

那賀川水系河川整備基本方針の変更について
＜説明資料＞

令和6年7月

国土交通省 水管理・国土保全局

① 流域の概要

流域の概要 流域及び氾濫域の概要

- 那賀川は、幹川流路延長125km、流域面積874km²の一級河川であり、その流域は2市3町を抱える。支川桑野川は、派川那賀川に合流する幹川流路延長27kmの一級河川である。
- 流域内には約4.7万人が生活し、発光ダイオードなど、各分野の国内外でトップシェアを誇る企業の工場が立地している。
- 流域の約9割が森林で占められており、下流域の低平地に人口・資産が集中している。
- 那賀川流域の年間降雨量は、上流域で3,000mmを超え下流域でも2,500mmに達し、全国平均を大きく上回る。一方で渇水被害も多い。



流域及び氾濫域の諸元

流域面積(集水面積) : 874km²
 幹川流路延長 : 那賀川 : 125km
 桑野川 : 27km

流域内人口 : 約4.7万人
 (第10回河川現況調査より)

想定氾濫区域人口 : 約7.3万人
 (第10回河川現況調査より)

流域市町村 : 2市3町
 阿南市、那賀町、小松島市、
 勝浦町、美波町



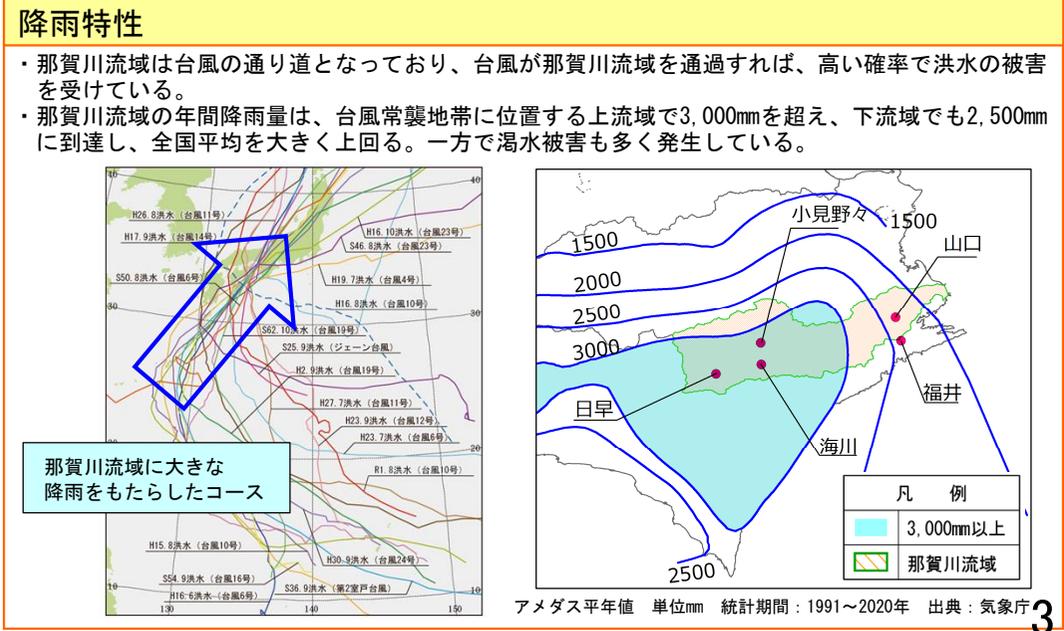
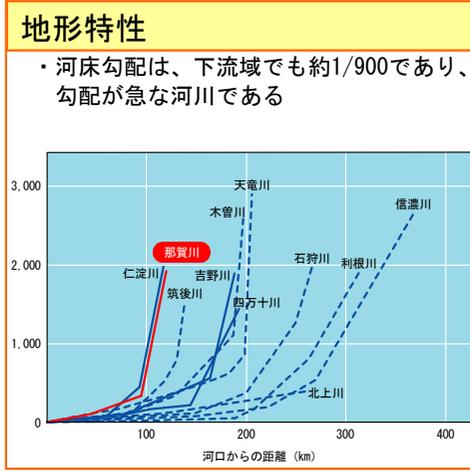
産業経済

・ 発光ダイオード等、各分野の国内外でトップシェアを誇る企業の工場が立地

主な製品	特徴
発光ダイオード、蛍光体等	青色LED(高出力分野)、半導体レーザー、電池材料(リチウムイオン電池正極材料)世界シェアトップクラス
RO紙(逆浸透膜支持体紙)	世界一の生産量
木材用プレス機械	国内一の生産量
大型ウレタン発泡用プレス機械	国内一の生産量

発光ダイオード
世界シェア
トップクラス

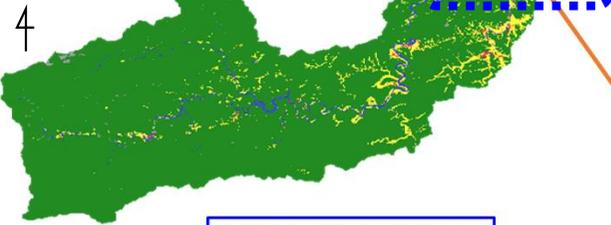
阿南光のまちづくり



- 土地利用に大きな変化はないが、資産が集中する下流域において市街化が進んだことで農地面積がやや減少。
- 那賀川、桑野川の下流域には徳島県南部の中心的役割を担う阿南市が位置し、JR牟岐線、国道55号等の基幹交通施設があり、徳島県南部から高知県へと至る交通の要衝となっている。
- 辰巳工業団地は、徳島県南部の産業活性化に資するために開発された総面積126haの工業団地で、昭和43年の用地買収着手に始まり、平成8年に売却を完了した。化学製品や電子機器の企業が進出し、徳島県内でも有数の工業出荷額を占めている。

土地利用状況の変化

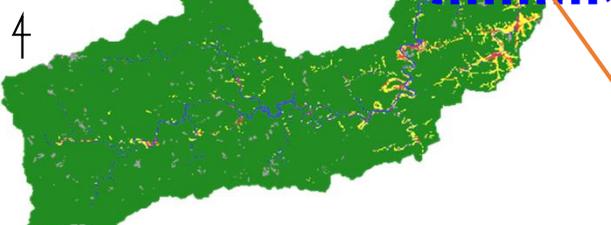
昭和51年
(1976年)



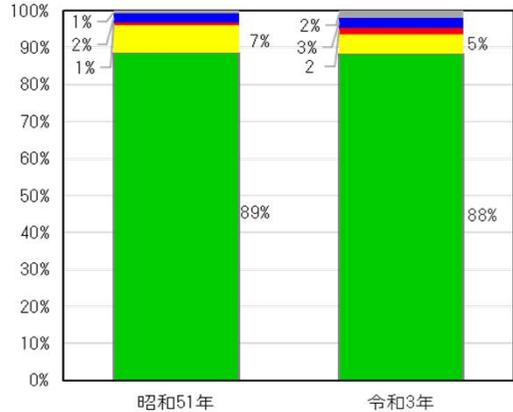
下流域で農地が減少し
市街化が進行



令和3年
(2021年)



注) 土地利用：「国土数値情報(国土交通省) 土地利用細分メッシュ」より



地域の開発状況



阿南市市街地中心部

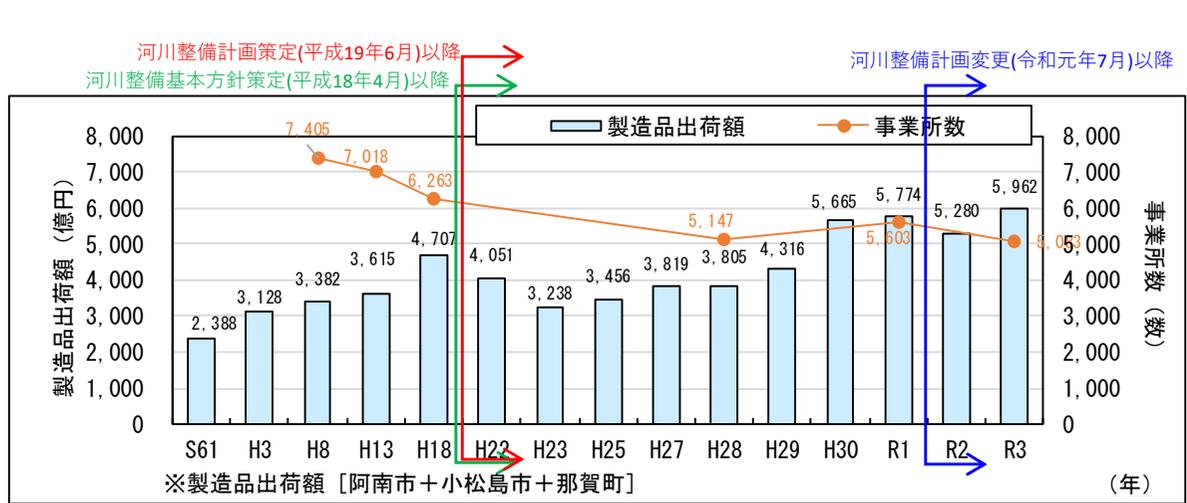
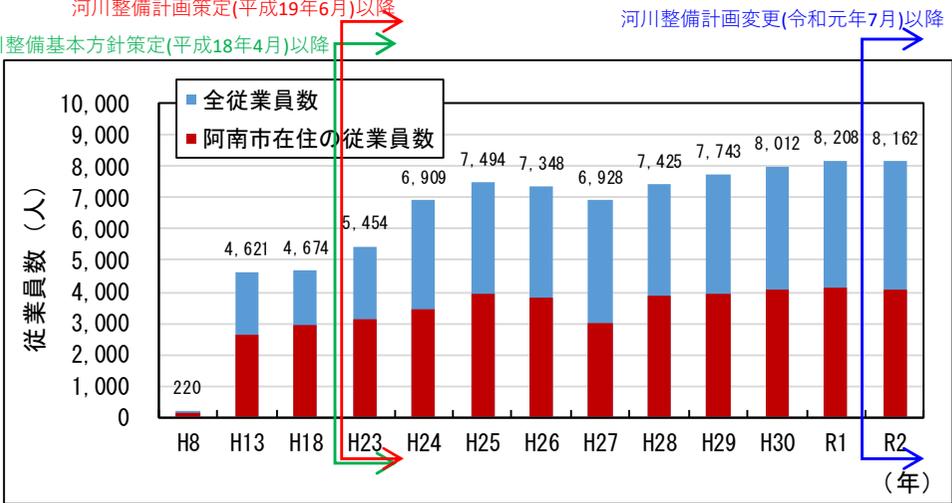
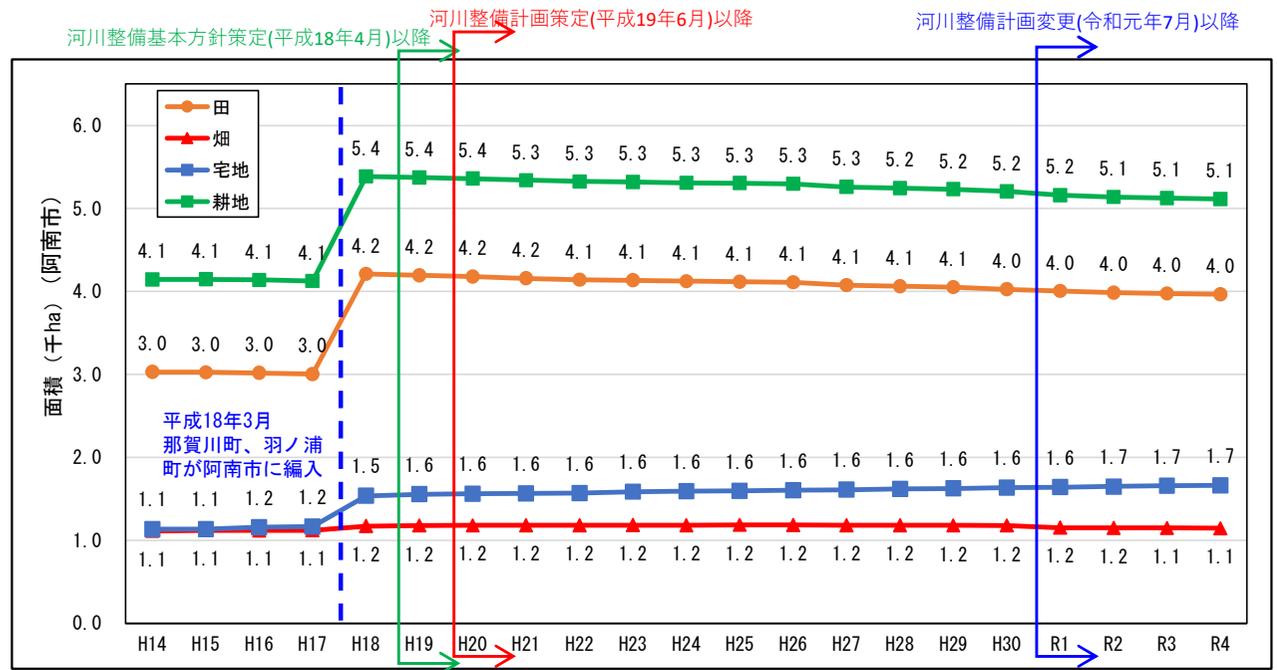
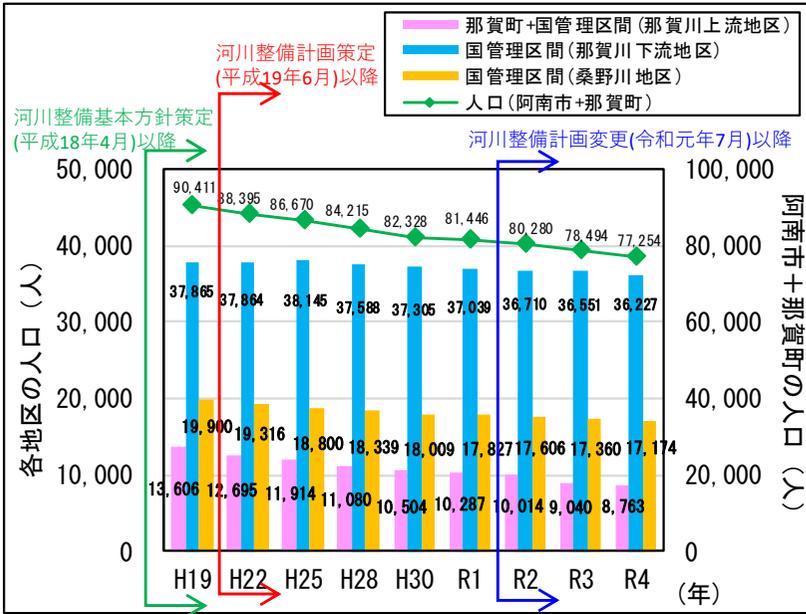


辰巳工業団地

流域の概要 人口・産業、土地利用等の推移

○人口（阿南市・那賀町）は減少傾向となっているが、資産等が集中している那賀川下流地区の人口は概ね横ばい傾向である。
 ○流域内には約4.7万人が生活し、下流域（阿南市）の耕地・宅地面積とも近年、概ね横ばい傾向である。
 ○発光ダイオードなど、各分野の国内外でトップシェアを誇る企業が立地している那賀川流域の製造品出荷額は、近年5,000億円以上を維持しており、阿南市内主要企業において従業員数8千人以上の雇用を創出している。

人口・産業、土地利用等の推移



流域の概要 河川の特徴（中上流域）

- 中上流域で国管理区間から県管理区間へと遷移し、その河川の様相は山間狭窄部を流下する河川様相を呈している。
- 那賀川上流域には、本川に川口ダム、長安ロダム、小見野々ダム、支川に追立ダム、大美谷ダムと流域には5基のダムが設置されている。
- 桑野川の中上流域には、馬場堰、尺長堰等の取水堰が設置されている。

河川の特徴



- 那賀川本川の国管理区間は河口から17.5k地点までと、支川桑野川の河口から9.2k地点までが国管理区間となっている。
- 国管理区間の河川の様相としては、概ね扇状地を流下する河川様相を呈している。
- 主な横断工作物は、那賀川13.0k付近に南岸堰、桑野川5.3k付近に一の堰が設置されている。

河川の特徴



○下流域に位置する阿南市では、「集住と都市機能の集約との連携による、愛着を持って暮らし続けることができるまち“阿南”づくり」を目指し、平成31年3月に「阿南市立地適正化計画」を策定。概ね5年毎を目安に、計画目標の達成状況及び都市構造のコンパクトさの指標等による分析・評価を基に進行管理を行うものとしている。

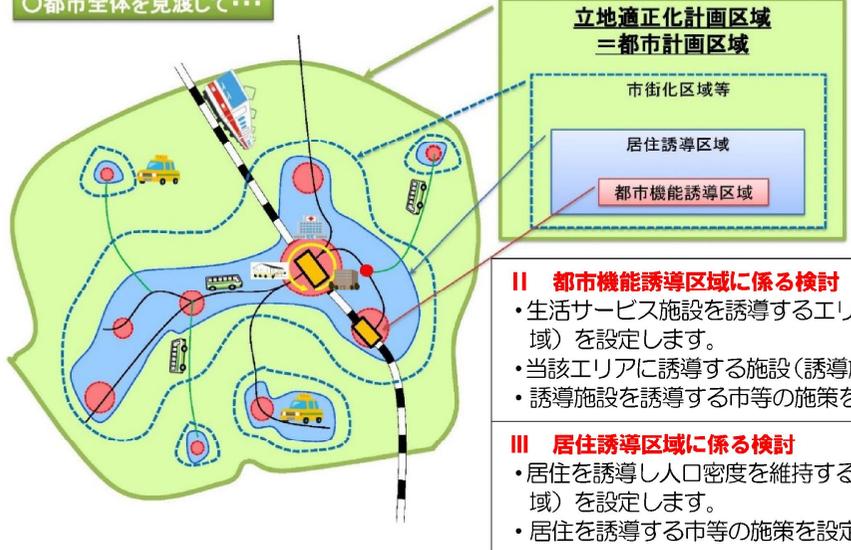
○また、令和7年度以降に進捗状況の調査・分析及び評価を行い計画の見直しを予定しており、合わせて居住誘導区域内等における各種災害からの更なる安全性を確保するため、防災指針を記載する予定である。

計画の概要

- まちづくりの基本方向
- 本市の都市核と各地域コミュニティ核の利用圏に応じた各種生活サービス機能を集約した、多極ネットワーク型拠点づくり
 - 市民の誰もが安心して暮らし続けられる集住型の地域コミュニティづくり
 - 誰もが多様な生活サービスを楽しむことができる公共交通ネットワークづくり
 - 集落地等の地域住民も共生できる持続的な定住環境づくり

- I 立地適正化計画に関する基本的な方針等の検討
- ・まちづくり理念や目標、目指すべき都市像を設定します。
 - ・一定の人口密度の維持や生活サービスの計画的な配置及び公共交通の充実のための施策を実現するうえでの基本的な方向性を設定します。

○都市全体を見渡して...



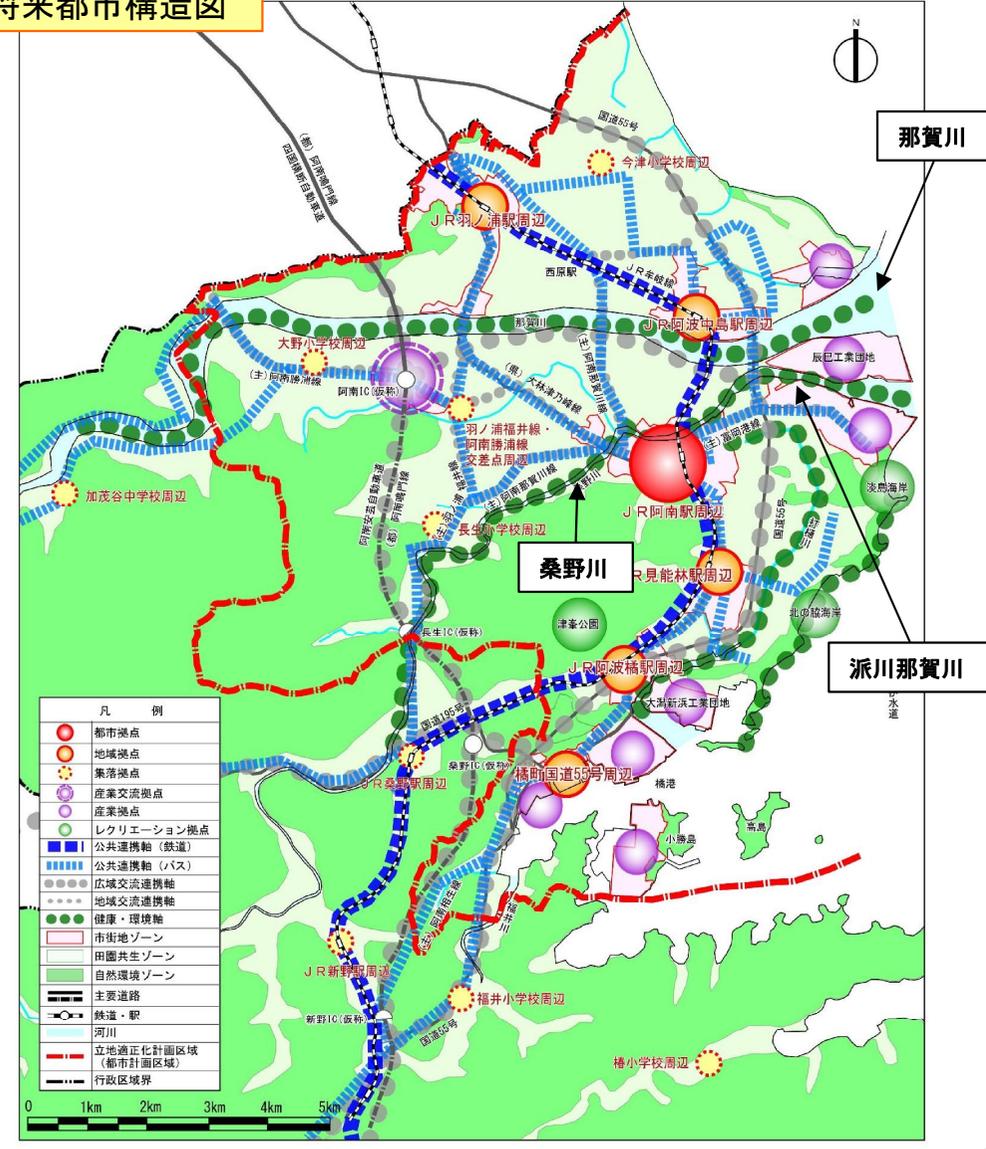
- II 都市機能誘導区域に係る検討
- ・生活サービス施設を誘導するエリア(都市機能誘導区域)を設定します。
 - ・当該エリアに誘導する施設(誘導施設)を設定します。
 - ・誘導施設を誘導する市等の施策を設定します。

- III 居住誘導区域に係る検討
- ・居住を誘導し人口密度を維持するエリア(居住誘導区域)を設定します。
 - ・居住を誘導する市等の施策を設定します。

- IV 目標値の設定
- ・本計画に記載した施策・事業の取組み状況を概ね5年ごとに調査、分析及び評価する中で、本計画の遂行により実現しようとする目標を定量的に提示する指標を設定します。

- V 進行管理及び見直し
- ・本計画の実現に向け、5年ごとを目安に、進捗状況や都市構造のコンパクトさの指標等による分析、評価等の進行管理、及び計画の見直し等を実施します。

将来都市構造図



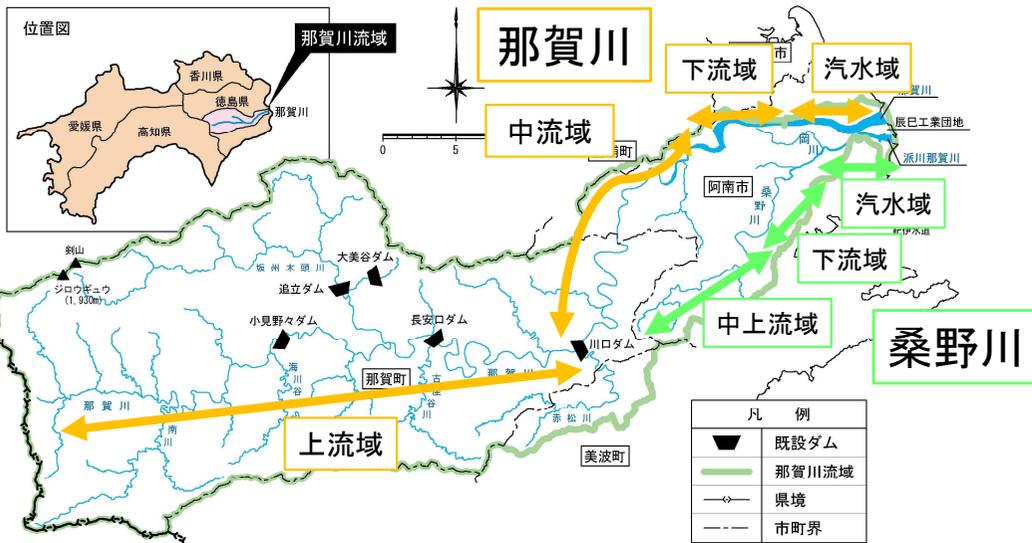
動植物の生息・生育・繁殖環境の概要

●那賀川

- 汽水域では干満差により干潟が見られ、絶滅危惧種のシオマネキが生息・繁殖しているほか塩沼湿地が存在しハマツナ等の塩生植物が生育・繁殖している。
- 下流域は山間部を流れ出て扇状地となっており、明瞭な単列砂州とともに連続した瀬淵がみられ、アユの産卵場が確認されている。
- 中流域はほとんどの区間が山間部を流れる渓谷となっており、河道では那賀川特有のナカガワノギクが生育・繁殖している。
- 上流域はほとんどの区間が急峻なV字谷となっており、サツキマス(同種で生活史が異なるアマゴを含む)やアユが生息・繁殖している。

●桑野川

- 汽水域では緩やかな流れになっており、干潟ではハマシギ等のシギ・チドリ類が生息・繁殖している。
- 下流域は多くが湛水区間となっており、ヤリタナゴ等の緩い流れを好む魚類が生息・繁殖している。
- 中上流域では県の天然記念物であるオヤニラミが生息・繁殖している。



那賀川中流域（十八女大橋～川口ダム）

- 河道付近には那賀川特有の植物であるナカガワノギクが生育・繁殖しているほか、セキレイ類、サギ類等の鳥類が生息・繁殖している。
- アユ・オイカワ・ウグイ等が生息・繁殖している。



那賀川上流域（川口ダム上流）

- 植物ではスギ・ヒノキ植林が広がるほか、溪流環境に生育・繁殖しているトサシモツケがみられる。
- サツキマス(同種で生活史が異なるアマゴを含む)、アユ等の魚類が生息・繁殖している。



桑野川汽水域（河口～一の堰）

- 干潟では、トビハゼなどの魚類や、絶滅危惧種のハクセンシオマネキ等の甲殻類、シギ・チドリ類が生息・繁殖している。



桑野川下流域（一の堰～長生橋）

- 灌漑期は一の堰により全区間湛水しており、ヤリタナゴ等の緩い流れを好む魚類が生息・繁殖している。
- 水際環境にはオニシヤク、干出した裸地にはシロガヤツリが生息・繁殖している。



桑野川中上流域（長生橋上流）

- 中上流域では県の天然記念物であるオヤニラミが生息・繁殖している。



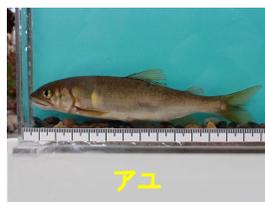
那賀川汽水域（河口～潮止堰）

- 干潟はトビハゼなどのハゼ科魚類や、絶滅危惧種のシオマネキ等の甲殻類の生息・繁殖する場となっているとともに、シギ・チドリ類等の渡り鳥の渡来干潟となっている。
- 塩沼湿地が存在しハマサジ、ハマツナなどの貴重な塩生植物が生育・繁殖している。



那賀川下流域（潮止堰～十八女大橋）

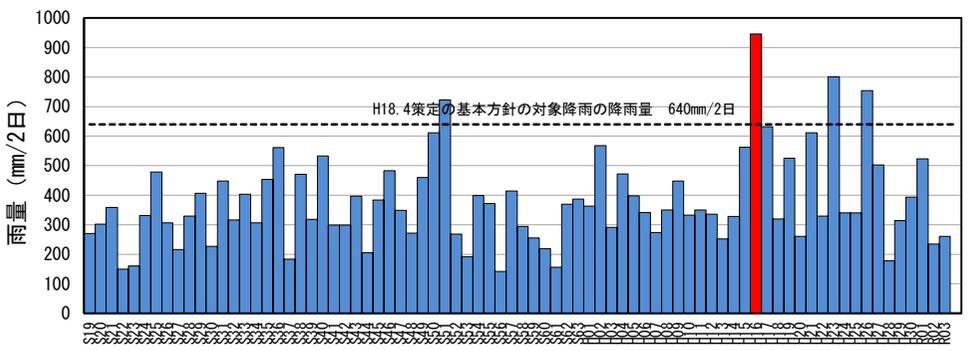
- 明瞭な単列砂州が形成され、瀬と淵が連続した河川形態となっており、絶滅危惧種のウツセミカジカやサツキマス(同種で生活史が異なるアマゴを含む)などの魚類が生息・繁殖し、アユの産卵場が確認されている。
- 細流が存在する区間があり、絶滅危惧種のスナヤツメ南方種が生息・繁殖している。
- 水際環境である河原はシギ・チドリ類の生息場や絶滅危惧種のナベヅルのねぐらとなっている。



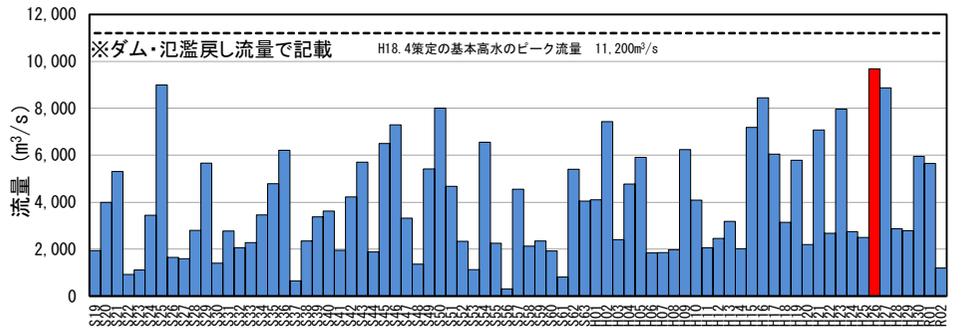
○ 那賀川の基準地点古庄の上流域では、昭和51年、平成16年、23年、26年に現行の基本方針の対象降雨量を超過する降雨が発生している。
 ○ 桑野川の基準地点大原の上流域では、昭和40年などに大きな降雨量が発生している。
 ○ 那賀川・桑野川の流況については、豊水流量、平水流量、低水流量、渇水流量には、経年的に大きな変化は見られない。

■ 那賀川(基準地点古庄)

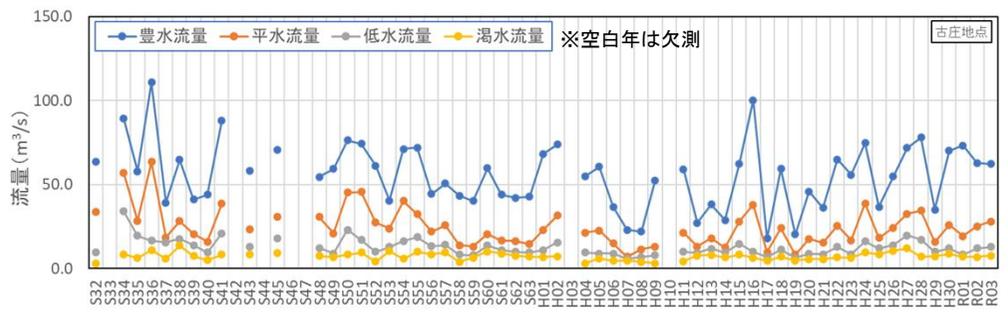
基準地点 古庄上流域2日雨量



基準地点 古庄年最大流量

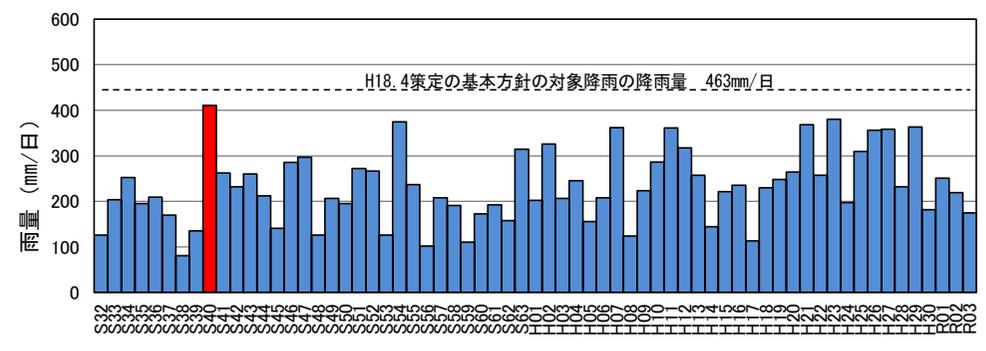


基準地点 古庄豊平低渇流量

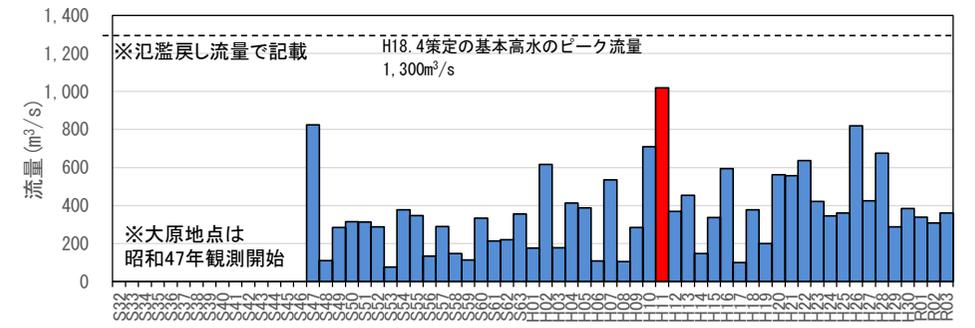


■ 桑野川(基準地点大原)

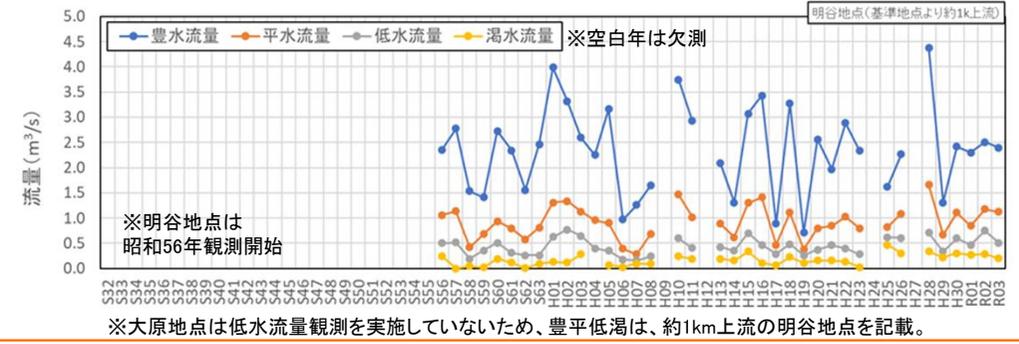
基準地点 大原上流域平均日雨量



基準地点 大原年最大流量



基準地点 大原豊平低渇流量



主な洪水と治水計画及び洪水被害

- 那賀川、桑野川は昭和43年に工事实施基本計画を策定し、その後、平成18年に工事实施基本計画を踏襲し、基本高水のピーク流量を那賀川（古庄）11,200m³/s、桑野川（大原）で1,300m³/sとする河川整備基本方針を策定。
- 那賀川の戦後最大流量は、昭和25年9月洪水（ジェーン台風）の約9,000m³/sであったが、平成26年8月洪水（台風第11号）で約9,500m³/sの流量を観測し、戦後最大流量を更新した。桑野川では、平成11年6月洪水（梅雨前線）により、戦後最大流量約770m³/sを観測している。

那賀川及び桑野川の主な洪水と治水対策	
昭和4年 直轄改修事業開始	
昭和25年9月洪水(ジェーン台風)【那賀川】古庄流量:約9,000m ³ /s ^{注1)} 全壊:129棟、半壊:537棟、床上浸水:1,564棟、床下浸水:3,825棟	
昭和40年9月洪水(前線)【桑野川】大原流量:約740m ³ /s 半壊・床上浸水:642棟、床下浸水:2,224棟 ^{注2)}	
昭和43年 工事实施基本計画策定	
基本高水のピーク流量 那賀川(古庄地点):9,000m ³ /s、桑野川(大原地点):700m ³ /s	
昭和46年8月洪水(台風第23号)【那賀川】古庄流量:約7,300m ³ /s 全壊1棟、床上浸水92棟、床下浸水86棟	
昭和49年 工事实施基本計画改定	
基本高水のピーク流量 那賀川(古庄地点):11,200m ³ /s	
昭和63年 工事实施基本計画改定	
基本高水のピーク流量 桑野川(大原地点):1,300m ³ /s	
平成10年5月洪水(前線)【桑野川】大原流量:約670m ³ /s 床上浸水39棟、床下浸水128棟	
平成11年6月洪水(梅雨前線)【桑野川】大原流量:約770m ³ /s 床上浸水48棟、床下浸水194棟 ※戦後最大洪水	
平成14年 桑野川床上浸水対策特別緊急事業採択	
平成16年10月洪水(台風第23号)【那賀川】古庄流量:約8,100m ³ /s 床上浸水:107棟、床下浸水:93棟	
平成18年河川整備基本方針策定	
基本高水のピーク流量 那賀川(古庄地点):11,200m ³ /s、桑野川(大原地点):1,300m ³ /s	
平成19年河川整備計画策定	
河道整備流量 那賀川(古庄地点):8,500m ³ /s、桑野川(大原地点):950m ³ /s	
平成26年8月洪水(台風第12号)【桑野川】大原流量:約780m ³ /s 床上浸水51棟、床下浸水140棟	
平成26年8月洪水(台風第11号)【那賀川】古庄流量:約9,500m ³ /s 床上浸水543棟、床下浸水221棟 ※戦後最大洪水	
平成27年河川整備計画変更 平成19年より河道整備流量の変更なし 河口部での大規模地震・津波対策等を追加	
平成27年7月洪水(台風第11号)【那賀川】古庄流量:約8,200m ³ /s 床上浸水85棟、床下浸水91棟	
平成28年河川整備計画変更 平成19年より河道整備流量の変更なし 長安口ダムの長期的な堆砂対策等を追加	
平成30年9月洪水(台風第24号)【那賀川】古庄流量:約5,500m ³ /s 家屋浸水なし	
令和元年河川整備計画変更	
河道整備流量 那賀川(古庄地点):9,000m ³ /s、桑野川(大原地点):950m ³ /s	
令和元年8月洪水(台風第10号)【那賀川】古庄流量:約5,400m ³ /s 家屋浸水なし	
令和5年6月洪水(梅雨前線)【桑野川】大原流量:約610m ³ /s ^{注3)} 家屋浸水なし	

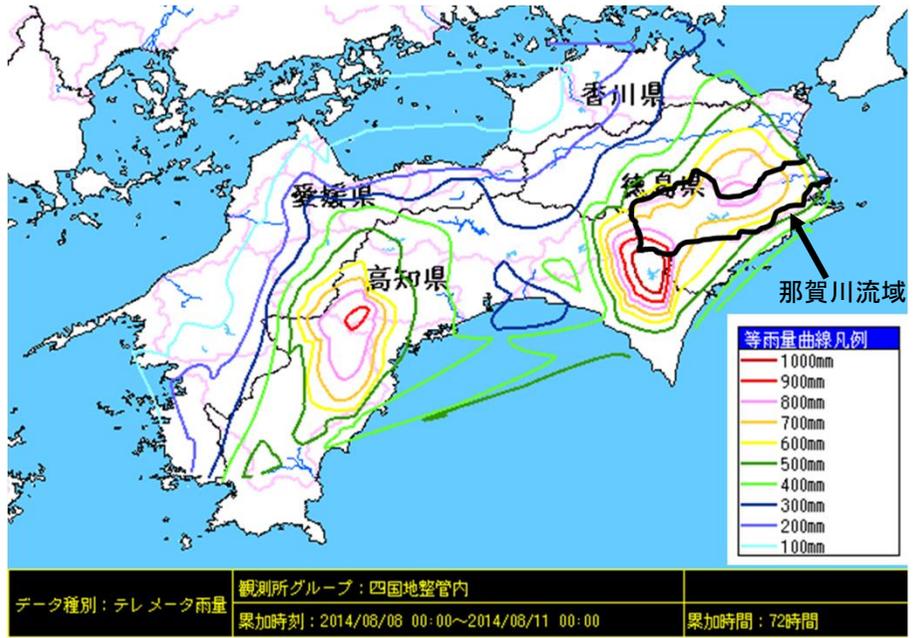
注1) 推定値 注2) 台風第23～24号による被害を含む 注3) 速報値 ※古庄・大原流量は実績流量 ※被害状況は水害統計等による

主な洪水被害

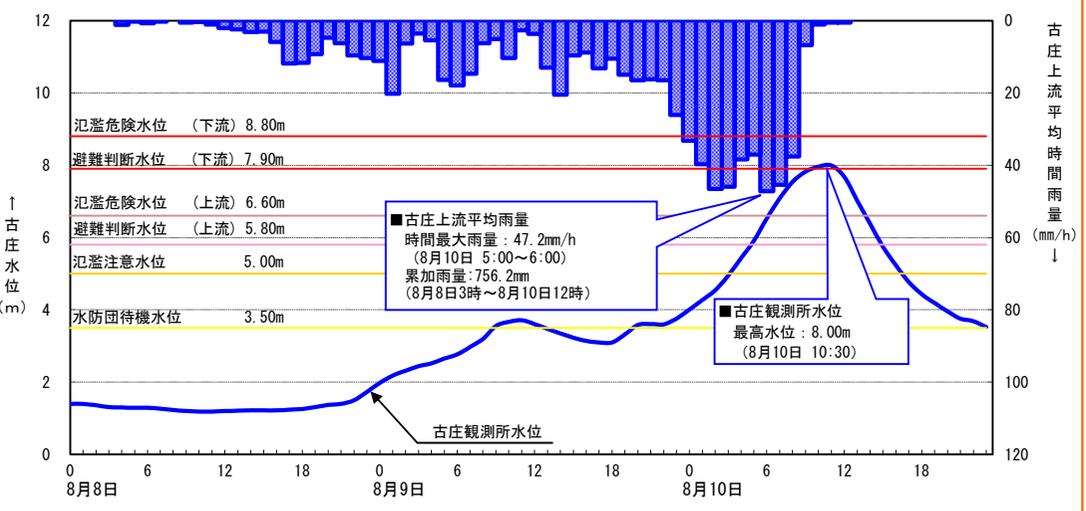


○平成26年8月台風第11号による豪雨では、那賀川本川で現行の計画高水流量を上回る戦後最大規模の流量を観測し、溢水氾濫、内水氾濫により阿南市加茂地区、那賀町和食・土佐地区等を中心に床上浸水543棟、床下浸水221棟、浸水面積324haの被害が発生した。

平成26年8月台風第11号等雨量線図



平成26年8月台風第11号流域平均雨量及び洪水流量



平成26年8月台風第11号被害概況

持井地区
楠根下流地区
深瀬地区
持井地区
楠根地区
深瀬地区
十八女地区
大井地区
水井地区
加茂地区
加茂地区
阿井地区
和食・土佐地区
相生地区
川口ダム
赤松ダム
那賀川
那賀川

古庄水位観測所

凡例

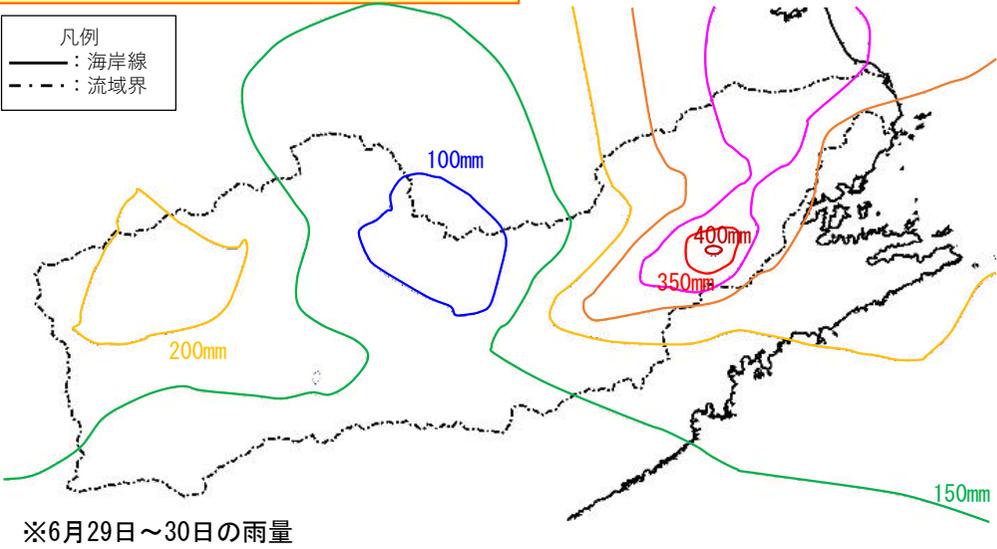
- H26.8台風11号による浸水範囲 (溢水はん濫)
- H26.8台風11号による浸水範囲 (内水はん濫)

この地図は、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分1地形図、5万分1地形図を複製したものである (承認番号 平25四複、第29号)

相生地区
和食地区

○平成11年6月梅雨前線による豪雨では、桑野川本川で戦後最大規模の流量を観測し、溢水・越水氾濫、内水氾濫により国管理区間や県管理区間で床上浸水48棟、床下浸水194棟、浸水面積215haの浸水被害が発生した。

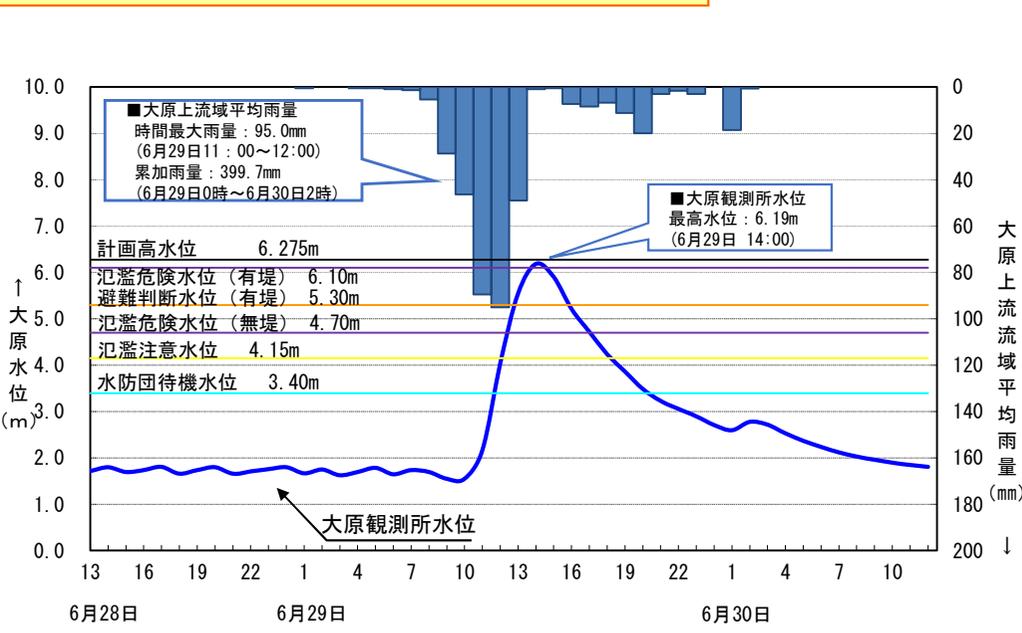
平成11年6月梅雨前線等雨量線図



平成11年6月梅雨前線被害概況



平成11年6月梅雨前線流域平均雨量及び洪水流量



- 那賀川水系では、河川整備基本方針（平成18年策定）、河川整備計画（平成19年策定）の策定前段階において、流域の未来や河川のあるべき姿、河川整備の方向性について流域住民の立場で考えるため、平成14年3月に「那賀川流域フォーラム2030」を発足し、流域から参加した委員によりワークショップ形式で討議を重ね、平成16年10月に那賀川・桑野川の河川整備の方向性を示す提言書を取りまとめ、河川管理者である国、県に提出された。
- 那賀川・桑野川流域づくりの基本的な考え方として、「洪水や濁水に対して心配のない川づくり」、「河川環境に配慮し、環境に恵まれた川づくり」、「砂礫が復活し、清流が流れる川づくり」、「森林の保全と整備の推進」、「産業が栄える川づくり」に加え、「相互理解が図られた地域住民による流域づくり」が挙げられており、今日の「流域治水」の考え方と共通する内容となっている。

フォーラム開催状況

平成16年10月30日開催

「那賀川流域フォーラム2030提言」提出式

提言書の提出状況



ワークショップ開催状況



「那賀川流域フォーラム2030」提言における那賀川・桑野川流域づくりの基本的な考え方(抜粋)

Ⅲ 那賀川・桑野川流域づくりの基本的な考え方 Ⅲ

那賀川・桑野川流域は、約10万人の人々が暮らす2市6町2村で構成されており、活発な経済活動が行われている、豊かな自然環境と美しい風土にも恵まれた地域です。

那賀川・桑野川は、こうした多くの人々の暮らしと経済を支える川です。このかけがえのない私たちの那賀川・桑野川流域の未来は、洪水や濁水による被害が起こらないよう人と川が共生し、水資源を人々の知恵と連携によって利用し、清らかな水や魅力ある景観等豊かな自然環境を保全し、流域の歴史文化が後世に伝えられ、また、新しい文化の創造につながる川にすること、そして上流から下流まで水系一貫のもと、流域が一体となった取り組みができることに掛かっていると言えます。

