

# 赤川水系河川整備基本方針の変更について ＜説明資料＞

令和8年4月24日

国土交通省 水管理・国土保全局

## <河川整備基本方針の変更に関する審議の流れ>

①流域の概要・ . . . . .	【P.2～P.17】
・土地利用の変遷、まちづくりの動向、近年の降雨量、流量の状況	
・これまでの主要洪水と主な治水対策等	
②基本高水のピーク流量の検討・ . . . . .	【P.18～P.26】
・流出計算モデルの構築、気候変動を踏まえた基本高水の設定等	
③計画高水流量の検討・ . . . . .	【P.27～P.35】
・治水・環境・利用を踏まえた河道配分の検討、洪水調節施設等の検討	
④集水域・氾濫域における治水対策・ . . . . .	【P.36～P.39】
⑤河川環境・河川利用についての検討・ . . . . .	【P.40～P.48】
・河川環境の整備と保全等	
⑥総合的な土砂管理・ . . . . .	【P.49～P.52】
・ダム、河道、河口の土砂の堆積状況等	
⑦流域治水の推進・ . . . . .	【P.53～P.57】

# ① 流域の概要

## ①流域の概要 ポイント

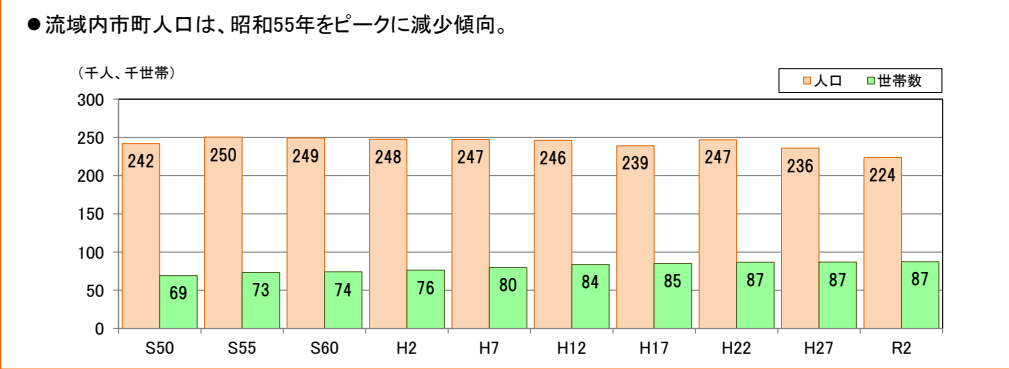
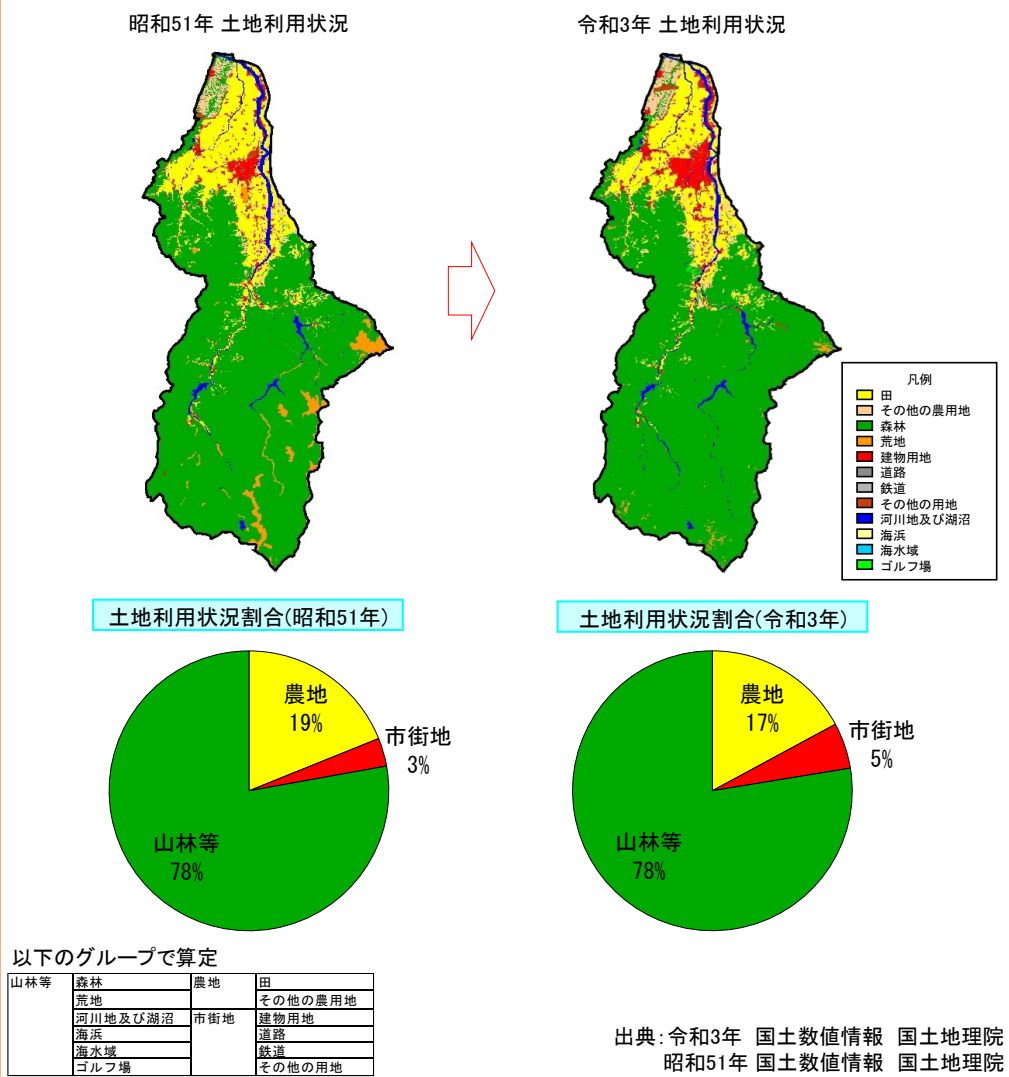
- 赤川水系は、幹川流路延長70km、流域面積857km<sup>2</sup>の一級河川であり、その流域は酒田市、鶴岡市、三川町の2市1町を抱えている。源を山形・新潟県境の朝日山系以東岳に発し、広大な庄内平野を北上、河口近くでは酒田市南部の庄内砂丘を切り開いた赤川放水路を通じて日本海に注ぐ。
- 赤川流域では、明治37年(1904年)7月洪水、大正3年(1914年)7月洪水を契機に改修事業を開始。大正10年(1921年)には最上川の左支川であった赤川を最上川から分離させ、日本海に直接放流する放水路計画を立案し、昭和28年(1953年)に完成した。その後、昭和44年(1969年)8月洪水契機に、放水路の右岸拡幅掘削を昭和60年度(1985年度)から開始し、平成13年度(2001年度)に工事が完了した。
- 河川法改正に基づき、平成20年(2008年)に河川整備基本方針を策定し、平成24年(2012年)には河川整備計画(大臣管理区間)を策定した。
- 流域の環境として、河口部には海浜植物群落及び塩沼植物群落が生育し、下流部ではワンド・たまりでジュズカケハゼ等、ヨシ群落でオオヨシキリ等の生息、繁殖が見られる。中流部では早瀬がアユや絶滅危惧種のカジカ、礫河原がカワラハハコやコチドリ等の良好な生息、生育、繁殖の場となっている。上流部の山地溪流は絶滅危惧種のカマタカやニホンカモシカ等の生息、サクラマスの産卵場等が見られる。
- 人と河川との豊かな触れ合いや地域との連携・交流を目的として、三川町かわまちづくり事業は平成26年(2014年)から、鶴岡市かわまちづくり事業は令和2年(2020年)から実施され、「かわ」での市民と観光客との交流、日常的に人が集まる川づくりを進めている。



