

梯川水系河川整備基本方針の変更について ＜説明資料＞

令和7年6月

国土交通省 水管理・国土保全局

①流域の概要

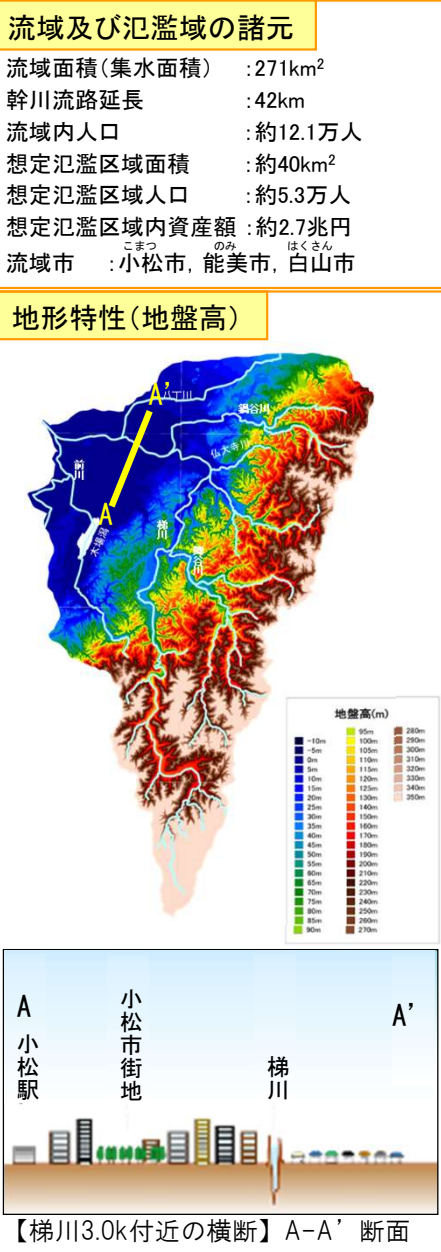
①流域の概要 ポイント

- 梯川は、その源を鈴ヶ岳すずがだけに発し、郷谷川ごうたに、鍋谷川なべたに、前川等の支川を合流しながら日本海に注ぐ、幹川流路延長42km、流域面積271km²の一級河川である。
- 梯川沿川は過去から浸水被害に見舞われており、昭和43年(1968年)8月洪水では、支川の八丁川はっちょう、鍋谷川において堤防が決壊し、甚大な被害が発生。これを契機に昭和46年4月に一級河川に指定され、その後、国による治水事業が進められてきた。
- これまでに、国により河道掘削、堤防整備等を、石川県により赤瀬ダム建設等の治水対策を実施してきており、平成20年(2008年)に河川整備基本方針、平成28年(2016年)に河川整備計画(大臣管理区間)を策定。あか ぜ
- 令和4年(2022年)8月には隣接する手取川流域とともに梯川流域でも洪水が発生し、梯川では内水等による浸水、支川では堤防の決壊による被害が発生した。
- 流域の環境について、梯川上流域は、溪流環境を形成しており、ブナ林や、ケヤキ等の渓谷林が分布し、溪流を好むニッコウイワナ等が生息・繁殖している。梯川中流域には、流路が大きく蛇行する区間があり、ススキにはカヤネズミ、崖地にはカワセミ、礫河床にはアユやサケ等が生息・生育・繁殖している。梯川下流域は、感潮域であり、スズキ等の汽水魚、ワカサギ等の回遊魚、キタノメダカ等の淡水魚といった多くの魚類が生息・繁殖している。

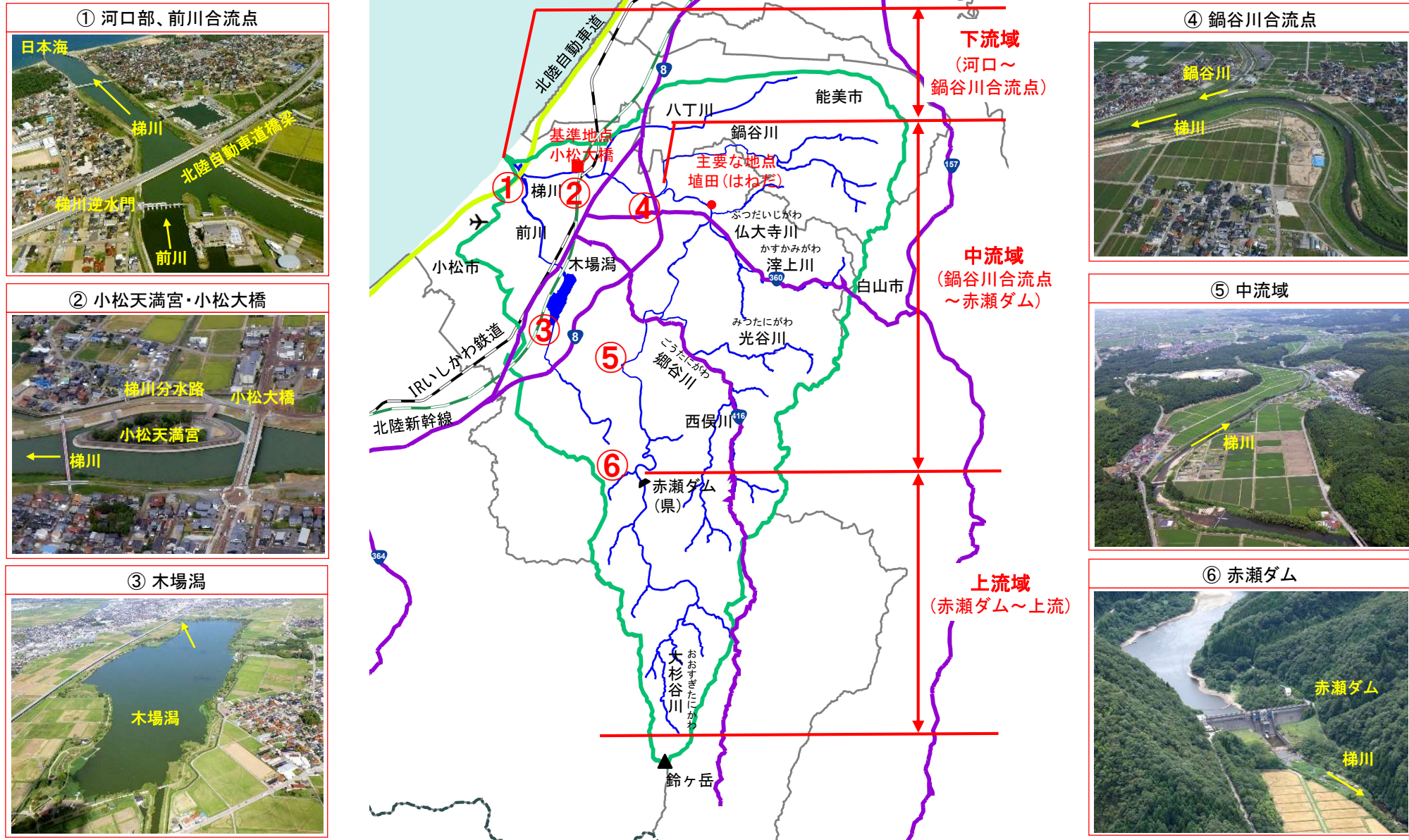
○ 梯川は、その源を鈴ヶ岳に発し、郷谷川、鍋谷川、前川等の支川を合流しながら日本海に注ぐ、幹川流路延長42km、流域面積271km²の一級河川である。

○ 流域の地形は、上流部では鈴ヶ岳、大日山等の1,000m級の山々が壮年期の山地地形を造り、河川が急峻なV字谷を形成している。

○ 中・下流部では、山間地と海岸砂丘に囲まれた低平地が広がり、北陸新幹線、IRいしかわ鉄道、北陸自動車道、国道8号などの主要交通網が発達し、人口・世帯数は増加傾向となっている。ひとたび氾濫すると甚大な被害が発生。洪水時には内水が湛水しやすい。

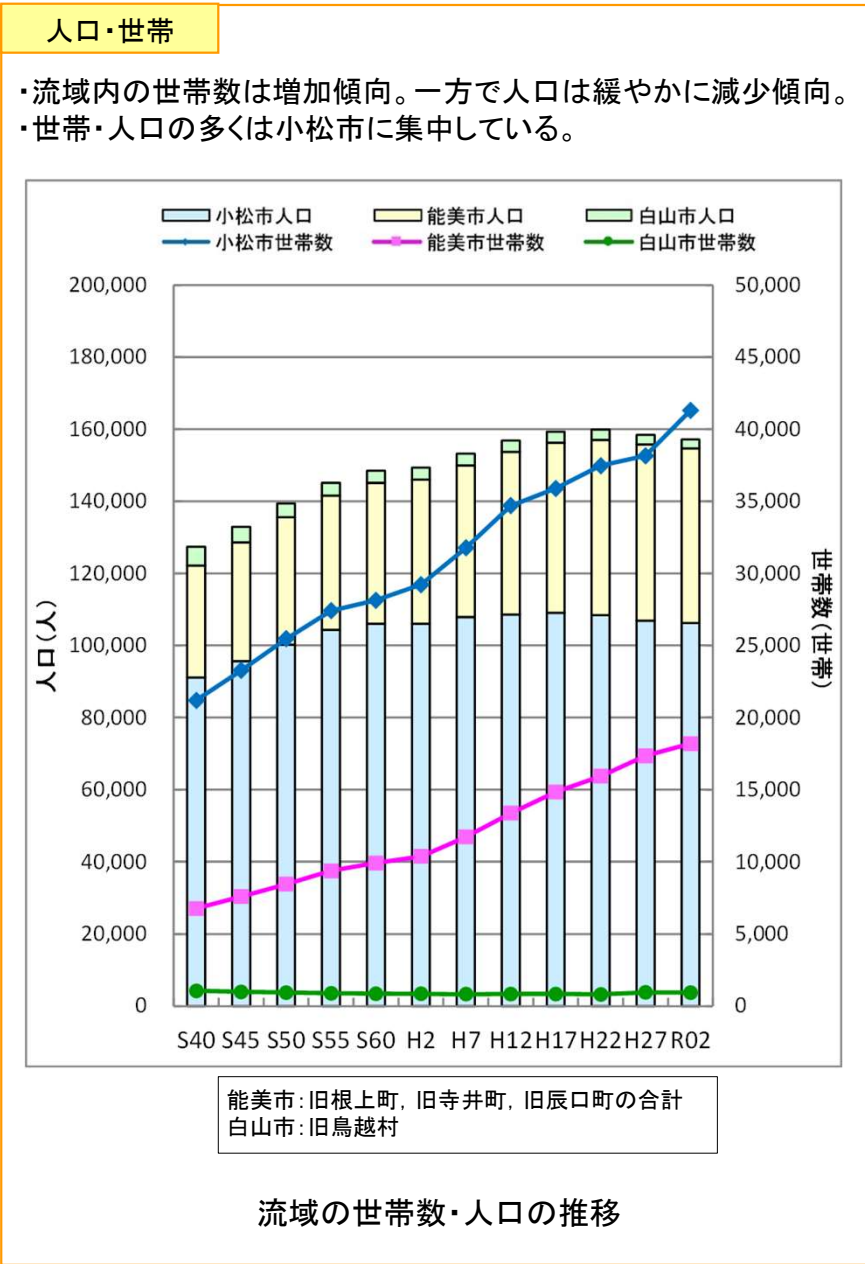
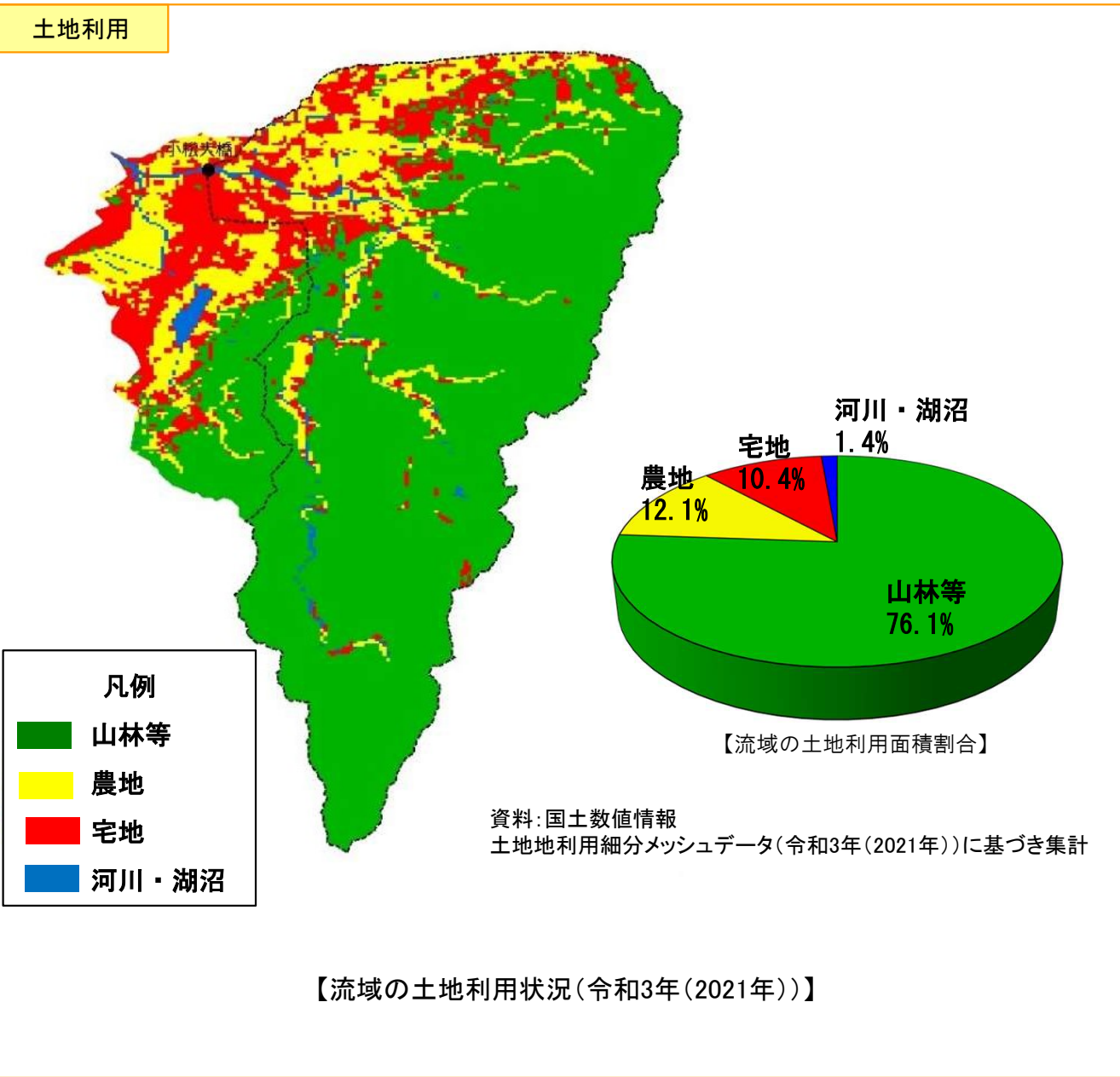


- 梯川の上流域は、水源から赤瀬ダムに至る区間であり、1,000m級の山々が連なっており、急峻なV字谷が形成されている。
- 中流域は、山間地から平野部に至る区間であり、赤瀬ダムより下流では支川（郷谷川、湊上川、仏大寺川）を合わせつつ、河岸段丘による平坦地に集落や水田がある。
- 下流域は、山間地と海岸砂丘に囲まれた低平地の区間であり、支川（鍋谷川、八丁川、前川）が合流している。沿川には小松市街地が形成され、小松天満宮付近には梯川分水路がある。また支川前川の上流には木場潟がある。



○梯川流域の土地利用状況は、約76%が山林、約12%が農地、約11%が宅地、約1%が河川・湖沼となっている。

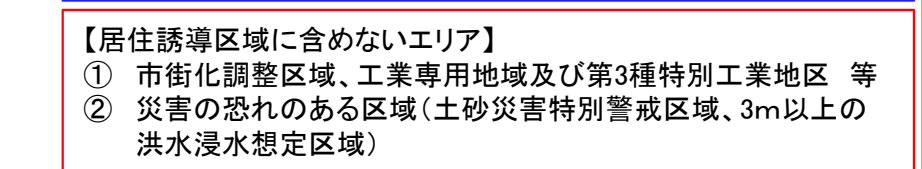
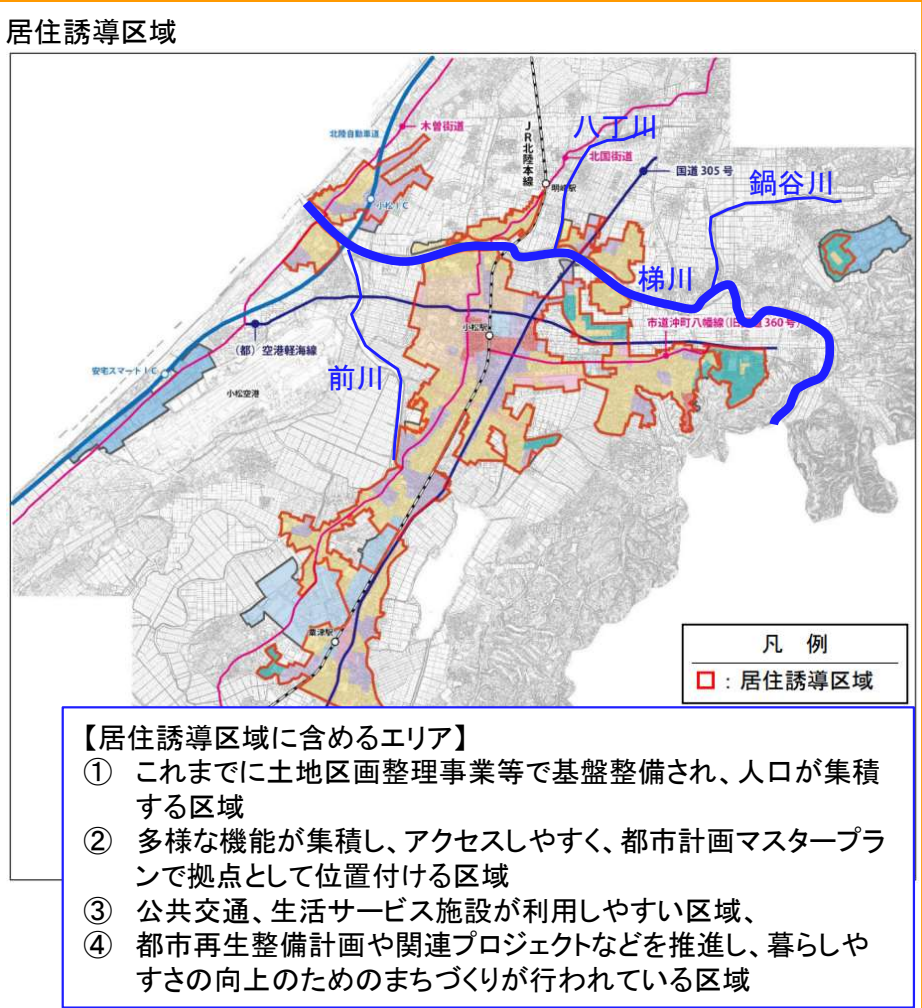
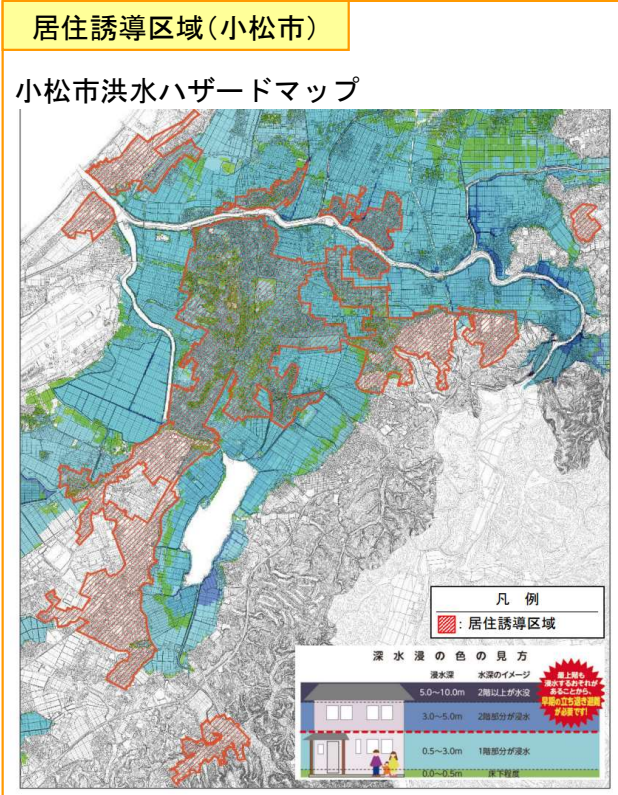
○流域内の世帯数は増加傾向。一方で人口は緩やかに減少傾向。世帯・人口の多くは小松市に集中している。



○小松市では、市内の市街地の多くが3m以上の浸水区域に含まれており、水平避難が困難であり、2階への垂直避難を呼びかけており、想定浸水深が3m以下の区域を居住誘導区域としている。

○近年全国各地で大規模災害が生じ、居住誘導区域内での浸水被害も発生、立地適正化計画の居住誘導等における安全の確保が課題となっている。

○令和2年(2020年)9月の都市再生特別措置法の改正を受け、小松市では平成31年(2019年)3月改訂の立地適正化計画について防災指針を定める改定を予定している。



都市再生特別措置法改正(令和2年(2020年)9月)

(立地適正化計画) 第八十一条

2 立地適正化計画には、その区域を記載するほか、おおむね次に掲げる事項を記載するものとする。

五 居住誘導区域にあっては住宅の、都市機能誘導区域にあっては誘導施設の立地及び立地の誘導を図るための都市の防災に関する機能の確保に関する指針(以下この条において「防災指針」という。)に関する事項

六 第二号若しくは第三号の施策、第四号の事業等又は防災指針に基づく取組の推進に関連して必要な事項

防災指針の検討(小松市)

リスクの提示

床上浸水の頻度が高い地域など、災害リスクの高い地域を提示。まちづくりに関する協議会等に河川管理者や下水道管理者等が積極的に参画して関係者と災害リスク情報を共有。

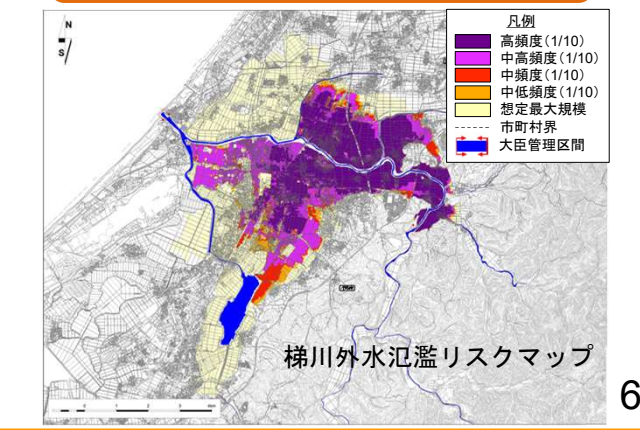
住居や都市機能の誘導

災害リスクの低い地域へ住居や都市機能を誘導

※災害リスクの高い地域は住居等を誘導すべき区域等から除外

ハザードへの対策

住居等を誘導すべき区域等の災害リスクを低減させる、河川や下水道、雨水貯留施設、浸透施設等の整備や、土地、家屋の嵩上げ、避難路・避難場所の整備等を重点的に推進



- 上流域は溪流環境を形成しており、ブナ林や、ケヤキ等の渓谷林が分布し、溪流を好むニッコウイワナ、サクラマス(ヤマメ)等が生息・繁殖している。
- 中流域は梯川の蛇行区間があり、ススキにカヤネズミ、崖地にカワセミ、礫河床にはアユやサケ等が生息・生育・繁殖している。河川の堤防法面にはウマノスズクサが生息・繁殖している。
- 下流域は感潮域であり、汽水魚(スズキなど)、回遊魚(ワカサギなど)、淡水魚(キタノメダカなど)といった多くの魚類が生息・繁殖している。水際にはセイタカヨシやヨシが分布している。



下流域

- 鍋谷川合流点から河口までは、河床勾配が小さく、感潮域である。
- 水際には重要種であるセイタカヨシやヨシが分布する。水域には汽水魚(スズキなど)、回遊魚(ワカサギなど)、淡水魚(キタノメダカなど)といった多くの魚類が生息・繁殖している。ヨシにオオヨシキリ等が生息・繁殖している。



中流域

- 赤瀬ダムから鍋谷川合流点までの中流域は、コナラ林等の落葉広葉樹林やスギ林が広がっている。スギ林にはサンコウチョウ等の鳥類が生息・繁殖している。
- 梯川の蛇行区間には、ススキにカヤネズミ、崖地にカワセミ、礫河床にはアユやサケ等が生息・繁殖している。
- 河川の堤防法面には重要種であるウマノスズクサが生息・繁殖している。



