

高津川水系河川整備基本方針の変更について ＜説明資料＞

令和7年12月

国土交通省 水管理・国土保全局

①流域の概要

①流域の概要 ポイント

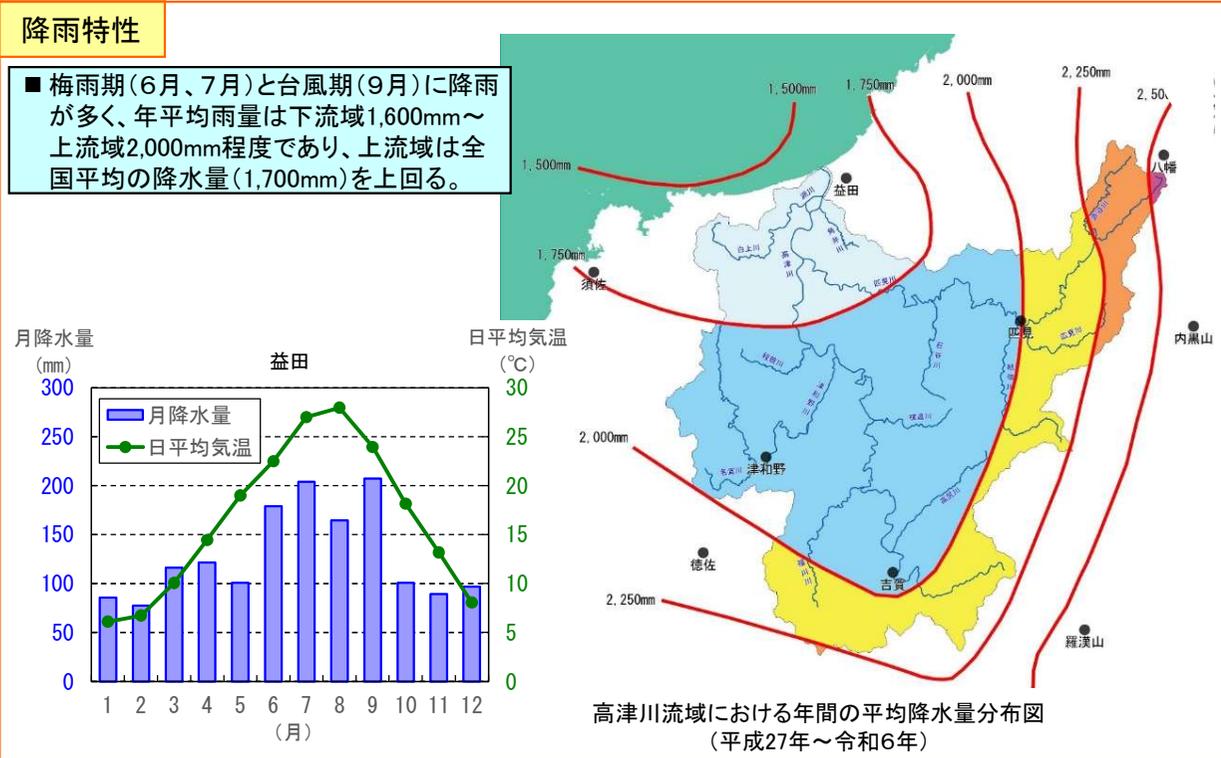
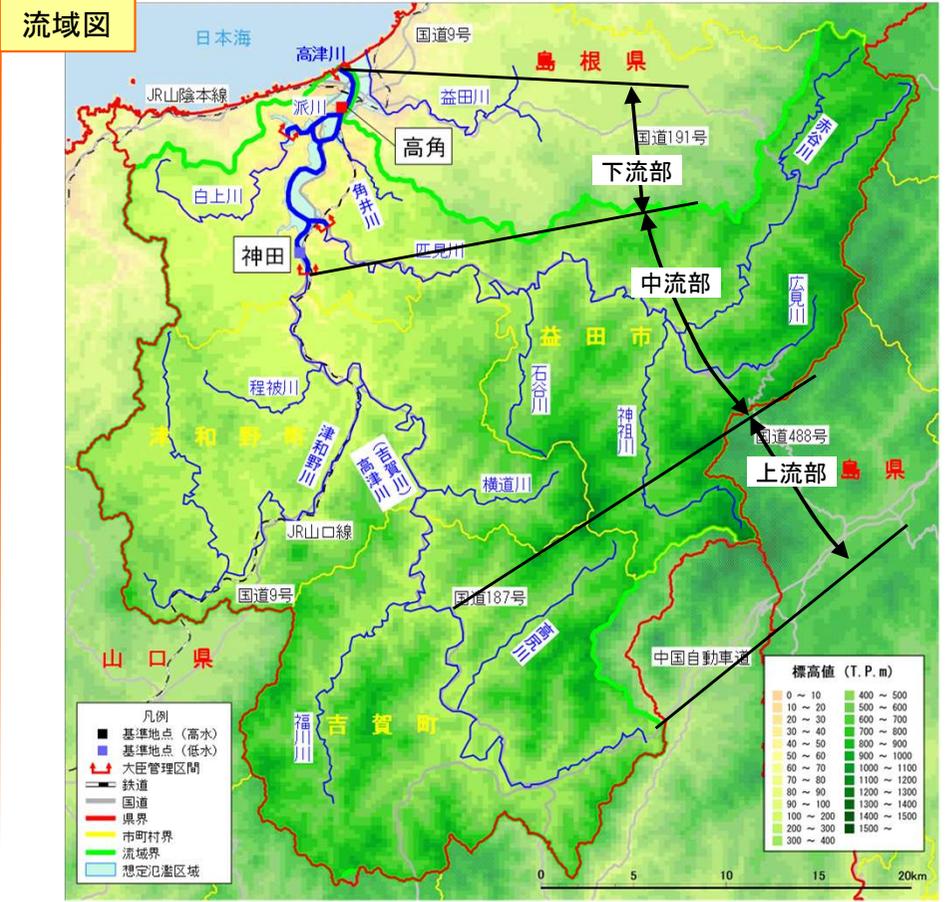
- 高津川は、島根県西部に位置し、その源を島根県鹿足郡吉賀町田野原かのあし よしかちょう たのはらに発し、津和野川つわの、匹見川ひきみがわ、白上川しらかみがわ等を合わせて北流し日本海に注ぐ。上流部は年平均降水量が約2,000mmであり、全国平均の降水量を上回る。下流部は低平地であり、堤防が決壊した際は氾濫域が広範囲に及ぶ。
- 下流部は人口・資産が集中する益田市街地ますだが広がり、高津川流域における行政、経済の中心的役割を担っている。また、山陰の小京都と呼ばれる津和野市街地には多くの観光客が訪れており、この地域における社会・経済・文化の基盤をなしている。
- 高津川では昭和47年7月洪水において、戦後最大流量を観測し、益田市飯田いいだや虫追むそで堤防決壊、多大な被害を受けた。また、平成9年7月洪水でも大規模な浸水被害等が発生したが、それ以降は、大きな被害は発生していない。
- 高津川の特徴的な河川環境として、上流部は、吉賀町の天然記念物に指定されているオヤニラミやインドジョウ等の魚類、国指定の特別天然記念物であるオオサンショウウオ等の両生類が生息・繁殖しており、下流部では、スナヤツメ南方種やカマキリ(アユカケ)、インドジョウ等が生息・繁殖する。また、アユやサケが遡上できる連続性を保っており、上流域から下流河口部に至るまで、恵まれた自然環境を有している。

流域の概要 流域及び氾濫域の概要

- 高津川は、島根県西部に位置し、その源を島根県鹿足郡吉賀町田野原に発し、津和野川、匹見川、白上川等を合わせて北流し日本海に注ぐ、流域面積1,090km²、幹川流路延長81kmの一級河川である。
- 高津川流域の中心都市である益田市では木材加工業や繊維産業等が営まれ、山陰の小京都と呼ばれる津和野市街地には多くの観光客が訪れており、この地域における社会・経済・文化の基盤をなしている。

流域及び氾濫区域の諸元

流域面積(集水面積)	: 1,090 km ²
幹川流路延長	: 81 km
流域内市町人口	: 約5.8 万人
想定氾濫区域面積	: 約39 km ²
想定氾濫区域内人口	: 約2.1 万人
流域内市町	: 益田市、津和野町、吉賀町



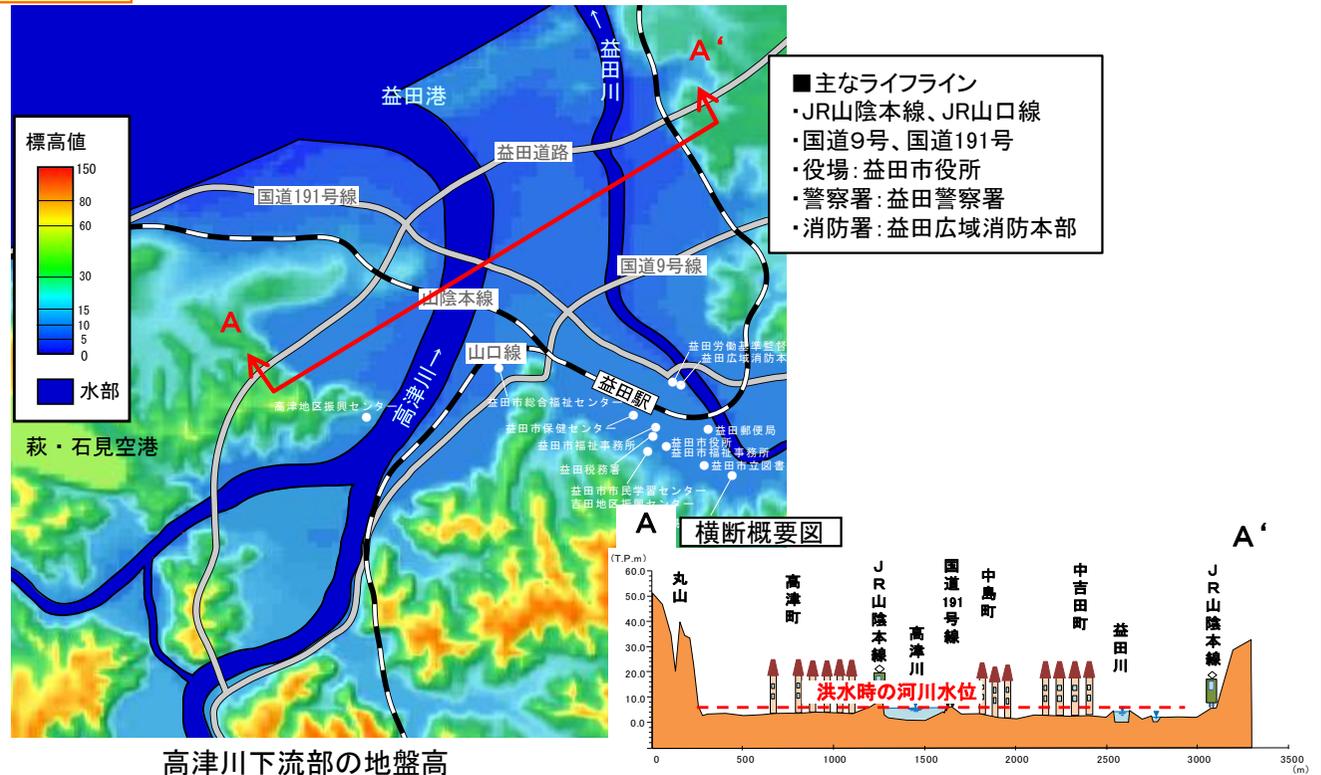
- ### 主な観光・産業
- 水面漁業が盛んで、アユは大きさや味に関して近傍河川産をしのぐ逸品として知られている。
 - 益田市は島根県内の栽培面積の約8割を占めるアムスメロンの最大産地。
 - 津和野川上流の津和野町市街地は「山陰の小京都」と呼ばれる古い町並みを残した観光地。
 - 高津川流域の中心都市である益田市では木材加工業や繊維産業等が営まれている。



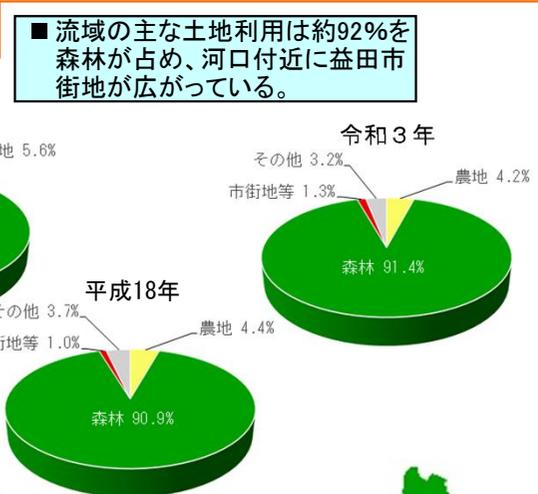
流域の概要 流域及び氾濫域の概要

- 高津川の下流部は、交通網の整備(萩・石見空港、JR山陰本線、国道9号、益田道路等)などにより市街化が進み、人口・資産が集中。高津川流域における行政、経済の中心的役割を担っている。
- 高津川下流部は低平地であり、堤防が決壊した際は氾濫域が広範囲に及ぶ。
- 土地利用は、令和3年時点で森林が約92%、農地が約4%、市街地等が約1%、その他が約3%となっている。河口付近の益田市内に人口、資産が集中している。

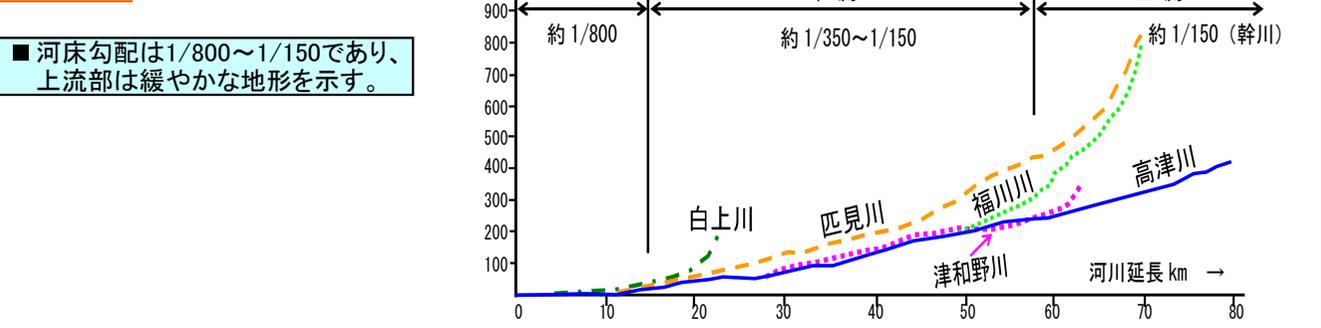
地形特性



流域の土地利用



河床勾配



(出典: 国土数値情報土地利用細分メッシュ)

流域の概要 流域及び氾濫域の概要

- 高津川の上流部は、ほぼ全体が山地によって占められている。その中であって、六日市付近は、比較的広い谷底平野を形成している。
- 中流部は、日原付近までは穿入蛇行区間もあり両岸に山肌が迫るが、その下流では幅100~300mの谷底平野が形成され、耕地や宅地として利用されている。
- 下流部は、低平地が広がり、河口付近には流域内最大の都市である益田市街地が形成されている。下流部には、高津川派川があり、分派後、途中、白上川を合わせて、益田市街地の上流付近で再び高津川と合流している。

①河口部・下流部



流域図と地形

凡例

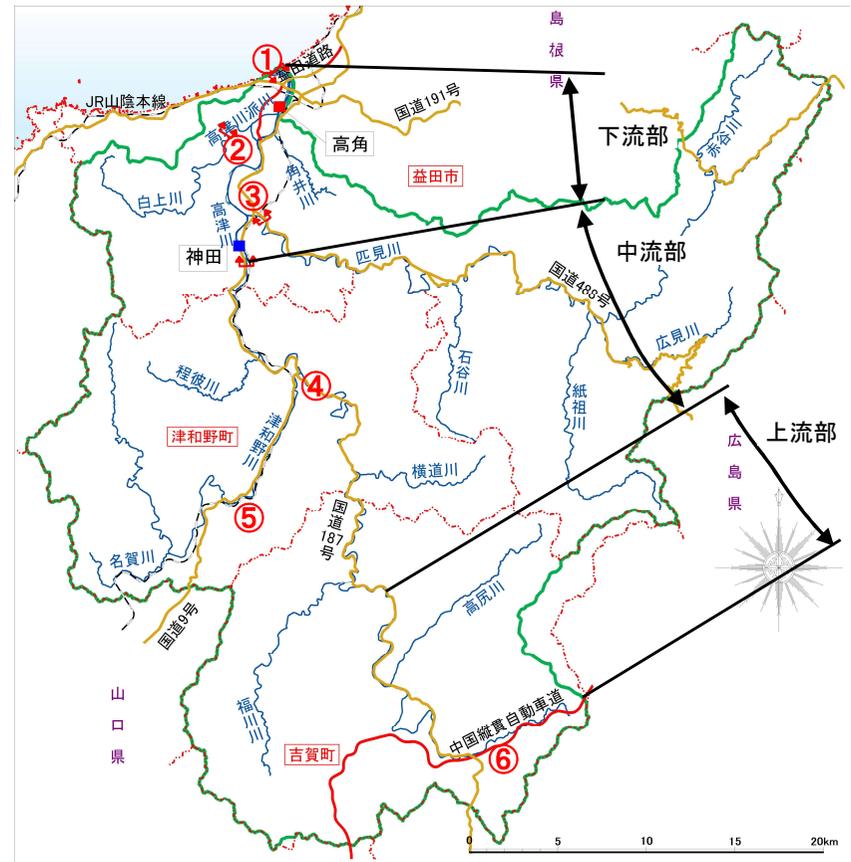
- 基準地点 (高水)
- 基準地点 (低水)
- 鉄道
- 自動車専用道路
- 国道
- ↑↑ 大臣管理区間



④中流部



②高津川派川、白上川



⑤津和野川



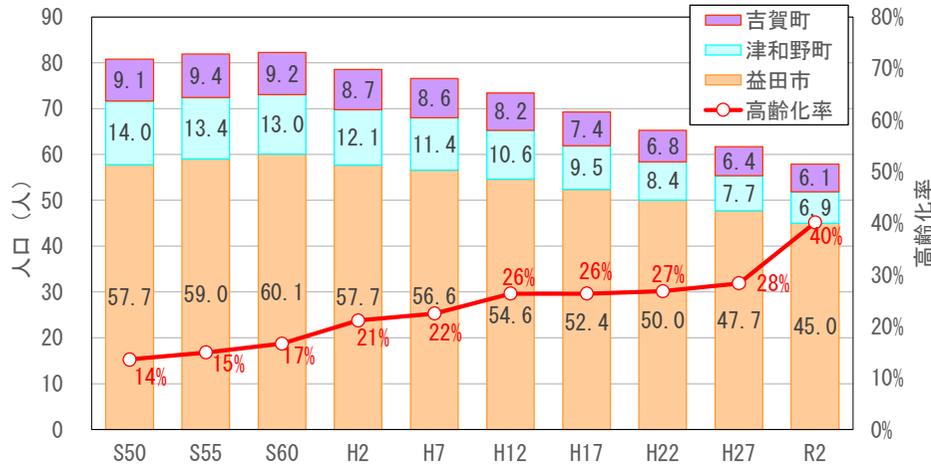
③匹見川



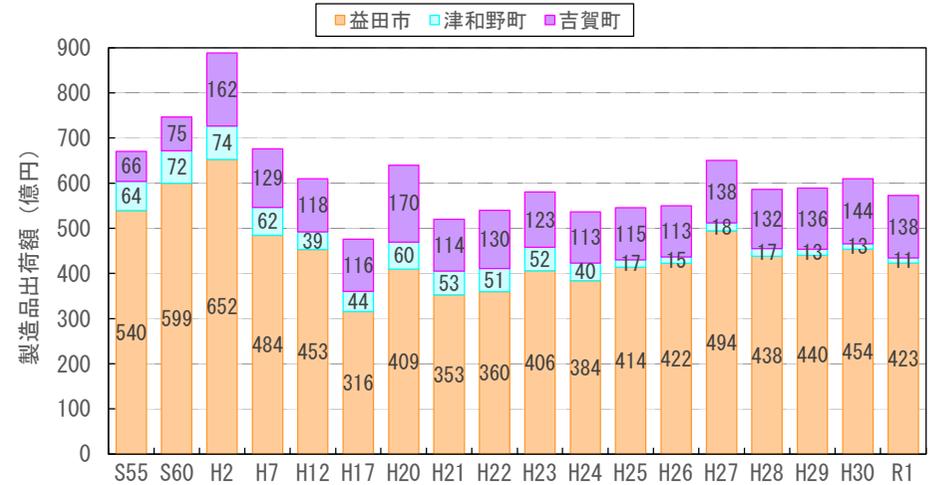
⑥上流部



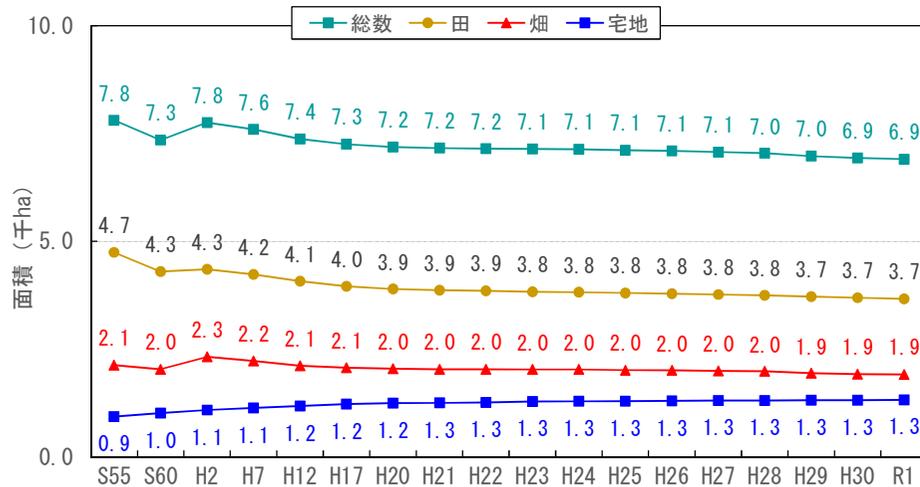
- 流域を構成する関係市町(益田市、津和野町、吉賀町)の人口は、昭和60年頃にピークを迎え、近年は減少傾向である。令和2年時点では、65歳以上の人口は40%となり、高齢化が進行している。
- 宅地面積、耕地面積は、近年大きな変化はない。
- 事業所数・従業員数、製造品出荷額についても、近年大きな変化はない。



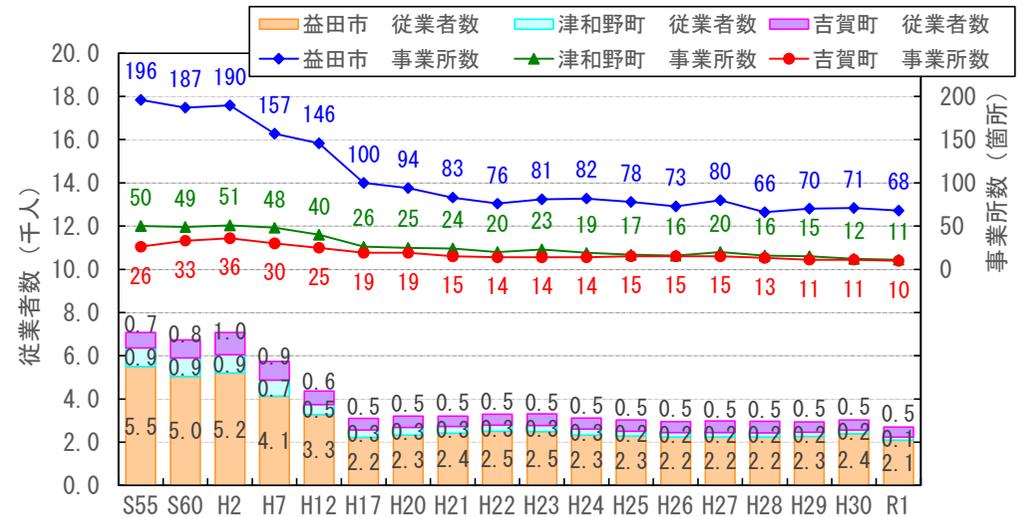
益田市、津和野町、吉賀町の人口と高齢率の推移
(出典:国勢調査)



益田市、津和野町、吉賀町の製造品出荷額の推移
(出典:工業統計調査)



益田市、津和野町、吉賀町の宅地・耕地面積の推移
(出典:島根県統計書)



益田市、津和野町、吉賀町の製造業の事業所・従業員の推移
(出典:工業統計調査)

流域の概要 動植物の生息・生育・繁殖環境の概要

- アユやサケが遡上できる連続性を保っており、下流域には経年的に大規模なアユの産卵場となっている瀬が存在するなど、上流域から下流河口部に至るまで、恵まれた自然環境を有しているのが高津川の特徴である。
- 上流域では国の特別天然記念物であるオオサンショウウオやインドジョウ等、中流域ではアカザやサケ等、下流域ではスナヤツメ南方種やイカルチドリ等、河口ではシロチドリ等、高津川派川ではミナミメダカやカスミサンショウウオ等がそれぞれ生息・繁殖している。

上流域 (52.0k~78.0k付近)

- 国指定の特別天然記念物であり河川にのみ生息するオオサンショウウオ、主に森林に生息するモリアオガエル等が生息・繁殖している。
- 魚類では、インドジョウやゴギ、吉賀町の天然記念物に指定されているオヤニラミが生息・繁殖している。



オオサンショウウオ
出典:しまねレッドデータブック
(2014動物編)

インドジョウ

中流域 (14.2k~52.0k付近)

- 魚類では、アカザが生息・繁殖するほか、遡上したサケの産卵床が形成されている。また、アユの遡上も確認されている。
- 津和野町日原では、冬季にはオシドリが飛来する。



アユ



アカザ
出典:しまねレッドデータブック
(2014動物編)



下流域・河口 (-0.2k~14.2k付近)

- 魚類では、スナヤツメ南方種が生息・繁殖しているほか、回遊魚のカマキリ(アユカケ)が生息している。また、アユの産卵場となっている瀬が複数存在する。
- 水際にはタコノアシやカワヂシャ等が生育・繁殖している。
- 礫河原にはイカルチドリやカワラバッタが生息・繁殖している。
- 河口の自然裸地ではシロチドリの繁殖が確認されている。



スナヤツメ南方種



イカルチドリ



シロチドリ

派川

- 高津川の下流域には出水時の放水路として整備されている高津川派川が存在し、通常時は緩流域となっている。
- 魚類では緩流域を好むドジョウやミナミメダカが生息・繁殖している。
- 両生類ではトノサマガエルやカスミサンショウウオが生息・繁殖している。
- 昆虫類ではヘイケボタルやゲンジボタル、湿地性のサラサヤンマ等が生息・繁殖している。
- 鳥類では水鳥のカイツブリが生息・繁殖している。



ミナミメダカ



カスミサンショウウオ(幼生)



サラサヤンマ

流域の概要 アユの生息・生育・繁殖環境の概要

- 高津川は水質が良く、令和5年度には清流日本一となっている。
- 堰等の横断工作物に関しては、河口から約50kmの間には4箇所のみであり、中下流部において横断工作物の少ない河川である。
- また、下流部にはアユの産卵場となる瀬が存在するなど、高津川は良好なアユの生息・生育・繁殖環境を有している。

令和5年の水質が最も良好な一級河川



水質が最も良好な河川
2023

令和5年の平均的な水質（BOD値）が最も良好な河川は以下のとおりです。
BOD値による河川の水質状況（水質が最も良好な河川）

地方名	河川名		調査地点の都道府県名	
北海道	後志利別川	シリベシトシベツガワ	後志利別川水系	北海道
北海道	札内川	サツナイガワ	十勝川水系	北海道
東北	荒川	アラカワ	阿武隈川水系	福島県
中部	安倍川	アベカワ	安倍川水系	静岡県
中部	宮川	ミヤガワ	雷川水系	三重県
近畿	熊野川	クマノガワ	新宮川水系	和歌山県
近畿	北川	キタガワ	北川水系	福井県
近畿	由良川	ユラガワ	由良川水系	京都府
中国	天神川	テンジンガワ	天神川水系	鳥取県
中国	小鴨川	オガモガワ	天神川水系	鳥取県
中国	高津川	タカツガワ	高津川水系	島根県
四国	吉野川	ヨシノガワ	吉野川水系	徳島県
四国	肱川	ヒジカワ	肱川水系	愛媛県
四国	四万十川	シマントガワ	渡川水系	高知県
九州	川辺川	カワベガワ	球磨川水系	熊本県
九州	五ヶ瀬川	ゴカセガワ	五ヶ瀬川水系	宮崎県
九州	小丸川	オマルガワ	小丸川水系	宮崎県

「水質が最も良好な河川」の定義

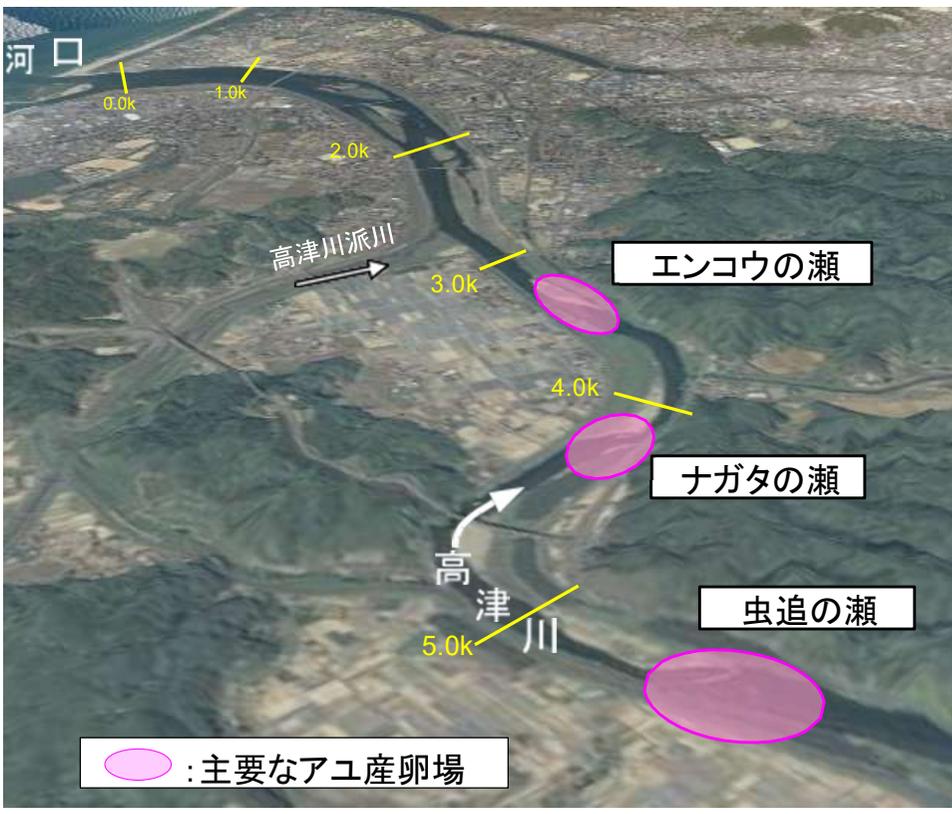
対象河川である160河川のうち、以下の両方を満たす河川。

- ・ 対象河川の各調査地点のBOD年間平均値について、全調査地点で平均をとった値が0.5mg/ℓ^{※1}
- ・ 対象河川の各調査地点のBOD75%値^{※2}について、全調査地点で平均をとった値が0.5mg/ℓ

※1：環境省の定めるBODの検出下限値（0.5mg/ℓ）
 ※2：測定データが小さい（水質が良好）方から並べ、0.75×データ数割目（整数ではない場合は切り上げ）の値（例えば、BODを毎月1回測定していた場合、水質の良い方（値の小さい方）から数えて0.75×12＝9割目の値が75%値となります。）
 <対象河川>
 ・ 一級河川（本川）：流域管理区間に調査地点が2以上ある河川
 ・ 一級河川（支川）：流域管理区間延長が10km以上、かつ流域管理区間に調査地点が2以上ある河川
 ※湖沼類型指定、海域類型指定の調査地点及びダム貯水池は含まない。

（出典：全国一級河川の水質現況 2023）

下流部のアユの産卵場



○ : 主要なアユ産卵場



産卵期の虫追の瀬のアユ (H6.11撮影)