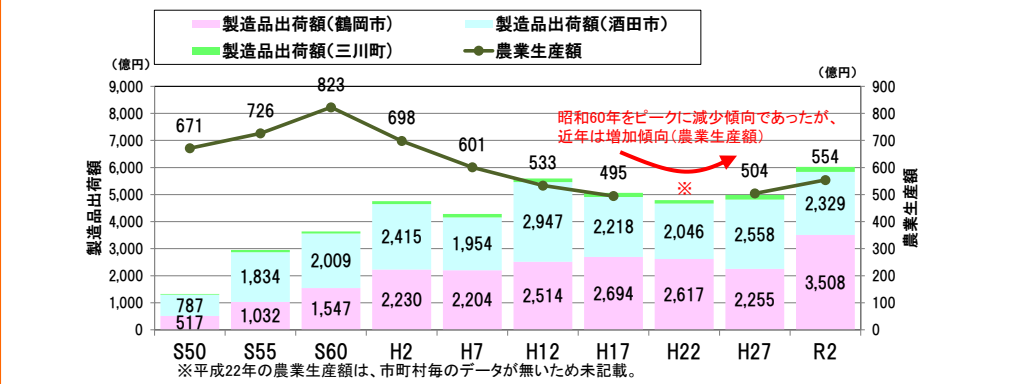
- 赤川流域の土地利用は山林等が約78%、農地が約17%、市街地が約5%となっており、昭和50年代と比べると赤川沿川で市街化が進んでおり宅地の面積が増加しているが、土地利用状況に大きな変化はなく、安定した社会基盤が形成され、かつ豊かな自然環境が保たれている。
- 流域内市町人口は、昭和55年（1980年）以降減少傾向となっている。
- 農業生産額は、昭和60年（1985年）の約823億円をピークに緩やかな減少傾向にあったが、近年は増加傾向に転じている。製造品出荷額は、近年は増加傾向にある。

## 土地利用状況の変遷

## 人口の推移



## 産業



(出典について)  
 ・平成17年以前の農業生産額は「山形県統計年鑑」より引用  
 ・農業生産額は、平成19年から県別となったため、平成22年データは未公表のため記載なし  
 ・平成26年以降は、農林水産省にて公表されている市町村別の農業生産額を引用  
 ・平成27年以前の製造品出荷額は工業統計表より、令和2年の製造品出荷額は経済センサスより引用  
 (集計について)  
 ・鶴岡市及び酒田市がそれぞれ平成17年に市町村合併しているため、合併以前の期間についても合併後範囲を対象に集計

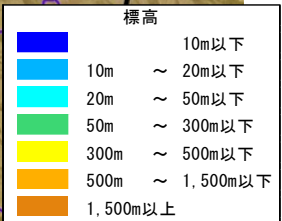
出典: 令和3年 国土数値情報 国土地理院  
 昭和51年 国土数値情報 国土地理院

- 赤川上流には荒沢ダム(山形県)が、赤川の支川梵字川には月山ダム(国土交通省)がある。
- 赤川の大正管理区間には、下流部の放水路区間を含めて、7基の床止が存在している。
- 中流部の床止工は、上流ダムによる土砂の抑止や砂利採取等による河床低下が懸念されていたことから、河川管理施設として存置されている。

## 河川の特徴



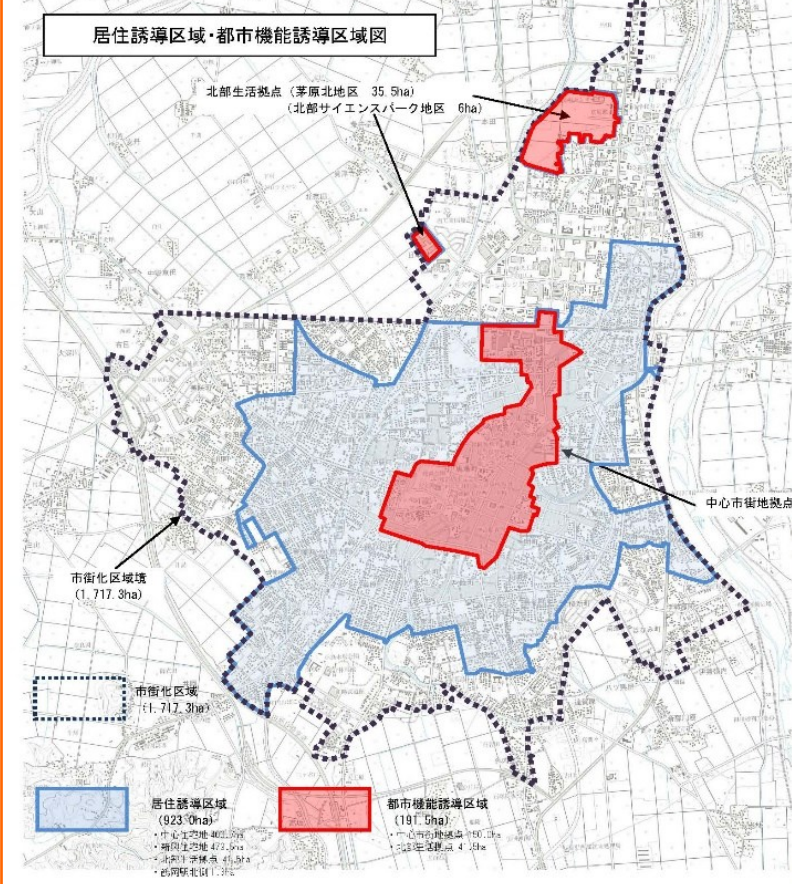
- 【凡例】**
- : 大臣管理区間
  - : 基準地点
  - : 主要な地点
  - : 水位観測所
  - ▲ : 既設ダム(治水)
  - ▭ : 既設ダム(利水)
  - : 流域界



