

※本資料は、河川整備基本方針検討小委員会（第110回、
第111回、第113回）の会議資料を元に、再構成し作成

五ヶ瀬川水系河川整備基本方針の変更に係る説明資料

令和3年10月

国土交通省 水管理・国土保全局

目次： 五ヶ瀬川水系河川整備基本方針の変更に関する説明資料

1. 流域の概要 ……p.2
2. 基本高水のピーク流量の検討 ……p.21
3. 計画高水流量、河道と洪水調節施設等への配分等の検討 ……p.36
4. 流域治水に係る取組 ……p.48
5. 河川環境・河川利用についての検討 ……p.58
6. 総合土砂管理 ……p.70

1. 流域の概要

1. 1 流域及び氾濫域の概要

- 五ヶ瀬川は幹川流路延長106km、流域面積1,820km²の一級河川であり、その流域は、宮崎県・大分県・熊本県の3県にまたがり、2市5町を抱えている。
- 下流部は人口・資産の集中する宮崎県下第3の都市である延岡市街地を貫流し、ひとたび氾濫すると被害は甚大。

流域及び氾濫域の諸元

流域面積(集水面積) : 1,820km²
 幹川流路延長 : 106.0km
 流域内人口 : 約11.7万人
 想定氾濫区域面積 : 約47km²
 想定氾濫区域内人口 : 約6.5万人
 想定氾濫区域内資産額 : 約1兆2,158億円

流域内市町村 : 延岡市, 五ヶ瀬町, 日之影町, 高千穂町, 佐伯市, 山都町, 高森町

出典:「河川現況調査」(基準年:平成22年)

降雨特性

- 年平均降水量は約2,500mmであり、全国平均の約1.5倍
- 主要洪水の大半は台風性の降雨

流域別各月平均雨量(20年平均値)[※]

※(2001年~2020年の20年間の平均値)

主な産業

- 上流部では、木材生産及び木製品製造が盛んである。
- 下流部の延岡市では、化学工業が盛んで、流域における社会・経済・文化の基盤をなしている。
- 水産業については、アユが有名で、派川大瀬川と五ヶ瀬川の一部は水産資源保護法による保護水面に指定。

五ヶ瀬川流域図

大臣管理区間: 河川延長28.5km

標高: 1,684m

土地利用状況

(出典)平成28年 国土数値情報

凡例
 山地等
 田・畑等
 宅地等

土地利用図(平成28年)

安賀多橋下流のアユ漁

延岡市街部

地形・地質特性

- 本流域は、北部を大分県と宮崎県の境に位置する^{そぼ かつたまやま}祖母・傾山系、西部を熊本県と宮崎県の境に位置する九州中央山地、そして南部を諸^{もろ}塚山系などの急峻な山地に囲まれている。
- 本川は西部の九州中央山地に源を発し、一時北流して熊本県に入り、その後南東方向に流れを変え、高千穂峡などの^{たからほまよう}渓谷を形づくりながら、河口近くで合流する^{ひゅうがなだ}祝子川や北川とともに三角州性平野を形成し、日向灘に注いでいる。

五ヶ瀬川上流部 五ヶ瀬川中流部 五ヶ瀬川下流部

流域の地質

- 流域の地質は、上流部は阿蘇泥溶岩を主体とし、砂岩、粘板岩、安山岩等の地層からなり、中流部は^{あそでいようがん}四方十累層群と称される中生代の岩石が広く分布し、いずれも急峻な地形を形成している。また、下流部は沖積層が厚く堆積した延岡平野を形成。

五ヶ瀬川流域内地質図

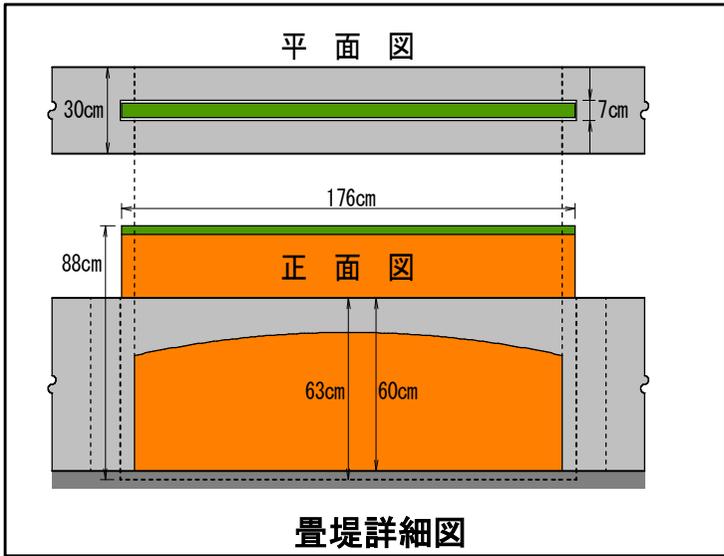
記号	地層名	構成
○	沖積層	砂・粘粘土
△	阿蘇火砕流堆積物	溶結凝灰岩
□	豊後瀬戸内火山岩類	輝石安山岩 玄武岩 凝灰角礫岩
◇	尾節山火山岩類	花崗岩 花崗閃緑岩 花崗斑岩 石英斑岩
▽	祖母山火山岩類	輝石安山岩 石英安山岩 火砕岩
◇	日向白濁層群	砂岩 頁岩 砂岩頁岩互層 粘板岩
◇	諸塚層群	砂岩 砂岩頁岩互層 粘板岩 千枚岩
◇	古世層	砂岩 粘板岩 砂岩 粘板岩
◇	チャート	チャート
◇	石灰岩	石灰岩

1. 1 流域及び氾濫域の概要 歴史的治水施設(畳堤)

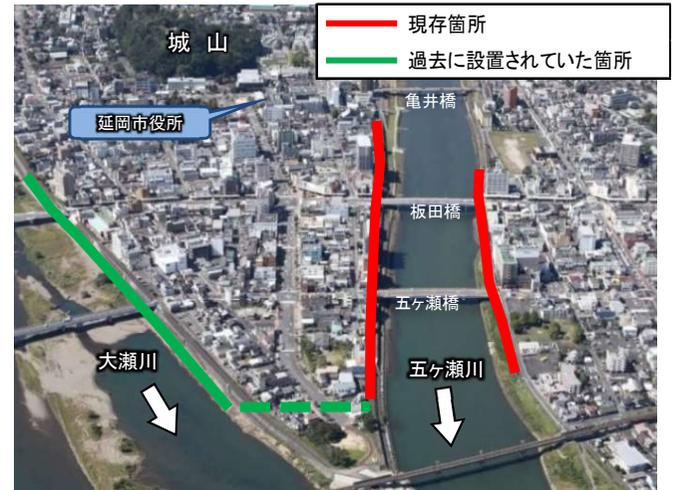
- 畳堤とは、河川が増水し町に浸水が予測されると、堤防天端に設けられた隙間に畳を差し込むことにより、堤防からの越水を防ぐ歴史的治水施設である。
- 「畳堤」と呼ばれる施設は、五ヶ瀬川、長良川(岐阜市)、揖保川(兵庫県たつの市)の全国の3河川に残存しており、五ヶ瀬川の畳堤は、大正末期から昭和初期に設置された、我が国最古のものとされている。
- 現在は新たな堤防整備等に伴いその機能は有していないものの、貴重な地域資源として地域による保全活動、ならびに防災の普及や啓発イベントなどが行われている。



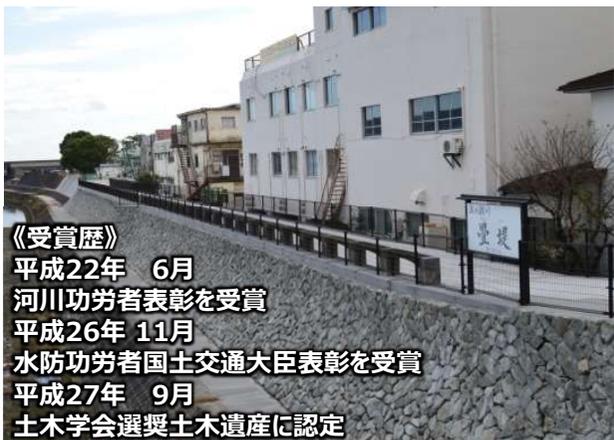
大正末期から昭和初期に竣工



畳堤詳細図



五ヶ瀬川には、980mの畳堤が現存



《受賞歴》
 平成22年 6月
 河川功労者表彰を受賞
 平成26年 11月
 水防功労者国土交通大臣表彰を受賞
 平成27年 9月
 土木学会選奨土木遺産に認定

復元された畳堤と城山をイメージした護岸



水防団による実演(防災啓発)



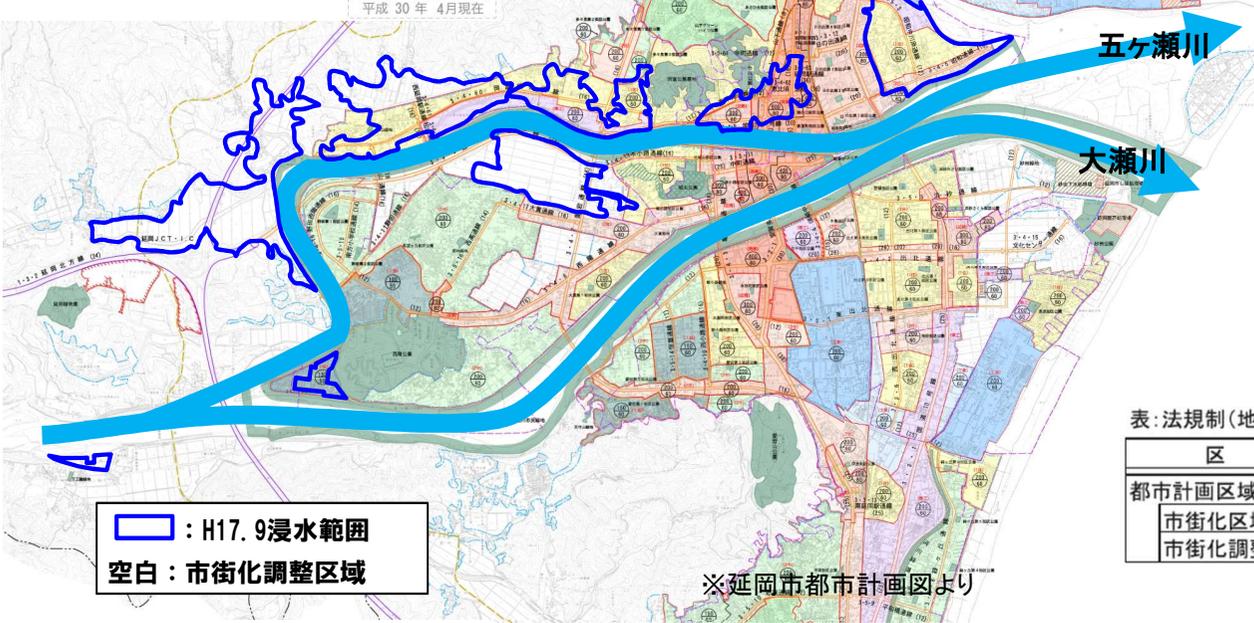
畳堤を活かした地域活動

1.2 土地利用の状況(現在～将来)

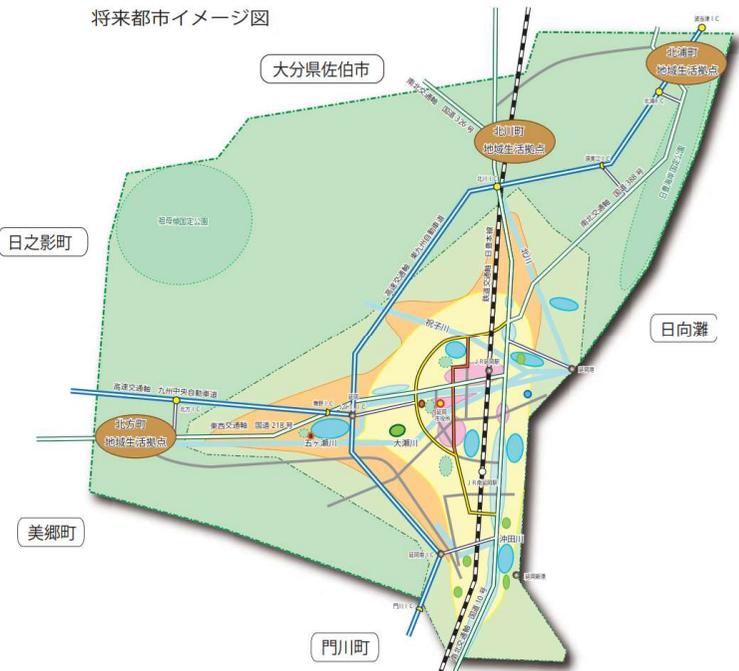
- 平成25年3月に策定された「延岡市都市計画マスタープラン」において、延岡市の市街化区域は、五ヶ瀬川・大瀬川・祝子川の周辺および日向灘沿岸を中心に指定がなされている。なお、一部の地域については、市街化調整区域として開発を抑制。
- 延岡市全体の将来都市イメージの実現に向け、土地の利活用の方法や都市施設の配置、都市機能の配置誘導方針を整理し、都市の骨格となる基本構造が検討されている。

延岡市の土地利用について

用途地域	凡	例
(1低)	第1種低層住居専用地域	都市計画区域
(2低)	第2種低層住居専用地域	市街化区域
(1中)	第1種中高層住居専用地域	風致地区
(2中)	第2種中高層住居専用地域	臨港地区
(1住)	第1種住居地域	準防火地域
(2住)	第2種住居地域	再開発地区計画区域
(近住)	近隣住居地域	地区計画区域
(近商)	近隣商業地域	都市計画道路
(商業)	商業地域	都市計画道路(自転車専用道路)
(準工)	準工業地域	広域農道
(工業)	工業地域	都市公園・緑地・墓園
(工業)	工業専用地域	公共下水道区域
	外壁後退距離1m	下水処理場
	土地区画整理事業区域	卸売市場
	形態規制 [上段:容積率] [下段:建ぺい率]	塵芥処理場
	H. 27 D. I. D	



将来都市イメージ図

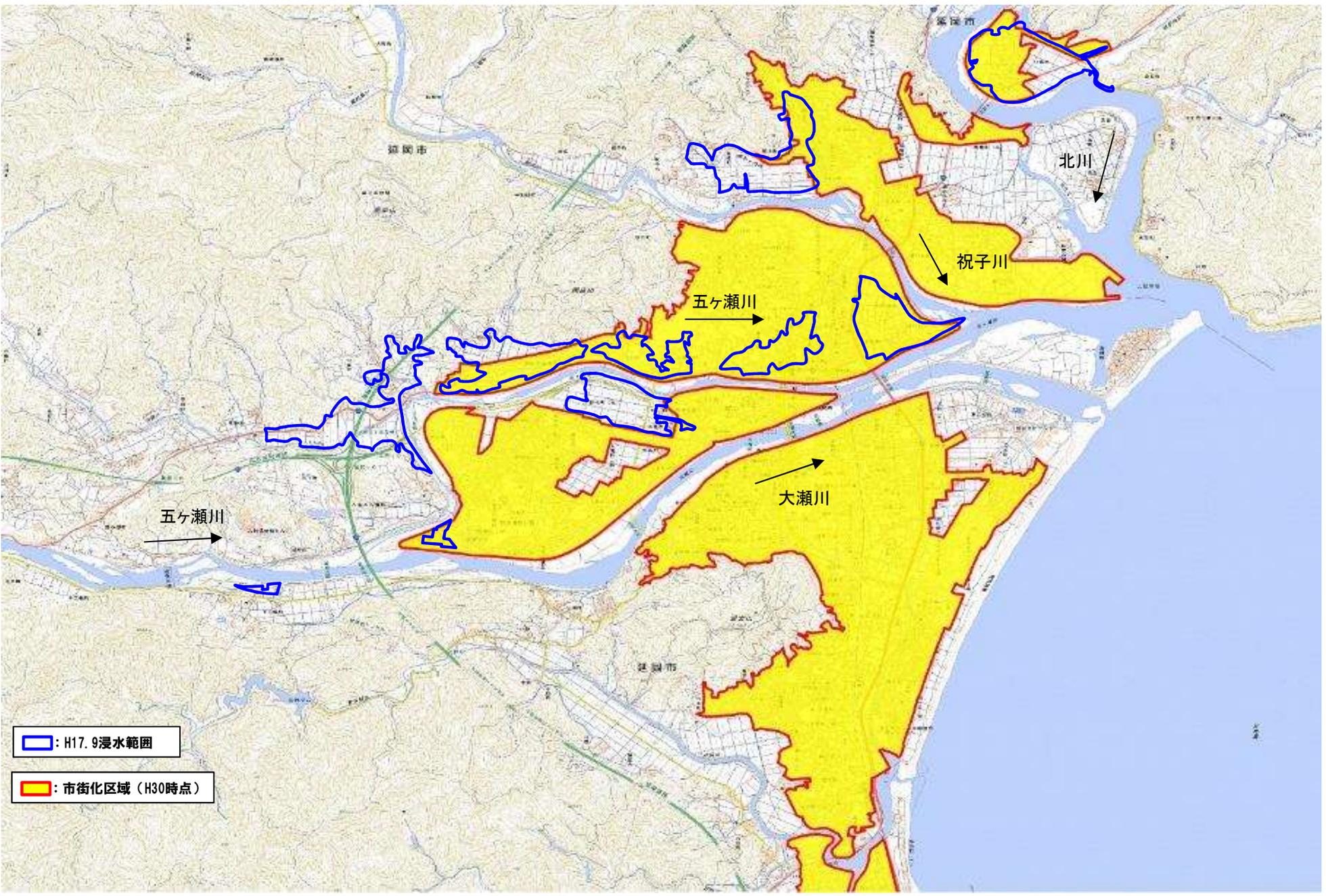


凡例	凡例	凡例
交通線	交通拠点	住宅ゾーン
高速交通線	行政拠点	工業ゾーン (工業地区)
南北・東西交通線	観光レクリエーション拠点	商業ゾーン (沿道複合地区)
環状交通線	文化交流拠点	農業ゾーン
市街地中心縦断線	学術拠点	山林
アクセス交通線	健康文化拠点	河川
鉄道交通線	スポーツ交流拠点	公園
幹線	地域生活拠点	都市計画区域
支線		行政区域

表:法規制(地域地区等)

区	分	規模	最終指定年月日
都市計画区域		10,376 ha	昭和56年7月3日
市街化区域		2,510 ha	平成19年4月20日
市街化調整区域		7,866 ha	平成19年4月20日

※延岡市都市計画マスタープランより



1.2 土地利用の状況(現在～将来)

○ 五ヶ瀬川流域では、過去の災害を受けて、土地区画整理事業による宅地の嵩上げや庁舎の高台移転等の対策を進めており、流域全体で浸水被害の無い安全・安心な市街地形成や災害時における安全な防災拠点機能の強化を行っている。



重要施設の移転(日之影町)



土地区画整理事業による土地の嵩上げ(延岡市)

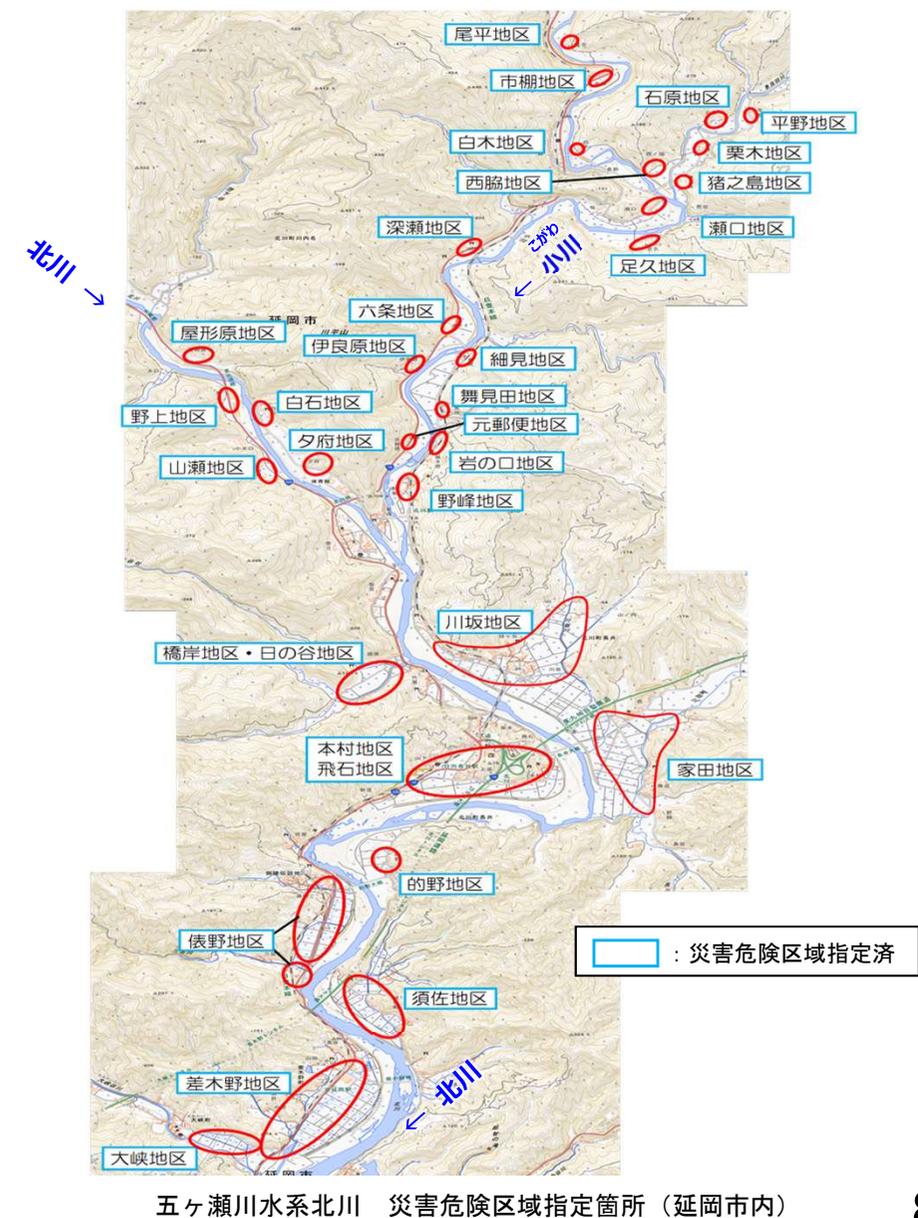
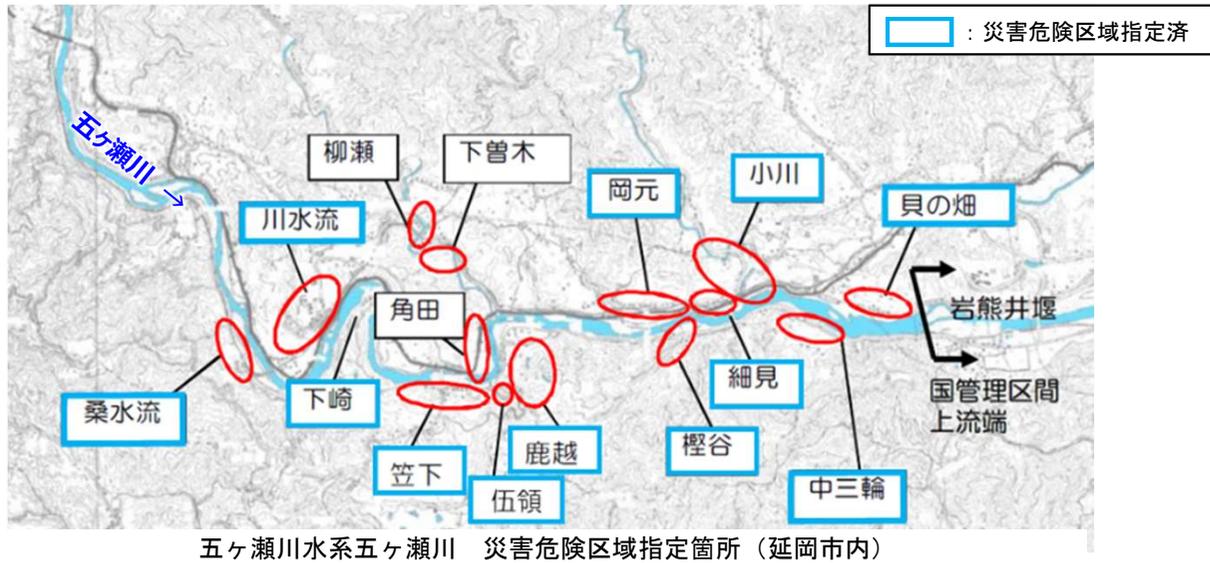


重要施設の移転(五ヶ瀬町)



1. 2 土地利用の状況(現在～将来)

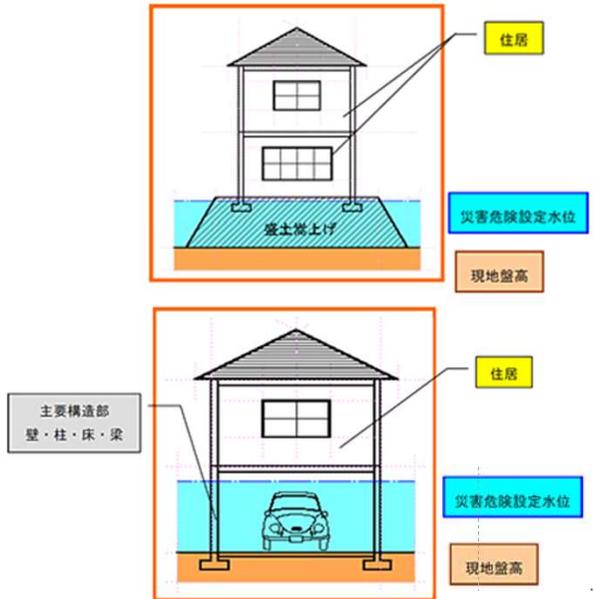
- 延岡市内を流れる北川では平成9年9月の台風19号等、五ヶ瀬川においては平成17年9月の台風14号等により、家屋浸水等の甚大な洪水被害が発生。
- 洪水被害を受けたエリアに対し、延岡市では災害危険区域が指定され、建築が制限されており、水防災対策特定河川事業による宅地嵩上げ等のハード整備と土地利用規制などのソフト対策と一体となった治水対策が進められている。



■ 建築制限の概要

災害危険区域内において、住居の用に供する建築物について一定の制限を受けるものの、災害防止上有効な措置を講ずる建築物その他市長が適当と認める建築物とは次のとおり

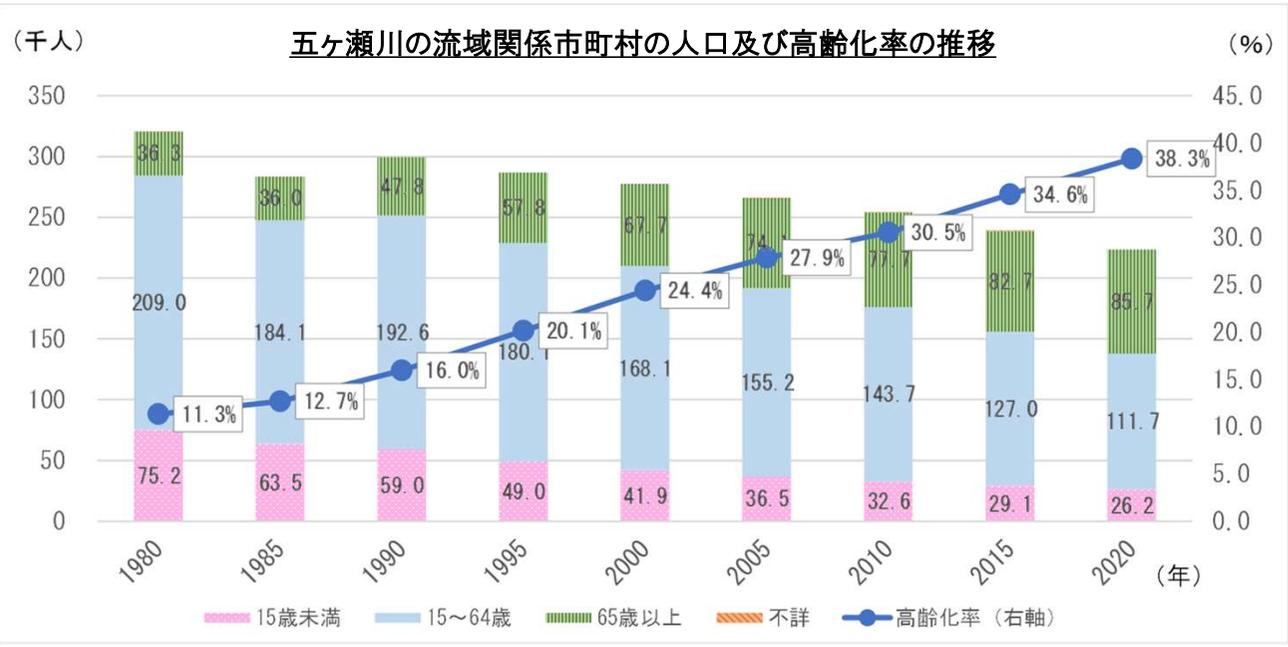
1. 基礎地盤面の高さを災害危険設定水位以上として建築する建築物
2. 主要構造部を鉄筋コンクリート造又はこれに準ずる構造とし、災害危険設定水位以下の部分を住居の用に供しないもの
3. 仮設建築物等であって市長が適当と認めるもの



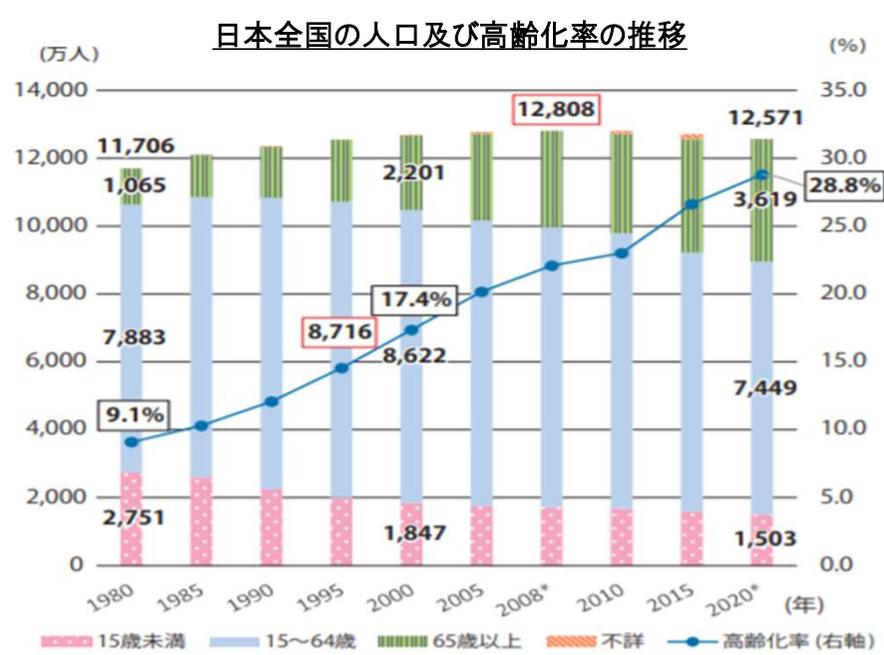
※2021年3月五ヶ瀬川水系流域治水プロジェクト資料並びに地理院地図(電子国土Web)をもとに作成

1. 3 流域内の人口及び高齢化率の推移

- 五ヶ瀬川流域では全国的な傾向と同様に、これまで人口は減少し、高齢化が進行。
- 流域内の人口の動向を踏まえ、沿川の浸水しやすい地域における土地利用の状況や水害に強いまちづくりの動向を考慮した、治水対策が求められる。
- また、高齢化の更なる進行が懸念されることから、高齢者の避難支援のための体制や設備等を確保し、避難の実効性を高める必要がある。



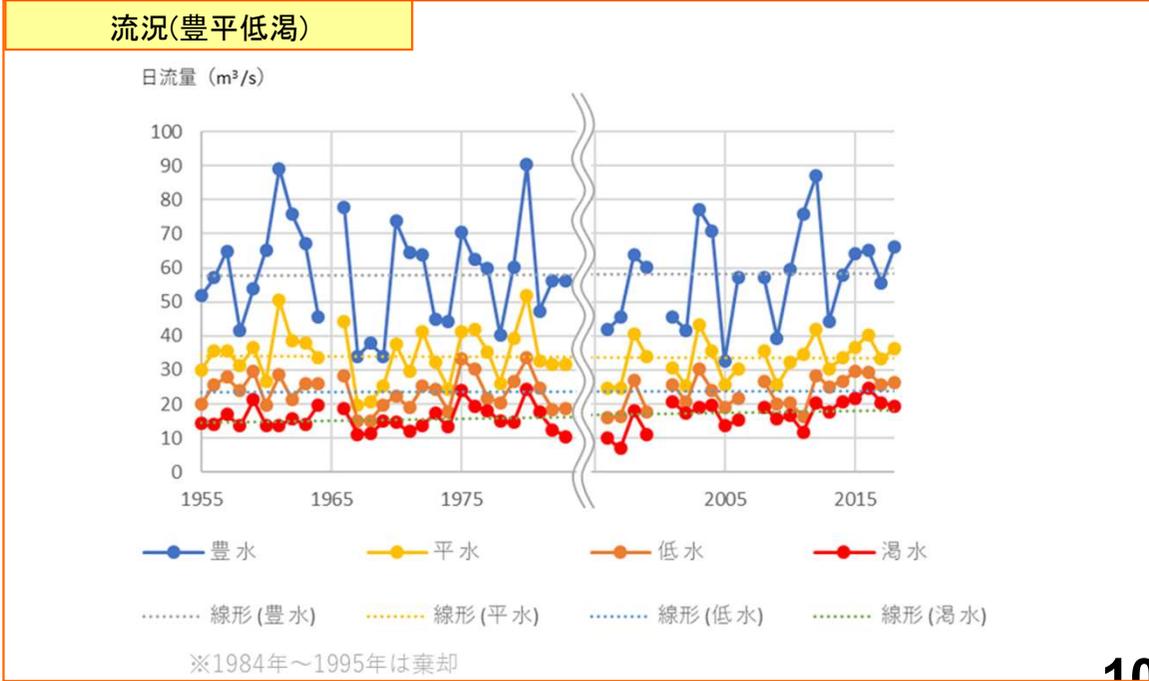
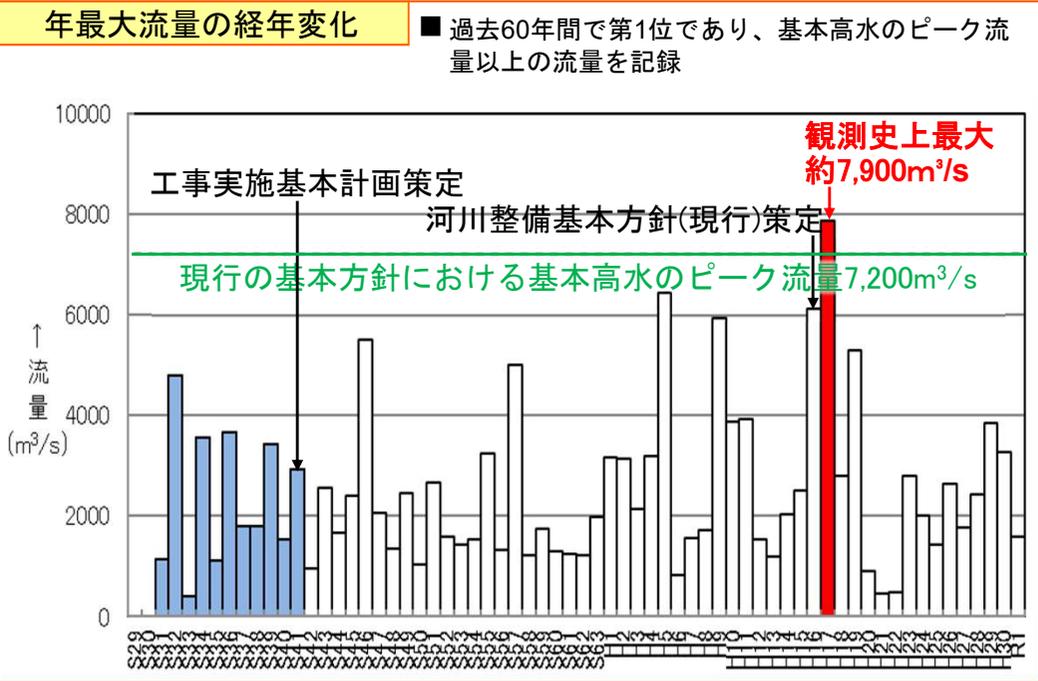
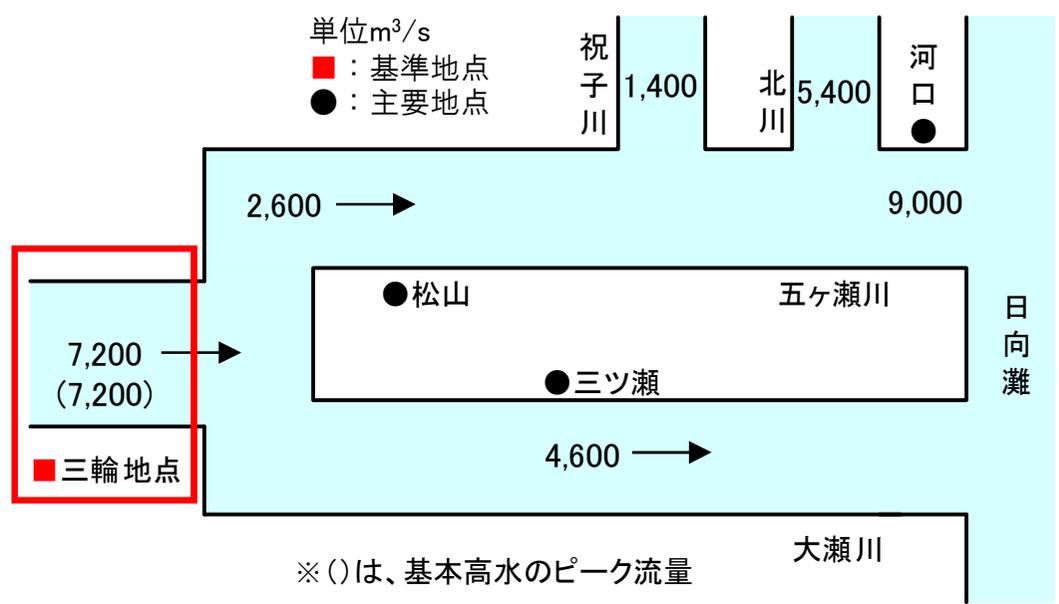
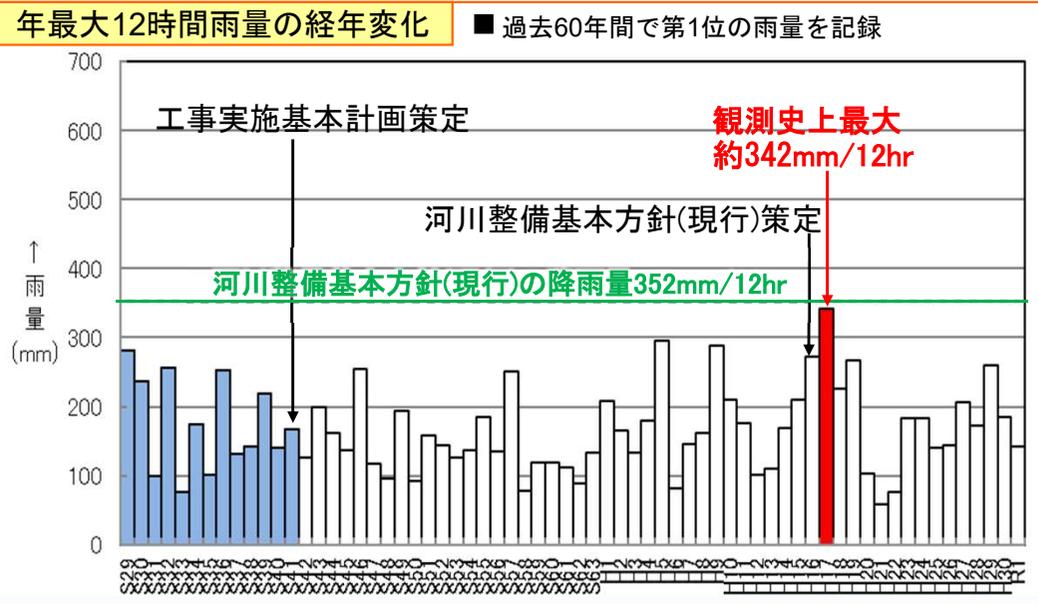
※ 熊本県の高森町、蘇陽町、矢部町、清和町の1985年の人口が記録に残っていないため、計上されていない