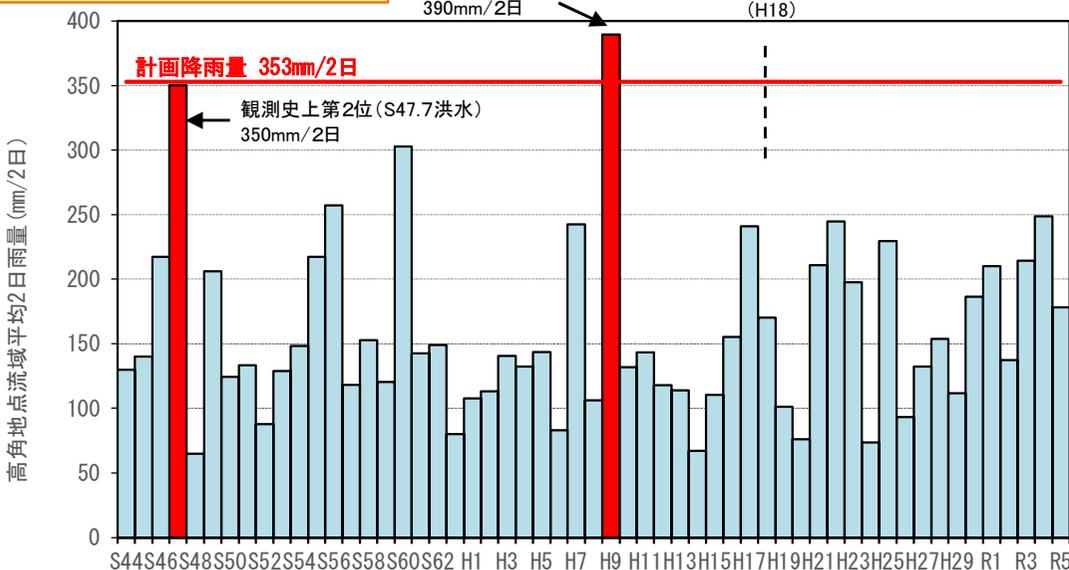


ナガタの瀬 (H6.9撮影)

流域の概要 近年の降雨量・流量の状況

- これまで、基準地点高角では、現行方針策定以降、現行の対象降雨量（計画規模1/100、353mm/2日）及び現行の基本高水のピーク流量（計画規模1/100、5,200m³/s）を上回る洪水は発生していない。
- 高津川の流況について、豊水流量、平水流量、低水流量、渇水流量は、経年的に大きな変化は見られない。

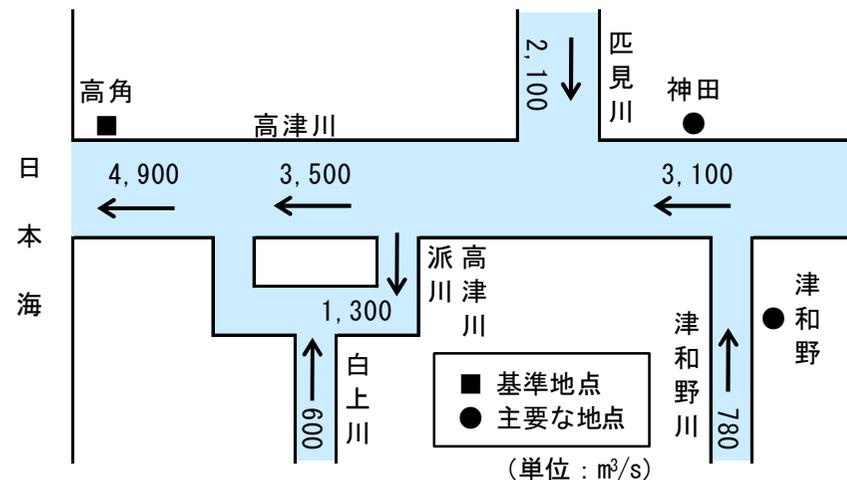
流域平均年最大雨量(2日)



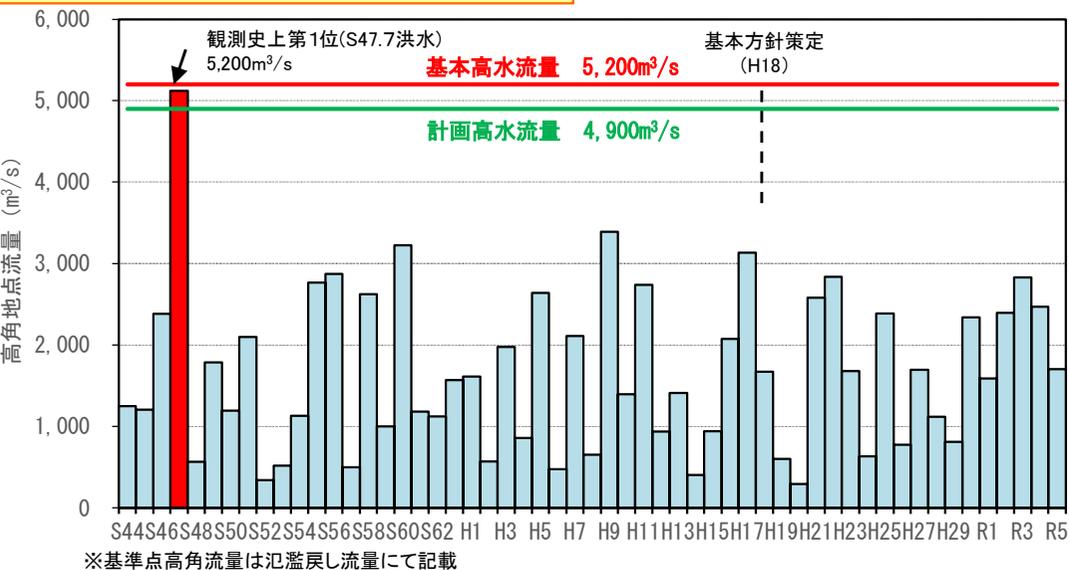
計画高水流量配分

現行の基本方針の計画規模等

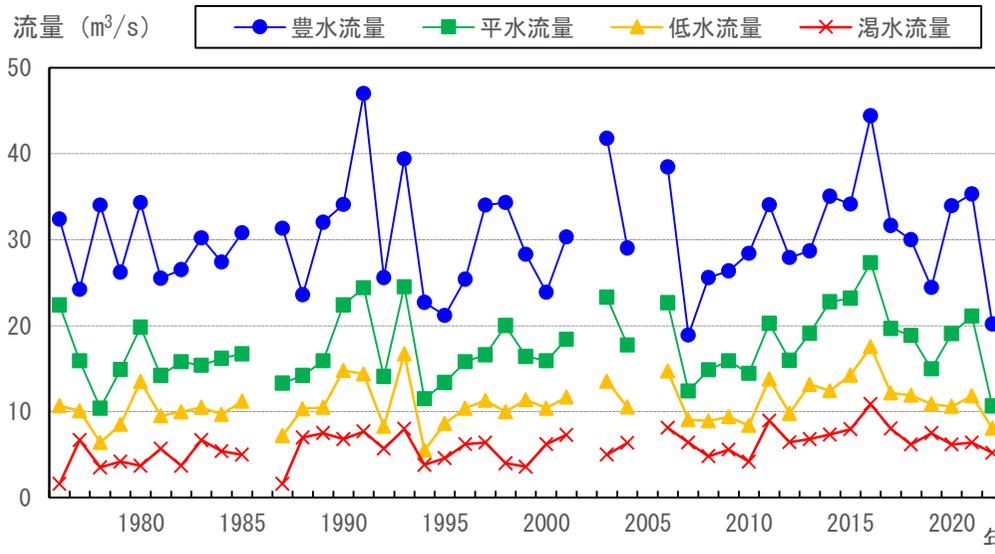
- 計画規模 1/100
- 対象降雨量 353mm/2日



高角基準地点年最大流量(氾濫戻し流量)



神田地点豊平低渇流量



流域の概要 過去の主な洪水と被害状況

- 大正8年、昭和18年等の洪水を契機として、昭和24年に高津川改修工事に着手した。
- 戦後最大流量を観測した昭和47年7月洪水では、堤防決壊等の災害が続出した。
- 平成9年7月洪水においては、主に中流部の農地等で多くの浸水被害が発生している。

主な洪水と治水計画

大正8年7月洪水(梅雨前線)
 床下浸水413戸※当時の高津村分の被害

昭和18年9月洪水(台風第26号)
 基準地点高角(推算):4,000m³/s
 床下浸水209戸、床上浸水314戸、全半壊2,590戸 ※当時の益田町分の被害

昭和19年 国による災害復旧工事に着手

昭和23年 高津川改修計画の策定
 計画高水流量:4,200 m³/s(基準地点高角)
 (S26島根県へ移管)

昭和24年 高津川改修工事に着手

昭和42年 一級河川指定 直轄管理

昭和43年 工事実施基本計画の策定
 計画高水流量:4,200 m³/s(基準地点高角)

昭和47年7月洪水(観測史上最大、梅雨前線)
 基準地点高角(推算):5,200m³/s
 床下浸水:1,232戸、床上浸水:751戸、全半壊64戸、浸水面積1,254ha

昭和55年8月洪水(前線)
 基準地点高角(推算):2,800m³/s
 床下浸水:50戸、床上浸水4戸、浸水面積13ha

昭和56年6月洪水(梅雨前線)
 基準地点高角(推算):2,900m³/s
 床下浸水:59戸、床上浸水4戸、浸水面積18ha

昭和58年7月洪水(山陰豪雨、梅雨前線)
 基準地点高角(推算):2,700m³/s
 床下浸水:260戸、床上浸水53戸、全半壊60戸、浸水面積222ha

昭和60年6月洪水(梅雨前線)
 基準地点高角(推算):3,300m³/s
 床下浸水:155戸、床上浸水9戸、全半壊2戸、浸水面積348ha

平成9年7月洪水(台風第9号)
 基準地点高角(推算):3,400m³/s
 床下浸水:25戸、浸水面積123ha

平成18年 河川整備基本方針の策定
 基本高水のピーク流量:5,200 m³/s(基準地点高角)
 計画高水流量:4,900 m³/s(基準地点高角)

平成20年 河川整備計画の策定
 目標流量:4,900 m³/s(基準地点高角)
 河道配分:4,900 m³/s(基準地点高角)

令和3年8月洪水(前線)
 基準地点高角(推算):2,900m³/s
 浸水面積5.39ha(令和3年8月の大雨による被害状況等について(第28報)、津和野町のみ)

※洪水被害は、特記を除き水害統計(建設省河川局)の高津川水系分
 ※基準地点高角流量は氾濫戻し流量(100m³/s丸め)にて記載

主な洪水による被害状況

①昭和47年7月洪水による高津川派川虫追橋の被災状況

②昭和47年7月洪水による白上川の被災状況

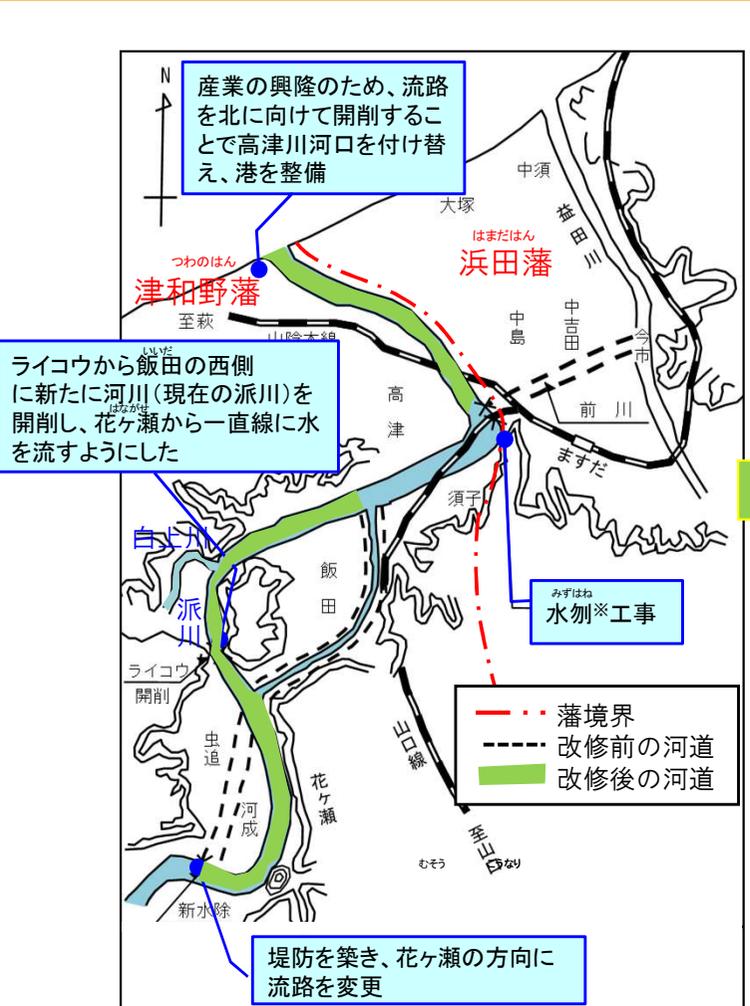
③平成9年7月洪水による漏水対策のための水防活動状況

凡例
 × 昭和47年7月洪水の堤防決壊箇所
 市街地・宅地(現状)
 昭和47年7月洪水の実績浸水域
 平成9年7月洪水の実績浸水域

流域の概要 江戸時代の河川改修と流路の経緯

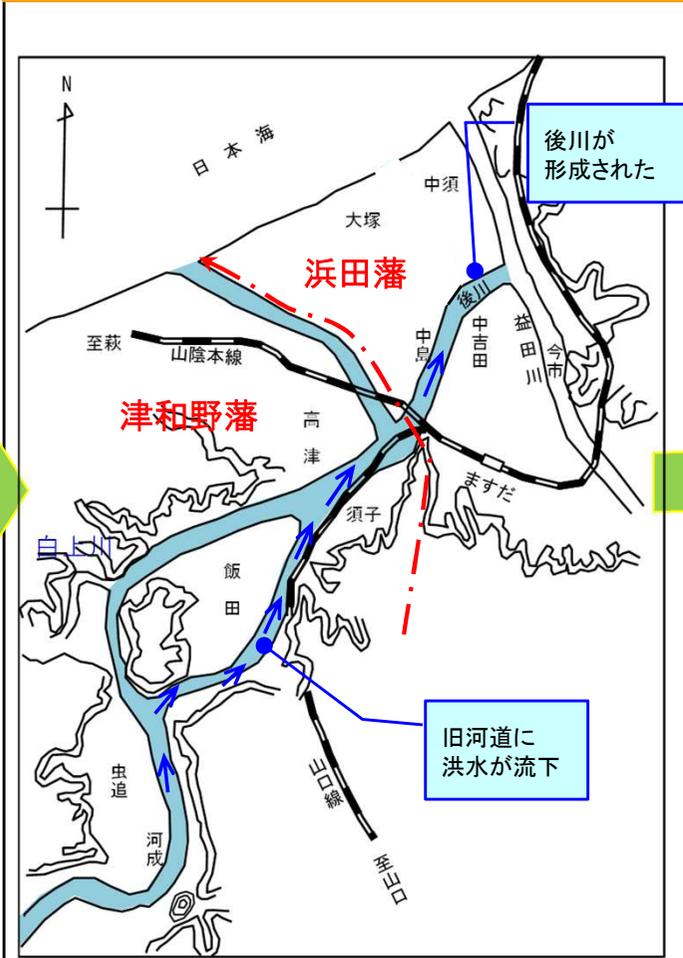
- 元和2年(1616年)津和野藩は、産業の興隆(たたら鉱業等)のため、水刳^{みずはれ}※工事をを行い自領内に新河川を開削し、益田川に流れ込んでいた高津川を流入させた。また、虫追の上端に堤防を築き河川を花ヶ瀬に向けて曲流させ、現在の高津川派川を飯田に向けて通した。
- 寛永16年(1639年)の洪水で飯田の東側の旧河道に洪水が流れ、須子から益田川に向かって新しい河道(後川)が作られた。
- 元禄14年(1701年)の後の洪水により、中島・中須の間の河道が堆積したものと推定される。
- 寛政元年(1789年)の洪水で河道が東方に移動し、ほぼ現形に近い形となった。

元和2年(1616年)頃の津和野藩による高津川の改修



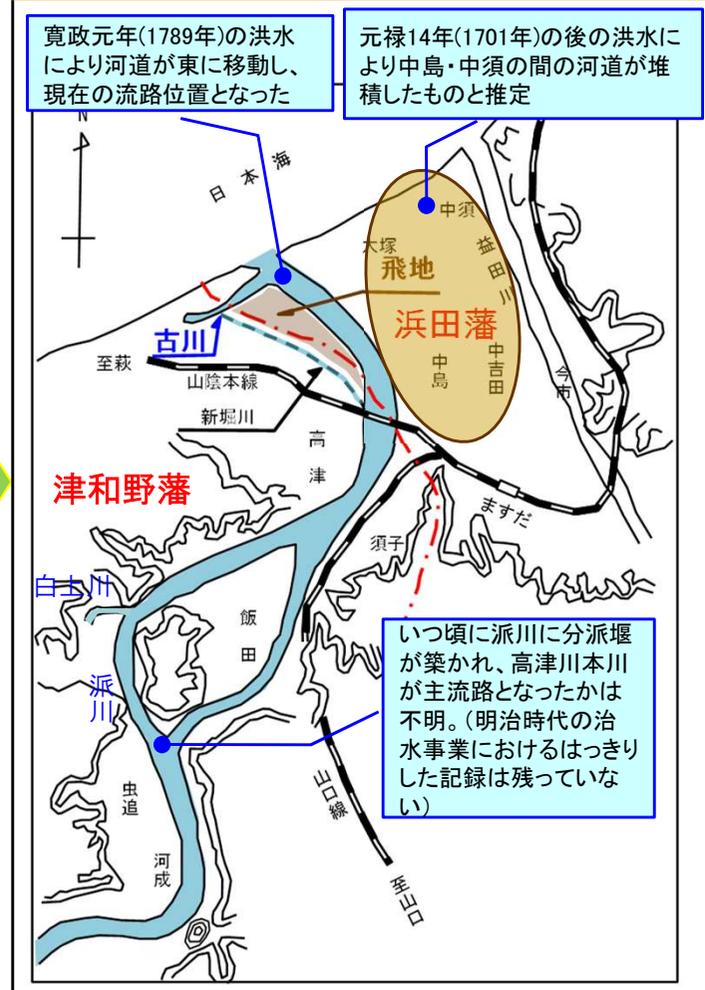
出典:「地域社会と河川の歴史 中国地方建設局」に加筆

寛永16年(1639年)の洪水後の河道



出典:「地域社会と河川の歴史 中国地方建設局」に加筆

寛政元年(1789年)の洪水後の河道



出典:「地域社会と河川の歴史 中国地方建設局」に加筆

※水刳:河川の流れを変えたり、緩やかにするために設けた工物(水制とほぼ同意)

流域の概要 昭和47年7月洪水の概要

- 昭和47年7月豪雨では、高津川流域で大きな被害が発生した。
- 基準地点高角で5,200m³/s(観測史上第1位、氾濫戻し流量)を記録し、計画高水位を超過した。本川の一部区間では越水、堤防が2箇所決壊するなど、高津川沿川では、約1,254haの浸水が確認された。

昭和47年7月洪水

■ 7月に入り梅雨前線の活動が非常に活発になり、9日になってこの前線は中国地方に停滞するに至り、台風第6、第8号が南方洋上にあって一層前線が刺激され、暖湿な空気が南西気流の湿舌として中国地方に入り込み、9日から13日にかけて雷雨を伴った継続的な大雨となった。

■ 総雨量は、六日市 400.0mm, 津和野 500.0mm, 日原 547.0mm, 匹見 573.0mm, 豊田 602.0mmに達し、基準地点高角において観測史上最大流量を記録した。高津川は益田市飯田などで破堤し、多大な被害を受けた。

■ 県下の被害は、死者28名、家屋の全壊751戸、半壊1,235戸、浸水38,294戸に及んだ。

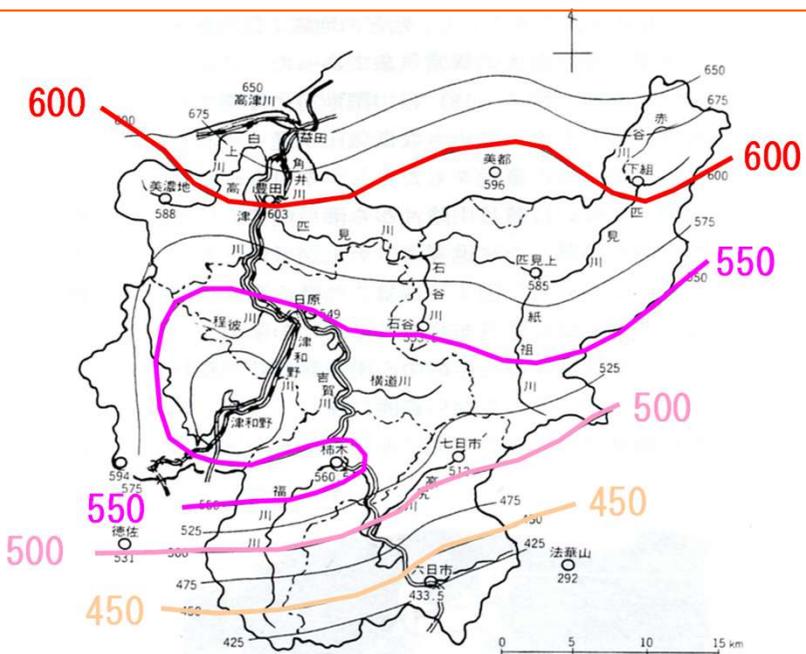


最高氾濫水位(推定)

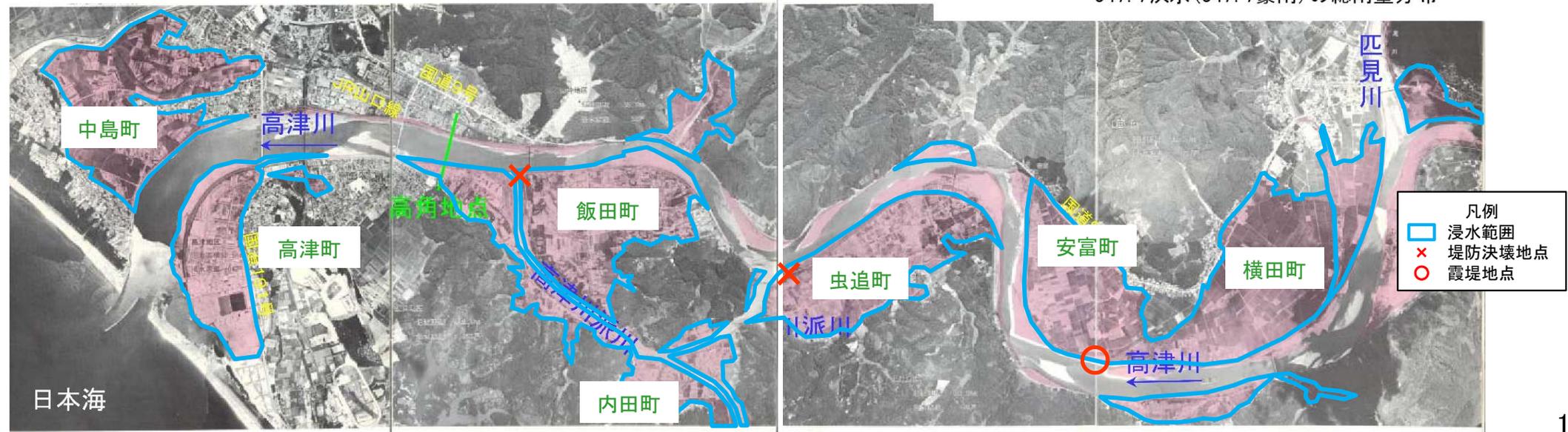
氾濫によるビニルハウスの被害



高津川派川虫追橋の落橋



S47.7洪水(S47.7豪雨)の総雨量分布



S47洪水 実績浸水区域図

凡例
 □ 浸水範囲
 × 堤防決壊地点
 ○ 霞堤地点

流域の概要

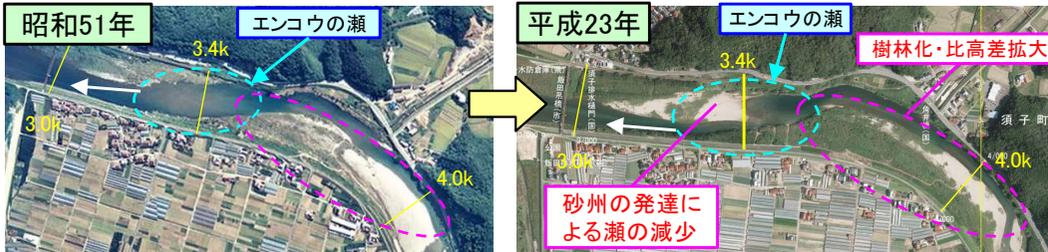
流下能力向上とアユの産卵環境の保全・再生を両立させる河道掘削

- 高津川は、樹木繁茂・河床低下の二極化が進行し、治水上の課題が顕在化。瀬も減少し、アユ産卵場の機能が低下する可能性があった。
- このため、現状の砂州の比高差を解消し、平坦な瀬を形成する掘削を実施することで、流下能力向上と自然の営力により産卵場の瀬を維持できるような河道掘削を行うべく、瀬が良好な状況にあった年代の瀬の形状を参考に、試験施工を行った。
- 試験施工後も、右岸側の砂州は裸地の状態が維持されていたことから、水理解析結果とあわせて、裸地の維持に関する指標を設定。
- さらに、この指標が他の箇所でも適用可能かを評価するため、本掘削を実施しモニタリングを行った結果、概ね想定通りの裸地の維持を確認した。

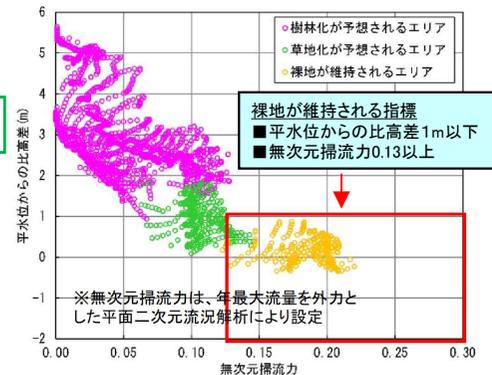
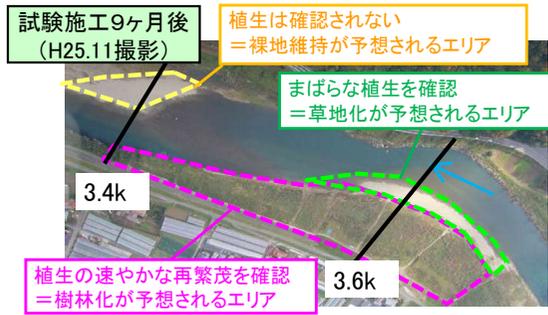
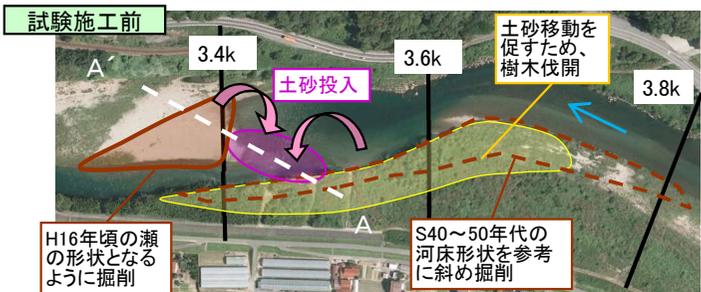
樹木繁茂・河床の二極化を改善する河道掘削(H25)

・河道内の樹木繁茂・河床の二極化も進行し、治水上の課題が顕在化。砂州の発達による瀬が減少。

→これに伴い、アユ産卵場の機能が低下している可能性あり

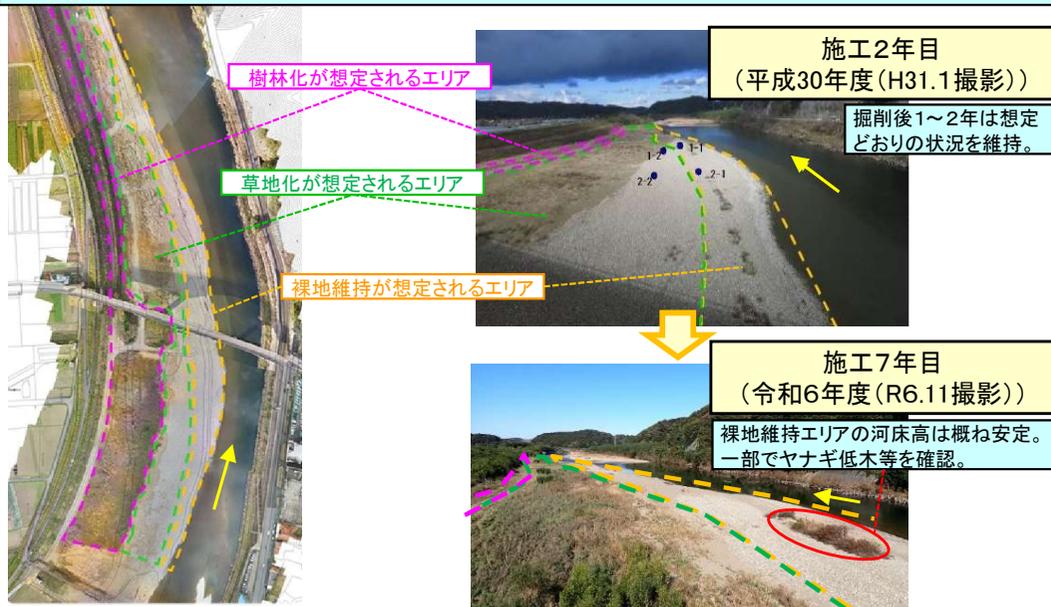


・今後の掘削形状を設定する際の参考とするため、試験施工後の植生分布と流況解析により、裸地が維持される指標を設定



H28～R1年度掘削箇所(安富地区)

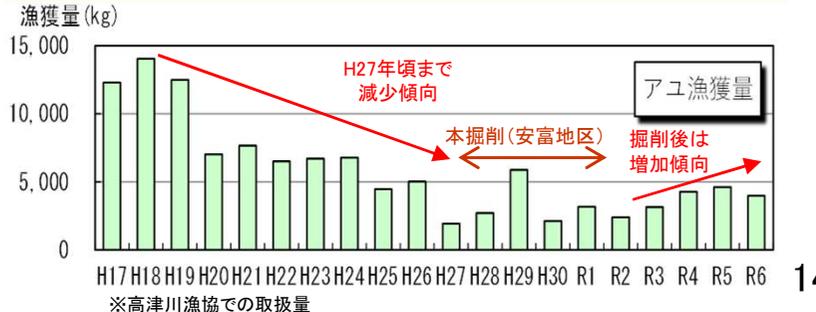
・H25試験施工で得られた知見が他の掘削箇所でも適用可能かを評価するため、虫追の瀬上流の安富地区において指標を元に本掘削(平成28年～令和元年)を実施。
・モニタリング結果から、現在、樹林化・草地化を予想しているエリアは堆積が見られるものの、礫河原の再堆積は概ね抑制され、裸地が維持されており、設定した指標の妥当性を確認。



得られた裸地維持に関する知見に加え、ネイチャーポジティブの視点も踏まえて、掘削方法を設定し、学識者等の意見を聞きながら掘削を進めていく。

アユの漁獲量

・アユの漁獲量は、平成27年頃まで減少傾向であったが、本掘削実施後は増加傾向にあり、掘削による悪影響は見られない。

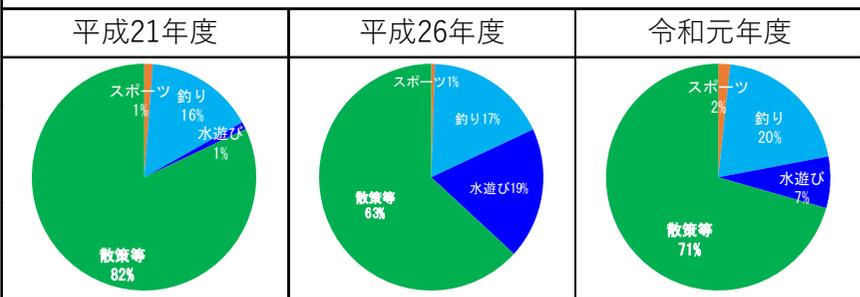


流域の概要 人と河川との豊かな触れ合いの場、水質

- 令和元年の利用実態調査によれば、高津川の河川空間は年間約8.5万人の利用者が推計されており、釣りや散策の利用割合が多い。
- 令和4年8月には、新たに「益田市高津川かわまちづくり計画」が登録され、高津川を周遊できるサイクリングコースの整備や、高津川の豊かな自然環境を活かした新たな取組を可能とする拠点整備を行うことで、地域活性化を図ることとしている。
- 高津川の水質は、近年いずれの環境基準点においても概ね満足している。