- 鶴岡市では、平成29年(2017年)4月1日に「鶴岡市都市再興基本計画(都市計画マスタープラン・立地適正化計画)」を策定・発効し、平成30年(2018年)11月1日より誘導区域の一部を拡大している。
- 当該計画では、居住誘導区域の設定にあたっての災害リスクの高い地域の除外について、災害が想定される家屋倒壊等氾濫想定区域を除いて、居住誘導区域を設定している。

居住誘導区域と都市機能誘導区域の設定

■ 鶴岡市では、コンパクトな街づくりに向け、有効な土地利用が図られるよう中心市街地の空洞化を防ぐため、中心市街地への居住回帰を促進し、均衡ある住宅の更新が図られるよう、災害が想定される家屋倒壊等氾濫想定区域を除き、中心住宅地、新興住宅地の範囲を居住誘導区域の範囲に設定している。



**【居住誘導区域の範囲】 923.0ha**

①中心住宅地と新興住宅地の範囲 881.5ha

【中心住宅地】  
本町二丁目、三和町、樋町、三光町、本町一丁目、昭和町、大東町、神明町、鏡町、上畑町、山王町、泉町、若葉町、家中新町、馬場町、本町三丁目、日吉町、末広町、宝町、鳥居町、新海町

【新興住宅地】  
双葉町、文園町、千石町、長者町、苗津町、日出一丁目、日出二丁目、新形町、東新斎町、陽光町、青柳町、美原町、稲生一丁目、稲生二丁目、道形町、大坐寺町、**切添町(家屋倒壊等氾濫想定区域を除く)**、みどり町、大西町、西新斎町

【鶴岡駅北側】  
宝田一丁目(1街区の一部、2街区)

②茅原北地区と北部サイエンスパーク地区の範囲 41.5ha

【茅原北区域】  
茅原草見緑、茅原字中谷地、茅原町、文下字広野の各一部

【北部バイオサイエンスパーク】  
覚庵寺字水上

分野別構想 防災

目標：未来を守り安心して暮らせるまちづくり

(1) 未来を守る災害に強い都市の整備

①地震対策の推進

- ・市街地における狭あい道路、行き止まり道路の解消
- ・密集住宅地である中心市街地住宅の不燃化
- ・都市インフラ(水道、下水道、電気、ガス等)の耐震化
- ・緊急輸送道路の無電柱化の推進
- ・広域防災ネットワークとして日本海沿岸東北自動車道の整備促進

②土砂災害対策の推進

- ・土砂災害警戒区域における対策防止工事の推進
- ・安全な居住地域への住居誘導

③水害対策の推進

- ・雨水幹線の計画的な整備(日枝、茅原、大山等)
- ・河川改修の推進(湯尻川、矢引川、黒瀬川、京田川等)

(1) 「鶴岡市地域防災計画」に基づく防災施設等の整備

①津波対策の推進

- ・地区単位での津波避難路の整備

②拠点避難所、防災拠点施設等の防災機能強化

- ・拠点避難所への自家発電設備、給電口設備の整備
- ・地方拠点都市地域整備事業(シビックコア地区整備計画)による防災資機材庫の整備
- ・災害協定に基づく災害時の初動体制及び復旧体制の確立