※ 社会人口問題研究所の調査(基本は国勢調査による実績値、2020の値は予測値)をもとに、国土交通省水管理・国土保全局が作成

1.4 近年の降雨量・流量の状況(基準地点三輪)

- 五ヶ瀬川では、平成17年台風14号の記録的豪雨による降雨量、年最大流量が過去60年間で1位であった。
- 五ヶ瀬川の流況は、豊水流量、平水流量、低水流量、渇水流量共に大きな変化は見られない。



1.5 主な洪水と治水対策 主な洪水とこれまでの治水対策の経緯

- 昭和41年に工事实施基本計画を策定し、その後平成16年に基本高水のピーク流量を7,200m³/sとする河川整備基本方針を策定
- 平成5年8月、平成9年9月、平成16年8・10月と平成以降、大きな洪水が度々発生。さらに、平成17年9月には基本高水のピーク流量を上回る観測史上最大の洪水が発生し、平成9年には北川、平成17年には五ヶ瀬川において、河川激甚災害対策特別緊急事業による河川整備を集中的に実施。

主な洪水と治水計画

昭和7年 中小河川改良工事
計画高水流量：4,500m³/s（三輪地点）

昭和18年9月洪水（台風）
家屋被害：1,535戸、浸水家屋：8,435戸
死者・行方不明者：115名

昭和26年 直轄事業に着手
計画高水流量：6,000m³/s（三輪地点）

昭和41年7月 工事实施基本計画の策定
計画高水流量：6,000m³/s（三輪地点）

平成5年8月8日～10日洪水（台風7号）
三輪地点流量：6,441m³/s
床上浸水 388戸、床下浸水 508戸

平成9年9月13日～16日洪水（台風19号）
三輪地点流量：5,953m³/s
床上浸水 1,762戸、床下浸水 1,217戸

平成12～30年度 五ヶ瀬川土地利用一体型水防災事業（宮崎県）
（宮崎県）五ヶ瀬川、細見川、曾木川
整備メニュー 輪中堤、宅地嵩上げ 105戸

平成9年 北川河川激甚災害対策特別緊急事業を採択
（国土省）平成9～14年度 築堤、水門設置、河道掘削
（宮崎県）平成9～16年度 築堤、堤防補強・嵩上げ

平成15～24年度 北川土地利用一体型水防災事業（宮崎県）
（宮崎県）北川上流：北川、小川、多良田川
整備メニュー 宅地嵩上げ 128戸

平成16～30年度 北川土地利用一体型水防災事業（宮崎県）
（宮崎県）北川下流：北川
整備メニュー 宅地嵩上げ 200戸

平成16年1月 河川整備基本方針（現行）の策定
計画高水流量：7,200m³/s（三輪地点）

平成16年8月29日～30日洪水（台風16号）
三輪地点流量：6,235m³/s
床上浸水 64戸、床下浸水 65戸

平成16年10月20日洪水（台風23号）
三輪地点流量：2,482m³/s
床上浸水 262戸、床下浸水 408戸

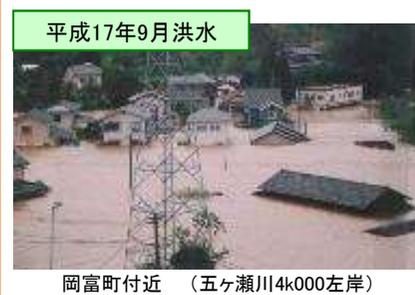
平成17年9月4日～6日洪水（台風14号） **【観測史上最大】**
三輪地点流量：7,858m³/s
床上浸水 1,038戸、床下浸水 657戸

平成17年 五ヶ瀬川河川激甚災害対策特別緊急事業を採択
（国土省）平成17～22年度 築堤、河道掘削、排水ポンプ場
（宮崎県）平成17～19年度 排水ポンプ場

平成20年2月 河川整備計画の策定
〈河川整備計画の目標流量〉：6,500m³/s（三輪地点）
〈河道の配分流量〉：6,500m³/s（三輪地点）

平成28年9月19日～20日洪水（台風16号）
三輪地点流量：2,422m³/s
床上浸水 22戸、床下浸水 77戸
※出典：高水速報等

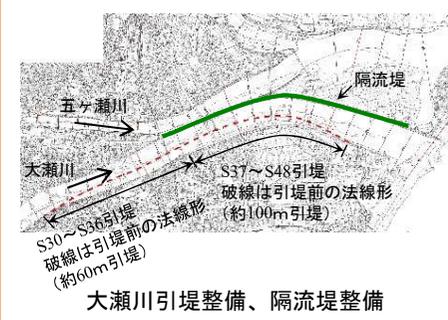
主な洪水被害



これまでの治水対策

- S18.9台風15号を契機としてS26年に直轄事業として着手
- S30～48に大瀬川引堤を実施

- H17洪水を契機とした激特事業にて隔流堤が完成



- 水理模型実験により適正分派対策を検討
- H30より適正分派事業へ着手



隔流堤無し・河口開口前の五ヶ瀬川・大瀬川



現在（隔流堤・河口開口後）の五ヶ瀬川・大瀬川



1.5 主な洪水と治水対策 主な洪水とこれまでの治水対策の経緯

- 昭和18年9月の台風15号による大災害を契機として、昭和26年に直轄事業として河川改修に着手し、大瀬川の河口開口、大瀬川の引堤事業などを実施。
- 近年でも、平成9年9月の台風19号、平成17年9月の台風14号などの大きな洪水に見舞われており、河川激甚災害対策特別緊急事業の採択を2回（平成9年北川、平成17年五ヶ瀬川）受けるなど、集中的に治水対策事業を進めてきている。

④北川激甚災害対策特別緊急事業（国・県）

- 目的：平成9年9月洪水被害を契機として、河川改修を短期間で集中的に実施し、被害軽減を図る
- 主工種：掘削、築堤、堤防強化、霞堤方式の踏襲（県管理区間）
- 完成年：平成15年



⑤五ヶ瀬川激甚災害対策特別緊急事業（国・県）

- 目的：平成17年9月洪水被害を契機として、河川改修を短期間で集中的に実施し、被害軽減を図る
- 主工種：掘削、築堤、橋梁架替、内水対策
- 完成年：平成22年



⑥適正分派事業

- 目的：五ヶ瀬川と大瀬川で整備計画の目標分流量となるよう自然分派方式にて適正に分流させる
- 主工種：河道掘削、引堤
- 完成年：現在、事業実施中



⑦危機管理型ハード対策

- 目的：氾濫が発生した場合にも、堤防決壊までの時間を少しでも引き延ばす「危機管理型ハード対策」を実施
- 主工種：堤防裏法尻の補強
- 完成年：平成30年

⑧内水対策

- 目的：床上浸水被害を軽減
- 主工種：排水機場の整備

⑨耐震対策

- 目的：L2耐震性能照査結果に基づき実施
- 主工種：堤防強化



①大瀬川河口開口

- 目的：最下流で五ヶ瀬川に合流していた大瀬川の河口を開口することで、五ヶ瀬川と大瀬川の洪水を安全に流下させる
- 主工種：掘削
- 完成年：昭和40年代



②大瀬川引堤

- 目的：必要な河積を確保するため、大瀬川右岸側を引堤
- 主工種：河道掘削、引堤
- 完成年：昭和48年

③隔流堤

- 目的：五ヶ瀬川と大瀬川を堤防で隔て、五ヶ瀬川と大瀬川の洪水を安全に流下させる
- 主工種：堤防整備
- 完成年：平成22年（平成17年の激特事業）



※地理院地図（国土地院Web）をもとに作成

○平成16年に策定した河川整備基本方針では、**基本高水のピーク流量を7,200m³/sとし**、これをすべて河道に配分し、計画高水流量を7,200m³/sとした。

五ヶ瀬川水系河川整備基本方針(平成16年1月策定)

<計画の概要>

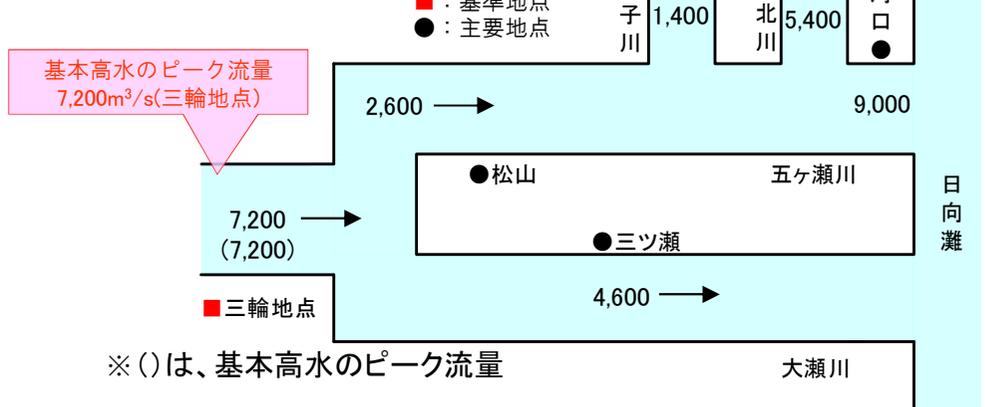
【計画諸元】				
計画規模	1/100			
計画降雨量	352mm/12時間 (三輪)			

河川名	基準地点	基本高水のピーク流量 (m ³ /s)	洪水調節施設による調節流量 (m ³ /s)	河道への配分流量 (m ³ /s)
五ヶ瀬川	三輪	7,200	0	7,200

<基本高水のピーク流量の検討>

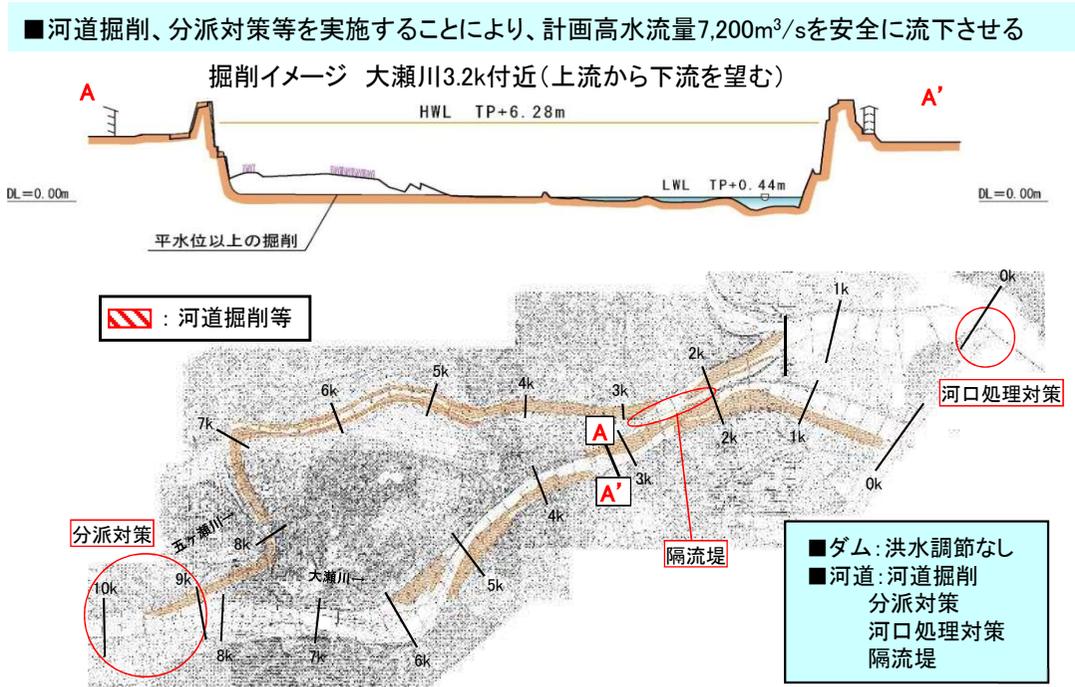
- 【工事実施基本計画(昭和41年策定)】
○既往最大洪水である**昭和18年9月洪水の実績雨量**から合理式により基準地点(三輪地点)の**基本高水のピーク流量を6,000m³/sに決定**。
- 【河川整備基本方針(平成16年策定)】
○既定計画策定以降の流域内の発展、宮崎県北部の中核である延岡市を貫流している等、五ヶ瀬川水系における流域の重要度及び流域規模(想定氾濫区域面積、人口、資産額等)の状況を勘案して、**計画規模を1/100に設定**。
- 計画規模 1/100 の計画降雨継続時間(統計期間 S29~H13: 48ヶ年の流域平均最大降雨)における計画降雨量は、適合度の良い確率統計手法の平均値 352mm を採用。
- 選定された2降雨パターン(昭和57年8月、平成9年9月)を対象に計画降雨量の 352mmまで引き伸ばし、流出モデル(貯留関数法)により算定した結果、基準地点三輪においてその最大となる**7,200m³/s(平成9年9月)を採用**。
- 目標とする計画規模である 1/100 に対する確率流量値は、6,900m³/s~8,200m³/s であり、今回採用する 7,200m³/s が範囲内であることを確認。

<計画高水の概要>



※()は、基本高水のピーク流量
⇒工事実施基本計画(大瀬川4500m³/s:五ヶ瀬川1500m³/s)から分派比を変更

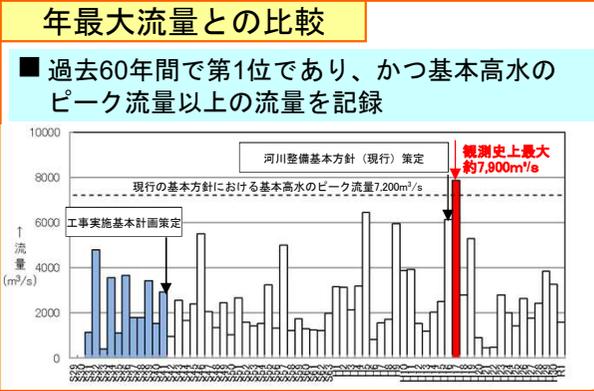
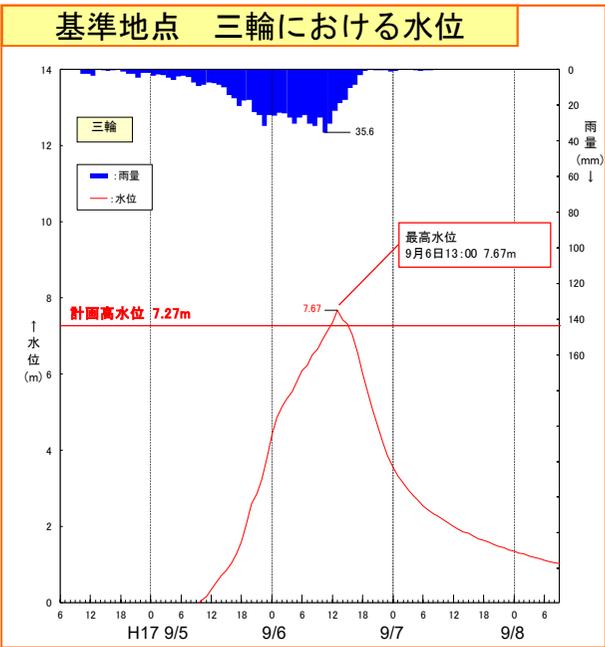
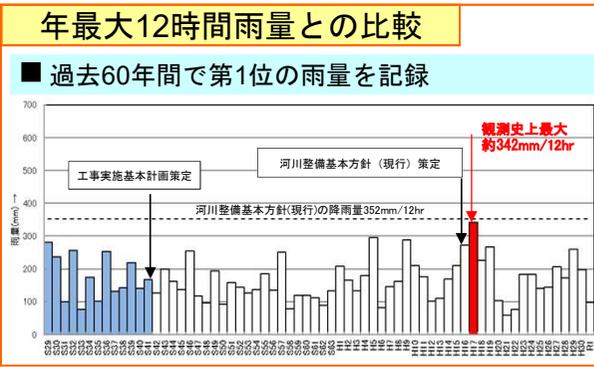
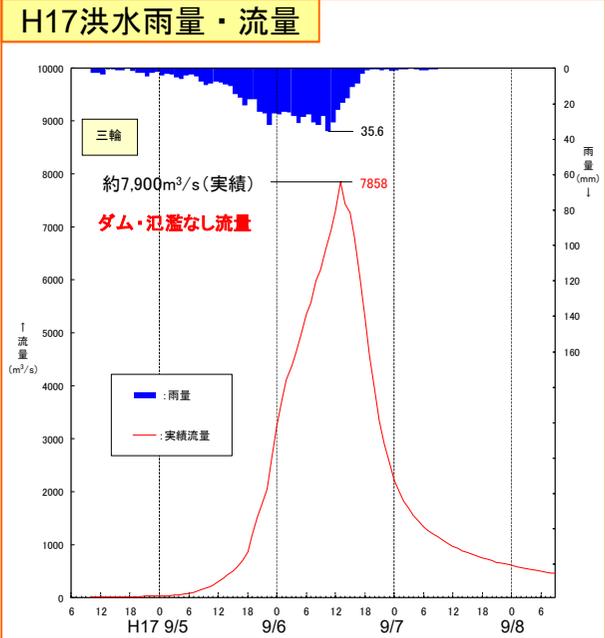
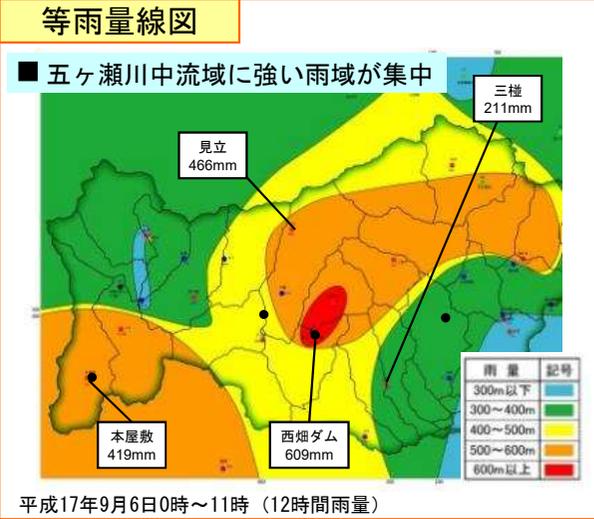
<河道計画の概要>



現行の計画高水流量を流下させるために想定する対策

1.5 主な洪水と治水対策 平成17年9月(台風14号)洪水の概要

- 平成17年9月の台風14号に伴う降雨によって、基準地点三輪上流の流域平均雨量が12時間で約342mmを記録。
- これにより、基準地点三輪では、**観測史上最大の流量約7,900m³/sを記録し、基本高水のピーク流量7,200m³/sを上回った。**



1.5 主な洪水と治水対策 平成17年9月(台風14号)洪水と対策(激特事業)

- 平成17年9月の台風14号により、五ヶ瀬川本川及び大瀬川では主要地点で観測史上最高となる水位を観測し、越水氾濫や内水による浸水等、甚大な被害が発生したことを踏まえ、宮崎県との合同事業として「五ヶ瀬川激甚災害対策特別緊急事業(激特事業)」が採択され、河道掘削、隔流堤設置、築堤、橋梁架替、内水対策、堤防強化対策等の河川整備を実施。
- これにより、平成17年9月洪水(約7,900m³/s)と同じ流量が発生した場合に、計画高水位を上回る状況にはあるものの、越水氾濫を防止。

五ヶ瀬川激特事業位置図

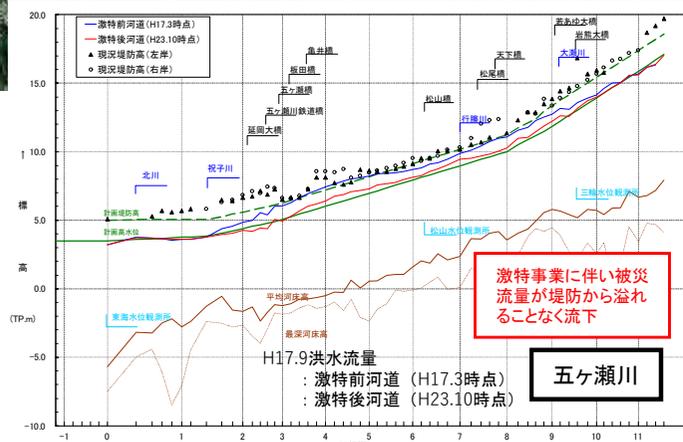
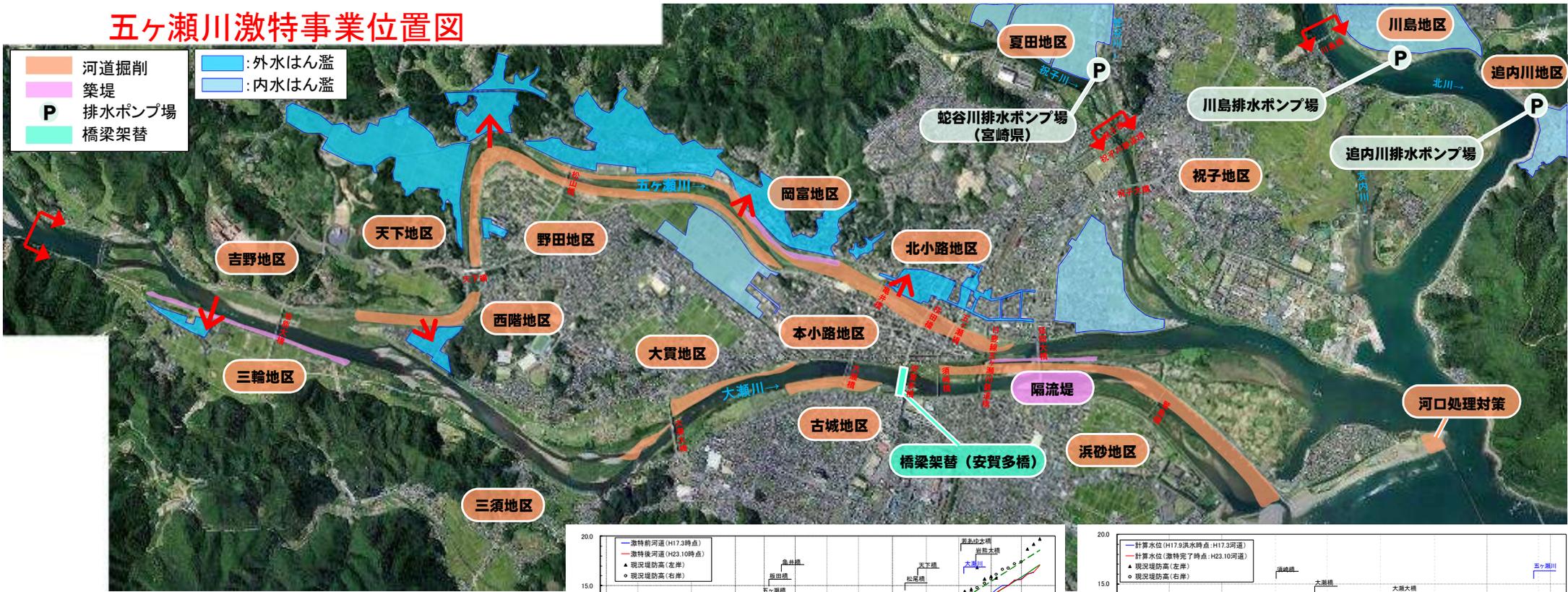


図 五ヶ瀬川水系五ヶ瀬川水位縦断面図(H17.9出水流量流下時)

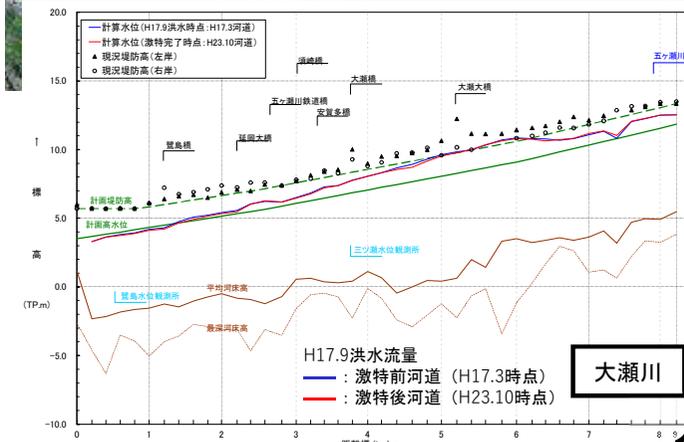


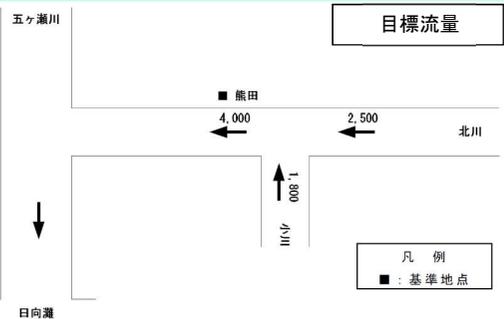
図 五ヶ瀬川水系大瀬川水位縦断面図(H17.9出水流量流下時)

1.5 主な洪水とこれまでの治水対策 河川整備計画(県管理区間)

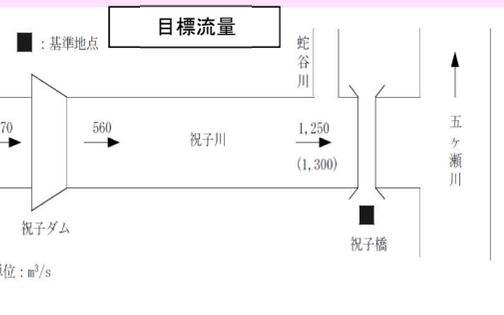
- 平成16年1月に五ヶ瀬川水系河川整備基本方針の策定後、五ヶ瀬川水系の宮崎県管理区間の3つの圏域において、河川整備計画が策定されている
 - ✓ 平成17年3月 五ヶ瀬川水系 北川圏域河川整備計画
 - ✓ 平成18年5月 五ヶ瀬川水系 祝子川圏域河川整備計画
 - ✓ 平成29年2月 五ヶ瀬川水系 五ヶ瀬川圏域河川整備計画
- 各々の整備内容は、五ヶ瀬川と北川では輪中堤並びに宅地嵩上げ、祝子川では橋梁架替や排水機場の整備などの治水対策が掲げられ、行われている。



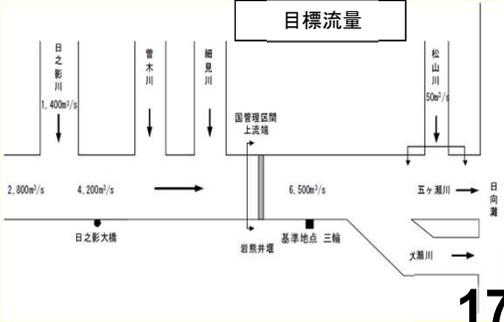
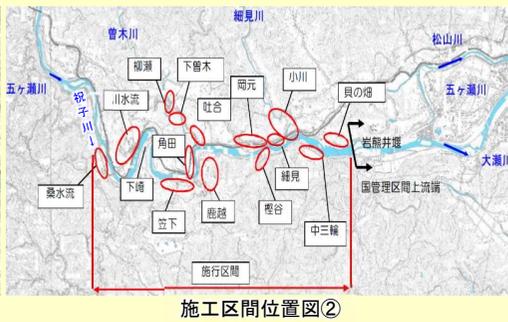
- 五ヶ瀬川水系 北川圏域河川整備計画(県管理区間)
- 平成17年3月策定
- 対象期間:概ね20年
- 河川整備計画の目標:平成9年9月規模の洪水に対して家屋の浸水を防御
- 主な対策メニュー:掘削、輪中堤または宅地嵩上げ



- 五ヶ瀬川水系 祝子川圏域河川整備計画(県管理区間)
- 平成18年5月策定
- 対象期間:概ね20年
- 河川整備計画の目標:平成9年9月規模の洪水を安全に流下
: 支川蛇谷川は、概ね10年に1回程度の洪水に対し家屋浸水軽減
- 主な対策メニュー:築堤及び掘削による河道拡幅、橋梁架替、排水機場の整備

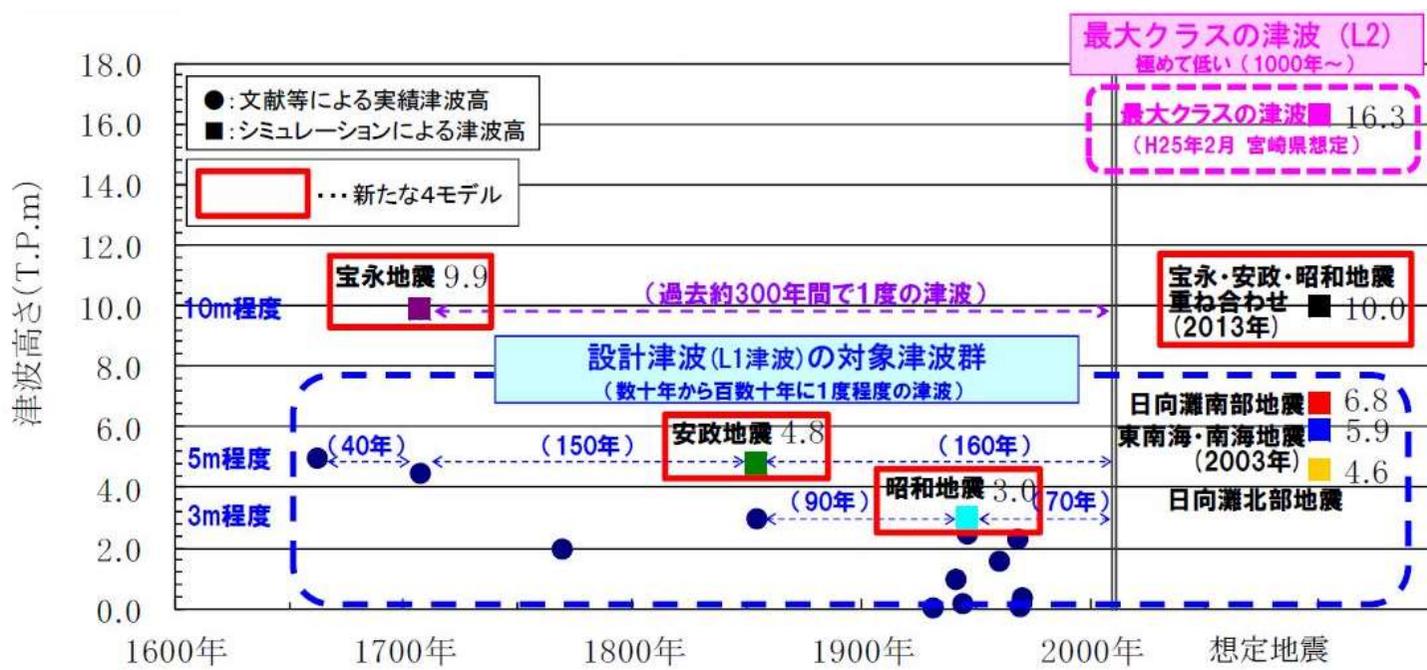


- 五ヶ瀬川水系 五ヶ瀬川圏域河川整備計画(県管理区間)
- 平成29年2月策定
- 対象期間:概ね20年
- 河川整備計画の目標:平成5年8月洪水による家屋の浸水防止
- 主な対策メニュー:輪中堤もしくは宅地嵩上げ



1.6 河川津波対策(1/3)

- 河川津波対策にあたっては、発生頻度は極めて低いものの、発生すれば甚大な被害をもたらす「最大クラスの津波」は施設対応を超過する事象として、住民等の生命を守ることを最優先とし、津波防災地域づくり等と一体となって減災対策を実施する。
- また、最大クラスの津波に比べて発生頻度は高く、津波高は低いものの大きな被害をもたらす「計画津波」に対しては、津波による災害から人命や財産等を守るため、海岸における防御と一体となって河川堤防等により津波災害を防御するものとする。
- 五ヶ瀬川水系においては、計画津波の水位をT.P.4.7mと設定。



宮崎県沿岸における津波水位の設定

地域海岸		設計津波(L1津波)の水位		L1津波に対する必要堤防高 ※1		細分区間を設定する地区
No.	主な地区名	主要区間	細分区間	主要区間	細分区間	
①	北浦～古江～南浦	5.4	(2.4, 4.0)	6.0	(3.0, 4.5)	浦尻湾、島野浦島
②	ほうさい なかはま 方財～長浜	4.7	(5.1)	5.0	(5.5)	方財海岸
③	新浜～土々呂	5.6	(3.3, 6.6)	6.0	(4.0, 7.0)	妙見湾、鯛名町
④	門川～細島	4.1	(5.6, 5.2)	4.5	(6.0, 5.5)	門川漁港・細島港(工業港地区)、細島港(商業港地区)
⑤	伊勢ヶ浜～小倉ヶ浜～平岩	4.7	(5.4, 5.2, 4.9)	5.0	(6.0, 5.5, 5.5)	伊勢ヶ浜、小倉ヶ浜、坂元海岸
⑥	美々津～都農～川南	4.6		5.0		
⑦	高鍋～新富～住吉	3.8		4.5		
⑧	宮崎港～宮崎空港	5.0		5.0		
⑨	赤江～加江田	5.4		5.5		
⑩	青島～内海～富士	5.8	(7.8)	6.0	(8.0)	青島漁港
⑪	宮浦～風田～梅ヶ浜	5.4		5.5		
⑫	油津港～外浦～宮之浦	4.0	(3.1, 4.5)	4.0	(3.5, 4.5)	大島、宮之浦漁港
⑬	都井～本城～福島	3.6		4.0		

