

# 手取川水系河川整備基本方針の変更について ＜説明資料＞

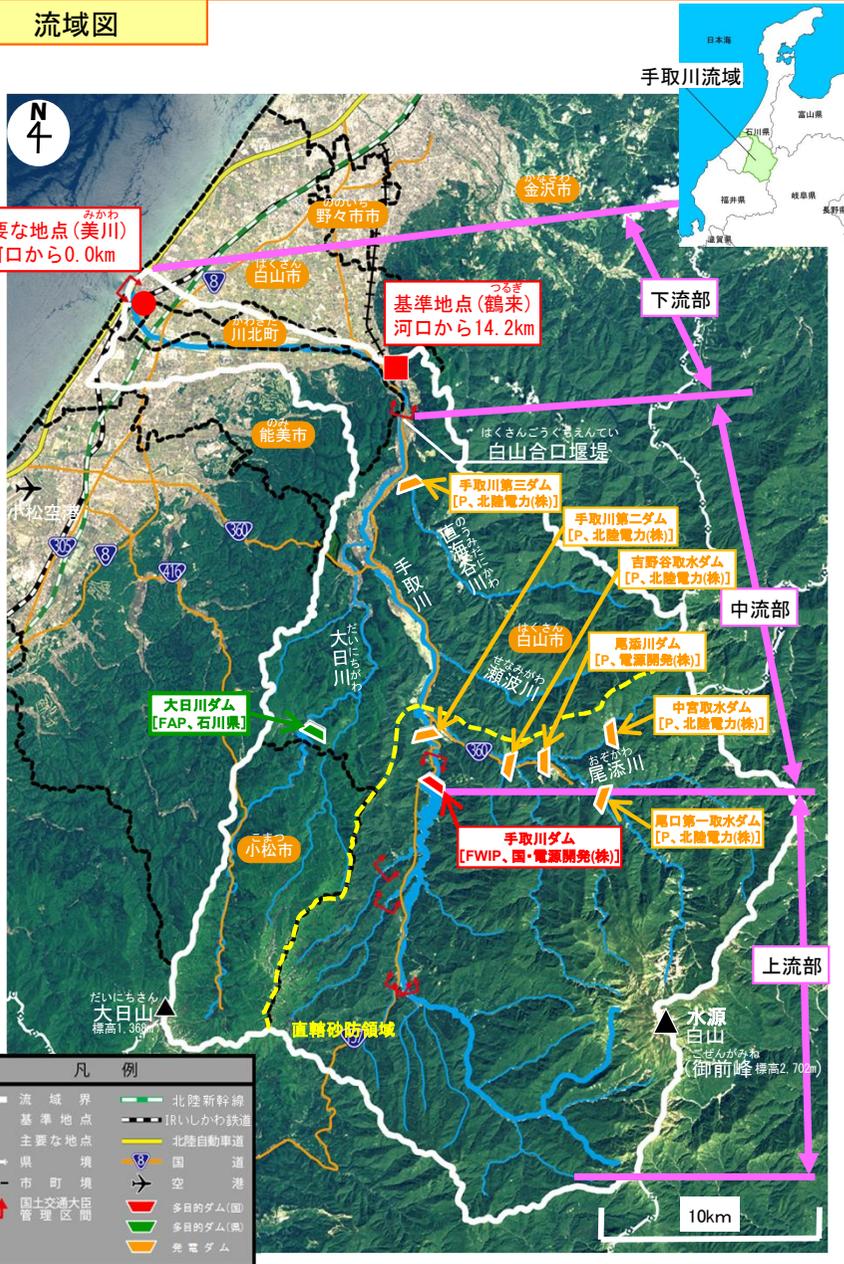
令和6年7月

国土交通省 水管理・国土保全局

# ①流域の概要

- 手取川は、その源を白山に発し、尾添川、大日川等の支川を合流しながら日本海に注ぐ、幹川流路延長72km、流域面積809km<sup>2</sup>の一級河川である。
- 流域の91%は山間部であるが、流域は石川県の3市1町を抱え、石川県の社会・経済・文化の基礎をなしている。基準地点（鶴来）より下流では、鶴来地点付近を扇頂部とした扇状地が広がり、氾濫域に国道8号、IRいしかわ鉄道、北陸自動車道などの主要交通網が発達、河口付近に住宅が密集している。
- 手取川は、下流部大臣管理区間においても、1/135~1/400の河床勾配が続く、我が国屈指の急流河川である。

### 流域図



### 手取川空中写真



### 流域の諸元

- 流域面積(集水面積) : 809km<sup>2</sup>
- 幹川流路延長 : 72km
- 氾濫域関係市町人口 : 約33万人
- 氾濫域関係市町 : 白山市、小松市、能美市、野々市市、川北町

### 主な産業

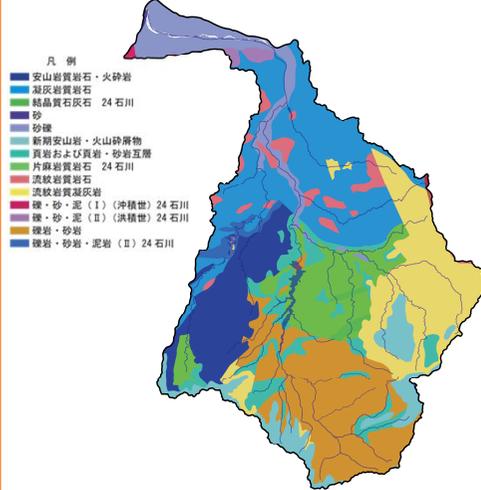
- 霊峰白山を中心とした多くの観光資源からなる観光業が盛んで、伝統産業である九谷焼などの製造業も多い。
- 第3次産業が約54%、第2次産業が約45%を占めている。



九谷焼(人間国宝:吉田美統作)

### 地質特性

- 扇状地を構成する地質の地表付近は礫層で、この供給源は手取川上流の安山岩類、石英粗面岩類、中流付近での飛騨変成岩類、流紋岩類、安山岩及びその火砕岩類である。



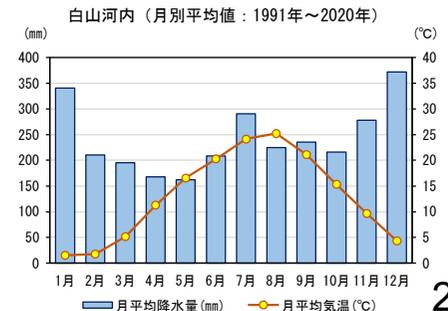
### 流域市町の人口 (白山市、小松市、能美市、川北町)

- 流域市町の人口は、平成22(2010)年まで増加傾向であったが、近年は約27万人でほぼ横ばいに推移している。



### 降雨特性

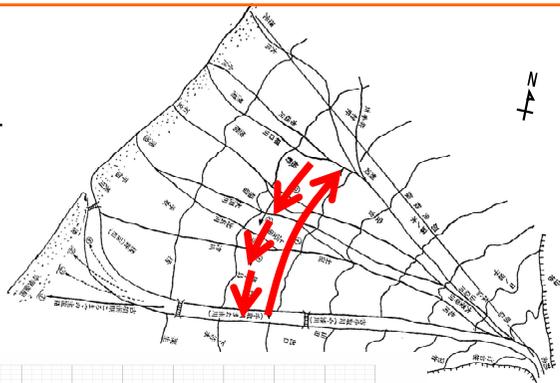
- 白山河内の年間降水量(平年値1991~2020)は約2,900mmで、全国平均の約1.7倍である。



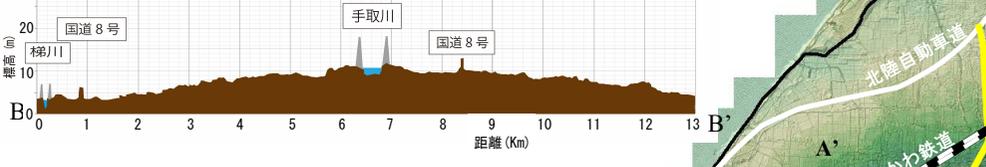
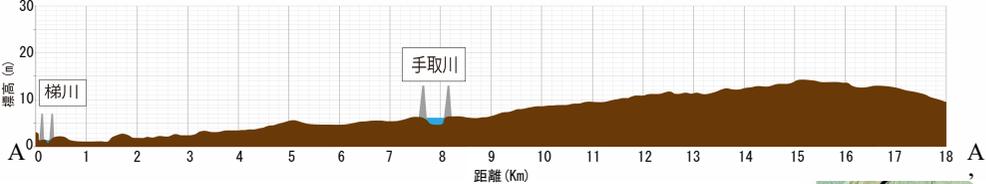
- 氾濫域の地形は流路が大きく変化しながら形成されたもので、谷出口を頂点とする扇状地地形をなす。このため、『拡散型』の氾濫形態を呈する。
- 左岸については、<sup>かけはしかわ</sup>梯川に向けて地形が低くなる特徴があり、氾濫流は梯川まで流下する。
- 手取川の土地利用は令和3(2021)年時点で山林等が91%、農地が5%、市街地等が2%、その他が2%となっている。下流域の扇状地に人口、資産が集中している。

### 地形特性

- 手取川の変遷
  - 現在の手取川は弥生～古墳時代に流れていた流路。
  - 大和～平安前期には北に主流を移し、その後、現在の位置に戻ってきたと考えられている。



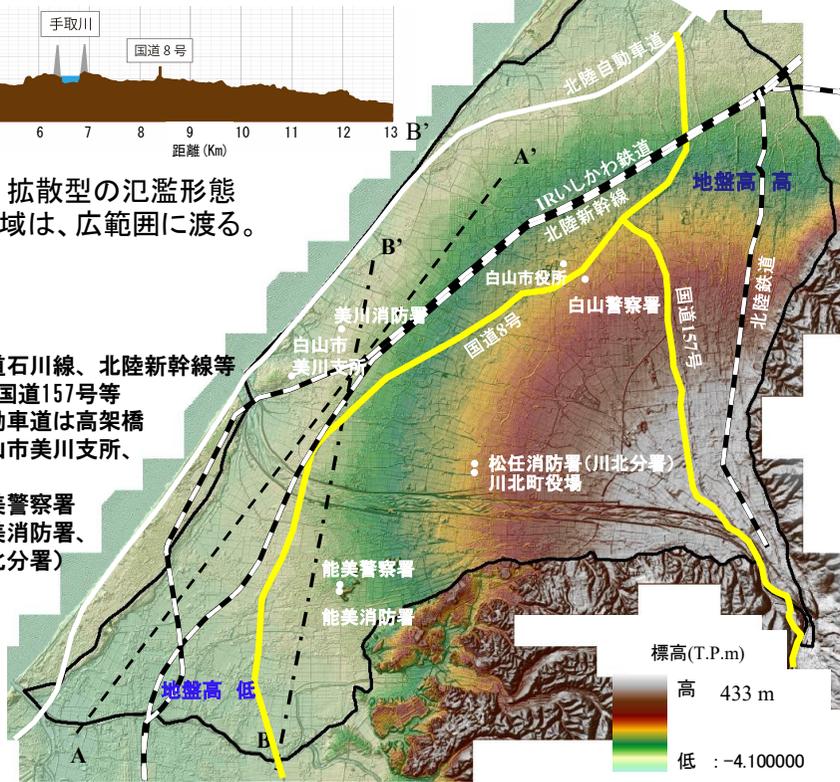
### ○ 想定氾濫区域の地盤高



- 扇状地地形のため、拡散型の氾濫形態を呈し、想定氾濫区域は、広範囲に渡る。

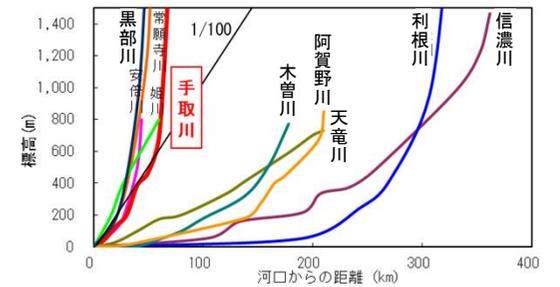
### ■ 主なライフライン

- ・ IRIしかわ鉄道、北陸鉄道石川線、北陸新幹線等
- ・ 北陸自動車道、国道8号、国道157号等
- ※ JR北陸新幹線、北陸自動車道は高架橋
- ・ 役場：白山市役所、白山市美川支所、川北町役場、松任消防署(川北分署)、川北町役場
- ・ 警察署：白山警察署、能美警察署
- ・ 消防署：美川消防署、能美消防署、松任消防署(川北分署)



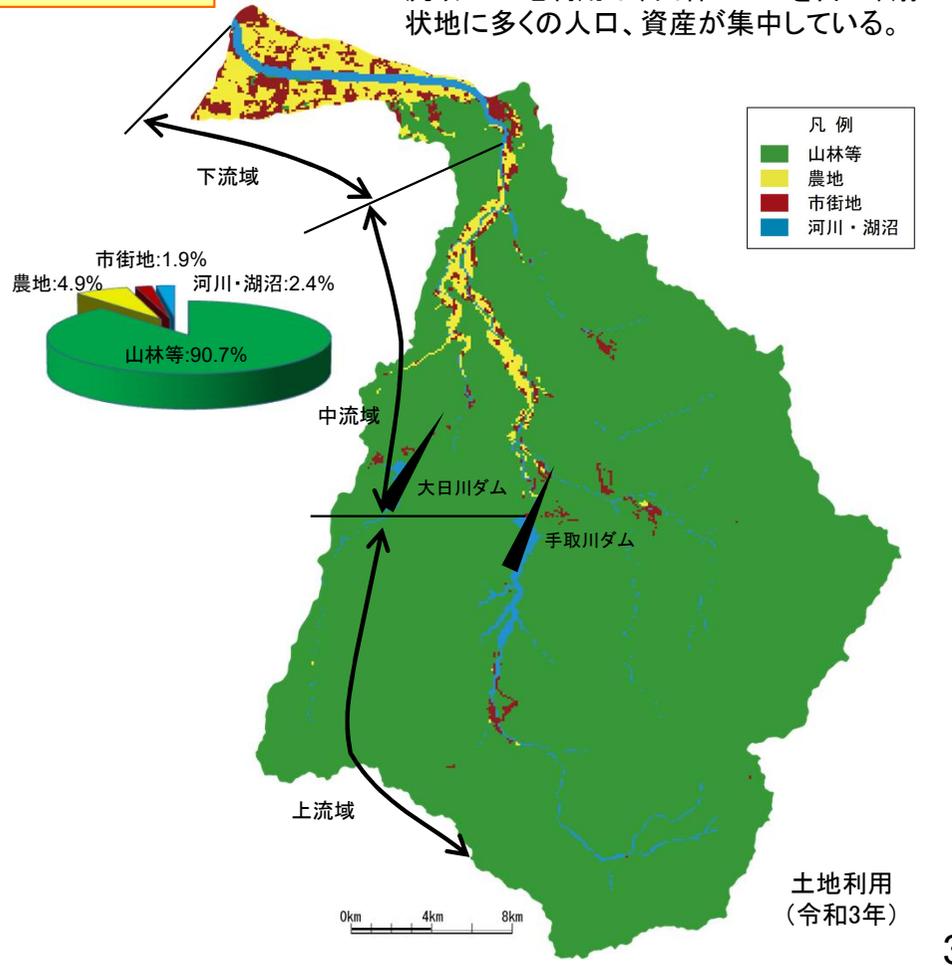
### 河床勾配

- 河口まで急勾配が続く、我が国屈指の急流河川である。
- 下流域大臣管理区間における河床勾配は、1/410～1/135である。



### 流域の土地利用

- 流域の土地利用は、山林が91%を占め、扇状地に多くの人口、資産が集中している。

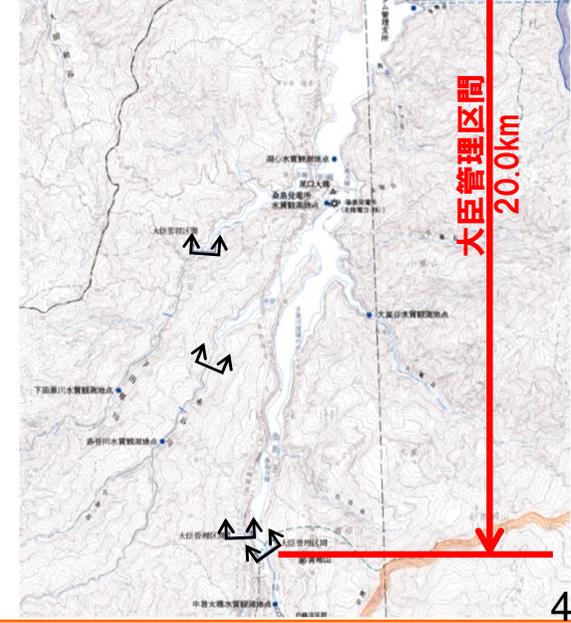
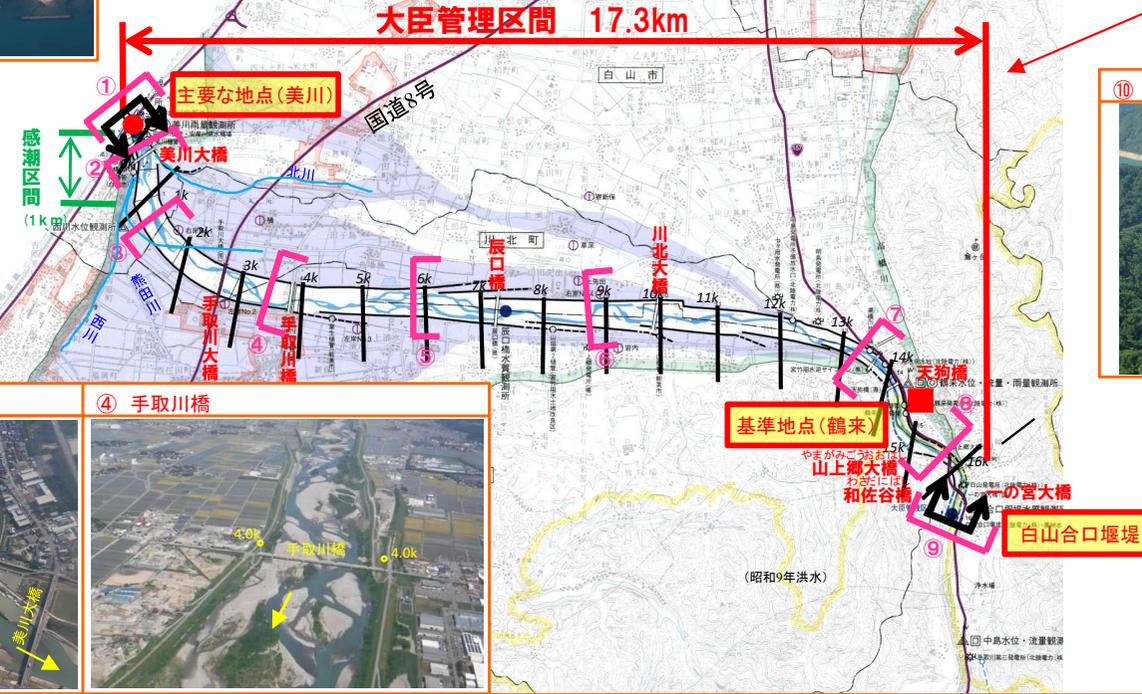


○大臣管理区間は河口（導流堤先端）～白山合口堰堤直下の17.3km、手取川ダム管理区間20km（支川下田原川、赤谷川、大道谷川含む）で、基準地点は鶴来。  
 ○横断工作物は、白山合口堰堤（16.74k地点）と手取川ダム（40k地点）があり、14km地点の天狗橋付近より下流は、手取川が形成した扇状地（加賀平野、一大穀倉地帯）を流れ、河口付近では両岸に住宅が密集している。

### 河川の特徴



- 凡例
- 大臣管理区間
  - 浸水区域
  - 直轄河川防衛対象氾濫区域
  - 航空写真撮影方向



- 上流域は溪流環境を形成しており、ハクサンコザクラ等の高山植物や溪流を好むニッコウイワナ等が生息・生育・繁殖している。
- 中流域は河岸段丘が発達する小起伏山地となっており、川幅は狭い。陸域では河原でカワガラス等の鳥類、水域ではカジカ等の魚類が生息・繁殖している。
- 下流域は流路が複列化し網状河川となっており、礫河原等にはイカルチドリやカワラハハコ等が生息・生育・繁殖し、水域の早瀬や平瀬、淵にはアユ、ウグイ等の魚類が生息・繁殖している。礫河原、瀬・淵環境といった急流河川特有の環境に加え、ワンド・たまり、湧水等の多様な環境が見られ、河道内及び堤内の湧水由来の細流にはトミヨが生息している。



## 手取川 上流域

- 手取川の源流域から手取川ダムにかけて、ダケカンバ等の高山性灌木林、オオシラビソ等の常緑針葉樹林、ブナ、コナラやミズナラ等の落葉広葉樹林等が広がる。
- 陸域には重要種であるハクサンコザクラをはじめ様々な高山植物が生育する他、オシドリやヤマセミ等の鳥類やカワネズミ等が生息・繁殖し、水域ではタカハヤ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。



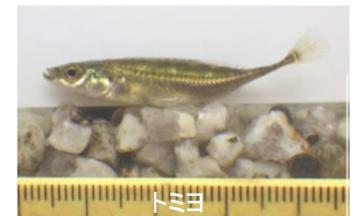
## 手取川 中流域

- 手取川ダムから白山合口堰堤までの中流域は、河岸段丘が発達する小起伏山地となっており、峡谷状のため川幅は狭い。
- 陸域では、山付きの崖地にイワタバコ等の植物が生育・繁殖し、カワガラス等が河原で生息・繁殖している。水域では、カジカ等の魚類が生息・繁殖環境とする連続した瀬と淵が形成されており、所々に重要種のエビモの生育環境となる緩流域が存在する。



## 手取川 下流域

- 白山合口堰堤から河口までは、流路は複列化し網状区間となっている。
- 陸域ではイカルチドリやカワラハハコ等が生息・生育・繁殖する礫河原等が分布する。水域ではアユ、ウグイ等の魚類が生息・繁殖環境とする早瀬や平瀬、淵に加え、ワンド・たまり、湧水等の多様な環境が見られ、河道内及び堤内の湧水由来の細流にはトミヨが生息している。



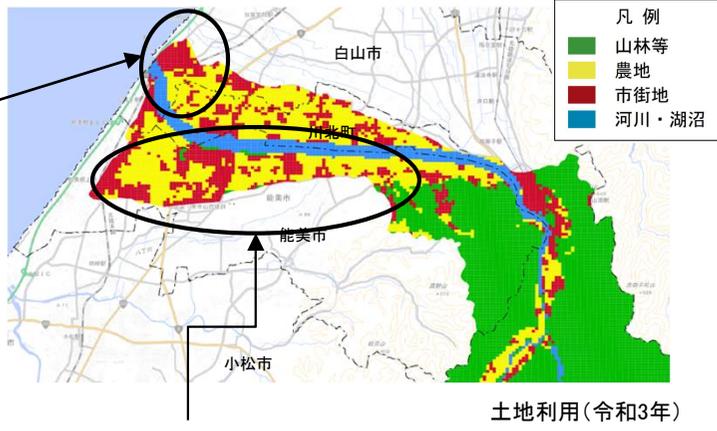
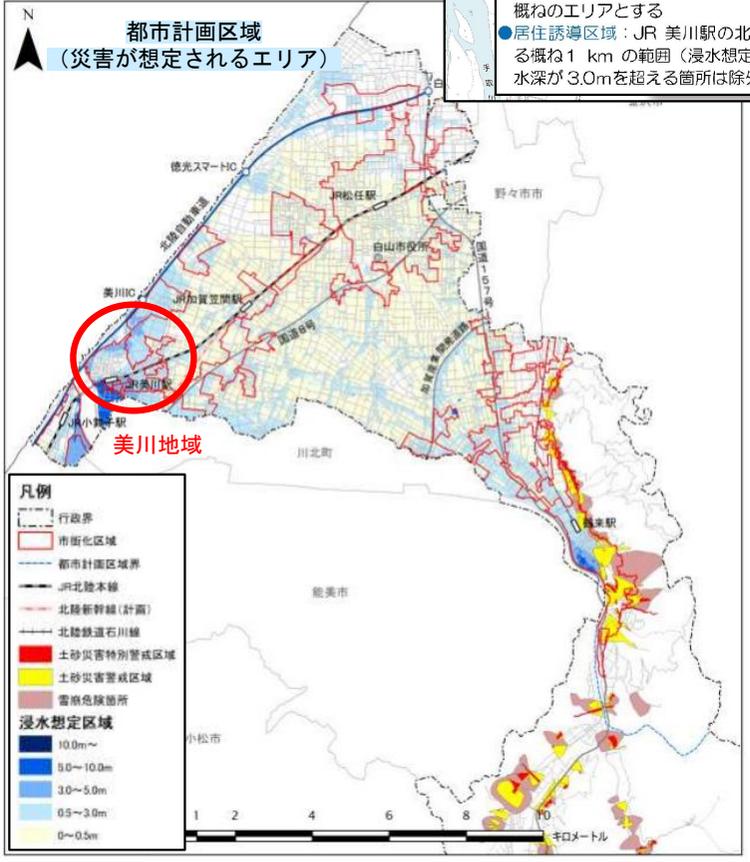
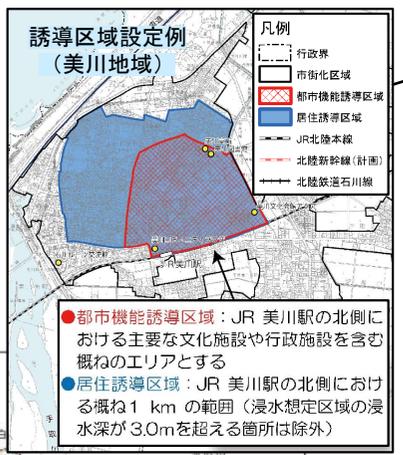
○手取川流域の土地利用は山地が多くを占めており、平地はごくわずかであるが、農地・市街地が広がる下流域（扇状地）では、市町が豊かなまちづくりに向けた各種計画を作成している。白山市では、人口減少や高齢社会においても持続可能な都市経営ができるよう、令和4年（2022年）3月に立地適正化計画を策定している。

○交通に関しては、下流域には国道8号や北陸自動車道、上流域には福井県勝山市へ抜ける国道157号が存在し、アクセスが確保されている。また、令和6年（2024年）3月には北陸新幹線の金沢～敦賀間が延伸開業し、東海道新幹線の代替補完機能の確保と大都市圏への移動時間の短縮が図られた。

## 土地利用

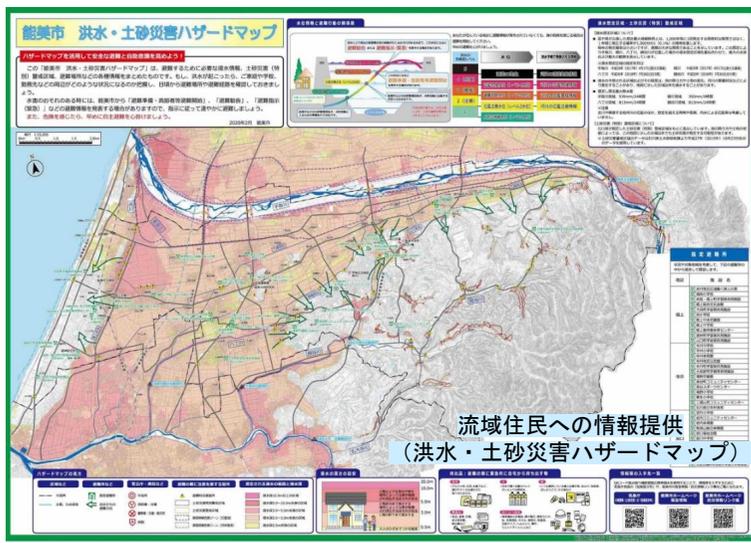
### ■白山市立地適正化計画

- 「人が集い、活力あふれ、持続可能な発展を続ける集約された市街地の形成」を将来像としている。
- 市街化区域内で、「都市機能誘導区域」および「居住誘導区域」を設定している。

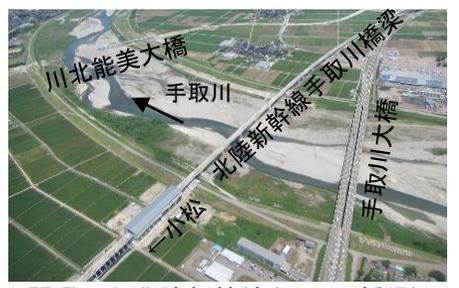


### ■能美市都市計画マスタープラン

- 「市民が躍動し、地域が輝く能(よ)き美(ま)しまちづくり」を基本理念としている。
- 都市防災(浸水対策)に関しては、ハード面での対策に加え、ソフト対策として、洪水が発生した場合の浸水想定区域や円滑な避難活動を促すための避難場所を示したハザードマップを活用し、流域住民への情報提供を行うなど、流域全体で治水対策を推進する方針としている。

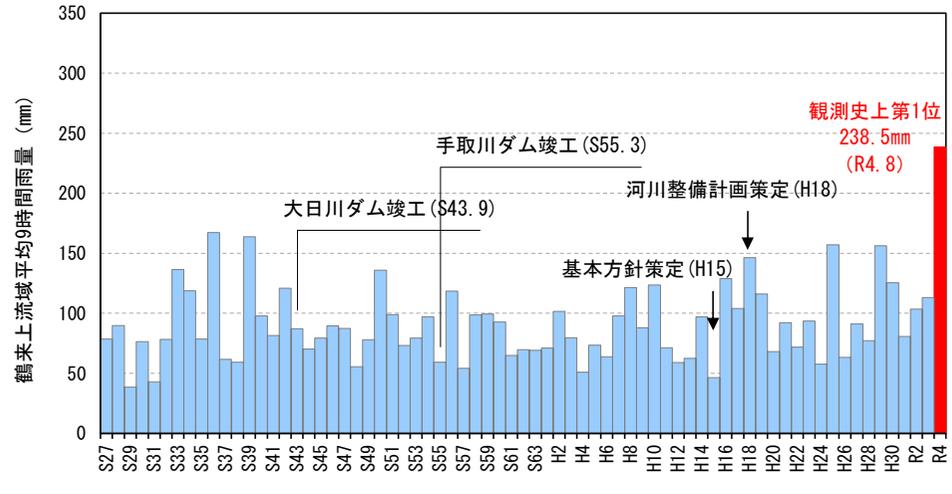


## 手取川流域の交通網

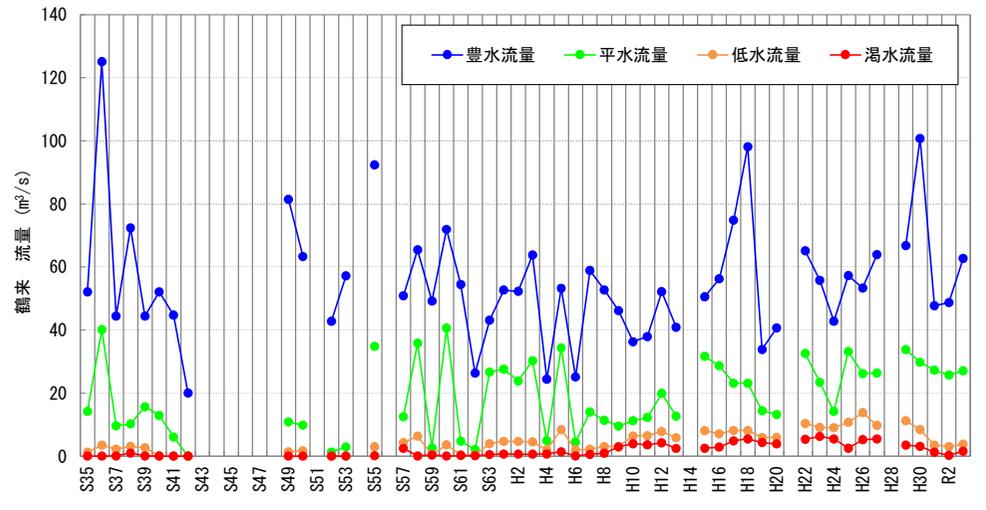


○これまで、手取川の基準地点鶴来では、基本高水のピーク流量を上回る洪水は発生していない。  
 ○令和4年8月豪雨では、基準地点鶴来において、流域平均9時間雨量及び流量（ダム戻し流量）が観測史上第1位を記録した。  
 ○手取川の流況について、豊水流量、平水流量、低水流量、渇水流量に、経年的に大きな変化は見られない。

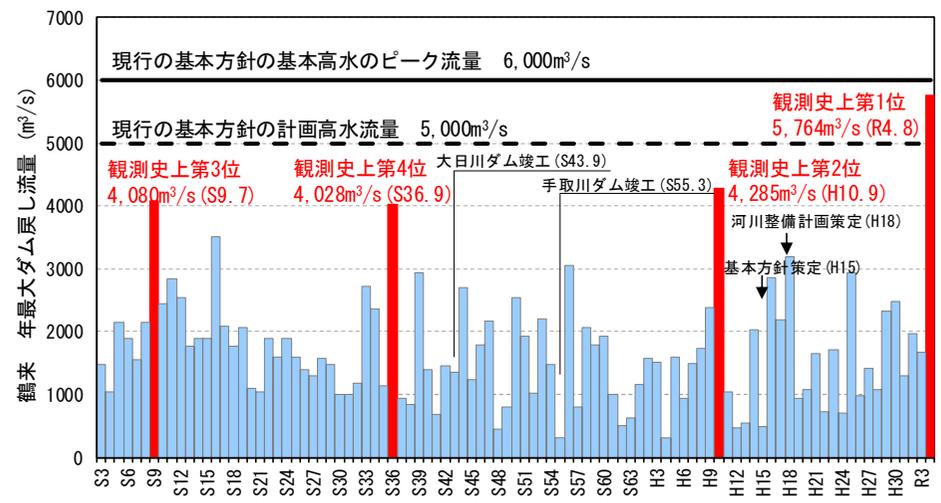
基準地点鶴来 流域平均年最大9時間雨量



基準地点鶴来 豊平低渇流量



基準地点鶴来 年最大流量（ダム戻し後）



- 昭和9（1934）年7月の既往最大である未曾有の大出水により、複数地点で堤防（霞堤含む）が決壊し、氾濫流が手取川流域南方の梯川の右岸堤防まで到達するなど甚大な被害が発生。この洪水を契機として、昭和9（1934）年に直轄事業に着手し、河床掘削や堤防整備、ダムの建設等を実施。
- 観測史上1位の令和4（2022）年8月洪水や第2位の平成10（1998）年9月洪水においても、外水被害は生じていないが、内水被害や河岸の一部流出が発生。
- 手取川水系河川整備基本方針は平成15（2003）年、手取川水系河川整備計画は平成18（2006）年にそれぞれ策定。

### 手取川の主な洪水と治水計画

#### 昭和9（1934）年7月洪水【梅雨前線】

鶴来流量4,080m<sup>3</sup>/s  
 死者97名、行方不明15名、負傷者35名、埋没耕地2,113町歩、流出耕地695町歩、家屋の流出172戸、倒壊65戸、流出建物（住居以外のもの）160棟、倒壊したものの40棟、床上浸水家屋は586棟、手取川堤防の決壊約18km（堤防全長の約3割）

#### 昭和9（1934）年 手取川改修計画

計画高水流量4,500m<sup>3</sup>/s  
 昭和9（1934）年 直轄河川改修事業に着手  
 昭和27（1952）年 大日川ダム建設着手（石川県：昭和43（1968）年完成）  
 昭和36（1961）年9月洪水【第2室戸台風】 鶴来流量4,028m<sup>3</sup>/s、外水被害なし  
 昭和39（1964）年7月洪水【梅雨前線】  
 鶴来流量2,945m<sup>3</sup>/s、外水被害なし、堤防一部流出  
 昭和41（1966）年 一級河川指定

#### 昭和42（1967）年 手取川水系工事实施基本計画

計画高水流量5,000m<sup>3</sup>/s、上流ダム群の建設、弱小堤の嵩上げ、導流堤による河口閉塞対策

昭和49（1974）年 手取川ダム建設着手（昭和55（1980）年完成）  
 昭和49（1974）年 河口部導流堤建設着手（昭和58（1983）年完成）

#### 昭和56（1981）年7月洪水【梅雨前線】

鶴来流量2,509m<sup>3</sup>/s、外水被害なし、蛇籠の流出や護岸一部流出

#### 平成10（1998）年9月洪水【台風7号】

鶴来流量2,852m<sup>3</sup>/s、外水被害なし、導流堤の深掘れ破損、河岸一部流出

#### 平成15（2003）年 手取川水系河川整備基本方針

計画高水流量5,000m<sup>3</sup>/s

#### 平成16（2004）年10月洪水【台風23号】

鶴来流量2,057m<sup>3</sup>/s、外水被害なし

#### 平成18（2006）年7月洪水【梅雨前線】

鶴来流量2,236m<sup>3</sup>/s、西川・熊田川沿川で浸水被害発生（内水）

#### 平成18（2006）年12月 手取川水系河川整備計画

整備計画の河道配分流量5,000m<sup>3</sup>/s

#### 平成25（2013）年7月洪水【梅雨前線】

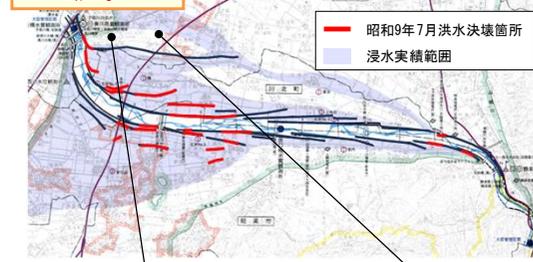
鶴来流量2,240m<sup>3</sup>/s、外水被害なし

#### 令和4（2022）年8月洪水【前線降雨】（既往第1位）

鶴来流量3,850m<sup>3</sup>/s、西川・熊田川・北川沿川で浸水被害発生（内水）、河岸一部流出

### 過去の主要な洪水

#### 昭和9年7月洪水



鶴来地点流量：4,080m<sup>3</sup>/s（推定）  
 家屋流出、倒壊：237戸  
 床上浸水：586戸



洪水流木が堆積した川北村大字朝日の水田  
 出典：金沢工事事務所治水事業のあゆみ  
 氾濫流にのまれた町の様子（川北村橋小学校付近）  
 出典：尾添川直轄砂防事業五十周年記念誌



能美郡川北粟生村方面の氾濫状況  
 出典：石川県大水害写真（石川県）  
 一部流失した能美電鉄の鉄橋  
 出典：石川県大水害写真（石川県）



手取川鉄橋の状況  
 出典：石川県大水害写真（石川県）



手取川橋付近の氾濫状況  
 出典：石川県大水害写真（石川県）  
 小松町付近の浸水状況  
 出典：石川県大水害写真（石川県）

#### 平成10年9月洪水

鶴来地点流量：2,852m<sup>3</sup>/s  
 内水：約3ha 一般被害なし、  
 導流堤の深掘れ破損、河岸の一部流出



#### 平成18年7月洪水

鶴来地点流量：2,236m<sup>3</sup>/s  
 一般被害なし、河岸の一部流出  
 西川・熊田川沿川で浸水被害発生



#### 令和4年8月洪水

鶴来地点流量：3,850m<sup>3</sup>/s  
 河岸の一部流出  
 西川・熊田川・北川沿川で浸水被害発生



R0.35k付近の浸水状況  
 R15k付近の浸水状況（白山市提供）

- 手取川は急勾配と天井川という特性から多くの洪水被害に見舞われており、昭和9(1934)年に着手した直轄事業では、まず河床掘削(天井川解消)と、掘削土を活用した堤防整備を実施。昭和30年代は直轄で河道掘削を行ったが、昭和40年代以降は、砂利採取に転換(昭和60(1985)年頃まで実施、平成3(1991)年に禁止)。
- 工事実施基本計画(昭和42(1967)年)に基づき大日川ダム(昭和43(1968)年)、手取川ダム(昭和55(1980)年)を整備。また、河口閉塞防止のため導流堤(昭和58(1983)年)を整備。
- 河川整備基本方針(平成15(2003)年)、河川整備計画(平成18(2006)年)策定以降は、流下能力の不足する下流部の河道掘削と急流河川対策として堤防強化を実施。一方で近年の洪水では護岸が被災し、復旧工事を実施。