上流域

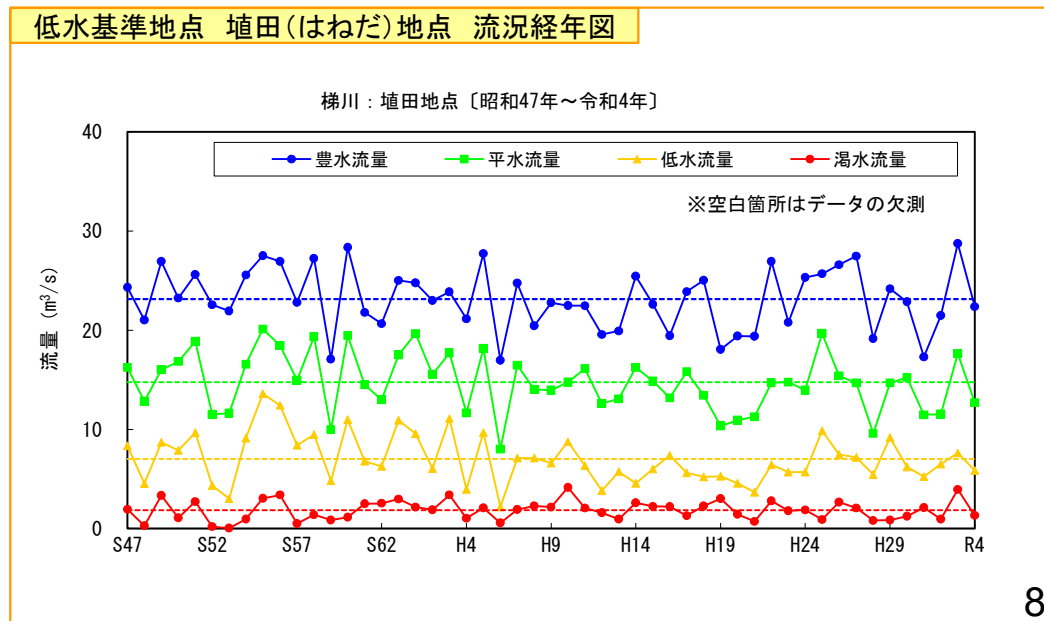
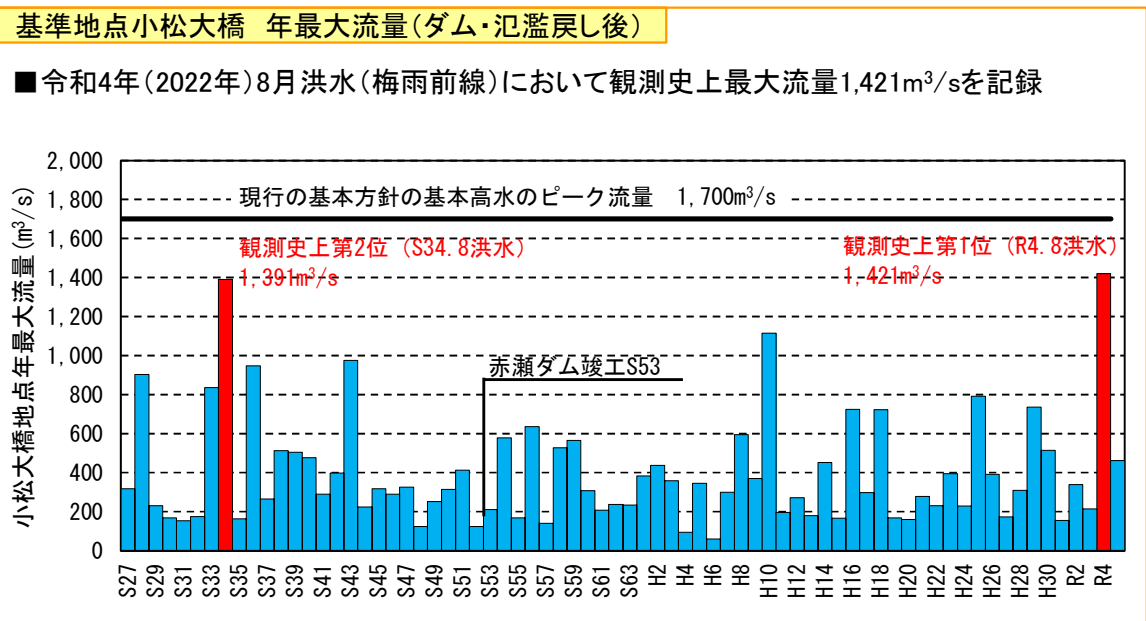
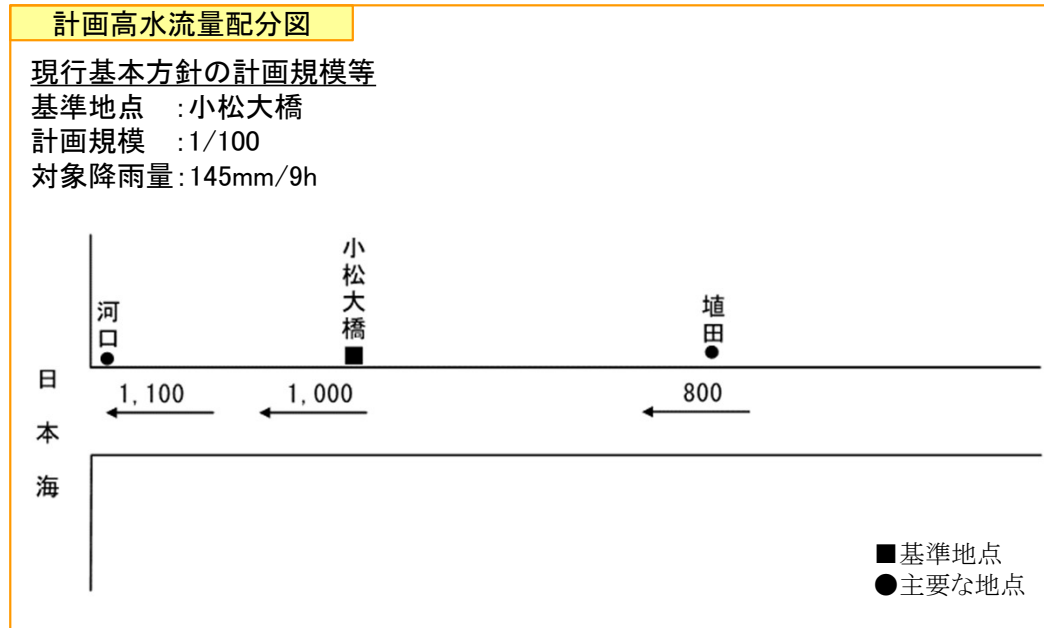
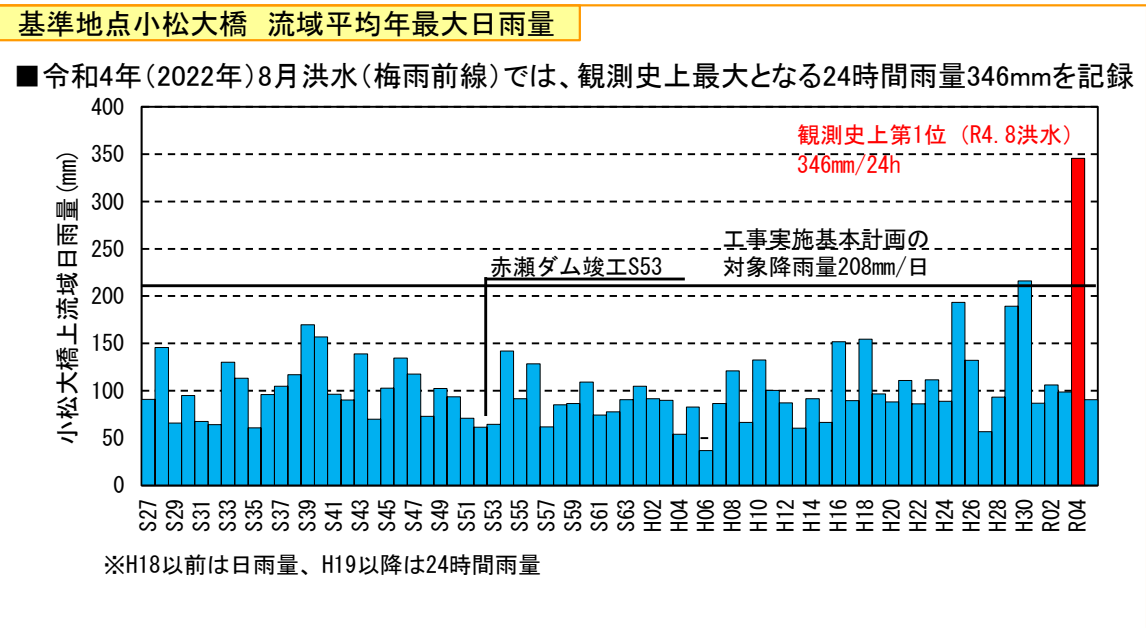
- 梯川の源流域から赤瀬ダムにかけて、ブナ林が発達し、急峻な渓谷沿いではケヤキ等の渓谷林が広がる。
- 陸域には重要種であるクマタカや森林性のコノハズク等の鳥類が生息・繁殖し、水域にはサクラマス(ヤマメ)やニッコウイワナ等の魚類が生息・繁殖する連続した瀬と淵が形成されている。



○これまで、梯川の基準地点小松大橋では、現行基本方針の基本高水のピーク流量を上回る洪水は発生していない。

○令和4年(2022年)8月洪水では、基準地点小松大橋において、流域平均日雨量及び流量(ダム戻し流量)が観測史上第1位を記録した。

○梯川の流況について、豊水流量、平水流量、低水流量、渇水流量は、経年的に大きな変化は見られない。



主な洪水と治水計画の経緯

- 昭和34年(1959年)8月洪水で1,391m³/sを観測し、流域内本川1箇所支川等4箇所です堤防が決壊、390戸の浸水家屋が発生した。
- 昭和43年(1968年)8月洪水を契機に、昭和46年(1971年)に直轄河川に編入した。
- 平成8年(1996年)に分水路計画を追加した直轄河川改修計画を改定、平成11年(1999年)に小松市街地において都市計画道路等他施設との整合を図り、一体となったまちづくりを進めるため都市計画決定された(前川合流点～白江大橋)。
- 令和4年(2022年)8月洪水では1,421m³/s(観測史上第1位)を記録した。流域内支川2箇所です堤防が決壊、1,081戸の浸水家屋が発生した。

主な洪水と治水計画	※流量はダム・氾濫戻し後流量を記載
明治44年～大正2年 鶴ヶ島地先と下牧地先の捷水路開削(石川県)	
昭和5年～昭和11年 第一期改修(石川県:河口～白江大橋)	
昭和8年7月洪水【台風】	
小松大橋上流 201mm/日	
流域内本川1箇所支川3箇所です堤防が決壊、浸水家屋1,549戸	
昭和9年7月【梅雨前線】	
小松大橋上流 151mm/日	
流域内支川数箇所です堤防が決壊、浸水家屋188戸	
昭和12年～昭和18年 第二期改修	
(石川県:白江大橋～澤上川合流点上流)	
計画流量:560m ³ /s(河原橋地点)	
昭和27年～昭和44年 加賀三湖干拓事業(農林省)	
柴山潟から伊切海岸に至る新堀川の開削	
柴山潟は動橋川水系として梯川から分離	
昭和34年8月洪水 台風第7号【観測史上第2位】	
小松大橋地点 1,391m ³ /s、小松大橋上流 113mm/日	
流域内本川1箇所支川等4箇所です堤防が決壊、浸水家屋390戸	
昭和43年8月洪水 秋雨前線	
小松大橋地点 975m ³ /s、小松大橋上流 178mm/日	
流域内支川3箇所です堤防が決壊、浸水家屋893戸	
昭和46年 一級河川指定 工事実施基本計画の策定	
基本高水のピーク流量 1,700m ³ /s(小松大橋地点)	
計画高水流量 1,000m ³ /s(小松大橋地点)	
昭和53年7月 赤瀬ダムの運用開始(石川県)	
昭和56年7月洪水 台風第7号	
小松大橋地点 637m ³ /s 小松大橋上流168mm/日、浸水家屋不明	
平成8年 直轄河川改修計画改定(分水路計画追加)	
平成10年9月洪水 台風第7号	
小松大橋地点 1,115m ³ /s 小松大橋上流143mm/日	
浸水面積約20ha、浸水家屋1,300戸(床上5戸、床下1,295戸)	
平成11年1月 都市計画決定(前川合流点～白江大橋)	
平成16年10月洪水 台風第23号	
小松大橋地点 724m ³ /s 小松大橋上流156mm/日 浸水面積約238ha、浸水家屋不明	
平成18年7月洪水 梅雨前線	
小松大橋地点 722m ³ /s 小松大橋上流161mm/日	
浸水面積約108ha、浸水家屋30戸(床下30戸)	
平成20年6月 梯川水系河川整備基本方針策定	
基本高水のピーク流量 1,700m ³ /s(小松大橋地点)	
河道配分 1,000m ³ /s(小松大橋地点)	
平成25年7月洪水 梅雨前線	
小松大橋地点 791m ³ /s 小松大橋上流183mm/日	
浸水面積約177ha、浸水家屋100戸(床上78戸、床下22戸)	
平成28年3月 梯川水系河川整備計画策定	
目標流量 1,400m ³ /s(小松大橋地点)	
河道配分 1,000m ³ /s(小松大橋地点)	
平成29年8月洪水 台風第5号	
小松大橋地点 723m ³ /s 小松大橋上流191mm/日 浸水面積約36ha、浸水家屋不明	
平成29年11月 梯川分水路通水	
令和4年8月洪水 前線【観測史上第1位】	
小松大橋地点 1,421m ³ /s 小松大橋上流346mm/日	
浸水面積約1,680ha、浸水家屋1,081戸(床上487戸、床下594戸)	
埴田(はねだ)水位観測所において観測史上最高水位5.90mを記録	

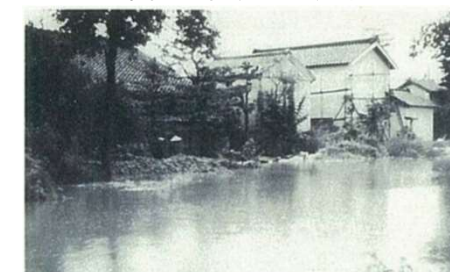
既往洪水時の状況

昭和9年7月11日洪水



手取川からの氾濫状況
写真出典: 石川県大水害写真(石川県)
昭和9年7月12日掲載

昭和43年8月28日洪水



八丁川長野田大橋下流浸水状況
写真出典: 北國新聞
昭和43年8月28日掲載

令和4年8月4日洪水



鍋谷川
南加賀土木 鍋谷川 牛島
鍋谷川左岸堤防決壊箇所(令和4年8月撮影)



住吉橋 北陸道 城南橋 石田2橋 小松大橋 小松新橋 白江大橋 舟場橋 荒木田大橋 鴨浦橋 軽海新橋 軽海用水頭首工 御茶用水頭首工 中津大橋 百石谷大橋

小松市 小松駅 国道360号 国道8号

昭和34年8月14日洪水



ちややまち
茶屋町付近の浸水状況

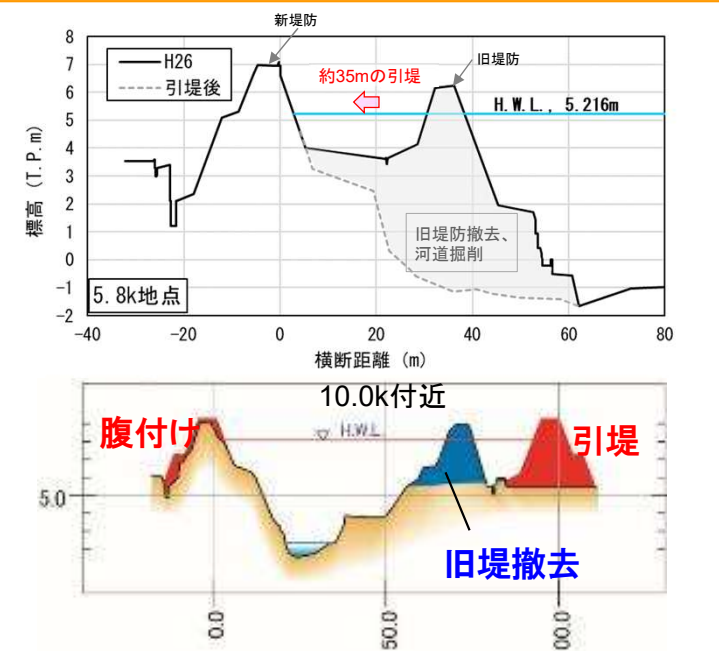
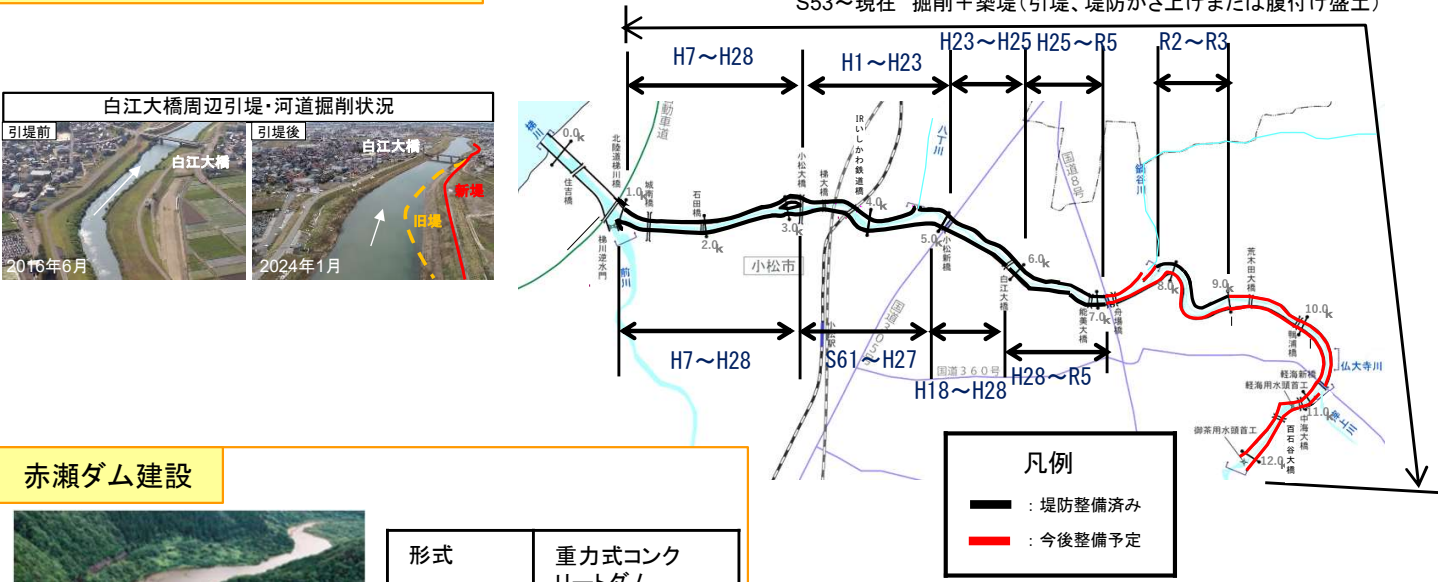
令和4年8月4日洪水



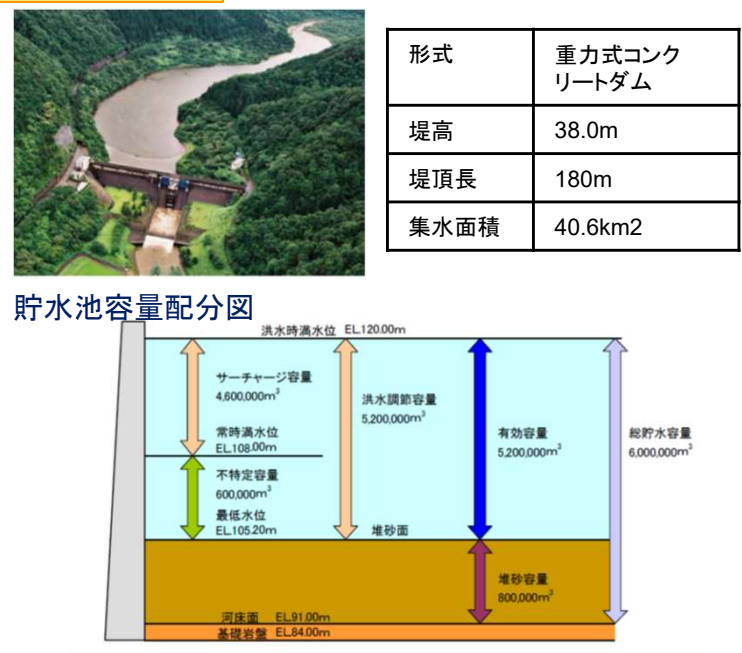
R11 0k付近(小松市消防本部)提供
澤上川合流点付近の状況(令和4年8月撮影)

- 梯川ではこれまで河道の流下能力向上対策として、引堤・旧堤撤去・嵩上げ・腹付け等の堤防整備を実施。
- 国指定重要文化財である小松天満宮を現位置に残す分水路計画を含めた都市計画(1.0k~6.0k)を平成11年(1999年)1月に決定しており、文化財との調和を図りつつ、道路整備、家屋移転などのまちづくりと一体となった分水路整備を実施。
- 昭和53年(1978年)から赤瀬ダム(石川県管理)が運用を開始している。

事業進捗状況と分水路整備状況



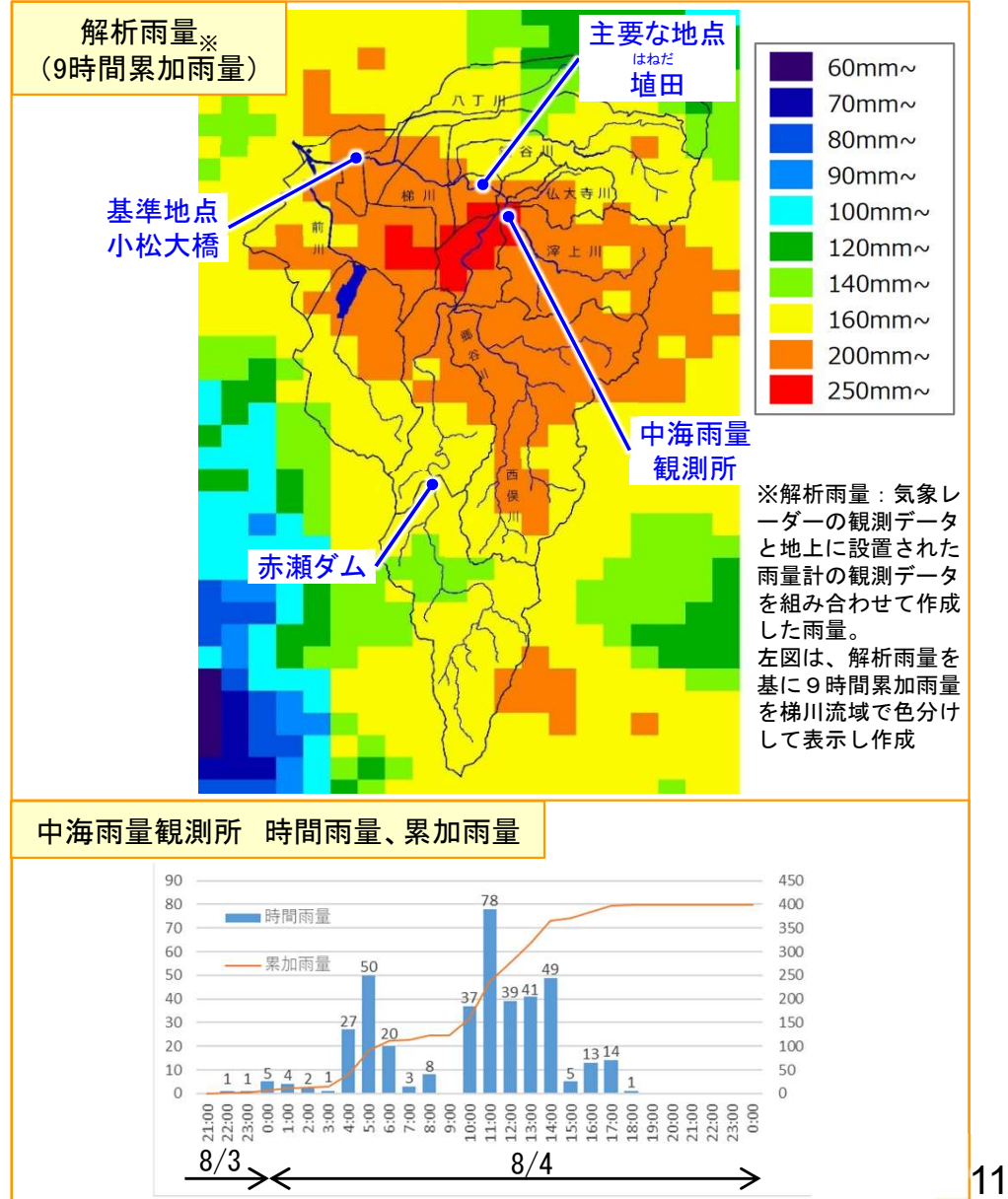
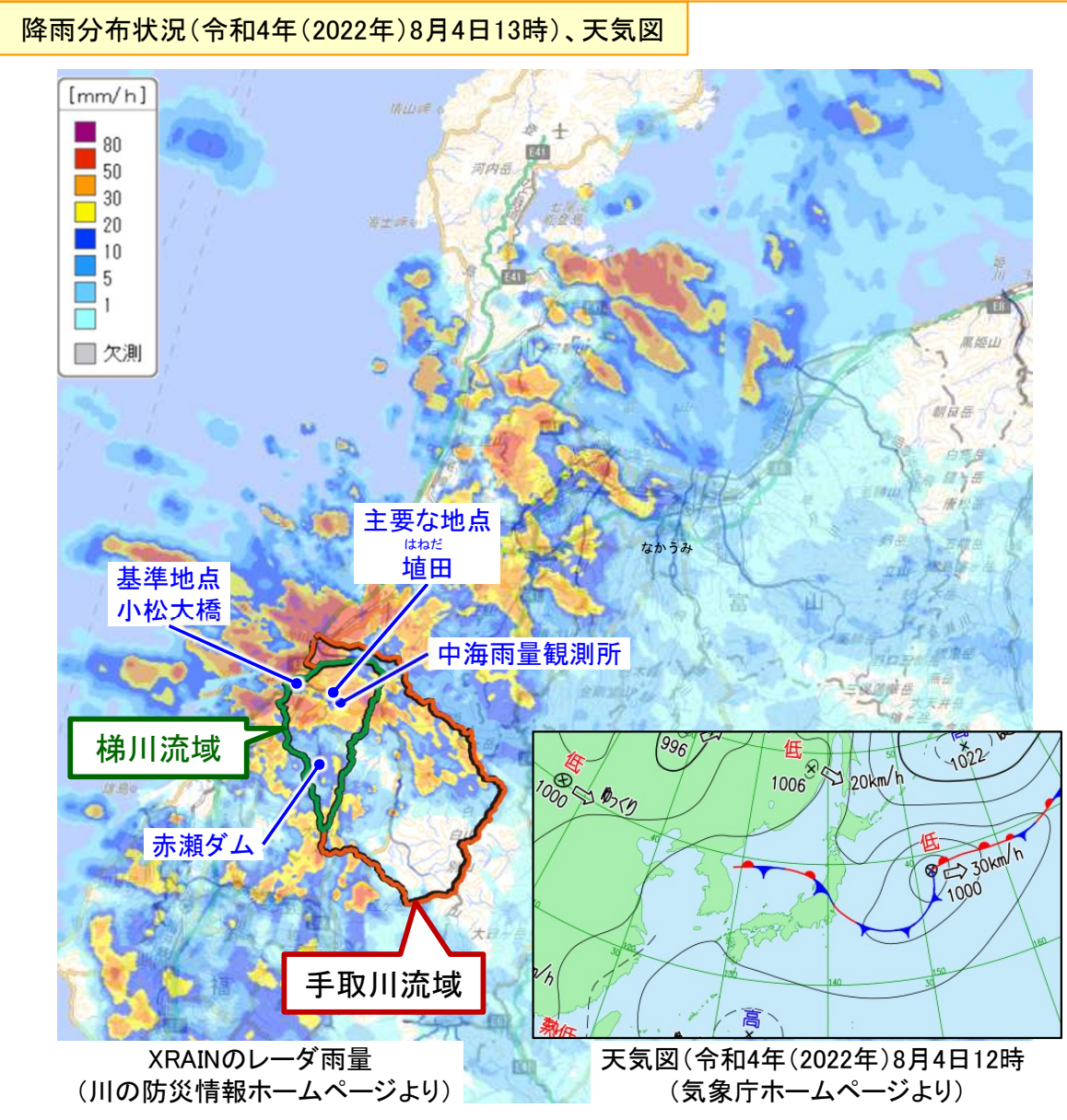
赤瀬ダム建設



小松天満宮を現位置に残すように分水路を整備

○令和4年(2022年)8月3日に前線が日本海から日本の東へ延びており、同4日にかけて北陸地方を前線がゆっくり南下し、前線に向かって暖かく湿った空気が流れ込んだため、大気の状態が非常に不安定となり、梯川及び手取川流域で記録的な豪雨となった。

○梯川流域では、8月3日から4日にかけて中海雨量観測所で累加雨量が399mmを記録した。また、気象庁の解析雨量を基にした累加雨量では梯川流域の北部で250mmを超過するなど、梯川流域の北西から南東にかけて200mmを超える雨量となった。



- 令和4年(2022年)8月豪雨では、梯川流域で大きな被害が発生した。
- 基準地点小松大橋で $1,421\text{m}^3/\text{s}$ (観測史上第1位、ダム・氾濫戻し流量)を記録するとともに、主要な地点埴田において観測史上第1位の水位となりH.W.Lを超過した。本川の一部区間では越水、支川では溢水、堤防決壊が発生するとともに、梯川沿川では大規模な内水被害が発生し、浸水面積約 $1,680\text{ha}$ 、浸水戸数 $1,081$ 戸(床上浸水 487 戸、床下浸水 594 戸)が確認された。