それによってはじめて、安全で、安心できる那賀川・桑野川流域の未来が拓けるものと私たち流域に暮らす住民は考えています。このような観点から、那賀川・桑野川の今後の流域づくりを進める上での基本的な考え方として、那賀川流域フォーラム2030では、下の6つの項目をあげました。

洪水や濁水に対して心配のない川づくり

那賀川・桑野川流域は、過去において家屋の流失等の大きな被害が発生した洪水がありました。また、濁水は、毎年のように起こる等、治水、利水の面で十分とは言えません。このため、那賀川・桑野川流域においては、洪水や濁水に対して心配のない川づくりが望まれます。

河川環境に配慮し、環境に恵まれた川づくり

川がもっている豊かな河川環境の特徴を重要な機能ととらえ、那賀川の貴重な動植物はもとより、川が流れることで育まれる生態系に配慮した川づくりが望まれます。また、それらの恵まれた環境や流域の歴史文化と一体となった癒しの水辺空間のある川づくりが望まれます。

砂礫が復活し、清流が流れる川づくり

長安口ダムを始め、上流のダム群はこれまで、治水、利水、発電等で大きな役割を果たしてきました。しかし、一方、下流に供給されていた砂礫の減少やアユ等の

魚類や生物の減少、流水の清澄性が失われる等、本来の川の姿が大きく変化しました。

このため、川本来の姿である砂礫が復活し、アユ等が遡上、生息できる川、清流が海まで流れる川づくりが望まれます。

森林の保全と整備の推進

那賀川・桑野川流域のおよそ9割は森林に覆われています。森林は適正に管理すれば、大雨の時には山地の崩壊や侵食を軽減し、ある程度の降雨までは流出を抑制する等多面的な機能を発揮します。

このため、河川の整備と森林の保全と整備が一体となった災害の少ない豊かな流域が望まれます。

産業が栄える川づくり

流域の貴重な財産として那賀川をとらえ、農林漁業、工業等様々な産業が発展した豊かな流域の未来を創るため、産業振興を踏まえた川づくりが望まれます。

相互理解が図られた地域住民による流域づくり

上流から下流まで水系一貫のもと、上・下流域の交流が活発に行われ、相互理解の図られた流域が望まれます。

- 那賀川流域フォーラム2030の後継団体として、母なる川、那賀川の治水・利水・環境の実現を目的に、今後20～30年後の那賀川流域の姿を描きつつ、「那賀川流域フォーラム2030提言」の着実な計画への反映と、それに基づく事業の実施、流域住民が主体となった川づくりの活動の母体とするために、平成16年9月25日に『那賀川アフターフォーラム』が設立された。
- 那賀川アフターフォーラムは、那賀川のより良い治水・利水・環境の実現をめざして、流域住民が一体となって取り組むことを目的とし、毎年、那賀川源流碑開きや那賀川源流コンサート等の活動を行い、流域内交流を促進している。

那賀川源流碑開き

- 那賀川源流碑は、那賀川流域の一体感を育み活性化に役立てるため、流域のシンボルとして建立を計画した。
- 那賀川アフターフォーラムのメンバーによって、剣山山系「ジロウギユウ（次郎笈）」を望む徳島県那賀郡那賀町木頭北川に定められ、源流碑、源流モニュメントが平成17年10月に設置された。
- 毎年5月頃に源流碑開きを開催し、那賀川流域の安全祈願、清掃活動、上下流学校間の交流会等を行っている。
- 令和5年度は、令和5年5月7日に「那賀川源流碑開き」が開催された。



那賀川源流碑



参加者による記念撮影

那賀川源流コンサート

- 那賀川流域内外の関係者によるコンサートを源流域で開催し、那賀川の流域内外交流の活性化や、那賀川の水源地域（上流域）と水資源受益地（下流域）の連携による地域振興を目指している。
- 開催場所は、那賀川源流碑付近をはじめ、四季美谷温泉前広場、高の瀬峡レストハウス平の里、道の駅鷺の里前河川敷、長安口ダム下流特設会場等、那賀川上流域の様々な場所で行っている。
- 令和5年度は令和5年11月19日に那賀町の四季美谷温泉特設会場にて、「那賀川源流コンサート」を開催。



参加者全員でふるさと合唱



出演者による記念撮影

主な洪水と治水対策（昭和の大改修）

- 大正元年、7年の水害を契機に改修要望が高まり、昭和4年から国による河川改修事業に着手し、治水安全度の向上を図ってきた。
- 那賀川本川では左右岸で既存堤防の改築及び引堤等により河道断面の拡大を図り、大洪水時の洪水流の一部を派川岡川へ越流させる「ガマン堰」の締切りや、富岡水門の建設により那賀川と支川桑野川を完全に分流する計画とし、昭和18年にガマン堰の締切が完了し、昭和27年には富岡水門が完成した。
- 河口部については洪水流下の障害となっていた三角州の齊藤島を撤去し、河道断面の拡大を図った。

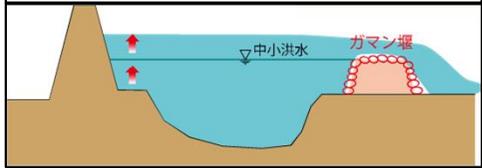
昭和の大改修

凡 例	
-----	: 大正14年当時の堤防
—————	: 大正14年当時の改修計画
■	: 引堤実施箇所



ガマン堰の締切完了
(昭和18年完了)

那賀川本川右岸側（派川岡川沿川等）の治水対策からガマン堰により派川岡川を分離



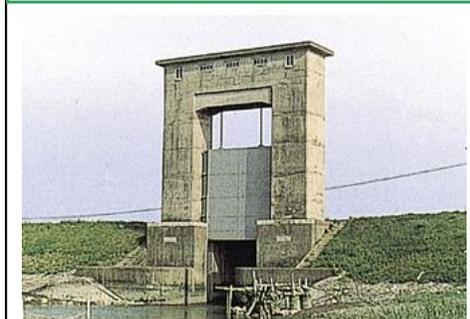
ガマン堰イメージ
(那賀川河川事務所作成)

大正7年8月洪水等当時の河道の能力を超える出水の発生等により、引堤を実施



桑野川の堤防整備に着手（昭和20年頃）
支川桑野川の改修に着手

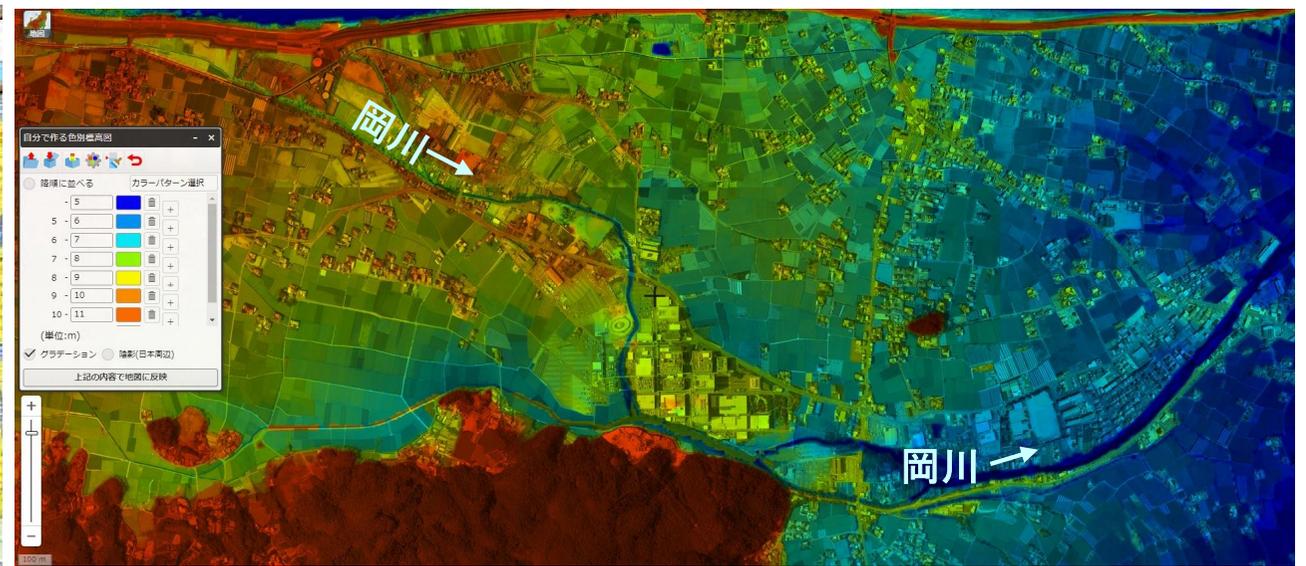
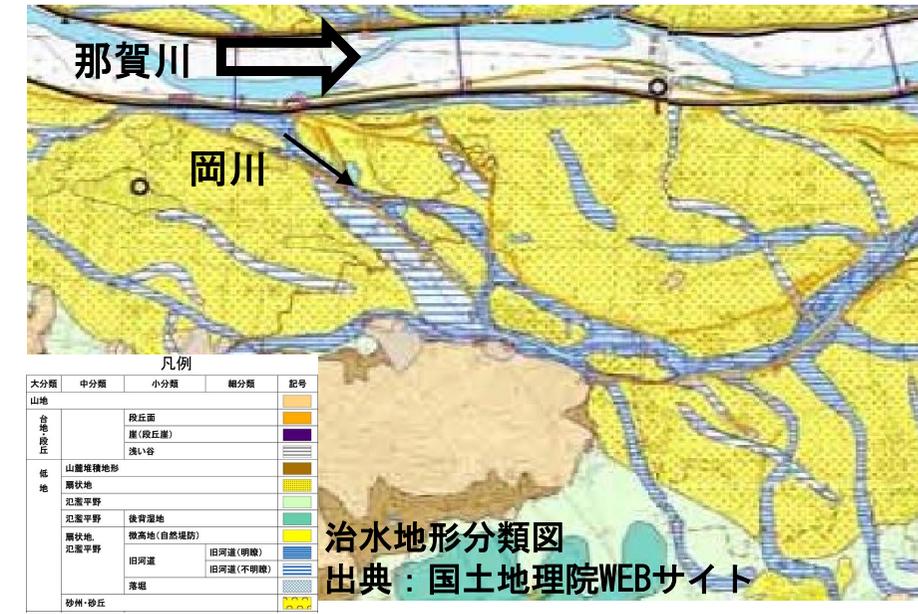
桑野川への影響対策
富岡水門完成（昭和27年完成）



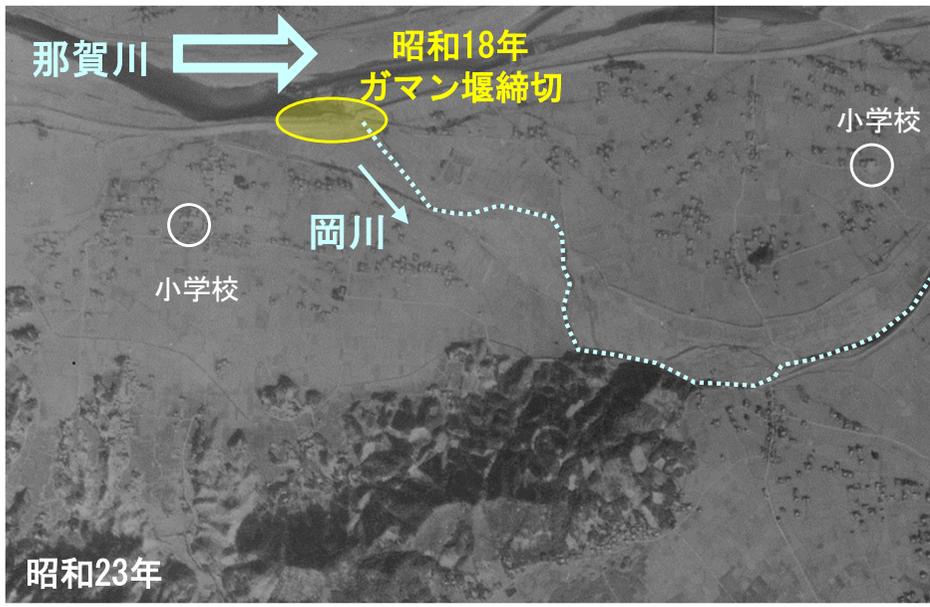
河口付近の流下能力確保のため齊藤島の撤去（昭和15年完了）



- 昭和18年にガマン堰が締め切られるまで、岡川周辺は洪水被害が頻発していたが、ガマン堰締め切後の岡川沿いは那賀川の洪水から切り離されて安全度が向上し、公共施設や企業、住宅地が進出し阿南市で発展した地域のひとつとなった。
- しかし岡川沿いは旧河道地形が多く、平時は安全でも那賀川の南岸堤防が決壊した場合、浸水が発生する大きなリスクを内在している。
- 引き続き、国の機関・徳島県・流域市町・流域内の企業や住民等、あらゆる関係者が水害に関するリスク情報を共有し、水害リスクの軽減に努めるとともに、水害発生時には逃げ遅れることなく命を守り、社会経済活動への影響を最小限にするための取り組みを進める。



※出典：地理院地図「自分で作る色別標高図」



主な洪水と治水対策（平成から現在までの改修）

- 近年においても、度重なる洪水に対応するため、床上浸水対策事業等による引堤事業や堤防整備、河道掘削等による治水対策を実施している。実施にあたっては、洗掘箇所の埋戻し・整正、高水敷造成に河道掘削土砂を活用して浅瀬の創出を図っている。
- また、長安口ダムでは洪水調節機能を増強させるためのダム改造事業を実施するとともに、既存の発電ダムである小見野々ダムにおいても新たに洪水調節機能を確保するため、ダム再生事業を実施中である。
- 河口部については、高潮及び大規模地震・津波からの被害の防止又は軽減を図るため、堤防の整備に加え、液状化等により被災する可能性のある堤防については、液状化対策を実施している。

平成から現在までの改修

- 小見野々ダム（昭和43年完成、ダム再生事業実施中）



貯水池に堆積した土砂の掘削及び新たな洪水調節機能を確保する。



- 河口部では南海トラフ等の巨大地震と津波に備えるため平成23年より地震・津波対策事業として堤防の嵩上げや液状化対策・河川管理施設の耐震化等を実施中



- 長安口ダム（昭和31年完成、ダム改造事業実施中）



容量の有効活用を目的として洪水吐ゲートを2門増設等の改造を実施し令和2年度にダム本体改造工事が完了。

- 那賀川加茂地区で堤防整備及び支川付替工事を実施（令和3年度完成）

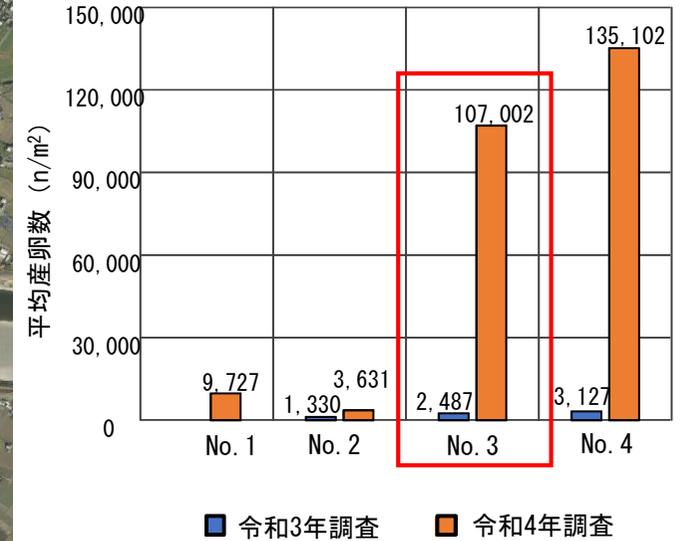
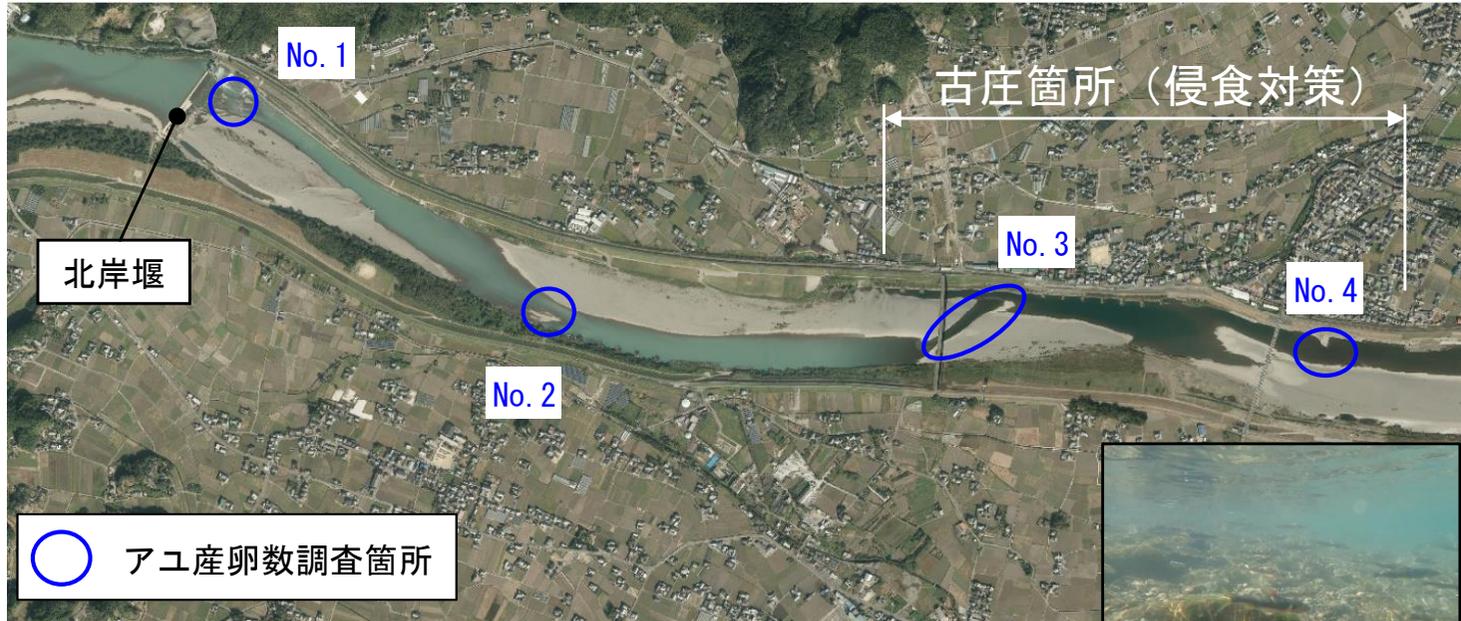


- 平成11年6月洪水を契機に、桑野川において床上事業が採択され引堤工事等を実施（平成20年度完成）



- 土砂動態の変化等により那賀川の河川環境は、現状のままでは自然の営力による回復は期待できないことから、関連工事等と連携して、多様な動植物の生息・生育・繁殖環境の保全・創出を目指す。
- 那賀川においては自然再生計画を策定し、礫河原、細流※、瀬、浅瀬、干潟の保全・創出を図っている。
- 取組例として、侵食対策工事において河床掘削土を用いた局所洗掘箇所の埋戻・整正を実施しており、施工後に瀬や浅場が拡大しアユの産卵数が増加。
- 侵食対策実施箇所のNo. 3においては、令和4年度の平均産卵数が前年比約43倍と大幅増となった。

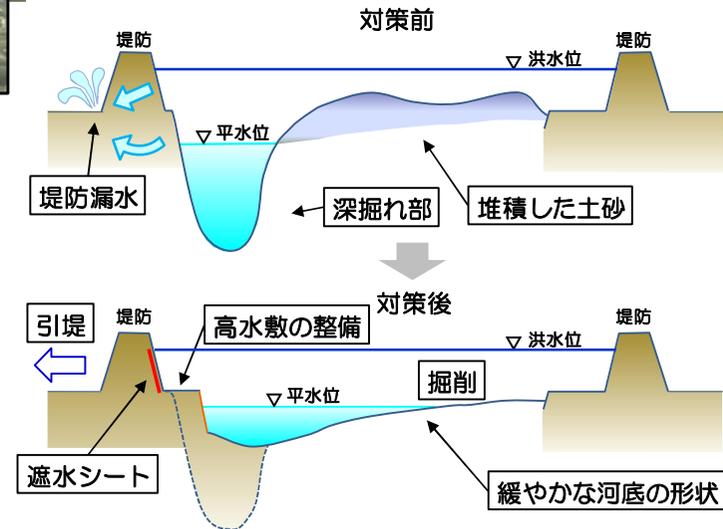
※細流：本流から外れた箇所や水際部で川幅が狭く浅瀬の環境



施工前 (No. 3付近)



施工後 (No. 3付近)

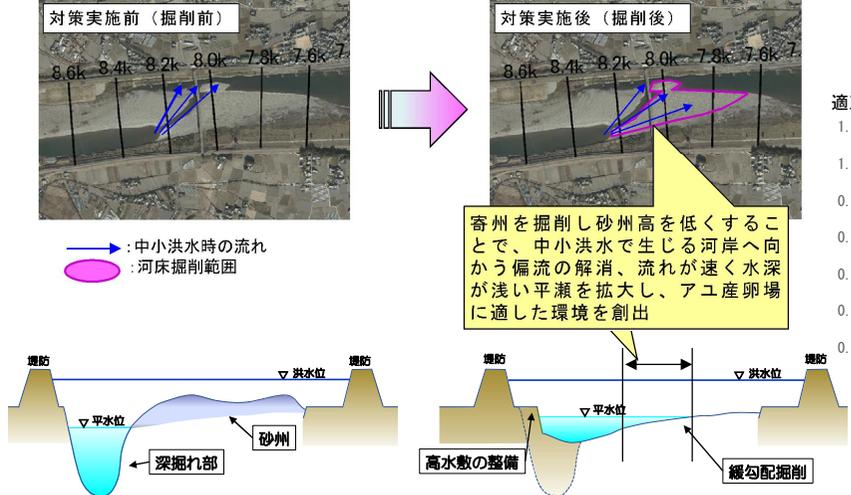


侵食対策の概念図

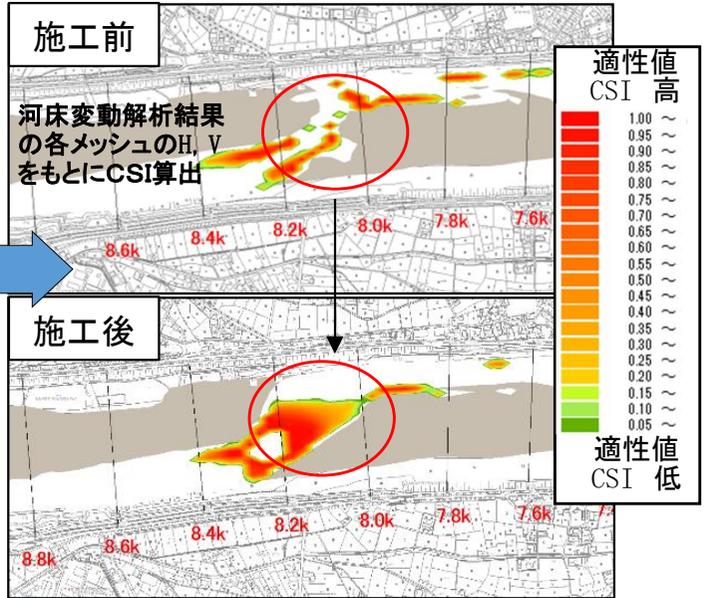
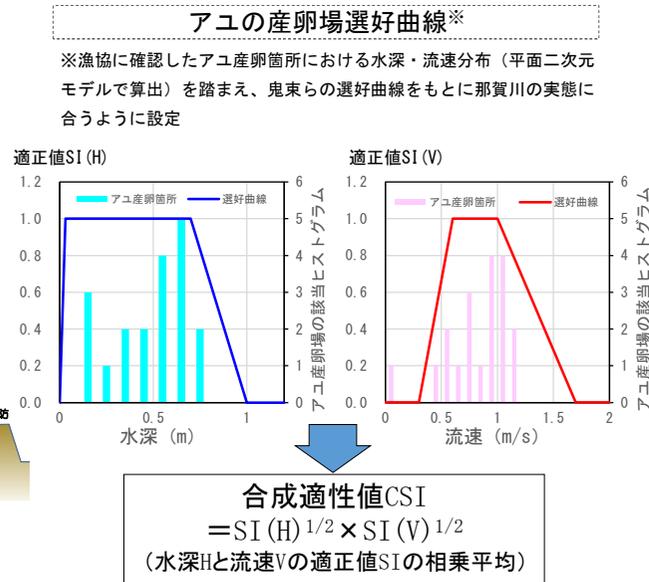
- 古庄箇所において緩勾配掘削を実施し、砂州高を低くすることで中小洪水で生じる河岸へ向かう偏流の解消、流れが速く水深が浅い平瀬を拡大し、アユの産卵場に適した環境の創出を図った。結果、アユの産卵数の増加が確認できた。
- 自然再生と一体となった侵食対策に伴う緩勾配掘削は古庄箇所より先行実施しており、緩勾配掘削に伴うアユの産卵場以外の環境改善効果、砂州移動特性への影響等の同箇所でのモニタリング結果を踏まえ他箇所へ展開していく。

自然再生と一体となった侵食対策（緩勾配掘削の実施）

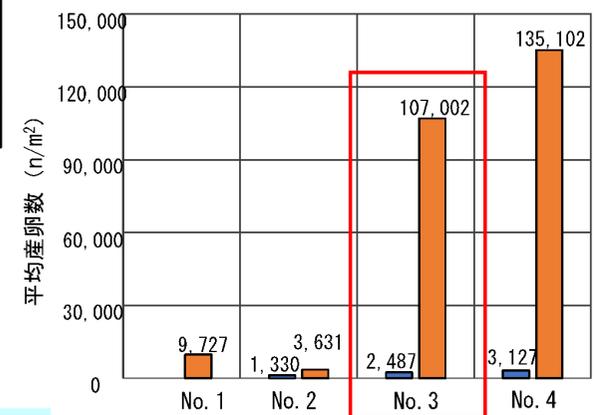
◆概要



◆水深・流速を指標にしたアユの産卵場適性範囲の改善予測例



環境改善効果の確認（アユの産卵数の増加）

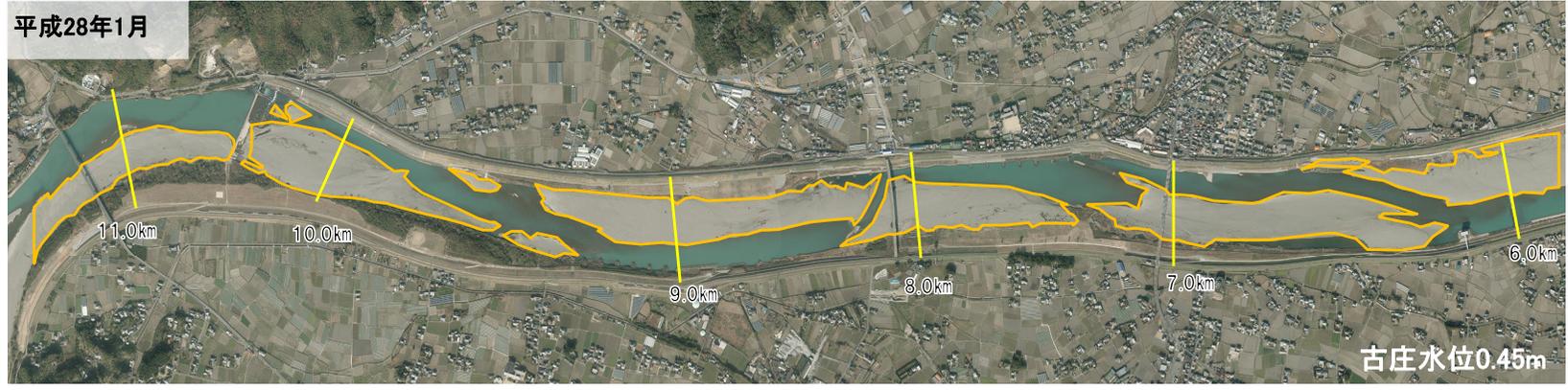
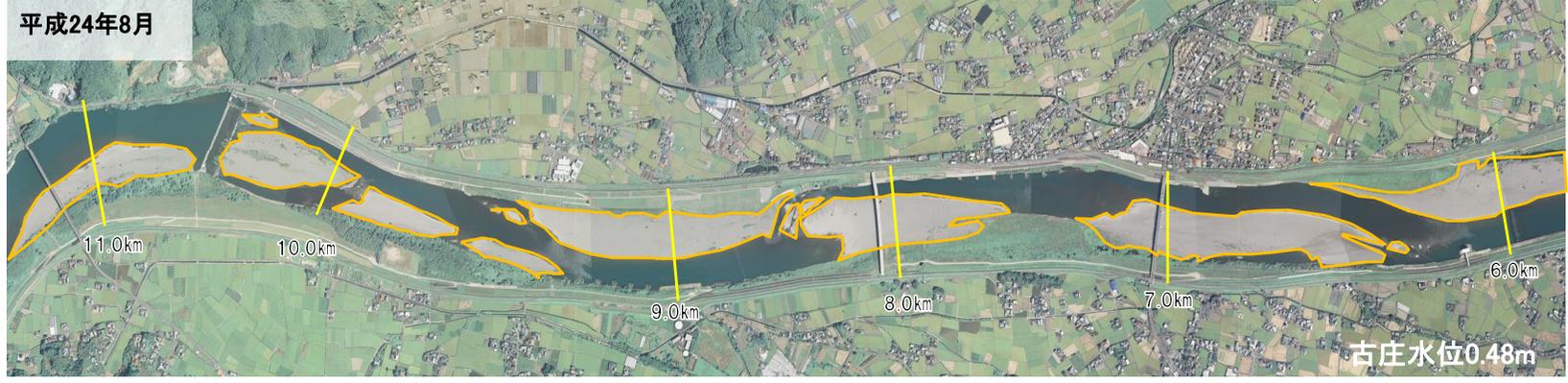


緩勾配掘削に伴うアユの産卵場以外の環境改善効果、砂州移動特性への影響等については古庄箇所でのモニタリング結果を踏まえ他箇所へ展開していく。

平成26年8月洪水に伴う環境変化（河道）

○ 那賀川下流域は出水後においてもシギ・チドリ類や絶滅危惧種のナベヅルが利用し、カワラヨモギや絶滅危惧種のハマウツボが生育・繁殖する礫河原は保たれている。

河道の変遷



- 礫河原はシギ・チドリ類の生息場となるほか絶滅危惧種のナベヅルのねぐらとしても利用される。
- 礫河原はカワラヨモギとそれに寄生する絶滅危惧種のハマウツボの生育地となっている。
- 出水の前後で形状に変化はあるものの礫河原の環境は維持されている。



イカルチドリ



ナベヅル



カワラヨモギ



ハマウツボ

河川水の利用と主な渇水被害

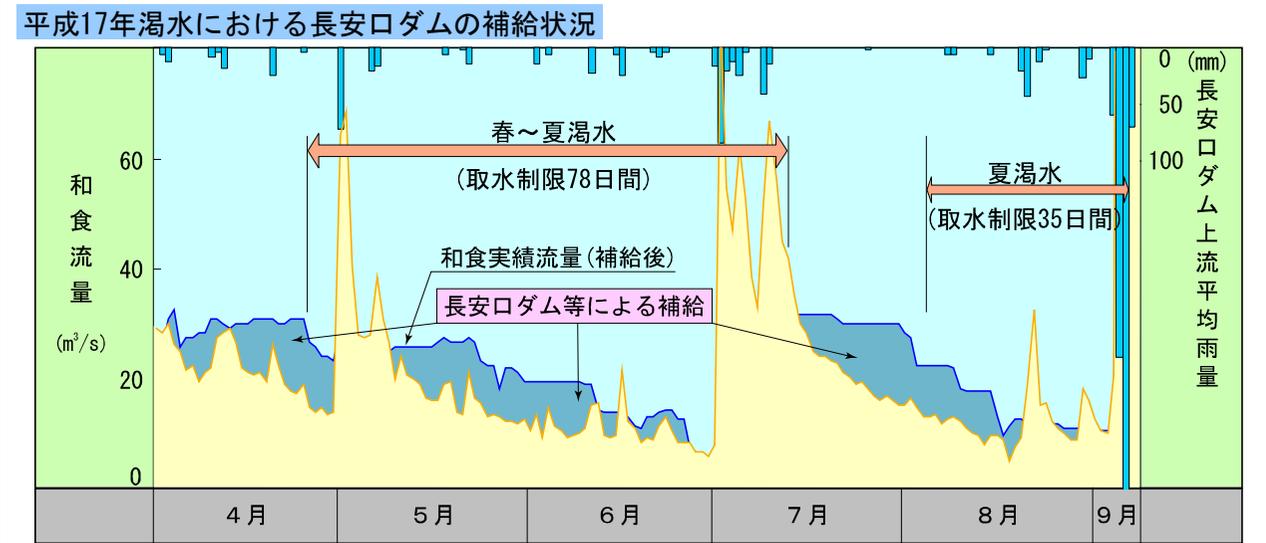
- 那賀川の水利用は、古くからの稲作を中心とした農業用水の他に、上流域の豊かな森林資源を活用した製紙工業も古くから盛んであり、また、近年誘致された化学工業等の工業施設への工業用水として多くの水が利用されている。加えて、上流部では急峻な地形と豊富な水量を利用した水力発電も盛んであり、那賀川の水は地域の発展を支えてきた。
- 一方で、渇水被害も頻繁に発生しており、特に、平成17年の渇水は長安ロダム完成以来最も長い期間の取水制限を強いられるなど、関係者と協力・調整のもと頻繁に渇水調整を行っている。

那賀川流域における渇水

渇水発生年	用水	取水制限期間(月)									最高取水制限率	取水制限総日数
		1	2	3	4	5	6	7	8	9		
平成7年	工水										80%	50日
	農水										100%	30日
平成8年	工水										20%	64日
	農水										10%	10日
平成9年	工水										20%	60日
	農水										17%	10日
平成11年	工水										30%	59日
	農水											
平成12年	工水										20%	36日
	農水										15%	17日
平成13年	工水										80%	25日
	農水										66%	25日
平成14年	工水										30%	22日
	農水										30%	22日
平成17年	工水										100%	113日
	農水										100%	113日
平成19年	工水										60%	75日
	農水										60%	75日
平成20年	工水										20%	33日
	農水										20%	33日
平成21年	工水										60%	73日
	農水										60%	73日
平成23年	工水										60%	33日
	農水										60%	33日
平成25年	工水										50%	64日
	農水										50%	64日
平成29年	工水										45%	32日
	農水										45%	32日
令和元年 (平成31年)	工水										30%	23日
	農水										30%	23日
令和4年	工水										30%	34日
	農水										30%	34日

※グラフには渇水日数20日以上を反映している

平成17年渇水



② 基本高水のピーク流量の検討

工事実施基本計画、河川整備基本方針における基本高水のピーク流量設定の考え方 那賀川水系

○ 現行の基本方針では、工事実施基本計画の基本高水のピーク流量を検証の上、踏襲している場合が多く、工事実施基本計画においては、限られた雨量、流量データ、実績洪水の情報を用い、現在の基本高水のピーク流量の算定方法とは異なる手法を用いて算定。

工事実施基本計画

- 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、実績洪水などを考慮して、基本高水のピーク流量を設定
- 那賀川水系・工事実施基本計画（昭和63年改訂）【那賀川】
- 計画規模は1/100とし、計画降雨継続時間は、実績降雨の一連降雨の主要部分を考慮して2日とする。昭和5年～昭和46年（42年間）の年最大流域平均2日雨量を確率処理し、1/100確率規模の計画降雨量を古庄地点で640mm/2日と決定。
- ◆ 過去の12の主要洪水について、降雨波形を計画降雨量まで引き伸ばし、流出計算を実施し、この中で、最大となる昭和43年7月降雨パターンを採用し11,200m³/sと決定。 ※流量上位3洪水を抽出し記載

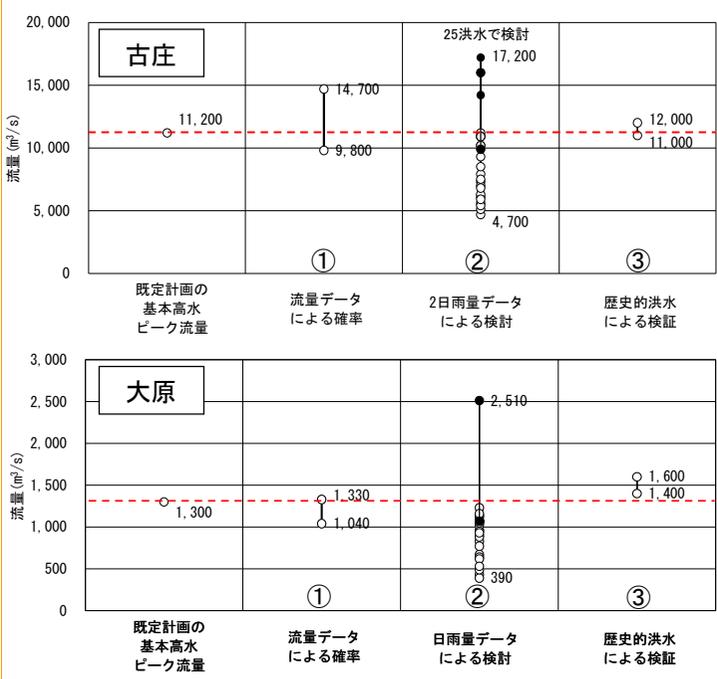
1/100 確率雨量	主要降雨波形		
	昭和25年9月洪水	昭和43年7月洪水	昭和46年8月洪水
640mm/2日	10,700m ³ /s	11,200m ³ /s	10,900m ³ /s

- 【支川桑野川】
- 計画規模は1/100とし、計画降雨継続時間は、実績降雨の一連降雨の主要部分を考慮して1日とする。明治33年～昭和60年（85年間）の年最大流域平均1日雨量を確率処理し、1/100確率規模の計画降雨量を大原地点で463mm/1日と決定。
- ◆ 過去の16の主要洪水について、降雨波形を計画降雨量まで引き伸ばし、流出計算を実施し、この中で、最大となる昭和31年10月降雨パターンを採用し1,300m³/sと決定。 ※流量上位3洪水を抽出し記載

1/100 確率雨量	主要降雨波形		
	昭和31年10月洪水	昭和34年9月洪水	昭和40年9月洪水
463mm/1日	1,230m ³ /s	1,110m ³ /s	1,110m ³ /s

河川整備基本方針

- 工事実施基本計画策定後、計画を上回る規模の洪水が発生しておらず、流域の状況等に変化がない場合は、流量データによる確率からの検討や、既往洪水による検討等により、既定計画の妥当性を検証の上、既定計画を踏襲し基本高水のピーク流量を設定。
- 那賀川水系河川整備基本方針（平成18年）
- 工事実施基本計画について、
- ①流量データによる確率からの検討、②雨量データによる確率からの流量の検討、③歴史的洪水による検討、④1/100モデル降雨波形による検討。
- 以上から、既定計画の【那賀川】古庄11,200m³/s、【支川桑野川】大原1,300m³/sは妥当と判断。



※●は、地域分布・時間分布から著しい引伸ばしとなっている洪水（棄却基準は現行の棄却基準とは異なる）

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、計画降雨量を設定、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。
- 那賀川水系河川整備基本方針変更案【那賀川】
- 計画規模1/100を踏襲、計画降雨量は降雨継続時間を12時間に見直し、昭和32年～平成22年（54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483mm/12時間と設定。 参考）昭和32年～平成22年の日雨量データから、計画規模となる2日雨量を算定したところ、935mm/2日となった。
- 過去の25の主要洪水から、著しい引き伸ばしとなる13洪水を除いた12洪水で検討、最大が平成2年9月洪水型で12,365m³/s≒12,400m³/sとなった。
- 【支川桑野川】
- 計画規模1/100を踏襲、計画降雨量は降雨継続時間を6時間に見直し、昭和32年～平成22年（54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368mm/6時間と設定。 参考）昭和32年～平成22年の日雨量データから、計画規模となる日雨量を算定したところ、453mm/日となった。
- 過去の13の主要洪水で検討、最大が平成10年9月洪水型で1,587m³/s≒1,600m³/sとなった。

工事実施基本計画、河川整備基本方針における基本高水のピーク流量設定の考え方 那賀川水系

○ 現行の基本方針では、工事実施基本計画の基本高水のピーク流量を検証の上、踏襲している場合が多く、工事実施基本計画においては、限られた雨量、流量データ、実績洪水の情報を用い、現在の基本高水のピーク流量の算定方法とは異なる手法を用いて算定。

工事実施基本計画

- 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、実績洪水などを考慮して、基本高水のピーク流量を設定
- 那賀川水系・工事実施基本計画（昭和63年改訂）【那賀川】
- 計画規模は1/100とし、計画降雨継続時間は、実績降雨の一連降雨の主要部分を考慮して2日とする。昭和5年～昭和46年（42年間）の年最大流域平均2日雨量を確率処理し、1/100確率規模の計画降雨量を古庄地点で640mm/2日と決定。
- ◆ 過去の12の主要洪水について、降雨波形を計画降雨量まで引き伸ばし、流出計算を実施し、この中で、最大となる昭和43年7月降雨パターンを採用し11,200m³/sと決定。 ※流量上位3洪水を抽出し記載

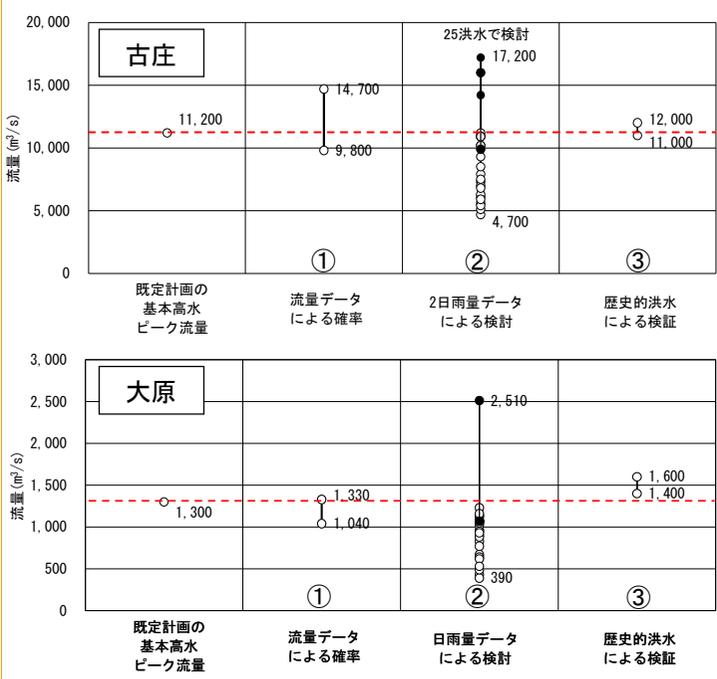
1/100 確率雨量	主要降雨波形		
	昭和25年9月洪水	昭和43年7月洪水	昭和46年8月洪水
640mm/2日	10,700m ³ /s	11,200m ³ /s	10,900m ³ /s

- 【支川桑野川】
- 計画規模は1/100とし、計画降雨継続時間は、実績降雨の一連降雨の主要部分を考慮して1日とする。明治33年～昭和60年（85年間）の年最大流域平均1日雨量を確率処理し、1/100確率規模の計画降雨量を大原地点で463mm/1日と決定。
- ◆ 過去の16の主要洪水について、降雨波形を計画降雨量まで引き伸ばし、流出計算を実施し、この中で、最大となる昭和31年10月降雨パターンを採用し1,300m³/sと決定。 ※流量上位3洪水を抽出し記載

1/100 確率雨量	主要降雨波形		
	昭和31年10月洪水	昭和34年9月洪水	昭和40年9月洪水
463mm/1日	1,230m ³ /s	1,110m ³ /s	1,110m ³ /s

河川整備基本方針

- 工事実施基本計画策定後、計画を上回る規模の洪水が発生しておらず、流域の状況等に変化がない場合は、流量データによる確率からの検討や、既往洪水による検討等により、既定計画の妥当性を検証の上、既定計画を踏襲し基本高水のピーク流量を設定。
- 那賀川水系河川整備基本方針（平成18年）
- 工事実施基本計画について、
 - ①流量データによる確率からの検討、②雨量データによる確率からの流量の検討、③歴史的洪水による検討、④1/100モデル降雨波形による検討。
 以上から、既定計画の【那賀川】古庄11,200m³/s、【支川桑野川】大原1,300m³/sは妥当と判断。



●●は、地域分布・時間分布から著しい引伸ばしとなっている洪水（棄却基準は現行の棄却基準とは異なる）

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

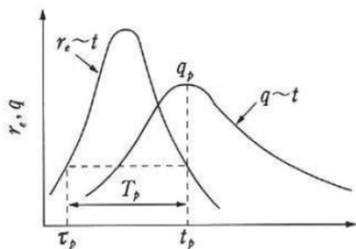
- 平成22年までの降雨データについて確率統計解析を行い、降雨量変化倍率を考慮して、計画降雨量を設定、過去の主要洪水の波形を活用して、基本高水のピーク流量を見直し。
- 那賀川水系河川整備基本方針変更案【那賀川】
- 計画規模1/100を踏襲、計画降雨量は降雨継続時間を12時間に見直し、昭和32年～平成22年（54年間）の降雨データについて確率統計解析を行い、降雨量変化倍率を乗じて483mm/12時間と設定。 参考）昭和32年～平成22年の日雨量データから、計画規模となる2日雨量を算定したところ、935mm/2日となった。
- 過去の25の主要洪水から、著しい引き伸ばしとなる13洪水を除いた12洪水で検討、最大が平成2年9月洪水型で12,365m³/s≒12,400m³/sとなった。
- 【支川桑野川】
- 計画規模1/100を踏襲、計画降雨量は降雨継続時間を6時間に見直し、昭和32年～平成22年（54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368mm/6時間と設定。 参考）昭和32年～平成22年の日雨量データから、計画規模となる日雨量を算定したところ、453mm/日となった。
- 過去の13の主要洪水で検討、最大が平成10年9月洪水型で1,587m³/s≒1,600m³/sとなった。

○那賀川の古庄地点ピーク流量の上位10洪水における洪水到達時間や強い降雨強度の継続時間、ピーク流量と時間雨量との相関関係等から総合的に判断して12時間を設定した。

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13～29時間（平均19時間）と推定した。
- 角屋の式による洪水到達時間は6～7時間（平均7時間）と推定した。

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。実績のハイレー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 : ピーク流量を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

$$T_p = CA^{0.22} \cdot r_e^{0.35}$$

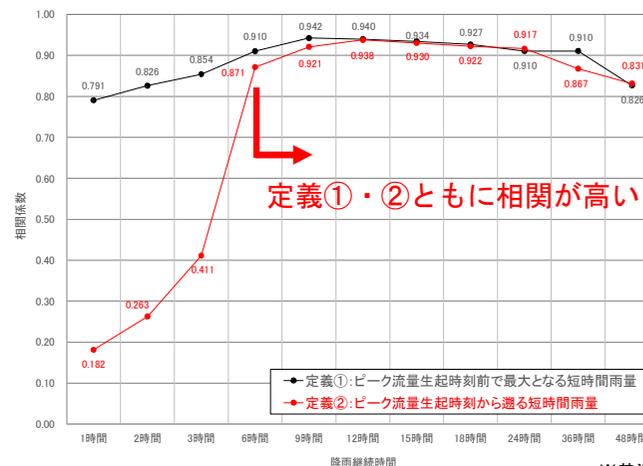
T_p : 洪水到達時間(min)	丘陵山林地流域	C=290
A: 流域面積(km ²)	放牧地・ゴルフ場	C=190~210
r_e : 時間当たり雨量(mm/hr)	粗造成宅地	C=90~120
C: 流域特性を表す係数	市街化地域	C=60~90

No.	洪水年月日	古庄地点ピーク流量		Kinematic Wave法 算定結果(hr)	角屋式	
		流量 ^{注1)} (m ³ /s)	時刻		平均降雨強度 (mm/hr)	算定結果 (hr)
1	S 45 . 8 . 21	6,504	8/21 18:00	17	23.3	6.8
2	S 50 . 8 . 23	7,605	8/23 4:00	29	24.4	6.7
3	H 2 . 9 . 19	7,074	9/19 22:00	16	25.4	6.6
4	H 15 . 8 . 9	6,949	8/9 3:00	21	24.5	6.7
5	H 16 . 10 . 20	8,133	10/20 19:00	15	28.1	6.4
6	H 21 . 8 . 10	7,070	8/10 12:00	17	21.7	7.0
7	H 23 . 7 . 19	6,867	7/19 19:00	17	27.6	6.4
8	H 23 . 9 . 3	7,677	9/3 5:00	13	31.1	6.1
9	H 26 . 8 . 10	9,476	8/10 11:00	24	25.3	6.6
10	H 27 . 7 . 17	8,196	7/17 5:00	20	28.0	6.4
平均値		-	-	18.9	-	6.6

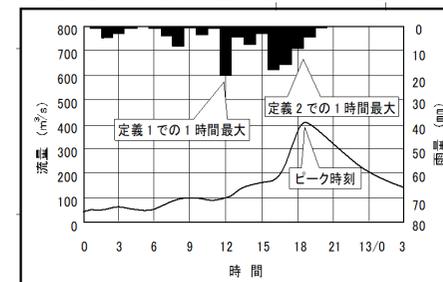
注1) ピーク流量は、実績値を示す。

ピーク流量とn時間雨量との相関関係

- ピーク流量と相関の高い短時間雨量の時間帯は、6時間以上で相関が高くなる。



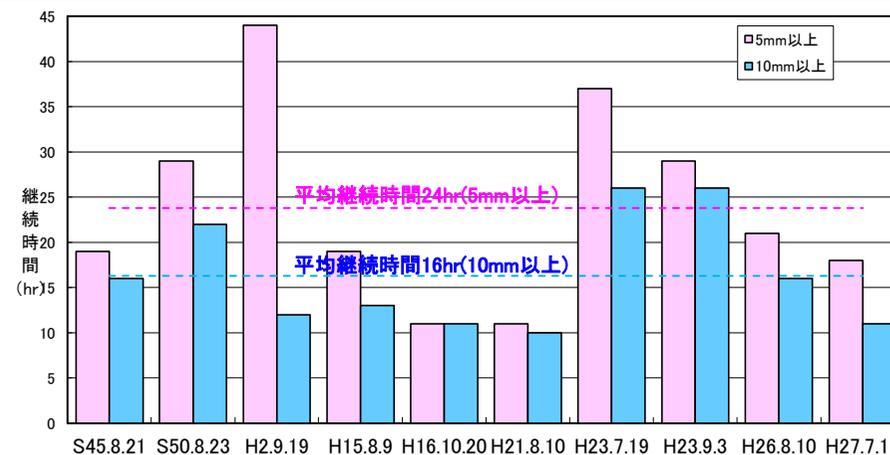
<参考>短時間雨量の求め方(概要図)



