道対策 (約25億円)

区分	対策内容	実施主体	工程		
			第一階段(概ね5年)	第二段階(~R11)	以降(R12~)
氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策	河道掘削(中流部)【緊】 河道掘削(人吉地区)【緊】 河道掘削[拡幅部](人吉地区)【緊】 引堤【緊】 輪中堤・宅地かさ上げ【緊】 遊水地整備【緊】 河道掘削、堤防補強対策(下流部) 高潮、耐震対策(下流部) 利水ダム等6ダムにおける事前放流等の実施(自治体、企業)【緊】	国土交通省	[進捗バー]		
	河道掘削等【緊】 御満川放水路【緊】 堤防整備、事前放流支援に対する河川改修、遊水地(支川)等【緊】	熊本県 等	[進捗バー]		
	流水型ダム・市房ダム再開発【緊】	国土交通省・熊本県	[進捗バー]		
	砂防関係施設の整備	国、熊本県 等	砂防施設の整備 緊急的な砂防施設の整備(R7年度まで)		
	下水道等の排水施設の整備	熊本県、市町村 等	施設改良(八代市、橋本町水化、人吉市、等) 施設耐水化(市町村等)		
	雨水貯留・雨水浸透施設整備	国、熊本県、市町村 等	対象箇所活用検討、整備実施		
	水田の貯留機能向上 ため池の補強、有効活用 農業水利施設の整備 等	熊本県、市町村 等	実証実験等 田んぼダムの普及・拡大 ※モデル地区で実施		
	森林の整備・保全、治山施設の整備	国、熊本県、市町村等	間伐等による森林整備・保全、治山施設の整備		
被害対象を減少させるための対策	まちづくりと連携した高台への居住誘導、土地利用規制・誘導・移転促進	流域市町村 等	災害危険区域・被災市街地復興推進地域の指定の検討 復興まちづくり計画の策定・事業の推進		
	二線堤、自然堤防の保全	国土交通省 等	二線堤・自然堤防の保全		
被害の軽減、早期復旧・復興のための対策	排水門等の整備や排水機場等耐水化 避難行動、水防活動に資する基盤等の整備 避難を判断するための情報伝達	国土交通省 熊本県 市町村 等	排水門等の整備、耐水化 避難所、水防備蓄倉庫の点的・質的整備、河川監視カメラ、水位計、避難誘導案内板、監視カメラの整備 多角的な情報伝達手段、ネットワーク不通、停電等を想定した情報伝達手段の検討・導入 等 ハザードマップの作成・電子化、整備途上段階も含めた多段階リスク情報の発信 等 防災教育の充実 等 水害タイムラインの作成・運用・検証、マルチハザードタイムラインの作成・運用・検証 等 排水作業計画の共有・訓練等での活用・見直し、庁舎等浸水対策の実施 等		
	水害リスクの周知 平時からの住民等の防災意識醸成 防災活動の蓄的な実施・連携体制の構築 地域と連携した排水活動及び訓練、施設運用				

気候変動を踏まえた
更なる対策を推進

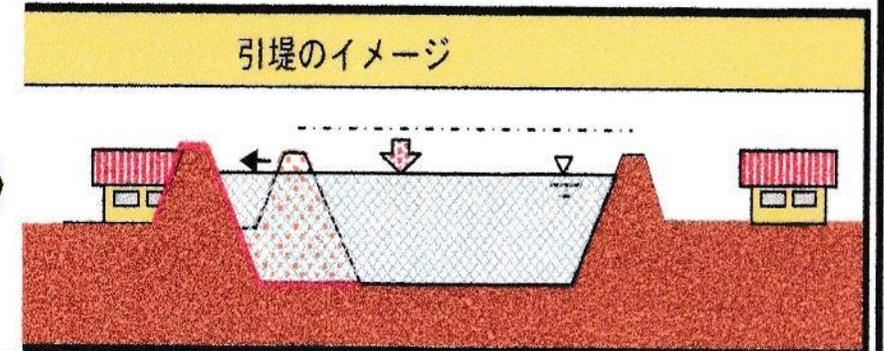
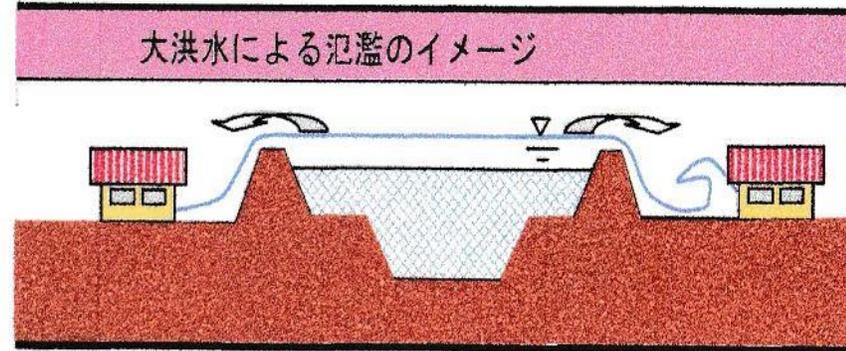
引堤

【引堤】

実施箇所：渡地区付近

実施量：延長約600m程度、最大幅50m程度

引堤は、堤防間の流下断面積を増大させるため、堤内地側に堤防を新築し、旧堤防を撤去する。堤防を引くために必要となる用地取得を先行して進める必要がある。実施にあたっては上下流の治水安全度のバランスを考慮する必要がある。



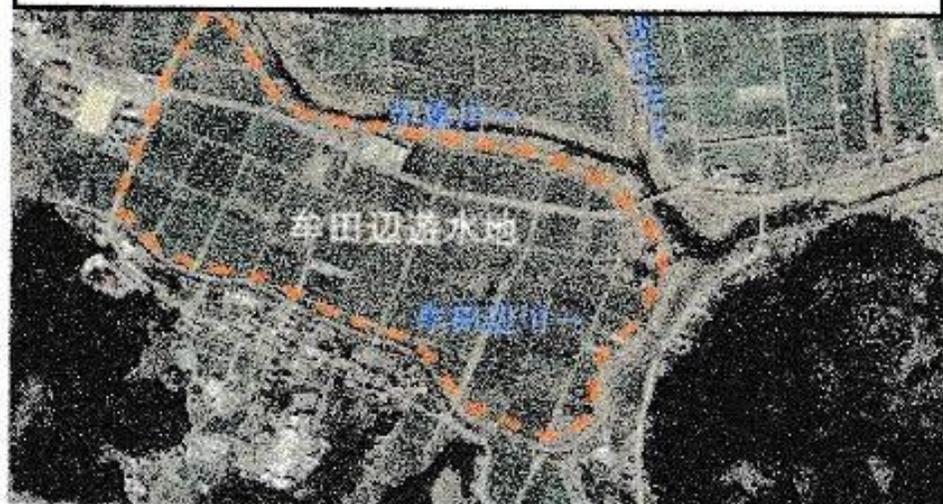
【遊水地】

実施箇所：渡地区付近～市房ダム付近

洪水調節計画容量：約600万m³

河川に沿った地域で、洪水流量の一部を貯留し、下流のピーク流量の低減を図る。農地等の利用を保全し洪水時のみ貯留する「地役権補償方式」と、現地盤を掘り下げ、調節容量を確保する「掘り込み方式」の検討を行う。