人と河川との豊かな触れ合いの場

利用状況の割合



アユ釣り

項目	凡例	年間河川空間利用者数 (推計) (人)		
		平成21年度	平成26年度	令和元年度
スポーツ	■	2,489	140	1,452
釣り	■	31,629	4,367	17,257
水遊び	■	2,226	4,679	6,240
散策等	■	165,107	15,758	59,831
合計		201,451	24,944	84,780

利用状況割合は散策が経年的に高く、次いで釣り、水遊びとなっている。
高津川は天然アユが有名であり、釣りの利用割合は増加傾向にある。

益田市高津川かわまちづくり計画

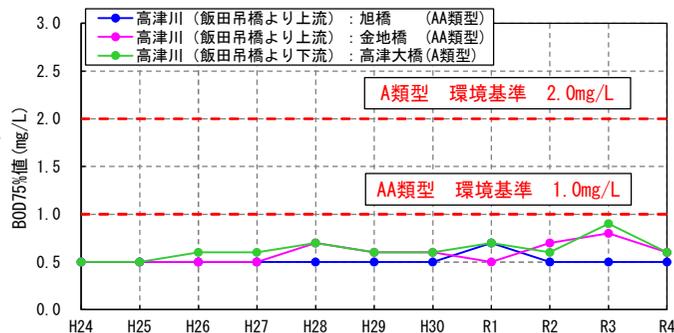
【政策目標】
「益田市自転車活用推進計画」に基づく新たなサイクリングコースの設定やレクリエーション等に活用できる水部拠点の創出により、賑わい創出を図る。

【達成目標】
①新たなサイクリングコースなどを活用し、市民向けサイクリングイベントの参加人数を約1.7倍にする。
(現状 約400人/年 → 目標(R9)約700人/年)
②水面空間を利用した新たな取組により、イベント来訪者数を約2倍にする。
(現状 約4,200人/年 → 目標(R9)約8,400人/年)



水質

高津川水系は、飯田吊橋より下流でA類型、上流がAA類型に指定されている。現況水質(BOD75%値)は、各地点において環境基準を満足している。



高津川水系基準地点の水質 (BOD75%値)経年変化図

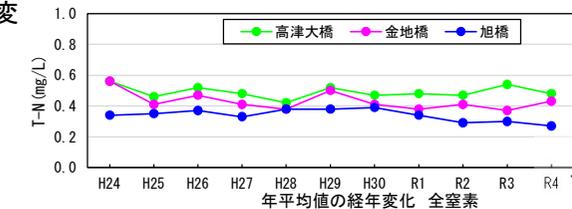
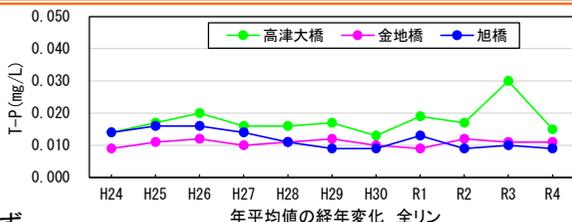


高津川環境基準点位置図

参考 全窒素と全リン

BODと同地点における全窒素と全リンの状況を示す。

全窒素及び全リンのいずれも、経年的に顕著な変化はみられなかった。



流域の概要 河川協力団体等の活動

- 高津川流域では、清掃活動、河川協力団体の指定などを通じて、地域住民と連携した取組を実施している。
- 住民団体、企業等のボランティアを募集し、水辺(河川敷)を管理する水辺EN組プログラムという制度を設けて、河川の美化活動を実施している。

水辺EN組プログラム

水辺EN組プログラムとは、河川の一定区間について、住民団体、企業等のボランティアを募集し、水辺(河川敷)を管理するもので、行政と住民がパートナーとなり、美しい河川環境をつくり出していこうとする制度である。年3回以上の河川美化清掃ボランティア活動を行っている。

水辺EN組プログラム：住民団体等が水辺(河川敷)と「縁組」し、除草や清掃、美化活動を行う制度。EN(en)は縁・円と環境・周囲(Environment)を意味し、河川敷を養子(縁組)とし、河川美化活動団体が養親となる。
 浜田河川国道事務所では、平成13年より中国地方で初めて高津川で開始して以来、「身近で豊かな環境を後世に引き継ぐため、私たち自身の手でもっと美しくする」活動を展開中。
 令和7年3月末現在では、3団体が活動している。

- 高齢者等の**社会参加**
- 地域の**つながり(連帯感)**

↓

現在活動中の団体

- ・横田花・花会 15名
- ・高橋建設(株) 23名
- ・大塚自治会 50名

単なる美化活動に終わらない



水辺EN組プログラムでの活動状況

河川協力団体

自発的に河川の維持、河川環境の保全等に関する活動を行う民間団体等を河川管理者と連携して活動する「河川協力団体」に指定し、自発的な活動を促進している。



高橋建設株式会社

河川協力団体による高津川の清掃活動

環境学習

河川環境学習として、沿川の小・中学校を対象に水質調査(パックテスト)や水生生物調査を実施し、河川美化の啓発活動を実施している。



パックテストによる簡易水質測定

高津川の一斉清掃

河川保全活動の一環として、平成24年度より7月を「河川愛護月間」と定め地域住民、企業、学校、団体、行政が一体となって「高津川の一斉清掃」を実施している。



令和4年8月

高津川の一斉清掃

水辺を利用した地域住民との関わり

昭和58年から「高津川をきれいにしよう」という目的で始まり、いかだの外観、河川浄化の訴え方を審査内容として競うという特徴的な大会を実施している。



清流高津川いかだ流し

②基本高水のピーク流量の検討

②基本高水のピーク流量の検討 ポイント

- 気候変動による降雨量増大を考慮した基本高水のピーク流量を検討。
- 氾濫域の中で資産が集中している益田市街部等、主要な防御対象区域に位置する高角地点を基準地点として踏襲。
- 対象降雨量については、現行計画の計画規模1/100を踏襲し、降雨量変化倍率1.1倍を乗ずる。
- 雨量標本の時間雨量への変更を踏まえ、降雨継続時間を2日から12時間に見直し。
- 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、既往最大洪水からの検討を総合的に判断し、基準地点高角において、基本高水のピーク流量を $5,200\text{m}^3/\text{s}$ から $5,800\text{m}^3/\text{s}$ へ変更。

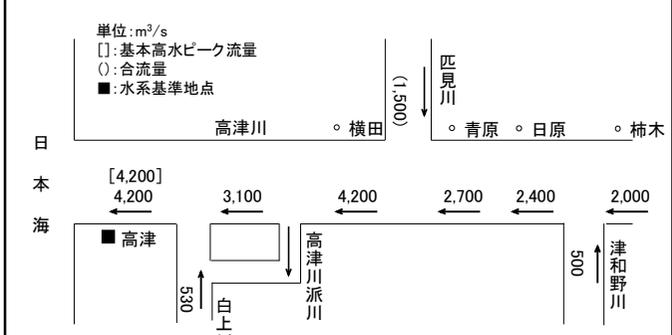
- 工事実施基本計画における基本高水のピーク流量は、限られた雨量、流量データ、実績洪水等を考慮して設定。
- 現行河川整備基本方針(H18)では、流量確率による検証、既往洪水からの検証により、基準地点高角の基本高水のピーク流量を5,200m³/sとした。

工事実施基本計画

○ 計画策定時までには得られた実績洪水等を考慮して、基本高水のピーク流量を設定。

■ 高津川水系工事実施基本計画(昭和42年策定)

- 昭和18年9月洪水と、昭和26年10月洪水の実績日雨量を用い、昭和36年第2室戸台風の時間波形により引き伸ばしを行い、単位図法(ユニットグラフ法)を用いて基準地点高津において基本高水のピーク流量を4,200m³/sと算出した。
- また、基本高水の全量を河道に配分するものとし、基準地点高津の計画高水流量を4,200m³/sと定めている。

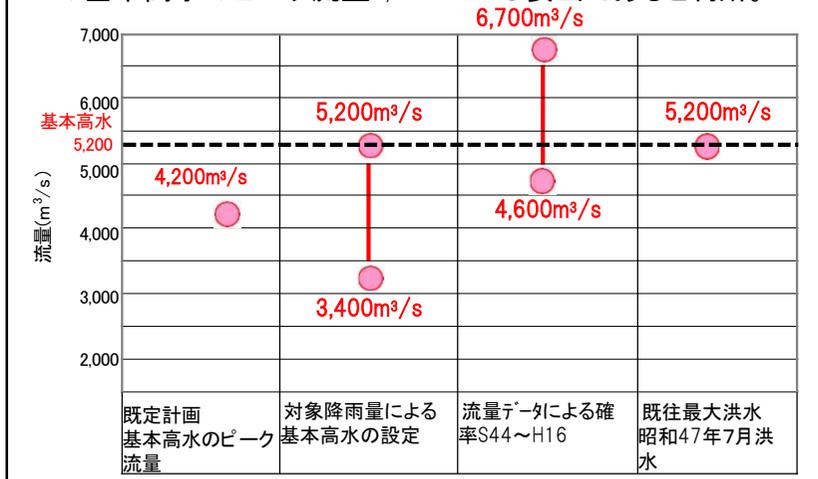


河川整備基本方針

- 工事実施基本計画策定後、昭和47年7月に既定計画の基本高水のピーク流量(4,200m³/s)を上回る洪水(氾濫量を戻した流量が約5,200m³/s)が発生している。
- さらに、計画策定時までには得られた降雨、流量データによる確率統計解析や、実績洪水等を考慮して、基本高水のピーク流量を5,200m³/sと設定。

■ 高津川水系河川整備基本方針(H18)

- 既定計画策定後の水理、水文データの蓄積等を踏まえ、降雨データの確率統計解析を実施し、1/100確率規模の対象降雨量を353mm/2日と決定。
- 基本高水のピーク流量について、過去の9降雨波形から最大が5,200m³/sとなった。
- 流量確率、既往洪水の観点から検証を行い、基準地点高角の基本高水のピーク流量5,200m³/sは妥当であると判断。



基本高水ピーク流量の検証

気候変動による降雨量の増加を踏まえた河川整備基本方針の変更

- 平成22年までの降雨データについて確率統計解析を行い、降雨量変化倍率を考慮して、対象降雨量を設定、過去の主要洪水の波形を活用して、基本高水のピーク流量を見直し。

■ 高津川水系河川整備基本方針変更

- 計画規模1/100を踏襲、対象降雨量は降雨継続時間を12時間に見直し、昭和36年~平成22年(50年間)の降雨データについて確率統計解析を行い、降雨量変化倍率を乗じて215mm/12hと設定。
- 過去の主要洪水から、著しい引き伸ばしとなる3洪水を除いた12洪水で検討、最大が昭和47年7月洪水型で高角地点5,765m³/s≒5,800m³/sとなった。

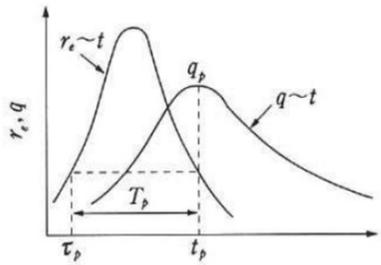
基本高水の設定 計画対象降雨の継続時間の設定

- 計画対象降雨の継続時間は、高角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：2日から、時間雨量にもとづく降雨継続時間：12時間に見直した。

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7.0～18.0時間(平均12.2時間)と推定
- 角屋の式による洪水到達時間は8.5～10.5時間(平均9.4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(τ_p)により $T_p = t_p - \tau_p$ として推定



- T_p : 洪水到達時間
- τ_p : ピーク流量が発生する特性曲線の
上流端での出発時刻
- t_p : その特性曲線の下流端への到達時刻
- r_e : $\tau_p \sim t_p$ 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

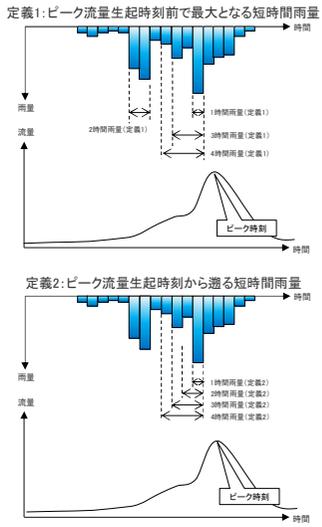
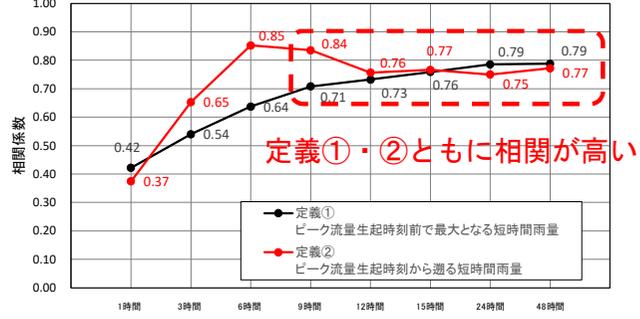
$$T_p = CA^{0.22} r_e^{-0.35}$$

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

No	洪水名	ピーク流量		Kinematic Wave法 洪水到達時間(h)	角屋の式	
		流量(m ³ /s)	生起時間		平均降雨強度(mm/h)	洪水到達時間(h)
1	S550831洪水	2,758	08月31日 7:00	9.0	12.0	9.3
2	S560627洪水	2,784	06月27日 6:00	11.0	10.1	9.8
3	S580721洪水	2,523	07月23日 9:00	8.0	11.4	9.4
4	S600624洪水	3,190	06月24日 2:00	16.0	11.4	9.4
5	S600628洪水	2,792	06月28日 4:00	7.0	12.6	9.1
6	H090727洪水	3,337	07月27日 15:00	12.0	13.3	8.9
7	H110924洪水	2,635	09月24日 14:00	8.0	15.1	8.5
8	H170907洪水	3,011	09月07日 01:00	18.0	11.2	9.5
9	H220711洪水	2,727	07月14日 11:00	15.0	8.4	10.5
10	R030814洪水	2,720	08月14日 21:00	18.0	10.3	9.8
平均		-	-	12.2	-	9.4

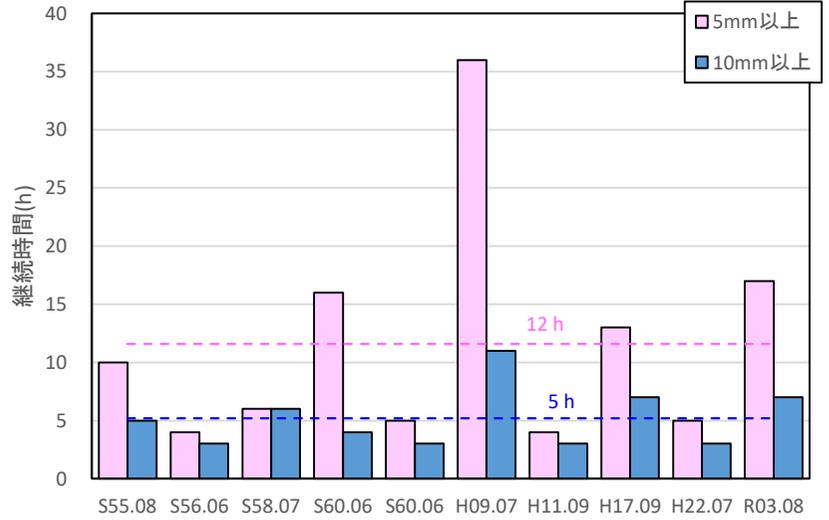
高角地点ピーク流量と短時間雨量との相関

- ピーク流量と短時間雨量との相関は、9時間以上で高い傾向



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12時間、10mm以上の継続時間で平均5時間となり、概ね12時間でカバーできる



基本高水の設定 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、計画規模は基準地点高角1/100を踏襲。
- 計画規模の年超過確率1/100の降雨量195mm/12hに、降雨量変化倍率1.1倍を乗じて、215mm/12hを対象降雨の降雨量と設定。

計画対象降雨の降雨量

【考え方】

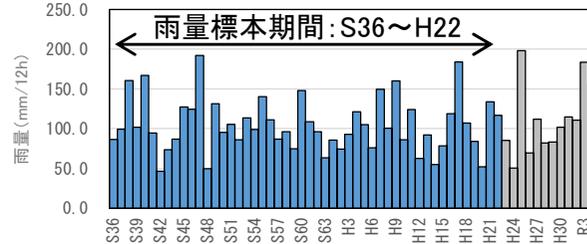
降雨量変化倍率の算定に用いている過去実験の期間が2010年までであることを踏まえ、既定計画から雨量標本のデータ延伸を一律に2010年までにとどめ、2010年までの雨量標本を用い、定常の水文統計解析により確率雨量を算定し、これに降雨量変化倍率を乗じた値を対象降雨の降雨量とする。

- 降雨量変化倍率の算定に用いている過去実験の期間が平成22年までであることを踏まえ、時間雨量データの存在する昭和36年～平成22年の最大12時間雨量を対象に、確率分布モデルによる1/100年確率雨量を算定。
- 適合度基準^{*1}を満足し、安定性の良好^{*2}な確率分布モデルの、対数ピアソンⅢ型分布(実数空間法)LP3RSを採用

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

対象降雨の降雨量(高角地点 年超過確率1/100)

雨量1.0倍	195 mm/12h
雨量1.1倍	215 mm/12h



確率分布モデル	線種	1/100確率雨量 (mm/12h)	SLSC	Jackknife 推定誤差
Exp	—	240.6	0.055	18.0
Gumbel	—	214.0	0.023	15.1
SQRTET	—	257.3	0.042	20.1
GEV	—	204.3	0.019	20.0
LP3RS	—	195.4	0.023	14.7
LogP3	—	199.4	0.023	18.7
LN1wai	—	202.2	0.022	16.4
Isitaka	—	200.7	0.022	15.0
LN3(Q)	—	202.9	0.023	15.7
LN3(PM)	—	200.2	0.022	14.8
LN2(LM)	—	213.4	0.025	18.7
LN2(PM)	—	212.8	0.026	17.4
LN4(PM)	—	-	-	-

$195.4 \times 1.1 = 215$

【参考】近年降雨の気候変動の影響等の確認

【考え方】

近年降雨の気候変動の影響等の確認として、「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、最新年までデータを延伸し、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る確率雨量の算定等もあわせて実施。

- Mann-Kendall検定(定常/非定常性を確認)

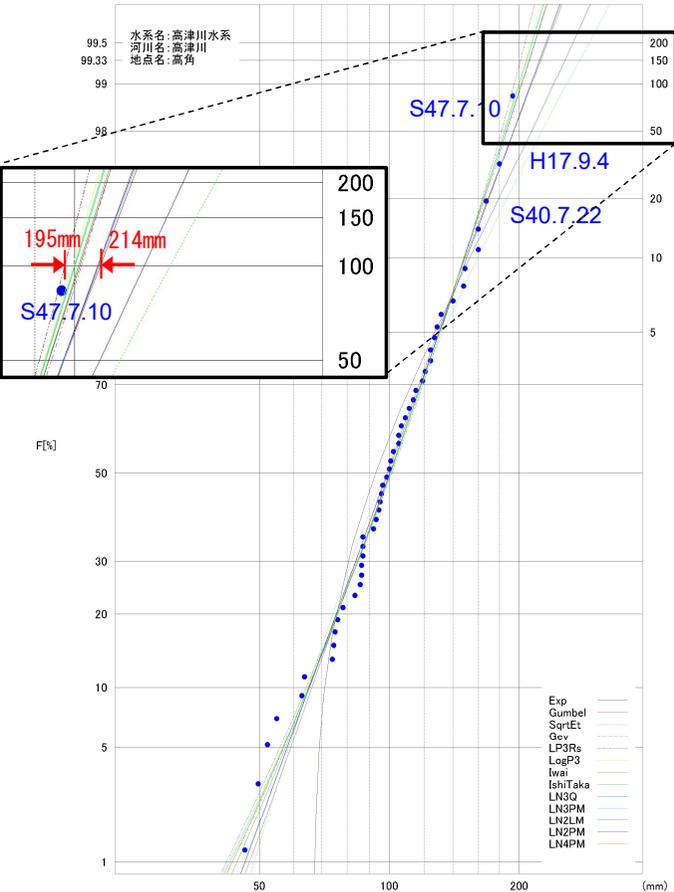
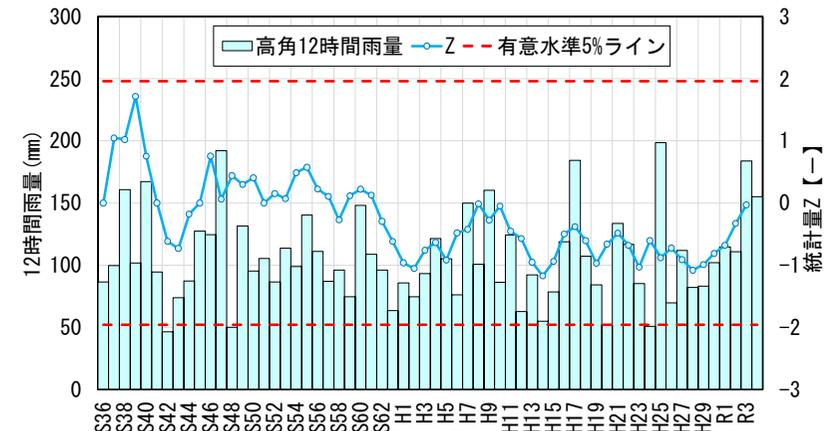
昭和36年～平成22年及び雨量データを1年ずつ追加し、令和4年までのデータを対象とした検定結果を確認。

⇒データを令和4年まで延伸しても、非定常性が確認されないため、最新年(令和4年)までデータ延伸を実施。

- 近年降雨までデータ延伸を実施

定常性が確認できる令和4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4年までの雨量データを用いた場合の年超過確率1/100雨量は、207mm/12hとなり、データ延伸による確率雨量は対象降雨の降雨量と大きな差がないことを確認。



- 高角地点の「氾濫危険水位相当流量以上」かつ「引き伸ばし倍率が2倍以下」の15洪水を選定した。
- 選定した洪水について、年超過確率1/100の12時間雨量215mm/12hとなるように引き伸ばし降雨波形を作成し、流出量を算出した。
- 短時間雨量あるいは小流域の降雨が著しい引き伸ばし(年超過確率1/500の降雨量以上)となっている洪水については棄却した。

主要降雨波形群の設定と流量推算結果

【棄却基準】下記の降雨量が1/500規模以上となる洪水を棄却

①時間分布による棄却

洪水到達時間=9h 対象降雨継続時間の1/2=6h

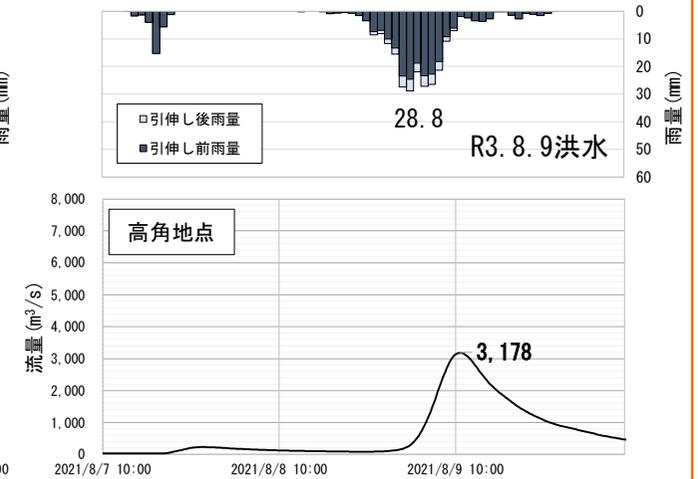
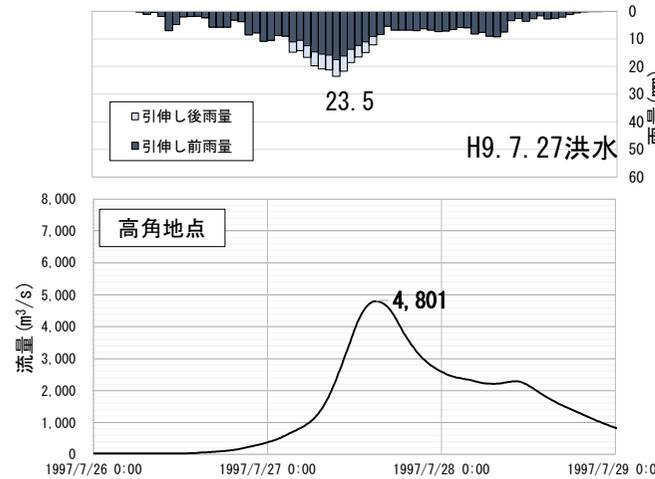
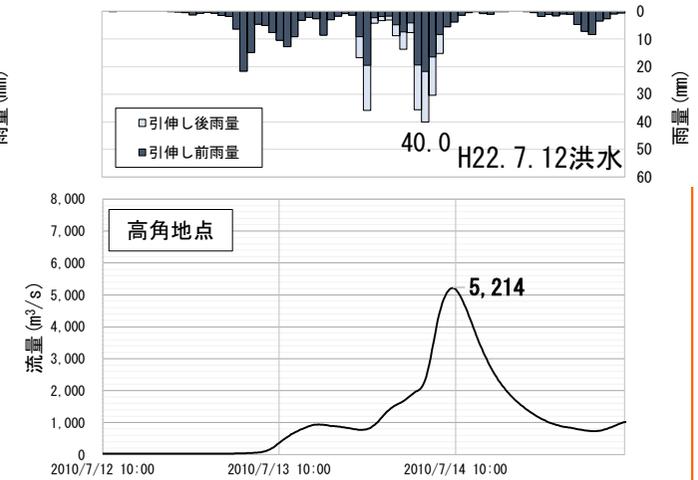
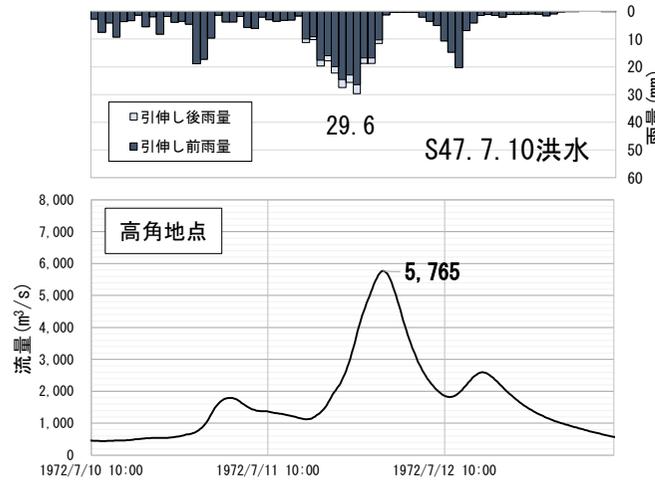
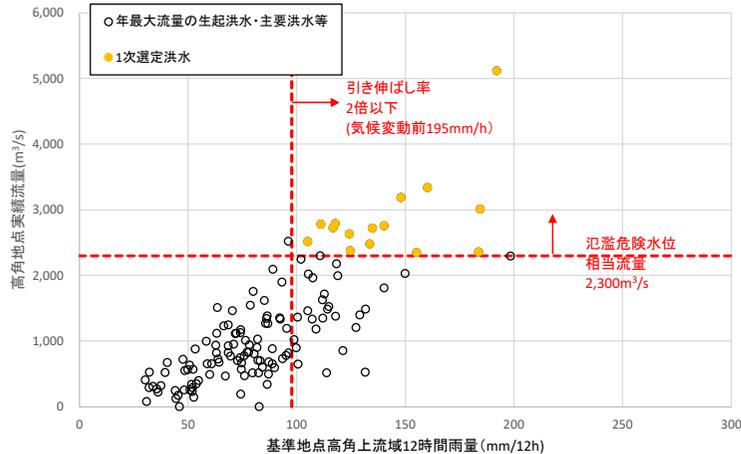
②地域分布による棄却

高角上流域を3つの地域に分割

棄却判定及び流出計算結果

洪水No	洪水名	基準地点高角上流域			高角地点 ピーク流量 (m ³ /s)	棄却理由
		実績雨量 (mm/12h)	計画降雨量 (mm/12h)	拡大率		
1	S46.08.04	124.6	215	1.724	4,028	
2	S47.07.10	192.1	215	1.119	5,765	
3	S55.08.31	140.2	215	1.533	4,123	
4	S56.06.27	111.1	215	1.935	6,879	時間分布
5	S60.06.24	148.0	215	1.452	4,761	
6	S60.06.28	117.7	215	1.826	3,699	
7	H05.07.27	105.1	215	2.045	5,966	時間分布
8	H09.07.27	160.2	215	1.342	4,801	
9	H11.09.24	124.2	215	1.730	6,159	時間分布
10	H17.09.07	184.3	215	1.166	4,179	
11	H21.07.20	133.6	215	1.609	3,349	
12	H22.07.11	116.7	215	1.841	5,214	
13	R03.08.09	183.7	215	1.170	3,178	
14	R03.08.12	134.8	215	1.594	4,519	
15	R04.09.18	155.2	215	1.385	3,573	

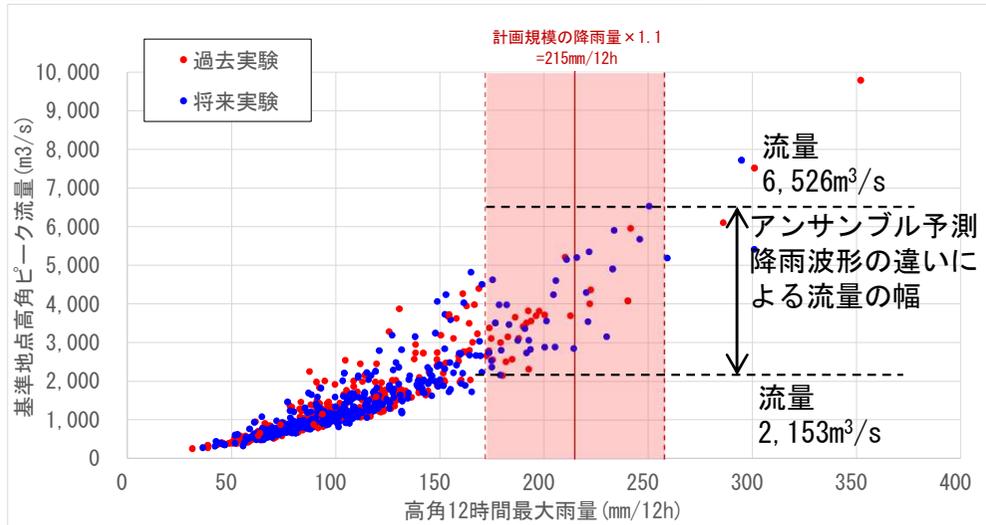
■ : 拡大後雨量の確率評価が棄却基準(1/500雨量)を超過しているため棄却



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

- アンサンブル予測降雨波形(過去実験及び将来予測)から、対象降雨の降雨量(基準地点高角215mm/12h)の±20%の範囲内で、最大・最小のピーク流量を含む10洪水を抽出した。抽出した洪水は、中央集中や二山波形など、様々な降雨波形が含まれていることを確認した。
- 抽出した10洪水の降雨波形について、対象降雨の降雨量215mm/12hまで引き伸ばし又は引き縮め、流出量を算出した。