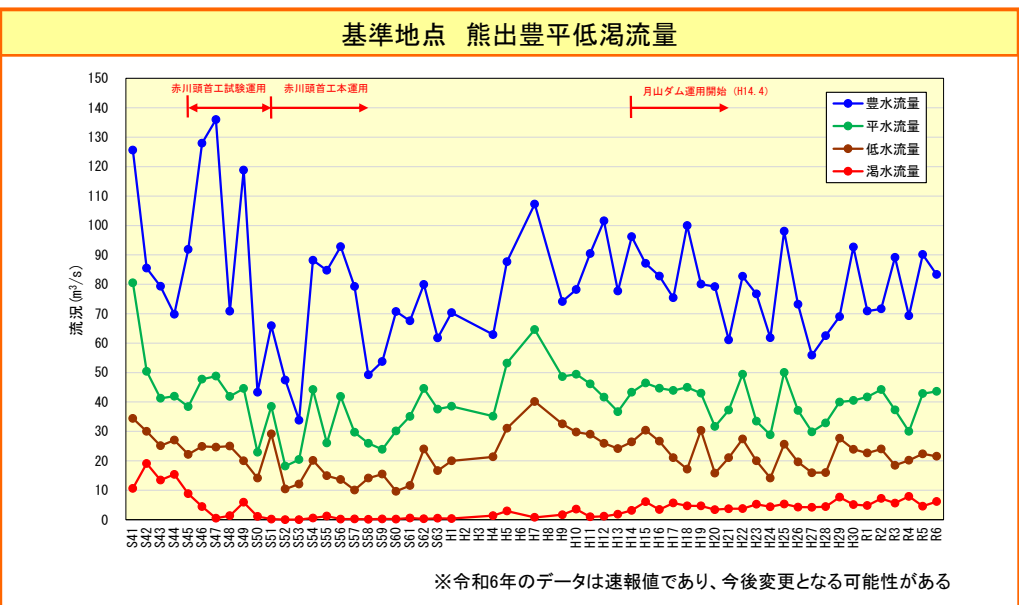
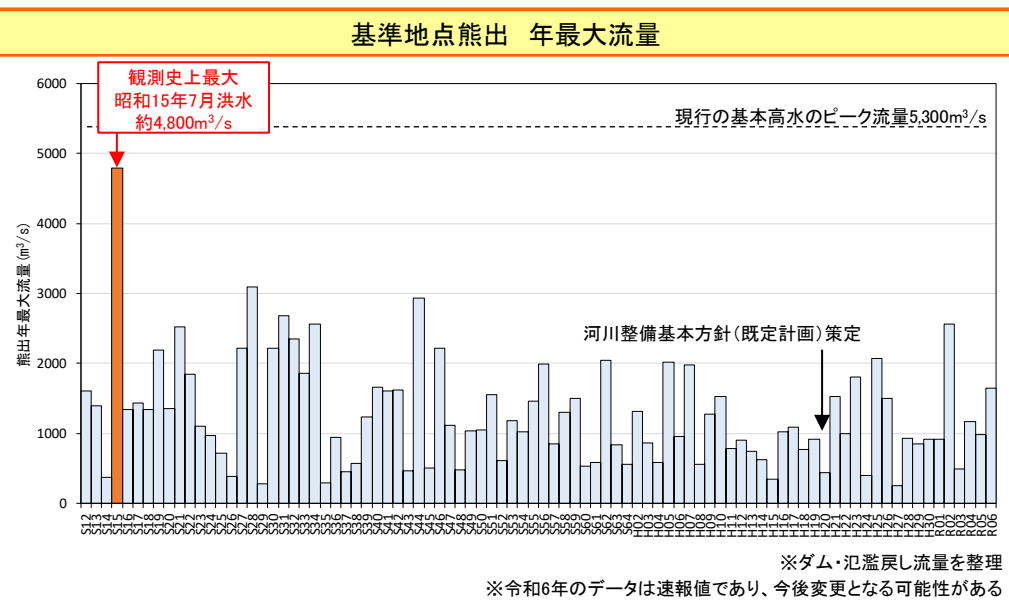
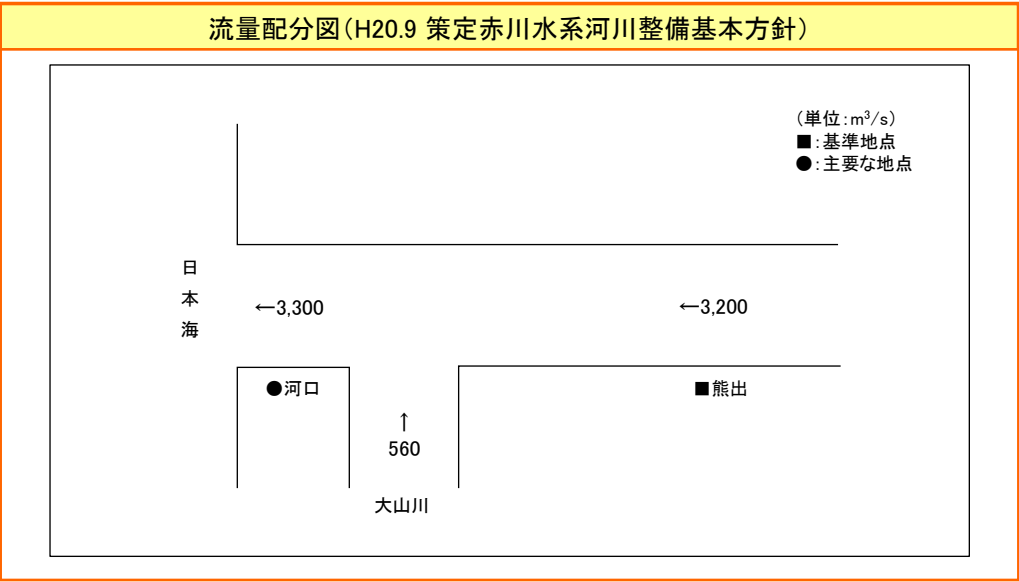
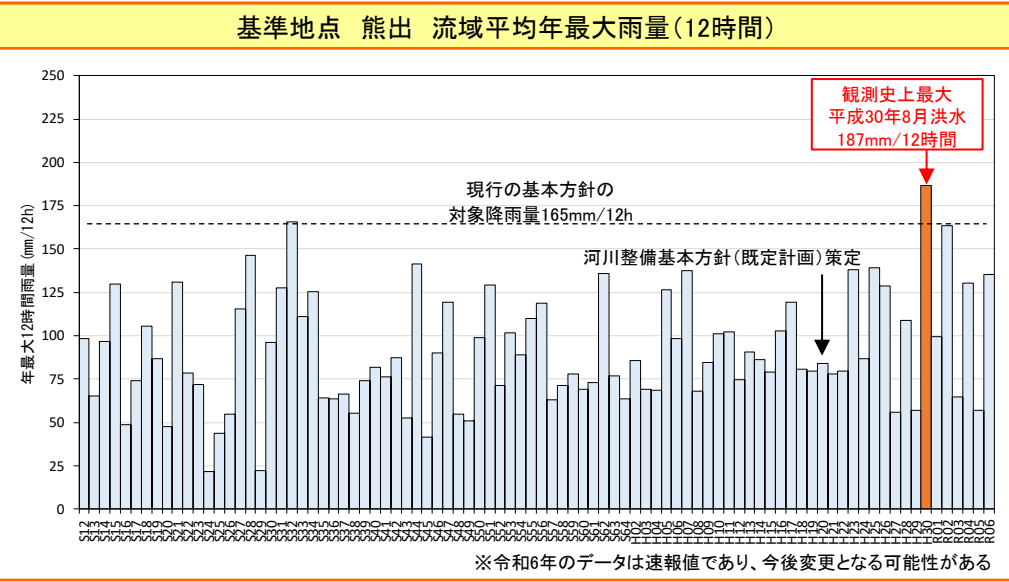
雨水幹線工事状況



切添町内の家屋倒壊等氾濫想定区域

鶴岡市洪水ハザードマップ

- 赤川の基準地点熊出では平成30年(2018年)8月洪水により観測史上最大の雨量、昭和15年(1940年)7月洪水により観測史上最大の流量を観測している。
- 河川整備基本方針が策定された平成20年(2008年)9月以降、基本方針規模を超える洪水は発生していない。
- 赤川の流況について、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。