### 改修の変遷

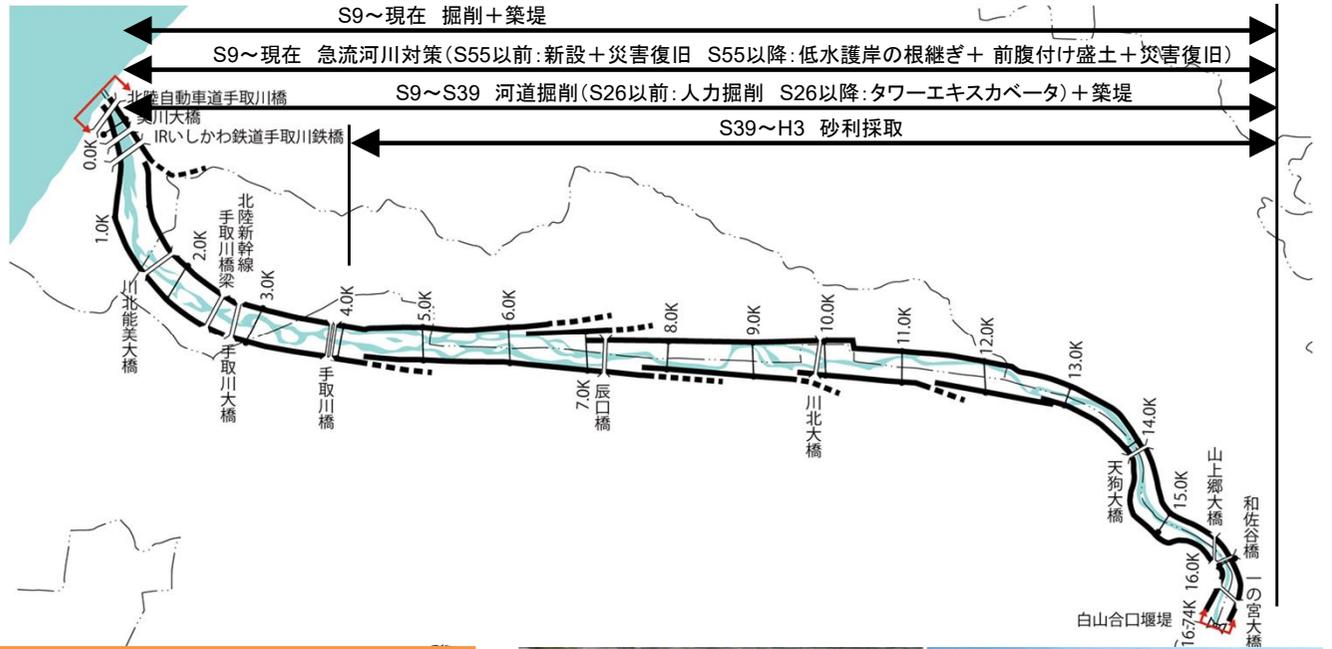
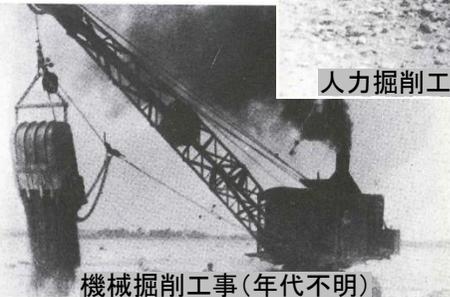
#### 昭和9年以前の改修

- 藩政時代にも改修が行われた。
- 明治24年、29年の大水害を契機に、石川県による改修に着手。現在の河道線形がほぼ形作られた。



#### 昭和9年～昭和39年 築堤・河床掘削工事

- 昭和初期には人力で工事が行われたが、徐々に機械化が進み、大規模化・効率化がなされた。



#### 昭和49年～現在 急流河川対策

- 手取川は全国でも有数の急流河川であり、堤防の侵食等により氾濫する恐れがあることから、急流河川対策として堤防強化等を進めている。



#### 昭和49年～昭和58年 導流堤の整備

- 手取川河口部では冬期波浪によって砂州が大きく発達し、開漁期に舟運に支障をきたすほか、洪水疎通能力が低下。
- 導流堤の完成により、河口の閉塞は生じなくなった。



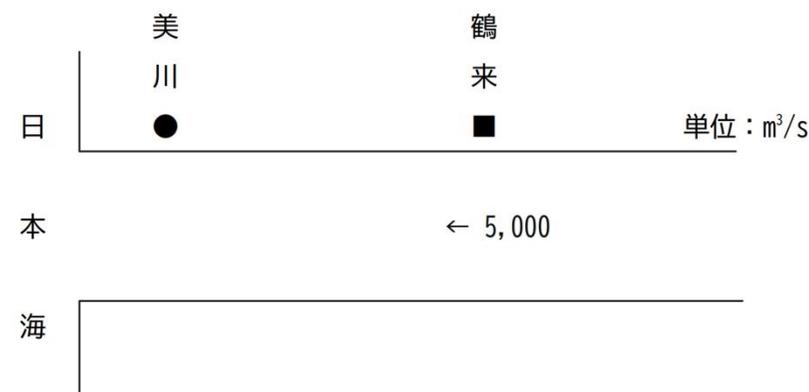
- 平成15(2003)年に策定した現行の河川整備基本方針では、基準地点鶴来の基本高水のピーク流量を6,000m<sup>3</sup>/sとし、流域内の洪水調節施設により洪水調節を行い、鶴来地点の計画高水流量を5,000m<sup>3</sup>/sと設定。
- 平成18(2006)年に策定した現行の河川整備計画では、現行河川整備基本方針で定めた計画高水流量（基準地点鶴来で5,000m<sup>3</sup>/s）を計画高水位（H.W.L.）以下で流下させることとしている。

### 手取川水系河川整備基本方針（平成15年10月策定）

#### <計画の概要>

【計画諸元】	
基準地点	: 鶴来
計画規模	: 1/100
計画降雨量	: 316mm/1日
基本高水のピーク流量	: 6,000m <sup>3</sup> /s（鶴来）
計画高水流量	: 5,000m <sup>3</sup> /s（鶴来）

#### <計画高水の概要>



河川整備基本方針流量配分図

#### <基本高水のピーク流量の検討>

##### 【工事实施基本計画（昭和42年策定）】

- 昭和9年7月洪水を契機に策定された改修計画では、計画高水流量を4,500m<sup>3</sup>/sと定め、直轄改修事業に着手したが、その後昭和33年7月、昭和36年9月、昭和39年7月と相次ぐ洪水に見舞われたことや、流域の改修状況等を鑑み、鶴来地点において基本高水のピーク流量6,000m<sup>3</sup>/s、計画高水流量5,000m<sup>3</sup>/sとした工事实施基本計画を昭和42年に策定。

##### 【河川整備基本方針（平成15年策定）】

- 既往計画策定以降、計画を変更するような大きな洪水は発生しておらず、流量確率による検証、既往洪水による検証等の結果を踏まえ、基準地点鶴来において基本高水のピーク流量を6,000m<sup>3</sup>/sとし、既定計画を踏襲。

### 手取川水系河川整備計画（平成18年12月策定）

#### <洪水による災害の防止又は軽減に関する目標>

##### 【流下能力の向上】

手取川の洪水氾濫から沿川地域を防御するため、手取川水系河川整備基本方針で定めた計画高水流量（基準地点鶴来：5,000m<sup>3</sup>/s）を計画高水位（H.W.L.）以下で流下させ、氾濫被害の防止を図る。

##### 【急流河川の特徴を踏まえた堤防強化】

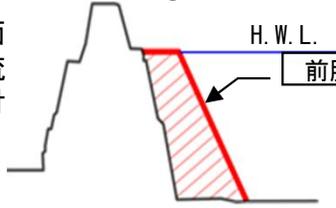
急流河川であることを踏まえ洪水特有の強いエネルギーに対する堤防の安全性を確保するため、特に危険な区間について質的整備を進め、氾濫被害の防止を図る。

- 手取川は全国でも有数の急流河川であることから、急流河川特有の流水の強大なエネルギーによる堤防の洗掘や侵食に対する堤防の安全性を確保するため、特に危険な区間について堤防強化（前腹付け工事または護岸の根継ぎ工事）を進め、氾濫被害の防止を図っている。
- 現在の河川整備計画で予定している9区間のうち7区間が完成、進捗率は78%（令和4(2022)年度末時点）である。
- 治水上支障のある樹林域の土砂を掘削・採集し、前腹付け盛土や仮締切堤に活用することで、治水安全度の向上とアキグミの生育できる場を創出した。また、工事区域に生育するアキグミ群落の改変を避けられない場合には、流下阻害とならない前腹付け盛土の天端等に移植を行うことにより保全・創出を図った。

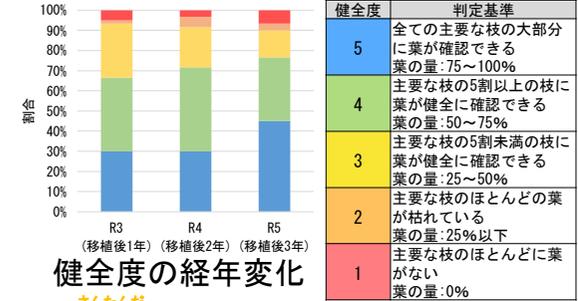
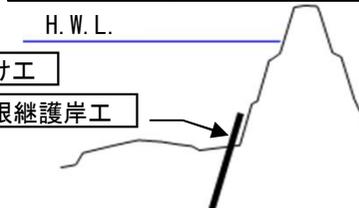
### 急流河川対策

- 対策の実施にあたっては、堤防の強化及び堤防前面の侵食状況を早期に発見するため、計画高水流量流下のための河道断面が確保できる地点では、前腹付け工等を実施する。
- 確保できない地点では、根継護岸工等を実施する。

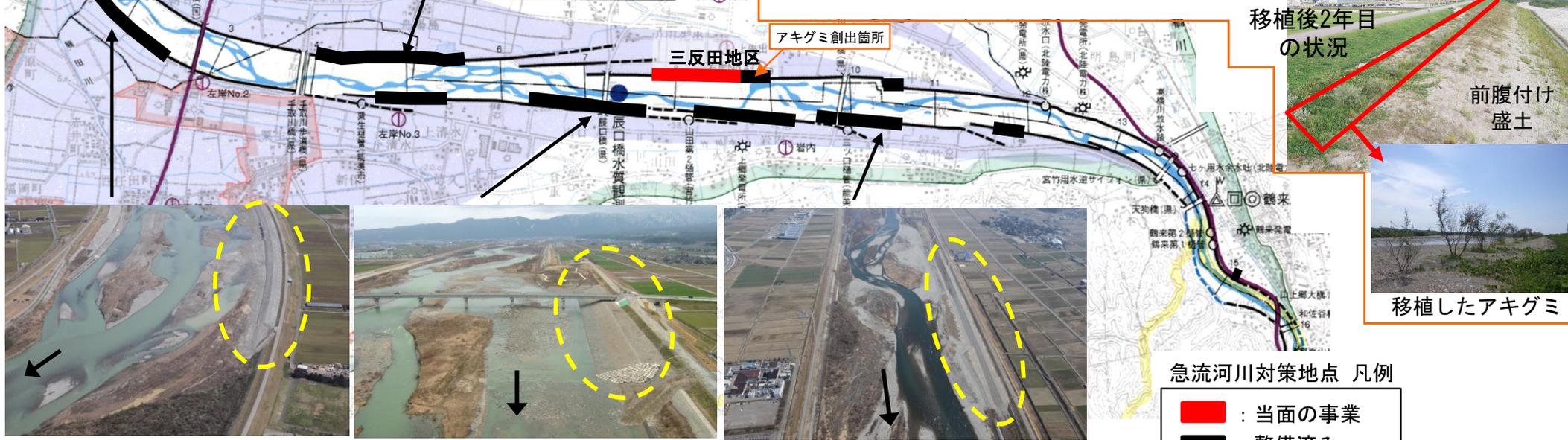
#### 対策工法例①前腹付け工



#### 対策工法例②根継護岸工



#### アキグミの保全・創出



朝日地区 (左岸1.6k~2.6k)

出口地区 (左岸6.5k~7.2k)

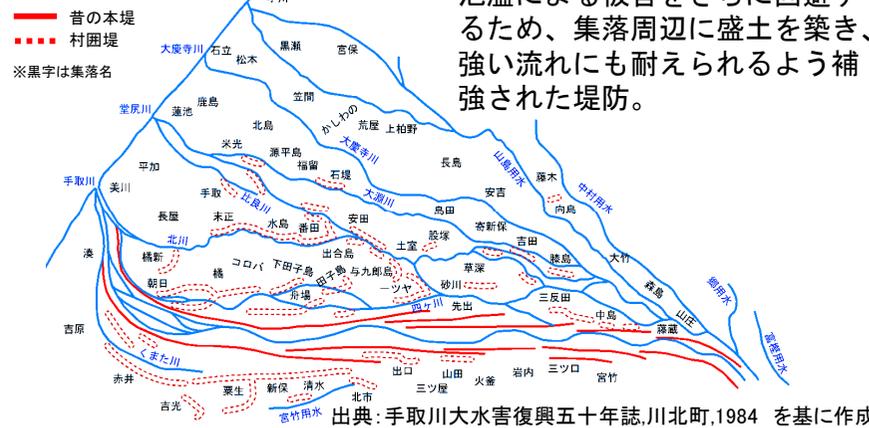
岩内地区 (左岸8.2k~9.2k)

急流河川対策地点 凡例

- : 当面の事業
- : 整備済み

- 手取川の治水対策は、古くは扇状地集落の発展に伴って集落を水害から守るために村囲堤と呼ばれる堤防が形成された。その後、手取川の河道が現在の位置となった明治期以降、洪水流の制御や氾濫した流水を河道に戻すことなどを目的として、本堤と併せて開口部が設けられた不連続堤防が整備され、現在の霞堤となっている。
- 手取川の大正管理区間には、右岸3箇所、左岸4箇所の計7箇所の霞堤が存在しており、霞堤の機能としては、氾濫水を河道に戻す機能、二線堤としての機能、洪水を減勢する機能、支川からの排水や内水を排除する機能を有しているほか、霞堤から流入する支川では、本川との連続性が確保され、出水時等には生物の避難場としての機能も有している。
- 今後とも、流域治水の観点からも、引き続き霞堤の機能が維持されるよう、関係機関等と連携して霞堤の保全に努めていく。

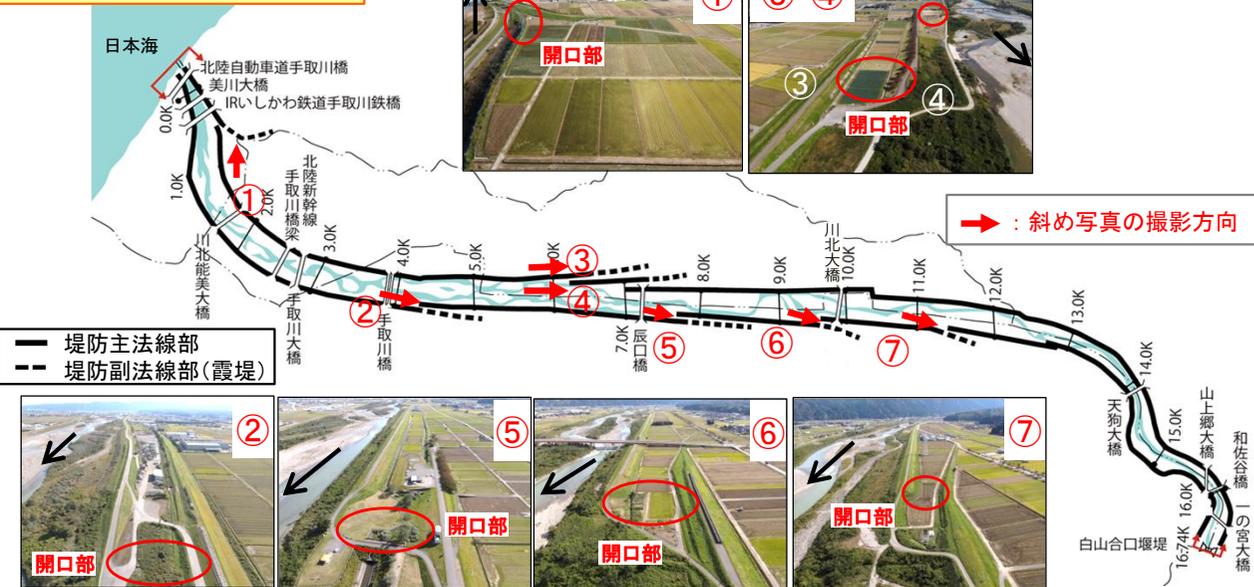
### 村囲堤の形成



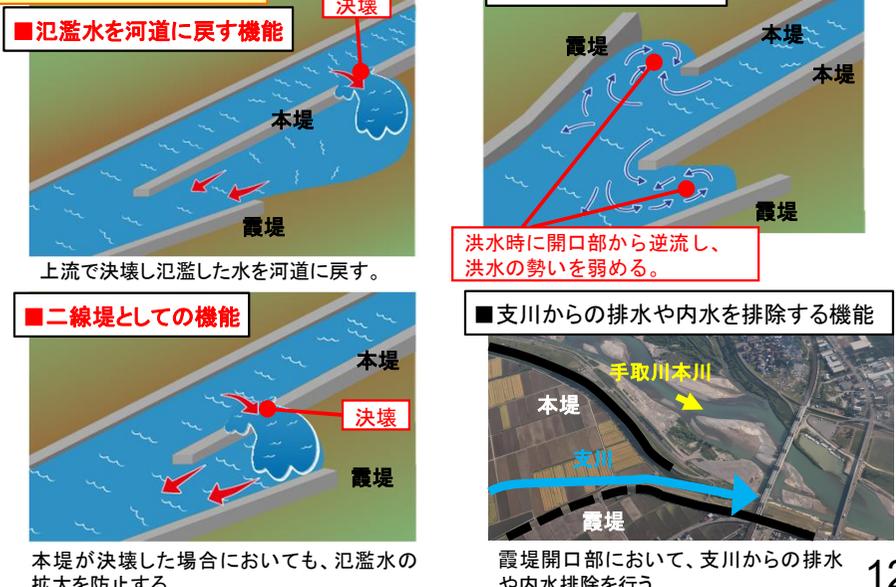
### 現在の河道の形成と霞堤



### 手取川における霞堤



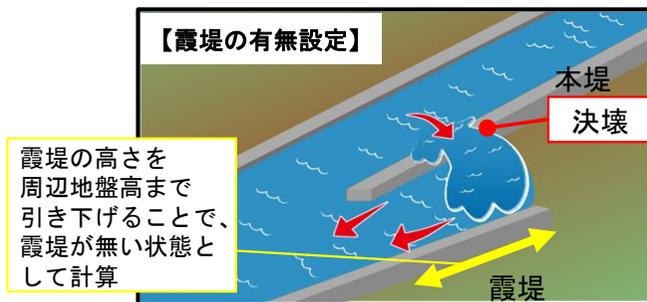
### 霞堤の機能



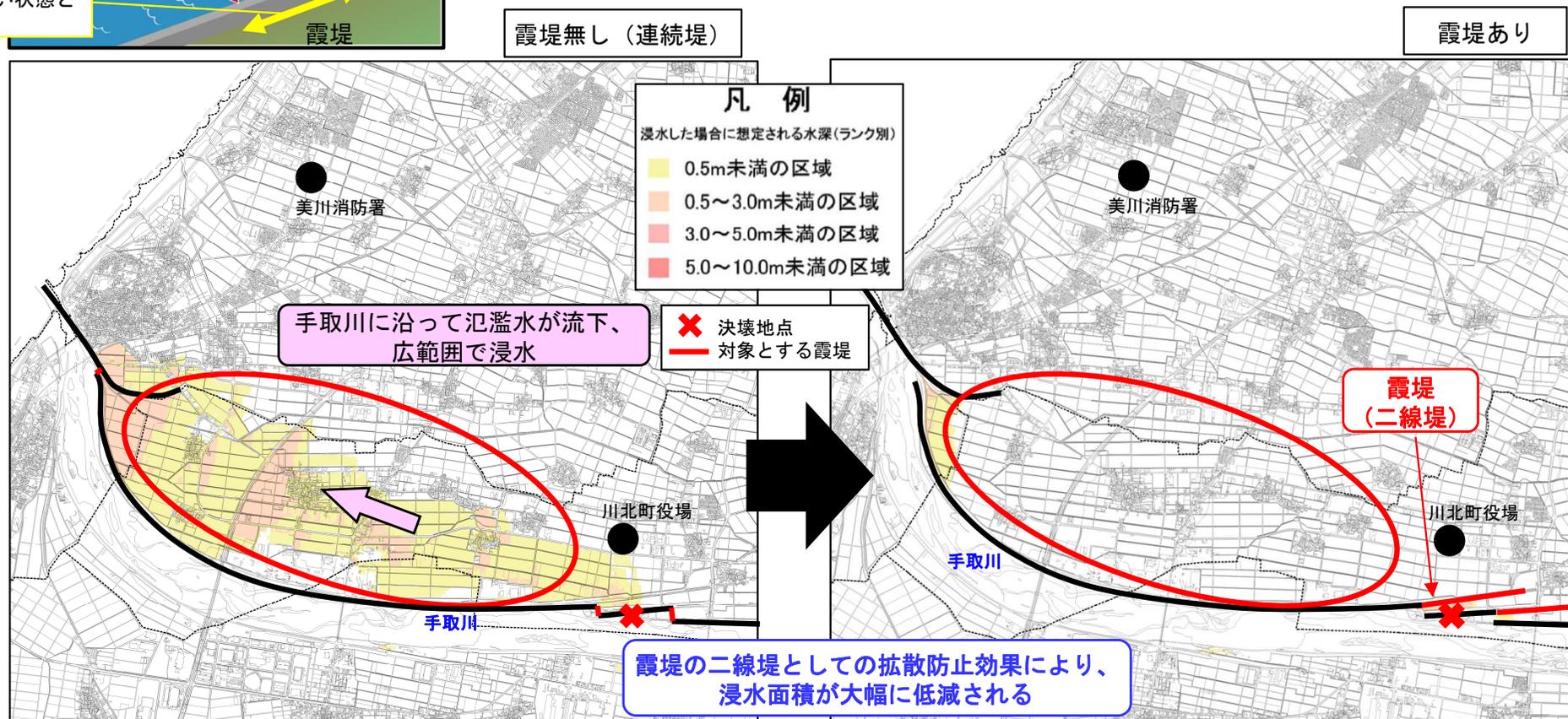
○手取川における霞堤の効果について、霞堤がある場合（二線堤）と霞堤が無い場合（連続堤）の別で本堤が決壊した場合の氾濫解析を実施。  
 ○霞堤の二線堤の効果について、堤防決壊箇所の背後の霞堤（二線堤）の有無により比較を実施した結果、本堤が決壊した際、背後の霞堤（二線堤）が無い場合は、氾濫水が手取川に沿って流下し、広範囲で浸水が生じる。一方で、背後の霞堤（二線堤）が存在することにより、存在しない場合と比べ浸水面積が大幅に低減されることを確認。

## 霞堤の二線堤効果

■霞堤部（右岸6.4k）の本堤決壊を想定した氾濫計算の結果、霞堤の二線堤としての拡散防止効果により、霞堤がない場合と比べ**浸水面積を大幅に低減**。



決壊	霞堤有無	対象流量	浸水面積	氾濫量
右岸 6.4k	なし	5,000m <sup>3</sup> /s (L1規模)	494ha	1,877千m <sup>3</sup>
	あり		28ha	118千m <sup>3</sup>



(計算条件) 標高地形：H25基盤地図情報、外力波形：L1洪水波形、決壊地点：右岸6.4k

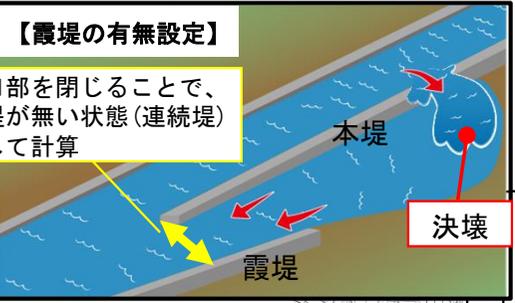
(計算結果) 右岸6.4k決壊時から19時間後までの10分毎の氾濫計算結果から浸水範囲で最大の浸水深を図示

主な洪水と治水対策 霞堤の効果（氾濫戻し効果）

○手取川における霞堤の開口部からの氾濫戻し効果を確認するために、霞堤がある場合と霞堤が無い場合（連続堤）の別で、本堤が決壊した場合の氾濫解析を実施。  
 ○霞堤の氾濫戻し効果について、氾濫後の時間経過毎の浸水面積、氾濫量の比較を実施。その結果、本堤が決壊し下流へ氾濫が進行した際、決壊箇所下流の霞堤開口部が存在することで、氾濫水の一部が本川に戻り、浸水面積、氾濫量が低減されることを確認。

霞堤の氾濫戻し効果

■霞堤（右岸9.4k）の本堤決壊を想定した氾濫計算の結果、  
 浸水面積、浸水深が減少し、開口部による氾濫戻し効果を確認

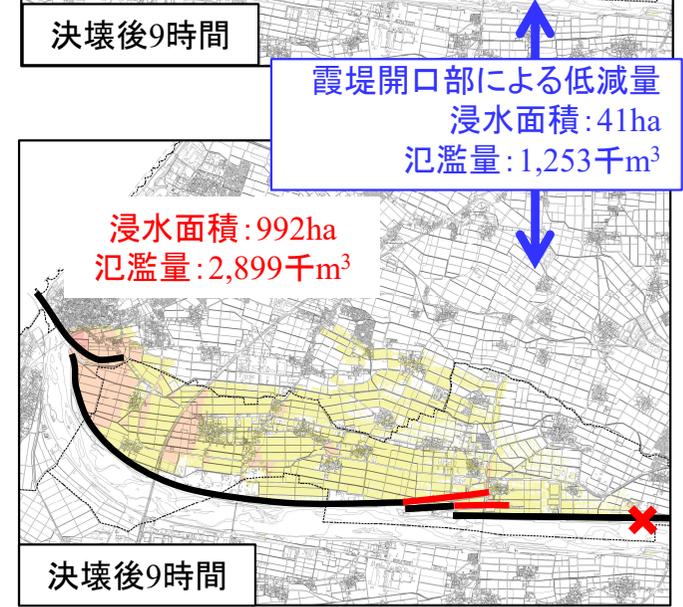
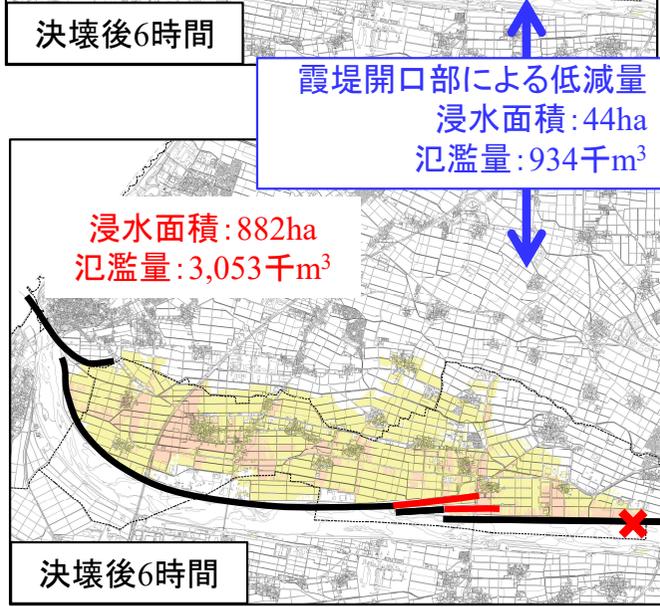
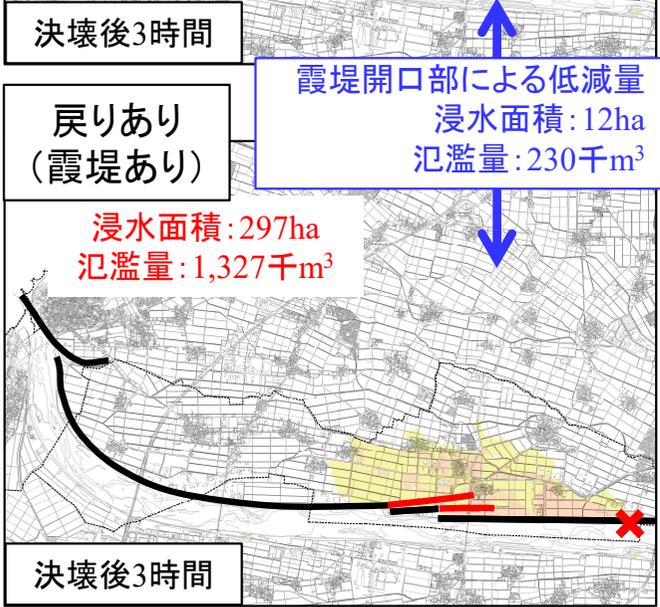
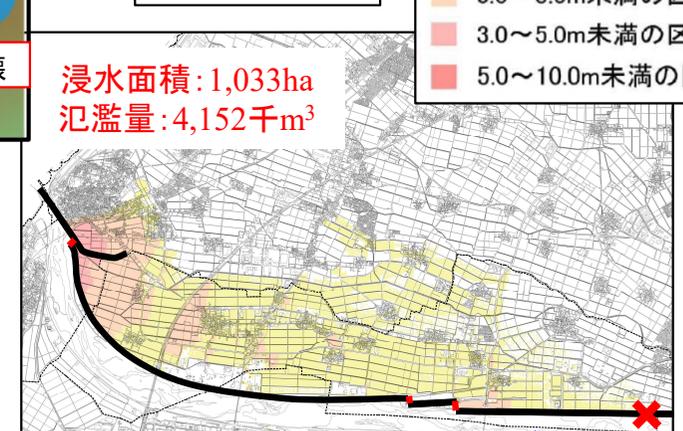
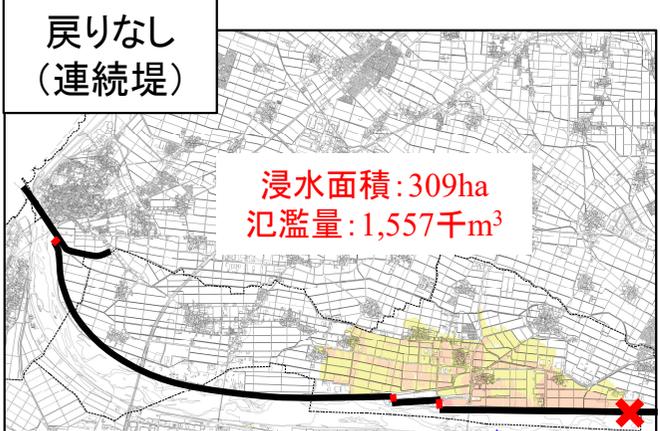


凡例

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
- 0.5～3.0m未満の区域
- 3.0～5.0m未満の区域
- 5.0～10.0m未満の区域

× 決壊地点  
 対象とする霞堤



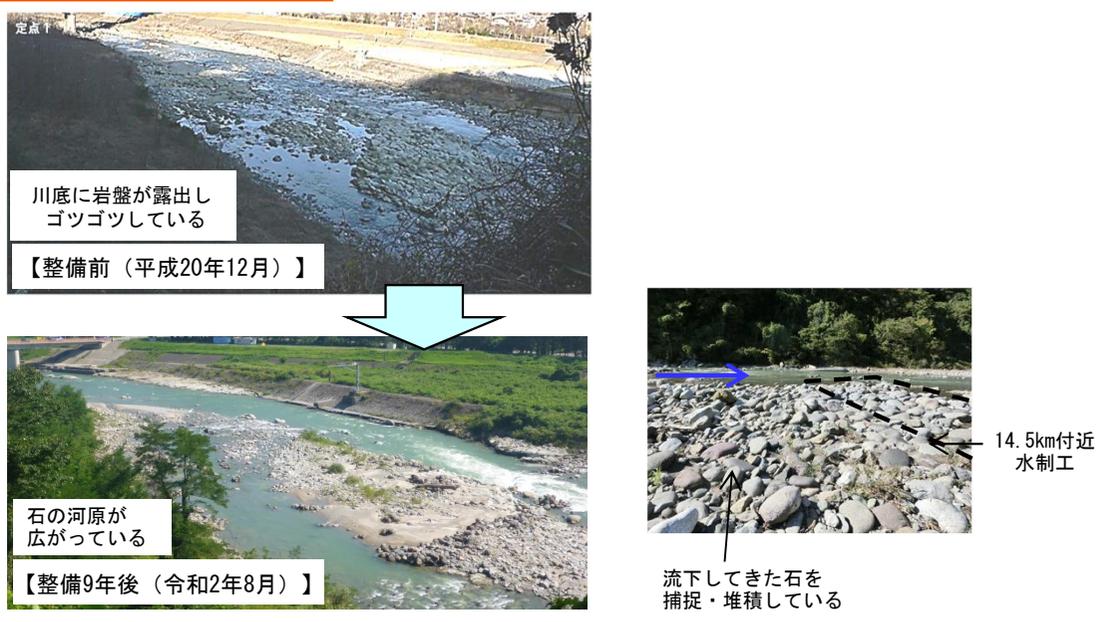
(計算条件) 標高地形: H25基盤地図情報、外力波形: L1洪水波形、決壊地点: 右岸9.4k  
 (計算結果) 右岸9.4k決壊後3, 6, 9時間後の氾濫計算結果から浸水範囲における浸水深を図示

○河床低下等により岩盤が露出している区間について、石の河原（礫河原）を再生することにより、手取川の石の河原が広がる原風景を再生し、生物多様性の保全を図るため、平成20(2008)年度より、手取川総合水系環境整備事業として手取川自然再生事業に着手し、有識者等の助言をいただきながら、「手取川自然再生計画書」（平成20(2008)年12月策定）に基づいて実施し、平成23(2011)年度に完了した。

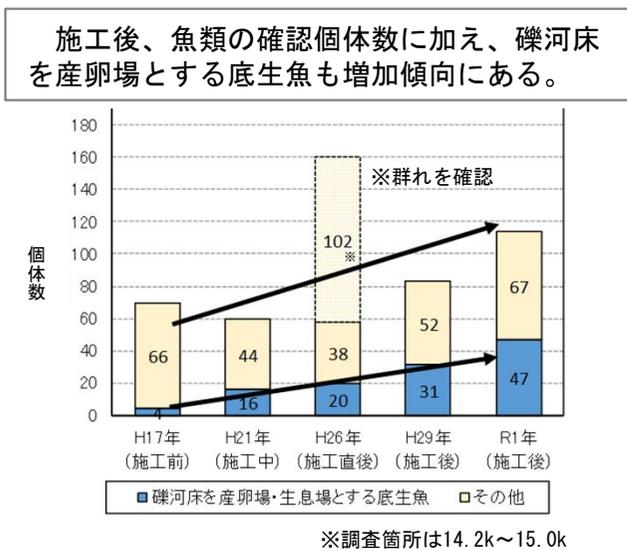
### 礫河原の保全・創出



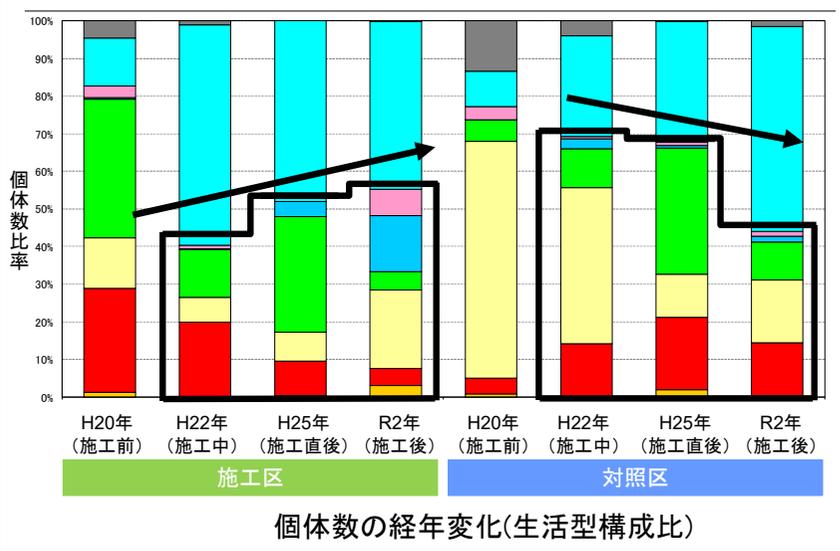
### 整備箇所の河道状況の変化



### 礫河原の保全・創出に伴う魚の個体数の変化



### 礫河原の保全・創出に伴う底生動物の経年変化

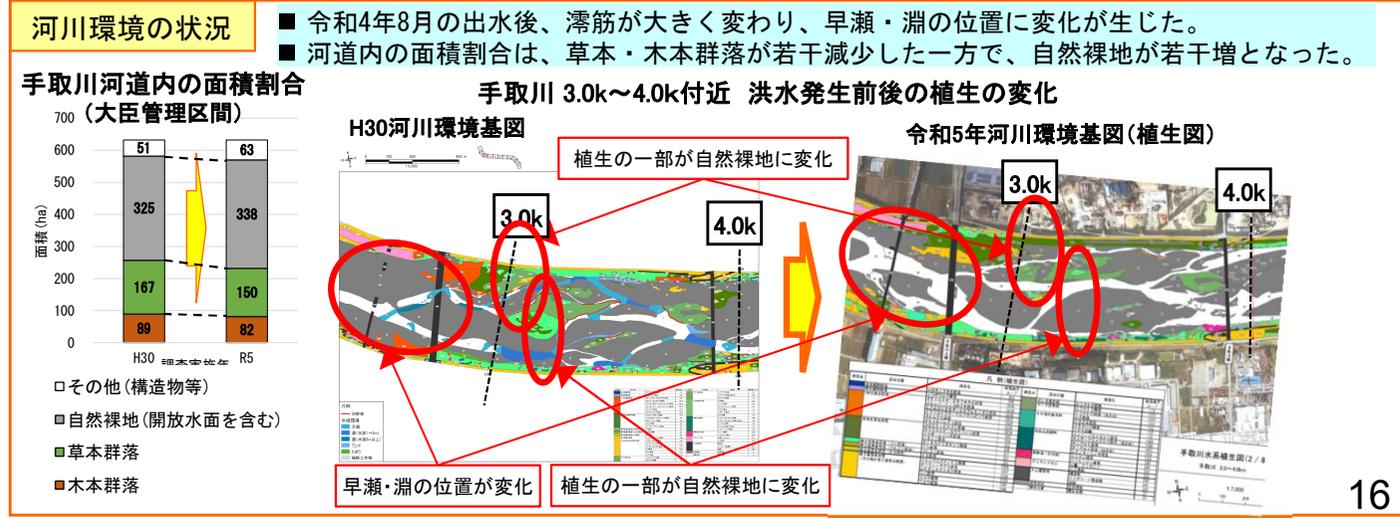
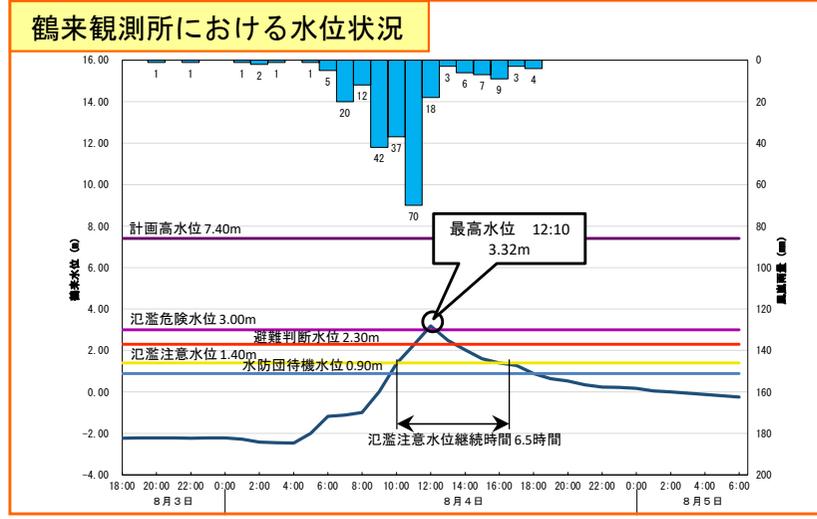
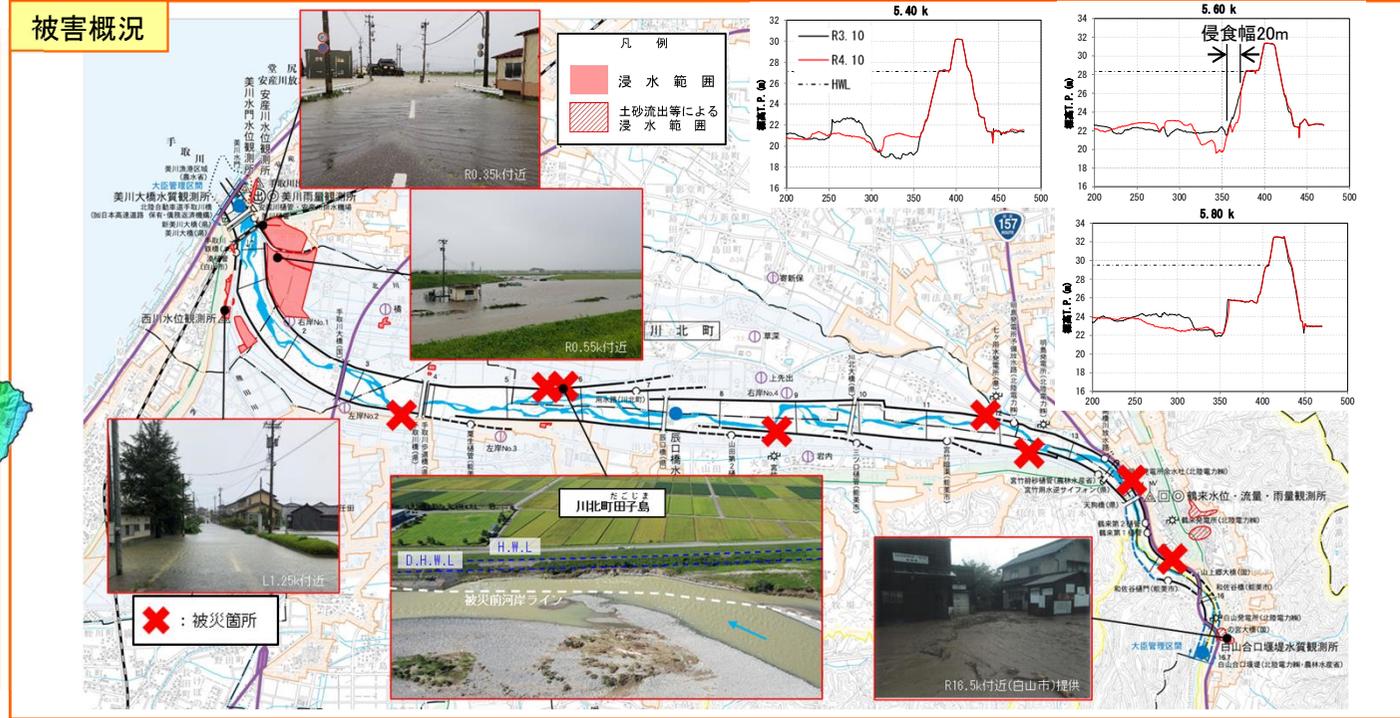
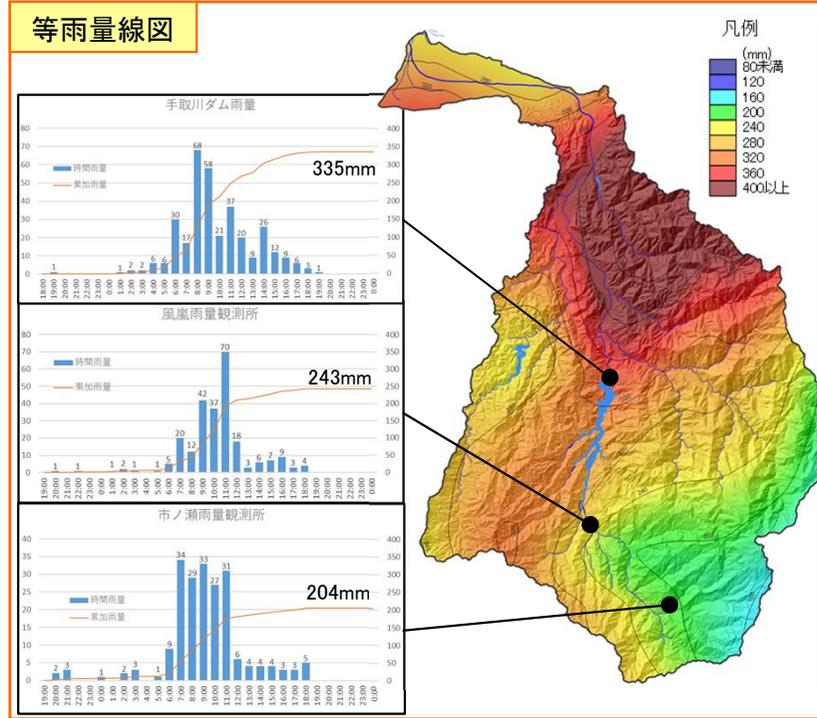