アンサンブル予測降雨波形データを用いた検討

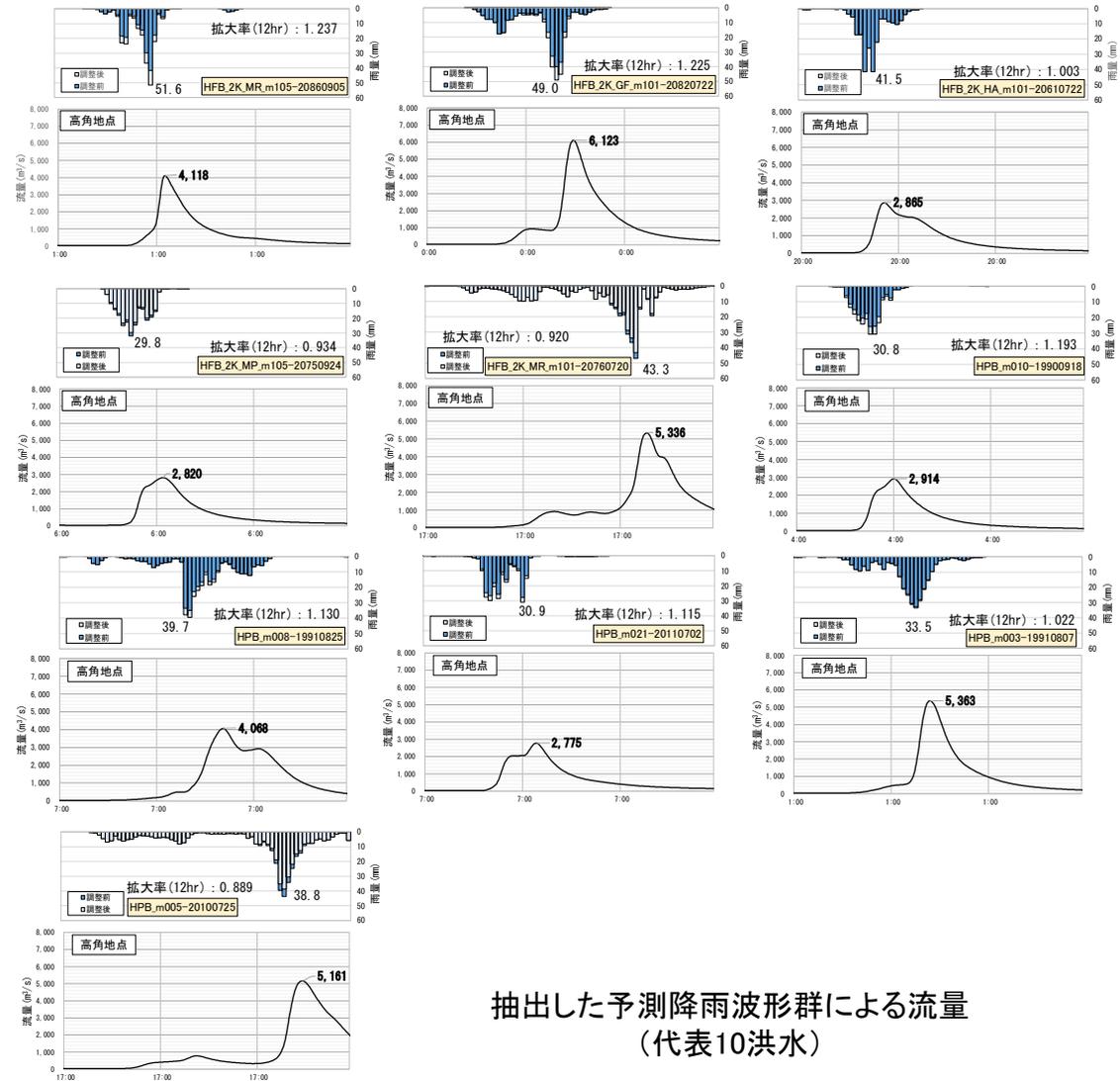


- d2PDF(将来360年、現在360年)の年最大雨量標本(360年)の流出量を算出
- 著しい引き伸ばし等によって降雨波形を歪めることがないよう、対象降雨の降雨量近傍の洪水を抽出

	洪水名	基準地点高角実績雨量 (mm/12h)	基準地点高角ピーク流量引縮・引伸なし (m³/s)	気候変動後1/100雨量 (mm/12h)	拡大率	基準地点高角ピーク流量引縮・引伸あり (m³/s)
将来実験	HFB_2K_MR_m105-20860905	173.7	2,740	215	1.237	4,118
	HFB_2K_GF_m101-20820722	175.5	4,624	215	1.225	6,123
	HFB_2K_HA_m101-20610722	214.3	2,851	215	1.003	2,865
	HFB_2K_MP_m105-20750924	230.1	3,154	215	0.934	2,820
	HFB_2K_MR_m101-20760720	233.7	5,899	215	0.920	5,336
過去実験	HPB_m010-19900918	180.2	2,153	215	1.193	2,914
	HPB_m008-19910825	190.1	3,417	215	1.130	4,068
	HPB_m021-20110702	192.8	2,314	215	1.115	2,775
	HPB_m003-19910807	210.2	5,207	215	1.022	5,363
	HPB_m005-20100725	241.6	5,951	215	0.889	5,161

: 基準地点高角ピーク流量の最大値
 : 基準地点高角ピーク流量の最小値

※拡大率: 「12時間雨量」と「対象降雨量」との比率
 ※最大・最小のピーク流量の洪水を含み、様々な降雨波形を代表10洪水として抽出



抽出した予測降雨波形群による流量 (代表10洪水)

- 過去の主要洪水及びアンサンブル予測降雨波形を対象にクラスター分類を実施。今回抽出した過去の実績降雨波形に含まれないクラスター3(本川上流域集中型)は、アンサンブル予測降雨波形においても、クラスター1,2より出現頻度は低く、過去実験と将来予測で出現頻度は大きく変わらない。
- また、クラスター3(本川上流域集中型)に該当するアンサンブル将来予測波形の1洪水(HFB_2K_MR_m101_20760720)について、詳細な降雨分布を分析するため、空間分布及び時間分布を確認した。

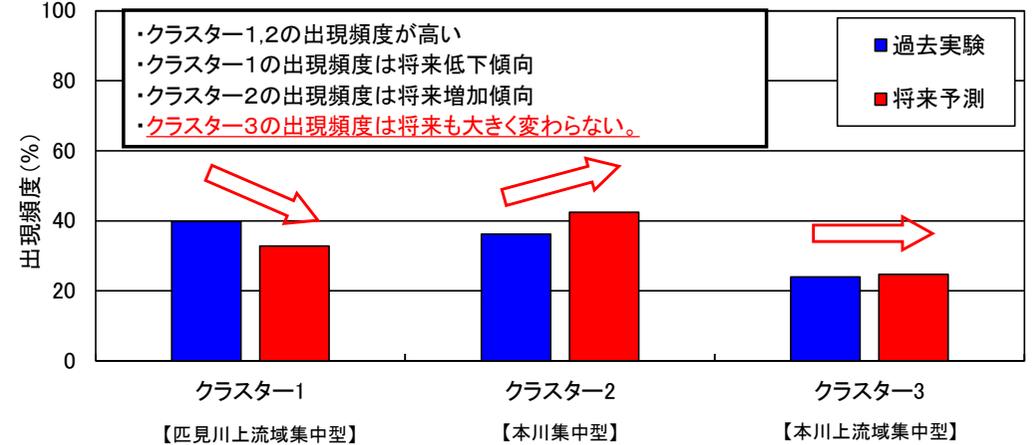
空間クラスター分析による主要降雨波形群に不足する地域分布の降雨パターンの確認

洪水名	基準地点高角上流域		拡大率	基準地点高角基本高水ピーク流量 (m ³ /s)	クラスター区分
	実績12時間雨量 (mm)	計画雨量 (mm/12h)			
主要洪水群					
S46.08.04	124.6	215	1.724	4,028	2
S47.07.10	192.1	215	1.119	5,765	2
S55.08.31	140.2	215	1.533	4,123	1
S56.06.27	111.1	215	1.935	6,879	2
S60.06.24	148.0	215	1.452	4,761	2
S60.06.28	117.7	215	1.826	3,699	2
H05.07.27	105.1	215	2.045	5,966	2
H09.07.27	160.2	215	1.342	4,801	1
H11.09.24	124.2	215	1.730	6,159	2
H17.09.07	184.3	215	1.166	4,179	2
H21.07.20	133.6	215	1.609	3,349	1
H22.07.11	116.7	215	1.841	5,214	2
R3.08.09	183.7	215	1.170	3,178	1
R3.08.12	134.8	215	1.594	4,519	1
R4.09.18	155.2	215	1.385	3,573	2
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					
HFB_2K_MR_m105-20870709	174.9	215	1.229	3,684	3
HFB_2K_MP_m101-20800827	182.2	215	1.179	4,831	3
HFB_2K_MI_m105-20620904	205.4	215	1.046	3,122	3
HFB_2K_MR_m101-20840929	205.8	215	1.044	4,628	3
HFB_2K_MR_m101-20760720	233.7	215	0.920	5,336	3
HFB_2K_GF_m101-20740906	250.5	215	0.858	5,088	3

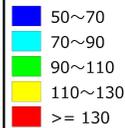
■ 棄却洪水

※「主要洪水群」にない降雨パターン(クラスター3)を、「アンサンブル将来予測降雨波形(31洪水)」からすべて抽出し追加した。

アンサンブル予測降雨波形の出現頻度(クラスター毎)



クラスター分析結果
12時間最大雨量 (mm)



クラスター1
(匹見川上流域集中型)



クラスター2
(本川集中型)



クラスター3
(本川上流域集中型)

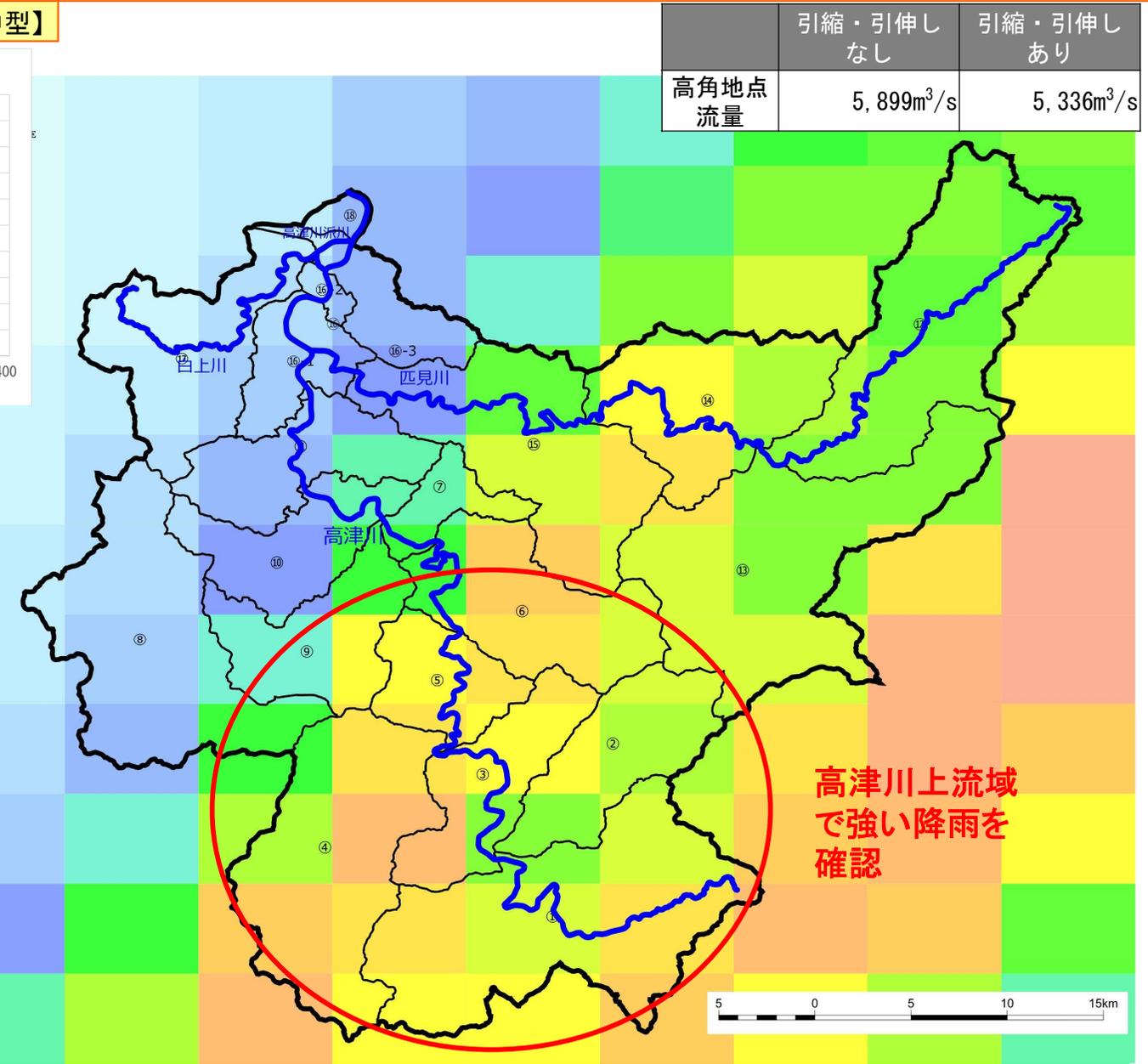
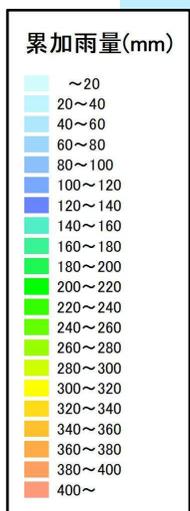
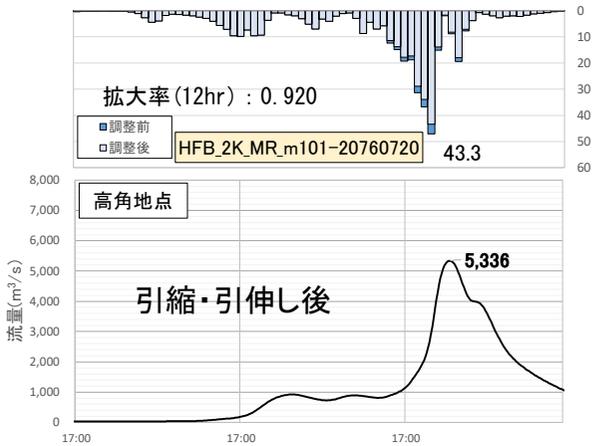
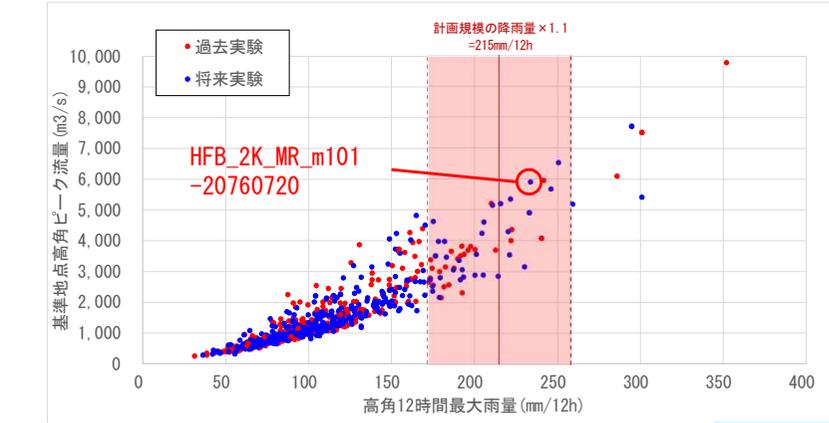


アンサンブル予測降雨波形の時空間分布の確認(12時間累加雨量図)

- アンサンブル将来予測波形の洪水(HFB_2K_MR_m101 20760720)について、詳細な時空間分布を確認。
- 前線が下がるのに合わせて、高津川上流域(東側)にも強い降雨が発生し、結果的に、高津川及び匹見川上流域に多雨をもたらす可能性があることを確認。

HFB_2K_MR_m101 20760720【クラスター3:本川上流域集中型】

	引縮・引伸しなし	引縮・引伸しあり
高角地点 流量	5,899m ³ /s	5,336m ³ /s

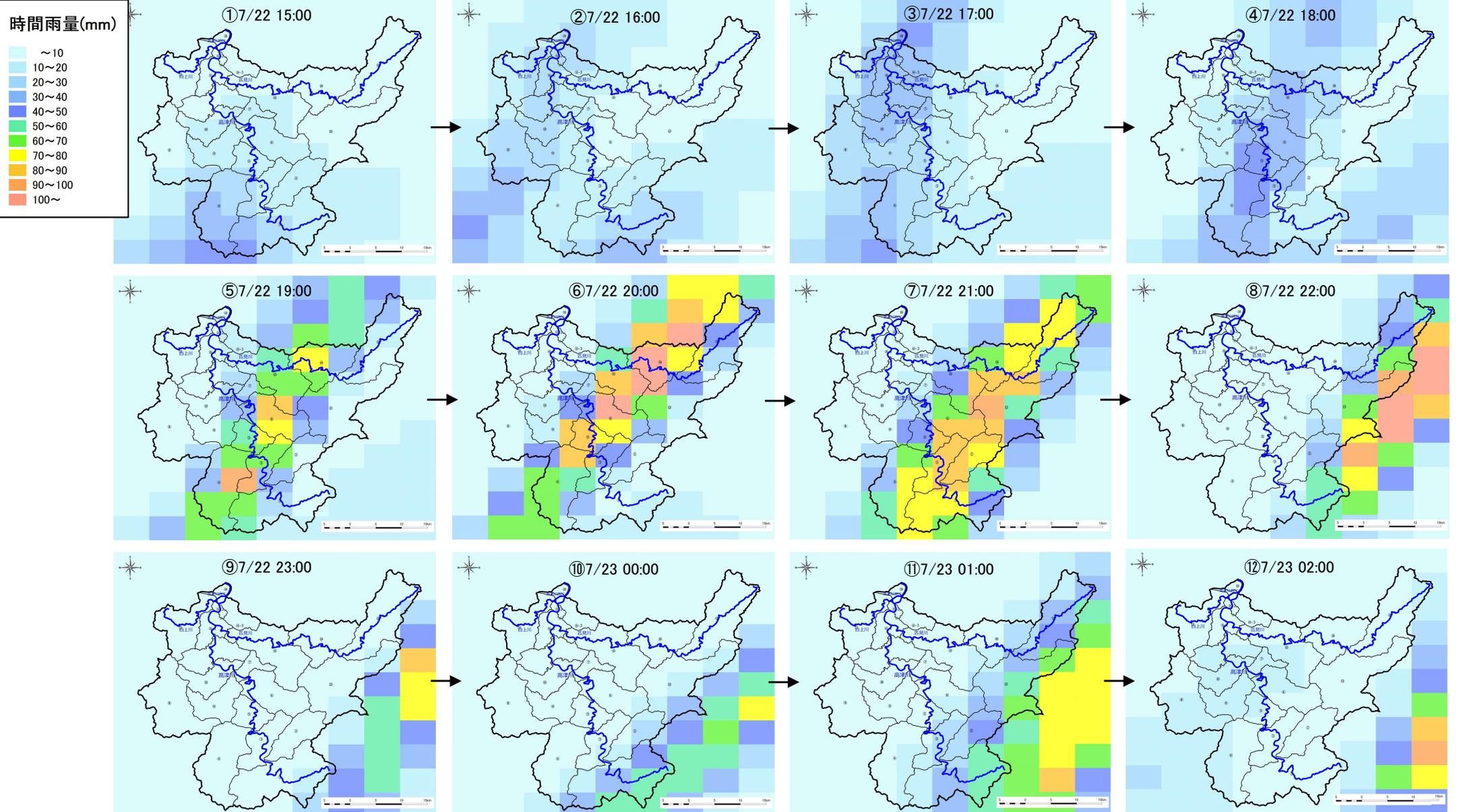


高津川上流域
で強い降雨を
確認

アンサンブル予測降雨波形の時空間分布の確認(1時間ごとの空間分布)

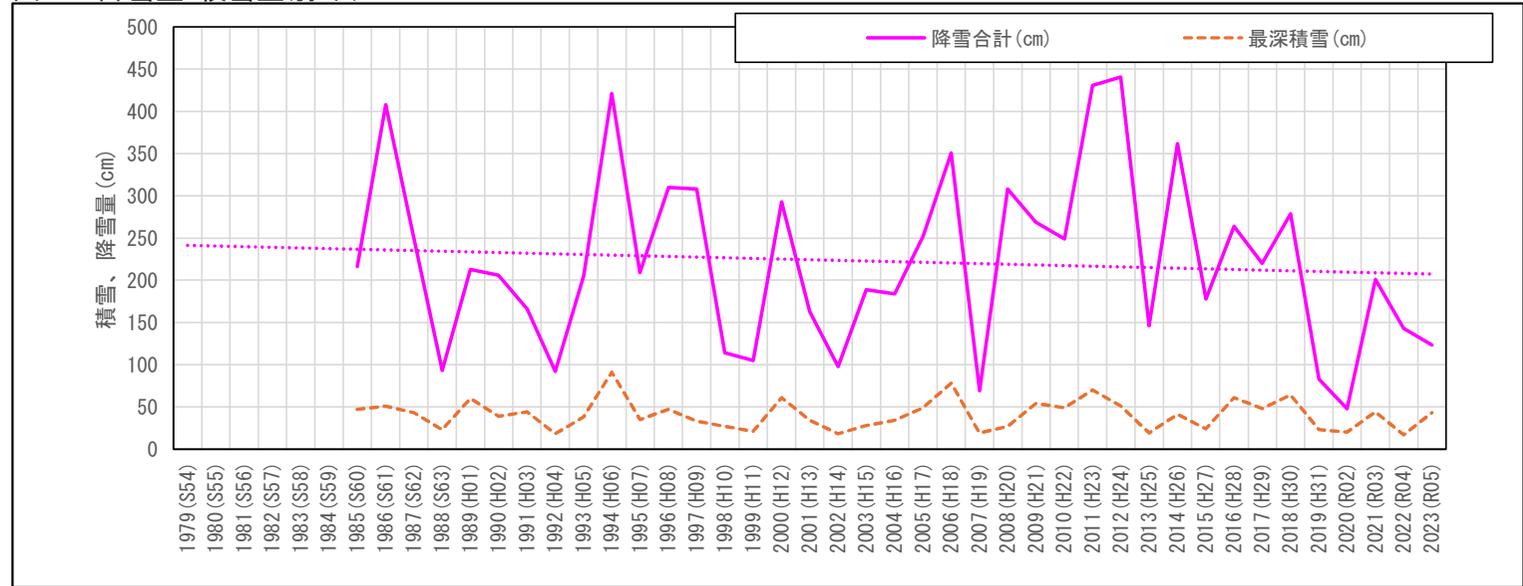
- 過去の主要な実績降雨では確認されなかったパターンの降雨が、今後発生し得ることを確認。
- 高津川中流から降り始めるが、時間経過とともに高津川上流域、匹見川上流域に徐々に前線がかかり、強い降雨が発生する可能性があることを確認。

HFB_2K_MR_m101 20760720 【クラスター3:本川上流域集中型】

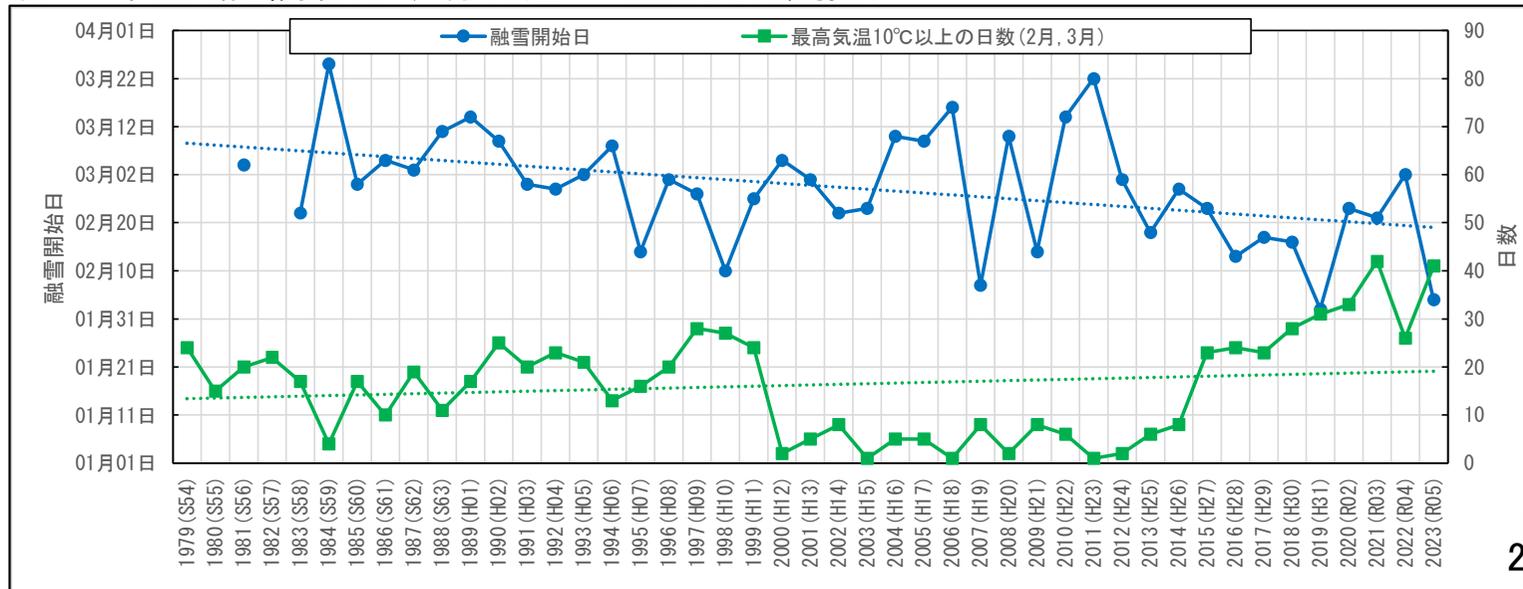


- 流域における融雪期の状況の変化を過去45年(S54~R5)の実績データを用いて整理した。
- <降雪量・積雪量>……降雪量は微減傾向であるが、最深積雪量に大きな変化は見られない。(図-1)。
- <気温と融雪時期>……2、3月の気温が10℃以上となる日数は増加し、融雪開始日は近年早まる傾向である。(図-2)

◆ 図-1 降雪量・積雪量(弥栄)



◆ 図-2 年ごとの融雪開始日と2、3月の気温10℃以上となる日数(弥栄)



高津川の雪景色(津和野町HP 2023年1月)

- 過去実験⇒4℃上昇実験にかけて降雨量と降雪量を足した降水量は微増若くは概ね同程度である。
- 降雪量の減少によって融雪出水による流量や地下水量等が変化する可能性があるため、高津川流域における流量、降雨・降雪量等の観測結果の変化を継続的に注視する。

11～4月の60ヶ年平均降雨量・降雪量・気温

流域西側

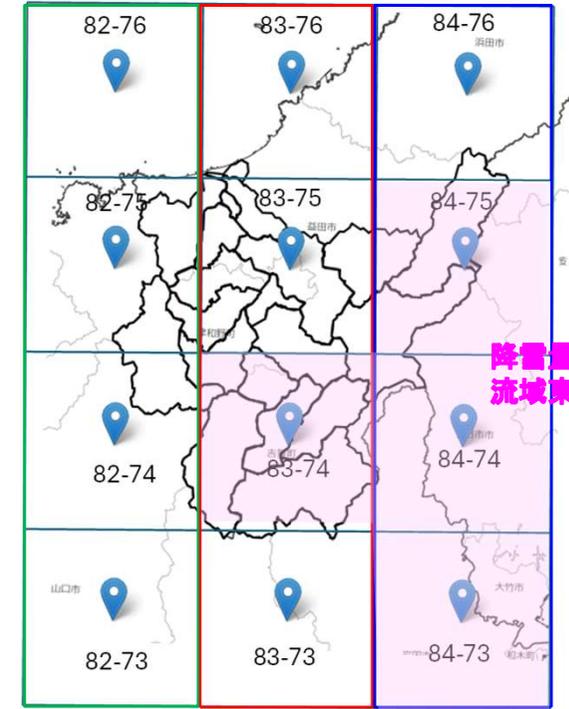
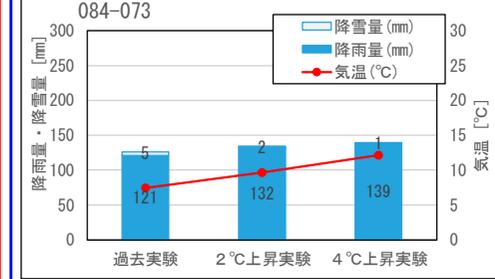
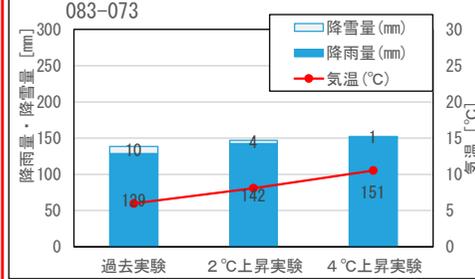
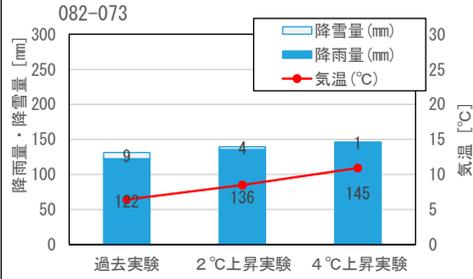
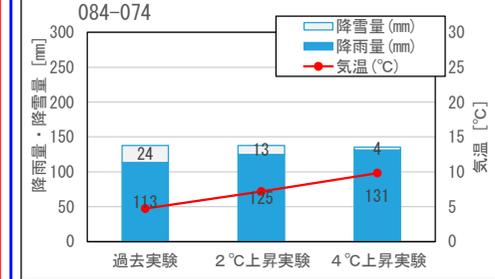
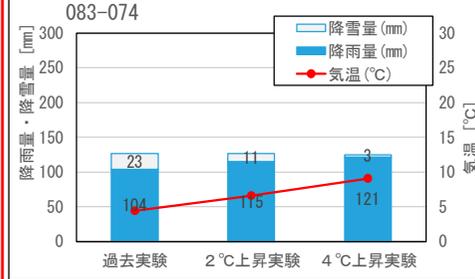
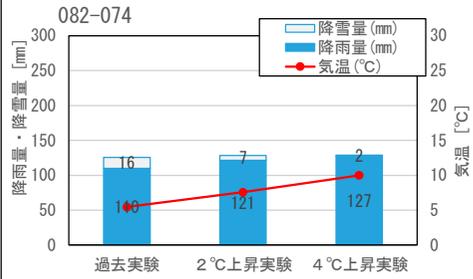
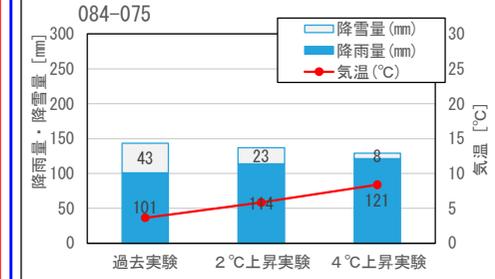
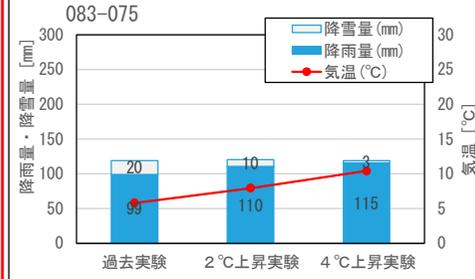
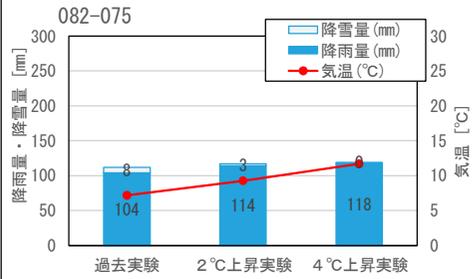
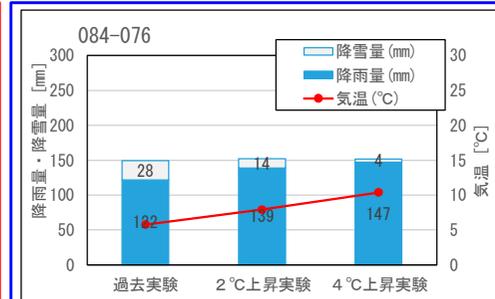
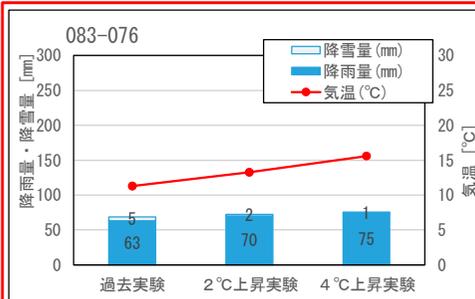
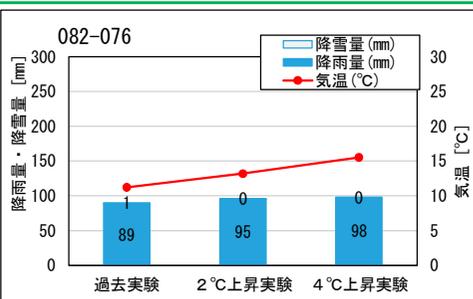
流域中央