R4.8洪水対応緊急治水対策プロジェクトの概要、実施状況



- 梯川においては、国土交通省、石川県、小松市等で構成される流域治水協議会において、令和4年（2022年）8月洪水の再度災害防止に向けた緊急治水対策プロジェクトのとりまとめや進捗状況の把握、特定都市河川の指定の検討に向けた議論を実施している。
- また、内水対策についても床上浸水の解消に向けた検討を、小松市が国土交通省と連携しながら実施している。
- 河川整備基本方針や河川整備計画の見直しにおける議論と、現地における上記の取組を組み合わせることで、令和4年8月洪水などの超過洪水への対応を進めていく。

河川を流下する洪水への対応

関係機関が一堂に会し、令和4年8月洪水などの対応を調整・連携を図る



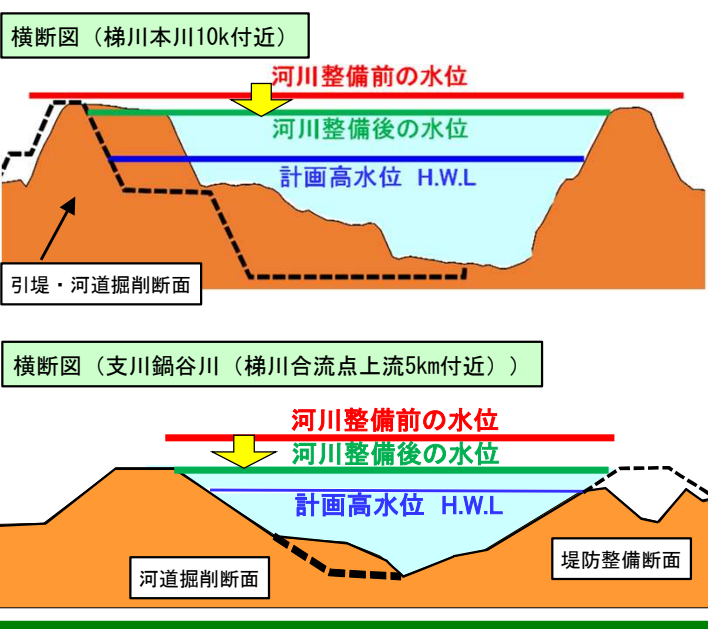
令和4年8月豪雨災害を踏まえた
梯川水系流域治水対策検討部会

能美市長 国土交通省 小松市長

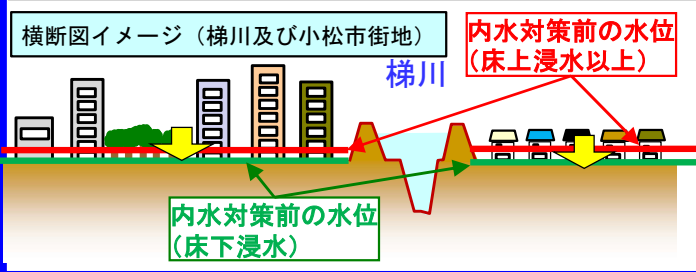
R4. 11. 28 対策検討部会

手取川・梯川水系流域治水協議会（令和4年8月豪雨災害を踏まえた梯川水系流域治水対策検討部会）にて、「梯川水系緊急治水対策プロジェクト」を策定し、各機関の対策、取り組み進捗状況の把握等、調整、連携を実施。

洪水を堤防高以下の水位で流下させ、氾濫による被害を最小化



河川の氾濫域に降る雨への対応



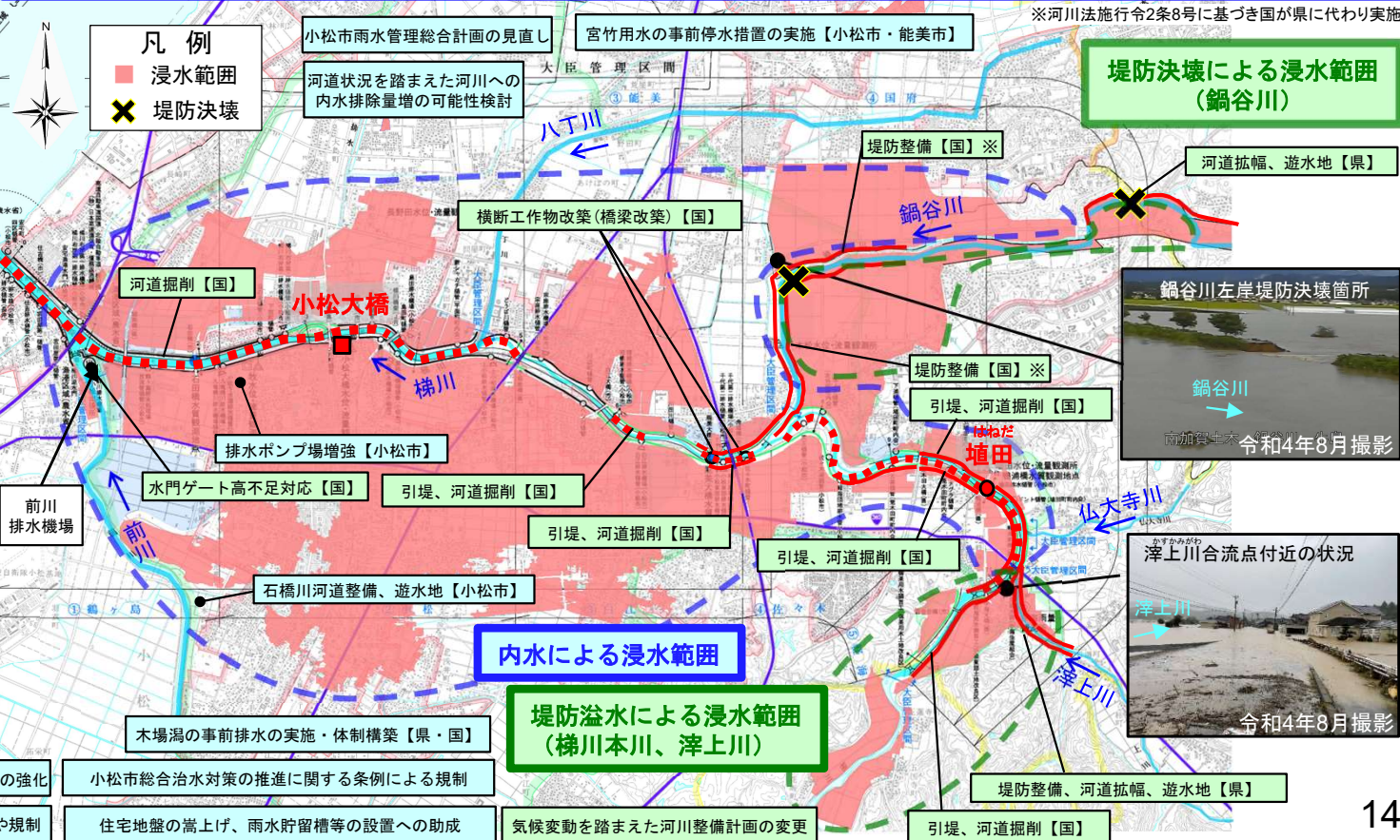
浸水深を低下させ、床上浸水を床下浸水へ被害を低減
居住誘導や条例による規制、助成により被害対象を減少



R6. 12. 26 小松市総合治水対策推進協議会

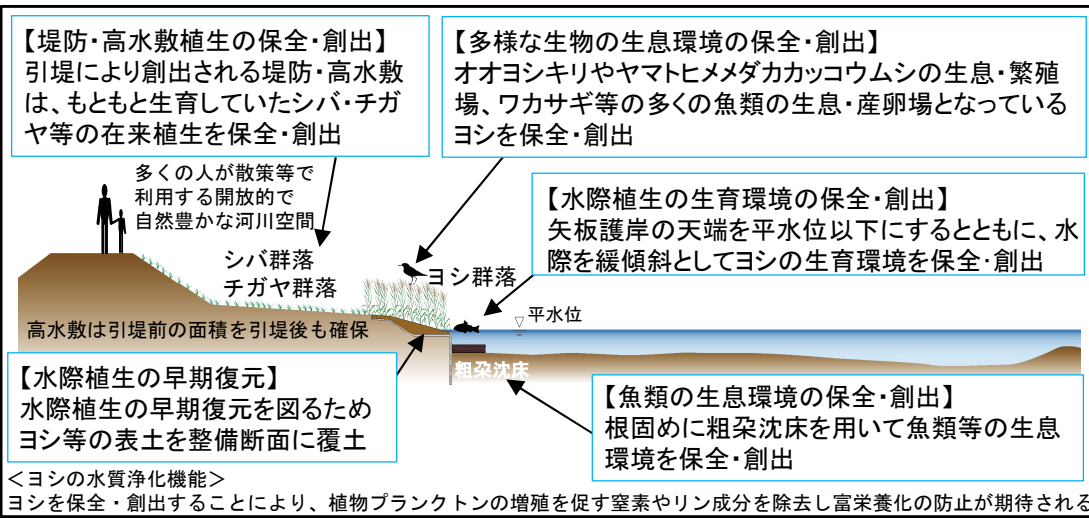
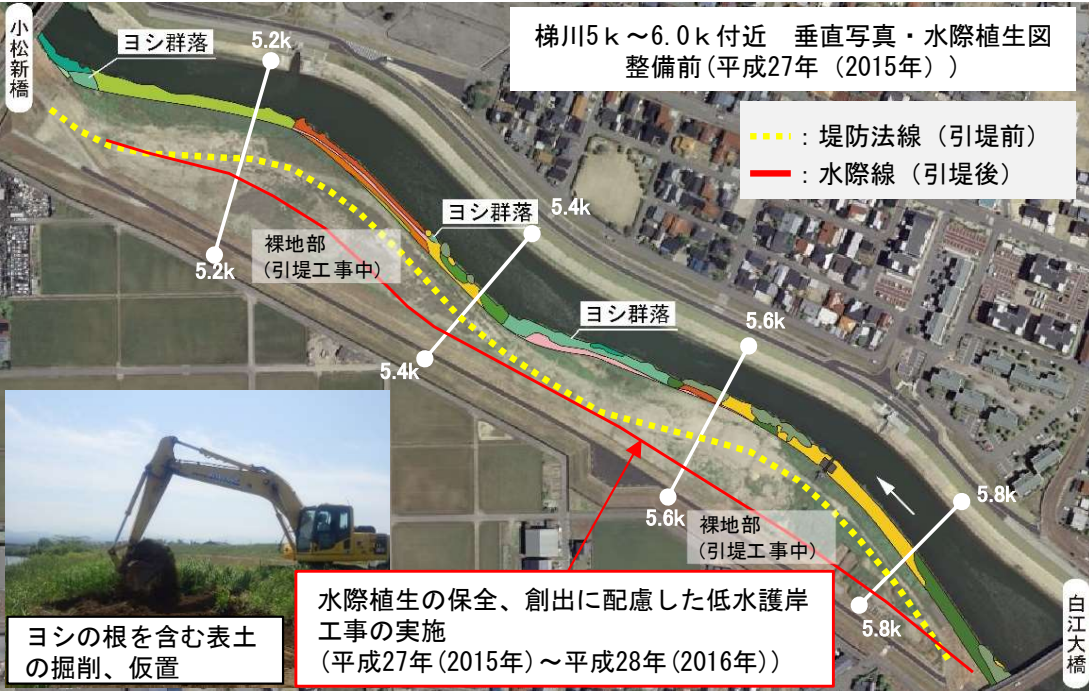
令和4年8月洪水を踏まえた小松市内の内水対策計画（小松市雨水総合管理計画）については、学識者、市民、事業者、関係行政機関の代表で構成される「小松市総合治水対策協議会※」の意見を踏まえて策定予定。

※「小松市総合治水対策協議会」は、「小松市総合治水対策の推進に関する条例」により設置



- 特定都市河川指定、流域水害対策計画の策定、対策の強化
- 立地適正化計画（防災指針）策定による居住誘導や規制
- 小松市総合治水対策の推進に関する条例による規制
- 住宅地盤の嵩上げ、雨水貯留槽等の設置への助成
- 気候変動を踏まえた河川整備計画の変更

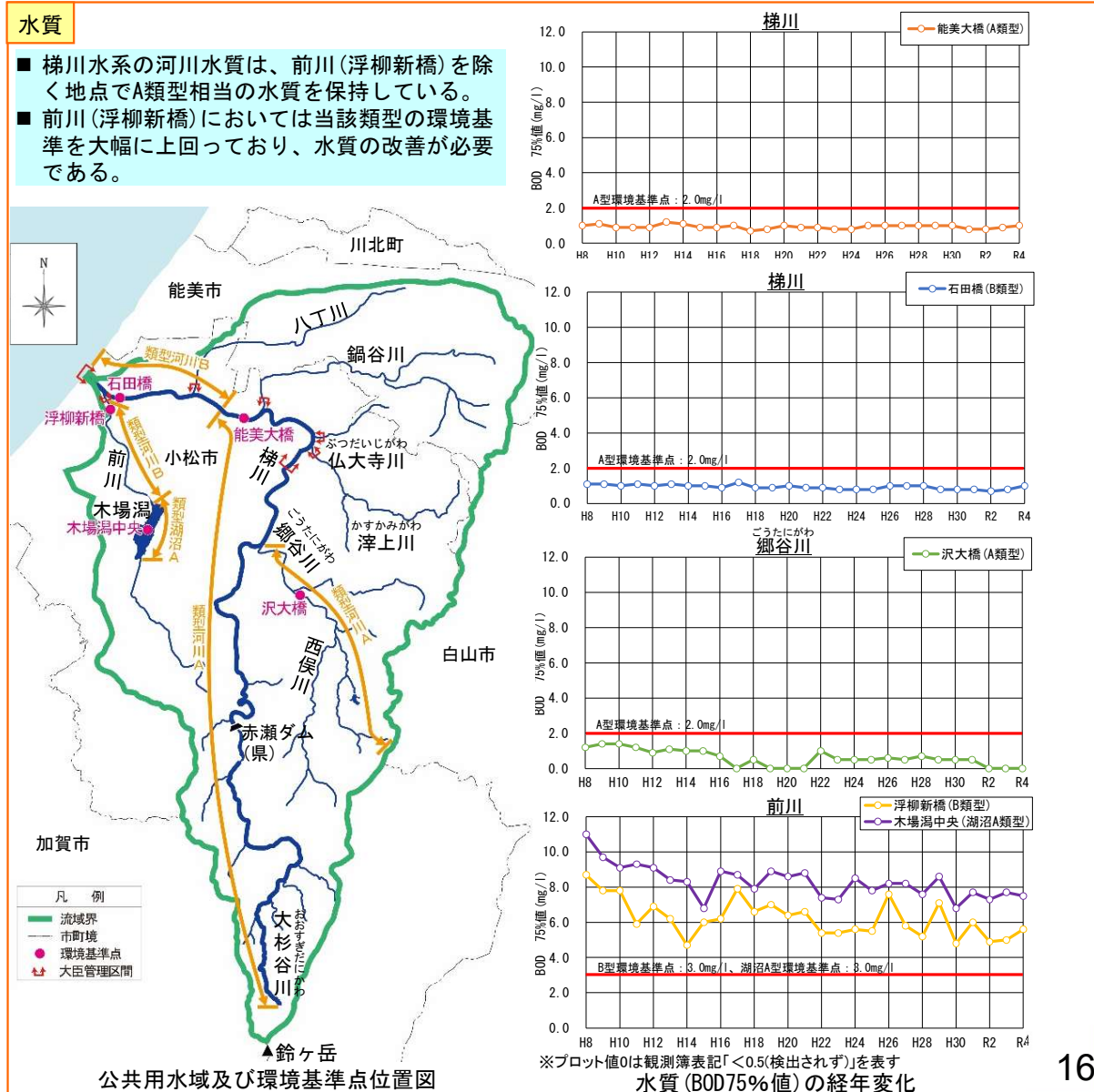
- 梯川の小松大橋～白江大橋区間では、水際植生の保全、創出に配慮した河道掘削及び低水護岸工事を実施。
- 具体的には、①矢板護岸の天端を平水位以下にするとともに水際を緩傾斜としてヨシ群落の生育環境を保全・創出、②ヨシ群落の早期復元を図るため表土を整備断面に覆土を実施。③引堤により創出される高水敷には、引堤前の在来植生環境を創出。
- 整備後のモニタリングの結果、水際に連続してヨシ群落の分布を確認。緩傾斜による生育環境の創出・表土の覆土の実施により、ヨシ群落の保全・創出につながったものと考えられる。



- 河川空間は散策、釣り、スポーツや水遊びの場として利用されている。
- 水質は、梯川及び支川郷谷川ではBOD値に関して近年すべての基準点において環境基準値を満足している。閉鎖性水域である木場潟及び前川では環境基準値を満足していない。
- 石川県、小松市では木場潟の水質改善に向けて、水耕植物を活用した水質浄化に取り組んでいる。

人と河川との豊かな触れ合いの場、景観

- 令和6年度の河川水辺の国勢調査(河川空間利用実態調査)によれば、梯川の河川空間は年間推計約13.9万人に利用されている。利用形態別の利用状況は「散策等」が69%と最も多く、次いで「釣り」の22%、「水遊び」が5%、「スポーツ」が4%である。
- 梯川は市街地の貴重なオープンスペースとして、市民の憩いの場として利用されている。下流域(感潮域)の流れは緩やかであるため、レガッタやカヌーなどの河川空間利用が盛んである。



○ 梯川では1団体(梯川協議会)が河川協力団体に指定されており、梯川流域の定期的なごみ拾いや、水辺の活性化を目的にした官民一体の「ミズベリングプロジェクト」の一環で「水辺で乾杯」を毎年実施している。



定期的なごみ拾い



水辺で乾杯2022



水辺で乾杯2024

○ 市民団体の「おおかわの会」では、梯川の取水堰に手作り魚道を設置するなど、魚類の移動の連続性確保に向けた取組を行っている。身近なSDGsの会「ゴール17こまつ」は、子供向け啓発動画紙芝居の上映やプラゴミアートづくりの作品展開催など、海洋プラスチックゴミ削減の啓発活動を行っている。



手づくり魚道の設置



海洋プラスチックゴミによる作品展の開催

出典:第16回いい川・いい川づくりワークショップin白山手取川 発表資料集



②基本高水のピーク流量の検討

②基本高水のピーク流量の検討 ポイント

- 気候変動による降雨量増大を考慮した基本高水のピーク流量を検討。
- 基準地点は現行計画の小松大橋地点を踏襲。
- 計画降雨量については、計画規模は現行計画の1/100を踏襲し、降雨量変化倍率1.1倍を乗じた値を対象降雨の降雨量と設定。
- 降雨データの蓄積や実績降雨の継続時間、洪水到達時間等を踏まえ、降雨継続時間を確認、現行計画と同じ9時間と設定。
- 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を総合的に判断し、基準地点小松大橋において、基本高水のピーク流量を $1,700\text{m}^3/\text{s}$ から $1,900\text{m}^3/\text{s}$ へ変更。

○ 現行の河川整備基本方針では、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。

■ 梯川水系工事実施基本計画(昭和46年(1971年)改定)

- 氾濫区域内の経済的、社会的発展が著しく、治水安全度の向上を図る必要があることから、氾濫区域内の資産状況等を総合的に判断し、 $W=1/100$ と設定した。
- 計画降雨継続時間は、実績降雨の継続時間を考慮して1日を採用した。明治45年(1912年)～昭和45年(1970年)までの59年間を対象に年最大流域平均日雨量を確率処理し、基準地点小松大橋において208mm/日と決定した。
- 降雨をハイドログラフに変換するための流出計算モデル(貯留関数法)を作成し、流域の過去の主要洪水における降雨分布特性により流出計算モデルを同定した。
- 流域の過去の主要洪水における降雨波形を計画降雨量まで引き伸ばし、同定された流出計算モデルにより流出量を算定した。
- 基本高水のピーク流量は、上記の流出計算結果から、基準地点において計算ピーク流量が最大値となる昭和43年(1968年)8月波形を採用し、小松大橋地点1,700 m^3/s に決定した。



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。
- 既定計画を上回る洪水が発生した場合や計画の規模の見直しを行った場合等には、降雨データの確率統計解析等を行い、基本高水のピーク流量を見直し。

■ 梯川水系河川整備基本方針(平成20年(2008年))

- 基準地点は工事実施基本計画を踏襲し小松大橋地点に設定。
- 氾濫区域内の利用状況に大きな変化はなく、計画規模は工事実施基本計画と同じ $W=1/100$ に設定。
- 雨量データによる検討
計画降雨継続時間を洪水到達時間、短時間雨量とピーク流量の相関から計画降雨継続時間を9時間に設定。昭和43年(1968年)～平成18年(2006年)の年最大9時間雨量を用いて1/100確率雨量145mm/9hを算出。1/100確率雨量に引伸ばした降雨を用いて流出計算を実施。小松大橋地点のピーク流量の最大が昭和56年(1981年)7月洪水波形で1,638 $m^3/s \div 1,700m^3/s$ となった。
- 流量データによる確率の検討、既往洪水による検証、モデル降雨波形による検討を行い、小松大橋地点の基本高水のピーク流量1,700 m^3/s は妥当であると判断。

図 各手法による基本高水のピーク流量算定法



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(2010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、過去の主要降雨時の波形を活用して基本高水のピーク流量を見直し。

■ 梯川水系河川整備基本方針変更案

- 計画規模1/100を踏襲、計画降雨量は降雨継続時間を現行基本方針と同じ9時間とし、昭和43年(1968年)～平成22年(2010年)の43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158mm/9時間と設定。
- 過去の33の主要洪水から、著しい引き伸ばしとなる18洪水を除いた15洪水で流出計算を実施、小松大橋地点ピーク流量の最大が昭和56年(1981年)7月洪水波形で1,840 $m^3/s \div 1,900m^3/s$ となった。

○洪水到達時間や強度の強い降雨の継続時間、ピーク流量と時間雨量との相関関係等から、対象降雨の降雨継続時間を総合的に判断し、現行の河川整備基本方針の降雨継続時間である9時間を踏襲した。

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4～13時間(平均6.3時間)と推定した。

角屋の式による洪水到達時間は3.7～6.1時間(平均5.0時間)と推定した。

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

T_p : 洪水到達時間
 τ_p : ピーク流量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

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

T_p : 洪水到達時間 (min)
 A : 流域面積 (km²)
 r_e : 時間当たり雨量 (mm/h)
 C : 流域特性を表す係数

丘陵山林地域 C=290
放牧地・ゴルフ場 C=190~210
粗造成宅地 C=90~120
市街化地域 C=60~90

No.	降雨年月日	ダム戻し流量 (m ³ /s)	Kinematic wave法 算定結果 (hr)	角屋の式	
				平均有効 降雨強度 (mm/hr)	算定結果 (hr)
1	S43.8.28	975	4	20	4.6
2	S56.7.3	637	7	9	6.1
3	H10.9.22	1,115	7	14	5.2
4	H16.10.20	724	7	13	5.3
5	H18.7.17	722	4	21	4.5
6	H18.7.19	605	6	12	5.6
7	H25.7.29	791	13	14	5.2
8	H29.8.8	723	5	20	4.6
9	H29.10.23	736	6	12	5.6
10	R4.8.4	1,421	4	38	3.7
平均値			6.3	-	5.0

※対象洪水は実績流量の上位10洪水

ピーク流量と短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6～12時間、その中で定義①と定義②の平均値は9時間が最も高い。

相関関係が高い期間

● 定義①: ピーク流量生起時刻前で最大となる短時間雨量
● 定義②: ピーク流量生起時刻から遡る短時間雨量

※基準地点小松大橋における年最大流量を対象(S43～R4:55年間)

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9時間、10mm以上の継続時間で平均5時間となり、概ね9時間でカバー可能である。

9 hr
5 hr

※対象洪水は実績流量の上位10洪水

21

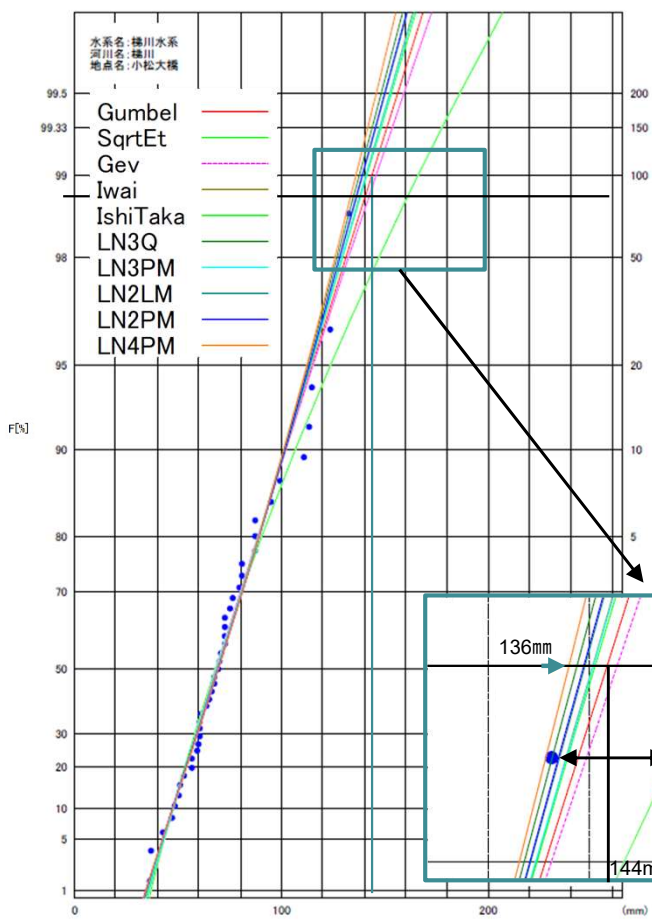
- 既定計画策定時と流域の重要度等に大きな変化がないことから、計画規模1/100を踏襲した。
- 計画規模の年超過確率1/100の降雨量144mm/9hに降雨量変化倍率1.1倍を乗じた値、158mm/9hを計画対象降雨の降雨量と設定した。

計画対象降雨の降雨量

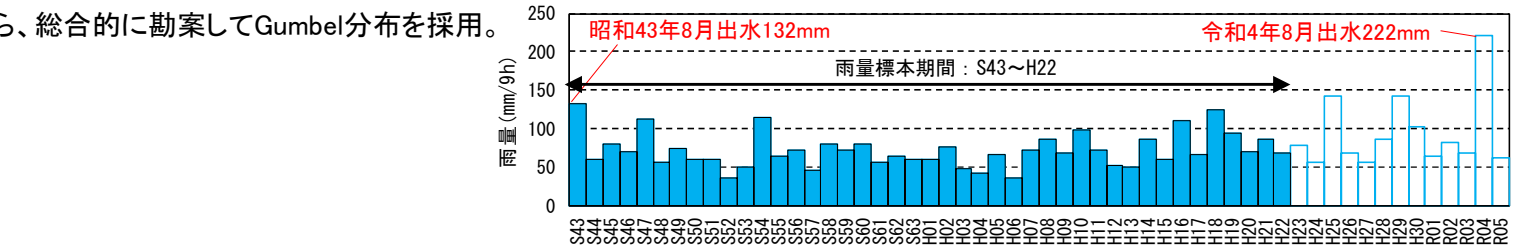
降雨量変化倍率の算定に用いている過去実験の期間が2010年までであることを踏まえ、既定計画から雨量標本のデータ延伸を一律に2010年までにとどめ、2010年までの雨量標本を用い、定常的水文統計解析により確率雨量を算定し、これに降雨量変化倍率を乗じた値を計画対象降雨の降雨量とした。

- 時間雨量データの存在する昭和43年(1968年)～平成22年(2010年)の年最大9時間雨量を対象に、確率分布モデルによる1/100確率雨量を算定。
- SLSC※やJackKnife推定誤差に加えpAICの指標から、総合的に勘案してGumbel分布を採用。