## 主な洪水と治水計画

- 大正6年9月 内務省直轄の河川改修に着手**  
計画高水流量: 2,500m<sup>3</sup>/s(鶴岡)  
大正10年6月 赤川放水路開削に着手(S17概成)
- 昭和15年7月洪水(低気圧)**  
・熊出地点流量: 約4,800m<sup>3</sup>/s、流域平均総雨量: 181mm  
・床上浸水847戸、床下浸水419戸
- 昭和16年 赤川改修計画流量改定**  
基本高水のピーク流量: 2,500m<sup>3</sup>/s(鶴岡)
- 昭和24年 赤川改修計画流量改定(荒沢ダム計画)**  
基本高水のピーク流量: 3,000m<sup>3</sup>/s(鶴岡)  
計画高水流量: 2,500m<sup>3</sup>/s(鶴岡)
- 昭和28年8月洪水(前線)**  
・熊出地点流量: 3,100m<sup>3</sup>/s、流域平均総雨量: 156mm  
・行方不明2名、家屋流出20戸  
・浸水1,625戸、田畑流出454ha
- 昭和28年 赤川改修計画流量改定(荒沢ダム、八久和ダム計画)**  
基本高水のピーク流量: 3,000m<sup>3</sup>/s(鶴岡)  
計画高水流量: 2,000m<sup>3</sup>/s(鶴岡)
- 昭和30年12月 荒沢ダム完成**
- 昭和42年 工事実施基本計画策定**  
基本高水のピーク流量: 3,000m<sup>3</sup>/s(鶴岡)  
計画高水流量: 2,000m<sup>3</sup>/s(鶴岡)
- 昭和44年8月洪水(前線)**  
・熊出地点流量: 約2,940m<sup>3</sup>/s、流域平均総雨量: 276mm  
・床上浸水48戸、床下浸水278戸
- 昭和46年7月洪水(前線)**  
・熊出地点流量: 約2,210m<sup>3</sup>/s、流域平均総雨量: 105mm  
・家屋全壊流出5戸、床上浸水295戸、床下浸水1,327戸
- 昭和51年 工事実施基本計画改定**  
基本高水のピーク流量: 5,300m<sup>3</sup>/s(熊出)  
計画高水流量: 3,000m<sup>3</sup>/s(熊出)
- 昭和60年 放水路右岸拡幅事業(S60~H13)**
- 昭和62年8月洪水(低気圧)**  
・熊出地点流量: 約2,050m<sup>3</sup>/s、流域平均総雨量: 250mm  
・全・半壊3戸、床上浸水52戸、床下浸水333戸
- 平成2年6月洪水(前線)**  
・熊出地点流量: 約1,310m<sup>3</sup>/s、流域平均総雨量: 120mm  
・全・半壊3戸  
・床上浸水55戸、床下浸水331戸
- 平成13年10月 月山ダム完成**
- 平成20年9月 河川整備基本方針策定**  
基本高水のピーク流量: 5,300m<sup>3</sup>/s(熊出)  
計画高水流量: 3,200m<sup>3</sup>/s(熊出)
- 平成24年8月 赤川河川整備計画策定**  
河道配分流量: 2,200m<sup>3</sup>/s(熊出)  
(整備計画目標流量: 4,800m<sup>3</sup>/s(熊出))
- 平成25年7月洪水(低気圧)**  
・熊出地点流量: 約2,070m<sup>3</sup>/s、流域平均総雨量: 139mm  
・家屋一部損壊1戸、床上浸水8戸、床下浸水32戸
- 令和2年7月洪水(前線)**  
・熊出地点流量: 約2,560m<sup>3</sup>/s、流域平均総雨量: 164mm

※熊出地点流量は、ダム氾濫戻し流量

○ 赤川水系では、昭和42年(1967年)に工事実施基本計画を策定し、その後、平成20年(2008年)に基本高水のピーク流量を基準地点熊出で5,300m<sup>3</sup>/sとする河川整備基本方針を策定した。

○ 平成以降、平成2年(1990年)6月洪水、平成25年(2013年)7月洪水で家屋全・半壊、家屋一部損壊等の被害が生じている。

## 主な洪水被害

### 昭和15年7月洪水



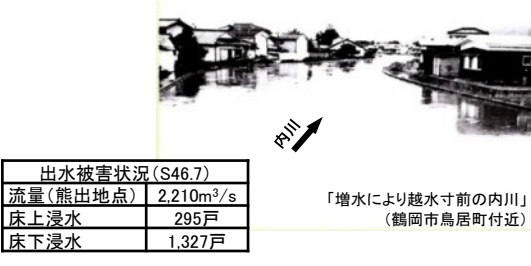
流量(熊出地点)	4,800m <sup>3</sup> /s
床上浸水	847戸
床下浸水	419戸

### 昭和44年8月洪水



流量(熊出地点)	2,940m <sup>3</sup> /s
床上浸水	48戸
床下浸水	278戸

### 昭和46年7月洪水



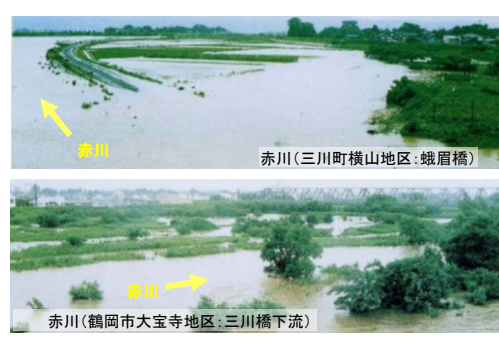
流量(熊出地点)	2,210m <sup>3</sup> /s
床上浸水	295戸
床下浸水	1,327戸