※1 設計津波の水位に、広域地盤沈降量を考慮して、0.5m単位で設定している。

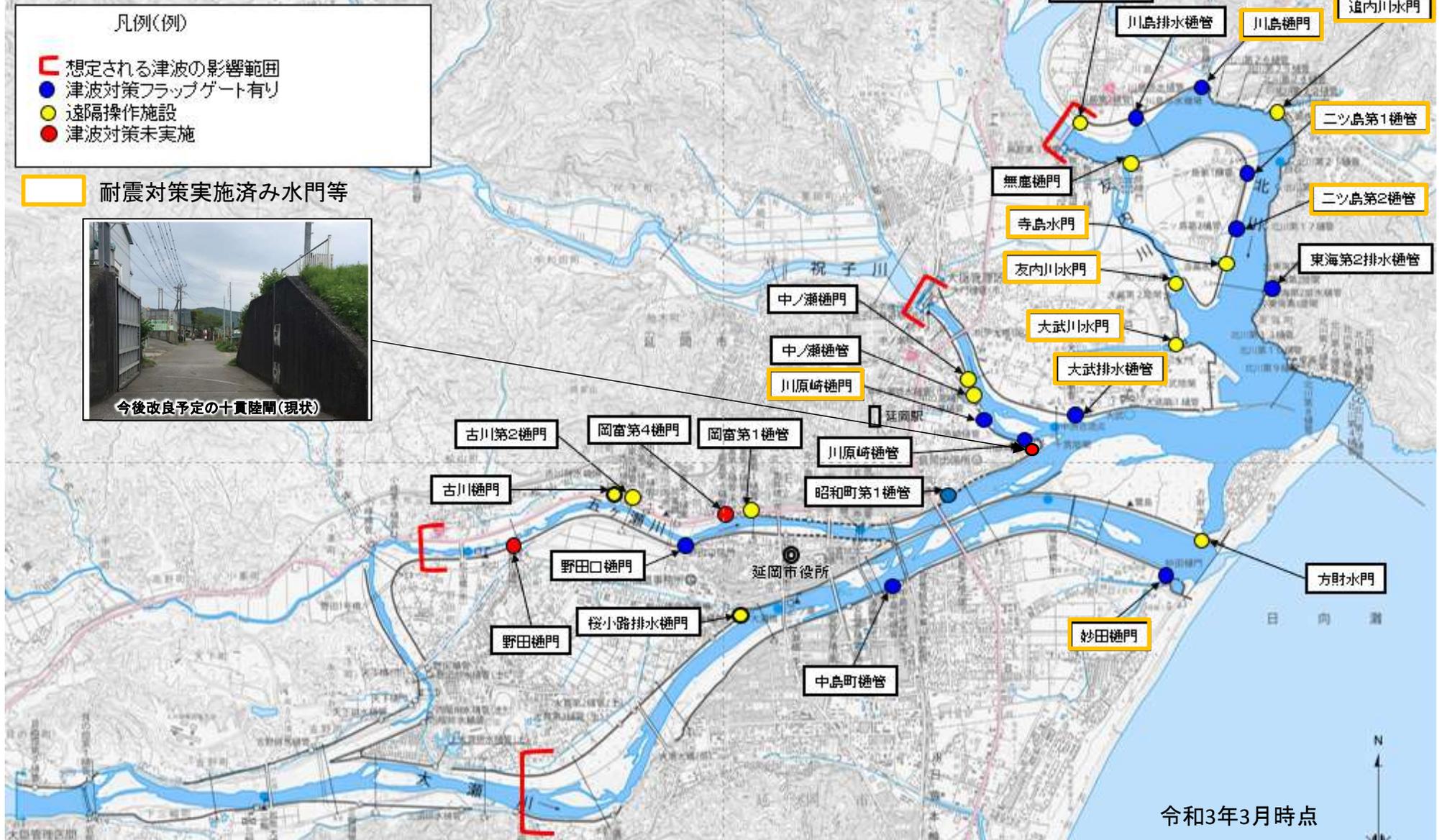
宮崎県沿岸における津波水位の設定

出典:宮崎県ウェブページ

1.6 河川津波対策(2/3)

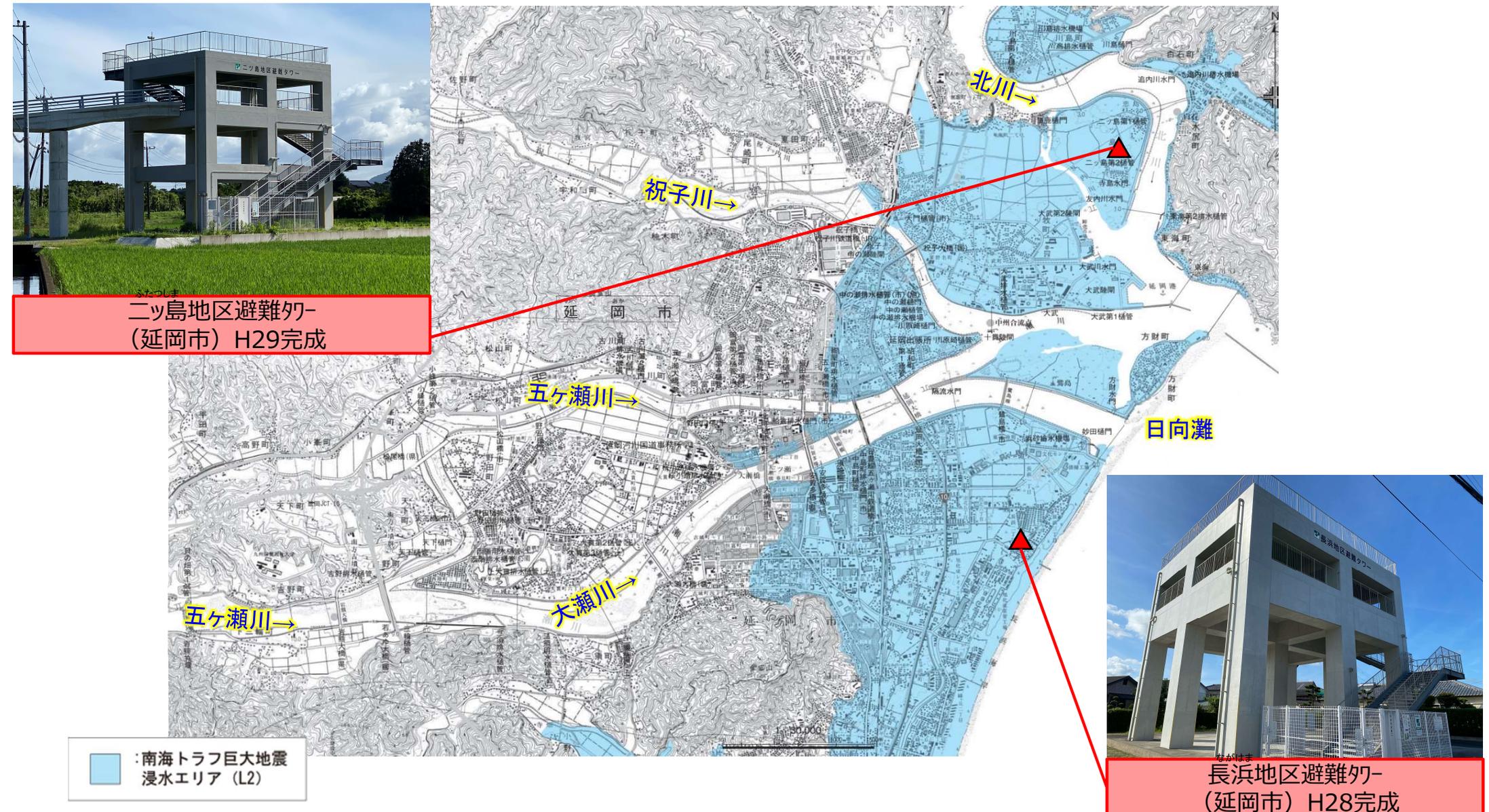
- 計画津波が発生した際には、五ヶ瀬川、大瀬川で長い距離を遡上するものの、堤防天端からの越水は生じない。
- 堤防については、照査の結果、液状化対策の必要区間はなし。耐震対策については、必要な区間の全ての対策が完了済み。
- 樋門等の河川管理施設については、順次必要な耐震対策を実施しているところ。

計画津波L1の遡上影響範囲 及び 耐震対策・津波対策実施状況



1. 6 河川津波対策(3/3)

- L2津波については、被害の最小化を主眼とする減災対策が重要であり、ソフト対策を講じるための基礎となる「津波浸水想定」を作成し、公表している。
- また、南海トラフ巨大地震等による津波に備え、延岡市にて津波避難タワーの整備が進められている。

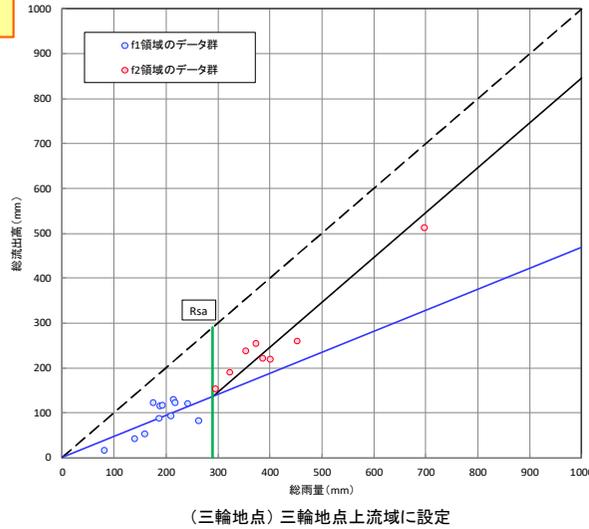


2. 基本高水のピーク流量の検討

- 基本高水の検討にあたり、現行の河川整備基本方針策定以降に発生した洪水を含め、実績の雨量・流量データをもとに流出計算モデル(貯留関数法)を確認。
- その際、主要な実績洪水を用いて再現計算を行い、流出計算モデルの妥当性を確認。

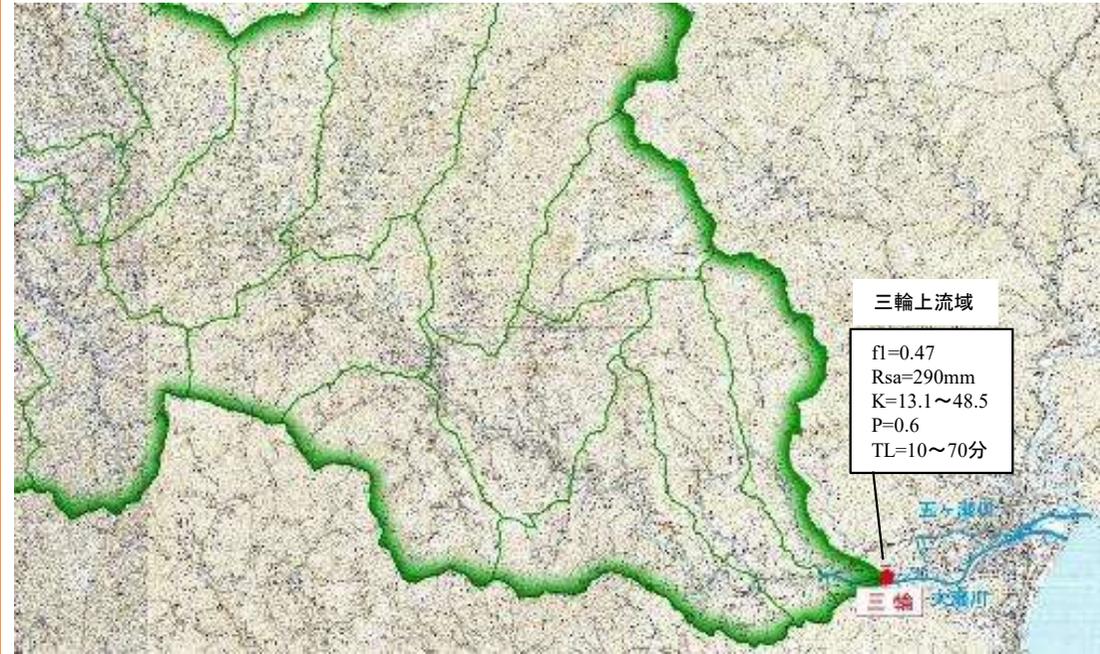
流域定数f1、Rsaの検討

- 過去から流量データのある三輪地点を対象地点として実績流量のハイドログラフをもとに流出成分を直接流出成分(表面流出成分と中間流出成分)と間接流出成分(地下水流出成分)に分離し、各洪水毎の総直接流出高を用いてプロットし、f1、Rsaを求めた。
- 代表地点で求めた値を用い、地質特性を考慮したうえで各小流域の定数を設定。



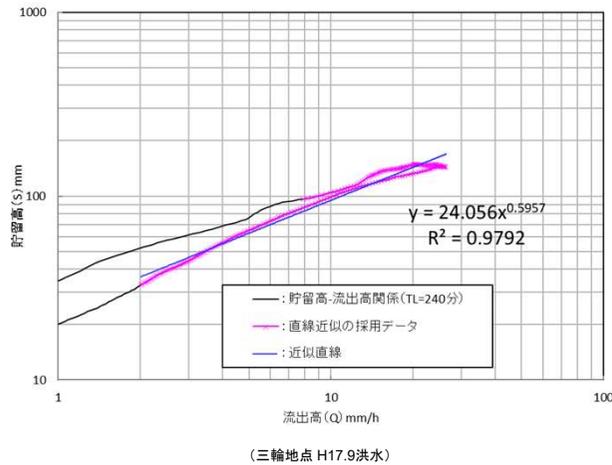
総雨量と総直接流出高の関係図(例)

流域定数の設定



流域定数K、P、TLの検討

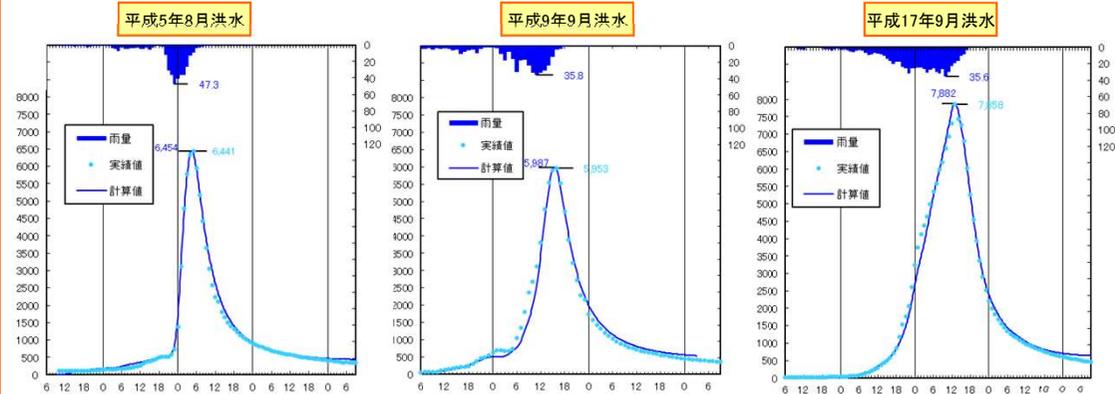
- 検討地点の観測流量、上流域平均雨量のデータが揃っており、上流に貯留施設等が無く自然流況の把握が可能な三輪地点を対象に各地点の実績ピーク流量の上位5洪水について検討を実施。
- K、Pについては、三輪地点において、原則として最大流量を記録した洪水の定数を用い、TLについては、対象洪水の平均値を用いた。
- 三輪地点で求めた値を用い、地質特性を考慮したうえで各小流域の定数を設定した。その際、各小流域のK値は、リザーブ定数を用いた経験式的考えにより設定。



貯留高と直接流出高の関係図(例)

実績流量の再現性の確認

○ 基準地点三輪の実績ピーク流量の上位5洪水にて再現性を確認した。



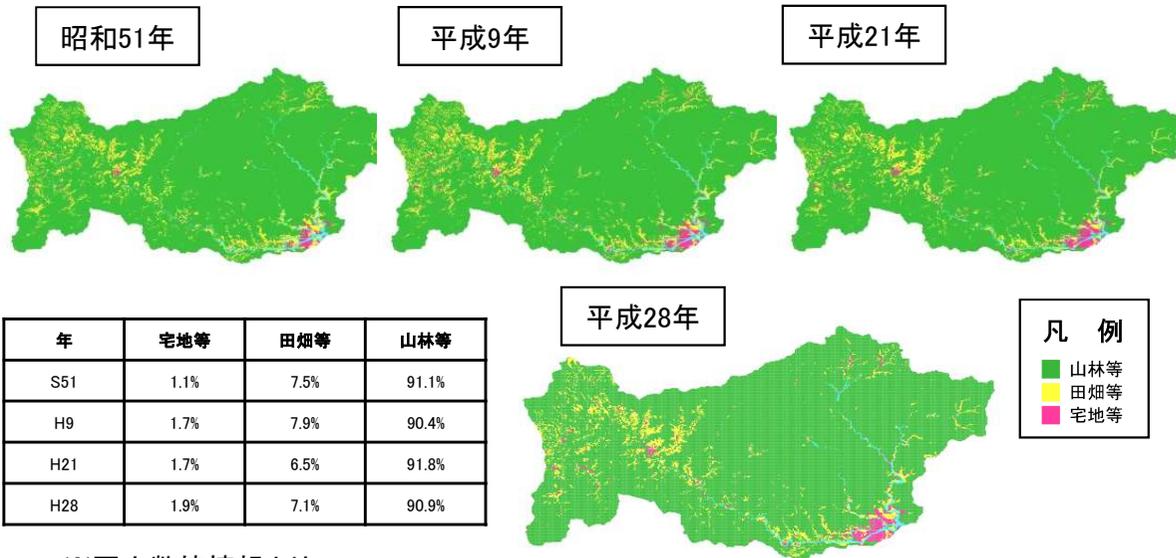
再現計算結果(例)

2. 1 流出計算モデルの構築 集水域の状況

- 五ヶ瀬川流域の土地利用状況としては、約91%が森林となっており、宅地、田畑等の割合は少ない。
- 現行河川整備基本方針の策定当時と比較して、土地利用の大きな変化は見られない。

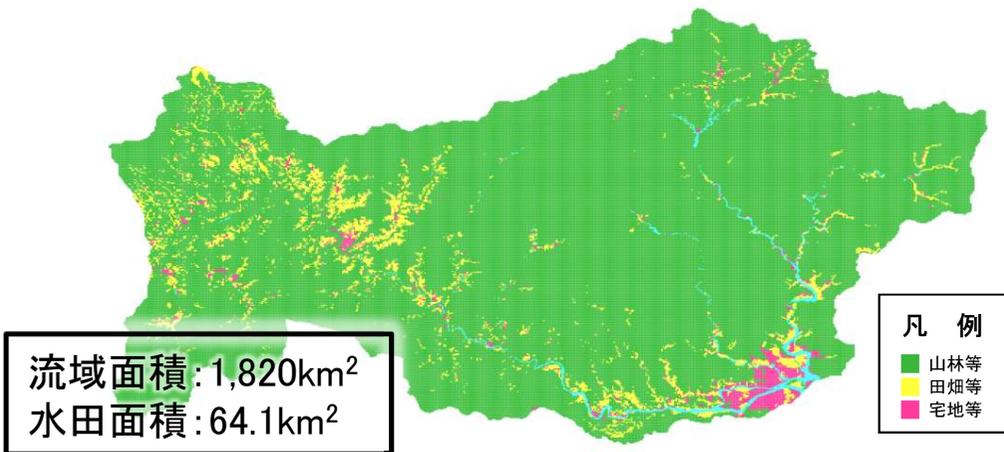
◆土地利用分布

土地利用状況の変化



※国土数値情報より

五ヶ瀬川流域の水田等の分布状況



◆棚田の維持保全

五ヶ瀬川流域では、急峻な傾斜地で階段状につくられた棚田において耕作が行われているが、維持管理が難しく、今後、土地の荒廃が進むおそれがある。

そこで、関係機関による補助制度によって、棚田の維持保全が進められている。



五ヶ瀬川流域の雨水貯留施設の状況

	利水ダム※1	ため池※2
延岡市	6,082千m ³ (4基)※3	75千m ³ (21基)
五ヶ瀬町	262千m ³ (1基)	50千m ³ (1基)
日之影町	941千m ³ (1基)※3	
高千穂町	35千m ³ (1基)	37千m ³ (15基)
佐伯市	34,700千m ³ (1基)	13千m ³ (4基)
高森町		3千m ³ (1基)
山都町		6千m ³ (6基)

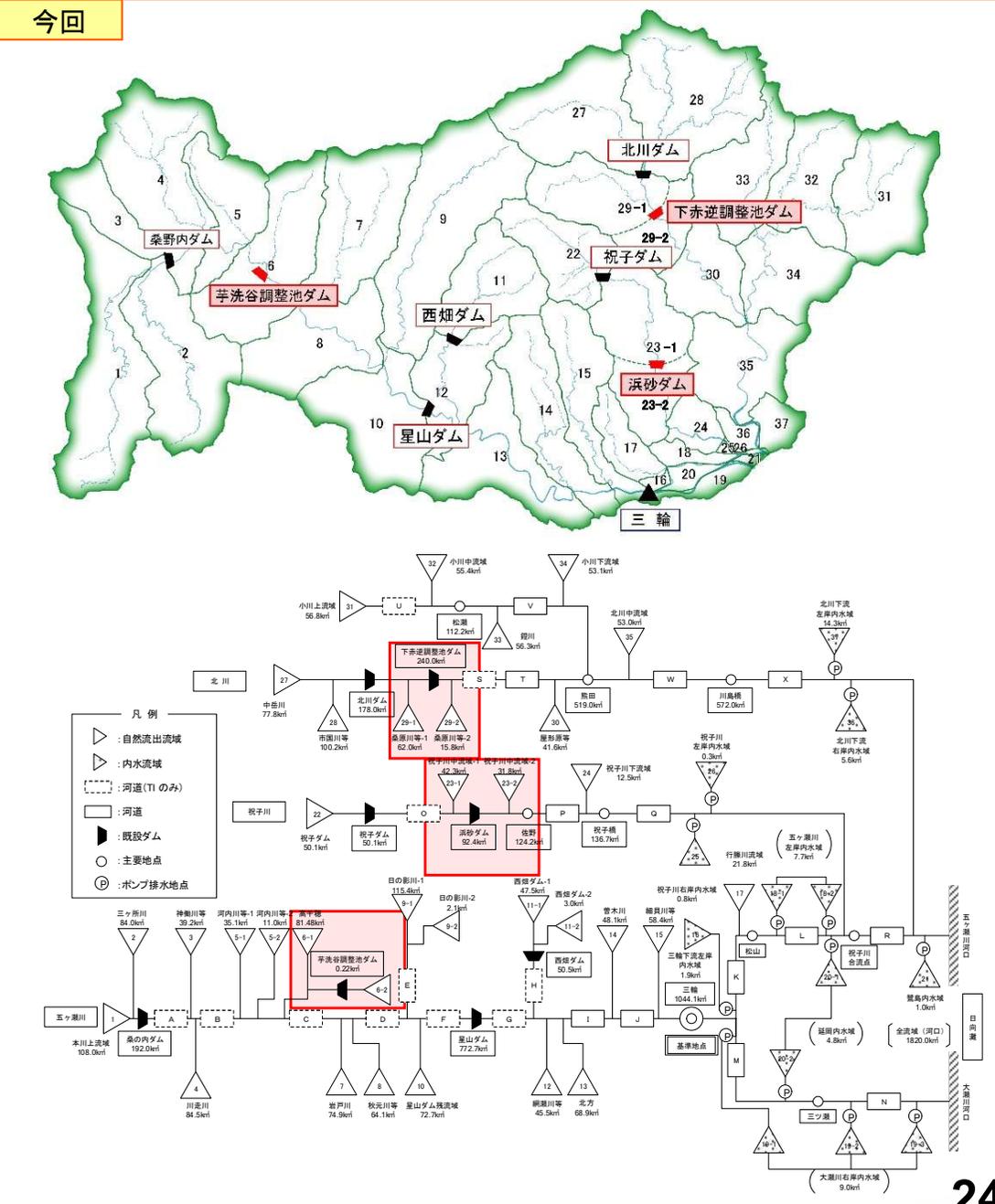
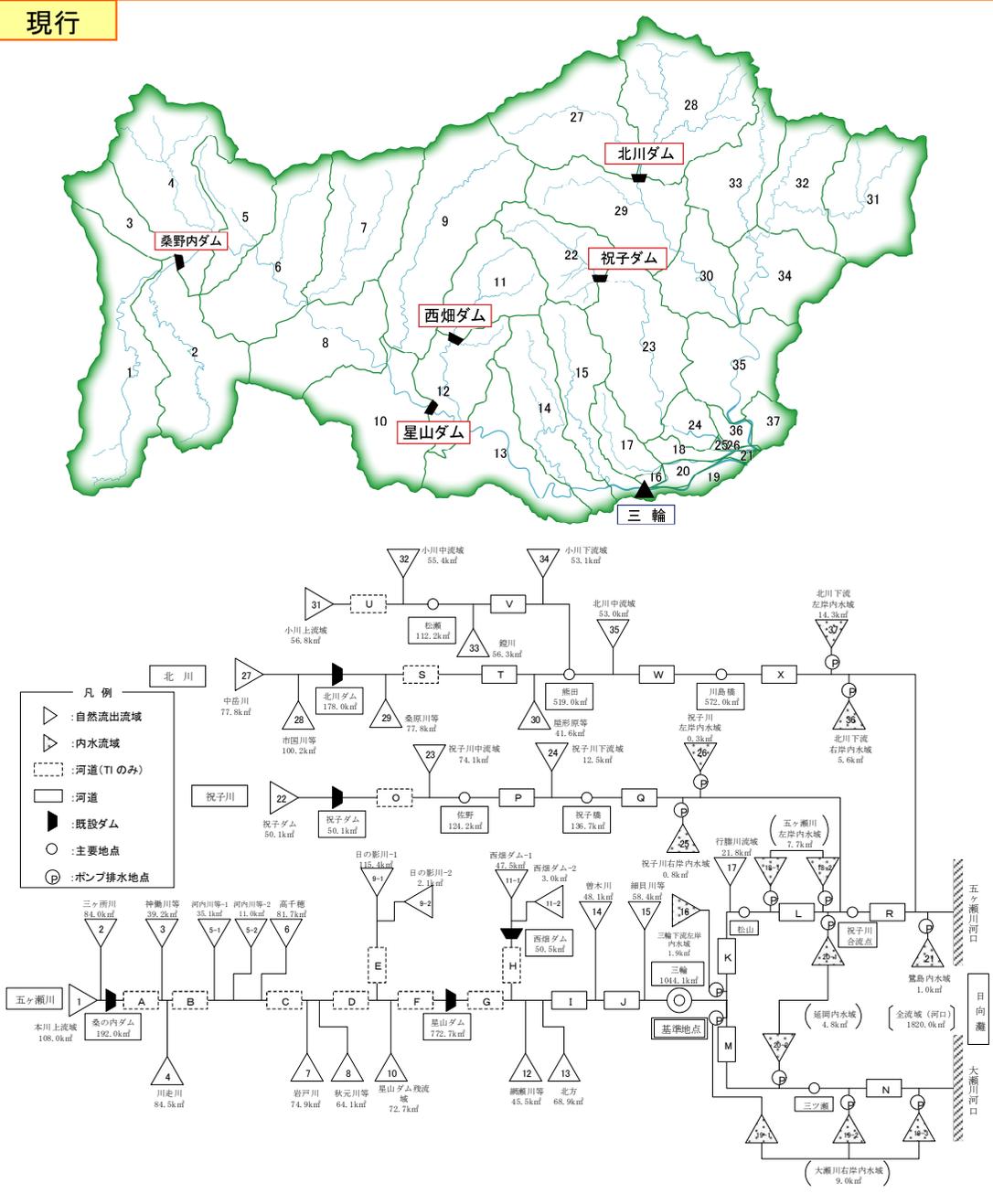
※1 容量は有効貯水容量を記載

※2 宮崎県、大分県、熊本県ため池データベースより

※3 桑野内ダム容量は五ヶ瀬町に、西畑ダム容量は延岡市にて代表させた

2.1 流出計算モデルの構築 流域の状況の考慮

○流域分割は現行の基本方針の流域分割に加えて、利水ダム貯留による流量低減効果を適切に反映するため、利水ダム位置で流域を新たに分割。



2. 1 流出計算モデルの構築 流域の状況の考慮(霞堤等の考慮)

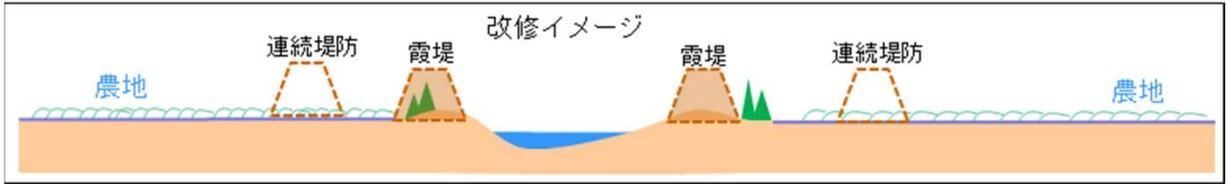
- 支川北川は河道幅が狭く、流下能力向上のためには沿川の農地に築造する必要があり、農地としての利用範囲が減ってしまうことから、霞堤方式による堤防整備がなされており、北川の水位上昇により開口部より流入し、川裏側の水位が上昇し、浸透や越水による堤防の決壊リスクを低減する効果を期待。
- 霞堤は北川治水の重要な役割をもっており、関係機関等により保全がなされている現況を考慮し河道を設定。

北川の流域特性

北川上流霞堤位置

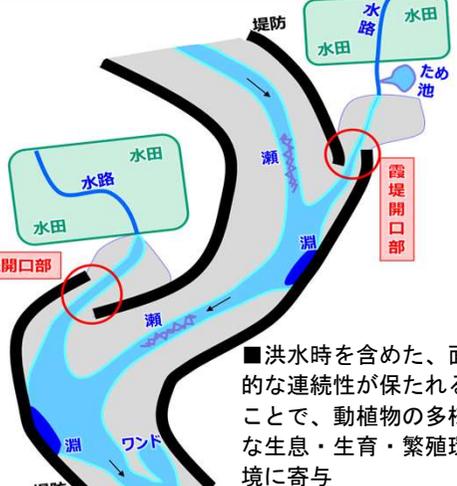
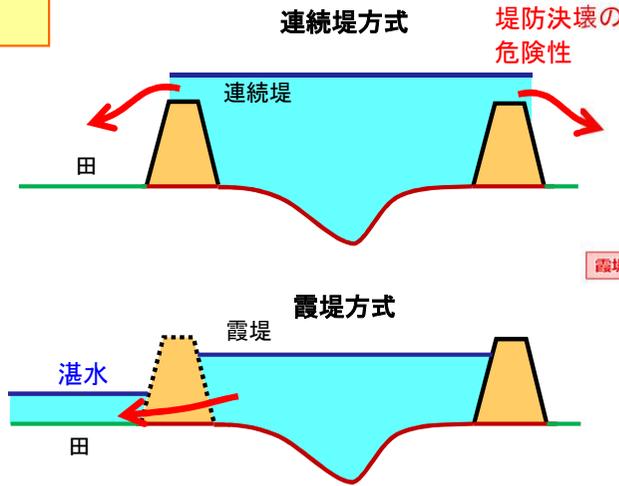


- 北川沿川では昭和18年9月、昭和36年10月、昭和41年8月など度重なる洪水被害が発生し、治水の必要性が求められていた。
- 一方、狭い谷底平野の地形であり、平地が少ない中で主要産業である農地を確保する必要があった。
- 昭和40年代、北川村議会にて河川改修として霞堤方式を採択し、宮崎県へ要望し、昭和50年代に築堤整備がなされた。



北川での霞堤の機能

- 洪水時に流量の一部を湛水することで、堤防の決壊リスクを低減する効果を期待（その他、ウォータークッションの役割も果たす）。
- また、河川環境の横断的連続性を確保するためにも、霞堤の保全は重要。



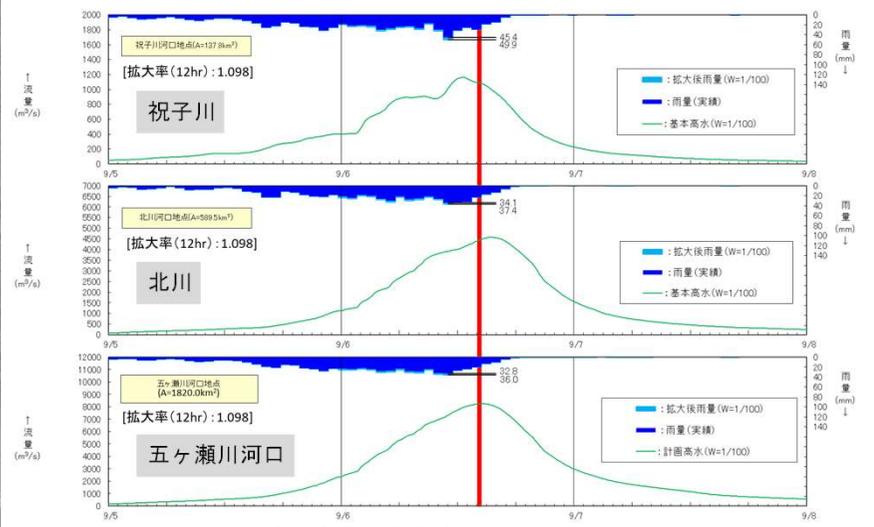
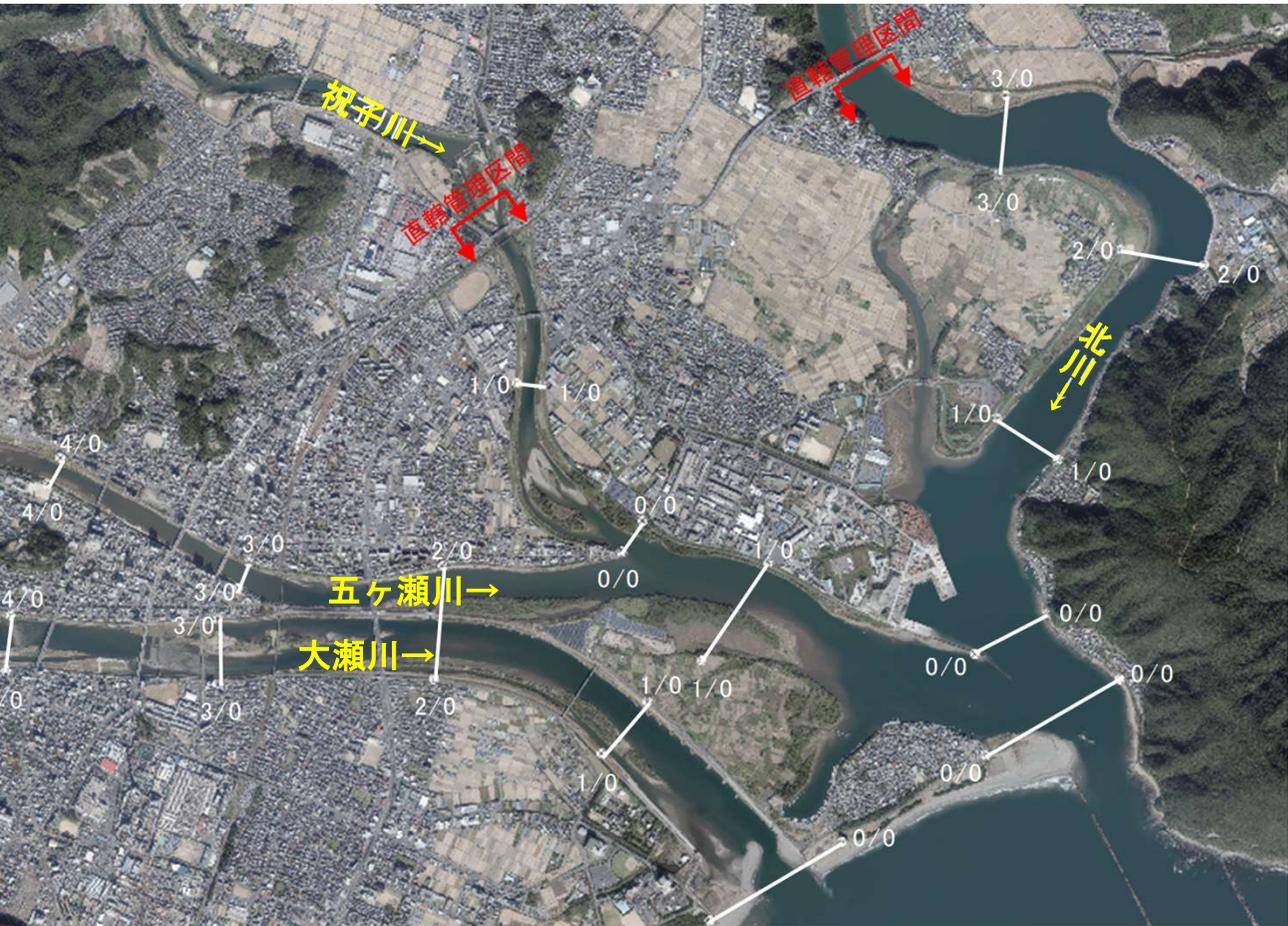
- 洪水時を含めた、面的な連続性が保たれることで、動植物の多様な生息・生育・繁殖環境に寄与