六角川水系牛津川 牟田辺遊水地

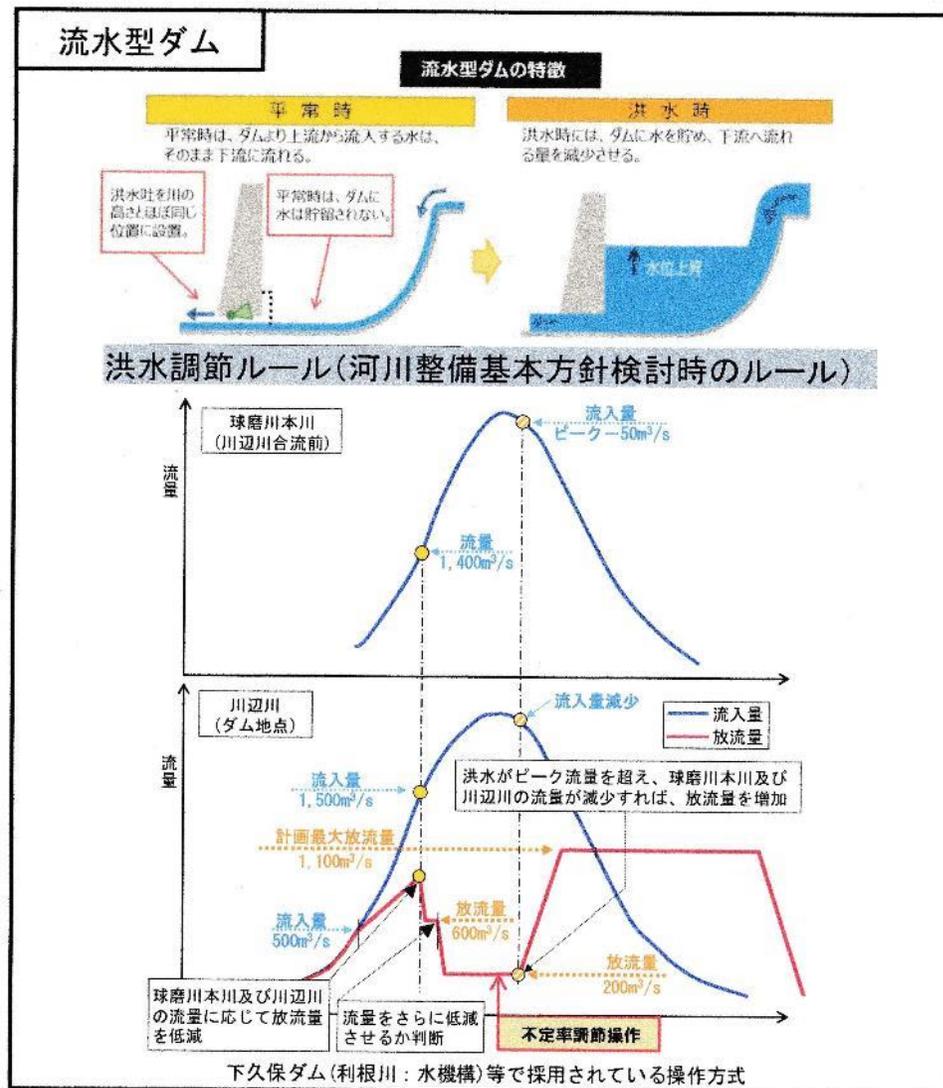


巨勢川調整池（佐賀県佐賀市）



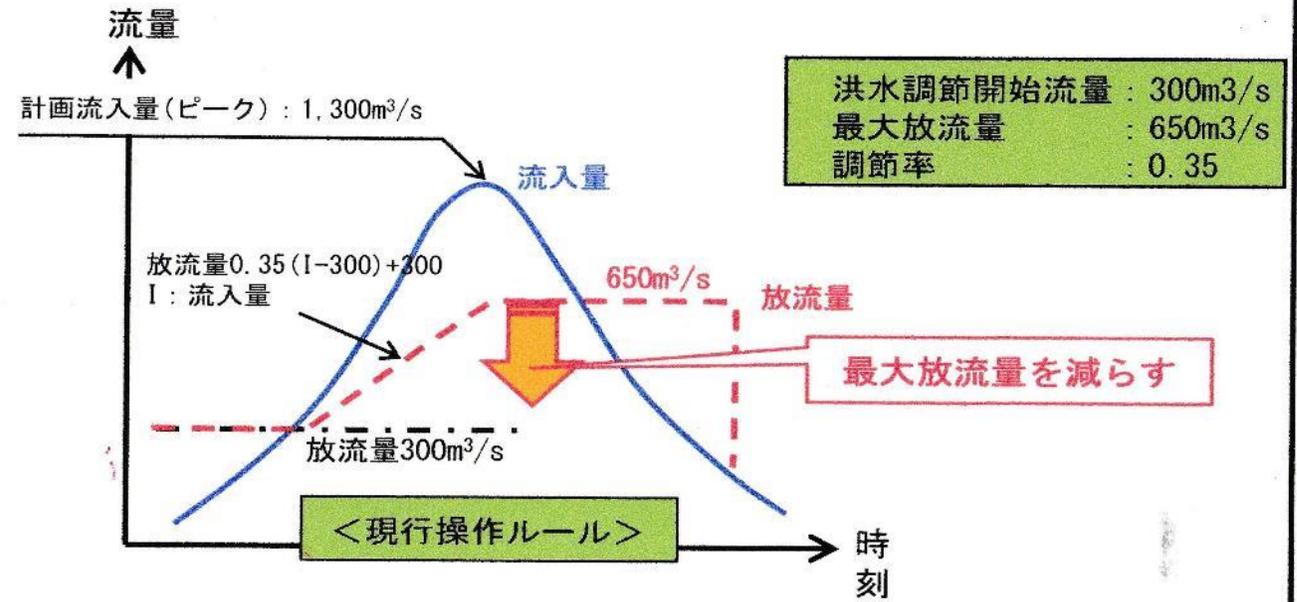
流水型ダム

川辺川ダム



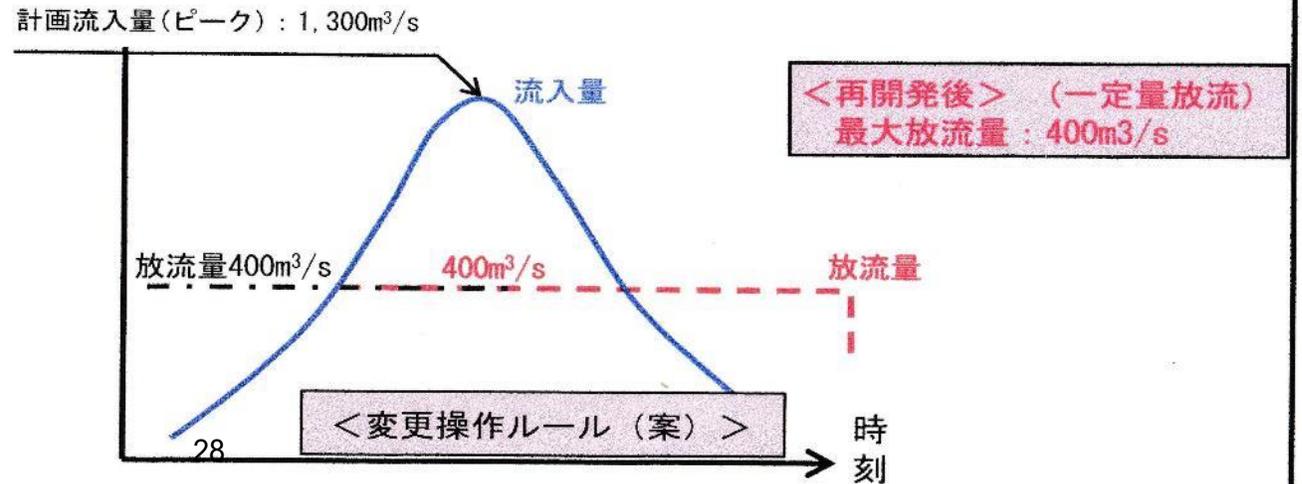
市房ダム

市房ダム再開発



流量 ↑

変更



集水域 対策

○地域及び関係機関が連携して集水域における流出抑制対策、及び土砂や流木の流出抑制対策を推進し、浸水被害軽減に繋げる取り組みの推進

～水田の貯留機能の向上・ため池の補強、有効活用 等～

水田やため池へ雨水を貯留することによる流量低減の推進

【水田の貯留機能の向上】

【ため池の補強・活用】

～森林の整備・保全（保水力の維持向上）～

森林は山地災害防止機能や水源涵養機能等の公益的機能を有しており、この機能の適切な発揮に向けた森林整備の実施
 植林・間伐等の森林管理により、雨水を地中に素早く浸透させ、ゆっくり流出させるといふ森林の洪水緩和機能の保全

間伐による流出土砂量の変化

区画	間伐前	間伐後
A区	14.7	2.8
B区	12.6	1.4

※恩田第一編(2006)人工林荒廃と水・土砂流出の実態
 ※土砂量: 2006年6月～11月の6ヶ月間、総雨量: 1,046mm

～下水道等の排水施設、校庭貯留・雨水貯留施設の整備～

雨水ポンプ場の改築や下水処理場の耐水化を推進
 河川に流れ込む水を地下に浸透させることで、河川への流出を遅らせる効果を期待する施設の整備を推進 等

【透水性舗装 イメージ図】

～砂防関係施設の整備 治山施設の整備～

人家等に対する直接的な土砂災害防止及び下流河川の河床上昇に伴う洪水被害の防止を図ることを目的として砂防事業を実施するとともに、上流域においても森林の有する山地災害防止機能等を高めることを目的として治山事業を実施。砂防・治山対策がそれぞれの役割を果たしながら連携し、土砂・流木災害及び河床上昇に伴う洪水被害を防止・軽減を図る。

砂防

下流域(保全対象面上)に砂防堰堤などを整備し、土砂や流木の流出による直接的な被害を防止

- ・砂防堰堤の整備
- ・堆積土砂や流木の緊急撤去

安全対象面上に砂防堰堤を整備

土砂や流木による被害を防止

令和2年7月豪雨により堆積した土砂や流木を緊急的に撤去

治山

上流域において森林整備と治山事業を一体的に実施し、森林を保全

- ・上流域の森林の整備
- ・治山事業の実施

本数調整伐による森林の保全
 ・流木の発生源対策

谷止工による河床の安定を図る

集積造り/リペアにより流木や土石等を捕捉

山腹工による崩壊斜面の安定を図る

流域治水の評価

嘉田由紀子 編著

2020年
球磨川水害の
経験に学ぶ

思文館

流域治水がひらく川と人との関係
川と人との関係

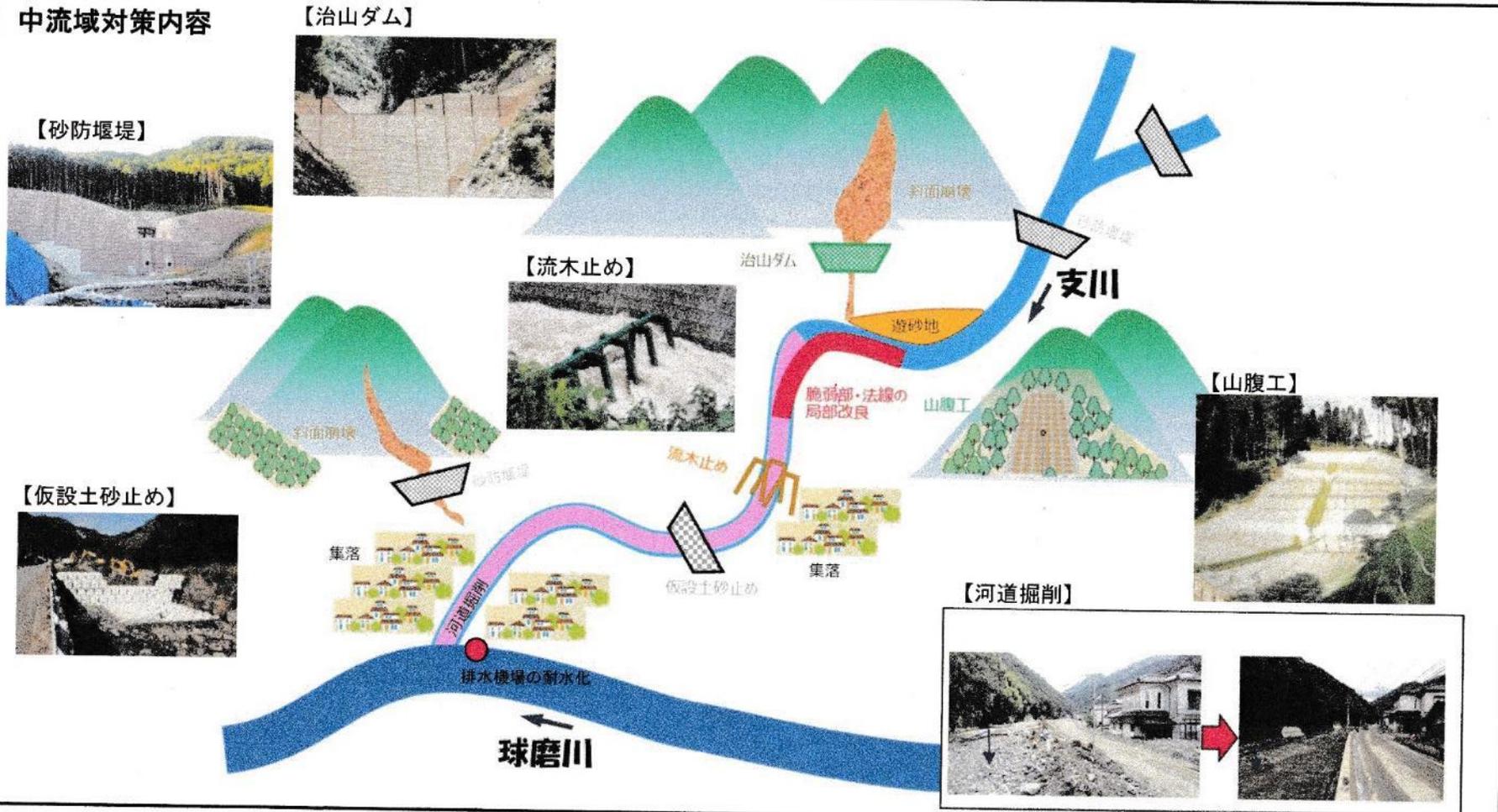
流域治水がひらく川と人との関係

嘉田由紀子 編著

思文館

- 国権限代行の9河川以外でも、持続可能な河道の流下能力の維持・向上として、災害復旧事業、堆積土砂の掘削、河川法線の是正などを実施する。(吉尾川、百済木川等)
- 氾濫水を減らす対策として、堤防強化などを実施する。
- 土砂や流木の流出抑制対策として、砂防堰堤と治山ダム、山腹工、流木止め等を整備するとともに、遊砂地の検討を行う。

中流域対策内容



「流域治水が開く川と人との関係」

- 1 嘉田由紀子 2020年7月4日球磨川水害
現地溺死者調査の方法と経過
- 2 何が生死を分けたか つる詳子 市花由紀子
木本雅己
- 3 島谷幸宏 球磨川の水害と流域治水
- 4 嘉田由紀子 「流域治水」の歴史的背景滋賀県の
経験と日本全体での実装化に向けて

5 流域治水に求められる専門家の視点

大熊孝 民衆の知恵水害防備林を見直そう

宮本博司 人命最優先の流域治水には
地域主権 改革が必要

今本博健 治水のあり方から考える
流域治水の重要性と球磨川水系
河川整備基本方針への提言
「非定量治水」

川辺川ダム計画がもたらした不協和

友人からの年賀状

梅雨出水 川の宿痾を抉りおり

(7月、球磨川の豪雨災害に接して)

福岡賢正 「国が川を壊す理由」 葦書房

板井優ほか「脱ダムへの道のり」 熊本出版文化会館

科学Sep.2020[特集流域治水のために]

近藤徹「オーラルヒストリー」 日本河川協会 (石崎HP)

球磨川河川整備基本方針

社会資本整備審議会 河川分科会

[河川整備基本方針検討小委員会 - 国土交通省水管理・国土保全局](#)

第1回 2006年4月ー 第11回 2007年

潮谷熊本県知事が参加

国交省HP > ・ > 政策法令予算 > 政策情報分野別一覧 >
水管理・国土保全局 > 河川 > [審議会](#)・[検討会](#)