生活型別の個体数比率に着目すると、施工区では、施工中に対して施工直後・施工後は掘潜型や固着型（露出）、携巢型等の様々な底質に依存する種の個体数比率が増加しており、底生動物の生息環境が多様化していることがうかがえる。一方で対照区では底質に依存しない遊泳型の個体数比率が多くなっていった。

生活型	特徴
遊泳 (ゆうえい)	底質に依存せずに生活
携巢 (けいそう)	様々な底質上を匍匐、巣を固着させて生活
固着(露出) (こちやく)	様々な底質上を匍匐、巣を固着させて生活
掘潜 (くわせん)	砂泥底に掘潜して生活
固着(造網) (こちやく)	礫等の表面に巣を固着させて生活
固着(造巢) (こちやく)	礫等の表面に巣を固着させて生活

参考文献：河川生態学(講談社、2013年)

- 令和4(2022)年8月3日～4日、前線の影響により猛烈な雨が降り、手取川ダムで335mmを観測するなど、石川県南部の広い範囲で記録的な大雨となった。
- この大雨により、手取川沿川で約78haの浸水が確認された。(現地調査(本川周辺)、ヘリ調査、関係機関への聞き取りによる。)
- 鶴来水位観測所では、3.32m(氾濫危険水位3.00m)の水位を観測、氾濫注意水位の超過は約6.5時間継続した。
- 手取川右岸5.4k～5.8kでは、大きな河岸侵食が生じ(侵食幅=20m程度)、かごマットが流出するなど、急流河川特有の侵食による河川管理施設の被災が生じた。
- 出水により滯筋が大きく変わり、早瀬・淵の位置が変化するとともに、大臣管理区間内で草本・木本群落の割合が若干減少し、自然裸地の割合が若干増となった。





- 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。
- 手取川水系の水質は良好であり、BOD値に関しては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。

## 人と河川との豊かな触れ合いの場、景観

- 令和元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、手取川の河川空間は年間推計約22万人に利用されている。利用形態別の利用状況は「散策等」が72%と最も多く、次いで「スポーツ」の17%、「釣り」の7%、「水遊び」の4%である。
- 手取川は扇状地区間において河幅が300m~400m程度と広がっているが、急流河川で滯筋が河道内を大きく蛇行しているため高水敷を形成しているところは少ない。しかしながら、清浄な水質と霊峰白山を遠景に望む立地の良さから、公園や体験学習の場として河川敷の整備が図られている。

利用者数（年間推計）

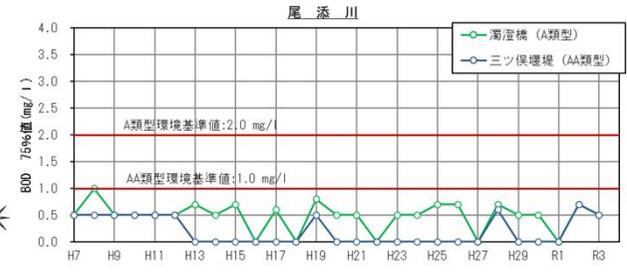
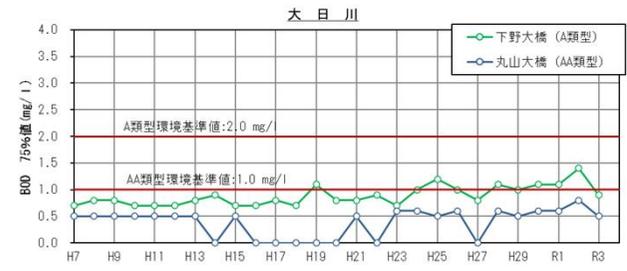
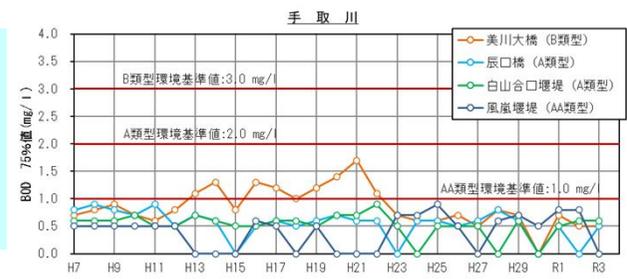
区分	項目	年間推計（千人）		利用状況の割合	
		平成26年度	令和元年度	平成26年度	令和元年度
利用形態	スポーツ	22	38		
	釣り	60	15		
	水遊び	9	9		
	散策等	136	158		
	合計	227	220		
利用場所別	水面	39	10		
	水際	31	15		
	高水敷	72	109		
	堤防	86	88		
	合計	228	222		



利用状況（左：散策、中：スポーツ、右：釣り）

## 水質

- 手取川水系の河川水質は、大日川下流を除く地点でAA類型相当の水質を保持している。
- 大日川下流においても当該類型の環境基準を大幅に下回っており、水系全体として非常に清浄な水質となっている。



水質（BOD75%値）の経年変化  
※プロット値0は観測簿表記「<0.5（検出されず）」を表す

公共用水域及び環境基準点位置図

- 手取川水系の水資源は発電用水、農業用水、石川県・白山市（旧尾口村）の上水道用水等として利用されている。特に上流部では豊富な水量と有利な地形を活かし、手取川ダムをはじめとするダム群による水源開発を背景に、発電水利は小水力発電所も含めると29箇所、総最大出力50万kW以上におよぶ。
- 手取川における既得水利は、発電用水として約644.5m<sup>3</sup>/s、農業用水として約59.6m<sup>3</sup>/s、水道用水として約3.48m<sup>3</sup>/s、消雪用水約0.1m<sup>3</sup>/s、合計約707.7m<sup>3</sup>/sである。

### 水利用の現状

許可量一覧

(単位: m<sup>3</sup>/s)

水利の種類	白山合口堰堤 上流 (指定区間)		白山合口堰堤 下流 (指定区間外)		計		備考
	件数	許可量	件数	許可量	件数	許可量	
発電用水	20	506.120	8	138.380	28	644.500	最大出力 526,838kW
上水道用水	1	3.480	0	0.000	1	3.480	石川県水道
農業用水	3	3.664	3	55.950	6	59.614	かんがい面積 8,360.5ha
消雪用水	0	0.000	2	0.117	2	0.117	
計	24	513.264	13	194.447	37	707.711	

※農業用水許可件数については、上下流とも補給水1件が含まれている。

### 【発電用水】

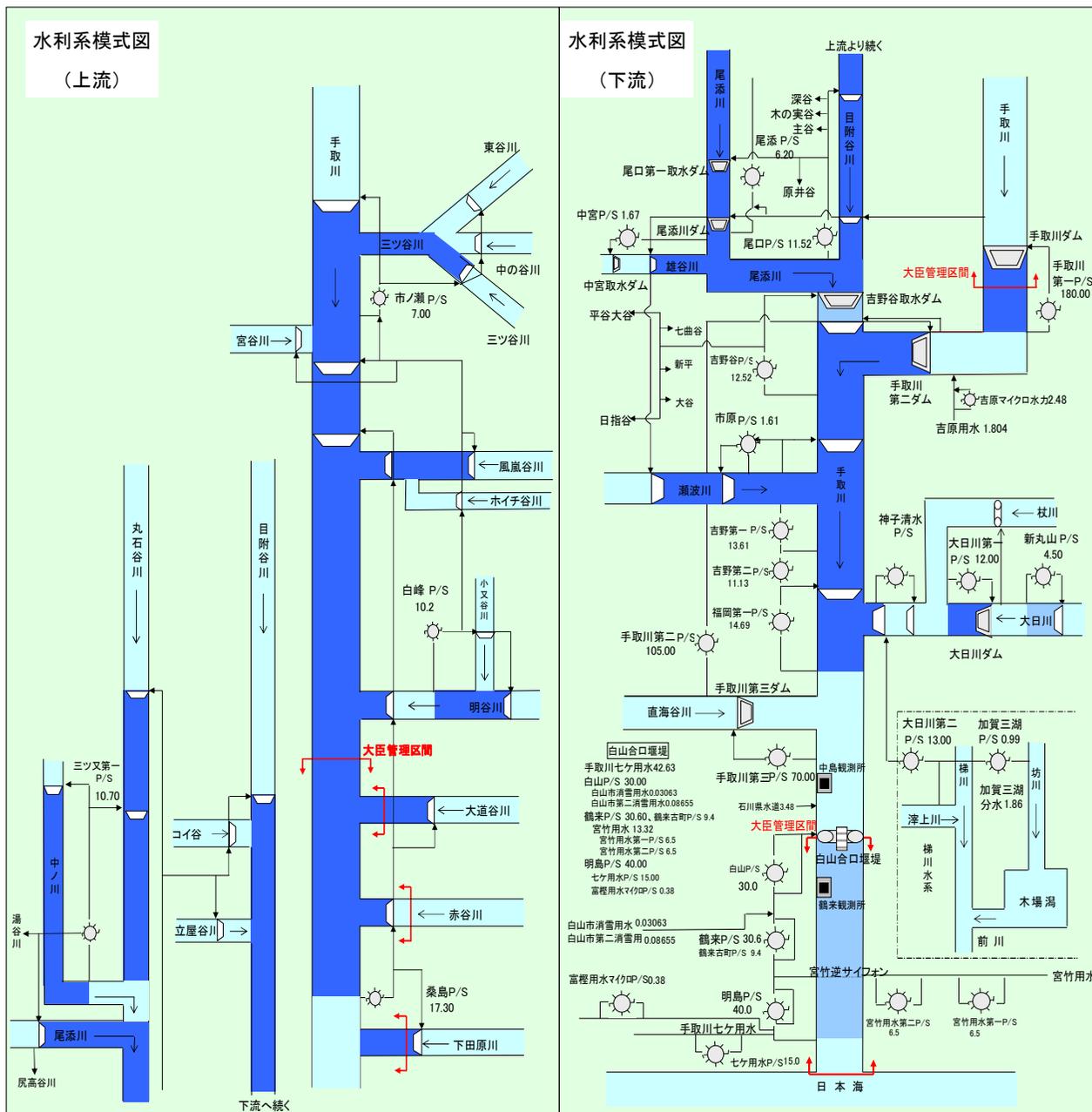
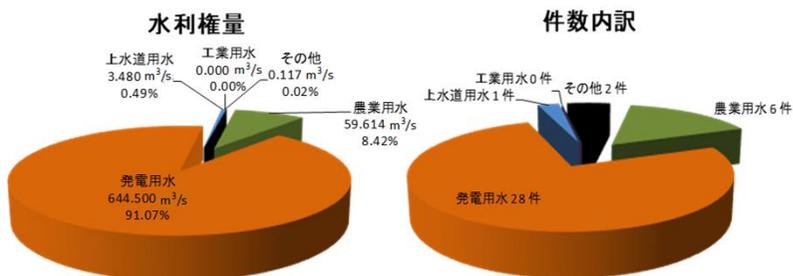
- 最大で延べ644.50m<sup>3</sup>/s（常時165.43m<sup>3</sup>/s）に及ぶ発電用水は、その8割以上が白山合口堰堤上流域で収支を完結させている。

### 【上水道用水】

- 上水道用水は、許可水利権として石川県水道（3.48m<sup>3</sup>/s）の1件のみである。

### 【農業用水】

- 手取川水系の農業用水は許可水利4件があり、かんがい面積は約8,360haとなっている。許可水利権量は最大で59.614m<sup>3</sup>/sであり、このうち55.950m<sup>3</sup>/sを白山合口堰堤から、3.664m<sup>3</sup>/sを手取川第二ダム及び大日川ダムより取水している。
- 手取川下流域では、過去に農業用水の統廃合が行われており、現在は白山合口堰堤より下流の水利はない。



## 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の設定の考え方 手取川水系

- 現行の河川整備基本方針では、工事実施基本計画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、実績洪水等を考慮して、基本高水のピーク流量を設定

### ■手取川水系・工事実施基本計画 (S42)

- 計画の規模は、昭和9年7月に未曾有の洪水が発生したこと及び流域の社会経済等の重要度を総合的に勘案して1/100と設定した。
- 降雨継続時間は実績降雨継続時間を考慮して1日とし、昭和4年～昭和39年(36年間)の日雨量を確率処理して、鶴来地点の1/100確率規模の計画降雨量を316mm/日と決定した。
- 既往洪水の中から、代表的な昭和33年7月、昭和34年7月洪水を選定し、その平均的な降雨波形を計画降雨波形とした。
- 計画降雨波形を計画降雨量に引伸ばし流出計算を行い、鶴来6,000m<sup>3</sup>/sを基本高水のピーク流量に決定した。

## 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

### ■手取川水系河川整備基本方針 (H15)

- 水文データの蓄積等を踏まえて、基本高水のピーク流量について、以下の観点から検証した。

- ① 流量確率評価による検証  
基準地点鶴来で時刻流量データが存在する昭和35年～平成13年(42年間)について、ダムの調節効果量を考慮した流量を用いて確率処理し検証  
⇒ 一般的に用いられている12手法により確率処理した結果、1/100確率規模の流量は鶴来地点4,200m<sup>3</sup>/s～6,100m<sup>3</sup>/sとなる。

- ② 既往洪水からの検証  
時間雨量等の記録が存在する実績洪水や過去の著名洪水について、可能最大流量(流域が湿潤状態となっていることを想定した流量)を算出  
⇒ 昭和36年9月洪水が最大で鶴来地点7,900m<sup>3</sup>/sとなる。  
(2洪水/53洪水で6,000m<sup>3</sup>/sを超過)

検証の結果、鶴来6,000m<sup>3</sup>/sは妥当であると判断した。

## 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

### ■手取川水系河川整備基本方針変更案

#### ●基準地点 鶴来

- 計画規模1/100を踏襲、計画降雨量は降雨継続時間を9hrに見直し、昭和31年～平成22年(55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202mm/9hrと設定。

- 過去の11の主要洪水から、著しい引き伸ばしとなる5洪水を除いた6洪水で検討。最大が昭和56年7月洪水型で7,441m<sup>3</sup>/s⇔7,500m<sup>3</sup>/sとなった。

# 計画対象降雨の継続時間の設定（基準地点鶴来）

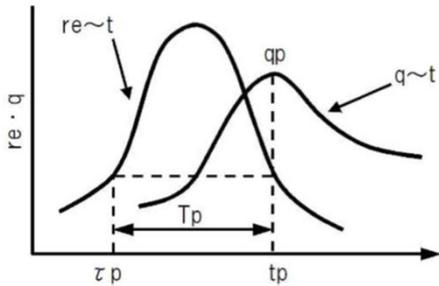
- 時間雨量データの蓄積状況、近年の主要洪水の継続時間等を踏まえ、既定計画で定めた計画対象降雨の継続時間（1日）を見直し。
- 洪水到達時間やピーク流量と時間雨量との相関関係、強い降雨強度の継続時間等から総合的に判断した結果、計画対象降雨の降雨継続時間を9時間と設定。

## 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9時間）と推定した。
- 角屋の式による洪水到達時間は6.9～9.8時間（平均9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。  
 実績のハイトグラフとハイドログラフを用いて、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（ $\tau_p$ ）により $T_p = t_p - \tau_p$ として推定



$T_p$  : 洪水到達時間  
 $\tau_p$  : 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

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

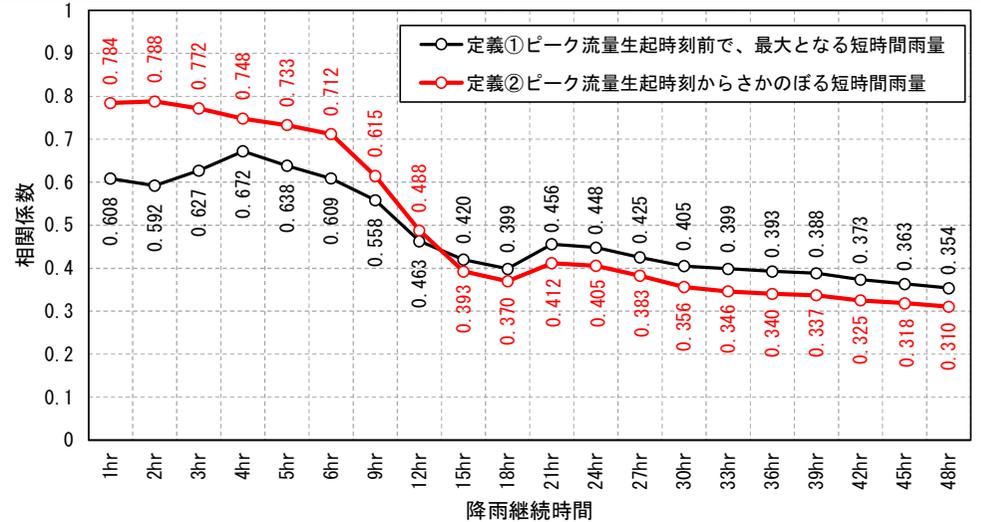
$T_p$  : 洪水到達時間(min)      丘陵山林地域      C=290  
 A : 流域面積(km<sup>2</sup>)              放牧地・ゴルフ場      C=190~210  
 $r_e$  : 時間当たり雨量(mm/hr)      粗造成宅地              C=90~120  
 C : 流域特性を表す係数              市街化地域              C=60~90

洪水No.	洪水発生年月日	ピーク流量(鶴来地点)(m <sup>3</sup> /s)	洪水到達時間	
			Kinematic Wave法算定結果(hr)	角屋式算定結果(hr)
1	S50.08.23	2,542	13	8.1
2	S56.07.03	3,050	7	9.8
3	H10.09.22	4,285	13	8.8
4	H16.10.20	2,862	7	8.7
5	H18.07.17	3,196	4	9.4
6	H25.07.29	2,936	10	7.7
7	H30.07.05	2,492	7	8.9
8	R04.08.04	5,764	6	6.9
平均値		-	9	8.5

※主要8洪水（鶴来のダム戻し流量2,400m<sup>3</sup>/s以上の洪水）を対象としている。

## 鶴来地点ピーク流量とn時間雨量との相関関係

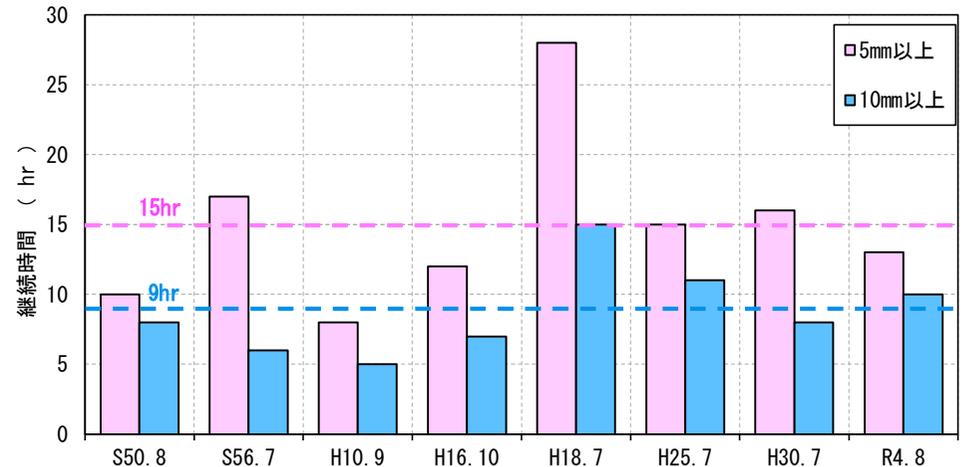
- ピーク流量と相関の高い短時間雨量の時間は、2時間である。



※鶴来のダム戻し流量が氾濫注意水位相当流量1,600m<sup>3</sup>/s以上の31洪水を対象としている。

## 強い降雨強度の継続時間の検討

- 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15時間、10mm以上の継続時間で平均9時間となる。



※主要8洪水（鶴来のダム戻し流量2,400m<sup>3</sup>/s以上の洪水）を対象としている。

# 対象降雨の降雨量設定

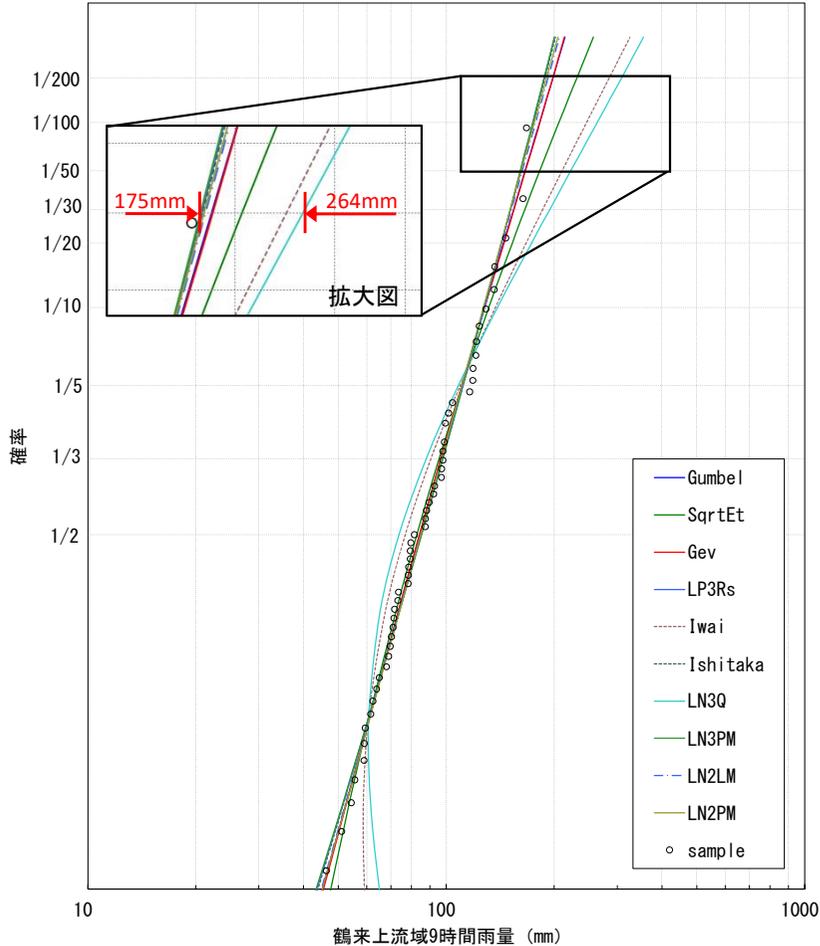
- 現行の基本方針策定時から流域の重要度等に大きな変化がないことから、現行の基本方針の計画規模1/100を踏襲。
- 計画規模の年超過確率1/100の降雨量に降雨量変化倍率1.1倍を乗じた値、202mm/9hrを計画対象降雨の降雨量と設定。

## 計画対象降雨の降雨量

### 【考え方】

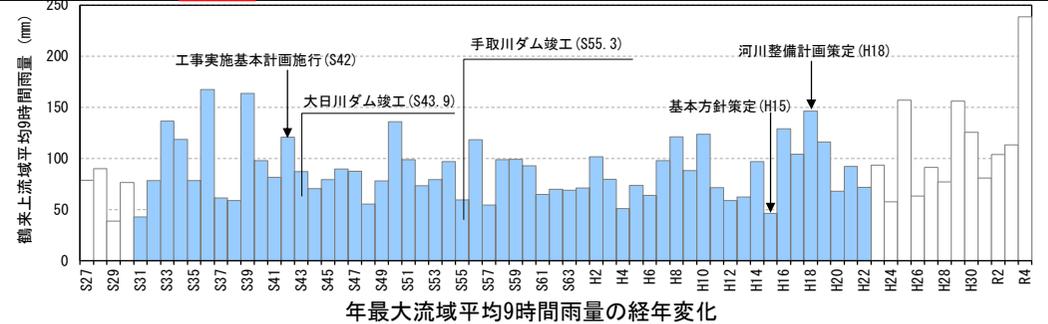
降雨量変化倍率の算定に用いている過去実験の期間が平成22年（2010年）までであることを踏まえ、雨量標本のデータ延伸を一律に平成22年までにとどめ、平成22年までの雨量標本を用い、定常の水文統計解析により確率雨量を算定する。これに降雨量変化倍率を乗じた値を計画対象降雨の降雨量とする。

- 昭和31年～平成22年の年最大9時間雨量を用いて降雨解析を実施し、適合度の基準（SLSC $\leq$ 0.04）を満たし、安定性も良好（JackKnife推定誤差最小）な確率分布モデルを選定したところ、グンベル分布となった。これより、1/100確率雨量は鶴来地点で183mm/9hrと算定した。
- これに、2℃上昇時の降雨量変化倍率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202mm/9hと設定した。



$183 \times 1.1 = 202$

確率分布関数	指数分布	グンベル分布	平方根指数型最大値分布	一般化極値分布	対数c 7/3 III型分布	対数c 7/3 III型分布	3母数対数正規分布	3母数対数正規分布	3母数対数正規分布	3母数対数正規分布	2母数対数正規分布	2母数対数正規分布	4母数対数正規分布
母数推定法	L積率法	L積率法	最尤法	L積率法	原標本法	積率法	岩井法	石原・高瀬法	ノゾキ法	PWM法	L積率法	PWM法	PWM法
略称	Exp	Gumbel	SqrtEt	Gev	LP3Rs	LogP3	Iwai	Ishitaka	LN3Q	LN3PM	LN2LM	LN2PM	LN4PM
ジャックナイフ推定値	1/2	80	85	83	85	86	-	77	86	74	86	85	85
	1/3	93	97	96	97	98	-	91	98	88	98	98	98
	1/5	109	111	111	111	112	-	110	112	109	112	111	111
	1/10	131	128	132	128	128	-	137	128	139	128	128	127
	1/20	154	145	153	145	143	-	167	143	173	143	144	143
	1/30	167	154	166	155	151	-	186	151	195	151	152	151
	1/50	183	166	183	167	162	-	211	162	223	161	163	162
	1/80	198	177	199	178	171	-	235	171	251	170	173	172
	1/100	205	183	207	183	175	-	247	175	264	175	178	177
	1/150	218	192	221	192	183	-	269	183	290	182	187	185
1/200	227	199	232	199	188	-	285	189	308	188	193	191	
1/500	257	220	267	219	205	-	340	206	372	205	212	210	
SLSC	0.046	0.021	0.028	0.021	0.022	-	0.017	0.019	0.018	0.020	0.018	0.019	
相関係数	0.975	0.995	0.987	0.994	0.994	-	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	0.995	
ジャックナイフ推定値	205	183	207	183	175	-	247	175	264	175	178	177	
ジャックナイフ推定誤差	15	13	17	19	13	-	17	14	21	13	15	14	
採用手法		○											



## 【参考】近年降雨の気候変動の影響等の確認

### 【考え方】

雨量標本に経年的変化の確認として「非正常状態の検定：Mann-Kendall検定等」を行った上で、非正常性が確認されない場合は、最新年までデータ延伸し、非正常性が確認された場合は「非正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る確率雨量の算定等も併せて実施

○ Mann-Kendall検定（定常／非正常性を確認）

昭和31年～平成22年及び雨量データを1年ずつ追加し、令和4年までのデータを対象とした検定結果を確認

⇒ データを令和4年まで延伸しても、非正常性が確認されないため、最新年（令和4年降雨）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4年まで雨量統計期間を延伸した場合のグンベル分布による確率雨量を算定

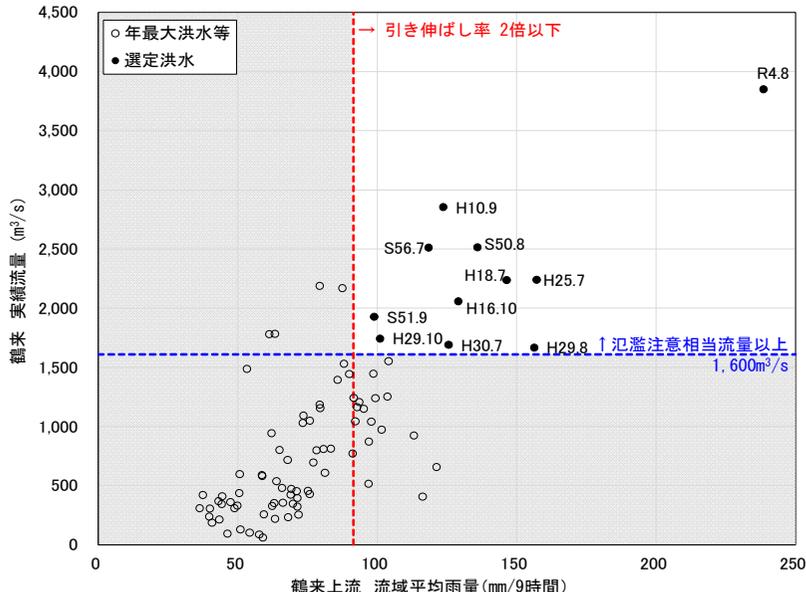
⇒ 令和4年までの雨量データを用いた場合の超過確率1/100確率雨量は200mm/9hrとなり、データ延伸による確率雨量に大きな差がないことを確認

# 主要降雨波形群の設定

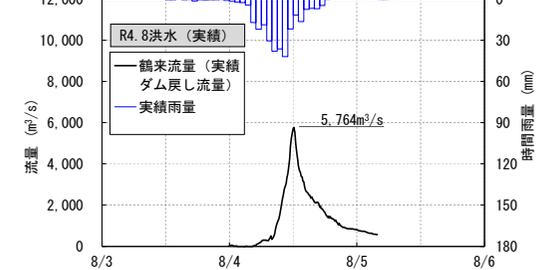
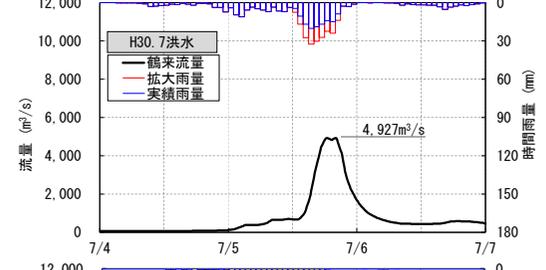
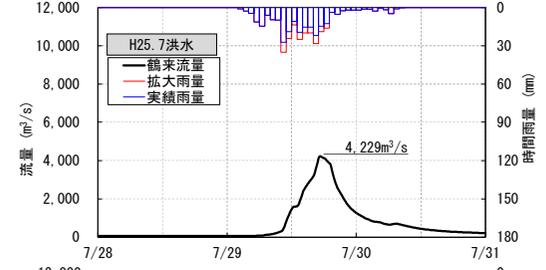
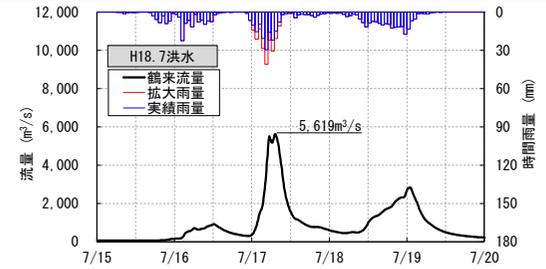
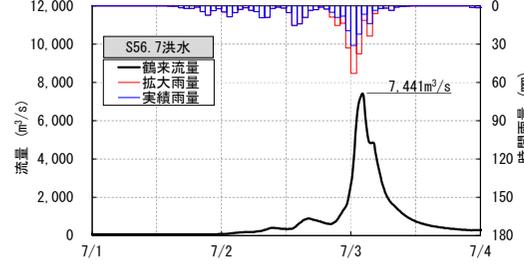
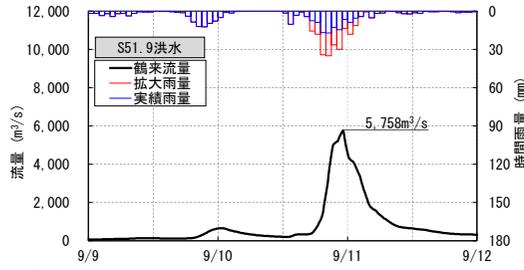
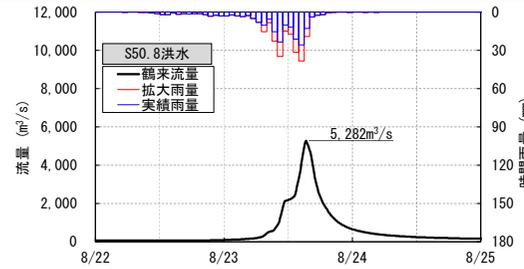
- 手取川の基準地点鶴来における主要洪水は、氾濫注意水位相当流量以上、年超過確率1/100の9時間雨量への引き伸ばし率が2倍以下（1.1倍する前の確率雨量）となる11洪水を選定。
- 選定した洪水の降雨波形を対象に、年超過確率1/100の9時間雨量202mmとなるように引き伸ばした降雨波形を作成し流出計算を行い、基準地点鶴来においてピーク流量を算出。
- このうち、小流域あるいは短時間※の降雨量が著しい引伸ばし（年超過確率1/500以上）となっている洪水については棄却。  
 ※小流域：鶴来上流の4流域の9時間雨量で判断      短時間：鶴来上流域の2時間、4時間雨量で判断
- ピーク流量が最大となるのはS56.7洪水型で、約7,500m<sup>3</sup>/sとなる。降雨波形は最大60mm/h近い中央集中型の波形である。
- 一方、令和4年8月洪水時の実績降雨量は239mm/9hで今回設定する計画対象降雨の降雨量202mm/9hを超えているが、降雨波形が中央集中型で無いため、実績流量も約5,800m<sup>3</sup>/s程度である。

## 主要降雨波形の選定

No	生起日	鶴来上流域			鶴来地点 ピーク流量 (m <sup>3</sup> /s)	棄却
		実績雨量 (mm/9hr)	計画規模の 降雨量 ×1.1倍 (mm/hr)	拡大率		
1	S50.8.23	136	202	1.485	5,282	
2	S51.9.10	99	202	2.042	5,758	
3	S56.7.3	119	202	1.705	7,441	
4	H10.9.22	124	202	1.633	8,069	時間分布
5	H16.10.20	129	202	1.565	4,990	地域分布
6	H18.7.17	146	202	1.380	5,619	
7	H25.7.29	157	202	1.285	4,229	
8	H29.8.8	156	202	1.292	4,535	地域分布
9	H29.10.22	101	202	2.000	4,962	地域分布
10	H30.7.5	126	202	1.608	4,927	
11	R4.8.4	239	202	0.847	4,229	地域分布



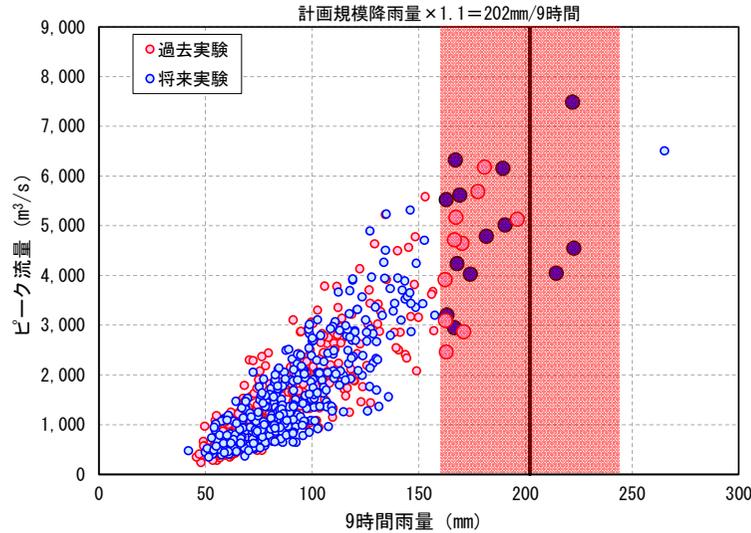
※雨量観測所数が増加し、降雨の空間分布が適切に表現できるS45以降の洪水を選定した。



R4.8洪水は、引き伸ばしを行った結果、著しい引き伸ばしとなっている洪水として地域分布で棄却されるが、手取川流域における既往最大洪水であり、社会的影響の大きい洪水であることから、実績規模洪水を参考波形として取り扱うものとする。