霞堤の保全

- 引き続き、霞堤の機能が維持されるように関係機関と連携し保全に努めていく。



- 流域内で甚大な被害が発生した平成17年9月洪水波形について確認しても、本川・支川の合流時差がほとんどなく、ピーク合流していることが確認できる。
- そのため、北川及び祝子川については、五ヶ瀬川本川との合流点にて、本川の高水流量流下時の水位を出発水位とすることで、下流端条件を与えている。
- なお、五ヶ瀬川河口部では、支川の洪水も合わせて流下させる必要があることから、開口幅を広げるなど、河口処理を行い流下断面を確保する。



平成17年9月洪水波形(W=1/100RCP2.6)

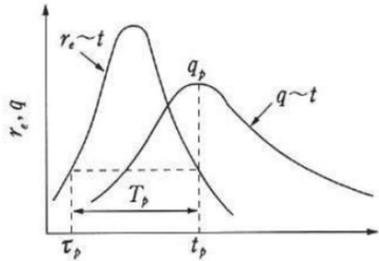
2.2 基本高水の設定 計画対象降雨の継続時間の設定

○ 計画対象降雨の継続時間は、三輪地点ピーク流量の上位10洪水の洪水到達時間や強度の強い降雨の継続時間等から、総合的に判断した結果、現行の基本方針の12時間を踏襲。

Kinematic Wave法及び角屋の式による洪水到達時間の検討

- Kinematic Wave法による洪水到達時間は8~16時間（平均11時間）と推定
- 角屋の式による洪水到達時間は7~9時間（平均8時間）と推定

Kinematic Wave法: 短形斜面上の表面流にKinematic Wave理論を適用して洪水到達時間を導く手法。実績のハイトとハイドロを用いて、ピーク流量生起時刻以前の雨量がピーク流量生起時刻(t_p)の雨量と同じになる時刻(t_r)により $T_p = t_p - t_r$ として推定



- T_p : 洪水到達時間
- t_p : ピーク流量を発生する特性曲線の上流端での出発時刻
- t_r : その特性曲線の下流端への到達時刻
- r_c : $t_r \sim t_p$ 間の平均有効降雨強度
- q_p : ピーク流量

角屋の式: Kinematic Wave理論の洪水到達時間を表す式に、河道長と地形則を考慮した式

$$T_p = CA^{0.22} r_c^{-0.35}$$

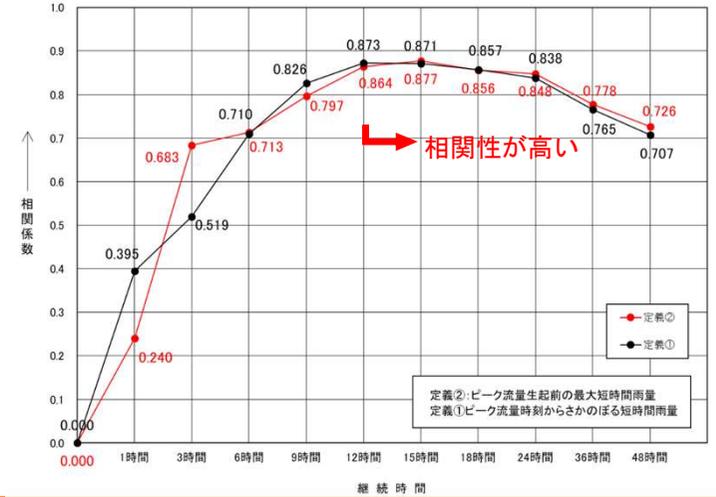
- T_p : 洪水到達時間(min)
- A: 流域面積(km²)
- r_c : 時間当たり雨量(mm/hr)
- C: 流域特性を表す係数
- 丘陵山林地流域 C=290
- 放牧地・ゴルフ場 C=190~210
- 粗造成宅地 C=90~120
- 市街化地域 C=60~90

No.	降雨年月日	三輪地点ピーク流量上位10洪水		Kinematic Wave法	角屋式	
		流量 ^{注1)} (m ³ /s)	時刻		仮到達時間 平均降雨強度	洪水到達時間
1	S 32 . 9 . 7	4,781	9/7 5:00	9	18.0	8.0
2	S 46 . 8 . 30	5,500	8/30 7:00	10	21.9	7.4
3	S 57 . 8 . 27	5,000	8/27 6:00	10	19.1	7.8
4	H 5 . 8 . 10	6,441	8/10 5:00	9	15.3	8.4
5	H 5 . 9 . 3	4,268	9/3 23:00	8	14.6	8.6
6	H 9 . 9 . 16	5,953	9/16 16:00	14	24.5	7.2
7	H 16 . 8 . 28	6,116	8/30 14:00	9	14.4	8.6
8	H 17 . 9 . 4	7,858	9/6 13:00	16	26.6	7.0
9	H 19 . 7 . 12	4,435	7/14 18:00	16	14.5	8.6
10	H 19 . 8 . 1	5,287	8/2 21:00	11	15.6	8.4
平均値		-	-	11	-	7.9

三輪地点ピーク流量とn時間雨量との相関

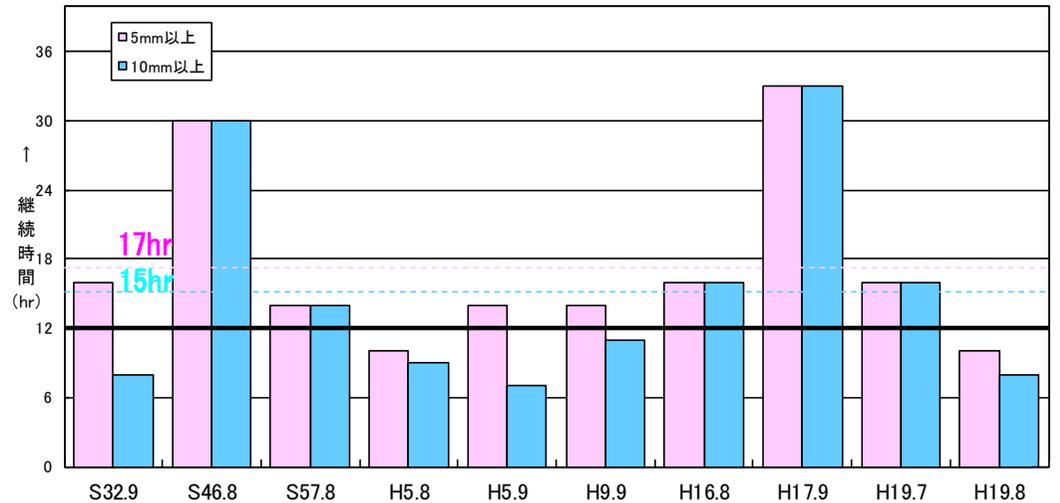
- ピーク流量と相関の高い短時間雨量の時間帯は9~24時間であり、そのなかで12時間雨量が最も相関が高い

流量上位10洪水の気象要因をみると、すべて台風性であり、台風接近に伴う雨量の増大が長時間よりも短時間での相関を高くしているものと考えられる。また、降雨ピーク時刻と流量ピーク時刻の差が12時間程度であることから、12時間以降の相関を高くしているものと考えられる。



強度の強い降雨の継続時間の検討

- 実績雨量から必要な降雨継続時間は、5mm以上の継続時間で平均17時間、10mm以上の継続時間で平均15時間となっている。



2.2 基本高水の設定 計画対象降雨の降雨量の設定

- 既定計画策定時と流域の重要度等に大きな変化がないことから、計画規模1/100を踏襲する。
- 計画規模の年超過確率1/100の降雨量に降雨量変化倍率1.1倍を乗じた値、375mm/12hを計画対象降雨の降雨量と設定。

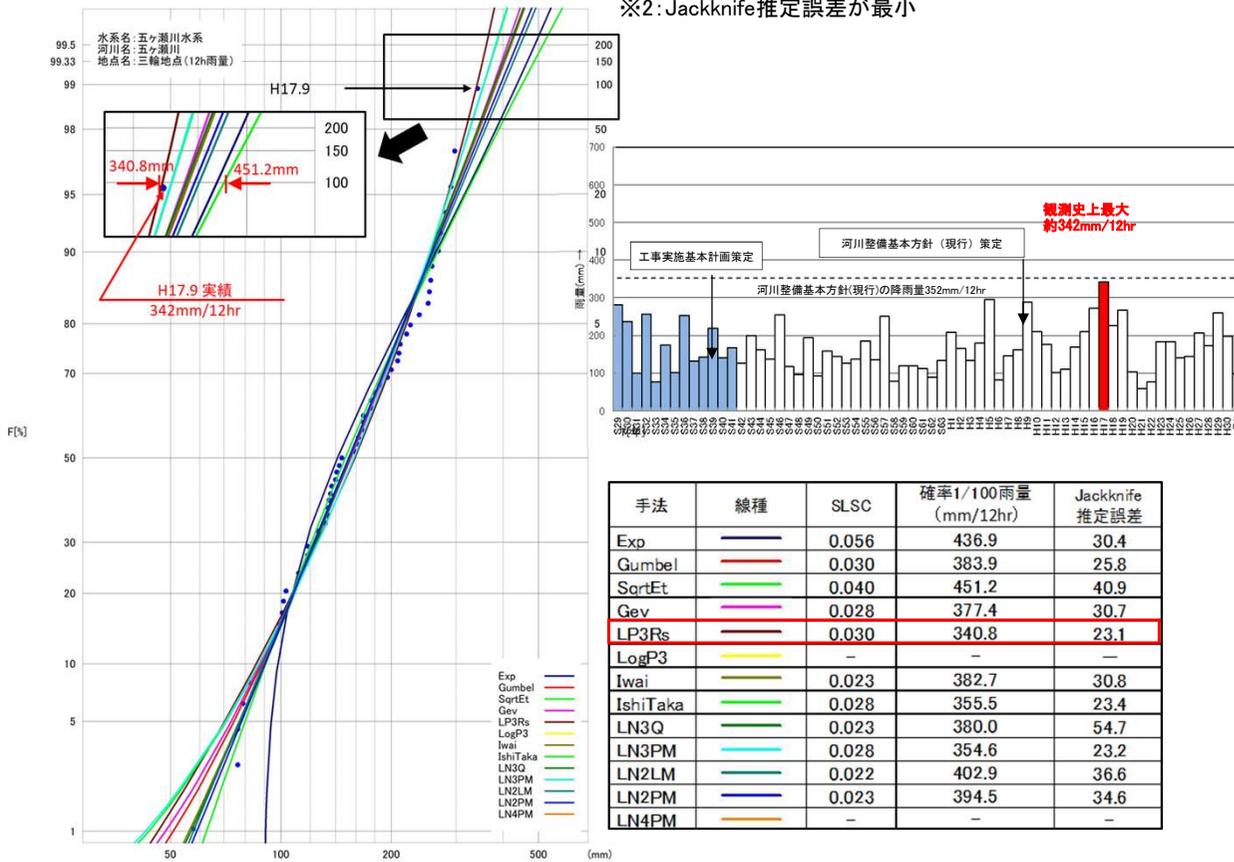
計画対象降雨の降雨量

【考え方】

降雨量変化倍率の算定に用いている過去実験の期間が2010年までであることを踏まえ、既定計画から雨量標本のデータ延伸を一律に2010年までにとどめ、2010年までの雨量標本を用い、定常の水文統計解析により確率雨量を算定し、これに降雨量変化倍率を乗じた値を計画対象降雨の降雨量とする。

- 時間雨量データの存在する昭和29年～平成22年の年最大24時間雨量を対象に、水文解析に一般的に用いられる確率分布モデルによる1/100確率雨量から、適合度の基準※1を満足し、安定性の良好※2な確率分布モデルを用い、年超過確率1/100確率雨量341mm/12hを算定。
- 2℃上昇時の降雨量変化倍率1.1倍を乗じ、計画対象降雨の降雨量を375mm/12hと設定。

※1: SLSC < 0.04
 ※2: Jackknife 推定誤差が最小



【参考】近年降雨の気候変動の影響等の確認

【考え方】

雨量標本に経年的変化の確認として

「非定常状態の検定：Mann-Kendall検定等」

を行った上で、非定常性が確認されない場合は、最新年までデータ延伸し、非定常性が確認された場合は「非定常性が現れる前までのデータ延伸」ととどめ、定常の水文統計解析により確率雨量を算定等も併せて実施

- Mann-Kendall検定(定常/非定常性を確認)

S29～H22および雨量データを一年ずつ追加し、R1までのデータを対象とした検定結果を確認

⇒非定常性は確認されなかったため、近年降雨までデータ延伸を実施

- 近年降雨までデータ延伸を実施

最新年(令和元年)まで時間雨量データを延伸し、水文解析に一般的に用いられる確率分布モデルによる1/100確率雨量から、適合度の基準※1を満足し、安定性の良好※2な確率分布モデルを用いて1/100確率雨量を算定

⇒令和元年までの雨量データを用いた場合の超過確率1/100確率雨量は345mm/12hとなり、データ延伸による確率雨量に大きな差は確認されない。

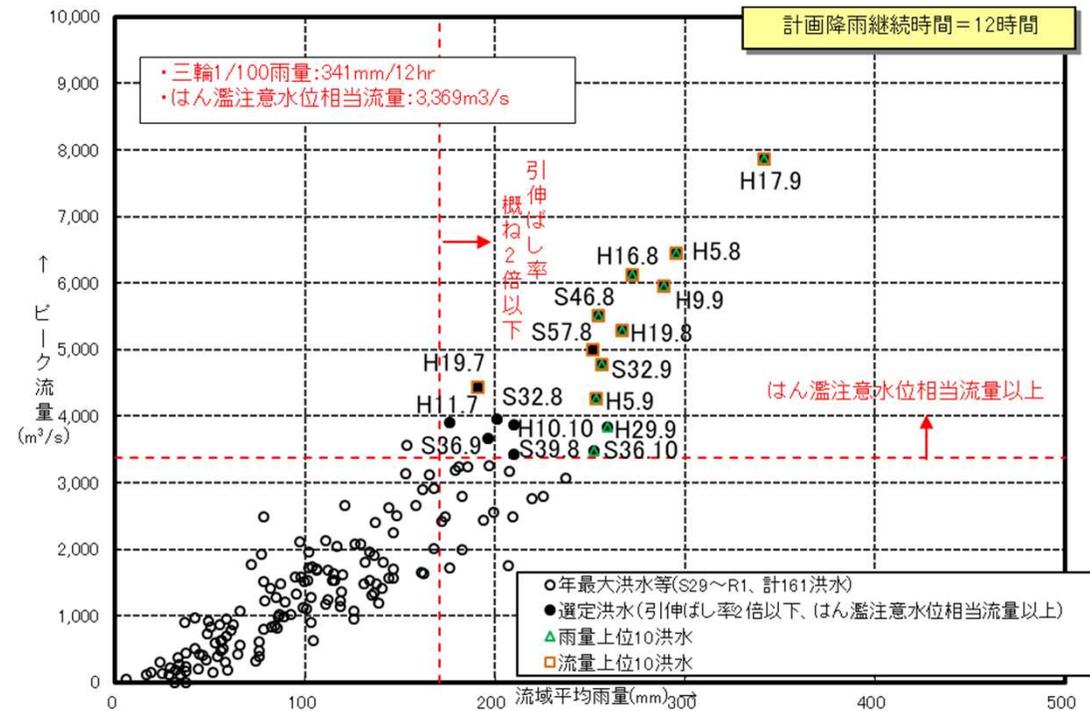
2.2 基本高水の設定 主要降雨波形群の設定

- 主要洪水の選定は、三輪地点ではん濫注意相当流量を超過した洪水、かつ基準地点三輪のピーク流量生起時刻前後の最大12時間雨量の引き伸ばし率が2倍以下の17洪水を選定した。
- 主要洪水を対象に、1/100確率12時間雨量375mmとなるような引き伸ばし降雨波形を作成し、見直した流出計算モデルにより流出計算を行い、基準地点三輪において6,100~8,700m³/sとなる。
- このうち小流域あるいは短時間の降雨が著しい引き伸ばし(雨量確率1/500以上)となっている洪水については棄却することとした。

雨量データによる確率からの検討

No.	洪水年月日	基準地点三輪上流域			基準地点三輪基本高水のピーク流量(m ³ /s)
		実績雨量(mm/12hr)	拡大率	計画規模の降雨量×1.1倍(mm/12hr)	
1	S. 32 8 20	201.3	1.863	375	7,200
2	S. 32 9 7	256.2	1.464	375	7,200
3	S. 36 9 15	196.6	1.908	375	7,800
4	S. 36 10 26	252.1	1.488	375	6,200
5	S. 39 8 24	210.0	1.786	375	6,700
6	S. 46 8 30	254.4	1.474	375	8,700
7	S. 57 8 27	251.4	1.492	375	7,900
8	H. 5 8 10	295.7	1.269	375	6,800
9	H. 5 9 3	253.5	1.48	375	7,200
10	H. 9 9 16	289.0	1.298	375	8,100
11	H. 10 10 16	210.1	1.785	375	7,000
12	H. 11 7 25	176.0	2.131	375	7,500
13	H. 16 8 28	272.4	1.377	375	6,400
14	H. 17 9 4	341.6	1.098	375	8,700
15	H. 19 7 12	190.7	1.967	375	7,100
16	H. 19 8 1	266.8	1.406	375	6,100
17	H. 29 9 15	259.3	1.447	375	6,300

※100m³/sの端数については、切り上げるものとした。
 ※上記の表の拡大率は、気候変動対応後の375.1mmに対する引伸ばしであるため、2倍以上となっている。
 ※グレー着色: 短時間雨量あるいは小流域が著しい引き伸ばしとなっている洪水

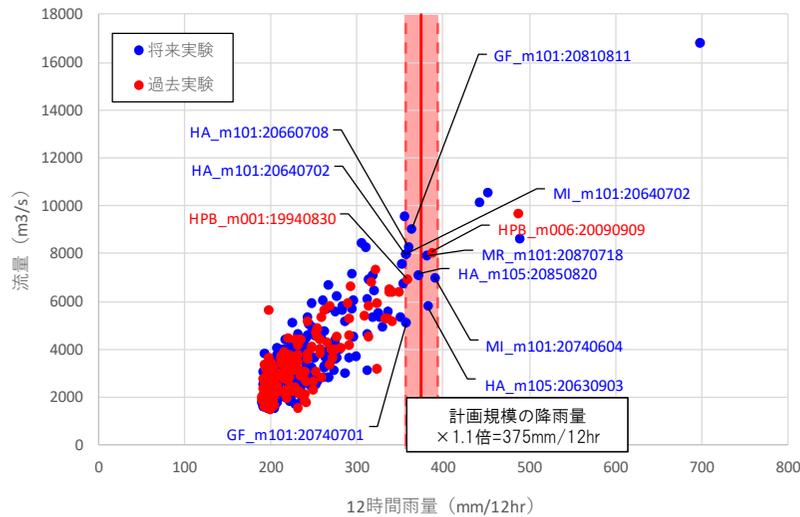


五ヶ瀬川三輪地点におけるピーク流量と流域平均雨量の関係
 注1) ピーク流量は実績流量
 注2) 流域平均雨量は計画降雨継続時間(12時間)内最大雨量

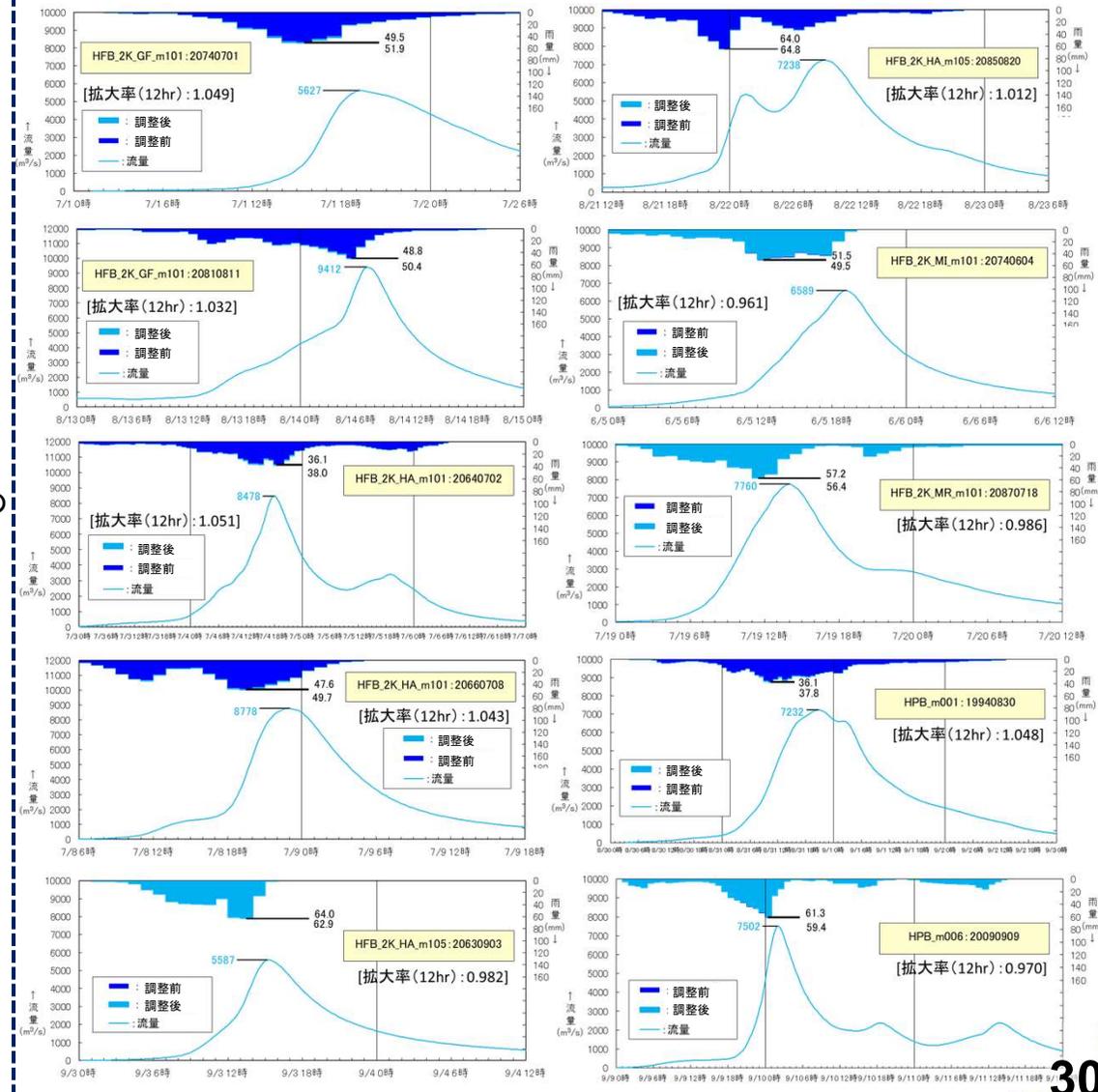
図 対象洪水の選定結果

2.2 基本高水の設定 計画規模相当におけるアンサンブル予測降雨波形の抽出

- アンサンブル将来予測降雨波形から求めた、現在気候及び将来気候の年最大流域平均雨量標本から計画対象降雨の降雨量375mm/12hrに近い10洪水を抽出した。抽出した10洪水は、中央集中や複数の降雨ピークがある波形等、様々なタイプの降雨波形を含んでいることを確認。
- 抽出した洪水の降雨波形について気候変動を考慮した1/100確率規模の12時間雨量375mmまで引き縮め/引き伸ばし、見直した流出計算モデルにより流出量を算出した。



＜抽出した予測降雨波形群によるハイドログラフ＞



- d2PDF (将来360年、現在360年)の年最大雨量標本 (360年) を流出計算
- 著しい引き伸ばし等によって降雨波形を歪めることがないように、計画対象降雨の降雨量近傍の洪水を抽出
- 気候変動を考慮した計画降雨の1/2を上回る降雨 (年最大) を対象。
(過去実験: 126洪水、将来実験: 147洪水)

洪水名	三輪地点 12時間雨量 (mm)	気候変動後 1/100雨量 (mm)	拡大率	三輪地点 ピーク流量 (m ³ /s)	
将来実験					
GF_m101:20740701	2074.07.01	375	1.049	5,700	
GF_m101:20810811	2081.08.11		1.032	9,500	
HA_m101:20640702	2064.07.02		1.051	8,500	
HA_m101:20660708	2066.07.08		1.043	8,800	
HA_m105:20630903	2063.09.03		0.982	5,600	
HA_m105:20850820	2085.08.20		1.012	7,300	
MI_m101:20740604	2074.06.04		0.961	6,600	
MR_m101:20870718	2087.07.18		0.986	7,800	
過去実験					
HPB_m001:19940830	1994.8.30		375	1.048	7,300
HPB_m006:20090909	2009.09.09	0.970		7,600	

- 気候変動による降雨パターンの変化（特に小流域集中度の変化）により、これまでの手法で棄却されていた実績引き伸ばし降雨波形の発生が十分予想される場合がある。このため、これまでの手法で棄却されていた実績引き伸ばし降雨波形を、当該水系におけるアンサンブル予測降雨波形による降雨パターンと照らし合わせる等により再検証を実施する。
- その結果、棄却した6洪水のうち、アンサンブル予測降雨から推定される時間分布、地域分布の雨量比（基準地点流量と小流域の比率）以内に収まる洪水として、5洪水を棄却とせず、参考波形として活用。

棄却された実績引き伸ばし降雨における発生の可能性を検討



アンサンブルデータの降雨波形を用いた方法(空間分布のチェック)

d2PDF等(将来気候)から計画規模の降雨量近傍(10洪水程度)のアンサンブル降雨波形を抽出し、各波形について、継続時間内の小流域の流域平均雨量/基準地点流域平均雨量を求める(各小流域の基準地点流域全体に対する雨量の比率)

洪水					三輪上流域平均	五ヶ瀬川上流域(361.8km ²)	五ヶ瀬川中流域(410.9km ²)	五ヶ瀬川下流域(271.4km ²)	祝子川流域(137.8km ²)	北川流域(591.9km ²)					
項目	d2PDFアンサンブル	年	月	日	予測雨量(mm/12hr)	予測雨量(mm/12hr)	三輪雨量に対する比率	予測雨量(mm/12hr)	三輪雨量に対する比率	予測雨量(mm/12hr)	三輪雨量に対する比率	予測雨量(mm/12hr)	三輪雨量に対する比率	予測雨量(mm/12hr)	三輪雨量に対する比率
将来 実験	GF_m101	2074	7	1	357.6	231.1	0.65	430.9	1.20	424.7	1.19	426.4	1.19	316.0	0.88
	GF_m101	2081	8	11	363.3	227.9	0.63	340.4	0.94	593.2	1.63	893.6	2.46	767.0	2.11
	HA_m101	2064	7	2	356.8	596.3	1.67	244.3	0.68	333.3	0.93	425.5	1.19	296.3	0.83
	HA_m101	2066	7	8	359.5	122.0	0.34	527.1	1.47	539.6	1.50	382.3	1.06	269.1	0.75
	HA_m105	2063	9	3	381.9	414.3	1.08	351.2	0.92	387.4	1.01	459.9	1.20	326.6	0.86
	HA_m105	2085	8	20	370.5	217.7	0.59	456.6	1.23	506.8	1.37	596.6	1.61	493.9	1.33
	MI_m101	2074	6	4	390.3	273.2	0.70	422.4	1.08	500.9	1.28	650.0	1.67	617.0	1.58
	MR_m101	2087	7	18	380.5	46.8	0.12	313.2	0.82	950.5	2.50	1014.2	2.67	651.3	1.71

:最大比率

各小流域の比率の最大値

予測降雨波形	五ヶ瀬川上流域	五ヶ瀬川中流域	五ヶ瀬川下流域	祝子川流域	北川流域
最大	1.67	1.47	2.50	2.67	2.11

棄却した引き伸ばし降雨波形も同様に比率を求め、実績引き伸ばし降雨波形の比率がアンサンブル予測降雨波形による比率と大きく逸脱していないか確認する等のチェックを行う等が考えられる

洪水年月日	三輪上流域平均			五ヶ瀬川上流域(361.8km ²)		五ヶ瀬川中流域(410.9km ²)		五ヶ瀬川下流域(271.4km ²)		祝子川流域(137.8km ²)		北川流域(591.9km ²)	
	実績雨量(mm/12hr)	計画雨量(mm/12hr)	拡大率	拡大後雨量(mm/12hr)	三輪計画雨量に対する比率	拡大後雨量(mm/12hr)	三輪計画雨量に対する比率	拡大後雨量(mm/12hr)	三輪計画雨量に対する比率	拡大後雨量(mm/12hr)	三輪計画雨量に対する比率	拡大後雨量(mm/12hr)	三輪計画雨量に対する比率
S: 36. 9. 15	196.6	375	1.908	271	0.72	414	1.10	455	1.21	401	1.07	344	0.92
S: 36. 10. 26	252.1	375	1.488	270	0.72	379	1.01	535	1.43	470	1.25	460	1.23
H: 11. 7. 25	176.0	375	2.131	254	0.68	404	1.08	494	1.32	477	1.27	388	1.03
H: 19. 7. 12	190.7	375	1.967	241	0.64	379	1.01	535	1.43	512	1.37	459	1.22
H: 19. 8. 1	266.8	375	1.406	280	0.75	389	1.04	476	1.27	474	1.26	397	1.06
H: 29. 9. 15	259.3	375	1.447	333	0.89	371	0.99	434	1.16	504	1.34	512	1.36

:棄却洪水:短時間・小流域において著しい引き伸ばしとなっている洪水

アンサンブルデータの降雨波形を用いた方法(時間分布のチェック)

d2PDF等(将来気候)から計画規模の降雨量近傍(10洪水程度)のアンサンブル降雨波形を抽出し、各波形について、短時間(例えば洪水到達時間やその1/2の時間)の流域平均雨量/継続時間内の流域平均雨量を求める(短時間雨量と継続時間雨量との比率)。

棄却した引き伸ばし降雨波形も同様に比率を求め、アンサンブル降雨波形による比率を下回っている場合は、棄却した実績波形を計画対象の波形に含めることを検討。

洪水					三輪上流域平均		
項目	d2PDF アンサン ブル	年	月	日	①12時間 予測 雨量 (mm/12hr)	②6時間 予測 雨量 (mm/6hr)	比率 ②/①
将来 実験	GF_m101	2074	7	1	357.6	250.0	0.70
	GF_m101	2081	8	11	363.3	219.6	0.60
	HA_m101	2064	7	2	356.8	197.7	0.55
	HA_m101	2066	7	8	359.5	242.6	0.67
	HA_m105	2063	9	3	381.9	276.2	0.72
	HA_m105	2085	8	20	370.5	224.2	0.61
	MI_m101	2074	6	4	390.3	270.0	0.69
	MR_m101	2087	7	18	380.5	245.4	0.64

最大比率

洪水年月 日	三輪上流域平均				
	実績雨量 (mm/12hr)	① 計画雨量 (mm/12hr)	拡大率	② 計画雨量 拡大後 6時間雨量 (mm/6hr)	比率 ②/①
S.36. 9. 15	196.6	375	1.908	220	0.59
S.36.10.26	252.1	375	1.488	209	0.56
H.11. 7. 25	176.0	375	2.131	226	0.60
H.19. 7. 12	190.7	375	1.967	202	0.54
H.19. 8. 1	266.8	375	1.406	293	0.78
H.29. 9. 15	259.3	375	1.447	235	0.63

棄却洪水:短時間・小流域において著しい引き伸ばしとなっている洪水

アンサンブル予測降雨波形と比較しても起こりえないと判断

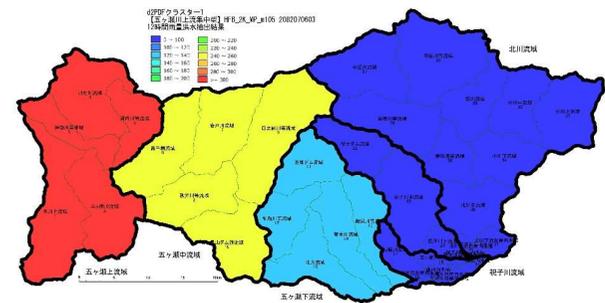
2.2 基本高水の設定 主要洪水群に不足する降雨パターンの確認

- 基本高水の設定に用いる計画対象の降雨波形群は、対象流域において大規模洪水を生起し得る様々なパターンの降雨波形等を含んでいる必要がある。
- これまでは、実際に生じた降雨波形のみを計画対象の降雨波形としてきたが、気候変動等による降雨特性の変化によって、追加すべき降雨波形がないかを確認する必要がある。
- このため、アンサンブル将来予測降雨波形を用いて降雨寄与率の分析を行い、将来発生頻度が高まるものの計画対象の実績降雨波形が含まれていないパターンの確認を実施。
- その結果、主要洪水を評価したところ、五ヶ瀬川中流型、北川流域型のみであるとされた。主要洪水に含まれない五ヶ瀬川上流型に該当する降雨波形を将来実験アンサンブル予測から1洪水を抽出する。

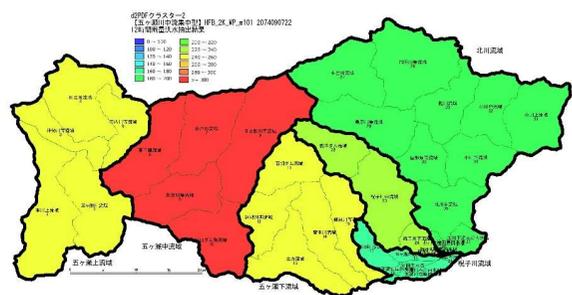
降雨寄与率の分析による主要洪水群に不足する地域分布の降雨パターンの確認

寄与率分析とピーク流量一覧（三輪地点）

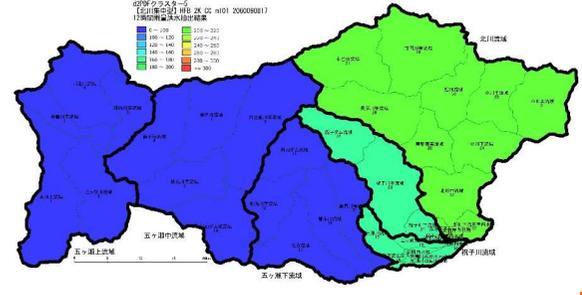
洪水年月日	基準地点三輪上流域		拡大率	基準地点三輪基本高水のピーク流量 (m ³ /s)	パターン番号
	実績雨量 (mm/12hr)	計画雨量 (mm/12hr)			
主要洪水群					
S32.8.20	201.3	375	1.863	7,200	2
S32.9.7	256.2		1.464	7,200	3
S39.8.24	210.0		1.786	6,700	2
S46.8.30	254.4		1.474	8,700	3
S57.8.27	251.4		1.492	7,900	3
H5.8.10	295.7		1.269	6,800	2
H5.9.3	253.5		1.480	7,200	3
H9.9.16	289.0		1.298	8,100	3
H10.10.16	210.1		1.785	7,000	3
H16.8.28	272.4		1.377	6,400	3
H17.9.4	341.6	1.098	8,700	3	
棄却洪水の内、将来降雨として起こりうる想定される降雨波形					
S36.9.15	196.6	375	1.908	7,800	3
S36.10.26	252.1		1.488	6,200	3
H11.7.25	176.0		2.131	7,500	3
H19.7.12	190.7		1.967	7,100	3
H29.9.15	259.3	1.447	6,300	3	
降雨寄与率の分析により主要洪水群に不足する降雨波形					
HA_m101:20640702	356.8	375	1.051	8,500	1