※基準地点古庄における年最大流量を対象（昭和35年～令和3年）

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24時間、10mm以上の継続時間で平均16時間となっている。



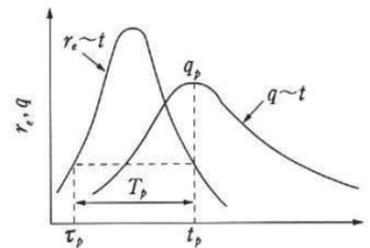
※基準地点古庄における実績ピーク流量の上位10洪水を対象

○桑野川の大原地点ピーク流量の上位10洪水における洪水到達時間や強い降雨強度の継続時間、ピーク流量と時間雨量との相関関係等から総合的に判断して6時間を設定した。

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6~14時間（平均10時間）と推定した。
- 角屋の式による洪水到達時間は3.2~4.1時間（平均4時間）と推定した。

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。実績のハイエ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 : ピーク流量を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

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

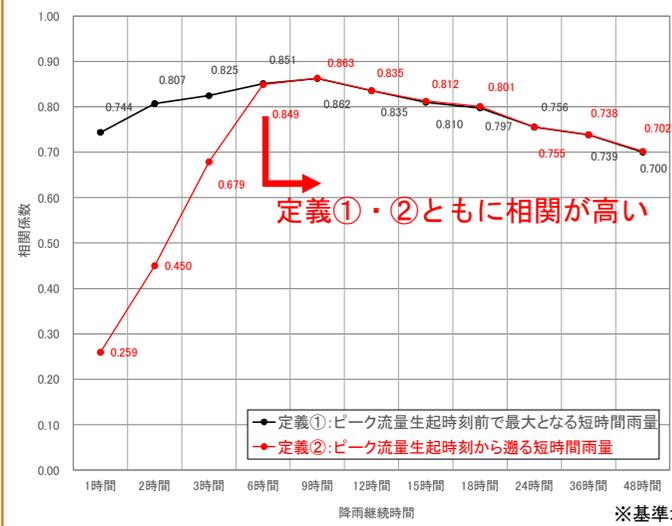
T_p : 洪水到達時間(min) 丘陵山地流域 C=290
 A : 流域面積(km²) 放牧地・ゴルフ場 C=190~210
 r_e : 時間当たり雨量(mm/hr) 粗造成宅地 C=90~120
 C : 流域特性を表す係数 市街化地域 C=60~90

No.	洪水年月日	大原地点ピーク流量		Kinematic Wave法	角屋式	
		流量注1 (m ³ /s)	時刻		算定結果 (hr)	平均降雨強度 (mm/hr)
1	S 47 . 7 . 6	586	7/5 5:00	7	23.4	4.1
2	H 10 . 5 . 16	672	5/17 1:00	14	26.8	3.9
3	H 10 . 9 . 22	612	9/22 15:00	12	43.9	3.4
4	H 11 . 6 . 29	773	6/29 14:00	8	50.1	3.2
5	H 16 . 10 . 20	652	10/20 17:00	11	28.5	3.9
6	H 20 . 4 . 10	562	4/10 8:00	14	26.9	3.9
7	H 22 . 4 . 27	632	4/27 19:00	14	34.4	3.7
8	H 26 . 8 . 2	778	8/2 15:00	6	37.8	3.6
9	H 26 . 8 . 10	578	8/10 9:00	10	28.3	3.9
10	H 28 . 9 . 20	665	9/20 14:00	8	40.7	3.5
平均値		-	-	10.4	-	3.7

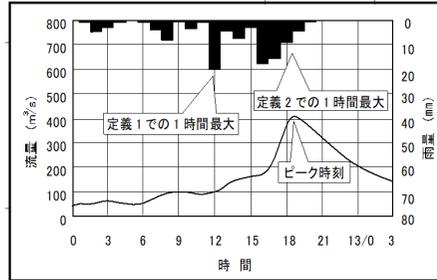
注1) ピーク流量は、実績値を示す。

ピーク流量とn時間雨量との相関関係

■ピーク流量と相関の高い短時間雨量の時間帯は、6時間以上で相関が高くなる。



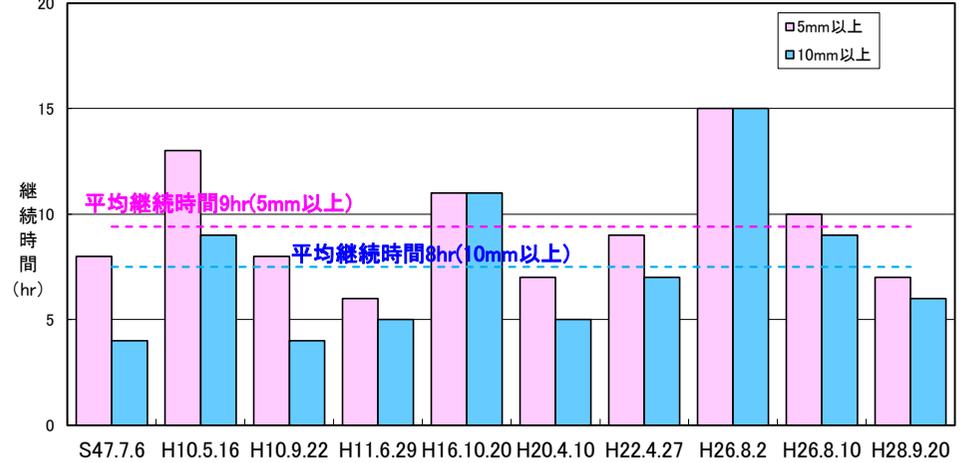
<参考>短時間雨量の求め方(概要図)



※基準地点大原における年最大流量を対象（昭和47年～令和3年）

強度の強い降雨の継続時間の検討

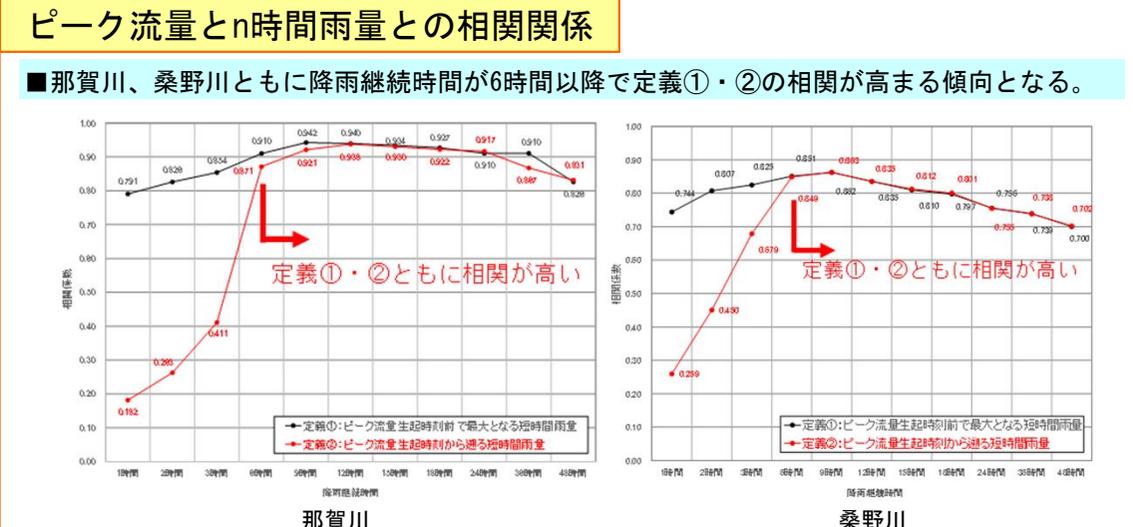
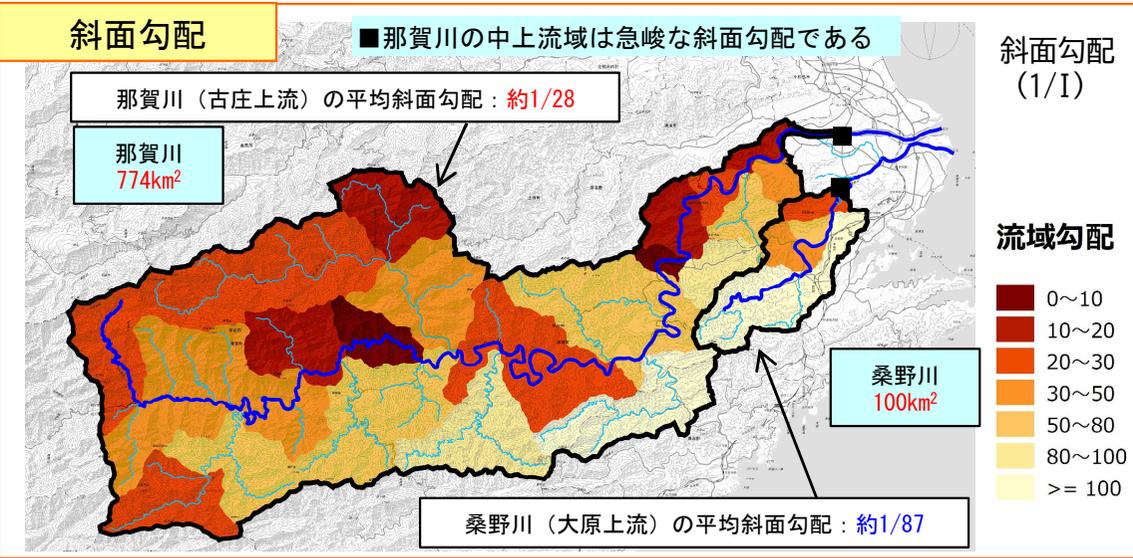
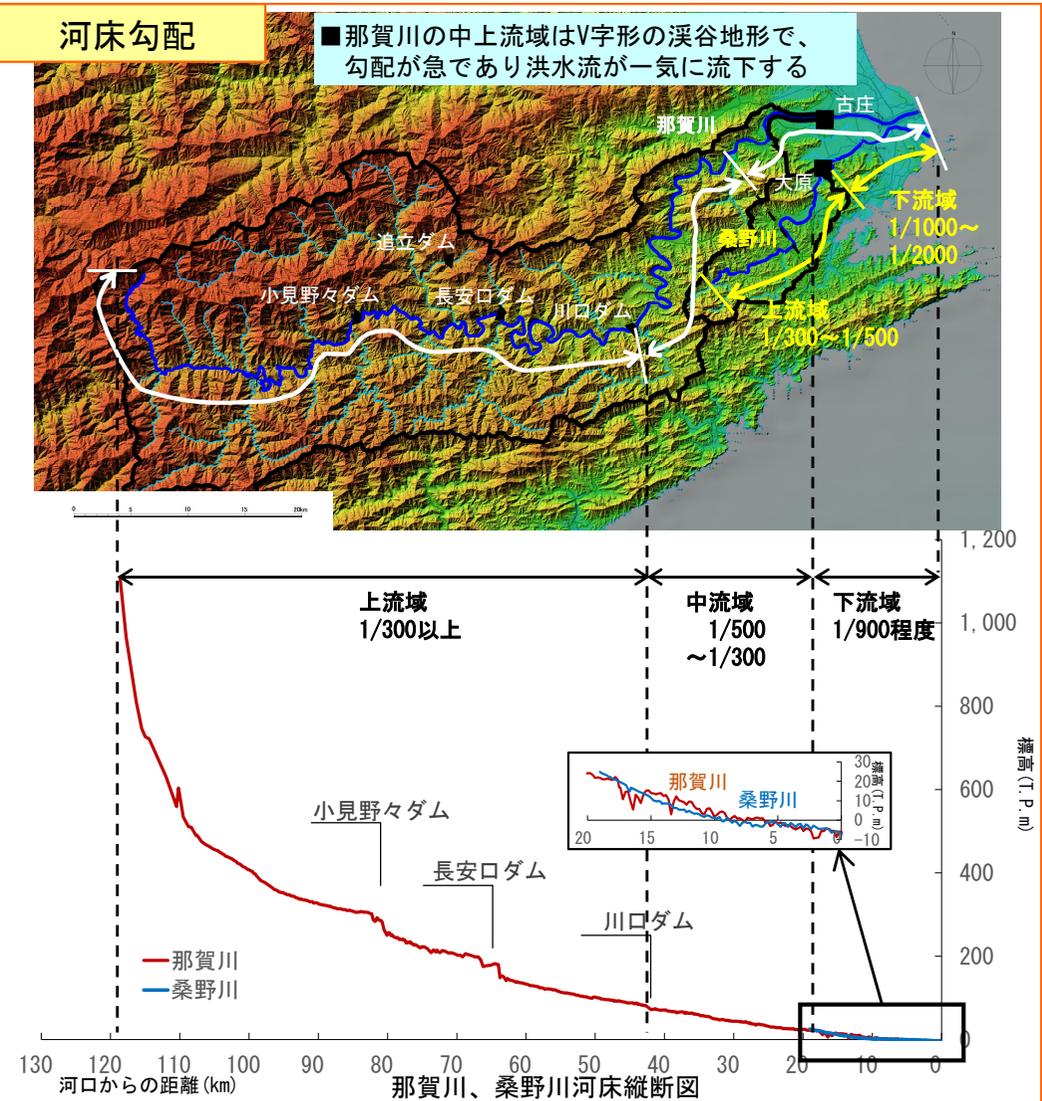
■主要洪水における強度の強い降雨継続時間は、5mm/hr以上：6~15時間（平均9時間）、10mm以上：4~15時間（平均8時間）となる。



※基準地点大原における実績ピーク流量の上位10洪水を対象

計画対象降雨の継続時間の分析（那賀川）

- ピーク流量と短時間雨量の相関は、流域面積や流路延長のほか、流域の地形特性等も影響するため、流域の状況について整理を行った。
- 那賀川の流域面積は774km²、桑野川の流域面積は100km²であり、那賀川の流域面積は桑野川の約7.7倍と大きく異なっている。
- 那賀川は特に中上流部の河床勾配・斜面勾配が急な地形特性を有しており、河床勾配・斜面勾配が緩い桑野川と異なっている。
- 以上より、流域面積に大きな開きはあるものの、特に中上流域の河床勾配・斜面勾配が急である地形特性により、那賀川は降雨が流出しやすい傾向にあり、比較的短い時間からピーク流量と短時間雨量の相関が高まり、桑野川と同様の相関傾向を示していると考えられる。

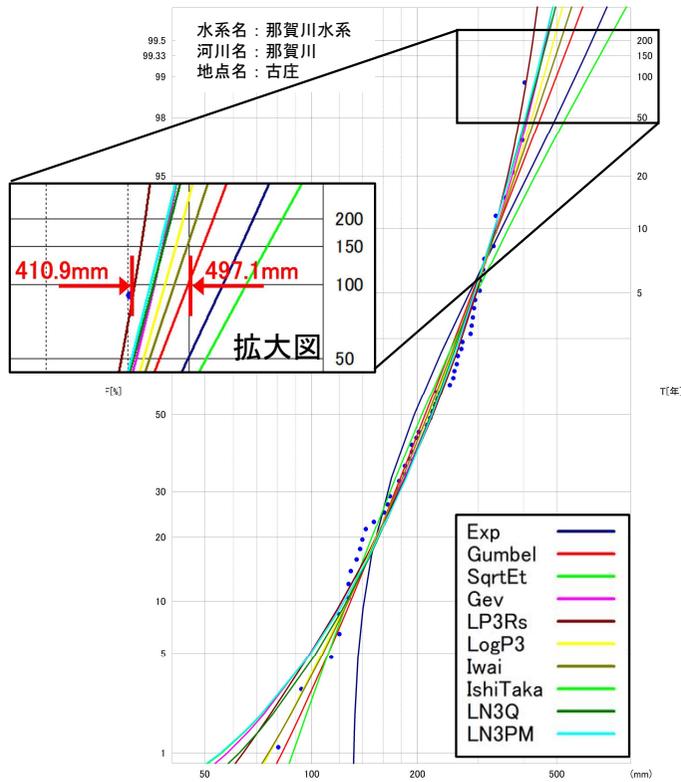


対象降雨の降雨量設定（那賀川）

- 現行の基本方針策定時から流域の重要度等に大きな変化がないことから、現行の基本方針の計画規模1/100を踏襲した。
- 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、483mm/12h（古庄）を対象降雨の降雨量と設定した。

計画対象降雨の降雨量

- 時間雨量データの存在する昭和32年～平成22年までの最大12時間雨量を対象に、年超過確率1/100雨量を算定



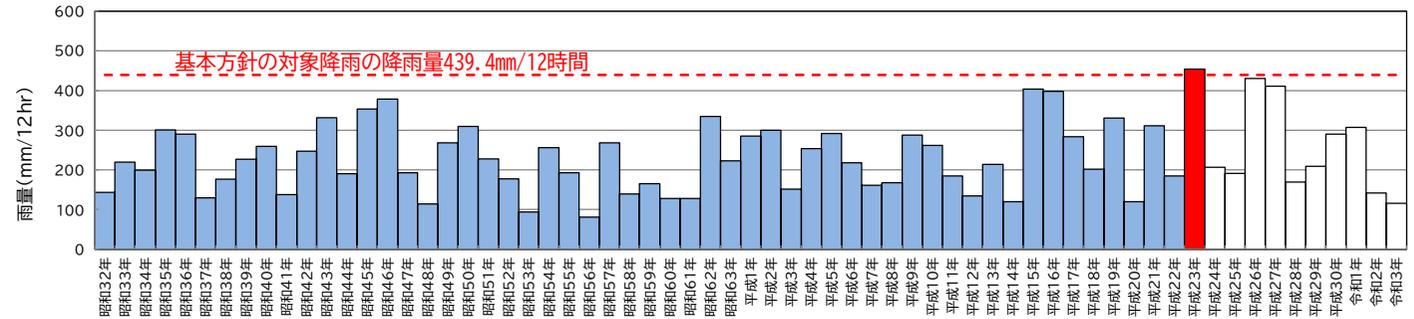
手法	線種	SLSC	1/100確率雨量 (mm/12hr)	Jackknife 推定誤差
Exp	—	0.072	563.0	32.2
Gumbel	—	0.039	497.1	27.3
Sqrttet	—	0.055	612.0	50.9
Gev	—	0.026	440.7	34.6
LP3Rs	—	0.029	410.9	25.5
LogP3	—	0.024	457.7	36.1
Iwai	—	0.027	473.4	32.8
IshiTaka	—	0.027	434.9	24.6
LN3Q	—	0.027	439.4	23.5
LN3PM	—	0.027	434.5	24.4
LN2LM	—	—	—	—
LN2PM	—	—	—	—
LN4PM	—	—	—	—

【考え方】

降雨量変化倍率の算定に用いているアンサンブル予測降雨波形の過去実験の期間が平成22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平成22年までにとどめ、平成22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。

- ・ 昭和32年から平成22年の年最大12時間雨量を用いて降雨解析を実施し、適合度の基準（SLSC \leq 0.040）を満たし、安定性も良好（JackKnife推定誤差最小）な確率手法を採用したところ、対数正規分布3母数クォンタイル法（LN3Q）となった。
- ・ これより古庄地点の1/100確率雨量は439.4mm/12hとなった。
- ・ これに、2°C上昇時の降雨変化倍率1.1倍を乗じて、気候変動を考慮した計画対象降雨の降雨量を483mm/12hと設定した。

$439.4 \times 1.1 = 483$ 古庄地点 年最大流域平均雨量



【参考】近年降雨の気候変動の影響等の確認

【考え方】雨量標本の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）

昭和32年～平成22年および雨量データを1年ずつ追加し、令和3年までのデータを対象とした検定結果を確認

⇒ 非定常性が確認されなかったため、近年降雨までデータ延伸を実施

- データ延伸を実施

非定常性が確認されなかったことから、最新年（令和3年）まで雨量統計期間を延伸した場合の確率雨量を算定

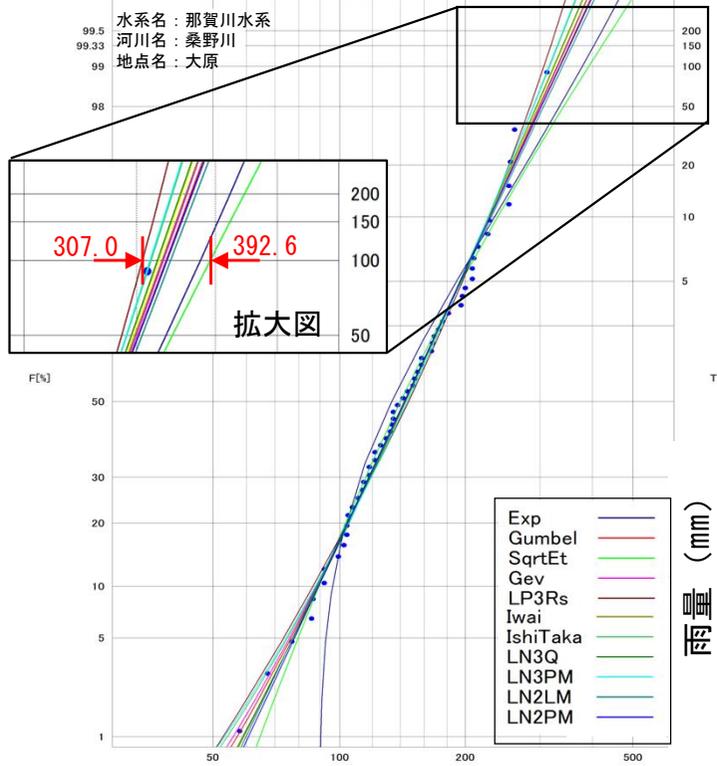
⇒ 令和3年までの雨量データを用いた場合の超過確率1/100確率雨量は460mm/12hとなり、データ延伸による確率雨量に大きな差は確認されない。

対象降雨の降雨量設定（桑野川）

- 現行の基本方針策定時から流域の重要度等に大きな変化がないことから、現行の基本方針の計画規模1/100を踏襲した。
- 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、368mm/6h（大原）を対象降雨の降雨量と設定した。

計画対象降雨の降雨量

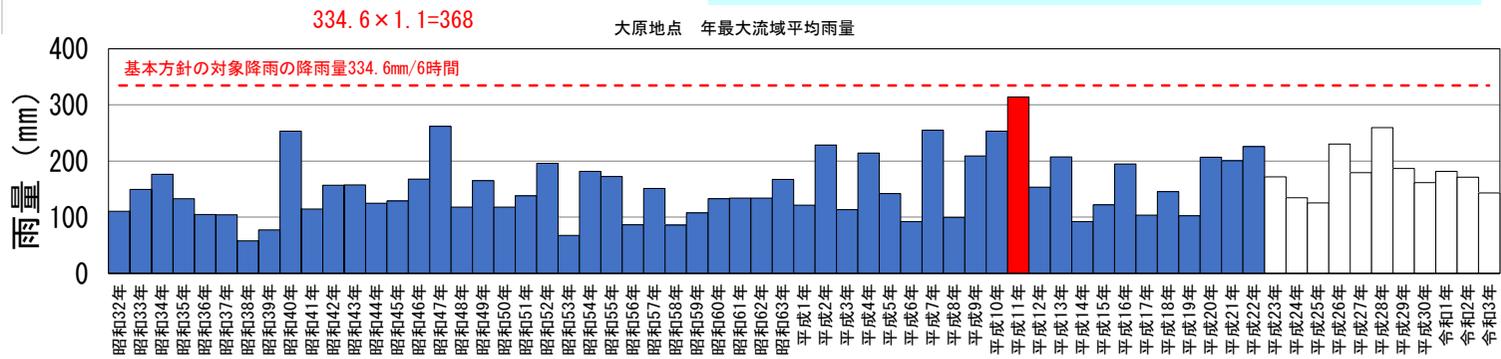
- 時間雨量データの存在する昭和32年～平成22年までの最大6時間雨量を対象に、年超過確率1/100雨量を算定



手法	線種	SLSC	1/100確率雨量 (mm/6hr)	Jackknife 推定誤差
Exp	—	0.050	378.8	28.1
Gumbel	—	0.022	334.6	23.7
SqrtEt	—	0.035	392.6	36.3
Gev	—	0.021	331.2	32.4
LP3Rs	—	0.021	307.0	26.5
LogP3	—	—	—	—
Iwai	—	0.017	329.6	31.2
IshiTaka	—	0.019	316.7	26.5
LN3Q	—	0.018	324.1	38.5
LN3PM	—	0.019	315.7	26.1
LN2LM	—	0.017	340.1	30.9
LN2PM	—	0.018	335.6	29.5

【考え方】
降雨量変化倍率の算定に用いているアンサンブル予測降雨波形の過去実験の期間が平成22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平成22年までにとどめ、平成22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。

- ・ 昭和32年から平成22年の年最大6時間雨量を用いて降雨解析を実施し、適合度の基準（SLSC \leq 0.040）を満たし、安定性も良好（JackKnife推定誤差最小）な確率手法を採用したところ、Gumbel分布となった。
- ・ これより大原地点の1/100確率雨量334.6mm/6hとなった。
- ・ これに、2℃上昇時の降雨変化倍率1.1倍を乗じて、気候変動を考慮した計画対象降雨の降雨量を368mm/6hと設定した。



【参考】近年降雨の気候変動の影響等の確認

【考え方】雨量標本の経年的変化の確認として「非常状態の検定：Mann-Kendall検定等」を行った上で、非常性が確認されない場合は、最新年までデータ延伸し、非常性が確認された場合は「非常性が現れる前までのデータ延伸」にとどめ、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／非常性を確認）
昭和32年～平成22年および雨量データを1年ずつ追加し、令和3年までのデータを対象とした検定結果を確認
⇒データを平成28年まで延伸した場合、非常性が確認されたため、平成27年までデータ延伸を実施。
- データ延伸を実施
定常性が確認できる平成27年まで雨量統計期間を延伸した場合の確率雨量を算定
⇒平成27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336.4mm/6h 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。

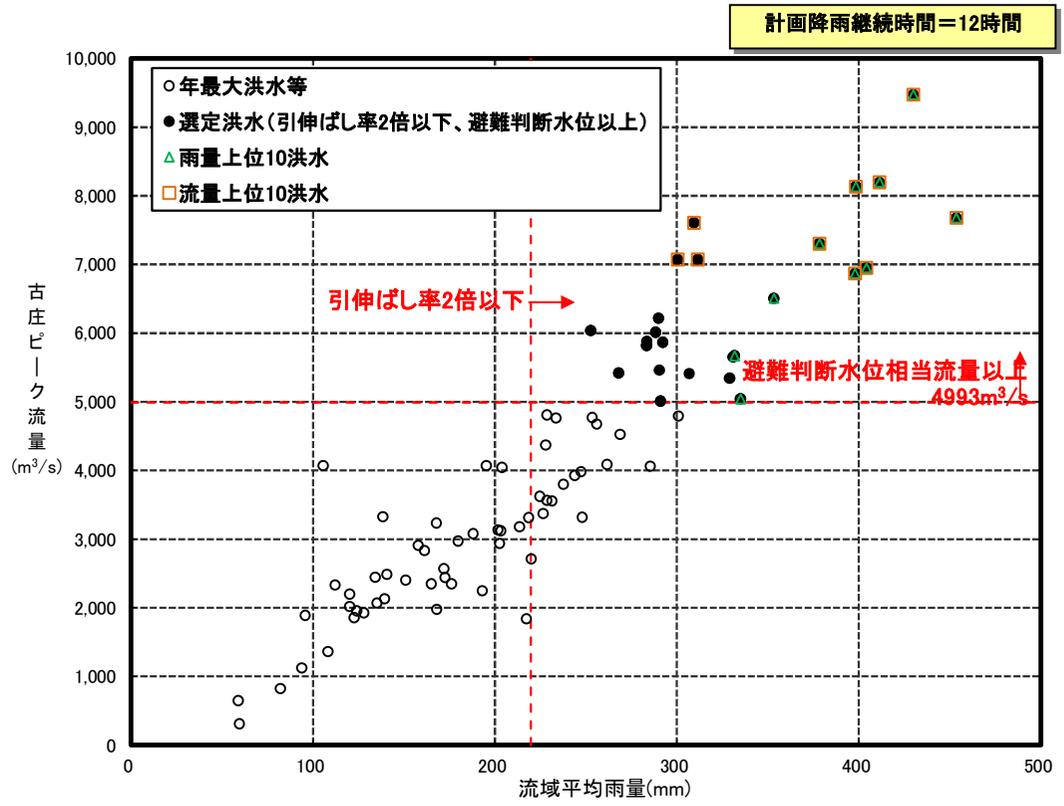
対象降雨波形群の設定（那賀川 基準地点古庄）

- 主要洪水の選定は、古庄地点で避難判断水位相当流量以上を記録した洪水、かつ基準地点古庄のピーク流量生起時刻前後の最大12時間雨量の引伸ばし率が2倍以下の25洪水を選定。
- 主要洪水を対象に、1/100確率12時間雨量483mm（439.4mm×1.1倍）となるような引伸ばし降雨波形を作成し流出計算を行い、基準地点古庄において7,481m³/sから12,626m³/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伸ばし（年超過確率1/500以上）となっている洪水は棄却。
 小流域：那賀川上流域、中流域、下流域の12時間雨量で判断
 短時間：古庄上流域の6時間、7時間雨量で判断

雨量データによる確率からの検討

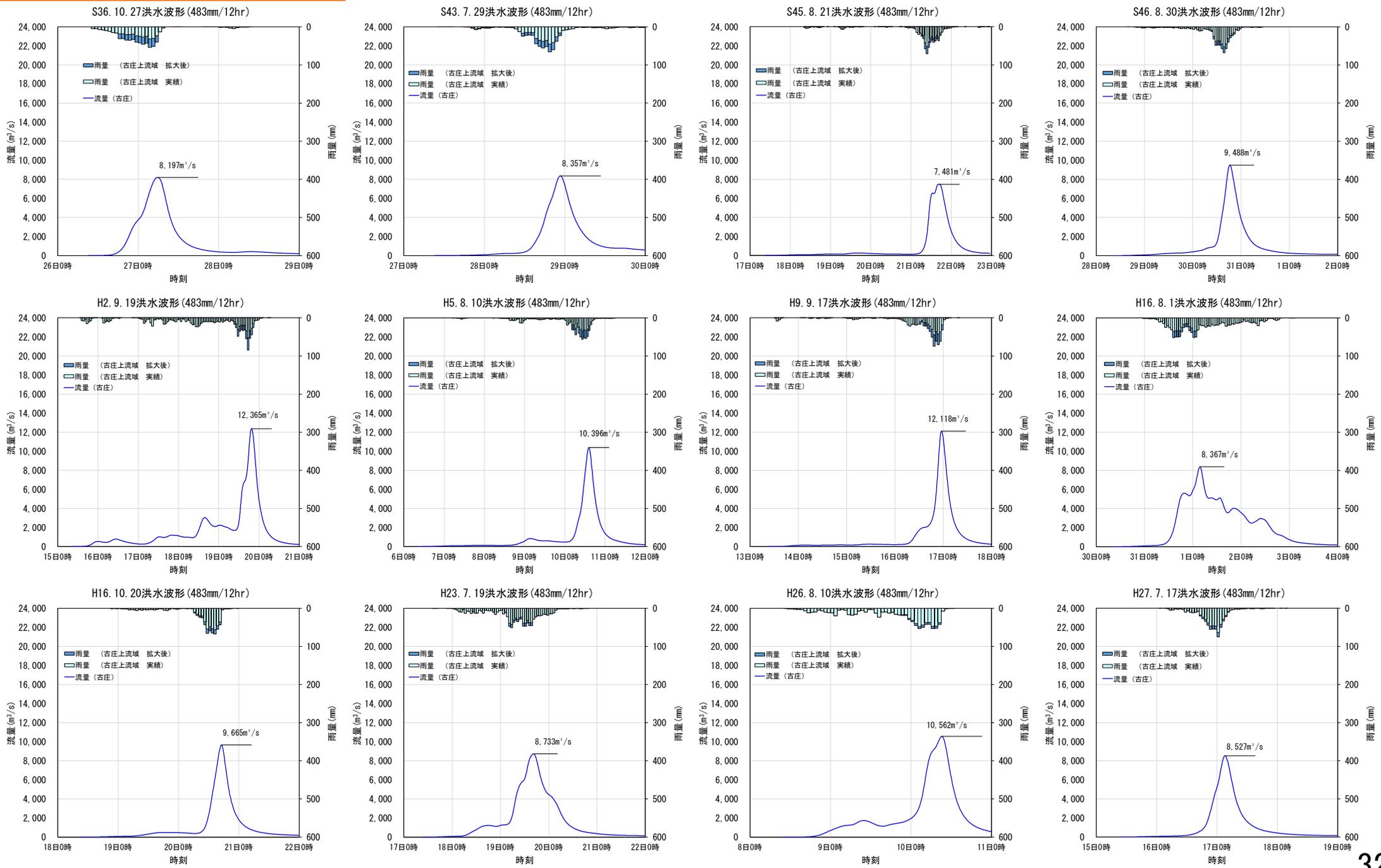
通しNo.	洪水	基準地点古庄上流域			基準地点古庄 基本高水の ピーク流量 (m ³ /s)	棄却	
		実績雨量 (mm/12hr)	計画規模 降雨量×1.1倍 (mm/12hr)	拡大率		時間 分布	地域 分布
1	S. 36 9 16	290.0	483	1.666	10,709		棄却
2	S. 36 10 27	283.5	483	1.704	8,197		
3	S. 43 7 29	331.8	483	1.456	8,357		
4	S. 45 8 21	353.4	483	1.367	7,481		
5	S. 46 8 30	378.4	483	1.276	9,488		
6	S. 49 7 7	268.1	483	1.802	11,629		棄却
7	S. 50 8 23	309.4	483	1.561	11,048		棄却
8	S. 54 9 30	252.7	483	1.911	12,626		棄却
9	S. 62 10 17	335.0	483	1.442	9,827		棄却
10	H. 2 9 19	300.4	483	1.608	12,365		
11	H. 5 8 10	292.4	483	1.652	10,396		
12	H. 9 9 17	288.4	483	1.675	12,118		
13	H. 15 8 9	404.1	483	1.195	8,993		棄却
14	H. 16 8 1	329.1	483	1.468	8,367		
15	H. 16 8 30	291.1	483	1.659	9,794		棄却
16	H. 16 10 20	398.4	483	1.212	9,665		
17	H. 17 9 7	283.4	483	1.704	11,735		棄却
18	H. 19 7 15	331.0	483	1.459	9,042		棄却
19	H. 21 8 10	311.5	483	1.551	12,428		棄却
20	H. 23 7 19	397.9	483	1.214	8,733		
21	H. 23 9 3	453.6	483	1.065	8,663		棄却
22	H. 26 8 10	430.0	483	1.123	10,562		
23	H. 27 7 17	411.3	483	1.174	8,527		
24	H. 30 9 30	290.5	483	1.663	10,510		棄却
25	R. 1 8 15	306.9	483	1.574	10,021		棄却

最大



注) グレー着色：短時間雨量あるいは小流域が著しい引伸ばしとなっている洪水。

雨量データによる確率からの検討



- 主要洪水の選定は、大原地点で氾濫危険水位相当流量以上を記録した洪水、かつ基準地点大原のピーク流量生起時刻前後の最大6時間雨量の引伸ばし率が2倍以下の13洪水を選定した。
- 主要洪水を対象に、1/100確率6時間雨量368mm（334.6mm×1.1倍）となるような引伸ばし降雨波形を作成し流出計算モデルにより流出計算を行い、基準地点大原において1,025m³/sから1,587m³/sとなる。
- このうち短時間の降雨が著しい引伸ばし（年超過確率1/500確率雨量以上）となっている洪水は棄却。
短時間：大原上流域の3時間、4時間雨量で判断

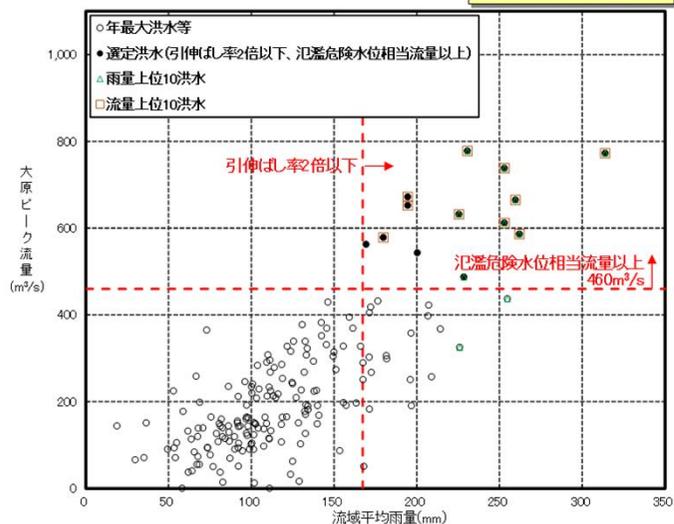
雨量データによる確率からの検討

通しNo.	洪水	基準地点大原上流域			基準地点大原 基本高水の ピーク流量 (m ³ /s)	棄却	
		実績雨量 (mm/6hr)	計画規模 降雨量×1.1倍 (mm/6hr)	拡大率		時間 分布	地域 分布
1	S40.9.14	252.9	368	1.455	1,196	最大	
2	S47.7.6	262.0		1.405	1,025		
3	H2.9.19	228.4		1.611	1,251		
4	H10.5.16	194.5		1.892	1,371		
5	H10.9.22	252.9		1.455	1,587		
6	H11.6.29	313.8		1.173	1,150		
7	H16.10.20	194.5		1.892	1,127		
8	H20.4.10	169.3		2.174	1,363		
9	H21.11.11	200.3		1.837	1,373		
10	H22.4.27	225.5		1.632	1,337		
11	H26.8.2	230.6		1.596	1,283		
12	H26.8.10	179.7		2.048	1,230		
13	H28.9.20	259.6		1.418	1,199		

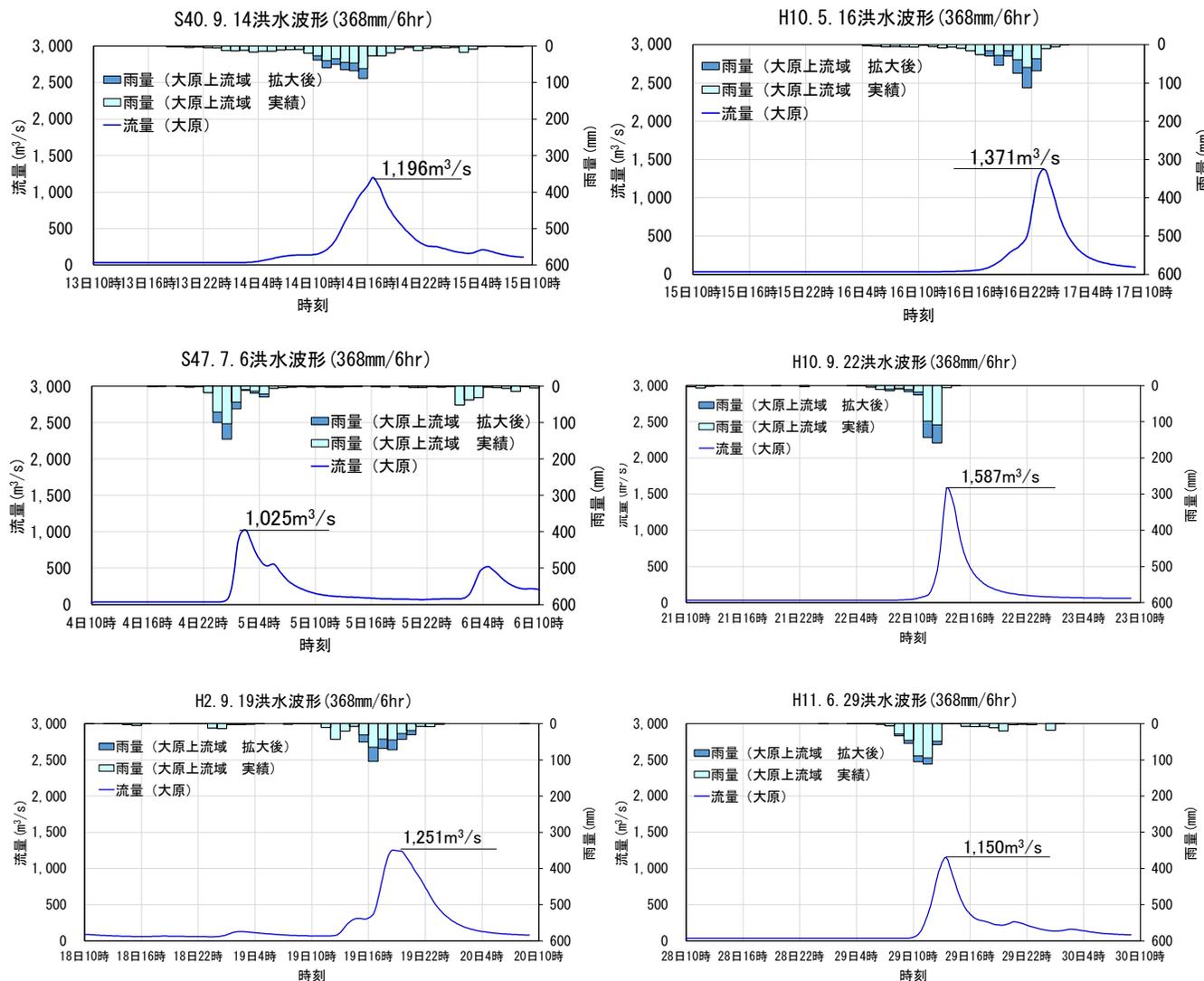
注1) 上記の拡大率は、気候変動後の368mmに対する引伸ばしであるため2倍以上となっているものがある。
注2) 基準地点大原上流域は68km²と流域面積も小さく、降雨分布の地域的な偏りは見られないことから、地域分布による棄却は行わない

桑野川 大原地点

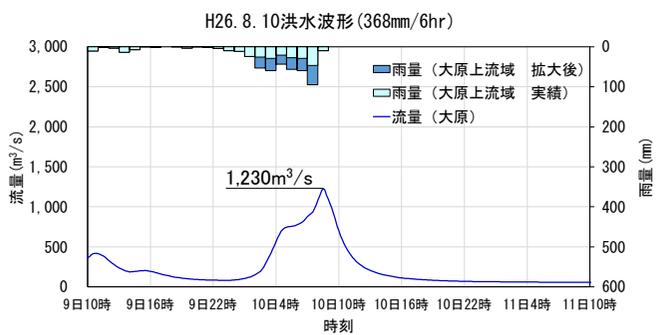
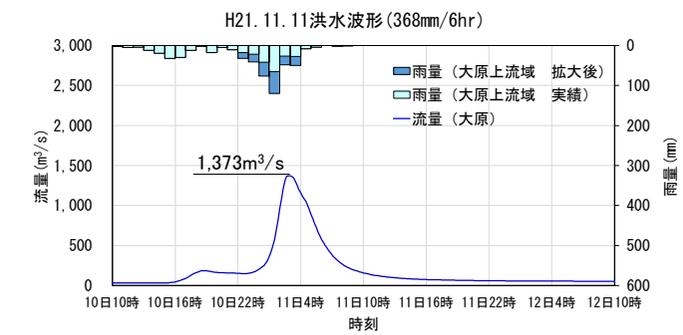
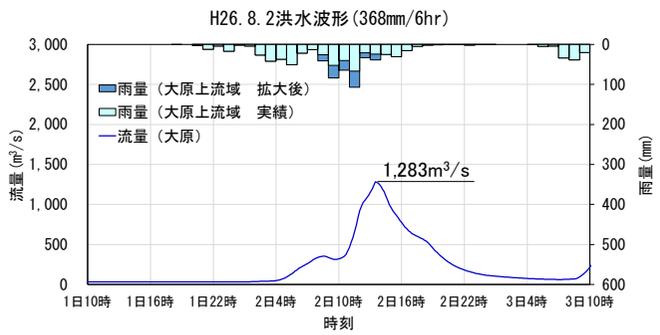
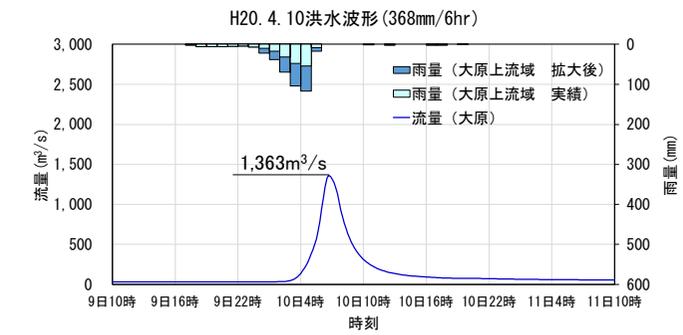
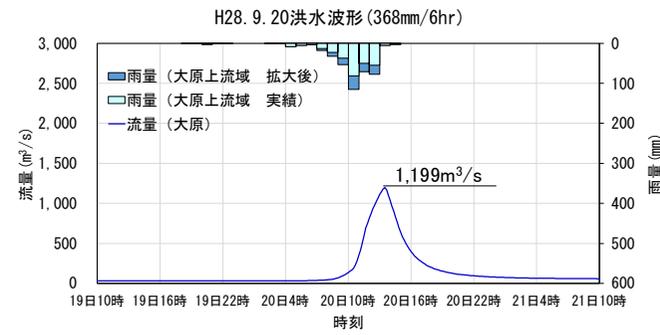
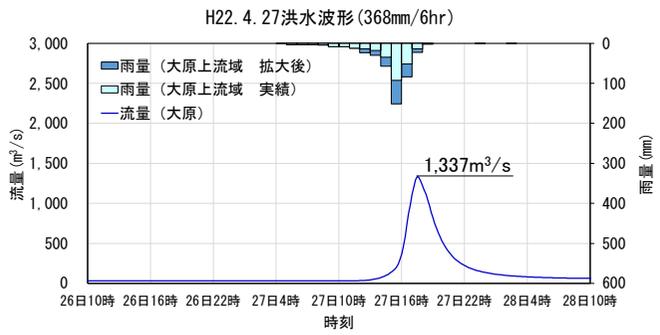
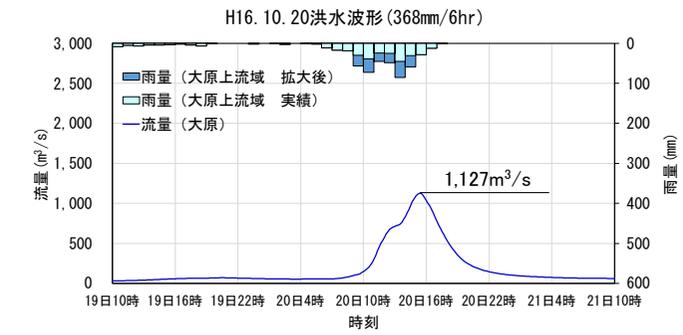
計画降雨継続時間=6時間



【主要降雨波形のハイドログラフ】



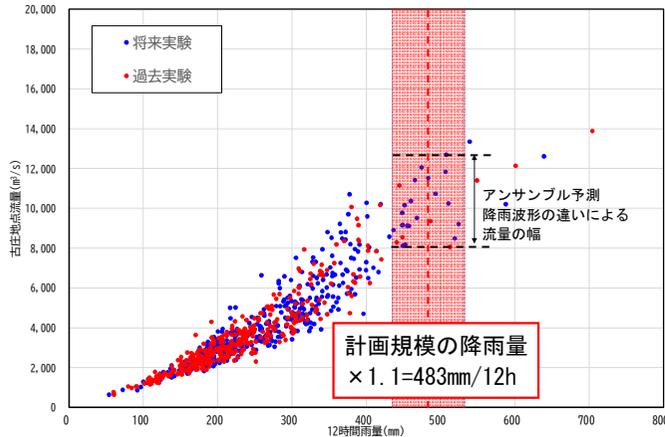
雨量データによる確率からの検討



○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、那賀川の基準地点古庄の計画対象降雨の降雨量483mm/12hrに近い±10%の範囲で25洪水を抽出した。抽出した25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年超過確率1/100の12時間雨量483mmまで押し縮め/引き伸ばし、流出計算モデルにより流出量を算出。

アンサンブル将来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)を流出計算した。
- 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した。