※: SLSC ≤ 0.04



基準地点小松大橋における雨量確率計算結果



年超過確率1/100の算定結果一覧 年最大9時間雨量(基準地点小松大橋上流域平均雨量)

	Exp	Gumbel	SqrtEt	Gev	LP3Rs	LogP3	Iwai	IshiTaka	LN3Q	LN3PM	LN2LM	LN2PM	LN4PM
1/100降雨量(mm/9h)	161	144	166	146	138	—	141	141	138	141	139	139	136
SLSC	0.046	0.026	0.033	0.026	0.026	—	0.026	0.027	0.026	0.026	0.026	0.026	0.027
JackKnife推定誤差	14.2	11.9	4.5	16.9	4.4	—	12.4	11.4	13.1	11.3	13.5	12.6	11.7
pAIC	365.2	385.6	386.9	387.7	—	—	387.7	387.7	387.7	387.7	385.7	385.7	389.8

【参考】近年降雨の気候変動の影響等の確認

雨量標本に経年的変化の確認として「非定常状態の検定:Mann-Kendall検定等」を行った上で、非定常性が確認されない場合は、最新年までデータ延伸し、非定常性が確認された場合は「非定常性が現れる前までのデータ延伸」ととどめ、定常的水文統計解析による確率雨量の算定等も併せて実施。
なお、本検討では計画降雨量の158mm/9hを大きく超過する令和4年(2022年)8月洪水を除く、令和3年(2021年)までの雨量標本を用いて検討を実施した。

○Mann-Kendall検定(定常／非定常性を確認)
昭和43年(1968年)～平成22年(2010年)及び雨量データを1年ずつ追加し、令和3年(2021年)までのデータを対象とした検定結果を確認
⇒データを令和3年まで延伸しても、非定常性が確認されないため、令和3年までデータ延伸を実施

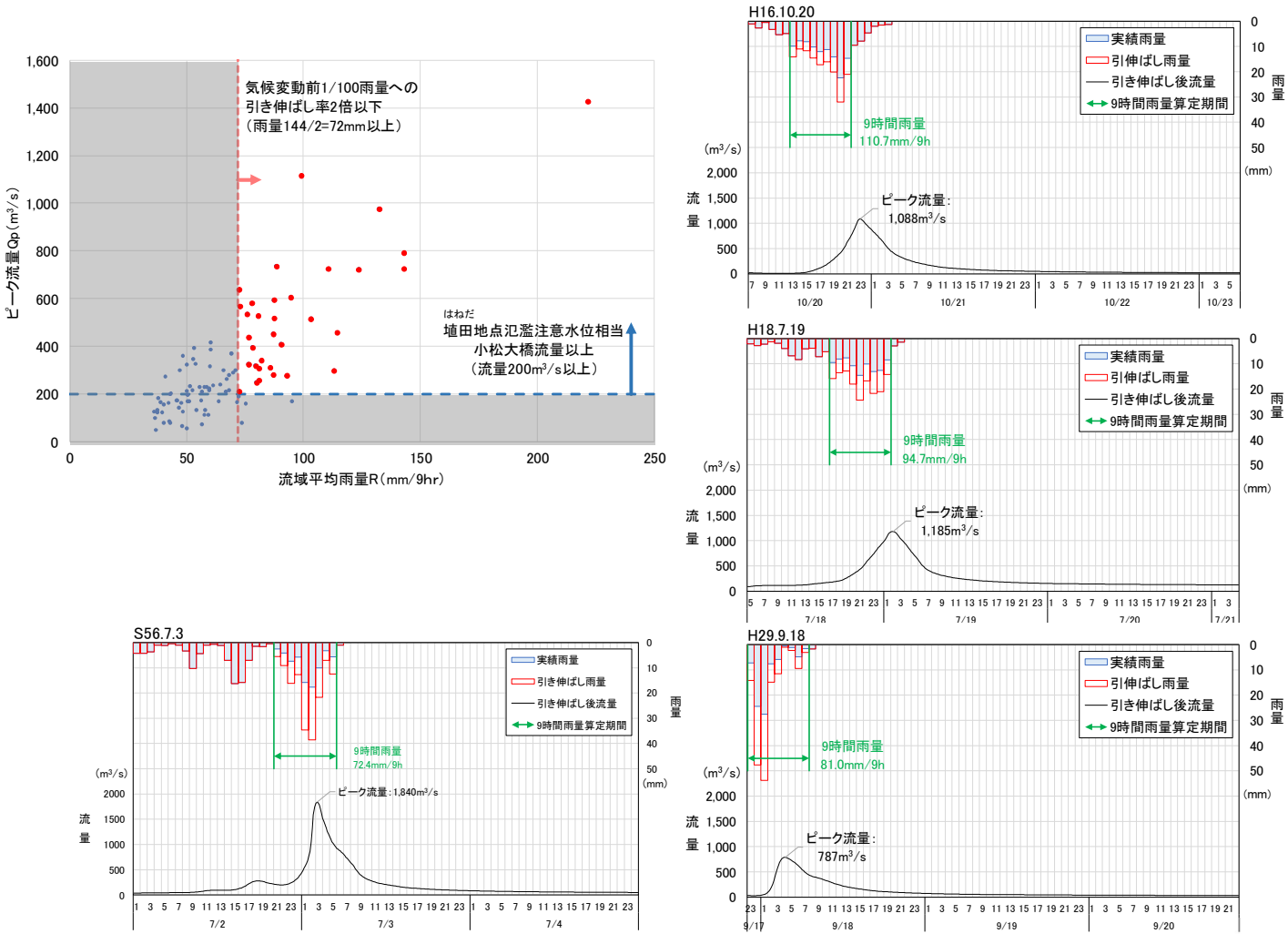
○データ延伸を実施
定常性が確認できる令和3年(2021年)まで雨量統計期間を延伸した場合のGumbel分布による確率雨量を算定
⇒令和3年(2021年)までの雨量データを用いた場合の超過確率1/100確率雨量は155mm/9hとなり、データ延伸による確率雨量に大きな差がないことを確認

- 梯川の基準地点小松大橋における主要洪水は、氾濫注意水位相当流量以上、年超過確率1/100の9時間雨量への引き伸ばし率が2倍以下(1.1倍する前の確率雨量)となる33洪水を選定した。
- 選定した洪水の降雨波形を対象に、年超過確率1/100の9時間雨量158mmとなるような引き伸ばしした降雨波形を作成し流出計算を行い、基準地点小松大橋において722~1,840m³/sとなった。
- このうち、小流域あるいは短時間の降雨量が著しい引き伸ばし(年超過確率1/500以上)となっている洪水については棄却した。地域分布は津上川合流部より上流、下流、時間分布はKinematic wave法による洪水到達時間の1/2の3時間、降雨継続時間の1/2の5時間を用いた。
- ただし、令和4年8月波形は計画降雨量を超過する実績波形であることから、引き縮め後の降雨量が地域分布、時間分布で棄却に値するとしても棄却は行わない。

雨量データによる確率からの検討

No	洪水名	小松大橋 9時間雨量 (mm)	気候変動考慮 1/100×1.1倍			棄却	
			計画降雨量 (mm)	引き伸ばし 率	小松大橋地点 ピーク流量 (m³/s)	地域 分布	時間 分布
1	S43. 8. 28	132. 46	158	1. 1930	1, 091		
2	S45. 6. 15	79. 61	158	1. 9847	916	×	
3	S47. 7. 2	113. 22	158	1. 3955	637	×	
4	S47. 9. 17	76. 54	158	2. 0643	1, 336		
5	S54. 8. 21	114. 50	158	1. 3799	800		
6	S54. 10. 1	77. 88	158	2. 0288	1, 019	×	×
7	S56. 7. 3	72. 43	158	2. 1814	1, 840		
8	S58. 9. 28	80. 60	158	1. 9603	1, 125	×	
9	S59. 6. 26	72. 86	158	2. 1685	1, 477	×	
10	S60. 6. 25	80. 95	158	1. 9518	860	×	
11	H2. 9. 20	76. 68	158	2. 0605	884		
12	H7. 8. 31	72. 43	158	2. 1814	652	×	
13	H8. 6. 25	87. 48	158	1. 8061	1, 122	×	
14	H10. 9. 17	87. 61	158	1. 8034	1, 297	×	
15	H10. 9. 22	99. 25	158	1. 5919	1, 093	×	×
16	H14. 7. 13	87. 14	158	1. 8132	1, 052	×	×
17	H16. 10. 20	110. 66	158	1. 4278	1, 088		
18	H18. 7. 17	123. 77	158	1. 2766	840		
19	H18. 7. 19	94. 68	158	1. 6688	1, 185		
20	H21. 6. 23	87. 12	158	1. 8136	856		
21	H23. 5. 29	78. 38	158	2. 0158	939		
22	H25. 7. 29	142. 99	158	1. 1050	991	×	
23	H25. 8. 23	92. 96	158	1. 6997	722		
24	H25. 9. 16	90. 49	158	1. 7460	888	×	
25	H28. 10. 9	85. 88	158	1. 8398	817		
26	H29. 8. 8	143. 14	158	1. 1038	956		
27	H29. 9. 18	80. 96	158	1. 9516	787		
28	H29. 10. 23	88. 54	158	1. 7845	1, 130	×	
29	H30. 7. 5	103. 26	158	1. 5301	916	×	
30	H30. 9. 4	80. 08	158	1. 9730	927		
31	R2. 6. 14	82. 10	158	1. 9245	1, 339	×	
32	R4. 8. 4	221. 88	158	0. 7121	1, 275		
33	R4. 8. 21	76. 52	158	2. 0648	1, 213	×	×

※赤字：ピーク流量最大値
※■：著しい引き伸ばしとなっている洪水
※令和4年8月波形は計画降雨量を超過する実績波形であることから、引き縮め後の降雨量が地域分布、時間分布で棄却に値するとしても棄却は行わない。



主要降雨波形群の設定(基準地点小松大橋) 棄却理由の確認

梯川水系

○ 梯川の基準地点小松大橋における主要洪水は、氾濫注意水位相当流量以上、年超過確率1/100の9時間雨量への引き伸ばし率が2倍以下(1.1倍する前の確率雨量)となる33洪水を選定し、小流域あるいは短時間の降雨量が著しい引き伸ばし(年超過確率1/500以上)となっている洪水を棄却した結果、18洪水が棄却され、このうち15洪水がクラスター2に分類される洪水であった。

○ 下流域の棄却基準は137mm/9h、上流域は210mm/9hのため、クラスター1や2の下流域での雨量が大きい降雨波形は棄却されるケースが多くなっている。

○ ただし、令和4年8月波形は計画降雨量を超過する実績波形であることから、引き縮め後の降雨量が地域分布、時間分布で棄却に値するとしても棄却は行わない。

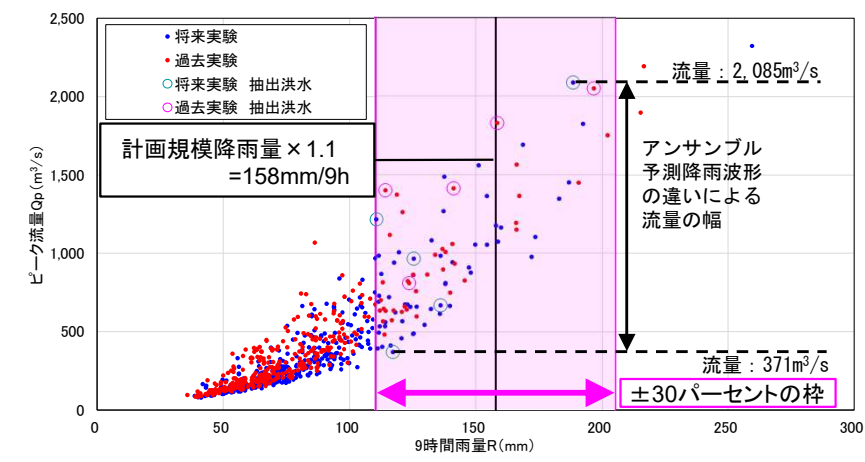
主要洪水の選定結果 (クラスター分類追加)			棄却基準				1/500雨量				クラスター 分類
							上流域	下流域	3時間	5時間	
			雨量 (mm)				210	137	107	134	
No	洪水名	小松大橋 9時間雨量 (mm)	現在気候1/100 144mm/9h	将来気候 1/100 × 1.1 158mm/9h		現在気候1/100 (144mm/9h) 引き伸ばし雨量 (mm)					
			引き伸ばし率	引き伸ばし率	小松大橋地点 ピーク流量 (m³/s)	地域分布		時間分布			
						上流域	下流域	3時間	5時間		
1	S43. 8. 28	132. 46	1. 087	1. 193	1. 091	153. 6	131. 0	67. 7	102. 7	2	
2	S45. 6. 15	79. 61	1. 809	1. 985	916	141. 7	148. 2	64. 8	87. 0	2	
3	S47. 7. 2	113. 22	1. 272	1. 396	637	137. 8	155. 4	86. 9	111. 5	2	
4	S47. 9. 17	76. 54	1. 881	2. 064	1. 336	154. 5	125. 6	84. 1	86. 9	2	
5	S54. 8. 21	114. 50	1. 258	1. 380	800	149. 3	134. 8	60. 6	95. 0	2	
6	S54. 10. 1	77. 88	1. 849	2. 029	1. 019	141. 9	148. 7	107. 2	130. 5	2	
7	S56. 7. 3	72. 43	1. 988	2. 181	1. 840	166. 5	108. 7	86. 5	112. 9	3	
8	S58. 9. 28	80. 60	1. 787	1. 960	1. 125	139. 8	152. 0	66. 2	97. 9	2	
9	S59. 6. 26	72. 86	1. 976	2. 169	1. 477	139. 3	152. 2	101. 7	106. 9	2	
10	S60. 6. 25	80. 95	1. 779	1. 952	860	126. 9	174. 7	60. 4	85. 7	1	
11	H2. 9. 20	76. 68	1. 878	2. 061	884	153. 5	131. 7	57. 0	94. 3	2	
12	H7. 8. 31	72. 43	1. 988	2. 181	652	128. 6	173. 5	91. 3	117. 3	1	
13	H8. 6. 25	87. 48	1. 646	1. 806	1. 122	143. 7	157. 6	57. 5	96. 5	2	
14	H10. 9. 17	87. 61	1. 644	1. 803	1. 297	146. 7	146. 0	74. 2	96. 5	2	
15	H10. 9. 22	99. 25	1. 451	1. 592	1. 093	146. 3	140. 0	115. 0	133. 6	2	
16	H14. 7. 13	87. 14	1. 653	1. 813	1. 052	145. 0	143. 7	121. 3	135. 8	2	
17	H16. 10. 20	110. 66	1. 301	1. 428	1. 088	150. 7	135. 4	66. 8	97. 2	2	
18	H18. 7. 17	123. 77	1. 163	1. 277	840	156. 7	121. 6	77. 4	108. 8	2	
19	H18. 7. 19	94. 68	1. 521	1. 669	1. 185	151. 3	131. 2	57. 3	92. 9	2	
20	H21. 6. 23	87. 12	1. 653	1. 814	856	148. 9	135. 3	83. 7	109. 1	2	
21	H23. 5. 29	78. 38	1. 837	2. 016	939	158. 6	118. 1	62. 5	95. 3	3	
22	H25. 7. 29	142. 99	1. 007	1. 105	991	147. 5	141. 4	56. 1	90. 1	2	
23	H25. 8. 23	92. 96	1. 549	1. 700	722	154. 2	127. 5	93. 1	116. 7	2	
24	H25. 9. 16	90. 49	1. 591	1. 746	888	148. 6	137. 4	75. 0	108. 2	2	
25	H28. 10. 9	85. 88	1. 677	1. 840	817	148. 6	135. 8	90. 1	113. 1	2	
26	H29. 8. 8	143. 14	1. 006	1. 104	956	164. 8	107. 4	68. 8	101. 8	3	
27	H29. 9. 18	80. 96	1. 779	1. 952	787	149. 5	134. 2	106. 1	129. 5	2	
28	H29. 10. 23	88. 54	1. 626	1. 785	1. 130	140. 3	151. 2	71. 3	103. 6	2	
29	H30. 7. 5	103. 26	1. 395	1. 530	916	138. 1	154. 3	57. 9	88. 3	2	
30	H30. 9. 4	80. 08	1. 798	1. 973	927	151. 8	130. 5	80. 3	113. 7	2	
31	R2. 6. 14	82. 10	1. 754	1. 924	1. 339	146. 6	139. 4	105. 5	121. 4	2	
32	R4. 8. 4	221. 88	0. 649	0. 712	1. 275	141. 3	164. 0	82. 6	118. 7	1	
33	R4. 8. 21	76. 52	1. 882	2. 065	1. 213	146. 1	142. 0	112. 3	134. 4	2	

※赤字：ピーク流量最大値 ※■：著しい引伸ばしとなっている洪水 ※■：棄却基準値を超過する雨量
※令和4年8月波形は計画降雨量を超過する実績波形であることから、引き縮め後の降雨量が地域分布、時間分布で棄却に値するとしても棄却は行っていない。

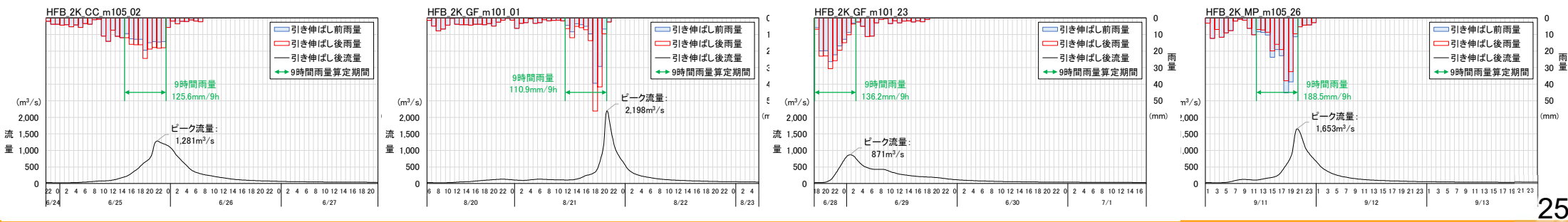
○アンサンブル将来予測降雨波形(過去実験及び将来実験)から、計画降雨量(基準地点小松大橋158mm/9h)の±30%の範囲内で、最大・最小のピーク流量を含む10洪水を抽出した。抽出した洪水は、中央集中や二山波形など、様々な降雨波形が含まれていることを確認。

○抽出した降雨波形を対象に、気候変動を考慮した1/100確率規模(基準地点小松大橋158mm/9h)まで引き伸ばし(又は引き縮め)を行い、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		小松大橋地点 9時間雨量 (mm)	気候変動後 1/100雨量 (mm)	引伸ばし 率	小松大橋地点 ピーク流量 (m³/s)
過去実験	HPB_m002_10	158.6	158	0.997	1,763
	HPB_m002_28	196.7		0.803	1,519
	HPB_m005_21	141.4		1.118	1,614
	HPB_m006_23	123.8		1.276	1,173
	HPB_m022_29	114.5		1.381	2,103
将来実験	HFB_2K_CC_m101_13	117.4	158	1.346	611 最小
	HFB_2K_CC_m105_02	125.6		1.258	1,281
	HFB_2K_GF_m101_01	110.9		1.425	2,198 最大
	HFB_2K_GF_m101_23	136.2		1.160	871
	HFB_2K_MP_m105_26	188.5		0.838	1,653

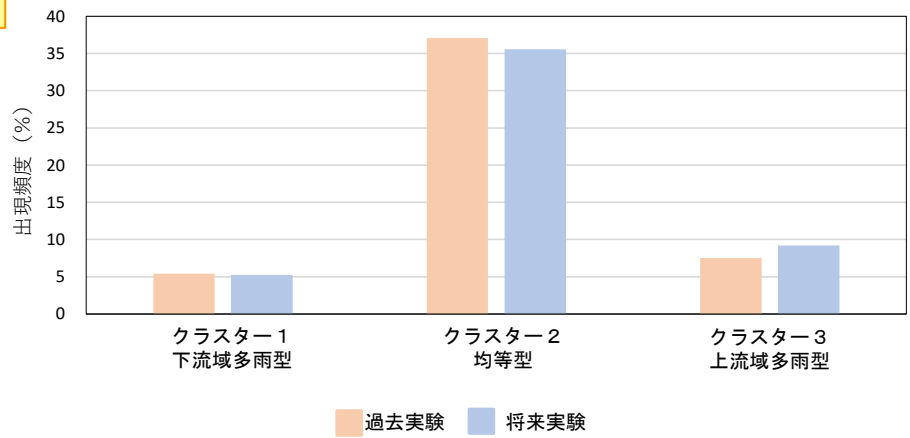


- これまで、実績の降雨波形のみを計画対象としてきたが、基本高水の設定に用いる計画対象の降雨波形群は、対象流域において大規模洪水が生起し得る様々なパターンの降雨波形等を考慮する必要がある。
- 気候変動等による降雨特性の変化によって追加すべき降雨波形がないかを確認するため、アンサンブル将来予測降雨波形を用いて空間分布のクラスター分析を行い、将来発生頻度が高まるものの、計画対象の降雨波形に含まれていないクラスターの確認を実施した。
- その結果、小松大橋地点における今回抽出した過去の実績降雨波形に含まれないクラスター分類は存在しなかった。

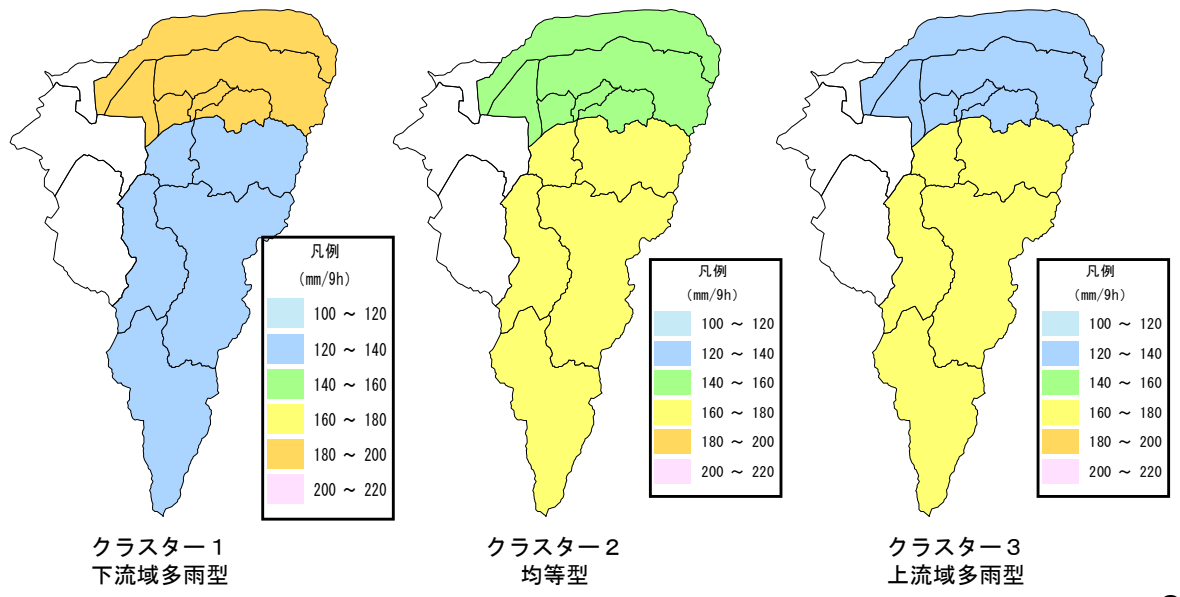
空間クラスター分析による主要洪水群に不足する地域分布の降雨パターンの確認

主要洪水のクラスター 分類結果						
No	洪水名	小松大橋 9時間雨量 (mm)	気候変動考慮 1/100×1.1倍			クラスター 分類
			計画降雨量 (mm)	引伸ばし率	小松大橋地点ピーク流量 (m³/s)	
1	S43. 8. 28	132. 46	158	1. 1930	1, 091	2
2	S45. 6. 15	79. 61	158	1. 9847	916	2
3	S47. 7. 2	113. 22	158	1. 3955	637	2
4	S47. 9. 17	76. 54	158	2. 0643	1, 336	2
5	S54. 8. 21	114. 50	158	1. 3799	800	2
6	S54. 10. 1	77. 88	158	2. 0288	1, 019	2
7	S56. 7. 3	72. 43	158	2. 1814	1, 840	3
8	S58. 9. 28	80. 60	158	1. 9603	1, 125	2
9	S59. 6. 26	72. 86	158	2. 1685	1, 477	2
10	S60. 6. 25	80. 95	158	1. 9518	860	1
11	H2. 9. 20	76. 68	158	2. 0605	884	2
12	H7. 8. 31	72. 43	158	2. 1814	652	1
13	H8. 6. 25	87. 48	158	1. 8061	1, 122	2
14	H10. 9. 17	87. 61	158	1. 8034	1, 297	2
15	H10. 9. 22	99. 25	158	1. 5919	1, 093	2
16	H14. 7. 13	87. 14	158	1. 8132	1, 052	2
17	H16. 10. 20	110. 66	158	1. 4278	1, 088	2
18	H18. 7. 17	123. 77	158	1. 2766	840	2
19	H18. 7. 19	94. 68	158	1. 6688	1, 185	2
20	H21. 6. 23	87. 12	158	1. 8136	856	2
21	H23. 5. 29	78. 38	158	2. 0158	939	3
22	H25. 7. 29	142. 99	158	1. 1050	991	2
23	H25. 8. 23	92. 96	158	1. 6997	722	2
24	H25. 9. 16	90. 49	158	1. 7460	888	2
25	H28. 10. 9	85. 88	158	1. 8398	817	2
26	H29. 8. 8	143. 14	158	1. 1038	956	3
27	H29. 9. 18	80. 96	158	1. 9516	787	2
28	H29. 10. 23	88. 54	158	1. 7845	1, 130	2
29	H30. 7. 5	103. 26	158	1. 5301	916	2
30	H30. 9. 4	80. 08	158	1. 9730	927	2
31	R2. 6. 14	82. 10	158	1. 9245	1, 339	2
32	R4. 8. 4	221. 88	158	0. 7121	1, 275	1
33	R4. 8. 20	76. 52	158	2. 0648	1, 213	2

※赤字：ピーク流量最大値
※■：著しい引伸ばしとなっている洪水
※令和4年8月波形は計画降雨量を超過する実績波形であることから、引き締め後の降雨量が地域分布、時間分布で棄却に値するとしても棄却は行わない。