【1. 五ヶ瀬川上流集中型】



【2. 五ヶ瀬川中流集中型】

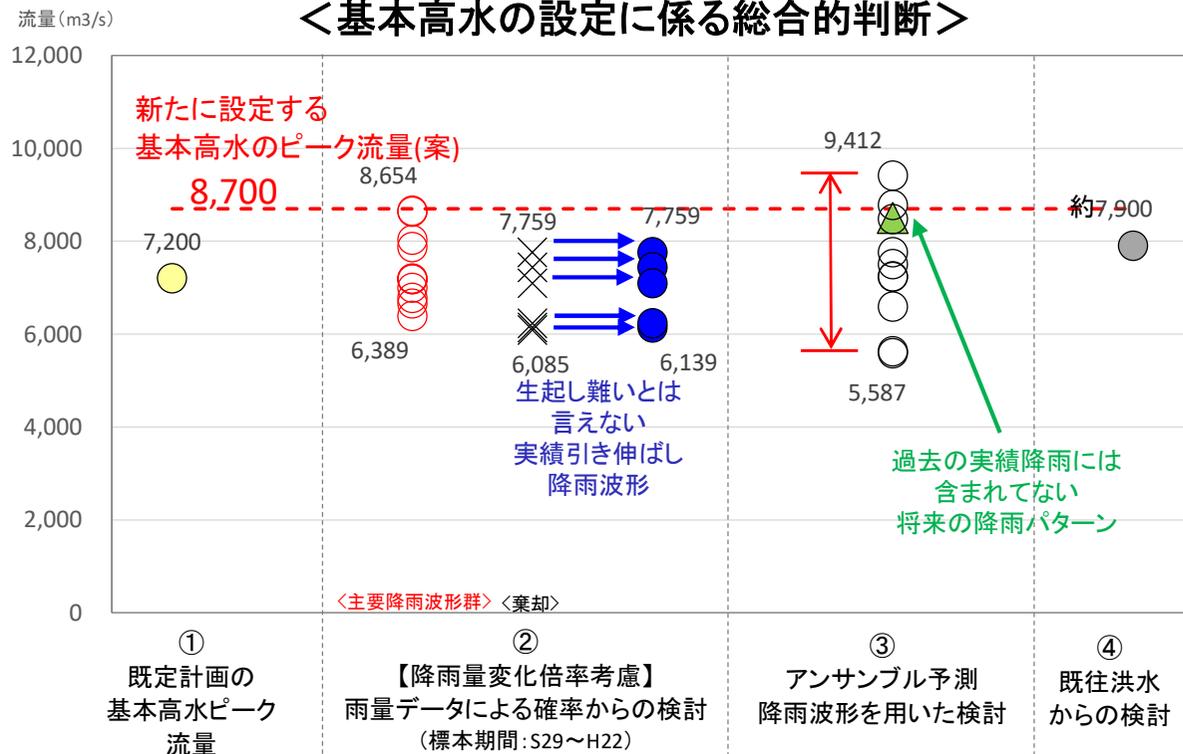


【3. 北川集中型】

※「主要降雨波形」、「アンサンブル将来予測降雨波形データから抽出した10洪水」にない降雨パターンを追加した。

○ 気候変動による外力の増加に対応するため、気候変動を考慮した雨量データによる確率からの検討、アンサンブル予測降雨波形を用いた検討、既往洪水からの検討から総合的に判断した結果、計画規模1/100の流量は8,700m³/s程度であり、**五ヶ瀬川水系における基本高水のピーク流量は、基準地点三輪において8,700m³/sと設定。**

＜基本高水の設定に係る総合的判断＞



※ ●・▲は整備途上の上下流、本支川のバランスのチェック等に活用

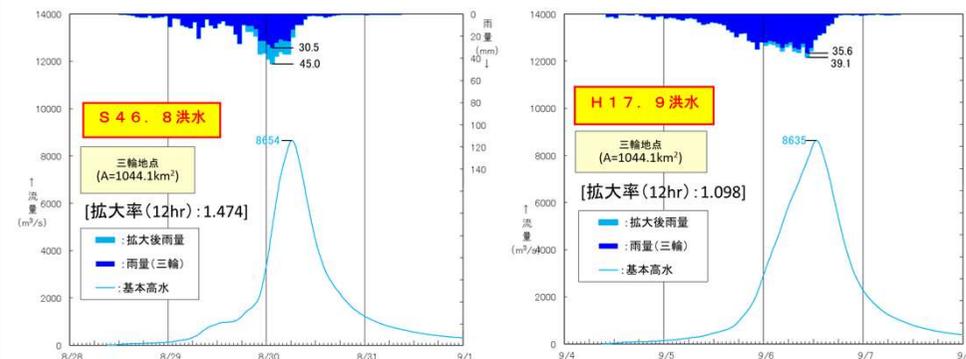
【凡例】

- ② 雨量データによる確率からの検討: 降雨量変化倍率(2℃上昇時の降雨量の変化倍率1.1倍)を考慮した検討
 - ×: 短時間・小流域において著しい引き伸ばしとなっている洪水
 - : 棄却された洪水(×)のうち、アンサンブル予測降雨波形(過去実験、将来予測)の時空間分布から見て将来生起し難いとは言えないと判断された洪水
- ③ アンサンブル予測降雨波形を用いた検討: 計画対象降雨の降雨量(375mm/12h)近傍の10洪水を抽出

○: 気候変動予測モデルによる現在気候(1980~2010年)及び将来気候(2℃上昇)のアンサンブル降雨波形
 ▲: 過去の実績降雨(主要降雨波形群)には含まれていない、将来増加すると想定される降雨パターン

新たに設定する基本高水

引き延ばし降雨波形が最大8700m³/sとなるS46.8波形,H17.9波形



河道と洪水調整施設等への配分の検討に用いる主要降雨波形群

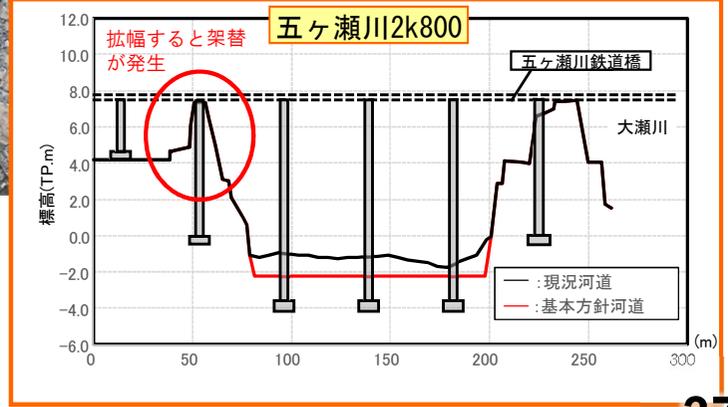
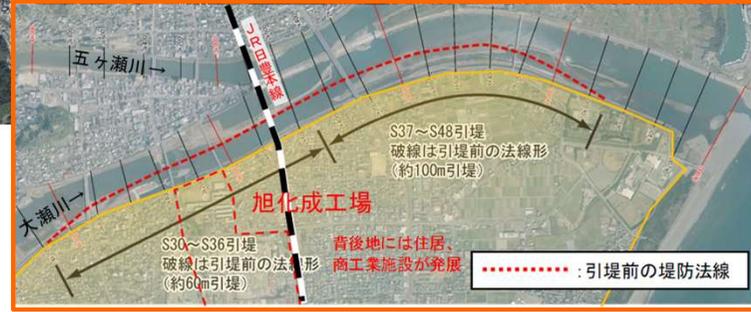
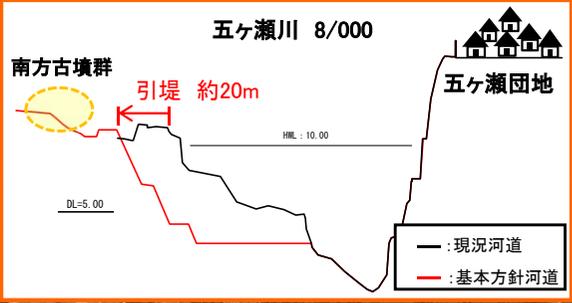
洪水名	実績雨量 (mm/12h)	三輪 ピーク流量 (m ³ /s)	洪水名	実績雨量 (mm/12h)	三輪 ピーク流量 (m ³ /s)
S32.8	201.3	7,200	H9.9	289.0	8,100
S32.9	256.2	7,200	H10.10	210.1	7,000
S36.9	196.6	7,800	H11.7	176.0	7,500
S36.10	252.1	6,200	H16.8	272.4	6,400
S39.8	210.0	6,700	H17.9	341.6	8,700
S46.8	254.4	8,700	H19.7	190.7	7,100
S57.8	251.4	7,900	H19.8	266.8	6,100
H5.8	295.7	6,800	H29.9	259.3	6,300
H5.9	253.5	7,200			

【参考】水防法に基づく想定最大降雨
 ・雨量: 752mm/24h(1/1000確率)
 ・基準地点流量: 15,800m³/s(H5.8型)

3. 計画高水流量の検討

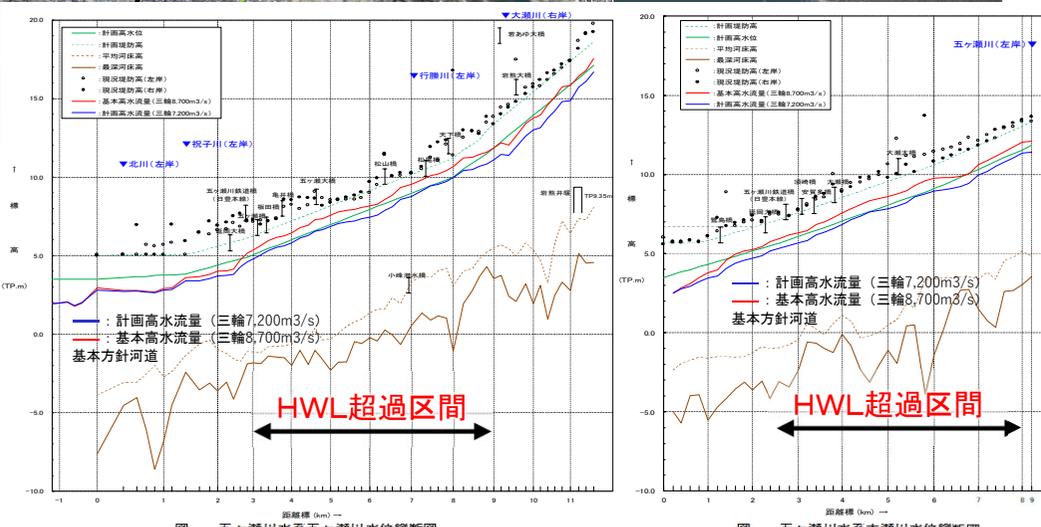
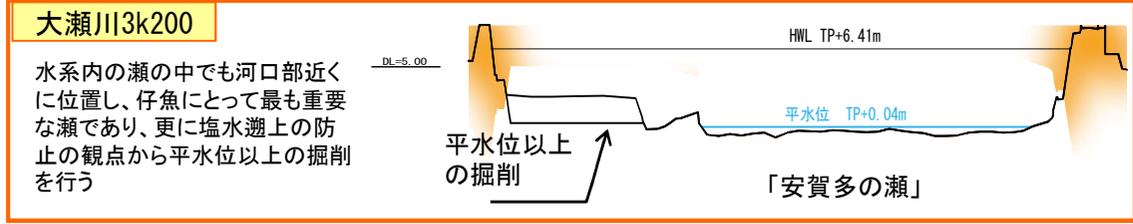
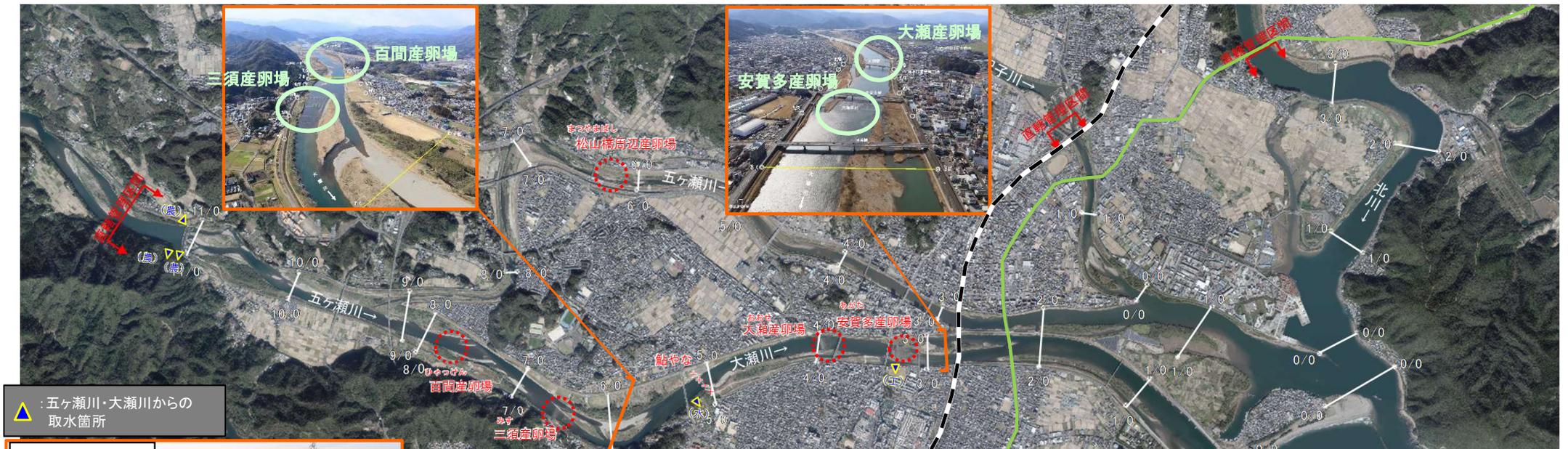
3. 1 河道配分の増加 川幅の拡大等

- 五ヶ瀬川については、現在実施している引堤に際して、史跡の保全や社会的制約を踏まえて引堤幅を決定しており、現行の基本方針以上の河道断面を確保する場合、引堤に伴い五ヶ瀬川鉄道橋(JR)等の架替や多数の家屋移転が必要となるなど、地域に与える社会的影響が大きい。
- また、大瀬川においても、昭和30～40年代に大規模な引堤を行った改修の経緯があり、背後地は住居、商業施設、工場等により地域が発展しており、沿川の土地利用状況を踏まえると、更なる引堤は、五ヶ瀬川と同様、地域に与える社会的影響が大きい。



3. 1 河道配分の増加 河道掘削等

- 五ヶ瀬川及び大瀬川では、アユの産卵場が河道内に点在することから、激特事業においても河川環境の保全を図りつつ、河道掘削等の河川整備を行ってきたところであり、現行の基本方針7,200m³/sの河道達成のために、平水位以上の掘削の実施等、河川環境に十分に配慮し対策を行っていく。
- 7,200m³/sを上回る流下能力の確保のためには、河床を全面的に掘り下げる必要があり、アユの産卵場の消失や塩水遡上による取水への影響が大きい。



基本高水(8700m³/s)、計画高水流量(7200m³/s)流下時における水位計算結果

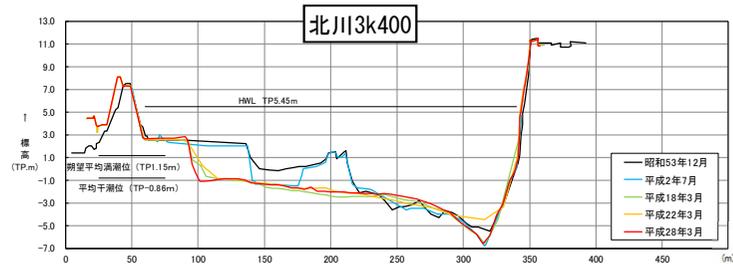
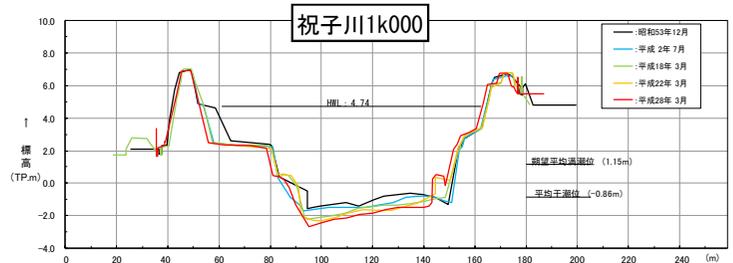
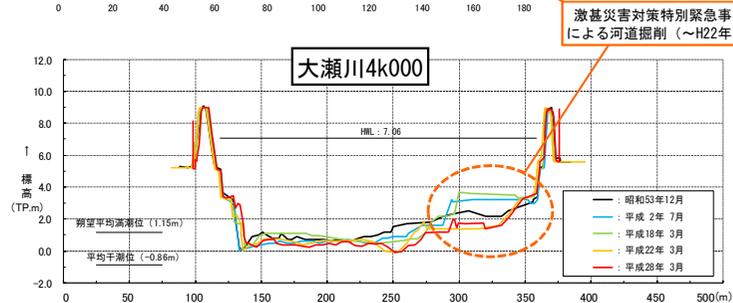
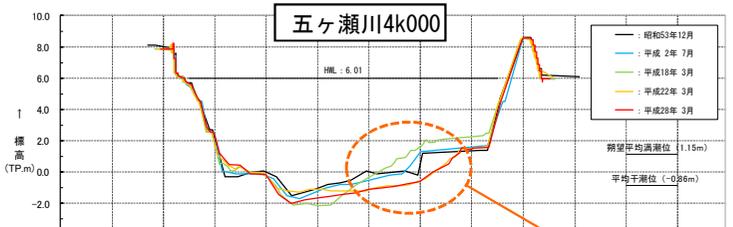
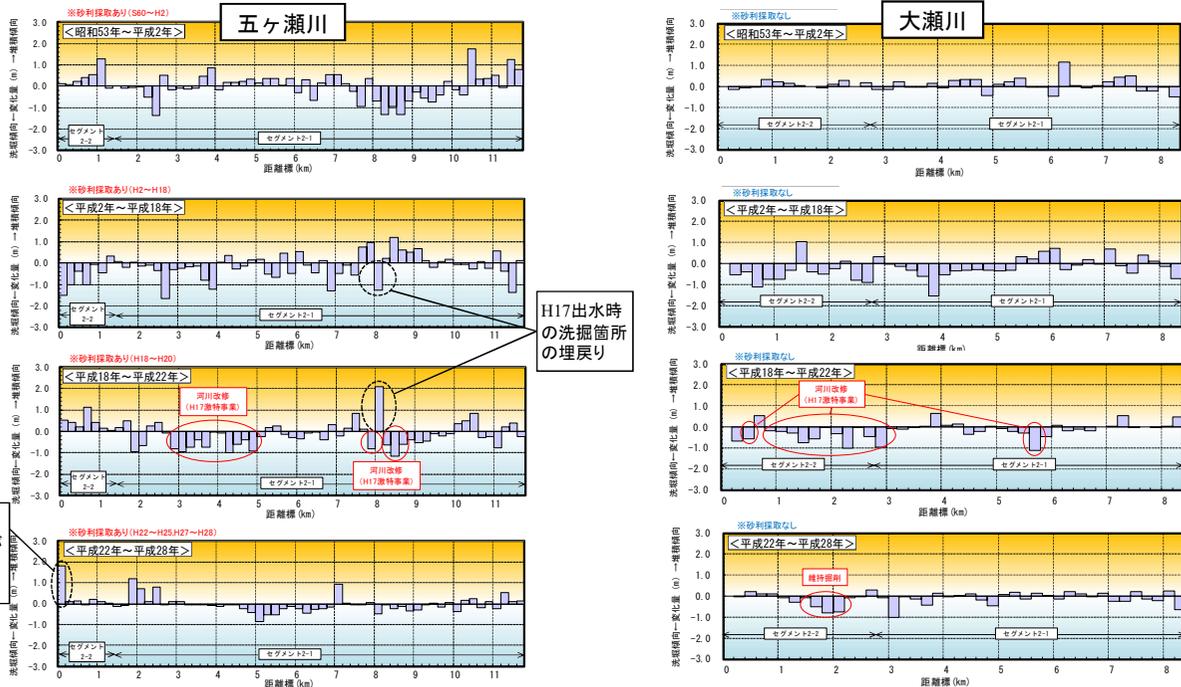
3.2 河道の安定性 現在の状況

- 人為的影響のある区間等を除き、全川にわたって河床は概ね安定している。大瀬川河口では平常時に砂州が発達しているものの、洪水時には砂州はフラッシュされることから、治水上の大きな影響は生じない。
- 近年は河床が安定しており、アユの産卵場をはじめとする動植物の生息・生育・繁殖環境への影響はみられない。
- 今後、河道改修後の河道応答についてモニタリングし、主に河道～河口の土砂について適切な管理を行う必要がある。

河床変動の状況（平均河床高変化）

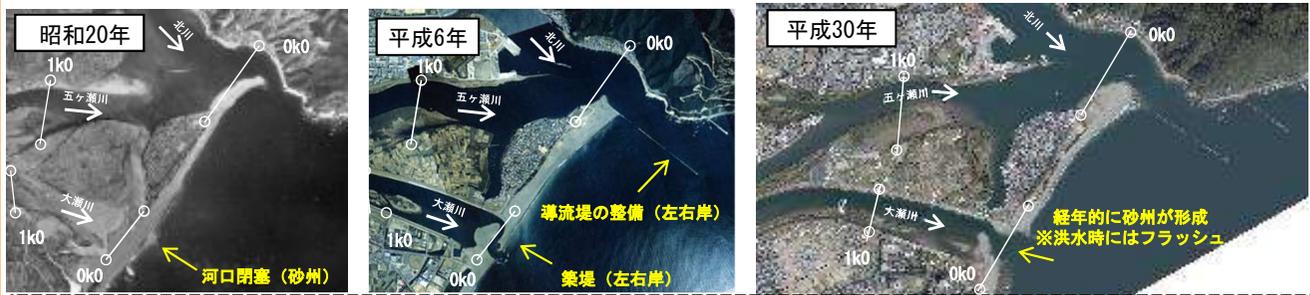
■ 人為的影響や出水に伴う一時的な変動のある区間等を除き、全川的な平均河床高は近年概ね安定している。

■ 河川改修や砂利採取といった人為的影響等による局所的な変動を除き、本支川とも近年は概ね安定している。



河口部の状況

- 五ヶ瀬川河口は導流堤完成後、侵食や堆積の傾向は見られない。
- 大瀬川河口は両岸築堤後、平常時わずかに開口している。（洪水時はフラッシュされる）

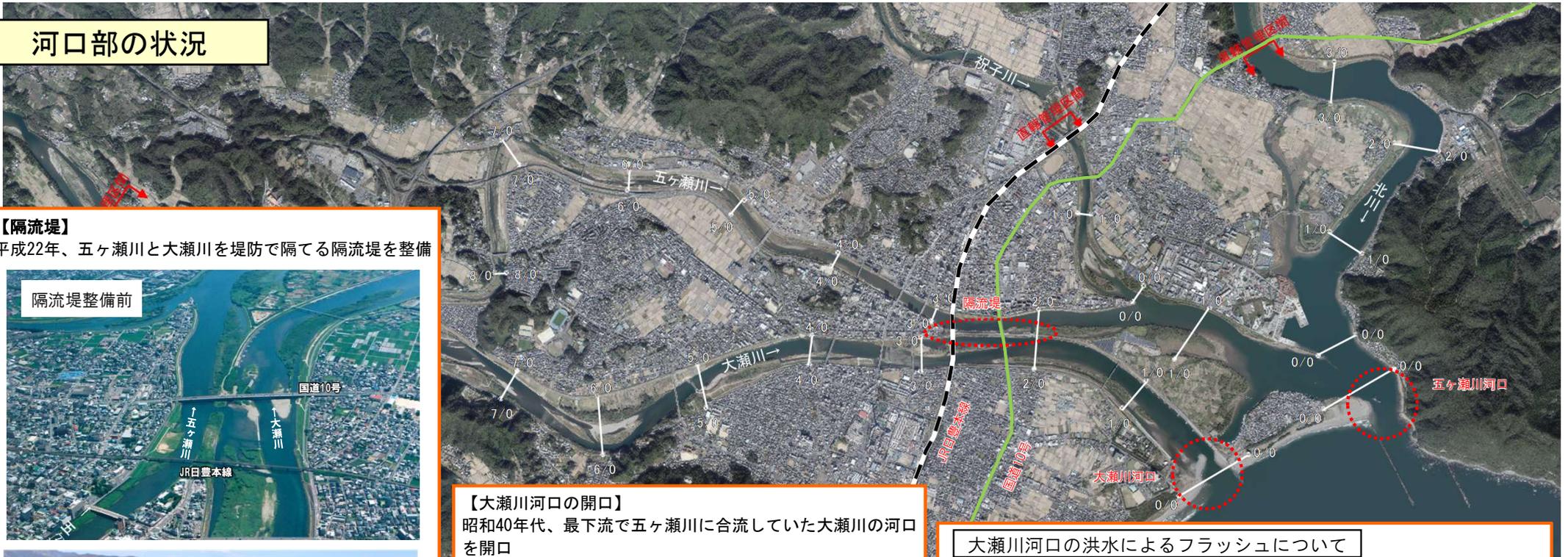


- 大瀬川河口では、五ヶ瀬川と隔流された以降も、経年的に砂州の堆積がみられるが、洪水時には河口砂州はフラッシュされるため、治水上の大きな影響はない。
- 大瀬川河口右岸（長浜海岸）はアカウミガメの産卵地として県の天然記念物に指定されているため、砂浜の状態を注視する必要がある。

3.3 河口砂州の影響

- 洪水時に五ヶ瀬川と大瀬川の合流によって被害が発生しないように、これまでの河川改修により大瀬川の河口開削、隔流堤の整備を進めてきた。
- 大瀬川の河口では、平常時に砂州の発達が見られるが洪水時にはフラッシュされるため、治水上の大きな影響はない。
- 平常時はアユの遡上の支障とならないよう、河口砂州の状況等適切にモニタリングを実施。
- 五ヶ瀬川の河口付近では、祝子川や北川が合流し流量が増加するため、開口幅を広げるなど、河口処理を行い流下断面を確保する。

河口部の状況



【隔流堤】
平成22年、五ヶ瀬川と大瀬川を堤防で隔てる隔流堤を整備

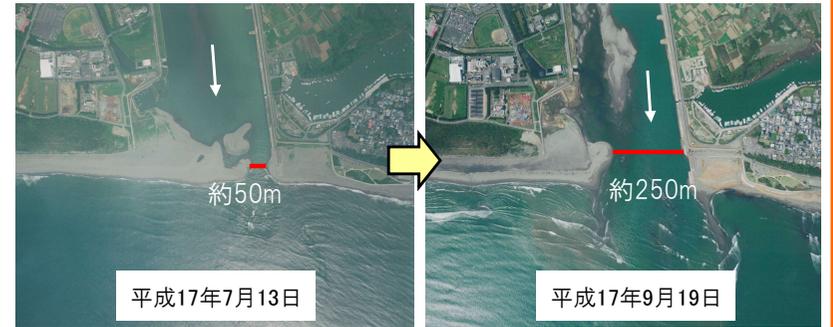


【大瀬川河口の開削】
昭和40年代、最下流で五ヶ瀬川に合流していた大瀬川の河口を開削



昭和30年代の五ヶ瀬川・大瀬川の河口状況

大瀬川河口の洪水によるフラッシュについて



3.4 既存ダムの活用 五ヶ瀬川流域が有する既存ダム

○五ヶ瀬川流域には8基の既存ダムがあり、そのうち基準地点三輪の上流には4基の利水ダムによる発電が行われ、総貯水容量は最大でも2,000千m³程度となっている。

	桑野内ダム	星山ダム	西畑ダム	芋洗谷調整池ダム	北川ダム	祝子ダム	下赤逆調整池ダム	浜砂ダム
河川名	五ヶ瀬川	五ヶ瀬川	綱ノ瀬川	芋洗谷川	北川	祝子川	北川	祝子川
管理者	九州電力(株)	旭化成(株)	九州電力(株)	JNC(株)	大分県	宮崎県	大分県企業局	宮崎県企業局
流域面積(km ²)	187	770	51	0.2	178	50	240	92
総貯水容量(千m ³)	961	1,928	247	61	41,000	5,774	480	2,430
治水協定(千m ³)	313	1,536	45	35	4,939	764	420	1,716



※ [] は各ダムの目的

F: 洪水調節
 N: 流水の正常な機能の維持
 P: 発電
 I: 工業用水

- : 流域界
- : 基準地点(高水)
- : 主要地点
- : 市町村界
- : 県界
- : 国道
- : 自動車専用道路
- : 鉄道
- : 既設ダム
- : 国管理区間

3.4 既存ダムを活用 事前放流や流域内の貯留機能について

- 五ヶ瀬川水系の利水ダム等の8ダムについて、緊急時に既存ダムを活用できるよう、事前放流の実施等に関して河川管理者、ダム管理者及び関係利水者において治水協定を締結した(R2.5)。
- 五ヶ瀬川流域における水田面積は64.1km²であり、流域全体の約4%と小さいが、本川上流域には、水田が多く点在しており、棚田の保全などに取り組んでいる。

◆棚田の維持保全

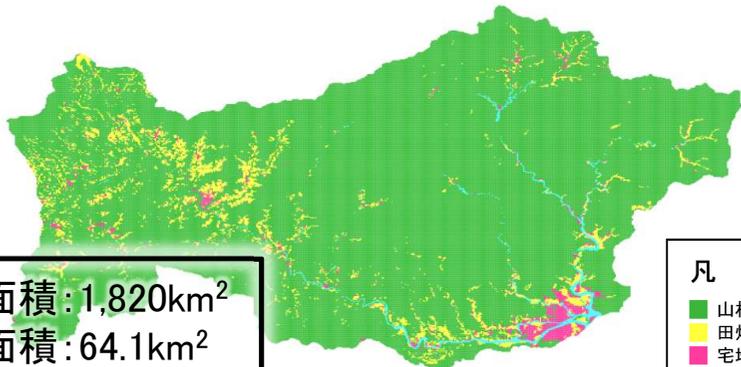
五ヶ瀬川流域では、急峻な傾斜地で階段状につくられた棚田において耕作が行われているが、維持管理が難しく、今後、土地の荒廃が進むおそれがある。

そこで、関係機関による補助制度によって、棚田の維持保全が進められている。

棚田の維持保全



五ヶ瀬川流域の水田等の分布状況

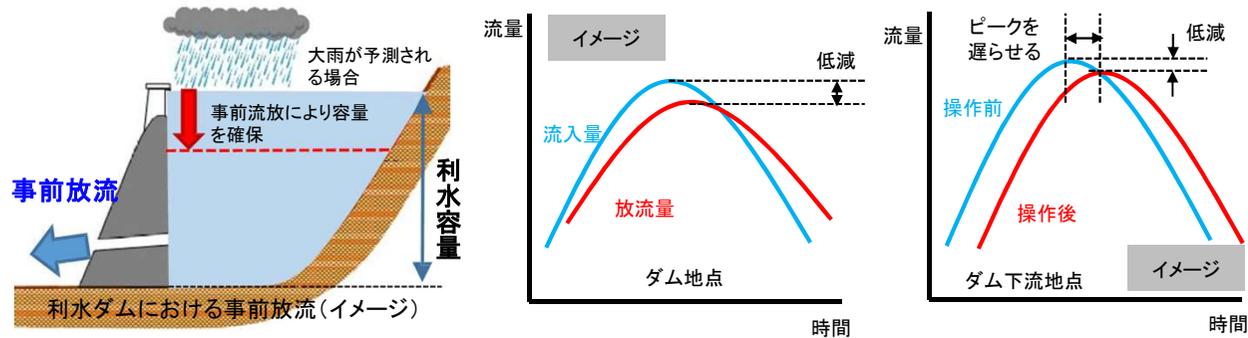


流域面積: 1,820km²
水田面積: 64.1km²

- 凡例
- 山林等
 - 田畑等
 - 宅地等

◆利水ダムの事前放流(イメージ)

小規模な洪水に対して、洪水を低減することや避難時間を確保する



五ヶ瀬川流域の雨水貯留施設の状況

	利水ダム等※1	ため池※2
延岡市	6,082千m ³ (4基)※3	75千m ³ (21基)
五ヶ瀬町	262千m ³ (1基)	50千m ³ (1基)
日之影町	941千m ³ (1基)※3	
高千穂町	35千m ³ (1基)	37千m ³ (15基)
佐伯市	34,700千m ³ (1基)	13千m ³ (4基)
高森町		3千m ³ (1基)
山都町		6千m ³ (6基)

※1 容量は有効貯水容量を記載

※2 宮崎県、大分県、熊本県ため池データベースより

※3 桑野内ダム容量は五ヶ瀬町に、西畑ダム容量は延岡市にて代表させた

3.5 気候変動による海面水位上昇の影響確認

- 仮に海面水位が上昇したとしても、手戻りのない河川整備の観点から、河道に配分した計画高水流量を河川整備によりHWL以下で流下可能かどうかを確認。五ヶ瀬川水系では、河道の流下能力評価の算定条件として、朔望平均満潮位や砂州高等から河口の出発水位を設定している。
- 仮に、海面水位が上昇(2℃上昇シナリオの平均値43cm)した場合、北川や祝子川下流の一部の区間でHWLを超過する区間が発生することから、今後、対応策の検討が必要となる。
- また、計画高潮位については、気候変動により予測される平均海面水位の上昇量を適切に評価し、海岸保全基本計画との整合を図りながら、見直しを行う。

【気候変動による海面上昇について(IPCCの試算)】

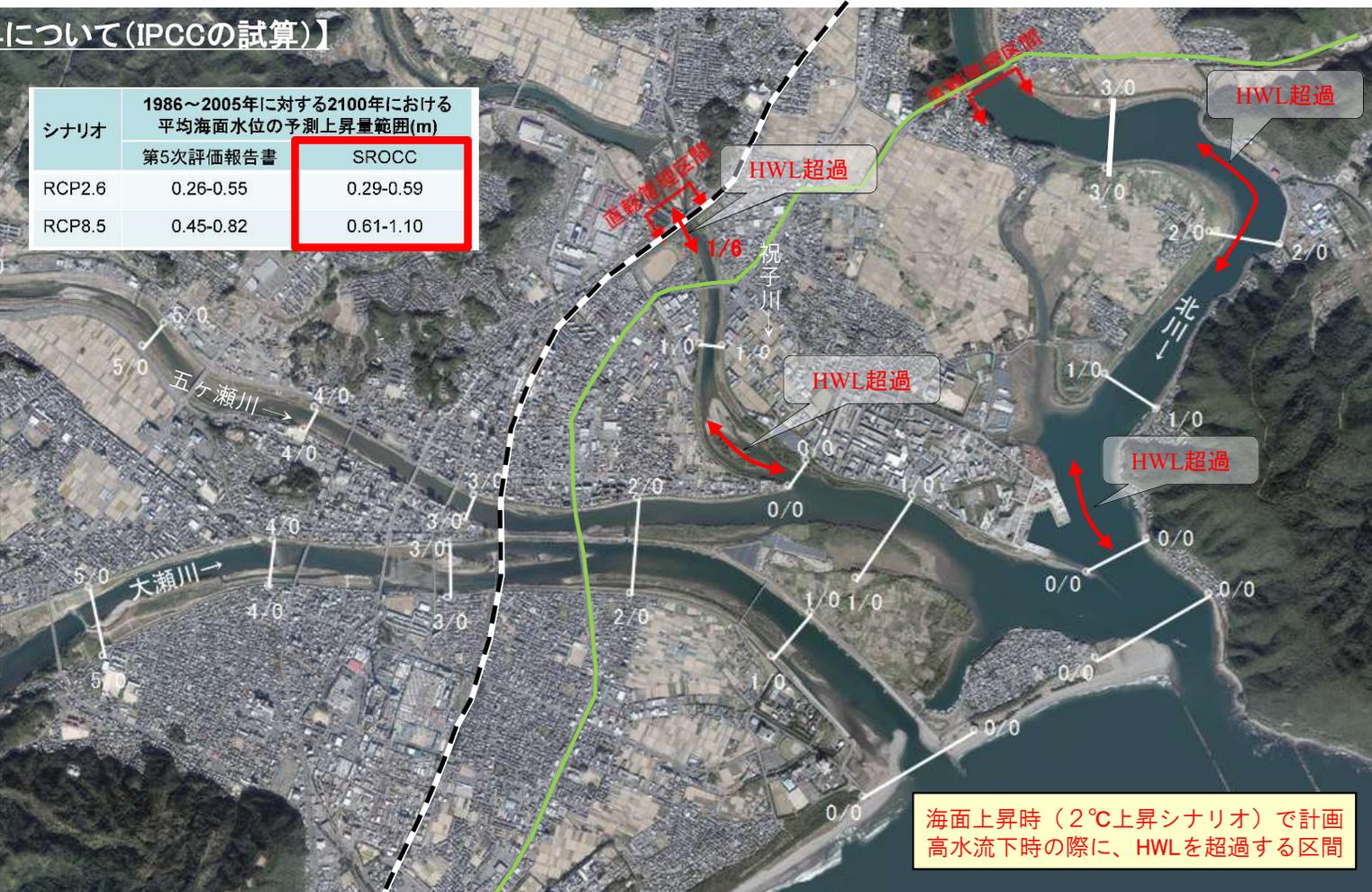
- IPCCのレポートでは、2100年までの平均海面水位の予測上昇範囲は、RCP2.6(2℃上昇に相当)で0.29-0.59m、RCP8.5(4℃上昇に相当)で0.61-1.10mとされている。
- 2℃上昇シナリオの気候変動による水位上昇の平均値は0.43mとされている。

シナリオ	1986~2005年に対する2100年における平均海面水位の予測上昇量範囲(m)	
	第5次評価報告書	SROCC
RCP2.6	0.26-0.55	0.29-0.59
RCP8.5	0.45-0.82	0.61-1.10