発言 川辺川ダム、和解への道のり

- 1 堆積土砂取り除き
河床掘削の実現
- 2 流水ダムの効果検証
市房ダムの流水ダム化
共同調査
- 3 川辺川流水ダム建設

③大水害多発の原因と堤防強化の復活

2015 関東東北豪雨災害
(鬼怒川水害)

2016 東北北海道豪雨災害

2017 九州北部豪雨災害

2018 西日本豪雨災害
(真備町水害)

2019 東日本台風19号水害
(千曲川水害)

2020 九州災豪災害
(球磨川水害)

水害の原因

- 1 地球温暖化による豪雨
 広大化、長時間化
- 2 治水投資の遅れ
 ダムに偏在
- 3 浸水しやすいところに立地
- 4 避難しない住民の防災意識
- 5 堤防の決壊

→ 堤防強化
 決壊しにくい堤防
 耐越水堤防

茨城県常総市

決壊区間

鬼怒川



激甚化する災害外力と脆弱化する社会に対応できる治水対策（河川3月号）

巻頭言



こいけとしお
小池俊雄

Toshio KOIKE

土木研究所水災害・リスクマネジメント国際センター（ICHARM）センター長
Director, International Centre for Water Hazard and Risk Management (ICHARM), Public Works Research Institute

激甚化する災害外力と脆弱化する社会に対応できる治水政策

Flood Management Policy for Intensified Hazards and Society Vulnerability

1. 平成30年7月豪雨災害と対応策

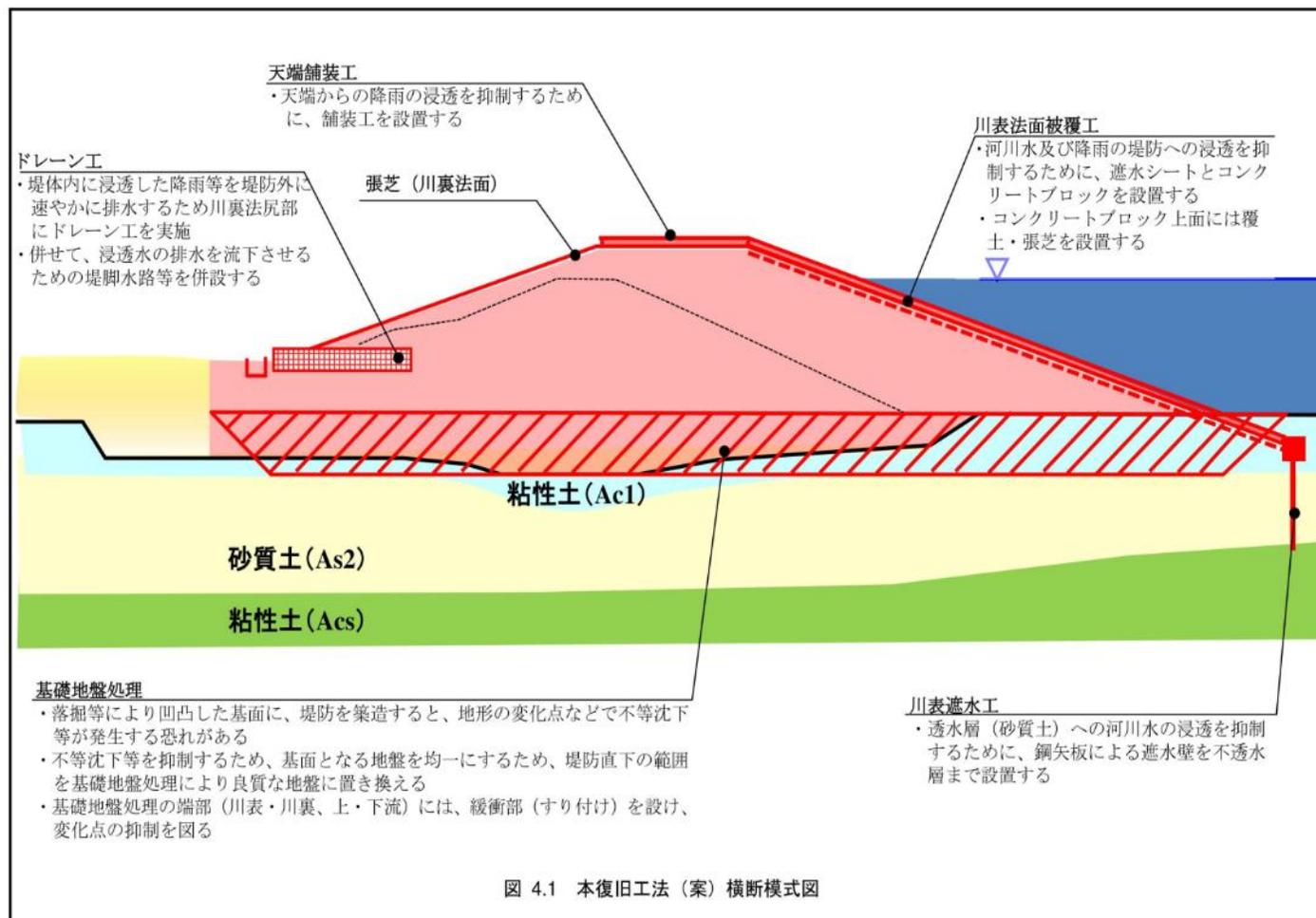
平成30年7月豪雨では、広島、岡山、愛媛の3県を中心に死者行方不明232名という人的被害が生じた。一つの豪雨災害で200名を超える犠牲者が出たのは1982年以來のことである。さらに、経済活動等においても甚大な被害が生じ、内閣府での検討結果によれば、ストック損壊額の推計値は0.9~1.7兆円で、これは近年の水害事例より一桁大きな値となっている。

この災害はジェット気流の特徴的な蛇行パターンによって西日本域に記録的に強い水蒸気の収束が長時間継続したため、西日本のほぼ全域に24~72時間の長時間豪雨

言しており、このような多層的な取組みを一体感を持って進めることを強調している。

2. 打ち続く激甚豪雨災害と対応策

近年、犠牲者数、被害形態の多様性、避難や治水施設に関する問題などの面から様々な様相を呈した激甚水害（伊豆大島豪雨災害（2013年）、広島市土砂災害（2014年）、関東・東北豪雨災害（2015年）、北海道・東北豪雨災害（2016年）、九州北部豪雨災害（2017年））が続いているが、平成30年7月豪雨災害はこれらの災害が同時に広域にわたって生じた大規模激甚水害であったとみなせる。



①天端保護工

②【欠如裏法保護工】

③裏法尻保護工

ドレーン工

バケツ

鬼怒川 水害訴訟

鬼怒川大水害訴訟

来る 7 月 22 日 水戸地裁判決

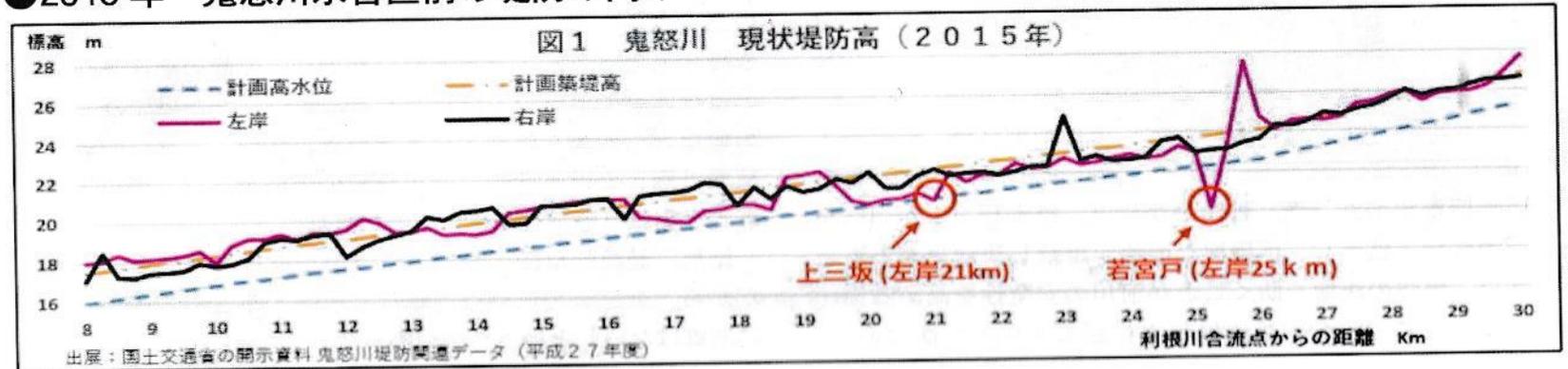
国民の生命・財産を軽視する河川行政に終止符を

「公正で被災者に寄り添った判決を」要請葉書ご協力のお願い

被告(国)側は【未改修部分からの水害は国に責任は無い】と主張

2015年9月の関東・東北豪雨で「決壊した上三坂地区」、「掘削され堤防の役目をなくした若宮戸地区」の2地区は鬼怒川下流域で計画高水位より堤防の高さが低い、最も危険な2カ所でした。

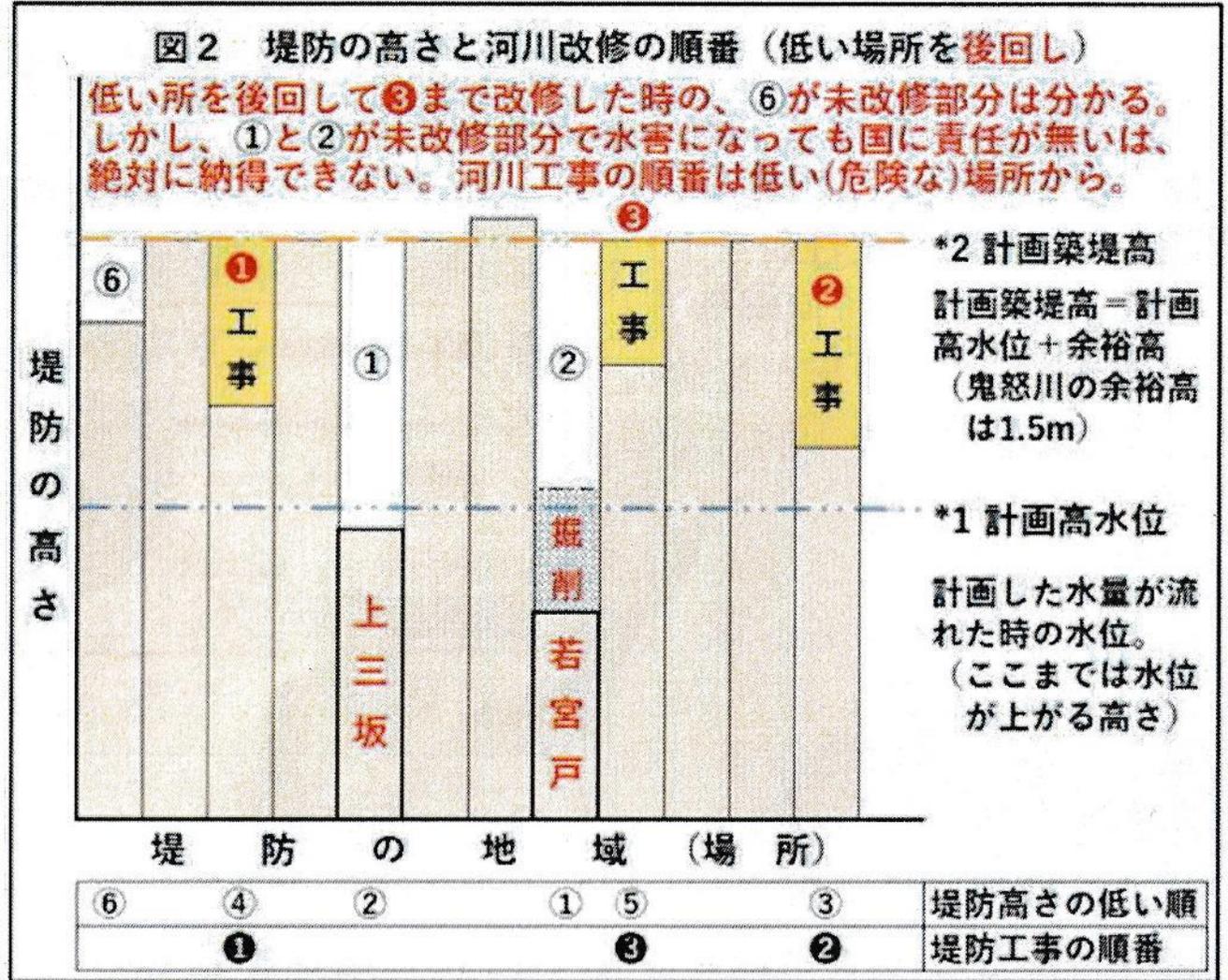
●2015年 鬼怒川水害直前の堤防の高さ



水害発生の危険性が極めて高く、特に掘削され堤防としての高さが極端に低くなった若宮戸地区は早急な河川改修が必要な場所でした。それをうけ 2014 年 2 月、7 月、11 月の 3 回、鬼怒川下流改修維持期成同盟会や常総市から国に対し、特に若宮戸地区の緊急なる築堤工事の要望書を提出しました。