アンサンブル降雨波形の出現頻度（クラスター毎）



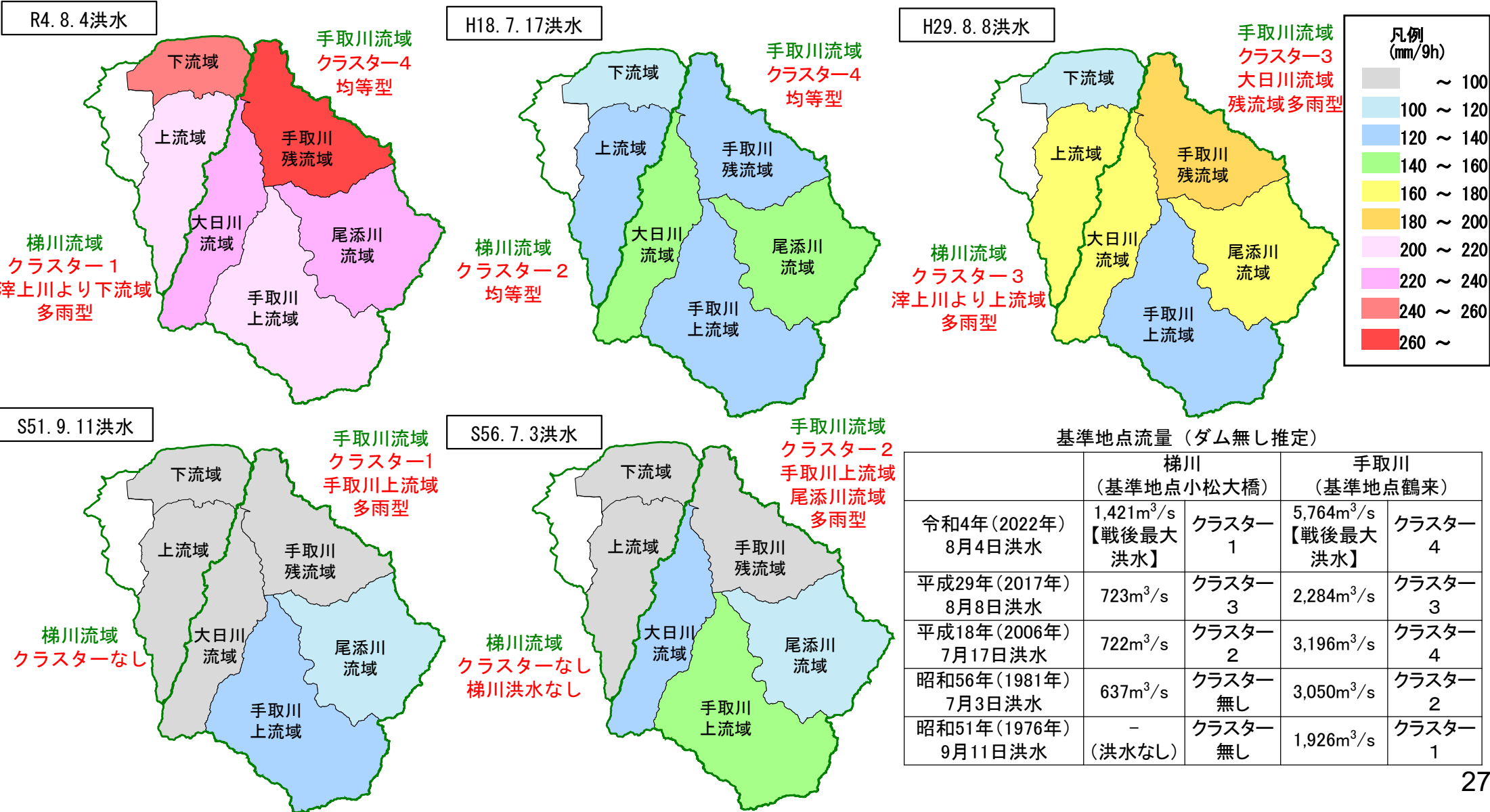
梯川及び手取川流域

主な実績洪水の降雨パターンの確認

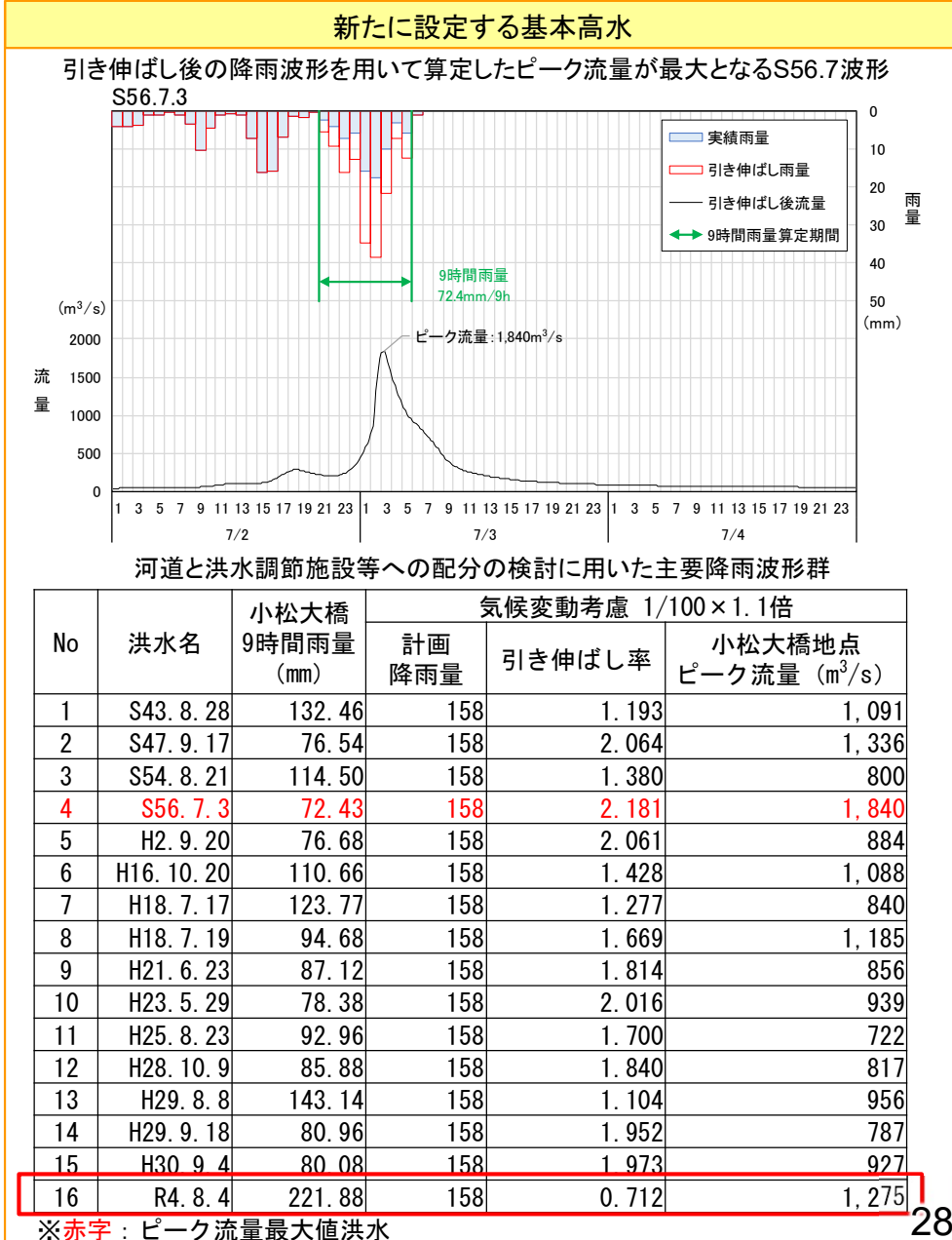
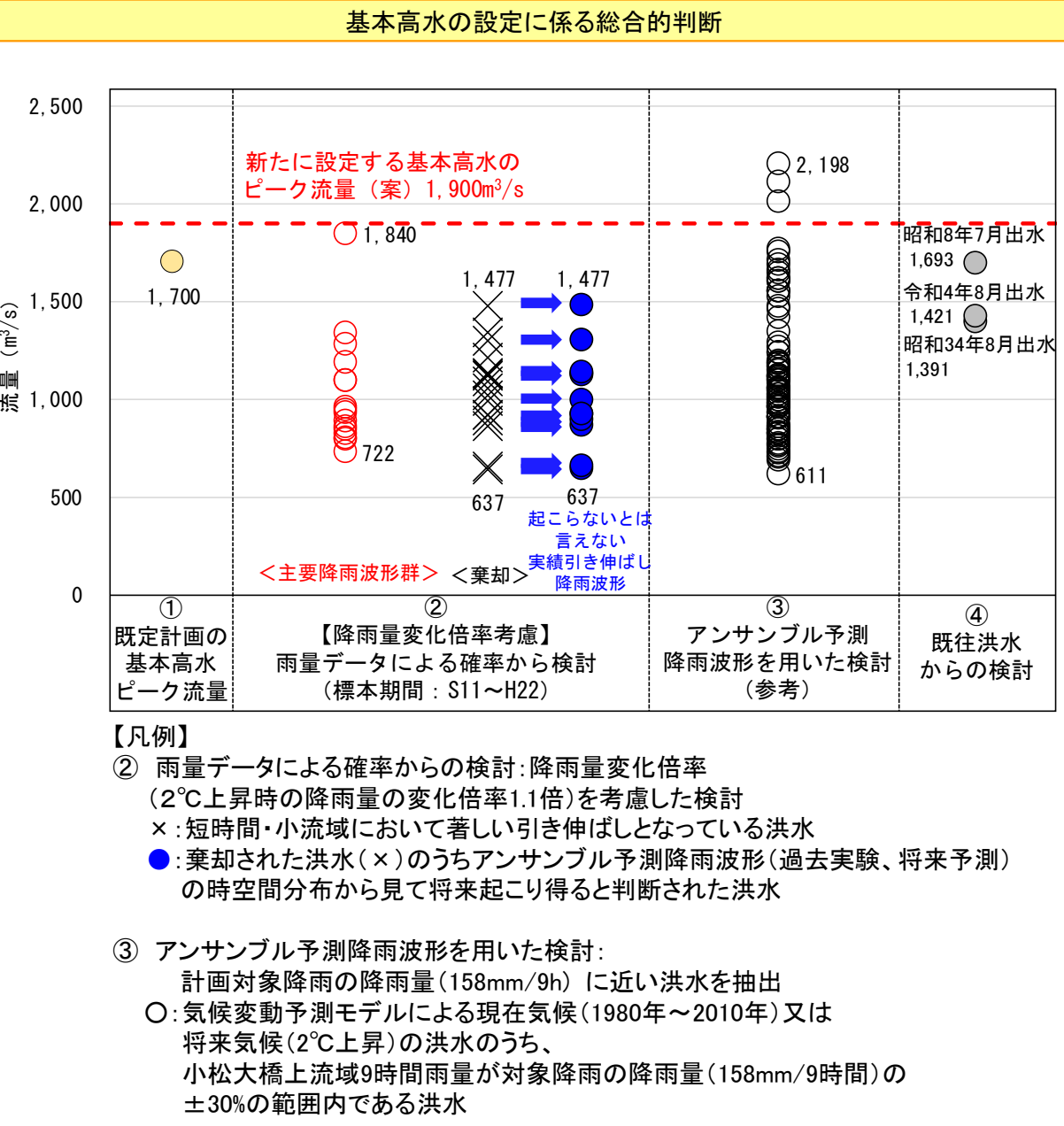
梯川水系

○梯川流域及び手取川流域の主な実績洪水(昭和51年9月11洪水、昭和56年7月3日洪水、平成18年7月17日洪水、平成29年8月8日洪水、令和4年8月4日洪水)における降雨パターンを確認した。

○その結果、令和4年8月4日洪水は梯川におけるクラスター1、手取川におけるクラスター4、平成18年7月17日洪水は梯川におけるクラスター2、手取川におけるクラスター4、平成29年8月8日洪水は梯川におけるクラスター3、手取川におけるクラスター4であった。なお、昭和51年9月11洪水は梯川においてはクラスターなし、手取川におけるクラスター1、昭和56年7月3日洪水は梯川においてはクラスターなし、手取川におけるクラスター2であった。



○気候変動による外力の増加に対応するため、気候変動を考慮した雨量データによる確率からの検討、アンサンブル予測降雨波形を用いた検討、既往洪水からの検討から総合的に判断した結果、計画規模1/100の流量は1,900m³/s程度であり、梯川水系における基本高水のピーク流量は、基準地点小松大橋において1,900m³/sと設定した。



③計画高水流量の検討

③計画高水流量の検討 ポイント

- 梯川水系では、平成8年(1996年)に分水路計画を追加した直轄河川改修計画に改定し、平成11年(1999年)に小松市街地において河川整備と都市計画道路等他施設が一体となったまちづくりを推進するため都市計画が決定し、平成29年には梯川分水路が通水、竣工するなど、治水安全度を向上させてきた。
- さらなる気候変動へ対応するため、河川整備のみならず、流域治水の観点踏まえた既設ダムのさらなる有効活用や、流域を俯瞰した貯留・遊水機能の確保について幅広く検討を行った。
- 梯川の大正管理区間では、現行基本方針の河道配分流量に対応した河道断面の確保に向けて、動植物の生物・生育・繁殖環境の保全、再生、創出を図りつつ、下流より順次、引堤及び低水路掘削を実施しており、河口から7kmまでの区間では引堤後の堤防の背後に市街地が形成されており、さらに上流においても引堤及び低水路掘削、及び引堤に伴う橋梁の架替等を実施している。
- 河道配分流量を既定計画より増大させた場合、橋梁の再架替を含む再引堤が必要となり、再引堤区間内には家屋が連担する区間もあることから、地域社会への影響が大きく困難である。
- 一方で、既存ダムの洪水調節施設の最大限の活用やダム再生とともに、基準地点小松大橋上流における遊水地等の新たな貯留・遊水機能の確保により、今回変更する基準地点小松大橋の基本高水のピーク流量 $1,900\text{m}^3/\text{s}$ のうち、 $900\text{m}^3/\text{s}$ の洪水調節を行い、河道への配分流量を $1,000\text{m}^3/\text{s}$ まで低減することが可能であることを確認。
- 以上から、基準地点小松大橋において基本高水のピーク流量 $1,900\text{m}^3/\text{s}$ のうち、流域内の洪水調節施設等により $900\text{m}^3/\text{s}$ を調節して、河道への配分流量を $1,000\text{m}^3/\text{s}$ とする。

○計画高水流量（河道配分流量、洪水調節流量）の検討、設定にあたっては、流域治水の視点も踏まえ、流域全体を俯瞰した保水・貯留・遊水機能の確保など幅広く検討を実施するとともに、河道配分流量の増大の可能性の検討も図り、技術的な可能性、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。

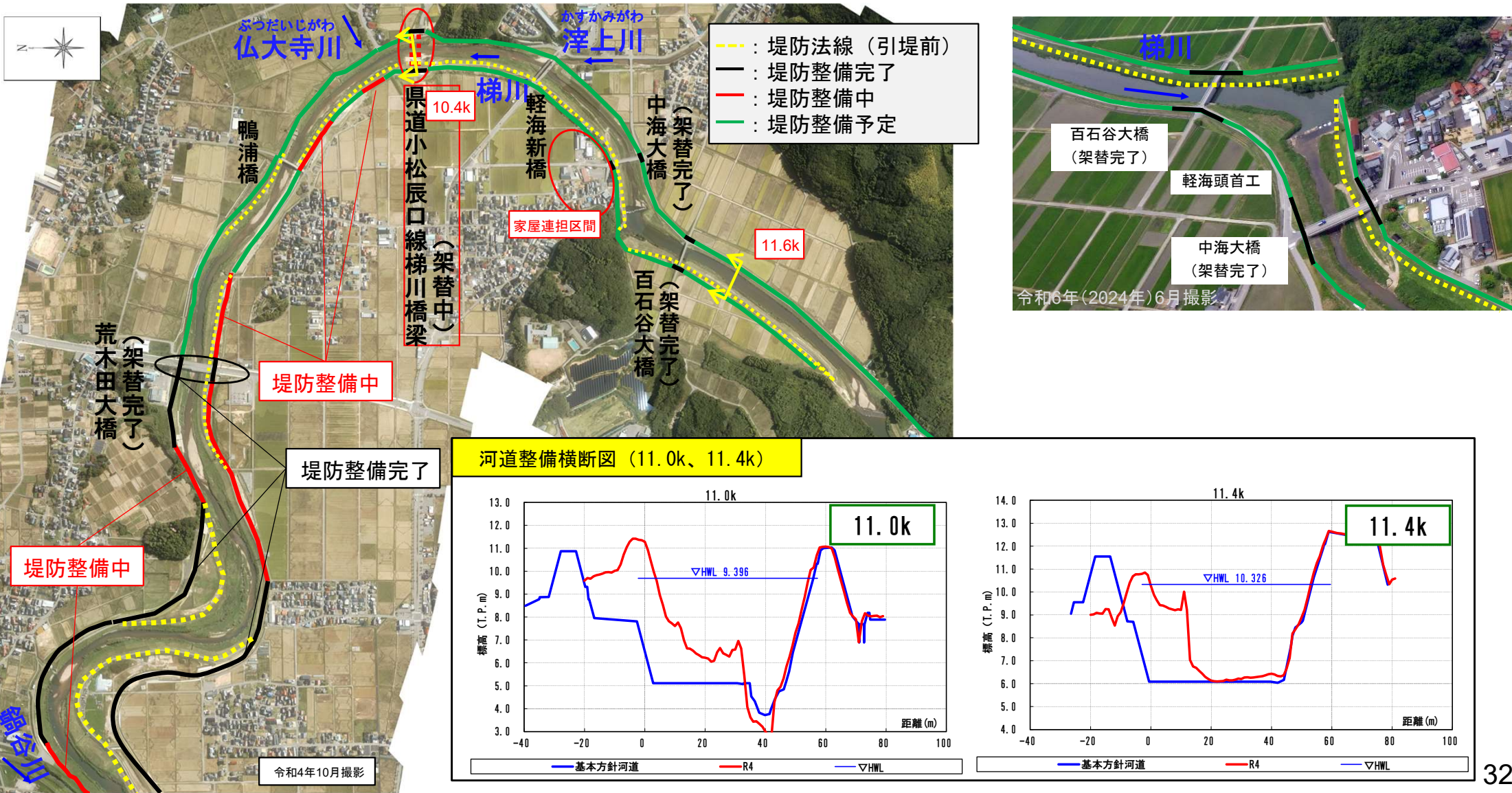
計画高水の検討にあたっては、地形条件等を踏まえ流域を「下流域（梯川・鍋谷川合流点より下流）」「中・上流域（梯川・鍋谷川合流点より上流）」の2流域に区分し、新たな貯留・遊水機能の確保の可能性や河道配分流量の増大の可能性について検討。

【下流域】
①地域社会への影響や河川環境・河川利用への影響等を踏まえて河道配分流量の増大の可能性を検討。

【中・上流域】
②既存ダムの洪水調節機能の最大限の活用等の可能性を検討。
③本・支川も含めて、新たな貯留・遊水機能の確保の可能性を検討。



- 梯川の大臣管理区間のうち、河口より7km地点から大臣管理区間上流端(河口より12.2km地点)までの区間は、梯川水系河川整備計画に基づく、引堤、低水路掘削を実施中。引堤に併せて、鍋谷川合流点上流の橋梁架替が3橋(荒木田大橋、中海大橋、百石谷大橋)完了しており、1橋(県道小松辰口線梯川橋梁)で施工中。
- 河道配分流量を現行基本方針より増大させた場合、完成間近の橋梁の再架替を含む再引堤が必要となり、再引堤区間内には家屋が連担する区間もあることから、地域社会への影響が大きく困難である。
- このため、基準地点小松大橋において河道に配分可能な流量は、現行基本方針の計画高水流量の1,000m³/sとする。

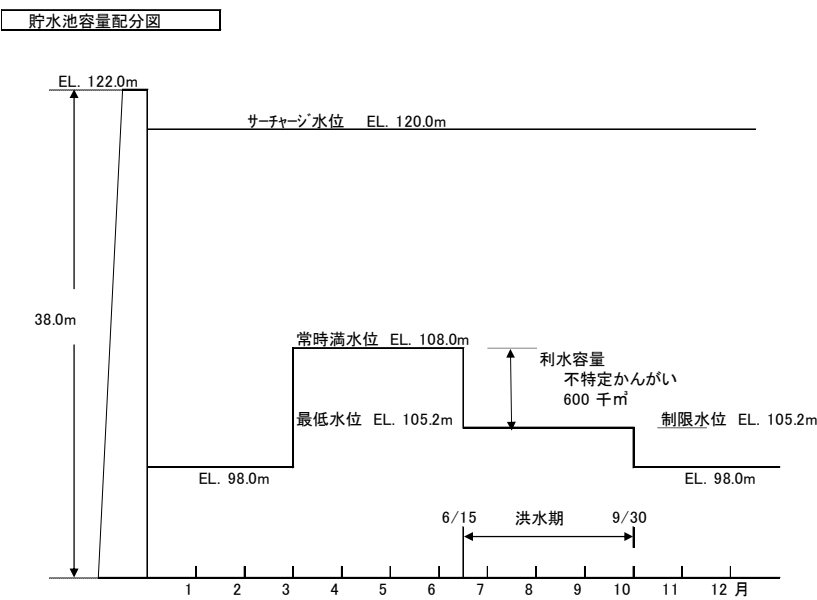


- 梯川流域には既存ダムとして、昭和53年（1978年）に完成した赤瀬ダム（石川県、多目的ダム）が存在。
- 既存ダムにおける将来的な降雨予測精度の向上を踏まえ、洪水調節容量を効率的に活用する操作ルールへの変更やダム再生、流域内における新たな貯留・遊水機能の確保について検討。

位置図



赤瀬（あかせ）ダムの概要



所在地	左岸	石川県小松市赤瀬町
	右岸	石川県小松市赤瀬町
河川名	梯川(1級)	
目的	F.N.	
型式	G: 重力式コンクリートダム	
堤高	38 m	
流域面積	40.6 km ²	
総貯水容量	6,000 千m ³	
有効貯水容量	5,200 千m ³	
洪水調節可能容量	(洪水期) 5,200 千m ³ (非洪水期) 4,600 千m ³	
流水の正常な機能の維持容量	(洪水期) - 千m ³ (非洪水期) 600 千m ³	
基準降雨量/継続時間	150mm/9h	
ガイドライン以外の基準	無	
洪水調節方式	一定率一定量	
管理開始	1978(昭和53年)	
適用法規	河川法	
総事業費	49 億円	
管理者	石川県	



赤瀬ダム(航空写真)



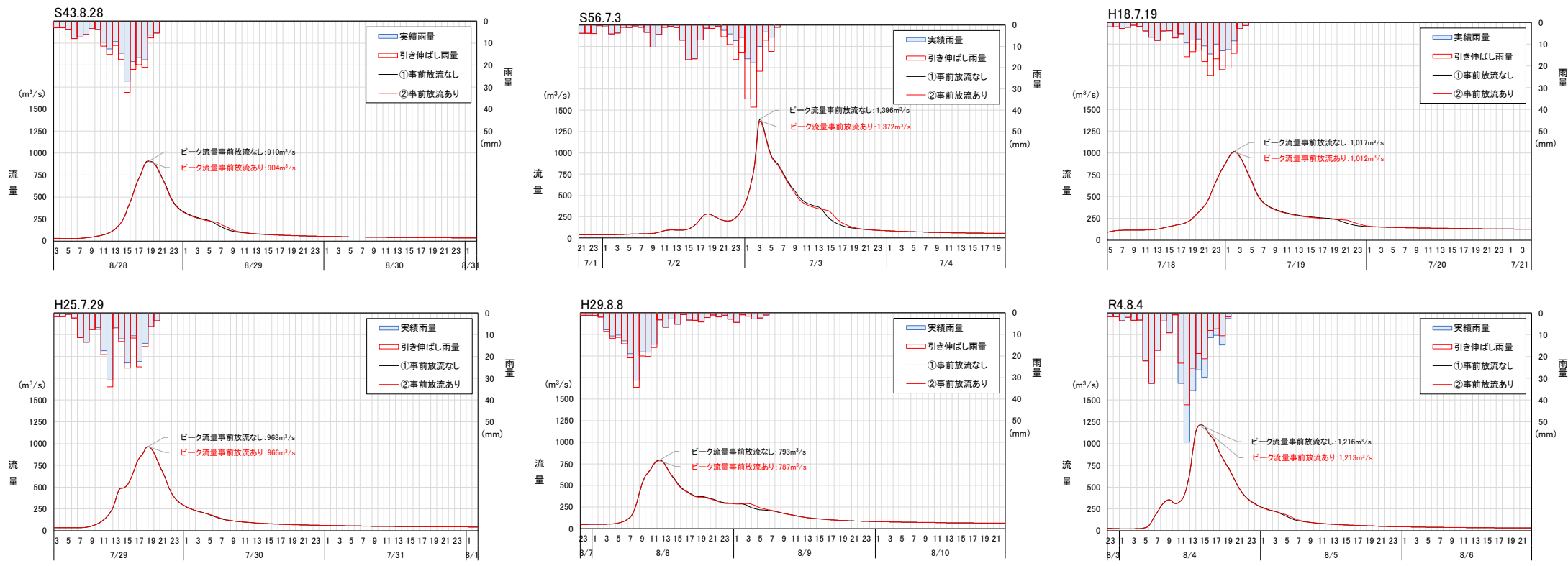
赤瀬ダム(正面)

- 梯川水系で治水協定を締結している赤瀬ダムにおいて、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、過去の洪水パターンを用いた基準地点小松大橋における流量低減効果を試算した。
- その結果、基準地点小松大橋における事前放流による流量低減効果は、洪水の波形によって約2m³/s～24m³/sであることを確認した。

赤瀬ダムの事前放流による効果（基準地点小松大橋）

単位：m³/s

条件		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		S43.8.28	S56.7.3	H10.9.22	H16.10.20	H18.7.17	H18.7.19	H25.7.29	H29.8.8	H29.10.23	R4.8.4
基準地点 最大流量	①事前放流なし	910	1,396	927	907	734	1,017	968	793	1,010	1,216
	②事前放流あり	904	1,372	917	901	729	1,012	966	787	1,003	1,213
低減効果①-②		6	24	10	6	5	5	2	6	7	3



標高図
(梯川流域全域)

拡大

地盤高(m)

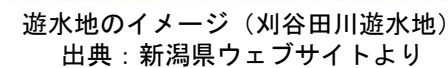
-10m	95m	280m
-5m	100m	290m
0m	105m	300m
5m	110m	310m
10m	115m	320m
15m	120m	330m
20m	125m	340m
25m	130m	350m
30m	140m	
35m	150m	
40m	160m	
45m	170m	
50m	180m	
55m	190m	
60m	200m	
65m	210m	
70m	220m	
75m	230m	
80m	240m	
85m	250m	
90m	260m	
	270m	

凡例

- 流域界
- ダム
- 水位観測所

赤瀬ダム

現行の河川整備計画においては、
基準地点小松大橋のピーク流量を約300m³/s低減

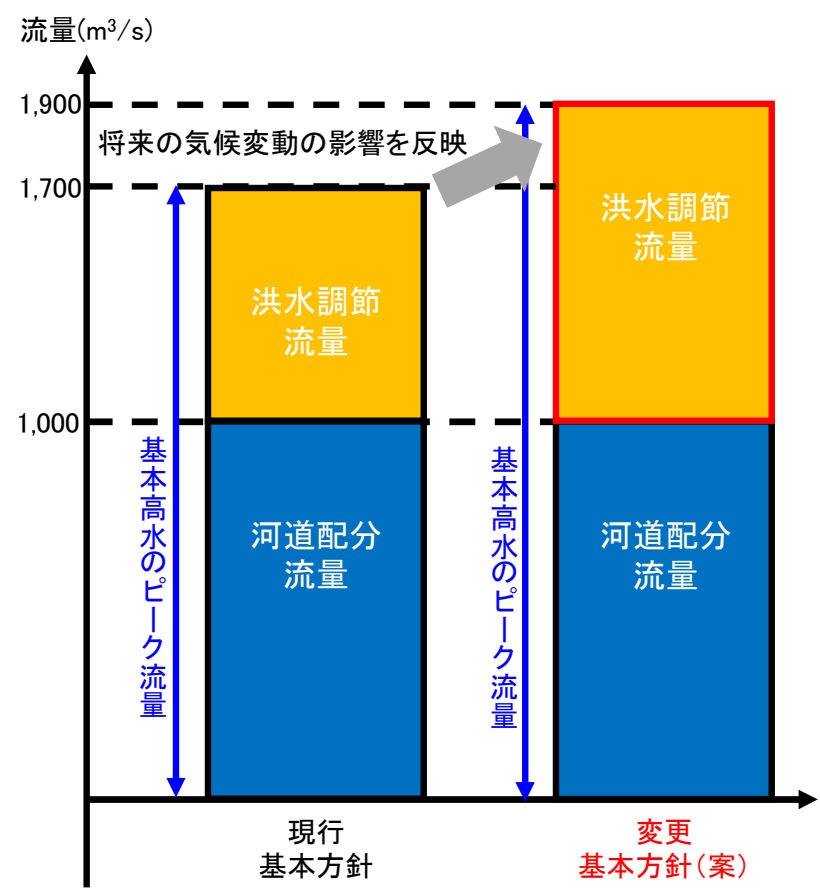


○気候変動による降雨量の増加等を考慮し設定した基本高水のピーク流量1,900m³/s(基準地点小松大橋)を、洪水調節施設等により900m³/s調節し、河道への配分流量を基準地点小松大橋において1,000m³/sとする。