出発水位の考え方(五ヶ瀬川)	
①朔望平均満潮位	T.P +1.15 m
②最大潮位偏差	0.66 m
③淡水水の密度差	0.13 m
④(①+②+③) ※現行計画	T.P +1.94 m
⑤④+海面水位上昇(+0.43m)	TP. +2.37 m

出発水位の考え方(大瀬川) ※河口砂州が発達	
①維持可能な砂州高+0.50m	T.P +2.50 m
②出発水位 ※現行計画	T.P +2.50 m
③+海面水位上昇(+0.43m)	T.P +2.93 m

出発水位の考え方(北川・祝子川)	
五ヶ瀬川合流点水位	



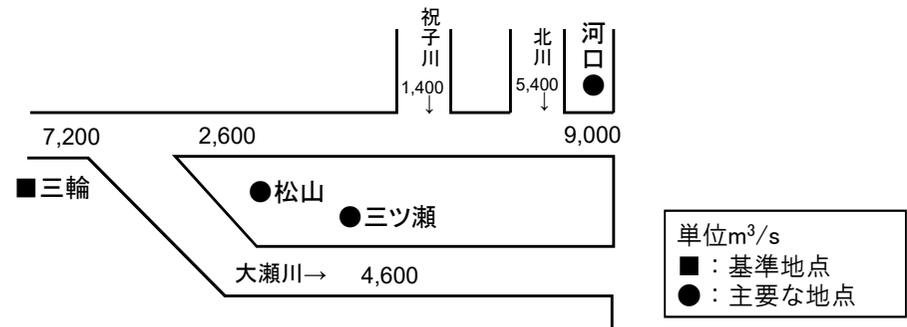
海面上昇時(2℃上昇シナリオ)で計画高水流下時の際に、HWLを超過する区間

3. 6 計画高水流量、河道と洪水調節施設等の配分流量 変更(案)

○ 気候変動による降雨量の増加等を考慮し設定した基本高水のピーク流量8,700m³/sを、洪水調節施設等により1,500m³/s調節し、河道への配分流量を7,200m³/sとする。

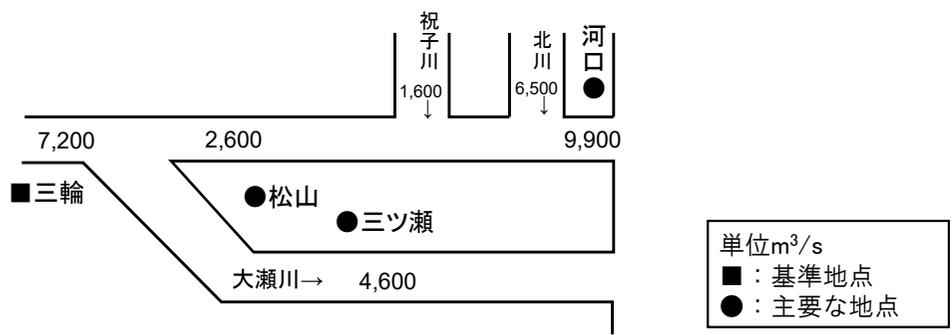
＜五ヶ瀬川計画高水流量図＞

【現行】



基本高水のピーク流量 (m ³ /s)	洪水調節施設による調節流量 (m ³ /s)	河道への配分流量 (m ³ /s)
7,200	0	7,200

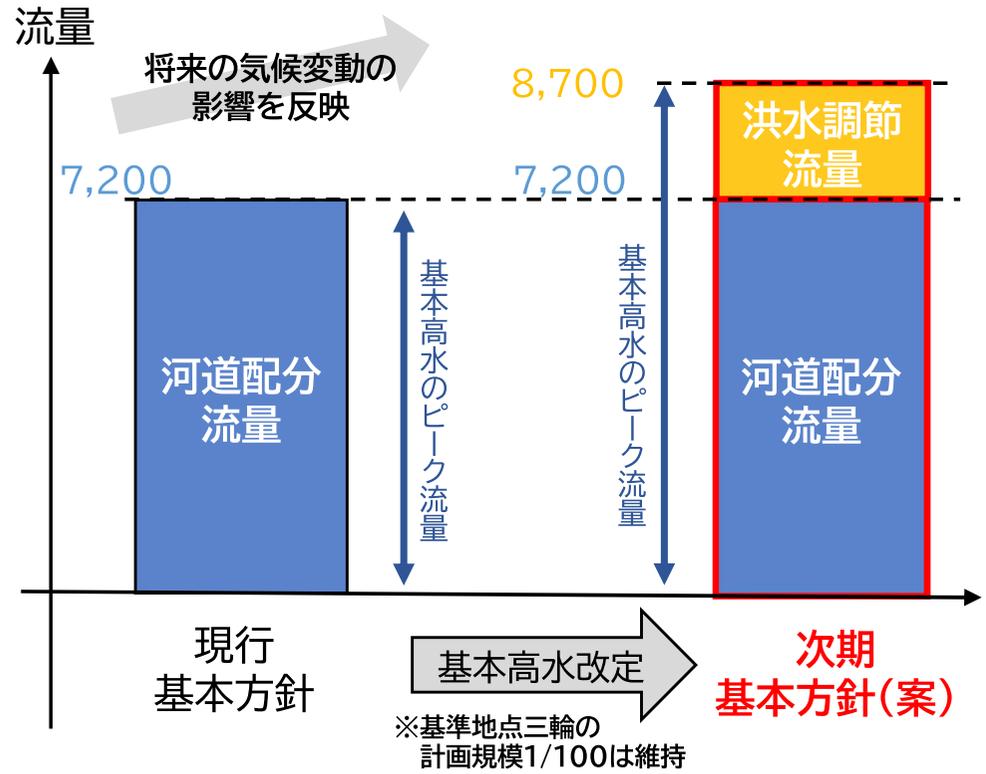
【変更】



基本高水のピーク流量 (m ³ /s)	洪水調節施設等による調節流量 (m ³ /s)	河道への配分流量 (m ³ /s)
8,700	1,500	7,200

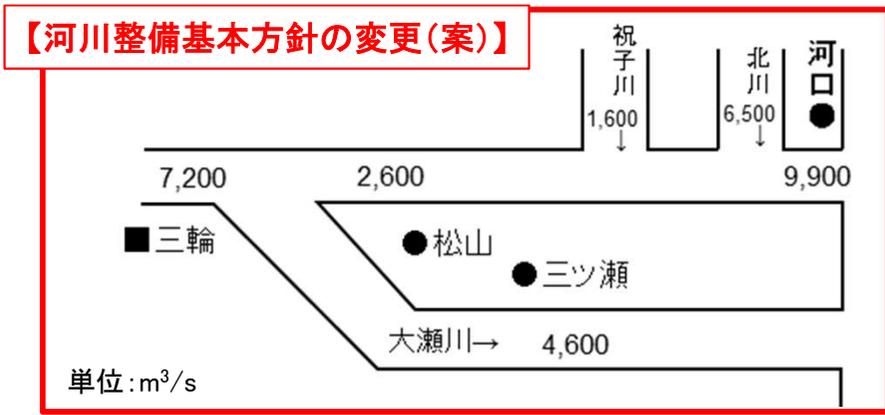
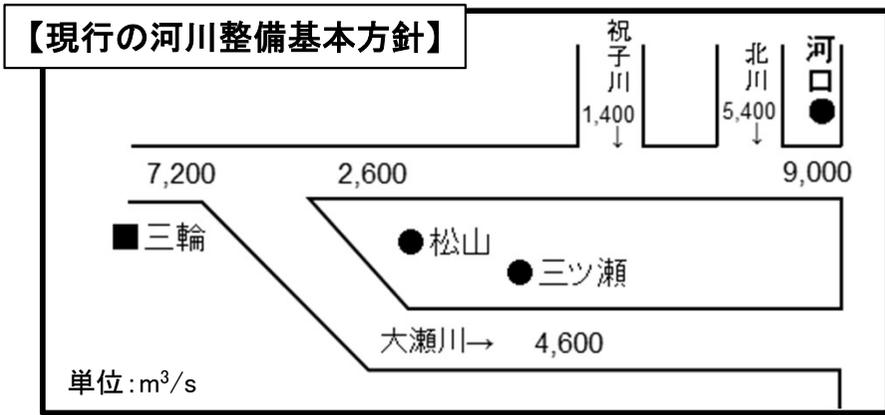
＜河道と洪水調節施設等の配分流量＞

洪水調節施設等による調節流量については、流域の土地利用や雨水の貯留・保水遊水機能の今後の具体的な取り組み状況を踏まえ、基準地点のみならず流域全体の治水安全度向上のため、具体的な施設配置等を今後検討していく。

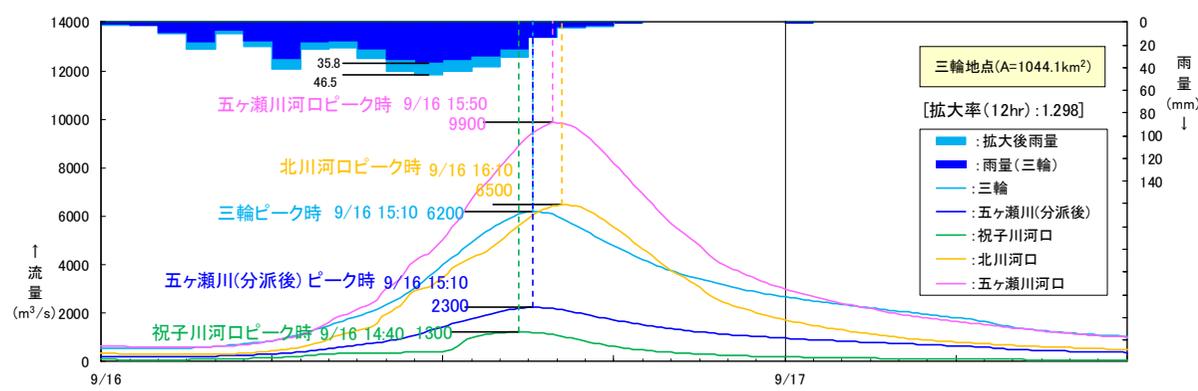


3.6 計画高水流量、河道と洪水調節施設等の配分流量 河口処理と流量配分の考え方について 五ヶ瀬川水系

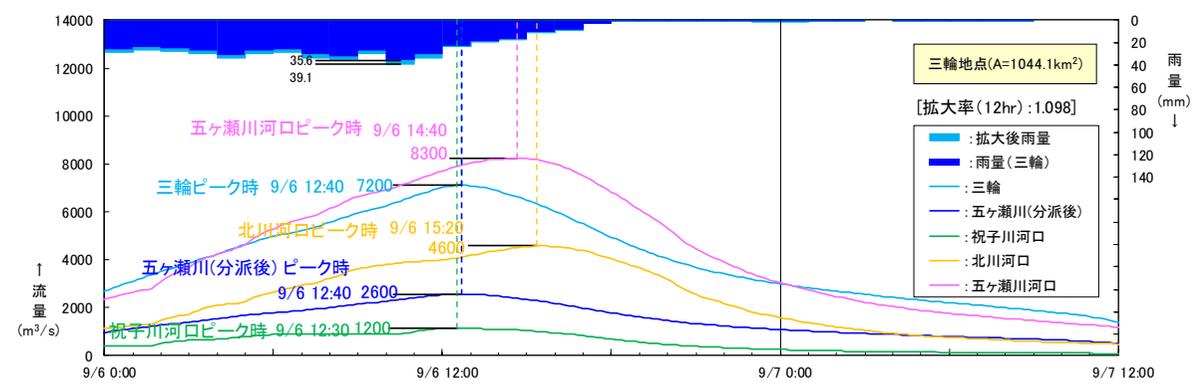
- 計画高水流量は、主要洪水の降雨波形を用いて主要地点毎に最大値となる流量から設定している。
- なお、本川と支川の同時合流は一部の主要洪水波形に見られるが、流量のピーク時刻に若干の差があることから、流量配分図の合計値は一致していない。
- なお、河口処理にあたっては、河口付近の面的な堆積状況等を把握したうえで、鮎の遡上や河川環境へ影響を考慮し、具体的な対策を今後検討していく。



＜五ヶ瀬川計画高水流量図＞



＜平成9年9月型洪水: 主要な地点での流量ハイドログラフ＞



＜平成17年9月型洪水: 主要な地点での流量ハイドログラフ＞

- 河口の計画高水流量は、主要降雨波形群の中で、最大値を示した平成9年洪水の引き伸ばし降雨波形の流出計算値により決定。
- なお、主要降雨波形群に含まれていない波形について、生起し難いとは言えない降雨波形群のうち、9,900m³/sを超過する波形が確認されていることから、減災対策も併せて検討する必要がある。
- また、五ヶ瀬川と大瀬川に分派量は、地域に与える社会的影響、アユの産卵場の消失及び塩水遡上による取水への影響等考慮し五ヶ瀬川(分派後)2,600m³/s、大瀬川(分派後)4,600m³/sに設定している。

<主要洪水における主要な地点の洪水調節後の通過流量>

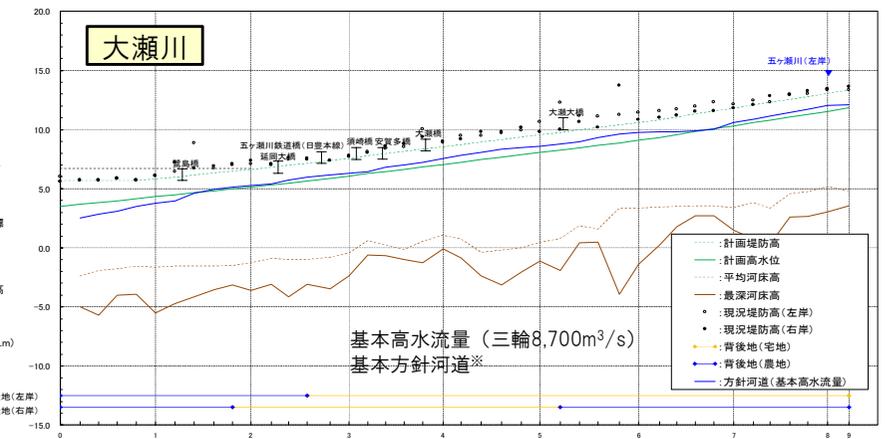
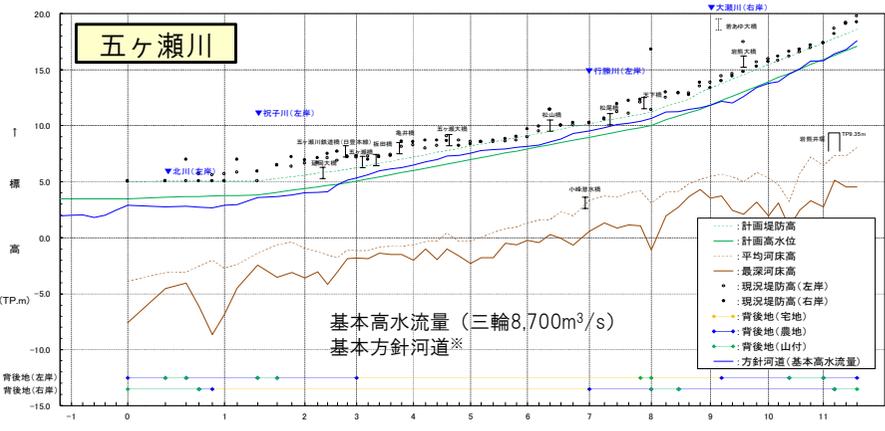
洪水年月日	三輪上流域平均		三輪地点	大瀬川 (分派後)	五ヶ瀬川 (分派後)	祝子川河口	北川河口	五ヶ瀬川 河口
	実績雨量 (mm/12hr)	計画規模の 降雨量 (mm/12hr)	通過流量 (m ³ /s)					
S. 32. 8. 20	201	375	6,000	3,800	2,200	900	2,900	5,600
S. 32. 9. 7	256		5,900	3,800	2,100	1,400	4,700	7,700
S. 39. 8. 24	210		5,800	3,700	2,100	600	1,700	4,100
S. 46. 8. 30	254		7,100	4,600	2,600	1,400	5,100	8,900
S. 57. 8. 27	251		6,100	3,900	2,200	1,100	4,100	7,000
H. 5. 8. 10	296		5,800	3,700	2,100	400	1,300	3,700
H. 5. 9. 3	254		5,400	3,400	2,000	900	3,900	6,400
H. 9. 9. 16	289		6,200	4,000	2,300	1,300	6,500	9,900
H. 10. 10. 16	210		6,300	4,000	2,300	1,600	5,300	8,500
H. 16. 8. 28	272		5,100	3,300	1,900	900	2,800	5,200
H. 17. 9. 4	342		7,200	4,600	2,600	1,200	4,600	8,300

：最大値

※ は各地点での対象洪水のうちの最大値を示しており、計画高水流量としている。46

3.7 整備途上の段階における施設の効果の検討

- 設定した基本高水(ピーク流量8700m³/s)が今後の整備を踏まえ設定した河道で流下した場合、HWLを超過する区間を整理した。
- 五ヶ瀬川では概ね3~9k区間、大瀬川では2k~9k区間でHWLを超過することから、基本高水を目標とした洪水防御のための河川整備と並行して、壊滅的な被害をもたらさないよう氾濫を抑制する対策の検討や、背後地へのハザード情報の提供等による水害に強いまちづくりの推進、避難等の被害軽減対策を関係者と連携し取り組んでいく。
- 上記のような被害を軽減するための対策は、2℃上昇シナリオに基づく基本高水に対応する河道等の整備が完了したとしても、気候変動や降雨パターンの不確実性もあり、それを上回る洪水も発生することが想定されることから、被害の軽減に効果を発揮する。



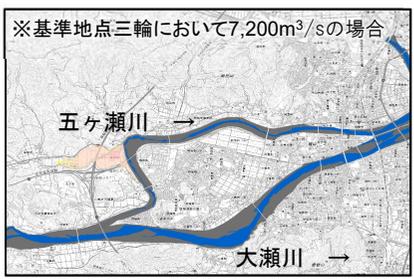
※現行の基本方針河道相当

五ヶ瀬川・大瀬川基本高水流下時

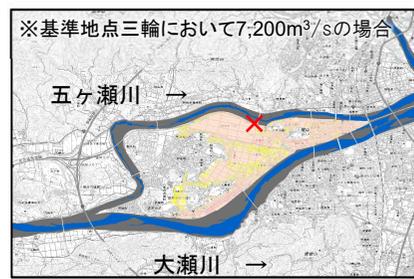


HWL+0.5m超過区間の浸水状況 (代表地点)

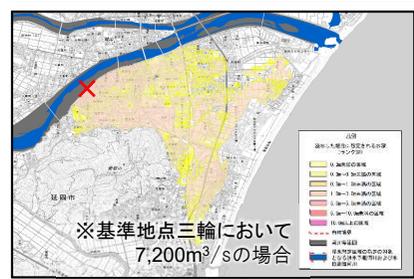
五ヶ瀬中流左岸ブロック



五ヶ瀬中流右岸ブロック



大瀬下流右岸ブロック



※ 今後、五ヶ瀬川水系河川整備計画の検討に際して、基本高水の対象降雨波形のみでなく、計画規模相当の過去の実績に含まれないアンサンブル実験による降雨波形や将来生じ得る降雨波形等も含めて、改修途上における本川・支川、上下流のバランスのチェックや氾濫を抑制する対策の実施区間、河川整備の実施手順等の検討を行う。

4. 流域治水に係る取組

4. 1 五ヶ瀬川水系流域治水プロジェクト ロードマップ

- 五ヶ瀬川では、上下流・本支川の流域全体を俯瞰し、国、県、市町が一体となって、以下の手順で「流域治水」を推進する。
- 【短期】五ヶ瀬川下流域において、適正分派及びそれに付随する河道掘削を実施するとともに祝子川における堤防整備並びに防災ステーション整備の進捗を図る。また、県管理区間においても河道掘削、祝子川における堤防整備・河道掘削、砂防堰堤の整備を進めるほか、内水氾濫対策としてポンプ場の改築・耐水化等を実施するとともに多機関連携タイムラインの運用、水害リスク空白域の解消、防災VRを活用した住民の防災意識の醸成を図る等、流域内の被害軽減を目指す。
 - 【中期】適正分派に関わる築堤、河道掘削及び防災ステーション整備を実施する。
また、祝子川の築堤・護岸、河道掘削、橋梁掛け替え、ポンプ場整備を実施する。
 - 【中長期】適正分派に関わる築堤、河道掘削及び河口処理を実施し、流域内の治水安全度向上を図る。

■河川対策（約80億円）
 ※国・県による河川整備計画に関わる事業費
 ■砂防対策（約90億円）
 ■下水道対策（約20億円）

区分	対策内容	実施内容	実施主体	工程		
				短期	中期	中長期
氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策	洪水氾濫対策	五ヶ瀬川・大瀬川 適正分派事業	国土交通省	堤防整備	堤防整備	堤防・護岸整備、掘削
		天下地区河川防災ステーション整備事業	国土交通省	基盤整備	基盤整備・付帯施設	防災ステーション整備事業完了
		五ヶ瀬川 上流部 河道掘削	宮崎県・熊本県	県区間河道掘削	五ヶ瀬川上流部河道掘削完了	直轄区間完了
		五ヶ瀬川 下流部 河道掘削	国土交通省・宮崎県	河道掘削	河道掘削	河道掘削完了
		祝子川 堤防・護岸整備、河道掘削、橋梁掛替	国土交通省・宮崎県	堤防・護岸整備、河道掘削、橋梁掛替	堤防・護岸整備完了	県区間堤防・護岸整備、河道掘削、橋梁掛替完了
	内水氾濫対策	曾立地区浸水被害対策事業（堤防・護岸、排水ポンプ、市道整備）	延岡市	堤防・護岸、排水ポンプ、市道整備	直轄区間堤防整備完了	浸水被害対策完了
		ポンプ場建設、改築、耐水化	延岡市	ポンプ場の整備・更新・耐水化	ポンプ場整備	富美山地区完了
	土砂災害対策	砂防堰堤の整備	宮崎県	砂防堰堤の整備	紺屋町、須崎町、中島町、妙田地区完了	
	流水の貯留機能の拡大	利水ダム等8ダムにおける事前放流等の実施、体制構築	宮崎県・大分県・宮崎県企業局・大分県企業局・福化産務株式会社・九州電力株式会社・JNC株式会社等	利水ダム等8ダムにおける事前放流等の実施、体制構築		
	流域の雨水貯留機能の向上	水田の雨水貯留機能強化・用排水路整備	宮崎県	ため池の整備、棚田の維持保全、用排水路整備		
	森林の保全・整備	九州森林管理局・宮崎県・森林整備センター	森林整備・保全対策、水源林の森林整備・保全対策			
被害対象を減少させるための対策	水災害ハザードエリアにおける土地利用・住まい方の工夫	土地の高上げ（岡富古川土地区画整理事業）	延岡市	岡富古川地区	区画整理事業完了	
		重要施設の移転（五ヶ瀬町役場）	五ヶ瀬町	五ヶ瀬町役場移転	役場移転完了	
		重要施設の移転（日之影町役場）	日之影町	日之影町役場移転	役場移転完了	
	浸水範囲の限定・氾濫水の制御	霞堤の保全（堆積土砂・流木等の撤去費補助）	延岡市	継続的な霞堤の保全		
被害の軽減、早期復旧・復興のための対策	土地の水災害リスク情報の充実	洪水予測や水位情報の提供の強化	国土交通省 宮崎県・大分県			
		多機関連携型タイムラインの運用	国土交通省・宮崎県・大分県・延岡市・佐伯市・高千穂町・日之影町・五ヶ瀬町・他関係機関等			
		重要水防箇所の見直し及び水防資機材の確認	国土交通省・宮崎県・熊本県・大分県・延岡市・佐伯市・高千穂町・日之影町・五ヶ瀬町・山都町			
	避難体制等の強化	水害リスク空白域の解消	流域内 県・市・町			
		要配慮者利用施設における避難確保計画の作成促進と避難の実効性確保	国土交通省 流域内 県・市・町			
		避難行動要支援者の円滑かつ迅速な避難を図るための個別避難計画作成の推進	流域内 県・市・町			
		ハザードマップの周知及び住民の水害リスクに対する理解促進の取り組み	国土交通省 流域内 県・市・町			
		おおいた防災VRを活用した住民の防災意識の醸成	大分県・佐伯市			
		自主防災組織による避難訓練の支援	国土交通省 流域内 県・市・町			
		避難所等の確保及び環境改善の推進	大分県・延岡市・佐伯市・高千穂町・日之影町・五ヶ瀬町・山都町・高森町			
農業用ため池マップの公表	宮崎県・大分県・延岡市・佐伯市・高千穂町・五ヶ瀬町・山都町					

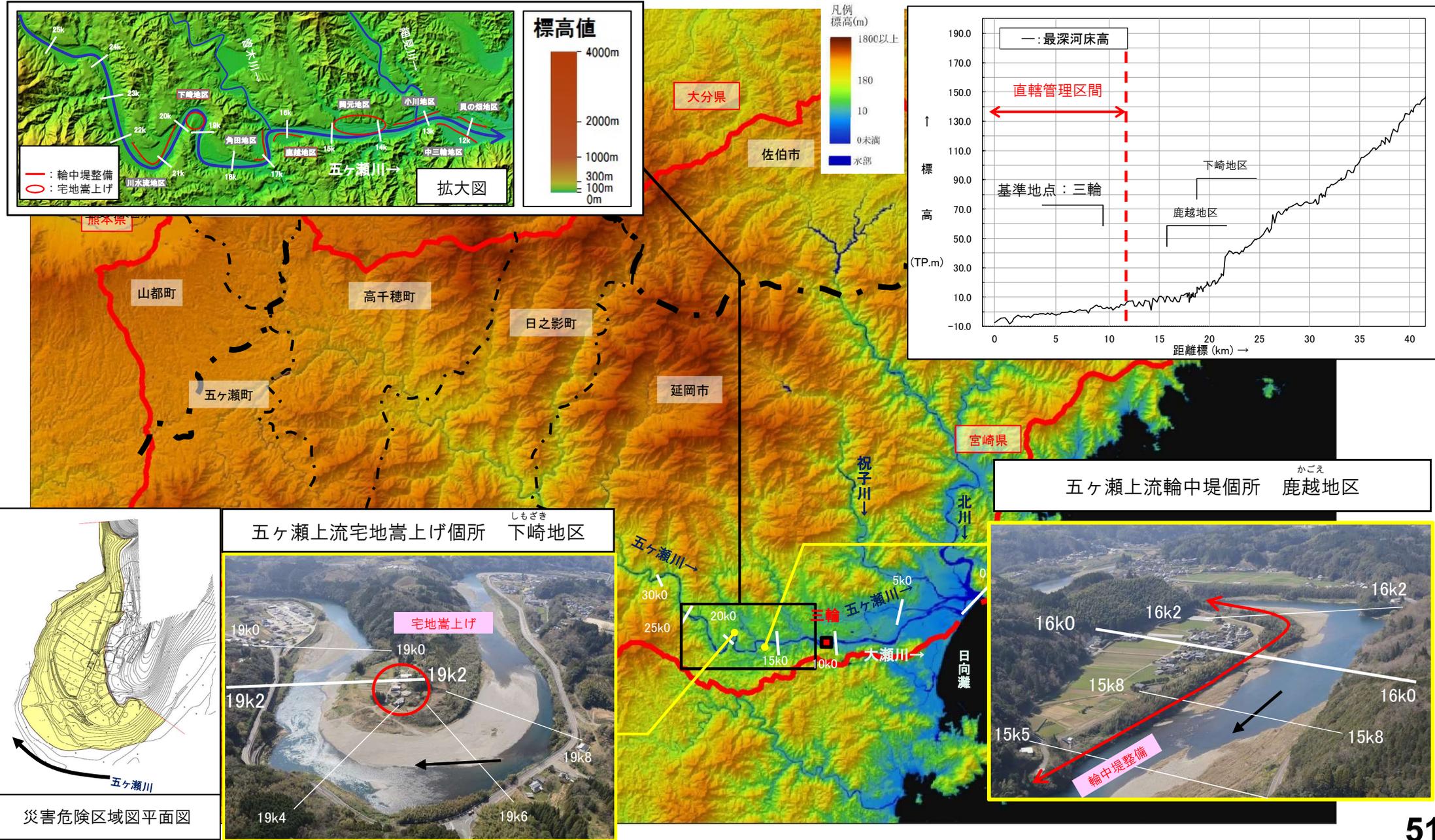
適正分派事業完了

気候変動を踏まえた
 更なる対策を推進

※スケジュールは今後の事業進捗によって変更となる場合がある。

4. 2 流域治水に係る取組 上流区間(県管理区間)(1/2)

○ 五ヶ瀬川の直轄管理区間上流や支川の一部のエリアにおいては、地形的な特性や下流の整備状況を考慮し、輪中堤等のハード整備と災害危険区域の指定による土地利用規制などのソフト対策が一体となった治水対策が進められている。



4.2 流域治水に係る取組 上流区間(県管理区間)(2/2)

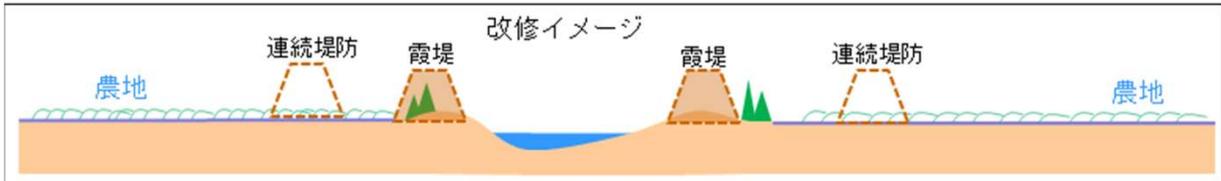
- 支川北川は河道幅が狭く、治水安全度向上のためには沿川の農地に築堤する必要があったが、農地の利用範囲を確保する「地域を守る治水対策」として、霞堤方式を採用し、農地を確保するとともに、浸透や越水による堤防の決壊リスクを低減する効果を期待。一方で、洪水時の塵芥流入対策が必要。
- 霞堤は北川治水の重要な役割をもち、今後も関係機関と連携し保全に努める。

北川の流域特性

北川上流霞堤位置

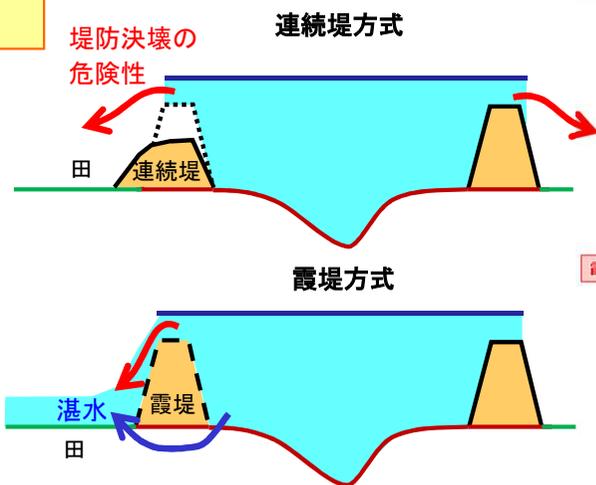


- 北川沿川では昭和18年9月、昭和36年10月、昭和41年8月など度重なる洪水被害が発生し、治水の必要性が求められていた。
- 一方、狭い谷底平野の地形であり、平地が少ない中で主要産業である農地を確保する必要があった。
- 昭和40年代、北川村議会にて河川改修として霞堤方式を採択し、宮崎県へ要望し、昭和50年代に築堤整備がなされた。



北川での霞堤の機能

- 洪水時に流量の一部を湛水することで、堤防の決壊リスクを低減する効果を期待（その他、ウォータークッションの役割も果たす）。
- また、河川環境の横断的連続性を確保するためにも、霞堤の保全は重要。



■ 洪水時を含めた、面的な連続性が保たれることで、動植物の多様な生息・生育・繁殖環境に寄与

霞堤の保全

- 引き続き、霞堤の機能が維持されるように関係機関と連携し保全に努めていく。

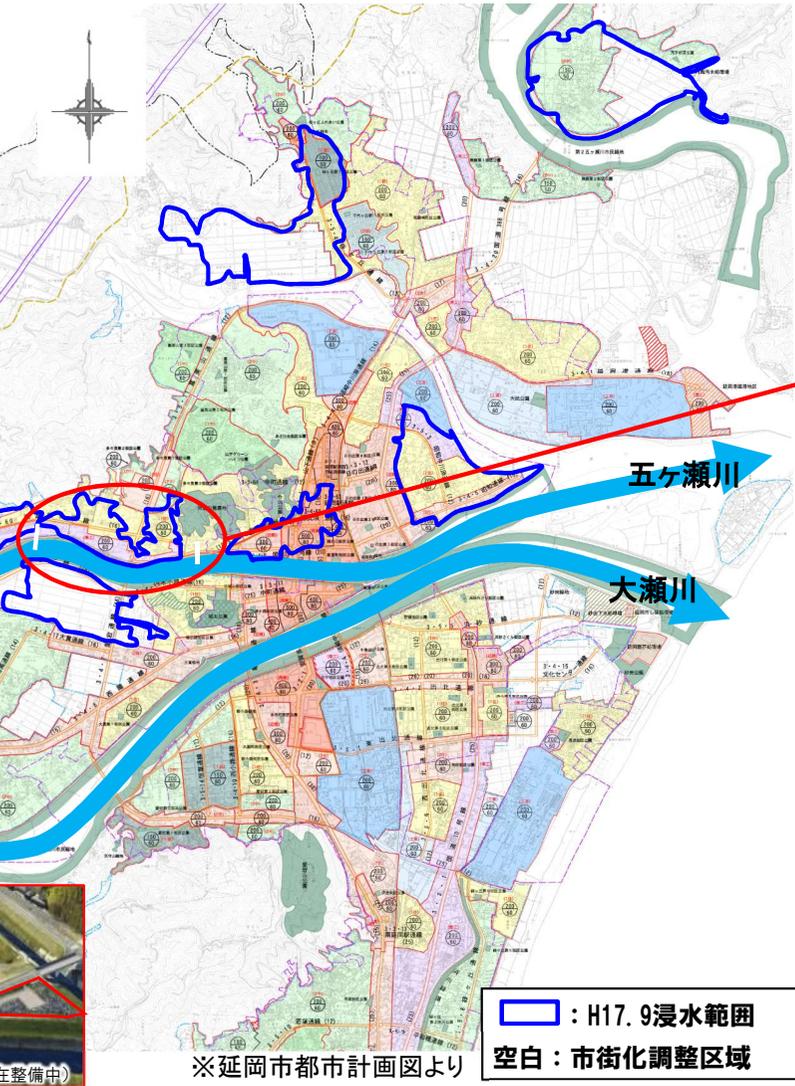


4.2 流域治水に係る取組 沿川における現行及び将来の土地利用や都市計画等(下流部) 五ヶ瀬川水系

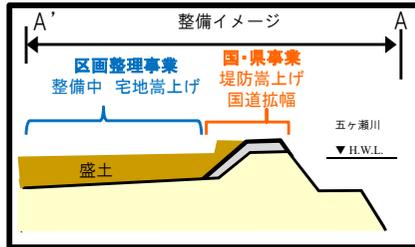
- 平成25年3月に策定された「延岡市都市計画マスタープラン」において、延岡市の市街化区域は、五ヶ瀬川・大瀬川・祝子川の周辺および日向灘沿岸を中心に指定がなされている。なお、一部の地域については、市街化調整区域として開発を抑制。
- 延岡市全体の将来都市イメージの実現に向け、土地の利活用の方法や都市施設の配置、都市機能の配置誘導方針を整理し、都市の骨格となる基本構造が検討されている。
- なお、岡富古川地区では、国と県で実施された堤防嵩上げ及び国道218号の拡幅完了に併せ、市の土地区画整理事業により宅地嵩上げを行っており、整備前は常襲的な浸水地区であったが、浸水被害のリスクが軽減された安全・安心な市街地形成に向けた事業が進められている。

延岡市の土地利用について

凡	例
(1低) 第1種低層住居専用地域	都市計画区域
(2低) 第2種低層住居専用地域	市街化区域
(1中) 第1種中高層住居専用地域	臨港地区
(2中) 第2種中高層住居専用地域	臨港地区
(1住) 第1種住居地域	準防火地域
(2住) 第2種住居地域	再開発地区計画区域
(居住) 準住居地域	地区計画区域
(近商) 近隣商業地域	都市計画道路
(商業) 商業地域	都市計画道路(自動車専用道路)
(準工) 準工業地域	広域農道
(工業) 工業地域	都市公園・緑地・墓園
(工業) 工業専用地域	公共下水道区域
	下水処理場
	卸売市場
	塵芥処理場
	外壁後退距離1m
	土地区画整理事業区域
	形態規制 [上段: 登積基準 下段: 建ぺい率]
	H. 27 D. I. D



土地区画整理事業による土地の嵩上げ(延岡市)