しかし国は危険な場所として認識し、地方行政から要望があったにも関わらず、河川改修を後回しにした結果、2015 年の豪雨でこの 2 カ所からの氾濫水が市街地に濁流となって流れ込み多くの住民の生命・財産が奪われました。しかし国は【未改修部分からの水害は国に責任は無い】と主張しています。

低い場を 後回し



溢水 若宮戸

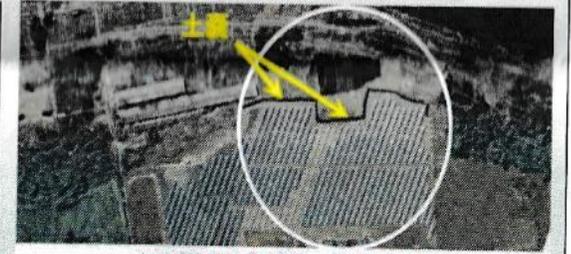
若宮戸の溢水

裁判前の「被害者の会」との交渉時、国は「自然堤防が掘削され浸水のおそれがあるとソーラー業者と中止の話し合いをしたが合意にならず、土地を借りて土嚢を積んだ」また「いわゆる自然堤防は【河川区域外】の民有地で河川法が及ばない。河川管理者として掘削を止める権限は無い」とも言っていた。（「浸水の恐れあり」と国交省は認識していたことに注目！）

裁判が始まると「河畔砂丘」に表現を変え、「砂丘が堤防の役割を果たしていたと認めた事実はない」と言い出したが、裁判で原告側が「河川区域に指定しなかったのは、河川区域指定に関する政令に違反しているのではないか」「【河川区域】に指定されていれば、ソーラーパネル業者に掘削されることは無かった。被害は最小限ですんだ」と追求すると、国側は「河川区域の指定と、改修計画とは無関係」だと話しをすり替えた。



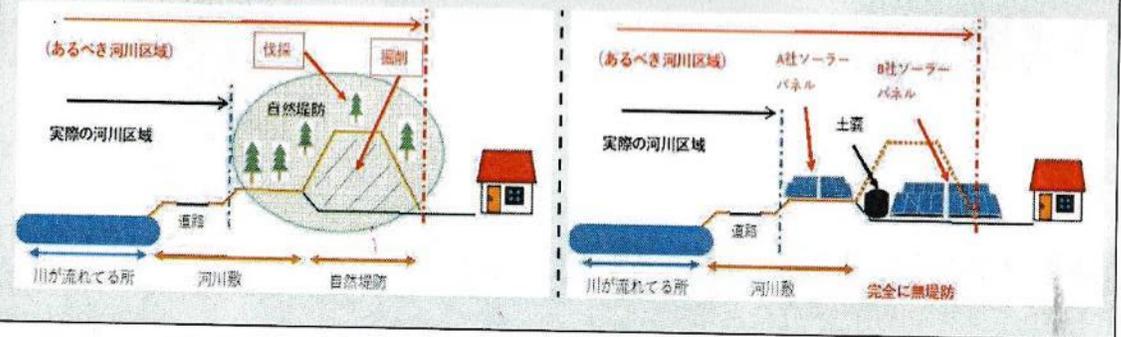
2013年6月4日 (GoogleEarthPro)



2015年2月以降 (GoogleEarthPro)

写真は「自然堤防の役割を果たしていた」砂丘林が、ソーラー業者によって掘削された前後の写真です。

左は2013年6月 右は水害があった直前2015年2月



さらに「若宮戸にも河川改修の計画はあったので、『単なる河川改修遅れ』で国に瑕疵はない」と、上三坂と同じ主張をしている。

鬼怒川水害裁判原告団&「裁判を支える会」連絡先

原告団共同代表：片倉一美 TEL 090-7759-4382

支える会事務局：染谷修司 TEL 090-8497-7029

メールアドレス：kinusoshu@outlook.jp 住所：茨城県常総市豊岡町乙 1151-10

決壊 上三杉

上三坂の決壊

※写真は鬼怒川堤防調査委員会資料より掲載しました。



9月10日 11時11分撮影



9月10日 撮影



9月10日 12時04分撮影



9月10日 13時27分撮影



11時過ぎに越水が始まり
12時頃には堤防裏法面から
洗掘が始まり、12時50分
過ぎに堤防が決壊。その後
決壊の幅は200mに広がる。

上三坂地区は、鬼怒川下
流域で堤防高が一番低い、

越水を少なくするには低い場所からの改修が必要である。

被告（国）側は、改修の順序を説明するために原告側が用いたドベネックの桶では「板の厚みや腐り、箍のゆるみ」も影響すると、反論とも言えない屁理屈。改修の順序を決めるのは「スライドダウン評価だ」と。要は高さだけでなく堤防の幅なども考慮し決めているという。スライドダウン評価は事業計画における費用対効果分析の手法であり、河川工事の

堤防の決壊は、上三坂地区で最も深刻な被害をもたらした。

垂直落下

(若宮戸)



危機管理型ハード

2015 鬼怒川水害発生

政府の対応

- 答申 「社会意識の変革による「水防災意識社会」の再構築」

危機管理型ハード

決壊までの時間を少しでも遅らせる方策（天端と法尻）



堤防強化事業（フロンティア堤防） の確立

H10（1998）フロンティア堤防 重点施策になる

H12（2000） フロンティア堤防 全国で事業化
雲出川・那珂川・信濃川・筑後川で計13.4km
実施される。

H12（2000） 河川堤防設計指針第3稿

・ H13(2001) 川辺川ダム住民集会

H14（2002） フロンティア堤防事業の封印

河川堤防設計指針の廃止

H20（2008）科学SEP2020電子版に掲載

アーマールレバーの3要素

①天端保護工

②裏法保護工

③法尻工

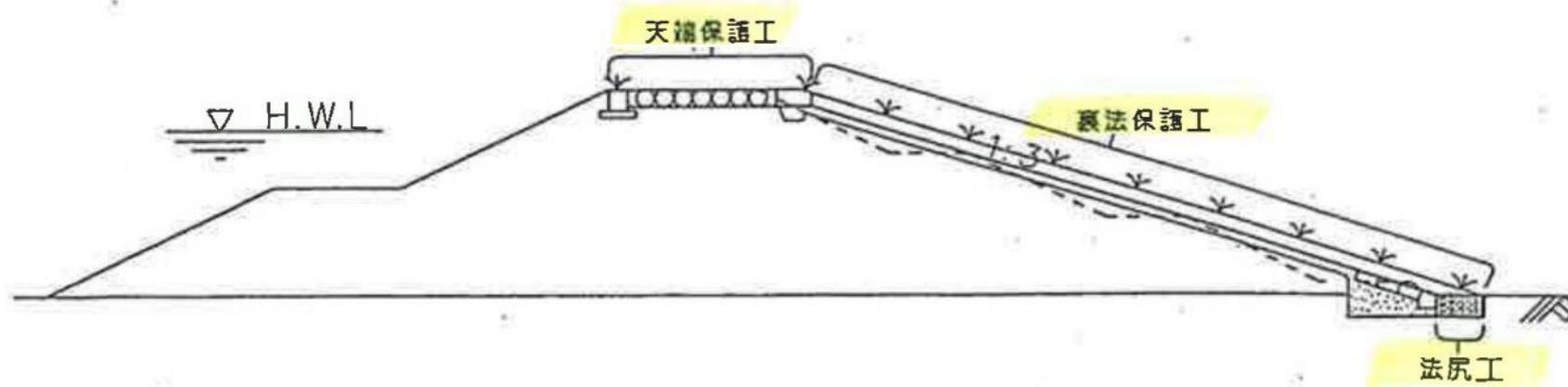


図 6.3.1 越水を考慮した強化堤防の基本構造

1

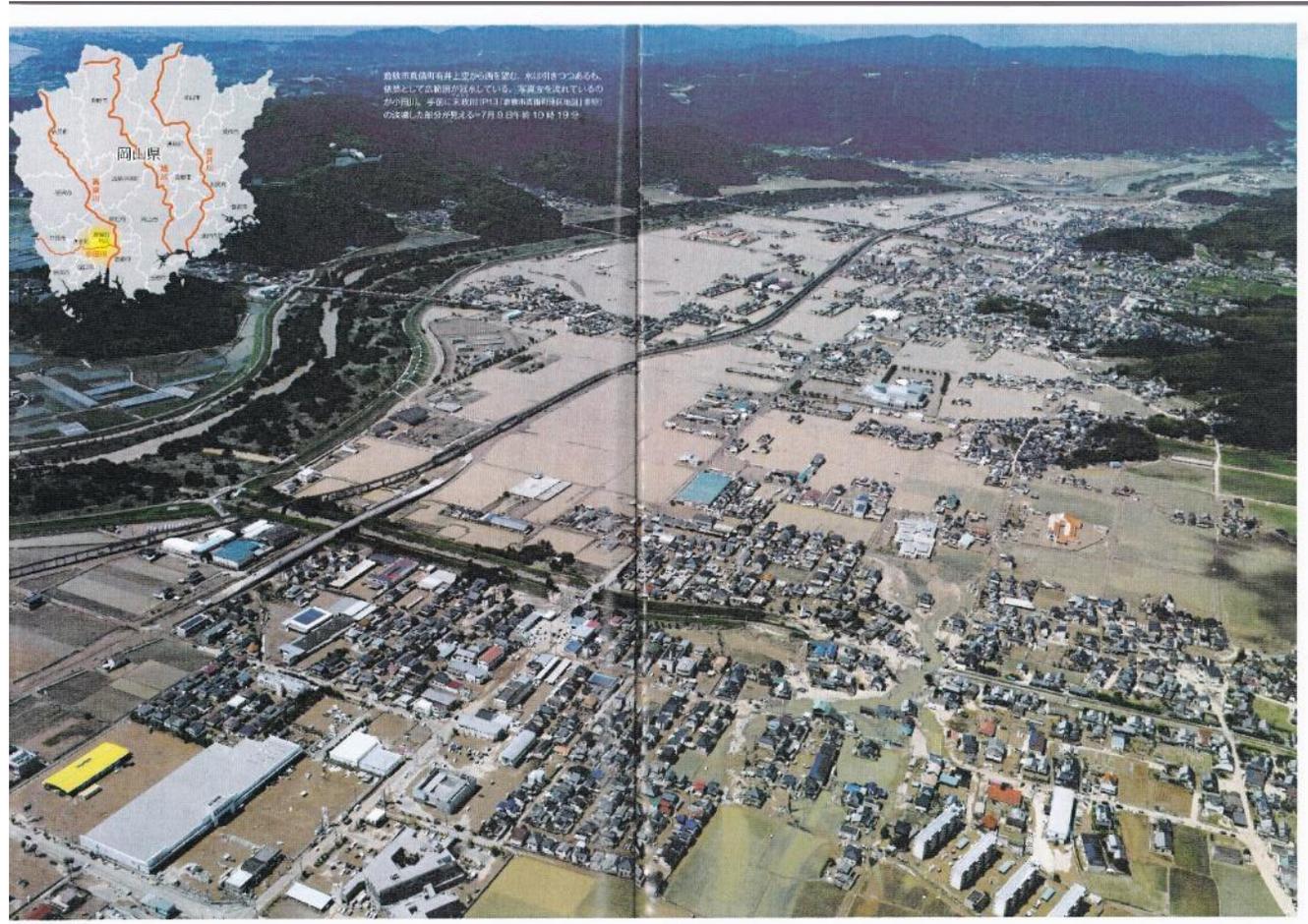
堤防の役割

河川改修とは = 氾濫を無くすこと



図 1-4 昭和 22 年 9 月 (キャサリン台風) の利根川および荒川の洪水浸水区域図
(建設省関東地方建設局「利根川百年史」による)