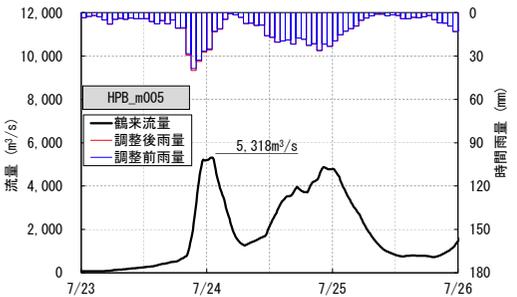
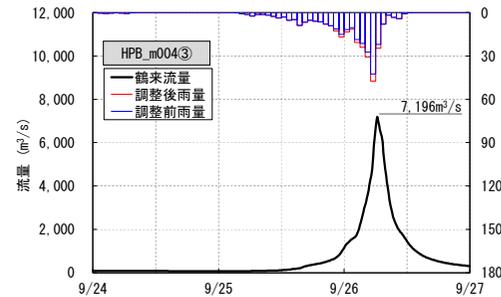
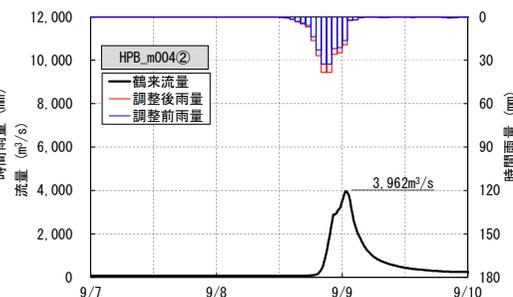
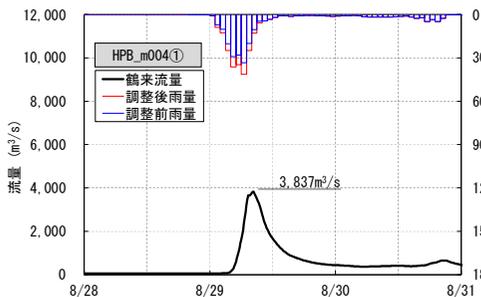
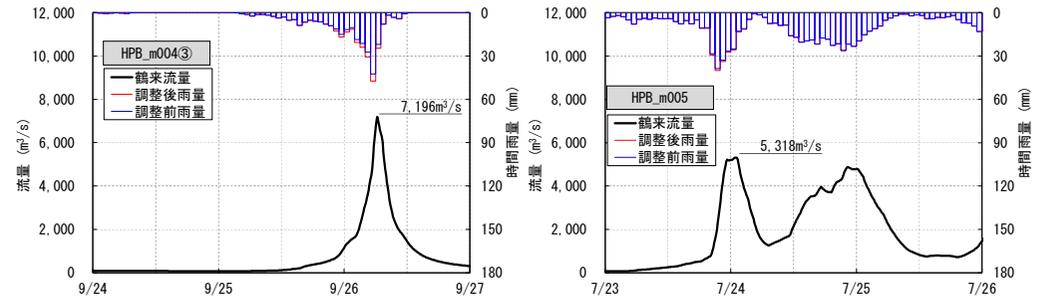
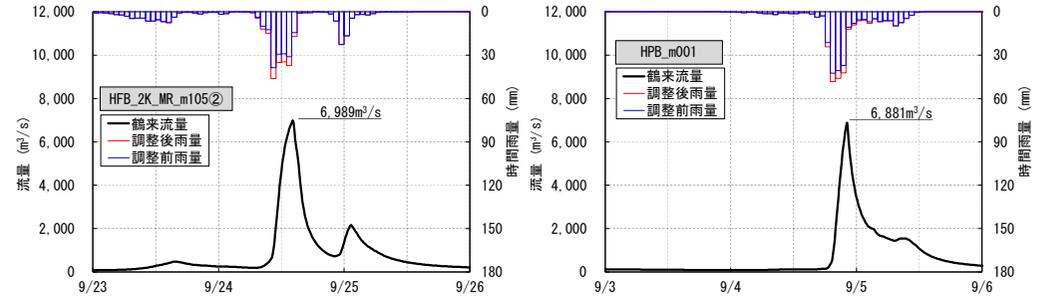
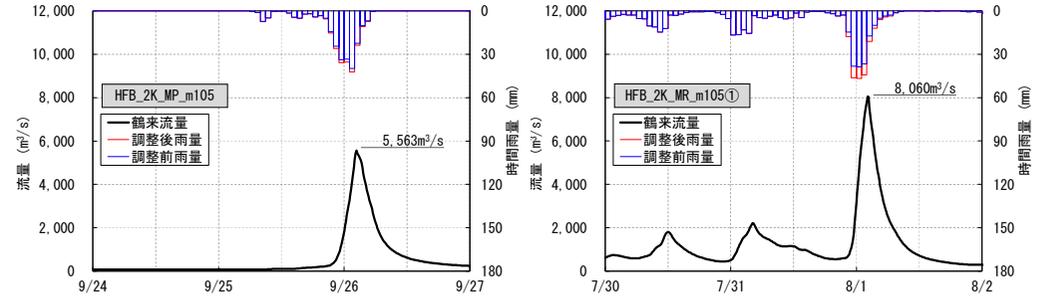
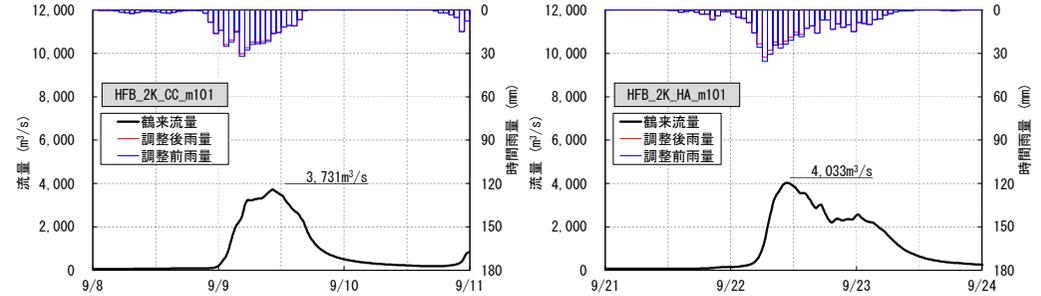
- アンサンブル将来予測降雨波形（過去実験及び将来実験）から、計画降雨量（鶴来202mm/9hr）の±20%の範囲内で、最大・最小のピーク流量を含む10洪水を抽出した。抽出した洪水は、中央集中や二山波形など、様々な降雨波形が含まれていることを確認。
- 抽出した降雨波形を対象に、気候変動を考慮した1/100確率規模（鶴来202mm/9hr）まで引伸し（又は引縮め）を行い、流出計算モデルにより流出量を算出。

## 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	発生年月日	鶴来地点 9時間雨量 (mm)	気候変動後 1/100雨量 (mm)	拡大率	鶴来地点 ピーク流量 (m³/s)
将来 実験	HFB_2K_CC_m101	2069/9/9	214.42	202	0.942	3,731
	HFB_2K_HA_m101	2081/9/22	222.77	202	0.907	4,033
	HFB_2K_MP_m105	2071/9/25	190.42	202	1.061	5,563
	HFB_2K_MR_m105①	2077/7/31	167.25	202	1.208	8,060
過去 実験	HFB_2K_MR_m105②	2088/9/24	169.25	202	1.194	6,989
	HPB_m001	2003/9/4	177.76	202	1.136	6,881
	HPB_m004①	1987/8/29	162.95	202	1.240	3,837
	HPB_m004②	1991/9/8	171.08	202	1.181	3,962
	HPB_m004③	2000/9/25	180.80	202	1.117	7,196
	HPB_m005	1991/7/23	196.20	202	1.030	5,318

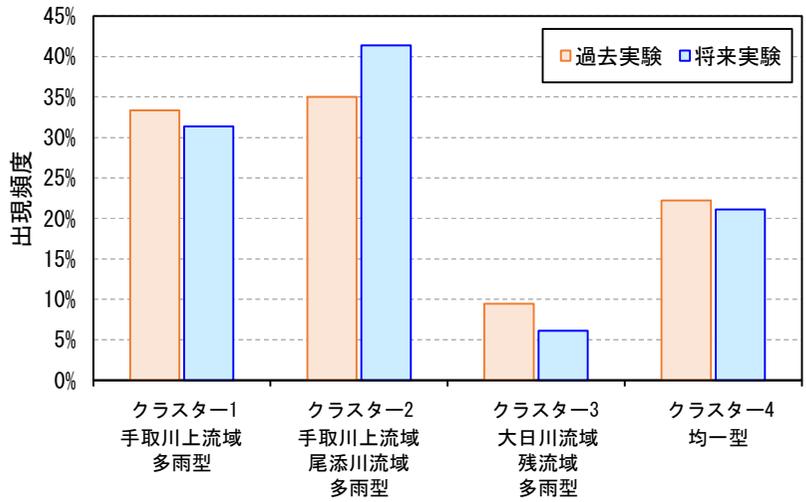
最小  
最大



# 主要洪水群に不足する降雨パターンの確認

- 基本高水の設定に用いる計画対象降雨波形群は、対象流域において大規模洪水を生起し得る様々なパターンの降雨波形等を含んでいることが重要であるため、従来は実際の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波形特性の変化によって、追加すべき降雨波形がないかを確認する必要がある。
- アンサンブル将来予測降雨波形を用いて降雨寄与率の分析を行い、将来発生頻度が高まるものの計画対象の実績降雨波形に含まれていないパターンを確認した。
- その結果、主要洪水ではクラスター1, 2, 4と評価されたため、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を将来実験アンサンブル予測降雨から抽出する。

## 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

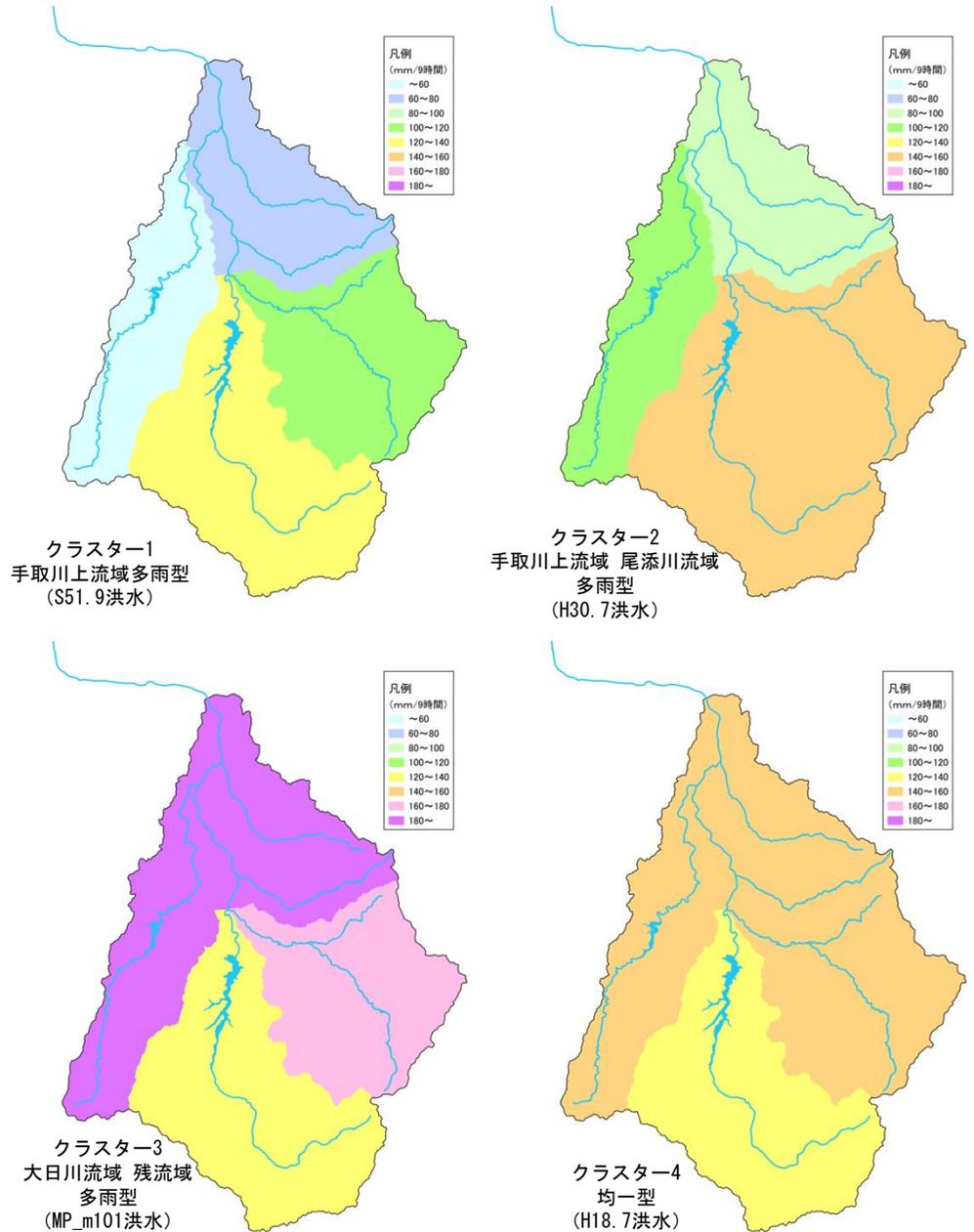


棄却された実績引き伸ばし降雨の発生可能性の再評価結果

洪水年月日	鶴来上流域 9時間雨量 (mm)	気候変動後 1/100雨量 (mm)	拡大率	鶴来地点 ピーク流量 (m <sup>3</sup> /s)	パターン 分類	
<b>主要洪水群 (■: 棄却洪水)</b>						
S50. 8. 23	136.0	202	1.485	5,282	2	
S51. 9. 11	98.9		2.042	5,758	1	
S56. 7. 3	118.5		1.705	7,441	2	
H10. 9. 22	123.7		1.633	8,069	2	
H16. 10. 20	129.1		1.565	4,990	2	
H18. 7. 19	146.4		1.380	5,619	4	
H25. 7. 29	157.2		1.285	4,229	4	
H29. 8. 8	156.3		1.292	4,535	3	
H29. 10. 23	101.0		2.000	4,962	3	
H30. 7. 5	125.6		1.608	4,927	2	
R4. 8. 4	238.5		0.847	4,229	4	
<b>アンサンブル降雨波形 (将来実験)</b>						
HFB_2K_CC_m101	2069/9/9		214.4	0.942	3,731	4
HFB_2K_HA_m101	2081/9/22		222.8	0.907	4,033	4
HFB_2K_MP_m105	2071/9/25	190.4	1.061	5,563	2	
HFB_2K_MR_m105①	2077/7/31	167.3	1.208	8,060	2	
HFB_2K_MR_m105②	2088/9/24	169.3	1.194	6,989	1	

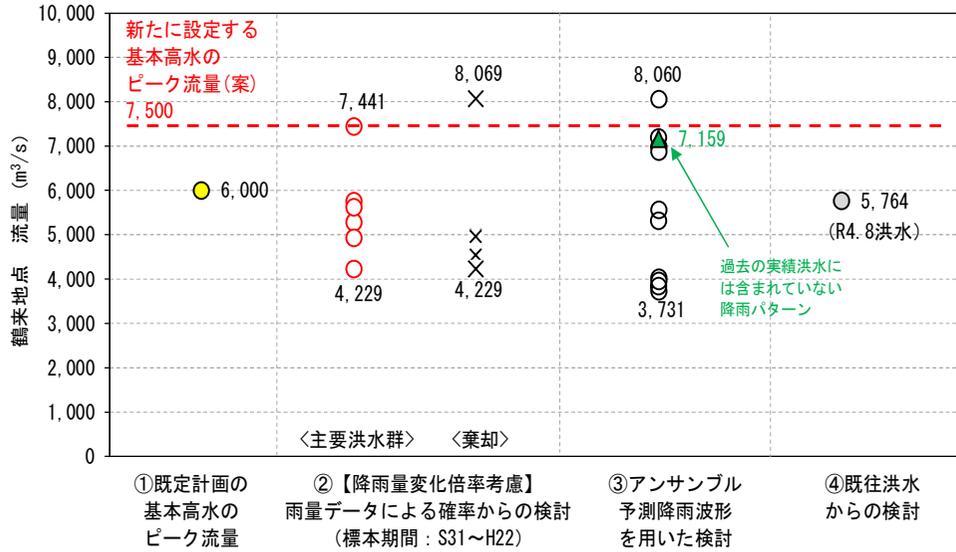
クラスター分析により主要洪水群に不足する降雨波形

洪水年月日	鶴来上流域 9時間雨量 (mm)	気候変動後 1/100雨量 (mm)	拡大率	鶴来地点 ピーク流量 (m <sup>3</sup> /s)	パターン 分類	
HFB_2K_MP_m101	2082/7/26	162.9	202	1.240	7,159	3



○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、手取川水系における基本高水のピーク流量を、基準地点鶴来において7,500m<sup>3</sup>/sと設定。

### 基本高水のピーク流量の設定に係る総合的判断



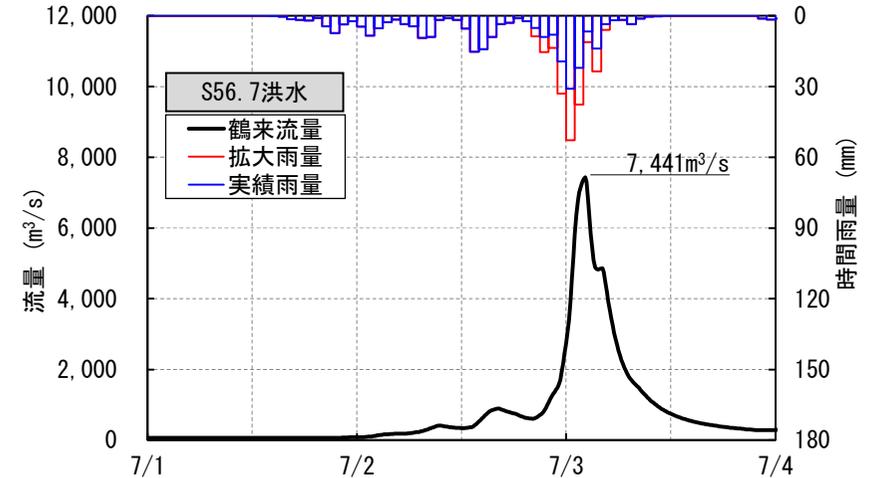
### 基本高水の設定に係る総合的判断

#### 【凡例】

項目	解説
①既定計画	●：現在の河川整備基本方針の基本高水のピーク流量
②雨量データによる確率からの検討	降雨量変化倍率（2℃上昇時の降雨量の変化倍率1.1倍）を考慮した検討 ×：短時間・小流域において著しい引き伸ばしとなっている洪水
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（202mm/9hr）に近い洪水を抽出 ○：気候変動予測モデルによる現在気候（1980年～2010年）または将来気候（2℃上昇）の10洪水 ▲：過去の実績降雨（主要洪水波形群）には含まれていない、将来増加すると想定される降雨パターン洪水
④既往洪水からの検討	既往最大となった、R4.8洪水（ダム戻し流量）

### 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S56.7波形



### 河道と洪水調整施設等への配分の検討に用いる主要降雨波形群

	洪水年月日	鶴来上流域 9時間雨量 (mm)	拡大率	鶴来地点 ピーク流量 (m <sup>3</sup> /s)
No1	S50.8.23	136.0	1.485	5,282
No2	S51.9.11	98.9	2.042	5,758
No3	S56.7.3	118.5	1.705	7,441
No4	H10.9.22	123.7	1.633	8,069
No5	H16.10.20	129.1	1.565	4,990
No6	H18.7.19	146.4	1.380	5,619
No7	H25.7.29	157.2	1.285	4,229
No8	H29.8.8	156.3	1.292	4,535
No9	H29.10.23	101.0	2.000	4,962
No10	H30.7.5	125.6	1.608	4,927
No11	R4.8.4	238.5	0.847	4,229

## ③計画高水流量の検討

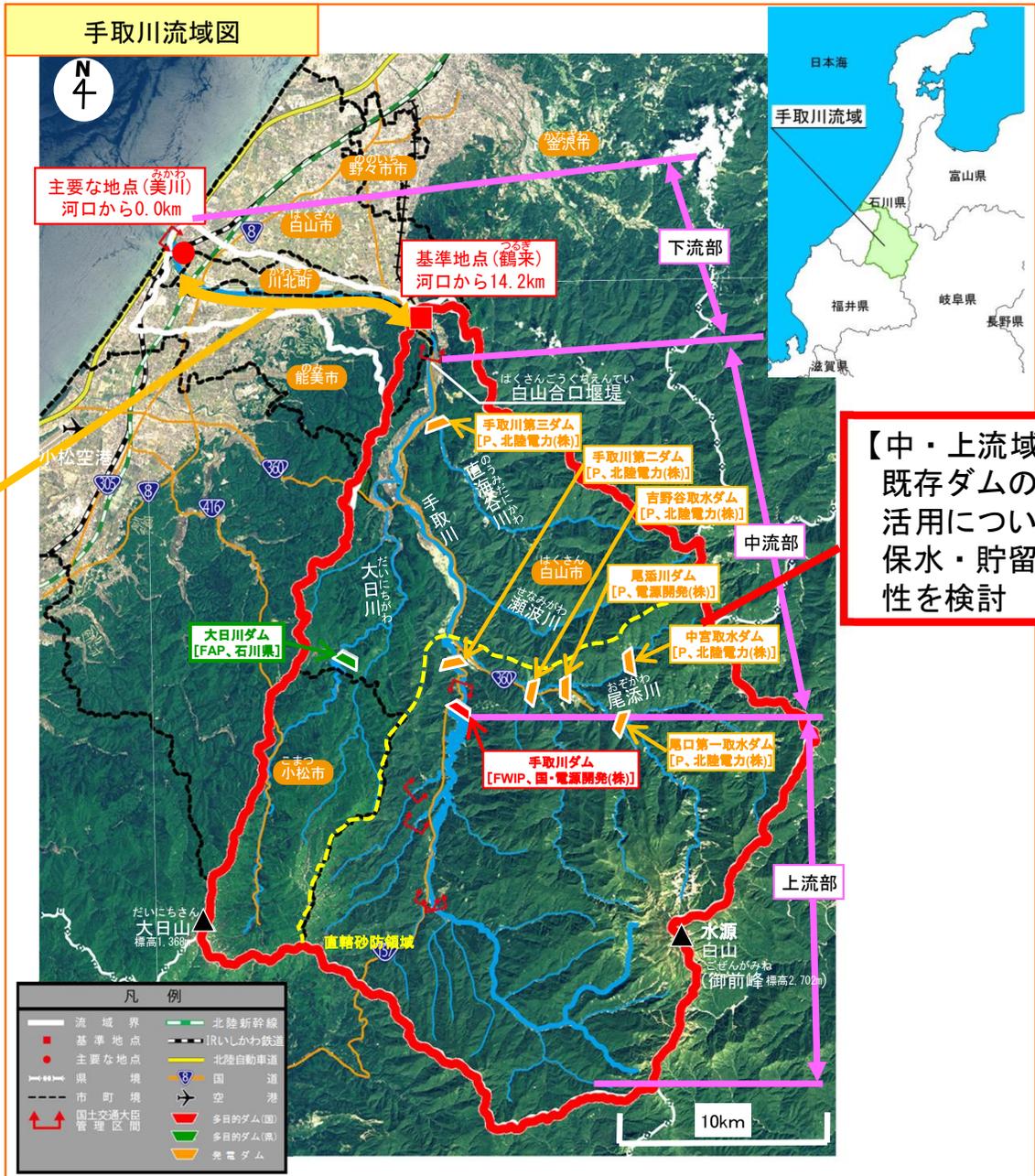
# 計画高水流量設定の基本的な考え方

○計画高水流量（河道配分流量、洪水調節流量）の検討、設定にあたっては、流域治水の視点も踏まえ、流域全体を俯瞰した保水・貯留・遊水機能の確保など幅広く検討を実施するとともに、河道配分流量の増大の可能性の検討も図り、技術的な可能性、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「基準地点鶴来を含む下流域」「基準地点鶴来より中・上流域」の2流域に区分し、保水・貯留・遊水機能の確保や河道配分流量の増大の可能性について検討。

**【下流域】**  
急流河川である手取川の河道、氾濫特性、環境や地形、土地利用状況等を踏まえた、河道断面拡大の可能性について検討

**【中・上流域】**  
既存ダムの洪水調節機能の最大限の活用について、本・支川を含めて、保水・貯留・遊水機能の確保の可能性を検討



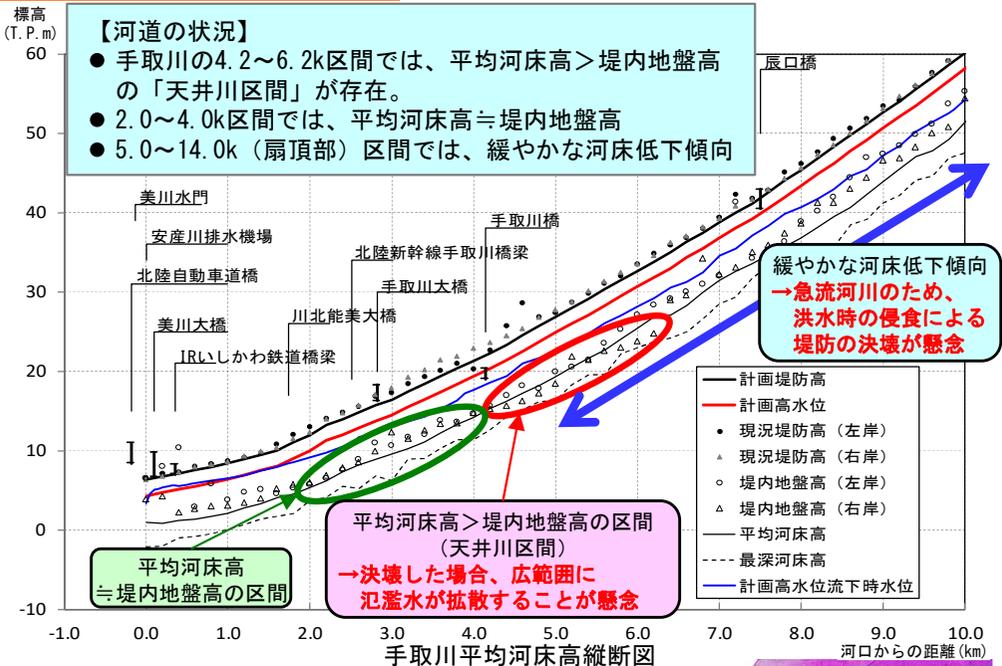
# 河道配分流量（河道配分流量の増大の可能性）

（手取川の河道、氾濫特性）

手取川水系

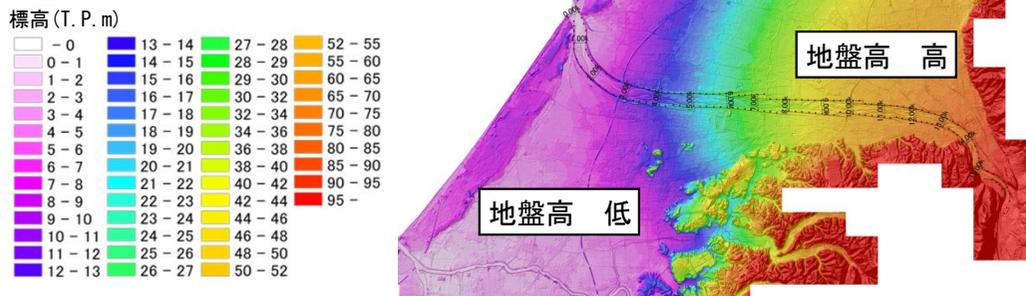
- 手取川では、これまで、河床高が背後地の地盤高を上回る「天井川」の解消を図るための掘削（掘り込み河道の整備）が進められてきたが、一部区間では依然として「天井川」の区間が存在している。加えて、5kより扇頂部付近（14k）の区間では緩やかな河床低下傾向がみられる。
- 手取川の氾濫域は扇状地地形であり、拡散型氾濫形態を呈し、河床低下が生じている扇頂部や天井川区間で堤防が決壊した場合、広範囲に浸水被害が生じる。
- 昭和9年7月洪水では急流河川特有の侵食により複数箇所堤防（霞堤含む）が決壊し、浸水被害が手取川に隣接する梯川沿川に及ぶ甚大な被害が生じた。
- 河道配分流量が既定計画より増となった場合、氾濫が発生した場合の氾濫量が大きくなり、リスクがさらに高まるおそれがある。

## 手取川の河道、氾濫域の特徴

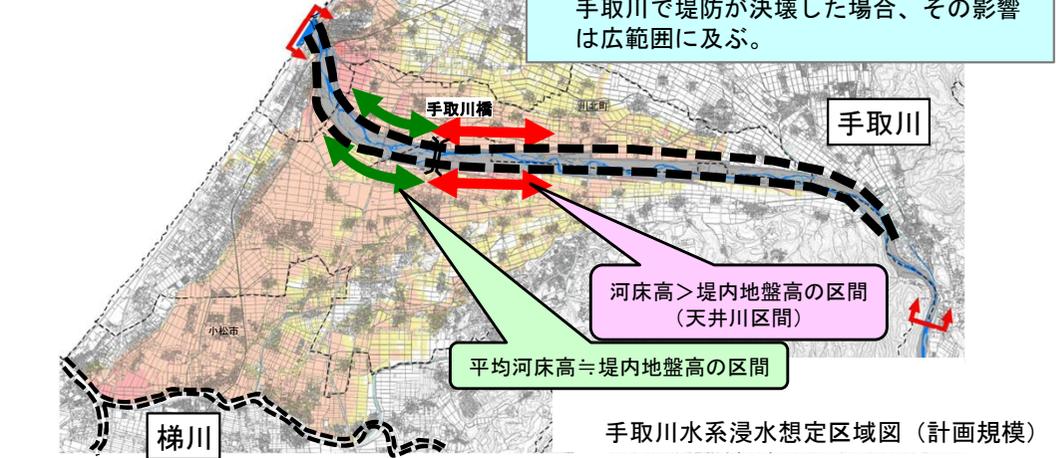


## 【氾濫域の状況】

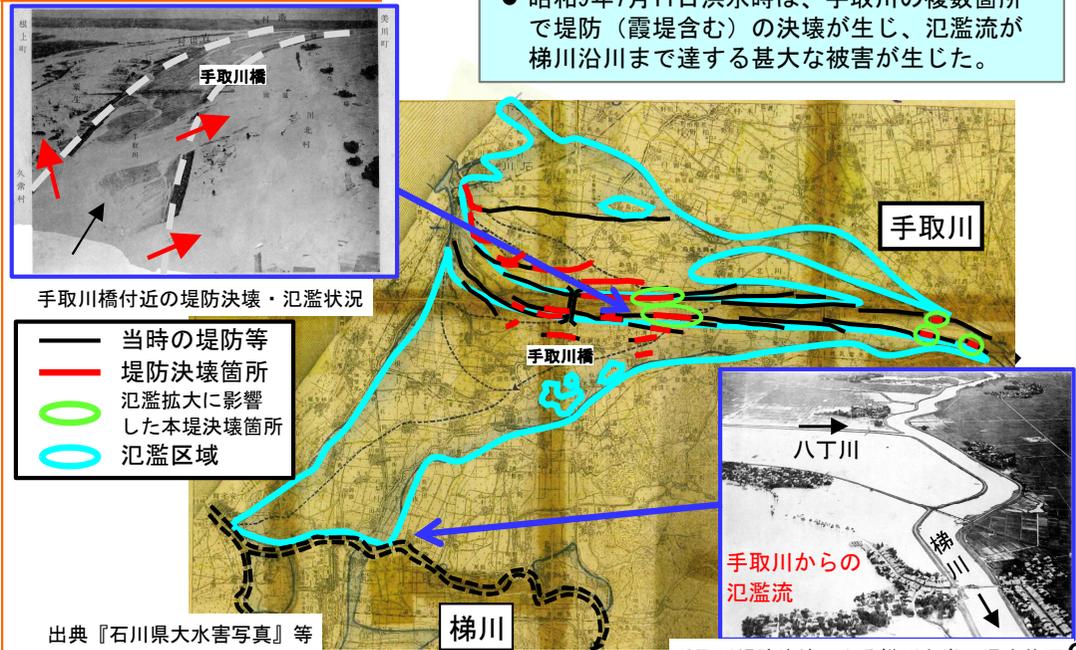
- 手取川の扇状地は、手取川から日本海へ向かって、さらに南側の梯川沿川にかけて、地盤高が徐々に下がる地形となっている。
- 手取川左岸で氾濫が生じた場合、広範囲に氾濫が拡散しやすい。



## 洪水浸水想定区域図



## 昭和9年7月洪水の浸水状況



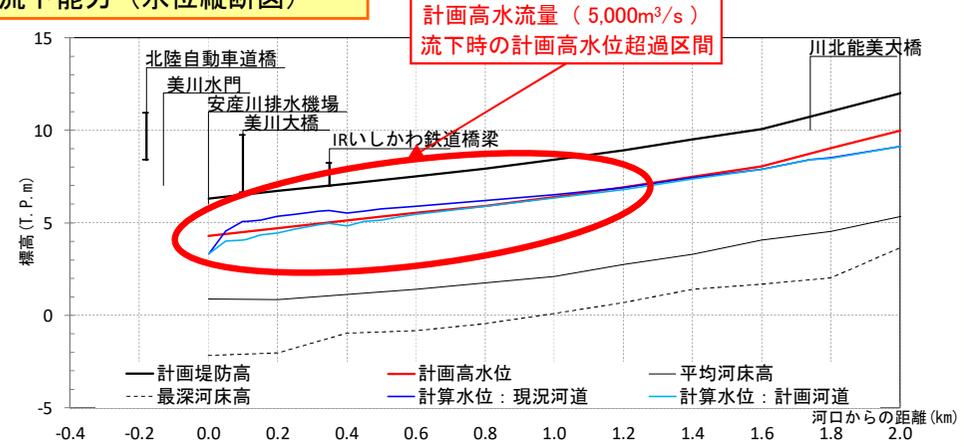
# 河道配分流量（河道配分流量の増大の可能性）（手取川河口部の状況） 手取川水系

- 手取川大臣管理区間のうち流下能力上ネックとなっている河口部(0~1k)について、冬季風浪等による砂州が形成されやすく河道断面の維持が難しいことや、河口右岸の既設美川漁港(白山市管理)の漁船の航行可能な水深を確保するための低水路幅の維持が必要であることから、更なる低水路断面の拡大は困難。また、河口部の両岸には家屋等が密集しており、引堤は社会的影響が大きく、経済性の観点からも困難。
- このため、氾濫域の地形特性や天井川の区間の存在による氾濫リスクに加え、急流河川特有の侵食による堤防決壊リスクを踏まえつつ、河道掘削による既設漁港への影響や、河道の維持、引堤による社会的影響等を考慮し、河道に配分可能な流量は既定計画から変更せず、基準地点鶴来において5,000m<sup>3</sup>/sとする。

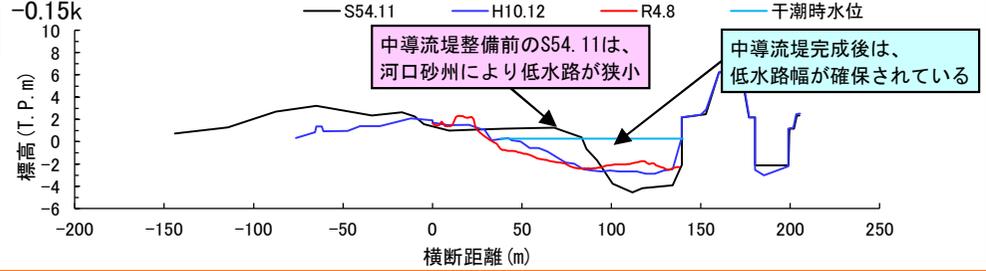
## 手取川河口部の状況



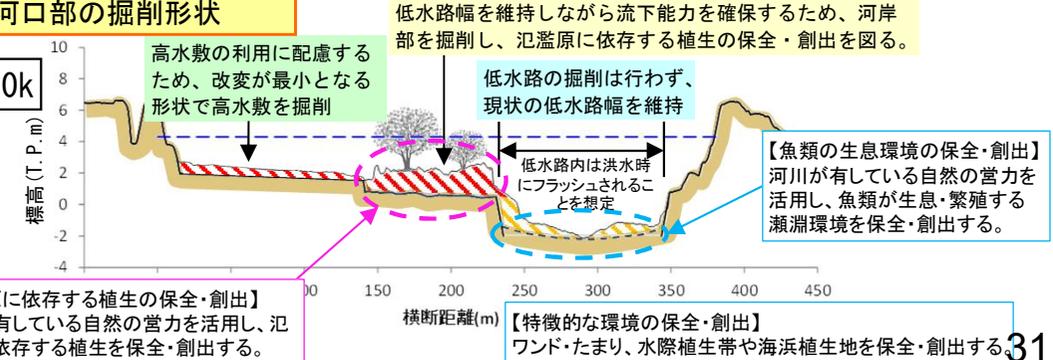
## 河口部の流下能力（水位縦断面図）



## 河口部の横断形の変遷

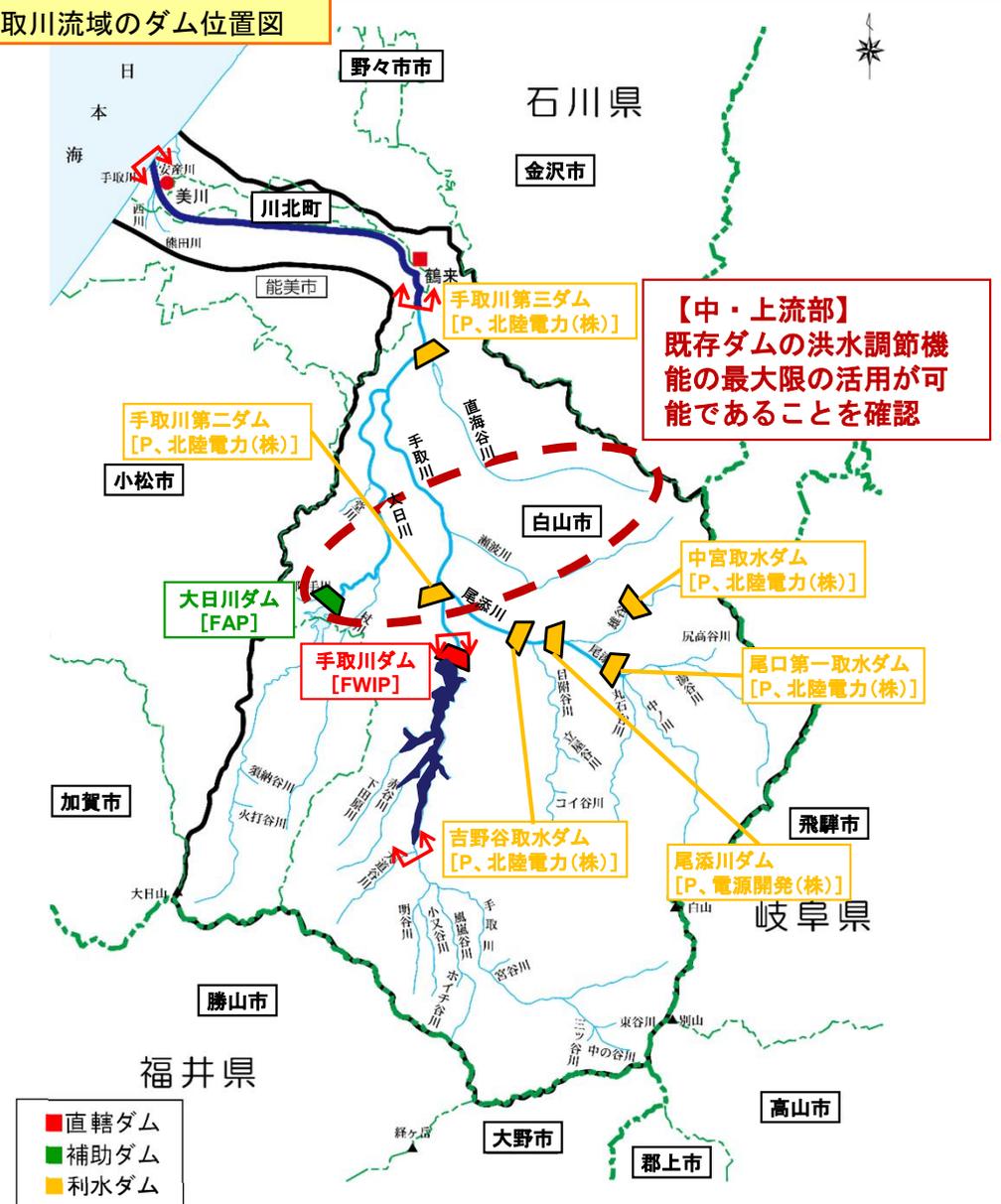


## 河口部の掘削形状



- 手取川流域には、多目的ダム2基（直轄1基、補助1基）、利水ダム6基が存在。
- 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、事前放流等、「既存ダムの最大限活用」について概略検討の結果、基準地点鶴来の基本高水のピーク流量7,500m<sup>3</sup>/sのうち、2,500m<sup>3</sup>/sの洪水調節を行い、河道への配分流量5,000m<sup>3</sup>/sまでの低減が可能であることを確認。
- 具体的には今後、技術的、社会的及び経済的な見地から検討し、総合的に判断した上で決定する。

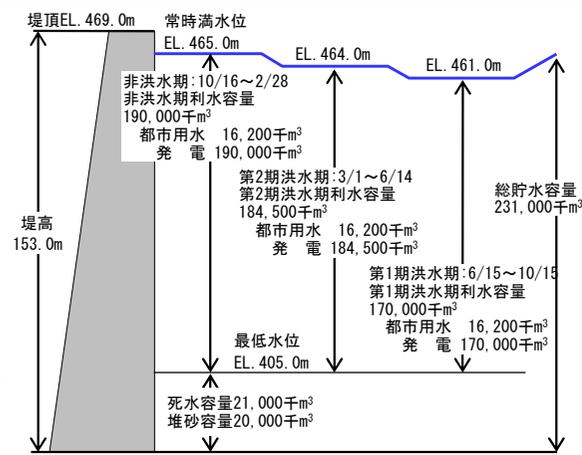
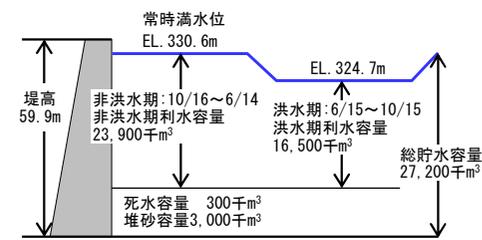
## 手取川流域のダム位置図