河道と洪水調節施設等の配分流量

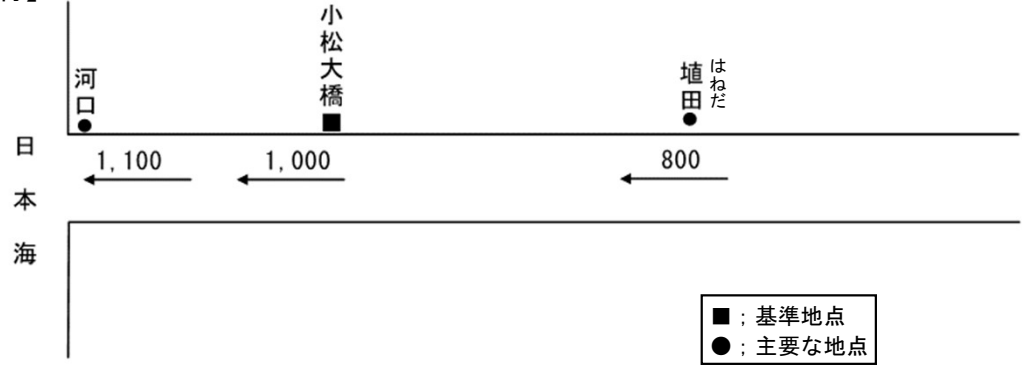
- 洪水調節施設等による調節流量については、流域の地形や土地利用状況、流域治水の視点等も踏まえ、基準地点のみならず流域全体の治水安全度向上のため、具体的な施設計画等を今後検討していく。

基準地点 小松大橋



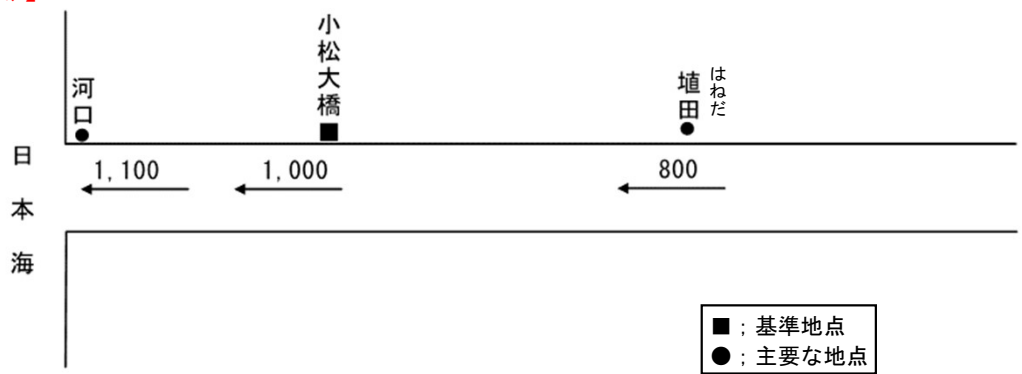
梯川計画高水流量図

【現行】



基準地点	基本高水のピーク流量 (m³/s)	洪水調節施設による調節流量 (m³/s)	河道への配分流量 (m³/s)
小松大橋	1,700	700	1,000

【変更(案)】



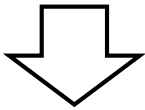
基準地点	基本高水のピーク流量 (m³/s)	洪水調節施設等による調節流量 (m³/s)	河道への配分流量 (m³/s)
小松大橋	1,900	900	1,000

- 気候変動の影響によって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を実施する観点から、河道に配分した計画高水流量を河川整備により計画高水位以下で流下可能か否かについて確認を実施。
- 梯川では、河道の流下能力評価の算出条件として、既往洪水(平成25年(2013年)7月洪水)の痕跡最高水位から河口の出発水位を設定しているが、仮に海面水位が上昇(2℃上昇シナリオの平均値43cm)した場合の潮位より算出した出発水位は、痕跡最高水位よりも0.4m程度低く、計画高水流量を計画高水位以下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ー0.59m、RCP8.5(4℃上昇に相当)で0.61ー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。

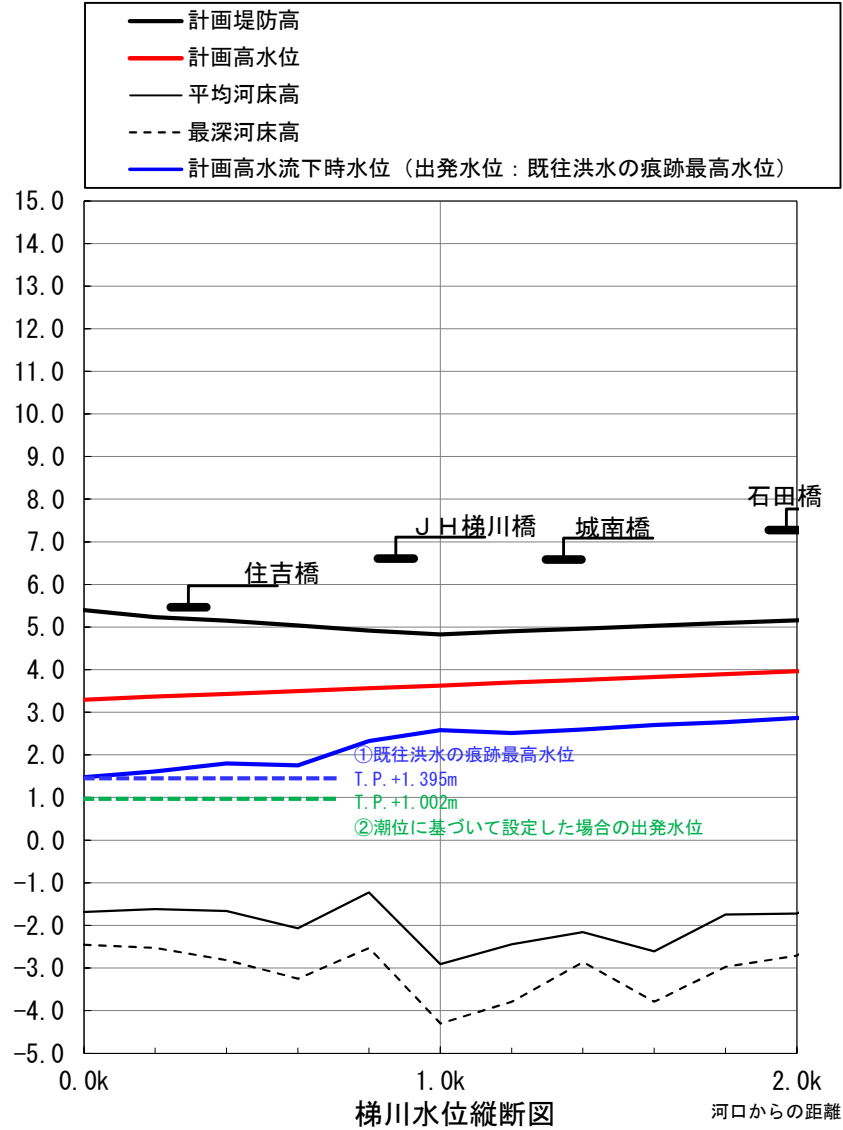
シナリオ	1986～2005年に対する 2100年における平均海面水位 の予測上昇量範囲 (m)	
	第五次評価 報告書	SROCC
RCP2.6	0.26ー0.55	0.29ー0.59
RCP8.5	0.45ー0.82	0.61ー1.10



【梯川における海面水位上昇が出発水位に与える影響】

- ◆ 朔望平均満潮位による出発水位（気候変動による海面上昇考慮）を試算した。
 1. 朔望平均満潮位+密度差 : 0.503+0.069 =T.P.+0.572m
 2. 気候変動による海面水位上昇量 : 0.43m (RCP2.6シナリオの平均値)
 3. 上記の 1 + 2 : T.P.+1.002m
- ◆ 現行の出発水位（既往洪水の最高水位から設定）T.P.+1.395mに対して0.4m程度低い値となっている。

梯川における出発水位の考え方（海面上昇の影響）	
①既往洪水の痕跡最高水位から設定した場合（現行計画）	T.P.+1.395m
②潮位と気候変動による海面水位上昇量に基づいて設定した場合	T.P.+1.002m



④集水域・氾濫域における治水対策

④集水域・氾濫域における治水対策 ポイント

- 下流域には、小松市の中心市街地が形成され、JR北陸新幹線、北陸自動車道、国道8号、小松空港など重要な広域交通網が集中し、今後さらなる発展が見込まれている。
- 石川県では、木場潟の事前排水を実施しており、浸水被害軽減のため、今江潟排水機場、前川水門を活用して、事前に水位低下を図っている。
- 小松市では、流域治水が始まる前から、総合治水対策の推進に関する条例を制定し、行政、市民、事業者が連携を図っている。能美市、小松市では手取川宮竹用水土地改良区と、用水の取水停止に関する協定を締結し、事前に大雨が予測される場合に、農業用水の供給量を停止することで、地区内にある用水路の水位を下げることができ、地区の浸水被害の軽減を図る。
- 今後、河道及び流域が一体となったハード・ソフト対策を進め、家屋を浸水被害から守る。

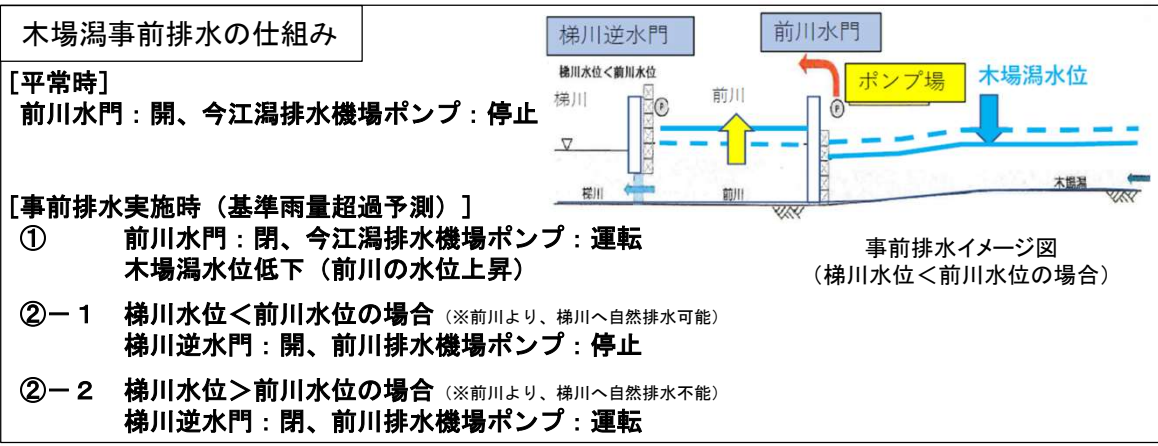
○石川県では、今江潟排水機場（農林水産省）、前川水門（石川県）を活用し、前川排水機場・梯川逆水門（国土交通省）と連携して、洪水が予想される場合、木場潟の水位を事前に低下を図り、周辺地域の浸水被害の拡大防止に向けて取り組みを実施している。

○また、木場潟では、水質改善に向けて、浄化施設設置やヨシの保全活動、水質浄化イカダの設置などの取組が官民一体となって実施されており、効果の把握に努めていく。

■木場潟の事前排水

- 令和4年（2022年）8月洪水の浸水被害を受けた木場潟周辺地域の浸水被害の軽減を図るため、石川県が、梯川支川前川に設置されている今江潟排水機場・前川水門（国（農林水産省）・石川県）を活用して、事前に木場潟の水位を低下させる事前排水を実施している。
- 木場潟の事前排水（水位低下）のため、前川排水機場・梯川逆水門（国（国土交通省））が操作協力を実施し、国（農林水産省、国土交通省）、石川県が連携して、浸水拡大を未然に防ぐ取組を実施している。
- 事前排水実施にあたっては、降雨予測システムを活用して、基準雨量160mm/日超過を予測した場合に、関係機関（国・市）に周知のうえ、事前排水を実施する運用としている。

出典：R6. 12. 26小松市総合治水対策推進協議会資料へ加筆



木場潟水質改善の取組

- 生活・工業・農業排水が流入する木場潟では、大日川からの清水の導入、バイオパーク浄化施設の設置、木場潟再生プロジェクトによるヨシの保全活動や水質浄化イカダの設置等、水質改善に向けて官民一体となった取組が実施されている。
- 令和6年（2024年）の事前排水の運用開始以降においてもこれらの取組を継続し、その効果の把握に努めていくこととしている。

バイオパーク浄化施設※

ヨシの保全活動※

水質浄化イカダ※

※出典：木場潟の自然環境・水辺文化に関する総合調査（H27）



○小松市では、流域治水が始まる前から、総合治水対策の推進に関する条例を制定し、河川・排水路・ポンプ場の整備、雨水貯留施設の設置、洪水ハザードマップの情報発信による行政、市民、事業者が連携を図っている。

■小松市総合治水対策の推進に関する条例(平成31年(2019年)1月施行)

- 近年、市街化の進展に伴い流域の保水・遊水機能が低下し、都市型水害が頻発していることを背景に、行政、市民、事業者が連携して、より安心できるまちづくりを進めるため、条例を制定し、安全で安心な地域の暮らしの実現を目指す。

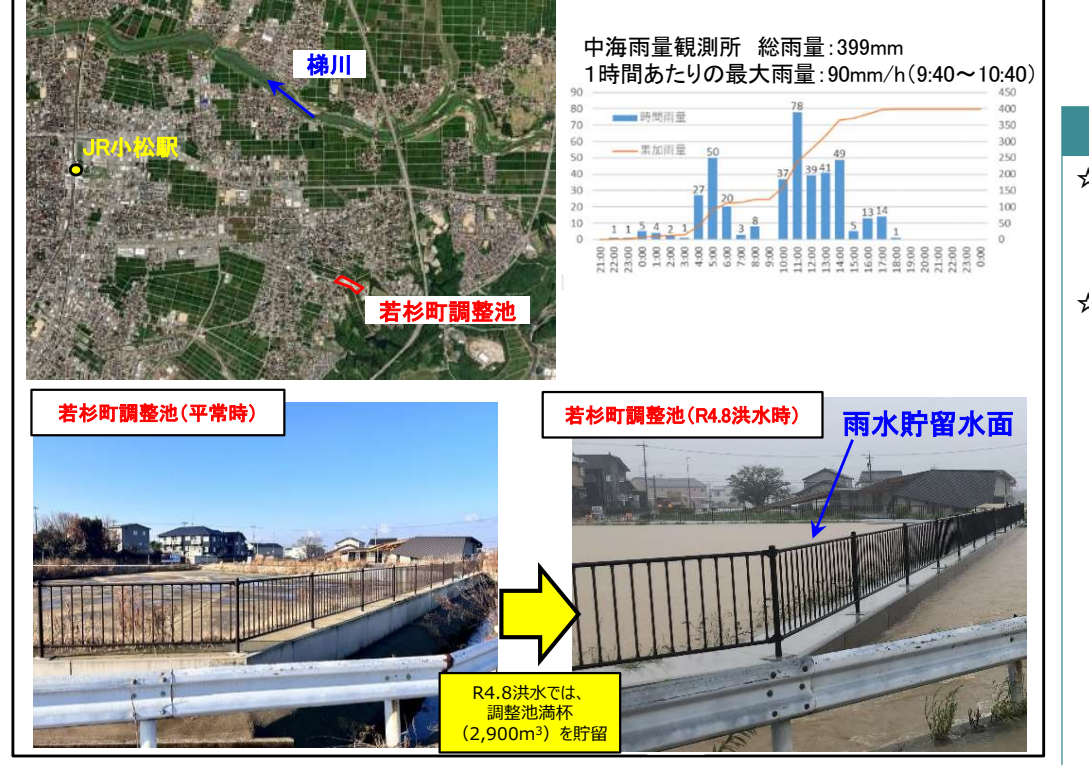
【対象となる開発事業等の面積】

市街化区域:1,500㎡以上、その他の区域:3,000㎡以上

【主な対策施設】

- ・調整池(自然放流式、ポンプ等強制排水式、駐車場等の切り下げによる窪地貯留等)
- ・透水性舗装(流出係数の低減化)

- 令和4年8月豪雨での効果事例
- 令和4年(2022年)8月豪雨では、調整池が整備された若杉町調整池では、近傍の中海雨量観測所にて最大時間雨量90mmを観測し、小松市街地では、内水による浸水被害が広範囲にわたり発生した。本洪水前に設置済みの若杉町調整池では満水状態(貯留量はV=2,900m³)となり、浸水被害の拡大抑制に貢献した。



小松市総合治水対策の推進に関する条例

国・県・市による河川、排水路、ポンプ場の整備

排水路などで雨水を安全、迅速にながす

降った雨をためる

民間・事業者による貯留施設の設置

洪水ハザードマップについて

- 【対策1】排水路などで雨水を安全、迅速にながす
- 【対策2】降った雨をためる
- 【対策3】地域づくりでそなえる

■助成制度について(小松市ホームページより抜粋)

- ☆雨水貯留槽・雨水浸透槽の設置に対する助成について☆
 - ・目的 水環境にやさしいまちづくりを推進するもの
 - ・概要 住宅、店舗、事業所、集会所等に設置する方が助成の対象
 - ・実施(対象)箇所 市内全域
- ☆宅地嵩上げに対する助成について☆
 - ・目的 浸水による被害を軽減し、安心で全なまちづくりを推進するもの
 - ・概要 安心・安全なまちづくりを目的に、浸水被害の軽減を目的とした住宅地盤の嵩上げに対して工事費用を助成
 - ・実施(対象)箇所 ハザードマップに記載している浸水想定区域のうち、浸水深が0.5m以上の区域

※令和5年度から限度額を引き上げ

☆雨水貯留槽

- ・容量100ℓ~200ℓ : 2万円→3万円
- ・容量200ℓ以上 : 3万円→5万円

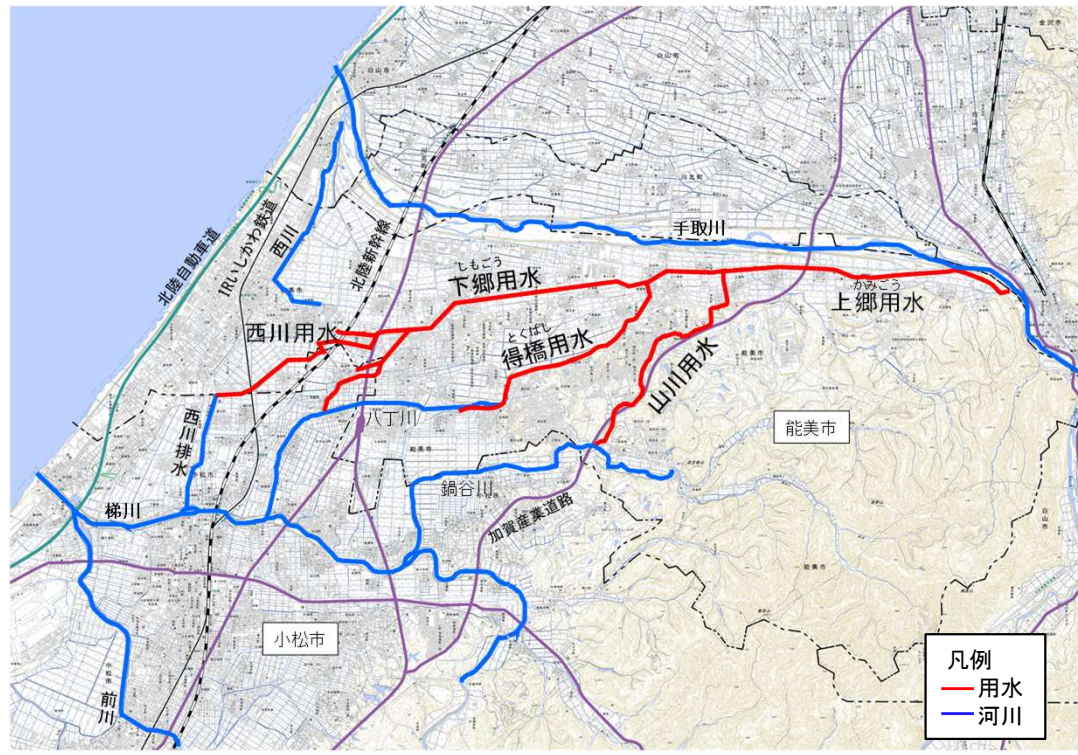
☆浄化槽転用雨水貯留槽: 10万円→15万円

助成となる施設(イメージ図)

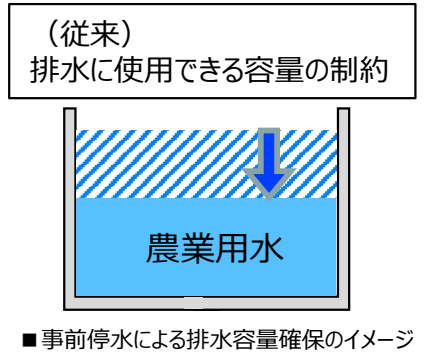
○能美市、小松市は手取川宮竹用水土地改良区と、用水の取水停止に関する協定を締結し、地区の雨水排水に取り組んでいる。事前に大雨が予測される場合に、農業用水の供給量を停止することで、地区内にある用水路の水位を下げることができ、地区の浸水被害の軽減を図る。

■用水に関する治水協力協定(能美市、小松市)

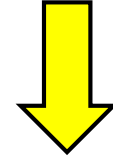
- 令和5年(2023年)6月に、能美市、小松市、手取川宮竹用水土地改良区による宮竹用水事前止水(宮竹用水の取水約13m³/sを事前に停止)を行うための治水協力協定が締結された。
- 本協定により、大雨が予想される時は、梯川右岸の能美市、小松市内に設置されている宮竹用水の取水を停止し、地区内にある用水路の水位を下げることで、地区の浸水被害を防ぐことができる。
- 宮竹用水が管理する総延長約110kmの水路を排水路専用として活用でき、水を貯める機能を担う効果が期待でき、内水による浸水被害の軽減を図る。



宮竹用水は、手取川より取水し、能美市、小松市内を流下し、梯川支川へ合流
[宮竹用水網と河川]



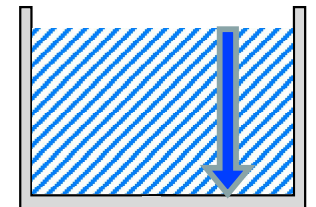
■ 事前止水による排水容量確保のイメージ



「事前止水実施」
事前に大雨が予測される場合に、農業用水の供給量を停止し水路の水位低下
(令和5年実績：R5.6.30～7.1、R5.7.12～7.14)



事前止水により排水に使用できる容量の拡大
(貯水及び排水の受け皿を確保)



■ 事前止水による排水容量確保のイメージ

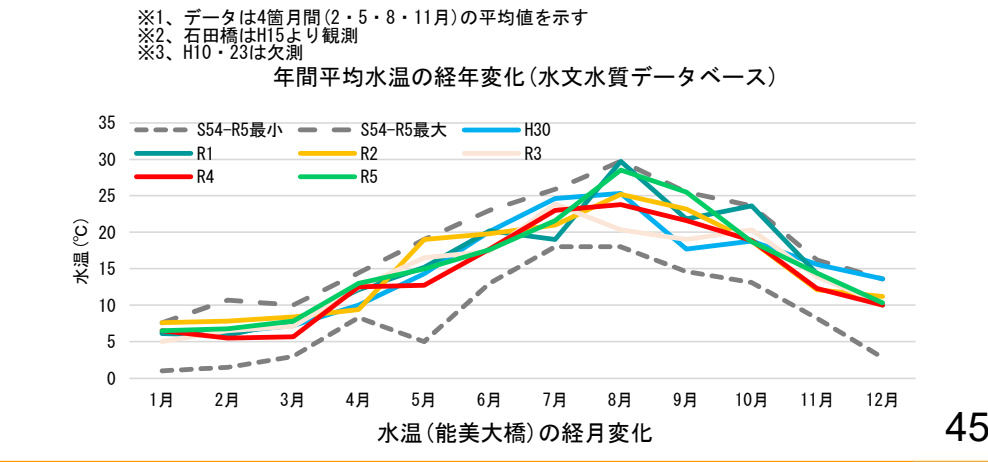
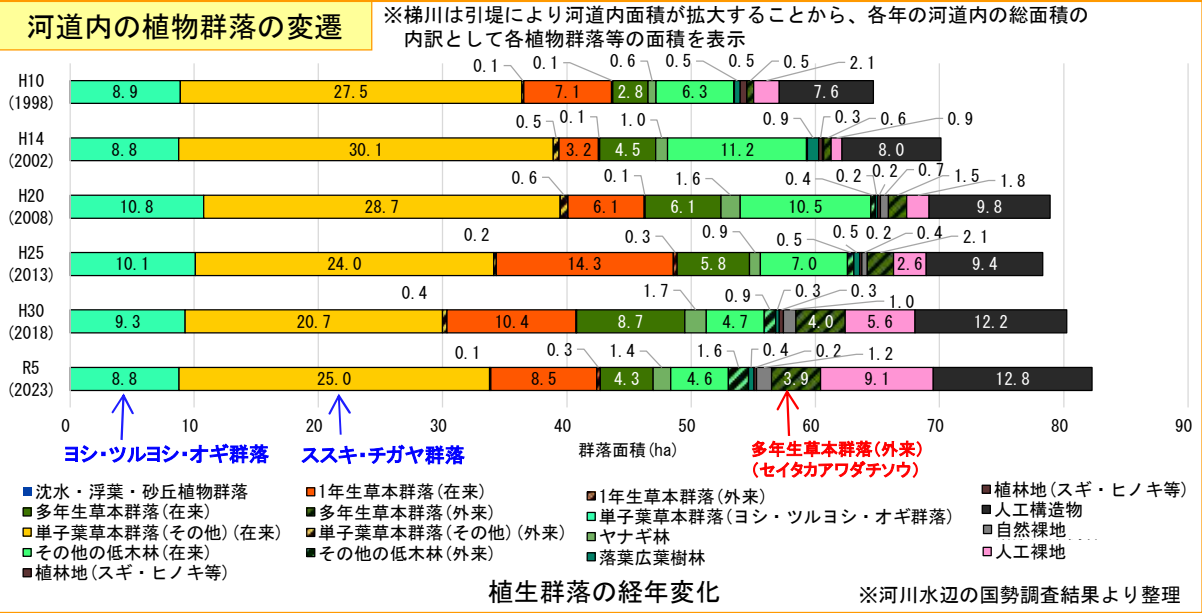
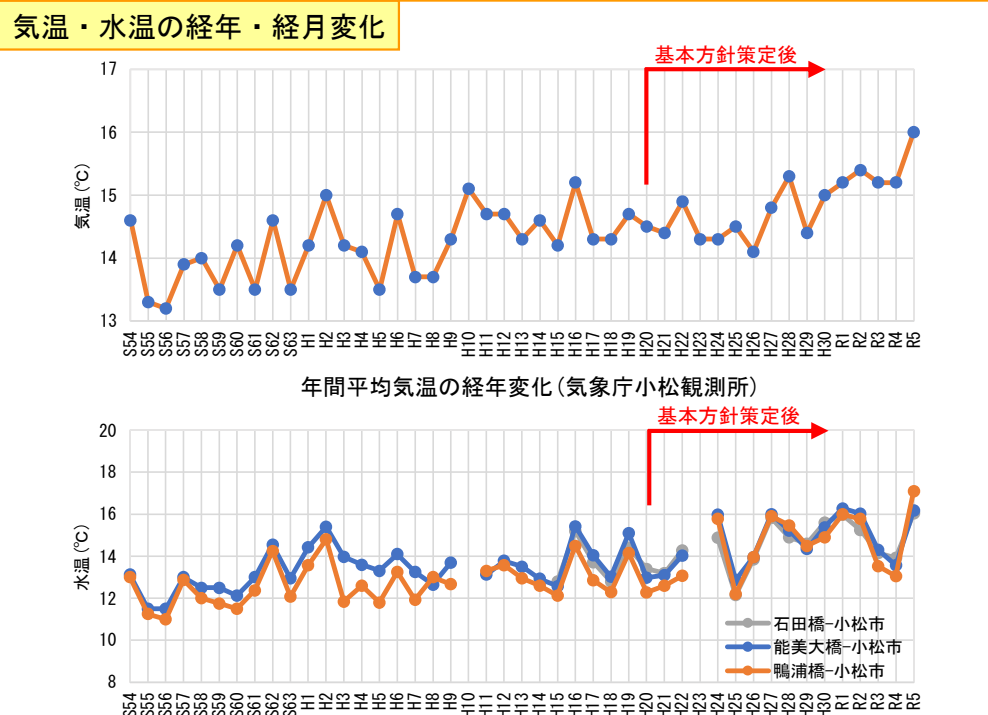
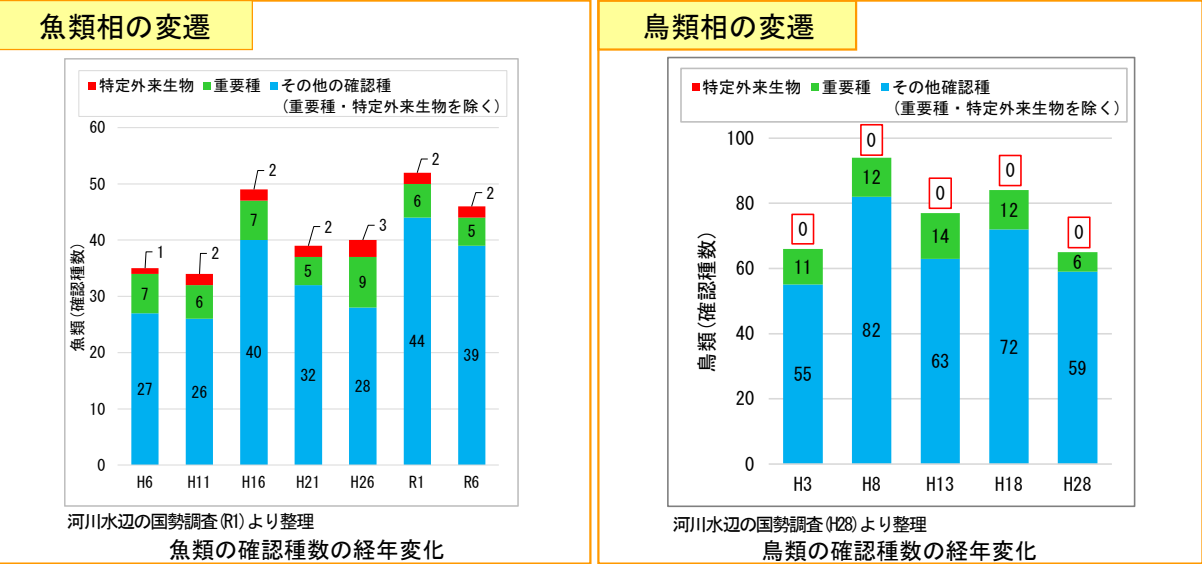
水位を下げ、用水路へ雨水が排水されやすくなる