倉敷市真備の水害 7月9日午前10時



危機管理型ハードの破綻

2018岡山真備町 小田川水害

前野岡山大教授

「堤防裏のりの保護が必要」

磯田道史氏

「堤防は表も裏も

コンクリートで保護が必要」

福岡賢正

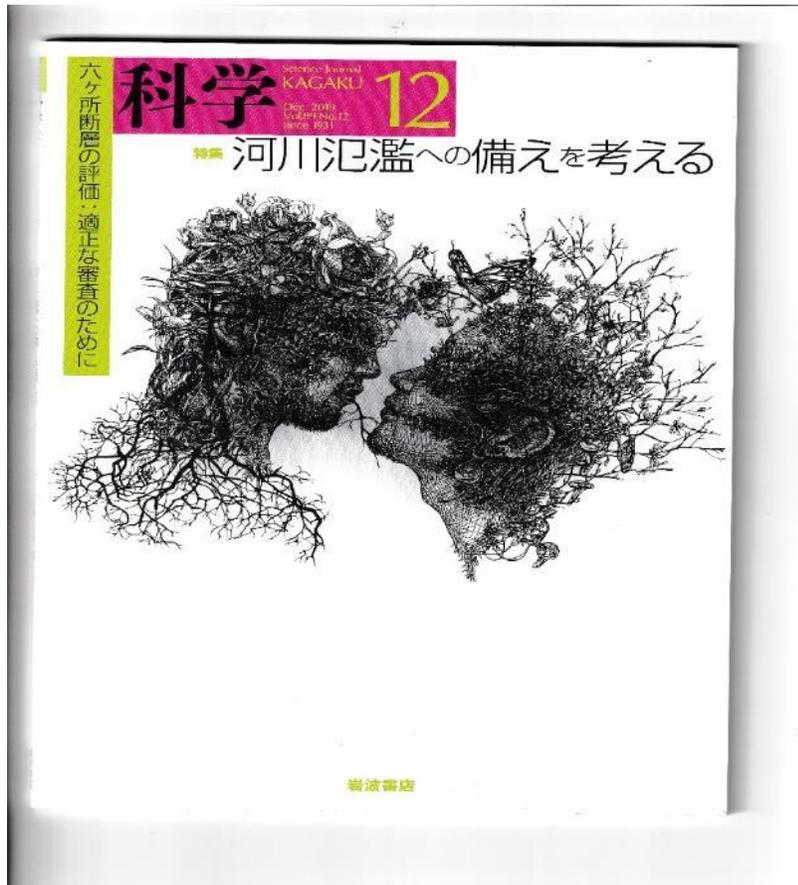
「まやかしの危機管理型ハード」

(毎日新聞)



政府の対応：ドレーン付加

科学12月号 「堤防をめぐる不都合な真実 —なぜ2015 鬼怒川堤防決壊は起きたか—」



令和元年台風第19号堤防決壊箇所への堤防調査委員会

○ 国管理河川12箇所の決壊箇所について、堤防調査委員会を設置し、決壊要因等の検討を実施。

千曲川堤防調査委員会

【北陸地整】現地調査10/15,
第2回11/13,第3回12/4



信濃川水系千曲川(長野市)

荒川水系越辺川・都幾川 堤防調査委員会

【関東地整】現地調査10/17, 第2回11/17,第3回12/2



荒川水系越辺川
(東松山市)

荒川水系都幾川
(東松山市)



荒川水系越辺川(川越市)

鳴瀬川堤防調査委員会

【東北地整】現地調査10/16,
第2回:11/7,第3回:12/3



鳴瀬川水系吉田川(大郷町)

阿武隈川上流堤防調査委員会

【東北地整】現地調査10/16,
第2回:11/7,第3回:12/2



阿武隈川水系阿武隈川(須賀川市)

那珂川・久慈川堤防調査委員会

【関東地整】現地調査10/18,第2回11/17,第3回12/2



久慈川水系久慈川(常陸大宮市)【3箇所】



那珂川水系那珂川(那珂市)



那珂川水系那珂川(常陸大宮市)【2箇所】



✕ : 国管理河川決壊箇所
— : 国管理河川

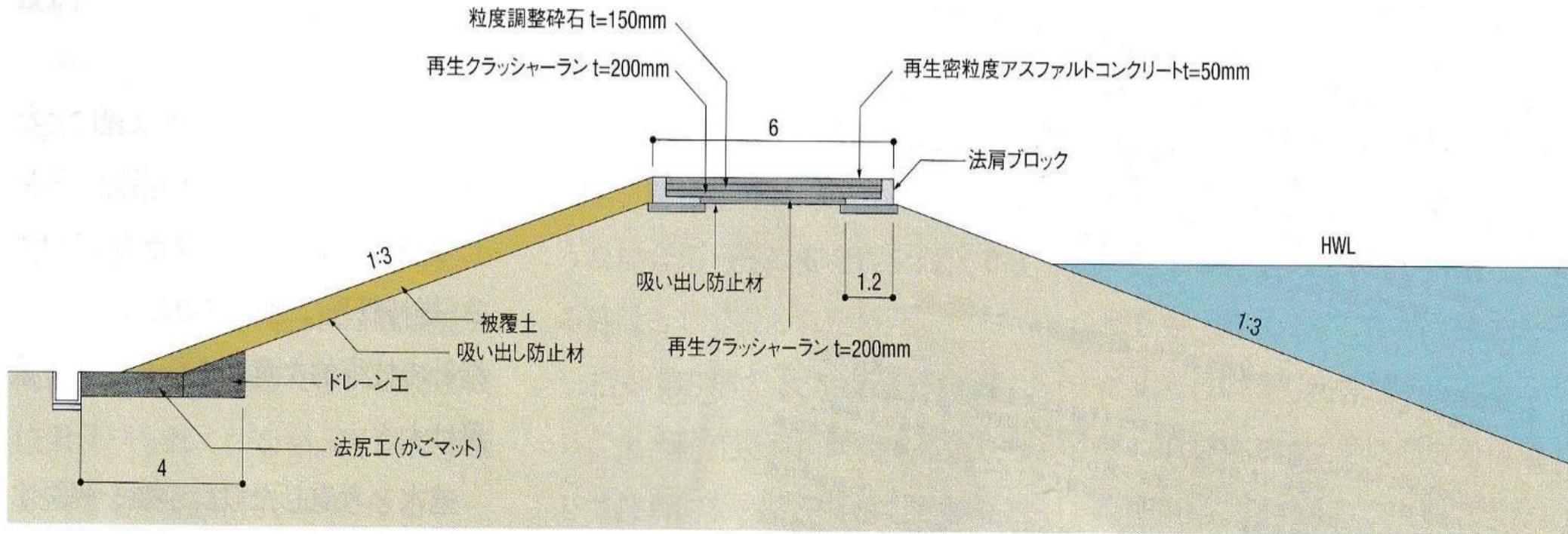
堤防強化の
復活へ
千曲川
決壊2019

14:12



裏のり対策を講じたフロンティア堤防 (那珂川水戸市)

図5 ■ 裏法対策を講じたフロンティア堤防



那珂川のフロンティア堤防の断面図。国土交通省の資料を基に日経クロステックが作成

国会 国交大臣答弁

2018・10・14

- **山添拓**参議院議員

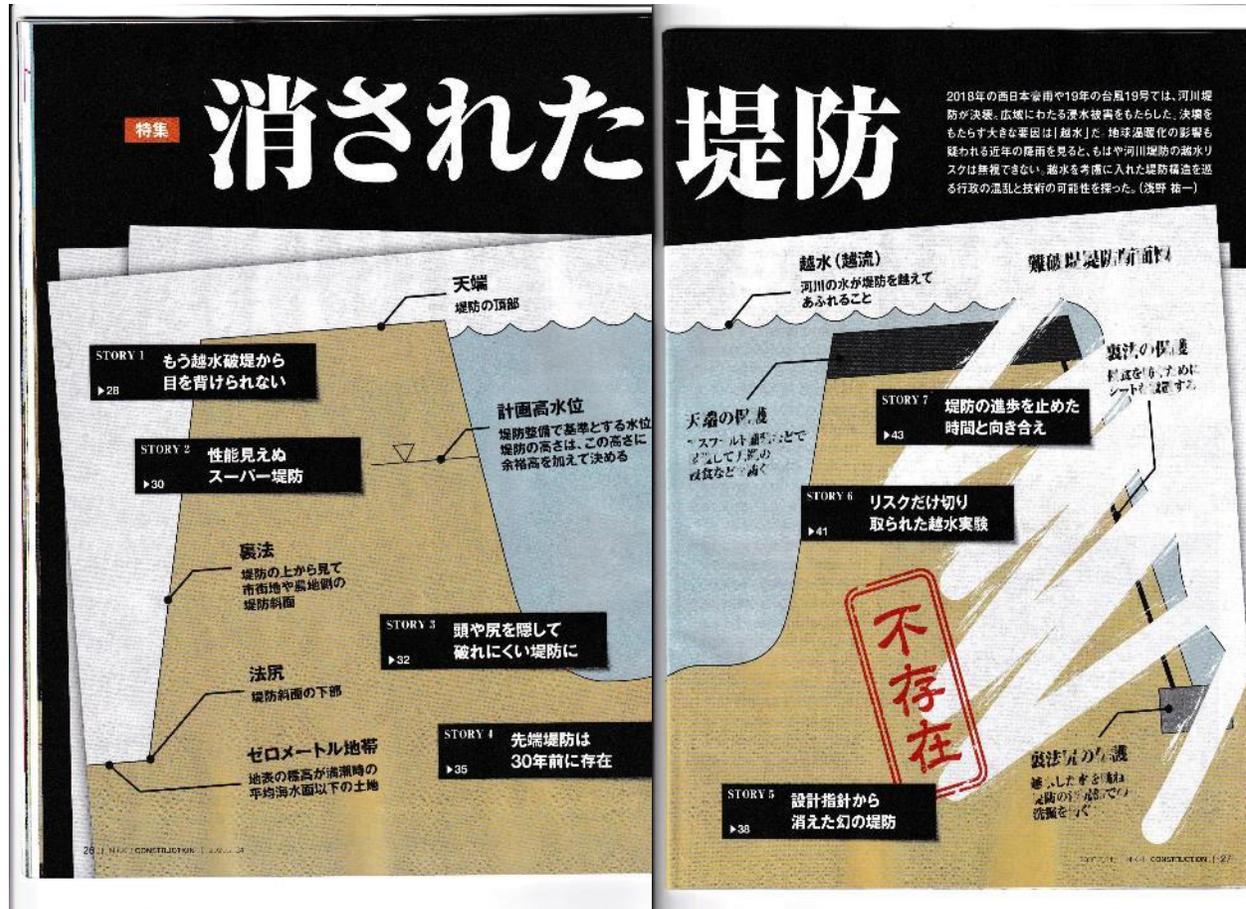
Q「何故裏のりの保護を行わないのか？」

- **石井**国交大臣；

A 「越水実験によると遮水シート継目に不具合があるので裏のり面の対策を実施しない」

特集 「消された堤防」

日経コンストラクション2020/2/24



河川行政を大転換すべき時 story7

国交省は堤防をめぐる過去の判断を振り返り、越水を考えた構造の研究を深めなかった年月を謙虚に受け止めなければならない。

河川管理施設等構造令の見直しも検討に値する。

- ・河川管理施設等構造令

図3 ■ 構造令では通常は越水見込まず

昭和五十一年政令第百九十九号
河川管理施設等構造令

内閣は、河川法（昭和三十九年法律第百六十七号）第十三条第二項（同法第百条第一項において準用する場合を含む。）の規定に基づき、この政令を制定する。

第三章 堤防
（構造の原則）

第十八条 堤防は、護岸、水制その他これらに類する施設と一体として、計画高水位（高潮区間にあつては、計画高潮位）以下の水位の流水の通常的作用に対して安全な構造とするものとする。