**【中・上流部】**  
 既存ダムの洪水調節機能の最大限の活用が可能であることを確認

## 洪水調節施設の概要

既存施設を最大限活用するための操作ルールの見直しも実施



	大目川ダム	手取川ダム
利用目的	FAP	FWIP
事業主体	石川県(FAP)	国土交通省(F) 電源開発(株)(P) 石川県(WI)
着工年/竣工年	1952/1967	1970/1979
ダム型式	越流型重力式 コンクリートダム	中央遮水壁型 ロックフィルダム
堤高(m)	59.9	153
堤頂長(m)	238	420
流域面積(km <sup>2</sup> )	83.9	428.3
湛水面積(ha)	132	525
総貯水容量(m <sup>3</sup> )	27,200,200	231,000,000
有効貯水容量(m <sup>3</sup> )	23,900,000	190,000,000
洪水調節容量(m <sup>3</sup> )	7,400,000	20,000,000

# 事前放流による効果（基準地点 鶴来）

- 水害の激甚化を踏まえ、令和元(2019)年12月に既存ダム洪水調節機能強化に向けた基本方針を決定した。
- 河川法改正により、利水ダム等の関係者が参画するダム洪水調節機能協議会制度が創設された。
- 洪水調節機能の向上の取組の継続・推進を図るために、令和3(2021)年9月手取川・梯川水系ダム洪水調節機能協議会が設立された。

## 手取川水系の治水協定締結について

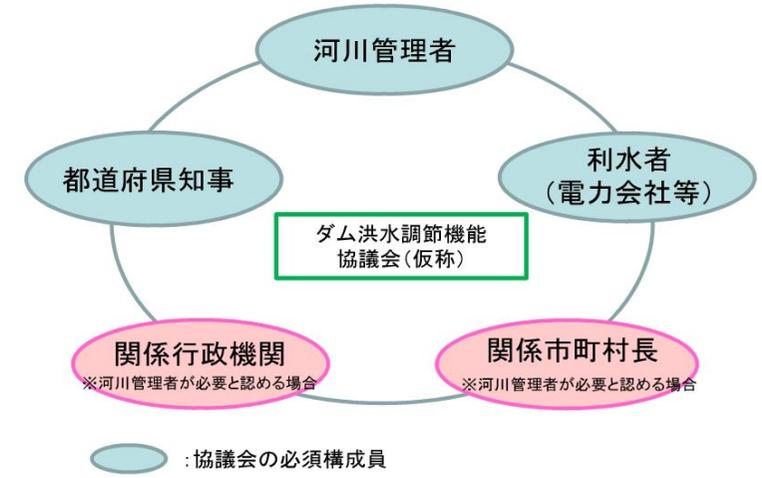


凡例	
	国土交通省所管(直轄管理)ダム[目的]
	農林水産省所管(県管理)ダム[目的]
	利水ダム[目的、管理者]
	基準地点
	主要な地点
	県境
	市町村界
	流域界
	大臣管理区間

F:治水 N:流水の正常な機能の維持 A:農業用水  
W:水道用水 I:工業用水 P:発電

## 手取川・梯川水系ダム洪水調節機能協議会について

### 【ダム洪水調節機能協議会イメージ】



### ○想定される協議事項

- 事前放流を実施するための河川管理者と関係利水者との間で締結される治水協定の締結や見直し
- 河川管理者とダム管理者との間の情報網の整備
- 事前放流の実施に必要なダムの操作の操作規程等への反映
- 利水容量を洪水調節に最大限活用するための工程表の作成や見直し及び工程表に基づく施設改良等
- 効果的に事前放流を実施するために必要となる降雨の予測精度の向上等に向けた技術・システム開発に必要な協議 等

### ○協議会参画機関

- 北陸地方整備局金沢河川国道事務所
- 北陸農政局、西北陸土地改良調査管理事務所
- 金沢地方気象台
- 石川県生活環境部、農林水産部、土木部
- 北陸電力株式会社
- 電源開発株式会社

ダム名	有効貯水容量 (千m <sup>3</sup> )	洪水調節容量		洪水調節可能容量		水害対策に使える容量 割合	基準降雨量 (mm)
		容量 (千m <sup>3</sup> )	有効貯水容量に対する割合	容量 (千m <sup>3</sup> )	有効貯水容量に対する割合		
●手取川	190,000	20,000	10.5%	42,470	22.4%	32.9%	340
●大日川	23,900	7,400	31.0%	3,125	13.1%	44.0%	300
○手取川第三	3,200	0	0.0%	3,223	100.7%	100.7%	230
○手取川第二	1,700	0	0.0%	1,699	99.9%	99.9%	340
○中宮取水	0	0	0.0%	6	0.0%	0.0%	330
○尾口第一取水	0	0	0.0%	13	0.0%	0.0%	330
○吉野谷取水	0	0	0.0%	4	0.0%	0.0%	330
○尾添川	0	0	0.0%	0	0.0%	0.0%	-
合計	218,800	27,400	12.5%	50,541	23.1%	35.6%	-

○水害対策に使える容量（8ダム）  
 締結前 12.5% → 締結後 35.6% (約5,100万m<sup>3</sup>の増加)

# 事前放流による効果（基準地点 鶴来）

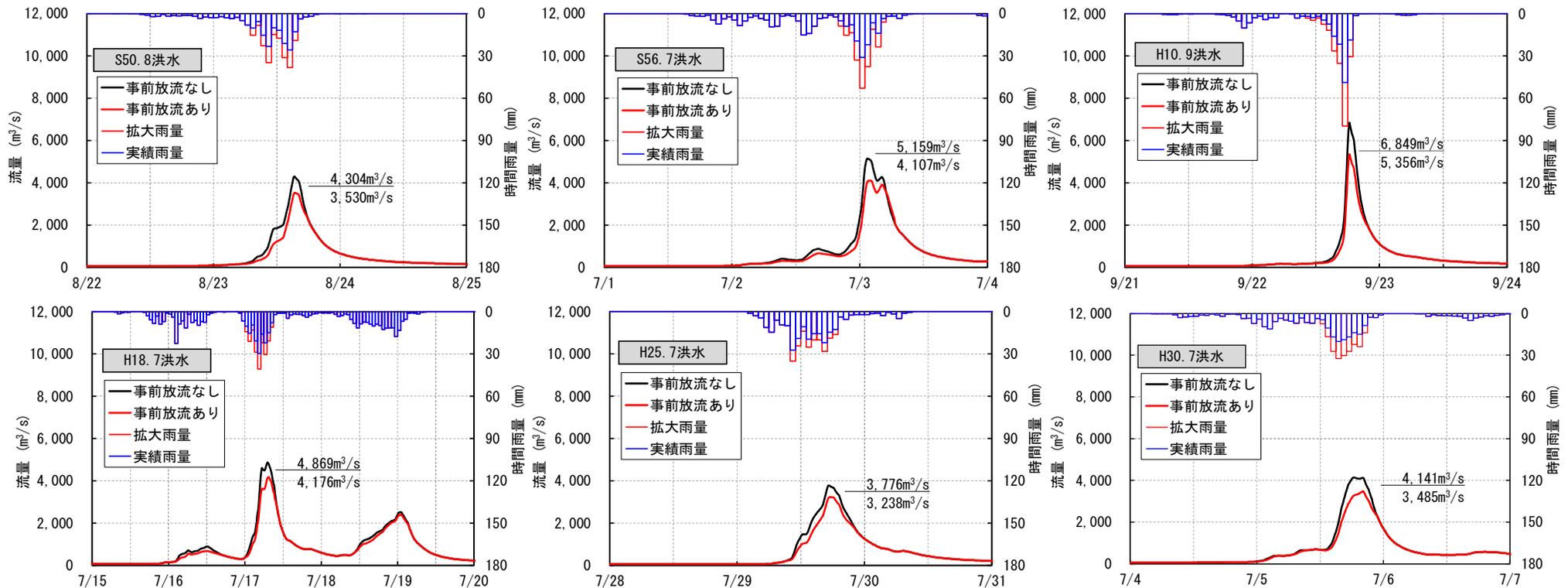
○手取川水系における治水協定を締結しているダムにおいて、事前放流により確保可能な容量を活用した洪水調節について、過去の主要洪水波形を用い、基準地点鶴来における流量低減効果を試算した。

○その結果、基準地点鶴来における事前放流による流量低減効果は約 $500\text{m}^3/\text{s}$ ～ $1,400\text{m}^3/\text{s}$ となった。洪水パターンによりピーク流量の低減効果に差があることを踏まえ、更なる流量低減効果の発現に向けた検討が必要である。

## 既存ダムの事前放流による効果（基準地点 鶴来）

条件		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		S50.8	S51.9	S56.7	H10.9	H16.10	H18.7	H25.7	H29.8	H29.10	H30.7	R4.8
基準地点最大流量	①事前放流なし	4,304	4,694	5,159	6,849	4,187	4,869	3,776	3,944	4,279	4,141	3,720
	②事前放流あり	3,530	3,775	4,107	5,356	3,322	4,176	3,238	3,197	3,629	3,485	2,900
低減効果①－②		774	919	1,053	1,493	865	693	538	748	650	655	821

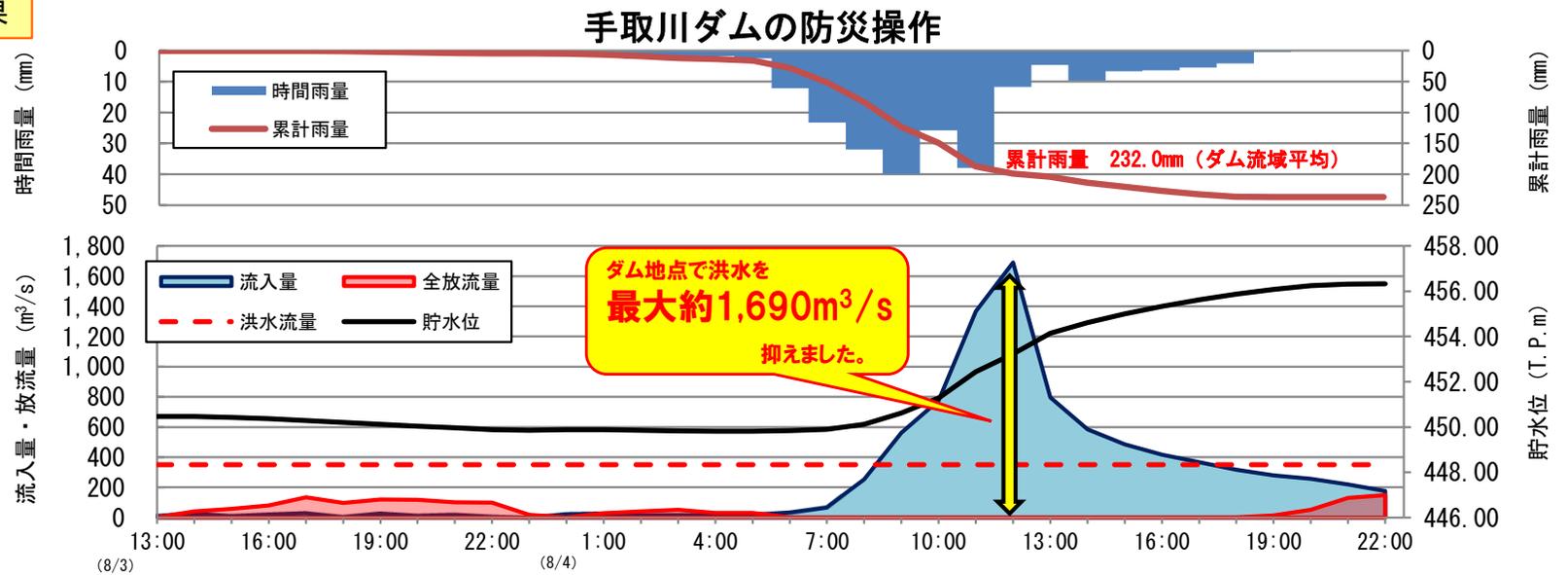
単位： $\text{m}^3/\text{s}$



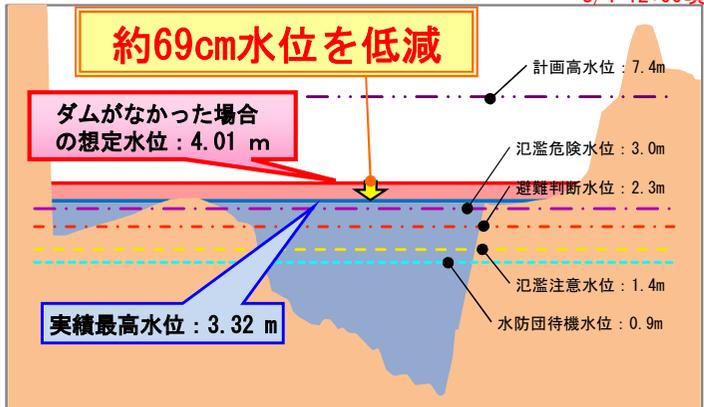
# 令和4年8月洪水時の手取川ダムによる水位低減効果

- 手取川流域で観測史上最大の降雨量及び流量を記録した令和4年（2022年）8月3～4日の前線による大雨では、手取川ダムにおいて最大約1,690m<sup>3</sup>/sの流入量を観測。手取川ダムの防災操作によって下流河川の水位低減を図り、下流の基準地点鶴来において水位を約69cm低減させ、流れのエネルギーを減少させる効果があったものと推測される。（手取川ダムの効果については、洪水発生後に金沢河川国道事務所のホームページ等で公表している）
- 今後とも、手取川ダムをはじめ、利水ダムを含む既存ダムの治水協定に基づく事前放流により、ダムの貯留効果を最大限発揮できるよう関係機関と連携して取り組んでいく。

## 令和4年8月洪水における手取川ダムの効果



## 手取川の水位 (基準地点鶴来 横断面) 【ピーク時】 8/4 12:00頃



## 基準地点鶴来付近



## 手取川ダムの貯水状況



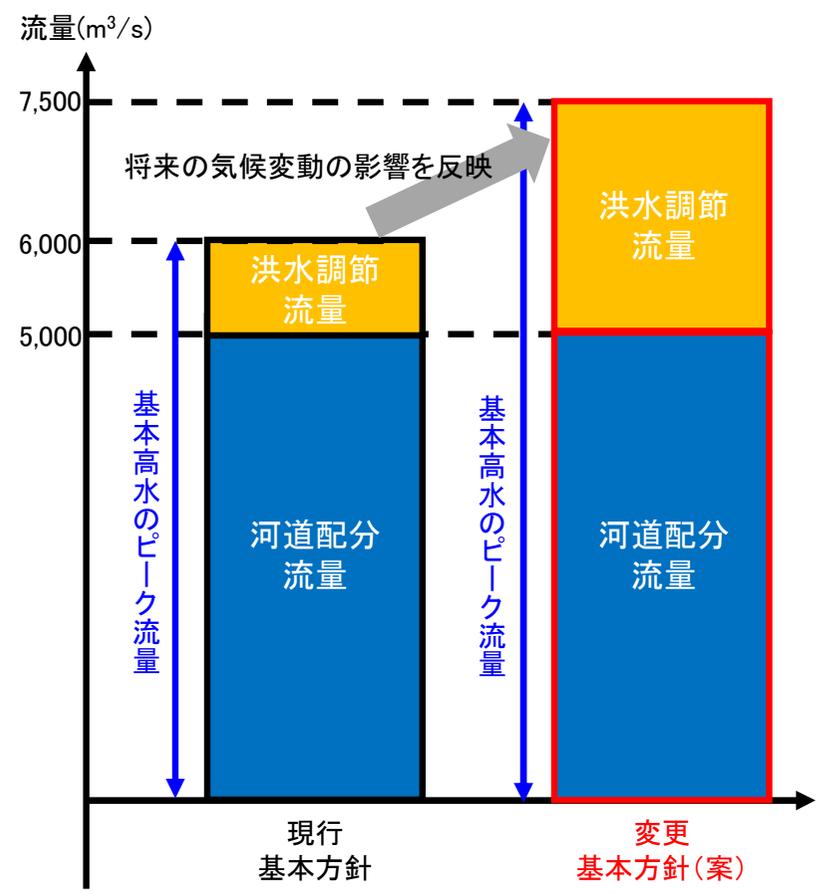
# 河道と洪水調節施設等の配分流量図

○ 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7,500m<sup>3</sup>/s（基準地点鶴来）を、洪水調節施設等により2,500m<sup>3</sup>/s調節し、河道への配分流量を基準地点鶴来において5,000m<sup>3</sup>/sとする。

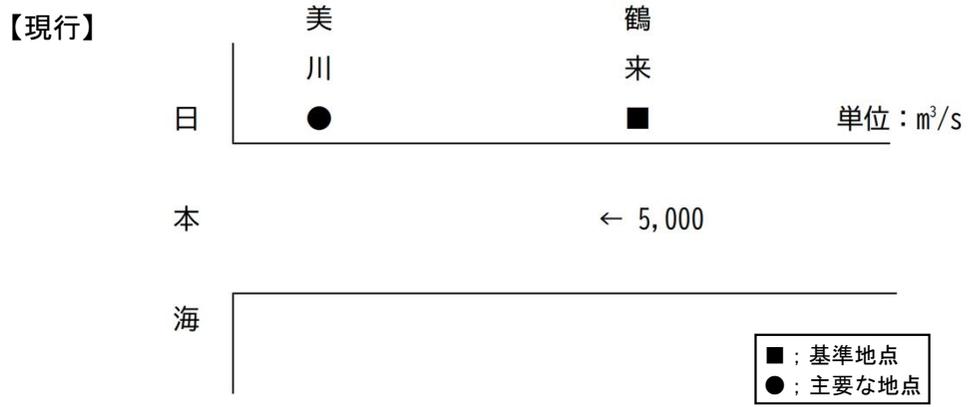
## 河道と洪水調節施設等の配分流量

● 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。

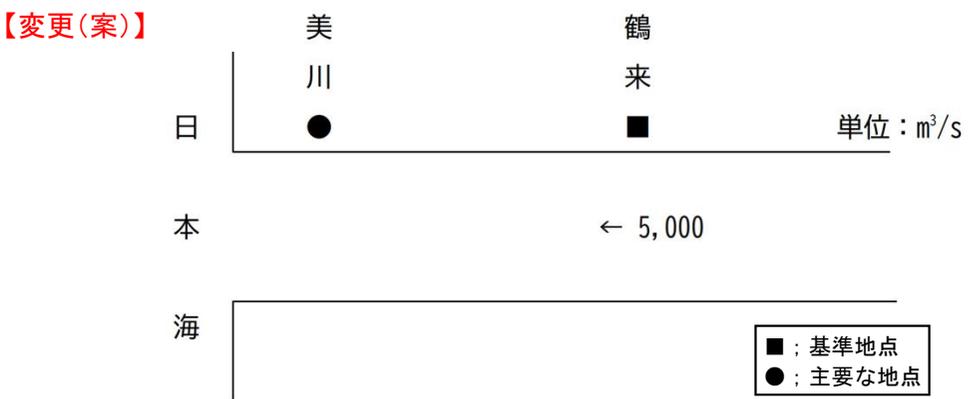
基準地点 鶴来



## 手取川計画高水流量図



	基本高水のピーク流量 (m <sup>3</sup> /s)	洪水調節施設による調節流量 (m <sup>3</sup> /s)	河道への配分流量 (m <sup>3</sup> /s)
鶴来	6,000	1,000	5,000



	基本高水のピーク流量 (m <sup>3</sup> /s)	洪水調節施設等による調節流量 (m <sup>3</sup> /s)	河道への配分流量 (m <sup>3</sup> /s)
鶴来	7,500	2,500	5,000

- 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。
- 手取川では、河道の流下能力評価の算出条件として、既往洪水（令和4年8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2m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0.29-0.59m、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

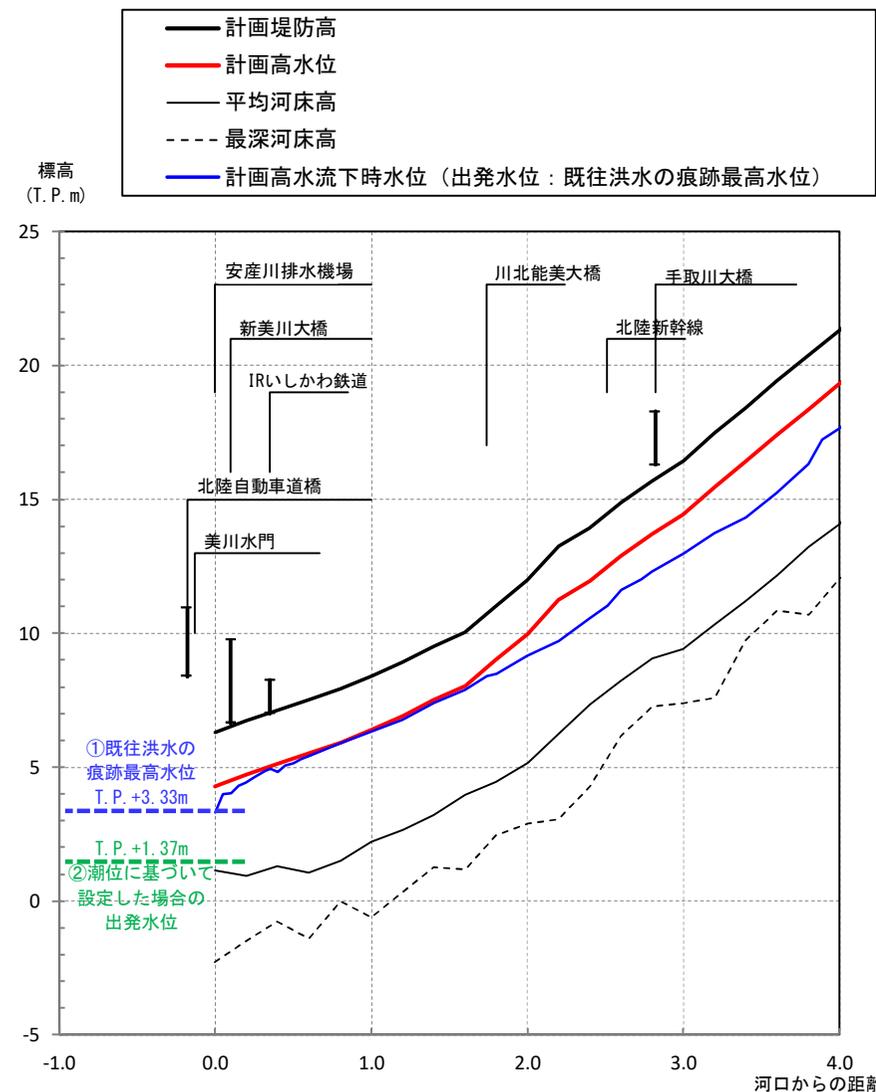


## 【手取川における海面水位上昇が出発水位に与える影響】

- ◆ 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。
  - 朔望平均満潮位+最大偏差+密度差 :  $0.503+0.425+0.012 = \text{T.P.} +0.94\text{m}$
  - 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)
  - 上記の 1 + 2 :  $\text{T.P.} +1.37\text{m}$
- ◆ 現行の出発水位（既往洪水の最高水位から設定） $\text{T.P.} +3.33\text{m}$ に対して2.0m程度低い値となっている。

## 手取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）	$\text{T.P.} +3.33\text{m}$
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	$\text{T.P.} +1.37\text{m}$



手取川水位縦断面図

## ④集水域・氾濫域における治水対策

○国（国土交通省）では、流域における土砂・洪水氾濫対策、及び土石流・流木対策及び地すべり対策を推進している。  
 ○石川県（土木部砂防課）では、土石流が発生するおそれのある溪流において砂防堰堤等を整備することで、土砂・流木を捕捉し下流への土砂の流出を防ぐ取組を実施している。

■流域における土砂・洪水氾濫対策、土石流、流木対策及び地すべり対策による土砂流出抑制



なかやまこたに  
**① 中山小谷砂防堰堤**  
 土石流対策として、砂防堰堤整備を推進

おぞがわ  
**② 尾添川第3号砂防堰堤**  
 下流域の治水安全度の向上を図るため、土砂調節機能の高い砂防堰堤整備を推進

さるばな  
**③ 猿花上流砂防堰堤改築**  
 既設砂防堰堤の老朽化対策と合わせ調節機能を強化し、堰堤の改築を推進

なかのがわ  
**④ 中ノ川砂防堰堤群改築**  
 既設砂防堰堤の老朽化対策と合わせ調節機能を強化し、堰堤群の改築を推進

あかいわ  
**⑤ 赤岩砂防堰堤群改築**  
 大規模土砂崩壊に伴う土砂流出対策として、赤岩堰堤砂防群の改築を推進

じんのすけだに  
**⑧ 基之助谷上流砂防堰堤群改築**  
 階段式石積み砂防堰堤(既設)の機能回復により山腹斜面の崩壊抑制及び安定化を推進

べつとうだに  
**⑨ 別当谷砂防堰堤群上流域改築**  
 階段式砂防堰堤(既設)の機能回復により山腹斜面の崩壊抑制及び安定化を推進

**⑥ 手取川水系砂防堰堤補強**  
 既設砂防堰堤の老朽化対策及び土砂調節機能の強化として、牛首川にて市ノ瀬砂防堰堤の改築を推進

やなぎだに  
**⑦ 柳谷中流砂防堰堤群**  
 柳谷中流部の溪岸崩壊地の侵食防止、土石流の捕捉・減勢させるため砂防堰堤整備を推進

じんのすけだに  
**⑩ 基之助谷地すべり対策**  
 地すべり土塊の移動抑制対策として地下水浸透・排除のため排水トンネル整備を推進

# 集水域・氾濫域における治水対策

- 国（林野庁）では、流域における国有林の森林整備・保全対策、及び民有林直轄治山事業を実施している。
- 金沢水源林整備事務所では、森林の整備保全にかかわる取組を実施している。
- 石川県（農林水産部森林管理課）では、森林保全・整備を実施している。

## ■手取川・梯川流域における国有林の森林整備・保全対策の実施状況について



国有林野施業実施計画			
事業区分	加賀森林計画区		
	計画期間 (R4年度～R8年度)		R4年度実績
治山	溪間工	2 箇所	0 箇所
	山腹工	5 箇所	2 箇所
	保安林整備	30 ha	7 ha
森林整備	間伐	155 ha	0 ha
	更新(造林)	21 ha	0 ha
	保育(下刈)	3 ha	0 ha
	(除伐)	10 ha	0 ha
	林道(改良)	20 m	0 m



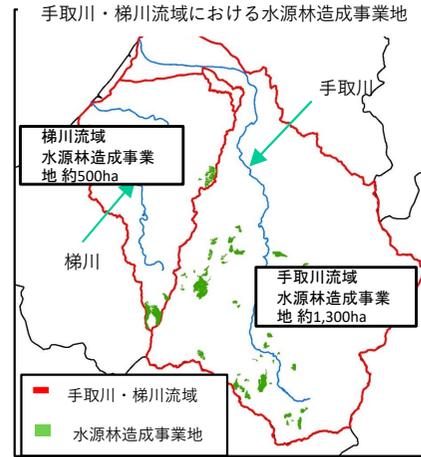
【治山：山腹工（法枠工）】



【森林整備：間伐】

## ■水源林造成事業による森林の整備保全

- 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、樹木の成長や下層植生の繁茂を促し、森林土壌等の保水力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。



## ■手取川流域における民有林直轄治山事業の実施状況等について



民有林直轄治山事業  
手取川地区  
事業期間昭和56年度～令和11年度(49年間)  
計画事業内容 溪間工 80基 山腹工15.58ha  
R4年度末施工済み 溪間工 67基 山腹工13.51ha



【湯の谷上流部】



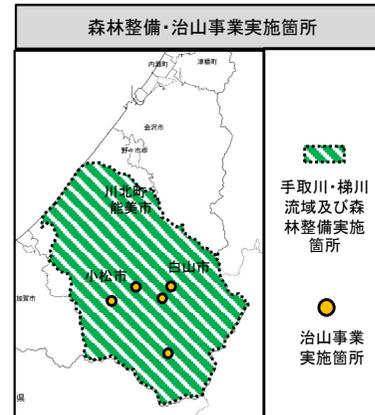
【溪間工】



【山腹工】

## ■森林保全・整備の実施

- 森林の防災・保水機能を適切に発揮するため、間伐・植栽・下刈り等の森林整備及び河川の上流域等における治山施設の整備等を行い、水源涵養機能の発揮及び流木の抑制や土石流・山腹崩壊の防止等を図り、流域治水の取組等と連携して対策を推進する。



森林整備・治山事業実施箇所の例



森林整備(間伐)箇所(小松市西俣地内)



森林整備(下刈り)箇所(小松市連代寺町地内)



治山事業箇所(白山市尾添地内)

- 能美市では、雨水貯留浸透施設として調整池、校庭貯留、透水性舗装の整備を実施している。
- 白山市では、市街地における浸水対策として、雨水排水路整備を実施している。

■雨水貯留施設（調整池）

- 一級河川手取川の支川「西川」沿いの住宅地に調整池を整備
  - ・ 旧保育園を解体し、新たに調整池を整備
  - ・ 既設調整池の隣接市有地に、調整池を増設



■雨水貯留、浸透施設の整備（透水性舗装整備による浸水対策）

- 石川県エコ・リサイクル製品に認定された透水性のある舗装材を使用し、敷地内に舗装する工事に対し一部補助
- 雨水の流出抑制により河川の負担軽減を図る



能美ふるさとミュージアム  
保水・透水性インター  
ロッキングブロック



福島親水公園  
瓦廃材利用透水性樹脂舗装



九谷陶芸村  
瓦廃材利用保水性舗装

■雨水貯留施設（校庭貯留）

- 局地的豪雨の頻発により浸水被害が多発していることを踏まえ、地方公共団体が主体となり流域対策を実施し、総合的な治水対策を推進
  - ・ 河川への雨水の流出を抑制するための雨水貯留施設として、小中学校の敷地を活用した校庭貯留施設を整備

■整備箇所① 浜小学校グラウンド（能美市中町）

整備年度：平成16年度  
貯留量：160m<sup>3</sup>



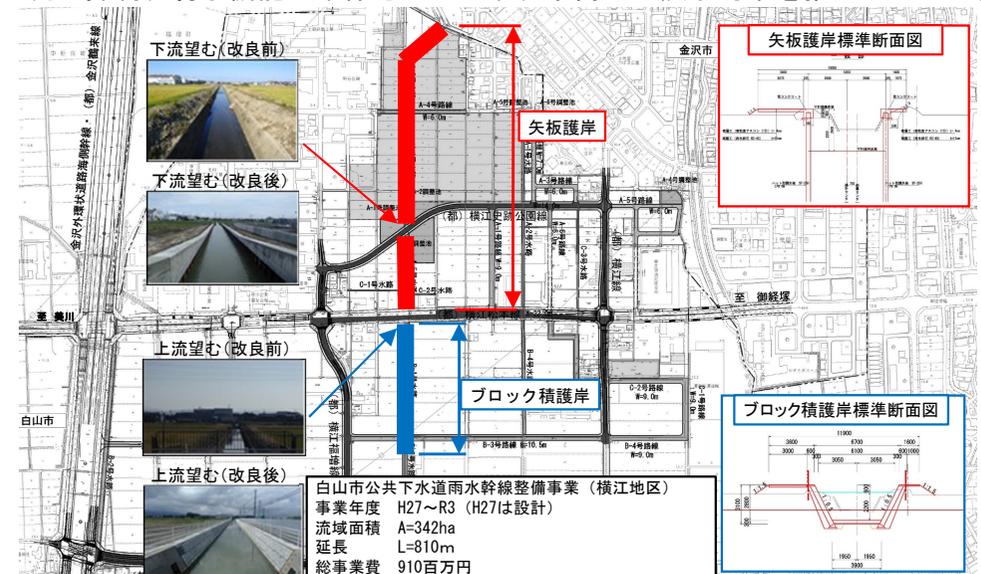
■整備箇所② 根上中学校テニスコート（能美市浜町）

整備年度：平成16年度  
貯留量：30m<sup>3</sup>



■雨水排水路整備（市街地における浸水対策）

- 白山市では、市街地の浸水対策として、雨水幹線・雨水排水路の整備や調整池の設置とともに、透水性舗装の施工や雨水貯留・浸透施設の設置などにより、雨水の流出抑制、湧水機能が確保されるよう、市街地の浸水対策を推進している。



# 集水域・氾濫域における治水対策 氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策

- 手取川・梯川流域治水協議会では、手取川流域に位置する市町に加え、手取川の氾濫域に含まれ、手取川流域に隣接する犀川流域の金沢市及び野々市市も構成自治体となって、田んぼダム等、流域治水の取り組みを行っている。
- 野々市市では、雨水貯留機能の強化として、田んぼダム、透水性舗装、調整池の整備を実施している。また、雨水幹線の改修による流下能力の向上を図る取組や、「流域治水」に関する情報発信も行っている。

## ■雨水貯留機能の強化（田んぼダム、透水性舗装整備、調整池）

- ・田んぼダムは、水田等の農地に降った雨水を一時的に貯留しながら時間をかけて排水することにより、下流域における急激な増水を抑制する対策。
- ・令和4年に、稲作中の3箇月間に田んぼダム実証実験を行い、効果を確認。
- ・田んぼダムの本格実施に向け、農地の所有者や耕作者の理解・協力を得られるよう、支援を検討中。
- ・野々市市の管理する歩道の改良、修繕及び占用埋設物の舗装復旧などにおいて、透水性のある舗装（開粒度アスコン）で整備することで、雨水の流出を抑制し、河川の負担軽減を図る。

実証実験中の説明看板



**ちょいちょい田んぼダム**  
田んぼの貯水機能を活かし治水対策を！  
連絡先/野々市市土木課 ☎076-227-6023



二日市徳用線歩道修繕工事（令和4年度施工）  
事業延長 L=150m  
歩道幅員 W=3.5m（舗装幅員W=2.3~2.65m）  
事業概要 開粒度アスコン A=420㎡

郷町1号調整池  
（平常時）



↓  
（貯留状況）



## ■雨水幹線の改修（押野雨水2号幹線）

位置図：野々市市の位置を示す地図。

平面図：雨水幹線の改修区間を示す地図。色分けされた区間あり。

標準断面図：表面被覆工の断面図。

市街地浸水状況：2018.8.16の市街地浸水状況の2枚の写真。

【表面被覆工の概要】  
既設雨水幹線の壁面に表面被覆（ポリマーセメントモルタル塗布）を施し粗度係数を低減することで、流下能力を向上させる。  
布設替えと比較し、安価で工期の短縮が可能。

＜凡例＞  
・令和2年度施工 青  
・令和3年度施工 赤  
・令和4年度施工 緑

## ■「流域治水」について、チラシの配布やホームページで情報を発信

流域治水の目的、行政の取組例、家庭や企業ができる取組例をチラシの配布やホームページで情報を発信。  
（チラシは、新築や分譲など土地開発される方に配布）

「流域治水」へのご協力をお願いします！

近年のゲリラ豪雨など局地的豪雨の増加や流域の都市化に伴い、河川が本来の居住地を浸する被害が全国的に増加しています。このような状況から、国では、水害を軽減させるため、**国が定めた治水のあり方**（国、道、河、企業、住民等）が他業種、治水対策に取り組みを促す「流域治水」を推進してまいります。

野々市市においても、関係者の皆様と力を合わせて「流域治水」に取り組んでいくことから、ご協力をお願いいたします。

行政（石川県・野々市市）の取組例  
・河川改修、雨水幹線整備  
・市有施設の貯留施設整備  
・一定規模以上の土地開発に調整池設置を指導  
・都市化調整区域の保全  
・ハザードマップの公表（全戸配布・Web） など

ご家庭や企業ができる取組例  
□雨水流出の抑制対策  
・雨水貯留施設  
・透水性舗装  
・貯留タンク  
・雨水浸透ます  
・雨水浸透管 など

□維持できる効果の一例  
□住宅等の浸水被害を低減、軽減  
□流出する雨水を削減するため、草木の浸水被害の抑制などの負担軽減  
□雨水を貯留することによる水質の保全  
□公園等に貯留施設を設置して利用  
□雨水の利用による上下水道料金の節約

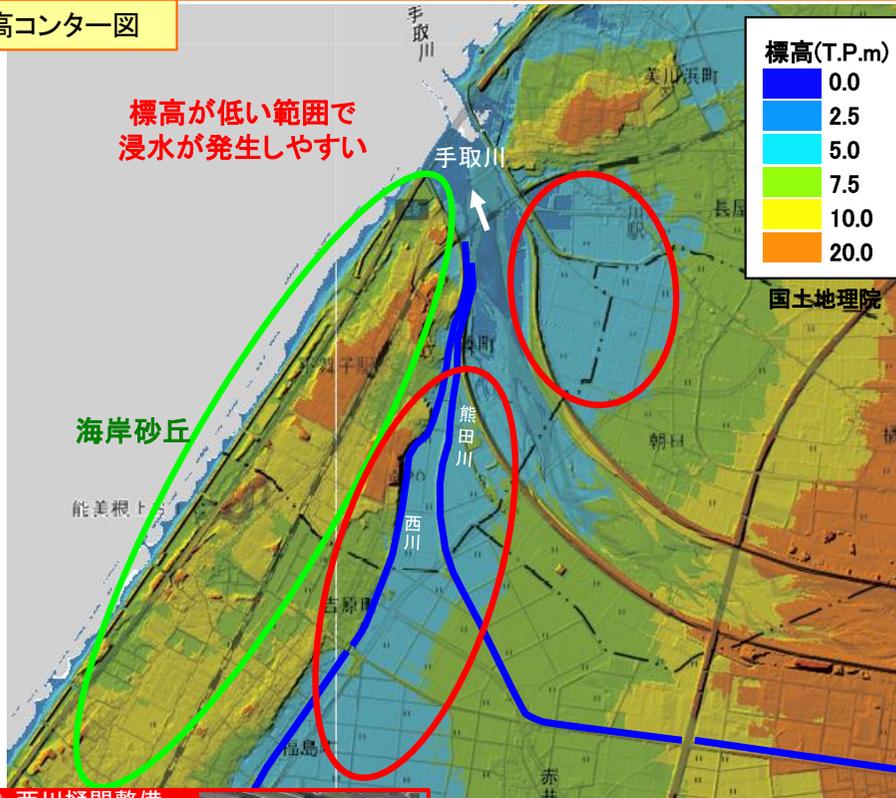
□土地利用・住まい方の工夫など  
・宅地のかま上げ  
・住宅の高床化  
・電気設備のかま上げ  
・止水板の設置 など

お問い合わせ先  
●治水対策に関すること 野々市市 土木課建設課 電話 076-227-6023 E-mail kensochi@city.nyanoshi.lg.jp  
●土地開発に関すること 土木課開発住宅課 電話 076-227-6087 E-mail kenchi@city.nyanoshi.lg.jp