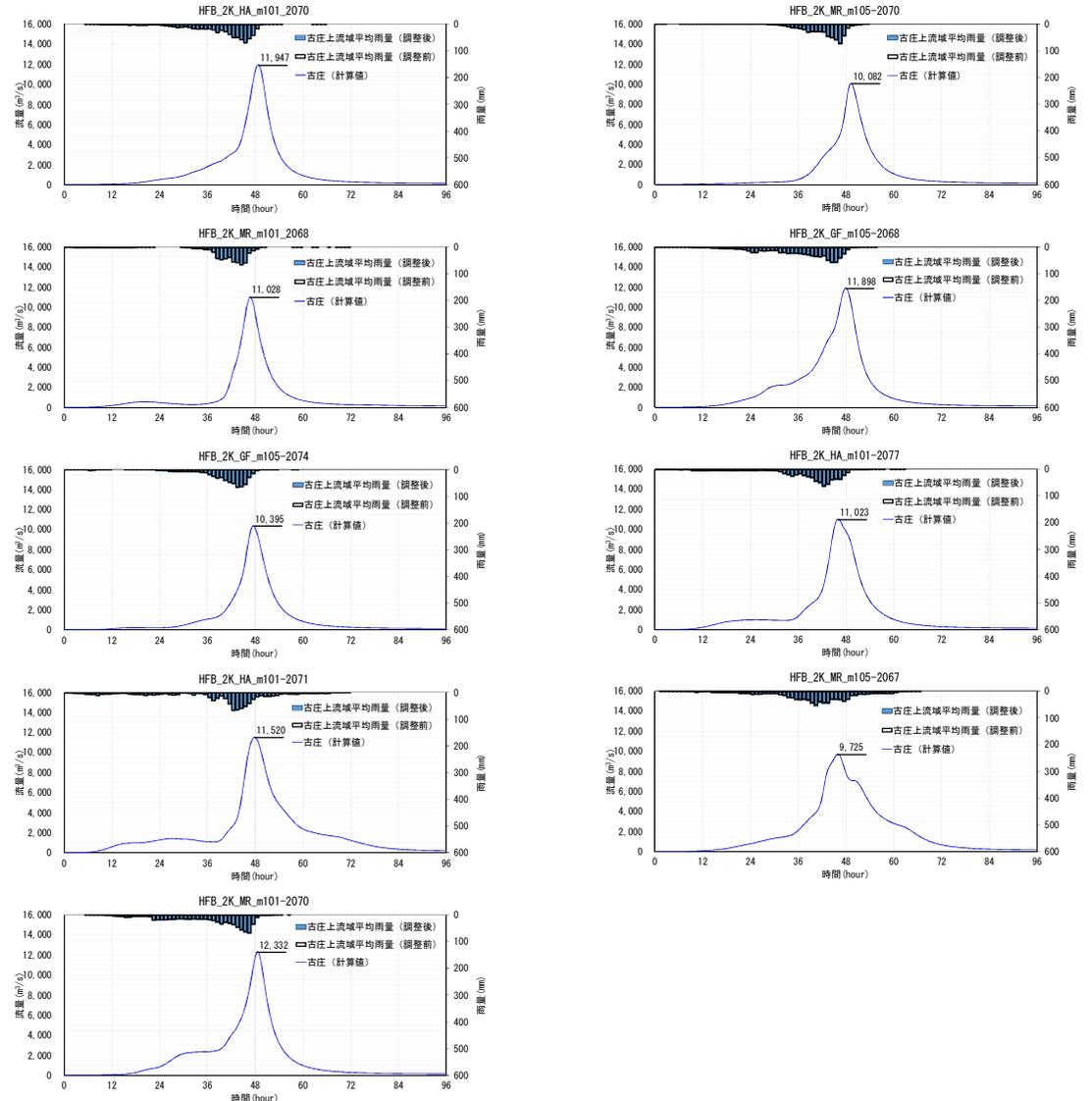
洪水名	古庄 12時間雨量	気候変動後 計画対象降雨 (mm)	拡大率	古庄地点 流量 (m³/s)
HFB_2K_HA_m101-2070	507.8	483	0.952	11,947
HFB_2K_MR_m101-2068	506.7		0.954	11,028
HFB_2K_GF_m105-2074	493.3		0.980	10,395
HFB_2K_HA_m101-2071	483.4		1.000	11,520
HFB_2K_MR_m101-2070	474.5		1.019	12,332
HFB_2K_MR_m105-2070	468.3		1.032	10,082
HFB_2K_GF_m105-2068	465.4		1.038	11,898
HFB_2K_HA_m101-2077	460.0		1.051	11,023
HFB_2K_MR_m105-2067	457.8		1.056	9,725
HFB_2K_CC_m105-2088	524.3		0.922	8,230
HFB_2K_MR_m101-2066	519.2		0.931	7,672
HFB_2K_MR_m101-2090	510.6		0.947	9,405
HFB_2K_HA_m101-2074	455.3		1.061	10,108
HFB_2K_GF_m105-2073	452.5		1.068	8,971
HFB_2K_HA_m105-2082	448.4		1.078	10,063
HFB_2K_MP_m101-2077	451.5		1.070	10,920
HFB_2K_ML_m101-2073	449.4		1.075	9,168
HFB_2K_GF_m105-2070	449.2		1.076	9,916
HFB_2K_HA_m101-2089	448.4		1.078	10,659
HFB_2K_MP_m105-2061	436.7		1.107	10,262
HPB_m008-1995	486.3		0.994	9,281
HPB_m008-2003	512.9		0.942	7,441
HPB_m022-1994	448.7		1.077	9,511
HPB_m009-1991	440.9		1.086	9,217
HPB_m001-1991	444.7		1.087	12,538

最小

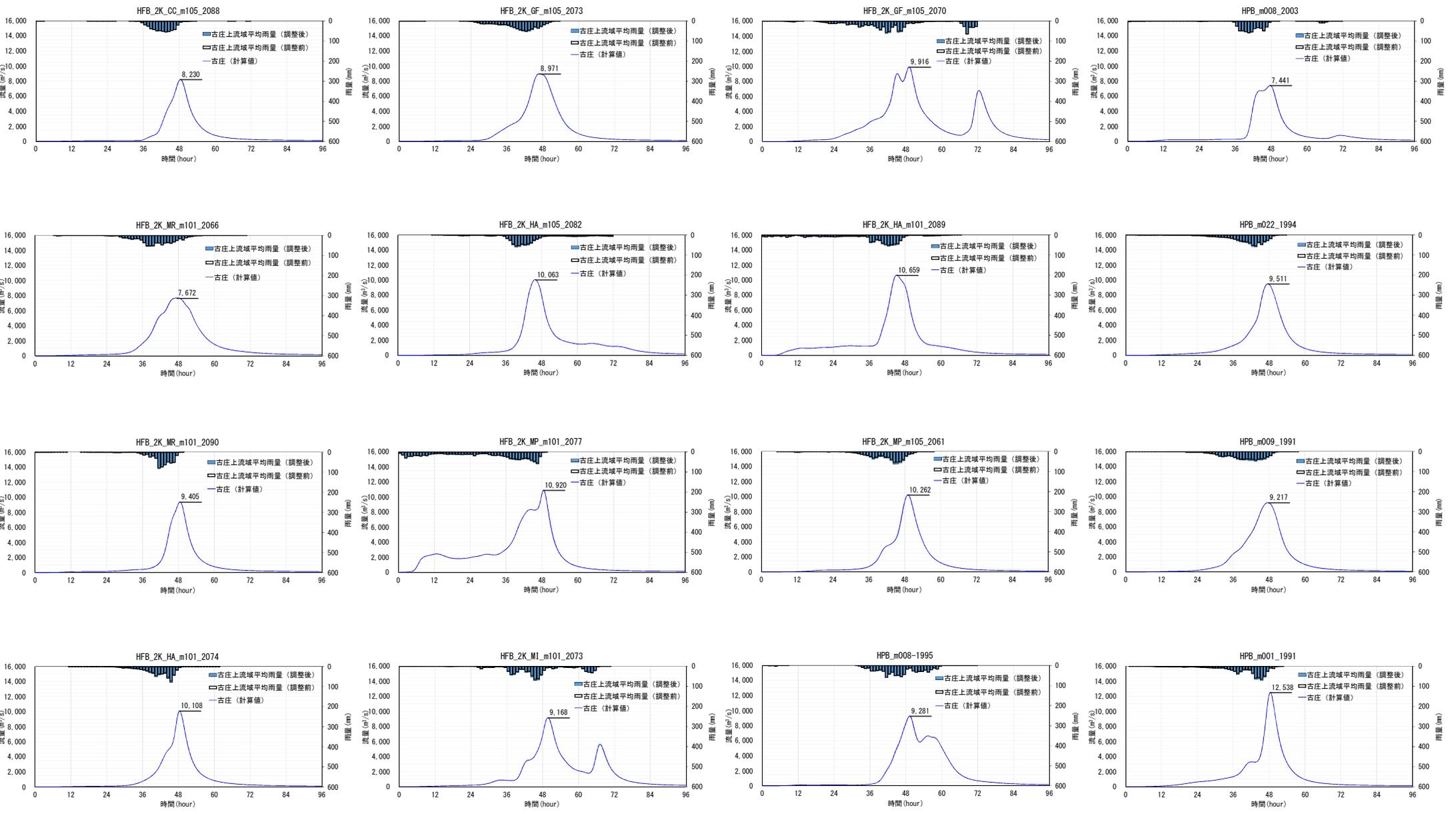
最大

※拡大率: 「12時間雨量」と「計画降雨量」との比率

抽出した予測降雨波形群による流量

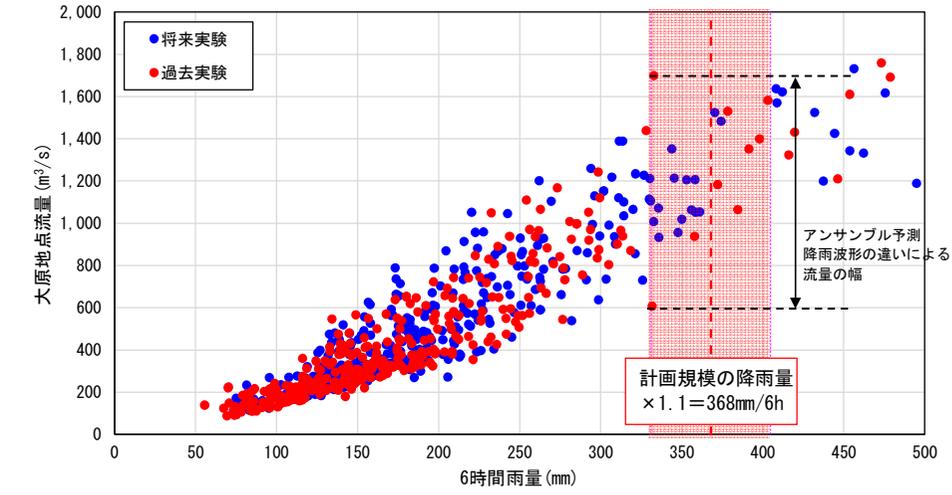


抽出した予測降雨波形群による流量



- 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、桑野川の基準地点大原の計画対象降雨の降雨量368mm/6hrに近い±10%の範囲で23洪水を抽出。抽出した23洪水は、中央集中や複数の降雨ピークがある等、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年超過確率1/100の6時間雨量368mmまで押し縮め/引き伸ばし、流出計算モデルにより流出量を算出。

アンサンブル将来予測降雨波形データを用いた検討



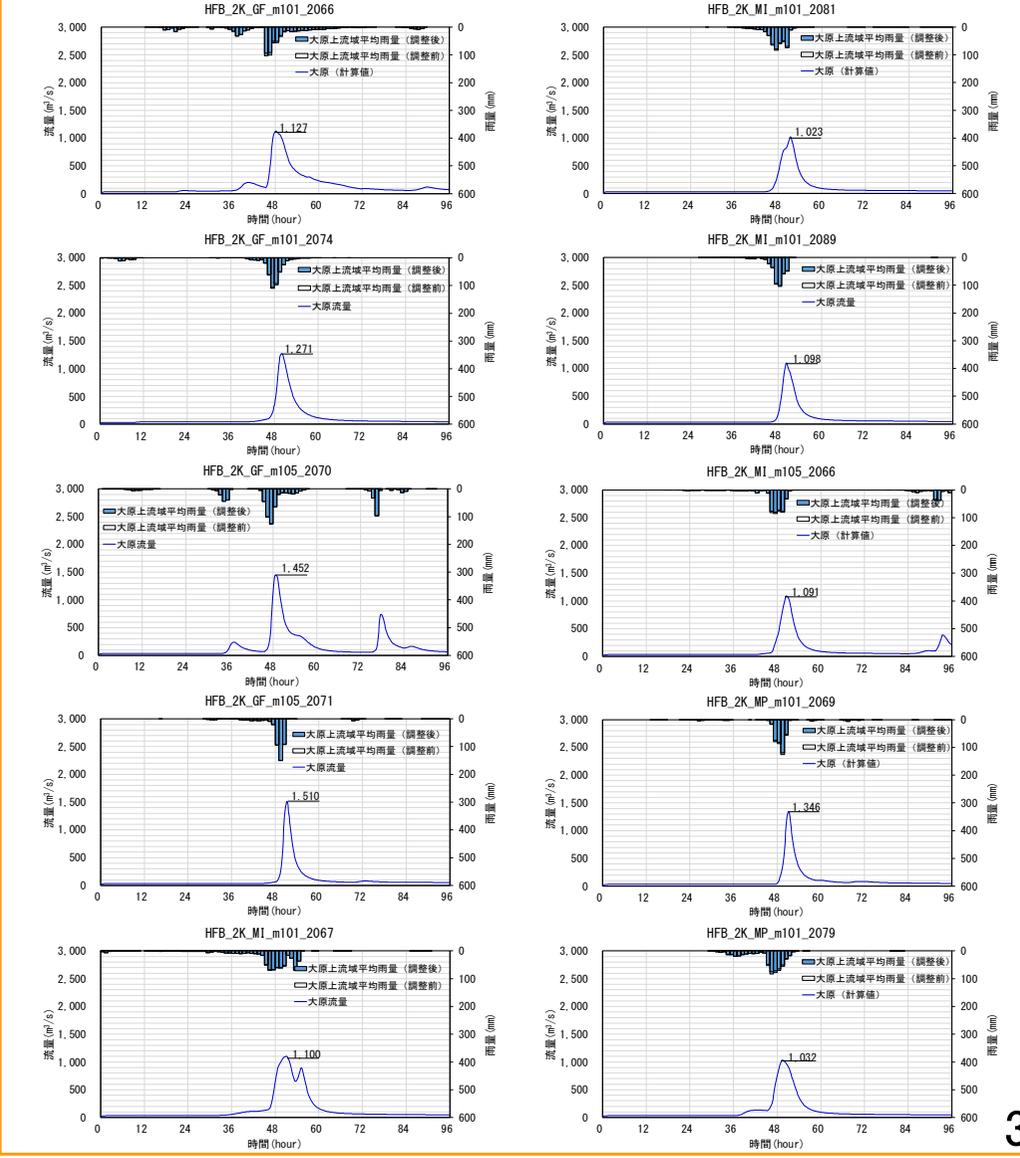
洪水名	大原地点 6時間雨量 (mm)	気候変動後 1/100雨量 (mm)	拡大率	大原地点 ピーク流量 (m³/s)
将来実験				
1 HFB 2K GF m101_2066	332.7	368	1.106	1,127
2 HFB 2K GF m101_2074	353.0		1.042	1,271
3 HFB 2K GF m105_2070	374.2		0.983	1,452
4 HFB 2K GF m105_2071	370.4		0.993	1,510
5 HFB 2K MI m101_2067	356.0		1.034	1,100
6 HFB 2K MI m101_2081	347.7		1.058	1,023
7 HFB 2K MI m101_2089	358.5		1.026	1,098
8 HFB 2K MI m105_2066	349.9		1.052	1,091
9 HFB 2K MP m101_2069	345.4		1.065	1,346
10 HFB 2K MP m101_2079	336.0		1.095	1,032
11 HFB 2K MP m101_2082	335.8		1.096	1,206
12 HFB 2K MR m101_2067	361.0		1.019	1,079
13 HFB 2K MR m105_2062	358.2		1.027	1,245
14 HFB 2K MR m105_2084	343.8		1.070	1,476
過去実験				
15 HPB m002_1987	403.1	368	0.913	1,362
16 HPB m002_2004	391.5		0.940	1,249
17 HPB m003_1983	358.0		1.028	972
18 HPB m003_1991	384.7		0.957	999
19 HPB m003_2009	372.2		0.989	1,166
20 HPB m007_1995	332.9		1.106	1,914
21 HPB m008_1989	378.4		0.973	1,475
22 HPB m008_1996	331.7		1.109	713
23 HPB m008_1997	398.0		0.925	1,277

- d2PDF (将来実験360年、過去実験360年) の年最大雨量標本 (720年) を流出計算した。
- 著しい引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した。

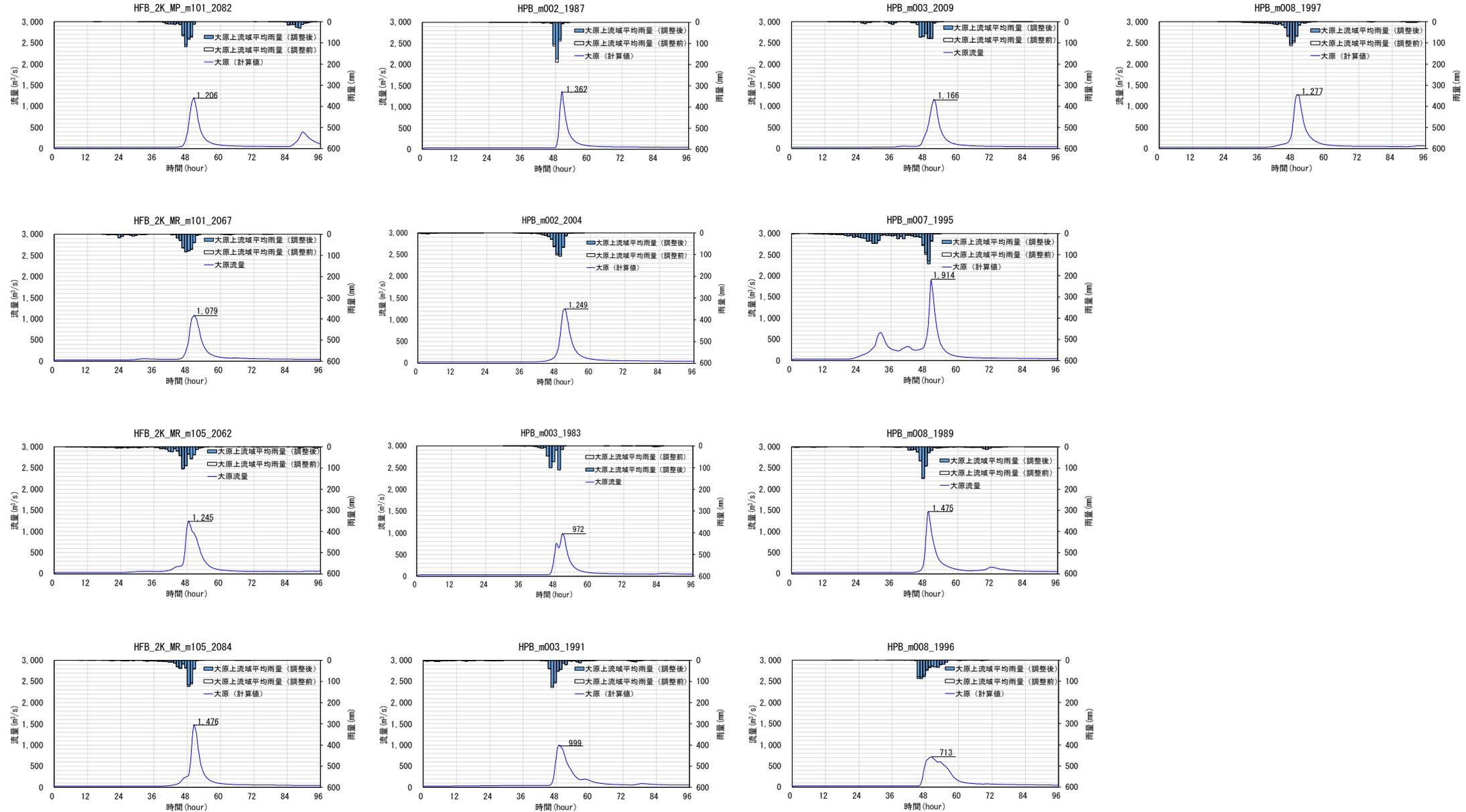
※拡大率：6時間雨量と計画降雨量の比率

最大
最小

抽出した予測降雨波形群による流量



アンサンブル将来予測降雨波形データを用いた検討



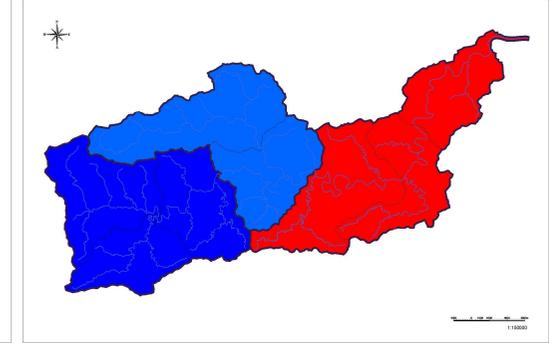
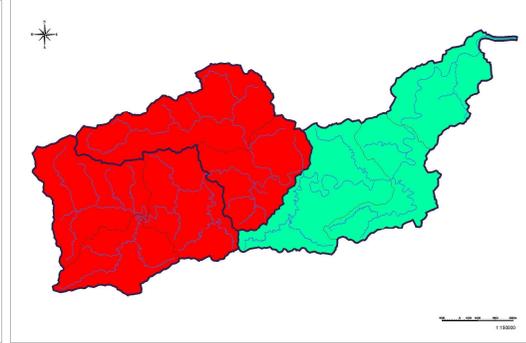
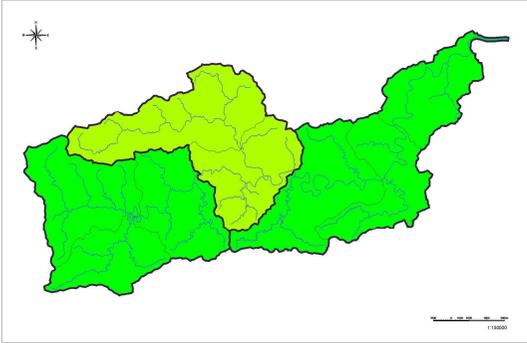
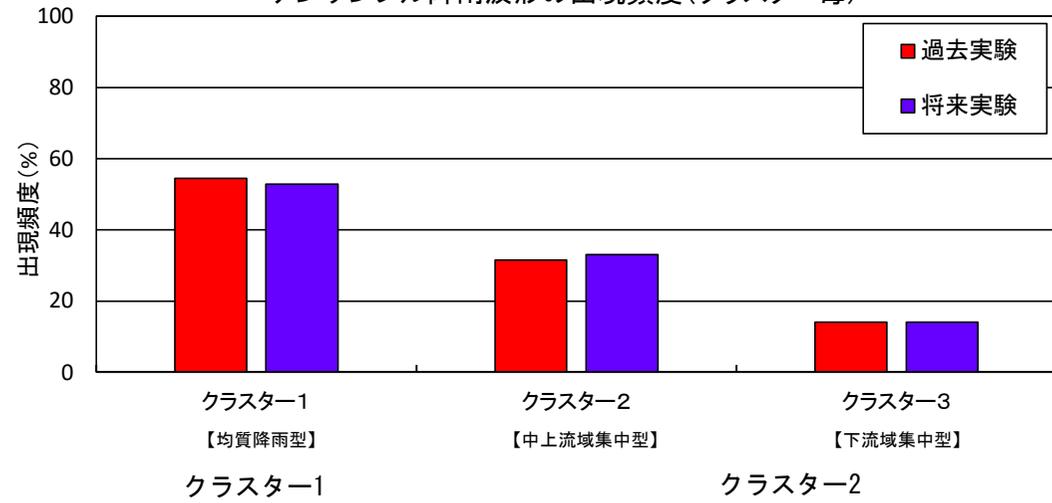
- 基本高水の設定に用いる計画対象の降雨波形群は、対象流域において大規模洪水を生起し得る様々なパターンの降雨波形等を含む必要がある。
- これまでは、実際に生じた降雨波形のみを計画対象の降雨波形としてきたが、気候変動等による降雨特性の変化によって、追加すべき降雨波形がないかを確認するため、アンサンブル将来予測降雨波形を用いて空間分布のクラスター分析を行い、将来発生頻度が高まるものの計画対象の実績降雨波形が含まれていないクラスターの確認を実施。
- その結果、主要洪水はクラスター1、2と評価されたため、計画対象降雨の降雨量483mm/12hrに近い25洪水のアンサンブル予測から、主要洪水に含まれないクラスター3に該当する降雨波形の4洪水を抽出した。
- 抽出した洪水の降雨波形を、気候変動を考慮した1/100確率規模の降雨量まで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。

空間クラスター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 (古庄地点)

洪水年月日	基準地点古庄上流域		拡大率	古庄地点基本高水のピーク流量 (m ³ /s)	クラスター	
	実績雨量 (mm/12hr)	計画雨量 (mm/12hr)				
主要洪水群						
S36.10.27	283.5	483	1.705	8,197	1	
S43.7.29	331.8		1.457	8,357	1	
S45.8.21	353.4		1.368	7,481	2	
S46.8.30	378.4		1.277	9,488	1	
H2.9.19	300.4		1.609	12,365	1	
H5.8.10	292.4		1.653	10,396	2	
H9.9.17	288.4		1.676	12,118	2	
H16.8.1	329.1		1.469	8,367	1	
H16.10.20	398.4		1.213	9,665	1	
H23.7.19	397.9		1.215	8,733	2	
H26.8.10	430.0		1.124	10,562	2	
H27.7.17	411.3		1.175	8,527	1	
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						
S36.9.16	290.0		483	1.667	10,709	2
S49.7.7	268.1	1.803		11,629	2	
S50.8.23	309.4	1.562		11,048	2	
H15.8.9	404.1	1.196		8,993	2	
H19.7.15	331.0	1.460		9,042	2	
H21.8.10	311.5	1.552		12,428	2	
H23.9.3	453.6	1.065		8,663	2	
H30.9.30	290.5	1.664		10,510	2	
R1.8.15	306.9	1.575		10,021	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						
MR_m101-2068	506.7	483	0.954	11,028	3	
HA_m105-2082	448.4		1.078	10,063	3	
HA_m101-2089	448.4		1.078	10,659	3	
m008-2003	512.9		0.942	7,441	3	

アンサンブル降雨波形の出現頻度 (クラスター毎)



※「主要洪水群」に含まれないクラスターに該当する降雨パターンを「アンサンブル将来予測降雨波形データ」から4洪水抽出した。

- 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。
- その結果、棄却した13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（基準地点と小流域の比率）以内に収まる洪水としては、9洪水を棄却とせず、参考波形として活用。

棄却洪水におけるアンサンブル将来降雨波形を用いた検証

d2PDF（将来実験）から計画降雨量近傍（20洪水）のアンサンブル降雨波形を抽出して以下のチェックを実施

小流域のチェック

各波形について、継続時間内の小流域の流域平均雨量/流域平均雨量を求める（各小流域の流域全体に対する雨量の比率）

時間分布のチェック

各波形について、短時間（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）



d2PDF アンサンブル	年	月	日	古庄上流域 (782.4km ²)		上流域 (268.3km ²)		中流域 (226.3km ²)		下流域 (287.8km ²)	
				予測雨量① (mm/12h)	比率②/①	予測雨量③ (mm/12h)	比率④/①	予測雨量⑤ (mm/12h)	比率⑥/①		
HA_m101①	2070	07	21	507.8	1.09	562.7	1.11	418.0	0.82		
MR_m101①	2068	07	15	506.7	0.60	638.6	1.26	582.2	1.15		
GF_m105①	2074	07	31	493.3	1.17	576.7	1.17	338.2	0.69		
HA_m101②	2071	08	09	483.4	1.38	660.5	1.37	162.8	0.34		
MR_m101②	2070	07	09	474.5	1.06	492.6	1.04	429.7	0.91		
MR_m105①	2070	08	24	468.3	1.05	508.5	1.09	410.4	0.88		
GF_m105②	2068	08	04	465.4	1.00	519.5	1.12	418.4	0.90		
HA_m101③	2077	08	18	460.0	1.07	532.4	1.16	366.3	0.80		
MR_m105②	2067	09	18	457.8	0.87	548.2	1.20	432.3	0.94		
CC_m105	2088	09	16	524.3	0.86	616.1	1.61	328.6	0.63		
MR_m101③	2066	07	21	519.2	1.19	580.5	1.12	378.4	0.72		
MR_m101④	2090	07	06	510.6	1.37	507.9	0.99	335.4	0.66		
HA_m101④	2074	07	23	455.3	1.01	512.8	1.13	395.6	0.87		
GF_m105③	2073	09	07	452.5	1.07	525.6	1.16	357.9	0.79		
HA_m105	2082	08	12	448.4	0.46	285.9	0.64	785.8	1.75		
MP_m101	2077	06	30	451.5	0.83	533.9	1.18	447.0	0.99		
MI_m101	2073	07	24	449.4	1.18	501.5	1.12	322.4	0.72		
GF_m105④	2070	08	01	449.2	1.14	476.5	1.06	359.8	0.80		
HA_m101⑤	2089	08	11	448.4	0.26	558.9	1.25	650.1	1.45		
MP_m105	2061	07	17	436.7	1.18	502.2	1.15	305.4	0.70		

d2PDF アンサンブル	年	月	日	古庄上流域平均		比率②/①
				予測雨量① (mm/12h)	予測雨量② (mm/6h)	
HA_m101①	2070	07	21	507.8	335.9	0.66
MR_m101①	2068	07	15	506.7	337.0	0.67
GF_m105①	2074	07	31	493.3	335.5	0.68
HA_m101②	2071	08	09	483.4	340.6	0.70
MR_m101②	2070	07	09	474.5	308.6	0.65
MR_m105①	2070	08	24	468.3	307.1	0.66
GF_m105②	2068	08	04	465.4	281.1	0.60
HA_m101③	2077	08	18	460.0	292.6	0.64
MR_m105②	2067	09	18	457.8	260.8	0.57
CC_m105	2088	09	16	524.3	319.3	0.61
MR_m101③	2066	07	21	519.2	297.2	0.57
MR_m101④	2090	07	06	510.6	383.3	0.75
HA_m101④	2074	07	23	455.3	288.5	0.63
GF_m105③	2073	09	07	452.5	273.6	0.60
HA_m105	2082	08	12	448.4	299.9	0.67
MP_m101	2077	06	30	451.5	252.5	0.56
MI_m101	2073	07	24	449.4	278.6	0.62
GF_m105④	2070	08	01	449.2	266.1	0.59
HA_m101⑤	2089	08	11	448.4	285.0	0.64
MP_m105	2061	07	17	436.7	273.5	0.63

C流域等の流域平均雨量
(A B C) 流域平均雨量

予測降雨波形	上流域	中流域	下流域
最大	1.38	1.61	1.75

予測降雨波形	古庄上流
最大	0.75

生起難しいと判断される洪水

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等のチェックを行う。

棄却した洪水	日付	年	月	日	古庄上流域 (782.4km ²)		上流域 (268.3km ²)		中流域 (226.3km ²)		下流域 (287.8km ²)	
					実績雨量 (mm/12h)	計画雨量① (mm/12h)	拡大率	拡大後雨量② (mm/12h)	②/①	拡大後雨量③ (mm/12h)	③/①	拡大後雨量④ (mm/12h)
S36.9.16	1961	9	16	290.0	483.3	1.667	580.5	1.20	529.3	1.10	356.2	0.74
S49.7.7	1974	7	7	268.1	483.3	1.803	519.4	1.07	653.1	1.35	389.8	0.81
S50.8.23	1975	8	23	309.4	483.3	1.562	517.2	1.07	608.0	1.26	353.7	0.73
S54.9.30	1979	9	30	252.7	483.3	1.913	552.1	1.14	580.8	1.20	345.7	0.72
S62.10.17	1987	10	17	335.0	483.3	1.443	588.8	1.22	555.9	1.15	331.3	0.69
H15.8.9	2003	8	9	404.1	483.3	1.196	568.8	1.18	492.4	1.02	399.3	0.83
H16.8.30	2004	8	30	291.1	483.3	1.660	682.3	1.41	529.9	1.10	264.3	0.55
H17.9.7	2005	9	7	283.4	483.3	1.705	688.8	1.43	507.9	1.05	275.4	0.57
H19.7.15	2007	7	15	331.0	483.3	1.460	589.7	1.22	481.4	1.00	384.7	0.80
H21.8.10	2009	8	10	311.5	483.3	1.552	612.0	1.27	600.9	1.24	293.2	0.61
H23.9.3	2011	9	3	453.6	483.3	1.065	560.7	1.16	499.7	1.03	422.7	0.87
H30.9.30	2018	9	30	290.5	483.3	1.664	584.4	1.21	500.0	1.03	388.2	0.80
R1.8.15	2019	8	15	306.9	483.3	1.575	624.6	1.29	583.0	1.21	283.7	0.59

棄却した洪水	日付	年	月	日	古庄上流域平均			
					実績雨量 (mm/12h)	計画雨量① (mm/12h)	拡大率	拡大後雨量② (mm/6h)
S36.9.16	1961	9	16	290.0	483.3	1.667	290.2	0.60
S49.7.7	1974	7	7	268.1	483.3	1.803	306.7	0.63
S50.8.23	1975	8	23	309.4	483.3	1.562	298.2	0.62
S54.9.30	1979	9	30	252.7	483.3	1.913	412.6	0.85
S62.10.17	1987	10	17	335.0	483.3	1.443	380.7	0.79
H15.8.9	2003	8	9	404.1	483.3	1.196	274.9	0.57
H16.8.30	2004	8	30	291.1	483.3	1.660	314.4	0.65
H17.9.7	2005	9	7	283.4	483.3	1.705	303.7	0.63
H19.7.15	2007	7	15	331.0	483.3	1.460	248.5	0.51
H21.8.10	2009	8	10	311.5	483.3	1.552	320.7	0.66
H23.9.3	2011	9	3	453.6	483.3	1.066	292.1	0.60
H30.9.30	2018	9	30	290.5	483.3	1.664	361.4	0.75
R1.8.15	2019	8	15	306.9	483.3	1.575	280.7	0.58

参考波形として活用 (9洪水) ←

棄却洪水

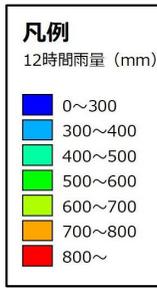
棄却洪水を参考波形として採用した結果の分析

○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した結果、棄却した13洪水のうち9洪水が将来的に生起し難いとは言えない結果となった。

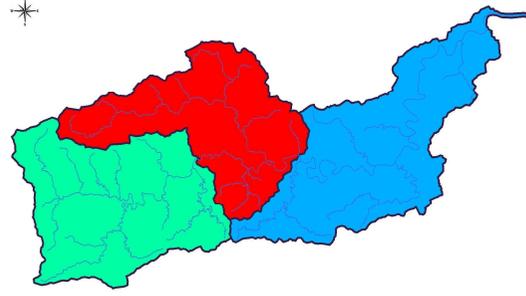
○この再検証に用いたアンサンブル予測降雨波形の雨量を分析すると、棄却基準値となる各小流域におけるアンサンブル予測降雨波形の最大値は、他の降雨波形と比較すると、特に中流域や下流域において値が突出したものであったことから、結果的に多くの波形を参考波形として活用する結果になったと推察される。

棄却洪水におけるアンサンブル将来降雨波形を用いた検証(小流域)

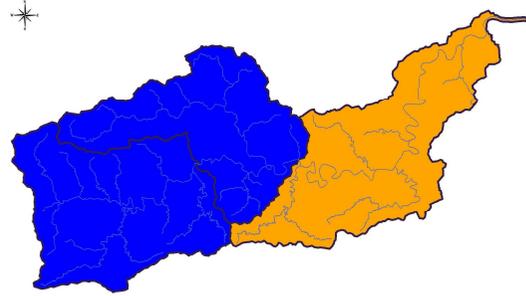
洪水	年	月	日	古庄上流域 (782.4km ²)		上流域 (268.3km ²)		中流域 (226.3km ²)		下流域 (287.8km ²)	
				実績雨量① (mm/12h)	計画雨量② (mm/12h)	②/①	計画雨量③ (mm/12h)	③/①	計画雨量④ (mm/12h)	④/①	
HA_m101①	2070	07	21	507.8	551.1	1.09	562.7	1.11	418.0	0.82	
MR_m101①	2068	07	15	506.7	303.9	0.60	638.6	1.26	582.2	1.15	
GF_m105①	2074	07	31	493.3	579.0	1.17	576.7	1.17	338.2	0.69	
HA_m101②	2071	08	09	483.4	668.2	1.38	660.5	1.37	162.8	0.34	
MR_m101②	2070	07	09	474.5	503.6	1.06	492.6	1.04	429.7	0.91	
MR_m105①	2070	08	24	468.3	491.9	1.05	508.5	1.09	410.4	0.88	
GF_m105②	2068	08	04	465.4	464.5	1.00	519.5	1.12	418.4	0.90	
HA_m101③	2077	08	18	460.0	491.2	1.07	532.4	1.16	366.3	0.80	
MR_m105②	2067	09	18	457.8	398.2	0.87	548.2	1.20	432.3	0.94	
CC_m105	2088	09	16	524.3	451.8	0.86	846.4	1.61	328.6	0.63	
MR_m101③	2066	07	21	519.2	616.2	1.19	580.5	1.12	373.4	0.72	
MR_m101④	2090	07	06	510.6	698.4	1.37	507.9	0.99	335.4	0.66	
HA_m101④	2074	07	23	455.3	460.3	1.01	512.8	1.13	395.6	0.87	
GF_m105③	2073	09	07	452.5	483.1	1.07	525.6	1.16	357.9	0.79	
HA_m105	2082	08	12	448.4	206.9	0.46	285.9	0.64	785.8	1.75	
MP_m101	2077	06	30	451.5	375.0	0.83	533.9	1.18	447.0	0.99	
MI_m101	2073	07	24	449.4	530.3	1.18	501.5	1.12	322.4	0.72	
GF_m105④	2070	08	01	449.2	513.2	1.14	476.5	1.06	359.8	0.80	
HA_m101⑤	2089	08	11	448.4	115.5	0.26	558.9	1.25	650.1	1.45	
MP_m105	2061	07	17	436.7	517.2	1.18	502.2	1.15	305.4	0.70	



① HA_m101②_2071年 (中上流域集中)

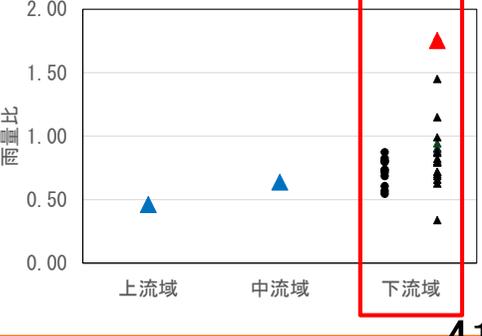
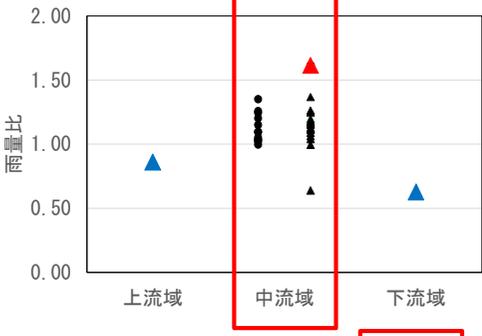
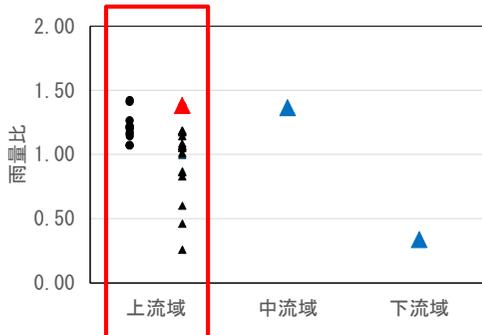


② CC_m105_2088年 (均質降雨)



③ HA_m105_2082年 (下流域集中)

▲▲▲: アンサンブル (赤が最大値)
●: 実績 (棄却した洪水)



予測降雨波形	上流域	中流域	下流域
最大	1.38	1.61	1.75

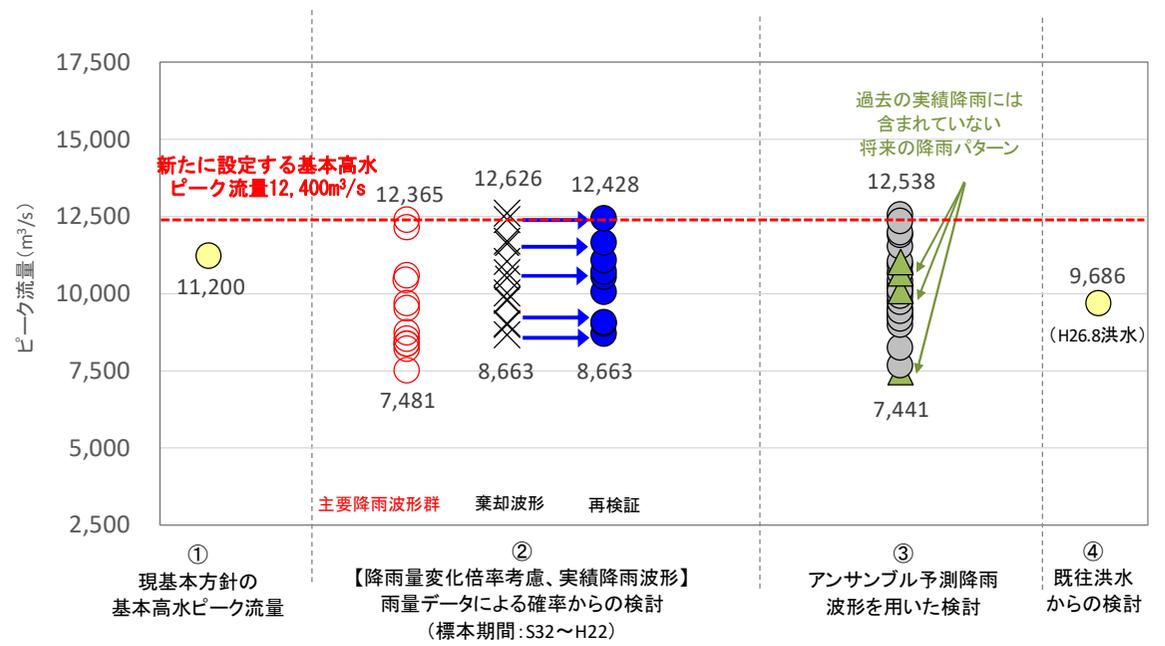
■: 生起し難いと判断される洪水

棄却した洪水	日付	年	月	日	古庄上流域 (782.4km ²)		拡大率	上流域 (268.3km ²)		中流域 (226.3km ²)		下流域 (287.8km ²)	
					実績雨量 (mm/12h)	計画雨量① (mm/12h)		拡大後雨量② (mm/12h)	②/①	拡大後雨量③ (mm/12h)	③/①	拡大後雨量④ (mm/12h)	④/①
S36.9.16	1961	9	16	290.0	483.3	1.667	580.5	1.20	529.3	1.10	356.2	0.74	
S49.7.7	1974	7	7	268.1	483.3	1.803	519.4	1.07	653.1	1.35	389.8	0.81	
S50.8.23	1975	8	23	309.4	483.3	1.562	517.2	1.07	608.0	1.26	353.7	0.73	
S54.9.30	1979	9	30	252.7	483.3	1.913	552.1	1.14	580.8	1.20	345.7	0.72	
S62.10.17	1987	10	17	335.0	483.3	1.443	588.8	1.22	555.9	1.15	331.3	0.69	
H15.8.9	2003	8	9	404.1	483.3	1.196	568.8	1.18	492.4	1.02	399.3	0.83	
H16.8.30	2004	8	30	291.1	483.3	1.660	682.3	1.41	529.9	1.10	264.3	0.55	
H17.9.7	2005	9	7	283.4	483.3	1.705	688.8	1.43	507.9	1.05	275.4	0.57	
H19.7.15	2007	7	15	331.0	483.3	1.460	589.7	1.22	481.4	1.00	384.7	0.80	
H21.8.10	2009	8	10	311.5	483.3	1.552	612.0	1.27	600.9	1.24	293.2	0.61	
H23.9.3	2011	9	3	453.6	483.3	1.065	560.7	1.16	499.7	1.03	422.7	0.87	
H30.9.30	2018	9	30	290.5	483.3	1.664	584.4	1.21	500.0	1.03	388.2	0.80	
R1.8.15	2019	8	15	306.9	483.3	1.575	624.6	1.29	583.0	1.21	283.7	0.59	

※上記は小流域のみの再検証結果であるが、別途行っている時間分布の再検証において2洪水棄却され、最終的に計4洪水が棄却されている。

○ 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12,400m³/s程度であり、那賀川水系那賀川における基本高水のピーク流量は、基準地点古庄において12,400m³/sと設定した。

基本高水の設定に係る総合的判断



× : 地域分布、時間分布から著しい引き伸ばしとなっていると考えられる洪水

【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、将来実験）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：計画対象降雨の降雨量（483mm/12hr）近傍の洪水を抽出

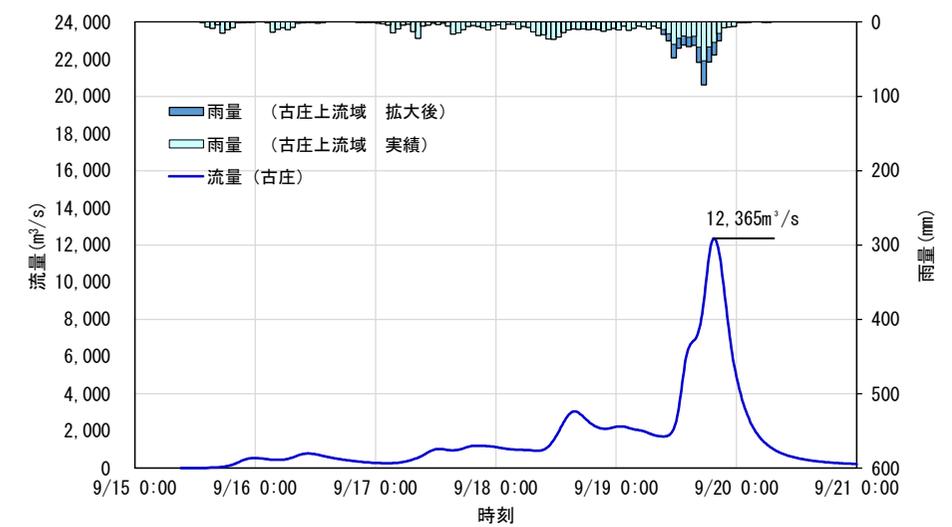
○ : 気候変動予測モデルによる将来気候（2℃上昇）のアンサンブル降雨波形

▲ : 過去の実績降雨（主要洪水波形）には含まれていない将来増加する降雨パターン（古庄地点では、計画降雨量近傍のクラスター3に該当する4洪水を抽出）

④既往洪水からの検討：戦後最大となった平成26年8月洪水

新たに設定する基本高水

引き延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平成2年9月波形

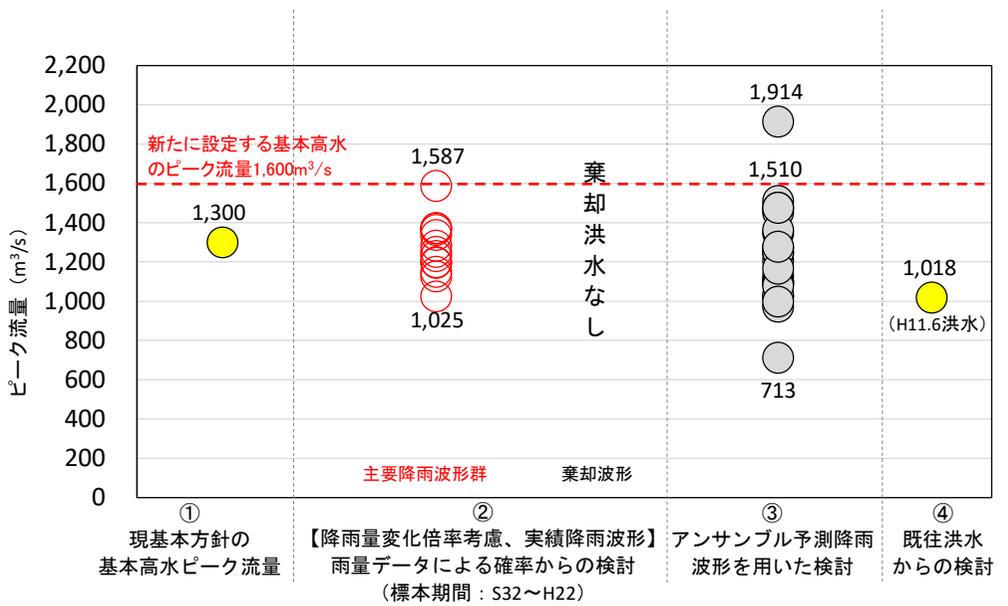


河道と洪水調節施設等への配分の検討に用いる主要降雨波形群

洪水年月日	古庄上流域平均			基準地点古庄基本高水のピーク流量 (m ³ /s)	洪水年月日	古庄上流域平均			基準地点古庄基本高水のピーク流量 (m ³ /s)
	実績雨量 (mm/12hr)	計画雨量 (mm/12hr)	拡大率			実績雨量 (mm/12hr)	計画雨量 (mm/12hr)	拡大率	
S. 36. 10. 27	283.5	483	1.704	8,197	H. 9. 9. 17	288.4	483	1.675	12,118
S. 43. 7. 29	331.8	483	1.456	8,357	H. 16. 8. 1	329.1	483	1.468	8,367
S. 45. 8. 21	353.4	483	1.367	7,481	H. 16. 10. 20	398.4	483	1.212	9,665
S. 46. 8. 30	378.4	483	1.276	9,488	H. 23. 7. 19	397.9	483	1.214	8,733
H. 2. 9. 19	300.4	483	1.608	12,365	H. 26. 8. 10	430.0	483	1.123	10,562
H. 5. 8. 10	292.4	483	1.652	10,396	H. 27. 7. 17	411.3	483	1.174	8,527

○ 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1,600m³/s程度であり、那賀川水系桑野川における基本高水のピーク流量は、基準地点大原において1,600m³/sと設定した。