河川管理施設等構造令の一部を本誌が抜粋

「決壊しにくい堤防」 の復活

信濃川で復活した
耐越水堤防



「決壊しにくい堤防」の構造



令和元年台風第19号の被災を踏まえての 河川堤防に関する技術検討会報告書

第1回 令和元年台風第19号の被災を踏
まえた河川堤防に関する技術検討会の配付
資料を掲載いたします。

- http://www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/gijutsu_kentoukai/dai01kai/
- 検討会等
- www.mlit.go.jp/river/shinngikai_blog/kentoukai/index.html

技術検討会の結論： 粘り強い堤防を目指す

- 危機管理型ハード（天端と法尻）では不十分。
- **3タイプ**
 - **堤防被覆型（裏のりを追加） ②拡幅型 ③自立型（センターコア）**
- 決壊箇所の特徴 1 合流点上流 2 橋梁上流 3 狭窄部上流
4 湾曲部外側 5 **堤防が沈下しているところ**
- 整備の対象： 氾濫リスクが高いにもかかわらず、当面解消困難な区間であって、決壊した場合甚大な被害が発生する区間
- 同方針： 堤防が決壊するまでの時間を少しでも長くする。
- **決壊しない堤防ではない。** 水防・避難の活動に影響しないように

③の結論 耐越水堤防の整備

- 1 市街地を控えた堤防は直ちに耐越水化
温暖化時代、
少ない統計
常に堤防を越える大雨発生の可能性
- 2 越水による被害が大きいたころは
越水方式選択、 排水対策、住居対策
- 3 下流に影響するときは 下流対策

④低地の盛土と雨水浸透対策

総合治水対策 — 流域管理の革新的技術 —

日本国際賞 2015年度

高橋裕 (東京大学名誉教授 1927 - 2021)

- ・ 総合治水 流域の**保水機能**
低地の**遊水機能**
- ・ 河川審議会答申 総合治水対策 1976年
- ・ 海老川流域に最適 浸透しやすい地質 大きな氾濫原

疑問の多い低地の開発事業

- 1 船橋市の決定
- 2 県都市計画 審議会 「浸水の影響の住民への説明がない」
- 3 住民説明会

下流への影響を無くす計画 住民の納得
(屋井鉄雄「3つの並行プロセスによる計画づくり」)