⑤河川環境・河川利用についての検討

⑤河川環境・河川利用についての検討 ポイント

- 梯川水系では、魚類相、鳥類相等の顕著な経年変化はみられなかった。水温、動植物の生息・生育・繁殖環境等に係る観測・調査を継続的に行い、気候変動による河川環境への影響について把握に努める。
- 河川環境管理シートをもとに河川環境の現状評価を行い、河川環境が良好な代表区間を手本とした環境保全・創出を検討した。
- 今回の基本方針変更により、河道配分流量は増加しないが、引堤や河道掘削等の河川整備の実施にあたっては、上下流一律で画一的な河道形状を避けるなどの工夫を行い、梯川水系の動植物の良好な生息・生育・繁殖環境の保全・創出を図る。
- 生物の多様性が向上することを目指し、動植物に関する近年の調査結果や蓄積したデータを踏まえ、各区間における動植物の生息・生育・繁殖環境の保全・創出の方針、外来種への対応を明確化する。あわせて生態系ネットワークの形成を推進する。
- 流水の正常な機能を維持するため必要な流量（正常流量）は、平成20年（2008年）の現行の河川整備基本方針策定時から近年まで流量データ等に大きな変化が見られないことから、今回変更しない。

- 魚類と鳥類の確認種数、外来種数は経年的に大きな変化はない。
- 梯川大臣管理区間の代表地点の年平均気温は、近年上昇傾向がみられ、水温も穏やかな上昇傾向がみられる。
- 水温、動植物の生息・生育・繁殖環境等に係る観測・調査を継続的に行い、気候変動による河川環境への影響の把握に努める。
- 平成20年(2008年)の現行基本方針策定以降、引堤により河道内面積が増加する中で、梯川の在来種は、水際に生育するヨシ・ツルヨシ・オギ群落及び高水敷に生育するススキ・チガヤ群落で近年増加傾向にある。また、外来種であるセイタカアワダチソウも近年増加傾向にある。



○8～9k区間は、蛇行区間となっており、カヤネズミ(ススキ等)やオオヨシキリ、ヤマトヒメメダカカッコウムシ (ヨシ原)、イカルチドリ(自然裸地)、カワセミ(崖地)、アユやサケ(早瀬・淵)など、多様な生物が生息、繁殖する良好な河川環境を有しているため、保全の対象とする(保全区間)。

○9～10k区間は、水際には自然裸地やツルヨシが分布し、水域には瀬と淵が分布する区間(代表区間)となっており、中流域における河川整備の目標とする。

河川環境区分2：中流域(8.0k～12.2k(大臣管理区間)) 河床勾配1/672～1/377

□:代表区間 □:保全区間

a)生息場の多様性の評価(河川環境区分の中央値に基づき評価)

距離標(空間単位:1km)		8	9	10	11	12	
大セグメント区分		セグメント2-1		セグメント1			
河川環境区分		区分2					
典型性	陸域	1. 低・中茎草地	○	○	△	○	△
		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	○	○	△	△	○
		8. 連続する瀬と淵	○	○	○	○	○
	水域	9. ワンド・たまり	○	○	△		
		10. 湛水域					
	汽水	11. 干潟	-	-	-	-	-
		12. ヨシ原	-	-	-	-	-
生息場の多様性の評価値		6	7	1	4	3	

【中流域の現状】

○水際にはツルヨシや自然裸地が分布し、オオヨシキリやイカルチドリが生息・繁殖している。

○8～9kの蛇行区間ではヨシやツルヨシに営巣するオオヨシキリや崖地に営巣するカワセミ、礫河原に営巣するイカルチドリ、ススキに営巣するカヤネズミ、礫河床はアユやサケが産卵場として利用し、多様な生物の生息場となっている。

○堤防法面には絶滅危惧種であるウマノスズクサが生育・繁殖している。

b)生物との関わりの強さの評価

距離標(空間単位:1km)		8	9	10	11	12	
大セグメント区分		セグメント2-1		セグメント1			
河川環境区分		区分2					
重要種数	魚類(R1)	7					
	底生動物(R2)	4		5			
	植物(H29)	1		1		1	
	鳥類(H28)	1					
	両・爬・哺乳(R3)	3			2	1	
	陸上昆虫類(R4)	4					
	重要種全体合計	20			2	2	
特徴づける種(注目種)の個体数と依存する生息場	アユ	11					
	魚類	連続する瀬と淵	○	○		○	○
		サケ	1				
		連続する瀬と淵	○	○		○	○
	鳥類	オオヨシキリ	3	4	3		
		ヨシ原	○	△	○	○	△
	哺乳類	カヤネズミ	3				
		ススキ群落	○	○	△	○	△
	昆虫	ヤマトヒメメダカカッコウムシ	3				
		ヨシ原	○	△	○	○	△
生物との関わりの強さの評価値		5	3	2	5	2	

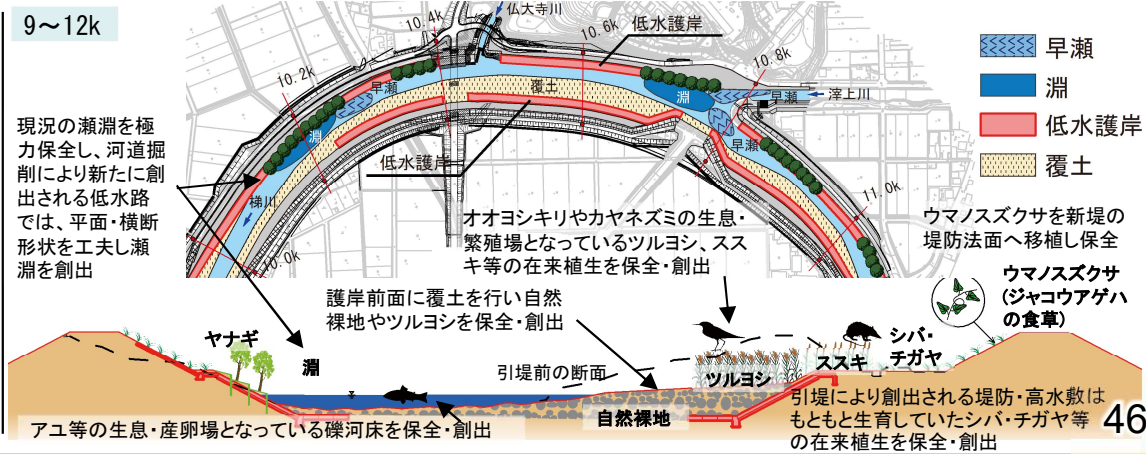
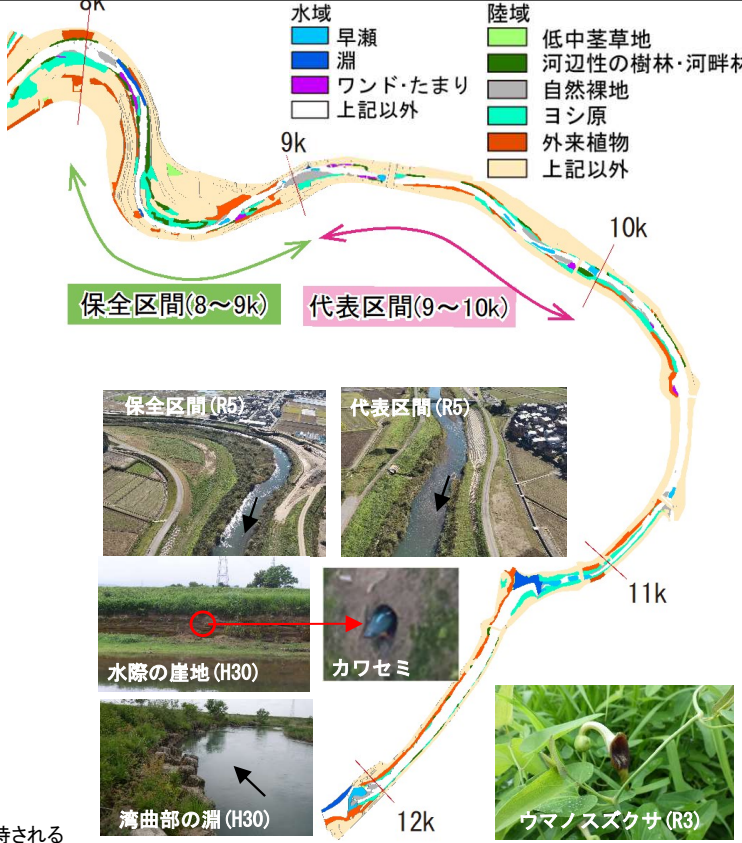
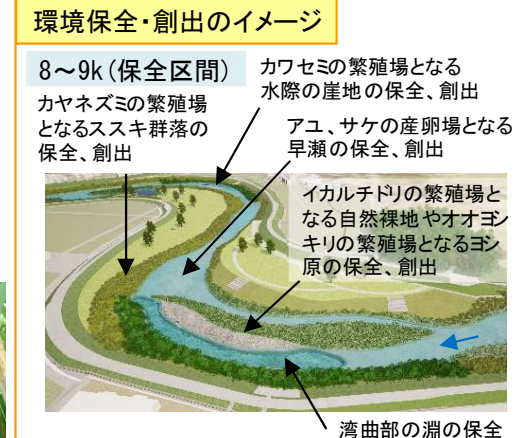
【環境の保全・創出の方針】

○8～9kの蛇行区間では、オオヨシキリやカヤネズミ等の生息・繁殖場となっているヨシやツルヨシやススキといった植生、カワセミの繁殖場となっている崖地、イカルチドリの繁殖場となっている礫河原、アユ、サケの産卵場となっている礫河床の保全・創出を図る。

○低水路拡幅をする際の護岸整備(9～12k区間)にあたっては、護岸前面に覆土を行い自然裸地やツルヨシの保全・創出を図る。水域は瀬淵の形成を図るため緩やかな蛇行形状を復元する等平面・横断形状を工夫する。

○堤防法面に生育する絶滅危惧種のウマノスズクサの保全を図るとともに、水際に繁茂し増加傾向にあるメダケ群集・ネザサ群落は、河川改修時に根茎ごと除去を行う。

<ヨシの水質浄化機能>
ヨシを保全・創出することにより、植物プランクトンの増殖を促す窒素やリン成分を除去し富栄養化の防止が期待される



- 河川環境情報図を見える化した「河川環境管理シート」をもとに、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。

現状と目標設定【梯川 下流域】

【現状】

○下流域は、河床勾配が約1/4, 500の緩流河川となっている河口～8k付近まで海水と淡水が混ざり合う感潮域が続いている。

○水際にはヨシが分布し、オオヨシキリ、ヤマトヒメメダカカッコウムシが生息・繁殖している。

○水域にはスズキやメナダといった汽水魚や、ワカサギやカマキリといった回遊魚、ギンブナやウグイといった淡水魚が多く生息・繁殖し、キタノメダカやテナガエビ等の生息場となるワンド・たまりも見られる。

○3-4k右岸に絶滅危惧種※であるセイタカヨシの群落がある。

【目標】（基本方針本文）（案）

○陸域では、オオヨシキリやヤマトヒメメダカカッコウムシが生息・繁殖するヨシ群落の保全・創出を図る。

○絶滅危惧種のキタノメダカが生息・繁殖するワンド・たまりの保全・創出を図る。

○水際環境に生育・繁殖する絶滅危惧種であるセイタカヨシ群落の保全を図る。

※絶滅危惧種は、環境省レッドリスト及び石川県レッドデータブックで絶滅危惧Ⅰ類からⅡ類に指定されている種

現状と目標設定【梯川 中流域】

【現状】

○水際にはツルヨシや自然裸地が分布し、オオヨシキリやイカルチドリが生息・繁殖している。

○8-9kの蛇行区間ではヨシやツルヨシに営巣するオオヨシキリや崖地に営巣するカワセミ、礫河原に営巣するイカルチドリ、ススキに営巣するカヤネズミ、礫河床はアユやサケが産卵場として利用し、多様な生物の生息・繁殖場となっている。

○堤防法面には絶滅危惧種であるウマノスズクサが生育・繁殖している。

【目標】（基本方針本文）（案）

○オオヨシキリやカヤネズミ等が生息・繁殖するヨシ群落やススキ群落、カワセミが生息・繁殖する水際の崖地、イカルチドリが生息・繁殖する礫河原、アユ、サケの産卵場となっている礫河床の保全・創出を図る。

○堤防法面の草地環境に生育・繁殖する絶滅危惧種であるウマノスズクサの保全を図る。

現状と目標設定【梯川 上流域】

【現状】

○最上流部ではブナ林、やや標高が下がるとミズナラ、コナラ林の落葉広葉樹林が分布し、急峻な渓谷沿いではケヤキ等の渓谷林が分布している。

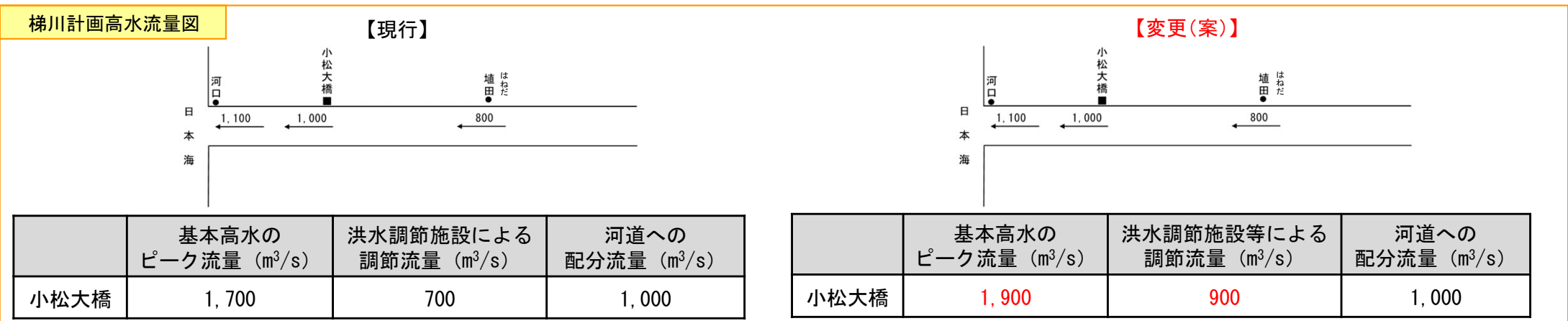
○クマタカやコノハズクといった生態系の上位に位置する鳥類や、カモシカ等の大型哺乳類、サクラマス(ヤマメ)やニッコウイワナといった渓流魚、カジカガエルやハコネサンショウウオといった渓流性の両生類、オオムラサキやヒメボタルといった森林性の昆虫類など、豊かな自然環境にみられる動植物が生息・生育・繁殖している。

【目標】（基本方針本文）（案）

○鳥類や哺乳類、昆虫類の生息するブナ林やミズナラ林、渓流性の両生類が生息・繁殖する溪畔林・溪谷林の保全を図る。

○サクラマス（ヤマメ）やニッコウイワナ等の魚類が生息・繁殖する瀬・淵環境の保全を図る。

- 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、その他の区間の掘削工法を検討していく。



環境保全・創出のイメージ図

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営力を活用する。河道掘削後も、河川水辺の国勢調査等のモニタリングを踏まえて順応的な環境管理を行う。

<下流域>

【横断計画の考え方(環境の保全・創出)】

○引堤の際は、引堤により創出される堤防・高水敷では、旧堤にもともと生育していたシバ・チガヤ等の在来植生の保全・創出を図る。

○低水路拡幅の際は、水際部の護岸高さを水面以下に低く抑えることにより水際の連続性を確保するとともに、水際を緩傾斜で整備し、オオヨシキリやヤマトヒメメダカカッコウムシの生息・繁殖場、ワカサギ等の多くの魚類の生息・産卵場となっているヨシ等の水際植生の生育場の保全・創出を図る。

【鳥類・昆虫類・魚類の生息・繁殖場等の保全・創出】

オオヨシキリやヤマトヒメメダカカッコウムシの生息・繁殖場、ワカサギ等の多くの魚類の生息・産卵場となっているヨシを保全・創出する。

【堤防・高水敷植生の保全・創出】

引堤により創出される堤防・高水敷は、もともと生育していたシバ・チガヤ等の在来植生を保全・創出

【ヨシ生育場の保全・創出】

低水護岸の高さを平水位程度に抑えとともに、水際を緩傾斜で整備し、ヨシ等の生育場を保全・創出する。

多くの人が散策等で利用する開放的で自然豊かな河川空間

ヨシ

オオヨシキリやヤマトヒメメダカカッコウムシの生息・繁殖場

平水位

ヨシの水質浄化機能

ヨシを保全・創出することにより、植物プランクトンの増殖を促す窒素やリン成分を除去し富栄養化の防止が期待される

シバ・チガヤ

引堤前の断面

ワカサギ等の多くの魚類の生息・産卵場

<中流域>

【横断計画の考え方(環境の保全・創出)】

○引堤の際は、引堤により創出される堤防・高水敷では旧堤にもともと生育していたシバ・チガヤ・ススキ等の在来植生の保全・創出を図るとともに、堤防法面では旧堤の法面に生育するウマノスズクサを新堤の法面へ移植し保全を図る。

○低水路拡幅の際は、水際の連続性を確保するため、護岸前面に覆土を行い、自然裸地やオオヨシキリやカヤネズミの生息・繁殖場となっているツルヨシ、ススキ・チガヤ等の植生の保全・創出を図る。また、現況の瀬淵を極力保全し、河道掘削により新たに創出される低水路においては緩やかな蛇行形状を復元するとともに、平面・横断形状を工夫し瀬淵の創出を図るとともに、アユ等の生息・産卵場となっている礫河床の保全・創出を図る。

【瀬淵の保全・創出】

現況の瀬淵を極力保全し、河道掘削により新たに創出される低水路においては平面・横断形状を工夫し瀬淵を創出する。

【水際の連続性の確保】

護岸前面に覆土を行い自然裸地やツルヨシを保全・創出する。

【絶滅危惧種ウマノスズクサの保全】

旧堤の法面に生育するウマノスズクサを新堤の法面へ移植し保全する。

ヤナギ

瀬

平水位

引堤前の断面

自然裸地

ツルヨシ

ススキ・チガヤ

シバ・チガヤ

ウマノスズクサ(ジャコウアゲハの食草)

【鳥類・哺乳類・魚類・植物の生息・生育・繁殖場等の保全・創出】

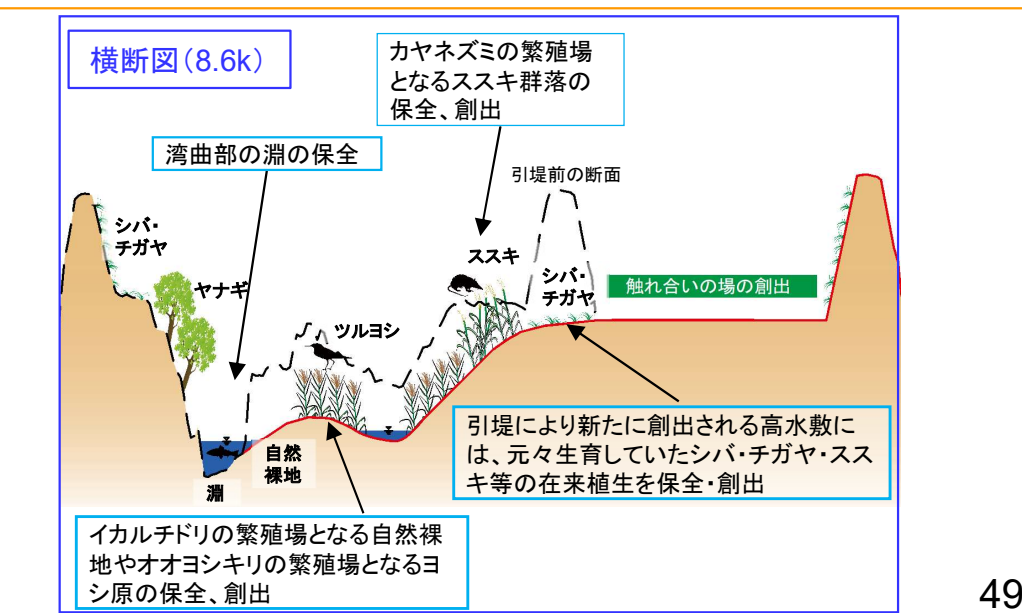
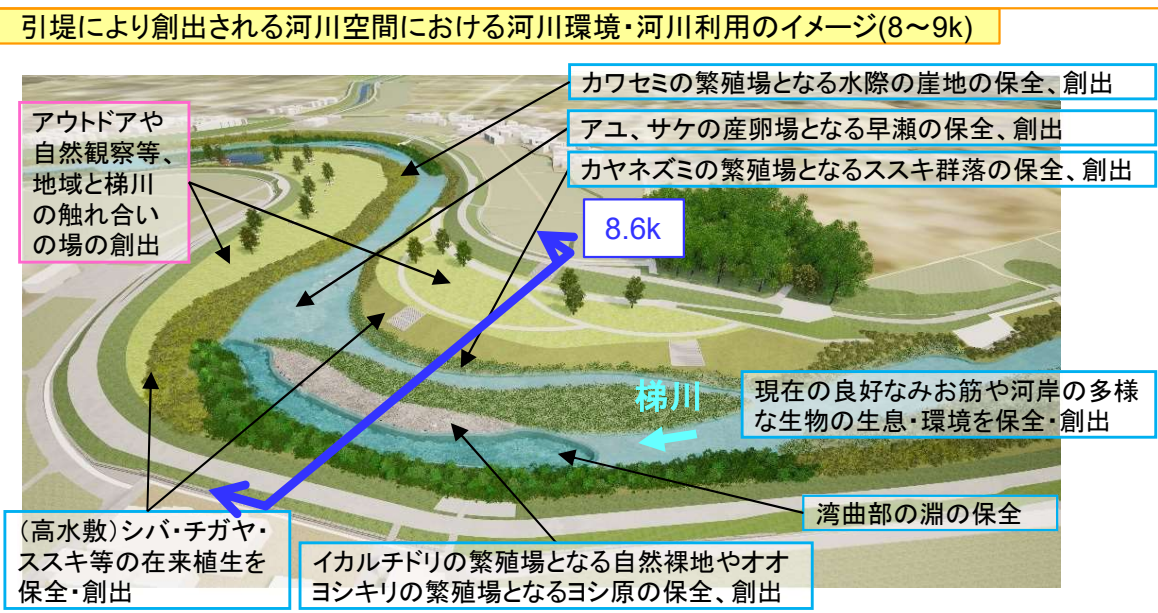
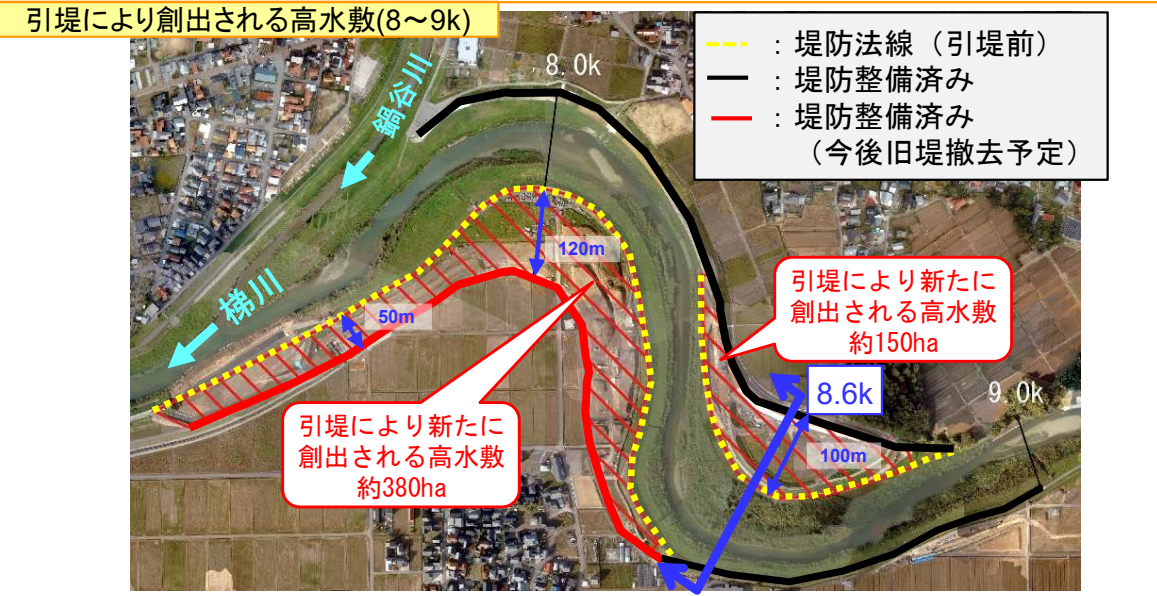
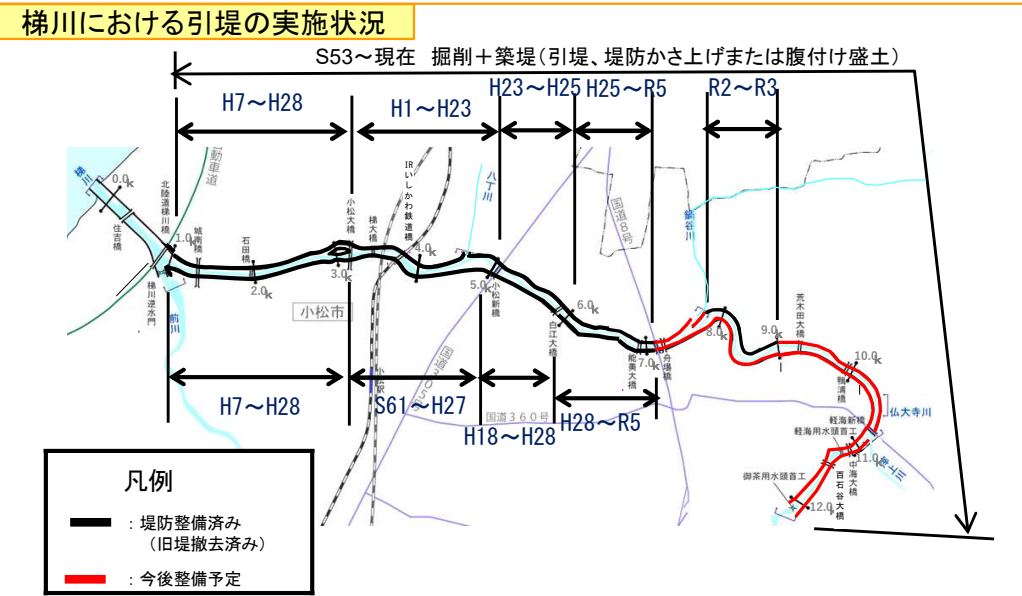
オオヨシキリやカヤネズミの生息・繁殖場となっているツルヨシ、ススキ・チガヤ等の植生、アユ等の生息・産卵場となっている礫河床を保全・創出する。