### 昭和62年8月洪水



流量(熊出地点)	2,050m <sup>3</sup> /s
家屋全・半壊	3戸
床上浸水	52戸
床下浸水	333戸

### 平成2年6月洪水



流量(熊出地点)	1,310m <sup>3</sup> /s
家屋全・半壊	3戸
床上浸水	55戸
床下浸水	331戸

### 平成25年7月洪水



流量(熊出地点)	2,070m <sup>3</sup> /s
家屋一部破損	1戸
床上浸水	8戸
床下浸水	32戸

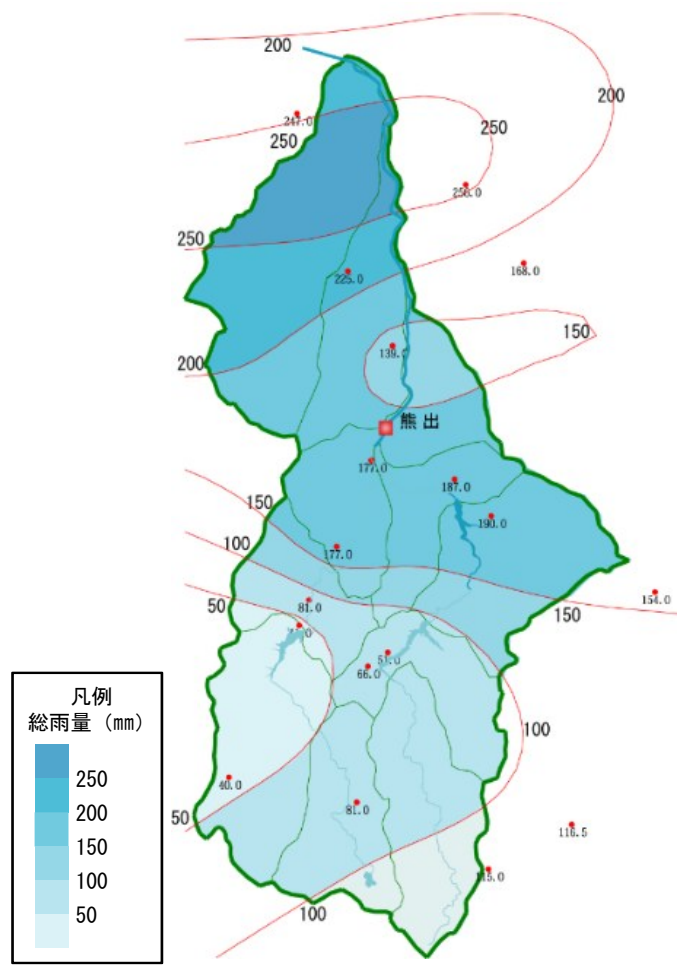
- 日本海に低気圧がある状態で、寒冷前線が南北に伸び、さらに南北に伸びた温暖前線が活発化したことにより、15日夜半から梅雨前線が北上し、山形県北部の庄内、最上地方は15日夜から16日午前中にかけて激しい大雨に見舞われたことに伴い、赤川流域では家屋全壊流出5戸、家屋浸水1,622戸(床上浸水295戸、床下浸水1,327戸)、耕地浸水4,255haが生じるなど、水系全域に甚大な被害を与えた。
- こうした被害を踏まえ、昭和51年(1976年)に工事实施基本計画改定(第1回)が行われ月山ダムが計画に位置付けられるなど、戦後の赤川水系の治水計画策定の契機となった洪水である。

## 昭和46年7月洪水の概要

## 昭和以降の赤川の主要な洪水

洪水生起年月日	原因	熊出地点実績			被害状況
		流域平均総雨量(mm)	最高水位(m)	最大流量※ <sup>1)</sup> (m <sup>3</sup> /s)	
昭和46年7月16日	前線	105	4.20	約2,210	家屋流出破損 5 戸、 家屋浸水 1,622 戸、耕地被害 4,255ha ※ <sup>2)</sup>

※<sup>1)</sup>最大流量は、はん濫戻し流量 ※<sup>2)</sup>出典:水害統計



総雨量分布図



冠水した道路を船で移動する住民 青竜寺川付近 (三川町青山地区)



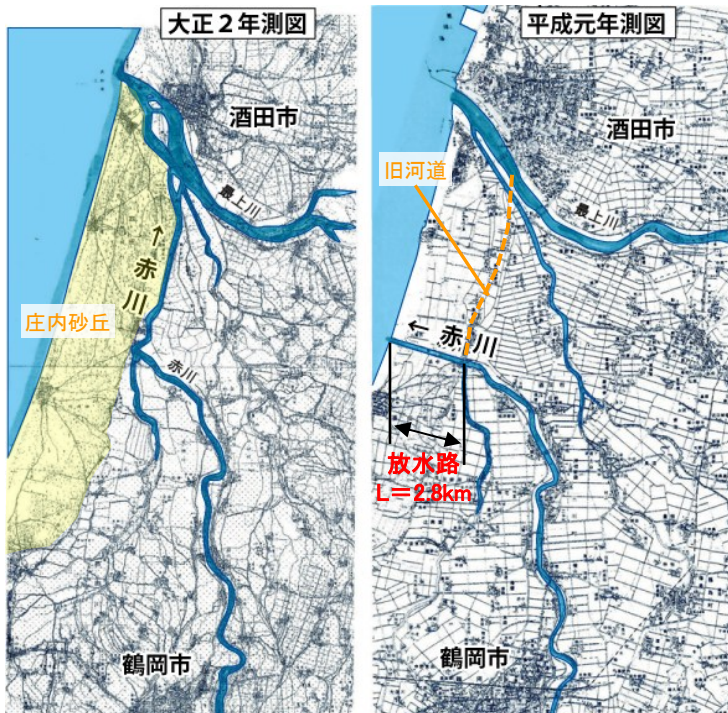
大雨による増水状況 内川付近 (鶴岡市鳥居町地区)



刻々と上がる水位を見つめる住民 内川付近 (鶴岡市大宝寺地区)

- 最上川の左支川だった赤川は、本流が庄内砂丘とぶつかる黒森地区から最上川合流にかけて流下能力が低く、出水のたびに氾濫していた。大正6年(1917年)当初計画では河道を拡幅する計画であったが、多くの水田が潰れることや最上川の影響で氾濫被害が解消されないことから、地元民の強い要望もあって大正10年(1921年)に放水路が計画された。
- 放水路工事は、大正10年(1921年)に着手し、昭和2年(1927年)7月に一部通水、昭和8年(1933年)に完全通水し、昭和11年(1936年)床止の概成、昭和17年(1942年)に掘削・護岸・床止等一連の工事完成、昭和28年(1953年)に旧川を完全に締め切り、赤川は最上川から分離された。
- 戦後最大洪水である昭和44年(1969年)8月洪水において、赤川では決壊災害は免れたものの各地で浸水したことをうけ、戦後最大流量を安全に流下させることを目標として、放水路の右岸拡幅掘削を昭和60年度(1985年度)から開始し、平成13年度(2001年度)に工事が完了している。

## 赤川放水路開削



出典: 東北の河川



放水路開削工事の様子(昭和8年)