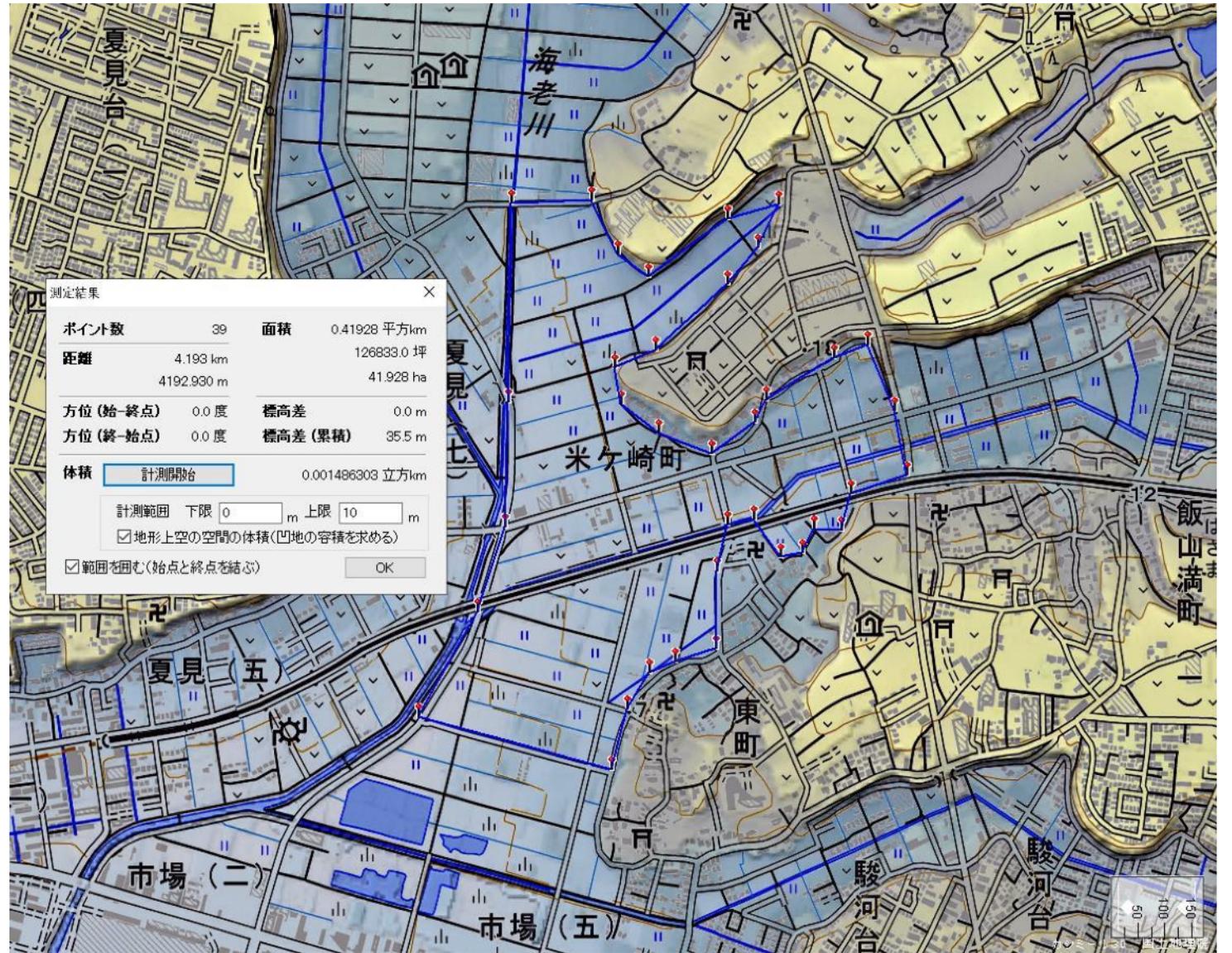
住民 事業の社会的受容
提案 流域治水プロジェクトの吟味

都市 計画図

調整区域を変更して
開発



低地（氾濫原） を開発



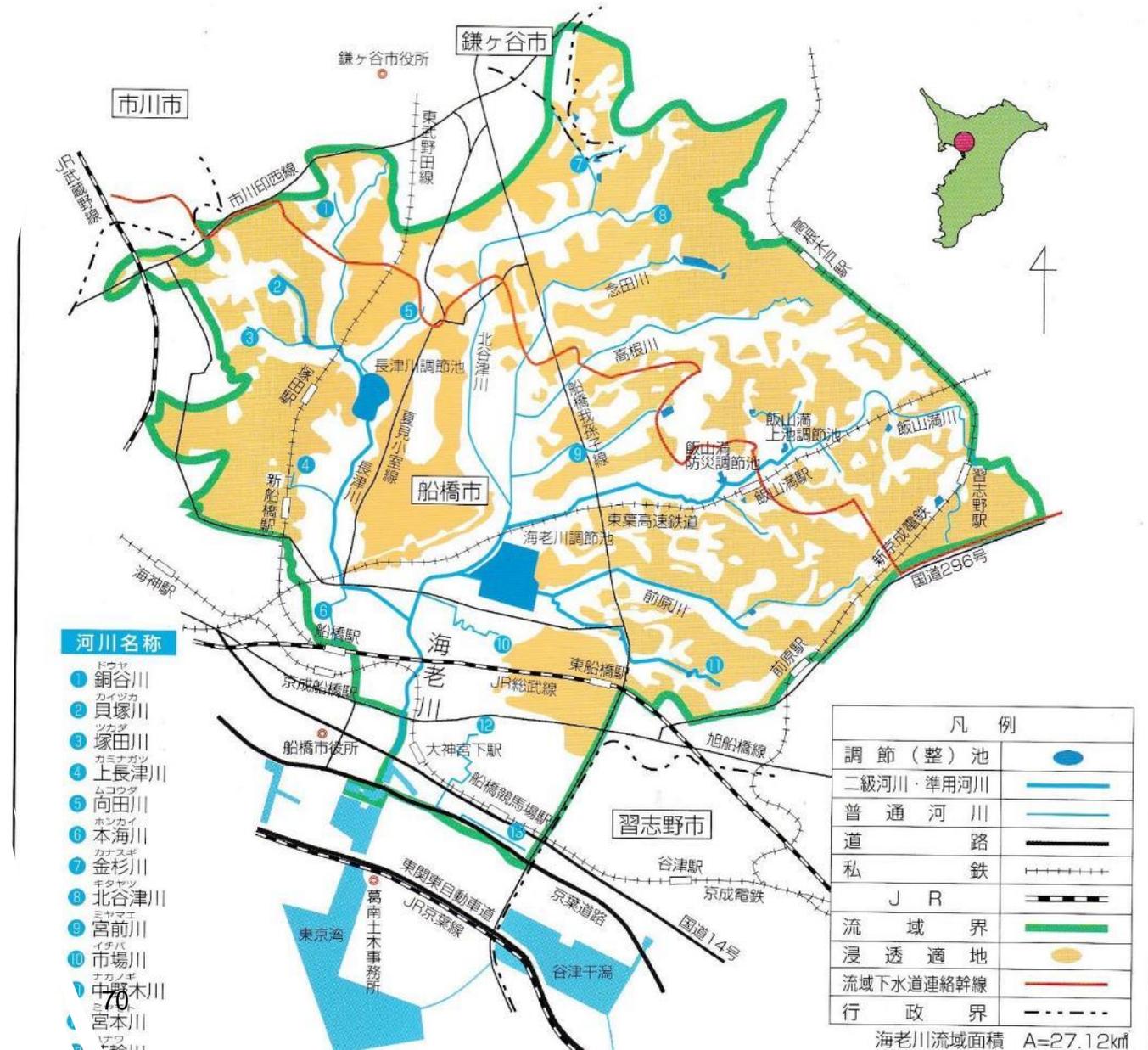
海老川流域浸透マップ

海老川の現状

- 雨水浸透の多い流域
- 都市化が進展
- 細い川
- 大きい氾濫原

自然の遊水地

流域全体の30mmに相当



海老川水系 流域治水プロジェクト

2021年10月

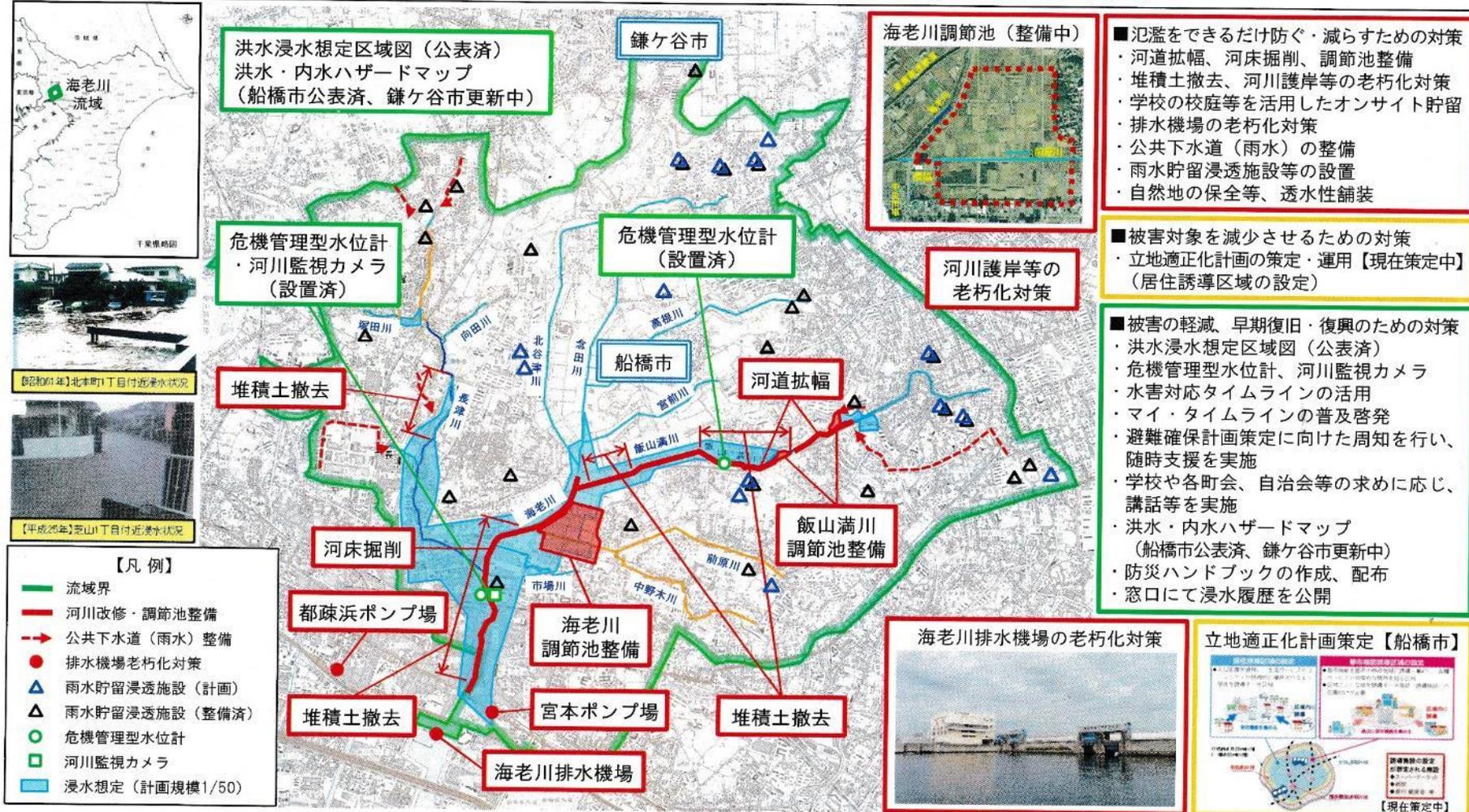
海老川水系 流域治水プロジェクト【位置図】

二級水系 流域治水プロジェクト

千葉県

～ 東京湾北部圏域の中小河川の流域治水を推進 ～

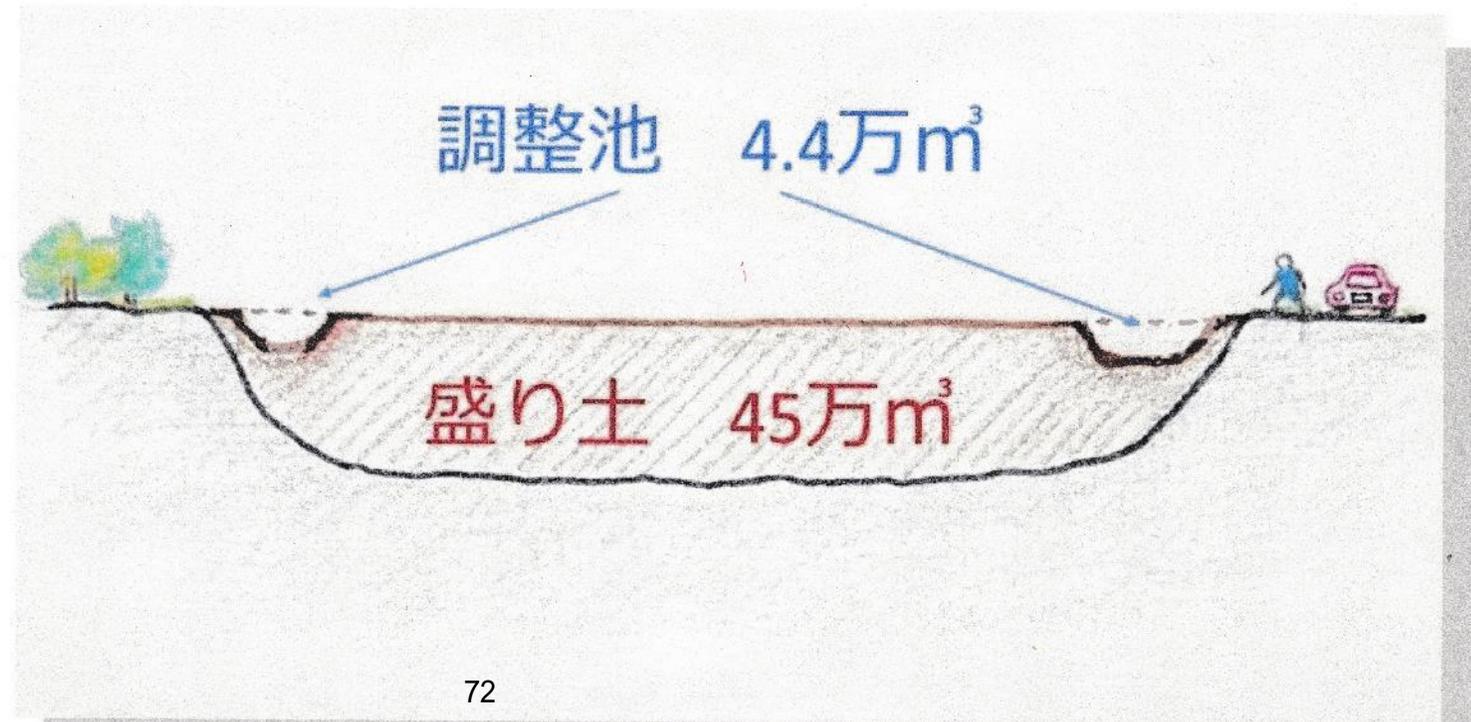
○ 令和元年10月豪雨をはじめとする近年の激甚な水害や気候変動による水害の激甚化・頻発化に備え、海老川水系において、ハード・ソフト一体となった事前防災対策を加速していくために、以下の取り組みを実施していくことで、年超過確率1/10程度（時間雨量約50mm）の規模の洪水を安全に流下させ、流域における浸水被害の軽減を図る。



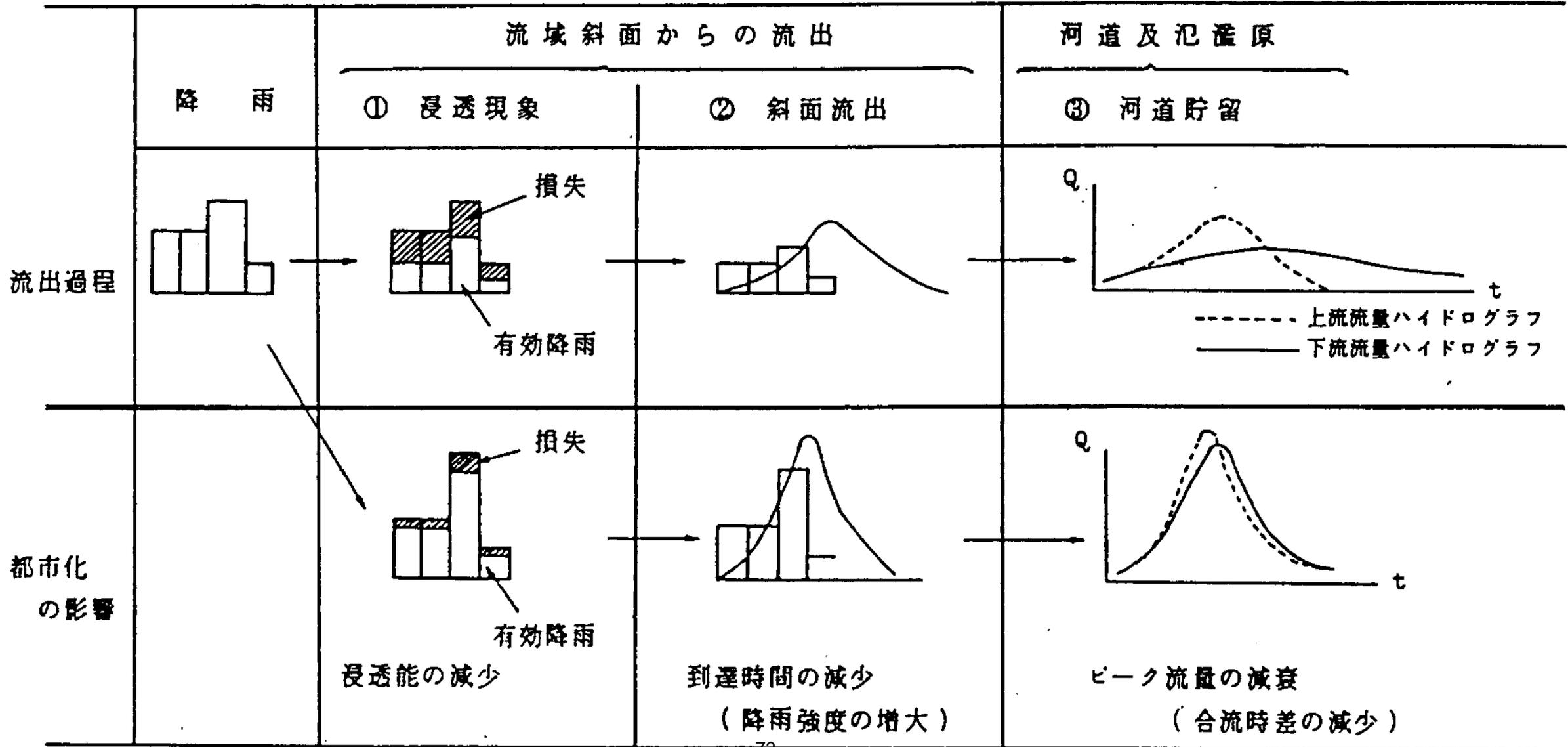
遊水機能の棄損 持ち込み土量と比較

「予定地の中に調整池を造る」を検証する

全然足りない調整池の容量！



都市水害の発生機構



雨水の浸透貯留 開発と都市への適用

- 雨水浸透工法
土木研究所が開発
住宅公団・東京大学（虫明功臣名誉教授）
- 雨水貯留浸透技術協会
脇雅史（元参議院議員）・民間メーカー

**都市計画法では 保水地域の対策が制度化
遊水地域は 未整備**

自治体の開発条例

敷地雨水の 80 - 100 mm相当

海老川上流区画整理事業 5万m³ 120mm相当

遊水機能を保存する開発

- 遊水機能確保の方法
 - ①浸水を許容する土地利用
 - 多目的遊水地 水辺公園
 - ②浸水を許容する建築方式
 - 高床式建築、地下貯留
 - デッキ型通路、駐車場
- 目標 A盛土量を40万m³削減して30万m³にする
B盛土で失う遊水機能を流域の流出抑制で補う
なるべく A<Bを目指す