流域東側

流域西側

流域中央

流域東側



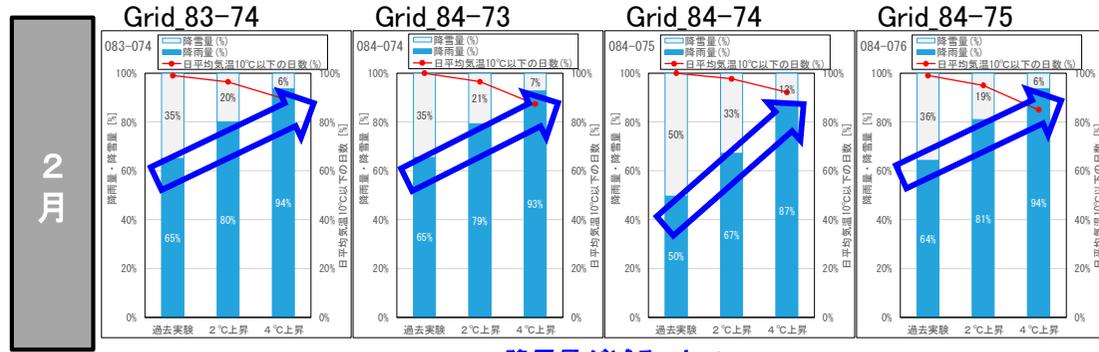
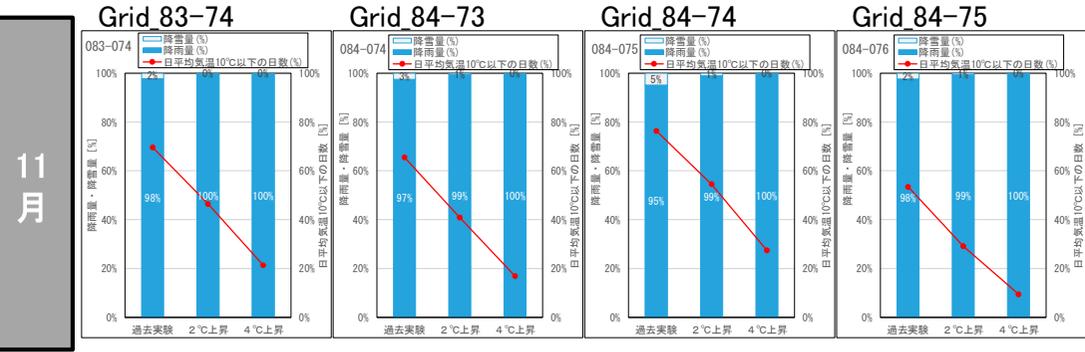
降雪量の多い流域東部

解析地点

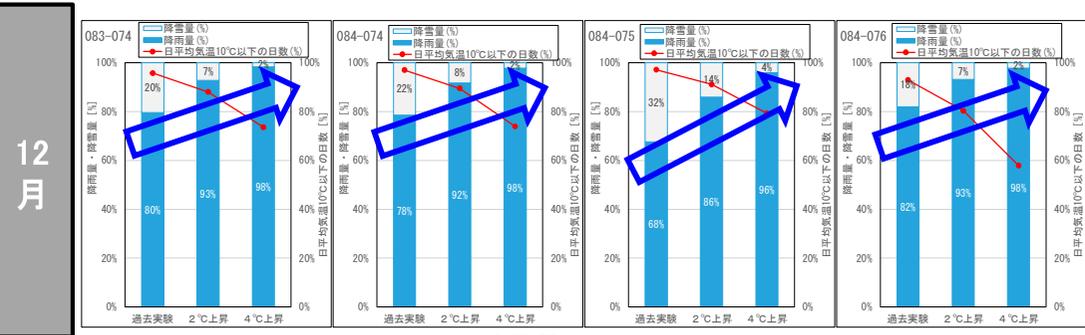
- ・現在気候: 1951/9/1～2011/8/31 の60ヶ年(9/1～8/31を一年)
- ・2℃上昇: 2031/9/1～2091/8/31 の60ヶ年(同上)
- ・4℃上昇: 2051/9/1～2111/8/31 の60ヶ年(同上)
- ※20kmメッシュ

- 降雪量が多い流域東部においては、気温が10℃以下となる日数は減少傾向、降雪と降雨の割合については、降雨の占める割合が増加する傾向となっている。
- 気温が4℃上昇した場合、降雪量の割合が多い12月～2月においても降水量の約9割以上が降雨量となる。

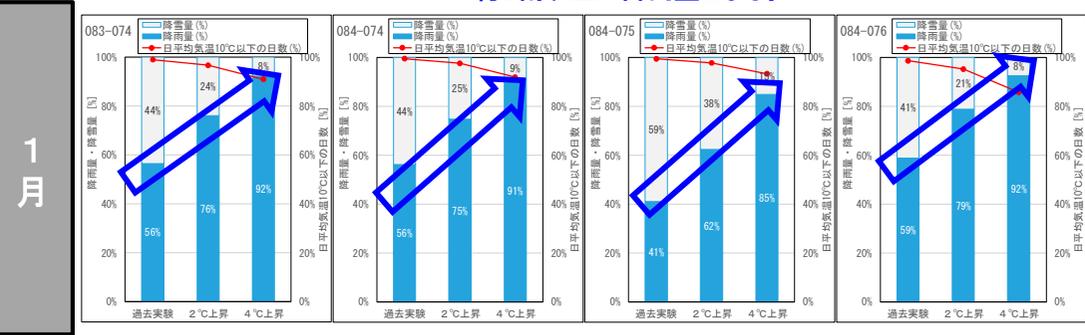
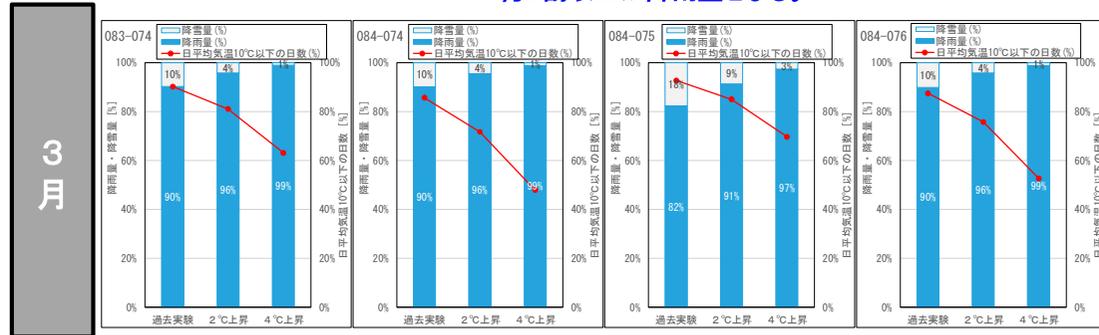
11～4月の各月における60ヶ年平均降雨量・降雪量・気温
【降雪量が多い流域東部】



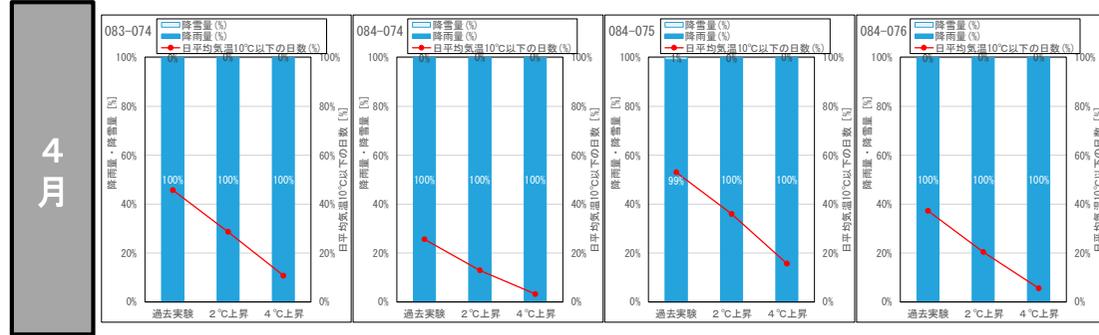
降雪量が減ることで、
約9割以上が降雨量となる。



降雪量が減ることで、
約9割以上が降雨量となる。



降雪量が減ることで、
約9割以上が降雨量となる。



基本高水の設定 d4PDFによる降雪量の分析

- d4PDFとは、地球温暖化緩和・適応策の検討に利用できるように整備されたアンサンブル気候予測計算結果のデータベースで、高解像度の大気モデルによる多数のアンサンブル計算を行った結果を整理したものである。
- d4PDFは、水平解像度約60kmの気象研究所全球大気モデルMRI-AGCM3.2を用いた全球実験と、水平解像度約20kmで日本域をカバーする気象研究所領域気候モデルを用いた領域実験によって構成されており、本検討では、60km解像度の全球実験から20km解像度まで力学的ダウンスケーリングが行われている領域実験を適用することとした。
- 高津川流域を網羅するd4PDF 20kmグリッドの降水量、降雪量、気温データを抽出し、11月～翌年4月の積雪・融雪期間における地球温暖化に伴う降雨・降雪・気温の変動特性を分析した。

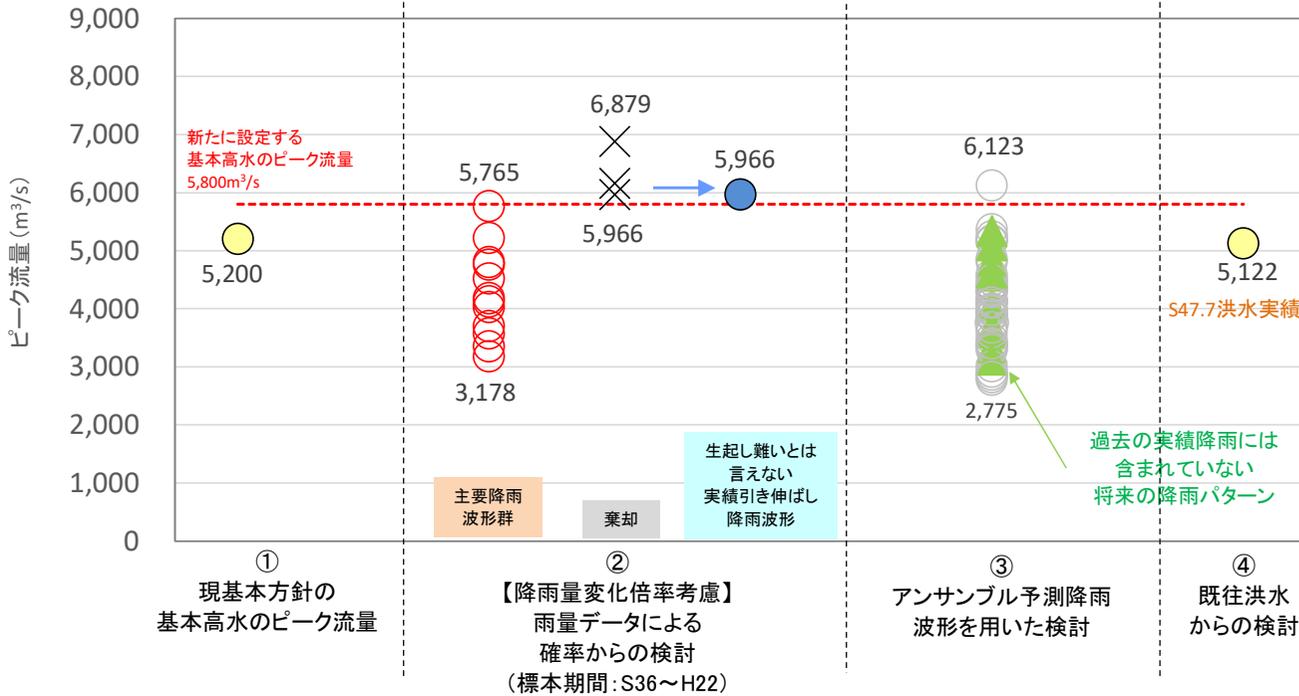
d4PDF適用データ及び整理・分析条件の概要

種別					区分		
					過去実験	将来2℃ 昇温実験	将来4℃ 昇温実験
ケース数					50 (領域実験 50メンバー)	54 (領域実験 9メンバー× 温暖化 6パターン)	90 (領域実験 15メンバー× 温暖化 6パターン)
データ期間					60年間 (1951/9/1～2011/8/31)	60年間 (2031/9/1～2091/8/31)	60年間 (2051/9/1～2111/8/31)
					【整理条件】 ・9/1～翌年8/31を1年間とする通年データを適用した。		
時間間隔					1日		
					【整理条件】 ・JST(日本標準時)の1～24時に対応する毎時データを抽出し日間値に変換した。 (降水量、降雪量は日合計値、気温は日平均値)		
気象要素	降水量	RAIN	mm/h	地上に降った水の量	【整理条件】 ・日間値に変換した降水量(=降雨量+降雪量)から降雪量を差し引いて、降雨量を算出した。 ・地上気温については、絶対温度(K)の日間値をもとにセルシウス温度(°C)に変換した。 (°C=K-273.15)		
	雪の降水量(降雪量)	SMQS	mm/h	降水量に含まれる雪の量			
	地上気温	T	K	グリッド標高における気温			
検証条件					①11/1～翌年4/30を積雪・融雪期間として、期間全体及び月別の変動特性を検証した。 ②期間全体については、各年・各ケースの11月～翌年4月の全期間の降雨量・降雪量・気温を集計し、60年間(60個)の集計データを全ケース平均して、60ヶ年平均値を算出した。 ③月別については、各年・各月・各ケースの降雨量・降雪量・気温を集計し、60年間(60個)の同一月の集計データを全ケース平均して、60ヶ年平均値を算出した。		

総合的判断による基本高水のピーク流量の設定

○ 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により総合的に判断した結果、高津川水系における基本高水のピーク流量は、基準地点高角において5,800m³/sと設定。

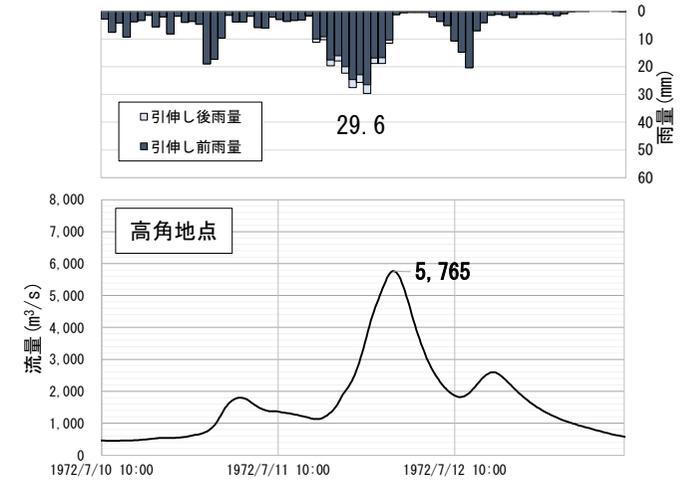
基本高水のピーク流量の設定に係る総合的判断



【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°C上昇時の降雨量変化倍率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降雨
 - : 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
 - 気候変動予測モデルによる現在気候(1980年~2010年)及び将来気候(2°C上昇)のアンサンブル予測降雨波形
 - : 計画対象降雨の降雨量(215mm/12h)の±20%程度に含まれる洪水
 - ▲: 過去の実績降雨(主要降雨波形群)には含まれていない降雨パターン
- ④既往洪水からの検討: 昭和47年7月洪水の実績流量

新たに設定する基本高水のピーク流量



引き伸ばし後の降雨波形を用いて算定したピーク流量が最大となるS47.7波形

河道と洪水調節施設等への配分の検討に用いた主要降雨波形群

洪水No	洪水名	基準地点高角上流域			高角地点ピーク流量(m ³ /s)	気象タイプ
		実績雨量(mm/12h)	計画降雨量(mm/12h)	拡大率		
1	S46.08.04	124.6	215	1.724	4,028	台風性
2	S47.07.10	192.1	215	1.119	5,765	前線性
3	S55.08.31	140.2	215	1.533	4,123	前線性
4	S60.06.24	148.0	215	1.452	4,761	前線性
5	S60.06.28	117.7	215	1.826	3,699	前線性
6	H09.07.27	160.2	215	1.342	4,801	台風性
7	H17.09.07	184.3	215	1.166	4,179	台風性
8	H21.07.20	133.6	215	1.609	3,349	前線性
9	H22.07.11	116.7	215	1.841	5,214	前線性
10	R03.08.09	183.7	215	1.170	3,178	前線性
11	R03.08.12	134.8	215	1.594	4,519	前線性
12	R04.09.18	155.2	215	1.385	3,573	台風性

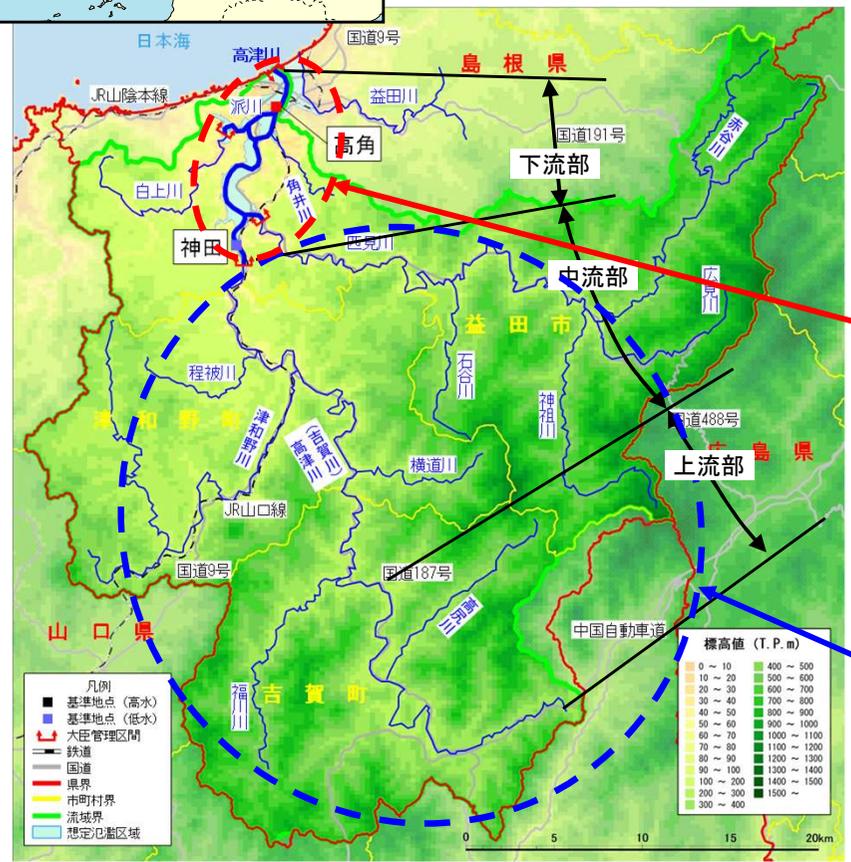
③計画高水流量の検討

③計画高水流量の検討 ポイント

- 気候変動による降雨量の増加に対応するため、流域治水の視点も踏まえ、流域全体を俯瞰した上で本・支川での貯留・遊水機能の確保等を幅広く検討。
- 河道配分流量について、市街地周辺では既存堤防の背後に家屋等が密集しており、引堤による河道断面確保は社会的影響が大きく困難である。このため、アユの産卵場の保全や河道の安定性を考慮した上で河道掘削を行うことで、基準地点高角において $5,300\text{m}^3/\text{s}$ までの流下が可能となる。
- 新たな貯留・遊水機能の確保により、 $500\text{m}^3/\text{s}$ の洪水調節が可能であることを確認。
- 以上から、基準地点高角において基本高水のピーク流量 $5,800\text{m}^3/\text{s}$ の内、流域内の洪水調節施設等により $500\text{m}^3/\text{s}$ を調節して、河道への配分流量を $5,300\text{m}^3/\text{s}$ とする。

河道と貯留・遊水機能確保による流量配分の考え方

- 計画高水流量(河道配分流量、洪水調節流量)の検討、設定にあたっては、流域治水の視点も踏まえ、流域全体を俯瞰した保水・貯留・遊水機能の確保など幅広く検討を実施するとともに、河道配分流量の増大の可能性の検討も図り、技術的な可能性、河川環境・河川利用や地域社会への影響等を総合的に勘案し、計画高水流量を設定。



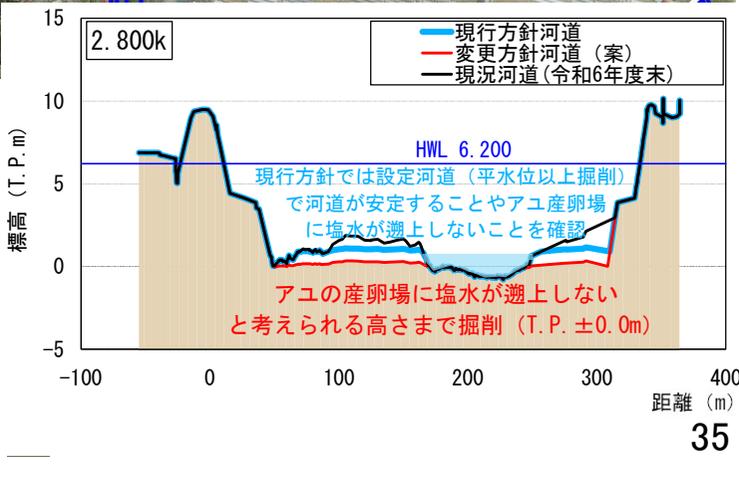
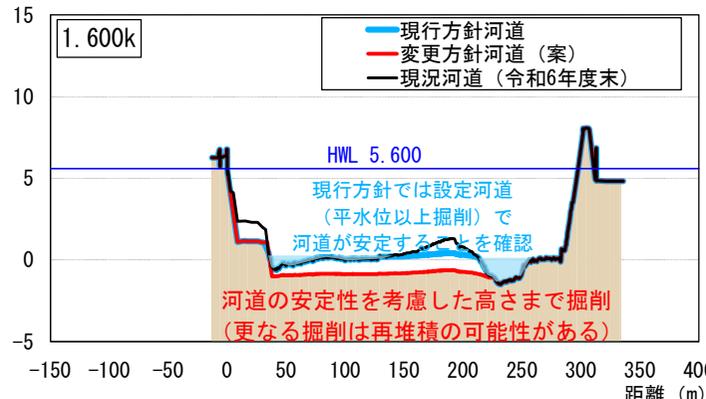
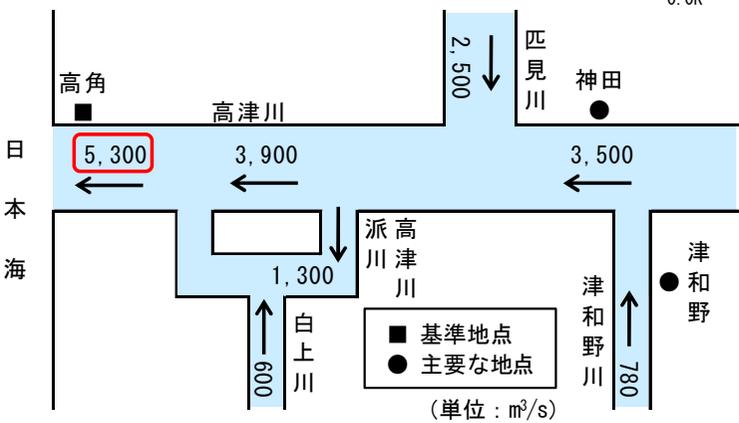
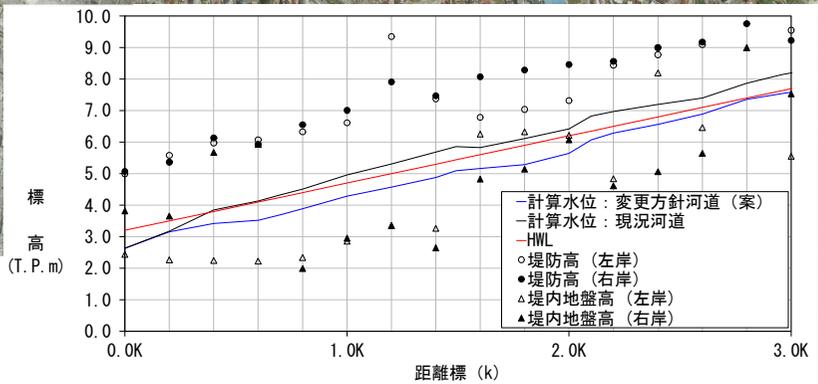
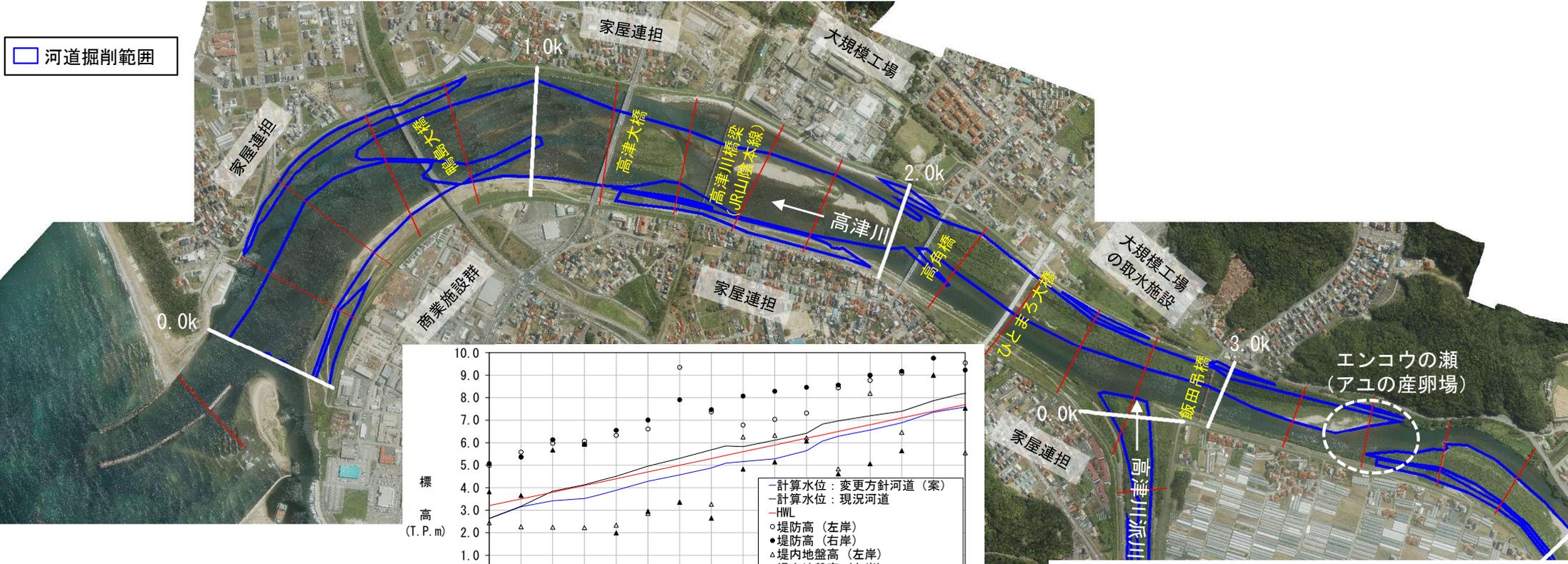
計画高水の検討にあたり、地形条件等を踏まえ流域を「中・上流域」「下流域」の2流域に区分し、新たな貯留・遊水機能の確保や河道配分流量の増大の可能性について検討。

[下流域]
 ・地域社会への影響や河川環境・河川利用への影響等を踏まえて河道配分流量の増大の可能性を検討。
 ・沿川の土地利用を踏まえた貯留・遊水機能の確保の可能性を検討。

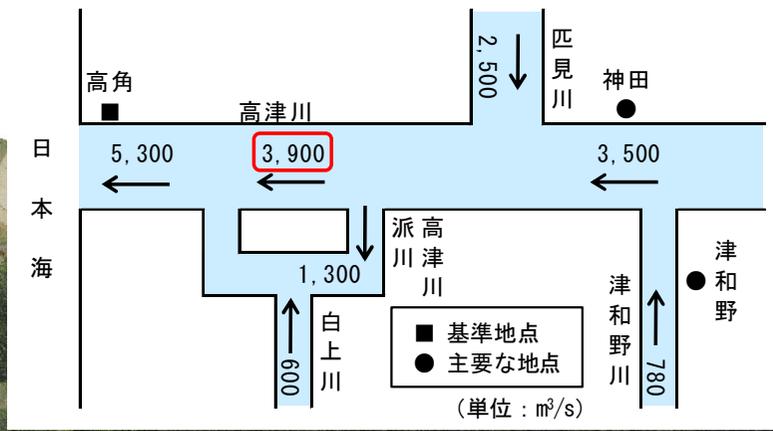
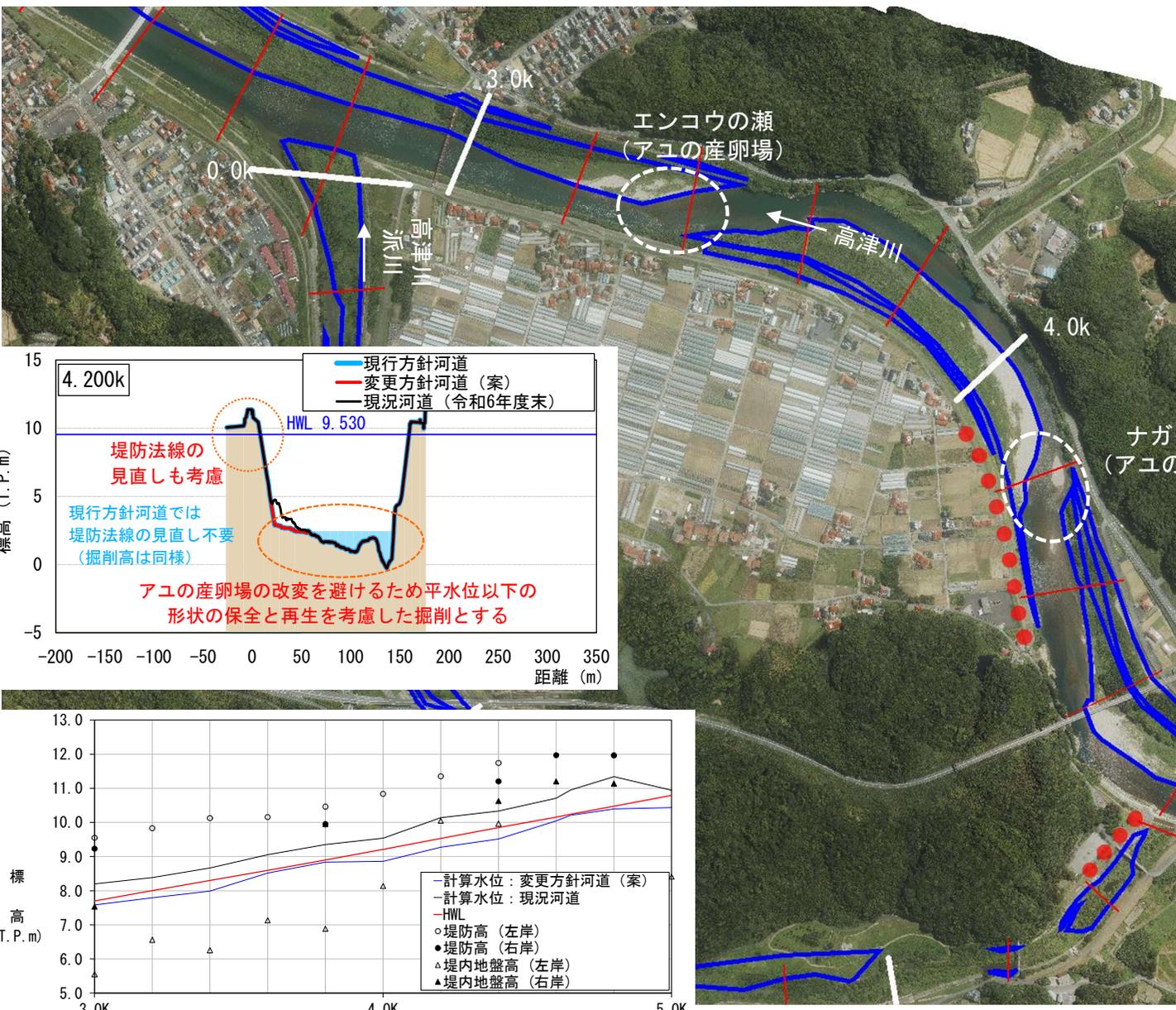
[中・上流域]
 ・本・支川も含めて、貯留・遊水機能の確保の可能性を検討。