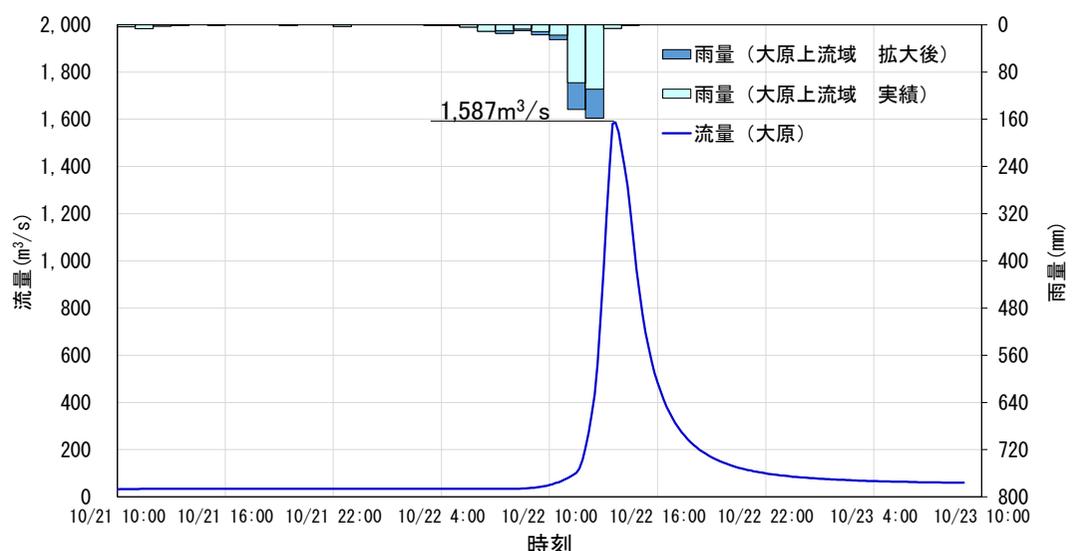
基本高水の設定に係る総合的判断



- 【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℃上昇時の降雨量の変化倍率1.1倍）を考慮した検討
 - 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（368mm/6h）近傍の洪水を抽出
○：気候変動予測モデルによる将来気候（2℃上昇）のアンサンブル降雨波形
 - ④ 既往洪水からの検討：戦後最大となった平成11年6月洪水

新たに設定する基本高水

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平成10年9月波形



洪水名	基準地点大原上流域			基準地点大原
	実績雨量 (mm/6hr)	拡大率	計画規模の降雨量 × 1.1倍 (mm/6hr)	基本高水のピーク流量 (m ³ /s)
S.40.9.14	252.9	1.455	368	1,196
S.47.7.6	262.0	1.405	368	1,025
H.2.9.19	228.4	1.611	368	1,251
H.10.5.16	194.5	1.892	368	1,371
H.10.9.22	252.9	1.455	368	1,587
H.11.6.29	313.8	1.173	368	1,150
H.16.10.20	194.5	1.892	368	1,127
H.20.4.10	169.3	2.174	368	1,363
H.21.11.11	200.3	1.837	368	1,373
H.22.4.27	225.5	1.632	368	1,337
H.26.8.2	230.6	1.596	368	1,283
H.26.8.10	179.7	2.048	368	1,230
H.28.9.20	259.6	1.418	368	1,199

③ 計画高水流量の検討

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行い、技術的な可能性、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。

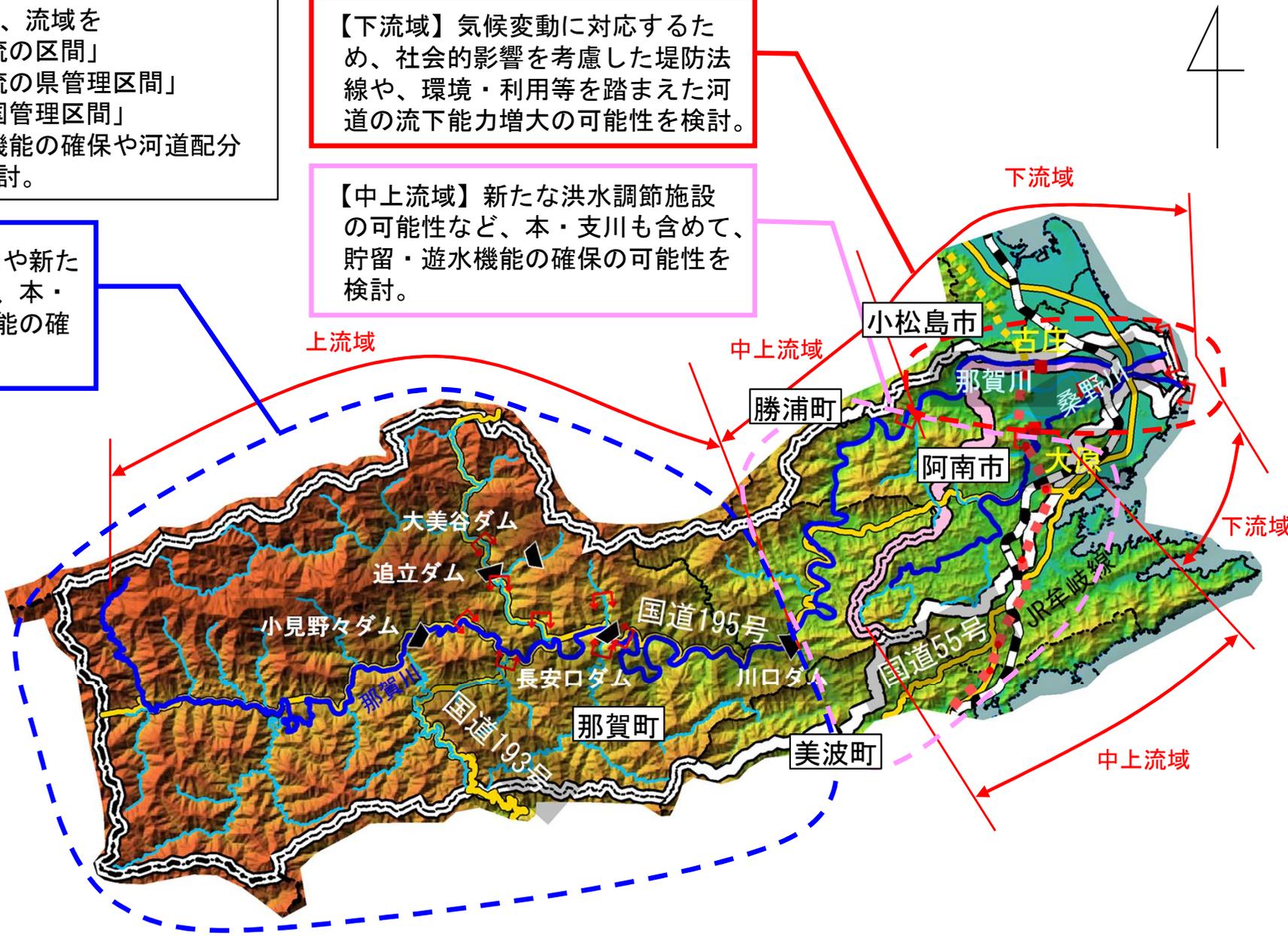
➤ 計画高水の検討にあたっては、流域を
 「上流域：既設ダムより上流の区間」
 「中上流域：基準地点より上流の県管理区間」
 「下流域：基準地点を含む国管理区間」
 の3流域に区分し、貯留・遊水機能の確保や河道配分流量の増大の可能性について検討。

【上流域】 既存ダムの有効活用や新たな洪水調節施設の可能性など、本・支川も含めて、貯留・遊水機能の確保の可能性を検討。

【下流域】 気候変動に対応するため、社会的影響を考慮した堤防法線や、環境・利用等を踏まえた河道の流下能力増大の可能性を検討。

【中上流域】 新たな洪水調節施設の可能性など、本・支川も含めて、貯留・遊水機能の確保の可能性を検討。

凡 例	
■	基準地点
▲	既設ダム
—	那賀川流域
—	桑野川流域
- · - ·	県境
- - -	市町界
—	一般国道
⋯	一般国道（事業中）
⋯	四国横断自動車道（事業中）
—	JR
↑	国管理区間



治水・環境・利用を踏まえた河道配分の検討

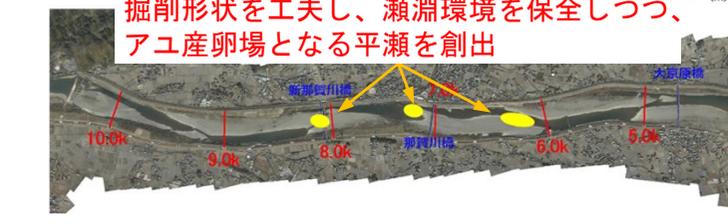
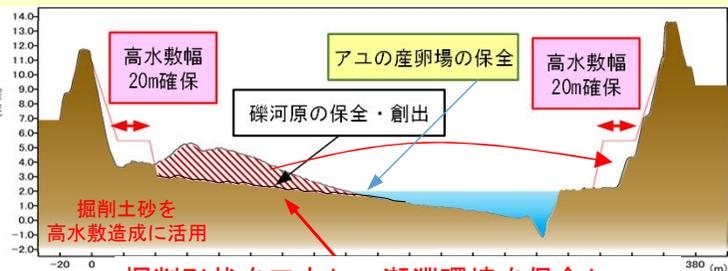
- 那賀川は、交互砂州が形成されており、連続する瀬淵と礫河原が特徴的な河川であると同時に、砂州の移動に伴う局所洗堀という課題を有しており、これまで那賀川特有の河道特性に配慮した整備がなされてきた。これらを踏まえ平成18年に現行の基本方針を策定した。
- 北岸堰より下流の直線区間では、整備が必要な区間は必要高水敷幅20mを確保する際に、対岸砂州を斜め掘削し、平瀬の拡大及びアユの産卵場に適した環境の創出を図るなど、治水対策と河川環境が調和した河川管理を目指した川づくりを進めてきたところである。
- 今回、古庄地点で検討した気候変動を考慮した基本高水流量は12,400m³/sとなり、近年の洪水・降雨の発生による被災を受けて流域自治体の治水対策に対する意識の高まりや現行の基本方針の河道整備の方針も踏まえ、治水・環境・利用を踏まえた河道の流下能力増大の可能性を検討した。

那賀川下流における治水対策と河川環境が調和した川づくりを目指した取り組み

■ アユの産卵場等の保全と創出

流下能力確保のため河道掘削が必要であるが、アユの産卵場や重要種が多く生息するワンド状の湿地環境である干潟（左岸1.0k~2.0k）、絶滅危惧種のコアジサシの繁殖場である河口砂州の保全が必要。

- アユの産卵場となる瀬を保全するために、掘削は、上下流一律で画一的な河道形状を避け、目標とする河道内氾濫原の生態系に応じて掘削深や形状の工夫を行い、掘削後もモニタリングを踏まえた順応的な対応を行う。
- この際、比高差の大きい砂州の切り下げ等を行い、冠水頻度を上げ、樹林化やみお筋の固定化を抑制。
- 樹木伐採・河床整正により、絶滅危惧種のコアジサシ等が利用できる礫河原を保全・創出し、状況をモニタリングする。



■ 必要高水敷幅の確保

北岸堰下流の直線区間は、経年的な交互砂州の移動に伴い下流の水衝部も変化することから、洪水による侵食から堤防を防護するため、過去の被災実績等を考慮して、必要高水敷幅20mを設定。

- 現況の河川の流況や河川敷の利用状況等に配慮。
- 河川整備基本方針に沿って計画的に河川の整備を行うため、600m³/s流量増となる河道配分流量規模の洪水を安全に流下できるよう配慮する。



重要種が多く生息する代償地干潟



コアジサシ繁殖場

■ 河川敷の利用

北岸堰下流の高水敷は、河川利用施設（公園、グラウンド等）として整備されており、伝統行事やイベント、スポーツ等に利用されている。

- 今後も、沿川市民を中心にスポーツや散策、サイクリング等の利用が活発に行われ、今後も施設の利用者数が増加するものと推測される。
- 新たな高水敷整備により、高水敷が連続し、回遊性が向上することで、今後の高水敷利用のさらなる増加効果が期待される。



左岸8k~9k: サッカー



左岸4k~5k: 散策



右岸9k~10k: 野球

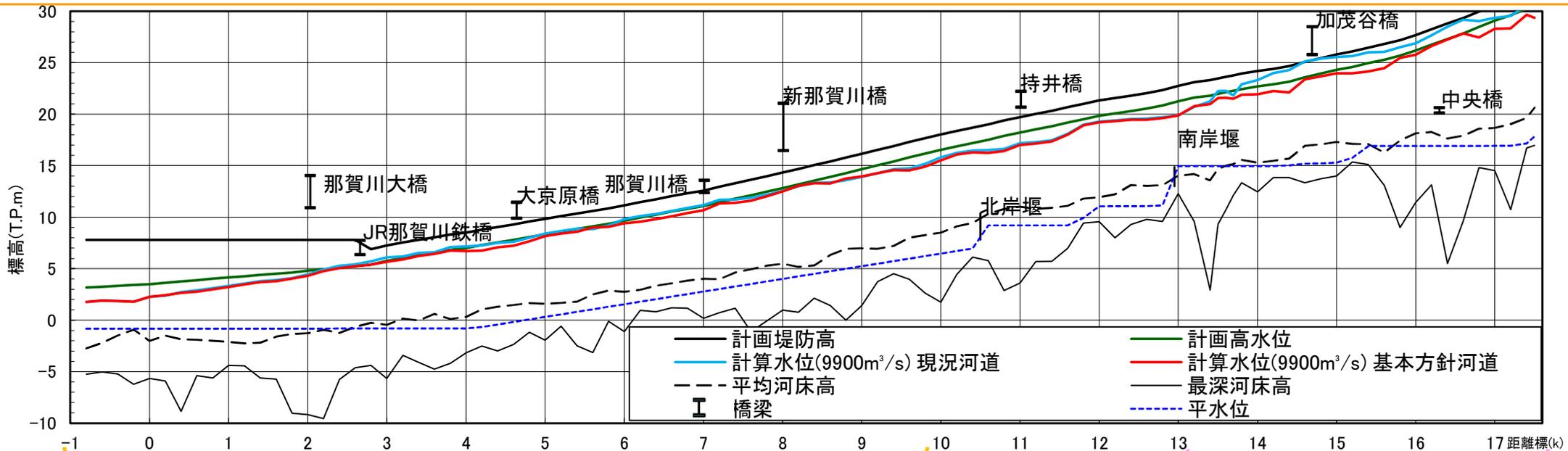


左岸16k~17k: 加茂谷鯉まつり

河道の拡幅の検討においては、河川環境・河川利用との調和を考慮し、那賀川全体で望ましい河川環境、河川空間の保全と創出を図る。

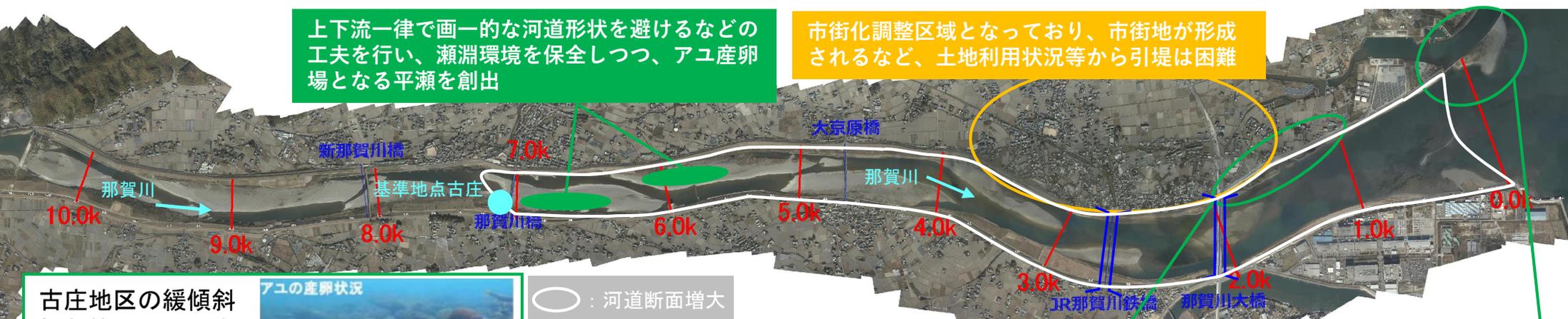
那賀川における河道配分流量（河道配分流量の増大の可能性）

- 河口付近では、絶滅危惧種のコアジサシの繁殖場や多様な生物が生息・生育・繁殖している干潟が形成されている。一方で、過去には河口部での大規模な砂利採取により、下流部において地下水位の低下や塩水化などの問題が発生しており、留意が必要。
- 10kから下流の直線区間では交互砂州が、13kより上流では連続する湾曲によって瀬淵環境が形成されており、良好な環境を有している。一方で下流直線区間では、経年的な交互砂州の発達・移動に伴う局所洗掘の発生が懸念される。



那賀川における河道配分流量（河道配分流量の増大の可能性：-0.8k~10.5k区間） 那賀川水系

- 水位のHWL超過が見られる下流直線区間（-0.8k~10.5k）において河道の拡幅等の可能性について検討した。
- 当該区間では、重要種が多く生息するワンド状の湿地環境である干潟（左岸1.0k~2.0k）、絶滅危惧種のコアジサシの繁殖場である河口砂州、及びアユの産卵場となる平瀬等が存在することから、河道掘削にあたってはこれらの環境の保全に努める。そのうえで主要道路・橋梁や市街化区域等、社会的影響を踏まえた河道の拡幅等の河道断面の増大の可能性を検討した結果、当該区間において9,900m³/sの河道断面が確保可能なことを確認。



上下流一律で画一的な河道形状を避けるなどの工夫を行い、瀬淵環境を保全しつつ、アユ産卵場となる平瀬を創出

市街化調整区域となっており、市街地が形成されるなど、土地利用状況等から引堤は困難

古庄地区の緩傾斜掘削箇所にて、令和3年には、新たにアユの産卵を確認



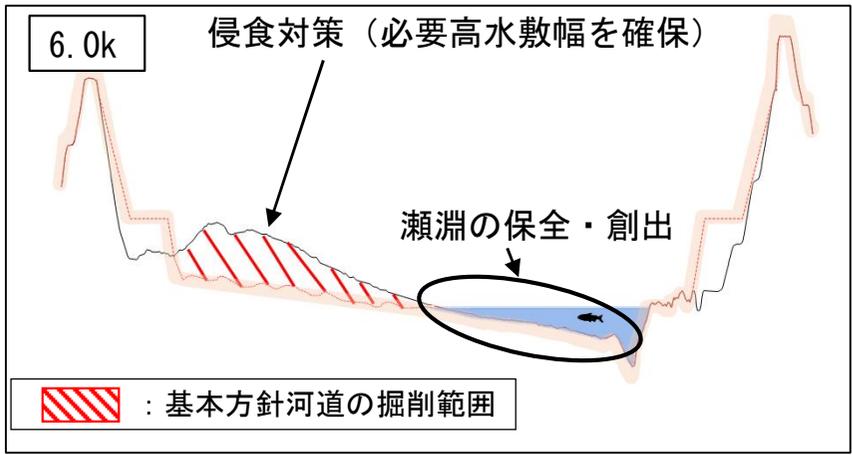
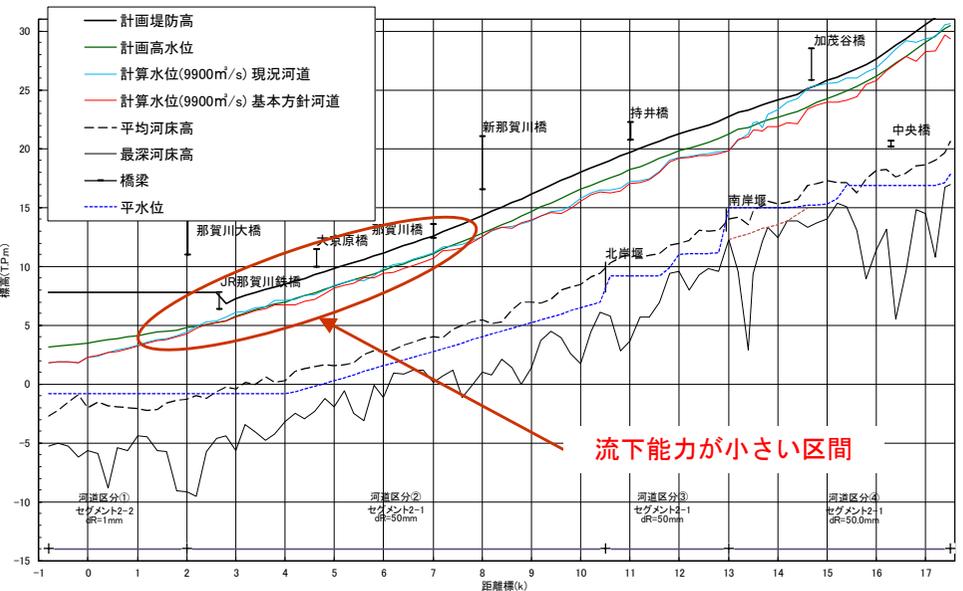
○ : 河道断面増大

多様な干潟生物の生息・生育場となっている湿地環境の保全



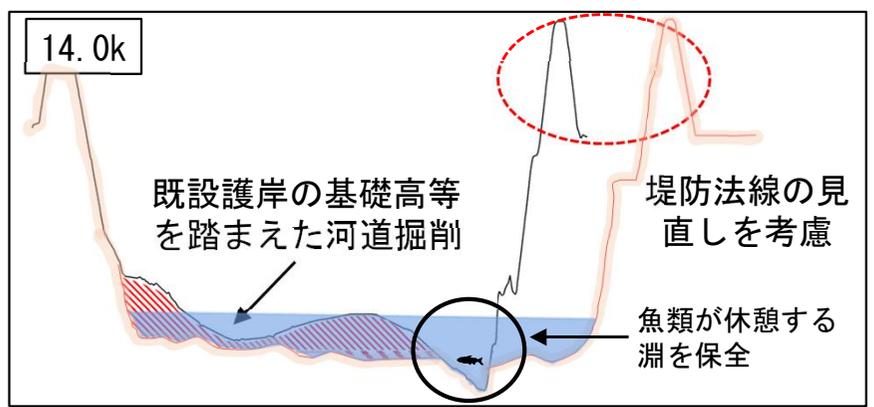
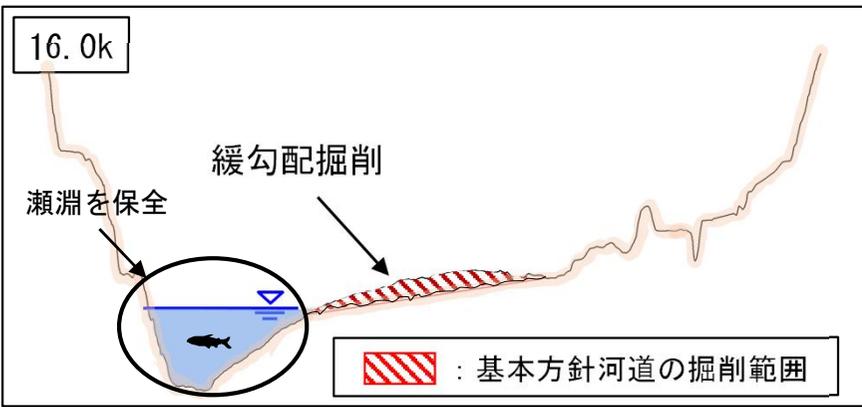
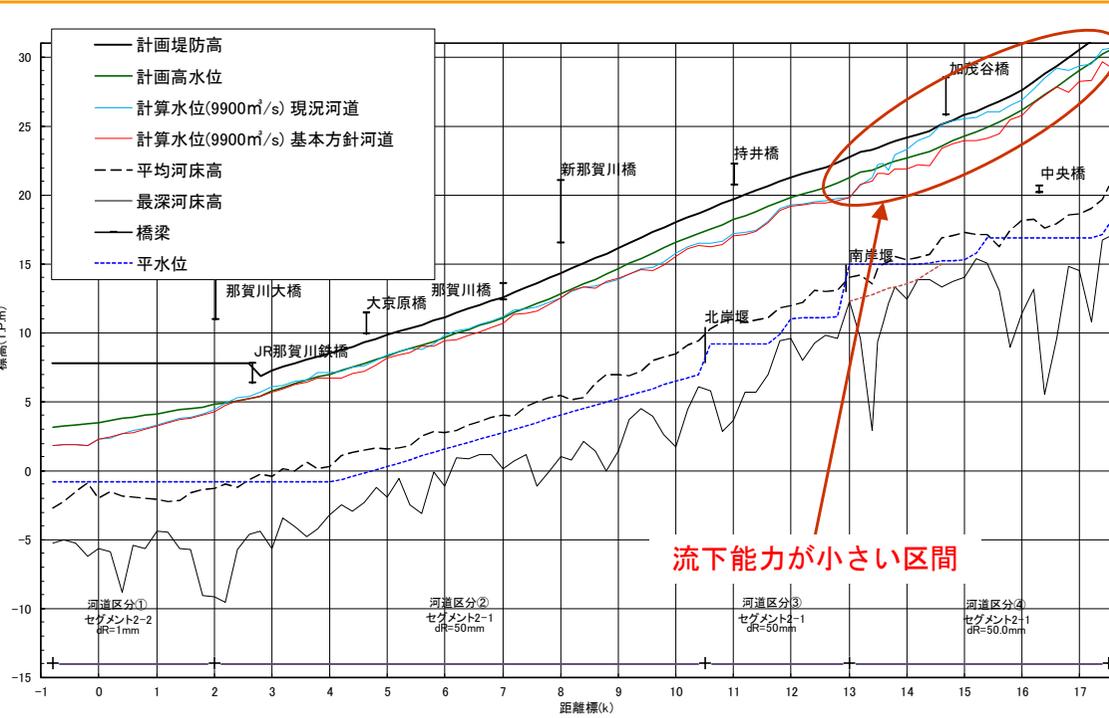
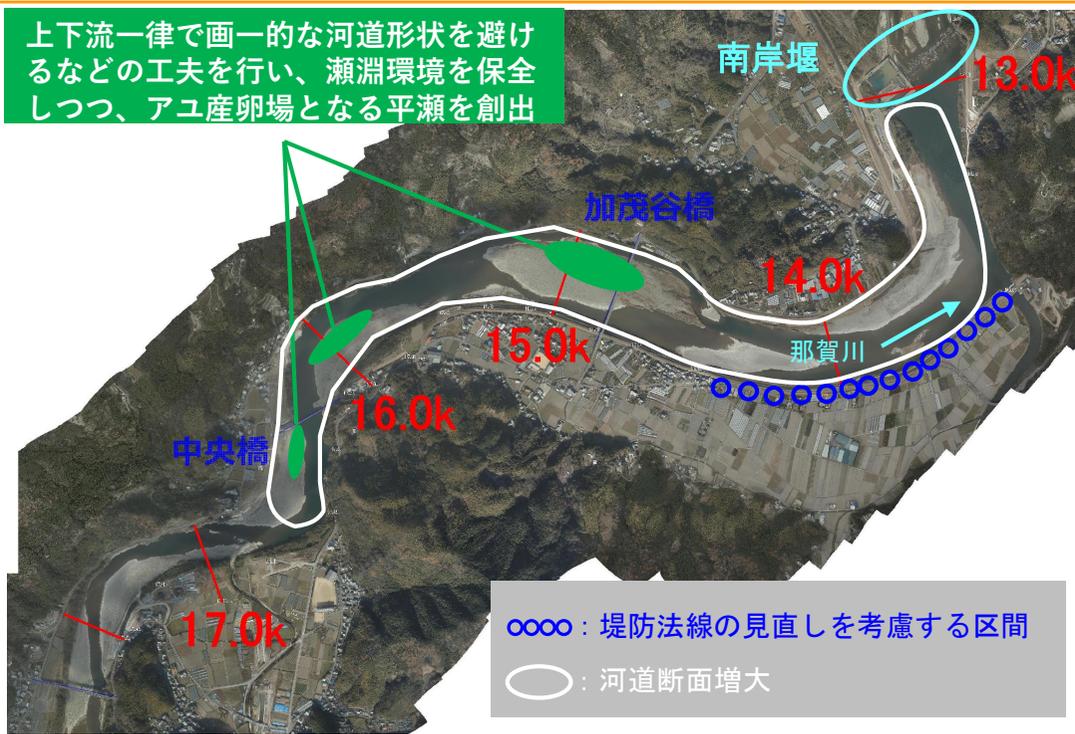
環境保全のため掘削範囲から除外

絶滅危惧種のコアジサシ繁殖場の保全



那賀川における河道配分流量（河道配分流量の増大の可能性：13.0k~17.5k区間） 那賀川水系

○水位のHWL超過が見られる、上流湾曲区間（13.0k~17.5k）において、河道の拡幅等の可能性について検討した。
 ○瀬・淵の保全、河川環境や地下水への影響等を踏まえて河道掘削の可能性の検討や、地形や土地利用の状況等も踏まえ引堤の可能性も検討を行い、引堤や河道掘削による河道断面の増大の可能性を検討した結果、上流湾曲区間で9,900m³/s（基準地点古庄換算：9,900m³/s）の河道断面の確保が可能なことを確認。

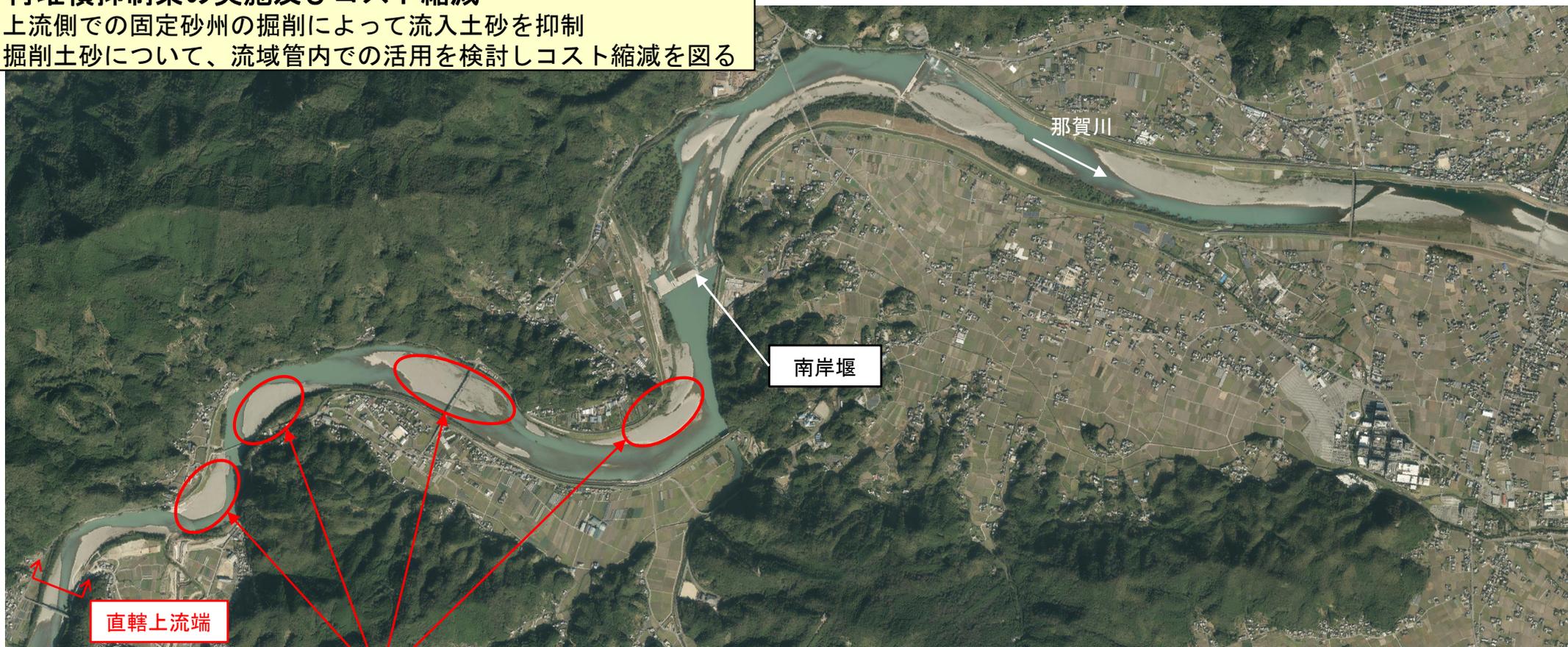


○ 今後想定される流入土砂対策として、河道掘削後の再堆積に対しては以下の視点により、持続可能でコスト縮減につながる維持掘削を行うことを念頭に、効率的・効果的な河道維持管理を目指す。

- ① 緩勾配掘削など維持掘削断面を工夫することにより再堆積しにくい断面形状を検討していく。
- ② 流入土砂の抑制に向け、流下能力ネック箇所及び湾曲部により堆積しやすい箇所に対して、上流側で掘削することで下流側への流入土砂の抑制、かつ維持掘削（固定砂州での陸上掘削）を行うことで、河道内堆積量の抑制を図る。
- ③ 河道掘削により発生した掘削土砂は有料処分ではなく、流域管内での活用（高水敷造成、盛土材、魚類の生息・繁殖環境の場の保全・創出など）を検討し、コスト縮減を図る。

◆再堆積抑制策の実施及びコスト縮減

- ・ 上流側での固定砂州の掘削によって流入土砂を抑制
- ・ 掘削土砂について、流域管内での活用を検討しコスト縮減を図る



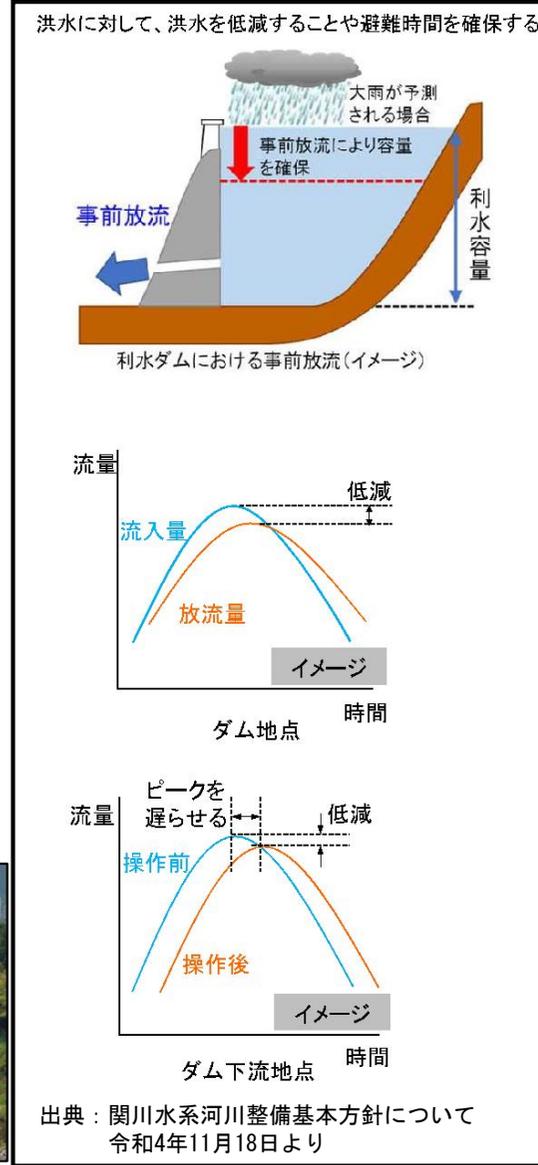
◆ 流下能力ネック箇所である湾曲部に対する流入土砂の抑制
・ 固定砂州の掘削（陸上部での安価な維持掘削など）

◆ 湾曲部における効率的・効果的な維持掘削計画
・ 日常の巡視点検や出水後の河床状況のモニタリング（測量等）により、堆砂状況を把握し、効果的な維持掘削を実施

○那賀川水系の小見野々ダム、大美谷ダム、長安ロダム及び川口ダムについて、既存ダムの有効貯水容量を洪水調節に最大限活用できるように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令和2年5月に治水協定を締結した。

○事前放流により洪水を一時的に貯留することで、下流河川の水位を低減できる可能性があるため、氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策の一つとして、被害を軽減させる流域治水を推進していく。

ダム名	小見野々ダム	大美谷ダム	長安ロダム	川口ダム
河川名	那賀川	大美谷川	那賀川	那賀川
ダム形式	アーチ式ダム	アーチ式ダム	重力式コンクリートダム	重力式コンクリートダム
ダム管理者	四国電力（株）	四国電力（株）	徳島県（建設） 国土交通省（改造）	徳島県
流域面積	271.3 (km ²)	101.72 (km ²)	538.9 (km ²)	657.3 (km ²)
有効貯水容量	11,420 (千m ³)	309 (千m ³)	36,800 (千m ³)	950 (千m ³)
洪水調節容量	0 (千m ³)	0 (千m ³)	16,800 (千m ³)	0 (千m ³)
洪水調節可能容量	6,239 (千m ³)	269 (千m ³)	1,621 (千m ³)	915 (千m ³)
備考	治水協定を締結 (基準雨量184mm/6hr)	治水協定を締結 (基準雨量184mm/6hr)	治水協定を締結 (基準雨量307mm/12hr)	治水協定を締結 (基準雨量307mm/12hr)



<小見野々ダム>



<大美谷ダム>



<長安ロダム>



<川口ダム>

○治水協定を締結している4ダム（小見野々ダム、長安ロダム、大美谷ダム、川口ダム）を対象に、事前放流により確保可能な容量を活用した洪水調節について、主要洪水波形8波形で基準地点古庄での流量低減効果を試算。
 ○事前放流による基準地点古庄での流量低減効果は約98m³/s～約3m³/sである。

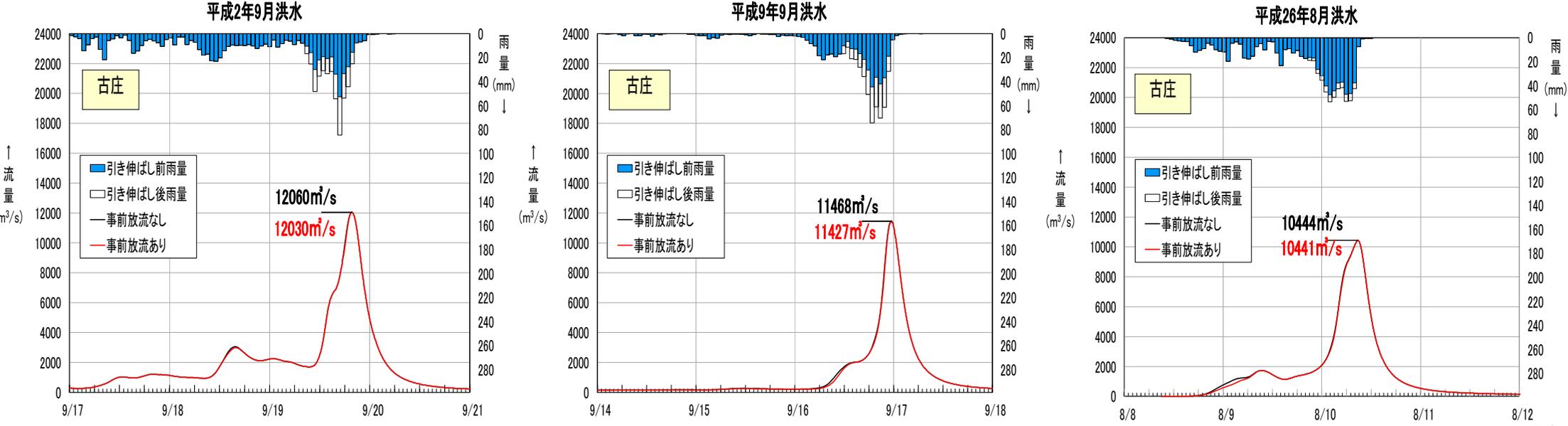
<基準地点古庄 流量>

単位：m³/s

条件		1	2	3	4	5	6	7	8
		昭和46年 8月30日	平成2年 9月19日	平成5年 8月10日	平成9年 9月17日	平成16年 10月20日	平成23年 7月19日	平成26年 8月10日	平成27年 7月17日
基準地点	①事前放流なし	9,244	12,060	10,257	11,468	9,432	8,666	10,444	8,255
最大流量	②事前放流あり	9,200	12,030	10,231	11,427	9,334	8,649	10,441	8,206
低減効果									
①-②		44	30	26	41	98	17	3	49

※①洪水調節容量16,800（千m³）【長安ロダム】
 ※②洪水調節容量18,421（千m³）【長安ロダム】+洪水調節可能容量7,423（千m³）【小見野々ダム・大美谷ダム・川口ダム】
 ※対象降雨量は気候変動を考慮した1/100降雨量483mm/12h

<ハイドロ・ハイトグラフ>



- 那賀川流域には、既存の長安ロダムに加え、既存の利水ダムである小見野々ダムでダム再生事業等を実施中。
- 基準地点古庄の基本高水のピーク流量12,400m³/sに対して洪水調節方策を検討。
- 既存施設の有効活用に加え、流域における新たな洪水調節機能の確保によって2,500m³/sの洪水調節可能であることを確認。

■小見野々ダム（ダム再生事業実施中）

現況諸元



小見野々ダム再生事業

河川名	那賀川水系那賀川
ダム型式	アーチ式
目的	P
堤高	62.5m
集水面積	271.3km ²
有効貯水容量	11,420千m ³ ※
洪水調節容量	0千m ³ ※

※今後、再生事業により洪水調節容量の増大等を図る。

■長安ロダム（ダム改造事業実施中）

現況諸元



長安ロダム改造事業

河川名	那賀川水系那賀川
ダム型式	重力式
目的	F, N, P
堤高	85.5m
集水面積	538.9km ²
有効貯水容量	36,800千m ³
洪水調節容量	16,800千m ³

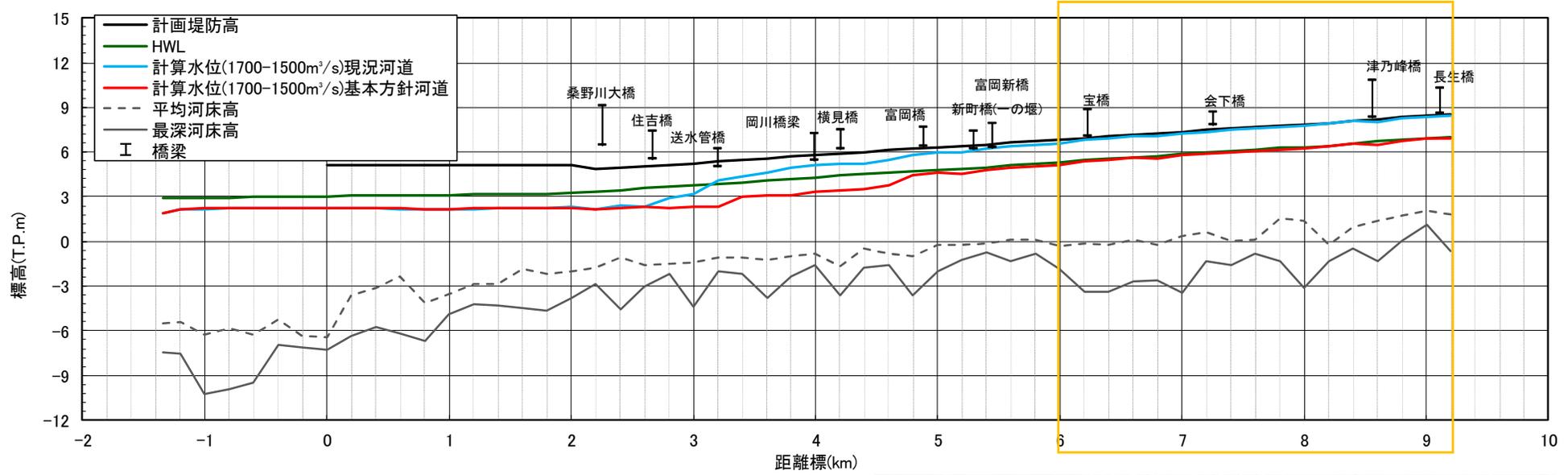
位置図

既存施設の有効活用及び新たな洪水調節機能の確保が可能であることを確認



※記載している数字は、那賀川学識者会議等、現時点の事業計画の内容を記載

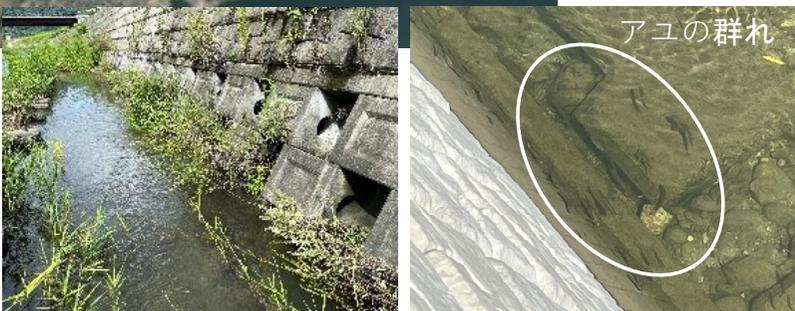
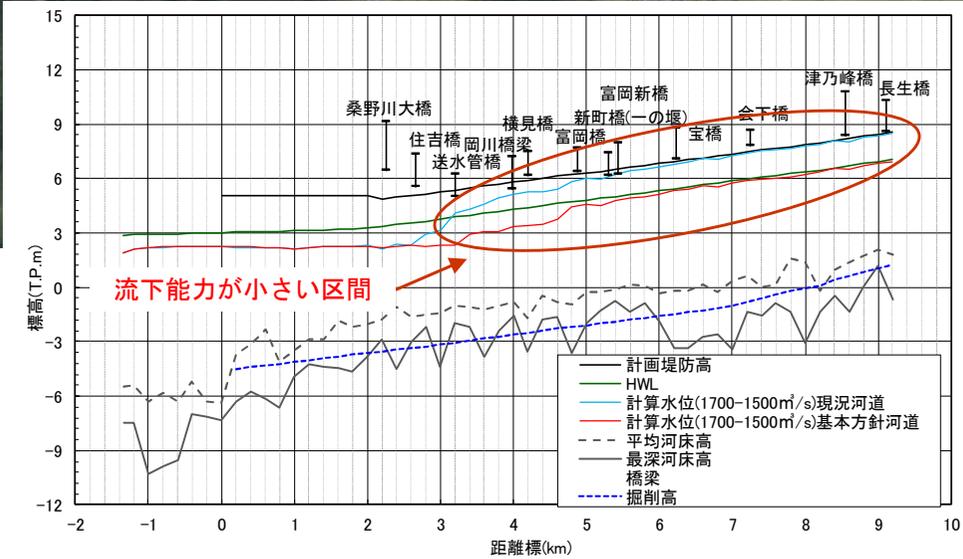
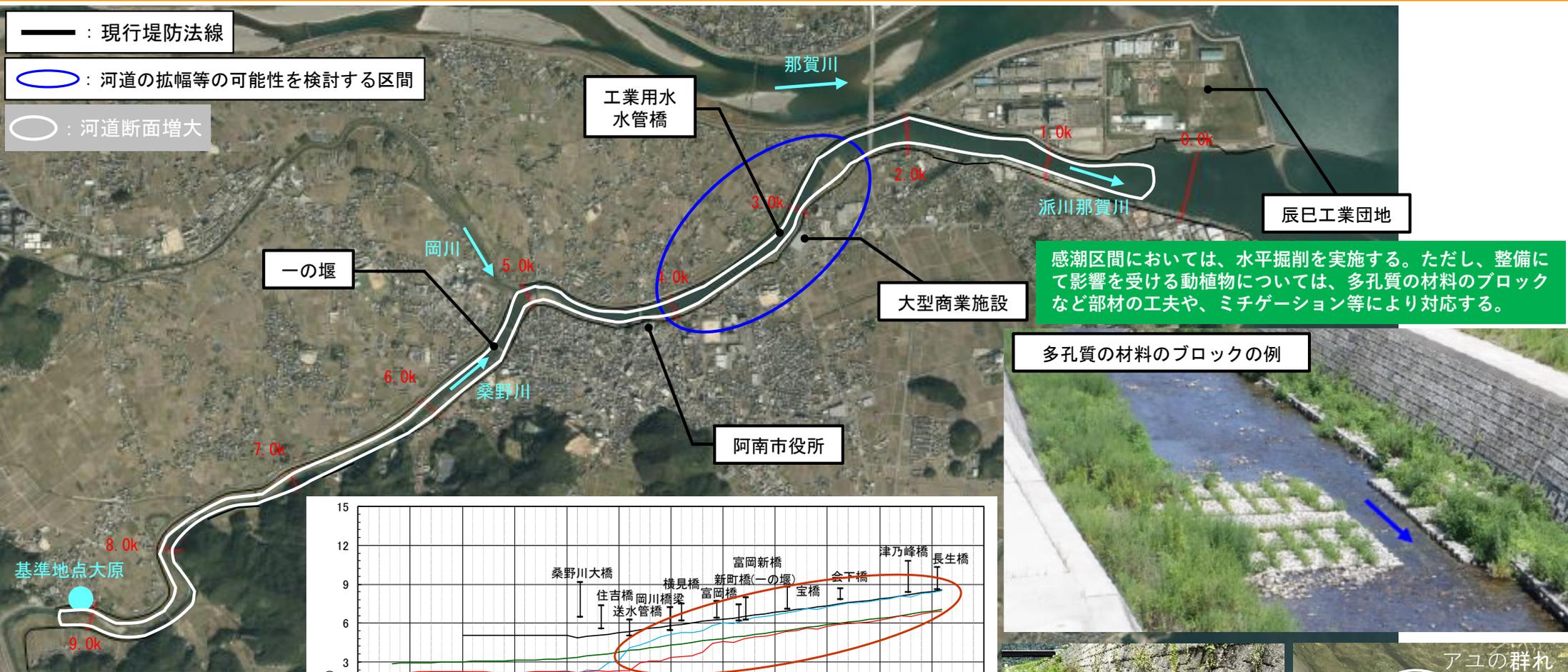
- 全川にわたって連続的に橋梁が存在していることから、既設構造物に配慮した整備が必要。
- 河口から一の堰下流は感潮域のため、既設構造物に影響がない高さまで掘削を行ったとしても生息・生育・繁殖環境や地下水位低下などへの影響は軽微。一方、河岸のコンクリート化により画一的な生息・生育・繁殖環境となっていることから、整備においては護岸の工夫やミチゲーション等の配慮が必要。
- 6.0kより上流区間では、過去の引堤等に伴う家屋移転により再度の引堤は困難。