流域分担量

保水能力が活かされていない

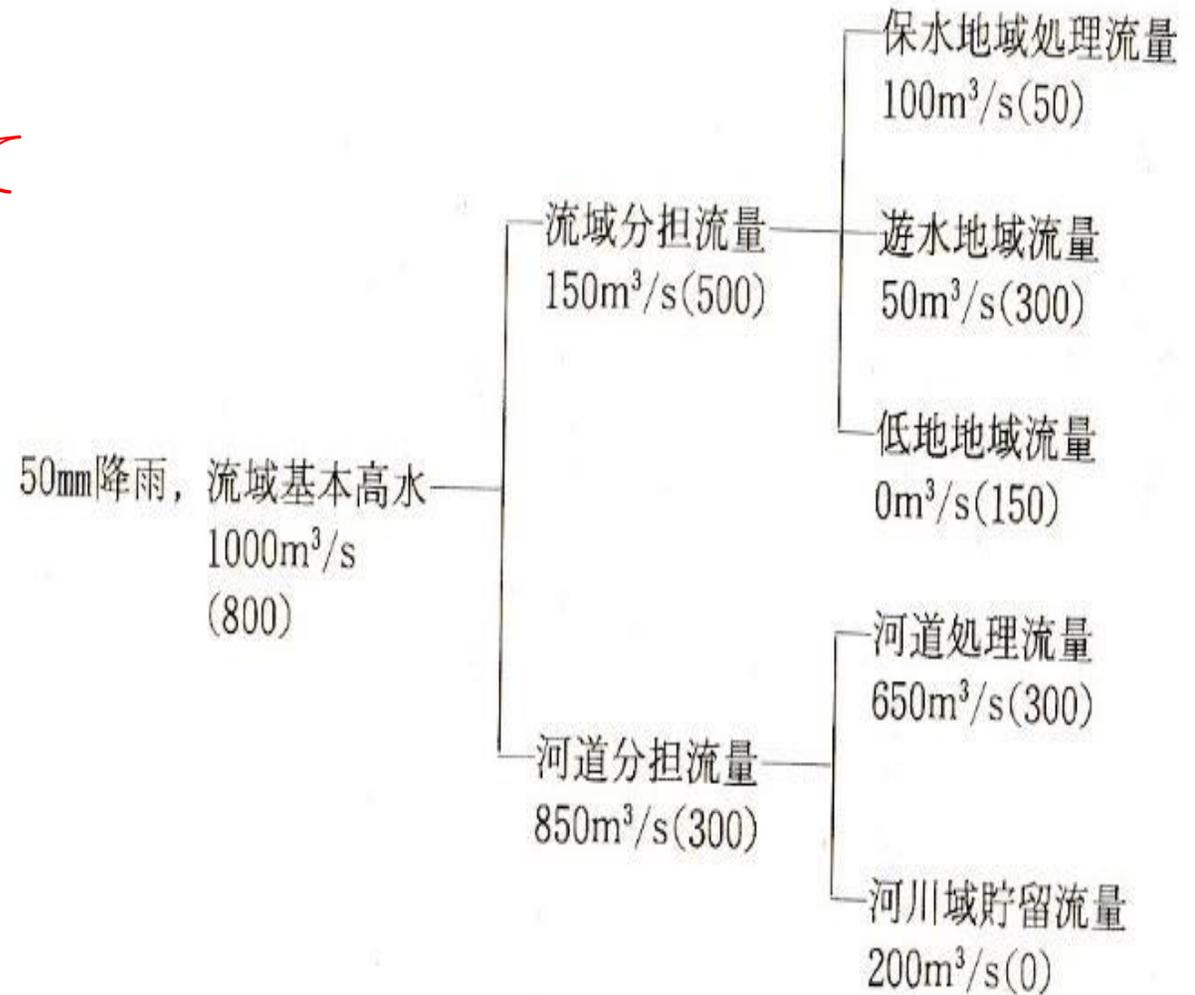
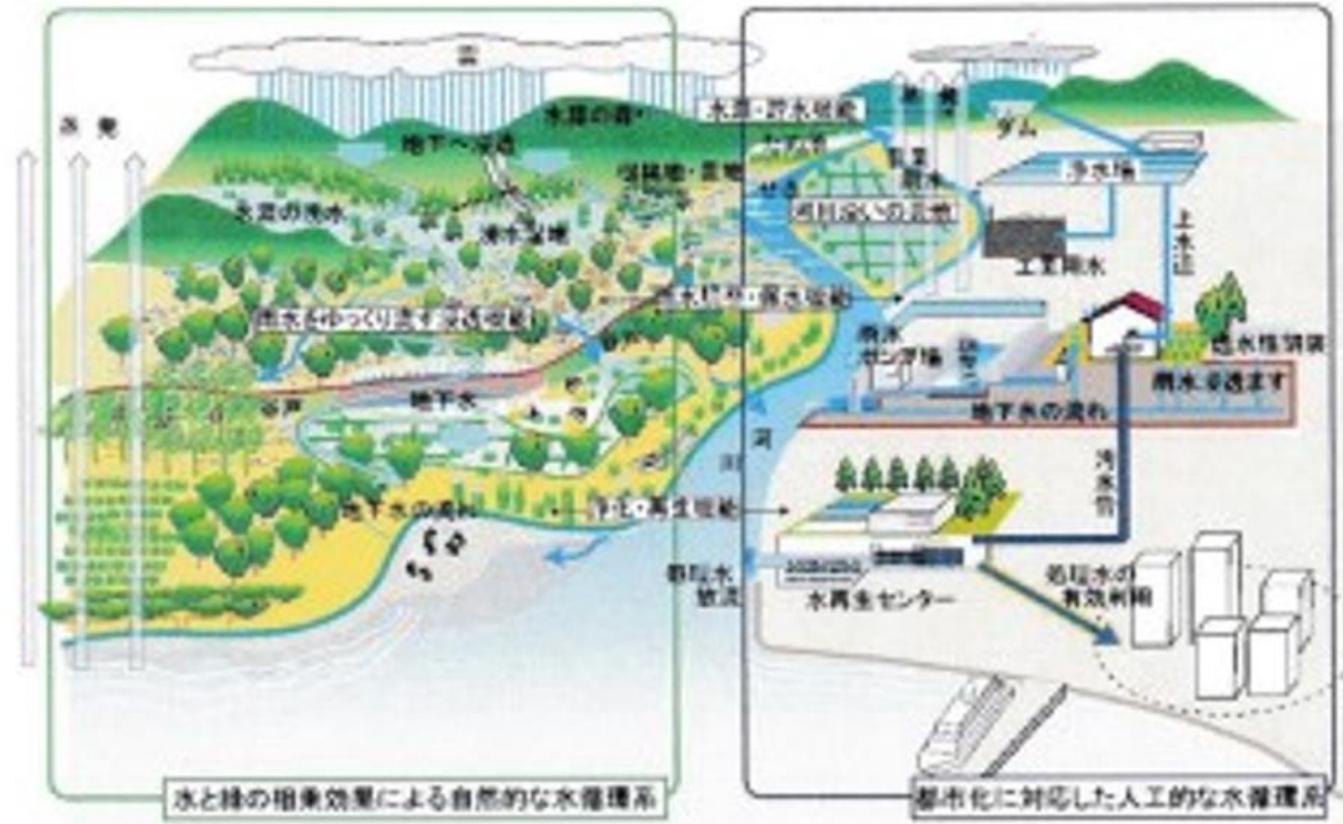


図5・2 流域整備計画における流量分担の例 ()内は現況を示す。
萩原, 同上書による。

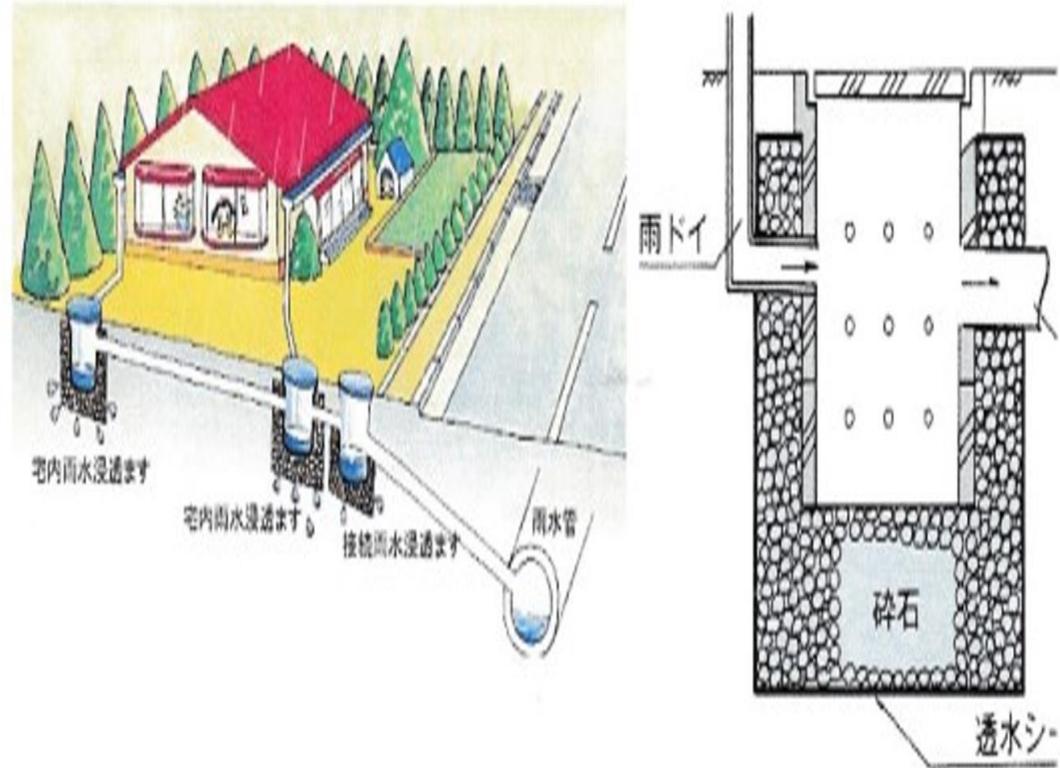
グリーンインフラとしての雨水浸透技術



7 雨水貯留浸透の本格利用 横浜市の流出抑制型施設

4 10:10

雨水浸透ます 横浜市



虫明功臣東大名譽教授

「画期的な流域治水」 「水循環」 1 2 1 号 3 1 頁)

- 総合治水
- 流域水マネジメント（水循環再生構想）
——— > 二重の縦割りの壁
- 流域治水では 国・県・市町村・企業・住民
分野別 の協働・連携

①～④の結論 流域治水のこれから

- ①堤防強化による大水害の発生抑止
- ②総合治水・グリーンインフラの推進
 - 雨水貯留浸透の強化 市街地、森林
 - 氾濫原 遊水を確保する開発
- ③ 安全な市街地形成 自治体の役割に期待

⑤川を取り戻そう 治水事業の山は越えた

- 1 水害を無くそうとしない
国・河川ムラの姿を明らかにする
- 2 (住民側) 時として浸水に遭遇することを受容する
覚悟の形成
- 3 (河川管理主体) 財源移譲と自治体による管理

研究的人生 回想と反省

転勤の多い人生 首にはできない

家族は大変だが・・・

- ・ 「アカを落としてこい」
- ・ 「ほかの人が部長に」
- ・ 「談合擁護の役に立たない」

よかったこと

意見を言う オープンに、 争わない

反省

部下が言える雰囲気

ご清聴ありがとうございました。

石崎 勝義 <ishizaki@mb.ejnet.ne.jp>

つくばみらい市山王新田4 0 1 - 1 1

tel・fax : [0297-57-1776](tel:0297-57-1776)
携帯 : [090-3073-1987](tel:090-3073-1987)

参考図書

<https://kinukokai.amebaownd.com>

1) 嘉田由紀子編著

「流域治水がひらく川と人との関係－2020年球磨川
水害の経験に学ぶ」 2020農文協

2) 屋井鉄雄編著「土木と環境の計画理論－3つの並行プロセスに
よる計画づくり」2021数理工学社

3) 島谷幸広「河川環境の保全と復元－多自然型川づくりの実際」
2000鹿島出版会

4) 国松孝男・菅原正孝編著「都市の水環境の創造」1988技報堂
出版

5) 虫明功臣・石崎勝義ほか編著「水環境の保全と再生」1988
山海堂