- 五ヶ瀬川上流域では、過去の災害を受けて、庁舎の高台移転等の対策を進めており、災害時における安全な防災拠点機能の強化等を進めている。
- また、氾濫域は河川沿川に限定されるものの、気候変動による降雨量を考慮した基本高水が流下した場合、河川沿いの集落が浸水する箇所もあるため、下流区間のみならず上流区間の治水安全度向上も考慮し、流域全体で治水対策の検討が必要。

五ヶ瀬川流域



重要施設の移転(日之影町役場)



平成17年9月 台風14号 被災状況

令和3年5月 開庁した日之影町役場の新庁舎

重要施設の移転(五ヶ瀬町役場)

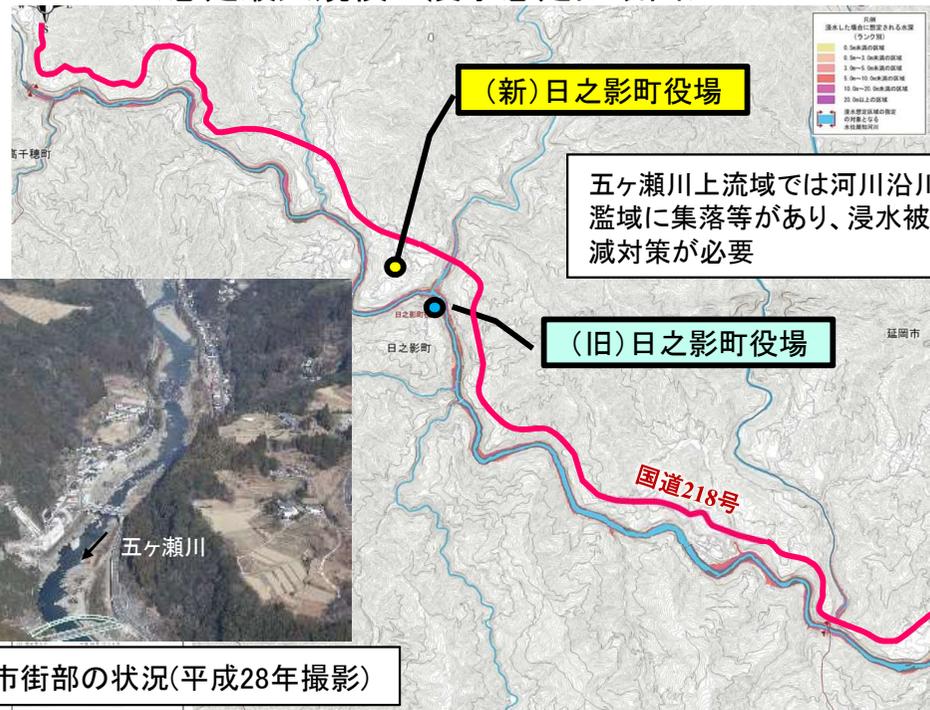


平成17年9月 台風14号 被災状況



令和3年4月末時点 建設状況 (現庁舎の隣接地において整備中)

＜想定最大規模の浸水想定区域図＞



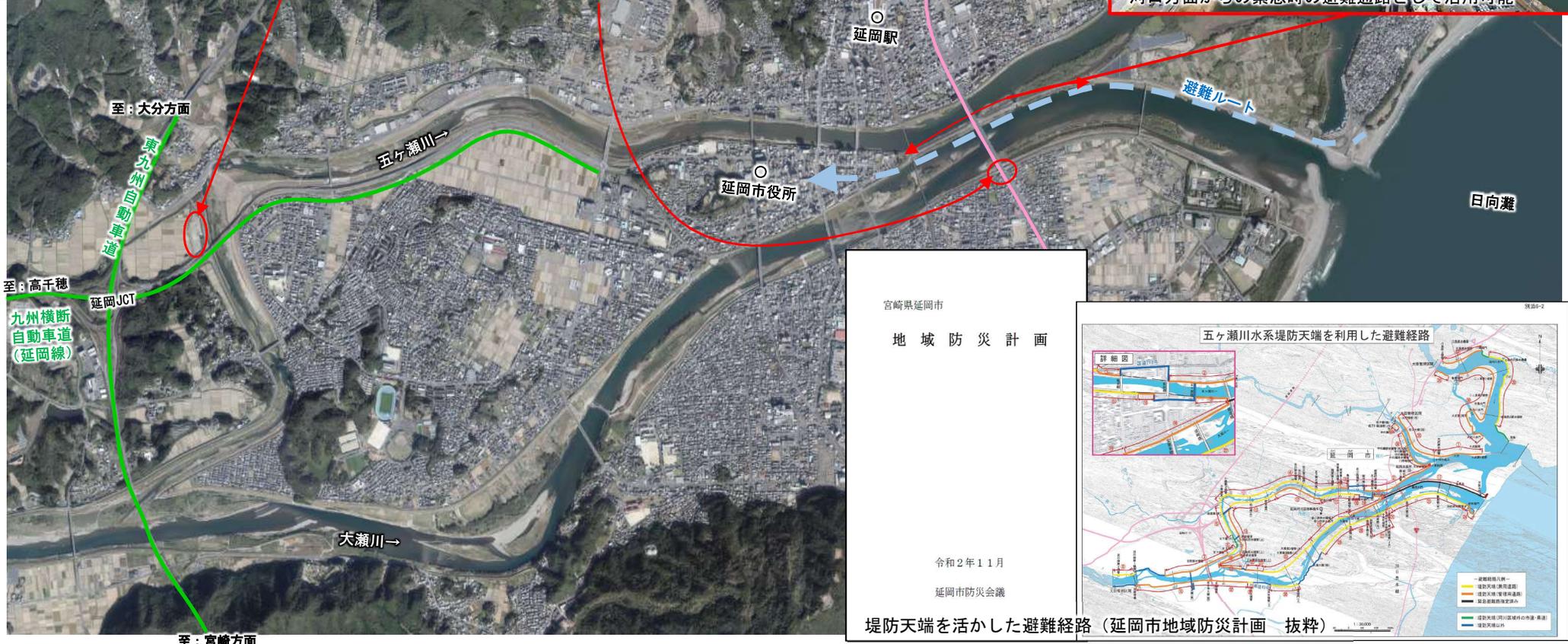
五ヶ瀬川上流域では河川沿川の氾濫域に集落等があり、浸水被害軽減対策が必要



日之影市街部の状況(平成28年撮影)

4. 2 流域治水に係る取組 道路網を活用した避難対策、早期復旧・復興に向けた取組

- 住民の避難にも活用できる河川堤防等の整備を展開中。
堤防天端を避難路として活用するとして、延岡市の地域防災計画に記されている。
- 現在、整備を進めている河川防災ステーションは、東九州自動車道へ直接アクセス可能となるよう計画しており、大規模災害時の迅速かつ広域的な支援等が期待される。



4. 2 流域治水に係る取組 企業による自主的な防災対策

- 旭化成(株)の東海工場では、平成9年の洪水で大きな浸水被害にあったことを契機に、工場の全周を2m程度程度の耐水壁で囲う、浸水対策を実施。平成17年の洪水では、周辺地区がほとんど浸水したが、工場は浸水せず、生産活動への大きな影響は生じなかった。
- また、旭化成新港基地(株)は、海岸線から250mの立地と近くに避難できる高台がないことを踏まえ、自社敷地内に津波避難タワーを整備。自社従業員のみならず、一般の方や周辺での釣り人も避難できるよう収容規模を設定し、地域防災に貢献。
- 企業による自主的な防災インフラの整備によって、人命や経済活動への影響回避の役割を果たしている。



＜旭化成(株)東海工場の耐水壁と平成9年の浸水状況＞



＜整備された耐水壁＞



位置図
※地理院地図（電子国土Web）をもとに作成



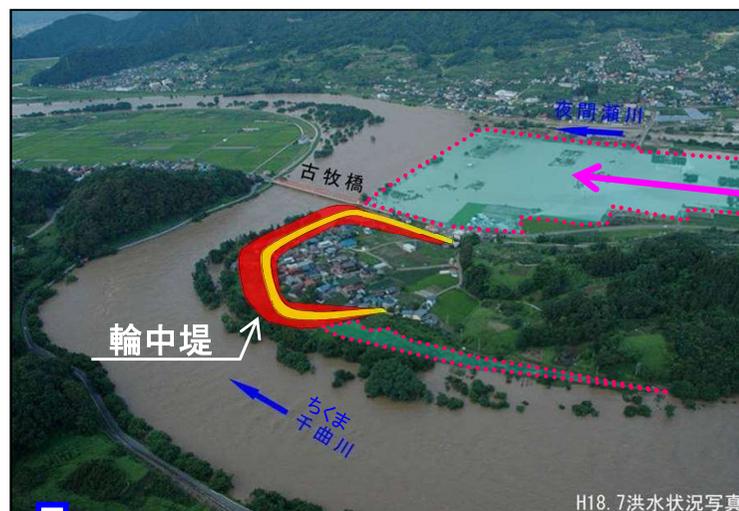
＜旭化成新港基地(株)が整備した津波避難タワー＞

- 【津波避難タワーの諸元など】
- 2013年12月に完成
 - 避難タワーの高さは地上12.55メートル、
海抜17.35メートル。
 - 敷地内で働く従業員約60人の2倍にあたる
約120人を収容可

- 近年、毎年のように全国各地で自然災害が頻発。令和元年の水害被害額は統計開始以来最大となった。
- 堤防が決壊した箇所や越水した箇所の復旧においては、再度災害防止のために、本支川及び上下流バランスを考慮しつつ、堤防の嵩上げ、引き堤及び河道掘削等を実施するケースが多い。
- 今後は、本川上流や支川において越水や決壊など堤防が被災し改良復旧を実施する場合には、河道や沿川の土地利用の状況等を踏まえ、堤防の嵩上げ、引き堤、河道掘削等の対策だけでなく、輪中堤や遊水地等の対策も選択肢として積極的に検討するなど、できるだけ流域全体で水災害リスクを低減する対策を推進する。

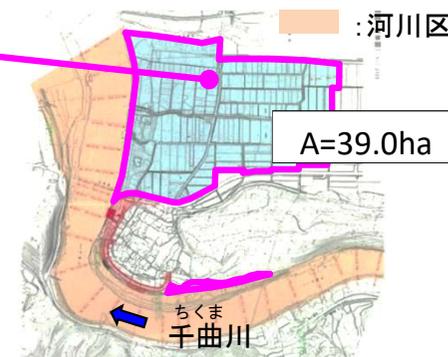
<長野県中野市古牧地区(千曲川) 輪中堤による家屋浸水被害の解消の事例>

位置図



●古牧地区での災害危険区域
千曲川の計画高水位(H.W.L)以下の範囲を指定。

■ : 災害危険区域
■ : 河川区域



輪中堤整備後



令和元年台風19号時洪水状況



●中野市災害危険区域に関する条例 抄
(災害危険区域の指定)

第2条 災害危険区域は、出水により災害を被る危険性が高い区域で、市長が指定した区域とする。

2 市長は、災害危険区域を指定したときは、その旨を告示しなければならない。

(建築制限)

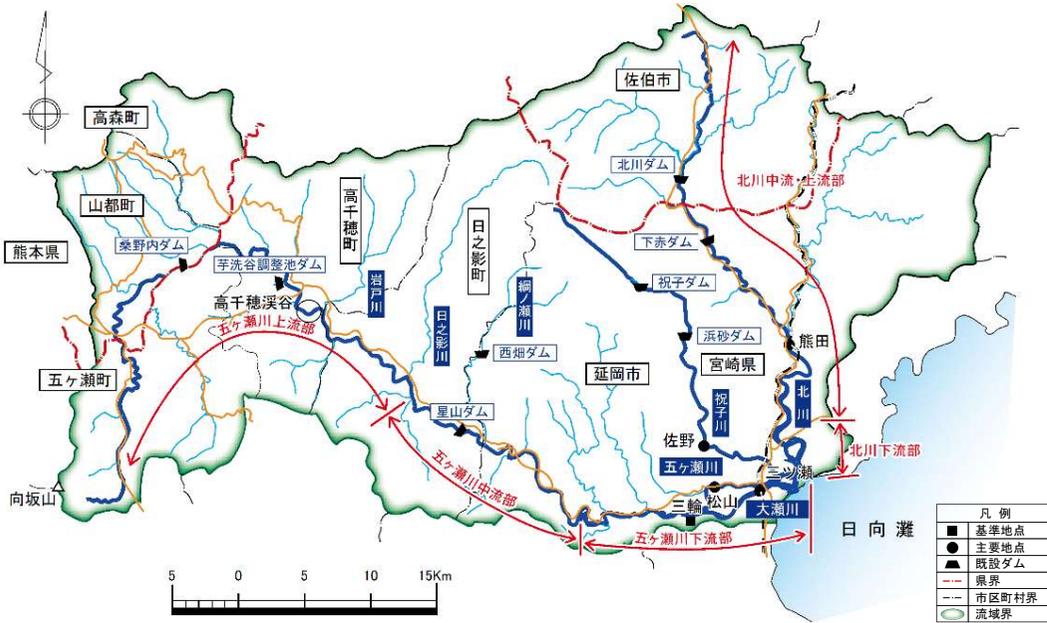
第3条 前条の規定により指定した区域内において、住居の用に供する建築物を建築してはならない。ただし、災害危険区域を指定した際、現に存する住居の用に供する建築物を増築し、又はその一部を改築する場合及び次の各号に掲げるものについては、この限りでない。

- (1) 主要構造物(屋根及び階段を除く。)を鉄筋コンクリート造又はこれに類する構造とし、別に定める災害危険基準高(以下「基準高」という。)未満を居室の用に供しないもの
- (2) 基礎を鉄筋コンクリート造とし、その上端の高さを基準高以上としたもの
- (3) 地盤面の高さを基準高以上としたもの

5. 河川環境・河川利用についての検討

5. 1 動植物の生息・生育・繁殖環境 概要

- 五ヶ瀬川源流・上流部は、**スギ・ヒノキなどの山林を中心とする山峡区間で、貴重な群落が多数存在する。溪流にはサクラマス(ヤマメ)等が生息している。**
- 五ヶ瀬川中流部は、**大きな瀬・淵が存在する区間で、アユ、カマキリ、ナマズ等の魚類や、それらを捕食するサギ類等が生息している。**
- 五ヶ瀬川下流部は、高水敷にヨシ群落やオギ群落などが広がる。**瀬にはアユの産卵場、河口周辺にはアカウミガメの産卵が見られる砂浜が存在する。**大瀬川の鷺島橋下流にはセッカ、オオヨシキリなどが生息するヨシ原やサギ類が営巣する河畔林が存在する。
- 北川下流部は、**河原にはツルヨシ、ジャヤナギ等の植物群落が存在する。魚類はアカメ、トビハゼ等、底生動物はカワスナガニ等の重要な生物が生息している。**
- 北川中流・上流部は、**マツカサススキ、コギシギシ等の重要な湿生植物が生育している。また、瀬や淵は、アユを代表とする魚類の生息・繁殖に適した環境が維持されている。**



五ヶ瀬川源流・上流部の河川環境 (50k0~70k8)

- 植物は、スギ・ヒノキなどの山林を中心とする山峡区間で、貴重な群落が多数存在する。
- 魚類は、最上流部にサクラマス(ヤマメ)などが生息している。
- 両生類は、五ヶ瀬川の最上流域である九州中央山地にベッコウサンショウウオやブチサンショウウオ等が生息している。



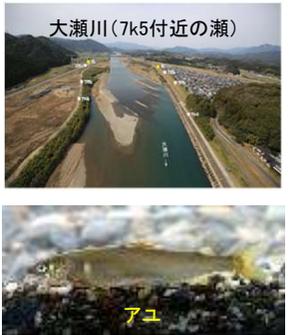
五ヶ瀬川中流部の河川環境 (23k0~50k0)

- 魚類は、アユをはじめ、カマキリ、ナマズ等が生息している。
- 鳥類は、魚類を捕食するサギ類や、雑食性のカモ類等が生息している。
- 昆虫類は、河川沿いで重要種のオオムラサキが確認されている。



五ヶ瀬川下流部の河川環境 (0k0~23k0)

- 植物は、高水敷にヨシ群落やオギ群落などが広がる。
- 河川敷には、アカネズミ、カヤネズミなどが生息している。
- 魚類は、アユ、ボウズハゼ、カマキリ、アカメ等が生息している。
- 水量豊かな大瀬川には、百間、三須、安賀多といったアユの産卵場が存在する。
- 河口周辺には、アカウミガメの産卵が見られる砂浜が存在する。
- 大瀬川の鷺島橋下流にはセッカ、オオヨシキリなどが生息するヨシ原やサギ類が営巣する河畔林が存在する。



北川下流部の河川環境 (0k0~3k75)

- 植物は、河原にツルヨシ、ジャヤナギ等の植物群落が存在する。
- 河口部の塩生湿地では、シバナ、コアマモ、ハマボウ等の重要な植物が生育している。
- 魚類は、アカメ、トビハゼ等、底生動物はカワスナガニ等の重要な生物が生息している。
- 山付区間では、カワセミ、ヤマセミ等が生息している。
- 派川友内川には、アカメ、コアマモ等が生息・生育している。

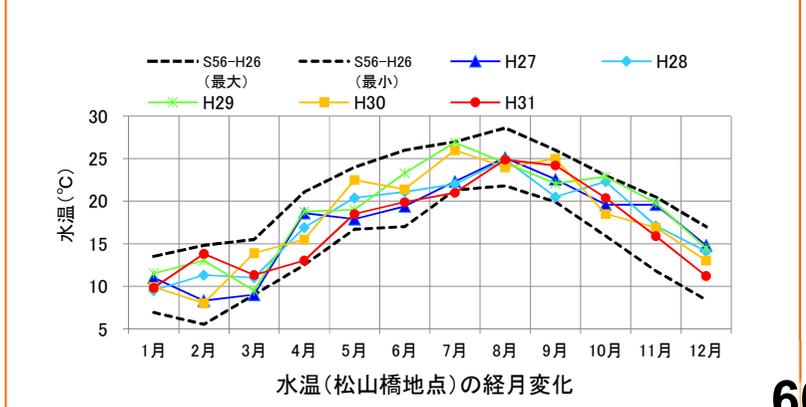
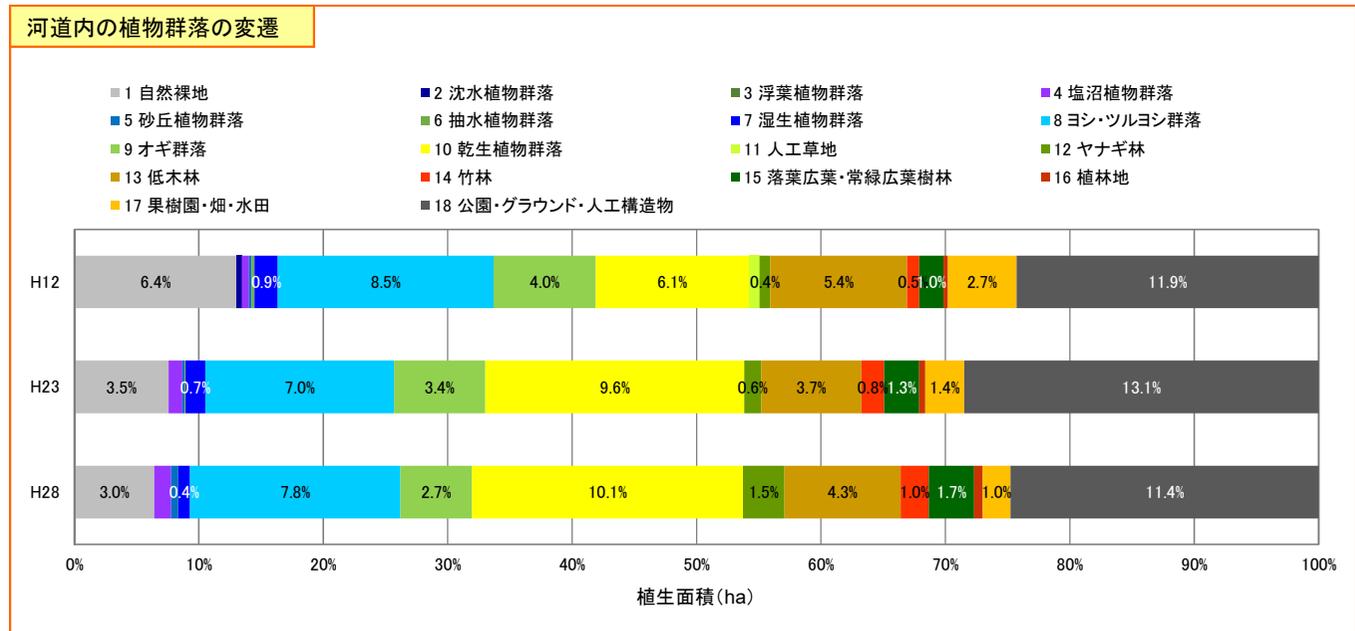
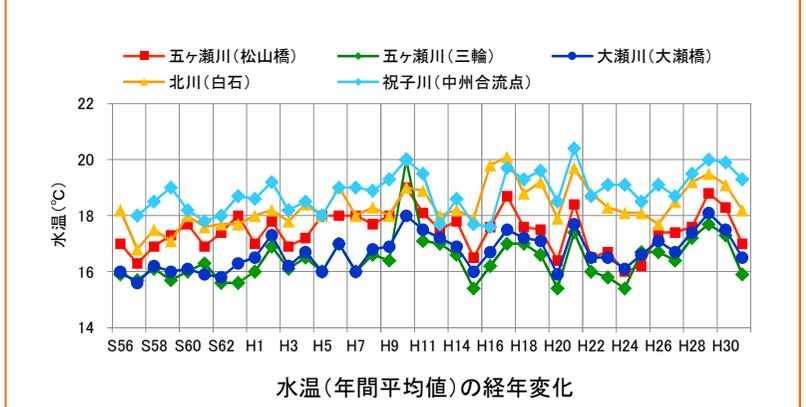
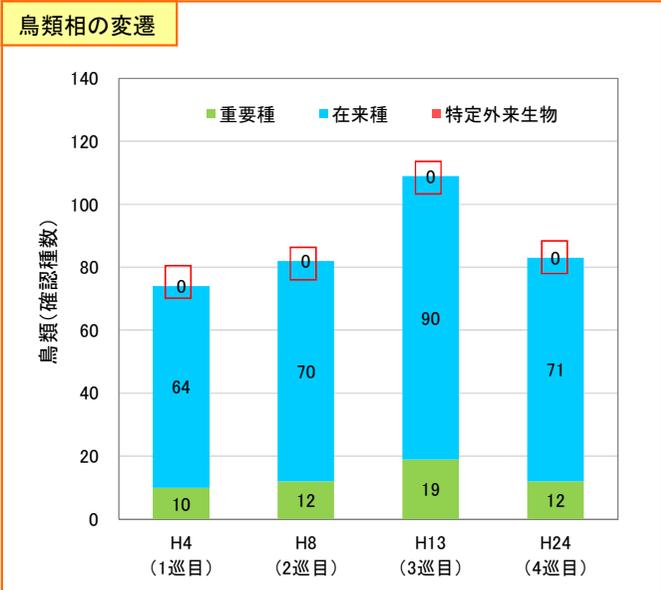
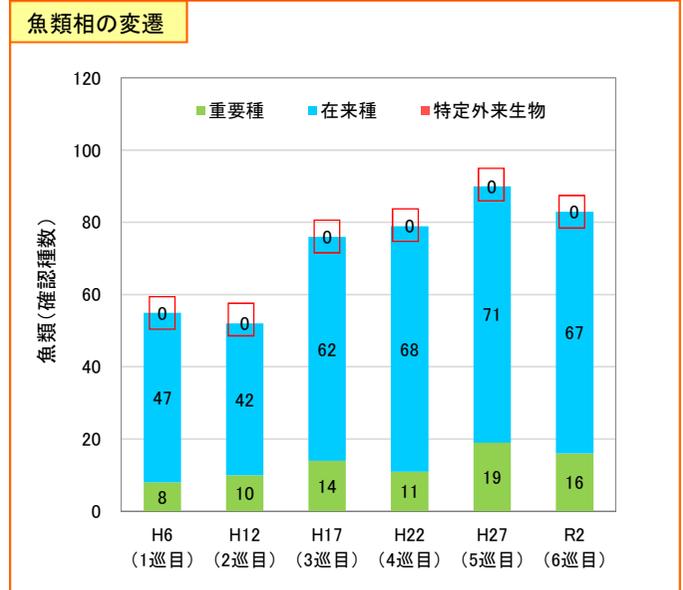


北川中流・上流部の河川環境 (3k75~51k0)

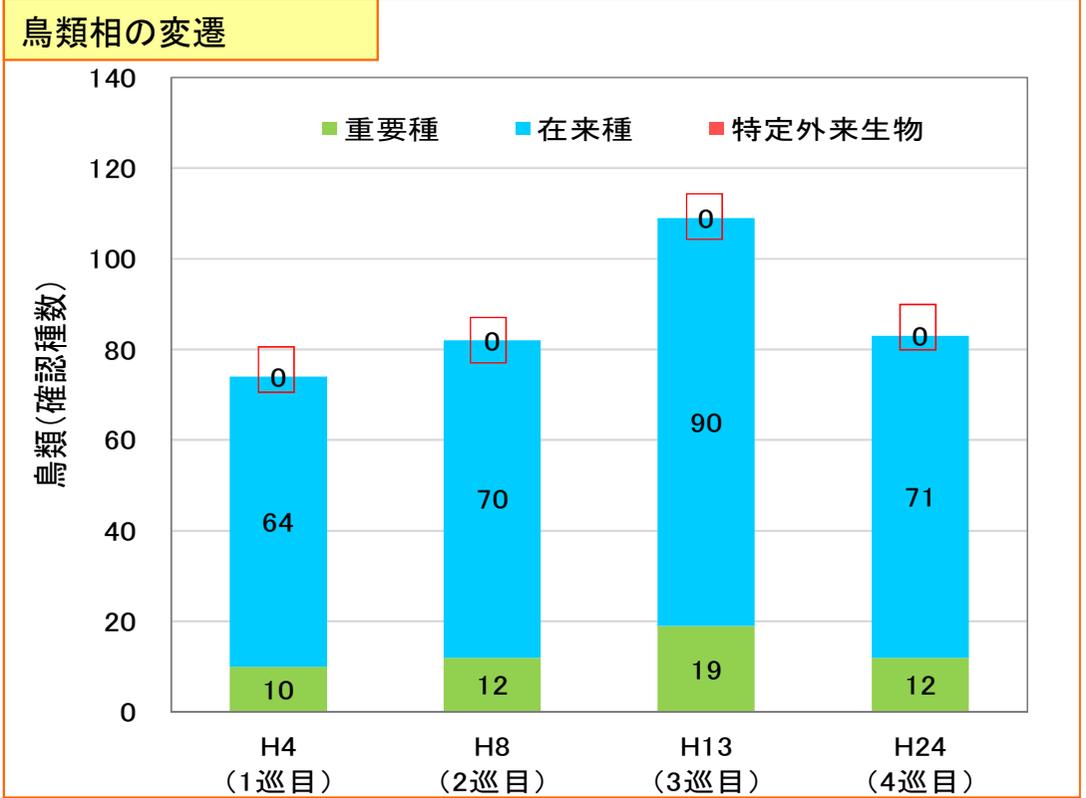
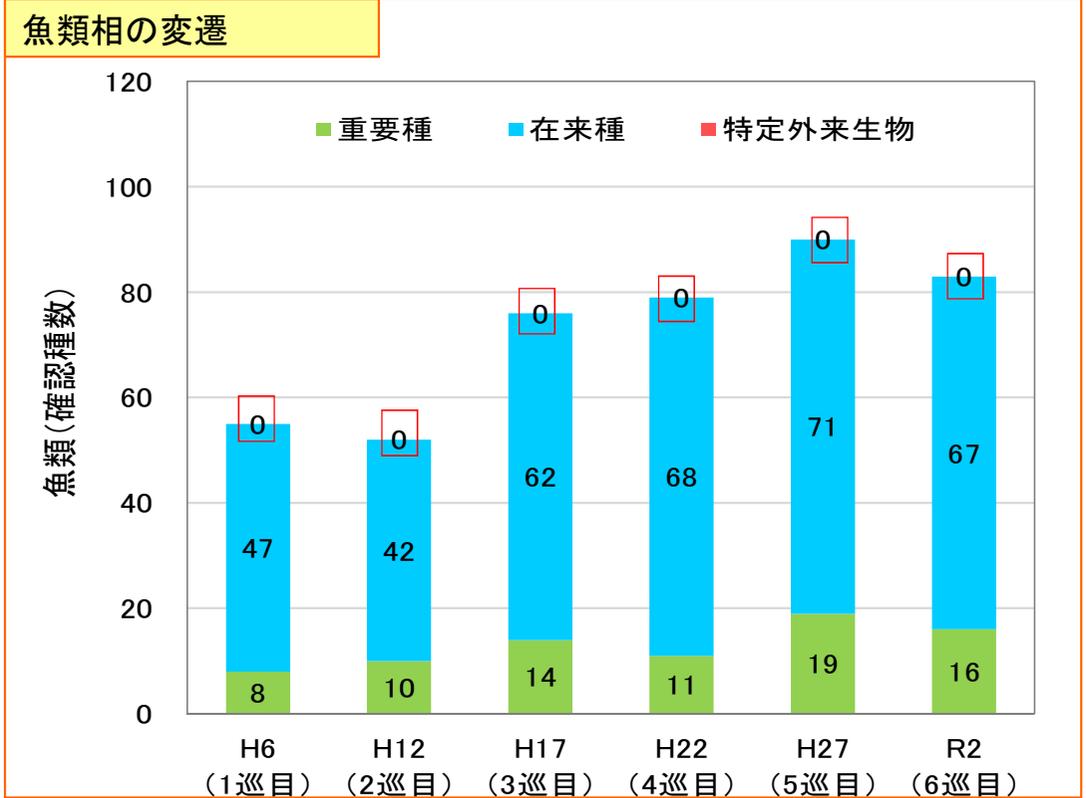
- 植物は、中流部の河川敷において、マツカサススキ、コギシギシ等の重要な湿生植物が生育している。
- 家田・川坂湿原では、オグラコウホネ、キタガワヒルムシロ等、全国的にも珍しい希少な植物が生育している。
- 中流域の河道は、瀬や淵が形成され、アユを代表とする魚類の生息・繁殖に適した環境が維持されている。
- 初夏にはゲンジボタルの姿が多く見られる。



- 魚類・鳥類は、最新の調査で確認種が減少したが、全体的には増加傾向にある。五ヶ瀬川水系では両項目とも特定外来生物は確認されていない。
- 鳥類で平成13年に確認種数が増加しているが、調査のタイミングにより、シギ・チドリ類などの渡り鳥が多く確認されたものである。
- 植物群落は、自然裸地が減少する一方で、乾生植物群落やヤナギ林、竹林が増加傾向にある。
- 五ヶ瀬川水系直轄区間の水温は、若干上昇しているが、現在のところ動植物に目立った変化は見受けられない。

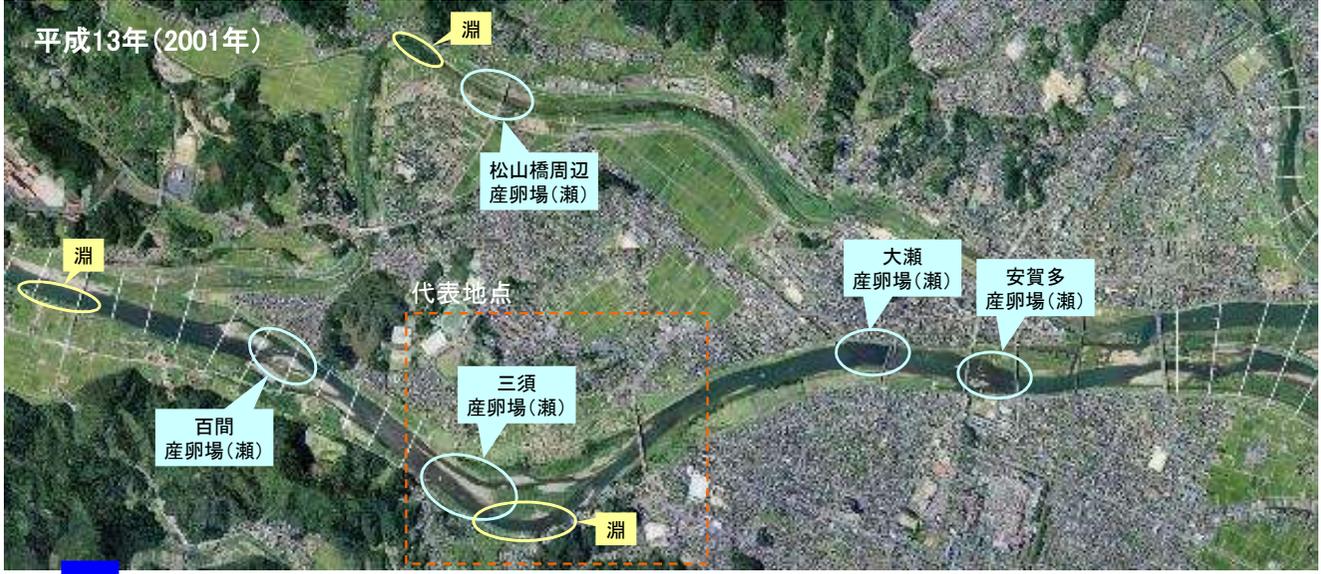


○ 1巡目と2巡目のデータはスクリーニングをしていない結果であることから、種数評価としては「経年的に大きな変化は見られず、ほぼ横ばいの傾向」と整理した。



5. 1 動植物の生息・生育・繁殖環境 河道内の変遷

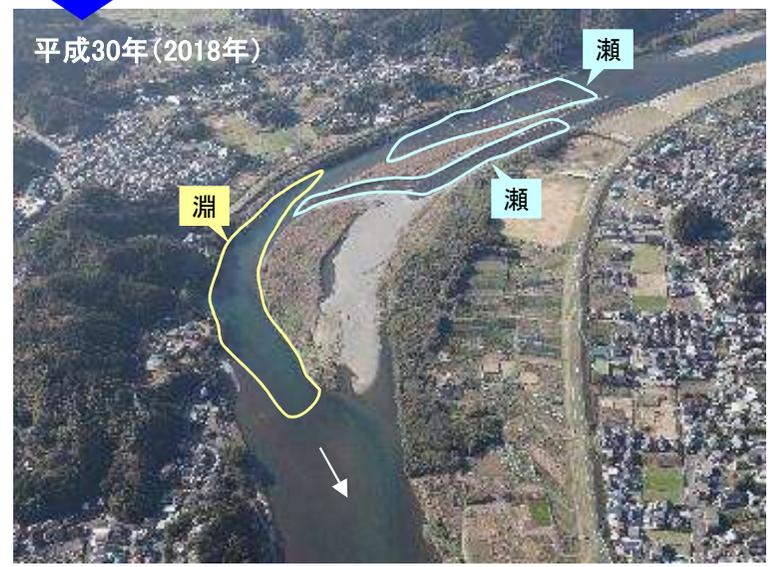
- 五ヶ瀬川下流部には、大瀬川と五ヶ瀬川が流れており、出水後においても自然の営みにより瀬や淵といった河道形態が維持されている。
- これまでの河川整備箇所にあたっては、工事による瀬や淵の保全を行いつつ、地域と連携しながら瀬環境の創出を行っている。
- 五ヶ瀬川特有の多様な河川環境が損なわれないよう、今後の河川整備にあたっては河川環境の保全と創出に努める。



← 平成17年9月出水後、激特事業により河道掘削等を実施



代表地点の地形変化



大瀬川5k付近(三須産卵場)の河道内地形の変化

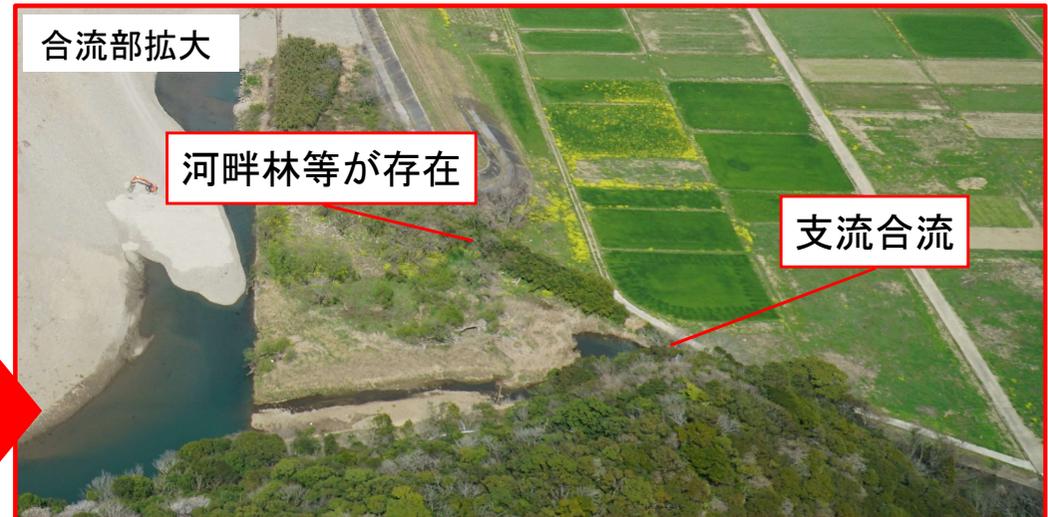
- 霞堤の開口部周辺は水勢がゆるやかであり、治水機能と併せて環境面としても貴重なフィールドを形成している。特に、その支流の湿地でも環境に寄与しており、ドジョウ、ナマズ、メダカ等の魚類が確認されている。さらに、河畔林等の存在から水生昆虫の生息域となっており、本川と異なる生息環境が見られる。