河道配分流量の設定 河道配分流量の増大の可能性(高津川0.0k~2.8k区間) 高津川水系

- 流下能力が不足する0.0k~2.8k区間において、河道配分流量増大の可能性について検討した。
- 引堤による断面確保は、両岸に家屋等が密集しているため、社会的影響が大きく困難である。
- このため、上流側のアユの産卵場への塩水遡上と河道の安定性を考慮し掘削することで、河道配分流量を現行方針の4,900m³/sから5,300m³/sに増大可能であることを確認した。



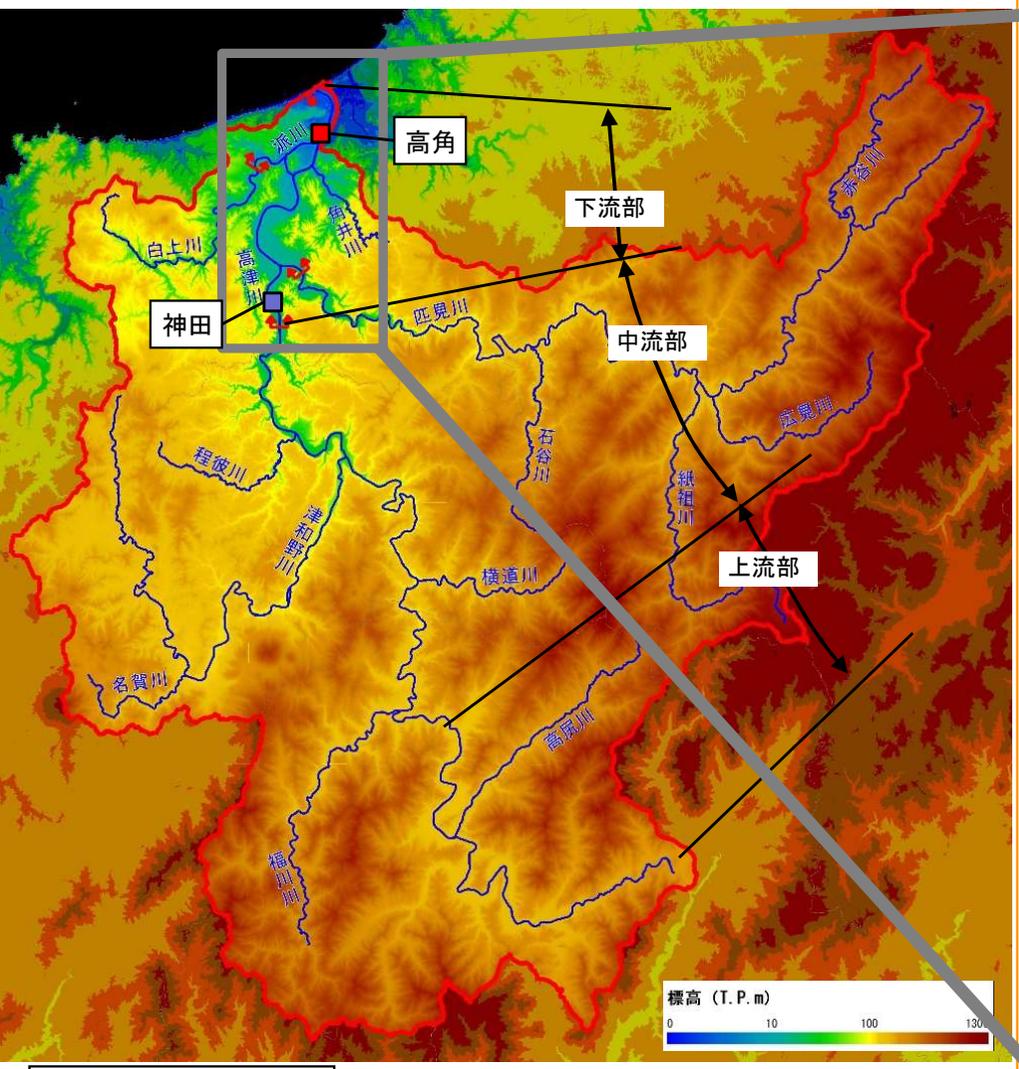
- 流下能力が不足する3.0k~4.8k区間において、河道配分流量増大の可能性について検討した。
- 主要なアユの産卵場であるエンコウの瀬、ナガタの瀬、虫追の瀬については、産卵場の形状の変更を避けるため、平水位以下の形状の保全と再生を考慮した掘削を基本とするが、河積が十分確保できない区間については一部引堤を行うことで、河道配分流量を現行方針の3,500m³/sから3,900m³/sに増大可能であることを確認した。



洪水調節流量の設定 貯留・遊水機能の確保

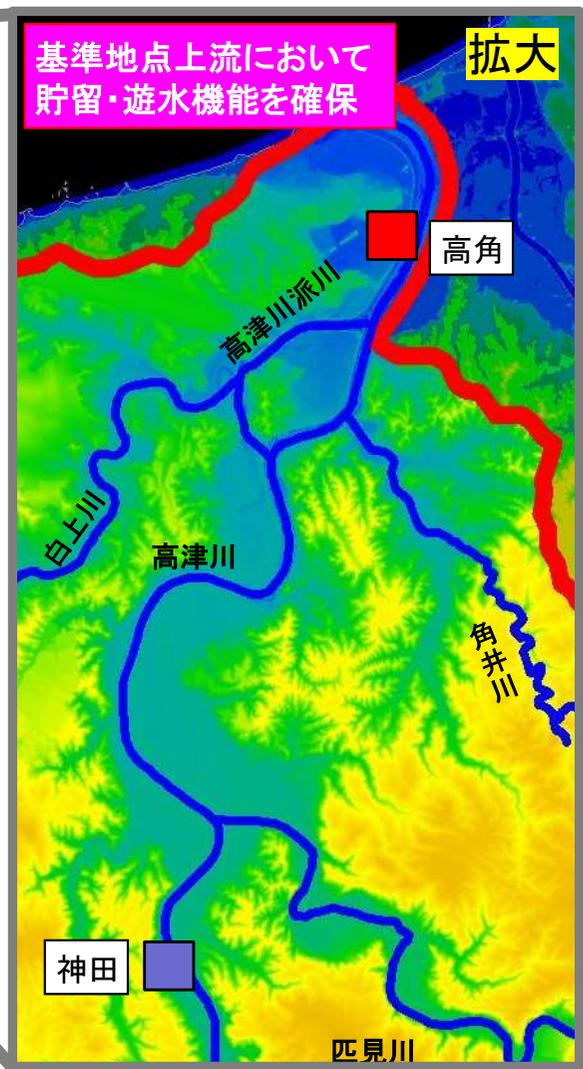
○ 河道配分流量が5,300m³/sに増大可能であることを踏まえ、今回見直しを行う基本高水のピーク流量5,800m³/sに対応するため、500m³/sの洪水調節の可能性について確認を行ったところ、新たな貯留・遊水機能を確保することにより対応が可能であることを確認。

標高図
(高津川流域全域)



- 基準地点 (高水)
- 基準地点 (低水)
- ⋯ 大臣管理区間
- 流域界

標高図
(平地部分拡大)

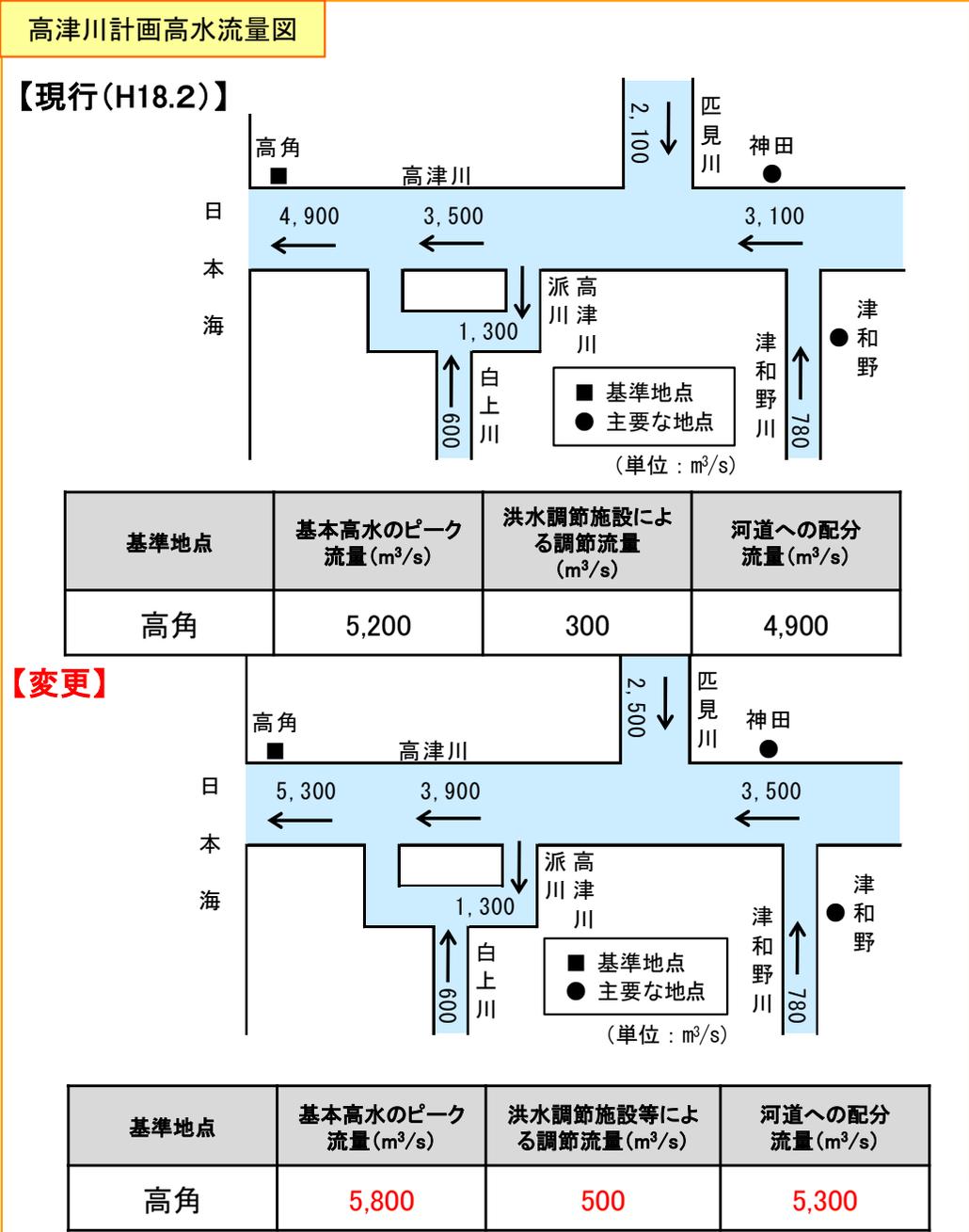
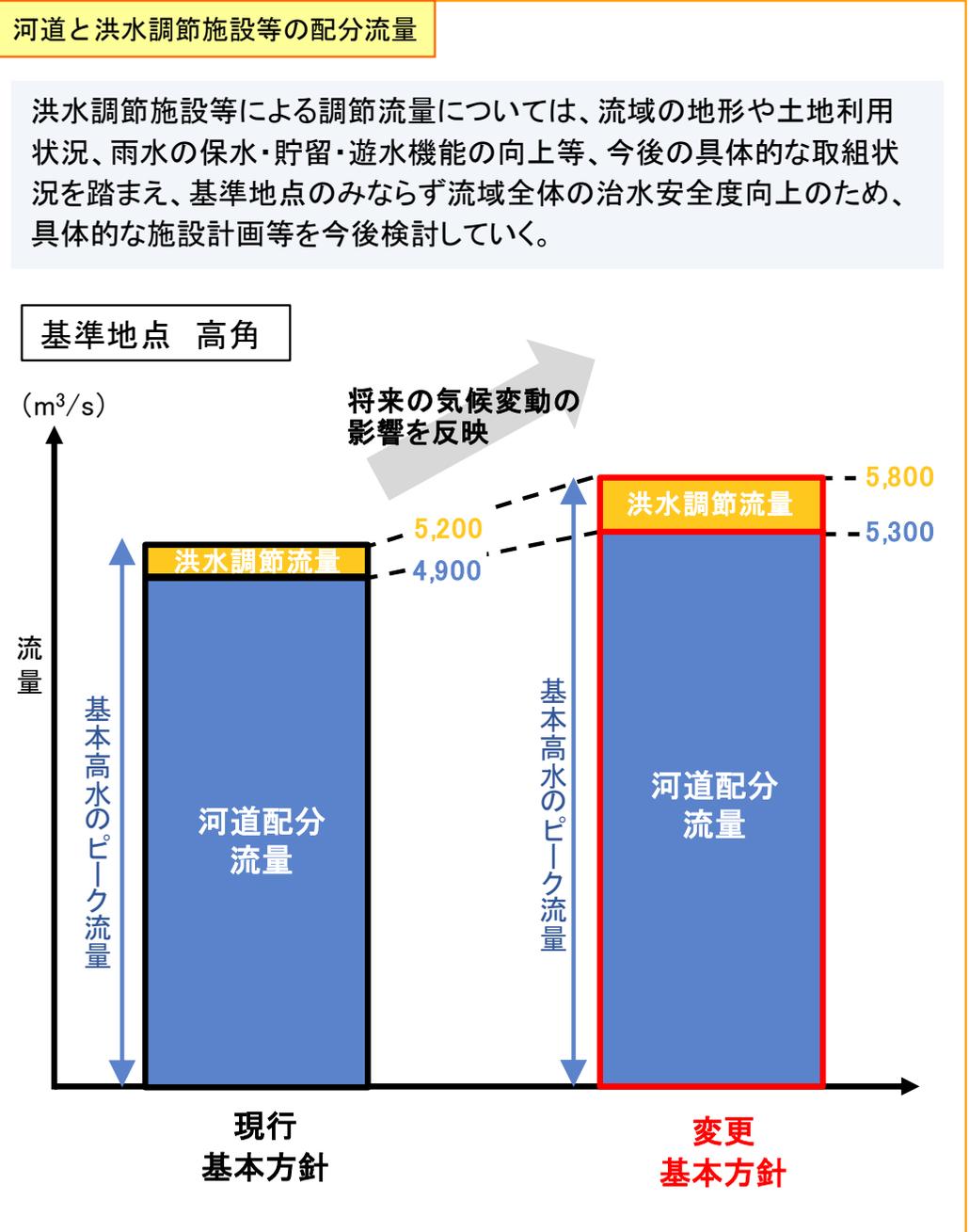


航空写真
(平地部分拡大)



河道と洪水調節施設等の配分流量

- 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 $5,800\text{m}^3/\text{s}$ (基準地点高角)を、洪水調節施設等により $500\text{m}^3/\text{s}$ 調節し、河道への配分流量を高角地点において $5,300\text{m}^3/\text{s}$ とする。



気候変動を考慮した河口出発水位設定

- 気候変動の影響により、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計画高水位以下で流下可能かどうかを確認。
- 高津川水系では、河道の流下能力の算定条件として、既往洪水(S47.7洪水)の痕跡水位から河口の出発水位を設定しているが、仮に海面水位が上昇(2°C上昇シナリオの平均値43cm)した場合の潮位より算出した出発水位においても、計画高水位以下で流下可能となっていることを確認。
- 今後、海岸管理者が策定する海岸保全基本計画と整合を図りながら、河川整備計画等に基づき対応していく。

【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°C上昇に相当)で0.29-0.59m、RCP8.5(4°C上昇に相当)で0.61-1.10mとされている。
 □ 2°C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。

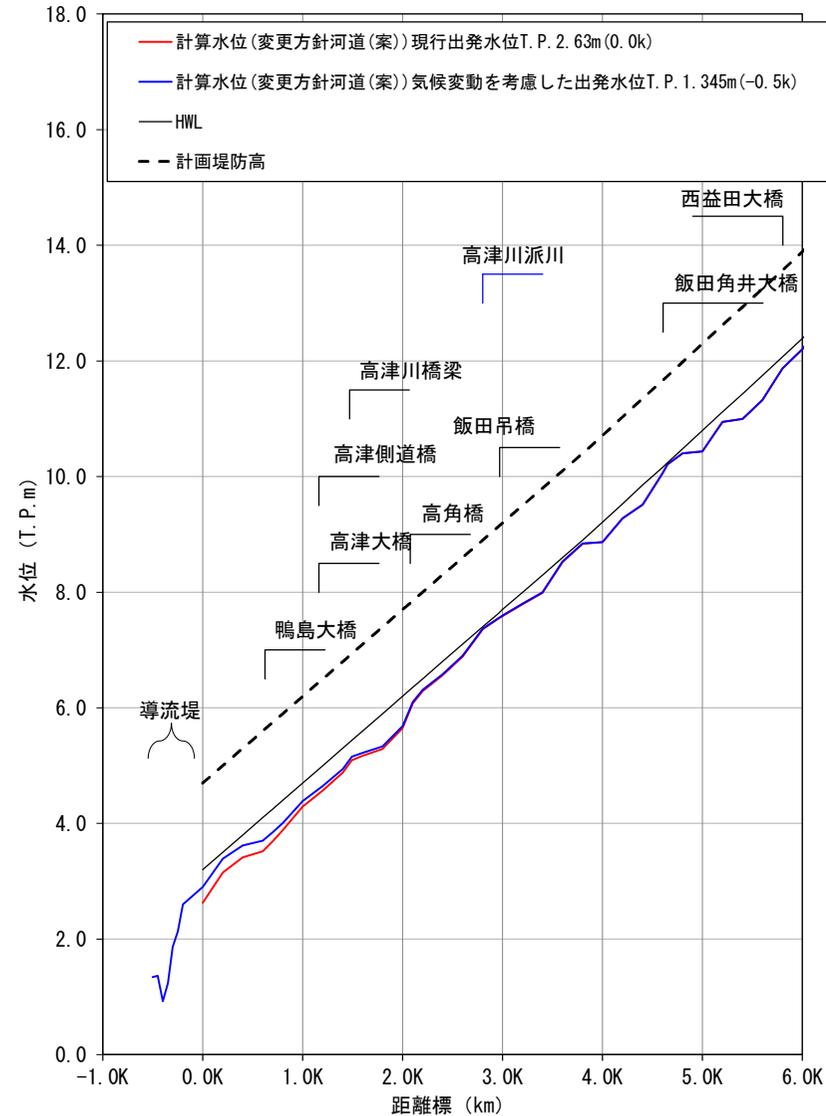
シナリオ	1986~2005年に対する2100年における平均海面水位の予測上昇量範囲(m)	
	第五次評価報告書	SROCC
RCP2.6	0.26-0.55	0.29-0.59
RCP8.5	0.45-0.82	0.61-1.10

【高津川における海面水位上昇が出発水位に与える影響】

- 朔望平均満潮位による出発水位(気候変動による海面上昇考慮)を試算
- ① 朔望平均満潮位 + 洪水ピーク生起時最大偏差 + 密度差: $T.P.+0.915m=(T.P.+0.565m+0.21m+0.14m)$
 朔望平均満潮位 = $T.P.+0.565m$
 洪水ピーク生起時最大偏差 = $0.21m$
 密度差 = $0.14m$ (水深の2.5%)
 = $[(\text{朔望平均満潮位} + \text{最大偏差}) - \text{河床高}] \times 0.025$
- ② 気候変動による海面水上昇量: RCP2.6シナリオの平均値(0.43m)
- ③ 上記の①+②: $T.P.+0.915m + 0.43m = T.P.+1.345m$ (導流堤下流端(-0.5k地点))
- ④ 導流堤区間での水位上昇考慮後: $T.P.+2.902m$ (0.0k地点)

※高津川の出発水位は0.0k地点で設定しているが、-0.5k~-0.1kにかけて導流堤が整備されているため、潮位データを-0.5k地点の水位とし、不等流計算により0.0k地点の水位を算定している。

出発水位の考え方(高津川) ※海面上昇の影響	
1: 既往洪水の最高水位	T.P.+2.63m(0.0k地点)
2: 出発水位(現行計画)	T.P.+2.63m(0.0k地点)
3: 出発水位(海面水位上昇(+0.43m))	T.P.+1.345m(-0.5k地点) T.P.+2.902m(0.0k地点)



④集水域・氾濫域における治水対策

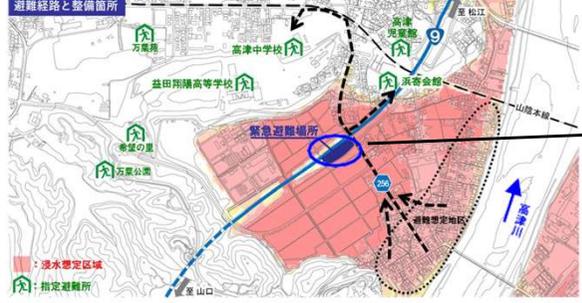
④集水域・氾濫域における治水対策 ポイント

- あらゆる関係者が協働し、浸水リスクが高いエリアにおける土地利用規制・住まい方の工夫、水田や農業用水路等の農地・農業水利施設の活用などによる流域の貯留機能の向上等の取組を実施。
- 山陰道（益田道路）の道路盛土箇所を、洪水時の一時的な緊急避難場所として活用できるように、階段やスロープを整備。今後も、関係自治体や農業関係者との連携により浸水被害の軽減を図る取組を実施。
- 今後、河道及び流域が一体となったハード・ソフト対策を進め、家屋を浸水被害から守る。

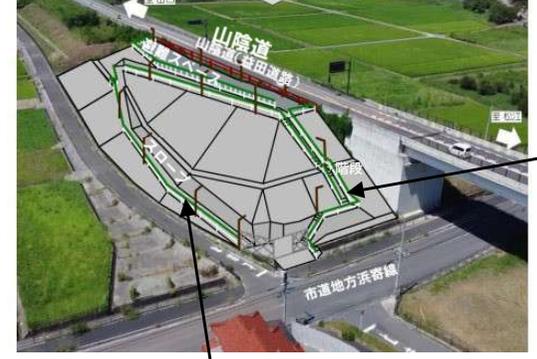
- 山陰道(益田道路)の道路盛土箇所を、洪水時の一時的な緊急避難場所として活用できるよう、階段やスロープを整備。
- 田んぼの排水口の高さを調整する等、洪水前に雨水貯留能力を高め、下流の浸水被害リスクを低減する取組を実施。

道路盛土を活用した緊急避難場所整備(国土交通省、益田市)

避難経路と整備箇所

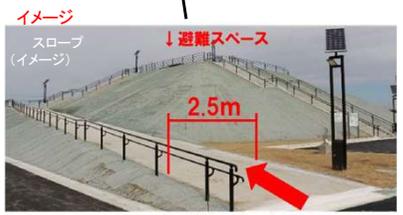


完成イメージ



イメージ図：階段
階段は、蹴上15cm・踏面27cm程度とし、比較的緩やかで上りやすい階段を計画した。

整備状況(令和5年2月)



車いす避難者の介助がしやすくなるよう、スロープの幅員を2.5mで計画。

「田んぼダム」の取組事例(津和野町、吉賀町)

津和野町

津和野町奥ヶ野地区では「田んぼダム」の取組が実施されている。



「田んぼダム」実施位置



奥ヶ野地区では、稲の生育状況に応じて田んぼの水位を調整するための排水パイプを活用し、大規模な降雨が予想された場合は、パイプを上げて田んぼの雨水貯留能力を高める取組を実施中。排水パイプの高さは、稲の生育への影響等を考慮し設定している。



「田んぼダム」実施状況

吉賀町

現在実施中の県営圃場整備に合わせ、スマート農業を推進し、「田んぼダム」を実施予定。



「田んぼダム」実施予定位置

- 出前講座等を利用し、防災知識の普及啓発活動を実施。
- 1人1人が災害時に行動出来るよう、マイ・タイムラインの作成を促進。
- 災害時に迅速な対応が出来るよう、高津川においても防災関係機関と協議を行い、多機能連携タイムラインを策定。

出前講座を活用した講習会の開催(国土交通省)



<職員による出前講座の実施状況>



<降雨体験機の実施状況>

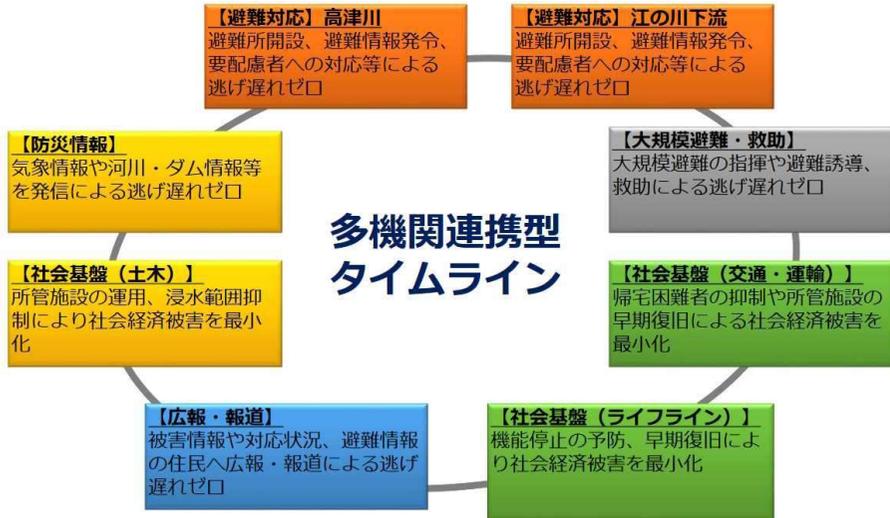
実施内容例

- 昭和58年に〇〇小学校も浸水被害が起きたことを学ぶ
昭和58年こう水 益田市 吉田地区
- 小学校と自宅周辺の水害危険性を学び、避難先を考える
吉田小学校周辺を見てみよう
- 親と一緒に考える宿題シート
気象情報を確認
避難先を確認

マイ・タイムラインの作成(国土交通省、島根県、益田市)

- 〇〇地区のハザードマップ
- 段階的に発表される警戒レベル等の説明資料
- 浸水深の説明資料
- 防災情報の入手方法
- 開催案内チラシ
高津川益田市吉田地区
防災講座
みんなで助ける、みんなが助かる
11/21(土) 10:00~
益田市公民館東ホール
- ＜マイ・タイムラインの説明＞

多機能連携タイムラインの活用(国土交通省、島根県、益田市等)



高津川水害タイムラインの見方

「いつ」

◆ タイムラインレベル
防災情報の発表のタイミングと、防災行動を切り替える(レベル移行する)タイミングを関連付けて整理

11レベル2 目標:避難(内水) 警戒レベル2 警戒レベル移行の参考情報:洪水警戒の危険度分布(注意)、洪水注意報、大雨タイムラインレベル移行のトリガー: 氾濫注意水位の超過、氾濫注意情報

No.	防災行動項目	実施のチェック欄		タイムライン
		開始時刻	終了時刻	
232	災害対策用資機材の確認、準備			〇
233	必急復旧資機材の確認、準備			〇
234	災害対策用資機材の確認			〇
235	災害対策車両(消防車等)の確認			〇
236	「何を」			〇
237	「誰が」			〇
238	災害対策用資機材の確認			〇
239	浸水対策・水防設備/出動			〇
240	土のう積みの実施			〇
241	道路冠水対応			〇
				〇

◆ 役割
担当機関の防災行動の役割を明示
“〇”: 主体的に行動する機関、情報の発信
“○”: 行動の支援・共同、情報の受信
“元”: 情報収集に対して、その情報提供元となる機関

※第1段階が「情報の収集」で、タイムライン関係機関がP型レベルの情報発信

- 流域治水に資する健全な森林を育成するため、除間伐等の森林整備を計画的に実施。
- また、治山事業により荒廃した溪流勾配の安定や、崩壊地等の早期の林地復旧に努めている。
- 高津川流域における水源林造成事業地は、約250箇所(3市町、森林面積 約8千ha)であり、流域治水に資する除間伐等の森林整備を計画的に実施。

国有林の保全対策(治山)の整備(林野庁)



【治山：溪間工（鋼製治山ダム）】



【森林整備：林道（改良）】

森林の整備による洪水緩和機能の適切な発揮 (森林研究・整備機構 森林整備センター)