過去の引堤等に伴う家屋移転により再度の引堤が困難

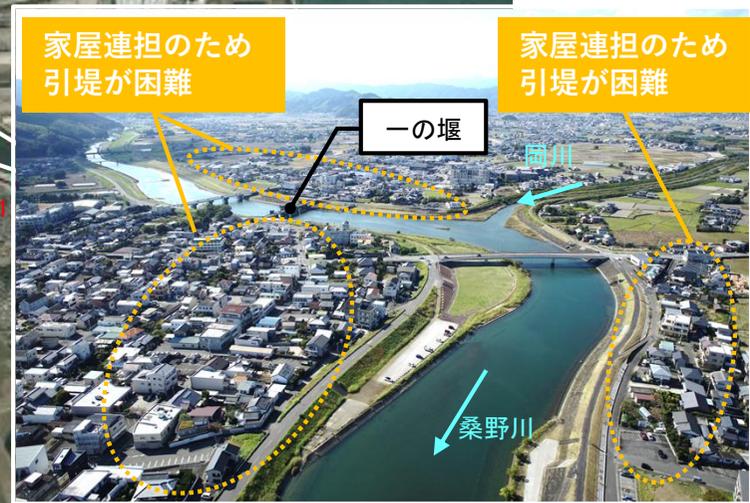
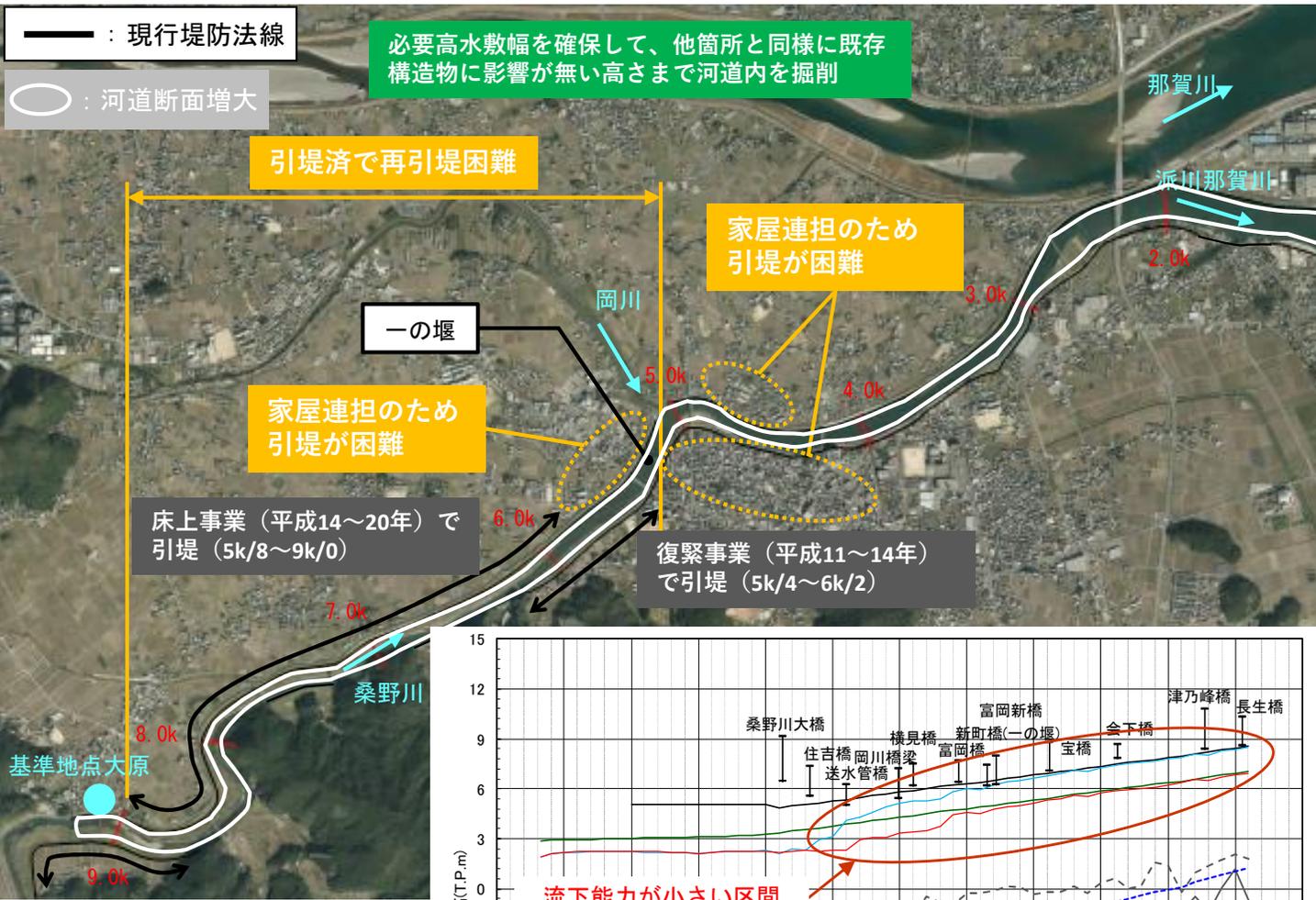
桑野川における河道配分流量（河道配分流量の増大の可能性：-1.34k~5.0k区間） 那賀川水系

- 狭隘部のため水位上昇が見られる、岡川合流後区間（-1.34k~5.0k）において、河道の拡幅等の可能性について検討した。
- 河川環境の保全・創出等様々な観点で検討を行った結果、既存構造物に影響が無い高さまで河道内を掘削した上で、社会的影響を踏まえ河道の拡幅等の可能性を検討し、当該区間（岡川合流後）において1,700m³/s（基準地点大原換算：1,400m³/s）の河道断面の確保が可能であることを確認。

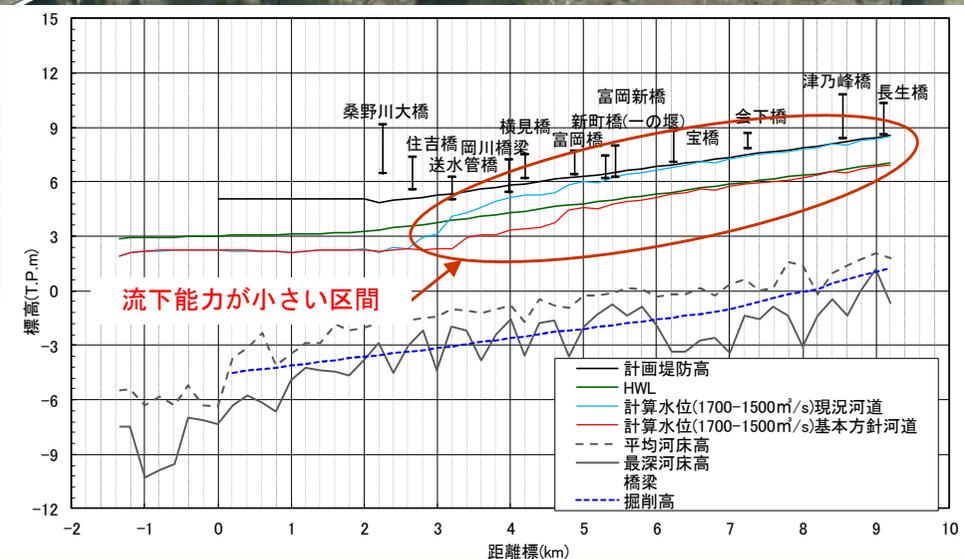


桑野川における河道配分流量（河道配分流量の増大の可能性：5.0k~9.2k区間）

- 岡川合流前区間（5.0k~9.2k）において、6.0kより上流区間では過去の引堤等に伴う家屋移転により再度の引堤は困難。また、5.0k~6.0k区間は河川沿いまで家屋が連担しており引堤は困難。
- 河川環境の保全・創出等様々な観点で検討を行った結果、既存構造物に影響が無い高さまで河道内の掘削をした上で、社会的影響を踏まえた河道の拡幅等の可能性を検討し、基準地点大原において1,400m³/sの河道断面の確保が可能であることを確認。



桑野川現況写真（一の堰付近）



桑野川現況写真（一の堰上流）

洪水調節施設等（桑野川）

- 基準地点大原の基本高水のピーク流量1,600m³/sに対して洪水調節方策を検討。
- 地形や土地利用の状況等も踏まえ、流域における新たな貯留・遊水機能の確保によって200m³/sの洪水調節が可能であることを確認。

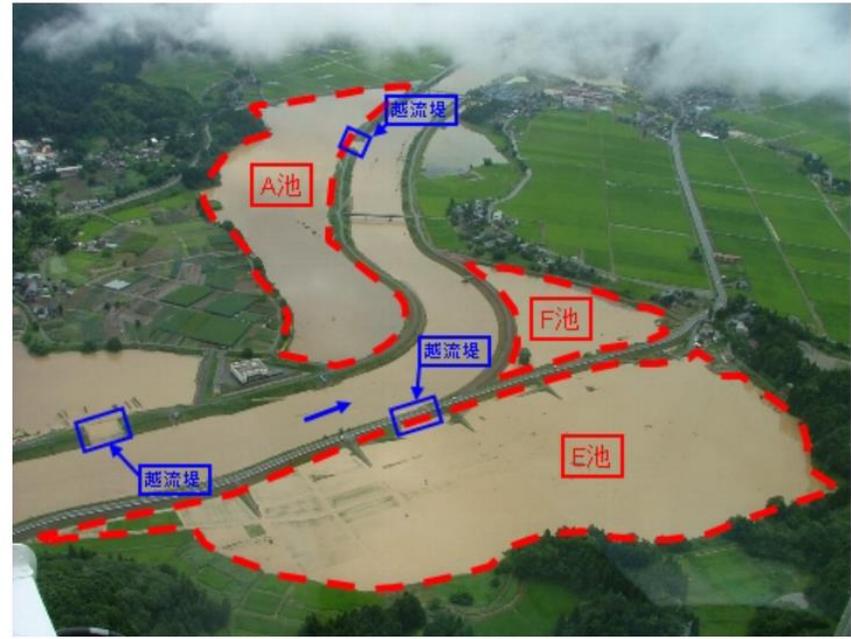
桑野川上流域衛星写真

土地利用等を踏まえ、新たな貯留・遊水機能の確保が可能であることを確認



平成29年1月撮影 衛星写真画像

他河川における遊水地事例(イメージ写真)



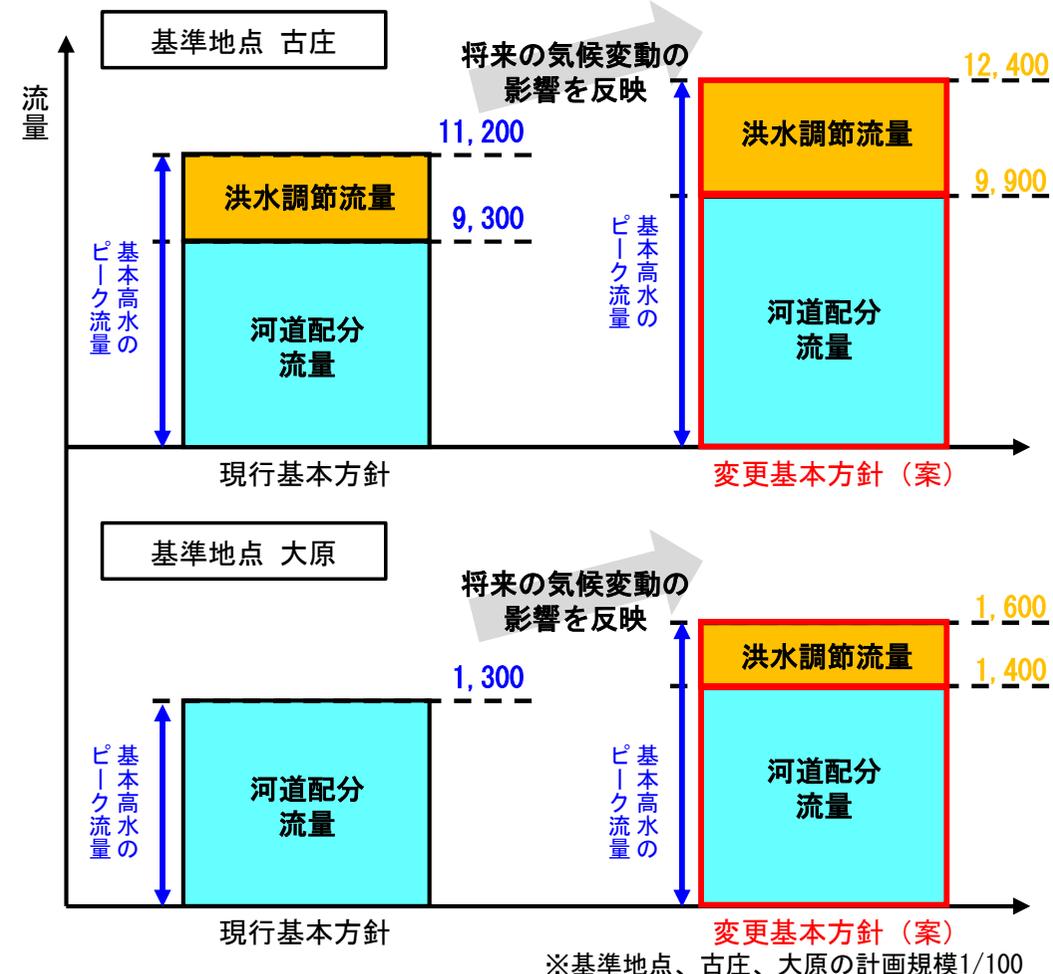
刈谷田川で増水した水が遊水地に流入している様子
 出典：新潟県ウェブサイトより

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那賀川基準地点古庄の基本高水のピーク流量12,400m³/sを、洪水調節施設等により調節し、河道への配分流量を基準地点古庄で9,900m³/sとする。
- 気候変動による降雨量の増加等を考慮し設定した桑野川基準地点大原の基本高水のピーク流量1,600m³/sを、洪水調節施設等により調節し、河道への配分流量を基準地点大原で1,400m³/sとする。

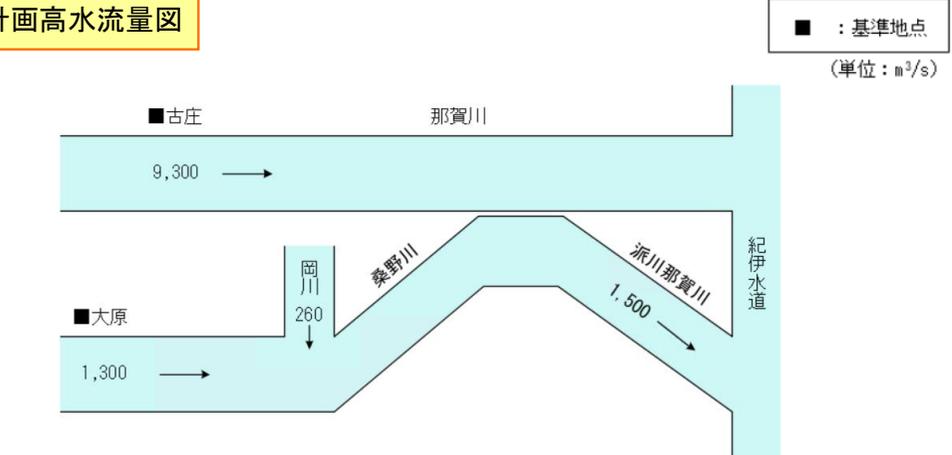
河道と洪水調節施設等の配分流量

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、具体的な施設計画等を今後検討していく。



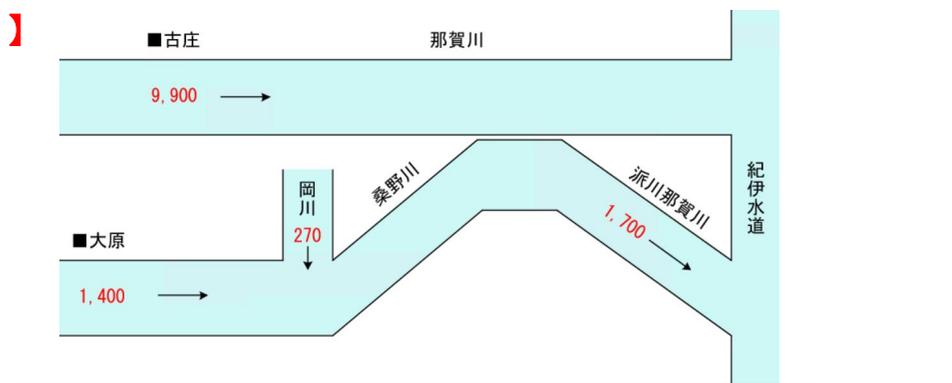
那賀川水系計画高水流量図

【現行】



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)
古庄	11,200	1,900	9,300
大原	1,300	0	1,300

【変更(案)】



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)
古庄	12,400	2,500	9,900
大原	1,600	200	1,400

気候変動を考慮した河口出発水位設定について

- 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H.W.L以下で流下可能かどうかを確認。
- 那賀川水系では、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、一部区間で計画高水位を那賀川で3cm、桑野川で1cm程度超過するが概ねH.W.Lで流下可能であることを確認。
- 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℃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

【那賀川、桑野川における海面水位上昇が出発水位に与える影響】

■ 現行の出発水位の設定方法

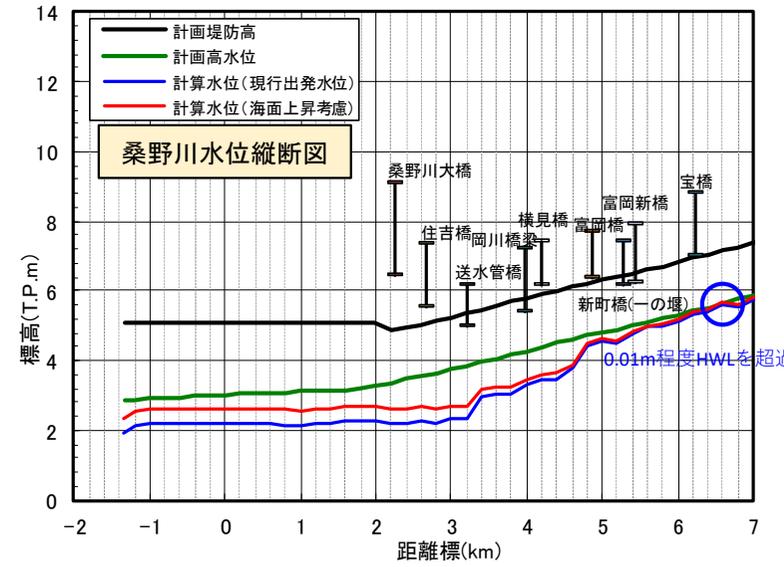
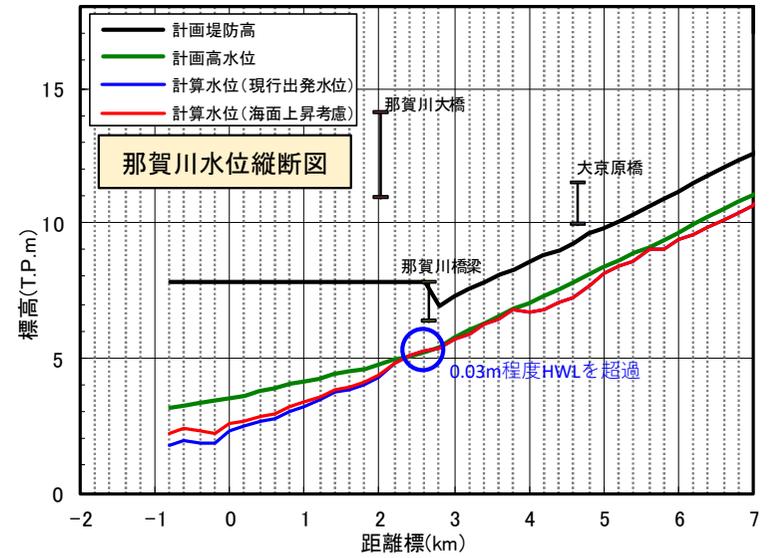
(那賀川)
 出発水位 = 期望平均満潮位 + 実績最大偏差 + 密度差による水位上昇量
 = T.P. 0.906m + 0.77m + 0.107m ≒ T.P. 1.78m
 密度差 = [(期望平均満潮位 + 最大偏差) - 河床高] × 0.025
 = [(T.P. 0.906m + 0.77m) - T.P. -2.595m] × 0.025 ≒ 0.107m

(桑野川)
 出発水位 = 期望平均満潮位 + 実績最大偏差 + 密度差による水位上昇量
 = T.P. 0.906m + 0.84m + 0.180m ≒ T.P. 1.93m
 密度差 = [(期望平均満潮位 + 最大偏差) - 河床高] × 0.025
 = [(T.P. 0.906m + 0.84m) - T.P. -5.466m] × 0.025 ≒ 0.180m

■ 期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

出発水位 = 期望平均満潮位 + 実績最大偏差 + 海面水位上昇量 + 密度差による水位上昇量
 (那賀川) = T.P. 0.906m + 0.77m + 0.43m + 0.107m ≒ T.P. 2.21m
 (桑野川) = T.P. 0.906m + 0.84m + 0.43m + 0.180m ≒ T.P. 2.36m

- ・ 那賀川：2.4k~2.6k地点のH.W.Lを3cm超過するが概ねH.W.Lで流下可能。
- ・ 桑野川：6.6k地点のH.W.Lを1cm超過するが概ねH.W.Lで流下可能。



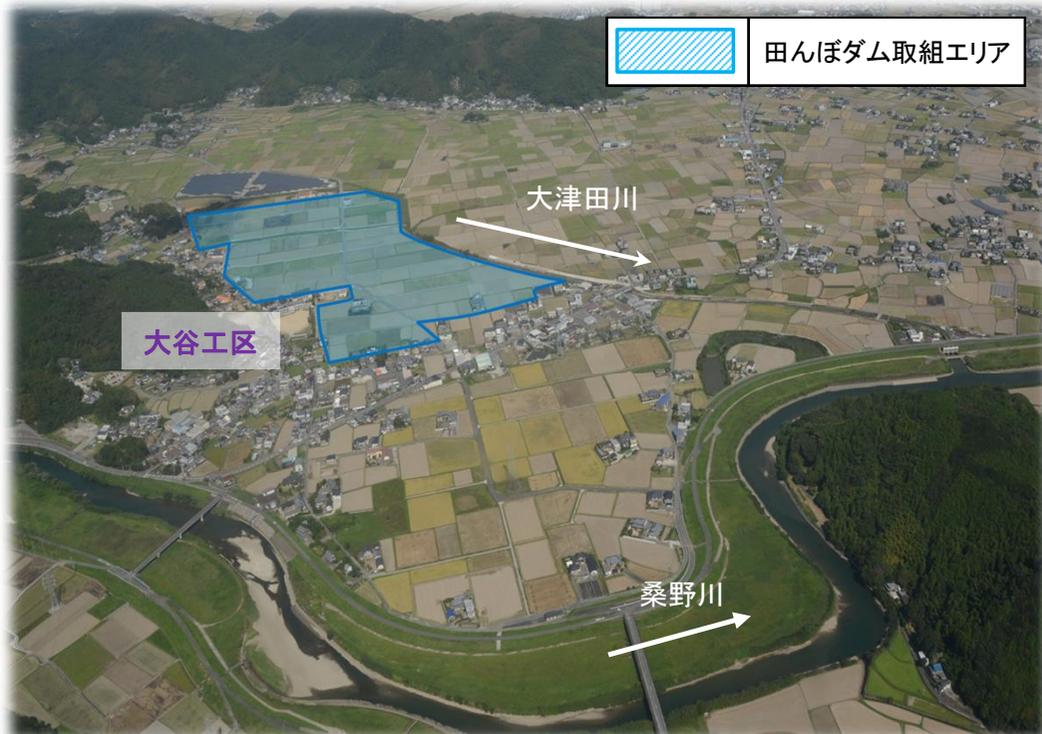
④ 集水域・氾濫域における治水対策

集水域・氾濫域における治水対策

○ 氾濫をできるだけ防ぐ・減らす為の対策として、堤防整備等のハード対策の他、水源林造成事業による森林の整備・保全、水田貯留等を実施。

水田貯留（徳島県・阿南市）

- 桑野川の支川である大津田川流域では、田んぼに水位調節機能をもたせ、一時的に貯留させることなどにより河川や水路の急激な水位上昇を軽減させる水田貯留（田んぼダム）の取り組みを実施。
- 排水柵に流出を抑制する調整板を設置することにより、大雨の際、一時的に雨水を貯留し、下流への水量調整による洪水緩和効果を期待。



水源林造成事業による森林の整備・保全（森林整備センター）

- 水源林造成事業地において除間伐等の森林整備を計画的に実施することで、樹木の生長や下層植生の繁茂を促し、森林土壌等の保水力の強化や土砂流出量の抑制を図り、流域治水を強化促進する。
- 水源林造成事業は、水源の涵養上重要な奥地水源地域の民有保安林のうち、土地所有者の自助努力等によって適正な森林整備が見込めない箇所において、針広混交林等の森林を整備することにより、森林の有する公益的機能の高度発揮を図る事業。
- 那賀川流域における水源林造成事業地は約140カ所（森林面積 約4千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する。



森林の整備・保全（徳島県・四国森林管理局・森林整備センター）

- 上流部の森林においては、森林整備や治山対策を通じて、森林の防災、保水機能を発揮させている。

造林事業	50ha	植栽、間伐
林道事業	4路線	開設1,000m
治山事業	13地区	治山ダム6基、山腹工2.1ha、本数調整伐40ha (令和3年度(補正)+令和4年度当初)

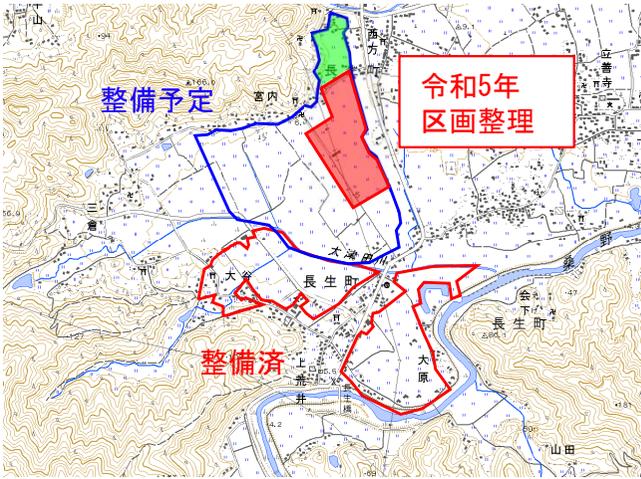


集水域・氾濫域における治水対策

- 氾濫をできるだけ防ぐ・減らす為の対策として、堤防整備等のハード対策の他、排水路整備や樋門の地震・津波対策等を実施。
- 被害対象を減少させるための対策として、防災ひろばの整備を実施。

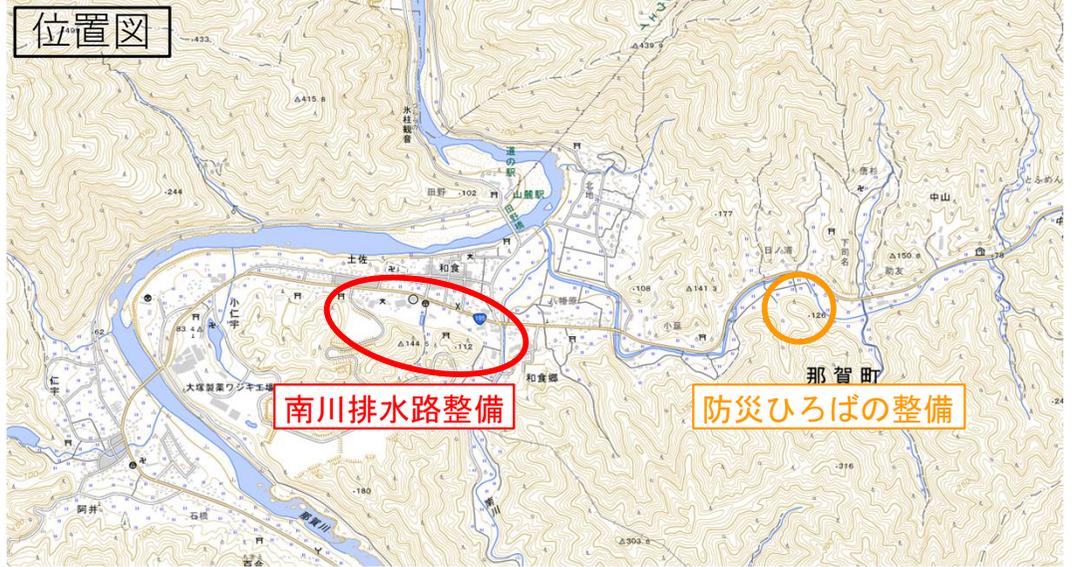
排水路整備（徳島県）

- 農地が持つ雨水貯留機能の発揮や排水路整備による地域排水の改善に向けたほ場整備の実施。



排水路整備・防災ひろばの整備（那賀町）

- 徳島県が実施する「那賀川・床上浸水対策特別緊急事業（和食・土佐地区）」にあわせて、堤防内に内水が溜まらないよう自然流下により那賀川の支川（南川）の上流域へ排水すべく水路を新設。
- 徳島県の堤防盛土材として利用した那賀町鷺敷地区跡地を「防災ひろば」として、高台避難等が可能なひろばを設置し、必要に応じて多目的に利用。



樋門の地震・津波対策（阿南市）

- 辰巳工業団地の2樋門を阿南市役所から遠隔操作できるよう整備し、大地震に伴う津波発生時等には、J-ALERT信号により、樋門ゲートの自動閉鎖を可能とするシステムを導入。



南川排水路整備



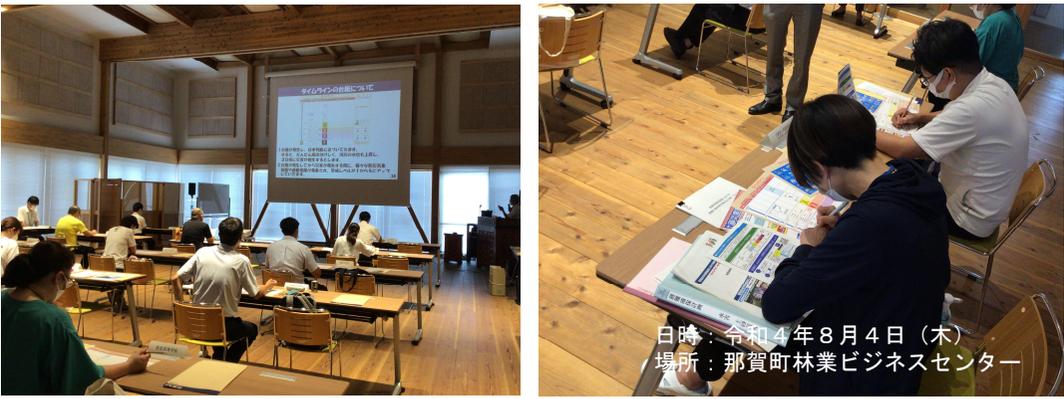
防災ひろばの整備

集水域・氾濫域における治水対策

- 被害の軽減、早期復旧・復興のための対策として、要配慮者利用施設の防災担当者向け研修会・ワークショップの開催、「ファミリータイムライン」作成のための研修会を実施。
- 被害対象を減少させるための対策として、災害危険区域の指定の検討や不動産業界と連携した水害リスクに関する情報の解説を実施。

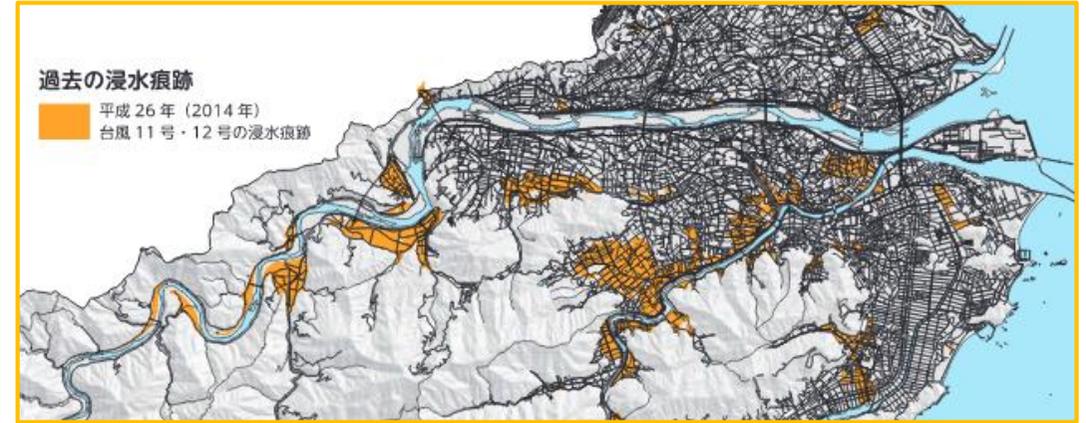
要配慮者利用施設の防災担当者向け研修会・ワークショップの開催（徳島県）

- 那賀町の施設を対象に、防災リスク情報に関する研修会や避難に係るタイムライン作成のためのワークショップを開催。
- 今後は、ファミリータイムライン作成支援や防災教育など、流域住民の避難の実効性向上につながる防災啓発を推進。



災害危険区域の指定の検討（阿南市）

- 国土交通省が設置した「水災害対策とまちづくりの連携のあり方」検討会からの提言を踏まえ、那賀川水系河川整備計画と連携した災害危険区域の指定に向け、被害対象の減少を検討。



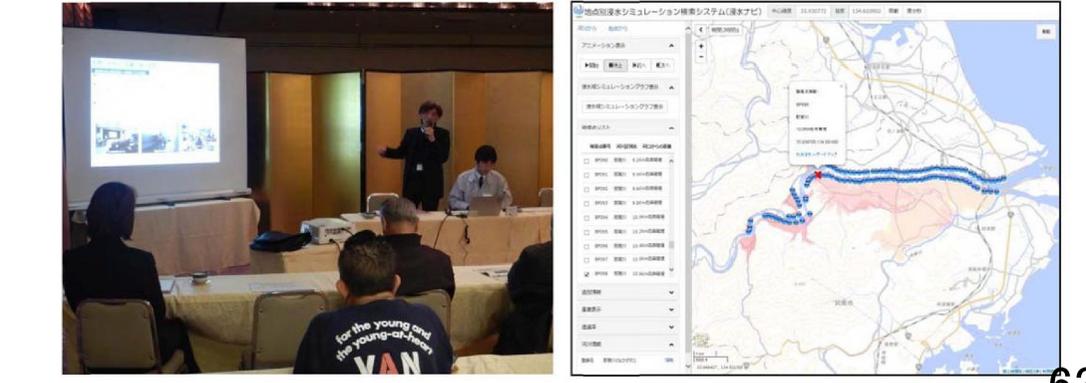
阿南市洪水ハザードマップ（令和3年9月）から一部引用

「ファミリータイムライン」作成のための研修会（徳島県・小松島市）

- 洪水や土砂災害などの災害の恐れが高まった際に、自身や家族、近所の方などが慌てず安全に行動できるよう事前に「ファミリータイムライン」を作成。

不動産業界と連携した水害リスクに関する情報の解説（四国地方整備局）

- 不動産関係団体（宅建協会等）に対し、洪水浸水想定区域図や重要水防箇所の指定状況等水害リスクに関する情報について解説（出前講座）を実施。
- 那賀川水系の過去の災害についての情報提供や事務所ウェブサイトから発信している防災情報の説明、パソコンを使用して堤防決壊時の浸水シミュレーションの実演を実施。



「那賀川水系の未来を考える勉強会」の取組

- 那賀川水系流域治水協議会では、「関係住民等の流域治水への理解を深める取組」を実践していくため、令和4年7月から住民（防災士・地域自主防災会・企業・団体等）主体の流域治水に関する勉強会を実施し、令和4年7月から令和5年12月の全28回における参加者の総数が1,015名となった。
- 令和5年12月15日には、地元小中学校の職員に向けた流域治水に関する勉強会を実施し、上下流連携を通じて流域の課題解決に取り組むことを説明し、学校関係者の流域治水への参画を促した。
- これらの取組を継続し、那賀川水系流域治水プロジェクトを確実に実践・深化させていく。

勉強会開催実績（令和4年7月～令和5年12月）

勉強会の主な内容

- ・ 那賀川流域の水災害に係る特性
- ・ 治水の経緯と水害リスク
- ・ これからの水災害対策 ～流域治水～



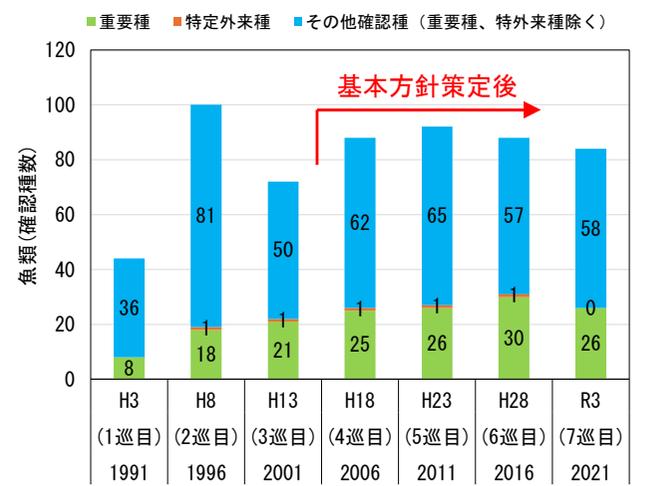
開催日	対象機関	参加者数	
令和4年度	7月21日～3月27日	那賀川工業用水利水者協議会、阿南商工会議所 他 (全12回開催)	約 490 名
令和5年度	4月8日	阿南市防災士の会／総会	約 20 名
	4月18日	中野島自主防災組織連絡協議会	約 20 名
	6月25日	那賀川町芳崎自主防災会	約 20 名
	6月26日	阿南商工会議所	約 30 名
	7月13日	那賀川工業用水利水者協議会	約 30 名
	9月1日	加茂谷中学校	約 50 名
	9月3日	御霊町・蛭子町	約 30 名
	10月1日	阿南市消防団	約 25 名
	10月6日	阿南工業高等専門学校	約 80 名
	10月29日	富岡地区	約 25 名
	11月3日	長生地区	約 20 名
	11月6日	富岡地区自主防災会	約 20 名
	11月16日	中野島地区住民	約 30 名
	12月14日	阿南ロータリークラブ	約 40 名
	12月15日	那賀町小中学校校長会	約 15 名
12月17日	赤池在所地区自主防災会	約 70 名	



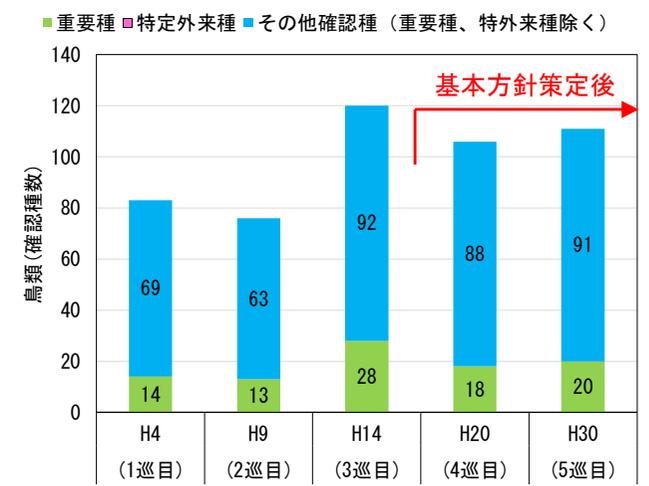
⑤ 河川環境・河川利用について

- 魚類・鳥類の種数は、経年的に大きな変化はみられず、ほぼ横ばいの傾向である。
- 植物群落は、平成26年に戦後最大の出水を受けたことにより平成27年に自然裸地が増加したと推察されるが、令和2年には減少している。
- 那賀川・桑野川国管理区間の水温・気温は、経年的に目立った変化はない。
- 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、河川環境への影響の把握に努める。

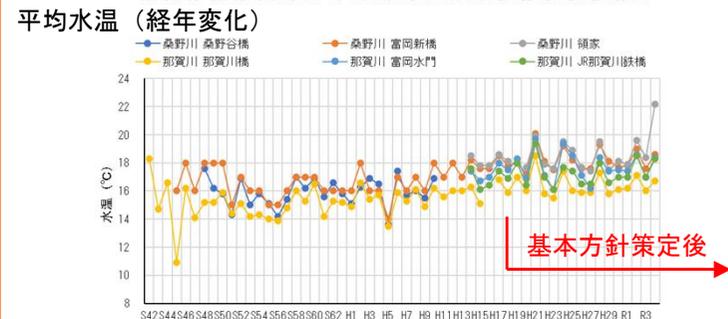
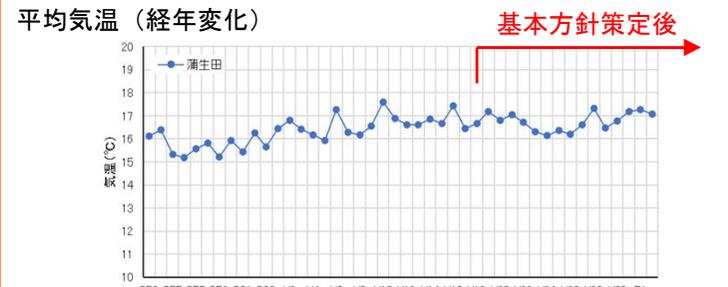
魚類相の変遷



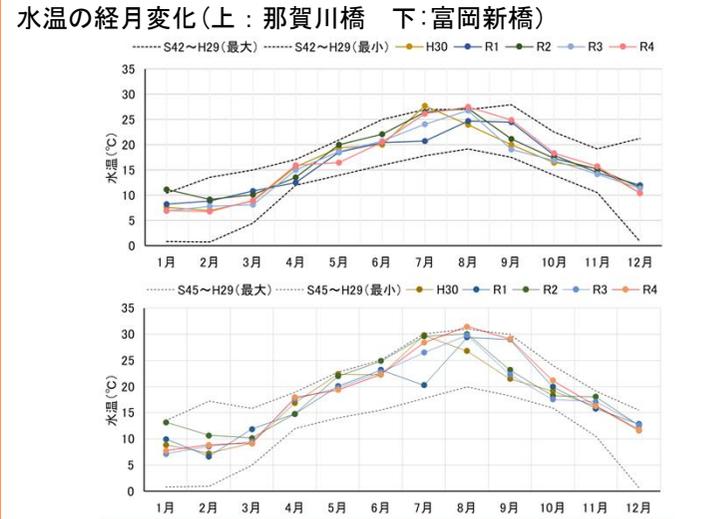
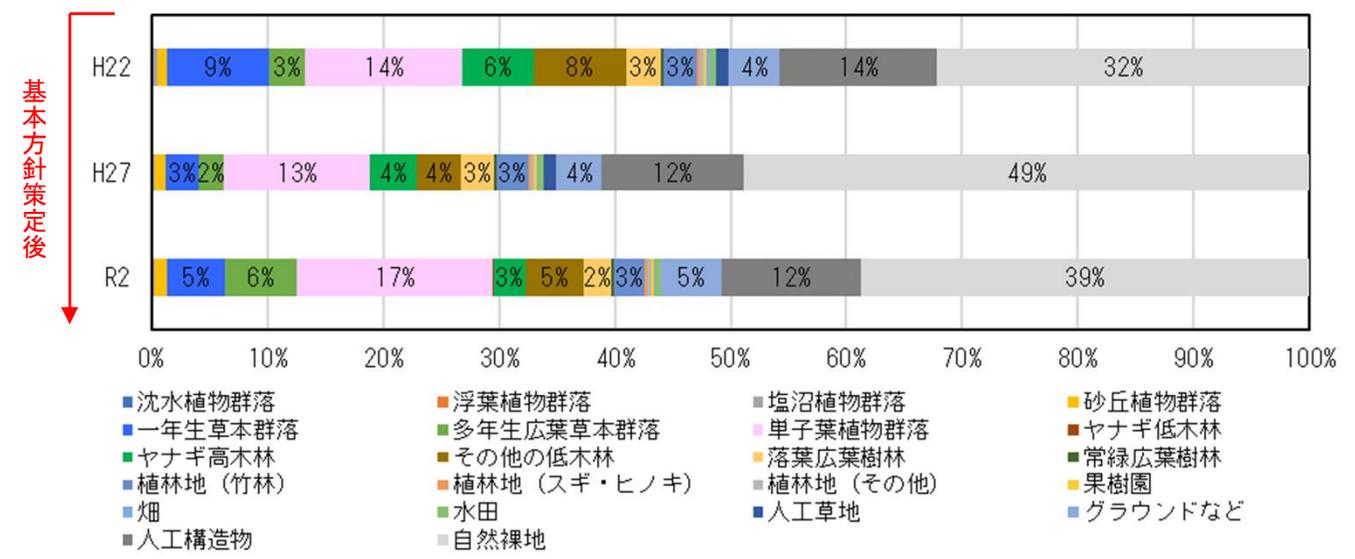
鳥類相の変遷



気温・水温の経年・経月変化

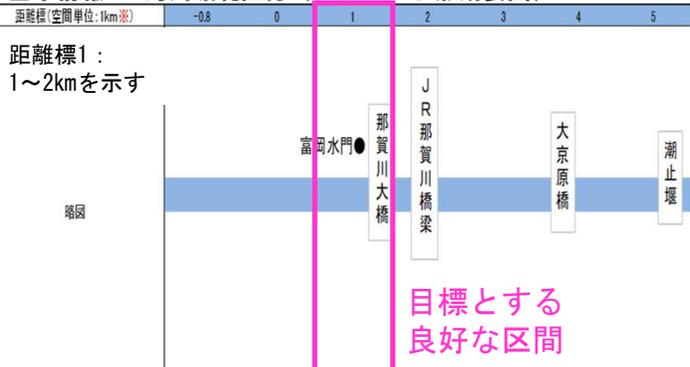


河道内の植物群落の変遷



- 河口部の干潟は、トビハゼなどのハゼ科魚類や、絶滅危惧種のシオマネキ等の甲殻類の生息・繁殖場となっているとともに、シギ・チドリ類等の渡り鳥の渡来干潟となっている。
- 塩沼湿地が分布しハマサジ、ハママツナなどの貴重な塩生植物の生育・繁殖地となっている。

◆基本情報1：河川環境区分（セグメント形成要因）



目標とする良好な区間

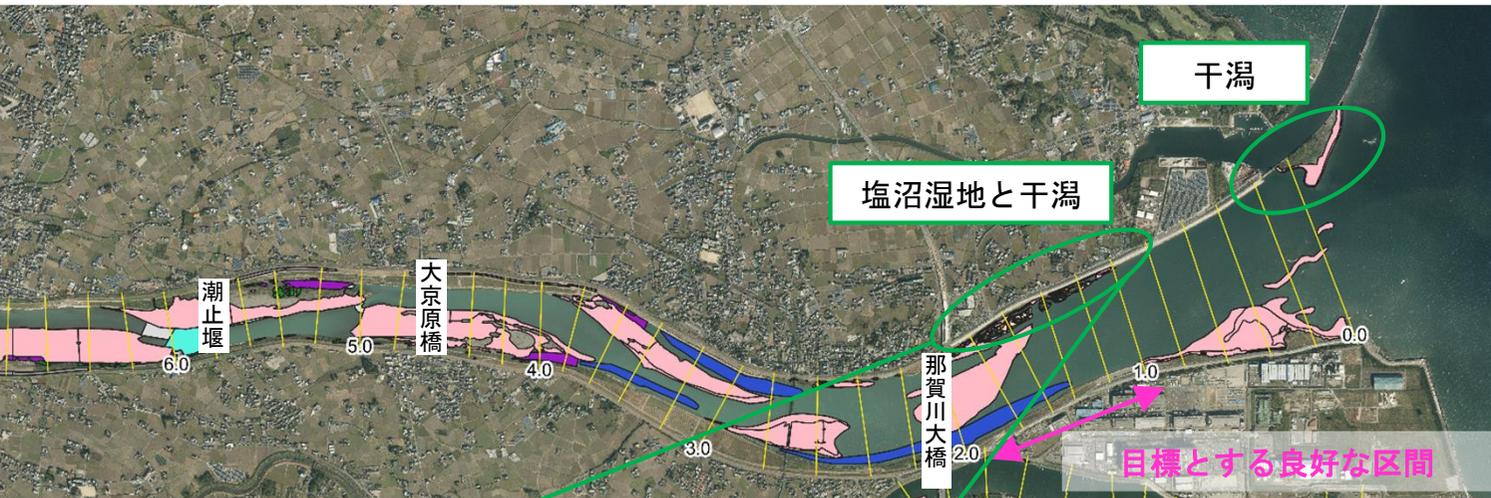
河川環境区分		区分1
河川区分		汽水域
大セグメント区分	セグメント2-2	
堤内地の景観		平地
周辺の地形・地質		市地
河床勾配 (平均河床高)		
主なセグメント形成要因	レベル	
河床材料	礫	河道幅 水面幅
川幅 (河道幅・水面幅)		
橋断工作物		
支川の合流		
特徴的な狭窄部		
自然再生課題:		

河川環境の現状

- 干潟は-0.8~5kmに分布し、トビハゼ、絶滅危惧種のシオマネキ、シギ・チドリ類などの生息・繁殖場となっている。
- 塩沼湿地は1~4kmに分布し、貴重な塩生植物の生育・繁殖地となっている。

保全・創出

- トビハゼ、絶滅危惧種のシオマネキ、シギ・チドリ類の生息・繁殖地である干潟を保全する。
- ハマサジ、ハママツナ等が生育・繁殖する塩沼湿地を保全する。



◆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)	-0.8	0	1	2	3	4	5
陸域							
1. 低・中葦草地				△		△	○
2. 河辺性の樹林・河畔林	-	-	-	-	-	-	-
3. 自然裸地	-	-	-	-	-	-	-
4. 外來植物生育地	△	△	×	×	×	×	×
水域							
5. 水生植物帯	-	-	○	△	○	○	○
6. 水際の自然度	△	△	○	△	○	○	○
7. 水際の複雑さ	○	○	○	○	○	○	○
8. 連続する渚と淵	-	-	-	-	-	-	-
9. ワンド・たまり	-	-	-	○	○	○	○
10. 湛水域	-	-	-	-	-	-	-
汽水							
11. 干潟	△	○	○	○	△	△	
12. ヨシ原	-	-	○	△			
特殊							
環境河原の植生域	-	-	-	-	-	-	-
湧水地	-	-	-	-	-	-	-
海浜植生帯	○	○					
塩沼湿地	○	○	○	○			
生息場の多様性の評価値	1	2	3	1	2	2	3