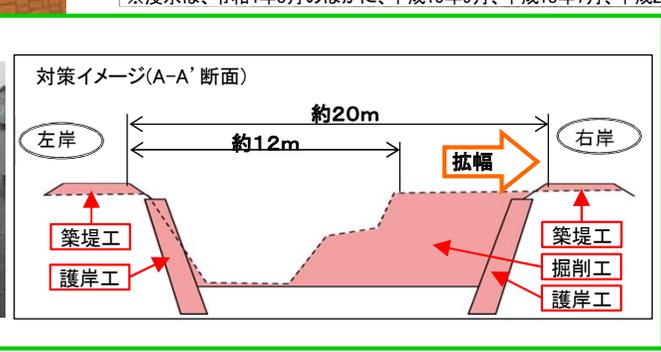
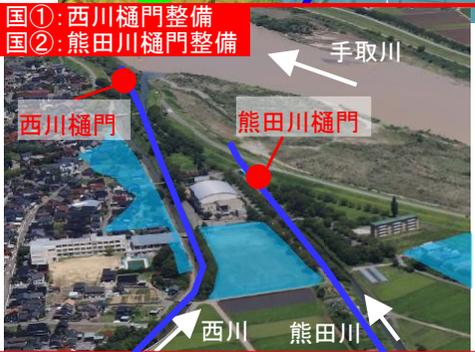
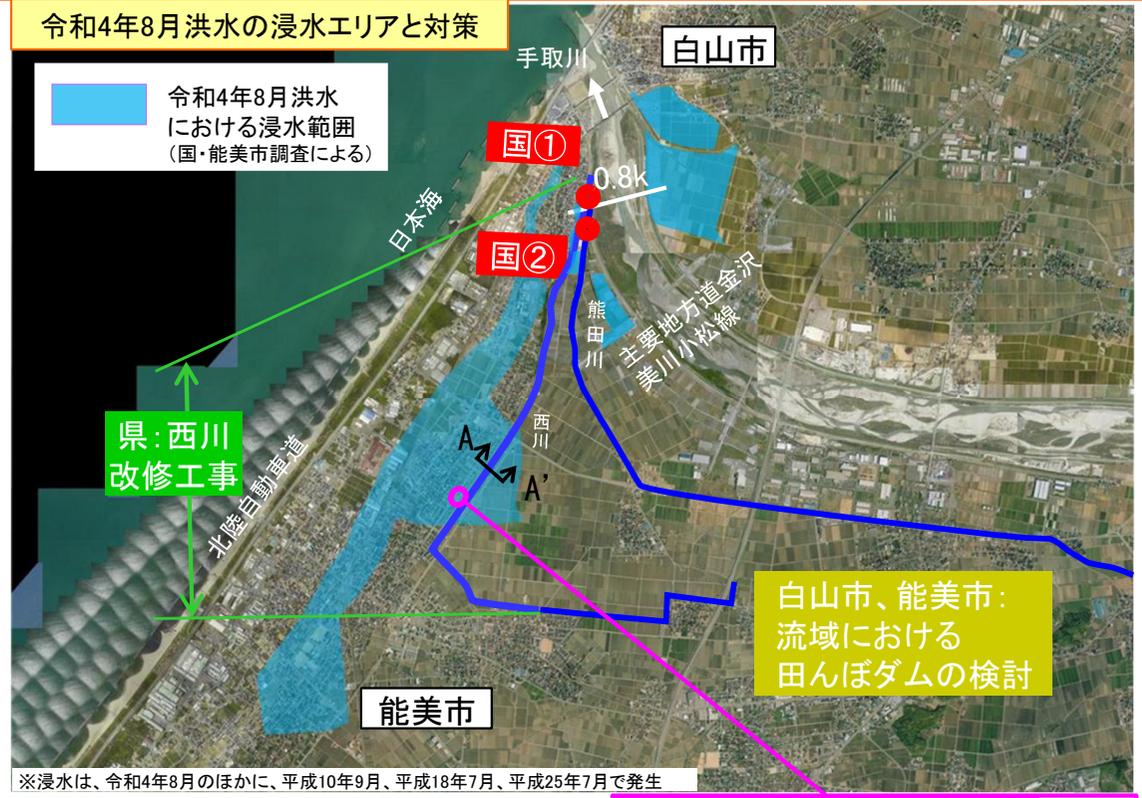
2023.12.現在

- 手取川左岸では、海岸砂丘の背後を流れる左支川の西川、熊田川沿川で低平地となっており令和4(2022)年8月など沿川で浸水被害が発生している。
- 度重なる浸水被害の発生を踏まえ、沿川の能美市、白山市及び支川管理者である石川県、合流する手取川の管理者である国が連携して、浸水被害の防止、軽減に向けた取り組みを実施している。
- 具体的には、国では手取川の流下能力確保と支川西川・熊田川への背水を防ぐため樋門整備を実施中。石川県では西川で河道拡幅を行い、流下能力の向上と水位低下を図っている。
- 沿川自治体の能美市は雨水排水調整池を整備し、雨水流出の抑制と内水被害の軽減を図るほか、白山市及び能美市で田んぼダムの検討を行うなど流域治水の取り組みを実施することとしている。

標高コンター図



令和4年8月洪水の浸水エリアと対策

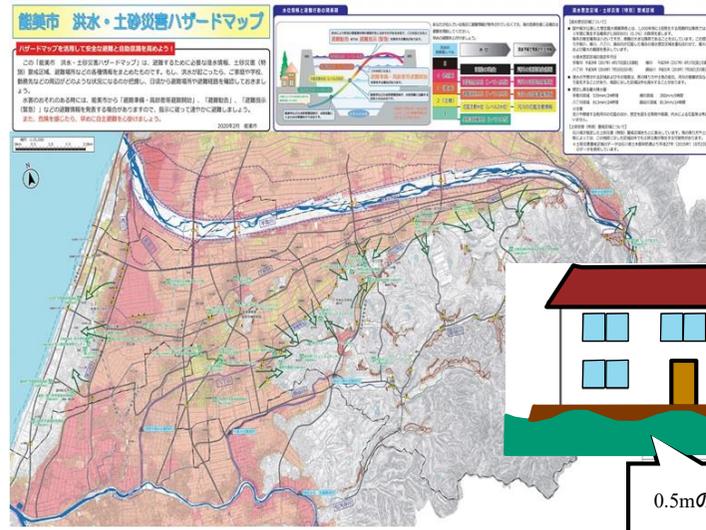


# 集水域・氾濫域における治水対策 被害対象を減少させるための対策

- 能美市は、河川氾濫時の住宅の被害軽減を図るために、宅地嵩上げに対する助成を実施している。
- 川北町では、手取川氾濫時の被害軽減を図るために、電気設備のかさ上げに取り組んでいる。

## ■宅地嵩上げに対する助成

- ・ 洪水ハザードマップの浸水深0.5m以上の区域において、住宅の新築・改築に伴う宅地の嵩上げに関する工事に対し一部補助
- ・ 河川の氾濫時に住宅の被害軽減を図る



宅地嵩上げのイメージ

出典：気候変動を踏まえた水災害対策検討小委員会（第1回）より

## ■電気設備のかさ上げ

- ・ 災害等が発生した場合に、川北町役場庁舎の非常電源が浸水するのを防ぐことを目的として実施
- ・ 平成28年度、川北町役場に設置



○国（国土交通省）では、命を守るための迅速かつ的確な避難行動のための取組として、手取川・梯川流域タイムラインやマイ・タイムラインに関わる取組を実施している。また、命を守るための水防活動の取組として、国・県・市町が連携した水防訓練や要配慮者利用施設による避難確保計画の作成に向けた支援を実施している。

### ■命を守るための迅速かつ的確な避難行動のための取組

#### ■「手取川・梯川流域タイムライン」の取組

○令和3年5月に災害対策基本法が見直され、避難勧告・避難指示が一本化。災害対策基本法第36条第1項により定めた国土交通省防災業務計画が同年10月に改定され、避難情報に着目した水害対応タイムラインを複数の市区町村を対象とした「流域タイムライン」に見直すこととなった。

#### タイムラインに規定する行動

- 数日前からのWEB会議による危機感の共有
- 当日の洪水予報・水位到達情報、水防警報の発表・伝達
- 氾濫の恐れ、氾濫の発生・切迫に関する情報伝達（ホットライン）
- 流域警戒ステージ
- 排水ポンプ車の配備等

#### ■マイ・タイムラインの作成

マイ・タイムラインの普及に向けて、マイ・タイムライン検討ツール「逃げキッド」を用いて各種講習会等で広報を実施。



#### 【実施事例】

- ・日時：令和4年7月11日（月）
- ・対象：白山市立美川中学校2年生137名
- ・内容：手取川の概要、マイ・タイムラインの作成

#### ■マイ・タイムラインの作成（行政関係者向け講習会）

金沢河川国道事務所では、一般の方へ「マイ・タイムライン」を作成指導している（今後、作成指導する）行政関係者を対象に、作成指導又は講習をするうえで参考となる情報を共有するため講習会を実施。



#### 【実施概要】

- ・日時：令和3年7月13日（火）
- ・場所：能美市防災センター
- ・内容：マイ・タイムラインの意義や重要性、住民等に説明するポイント、「逃げキッド」の使い方

### ■命を守るための水防活動の取組

#### ■国・県・市町が連携した水防訓練の取組

本格的な台風期を前に、国・県・市が連携した水防訓練を実施。

日時：令和4年5月28日（土）9：30～12：00  
場所：川北町朝日地先水辺の楽校西部拠点（手取川右岸2.2km付近、手取川大橋下流）  
参加者：石川県内から15機関、150名  
※水防連絡会の構成機関のほか、金沢市、津幡町、志賀町、輪島市、石川県建設コンサルタント協会、消防団等が参加。  
目的：本格的な台風期に備えるための、水防技術の研鑽と継承



積み土のう工実施状況



月の輪工実施状況



シート張り工実施状況

#### ■要配慮者利用施設による避難確保計画の作成に向けた支援を実施

要配慮者利用施設の避難確保計画作成に係る講習会

日時：令和2年2月6日（木）14：00～16：00  
場所：白山市民交流センター【はくさんホール】5階大会議室  
参加者：金沢河川国道事務所、石川県土木部河川課、白山市



<会場の様子>

## ⑤河川環境・河川利用についての検討

- 手取川水系では、魚類相、鳥類相等の顕著な経年的な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。
- 河道掘削等の河川整備の実施に当たっては、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、手取川水系の動植物の良好な生息・生育・繁殖環境の保全・創出を図る。
- 動植物に関する近年の調査結果や蓄積したデータを踏まえ、各区分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。
- 正常流量は、白山合口堰堤下流の河川水の伏没・還元を踏まえて、過去の同時流量観測結果から、上流からの伏没量が最大となる3.3k地点において、維持流量を下回らないように設定した。
- 流水の正常な機能を維持するために必要な流量(正常流量)について、白山合口堰堤下流の同時流量観測データによる河川水の伏没・還元状況の把握、及び動植物の生息地又は生育地の状況、景観、水質等に関する検討を行い、新たに中島地点においてかんがい期(3月20日～9月10日)概ね49m<sup>3</sup>/s、非かんがい期(9月11日～3月19日)概ね28m<sup>3</sup>/sを設定する。

- 魚類の確認種数は、手取川では経年的に増加傾向にあり、手取川ダムでは経年的に概ね同程度であった。
- 鳥類の確認種数は、手取川及び手取川ダムで経年的に概ね同程度であった。
- 植物群落は、近年、カワラヨモギ-カワラハハコ群落、アキグミ群落等の在来植物群落が減少している一方、ハリエンジュ群落等の外来植物群落は増加している。
- 年間平均気温は、近年、上昇傾向が見られるが、水温は現在のところ明確な変化傾向はみられない。
- 平成15年(2003年)の河川整備基本方針策定以降、魚類、鳥類の外来種数に大きな変化は見られないが、植物群落は外来植物群落が増加している。
- 気候変動の影響が顕在化している状況や温暖化の影響も踏まえ、官学が連携して水理・水文等や生息・生育・繁殖環境に係る観測を継続的に行い、温暖化に対する流域の降雨流出や洪水流下特性、降雨・降雪・融雪量、水循環等の変化、河川生態系等への影響の把握・予測に努め、施策の充実を図る。

### 魚類相の変遷

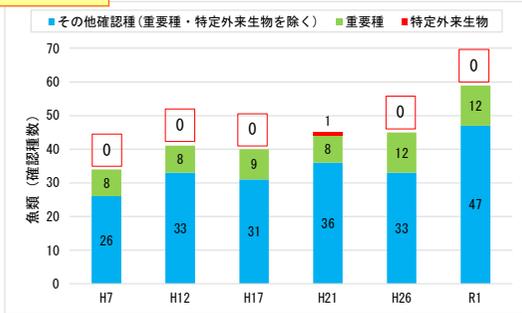


図 魚類の確認種数の経年変化(手取川)

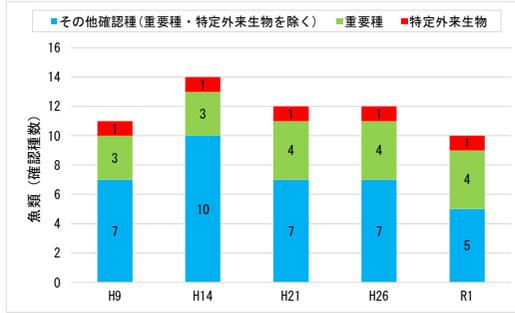


図 魚類の確認種数の経年変化(手取川ダム)

### 鳥類相の変遷

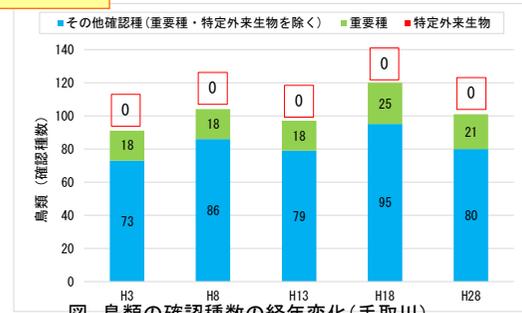


図 鳥類の確認種数の経年変化(手取川)

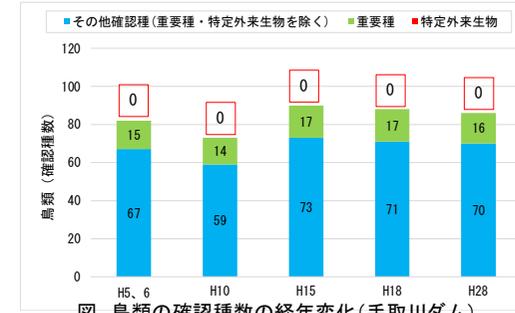


図 鳥類の確認種数の経年変化(手取川ダム)

### 河道内の植物群落の変遷

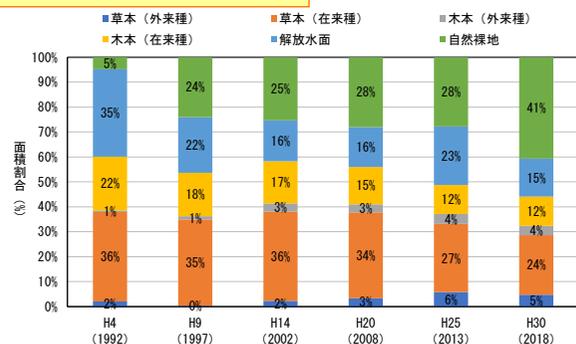


図 陸域の植生群落の経年変化(手取川)

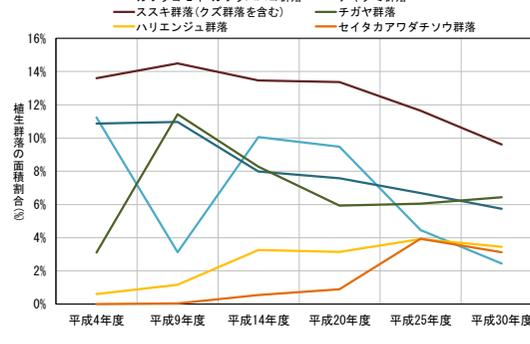


図 主な在来植物・外来植物群落の経年変化(手取川)

### 気温・水温の経年・経月変化

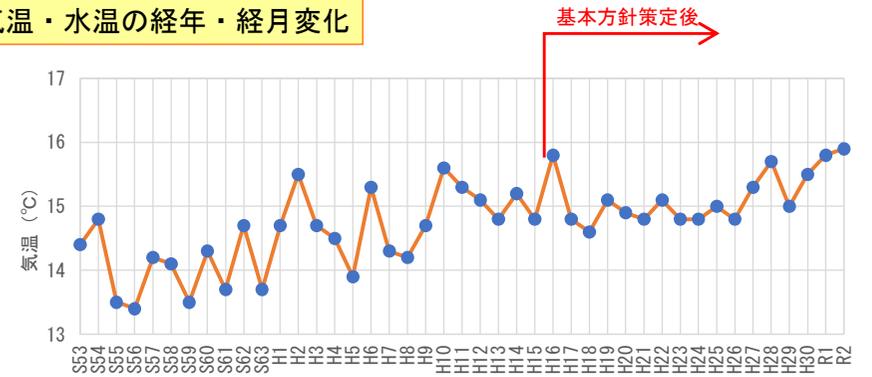


図 年間平均気温の変化(気象庁金沢観測所)

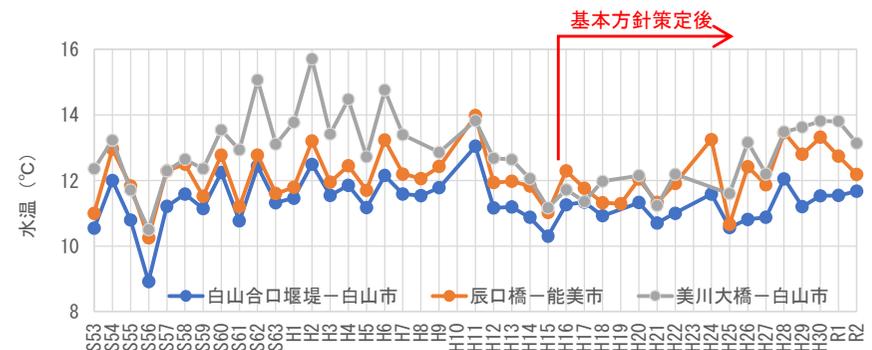


図 年間平均水温の経年変化(気象庁金沢観測所)

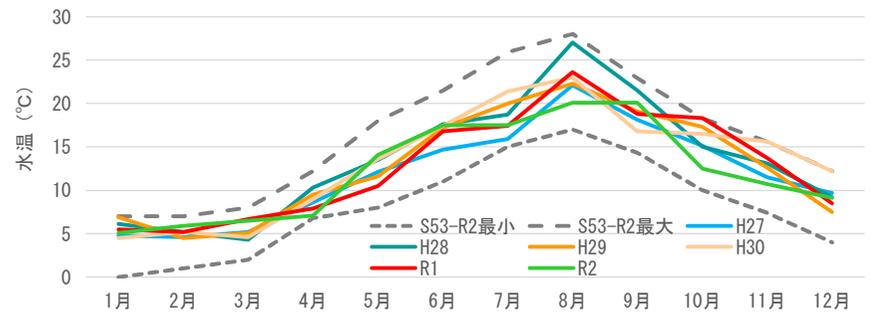
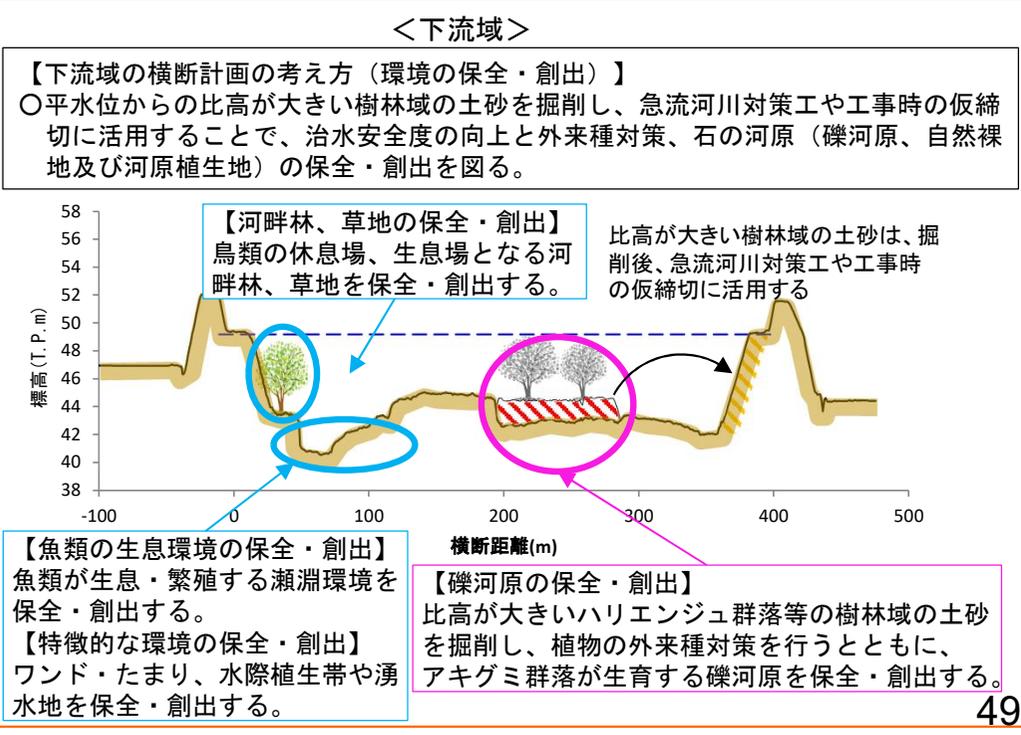
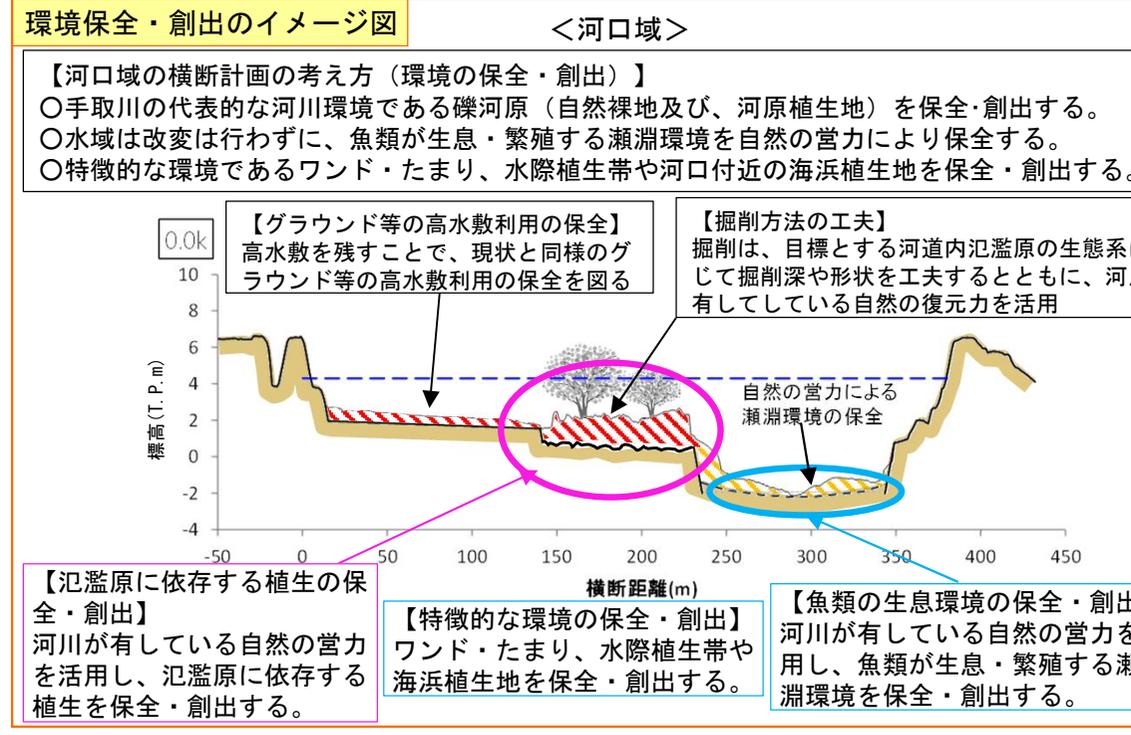
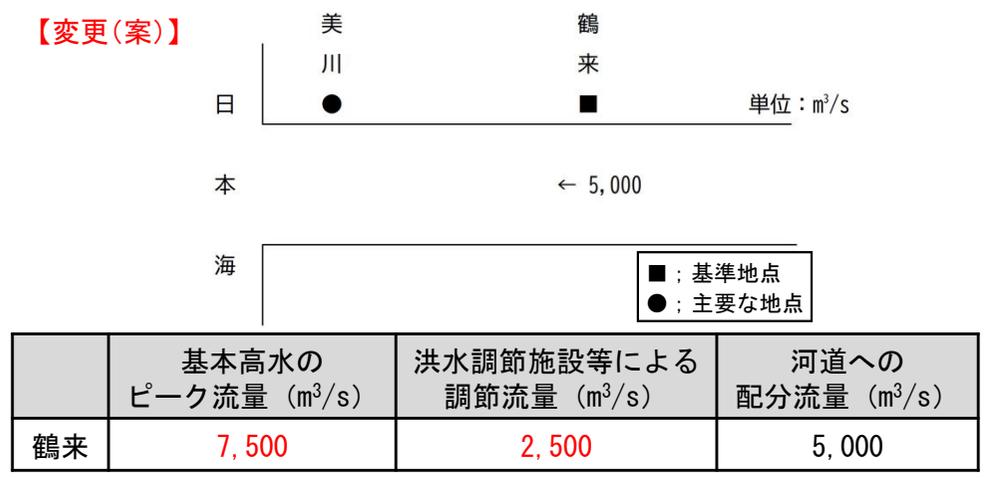
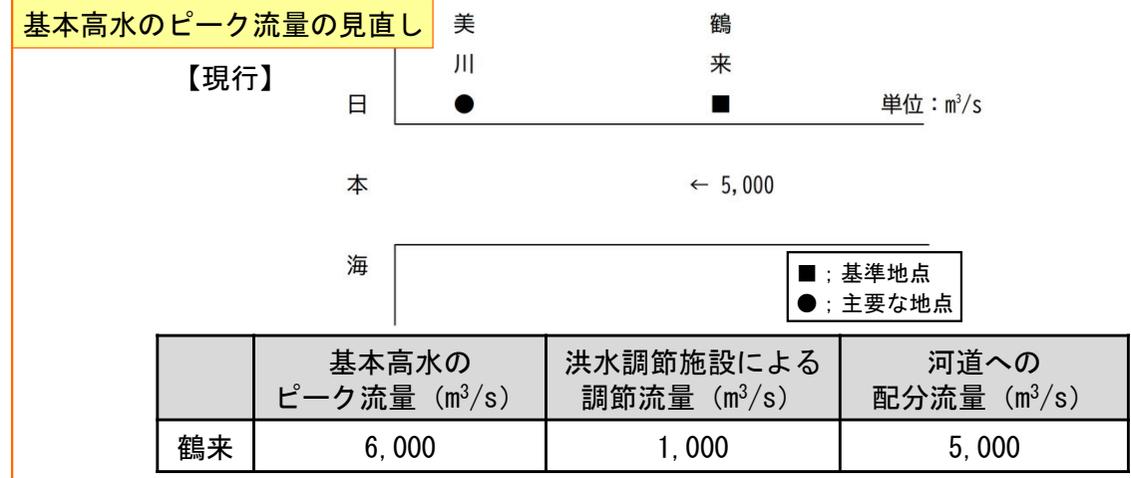


図 水温(辰口橋)の経月変化

- 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7,500m<sup>3</sup>/s（基準地点鶴来）を、洪水調節施設等により2,500m<sup>3</sup>/s調節し、河道への配分流量を基準地点鶴来において5,000m<sup>3</sup>/sとする。
- 河道掘削に際しては、魚類の生息環境となる瀬淵環境等の保全のため、上下流一律で画一的河道形状を避けるなどの工夫を行い、掘削後もモニタリングを踏まえた順応的な対応を行う。また、比高が大きい樹林域の土砂を掘削することにより樹林化を抑制するとともに、手取川の代表的な河川環境である礫河原（自然裸地及び河原植生地）を保全・創出する。さらに、ワンド、湧水地等の良好な環境を有する区間においてはこれらを保全する。



- 河川環境情報図を見える化した「河川環境管理シート」をもとに、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【河口域】

### 【現状】

- 西川、熊田川合流点より河口では、潮の干満の影響を受けて水位や流速が変化する感潮域となっている。
- 河道内には礫河原が広がり、礫河原で典型的に見られるカワラヨモギ-カワラハハコ群落が分布し、コアジサシ、カワラバッタが生息・繁殖している。水域は礫河床で瀬・淵が分布し、アユ等が生息・繁殖している。また、ワンド・たまりが存在し、キタノメダカやテナガエビ等の生息環境となっている。
- ハマボウフウ等の海浜植生地が存在し、イソコモリグモの生息場となっている。

### 【目標】（基本方針本文）

- 絶滅危惧種のイカルチドリやコアジサシ、カワラバッタ等が生息・繁殖し、カワラヨモギ-カワラハハコ群落が分布する礫河原の保全・創出を図る。
- アユ等の魚類が生息・繁殖環境とする瀬・淵環境や、絶滅危惧種のキタノメダカをはじめ、テナガエビ等が生息環境とするワンド・たまり、水際植生帯の保全・創出を図る。
- 絶滅危惧種のイソコモリグモの生息場となっている海浜植生地の保全・創出を図る。

※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【下流域】

### 【現状】

- 白山合口堰堤から天狗橋までの約2.5kmの区間は、両側から山が迫る丘陵区間となっている。
- それより下流側は周囲に水田地帯が広がる扇状地となっており、流路は複列化し網状区間となっている。
- 陸域ではイカルチドリ、コアジサシやカワラバッタ等が生息・繁殖する礫河原、オオヨシキリ等が生息・繁殖するヨシ原、カワヤナギ等の河畔林等が本川の河道内に広く分布する。
- 中州や高水敷に分布するアキグミ群落にはクロツヤヒゲナガコバナカミキリが生息・繁殖している。
- 外来種であるハリエンジュ群落が近年増加傾向にある。
- 水域ではアユ、ウグイ等の魚類が生息・繁殖する瀬淵環境が形成されており、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。
- 1.0k付近に存在する湧水由来の細流には湧水に依存するトミヨが生息している。
- 14k付近の支川の礫河床はサクラマス、サケの産卵場となっている。

### 【目標】（基本方針本文）

- 陸域では、絶滅危惧種のイカルチドリやコアジサシ、カワラバッタ等が生息・繁殖する礫河原の保全・創出を図る。
- オオヨシキリ等が生息・繁殖するヨシ原、絶滅危惧種のクロツヤヒゲナガコバナカミキリが生息・繁殖するアキグミ群落等の河畔林等の保全・創出を図る。
- アユ、ウグイ等の魚類が生息・繁殖する瀬・淵環境や、絶滅危惧種のキタノメダカをはじめ、テナガエビ等が生息・繁殖するワンド・たまり、水際植生帯の保全・創出を図る。
- 絶滅危惧種のトミヨが生息する湧水由来の細流の保全・創出を図る。
- サクラマス及びサケの産卵場となっている支川の瀬・淵環境の保全を図る。

- 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【中流域】

### 【現状】

- 手取川ダムから白山合口堰堤までの中流域は、河岸段丘が発達する小起伏山地となっており、峡谷状のため川幅は狭い。
- 陸域では、山付きの崖地にイワタバコ等の植物が生育・繁殖し、キセキレイやカワガラス等の鳥類やカジカガエル等の両生類が岩・礫の河原で生息・繁殖している。
- 水域では、カジカ等の魚類が生息・繁殖環境とする連続した瀬・淵が形成されており、手取川ダム下流の淵に重要種のエビモの生育環境となる緩流域が存在する。

### 【目標】（基本方針本文）

- キセキレイやカワガラス等の鳥類やカジカガエル等の両生類が生息・繁殖している礫河原の保全・創出を図る。
- カジカ等の魚類が生息・繁殖する瀬・淵やエビモの生育環境となる淵の緩流域の保全・創出を図る。

## 現状と目標設定【上流域】

### 【現状】

- 手取川の源流域から三ツ谷川合流点付近までは、高標高域よりダケカンバ等の高山性灌木林、オオシラビソ等の常緑針葉樹林、ブナ等の落葉広葉樹林が広がる山岳区間である。
- 白山を中心とした大起伏山地の急峻な地形が特徴で、陸域には重要種であるハクサンコザクラをはじめ様々な高山植物が生育する。
- 陸域ではオシドリやヤマセミ等の鳥類やカワネズミ等が生息・繁殖する。
- 水域ではタカハヤやニッコウイワナ等の魚類が生息・繁殖する連続した瀬・淵が形成されている。

### 【目標】（基本方針本文）

- オシドリやヤマセミ等の鳥類、カワネズミが生息・繁殖する溪畔林の保全・創出を図る。
- タカハヤ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・創出を図る。

- 手取川の特徴である礫河原を維持しながら、多様な生物の生息・生育環境となる瀬・淵等を保全・創出することが必要である。
- 0.0k付近は感潮域で礫河原が広く分布、注目種が多く生息する区間となっており、河口域の河川整備の目標とする。（代表区間）
- 1.0k付近は、重要な生息環境である海浜植生地が存在しており、保全の対象とする。（保全区間）

### 河川環境区分1:河口域 (河口～西川・熊田川合流点 -1.0k～1.0k)

#### a) 生息場の多様性の評価(大セグメントの中央値に基づき評価)

距離標(空間単位:1km)		-1	0
大セグメント区分	セグメント1		
河川環境区分	区分1		
典型性	1. 低・中葦草地	△	△
	2. 河辺性の樹林・河鮮林	△	△
	3. 自然裸地	△	△
	4. 外来植物生育地	△	×
	5. 水生植物叢	△	○
	6. 水際自然度	△	△
	7. 水際の複雑さ	△	△
	8. 連続する瀬と淵	△	△
	9. ワンド・たまり	○	○
	10. 湛水域	-	-
	11. 干潟	-	-
	12. ヨシ原	-	-
生息場の多様性の評価値		1	3

- 海浜植生地
- 礫河原
- 水際植生帯
- 瀬・淵環境
- ワンド・たまり

#### b) 生物との関わりの強さの評価

距離標(空間単位:1km)		-1	0
大セグメント区分	セグメント1		
河川環境区分	区分1		
重要種数	魚類(H24)	6	6
	底生動物(H23)	7	7
	植物(H16)	2	2
	鳥類(H22)	7	7
	両・爬・哺乳(H21)	11	13
	陸上昆虫類(H17)	11	13
重要種全体合計		11	35
特徴づける種(注目種)と依存する種(注目種)の生息場	アユ	60	60
	連続する瀬と淵	△	△
	イカルチドリ※2	△	△
	自然裸地	△	△
	カワラバタ※2	△	△
昆虫		△	△
生物との関わりの強さの評価値		0	0

魚類: 礫河床に産卵する種を選定。  
鳥類: 手取川の景観を代表する礫河原で繁殖する種を選定。  
昆虫: 手取川の景観を代表する礫河原で繁殖する種を選定。

- 代表区間
- 保全区間

#### 【河口域の現状】

- 西川、熊田川合流点より河口では、潮の干満の影響を受けて水位や流速が変化する感潮域となっている。
- 河道内には礫河原が広がり、礫河原で典型的に見られるカワラヨモギ-カワラハハコ群落分布し、コアジサシ、カワラバタが生息・繁殖している。水域は礫河床で瀬・淵が分布し、アユ等が生息・繁殖している。また、ワンド・たまりが存在し、キタノメダカやテナガエビ等の生息環境となっている。
- ハマボウフウ等の海浜植生地が存在し、イソコモリグモの生息場となっている。

#### 【環境の保全・創出の方針】

- イカルチドリやコアジサシ、カワラバタ等が生息・繁殖し、カワラヨモギ-カワラハハコ群落分布する礫河原の保全・創出を図る。
- アユ等の魚類が生息・繁殖する瀬・淵環境や、キタノメダカやテナガエビ等が生息環境とするワンド・たまり、水際植生帯の保全・創出を図る。
- イソコモリグモの生息場となっている海浜植生地の保全・創出を図る。

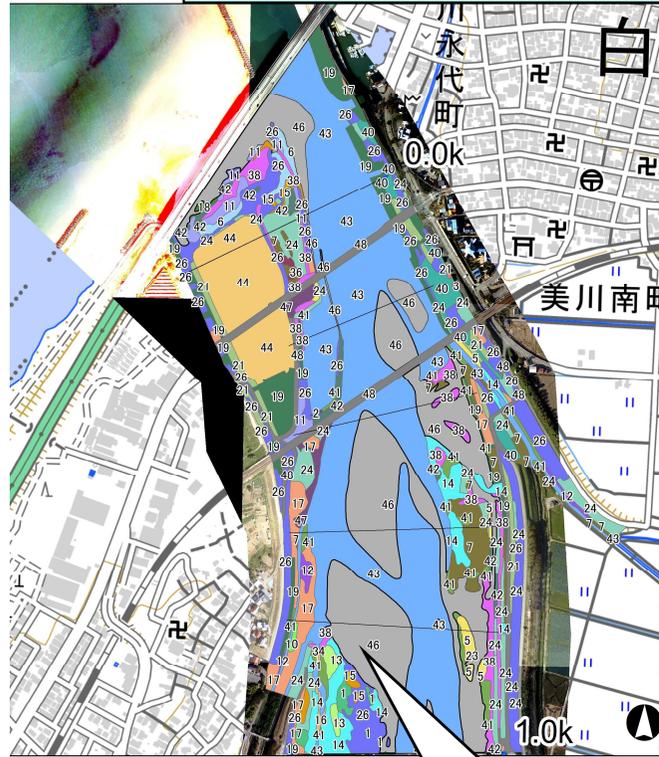


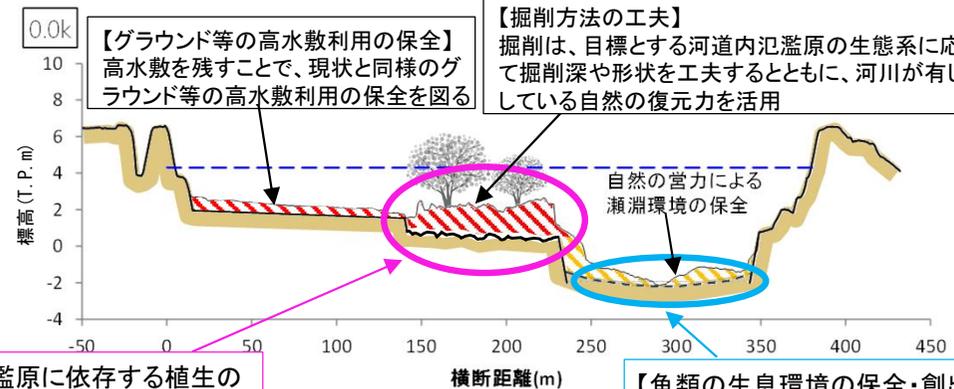
図 河口域の植生

礫河原、瀬・淵環境が分布する

#### 環境保全・創出のイメージ図 <河口域>

##### 【河口域の横断計画の考え方(環境の保全・創出)】

- 手取川の代表的な河川環境である礫河原(自然裸地及び、河原植生地)を保全・創出する。
- 水域は改変は行わずに、魚類が生息・繁殖する瀬・淵環境を自然の営力により保全する。
- 特徴的な環境であるワンド・たまり、水際植生帯や海浜植生地を保全する。



##### 【掘削方法の工夫】

- 掘削は、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

- 【グラウンド等の高水敷利用の保全】  
高水敷を残すことで、現状と同様のグラウンド等の高水敷利用の保全を図る
- 【氾濫原に依存する植生の保全・創出】  
河川が有している自然の営力を活用し、氾濫原に依存する植生を保全・創出する。
- 【特徴的な環境の保全・創出】  
ワンド・たまり、水際植生帯や海浜植生地を保全・創出する。
- 【魚類の生息環境の保全・創出】  
河川が有している自然の営力を活用し、魚類が生息・繁殖する瀬・淵環境を保全・創出する。

1 アネギ群落	11 カゼウサーオハコ群落	18 コウボムギ群落	36 ムクノキ-エノキ群落	46 自然裸地
2 イタハギ群落	12 カムフラ群落	19 コウボムギ群落	37 メヒシパーエノコ群落	47 人工裸地
3 イタドリ群落	13 カワヤナギ群落	20 シバ群落	38 メリケンカカヤ群落	48 道路
4 オオイヌタデ-オオウツキ群落	14 カワヤナギ群落(低木林)	21 ススキ群落	39 ヨシ群落	
5 オオトバムグラ群落	15 カワラヨモギ-カワラハハコ群落	22 セイタカアワダチソウ群落	40 ヨモギ-メドハギ群落	
6 オギ群落	16 キシュウズメノエ群落	23 チガヤ群落	41 開放水面	
7 オニグルミ群落(低木林)	17 クズ群落	24 ホガキノササ群落	42 公園-グラウンド	
		25	43	
		26	44	
		27	45	

- 手取川の特徴である礫河原を維持しながら、多様な生物の生息・生育環境となる瀬・淵等を保全・創出することが必要である。
- 3.0k付近は、礫河原が広く分布し、注目種が多く生息する区間となっており、下流域の河川整備の目標とする。（代表区間）
- 1.0k付近、14.0k付近は、湧水地、支川等の重要な生息環境が存在しており、保全の対象とする。（保全区間）

### 河川環境区分2: 下流域(1.0k~16.0k)

アキグミ群落 礫河原 水際植生帯 瀬・淵環境

a) 生息場の多様性の評価(大セグメントの中央値に基づき評価)

距離標(空間単位:1km)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
大セグメント区分	セグメント1															
河川環境区分	区分2															
典型性	1. 低・中草草地	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
陸域	2. 河辺性の樹林・河畔林	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
水際域	3. 自然裸地	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
水際域	4. 外来植物生育地	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
水際域	5. 水生植物帯	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
水際域	6. 水際の自然度	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
水際域	7. 水際の複雑さ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
水域	8. 連続する瀬と淵	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
水域	9. ワンド・たまり	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
水域	10. 湧水地	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
汽水	11. 干潟	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
汽水	12. ヨシ原	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
生息場の多様性の評価値	6	4	7	4	3	5	3	5	2	3	3	1	3	3	3	0