高津川流域における水源林造成事業地

水源林の整備



針交混交林



育成複層林

森林整備実施イメージ



間伐実施前



間伐実施後



【森林整備：更新（造林）】



【森林整備：林道（開設）】

国有林野施業実施計画

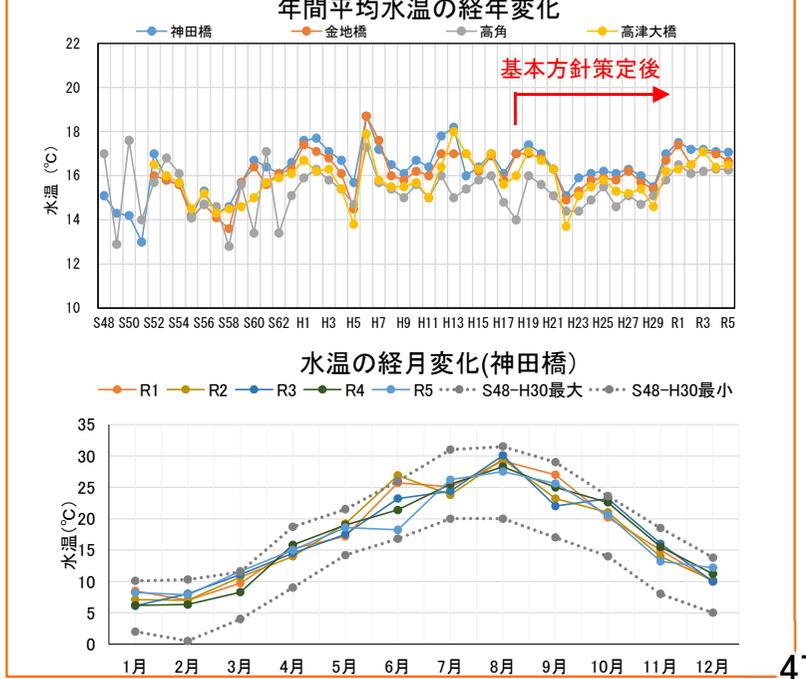
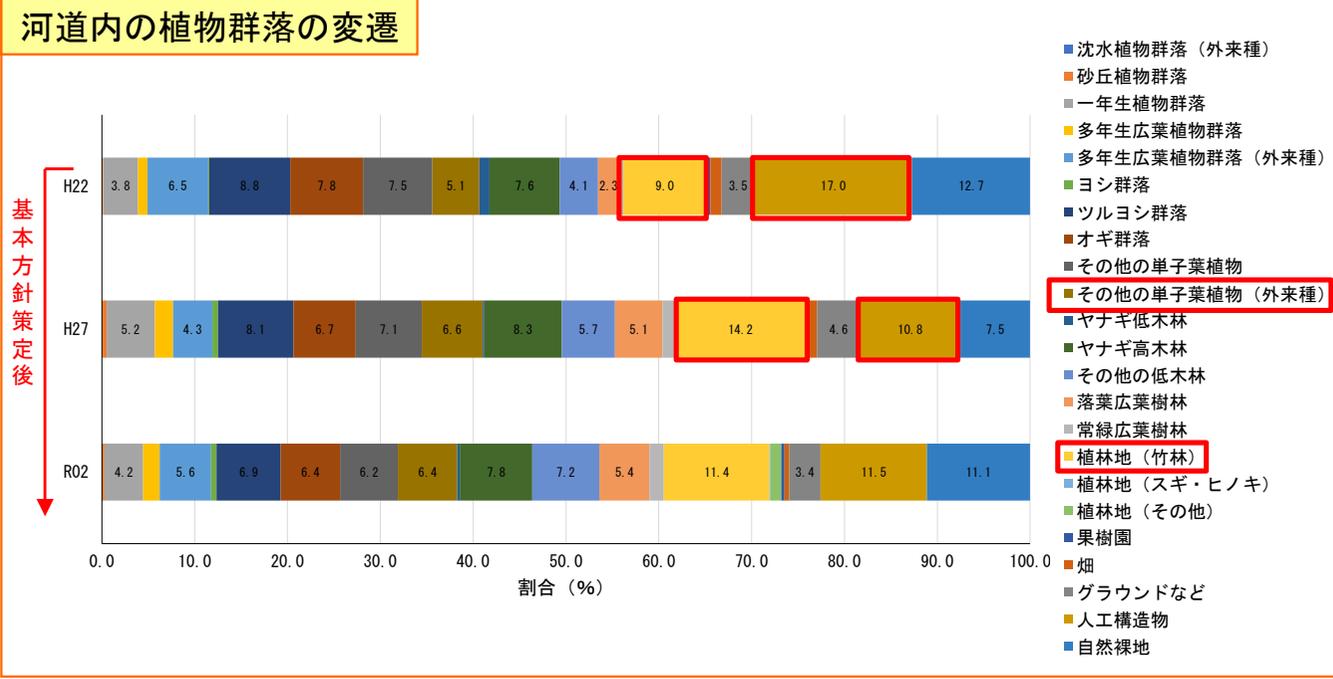
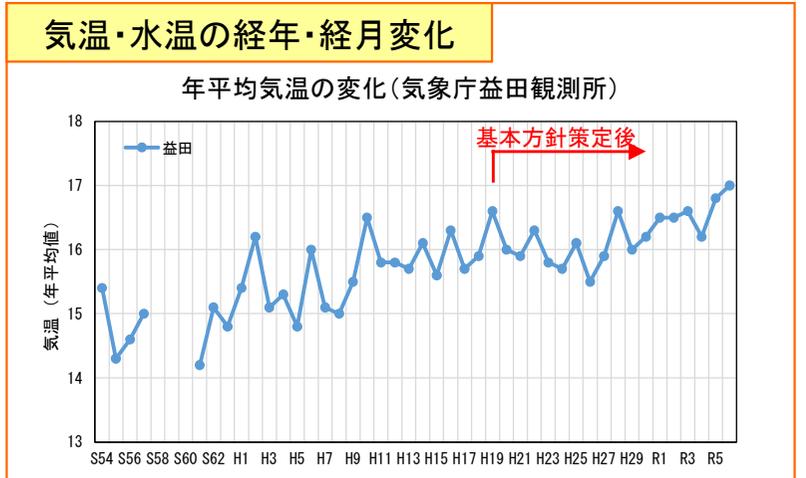
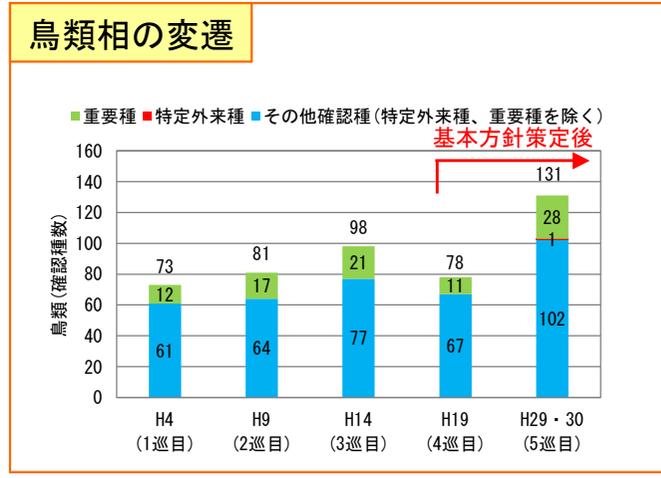
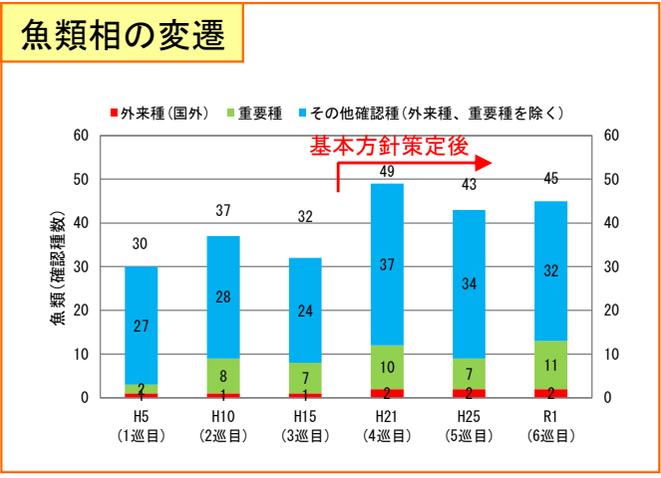
事業区分	高津川森林計画区 (R元年度～R5年度)	
	治山	溪間工
	保安林の整備	57 ha
森林整備	間伐	1,896 ha
	更新(造林)	228 ha
	保育(下刈)	738 ha
	(除伐)	19 ha
	林道(開設)	3,970 m
	(改良)	5,608 m

⑤河川環境・河川利用についての検討

⑤河川環境・河川利用についての検討 ポイント

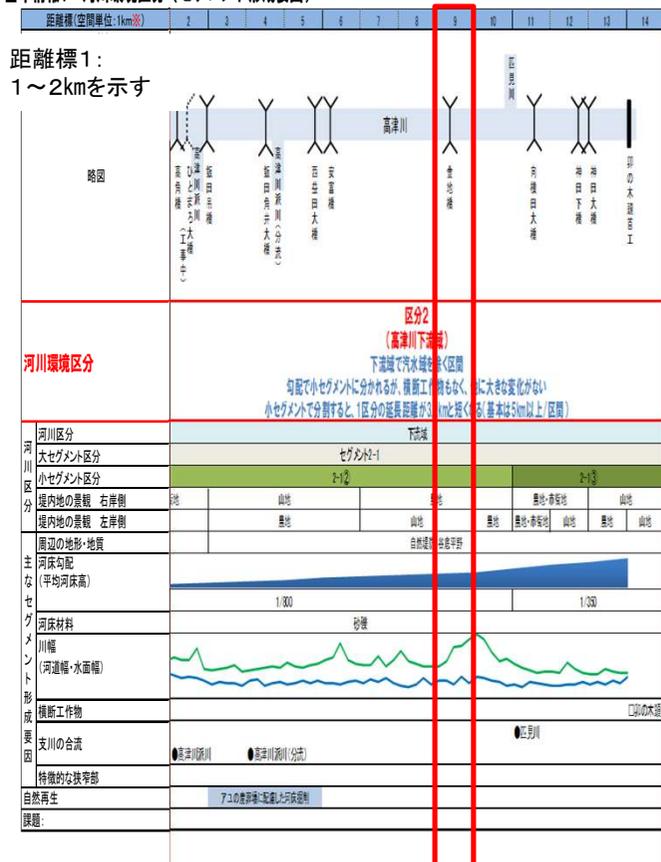
- 水温、動植物の生息・生育・繁殖環境等に係る観測・調査を継続的に行い、気候変動による河川環境への影響について把握に努める。
- 高津川では河道配分流量が増加することから、さらなる河道掘削等の河川整備が必要となるが、整備の実施にあたっては、上下流一律で画一的な河道形状を避ける等の工夫を行い、高津川水系の動植物の良好な生息・生育・繁殖環境の保全・創出を図る。
- 動植物に関する近年の調査結果や蓄積したデータを踏まえ、河川の各区分での動植物の生息・生育・繁殖環境の保全・創出の方針、外来種への対応を明確化する。
- あわせて、これまで行われてきた高津川のシンボルとして地域内外で認知されているアユの産卵場の保全やそれに関連する地域住民や関係機関との連携による活動を継続しつつ、上下流の連続性からなる生態系ネットワークの保全・創出を図る。
- 流水の正常な機能を維持するため必要な流量(正常流量)は、平成17年度の現行の基本方針策定時から近年までの流量データ等に大きな変化が見られないことから、今回変更しない。

- 魚類の確認種数は経年的に大きな変化は見られていない。鳥類は平成29・30年度に確認種数が増えているがこれは調査手法の変更によるものと想定される。
- 植物群落については、平成27年に植林地（竹林）割合の増加、その他の単子葉植物（外来種）割合の減少が見られ、令和2年度も同程度の割合となっている。
- 高津川大臣管理区間の代表地点の年平均気温は、益田観測所において44年間で約1℃上昇している。
- 年平均水温については概ね横ばいであり大きな変化は見られない。
- 神田橋地点の月平均水温の経月変化によれば、概ね最低となる1月で6～8℃、最高となる8月で27～30℃となっている。



- 高津川下流域では、自然裸地(礫河原を含む)が広く分布しておりイカルチドリが生息・繁殖している。
- 河床に礫が多くアユの産卵場となる瀬が存在するほか、絶滅危惧種のスナヤツメ南方種やカマキリ(アユカケ)が生息・繁殖している。

◆基本情報1: 河川環境区分(セグメント形成要因)



距離標(空間単位:1km)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1. 低・中葦草地	○	△		○	○								△
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													×
11. 干潟	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12. ヨシ原	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
生息場の多様性の評価値	5	2	3	2	3	5	4	5	2	0	2	4	0

② 代表区間・保全区間の選定

a) 生息場の多様性の評価(大セグメントの中央値に基づき評価)

距離標(空間単位:1km)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
大セグメント区分	セグメント1												
河川環境区分	区分2												
陸域	1. 低・中葦草地	○	△	○	○								△
典型性	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	○	○					○	△				
水域	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	○	△										○
汽水	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
水	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
生息場の多様性の評価値	5	2	4	2	3	5	4	6	1	1	2	3	0

b) 生物との関わりやすさの評価

距離標(空間単位:1km)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
大セグメント区分	セグメント1												
河川環境区分	区分2												
重要種	魚類(H24)								6	6	6		
重要種数	産生動物(H23)								3	3			
	植物(H16)			1	4	1	3	4	2	1			
	鳥類(H22)	3	0	2	0	1	2	5	1	6	1	1	3
	両・爬・蟻(H21)			3						4	4		
特につける種と依存する注目種の生息場の	陸上昆虫類(H17)				3				28	28			
	重要種体合計	3	3	2	1	8	3	8	5	49	43	7	3
	アユ								7	7	2		
	連続する瀬と淵	△	○	△	△	△	△	△	○	△	○	○	○
生物との関わりやすさに関するコメント	イソシジウ								4	4	1		
	連続する瀬と淵	△	○	△	△	△	△	△	○	△	○	○	○
	スナヤツメ	△	○	△	△	△	△	△	○	△	○	○	○
	連続する瀬と淵	△	○	△	△	△	△	△	○	△	○	○	○
イカルチドリ	2	1	2	3	3	2	2	0	5	0	0	0	
自然裸地	△	△	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△
チュウサザ	1								1	1			
低・中葦草地	○	△											△
生物との関わりやすさの評価値	1	0	4	2	2	1	1	4	1	3	3	3	0

c) 代表区間の選定

距離標(空間単位:1km)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
河川環境区分	区分2												
生息場の多様性の評価値	5	2	4	2	3	5	4	6	1	1	2	3	0
生物との関わりやすさの評価値	1	0	4	2	2	1	1	4	1	3	3	3	0
代表区間候補の抽出	B A												
候補の抽出理由	A評価値が両方とも上位 B評価値が両方とも上位以内												
視察の有無	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
視察方法	視	視	視	視	視	視	視	視	視	視	視	視	視
代表区間の選定結果	A												
選定理由	典型性の評価値、注目種との関わりやすさの評価値がともに高く、視察場となる場があるため。												

河川環境の現状

○4~11kmには広く礫河原(自然裸地)が分布しイカルチドリやカワラバタが生息・繁殖している。

○連続する瀬淵が多く分布し、絶滅危惧種のスナヤツメ南方種が生息・繁殖するほか、回遊魚のカマキリ(アユカケ)が生息している。

○3~6kmは特にアユの産卵場となる瀬が分布している。

保全・創出

○イカルチドリ等の生息・繁殖する礫河原を保全・創出する。

○アユや絶滅危惧種のスナヤツメ南方種、カマキリ(アユカケ)等の生息・繁殖環境となる瀬の保全・創出を図る。



環境の保全・創出のイメージ

河道掘削イメージ
イカルチドリ等が生息・繁殖する礫河原を保全・創出する。また、アユや絶滅危惧種のスナヤツメ南方種、カマキリ(アユカケ)等の生息・繁殖環境となる瀬の保全・創出を図る。

【礫河原の保全・創出】
川の営力や冠水頻度を考慮しつつ、礫河原の保全・創出を図る。

現況のみお筋を残す



河川環境の整備と保全 環境の目標設定

- 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て、区間ごとに重要な動植物の生息・生育・繁殖環境の保全・創出の方針を明確化する。
- 事業計画の検討においては、事業計画の検討、事業の実施、効果を把握しつつ、目標に照らして順応的な管理・監視を行う。

現状と目標設定【高津川 上流域（52.0k～78.0k付近）】

【現状】

高津川上流域では吉賀町の天然記念物であり絶滅危惧種のオヤニラミが生息・繁殖している。また、絶滅危惧種のゴギやインドジョウが生息・繁殖している。

【目標】(基本方針本文(案))

高津川上流域では、絶滅危惧種のオヤニラミの産卵場となるヨシ群落等の水際環境や絶滅危惧種のゴギやインドジョウが生息・繁殖する瀬の保全・創出を図る。

現状と目標設定【高津川 中流域（14.2k～52.0k付近）】

【現状】

高津川中流域では、絶滅危惧種のアカザが生息・繁殖している。また、遡上したサケの産卵床が確認されている。

【目標】(基本方針本文(案))

高津川中流域では、サケや絶滅危惧種のアカザの生息・繁殖環境となる瀬の保全・創出を図る。

現状と目標設定【高津川 下流域（2.0k～14.2k付近）】

【現状】

高津川下流域では、礫河原にはイカルチドリが生息・繁殖している。河床に礫が多くアユの産卵場となる瀬が存在するほか、絶滅危惧種のスナヤツメ南方種が生息・繁殖している。また、絶滅危惧種で回遊魚のカマキリ(アユカケ)が生息している。

【目標】(基本方針本文(案))

高津川下流域では、イカルチドリの生息・繁殖環境となる礫河原の保全・創出を図る。アユや絶滅危惧種のスナヤツメ南方種、カマキリ(アユカケ)の生息・繁殖環境となる瀬の保全・創出を図る。

現状と目標設定【高津川 高津川派川】

【現状】

高津川派川の緩流域にはドジョウや絶滅危惧種のミナミメダカが生息・繁殖している。また、水生植物帯はカイツブリの生息・繁殖環境となっている。

【目標】(基本方針本文(案))

高津川派川では、カイツブリや絶滅危惧種のミナミメダカの生息・繁殖環境となる水生植物帯の保全・創出を図る。

現状と目標設定【高津川 河口（-0.2k～2.0k付近）】

【現状】

高津川河口の自然裸地はシロチドリの営巣地になっているほか、海浜植生帯が存在する。

【目標】(基本方針本文(案))

高津川河口では、シロチドリの営巣地となる海浜植生帯の存在する自然裸地を保全する。

- 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て、区間ごとに重要な動植物の生息・生育・繁殖環境の保全・創出の方針を明確化する。
- 事業計画の検討においては、事業計画の検討、事業の実施、効果を把握しつつ、目標に照らして順応的な管理・監視を行う。

現状と目標設定【白上川】

【現状】

白上川では、緩い流れを好む絶滅危惧種のミナミメダカ等の魚類が生息・繁殖していると推定される。

【目標】(基本方針本文(案))

白上川では、絶滅危惧種のミナミメダカ等の生息・繁殖環境となる水生植物帯の保全・創出を図る。

現状と目標設定【匹見川】

【現状】

匹見川では、瀬淵が分布しアユ等の魚類が生息しているほか、礫河原が分布し本川同様イカルチドリが生息・繁殖している。

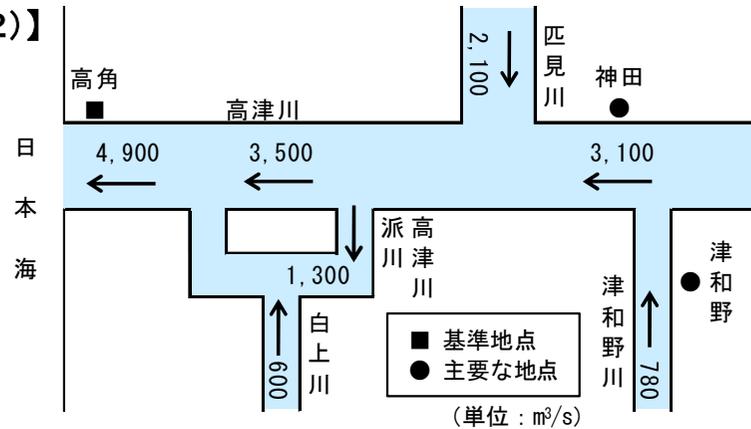
【目標】(基本方針本文(案))

匹見川では、アユの生息環境となる瀬淵の保全・創出を図る。また、イカルチドリが生息・繁殖する礫河原の保全・創出を図る。

高津川における治水と環境の両立を目指した掘削

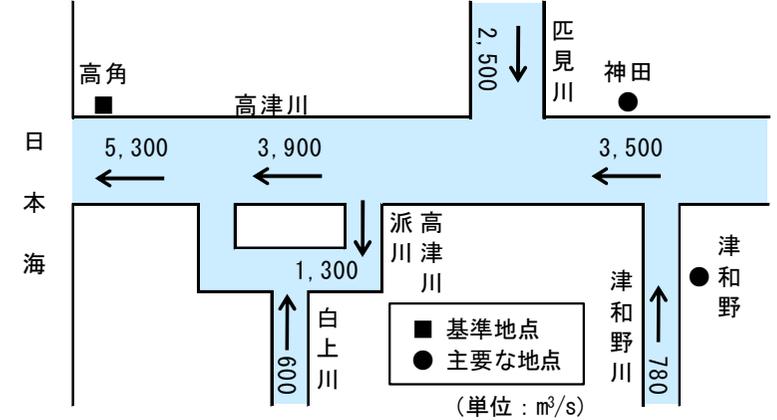
- 高津川においては、河道配分流量が基準地点高角で400m³/s増加となることから、現行の河川整備基本方針の河道に対して、さらなる河道掘削等の河川整備が必要となる。
- 河道掘削を実施する区間は、上下流一律で画一的な河道形状を避ける等の工夫を行い、掘削後もモニタリングを踏まえた順応的な対応により現状の瀬淵やアユの産卵環境を保全するとともに、緩傾斜掘削等により良好な環境の創出を図る。また、現状の高水敷等の利用空間を保全し、多くの人々が川に親しめる空間の確保を図る。

【現行(H18.2)】



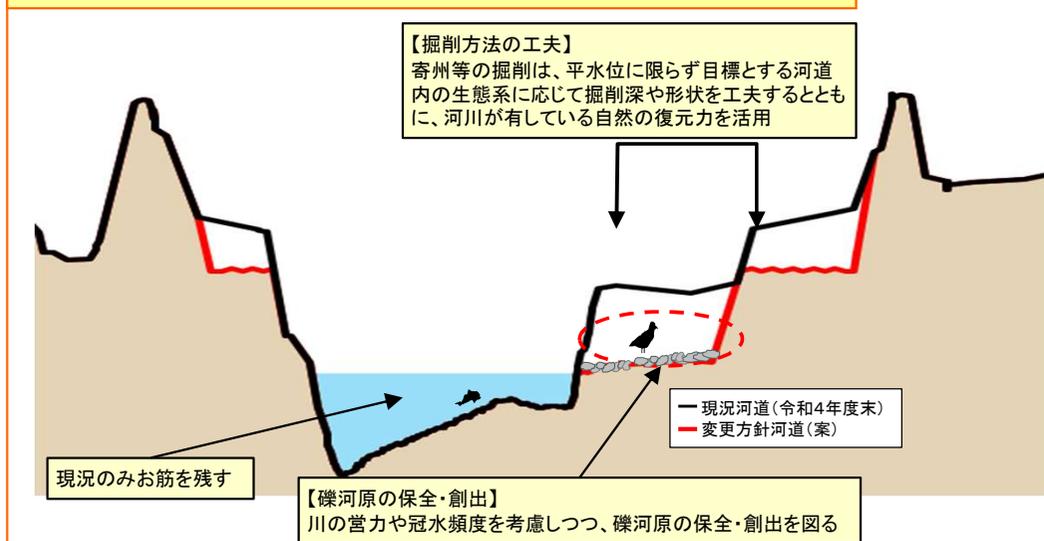
基準地点	基本高水のピーク流量(m ³ /s)	洪水調節施設による調節流量(m ³ /s)	河道への配分流量(m ³ /s)
高角	5,200	300	4,900

【変更】

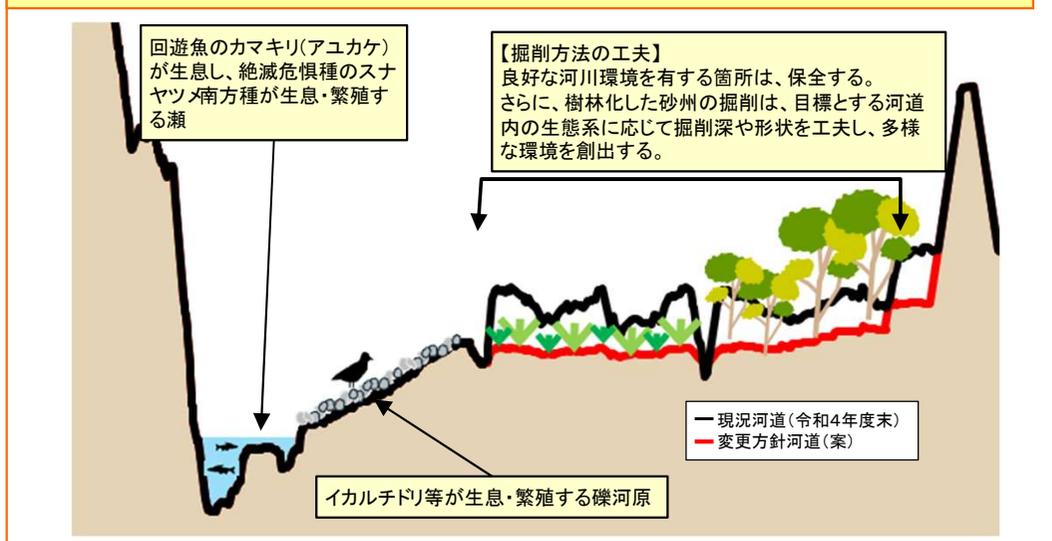


基準地点	基本高水のピーク流量(m ³ /s)	洪水調節施設等による調節流量(m ³ /s)	河道への配分流量(m ³ /s)
高角	5,800	500	5,300

環境の保全・創出のイメージ横断図(高津川下流域7.0k付近)



高津川下流域の現況で良好な環境を有する区間(高津川下流域9.6k付近)



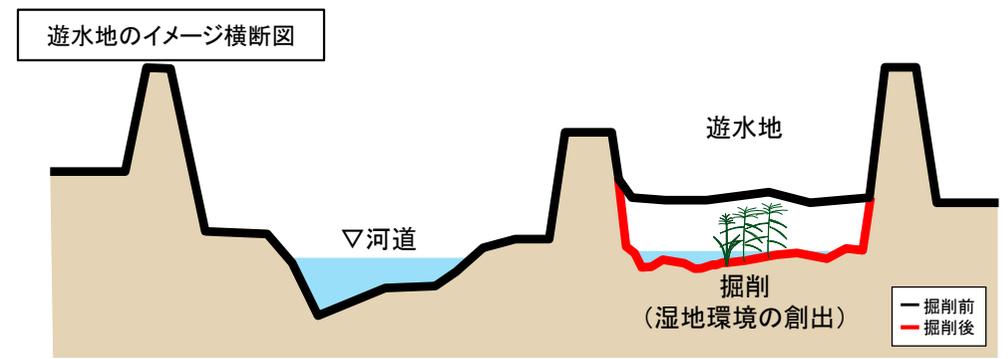
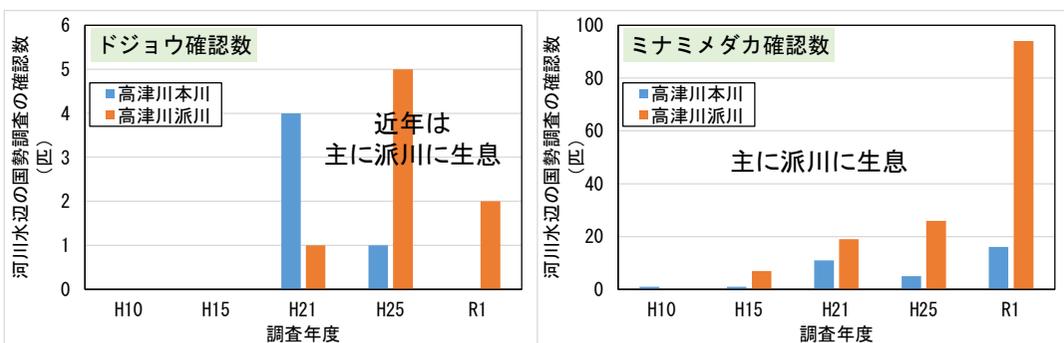
河川環境の整備と保全 遊水地整備による環境の保全・創出

- 高津川における洪水調節施設は、河川整備計画において具体的な検討を行うことになるが、遊水地を整備した場合、より河川環境に配慮した整備が可能となる。
- 洪水調節容量を最大とするために遊水地内を掘削した場合、湿地環境を創出することが可能となる。
- また、遊水地を整備することで、河道への配分流量が減り、河道掘削量も減少するため、より多くの箇所での河川環境の保全・創出が可能となる。

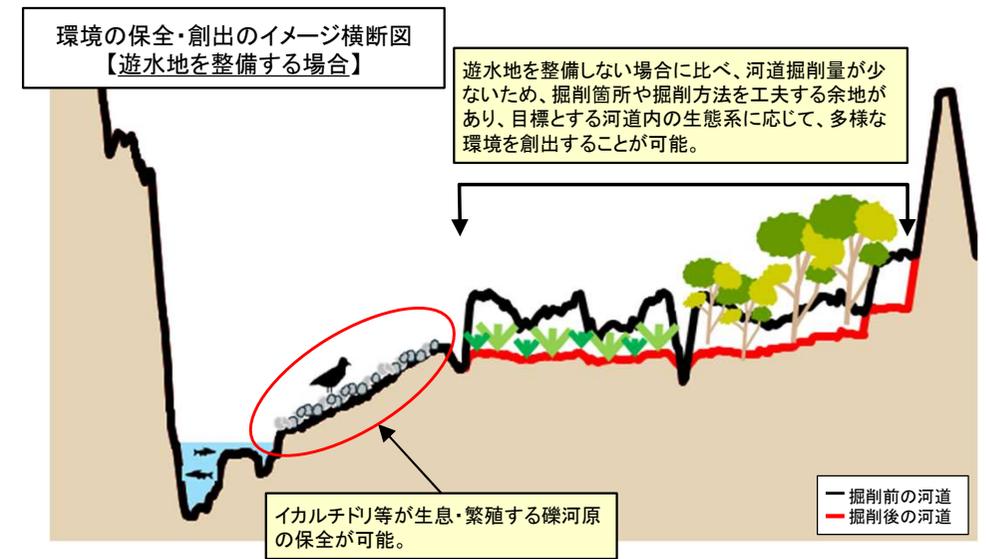
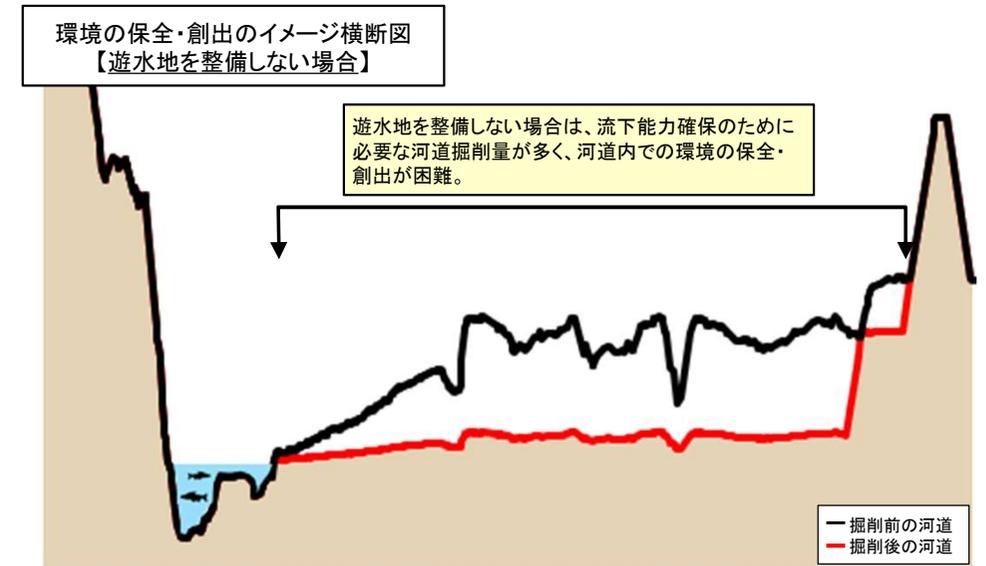
遊水地内における動植物の生息・生育・繁殖環境の創出

・緩流域を好むドジョウやミナミメダカは主に高津川派川に生息しており、高津川本川では確認数は少ない状況である。

・遊水地を整備し、遊水地内に浅い場所・深い場所など変化のある湿地環境を創出することで、緩流域を好む種の生息・繁殖環境を創出することができる。

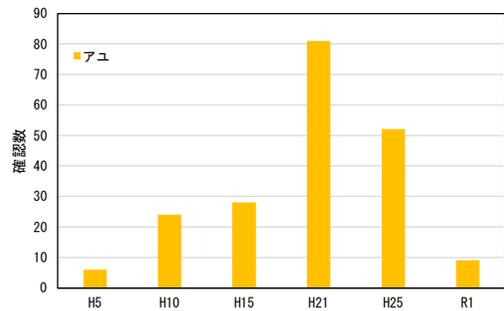


河道内における動植物の生息・生育・繁殖環境の保全・創出

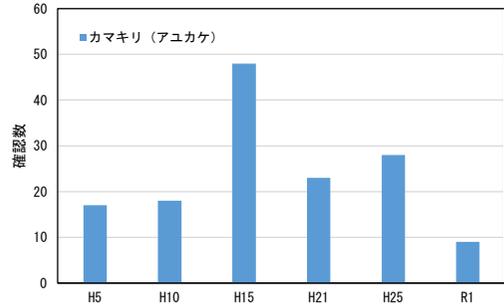


- 河川環境管理シートより高津川下流域(2~14.2k)の経年的な瀬及び自然裸地の面積を抽出した。
- アユとカマキリ(アユカケ)の確認数は令和元年度調査で減少している。イカルチドリの確認数は平成14年度に突出して高くなっていることを除き概ね横ばいである。
- 引き続き、重要種の生息場となる瀬や礫河原等の保全・創出を図り、河川環境の変化等に応じた順応的管理を行う。