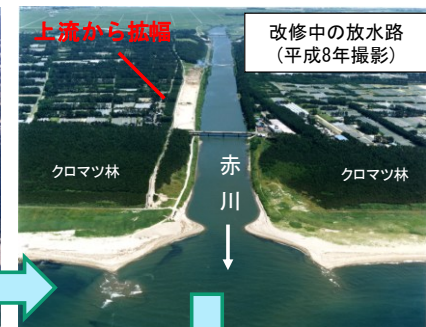


放水路一部通水後(昭和3年撮影)

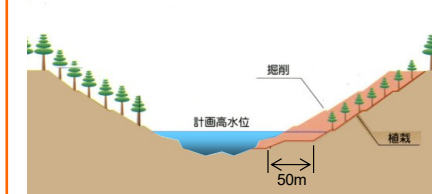


土砂運搬作業の様子(昭和8年)

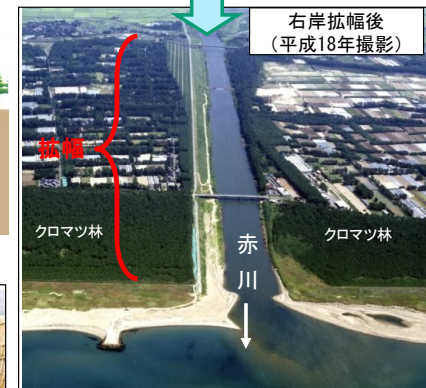
## 赤川放水路拡幅



### 赤川放水路断面図

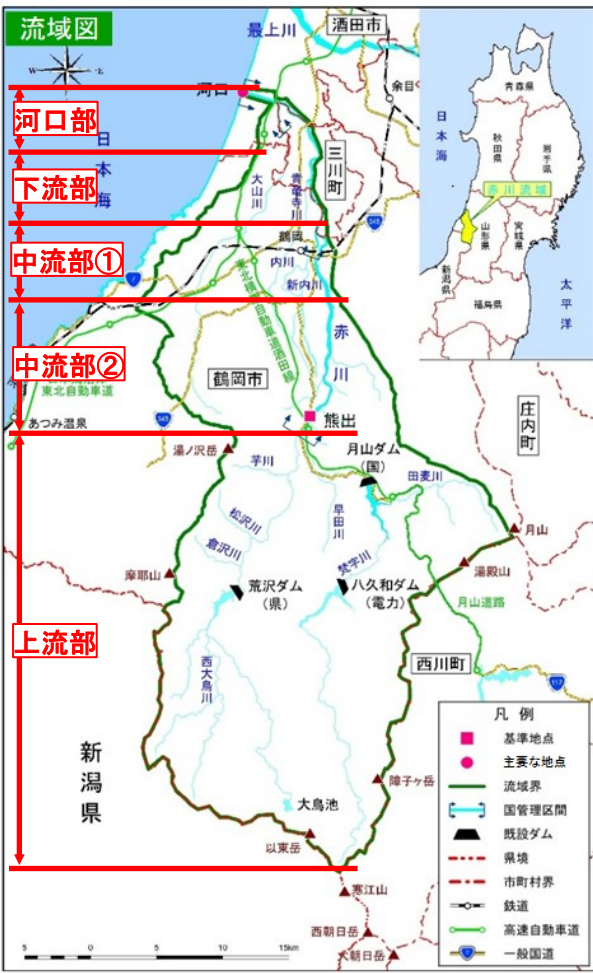


### 赤川放水路拡幅記念植樹(平成9年2月)





- 赤川流域の自然環境は、出羽三山、朝日連峰をはじめとして急峻な山々が連なる上流部、梵字川合流点付近の扇状地形から国内有数の穀倉地帯である庄内平野へと続く中流部、庄内平野から庄内砂丘を経て日本海に注ぐ下流部及び放水路となっている河口部に分類される。
- 上流部は一部が磐梯朝日国立公園に含まれ、ブナやミズナラ等の広葉樹林が分布し、絶滅危惧種のクマタカ、ニホンカモシカ、サクラマス等が生息・繁殖している。
- 中流部(①②)は、水域のワンド・たまりではジュズカケハゼ等、点在する礫河床の早瀬はアユや絶滅危惧種のカジカなど魚類の良好な生息・繁殖場となっている。礫河原ではカワラハハコ等の生育、コチドリやイカルチドリ等の生息・繁殖が見られる。
- 下流部は、ヨシ群落ではオオヨシキリが生息・繁殖し、水制工のワンド・たまりはジュズカケハゼの生息・繁殖場及びミクリの生育場となっている。
- 河口部は開削された放水路区間で、高水敷は防風・防砂林(庄内砂丘のクロマツ植林)となっている。陸域には海浜植物群落及び塩沼植物群落等の海岸特有の植物が生育し、汽水域は遡上する絶滅危惧種のカマキリ等の回遊魚が通過しているほか、カモ類やハクチョウ類が集団越冬地として利用している。



### 河口部 (0k~3k付近)

**カマキリ**

放水路

河口部は、庄内砂丘を開削した放水路になっており堤内地にはクロマツの防風・防砂林が分布している。砂浜海岸にはハマナス、ハマヒルガオ、ハマニンニク、絶滅危惧種のコマツナギ・イソスミレ・スナジズゲ等の海浜植物、塩沼植物のアイアシ群集等が生育している。河口付近の海岸や砂浜では絶滅危惧種のコアシサシが生息・繁殖している。水域はテナガエビ等が生息し、絶滅危惧種の回遊魚のカマキリ等が通過する他、カモ類やハクチョウ類等が集団越冬地として利用している。

### 下流部 (3k~14k付近)

**ジュズカケハゼ**

田田木橋

下流部は、淡水の環境となっており、河道内の古い水制工跡のワンド・たまりにはニゴイ、タモロコ、ジュズカケハゼ等が生息・繁殖している。また、ミクリ等湿生植物が生育し、河岸のヨシ群落ではオオヨシキリ等が生息・繁殖している。

### 上流部 (31k付近~)

**大鳥池**

**ニホンカモシカ**

上流部は、山地溪流となっており、ブナ、ミズナラ等の広葉樹林が分布し、ニホンツキノワグマ、ニホンカモシカ、アナグマ、タヌキ、テン、絶滅危惧種のイヌワシ・クマタカ、イワナ、ヤマメ等が生息・繁殖している。支川の水域では県魚サクラマスの産卵場が確認され繁殖が見られる。