ワンド・たまり、湧水地 ヨシ原

### b) 生物との関わり強さの評価

距離標(空間単位:1km)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
大セグメント区分	セグメント1															
河川環境区分	区分2															
重要種数	魚類(R1)	9														8
重要種数	底生動物(R2)	4														1
重要種数	植物(H29)	5	1			2	1	3	2	2	1				4	
重要種数	鳥類(H28)	6	8	5	2	6	2	2	3	3	3	2	2		2	3
重要種数	鳥・鹿・哺乳(R3)	1						3			1	1				
重要種数	陸上昆虫類(R4)	9			1		7							6	6	3
重要種数	重要種全体合計	34	9	8	5	3	6	11	6	3	6	3	10	17	7	3
個体数1つと採得する生息場の	アユ	7														3
特徴づける種(注目種)の	連続する瀬と淵	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△
特徴づける種(注目種)の	サクラマス	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△
特徴づける種(注目種)の	連続する瀬と淵	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△
特徴づける種(注目種)の	サク	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△
特徴づける種(注目種)の	連続する瀬と淵	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△
特徴づける種(注目種)の	イカルチドリ	6	11		4	1	21		4	3	5	1				
特徴づける種(注目種)の	自然裸地	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
特徴づける種(注目種)の	コアシサシ	2	2													
特徴づける種(注目種)の	自然裸地	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
特徴づける種(注目種)の	カワラバタ	2														
特徴づける種(注目種)の	自然裸地	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
特徴づける種(注目種)の	クロツツヒゲナガコバネカミキリ※2	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△
特徴づける種(注目種)の	アキグミ群落	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△
生物との関わり強さの評価値		3	3	7	7	7	4	7	1	0	6	0	3	3	0	0

- 1 アキグミ群落
- 2 イタチハギ群落
- 3 イタドリ群落
- 4 イヌコリヤギ群落
- 5 オオミズタテオウツクシ群落
- 6 オキ群落
- 7 オニシシガサ群落
- 8 オグルミ群落
- 9 オグルミ群落(低木林)
- 10 オグルミ群落(低木林)
- 11 カゼウチノオハコ群落
- 12 カムクラ群落
- 13 カワヤギ群落
- 14 カワヤギ群落(低木林)
- 15 カワラミギキリ群落
- 16 キョウフスズメタビ群落
- 17 クズ群落
- 18 コウリト構築物
- 19 シナガサ群落
- 21 シバ群落
- 22 シシ群落
- 23 スズ群落
- 24 セイカワダ群落
- 25 タチヤギ群落
- 26 タギ群落
- 27 ツルハシ群落
- 28 ヌルデアアケミシ群落
- 29 ヌルデアアケミシ群落(低木林)
- 30 ネコヤギ群落
- 31 ノイロ群落
- 32 ハリエンジュ群落
- 33 ヒメムシオオアレチノギ群落
- 34 ミヤマカワハシ群落
- 35 ムノキエノキ群落
- 36 マダ群落
- 37 ミシバエ群落
- 38 ママユイ群落
- 39 ママユイ群落
- 40 マリノカサ群落
- 41 ヨシ群落
- 42 ヨモギメノギ群落
- 43 人工裸地
- 44 公園・グラウンド
- 45 構築物
- 46 自然裸地
- 47 道路
- 48 開放水面

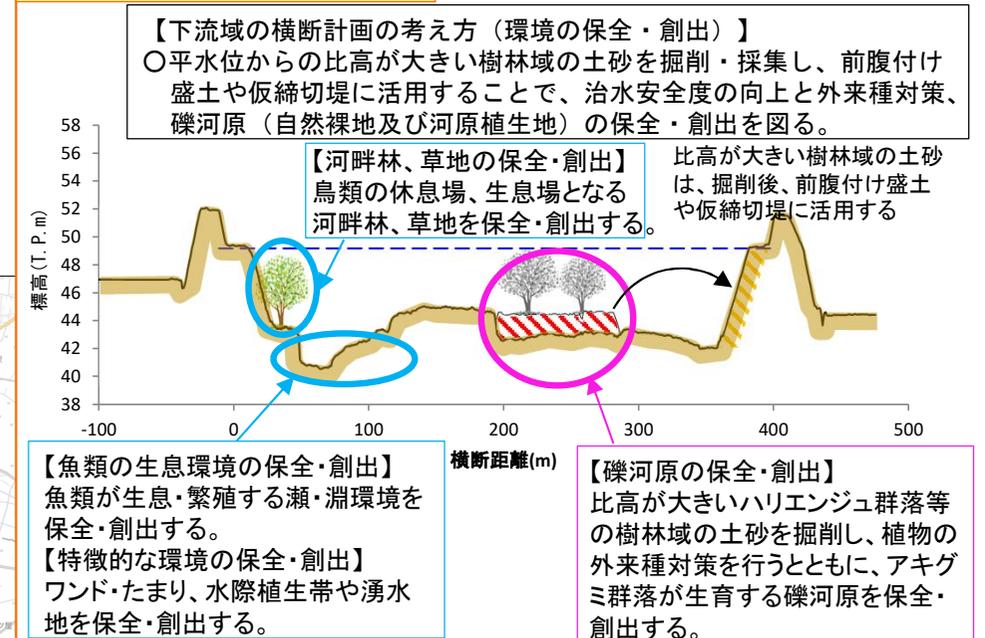
【下流域の現状】

- 礫河原が広がり、イカルチドリ、コアシサシ、カワラバタ等が生息・繁殖している。礫河原にはアキグミ群落分布し、クロツツヒゲナガコバネカミキリの生息場となっている。河道内にはカワヤナギ等の河畔林、イネ科高草地等が見られる。
- 水域ではアユ、ウグイ等が生息・繁殖する瀬淵環境が形成されており、ワンド・たまりも見られる。
- 1.0k付近の湧水地はトミヨの生息場、14.0k付近の支川はサクラマス、サケの産卵場となっている。

【環境の保全・創出の方針】

- イカルチドリやコアシサシ、カワラバタ等が生息・繁殖する礫河原やオオヨシキリ等が生息・繁殖するヨシ原、クロツツヒゲナガコバネカミキリが生息・繁殖するアキグミ群落等の河畔林等の保全・創出を図る。
- アユ、ウグイ等の魚類が生息・繁殖する瀬・淵環境や、キタノメダカやテナガエビ等が生息・繁殖するワンド・たまり、水際植生帯、トミヨが生息する湧水由来の細流の保全・創出を図る。
- サクラマス及びサケの産卵場となっている支川の瀬・淵環境の保全を図る。

### 環境保全・創出のイメージ図 <下流域>

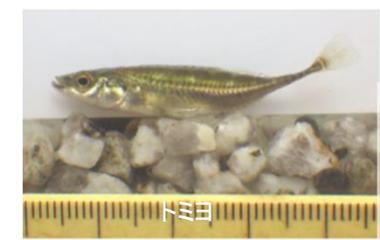


トミヨが生息する湧水地

下流域には広く礫河原が分布する(下図の灰色範囲)



図 下流域の植生

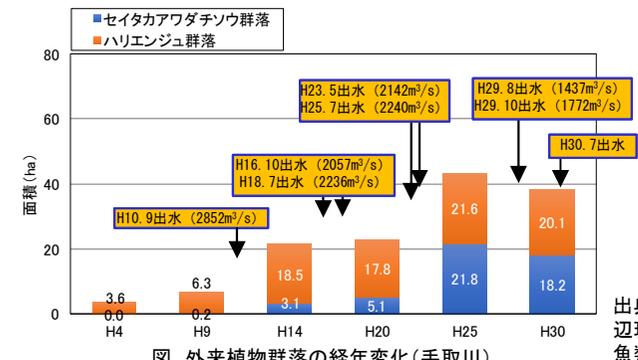


- 白山を源流とする手取川は、その多雨多雪の気候と豊かな自然から清冽で良好な水質と豊富な水量を誇っており、手取川に回帰するサケ、サクラマス、シロウオ(スベリ)の遡上に加え、清水が湧きだす下流域の支川にはトミヨ(ハリンコ)が生息しており、広域的な生態系ネットワークの観点からも重要な地域である。
- 手取川流域の大部分を占める白山市全域は、3億年の歴史を持ち、世界的にも稀な低緯度に位置する豪雪地帯である地域の地質や地形的な価値や地域の活動が認められ、白山手取川ジオパークとして2023年にユネスコ世界ジオパークに認定され、流域内には地域の大地の物語と自然、そして人々との関わりを体感できるジオサイトが多数設定された。支川の湧水地である白山美川伏流水群サイトは、地域住民の生活の一部として親しまれると共に、まちづくりグループである「美川自然人クラブ」は、湧水地に生息するトミヨ(ハリンコ)をシンボルとして本川と支川(やすまるがわ)、それを取り巻く環境の保全活動を行っている。本川では秋季に開催されるサーモンフィッシング(サケ釣り大会)を楽しむ観光客が来訪していることに加え、春季に「スベリ漁(伝統漁法)」で水揚げされるシロウオは、動き回る生魚をそのまま食する「踊り食い」が地域で親しまれており、手取川の特産品として期待される。このように、ジオパークの貴重な資源である魚類を地域住民が活用し地域振興に取り組んでいる。
- 今後は、サケやトミヨ等の産卵場所の保全・創出に加え、支川と本川の移動連続性による生態系ネットワークを、治水面と整合を図りつつ実施し、白山手取川ジオパーク推進協議会と連携を図りながら地域経済の活性化やにぎわいの創出を図る。



- 平成15(2003)年の現行河川整備基本方針策定以降、高水敷や中州でハリエンジュ群落等の外来植物群落が増加したことから、分布拡大対策を実施している。
- 植物の特定外来生物は、オオカワヂシャ、オオキンケイギク、オオハンゴンソウが確認されており、オオキンケイギクに対しては結実前に草刈を実施し分布拡大抑制に努めている。また、分布が拡大しているハリエンジュ群落の再繁茂対策として、樹林化した中州の切り下げや伐採後の土壌の天地返し等の対策を試行的に行っていく。
- 魚類においては、手取川では特定外来生物のオオクチバスが平成21(2009)年度に確認されているが、それ以降、確認されていないことから、手取川には定着していないと考えられる。一方で、手取川ダムでは増加傾向にあるため、個体数低減や繁殖抑制等の駆除対策を検討していくとともに、引き続きモニタリングを行う。
- 外来種、特に特定外来生物の生息・生育・繁殖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等連携して適切に対応することを明確化する。

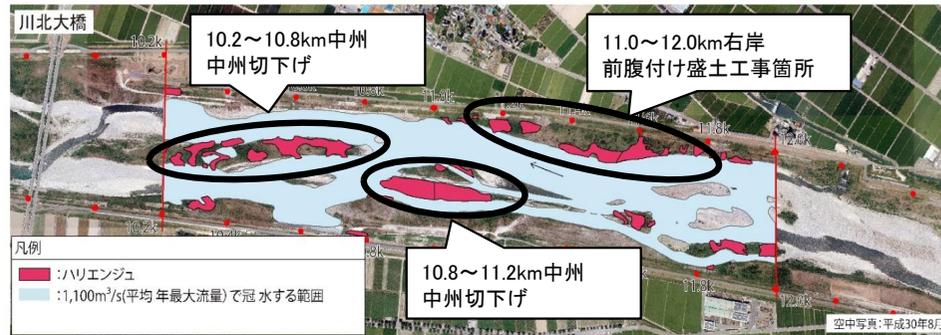
## 外来植物群落の経年変化について



出典:平成30・31年度水辺現地調査(環境基図・魚類)外業務報告書

## 外来植物群落の対応

ハリエンジュが繁茂する10.2~10.8k 及び10.8~11.2k の中州を切り下げること、再繁茂抑制効果が得られるとともに、次世代のアキグミの生育場が創出できると考えられる。



出典:令和2年度手取川・梯川水辺現地調査(底生動物)業務報告書

図 1,100m³/s(平均年最大流量)で冠水する範囲とハリエンジュの分布

伐採及び除根後に、天地返し(根系を含む土壌層を、さらにその下の土壌の層と入れ替える)を行い、光を遮断することで、再繁茂を抑制する対策を試行的に実施・検証をする。

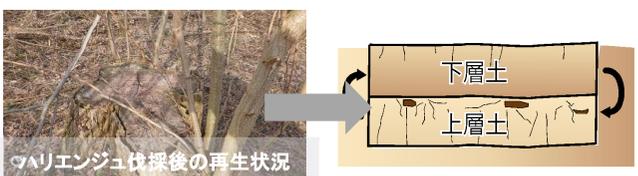


図 再繁茂抑制工(天地返し)

増加傾向にあるハリエンジュ群落を抑制し、アキグミ群落の生育場を創出する。



図 アキグミ群落とハリエンジュ群落の経年変化

## 魚類(外来種)の経年変化について

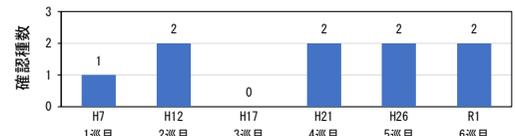
手取川ではこれまで0~2種の外来種が確認されている。そのうち、特定外来生物に指定されている種はオオクチバスである。オオクチバスは4巡目調査(平成21年度)で確認されたのみであり、手取川には定着していないと考えられる。一方で、手取川ダムでは1巡目調査(平成9年度)からダム湖内で増加傾向にあるため、個体数低減や繁殖抑制等の駆除対策を検討している。

表 手取川の魚類(外来種)の経年変化

No.	種名	生活型	河川水辺の国勢調査実施年度						外来生物法	外来種環境省BL
			H7	H12	H17	H21	H26	R1		
1	カラドジョウ	淡								総合対策/その他
2	ブラウントラウト	淡	●	●		●	●	●		産業管理/一
3	ニジマス	回,淡		●						産業管理/一
4	オオクチバス	淡				●	●	●	●	特定 総合対策/緊急対策
合計			1種	2種	0種	2種	2種	2種	1種	4種

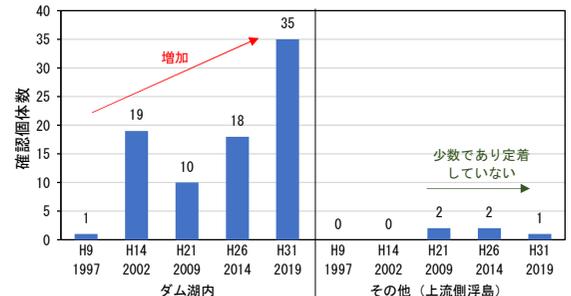
注1) 種名及び分類、並び順は河川水辺の国勢調査生物種リスト(令和元年度)に従った。  
 注2) 生活型は、原則として「平成7年度版 河川水辺の国勢調査生物種目録」(1995,財団法人リバーフロント整備センター編)に従った。  
 淡: 純淡水魚 海: 汽水・海水魚 回: 回遊魚 ? : 生活型不明

■外来種の選定基準とカテゴリー  
 外来生物法: 特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律 平成16年法律第78号  
 特定: 特定外来生物  
 環境省BL: 「我が国の生態系等に被害を及ぼすおそれのある外来種リスト(生態系被害防止外来種リスト)」の公表について(お知らせ)(平成27年3月26日)  
 表記順→区分/区分2  
 (区分1) 定着予防: 定着を予防する外来種(定着予防外来種) 総合対策: 総合的に対策が必要な外来種(総合対策外来種) 産業管理: 適切な管理が必要な産業上重要な外来種(産業管理外来種)  
 (区分2) 侵入予防: 侵入予防外来種 緊急対策: 緊急対策外来種 重点対策: 重点対策外来種  
 その他: その他の定着予防外来種、その他の総合対策外来種



出典:平成30・31年度水辺現地調査(環境基図・魚類)外業務報告書

図 魚類(外来種)の経年変化(手取川)



出典:平成30・31年度手取川ダム水辺現地調査(魚類等)業務報告書

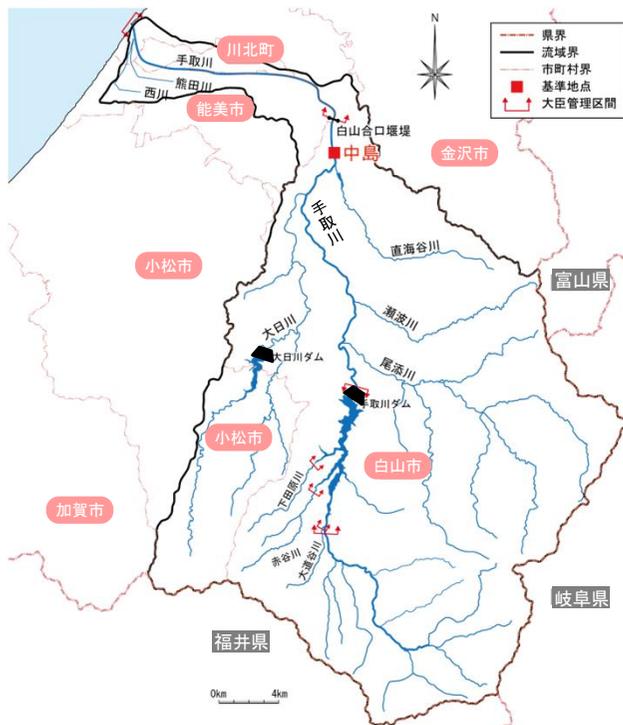
図 手取川ダムにおけるオオクチバスの個体数の経年変化

# 流水の正常な機能を維持するため必要な流量の設定

- 中島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灌漑期（3月20日～9月10日）概ね49m<sup>3</sup>/s、非灌漑期（9月11日～3月19日）概ね28m<sup>3</sup>/sとする。
- 手取川における既得水利は、発電用水として約644.5m<sup>3</sup>/s、農業用水として約59.6m<sup>3</sup>/s、水道用水として約3.48m<sup>3</sup>/s、消雪用水約0.1m<sup>3</sup>/s、合計約707.7m<sup>3</sup>/sである。中島地点下流における水利流量は、発電用水約138.4m<sup>3</sup>/s、農業用水約56.0m<sup>3</sup>/s、水道用水約3.48m<sup>3</sup>/s、消雪用水約0.1m<sup>3</sup>/s、合計約197.9m<sup>3</sup>/sである。
- 中島地点における過去25年間（平成9(1997)年～令和3(2021)年）の平均渇水流量は約27.03m<sup>3</sup>/s、平均低水流量は約44.86m<sup>3</sup>/sとなっている。

## 正常流量の基準地点

- 基準地点は、以下の点を勘案し中島地点（19.0k）とする。
  - ① 潮位の影響を受けず、流量管理・監視が行いやすい地点
  - ② 低水管理のみならず手取川の流況を代表できる地点
  - ③ 流量把握が可能で、過去の水文資料が十分に備わっている地点



## 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及び漁業	代表種であるサケ、サクラマス、アユ、ウグイ等の移動、産卵、稚仔魚保全に必要な流量を設定
② 景観	アンケート調査を踏まえ、良好な景観を確保する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	舟運は感潮区間の河口部のみであり、吃水深は潮位によって確保される。
⑤ 塩害の防止	感潮区間に取水施設はない。
⑥ 河口閉塞の防止	毎年浚渫が実施され、導流堤が完成している。
⑦ 河川管理施設の保護	対象となる河川管理施設は存在しない。
⑧ 地下水位の維持	過去の渇水時において、地下水への障害等の被害を受けた実績は報告されていない

### 動植物の生息地又は生育地の状況

- 必要流量 2.40～2.70m<sup>3</sup>/s
- 代表種であるサケ、サクラマス、アユ、ウグイ等の移動、産卵、稚仔魚保全に必要な流量を設定。
- 期間1の正常流量が決定する維持流量は1.7km地点のサケの産卵及びサケ・サクラマスの卵保全に必要な水深30cm。
- 期間2～3の正常流量が決定する維持流量は3.2km地点のウグイの産卵に必要な流速30cm/s。
- 期間4の正常流量が決定する維持流量は1.7km地点のサクラマスの移動及び産卵に必要な水深30cm。
- 期間5の正常流量が決定する維持流量は1.7km地点のアユの産卵及び卵保全に必要な流速60cm/s。

### 景観

- 必要流量 1.4m<sup>3</sup>/s
- フォトモニタージュを用いたアンケート調査により、良好な景観を確保するための見かけの水面幅と河川幅の割合を決定し、必要な流量を設定。



### 流水の清潔の保持

- 必要流量 0.76m<sup>3</sup>/s
- 流総計画を基に将来の流出負荷量を設定し、渇水時において環境基準2倍値を満足するために必要な流量を設定。

なお、瀬切れ発生実績を踏まえ、伏伏・還元の関係性を考慮して流量を設定。

期別の維持流量	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
期別①	期別②		期別③		期別④				期別⑤		期別⑥	
サクラマス卵保全	ウグイ産卵		サクラマス移動		サクラマス産卵	アユ産卵		サクラマス卵保全				
2.399	2.564		2.399		2.697		2.399					

## 流況

- 手取川では近年渇水被害は発生していない。
- 現況流況で平均渇水流量約27.03m<sup>3</sup>/s、平均低水流量約44.86m<sup>3</sup>/sとなっている。

項目	単位	豊水流量	平水流量	低水流量	渇水流量
平均	(m <sup>3</sup> /s)	94.32	61.87	44.86	27.03
最大	(m <sup>3</sup> /s)	133.59	77.83	53.46	33.31
最小	(m <sup>3</sup> /s)	73.92	50.16	34.90	21.09
w=1/10	(m <sup>3</sup> /s)	80.97	51.53	37.72	23.97
	(m <sup>3</sup> /s/100km <sup>2</sup> )	11.06	7.04	5.15	3.27

※統計期間：H9～R3（25年間）、w=1/10：H9～R3の第3位/25年、鶴来地点流域面積：732.0km<sup>2</sup>

## 水利流量の設定

- 手取川水系における河川水の利用は発電用水が約9割を占める他、農業用水、水道用水、消雪用水等多岐にわたり利用されている。
- 中島地点下流の白山合口堰堤において、一括で取水しており、内訳は以下のとおりである。
- 農業用水の一部は上流の発電所で利用された水を活用する形態となっている。

中島地点下流 水利流量期別最大値	
発電用水	約138.4m <sup>3</sup> /s
農業用水	約56.0m <sup>3</sup> /s
水道用水	約3.48m <sup>3</sup> /s
消雪用水	約0.1m <sup>3</sup> /s

水利流量	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
上水道用水による取水			34.87	40.20	55.96	3.48						
農業用水による取水	18.78				40.20				18.78			
	9/11～3/19		3/20～4/5	4/6～4/19	5/4～9/10		9/11～3/19					

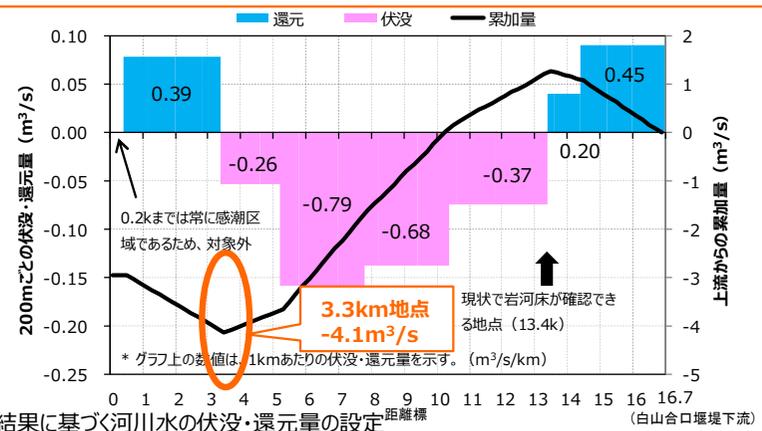
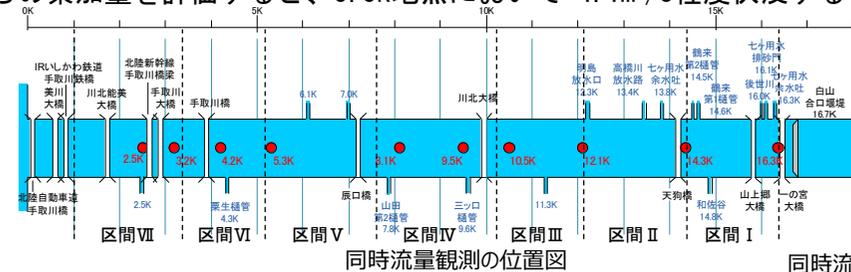
※4/20～5/3のうち1週間

# 流水の正常な機能を維持するため必要な流量の設定

- 正常流量は、白山合口堰堤下流の河川水の伏没・還元を踏まえて、過去の同時流量観測結果から、上流からの伏没量が最大となる3.3k地点において、維持流量を下回らないように設定した。
- これより、中島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（3月20日～9月10日）概ね49m<sup>3</sup>/s、非かんがい期（9月11日～3月19日）概ね28m<sup>3</sup>/sとする。

## 伏没・還元傾向の把握

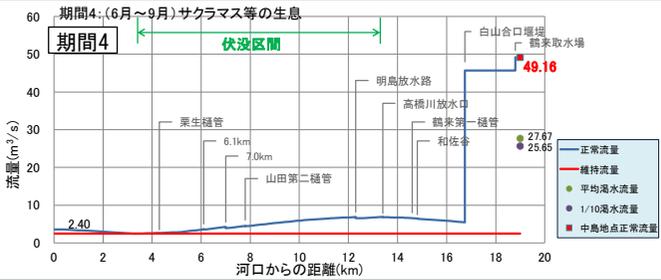
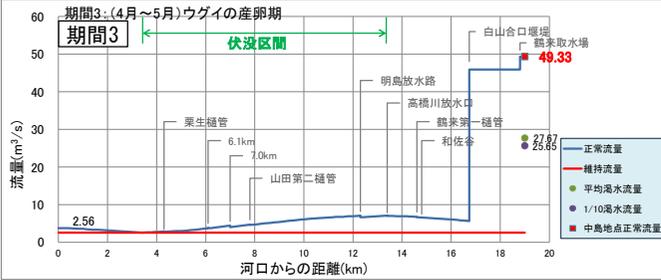
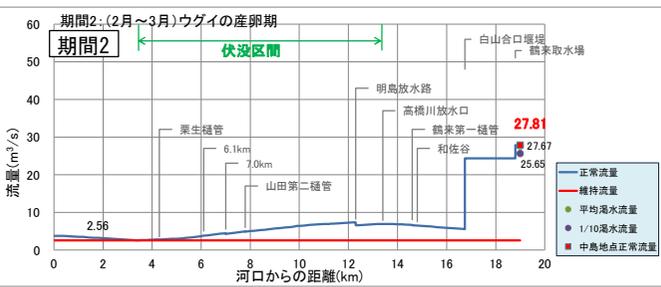
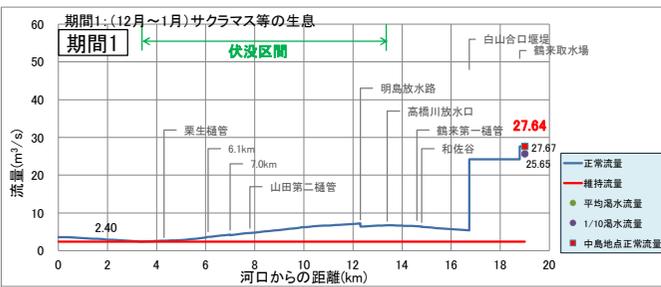
- 過去の同時流量観測結果をもとに伏没・還元量を整理すると、0.0k～3.3k区間は0.39m<sup>3</sup>/s/kmの還元、3.3k～13.4kは-0.79～-0.26m<sup>3</sup>/s/kmの伏没、13.4kより上流は0.20～0.45m<sup>3</sup>/s/kmの還元の傾向にあることが明らかになった。上流からの累加量を評価すると、3.3k地点において-4.1m<sup>3</sup>/s程度伏没する可能性がある。
- 正常流量の設定に当たっては、伏没・還元を踏まえて、伏没量が最大となる3.3k地点において、維持流量を下回らないように設定した。



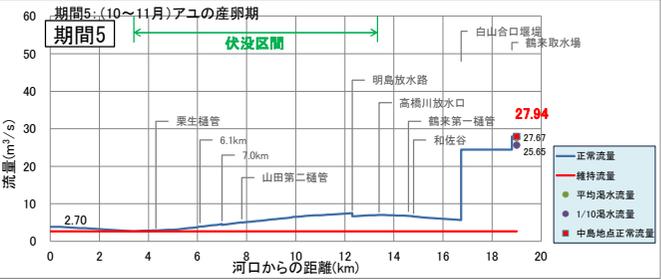
## 正常流量の設定

- 中島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、魚類の生息等を考慮し、かんがい期（3月20日～9月10日）概ね49m<sup>3</sup>/s、非かんがい期（9月11日～3月19日）概ね28m<sup>3</sup>/sとする。

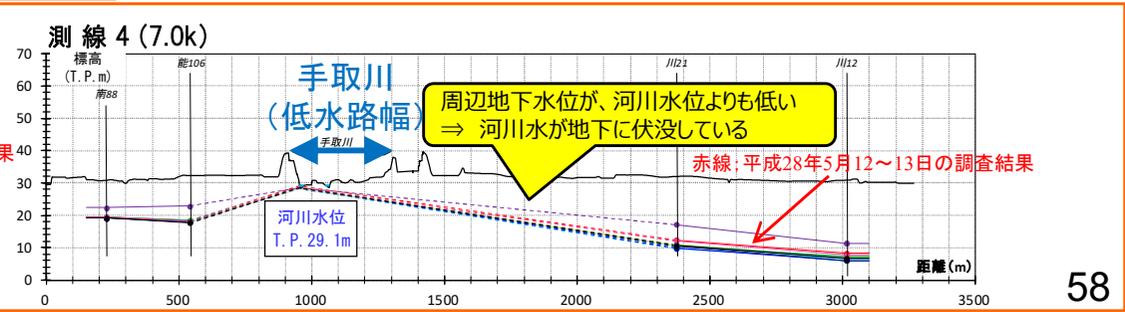
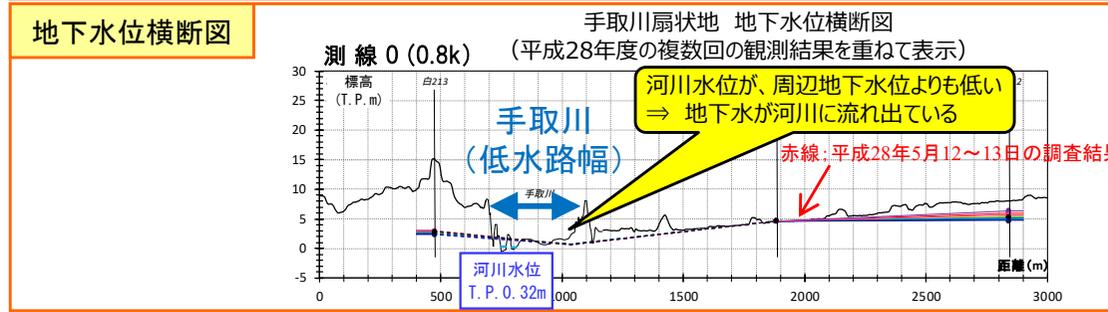
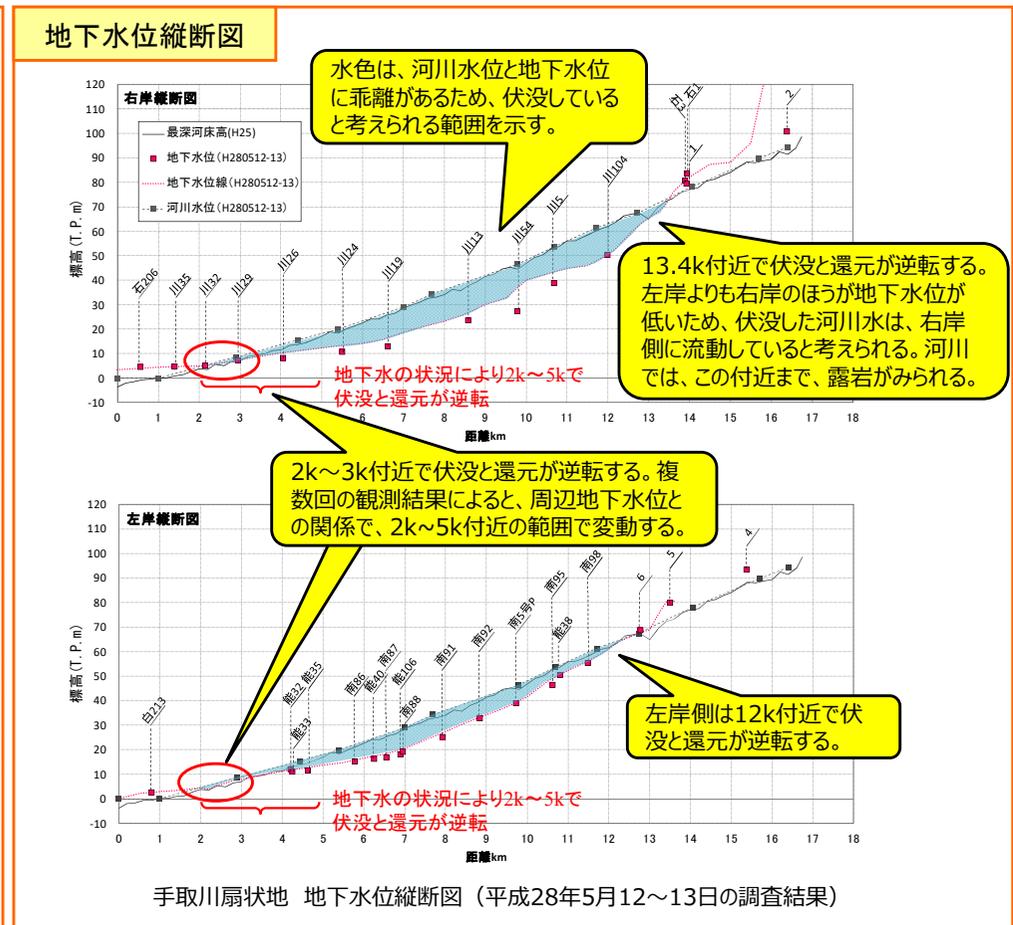
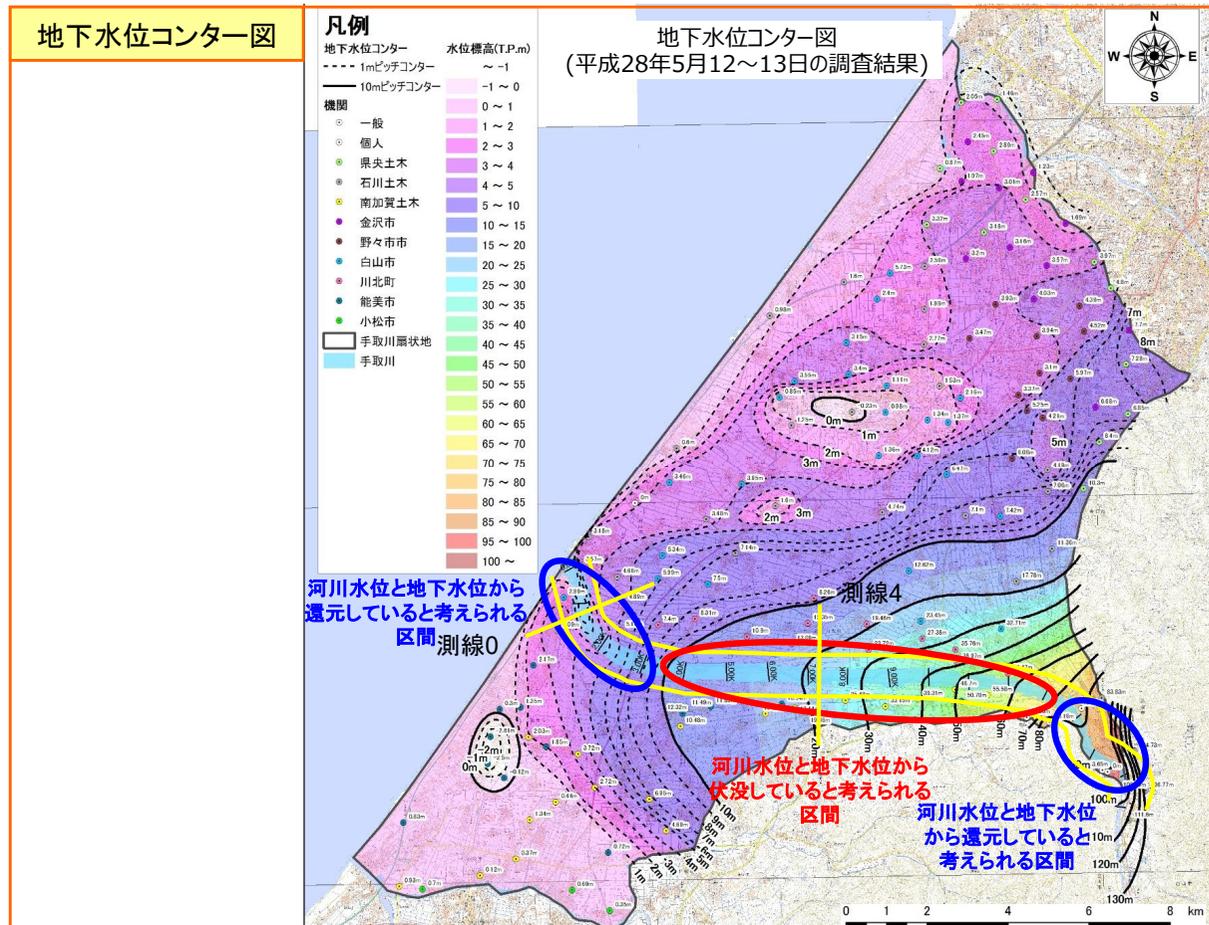
代表地点 (流域面積)	正常流量 (m <sup>3</sup> /s) (比流量 m <sup>3</sup> /s/100km <sup>2</sup> )					現況流況 (m <sup>3</sup> /s) (比流量 m <sup>3</sup> /s/100km <sup>2</sup> )	
	期間①12/1～1/31	期間②2/1～3/19	期間③3/20～5/31	期間④6/1～9/10	期間⑤9/11～11/30	平均濁水流量	1/10濁水流量
中島 (732.0 km <sup>2</sup> )	27.64 最低値 (3.78)	27.81 (3.80)	49.33 最大値 (6.74)	49.16 (6.72)	27.94 (3.82)	27.03 (3.69)	23.97 (3.27)
設定根拠	サクラマス等の生息	ウグイの産卵期	ウグイの産卵期	サクラマス等の生息	アユの産卵期		



同時流量観測に基づく、伏没・還元傾向を踏まえて水位縦断を設定



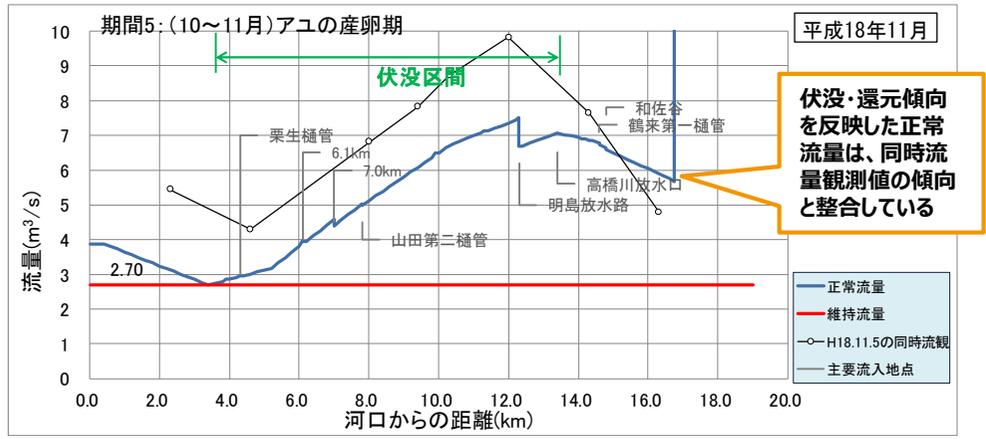
- 手取川の大臣管理区間（河口～白山合口堰堤）は加賀平野を流下する典型的な扇状地河川であり、同区間では伏没・還元現象が顕著に見られることが知られている。
- このため、手取川扇状地における地下水の一斉測水調査を実施して、地下水位の状況を把握するとともに、河川水位との関係について整理した。
- 過去に実施した同時流量観測、河川水位と周辺地下水位の一斉測水調査結果より中流部は伏没、上下流部は還元（湧出）区間に分かれる結果が得られている。