陸域		水域	
低・中葦草地	塩沼湿地	早瀬	淵
ヨシ原	自然裸地・干潟	湛水域	ワンド・たまり
人工草地			



- 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、河川環境の現状評価を踏まえ区間毎に重要な動植物の生息・生育・繁殖環境の保全・創出を明確化する。
- 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。
- トビハゼや絶滅危惧種のシオマネキ等の生息・繁殖環境の保全については、地域の協力団体と連携した取り組みを継続する。
- 土砂生産の多い那賀川では、経年的な土砂移動や河床状況を把握しつつ、動植物の良好な生息・生育・繁殖環境の保全・創出を図る。

那賀川

【現状】

【汽水域：河口～6km】

- 干潟はトビハゼなどのハゼ科魚類や、絶滅危惧種のシオマネキ等の甲殻類の生息・繁殖場となっているとともに、シギ・チドリ類の渡り鳥の渡来干潟となっている。
- 塩沼湿地が存在し、ハマサジ、ハマツナなどの貴重な塩生植物が生育・繁殖している。

【下流域：6～18km】

- 明瞭な単列砂州が形成され、瀬と淵が連続した河川形態となっており、絶滅危惧種のウツセミカジカやサツキマス（同種で生活史が異なるアマゴを含む）などの魚類が生息・繁殖し、アユの産卵が確認されている。
- 細流が存在する区間があり絶滅危惧種のスナヤツメ南方種が生息・繁殖している。
- 水際環境である河原はシギ・チドリ類の生息・繁殖場所や絶滅危惧種のナベヅルのねぐらとなっている。

【中流域：18～42km】

- 河道付近には那賀川特有の植物であるナカガワノギクが生育・繁殖している。

【上流域42km～】

- 上流域はほとんどの区間が急峻なV字谷となっており、サツキマス（同種で生活史が異なるアマゴを含む）やアユが生息・繁殖している。

【目標】

【汽水域：河口～6km】

- トビハゼやシギ・チドリ類が生息・繁殖している干潟の保全・創出。
- ハマサジ・ハマツナ等が生育・繁殖している塩沼湿地の保全・創出。

【下流域：6～18km】

- 絶滅危惧種のウツセミカジカ等の魚類の重要な生息・繁殖場となっている瀬淵の保全・創出。
- 絶滅危惧種のスナヤツメ南方種が生息・繁殖している細流の保全。
- シギ・チドリ類の生息・繁殖場、ナベヅルのねぐらとなる水際環境の保全・創出。

【中流域：18～42km】

- 那賀川特有の植物であるナカガワノギクが生育・繁殖している河原の保全。

【上流域42km～】

- サツキマス（同種で生活史が異なるアマゴを含む）・アユ等が生息・繁殖する瀬淵の保全。



桑野川

【現状】

【汽水域：河口～5km】

- 干潟ではトビハゼなどの魚類や、絶滅危惧種のハクセンシオマネキ等の甲殻類、シギ・チドリ類が生息・繁殖している。

【下流域：5～9km】

- かんがい期は一の堰により全区間湛水しており、ヤリタナゴ等の緩い流れを好む魚類が生息・繁殖している。

- 水際環境にはオニシヤク、干出した裸地にはシロガヤツリが生育・繁殖している。

【中上流域：9km～】

- 中上流域では県の天然記念物であるオヤニラミが生息・繁殖している。

【目標】

【汽水域：河口～5km】

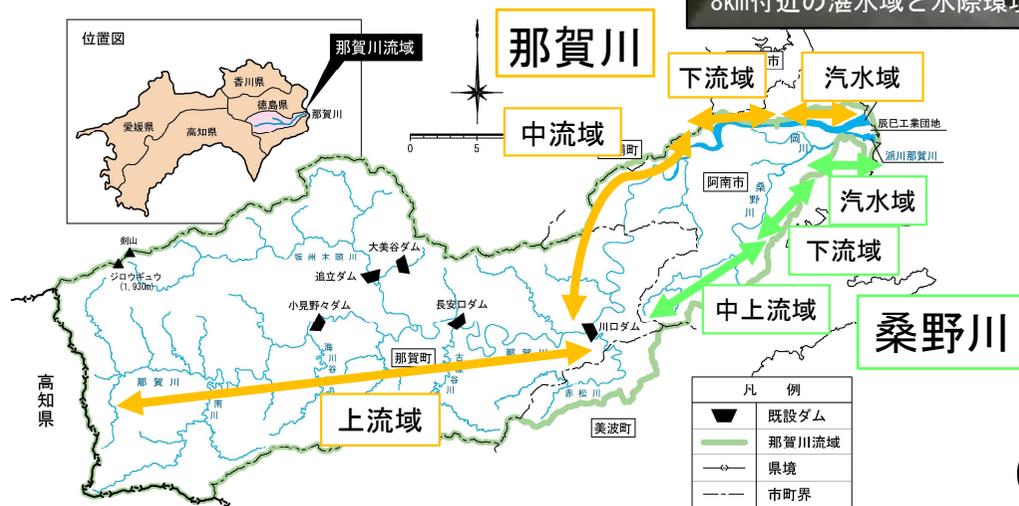
- 絶滅危惧種のハクセンシオマネキや、トビハゼ、シギ・チドリ類の生息・繁殖する干潟を保全。

【下流域：5～9km】

- ヤリタナゴ等の魚類やシロガヤツリ等の植物の生息・生育に必要な湿地環境や水際環境の保全・創出。

【中上流域：9km～】

- 県の天然記念物であるオヤニラミの生息・繁殖環境となる水域や水生植物帯の保全。



那賀川における治水と環境の両立を目指した掘削

- 河道掘削においては、多様な生物が生息・生育・繁殖する水際環境を保全・創出することを基本方針とする。
- 同一河川内の良好な河川環境を有する区間の河道断面を参考に、その他の区間に掘削工法を検討していく。

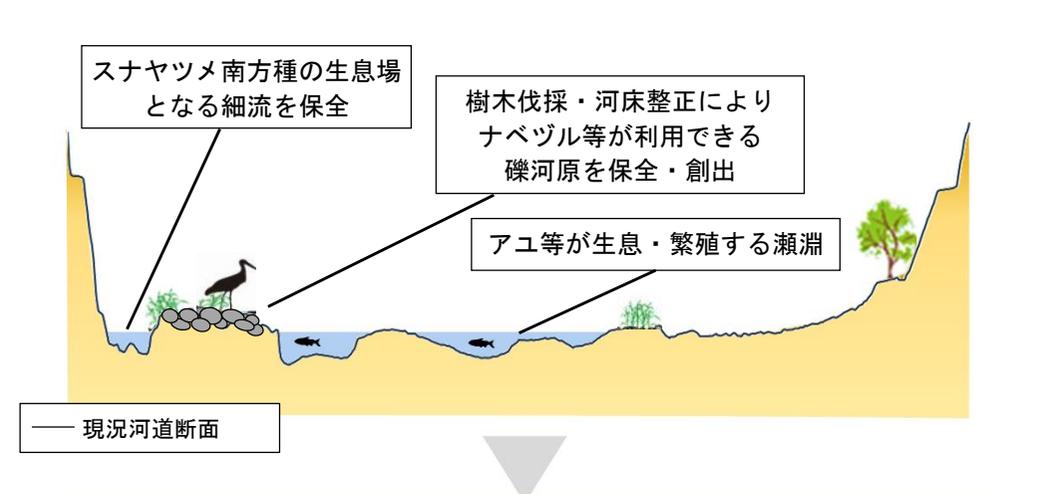
◆基本情報1：河川環境区分（セグメント形成要因）

距離標(空間単位:1km※)	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
距離標1: 1~2kmを示す												
略図												
河川環境区分												区2
河川区分	下流域①						下流域②					
大セグメント区分	セグメント2-1											
堤内地の景観	田園地帯						山付(左岸)			山間部		
周辺の地形・地質	田園地帯						山付(左岸)			山間部		
河床勾配 (平均河床高)	1/860						1/480			1/860		
河床材料												
川幅 (河道幅・水面幅)												
横断工作物	■イコス堰(湖止堰)						■北岸堰			■南岸堰		
支川の合流	▼熊谷川											
特徴的な狭窄部	加茂谷川▼											
自然再生課題:												

◆基本情報2-1：生物の生息場の分布状況

距離標(空間単位:1km)	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
陸域	1. 低・中叢草地	△	△	○	○	△	○	○	○	△	○	△	△
	2. 河辺性の樹林・河畔林			△	○	△	○	○	○	○	△	△	
	3. 自然裸地	○	△	○	○	○	△	△	○	△	△	△	
	4. 外来植物生育地	×	×	×	×	△	△	△	△	△	△	×	
水際域	5. 水生植物帯			△	△	△	○	○	○	○	△	○	
	6. 水際の自然度	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
	7. 水際の複雑さ	△	△	○	△	△	△	△	○	△	○	△	
水域	8. 連続する瀬と淵	△	○	○	△	△	○	○	△	○	○	○	
	9. ワンド・たまり	○	△	△	△	△	○	○	○	○	○	○	
	10. 湛水域	△				×	×	△	×				
汽水	11. 干潟	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	12. ヨシ原	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
特殊性	礫河原の植生域	○	○	○		○		○	○		○		
	湧水地												
	海浜植生帯	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	塩沼湿地	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
生息場の多様性の評価値	2	1	4	2	2	4	6	4	4	4	3	1	

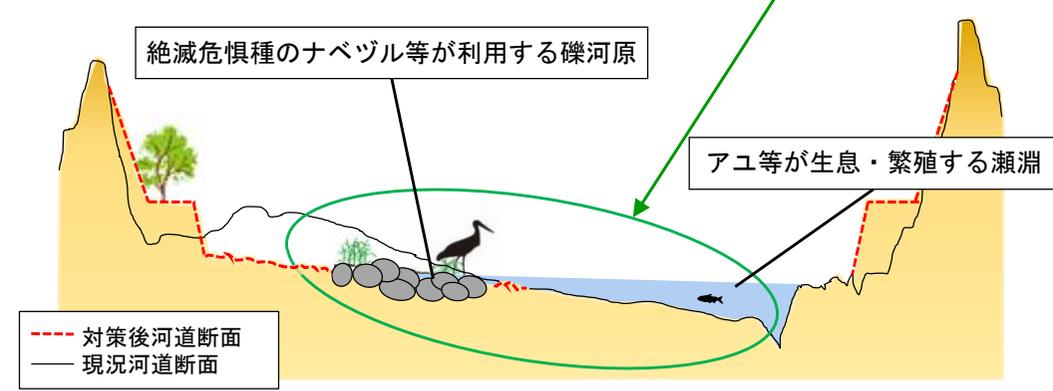
那賀川における良好な環境を有する区間（那賀川 12.0km付近）



掘削箇所における環境の保全・創出の概念図（那賀川 6.0km付近）

侵食対策工事にあわせ、局所洗掘箇所を河道掘削土砂で埋戻し・修正し、洗掘箇所の解消とナベヅル等が利用する礫河原やアユ等が生息・繁殖する浅瀬を創出。

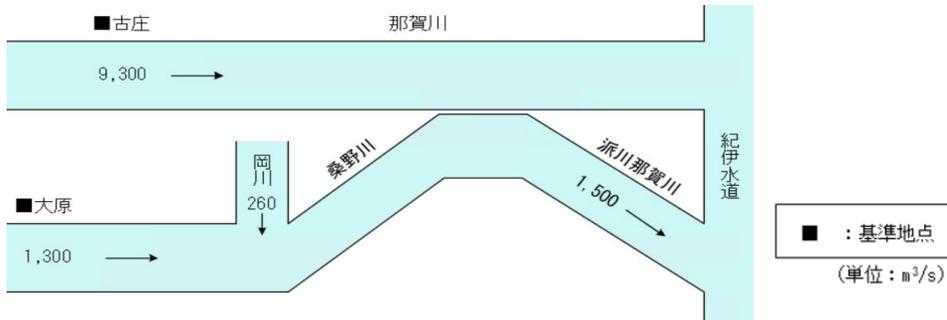
河道掘削にあたっては平水位に限らず目標とする河道内氾濫原の生態系に応じて掘削深や形状を工夫するとともに、河川が有している自然の復元力を活用する。



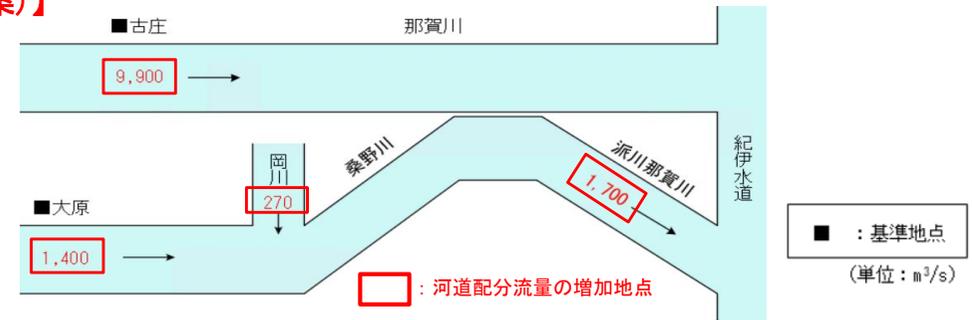
掘削後もモニタリングを実施し、順応的な対応を行う

- 河川整備基本方針の見直しにより、河道配分流量は那賀川においては $9,300\text{m}^3/\text{s}$ から $9,900\text{m}^3/\text{s}$ 、桑野川においては $1,300\text{m}^3/\text{s}$ から $1,400\text{m}^3/\text{s}$ と増加しており、現行方針河道に対しては追加掘削等が必要となる。
- 那賀川においては絶滅危惧種のナベヅル等が利用する礫河原、アユ等の生息・繁殖する瀬淵の保全・創出を図る。
- 桑野川においてはヤリタナゴやシロガヤツリ等の生息・生育・繁殖する水際環境や湿地環境の保全・創出を図る。
- 上下流一律で画一的な河道形状を避けるなど工夫を行い、掘削後もモニタリングを踏まえた順応的な対応を行う。

【現行】



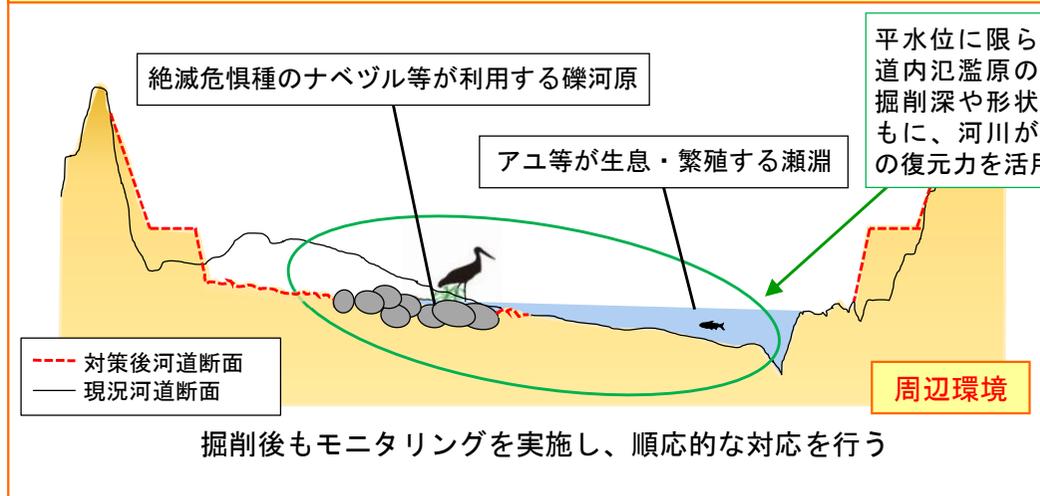
【変更(案)】



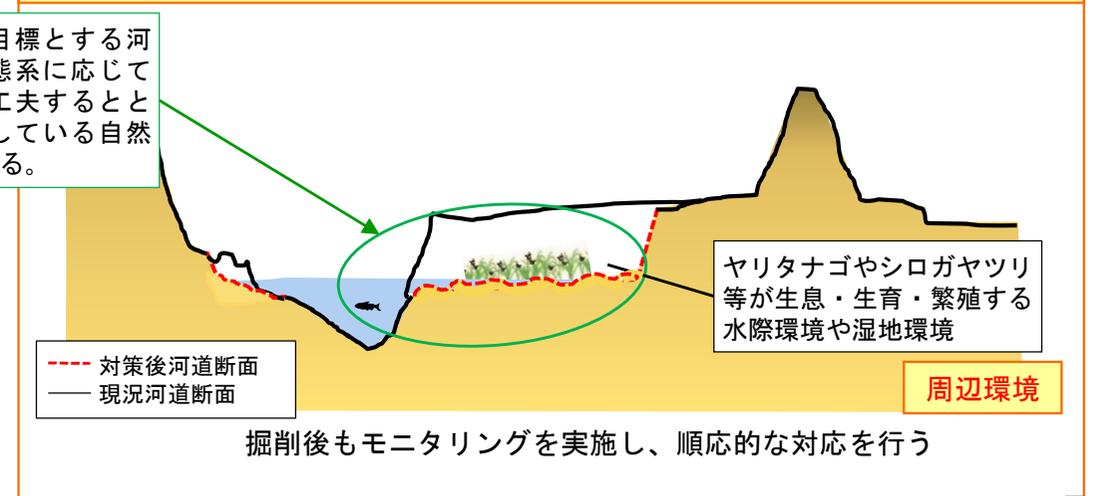
基準地点	基本高水のピーク流量 (m^3/s)	洪水調節施設による調節流量 (m^3/s)	河道への配分流量 (m^3/s)
古庄	11,200	1,900	9,300
大原	1,300	0	1,300

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)
古庄	12,400	2,500	9,900
大原	1,600	200	1,400

環境の保全・創出の一例（那賀川 6.0km付近）



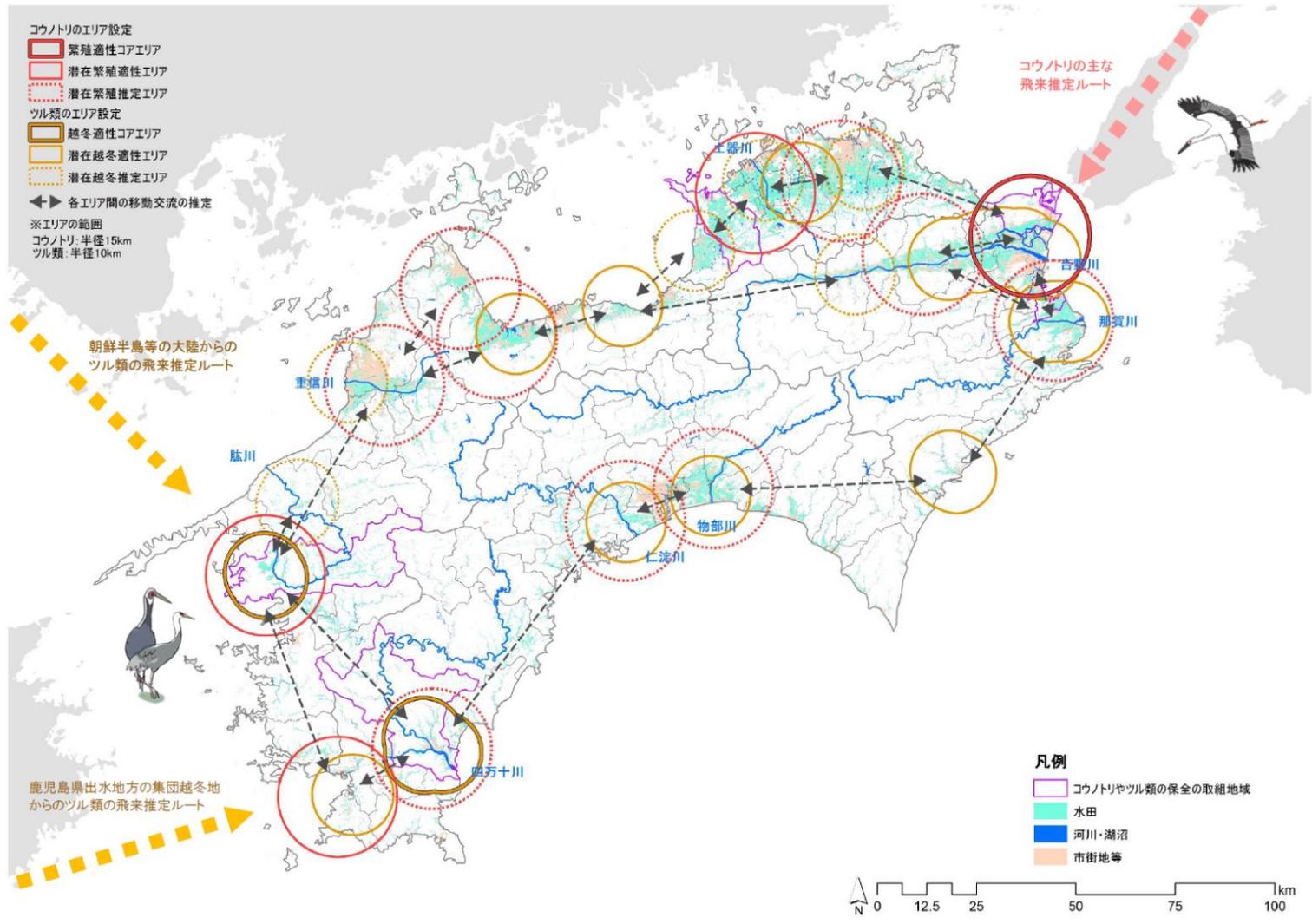
環境の保全・創出の一例（桑野川 9.2km付近）



河川環境の整備と保全 生態系ネットワーク

- 四国圏域では、多様な主体が、協働・連携し、コウノトリ・ツル類を指標とした河川と取り巻く地域が一体となった自然環境の保全と再生に基づく四国全域における生態系ネットワークの形成等を目的とし、平成31年に『四国圏域生態系ネットワーク全体構想』を策定し、様々な取り組みを進めているため、基本方針において生態系ネットワークの形成を明確化する。
- 那賀川流域は、ツル類がほぼ毎年飛来するとともに、コウノトリについても平成30年に初めて飛来が確認され、その後も継続的に飛来が確認されている。コウノトリやツル類が生息することは、食物となる多くの生物が育まれている豊かな自然環境であり、生態系ピラミッドの質が高いことを意味する。近年、飛来数が増えていることからコウノトリ・ツル類の保全の気運が高まり、コウノトリ・ツル類の生息環境づくりと地域・人づくりに関する取組が進められている。

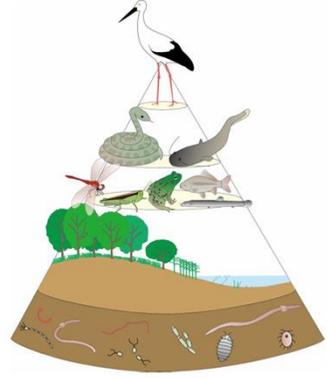
四国エコロジカル・ネットワークの概要



徳島県鳴門市でのコウノトリの巣立ち
[写真提供: NPO法人とくしまコウノトリ基金]



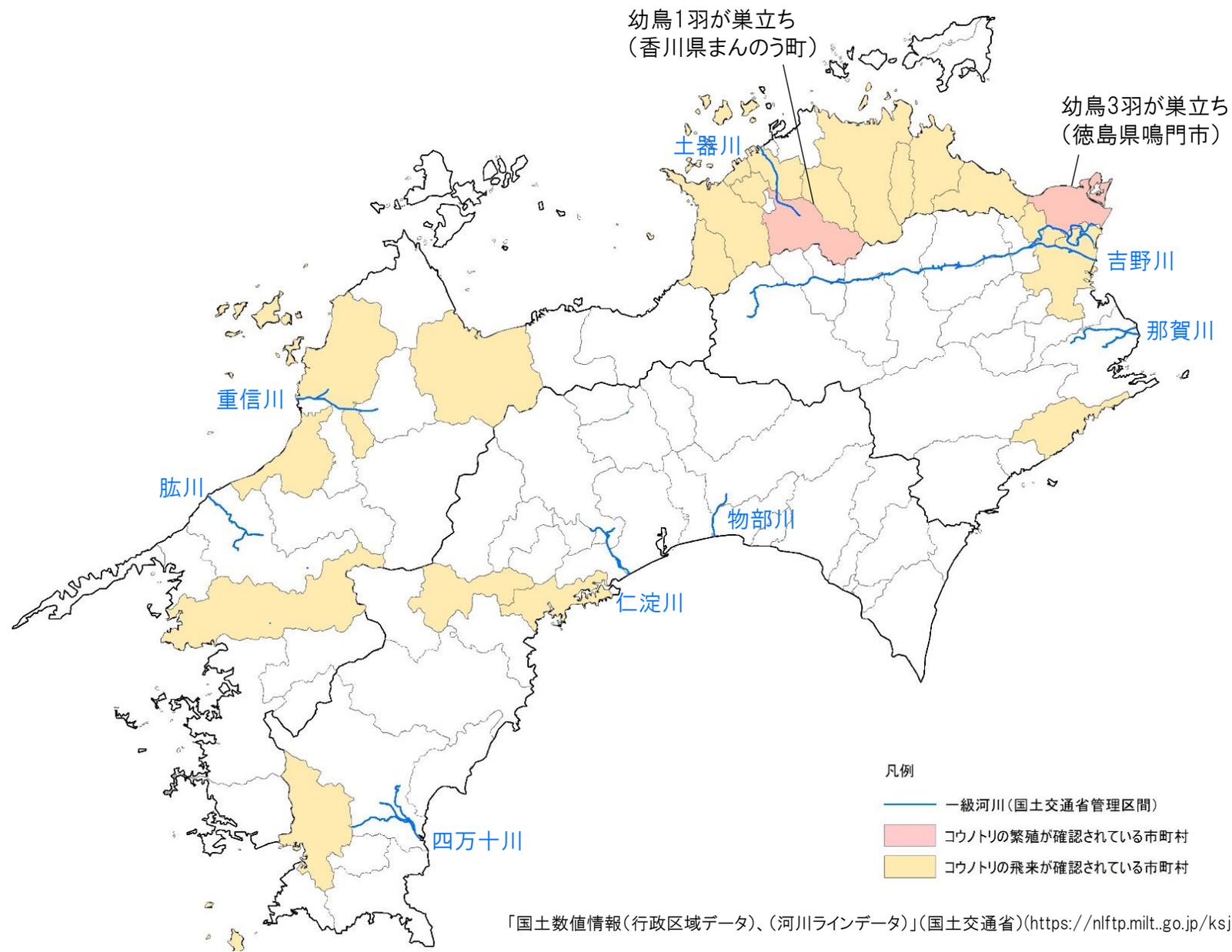
2021年度に愛媛県西予市へ飛来したツル
[写真提供: 日本野鳥の会 愛媛]



生態系ピラミッド

○ 2023年（令和5年）は四国内の各県へのコウノトリの飛来があり、特に吉野川周辺と香川県内のため池で多くの飛来が確認されており、香川県まんのう町でコウノトリ1ペアが繁殖に成功し、2023年7月に1羽の巣立ちが確認され、徳島県鳴門市に続き、四国で2箇所目の繁殖成功が確認されている。

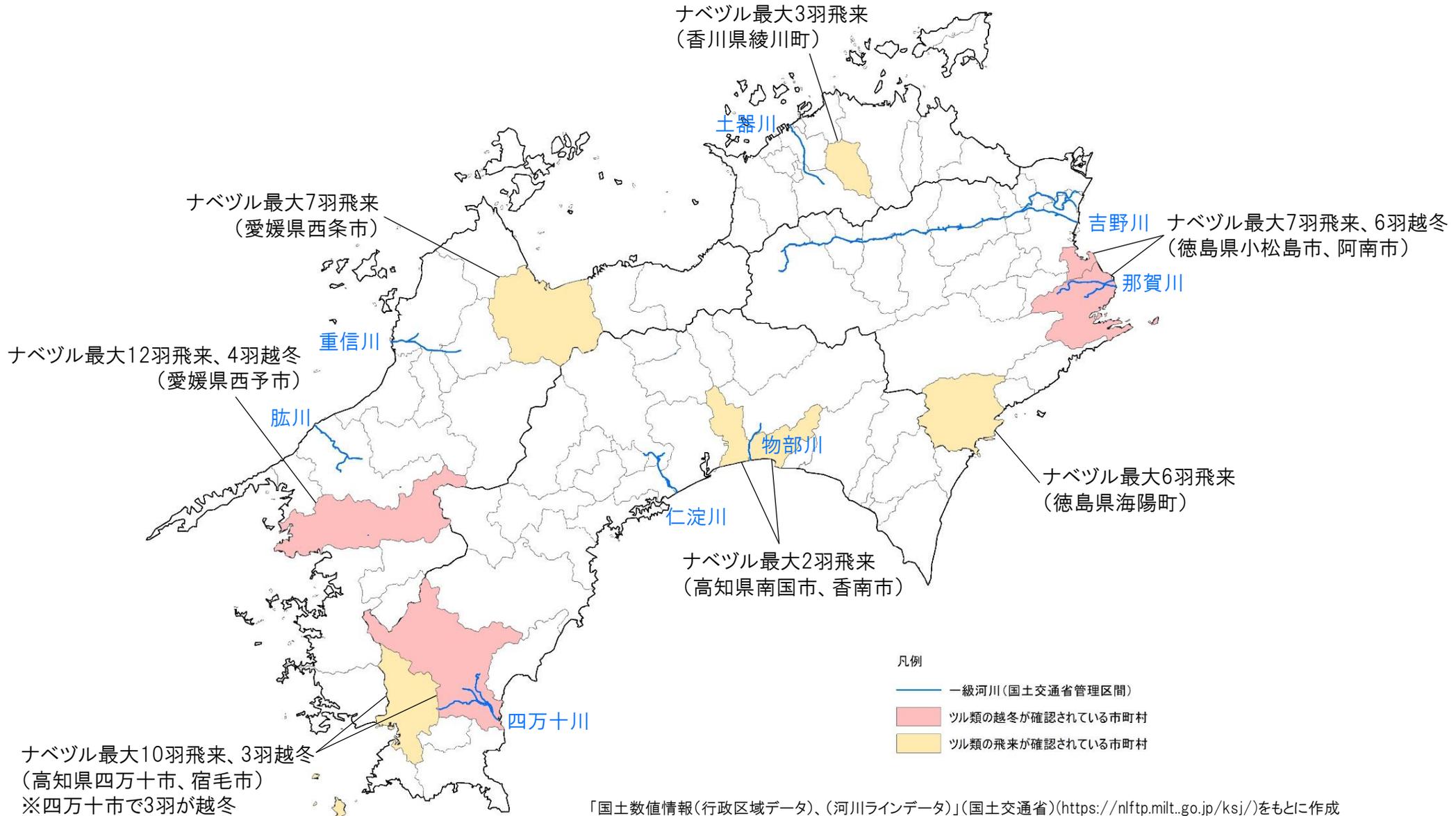
四国におけるコウノトリの飛来・繁殖の状況（2023年1月～2023年12月）



「国土数値情報(行政区域データ)、(河川ラインデータ)」(国土交通省)(<https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>)をもとに作成

○ 四国において、冬期（2023年10月～2024年1月）に徳島県小松島市、阿南市、海陽町、香川県綾川町、愛媛県西条市、西予市、高知県南国市、香南市、四万十市、宿毛市でナベヅルの飛来が確認されている。

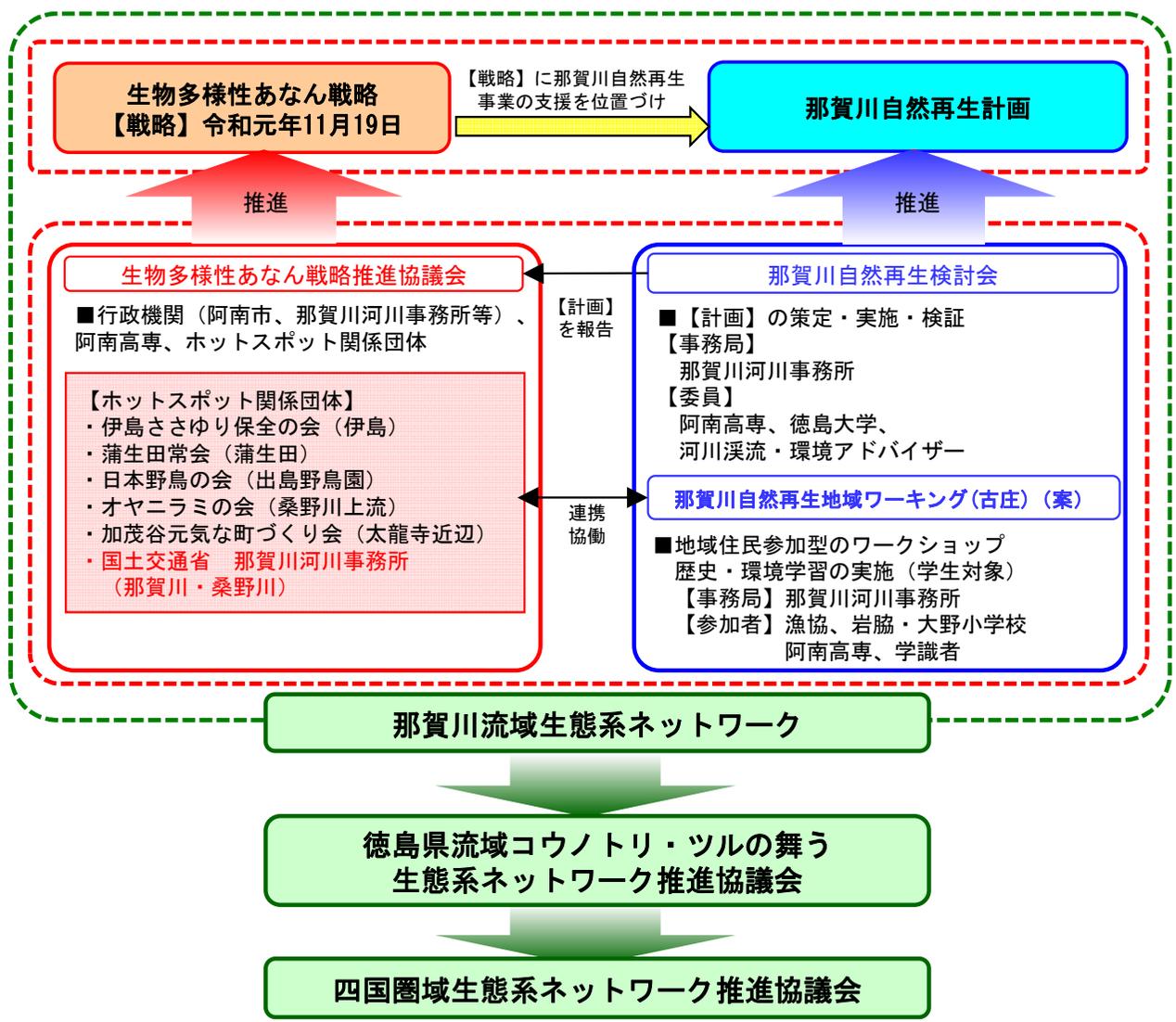
四国におけるツル類の飛来・越冬の状況（2023年10月～2024年1月）



「国土数値情報(行政区域データ)、(河川ラインデータ)」(国土交通省)(<https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>)をもとに作成

- 那賀川自然再生事業は、阿南市で策定の「生物多様性あなん戦略」のなかで事業の支援を位置づけられており、事業の実施にあたっては関係団体等で構成される「生物多様性あなん戦略推進協議会」と連携・協働を図っている。
- 那賀川流域の小学校では那賀川や自然環境をテーマにした環境学習が実施されており、今後地域住民が主体となった生態系ネットワーク形成に関する活動と連携する。
- 那賀川水系においては、「徳島県流域コウノトリ・ツル舞う生態系ネットワーク推進協議会」の地域ワーキングとして「那賀川流域ワーキング（仮称）」を令和6年度内に立ち上げ予定。

生態系ネットワーク形成に向けた自然再生事業



環境学習の実施



出前講座 令和4年6月



干潟観察会 令和4年10月



アユの産卵場づくり 令和4年11月



アユの卵確認 令和4年11月

○那賀川水系においてはオオキンケイギク、ナルトサワギク、オオクチバスが経年的に確認されている。
 ○特定外来生物については、生育・生息・繁殖状況を確認し、随時駆除活動を行っているが、確認されている種数は横ばい傾向である。
 ○特定外来生物の生育・生息が確認され、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。

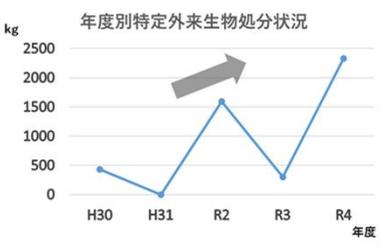
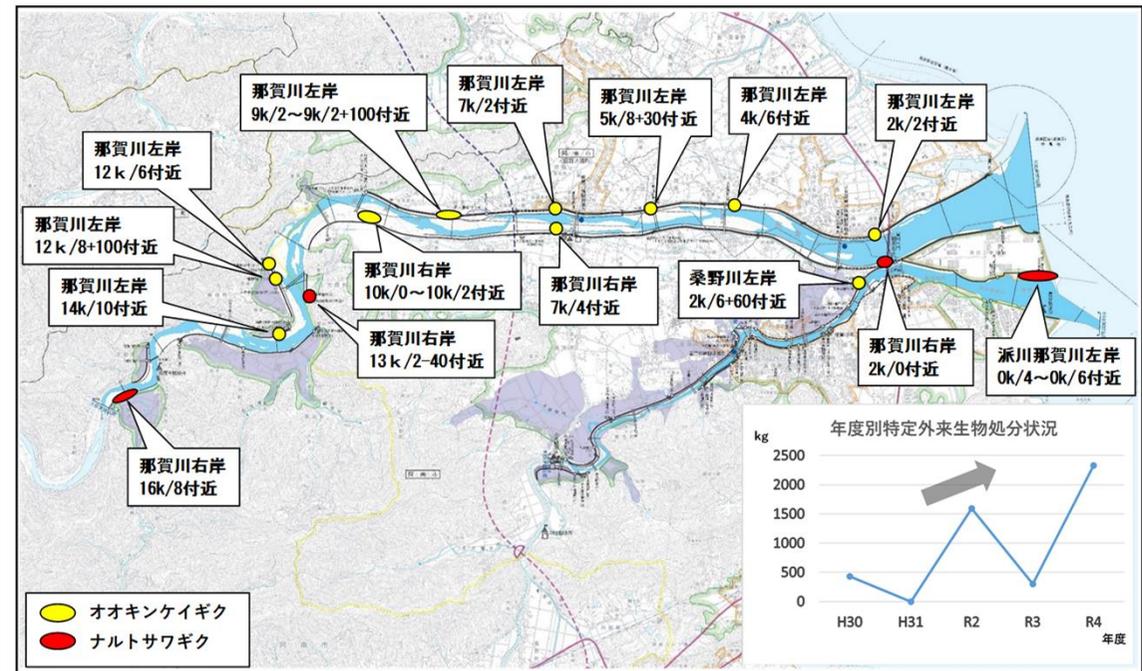
特定外来生物（植物）の確認状況

和名	河川水辺の国勢調査実施年度				
	H7	H12	H17	H26	R2
アレチウリ		○	○		
オオフサモ	○				○
オオキンケイギク		○	○	○	○
ナルトサワギク			○	○	○



平成7年度～平成26年度は植物相調査
 令和2年度は基図調査

- ナルトサワギクとオオキンケイギクは那賀川および桑野川において広く分布が確認されている。



令和5年6月1日時点 特定外来生物（植物）の分布

特定外来生物（動物）の確認状況

和名	河川水辺の国勢調査実施年度						
	H3	H8	H13	H18	H23	H28	R3
オオクチバス (河川版)		○	○	○	○	○	
オオクチバス (ダム湖版)	—	—	—	—	○	○	○

- は調査を実施していないことを示す。
- オオクチバスは平成8年度以降、経年的に確認されており、那賀川水系に定着していると考えられる。
- 在来種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。

オオクチバス



- 湖沼、ダム湖、河川の中下流に生息する。
- 様々な魚類や甲殻類を捕食することで様々な在来生物に直接的または間接的な影響を及ぼす。

両生類ではウシガエルが平成21年に確認されている。
 (河川水辺の国勢調査河川版)
 鳥類ではソウシチョウが平成30年に確認されている。
 (河川水辺の国勢調査ダム湖版)

流水の正常な機能を維持するため必要な流量の設定

- 動植物の生息地又は生育地の状況や景観など、9項目の検討により維持流量を設定し、水利流量・流入量を考慮した結果、和食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、かんがい期で概ね30m³/s、非かんがい期で概ね12m³/sとする。
- 那賀川における河川水の利用は、和食地点から下流において、農業用水約18.62m³/s、工業用水4.05m³/s、水道用水0.001m³/s、合計約22.7m³/sである。
- 和食地点における過去44年間（欠測年を除く昭和38年～令和3年）の平均渇水流量は11.66m³/s、平均低水流量は19.76m³/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、和食地点とする。
- ① 流量の把握が可能で過去の水文資料が十分に備わっている地点であること。
 - ② 水利用を包括する地点であること。
 - ③ 那賀川の流況を代表でき流量の管理・監視が行いやすい地点であること。

流況

- ① 那賀川の低水管理は「和食」で行っている。
- ② 現況流況で平均渇水流量11.66m³/s、平均低水流量19.76m³/sである。

流況	那賀川（和食：690km ² ）			
	最大値	最小値	平均値	W=1/10
豊水流量	112.19	29.82	65.11	38.72
平水流量	55.51	17.00	34.34	24.98
低水流量	28.48	11.32	19.76	14.23
渇水流量	15.13	6.90	11.66	8.24
統計期間	・昭和38年～令和3年の欠測年は除く44年間を対象 ・W=1/10は第4位/44年			

正常流量の設定

和食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、景観、流水の清潔の保持を考慮してかんがい期で概ね30m³/s、非かんがい期で概ね12m³/sとする。

代表地点	流域面積 (km ²)	正常流量	
		かんがい期 (3/17～10/12)	非かんがい期 (10/13～3/16)
和食	690.0	概ね30m ³ /s (概ね32m ³ /s)	概ね12m ³ /s (概ね14m ³ /s)

※括弧内は現行基本方針の値

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	アカザ、アユ、サツキマス（同種で生活史が異なるアマゴを含む）、ウツセミカジカ、ボウズハゼ、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	過去に実施したアンケート調査結果を踏まえ、良好な景観を確保するため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	吃水は潮位により確保されるため、必要流量は設定しない。
⑤ 漁業	動植物の生息地または生育地と同じとする。
⑥ 塩害の防止	潮止め堰が存在しており、塩害は生じていないことから必要流量は設定しない。
⑦ 河口閉塞の防止	河口閉塞の実態はないことから、必要流量は設定しない。
⑧ 河川管理施設の保護	水位維持に必要な木製の施設はないため、必要流量は設定しない。
⑨ 地下水位の維持	那賀川では地下水利用を規制し保全を行っており地下水利用による問題は生じていないことから、必要流量は設定しない。

① 動植物の生息地又は生育地の状況 ⑤ 漁業

- 【那賀川橋上流 7.2k】
- アカザ、アユ、サツキマス（同種で生活史が異なるアマゴを含む）、ウツセミカジカ、ボウズハゼ、ヨシノボリ類の産卵及び移動に必要な流量を設定。
 - 代表魚種の産卵及び移動に必要な水深と流速を確保するために必要な流量は6.18m³/sとした。



② 景観

- ・ フォトモンタージュを用いた過去のアンケート調査により、水量感に不満がなくなる流量を設定。
- 【那賀川橋上流 7.2k】
必要流量：6.09m³/s



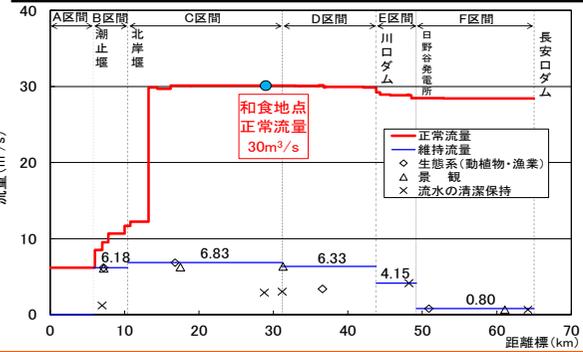
③ 流水の清潔の保持

- ・ 将来の流出負荷量を設定し、渇水時において環境【那賀川橋上流 7.2k】基準の2倍値を満足するために必要な流量を設定。必要流量：1.23m³/s

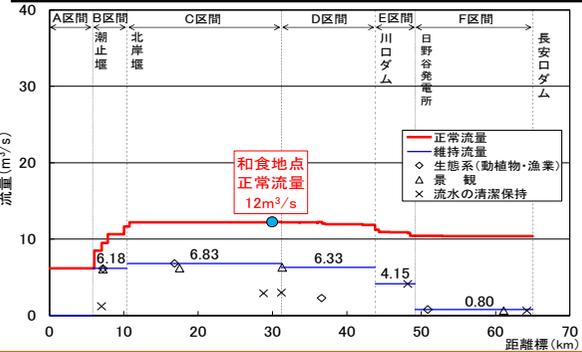
土地利用と産業

- ① 那賀川における河川水の利用は、農業用水、水道用水、工業用水、発電用水、その他と多岐に渡っている。
- ② 那賀川 和食地点下流における水利流量
 - ・ かんがい期 (3/17～10/12) : 22.7m³/s
 - ・ 非かんがい期 (10/13～3/16) : 4.1m³/s

水収支縦断図 かんがい期 (4/16～5/5)



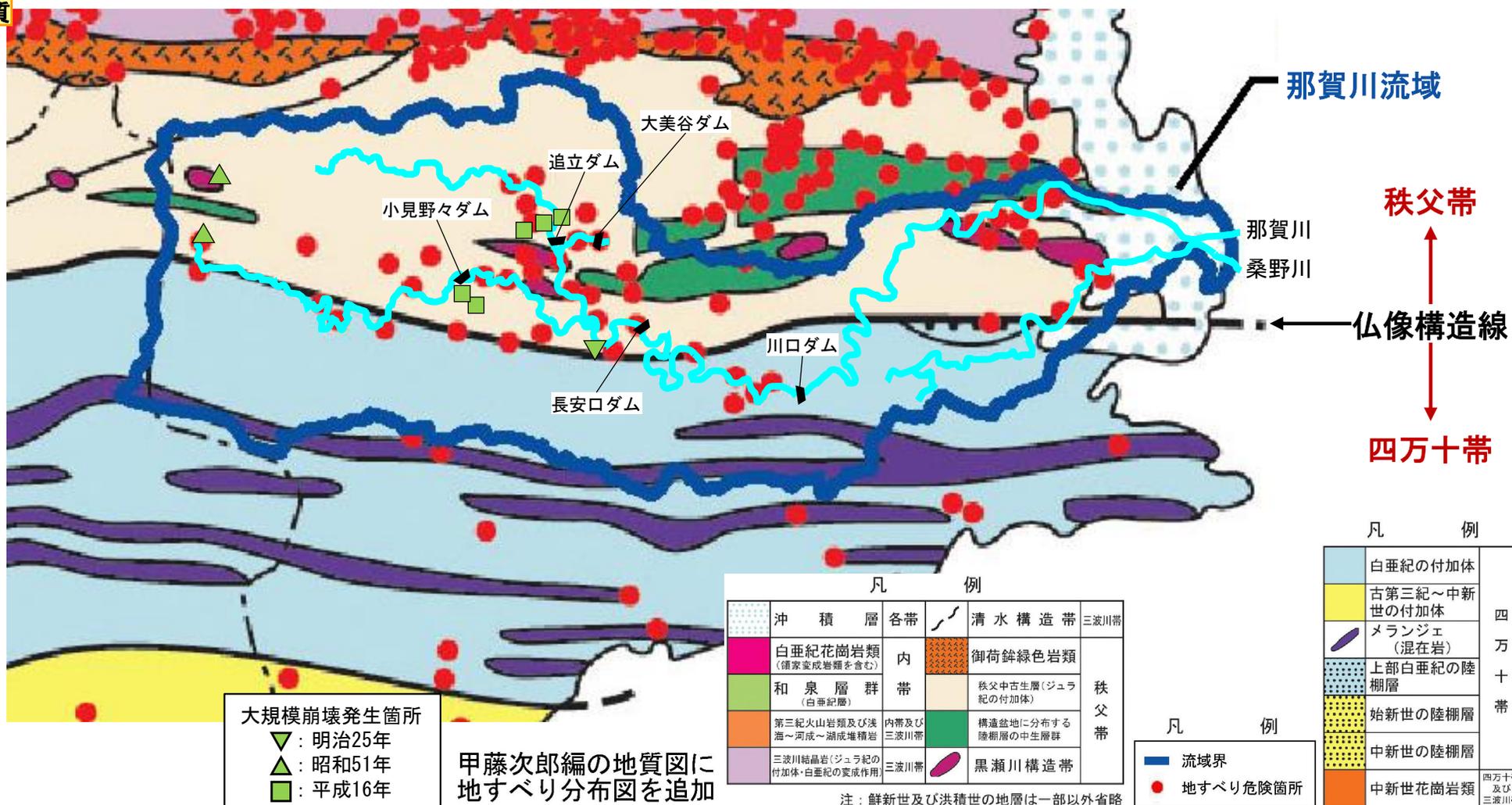
水収支縦断図 非かんがい期 (10/13～3/16)