【堤防・高水敷植生の保全・創出】

引堤により創出される堤防・高水敷は、もともと生育していたシバ・チガヤ・ススキ等の在来植生を保全・創出

引堤に伴う高水敷上の河川環境・河川利用の検討

- 梯川では、令和5年度末までに鍋谷川合流点下流(河口より約7km)の引堤を完了。現在、鍋谷川合流点より上流で引堤事業を実施中。このうち、鍋谷川合流点付近の蛇行区間(距離標8～9k)は、現況は単断面区間となっているが、引堤後は約50～120mの幅で高水敷が創出される。
- 当該区間では、現在の良好な河岸やみお筋部は多様な生物の生息・生育・繁殖環境を保全・創出する。
- また、新たに創出される高水敷では、元々高水敷に生育していたシバ・チガヤ・ススキ等の在来植生の保全・創出を図るとともに、小松市のまちづくりと連携し、開放的な芝生広場等の整備による地域と梯川の触れ合いの場の創出についても検討し、河川環境と河川利用の調和を図っていく。



- 特定外来生物は、コクチバス、オオクチバス、ブルーギル(魚類)、ミシシippアカミミガメ(爬虫類)、ウシガエル(両生類)が確認されている。
- 特定外来生物の生息・生育が確認された場合は、在来種への影響を軽減できるよう関係機関等と迅速に情報共有するなど連携して適切な対応を行う。
- 外来植物群落及びタケ・ササ類(国内外来種)の面積が増加傾向にあり、年2回以上の高水敷の除草を継続して実施していくとともに、河道掘削、低水路護岸整備時は外来植物群落及びタケ・ササ類(国内外来種)の根茎を除去し在来種(ヨシ、オギ、ススキ等)の根茎により覆土を行う等、外来植物対策を行う。

魚類・両生類・爬虫類(特定外来生物)の経年変化について



外来植物群落及びタケ・ササ類(国内外来種)の経年変化について



外来植物群落及びタケ・ササ類(国内外来種)の対応

- ・ 外来植物群落及びタケ・ササ類(国内外来種)は増加傾向にあった。
 - ・ 平水位からの比高が低い箇所に分布するイタチハギ群落とタケ・ササ類(国内外来種)は、河川改修時に根茎ごと除去を行う。
 - ・ 外来種の除去後は、在来種(ヨシやオギ等)の根茎を覆土し在来種に置き変える対策を行う。
 - ・ 平水位からの比高が高い箇所に分布するセイタカアワダチソウ群落は、年2回以上の除草を継続し、繁茂抑制の対策を行っていく。
- | 植物種 | 平水位からの比高(m) |
|--------------|-------------|
| ツルヨシ群落 | 0.2 |
| イタチハギ群落 | 0.5 |
| ネザサ群落 | 0.7 |
| メダケ群落 | 1.0 |
| ヨシ群落 | 1.1 |
| オギ群落 | 1.9 |
| ススキ群落 | 2.2 |
| チガヤ群落 | 2.4 |
| アワダチソウ群落 | 2.4 |
| セイタカアワダチソウ群落 | 2.4 |
- 主な在来植物と外来植物、タケ・ササ類(国内外来種)の平水位からの比高

ヨシ・オギ・ススキの根茎移植

根茎の剥ぎ取り

根茎の移植

移植直後

移植後1年

河道掘削、低水路護岸整備時の水辺の植生は表土の掘削時に、外来植物群落及びタケ・ササ類(国内外来種)の根茎を除去したうえで、在来種(ヨシ、オギ、ススキ等)の根茎を含む表土で覆土することで外来植物の侵入抑制を図っていく。

(H28. 6. 10)

(H29. 6. 8)

(H29. 7. 10)

- 梯川流域の平野部は低湿な沖積平野が広がり、木場潟や柴山潟の湿地帯があり、加賀三湖※干拓事業前は梯川とこれら湿地帯は連続していた。これらの水辺にはコガモ、ヒドリガモ、ホシハジロ等の様々なカモ類が多く生息し、広域な生態系ネットワークの観点からも重要な地域となっている。
- また梯川沿川には、安宅の関や小松天満宮等の歴史的な名所があり、これらの名所と自然豊かな河川景観を楽しめるミズベリングコースが設定されている。さらに、木場潟、柴山潟ではカモ類が観察でき、多くの観光客や野鳥愛好家が来訪している。
- 今後は、過去に梯川と加賀三湖が連続していた際の環境のイメージを念頭に置きながら、アユやモクズガニ等の水生生物が移動しやすいよう上下流や支川との連続性の確保や梯川の水際に生育するヨシの保全に配慮しつつ、自然観察を主軸にした水辺空間の整備や鳥類、昆虫類、魚類の生息・繁殖の場として良好な水際植生、ワンドの保全・創出、新たな貯留・遊水の場の活用等により、生態系ネットワークの形成を進め、小松市のまちづくりと連携した地域経済の活性化やにぎわいの創出を図る。

生態系ネットワーク

梯川が果たす役割

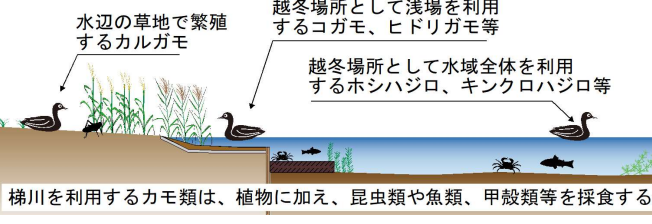
梯川は、広大な水面や水際植生のある浅場、高水敷の草地など多様な環境があり、梯川に生息する昆虫類、魚類にとって良好な環境であるとともに、カモ類の越冬・休息・採餌・繁殖場として重要な役割を果たしている。



梯川(4.2k付近)を利用するカモ類(R6.3月)



ワンドの保全、創出



越冬場所として浅場を利用するコガモ、ヒドリガモ等
越冬場所として水域全体を利用するホシハジロ、キンクロハジロ等

水際の草地で繁殖するカルガモ

梯川を利用するカモ類は、植物に加え、昆虫類や魚類、甲殻類等を採食する



コガモ



ヒドリガモ



ホシハジロ



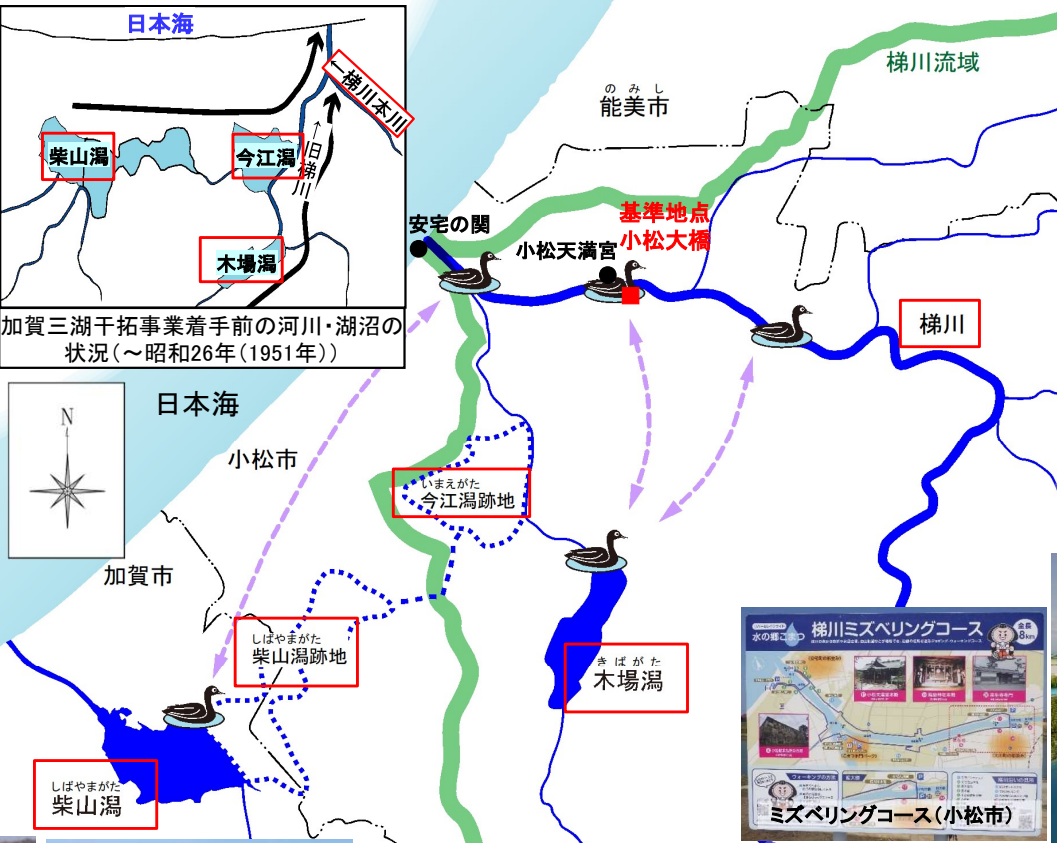
柴山潟を利用するカモ類(R6.3月)



木場潟を利用するカモ類(R6.3月)



木場潟



日本海
の 能美市
安宅の関
小松天満宮
基準地点
小松大橋
梯川
柴山潟
今江潟
木場潟
加賀三湖干拓事業着手前の河川・湖沼の状況(～昭和26年(1951年))
日本海
小松市
加賀市
いまえた
今江潟跡地
しばやまがた
柴山潟跡地
しばやまがた
柴山潟
しばやまがた
木場潟



アユ



モクズガニ



安宅の関



小松天満宮



自然観察を主軸にした水辺空間の整備イメージ



梯川ミズベリングコース
ミズベリングコース(小松市)

- ・ カモ類は、梯川や木場潟・柴山潟、水田など梯川流域の湿地帯を越冬・休息・採餌・繁殖場として利用し、植物だけでなく昆虫類・魚介類等の様々な生物を餌としている。
- ・ カモ類が生息できるということは、その地域に多様な環境があり、かつそれぞれの環境に生物資源が豊富に存在することの証拠といえ、カモ類を梯川流域における湿地生態系の「典型性」の指標種として選定した。カモ類が生息できる環境を保全・創出することで生物多様性に寄与する。

※加賀三湖：梯川につながる木場潟、今江潟、柴山潟を指す名称
(柴山潟の半分と今江潟は昭和44年(1969年)の干拓事業で水田となった)

まちづくりと連携した河川整備

これからの取組(梯川かわまちづくり構想)

梯川水系

- 小松市では、市制100周年の節目を迎える2040年の未来に向けて、目指すべきまちの姿や市政の方向性を6つの都市像ごとにわかりやすくイメージ化した「小松市2040年ビジョン」を令和5年(2023年)11月に策定し、水辺空間を「命を守る防災減災。そして自然と共生する生活空間」とし位置づけ。
- 梯川と前川を軸とした官民連携による水辺空間の整備を目指すため、「梯川かわまちづくり構想」を公表したところ。
- 今後、河川整備と併せて、まちなかと歴史文化施設の人流を考慮した回遊動線を設定するなど、まちづくりと河川整備を一体化した整備を進める。

小松市2040ビジョン

命を守る防災減災。そして自然と共生する生活空間

水辺空間は、キャンプやスポーツなどで集い楽しみ、多くの人々に賑わっています。そして、水害など自然災害のリスクも学べる場所になっています。出典：小松市2040年ビジョンより

梯川かわまちづくり構想各エリアスポット

安宅の関

小松天満宮

梯川でのボート

梯川ボートハウス

小松城本丸跡(出典：小松市HP)

府南山歴史公園

下流 歴史文化エリア

中央 まちなかエリア

上流 アウトドア利用エリア

梯川かわまちづくり構想

出典：小松市「梯川かわまちづくり構想より」

52

⑥総合的な土砂管理

⑥総合的な土砂管理 ポイント

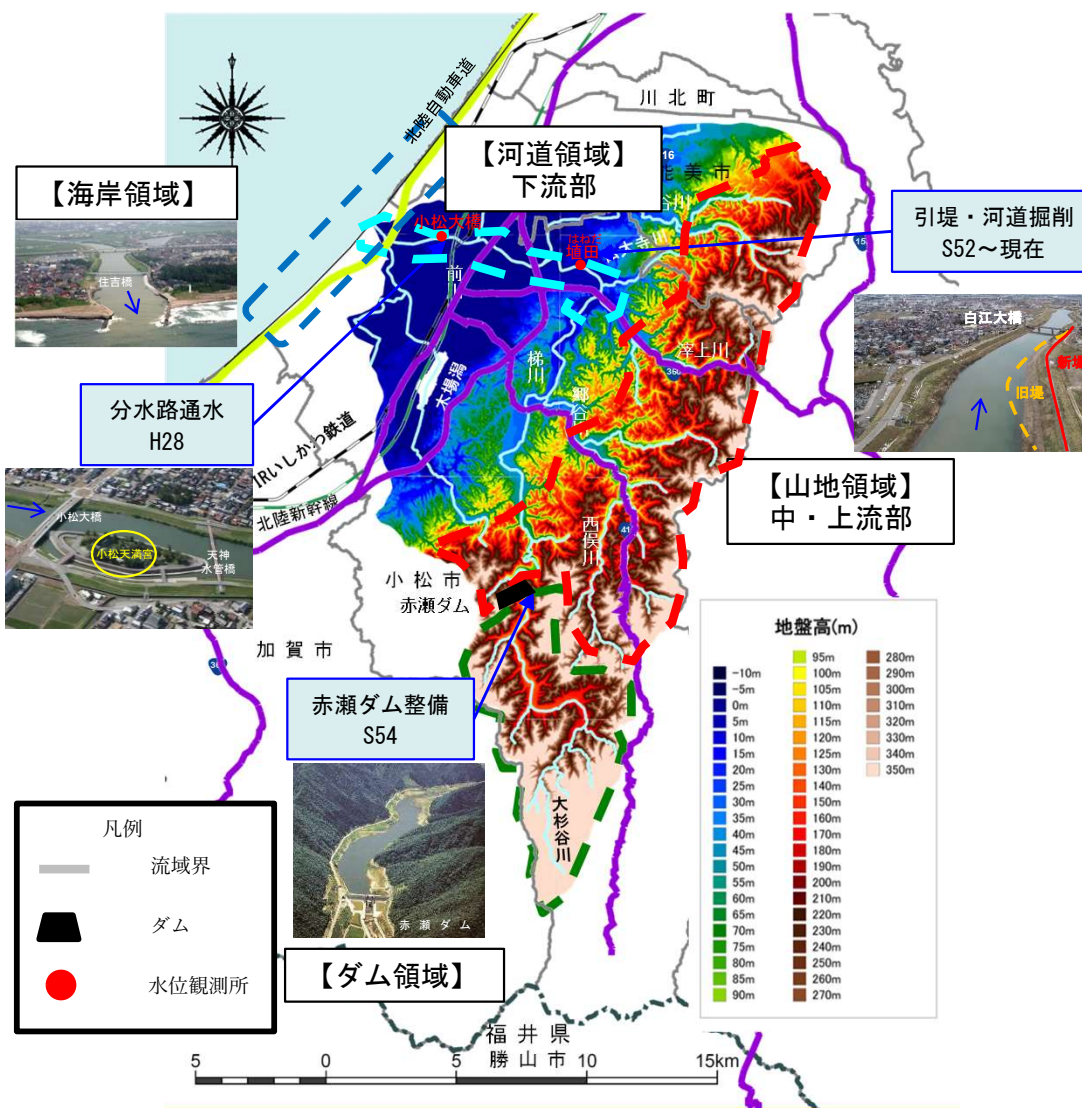
- 梯川上流部は、新第三紀中新世に属する火山性岩石が分布しており、大規模な荒廃地は見られず土砂生産は活発でない。
- 流域内唯一のダムである赤瀬ダム(石川県管理)は堆積傾向となっているが、極端な土砂堆積は生じておらず、計画堆砂量と同程度で推移している。
- 梯川の河床変動は、引堤及び河道掘削を行った6.0k～7.4kでは低水路が広がり、掃流力が減じて河床低下から安定状態となった。令和4年(2022年)8月洪水の影響で堆積傾向がみられたため、河道掘削後の河道の維持に向けてモニタリングを継続している。
- 河口部は、導流堤の整備(昭和33年(1958年))以降、冬季風浪による河口部低水路内への土砂堆積や河口砂州の発達等は見られない。
- 海岸部は、日本海の強い波浪にさらされ、昭和60年代までは侵食傾向であったが、人工リーフ等の整備により近年は大きな侵食は見られない。
- 今後、流下能力が不足する区間において引堤及び河道掘削を実施することから、洪水の安全な流下、河岸侵食等に対する安全性及び水系一環の土砂管理の観点から、引き続きモニタリングを実施して河床変動量や各種水理データの収集に努めていくなど、適切な河道管理へフィードバックしていく。

○梯川流域は、経年的なモニタリング結果より、中・上流領域から下流(河道)領域への土砂流出による顕著な河床変動はみられない。分水路整備や引堤等の大規模河川整備後も概ね河道は安定傾向となっている。流域内の赤瀬ダムにおいて、極端な土砂堆積の進行は見られない。

○梯川河口部には導流堤が整備済みであることから、冬季風浪による河道内に土砂堆積等は見られない。梯川河口に隣接する海岸汀線は、昭和60年代までは侵食傾向にあったが、人工リーフ等の整備により近年は大きな侵食は見られない。

○今後も、河川、海岸等関係部局や施設管理者等が連携し、土砂動態の把握に努めるとともに、適切な河道管理に取り組んでいく。

流域図（梯川流域の特性）



山地領域

- ・ 梯川上流部は、新第三紀中新世に属する火山性岩石が分布しており、大規模な荒廃地は見られず土砂生産は活発でない。
- ・ 梯川上流の一部支川では、石川県によりこれまで28基の砂防堰堤が整備されている。令和4年8月豪雨を踏まえ、土石流から人家等を守るため、今後8基整備する予定。

ダム領域

- ・ 流域内の赤瀬ダム(石川県)では堆積傾向であるが、極端な土砂堆積は生じておらず、計画堆砂量と同程度で推移している。

河道領域

- ・ 梯川では昭和52年(1977年)に引堤等の大規模河川改修が始まっている。
- ・ 河床高や河床材料の経年的なモニタリングの結果、大きな変化は見られない。
- ・ 近年引堤及び河道掘削を行った6.0k~7.4kでは低水路幅が広がり、掃流力が減じ、河床変動は低下傾向から安定傾向となっている。
- ・ 小松天満宮を存置して整備した梯川分水路(平成28年(2016年)11月通水)では、分水路の上流区間において堆積が見られていたが、令和4年(2022年)8月出水では本川側の洗掘と上流側で堆積傾向となる。適切な分派の確保・維持に向けてモニタリングを継続する。
- ・ 大規模引堤実施済み区間内の未改修橋梁(小松新橋)では局所的に川幅、低水路幅が狭くなり、河床の洗掘等が見られる。
- ・ 河口部では、導流堤があることから、冬季風浪による河口部低水路内への土砂堆積や河口砂州の発達等は見られない。

海岸領域

- ・ 梯川河口の南北に位置する石川海岸は、主に手取川から運ばれてきた土砂によって砂浜が形成されてきたが、日本海側特有の強い波浪等の影響により海岸侵食が生じてきた。
 - ・ 昭和32年(1957年)より石川県により、昭和36年(1961年)より国により海岸保全施設整備事業による離岸堤整備や養浜等の侵食対策を実施している。
- 55

⑦流域治水の推進

⑦流域治水の推進 ポイント

- 梯川水系では、国、県、市町等から構成される「手取川・梯川水系流域治水協議会」を設置し、これまでに7回協議会を開催し、関係者間の連携を図りながら、流域治水を推進している。
- 令和3年(2021年)3月に梯川水系流域治水プロジェクトを策定し、既設ダム等における事前放流、流域タイムラインの運用開始マイ・タイムラインの普及、立地適正化計画(防災指針)の策定に向けた検討等、流域治水の取組を実施中。
- 令和5年(2023年)8月には、気候変動の影響による降水量の増大に対して、早期に防災・減災を実現するため、流域のあらゆる関係者による、様々な手法を活用した対策の一層の充実を図り、梯川水系流域治水プロジェクト2.0を策定(令和6年(2024年)3月更新)した。

- 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、河川の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。
- 梯川水系では、流域治水を計画的に推進するため「手取川・梯川流域治水協議会」を設立し、令和3年3月に手取川水系、梯川水系の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（梯川関係）
第1回	令和2年9月14日	・ 手取川・梯川水系流域治水プロジェクト中間とりまとめ（案）	
第2回	令和3年3月10日	・ 手取川・梯川水系流域治水プロジェクト策定について	金沢市、小松市、白山市、能美市、野々市市川北町、
第3回	令和4年3月15日	・ 流域治水プロジェクト更新内容について ・ リスクマップについて ・ グリーンインフラについて	石川県（土木部 河川課、土木部 都市計画課 危機管理監室 危機対策課）、金沢河川国道事務所 （オブザーバー）石川県（農林水産部 農業基盤課）、北陸電力（株）手取水力センター 電源開発（株）九頭電事務所（手取川事務所）
第4回	令和4年9月（書面開催）	・ 「令和4年8月豪雨災害を踏まえた梯川水系流域治水対策検討部会」の設置について	
第5回	令和4年12月（書面開催）	・ 梯川水系緊急治水対策プロジェクトについて ・ 多段階浸水想定図・水害リスクマップの公表について	石川県（土木部 砂防課、土木部 建築住宅課 農林水産部 森林管理課）、金沢水源林整備事務所、石川森林管理署、北陸農政局（第2回出席者）
第6回	令和5年3月29日	・ 手取川・梯川水系流域治水プロジェクトについて ・ 多段階浸水想定図・水害リスクマップの公表について	西日本旅客鉄道（株）金沢支社、金沢地方気象台（第3回出席者）

第1回協議会の状況 (令和2年9月)

第3回協議会の状況 (令和4年3月)

梯川水系 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

- ・ 災害復旧、河道掘削、引堤、堤防整備、横断工作物改築（橋梁改築）、河道拡幅、遊水地整備、浸透対策等
- ・ 赤瀬ダムの事前放流の実施、木場潟の事前排水の実施・体制構築
- ・ 砂防関係施設の整備
- ・ 治山施設整備及び森林整備・保全の実施
- ・ 農地、農業水利施設の活用（ため池事前放流等）
- ・ 内水排除のためのポンプ新設
- ・ 排水ポンプ場の増強
- ・ 排水路改修・雨水貯留施設整備
- ・ 雨水排水計画の検討
- ・ 農業排水施設の機能保全対策
- ・ 水田貯留機能（田んぼダム）の検討
- ・ 学校施設を活用した校庭貯留施設の整備 等

■ 被害対象を減少させるための対策

- ・ 多段階な浸水リスク情報の充実
- ・ 総合治水対策の推進に関する条例
- ・ 住宅地盤の嵩上げ、雨水貯留槽等設置に対する助成
- ・ 立地適正化計画（防災指針）の策定による水害リスクの低い地域への居住誘導や既成市街地の防災力向上
- ・ リスクが高い区域における土地利用規制（災害危険区域等） 等

■ 被害の軽減、早期復旧・復興のための対策

- ・ 流域タイムラインの運用開始
- ・ 自治体タイムラインの充実、マイ・タイムラインの普及促進
- ・ 要配慮者施設等における避難計画の作成及び訓練実施の促進
- ・ 水害リスク空白域の解消
- ・ 地域防災計画の改定、防災ガイドマップの更新
- ・ 防災アプリの開発
- ・ WEBを活用した災害時の情報共有
- ・ 水位計、河川監視カメラの活用・増設
- ・ 国・県・市町等が連携した水防訓練の取り組み
- ・ LINEを活用した危機管理の強化 等
- ・ 気象情報の充実、予報精度の向上等

R6. 3更新

- ※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。

グリーンインフラの取組 ～ 多様な動植物が生息・生育・繁殖する自然環境を保全・創出 ～



- 梯川は、長い汽水域や瀬と淵が連続する蛇行部、水際に連続する植生を有し、多くの動植物を育む自然豊かな河川であり、また、人の生活空間に近い場所でたおやかに流れる特徴がある。また近年は引堤整備に伴う高水敷創出と良好な河岸・滞筋の形成により、多様な生物の生息環境を保全・創出に取り組む。
- 梯川に形成・維持されている瀬・淵、水際植生のある河岸、自然裸地などの多様な環境の維持・保全を目指し、今後概ね15年間で多様な河川環境を保全し、水際部では粗朶沈床など、自然環境が有する多様な機能を活かすグリーンインフラの取組を推進する。

- ウマノスズクサ
(生育環境の保全)