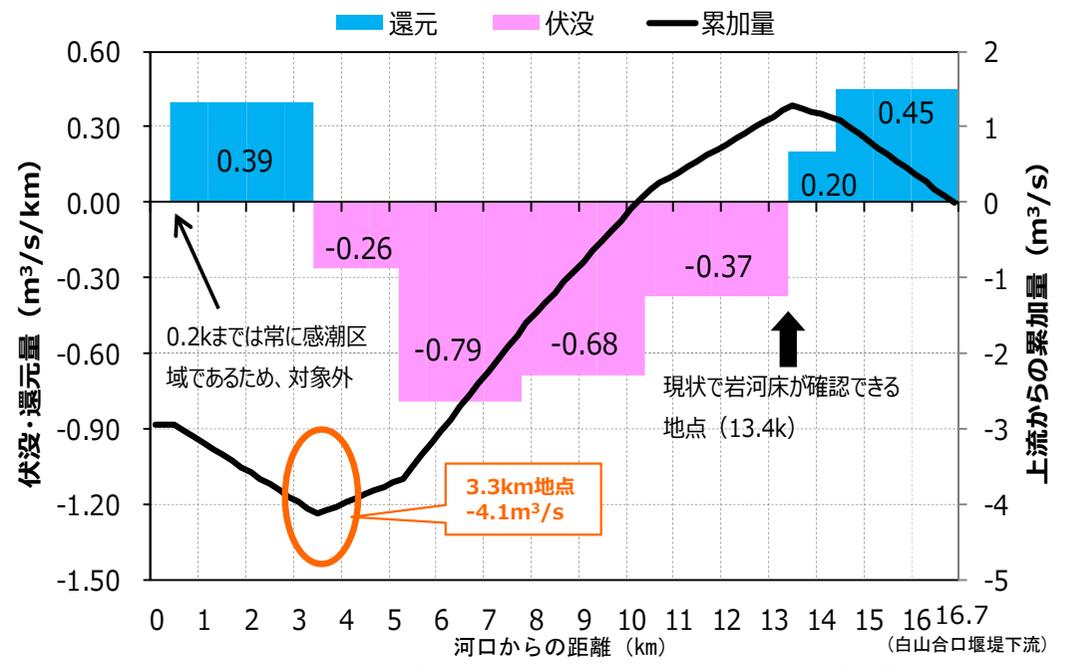
- 伏没・還元量は過去の同時流量観測調査結果を踏まえ設定。手取川3.3k地点で伏没量が最大となる傾向があり、過年度の同時流量観測結果と今回設定の正常流量は同様の伏没・還元傾向となっている。
- 正常流量の設定における、伏没・還元の境界は最も下流側となる3k付近で設定した。伏没・還元の境界位置は、地下水位の状況に応じて概ね2.0k~5.0kの範囲で変化しているが、湧水地点は能美市の「シロコダの水」と呼ばれる湧水など概ね3.0~4.0k周辺から出現していることから、概ね妥当な位置と判断した。

伏没・還元傾向の把握

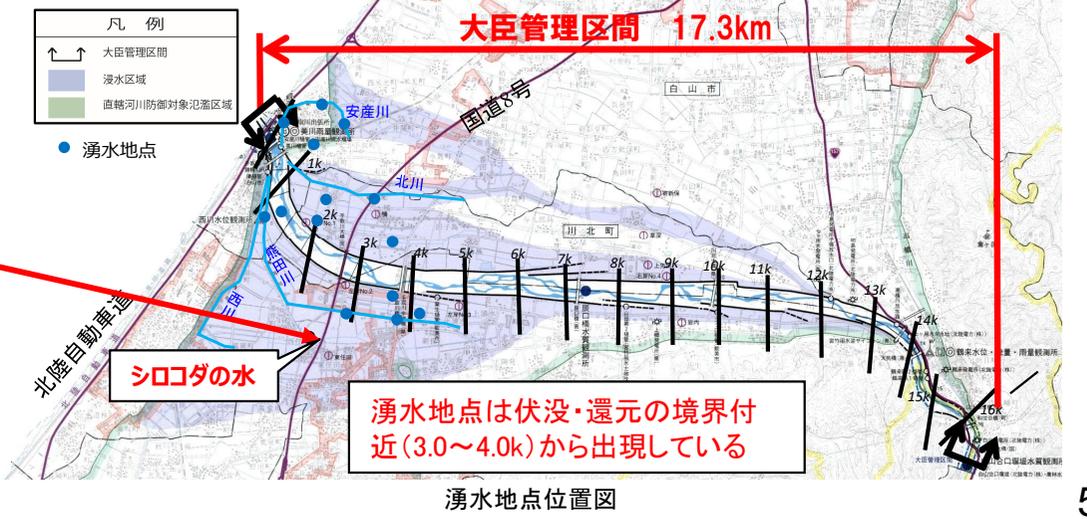
- 平成4年~平成28年に実施した同時流量観測結果をもとに伏没・還元量を整理した結果、0.0k~3.3k区間は0.39m<sup>3</sup>/s/kmの還元、3.3k~13.4kは-0.79~-0.26m<sup>3</sup>/s/kmの伏没、13.4kより上流は0.20~0.45m<sup>3</sup>/s/kmの還元の傾向にあることが明らかになった。上流からの累加量を評価すると、3.3k地点において-4.1m<sup>3</sup>/s程度伏没する可能性がある。
- 同時流量観測結果では、伏没・還元を反映した正常流量と同様の傾向となっていることを確認している。
- 正常流量の設定にあたっては、伏没・還元を踏まえて、伏没量が最大となる3.3k地点において、維持流量を下回らないように設定した。



計画水収支における伏没・還元傾向の設定状況と、手取川ダム完成(昭和56年)後の同時流観結果(平成18年11月5日)との比較



平成4年~平成28年同時流量観測結果に基づく、河川水の伏没・還元量の設定



- 平成27年（2015年）5月に手取川上流の中ノ川における斜面崩壊によって高濃度の濁水が長期間発生し、手取川や扇状地一体の水田に流れ込み、扇状地の地下水位が約10m程度急激に低下した。地下水の低下要因としては、濁水により水田及び河川からの浸透量が減少したことによるものと推察される。
- これまで、濁水状況や地下水位状況のモニタリングを継続して実施しており、地下水位は平成28年（2016年）以降回復し近年は安定し、取水障害等は発生しておらず、洪水時以外で長期間の濁水は発生していない。また地下水の利用実績は近年回復している。
- 引き続き、地下水位や水質観測等のモニタリングを継続し、濁水が河川に流入する事態が発生した場合、水質保全及び地下水利用の観点から関係機関と連携し、速やかな情報共有を図るとともに、適切な対応を行っていく。

平成27年5月 斜面崩壊、地下水位低下の概要

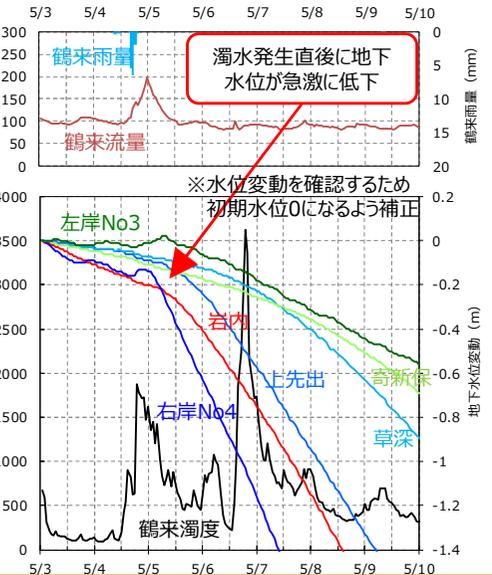
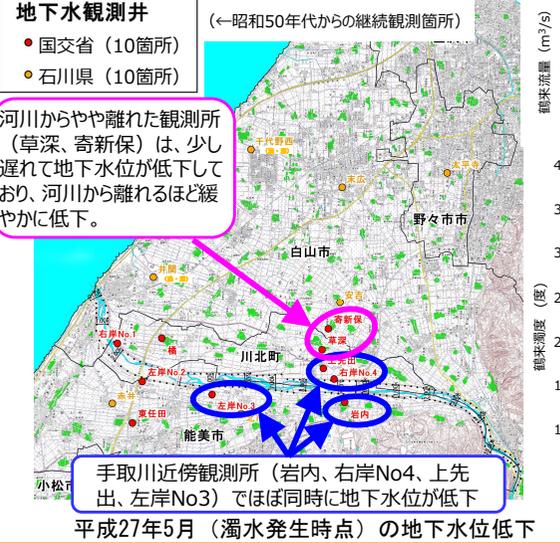
- 平成27年5月初旬に手取川で濁水が発生し、その発生源は尾添川上流 中ノ川右岸の崩壊地であるものと確認された。
- 濁水発生に合わせて、地下水位の低下が確認された。手取川中流部の河川付近の広い範囲で左右岸・上下流がほぼ同時に地下水位が低下しており、やや離れた地点では、少し遅れて地下水位が低下した。



平成27年5月 手取川上流崩壊地の位置図  
出典：林野庁近畿中国森林管理局 石川森林管理署 (H27.6.3)

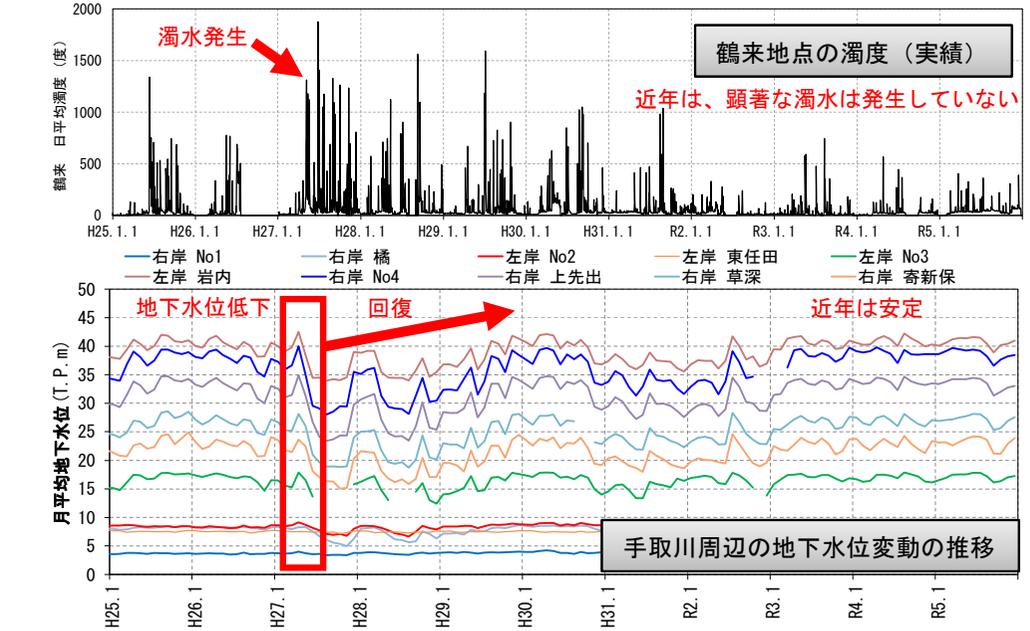


平成27年5月手取川上流崩壊地の状況、手取川の状況



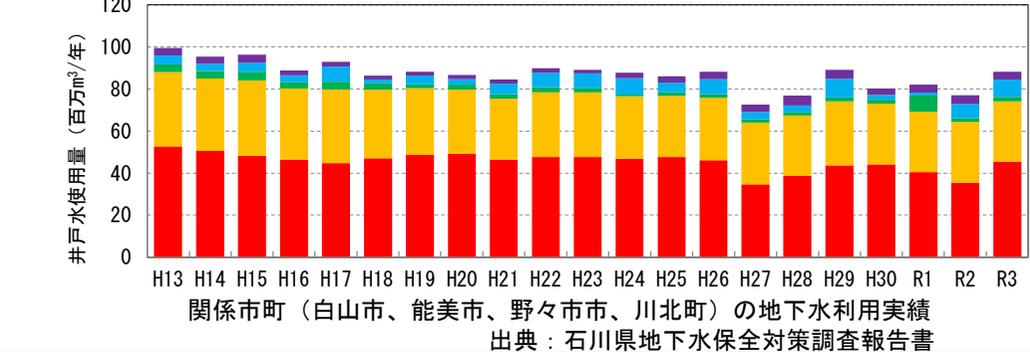
地下水位変動

- 手取川では濁水状況、扇状地の地下水位についてモニタリングを実施している。
- 平成27年5月の濁水発生に伴って地下水位低下が見られたが、現在は回復している。
- 近年は洪水時以外、長期間の濁水は発生していない。



地下水使用量

- 地下水位低下が生じた平成27年は地下水使用量が減少したが、近年は使用量は増加傾向であり、取水障害は発生していない。



関係市町（白山市、能美市、野々市市、川北町）の地下水利用実績  
出典：石川県地下水保全対策調査報告書

## ⑥総合的な土砂管理

○手取川の流域は、火山活動の影響で風化が著しいこと、急流河川であること、日本海側の強い波浪の影響を受けることなどから、土砂移動が激しく、アンバランスとなりやすい特徴があり、古くから関係機関が連携して、山地領域、ダム領域、河道領域、海岸領域において、手取川流域の課題の解決に向けて対策を講じているところ。

○今後も、河川、海岸、砂防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、総合的な土砂管理に取り組んでいく。

流域図（手取川流域の特性）



H12.10撮影  
尾添川源頭部の荒廃状況

H16.5撮影  
牛首川源頭部の荒廃状況

地理院地図に加筆

青文字：土砂動態を変化させる主要因

山地（砂防）領域

- 手取川上流部の地質は、白山の火山活動の影響で風化が著しく、牛首川流域（手取川ダム上流）、尾添川流域では土砂の生産活動が活発である。
- 尾添川流域等では、豪雨時の過大な土砂は抑制しつつ、平常時には下流に土砂が流下可能な透過型砂防堰堤等の整備を実施中。
- 尾添川沿川の利水ダムには排砂ゲートが設けられている。

ダム領域

- 手取川ダム上流には荒廃した牛首川流域を抱え、手取川ダムにおいては計画堆砂量程度、大日川ダムにおいては計画堆砂量を下回るものの、いずれも堆積傾向である。
- 大正元年より石川県により、昭和2年より国により手取川上流（牛首川流域）にて砂防堰堤整備を実施。
- 手取川ダムでは、ダム貯水地内の堆積土砂による飛砂対策として掘削を実施しており、掘削土砂の一部を試験的に海岸の養浜材として運搬、活用。

河道領域

- 天井川となる区間がある一方で、急流河川であることから強大なエネルギー及び土砂を含む洪水による侵食、洗掘が懸念される区間もある。
- 河口部では、河床勾配が緩くなる地点であることから土砂堆積が生じやすい。また、冬季風浪により河口部の低水路内に土砂堆積が生じやすい。
- 河床低下等により岩盤が露出している区間について自然再生事業により礫河原を再生。
- 河口部においては掘削、浚渫を実施。

海岸領域

- 手取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年より石川県により、昭和36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。

- 手取川流砂系では、平成22（2010）年3月に連携方針を策定し、平成23（2011）年度より「手取川流砂系検討会議」を立ち上げ、総合土砂管理計画の策定を目指し、検討を進めている。
- 当面取り組む目標に対する具体的な対策案を検討するとともに、領域毎の管理指標やモニタリング計画を位置づけ、現在モニタリングを継続的に実施している。
- 今後も流砂系内の各関係機関が課題を共有し、土砂動態のモニタリング・土砂管理対策により、土砂動態を改善する取組を推進していく。

**土砂管理目標** 【当面の目標】現状に対し、少しでも土砂が流れやすい流砂系に近づける。

### 総合土砂管理計画策定の枠組み

手取川水系総合土砂管理情報連絡会

関係機関担当者間で協議

手取川流砂系検討会議

学識経験者からの助言、技術指導

#### 関係機関

- 北陸地方整備局金沢河川国道事務所
- 石川県
- 北陸電力株式会社
- 電源開発株式会社

### 当面の各領域の土砂管理対策（案）

#### 山地（砂防）領域



#### ダム領域



ダム堆砂掘削

透過型砂防堰堤の整備

活用を検討

土砂の流れやすい河道づくり

#### 河道領域

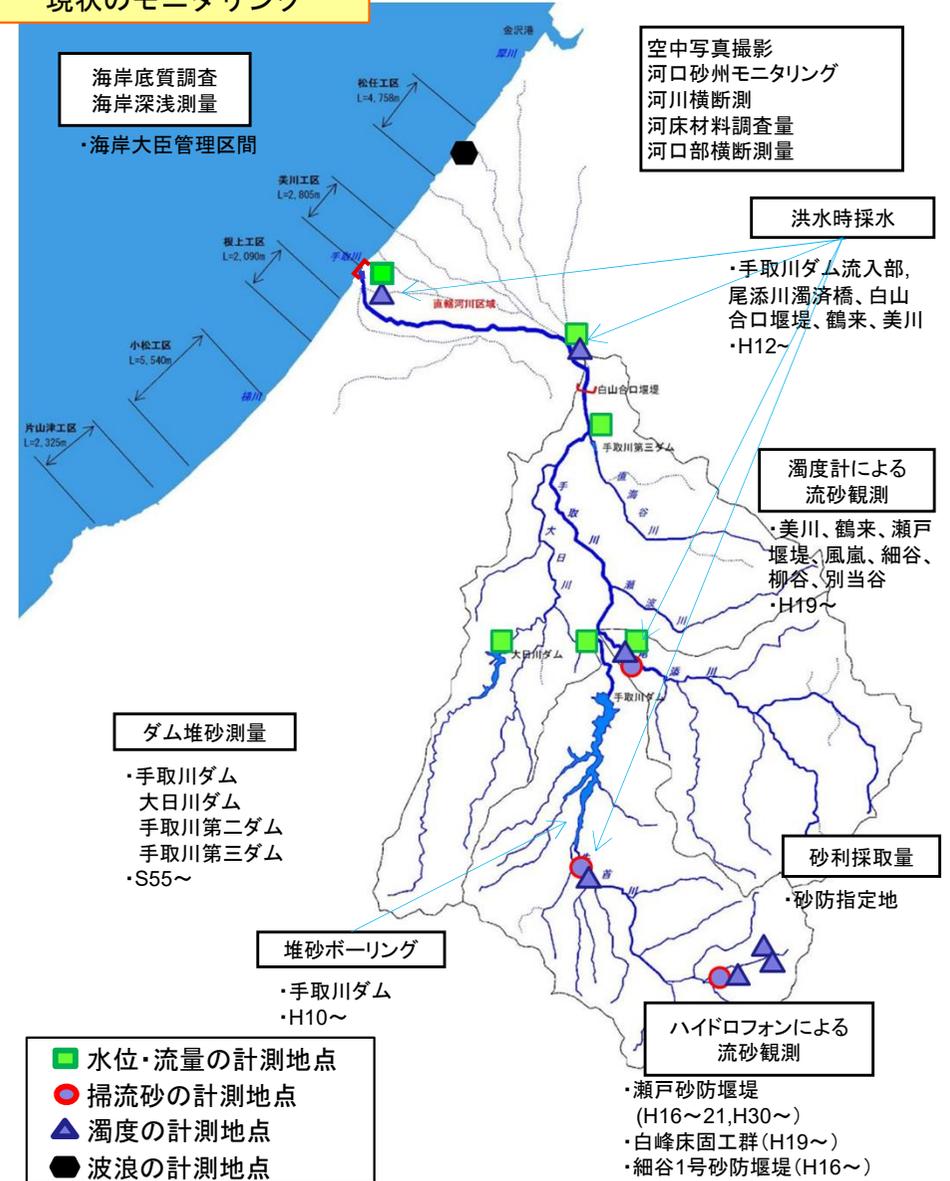


養浜

#### 海岸領域



### 現状のモニタリング



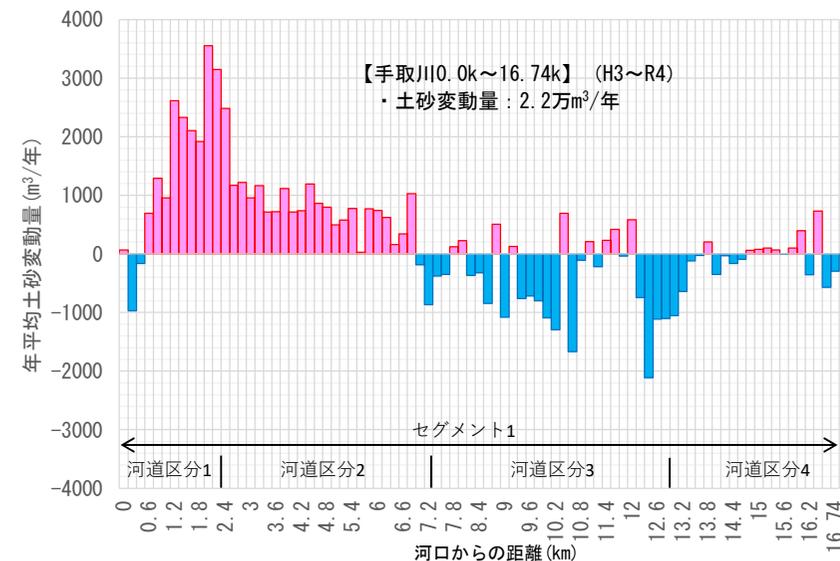
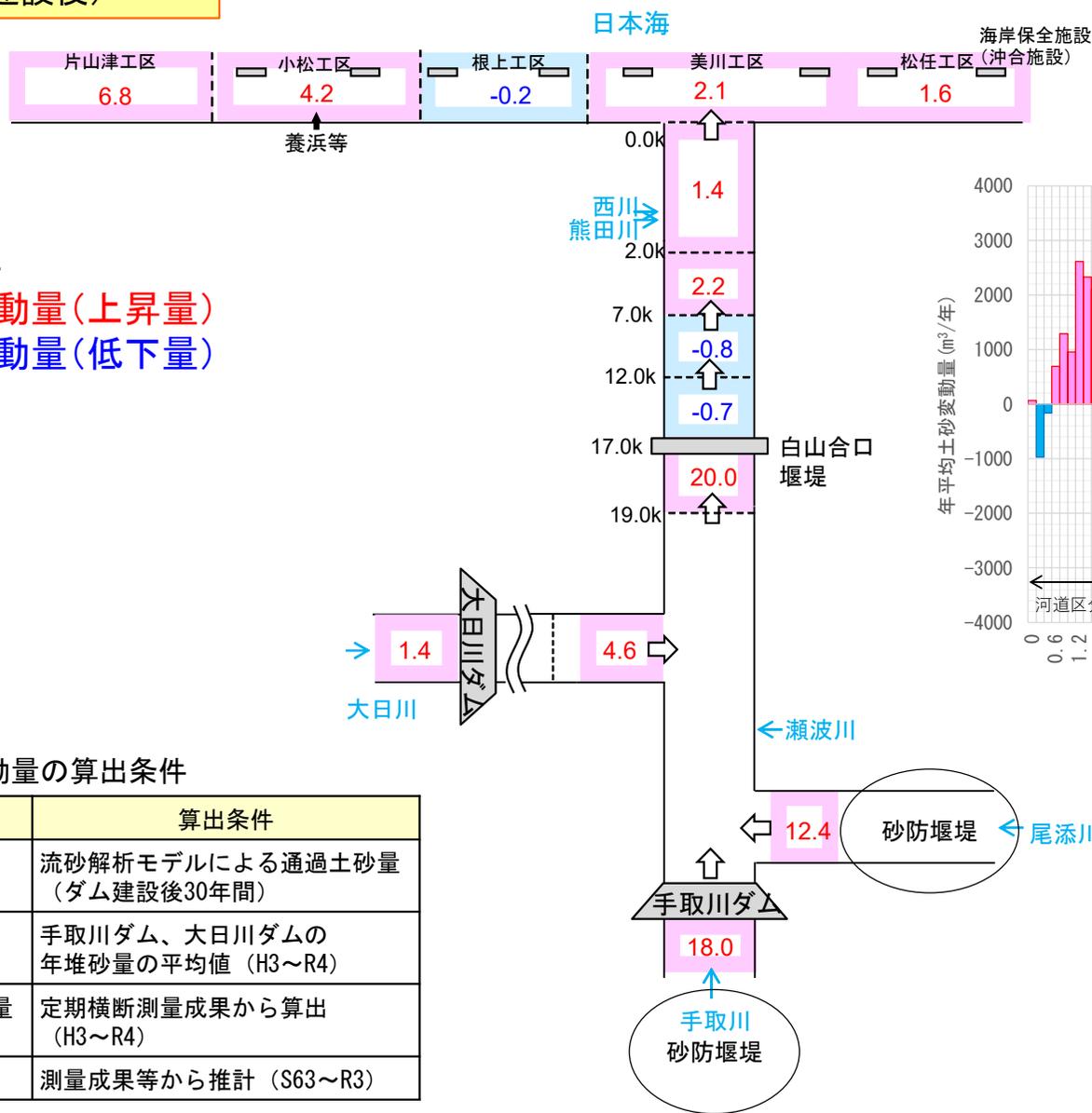
○流域の課題の把握や対策の検討を行うため、平成初期から近年までの測量データ等をもとに、各領域の土砂変動量を算出している。  
 ○今後とも、河川、海岸、砂防等関係部局や施設管理者等が連携し、土砂動態の把握に努めるとともに、総合的な土砂管理に取り組んでいく。

土砂動態マップ：平成初期～現在  
 （手取川ダム建設後）

単位：万m<sup>3</sup>/年

赤文字：土砂変動量（上昇量）

青文字：土砂変動量（低下量）



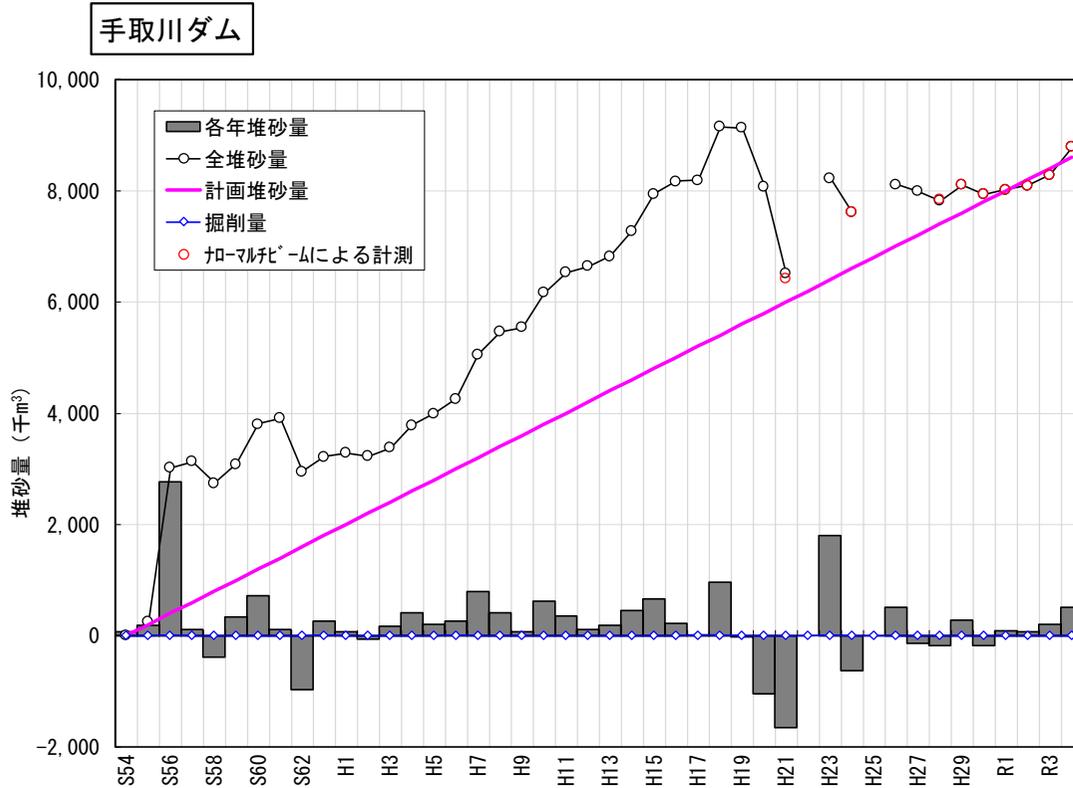
手取川大臣管理区間の土砂変動量（年平均）

土砂変動量の算出条件

項目	算出条件
砂防領域の土砂変動量	流砂解析モデルによる通過土砂量（ダム建設後30年間）
ダム堆砂量の実績値	手取川ダム、大日川ダムの年堆砂量の平均値（H3～R4）
大臣管理区間の土砂変動量	定期横断測量成果から算出（H3～R4）
海岸土砂変動量	測量成果等から推計（S63～R3）

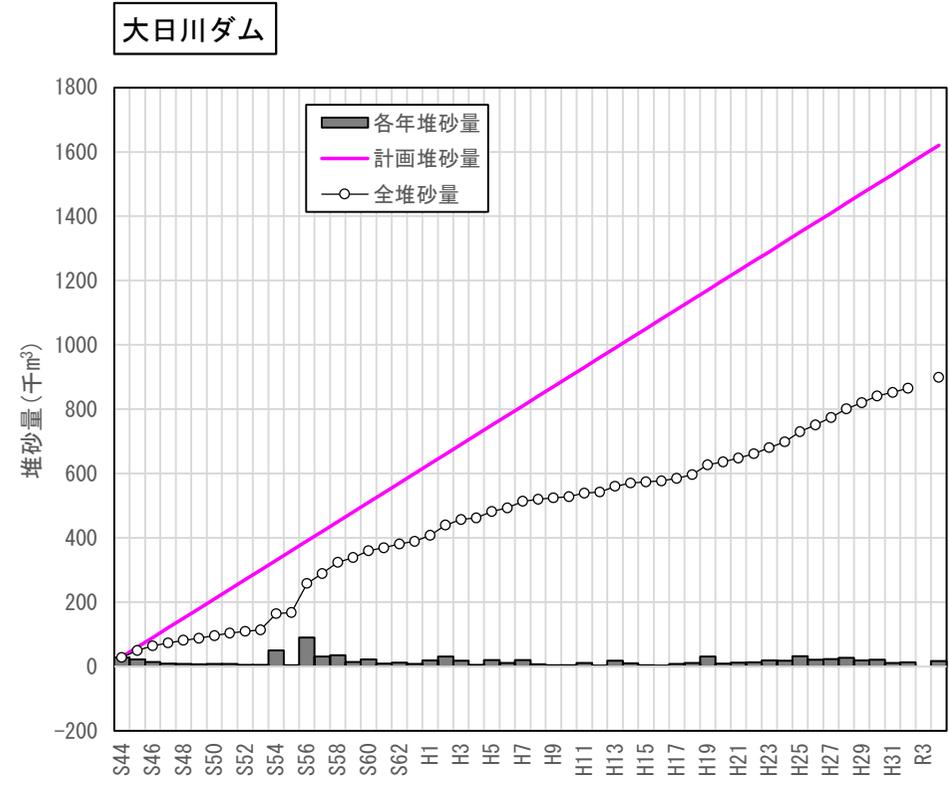
- 手取川流域には、手取川ダムと大日川ダムの2基の多目的ダムがあり、両ダムともにダム貯水池における堆砂が進行している。
- 手取川ダムは、上流に荒廃した牛首川流域を抱え、洪水とともにその土砂の大半を捕捉することから、計画の堆砂速度より早い速度で堆砂が進行していたが、近年の堆砂量は計画堆砂量程度に落ち着いている。
- 大日川ダムの堆砂量は、計画堆砂量を下回り推移している。

ダム堆砂量の経年変化



※ H21, H24, H28, H30, R2, R3, R4はナローマルチによる測定（参考）

ダム竣工年  
S55



ダム竣工年  
S43

※上図の計画堆砂量は、計画堆砂量が計画期間で均等に堆砂した場合の線を便宜的に示したもの

## 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。
- 手取川水系では、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(2021)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(手取川関係)
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)九頭竜事務所(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	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	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	



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)

## 手取川水系 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

- ・ 合流点処理(樋門設置)、堤防整備、急流河川対策(護岸)、護岸整備、河道掘削
- ・ 砂防関係施設の整備
- ・ 海岸保全施設の整備等
- ・ 雨水貯留、浸透施設の整備
- ・ 水田貯留機能(田んぼダム)の検討
- ・ 農地、農業水利施設の活用
- ・ 森林整備、自然地の保全、治山対策
- ・ 既存ダム等8ダムにおける事前放流等の実施、体制構築等

### ■ 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(浸水想定区域図等の作成)
- ・ 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組
- ・ 防災アプリを活用した危機管理の強化
- ・ 気象情報の充実等

### ■ 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
- ・ 霞堤の保全
- ・ 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
- ・ 住まい方の工夫等

- 令和元年東日本台風（台風第19号）では、各地で戦後最大を超える洪水により甚大な被害が発生したことを踏まえ、手取川水系においても事前防災対策を進める必要がある。
- 特に、急流河川であるという特性から、侵食対策（急流河川対策）等を実施するとともに、流域では霞堤の保全や川北町による霞堤機能確保等の実施や、被害の軽減を図るためマイ・タイムラインの普及促進等を実施する。
- これらの取組により、大臣管理区間においては、戦後最大の昭和36年9月洪水と同規模の洪水を安全に流し、流域における浸水被害の軽減を図る。

### ■ 氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策

- ・合流点処理（樋門設置）、堤防整備、急流河川対策（護岸）、護岸整備、河道掘削
- ・砂防関係施設の整備
- ・海岸保全施設の整備等
- ・雨水貯留、浸透施設の整備
- ・水田貯留機能（田んぼダム）の検討
- ・農地、農業水利施設の活用
- ・森林整備、自然地の保全、治山対策
- ・既存ダム等8ダムにおける事前放流等の実施、体制構築 等

### ■ 被害対象を減少させるための対策

- ・多段階な浸水リスク情報の充実
- ・霞堤の保全
- ・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
- ・住まい方の工夫 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（浸水想定区域図等の作成）
- ・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組
- ・防災アプリを活用した危機管理の強化
- ・気象情報の充実 等

### ■ グリーンインフラの取組 詳細は次ページ



合流点処理（樋門設置・堤防整備）



設置イメージ  
霞堤止水ゲートの設置（川北町）



庁舎電気設備のかさ上げ（川北町）



水防訓練の実施  
（国・県・各市町・関係団体）



LINEを活用した水防活動の強化（能美市）



※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。



- 手取川では、上下流・本支川の流域全体を俯瞰し、国、県、市が一体となって、以下の手順で「流域治水」を推進する。
- 【短期】手取川は全国有数の急流河川であることから、洪水時に流下するエネルギーが非常に大きく、堤防を侵食等させ氾濫するおそれがあり、侵食に対する安全度が著しく低い箇所の急流河川対策を推進。下流の支川では、合流点の未整備、支川の改修が未整備であることから、洪水による浸水が懸念される。このため国では合流点処理として樋門を、県は支川改修を連携して推進。また、市街地における浸水対策として白山市では雨水排水路整備を実施、野々市市では雨水幹線の改修を実施。金沢市では流出抑制対策として雨水貯留や浸透ますの整備を実施。あわせて、マイ・タイムライン普及促進、国・県・市町等が連携した水防訓練や要配慮者施設等における避難計画の作成・訓練実施の促進等のソフト対策を実施。
- 【中期】短期に引き続き、本川では急流河川対策を推進。合流点処理として樋門整備及び県の支川改修を推進。
- 【中長期】中期に引き続き、本川では急流河川対策を推進。樋門整備が完了することから支川改修を推進。また、上流域での土砂流出抑制や森林の保水・防災機能を発揮するために砂防関係施設の整備や森林整備・保全を実施。

### 【ロードマップ】

区分	対策内容	実施主体	工程			
			短期	中期	中長期	
氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策	堤防整備、急流河川対策(護岸)、河道掘削	金沢河川国道事務所	→			
	支川対策	合流点処理(樋門設置)	金沢河川国道事務所	→ 西川・熊田川合流点		
		堤防整備、護岸整備、河道掘削	石川県	→		
	雨水貯留、浸透施設の整備、雨水排水路の整備	金沢市、白山市、能美市、野々市市	→			
	砂防関係施設の整備	金沢河川国道事務所、石川県	→			
被害対象を減少させるための対策	森林整備・森林保全対策、治山対策、自然地の保全	林野庁、(国研)森林研究・整備機構 石川県、金沢市	→			
	止水板の設置に対する助成	金沢市	→			
	立地適正化計画(防災指針)の策定	白山市、金沢市、野々市市、小松市	→			
被害の軽減、早期復旧・復興のための対策	被害軽減対策	金沢河川国道事務所、石川県 白山市、能美市、野々市市、川北町 等	→ 水防訓練の実施			
	水位計・河川監視カメラの活用・増設	石川県	→ 要配慮者施設等における避難計画の作成、訓練実施の促進			
グリーンインフラの取組	合流点処理に伴う連続性確保、湧水環境の保全	金沢河川国道事務所	→			
	石の河原の保全・復元	金沢河川国道事務所	→			
	多様な生物の生息環境の保全・創出	金沢河川国道事務所、石川県	→			
	河川景観の保全	金沢河川国道事務所、石川県	→			
	森林整備・治山対策による森林保全	石川県、(国研)森林研究・整備機構	→			
	小学校等による河川環境学習	金沢河川国道事務所、川北町	→			

気候変動を踏まえた更なる対策を推進

### 【事業費】

- 河川対策  
全体事業費 約184億円
  - 砂防対策  
全体事業費 約335億円
  - 下水道対策  
全体事業費 約111億円
  - 海岸対策  
全体事業費 約108億円※1
- ※1: 石川海岸直轄海岸保全施設整備事業として

※2: スケジュールは今後の事業進捗によって変更となる場合がある。

- 令和元年東日本台風（台風第19号）では、各地で戦後最大を超える洪水により甚大な被害が発生したことを踏まえ、手取川流域においても、流域の特徴を踏まえ事前防災対策を進める必要がある。
- 以下の取組を実施していくことで、大臣管理区間においては、戦後最大の昭和36年9月洪水と同規模の洪水を安全に流し、流域における浸水被害の軽減を図る。

## ■手取川水系流域治水プロジェクト【流域治水の具体的な取組】～急流河川の強大なエネルギーや浸水リスクから地域をまもる流域治水の推進～

<p>戦後最大洪水等に対応した河川の整備（見込）</p>  <p><b>整備率：89.4%</b> （概ね5か年後）</p>	<p>農地・農業用施設の活用</p>  <p><b>1市町村</b> （令和4年度末時点）</p>	<p>流出抑制対策の実施</p>  <p><b>44施設</b> （令和3年度実施分）</p>	<p>山地の保水機能向上および土砂・流木災害対策</p>  <p>治山対策等の実施箇所 <b>7箇所</b> （令和4年度実施分） 砂防関係施設の整備数 <b>0施設</b> （令和4年度完成分） ※施行中 4施設</p>	<p>立地適正化計画における防災指針の作成</p>  <p><b>1市町村</b> （令和5年12月末時点） ※上記とは別に、1市で5年以内の策定に向けて検討中</p>	<p>避難のためのハザード情報の整備</p>  <p>洪水浸水想定区域 <b>1河川</b> （令和4年9月末時点） ※一部、令和4年3月末時点 内水浸水想定区域 <b>1団体</b> （令和4年9月末時点）</p>	<p>高齢者等避難の実効性の確保</p>  <p>避難確保計画 <b>1228施設</b> <b>48施設</b> （令和4年9月末時点） 個別避難計画 <b>5市町村</b> （令和4年1月1日時点）</p>
---	--	--	--	---	---	--

### 氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策

#### 河川改修（合流点処理）

にしがわ くまたがわ  
支川西川・熊田川について、国では手取川との合流点処理として樋門設置、県は西川の河川改修を連携して実施し、事業の推進を図る。

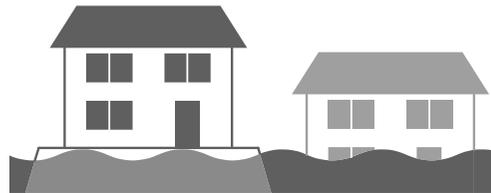


平成18年7月洪水時の浸水被害状況

### 被害対象を減少させるための対策

#### 住まい方の工夫（宅地嵩上げに対する助成）

能美市・小松市では、浸水による被害を軽減し、安全安心なまちづくりを推進するため嵩上げ浸水対策事業に関する費用の一部を補助している。



### 被害の軽減、早期の復旧・復興のための対策

#### マイ・タイムラインの作成

マイ・タイムラインの普及に向けて、マイ・タイムライン検討ツール「逃げキッド」を使い各種講習会等で広報を行った。



#### ハザードマップの普及（動画解説）

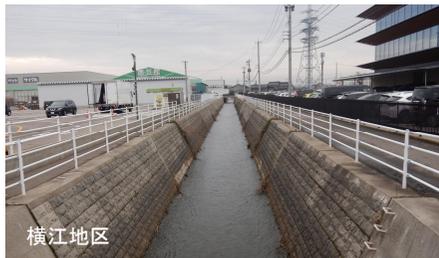


野々市市では洪水ハザードマップを分かりやすく解説した動画（YouTube）をホームページにて公開した。



#### 雨水排水路整備

白山市では、下水道事業の一環で、市街地における浸水対策として雨水排水路整備を推進。水路断面を大きくするなどの改良を行うことで、流出抑制を図る。



横江地区

（改良後）

#### 雨水貯留施設（調整池）

野々市市では、雨水貯留施設として調整池の整備を推進。平常時は緑地として市民に開放し、降雨時には一時的に雨水を貯留することで、被害の軽減を図る。



郷1号調整池

（平常時）



（貯留状況）

#### WEBを活用した災害時の情報共有

能美市では、災害現場等の状況と位置を即時共有するWEBシステムを構築し、スマートフォン等で撮影した写真を投稿することで、迅速な情報共有に活用

【災害対策本部ほか】



WEBを利用して、リアルタイムに災害現場等の位置や状況を把握可能【パトロール班】



・スマートフォン・タブレットで写真撮影システムに投稿

#### 災害写真共有システム



スマートフォン・タブレットの位置情報により災害現場の位置を表示