⑥ 総合的な土砂管理

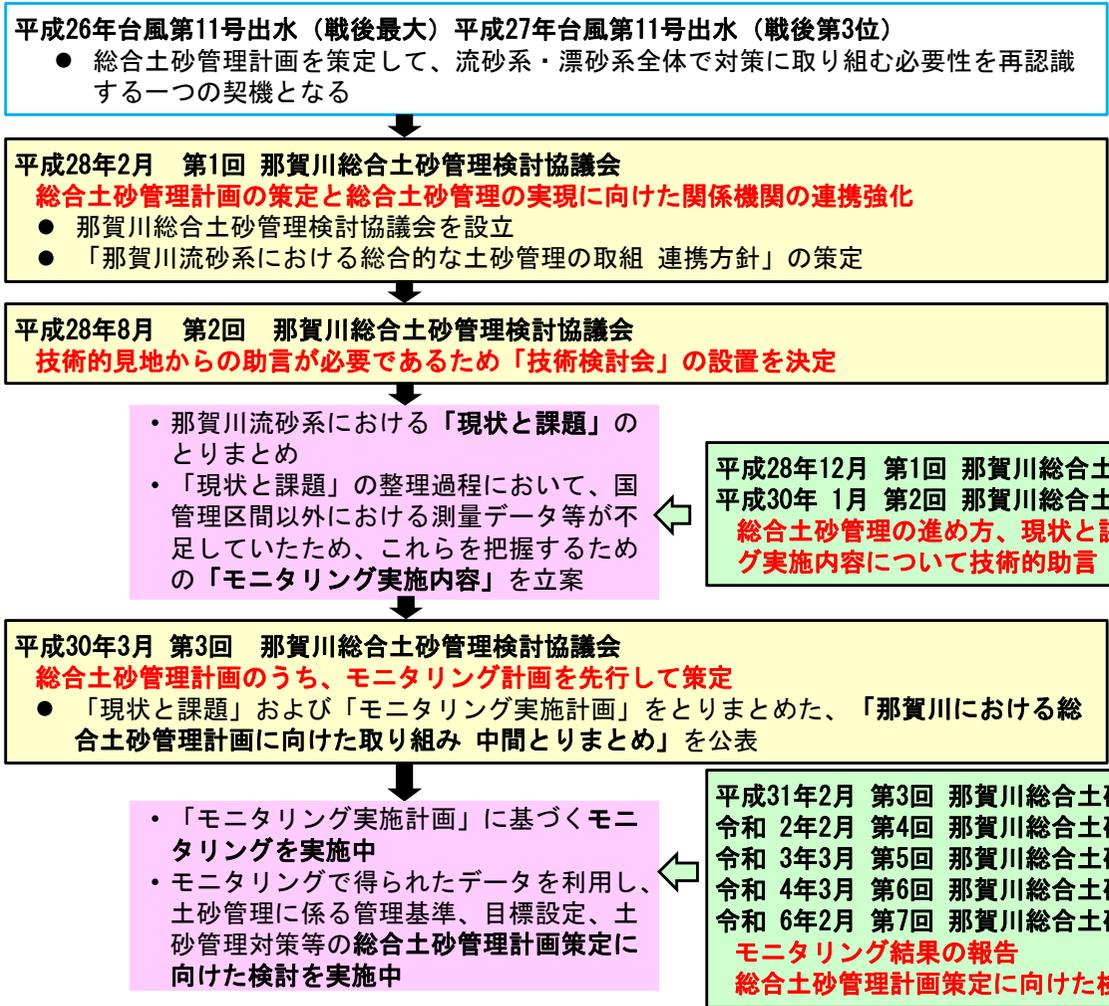
- 那賀川流域の地質は、東西に仏像構造線が走り、これを境に秩父帯と四万十帯に二分される。
- 南部の四万十帯には主に中生代白亜紀の砂岩及び泥岩が分布し、新しく柔らかい堆積岩が表面を覆っていることから、豪雨時に土石流は発生しやすいが地すべりのような大規模な崩壊は生じにくい。
- 北部に位置する秩父帯には主に古生代及び中生代の砂岩、粘板岩、チャート等が分布し、ジュラ紀の付加体を有していることから破碎帯を形成しやすく、地すべり危険箇所がまばらに見られる。
- 長安口ダム上流域の秩父帯には地すべり危険箇所が多く、過去にも大規模崩壊が起きており、砂防施設や治山施設の整備等の対策をしてきたものの、数十年に1回程度の頻度で大規模崩壊が発生しており、依然として土砂生産は活発な状況にある。

那賀川流域の地質

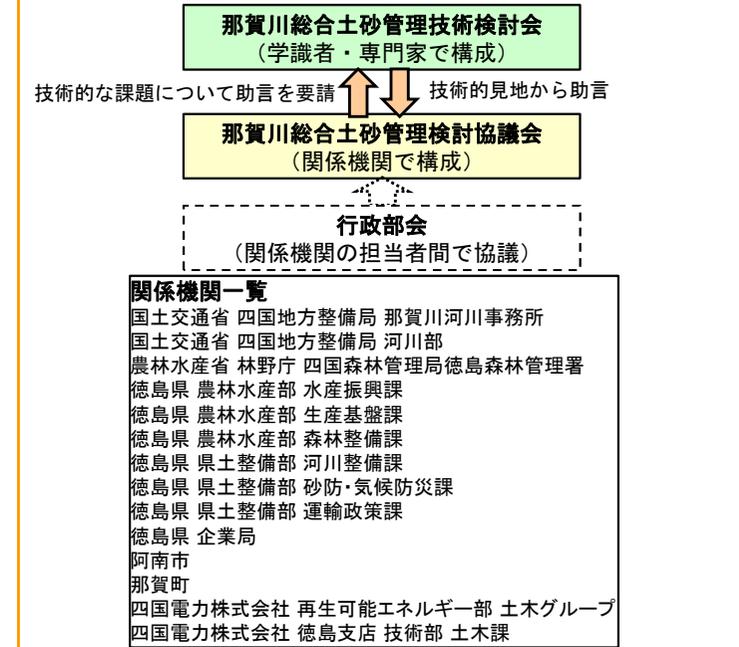


- 那賀川では、平成18年4月に策定された「那賀川水系河川整備基本方針」において土砂管理に関わる課題と対策の必要性が示され検討を実施してきたが、戦後最大となる平成26年台風第11号出水、戦後第3位となる平成27年台風第11号出水により那賀川流域で大規模な浸水被害が発生したことが一つの契機となり、総合土砂管理計画策定に向けて関係機関で構成する「那賀川総合土砂管理検討協議会」を平成28年2月に設置し連携強化を図った。また、協議会に対して、技術的見地からの助言を行うことを目的として、学識者・専門家で構成される「那賀川総合土砂管理技術検討会」を平成28年12月に設置した。
- 総合土砂管理計画立案に向けて、土砂動態の変化やその影響についてデータが得られていない点、不明点、不確実な事象などが多く存在することから、平成30年3月の第3回 那賀川総合土砂管理検討協議会において、総合土砂管理計画のうちモニタリング計画を先行して策定し、「現状と課題」および「モニタリング実施内容」をとりまとめた、「那賀川における総合土砂管理計画に向けた取り組み 中間とりまとめ」を公表した。
- 令和5年度までに「那賀川総合土砂管理技術検討会」を7回開催し、技術的課題を語りつつ那賀川総合土砂管理計画策定に向けて検討を進めている。今後もモニタリング調査を継続的に取り組み、モニタリング調査で得られた知見を活かして、流域全体での総合的な土砂管理を推進する。

総合土砂管理検討の取り組み経緯



総合土砂管理検討の枠組み



「中間とりまとめ」の構成

- 那賀川における総合土砂管理に関する取り組み 中間とりまとめ
平成30年3月 那賀川総合土砂管理検討協議会
- 第1編 現状と課題
- ・ 那賀川流砂系の概要および土砂管理の経緯、各領域の土砂動態および土砂管理に関する現状と課題
- 第2編 モニタリング実施内容
- ・ モニタリングの目的、実施方針および各領域において実施するモニタリングの内容

- 那賀川流砂系では、山地における活発な土砂生産に伴う河床上昇やダム堆砂の進行、ダム下流河川における露岩化・粗粒化、那賀川の河口の左岸側（北側）の海岸における海岸侵食など、様々な土砂に関わる問題が発生しており、土砂生産域における砂防・治山施設等の整備、ダム堆砂除去、ダム下流河道への土砂還元、河道掘削、海岸侵食対策などが進められてきた。
- 那賀川流砂系では、様々な土砂に関わる課題に対して流砂系で一貫して対策していくため、各領域を管理する関係機関が連携して総合土砂管理に向けた取り組みを進めている。

土砂生産域

- 那賀川の土砂生産域では、土砂生産が活発であり、過去に大規模な土砂災害が度々発生している。
- 徳島県等による砂防施設・治山施設の整備、地すべり対策、森林整備が進められている。

ダム域

- 小見野々ダムでは堆砂が進行して貯水容量の減少が進んでおり、四国電力(株)が堆砂除去を実施している。
- 長安口ダムでは堆砂が進行したため、平成19年6月の計画見直しにより計画堆砂容量を変更した上で、長期的堆砂対策の検討を行いつつ、国土交通省により堆砂除去を実施し下流河道へ土砂還元している。
- 川口ダムでは、土砂還元に伴い近年堆砂が増加傾向となっている。

河道域

(上流域)

- 本川上流区間は河床上昇傾向にあり、徳島県により河道掘削が実施されている。
- 長安口ダム上流区間は、露岩化・粗粒化した河道となっている。
- 川口ダム上流区間では、土砂還元に伴い滞環境だった河道に土砂が堆積することで砂州が形成され、河川環境改善が見られる。

(中流域)

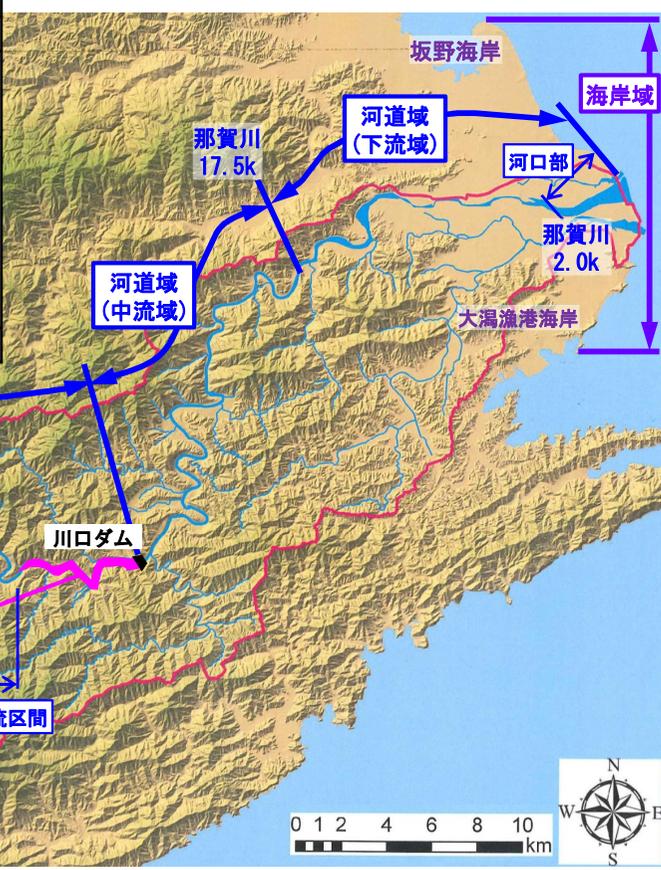
- 中流域では、露岩化・粗粒化した河道となっており、近年の河床変動は小さい。

(下流域)

- 下流域では昭和52年頃まで河床低下が進行したが、近年は安定している。
- 河口部では昭和61年頃まで河口砂州の形成とフラッシュを繰り返していたが、近年は河口砂州が形成されていない。

流域図(那賀川流域の特性)

領域	領域範囲
土砂生産域	那賀川流域の山地
ダム域	<ul style="list-style-type: none"> ・小見野々ダム貯水池区間 ・長安口ダム貯水池区間 ・川口ダム貯水池区間
河道域	上流域: 本川上流区間 : 小見野々ダムより上流 長安口ダム上流区間: 小見野々ダム下流～長安口ダム貯水池 川口ダム上流区間 : 長安口ダム下流～川口ダム貯水池 中流域: 川口ダム下流～那賀川17.5k(徳島県管理区間) 下流域: 那賀川17.5k～河口(国管理区間) (那賀川2.0kより下流を河口部として区分)
海岸域	大湊漁港海岸～坂野海岸



海岸域

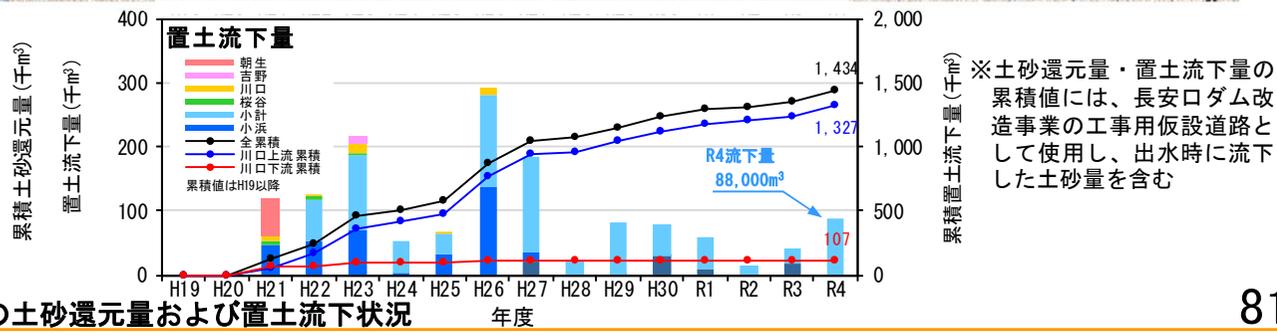
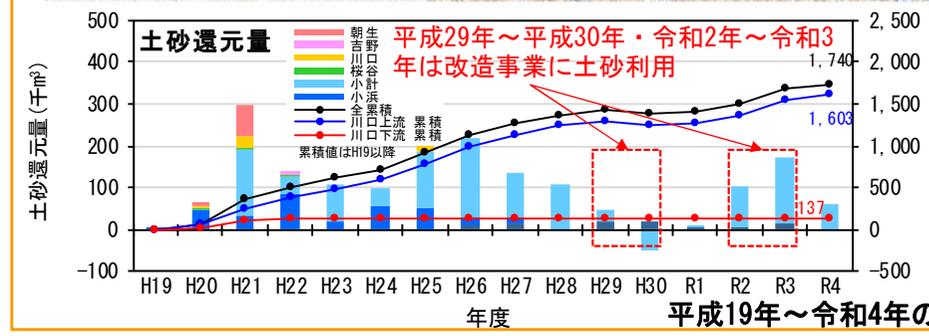
- 那賀川海岸、中島港海岸では、離岸堤と突堤に囲まれた海岸となっている。
- 今津・坂野海岸では、昭和51年頃までに海岸侵食が進行し、平成元年から大規模突堤の整備が進められている。

- 長安ロダム下流河道では、河床低下対策や河川環境改善を目的として、平成19年～令和4年の16年間に約1,700千 m^3 の土砂還元を実施している。
- 川口ダム上流区間（長安ロダム下流～川口ダム貯水池上流）における平成19年～令和4年の16年間の土砂還元量は約1,600千 m^3 であり、主に川口ダム上流区間において土砂還元を実施している。
- 平成19年～令和4年の16年間の置土流下量は約1,400千 m^3 となっており、その内約1,300千 m^3 が川口ダム上流区間の置土流下量である。

長安ロダム下流河道への土砂還元の様況



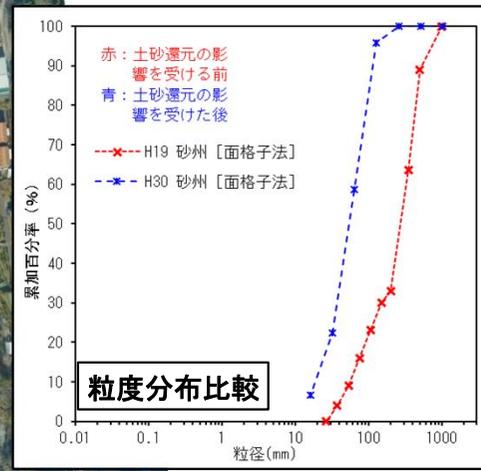
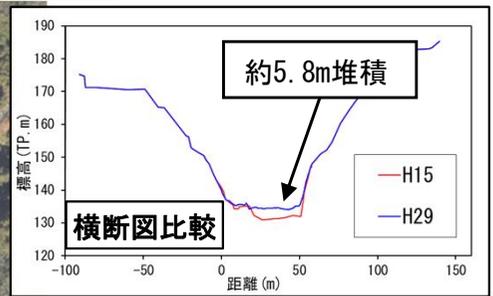
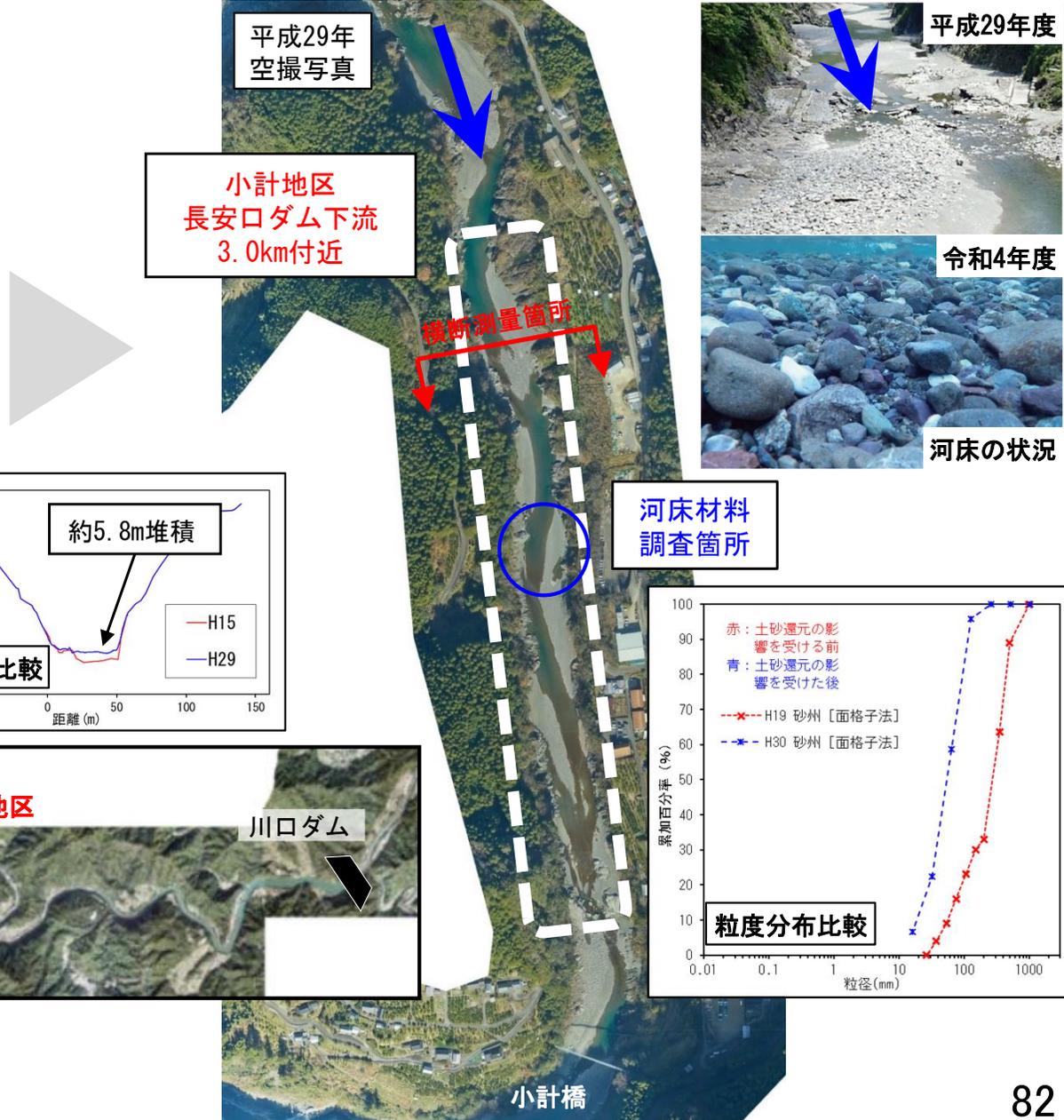
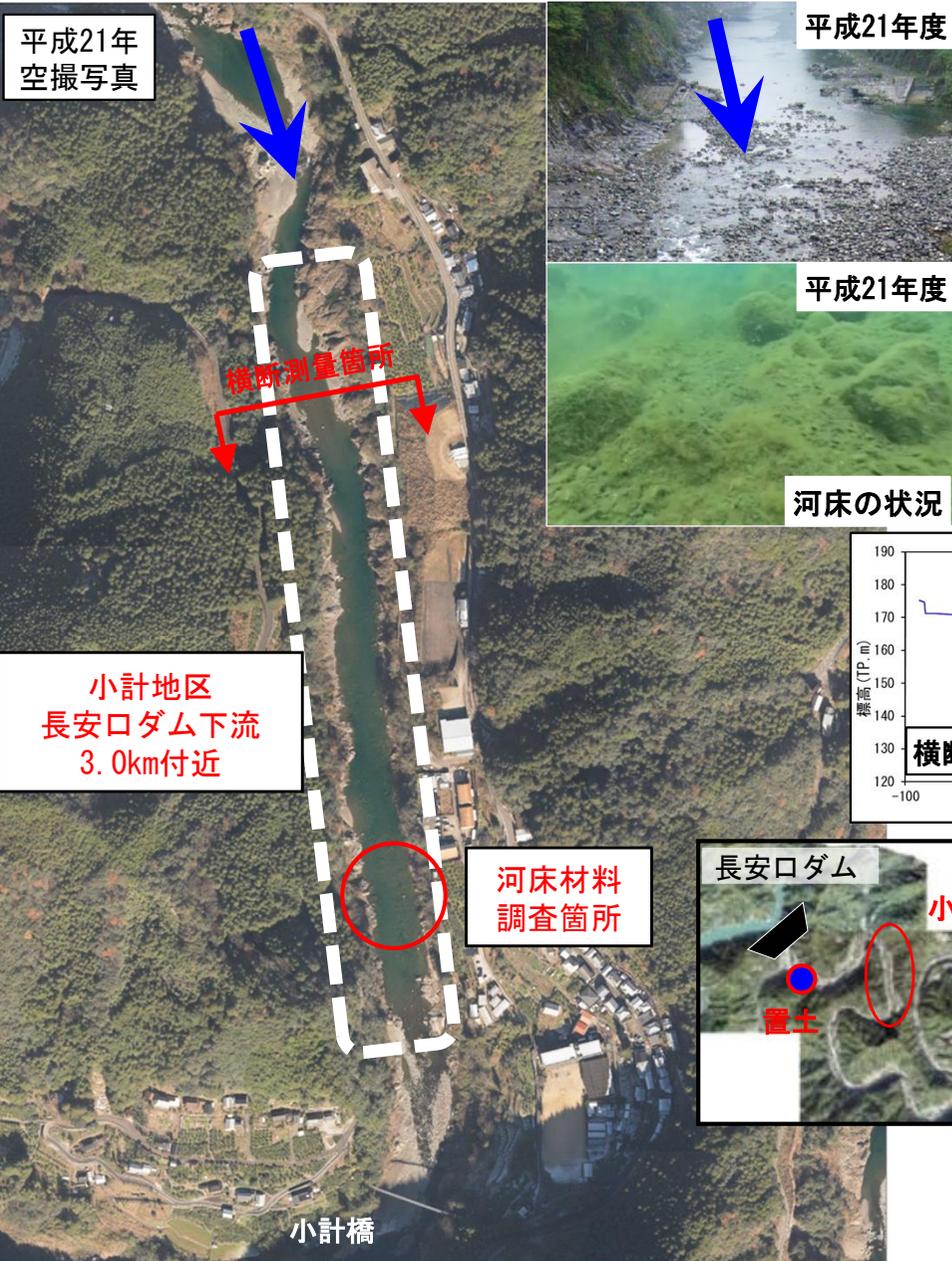
※国土地理院発行の数値地図25000より作図



○ 川口ダム上流区間（長安ロダム下流～川口ダム）では、長安ロダム下流3.0km付近の小計地区において、土砂還元により淵であった箇所が瀬や砂礫河原が現れ、緩やかな淵（とろを含む）では大きな粒径と小さな粒径がモザイク状に分布する等、変化に富んだ物理環境の変化が確認されている。

置土の礫到達前

置土の礫到達後



○ 長安ロダムでは、堆積土砂を下流に還元している。その結果、川口ダム上流区間（長安ロダム下流～川口ダム貯水池上流）では、土砂還元に伴い河床材料の粗粒化が解消され、砂礫の増加により瀬と淵が多様に分布する河道に変化するとともに、魚類種も多様化し、確認種数が増加することを確認した。今後は川口ダム下流への通砂対策も検討していく。

河床材料の変化

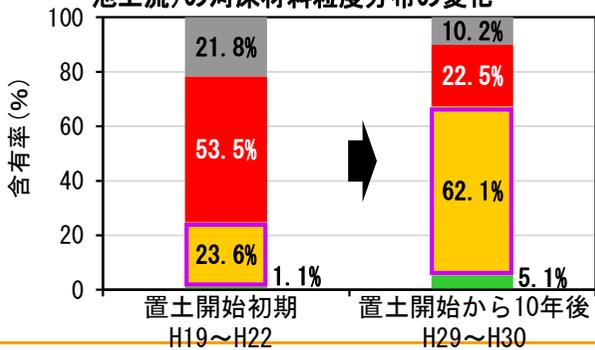
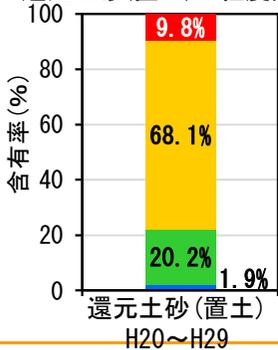
平成19年～平成22年は、50～300mmの粗礫分～石分、300mm以上の巨石が占める粗粒化した河道であったが、土砂還元により、2～50mmの細礫～粗礫分が増加したことで河床材料が多様化し、粗粒化が解消された。

粒径区分凡例

■ 巨石	300mm ~
■ 粗礫分～石分	50 ~ 300 mm
■ 細礫～粗礫分	2 ~ 50 mm
■ 砂分	0.075 ~ 2.0 mm
■ シルト・粘土分	~ 0.075mm

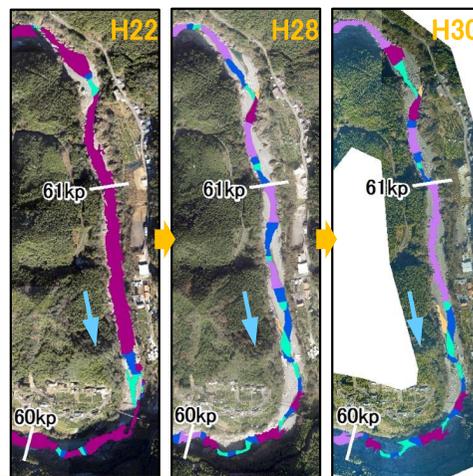
川口ダム上流区間(長安ロダム下流～川口ダム貯水池上流)の河床材料粒度分布の変化

還元土砂(置土)の粒度分布

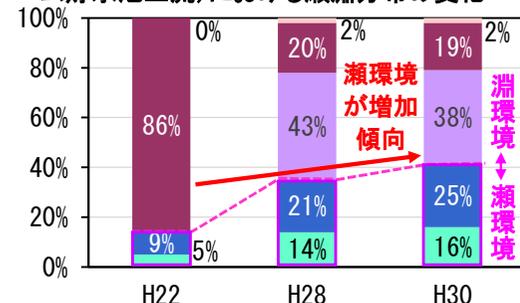


瀬淵分布の変化

平成22年時点では淵環境が卓越する単調な河道であったが、土砂還元により砂州が形成されて瀬環境が増加し、瀬淵が多様に分布する河道に変化した。



川口ダム上流区間(長安ロダム下流～川口ダム貯水池上流)における瀬淵分布の変化



※ H28, H30の調査では新たに「とろ」を区分した

魚類の種構成の変化

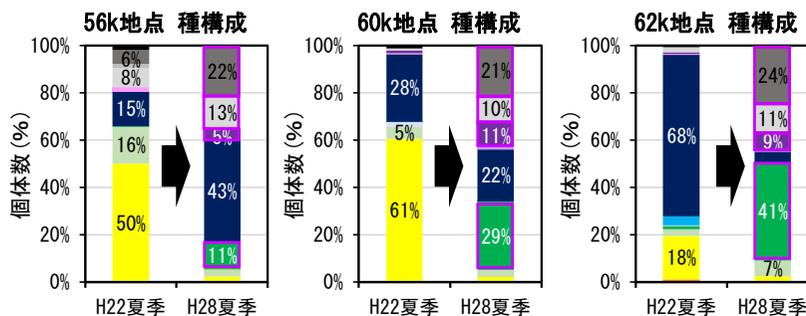
川口ダム上流区間（長安ロダム下流～川口ダム貯水池上流）における魚類の種構成の変化状況

平成22年は、淵環境を好むオイカワ、コイ科が優占する単調な種構成であった。

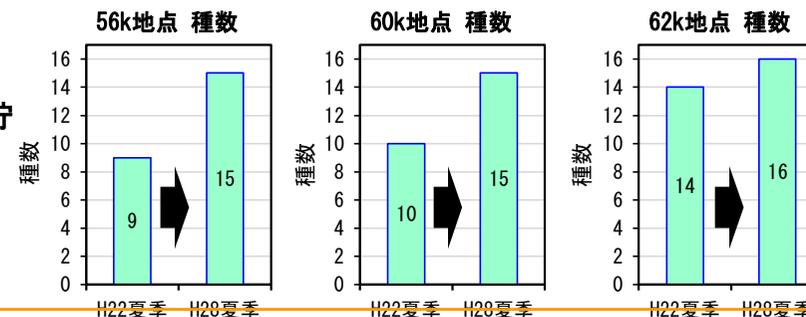
平成28年には、瀬環境を産卵場とするウグイ、カワヨシノボリ、ヨシノボリ類や、瀬環境を採餌場とするアユの割合が増加し多様な魚類種が確認された。

川口ダム上流区間（長安ロダム下流～川口ダム貯水池上流）における魚類の確認種数の変化状況

平成22年と比較して平成28年には、魚類調査による確認種数が増加した。



※種構成の数値は5%以上について記載



凡例

■ ニホンウナギ	■ コイ	■ フナ類	■ オイカワ
■ カワムツ	■ タカハヤ	■ ウグイ	■ ムギツク
■ カマツカ	■ ニゴイ類	■ コイ科	■ ギギ
■ ワカサギ	■ アユ	■ カワヨシノボリ	■ シマヨシノボリ
■ クロダハゼ類	■ ヨシノボリ類	■ ヌマチチブ	

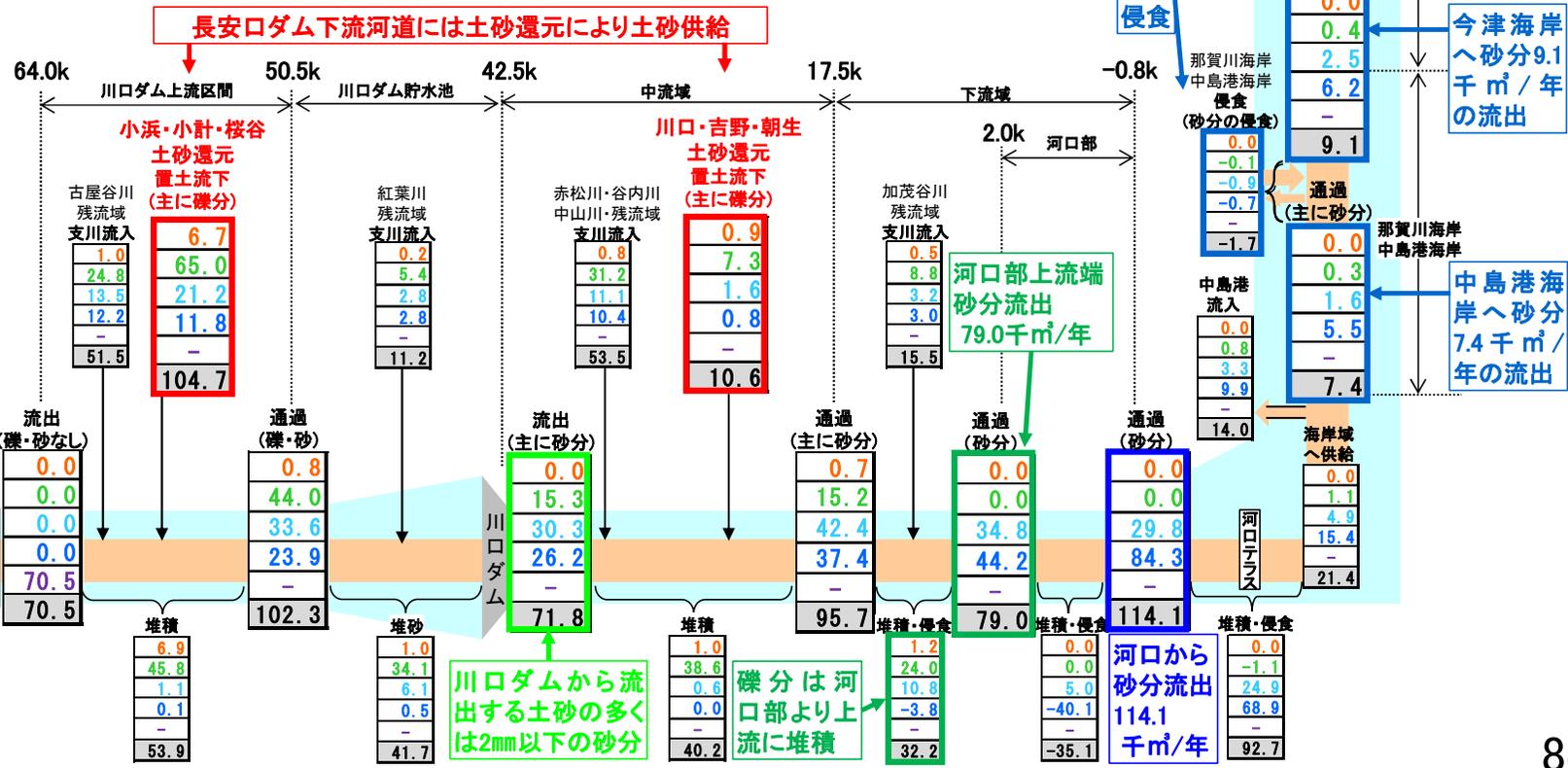
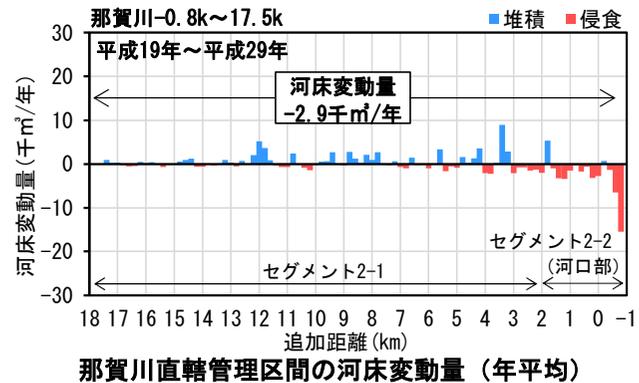
- 長安口ダム・小見野々ダムでは0.075mm以上の砂分・礫分をほぼ全量捕捉しており、長安口ダムから下流の河道には土砂還元により主に礫分を供給している。
- 川口ダムから流出する土砂の多くは2mm以下の砂分となっている。
- 河口部上流端（2.0k）からの流出土砂は砂分79.0千m³となり、礫分は河口部より上流に堆積している。
- 河口（-0.8k）からは砂分114.1千m³が流出している。
- 海岸域では、河口から海岸域へ供給された土砂が各海岸へ土砂を供給しながら坂野海岸に向かって移動するが、各海岸からの流出量の方が多くなっているため、海岸を侵食する傾向にある。

土砂動態
平成19年測量～平成29年測量（10年間）の河床変動量をもとに、年当たりの土砂移動量を推定

土砂量の単位: 千m³/年

粒径の凡例	範囲	分類
V	50.0 ~ 300.0 mm	礫分
IV	2.0 ~ 50.0 mm	砂分
III	0.5 ~ 2.0 mm	
II	0.075 ~ 0.5 mm	シルト 粘土分
I	0.001 ~ 0.075 mm	
合計		

※ 粒径集団 I (0.001~0.075mm) のウォッシュロード成分(シルト・粘土分)については長安口ダムより下流の移動量については明らかになっていないため「-」で示している。



⑦ 流域治水の推進

- 想定し得る最大規模までのあらゆる洪水に対し、人命を守り、経済被害を軽減するため、河川整備の基本となる洪水の氾濫を防ぐことに加え、氾濫の被害をできるだけ減らすよう河川整備等を図る。さらに、集水域と氾濫域を含む流域全体のあらゆる関係者が協働して行う総合的かつ多層的な治水対策を推進するため、関係者の合意形成を推進する取組の推進や、自治体等が実施する取組の支援を行う。
- 那賀川水系では、流域治水を計画的に推進するため「那賀川流域治水協議会」を設立し、令和3年3月に那賀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。

流域治水協議会の開催状況

事務所、関係機関、関係部局の総動員による流域治水協議会を開催。実効性のある流域治水の実装を目指しているところ。

	日時	議題	出席者
第1回	令和2年8月7日	・協議会での検討事項と今後の進め方（案）	
第2回	令和2年9月30日	・那賀川水系流域治水プロジェクト【中間とりまとめ】 ・流域における対策とソフト対策の検討状況 ・事前放流（治水協定） ・今後の進め方（案） 等	【協議会構成員】 阿南市、小松島市、那賀町
第3回	令和3年2月1日	・規約の改正について	徳島県農土整備部、徳島県農林水産部（第3回～）、徳島県南部総合農林局農土整備部、徳島県南部総合農林局農林水産部（第3回～） 中国四国農政局那賀川農地防災事業所（第3回～）
第4回	令和3年3月26日	・これまでの取り組みと今後の進め方 ・那賀川水系流域治水プロジェクト【位置図】（案） ・今後の検討項目 等	四国森林管理局徳島森林管理署（第3回～） 森林整備センター徳島水源林整備事務所（第3回～）
第5回	令和4年2月28日	・これまでの取組と今後の進め方 ・那賀川水系流域治水プロジェクトの実施状況 ・那賀川水系流域治水プロジェクトの充実（案） ・流域治水対策の推進に係る主な支援事業 等	気象庁徳島地方気象台（第5回～） 四国地方整備局那賀川河川事務所
第6回	令和4年11月14日	・これまでの取組と今後の進め方 ・那賀川水系流域治水プロジェクトの取組状況 ・那賀川水系流域治水プロジェクトの深化 等	【オブザーバー】 徳島県企業局 四国電力(株)
第7回	令和6年3月8日	・これまでの取組と今後の進め方 ・那賀川水系流域治水プロジェクトの取組状況 ・那賀川水系流域治水プロジェクトの実践と深化 等	

那賀川流域治水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、河道掘削、樹木伐採、引堤、輪中堤、宅地嵩上、侵食対策、浸透対策、裏法尻補強、地震・津波対策、地震・津波・高潮対策、護岸整備、河川整備
- ・長安口ダム改造、小見野々ダム再生
- ・既存ダムを含む5ダムにおける事前放流等の実施
- ・砂防施設の整備
- ・海岸保全施設等の整備
- ・樋門の耐震化・自動化
- ・排水施設の整備
- ・雨水管渠・幹線函渠・雨水施設の整備【下水】
- ・農地保全、排水施設の老朽化対策【農水】
- ・農業用取水堰の統廃合【農水】
- ・田んぼダムの取組
- ・森林の整備・保全【林野】 等

●被害対象を減少させるための対策

- ・不動産関係業界と連携した水害リスクに関する情報の解説
- ・立地適正化計画の作成、防災指針の作成【都市】
- ・市街化調整区域内の浸水ハザードエリア等における開発許可の厳格化【都市】
- ・災害危険区域指定の検討
- ・とくしま流域水管理計画の推進
- ・高台避難等を可能とするひろばの整備 等

●被害の軽減、早期復旧・復興のための対策

- ・水害リスク空白域の解消
- ・ハザードマップの周知および住民の水害リスクに対する理解促進の取組
- ・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行性確保
- ・避難訓練、住民等への防災・減災の普及啓発活動
- ・水防団等との重要水防箇所の点検及び水防訓練
- ・小学生にも理解できる教材（AR）を用いた防災教育
- ・内水氾濫被害検討、河川監視カメラ、水位計設置、防災訓練、防災教育の推進、ため池監視カメラ、IoT雨量計の運用、防災対応支援 等

●グリーンインフラの取組



第1回協議会の状況（令和2年8月）



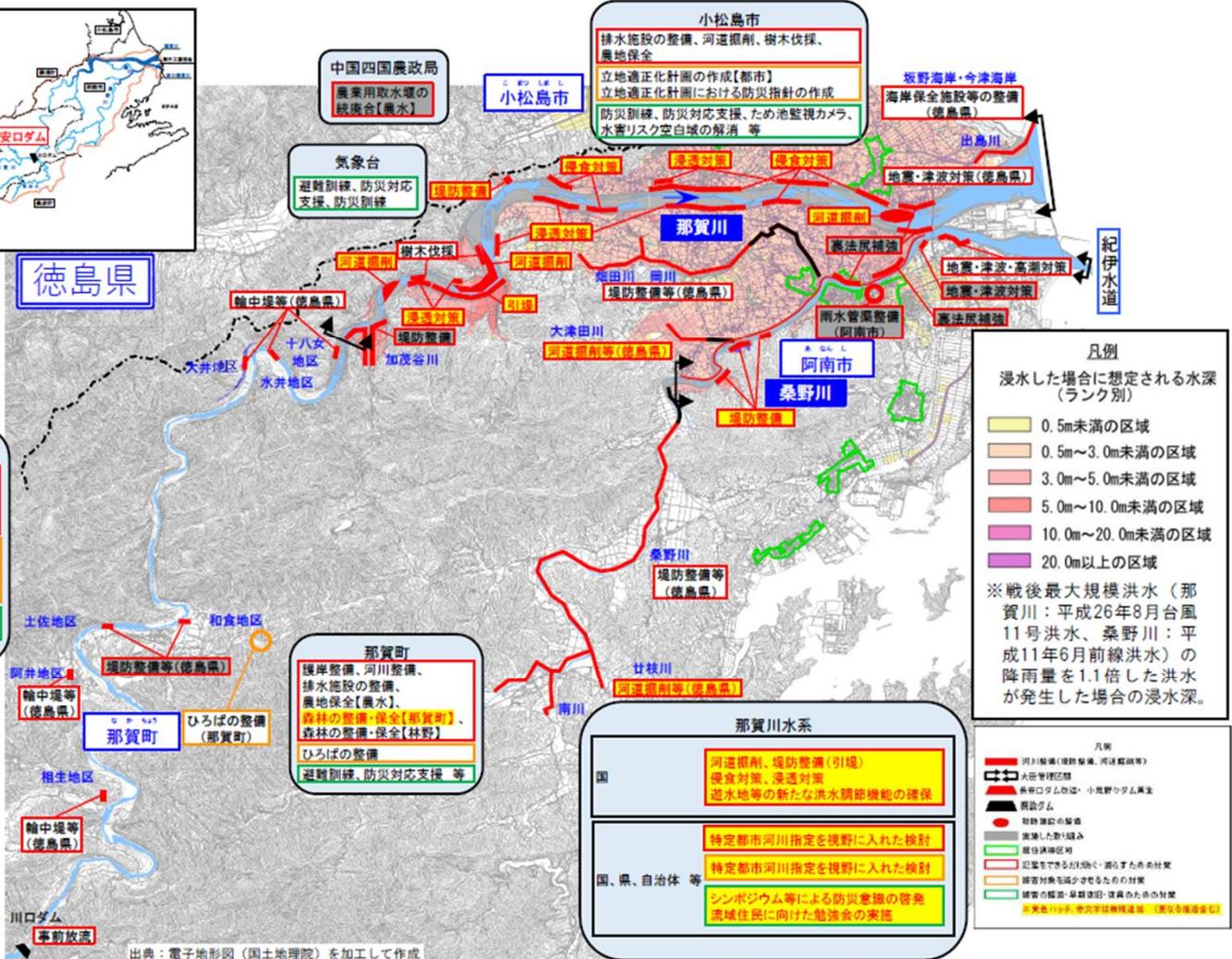
第6回協議会の状況（令和4年11月）

那賀川水系流域治水プロジェクト【位置図】

R6.3更新 (2.0策定)

～安全・安心で光り輝く那賀川をつむぐ流域治水対策～

- 那賀川水系では、本川国管理区間において、那賀川については戦後最大流量を記録した平成26年8月洪水、桑野川については戦後最大流量を記録した平成11年6月洪水が、気候変動（2℃上昇）を考慮し流量が増加した場合においても（降雨量を1.1倍とした場合）、目標とする治水安全度を確保し、追加の対策により浸水被害の防止又は軽減を図る。
- そのため、那賀川水系においては、河道掘削、堤防整備（引堤）、侵食対策・浸透対策による堤防強化、小見野々ダム再生事業、遊水地等の新たな洪水調節機能の確保により洪水を安全に流下させるとともに、多自然川づくりを推進する。
- 支川や集水域、氾濫域においても、特定都市河川指定を視野に入れた検討や田んぼダムの取組など、更なる治水対策を推進する。



徳島県
 堤防整備、輪中堤、河道掘削、遊水地等の新たな洪水調節機能の確保に向けた検討、宅地地盤上、砂防施設の整備、海岸保全施設等の整備、農地保全、排水施設の老朽化対策【農水】、森林の整備・保全【林野】、田んぼダムの取組 等
 市街化調整区域内の浸水ハザードエリア等における開発許可の厳格化【都市】
 立地適正化計画における防災指針の作成【都市】
 災害危険区域指定の検討
 要配慮者利用施設における避難確保計画の作成促進、河川監視カメラ設置、防災教育の推進、IoT雨量計の運用、水害リスク空白域の解消 等

阿南市
 護岸整備、樋門の耐震化・自動化、雨水管渠・幹線管路・雨水施設の整備【下水】
 農地保全、排水施設の老朽化対策【農水】
 田んぼダムの取組
 市街化調整区域内の浸水ハザードエリア等における開発許可の厳格化【都市】
 立地適正化計画における防災指針の作成【都市】
 災害危険区域指定の検討
 水害リスク空白域の解消、避難訓練、内水氾濫被害検討 等

那賀町
 護岸整備、河川整備、排水施設の整備、農地保全【農水】、森林の整備・保全【林野】、森林の整備・保全【林野】
 ひろばの整備
 ひろばの整備
 避難訓練、防災対応支援 等



凡例
 浸水した場合に想定される水深（ランク別）

- 0.5m未満の区域
- 0.5m～3.0m未満の区域
- 3.0m～5.0m未満の区域
- 5.0m～10.0m未満の区域
- 10.0m～20.0m未満の区域
- 20.0m以上の区域

※戦後最大規模洪水（那賀川：平成26年8月台風11号洪水、桑野川：平成11年6月前線洪水）の降雨量を1.1倍した洪水が発生した場合の浸水深。

凡例

- 河川掘削（堤防整備、河道掘削等）
- 大臣管理区間
- 桑野川ダム、小見野々ダム再生
- 既設ダム
- 移動標記の設置
- 実施した取組み
- 居住誘導区域
- 記念すべき日付（〇〇〇〇）
- 特定都市河川指定を視野に入れた検討
- 特定都市河川指定を視野に入れた検討
- シンボジウム等による防災意識の啓発
- 流域住民に向けた勉強会の実施

※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。
 ※流域治水プロジェクト2.0で新たに追加した対策については、今後河川整備計画変更の過程でより具体的な対策内容を検討する。

那賀川水系流域治水プロジェクト2.0

※黄色ハッチ、赤文字は新規追加（更なる推進含む）

氾濫を防ぐ・減らす	被害対象を減らす	被害の軽減・早期復旧・復興
<p>○気候変動を踏まえた治水計画への見直し (2℃上昇下でも目標安全度維持) < 具体の取組 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・堤防整備(引堤)、河道掘削、樹木伐採、輪中堤、宅地高上、侵食対策、浸透対策、地震・津波対策、地震・津波・高潮対策、護岸整備 ・長安口ダム改造、小見野々ダム再生 ・遊水地等の新たな洪水調節機能の確保 <p>○流域対策の目標を定め、役割分担に基づく流域対策の推進 < 具体の取組 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・海岸保全施設等の整備 ・樋門の耐震化・自動化 ・排水施設の整備 ・雨水管渠・幹線函渠・雨水施設の整備【下水】 ・農地保全、排水施設の老朽化対策【農水】 ・農業用取水堰の統廃合【農水】 ・田んぼダムの取組 <p>○あらゆる治水対策の総動員 < 具体の取組 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・砂防施設の整備 ・森林の整備・保全【那賀町】 ・森林の整備・保全【林野】 <p>○溢れることも考慮した減災対策の推進 < 具体の取組 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・堤防の裏法尻補強 ・特定都市河川指定を視野に入れた検討 <p>○既存ストックの徹底活用 < 具体の取組 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・既存ダムを含む5ダムにおける事前放流等の実施 (関係者：徳島県、徳島県企業局、四国電力(株)) 	<p>○溢れることも考慮した減災対策の推進 < 具体の取組 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・二線堤の整備、自然堤防の保全(浸水被害軽減地区の指定) ・土地区画整理 ・高規格堤防 ・高台避難等を可能とするひろばの整備 <p>○溢れることも考慮した減災対策の推進 < 具体の取組 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・立地適正化計画の作成、防災指針の作成【都市】 ・市街化調整区域内の浸水ハザードエリア等における開発許可の厳格化【都市】 ・災害危険区域指定の検討 ・とくしま流域水管理計画の推進 ・特定都市河川指定を視野に入れた検討 <p>○民間資金等の活用 < 具体の取組 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・不動産関係業界と連携した水害リスクに関する情報の解説 	<p>○気候変動を踏まえた治水計画への見直し (2℃上昇下でも目標安全度維持) < 具体の取組 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・内水氾濫被害検討 <p>○流域対策の目標を定め、役割分担に基づく流域対策の推進 < 具体の取組 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・水害リスク空白域の解消 <p>○多面的機能を活用した治水対策の推進 < 具体の取組 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ハザードマップの周知および住民の水害リスクに対する理解促進の取組 ・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行性確保 ・避難訓練、住民等への防災・減災の普及啓発活動 ・水防団等との重要水防箇所の点検及び水防訓練 ・小学生にも理解できる教材(AR)を用いた防災教育 ・河川監視カメラ、水位計設置、ため池監視カメラ、IoT雨量計の運用、防災対応支援 ・シンポジウム等による防災意識の啓発 ・流域住民に向けた勉強会の実施 <p>○インフラDX等の新技術の活用</p>