霞堤の周辺環境

- 北川下流域は感潮域であり、干潟や支川友内川での環境が形成されており、多様な環境が維持されている。
- 更に、霞堤が多数現存しており、治水機能に合わせて環境面でも貴重なフィールドが形成されている。
- これらの五ヶ瀬川特有の多様な河川環境が損なわれないよう、今後の河川整備にあたっては河川環境の保全と創出を図りつつ、引き続きモニタリングを継続していく。



- 洪水時には河川水が堤内地へ逆流するが、水の勢いはゆるやか。
- 霞堤内の支流では、上流の湿地環境も寄与し、ドジョウやナマズ、メダカといった魚類が確認。
- 河畔林等が存在しており、それらの堆積物が水生昆虫などの栄養源ともなっており、本川とは異なる生息環境がみられる。



- 五ヶ瀬川では主に代表する「アユの生息環境」として重要である瀬・淵の保全・創出を環境目標として設定している。
- 事業計画の検討においては、河川環境情報図を見える化した「河川環境管理シート」をもとに、地形や環境などの経年変化を踏まえ、河川環境の現状評価を行い、事業計画の検討、事業の実施、効果を把握しつつ順応的な管理・監視を行っている。

問題の認識(現状評価と目標設定)

- 当該河川にとって重要な動植物について**環境目標を設定** ➡ **アユの生息環境**
- 「河川環境情報図」や河川環境情報図を見える化した「河川環境管理シート」をもとに**地形や環境の経年変化を踏まえ河川環境の現状評価** ➡ **瀬淵の保全・創出**

事業計画の検討

「河川環境管理シート」から環境目標に対して環境を保全・創出する必要がある箇所(劣化している箇所)を抽出し事業計画の検討

事業の具体化

具体的な環境の目標設定(インパクト・レスポンスの検討)

事業の実施

効果

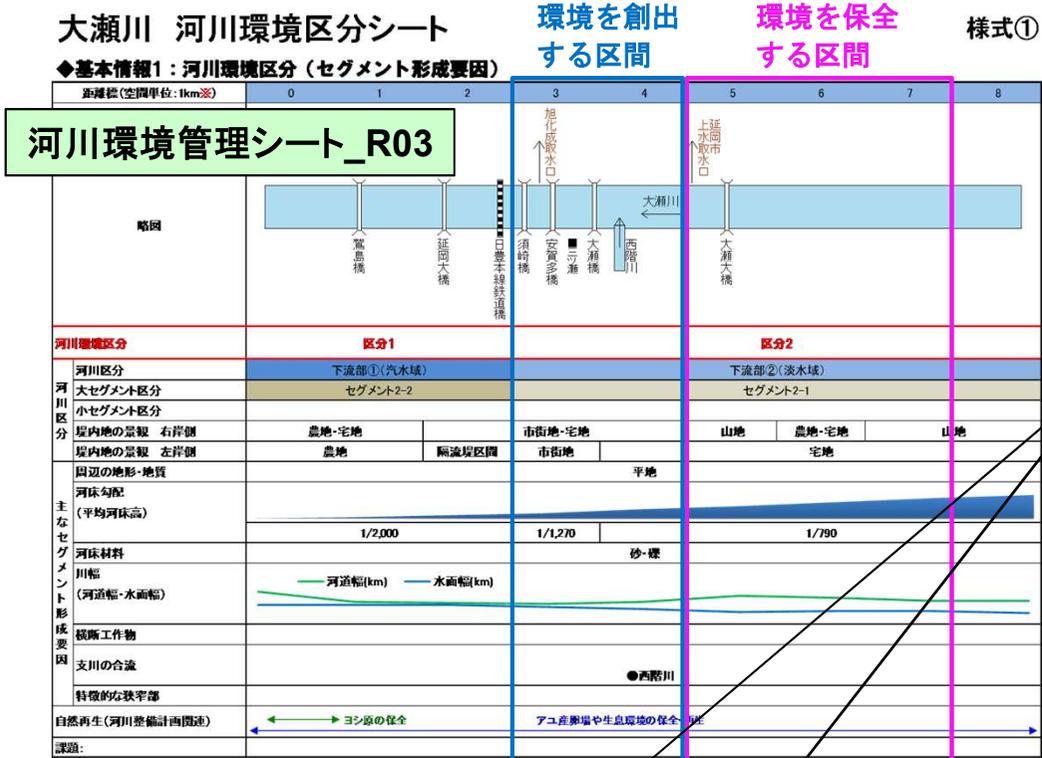
河川が本来有している生物の生息・生育・繁殖環境及び多様な河川景観を保全・創出

順応的な管理・監視

物理環境や河川環境の変化を把握

5. 1 動植物の生息・生育・繁殖環境 環境の目標設定(生息場の分布)

- 「河川環境管理シート」から環境目標とする連続する瀬・淵、ワンド、水際植生などの生息場の分布を確認。
- アユの産卵場に重要な連続する瀬・淵は5-7k区間で良好な場が形成され多様な環境が存在している。一方、3-4k区間は多様性が比較的乏しい。
- 方針の環境目標では、環境の状況を把握し、今後の河道掘削など河川管理にあたっての方向性を示す。

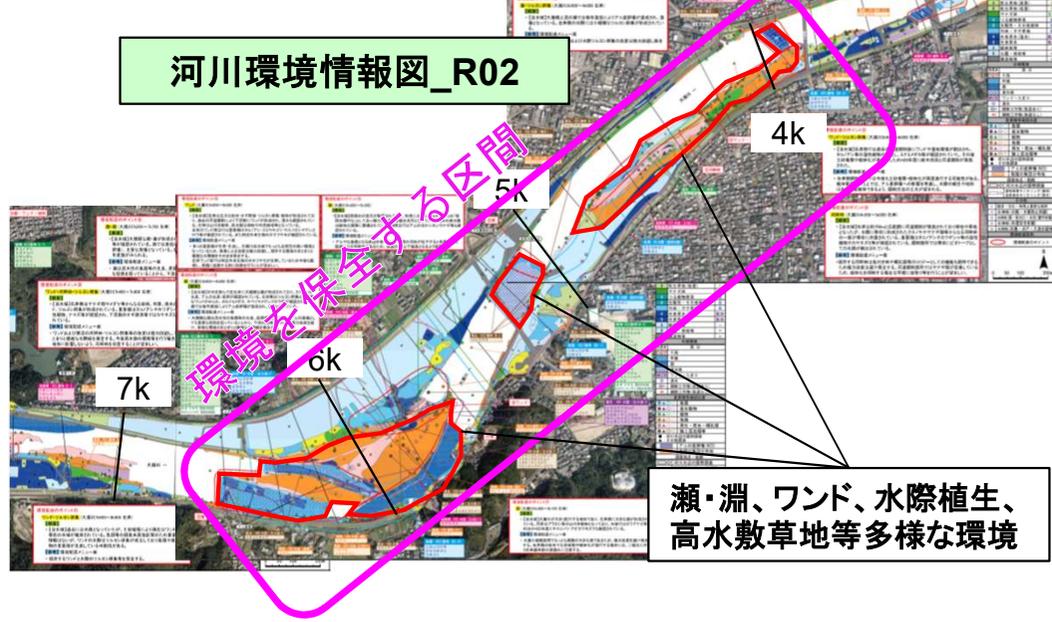


◆基本情報2-1：生物の生息場の分布状況(全川の中央値に基づき評価)

距離標(空間単位:1km)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
陸域	連続する瀬淵環境の状況								
1. 低・中草草地	△	○	○	○	○	○	○	○	△
2. 河辺性の樹林・河畔林	△	○	○	○	○	○	○	○	△
3. 自然裸地	△	○	○	○	○	○	○	○	△
4. 外来植物生育地	△	×	×	×	×	△	△	×	△
5. 水生植物帯	-	-	-	△	△	○	○	○	△
6. 水際の自然度	△	○	△	△	△	○	○	○	○
7. 水際の複雑さ	○	△	△	△	△	○	○	○	○
8. 連続する瀬と淵	△	△	△	△	△	○	○	○	○
9. ワンド・たまり	△	△	△	○	○	○	○	○	○
10. 湛水域	-	-	-	-	-	×	-	-	-
汽水	○	○	○	-	-	-	-	-	-
淡水	○	○	○	○	○	○	○	○	○
磯河原の植生域	-	-	-	○	○	○	○	○	○
湧水地	-	-	-	-	-	○	-	-	-
海浜植生帯	○	○	○	-	-	-	-	-	-
塩沼湿地	○	○	○	-	-	-	-	-	-
生息場の多様性の評価値	3	2	1	0	3	6	7	6	2

○アユの産卵場に重要な連続する瀬・淵は、5-7k区間で良好な場を形成(保全する区間)
 ○一方、3-4k区間では、5-7k区間と比較し連続する瀬・淵をはじめとして多様性が乏しい状況(創出する区間)

○今後の河道掘削など河川管理の実施は、本来の環境状況を把握し、保全か創出か等の目標を立てて実施する予定

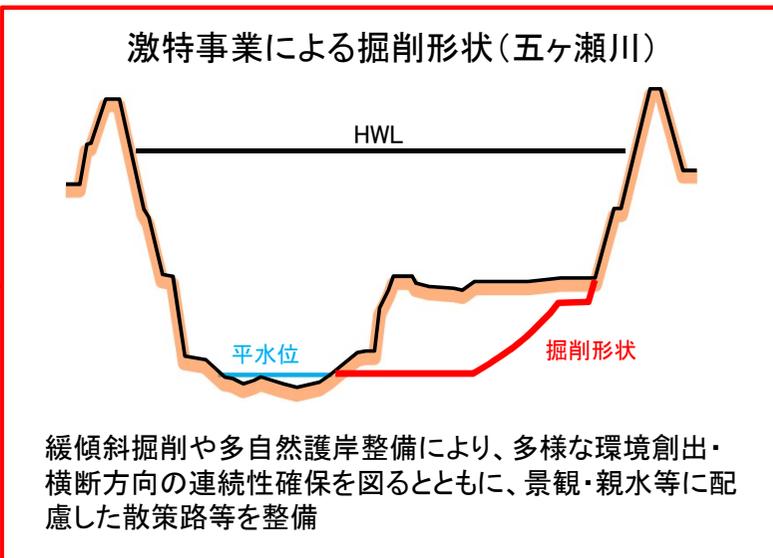


※整備を実施する際は、生息場における相対評価のほか、絶対評価や地形・環境の経年変化等を踏まえて、河川の環境保全・創出の目標設定を行い、適切な河川改修等を実施する。

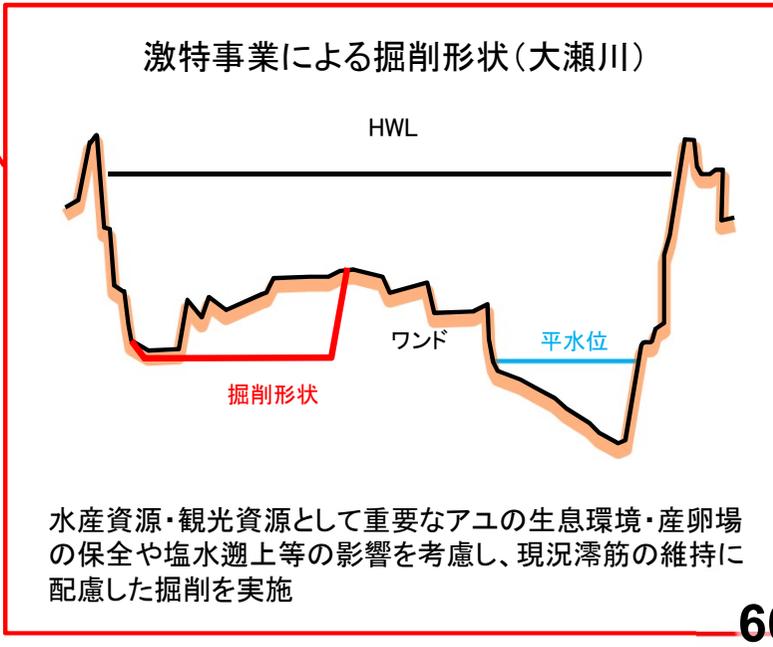
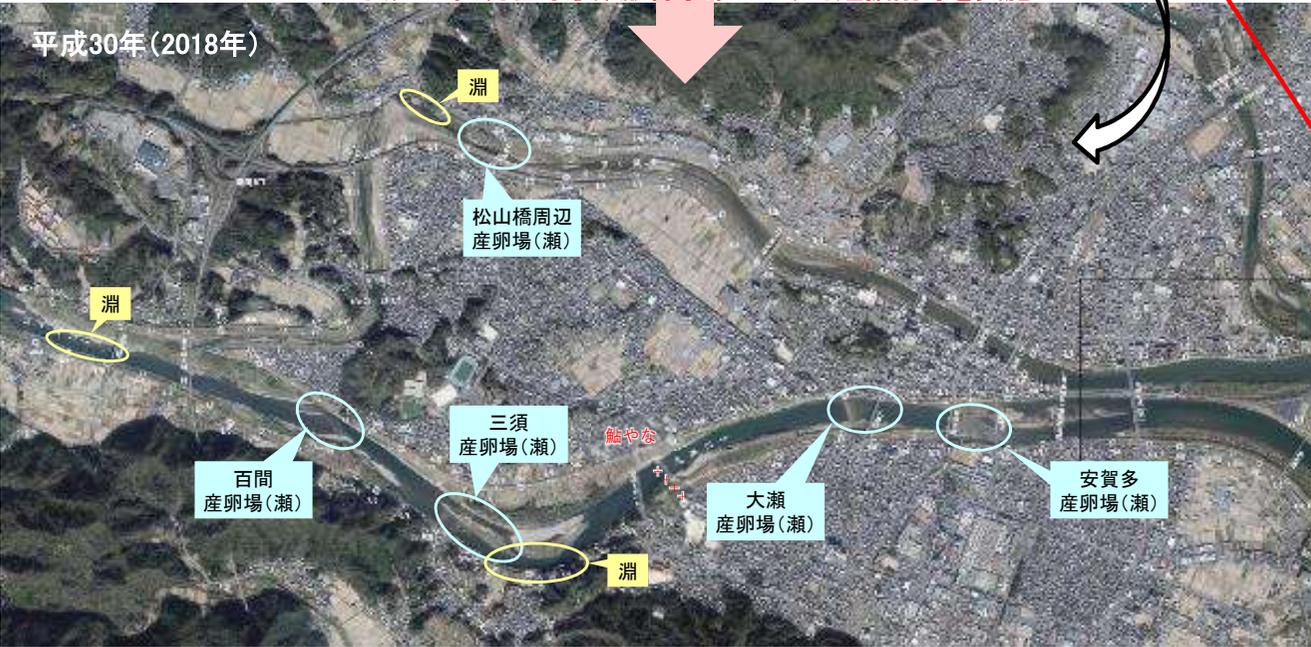
生息場データ 環境要素

5. 1 動植物の生息・生育・繁殖環境 これまでの河川環境に配慮した河道掘削について 五ヶ瀬川水系

- 平成17年の出水後においても自然の営みにより瀬や淵といった河道形態が維持されており、これまで河川整備にあたっては、瀬や淵の保全を行いつつ、地域と連携しながら瀬淵環境の創出を行っている。
- 激特事業においても、アユの産卵場などの河川環境に影響を及ぼさないよう河道掘削を実施し、良好な河川環境の維持を図っている。



平成17年9月出水後、激特事業により河道掘削等を実施



5.2 人と河川との豊かな触れ合いの場、景観、水質

- 五ヶ瀬川の河川空間は、水遊び、釣り、カヌー、スポーツ、散策等、憩いの場・レクリエーションの場等として利用されている。
- 延岡市街部では「五ヶ瀬川かわまちづくり計画」を策定し、アクションプランに基づき実践している。また、九州最大規模を誇る鮎やなが設けられ、五ヶ瀬川の秋の風物詩となっている。水質については、近年は環境基準を満足している。

人と河川との豊かな触れ合いの場、景観

上中下流で特色のある空間利用

【現状】

- 源流・上流域では、高千穂峡など風光明媚な自然景観が観光資源となっている。
- 中流域では、大型アユを求めて多くの釣り人で賑わっている。
- 下流域では、水面はアユ釣りやカヌー、高水敷はスポーツや散策等として多様に利活用されている。

【今後の方針】

- 河道掘削等にあたっては、現在の河川利用との調和を図るとともに、上中下流の河川特性を踏まえ、より一層魅力のある河川空間を創出していくことが必要である。

憩いの場・レクリエーション空間としての利用

【現状】

- “まちづくり”と“かわづくり”を一体化させた「五ヶ瀬川かわまちづくり計画」を策定し、アクションプランに基づき実践している。
- また、300年以上の歴史を誇る鮎やなが設けられ、五ヶ瀬川特有の重要な観光資源となっている。



<高千穂峡>
五ヶ瀬川峡谷として国の名勝及び天然記念物に指定されている。



<流れ灌頂>
延岡市のお盆行事として、明治時代から伝わる精霊流し「流れ灌頂」が実施されている。



<北川カヌーツーリング>
3月から11月にかけて行われ、美しい自然を楽しみながら、流域住民が交流する場となっている。



<アユ釣り>
瀬や淵が多いため良好な釣り場となり、アユ等の渓流釣り場として人気が高い。鮎やなの最上流の「川水流やな」は、巨大なアユが獲れることで有名である。



<延岡花物語>
毎年2月に開催され、県内外から2万人以上の観光客が訪れる一大イベントとなっている。



<鮎やな>
300年以上の歴史を誇るの鮎やなは、五ヶ瀬川の秋の風物詩となっている。



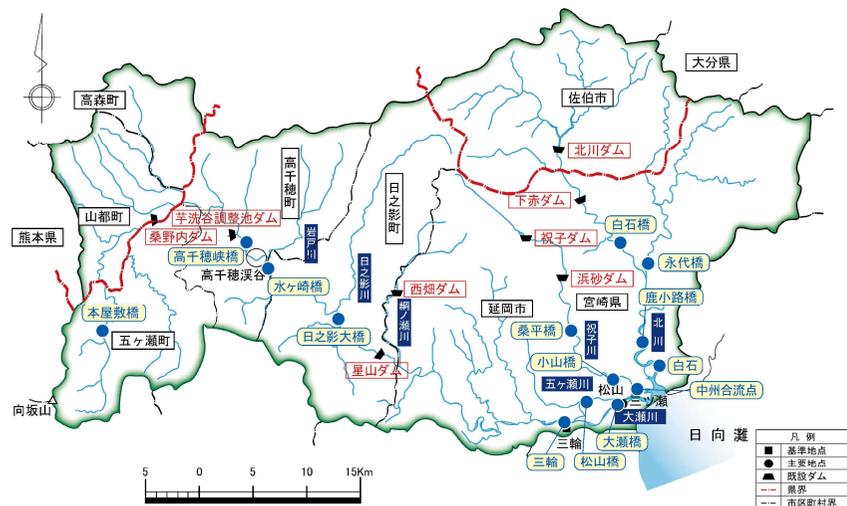
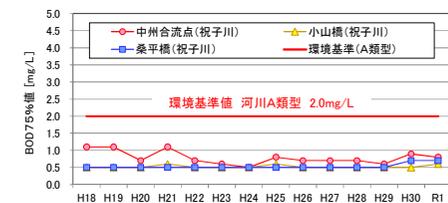
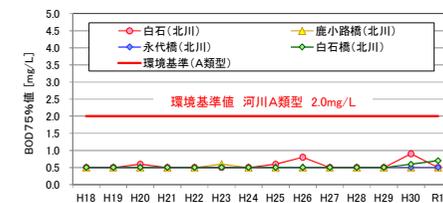
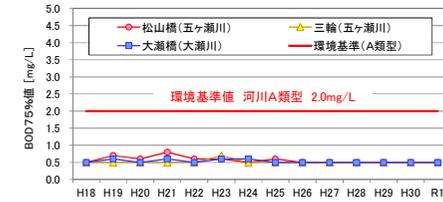
水質

【現状】

- 五ヶ瀬川水系(五ヶ瀬川、北川、祝子川等)の水質観測地点では、河川水質の指標であるBODが環境基準以下で推移している。

【今後の方針】

- 下水道等の関連事業、関係機関、河川協力団体、地域住民等との連携を図り、現状の水質を維持することが必要である。



5.2 人と河川との豊かな触れ合いの場、景観、水質 かわまちづくりの取組み 五ヶ瀬川水系

- 五ヶ瀬川流域においては、300年以上の歴史を持つ地域資源「鮎やな」を中心とした拠点施設として整備が行われ、食事処の設置や歴史的治水施設である「畳堤(たたみでい)」の常設展示など、歴史・文化を守り、賑わいを創出する取組が展開されている。
- 他の模範となる先進的な取組として、五ヶ瀬川かわまちづくりは、令和2年度に九州で初となる「かわまち大賞」を受賞。
- 引き続き、川に根ざした歴史・文化を守り、賑わい創出等といった視点から地域のニーズを把握し、まちと一体となった良好な河川空間の形成を目指す予定。

①文化・自然活動ゾーン

- 五ヶ瀬川に親しんでもらう水辺空間の整備 のべおかはなものがたり
- 河川を利用した延岡市民主体の観光イベント「延岡花物語」
- 川遊び体験イベント「かわあそびin五ヶ瀬川」



延岡花物語



かわあそび in 五ヶ瀬川

②回遊できる散策路

- 観光、スポーツ、健康増進へ寄与する回遊できる散策路の整備
- 地域の防災シンボル・観光資源「畳堤」
- 約10年ぶりに復活開催(平成30年)「延岡わかあゆマラソン」
- 堤防散策イベント「このはなウォーク」



畳堤



水辺の青空美術館



延岡わかあゆマラソン



このはなウォーク

③自然の恵み体験拠点(大貫水辺プロジェクト)

- 観光資源である『鮎やな』周辺整備(交流広場等)
- 平成28年11月「都市・地域再生等利用区域」指定
- 鮎食を提供する「かわまち交流館(延岡市)」完成
- 平成30年 BBQ広場整備(延岡市)
- 市街地を流れる清流を利用した「まちなかカヌー」



鮎やな



かわまち交流館

かわまち交流広場

鮎やな架設位置

かわまち交流広場と鮎やななど



大瀬川まちなかカヌー



5.3 流水の正常な機能を維持するため必要な流量の設定

- **三輪地点における流水の正常な機能を維持するため必要な流量は、年間概ね11m³/sとし、変更しない。**
- 五ヶ瀬川における既得水利は、三輪地点から下流において、工業用水として約5.0m³/s、水道用水として約0.18m³/s、合計約5.18m³/sである。
- 三輪地点における過去50年間(昭和30年～令和元年)の平均渇水流量は約16m³/s、平均低水流量は約24m³/sであり、流況は大きく変化していない。

正常流量の基準地点

基準地点は、以下の点を勘案し、**三輪地点**とする。

- ①流量観測が長期的に行われているため、流水の正常な機能を維持するため必要な流量を確実に管理・監視できる。
- ②動植物の生息・生育及び漁業の観点から重要な位置にある。

流況

▶河口から、大瀬川の工業用水取水地点(3k400)付近までは感潮区間で潮位の影響を受けるため、五ヶ瀬川の低水管理地点は、潮位の影響を受けない「三輪」(9k700)で行っている。

▶**近年、渇水被害は発生しておらず、現況流況で平均低水流量23.60m³/s、平均渇水流量16.37m³/sとなっている。**

単位: m³/s

流況	五ヶ瀬川 三輪 (現況 通年) 1044.1km ²			
	最大値	最小値	平均値	W=1/10
豊水流量	90.38	32.59	58.22	39.31
平水流量	51.97	19.61	33.81	24.77
低水流量	33.63	15.18	23.60	16.39
渇水流量	24.72	6.92	16.37	11.21
	(2.368)	(0.663)	(1.568)	(1.074)
統計期間	昭和30年～令和元年の50年間 (昭和40年、平成12,19年欠測、昭和59年～平成7年棄却) W=1/10: 昭和30年～令和元年の第5位/50年			

注: 渇水流量の下段()は流域面積100km²当たりの流量である。

正常流量の設定

・ **三輪地点**における流水の正常な機能を維持するため必要な流量については、動植物の生息、生育及び漁業等を考慮し**概ね11m³/s**とする。

単位: m³/s (m³/s/100km²)

代表地点	流域面積 (km ²)	正常流量		
		かんがい期 6/10～10/22	非かんがい期 10/23～1/31	非かんがい期 2/1～6/9
三輪	1044.1	10.682 (1.023)	10.582 (1.014)	10.682 (1.023)
	現況流況	1/10渇水 14.90 (1.427)	10.99 (1.053)	10.99 (1.053)
	平均渇水	24.08 (2.306)	16.25 (1.556)	16.25 (1.556)

維持流量の設定

項目	検討内容・決定根拠等
①動植物の生息地又は生育地の状況	アユ、ウグイ、オイカワ、ヨシノボリ類の産卵及び移動に必要な流量を設定
②景観	アンケート調査を踏まえ、良好な景観を確保するのに必要な流量を設定
③流水の清潔の保持	環境基準(BOD75%値)の2倍値を満足するために必要な流量を設定
④舟運	内水面漁業用で吃水深20cm程度の小型船の航行がある程度であり、定期航路はない
⑤漁業	動植物の生息地又は生育地の状況からの必要流量に準じた値を設定
⑥塩害の防止	感潮区間に旭化成工業用水取水地点が存在するものの過去の河川取水で塩害の実績はない
⑦河口閉塞の防止	河口部の堆積土砂は洪水時にフラッシュされる
⑧河川管理施設の保護	対象となる河川管理施設は存在しない
⑨地下水位の維持	既往渇水時において、河川水の低下に起因した地下水被害は発生していない

動植物の生息地又は生育地の状況【8.0K百間産卵場】

必要流量 3.50～9.40m³/s

- ・アユ、ウグイ、オイカワ、ヨシノボリ類の移動および産卵に必要な流量を設定。
- ・決定地点は8.0K地点の百間産卵場(瀬)であり、アユなどの移動および産卵に必要な水深30cm、流速60cm/sを確保した。



アユ移動および産卵に必要な水深30cm、流速60cm/sを確保

景観【9.4K岩熊大橋下流】

必要流量 8.00m³/s

- ・フォトモニタージュを用いたアンケート調査により、良好な景観を確保する見かけの水面幅と見かけの河川幅の割合(40%)を設定



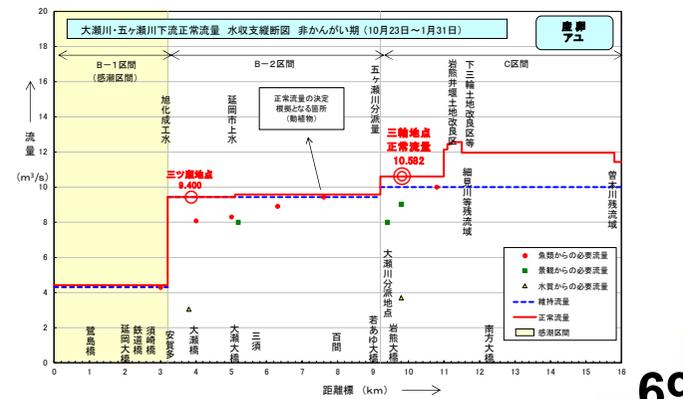
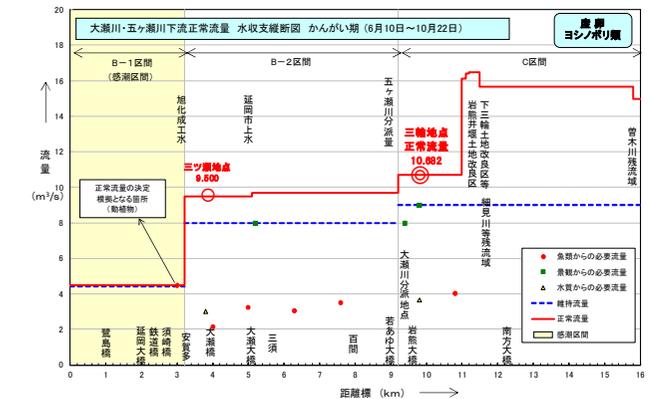
流水の清潔の保持【9.7K三輪】

必要流量 3.67m³/s

- ・将来の流出負荷量を設定し、渇水時において環境基準2倍値を満足するために必要な流量を設定

水利流量の設定

- ・農業用水 かんがい期: 5.416m³/s、非かんがい期: 1.570m³/s
- ・水道用水 通年: 0.182m³/s
- ・五ヶ瀬川の水は農業用水や工業用水に利用され、水力発電としては大正時代から電力量拡大のための発電所建設が行われてきており、23箇所の発電所により総最大出力約140,000kWの電力供給が行われている。



6. 総合土砂管理

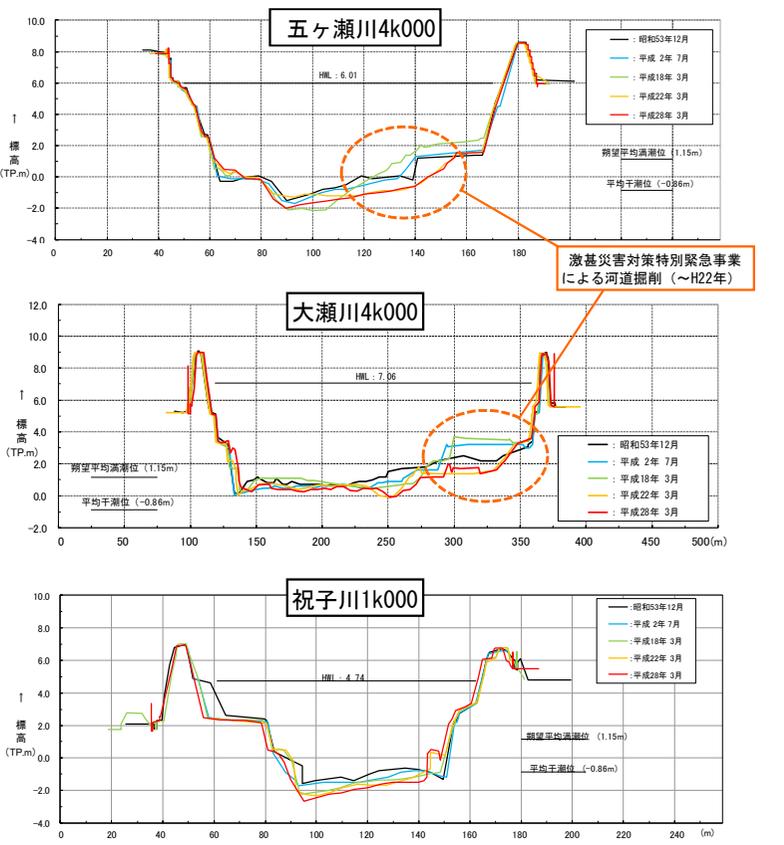
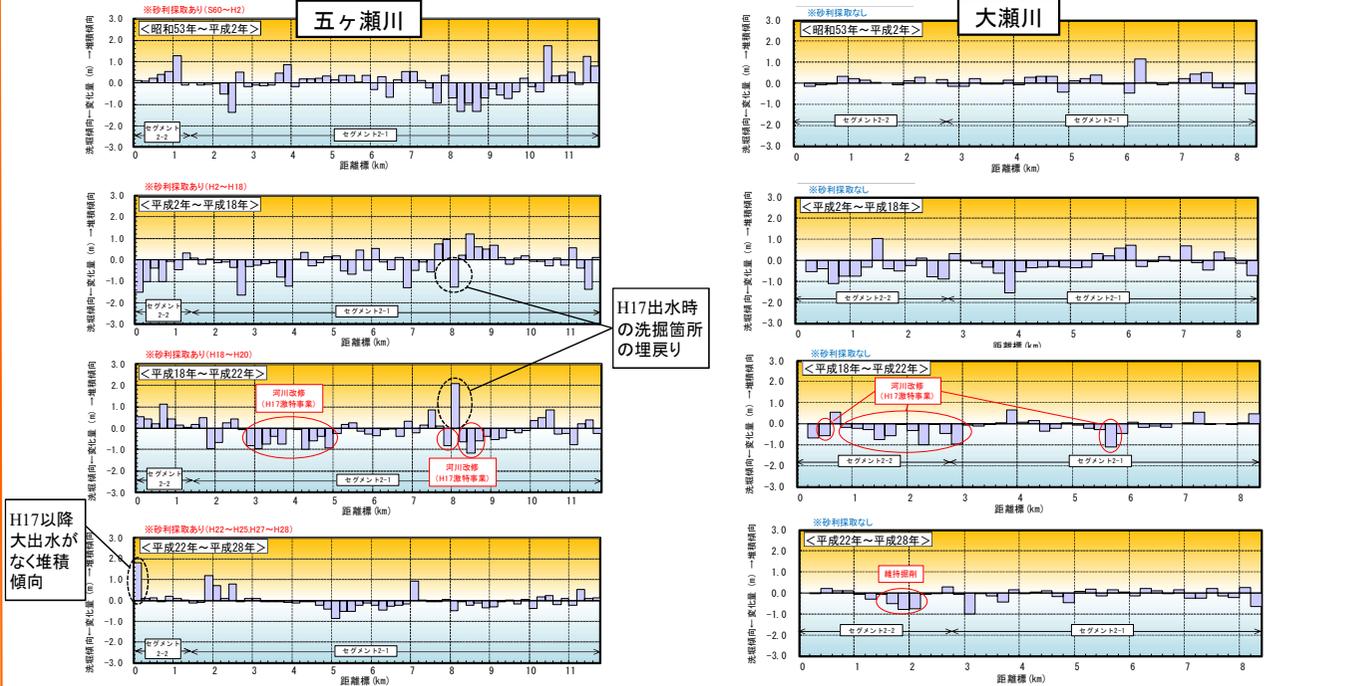
6. 総合土砂管理

- 人為的影響のある区間等を除き、**全川にわたって河床は概ね安定している。大瀬川河口では平常時に砂州が発達しているものの、洪水時には砂州部はフラッシュされることから、治水上の大きな影響は生じていない。**
- 近年は河床が安定していることから、アユ産卵場をはじめとする動植物の生息・生育・繁殖環境への影響はみられない。
- 今後、河道改修後の河道応答についてモニタリングし、主に河道～河口の土砂について適切な管理を行う必要がある。

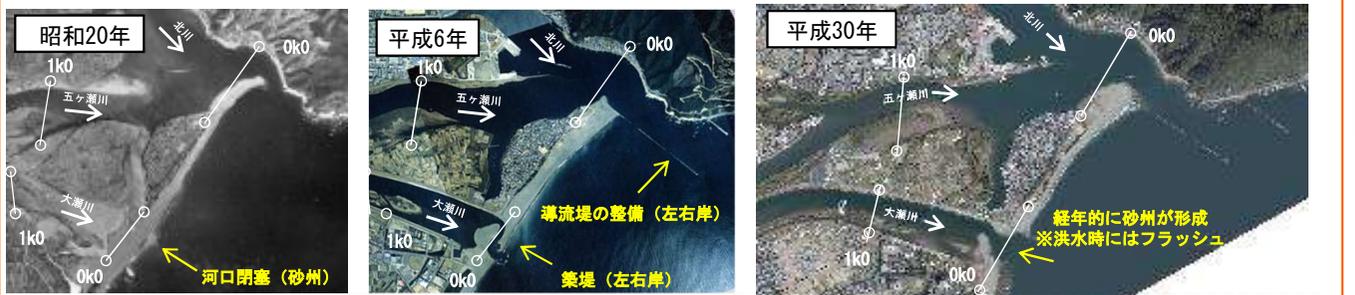
河床変動の状況（平均河床高変化）

■ 人為的影響や出水に伴う一時的な変動のある区間等を除き、全川的な平均河床高は近年概ね安定している。

■ 河川改修や砂利採取といった人為的影響等による局所的な変動を除き、本支川とも近年は概ね安定している。



河口部の状況 ■ 五ヶ瀬川河口は導流堤完成後、侵食や堆積の傾向は見られない。
■ 大瀬川河口は兩岸築堤後、平常時わずかに開口している。（洪水時はフラッシュされる）



■ 大瀬川河口では、五ヶ瀬川と隔流された以降も、経年的に砂州の堆積がみられるが、洪水時には河口砂州はフラッシュされるため、治水上の大きな影響はない。
■ 大瀬川河口右岸（長浜海岸）はアカウミガメの産卵地として県の天然記念物に指定されているため、砂浜の状態を注視する必要がある。