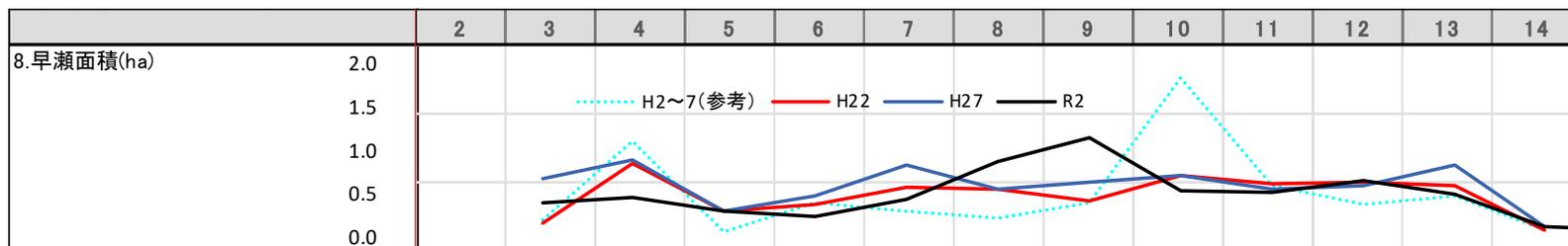
高津川下流域に生息する種と瀬の面積の経年変化



2~14.2k調査地区のアユ確認数



2~14.2k調査地区のカマキリ(アユカケ)確認数

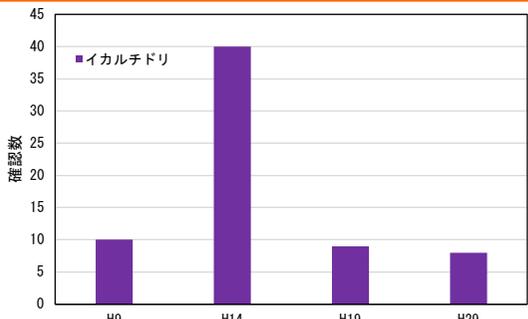


早瀬の面積に大きな変化は見られていない。

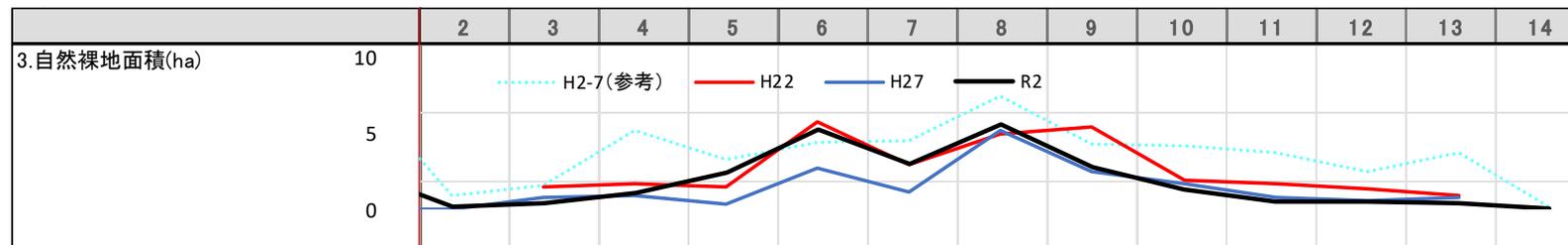
H2~7は社整備データを参考として入れている

※高津川下流域の魚類確認数は、河川水辺の国勢調査における2~14.2k内の調査地区で確認された個体数を合計したもの

高津川下流域に生息する種と自然裸地の面積の経年変化



2~14.2k調査地区のイカルチドリ確認数

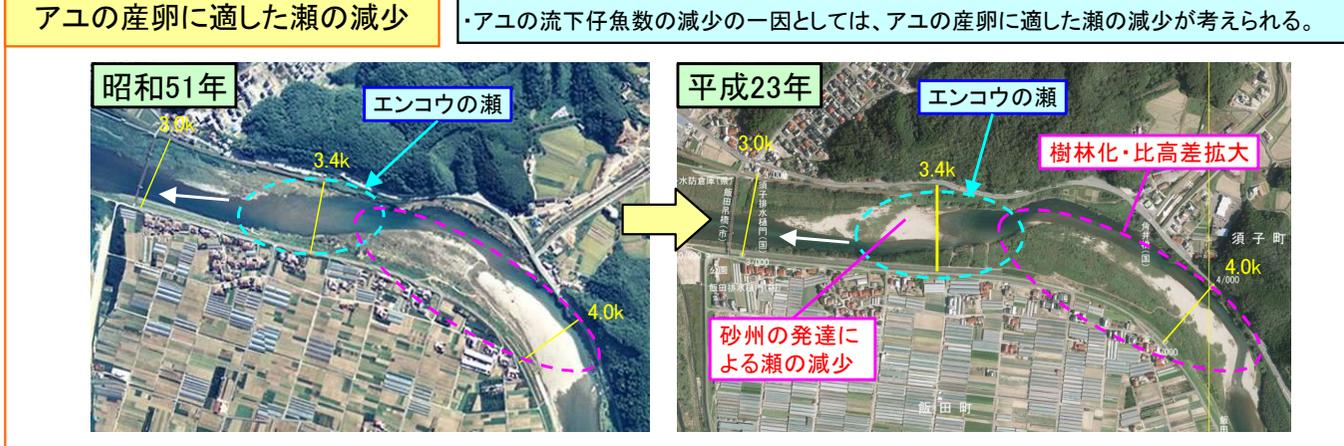
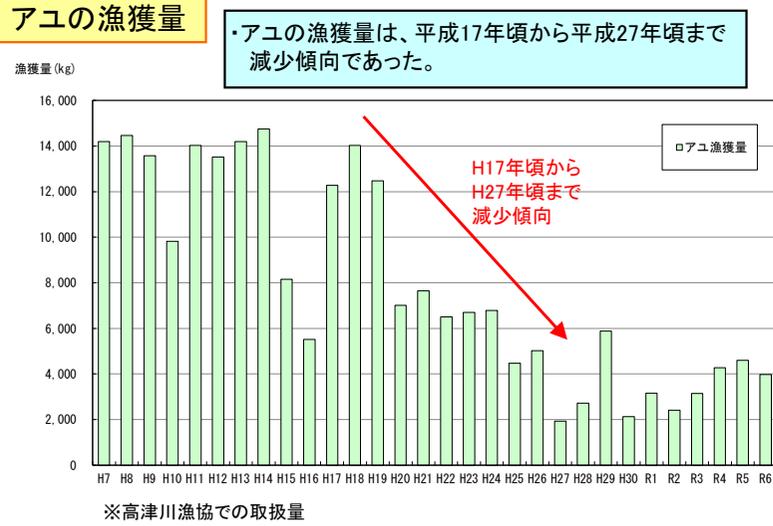


5~6kの区間ではH27~R2にかけて自然裸地の増加が見られる。これは安富地区の裸地の維持を念頭に置いた掘削の成果であると考えられる。

H2~7は社整備データを参考として入れている

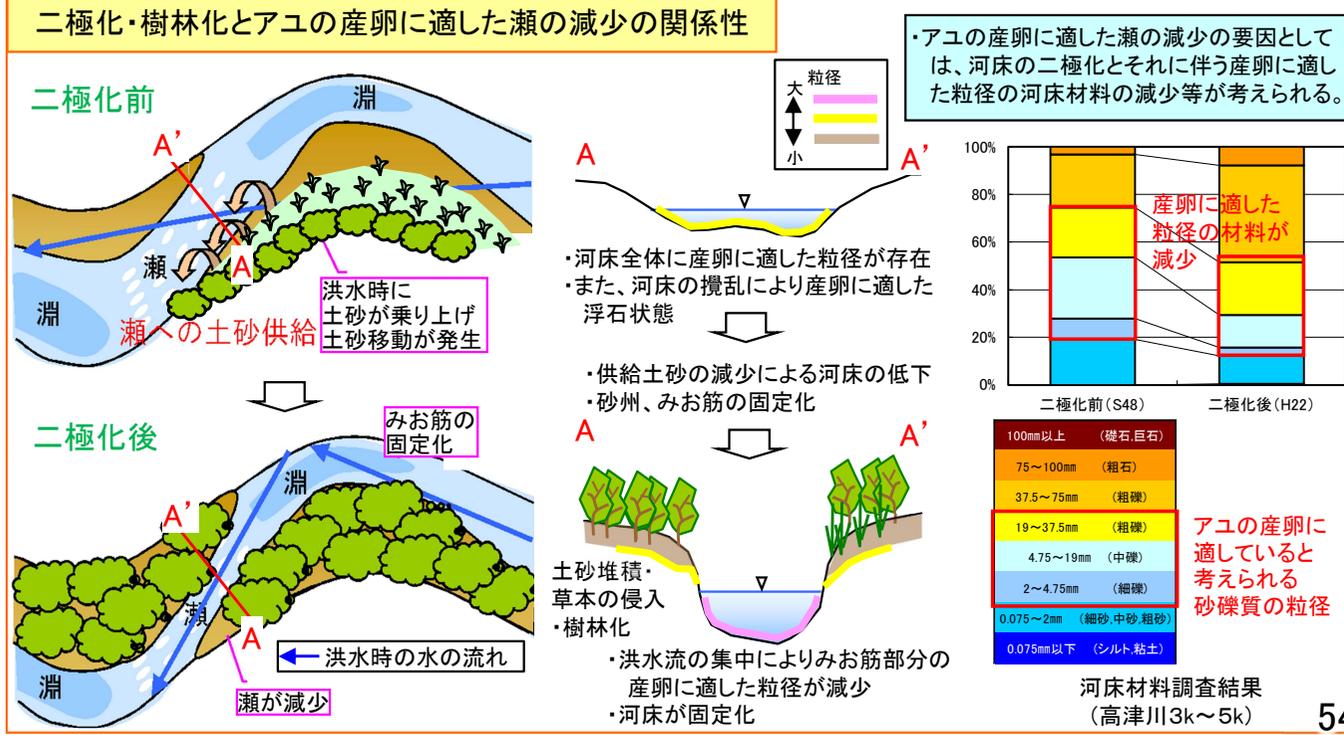
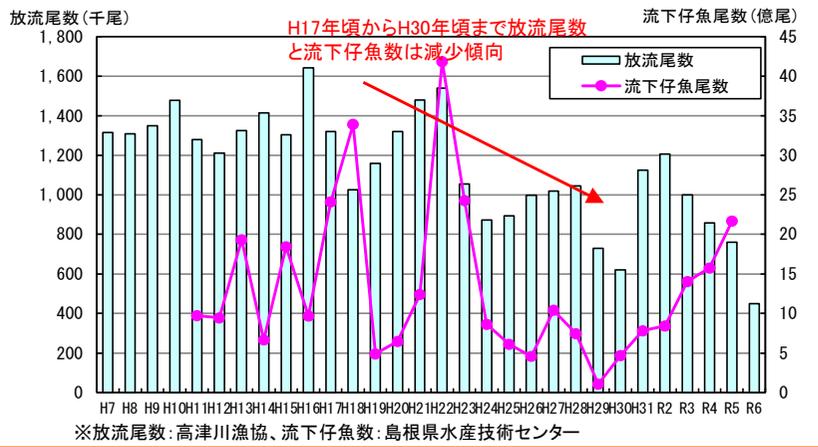
アユの漁獲量の減少要因

- 高津川では、アユの漁獲量が平成17年頃から平成27年頃まで減少傾向であったため、その要因を推察した。
- アユの漁獲量の減少の要因としては、島根県水産技術センター及び高津川漁業協同組合によると、放流尾数の減少及び流下仔魚数の減少、過剰漁獲による産卵親魚の減耗、平成22年7月豪雨災害以降の天然遡上数の減少などが考えられる。
- アユの流下仔魚数の減少の一因としては、アユの産卵に適した瀬の減少が考えられる。
- アユの産卵に適した瀬の減少の要因としては、河床の二極化とそれに伴う産卵に適した粒径の河床材料の減少等が考えられる。



アユの漁獲量の減少の要因

- ・アユの漁獲量の減少の一因としては、放流尾数の減少及び流下仔魚数の減少が考えられる。
- ・島根県水産技術センター及び高津川漁業協同組合によると、過剰漁獲による産卵親魚の減耗及び、平成22年7月豪雨災害後河床などが大きく変化、以降天然遡上数が激減したことも要因であると考えられている。



河川環境の整備と保全 生態系ネットワークの形成

- 「令和5年度清流日本一」の高津川では、良質な天然遡上アユが育ち、高津川のシンボルとして地域内外で認知され、地域経済活性化を図るための取組が行われている。引き続き、魚道改修等、連続性の確保に取り組み、アユやサクラマス、サケ等の回遊魚が支障なく移動できる生態系ネットワークを保全・創出する。
- 高津川流域の河川環境の整備と保全にあたっては、瀬の再生によるアユなどの魚類の生息・生育・繁殖環境の保全・創出を図る等、豊かな自然環境を次世代に引き継ぐことを図り、地域住民や関係機関と連携しながら地域づくりにも資する川づくりを推進し、経済活動の活性化に資する取組を行っていく。

高津川のアユ

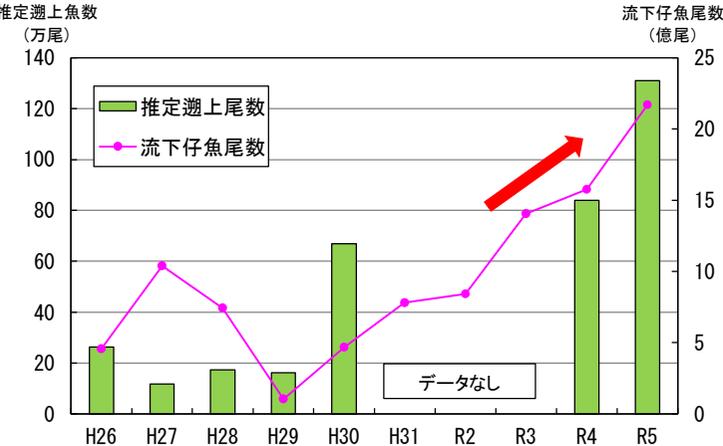


・高津川は古くから良質なアユが多産する川として知られ、かつては大名への献上品としても用いられてきた。
 ・アユは吉賀町まで遡上することが確認されており、清流高津川の流域全体のシンボルとして地域内外で認知されている。

出典：高津川漁協HP

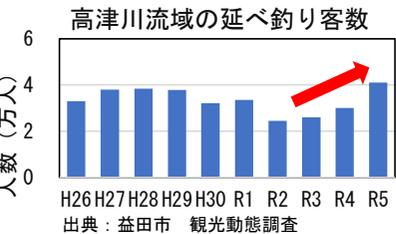
アユ流下仔魚と推定遡上数

近年の流下仔魚数は増加傾向にある。



観光・特産品

延べ釣り客数は近年回復傾向であり、アユ加工品開発やブランド化等に取り組んでいる。



出典：高津川漁協HP



生態系ネットワークを形成することで地域の魅力と活力が生まれる



礫河原の再生(国)

礫河原再生により、下流の魚類(アユ)の産卵場に適正な礫が供給される。

施工前(平成28年11月撮影)



現状(令和5年11月撮影)



アユによる地域経済活性化の取組

・**森里海連環 高津川流域ふるさと構想**
 (益田地区広域市町村圏事務組合)
 ・「森」「里」「海」が連環した施策展開により健全な水環境や人と自然との豊かな触れ合いを回復
 ・定住人口の増加、環境保全、農林水産業、観光産業振興等を総合的に展開
 ・魚道改修事業などを通じて、高津川流域圏が一体となったアユ資源の増殖及び環境保全活動の取組を実施

・**しまねの鮎づくりプラン**
 (島根県内水面漁業協同組合連合会、島根県)
 ・天然遡上アユを増やすための取組を推進
 ・島根産親魚に由来する放流種苗生産体制づくり

・**浜の活力再生プラン**
 (高津川流域水産業再生委員会)
 ・漁業収入のために親魚放流、パルシステム生協との交流や特産品の販路拡大を通して、高津川流域の情報発信などを実施
 ・地元の担い手確保のため、アユつかみ取りや放流体験、投網体験等の漁業体験活動を実施

高津川かわまちづくりとの連携



アユの放流イベントなど、地域との連携が図れる可能性等を検討

- 高津川水系においては特定外来生物であるオオキンケイギクが経年的に確認されているが、堤防除草と同時に駆除を実施しており、種子形成時期である6月までの早い時期に除草を完了させている。
- 外来植物群落の面積としては、植物群落全体の18%程度で推移している。
- 在来生物への影響が懸念される場合は、関係機関と連携し、適切な対応を行う。

特定外来生物の確認状況

特定外来生物(植物)の確認状況

基本方針策定後

種名	H6 植物	H11 植物	H16 植物	H22 植物 基図	H27 基図	R2 基図	R3-4 植物
オオフサモ	○					○	
アレチウリ		○	○				
ナガエツルノゲイトウ						○	
オオキンケイギク	○	○	○	○		○	○
種数	2	2	2	1	0	3	1



オオキンケイギク



堤防除草の様子

令和4年度の調査時点では直轄管理区間の全域で見つかり、場所により数株～数千株が生育している。
維持管理の中で堤防除草と同時に駆除を実施している。

※ナガエツルノゲイトウは群落ではなく個体の確認にとどまっている。

特定外来生物(魚類)の確認状況

基本方針策定後

種名	H5	H10	H15	H21	H25	R1
オオクチバス		○	○	○	○	○

特定外来生物(両生類・哺乳類)の確認状況

基本方針策定後

種名	H3-4	H8-9	H13	H18	H28-29
ウシガエル	○	○	○	○	○
ヌートリア	○				○
アライグマ					○

その他の特定外来生物の確認

鳥類のソウシチョウはH29-30年度調査時に確認されている。
底生動物のアメリカザリガニはH30-R1年度調査時に確認されている。

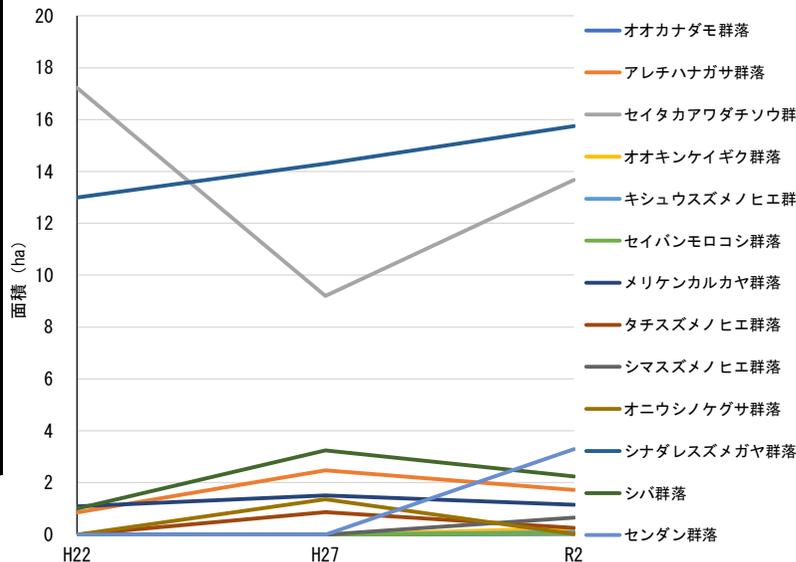
外来植物群落の確認状況

外来植物群落	H22	H27	R2
オオカナダモ群落	-	-	0.02
アレチハナガサ群落	0.85	2.47	1.72
セイトカアワダチソウ群落	17.22	9.20	13.68
オオキンケイギク群落	-	-	0.23
キシウスズメノヒエ群落	-	-	0.09
セイバンモロコシ群落	-	-	0.05
メリケンカルカヤ群落	1.09	1.51	1.15
タチスズメノヒエ群落	-	0.86	0.25
シマスズメノヒエ群落	-	-	0.65
オニウシノケグサ群落	-	1.36	0.02
シナダレスズメガヤ群落	12.99	14.30	15.75
シバ群落	1.00	3.24	2.25
センダン群落	-	-	3.29

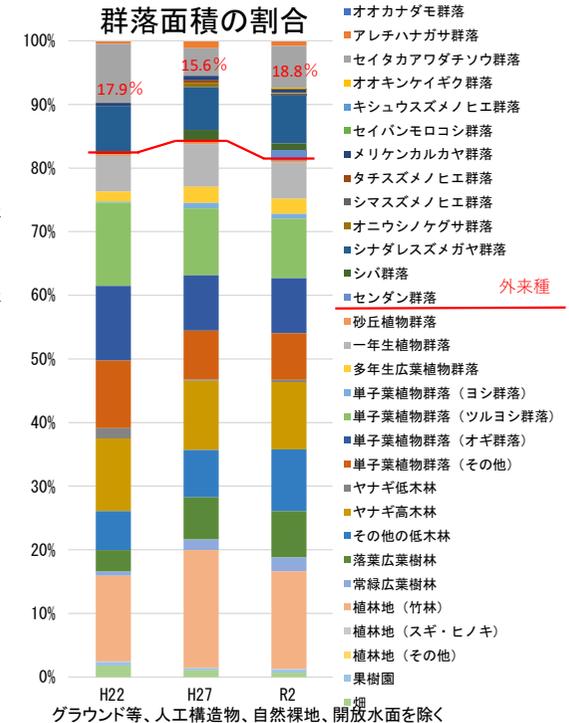
単位 (ha)

河川水辺の国勢調査の植物群落の解説における外来種が優占する群落を抽出(オオキンケイギクのみ追加)

外来植物群落面積の経年変化



群落面積の割合



⑥総合的な土砂管理

⑥総合的な土砂管理 ポイント

- 高津川流域では、島根県により砂防事業が計画的に実施され、砂防堰堤の整備等による土砂災害(流出)の防止を推進している。また、森林の整備・保全については、島根県の高津川地域森林計画に基づき森林保全や治山事業が実施されている。
- 人工造林や砂防施設整備等により土砂流出の抑制が図られ河道への土砂供給は減少したと考えられる。一部区間では二極化が進行しているが、全体としては、近年は河床変動量が小さく安定傾向である。
- 河床材料については、高津川や高津川派川で粗粒化傾向が見られる。
- 河口部は導流堤が整備されており、導流堤間は開口部として安定し河口閉塞は生じていない。導流堤の左岸側には河口砂州が発達し、高津川の河道及び益田港の静穏が保たれている。河口砂州は、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。
- 海岸部は高津川の左岸側では経年的に汀線が後退しているため、島根県が侵食対策として護岸施設及び離岸堤を整備している。
- 以上より、高津川では総合的な土砂管理としての取組をこれまでは特段進めていないが、今後、さらなる河道掘削に着手し、平常時の流速が低下するため、洪水の安全な流下、河床堆積に伴う二極化等に留意し、水系一環の土砂管理を行うべく、引き続きモニタリングを実施し、適切な河道管理へフィードバックしていく。

⑦流域治水の推進

⑦流域治水の推進 ポイント

- 高津川水系では、国、県、市町等から構成される高津川水系流域治水協議会を設置し、これまでに6回協議会を開催し、関係者間の連携を図りながら、流域治水を推進している。
- 令和3年3月に高津川水系流域治水プロジェクトを策定し、水田の貯留機能向上に向けて地域排水整備及び地域組織への啓発・対策、掘削土を活用した高台整備の検討、多機関連携タイムラインの活用など、幅広い対策を行い、流域治水の取組を実施中である。
- 令和6年3月には、気候変動の影響による降水量の増大に対して、早期に防災・減災を実現するため、流域のあらゆる関係者による、様々な手法を活用した対策の一層の充実を図り、高津川水系流域治水プロジェクト2.0を策定した。

- 高津川水系では、気候変動による水害リスクの増大に備えるため、河川・下水道管理者が行う治水対策に加え、あらゆる関係者が協働して流域全体で水害を軽減させる治水対策を計画的に推進するため、「高津川水系流域治水協議会」を設置。
- 協議会での議論を踏まえ、令和3年3月に「高津川水系流域治水プロジェクト」を策定。国、県、市町等が連携して「氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策」、「被害対象を減少させるための対策」、「被害の軽減、早期の復旧・復興のための施策」を実施していくことで、社会経済被害の最小化を目指す。

高津川流域治水協議会の開催状況

	日時	議題	出席者
令和2年度	第1回 令和2年8月28日	・規約(案)の承認 ・流域治水プロジェクトについて ・高津川水系流域治水プロジェクト(素案)	益田市、津和野町、吉賀町
	第2回 令和2年9月28日 (書面開催)	・高津川水系流域治水プロジェクト(中間とりまとめ(案))の意見照会	島根県(土木部、農林水産部、益田県土整備事務所、津和野土木事務所)
	第3回 令和3年3月18日 (書面開催)	・高津川水系流域治水プロジェクト(案)意見照会	農林水産省中国四国農政局 中国土地改良調査管理事務所 林野庁近畿中国森林管理局 島根森林管理署 森林研究・整備機構 森林整備センター 松江水源林整備事務所
令和3年度	第4回 令和4年3月22日 (書面開催)	・高津川水系流域治水プロジェクト(案)令和4年3月時点の主な更新内容について	松江地方気象台
令和4年度	第5回 令和5年3月24日 (書面開催)	・高津川水系流域治水プロジェクト(更新案)について	国土交通省中国地方整備局 浜田河川国道事務所
令和5年度	第6回 令和6年3月22日	・規約改正(案)について ・流域治水プロジェクト2.0(案)について ・各機関の取組事例について	

高津川水系 流域プロジェクトの内容

●氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策

- ・堤防整備、堤防強化、河道掘削、堰撤去
- ・雨水ポンプ場の増強検討
- ・水田の貯留機能向上に向けて地域排水整備及び地域組織への啓発・対策
- ・砂防設備、急傾斜地崩壊対策施設、地すべり対策施設の整備
- ・治山対策、森林整備
- ・洪水調節施設の整備・検討

●被害対象を減少させるための対策

- ・掘削土を活用した高台整備の検討
- ・霞堤背後地における土地利用規制
- ・まちづくりとの連携(災害に強いまちづくり)

●被害の軽減、早期復旧・復興のための対策

- ・多機関連携タイムラインの活用
- ・マイ・タイムラインの作成支援
- ・要配慮者利用施設の避難確保計画作成の促進
- ・洪水時の河川情報の充実(水位・カメラ映像等)
- ・防災教育・防災知識の普及
- ・ハザードマップ作成・周知
- ・防災気象情報の改善
- ・地域防災支援の強化
- ・報道機関との連携
- ・インフラDXにおける新技術の活用
- ・まちづくりとの連携(防災拠点の整備)
- ・民間企業におけるBCP作成支援等



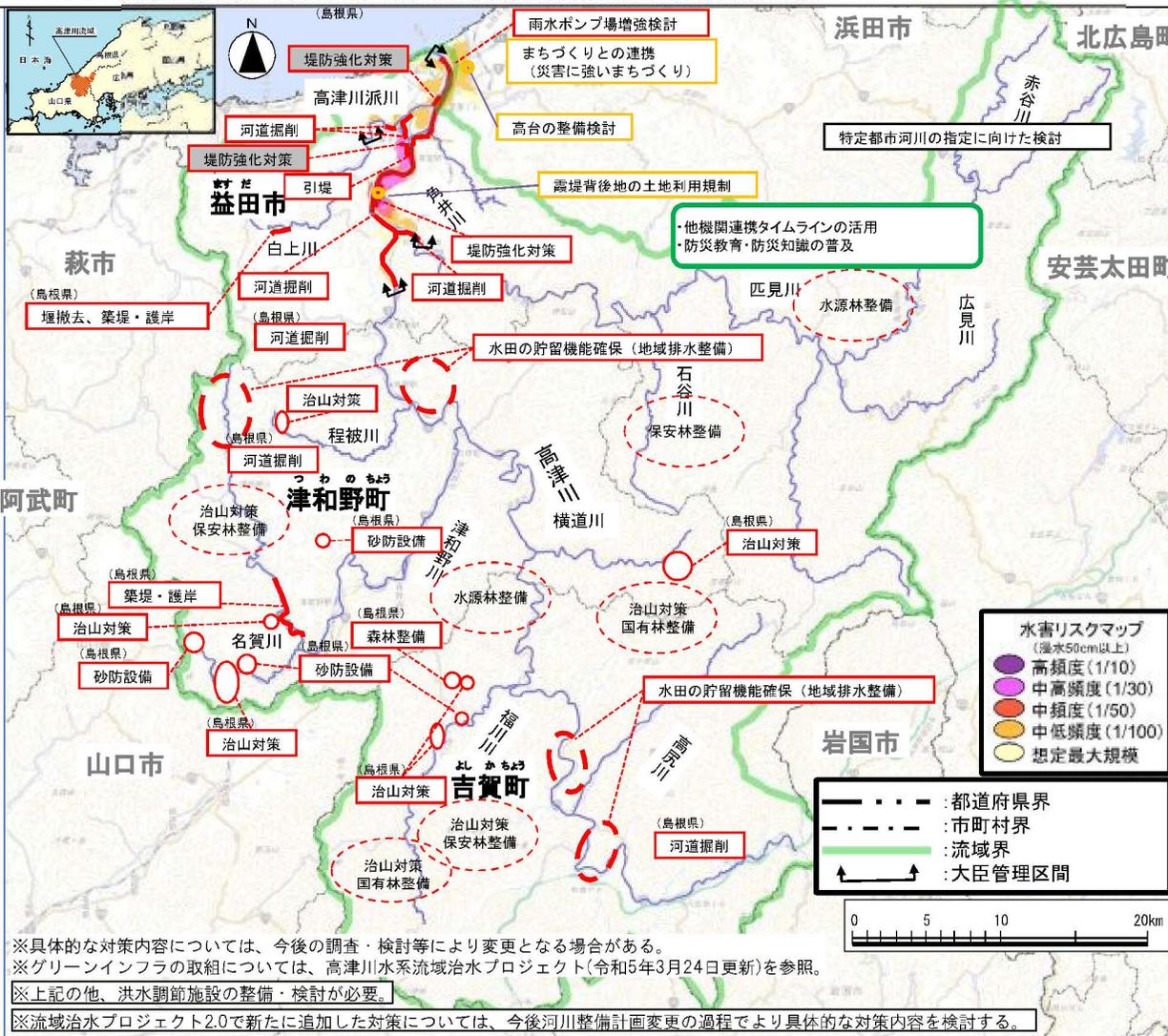
令和5年度 第6回 高津川水系流域治水協議会の様子(対面&WEB形式にて実施)

高津川水系流域治水プロジェクト【位置図】

R6.3更新(2.0策定)

～日本一の清流における環境と治水の調和を目指した流域治水対策～

- 令和元年東日本台風や令和2年7月豪雨等、全国各地で水害が激甚化・頻発化していること等を踏まえ、高津川水系においても、以下の取り組みを一層推進していくものとし、更に国管理区間においては、気候変動(2℃上昇)下でも目標とする治水安全度を維持するため、既往第2位の昭和18年9月洪水等に対し、2℃上昇時の降雨量増加を考慮した雨量1.1倍となる規模の洪水を安全に流下させることを目指すとともに多自然川づくりを推進します。あわせて、迅速かつ適切な情報収集・提供体制を構築し、ホットラインを含めた確実な避難行動に資する情報発信などの取り組みを実施し「逃げ遅れゼロ」を目指します。
- 気候変動の影響に伴う降雨量や洪水発生頻度の変化、流域の土地利用の変遷に伴う保水・遊水地域の減少等を踏まえ、将来にわたって安全な流域を実現するため、特定都市河川浸水被害対策法(以下「法」という。)の指定の検討を含め流域対策の強化を進めます。



- 氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策**
 - ・堤防整備、堤防強化、河道掘削、堰撤去
 - ・雨水ポンプ場の増強検討
 - ・水田の貯留機能向上に向けて地域排水整備及び地域組織への啓発・対策
 - ・砂防設備、急傾斜地崩壊対策施設、地すべり対策施設の整備
 - ・治山対策、森林整備
 - ・洪水調節施設の整備・検討
- 雨水貯留量
107,000m³→
345,000m³

- 被害対象を減少させるための対策**
 - ・掘削土を活用した高台整備の検討
 - ・霞堤背後地における土地利用規制
 - ・まちづくりとの連携(災害に強いまちづくり)

- 被害の軽減、早期復旧・復興のための対策**
 - ・多機関連携タイムラインの活用
 - ・マイ・タイムラインの作成支援
 - ・要配慮者利用施設の避難確保計画作成の促進
 - ・洪水時の河川情報の充実(水位・カメラ映像等)
 - ・防災教育・防災知識の普及
 - ・ハザードマップ作成・周知
 - ・防災気象情報の改善
 - ・地域防災支援の強化
 - ・報道機関との連携
 - ・インフラDXにおける新技術の活用
 - ・まちづくりとの連携(防災拠点の整備)
 - ・民間企業におけるBCP作成支援等

高津川水系流域治水プロジェクト【グリーンインフラ】

～日本一の清流における環境と治水の調和を目指した流域治水対策～



●グリーンインフラの取り組み 『アユを指標とした動植物の生息・生育環境の保全・再生』

- 高津川は、古くから代表的なアユの産卵場となっている瀬をはじめ、アユの良好な生息・生育環境を有しており、アユ釣りを目的に全国から多数の来訪者があるなど、清流として名高い高津川には、次世代に引き継ぐべき豊かな自然環境が多く存在しています。
- 高津川水系においては、河道掘削等にあたり、アユを指標とする動植物の多様な生息・生育環境の保全・再生を目標として、今後概ね20年間で交互に連続する瀬・淵、礫河原、水際の入り組みや河畔林等を保全・再生するなど、自然環境が有する多様な機能を活かすグリーンインフラの取組を推進します。



- 治水対策における多自然川づくり
 - ・整備における生物の多様な生息・生育・繁殖環境の保全・再生
 - ・アユの良好な産卵場の保全
 - ・聖牛・木工沈床等の自然材料を活用した伝統工法の保全

- 自然環境が有する多様な機能活用の取組
 - ・小中学校などにおける河川環境学習
 - ・高津川河床掘削懇談会

- 自転車による健康増進・賑わい創出による地域振興を図る水辺整備
 - ・やぶさめ公園・豊田公民館付近における水辺拠点の整備(護岸・階段・管理用通路)

アユの産卵場等の生息環境の保全



アユ
 ・川と海を回遊する魚で、代表的な川釣りの対象魚である
 ・石に付着するランソウ類を主食とする
 ・砂や小石の多い浅瀬で産卵する

代表的な産卵場の保全

水辺拠点の整備(護岸・階段・管理用通路)



※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る。