### 中流部① (14k~18k付近)

**アユ**

三川橋  
JR赤川橋梁

中流部①は、市街地や農耕地の中を流下している。水域のワンド・たまりにはジュズカケハゼ等、早瀬にはアユや絶滅危惧種のカジカ等の魚類が生息・繁殖しており、淵はサクラマスの越冬している。点在する礫河原には、カワラハハコ等が生育し、コチドリ等が生息・繁殖している。

### 中流部② (18k~31k付近)

**イカルチドリ**

王紙橋

中流部②は、農耕地の中を流下しており、高水敷にはヤナギ類やオニグルミ等の樹林や草地のほか礫河原が分布し、自然裸地を好むカワラハハコ等が生育し、イカルチドリ等が生息・繁殖している。水域では、早瀬にアユやウグイ、絶滅危惧種のカジカ等が、ワンド・たまりにはジュズカケハゼや絶滅危惧種のスナヤツメ類等の魚類が生息・繁殖している。

○ 河川空間は、散策やスポーツ、釣り等で利用されている。  
 ○ 近年の水質はBOD75%値で見ると、観測地点において環境基準値を満足している。

### 人と河川の豊かな触れ合いの場

■ 令和6年度の河川水辺の国勢調査(河川空間利用実態調査)によれば、赤川の河川空間は年間推計で約14万人に利用されている。利用実態別の利用状況は「散策等」が約56%と最も多く、次いで「スポーツ」が43%である。

■ 赤川はかわまちづくりや環境学習など、人と触れ合わせる川づくりを推進してきたことで、河川空間を散策、スポーツ、釣り、水遊びの場として利用されている。



スポーツ  
(じろで庄内)



櫛引夏祭り  
(櫛引総合運動公園)



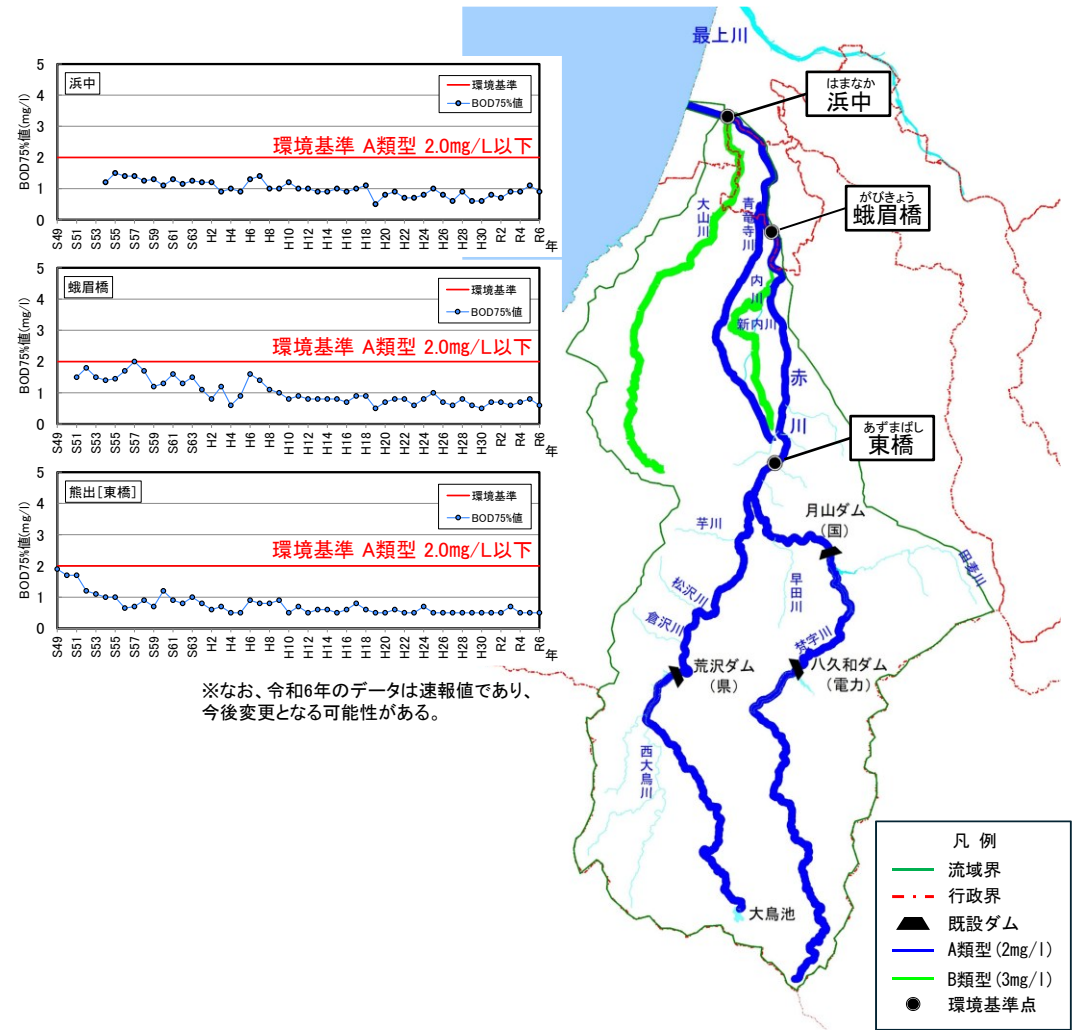
サクラマス釣り

区分	項目	年間推計値 (千人)		利用状況の割合	
		令和元年度	令和6年度	令和元年度	令和6年度
利用形態別	スポーツ	100.9	60.7		
	水遊び	0.6	0.0		
	釣り	2.2	1.9		
	散策等	81.1	80.8		
	合計	184.8	143.4		
利用形場所別	高水敷	149.9	112.3		
	水面	0.5	0.5		
	水際	2.3	1.4		
	堤防	32.2	29.2		
	合計	184.8	143.4		

出典: 河川空間利用実態調査

### 水質

■ 赤川水系の河川水質は、浜中、蛾眉橋、熊出[東橋]地点でA類型相当の水質を保持している。



- 赤川流域では、地域性を活かした交流・連携による地域づくりを推進するため、「かわまちづくり支援制度」等による地域づくりと連携した環境整備を推進している。
- 鶴岡市は、「恵まれた自然を活かし自然と共に生きるまちづくり」を目標に掲げ、市民が自然と直接触れ合え、憩いと潤いのある親水空間を創出するための整備を推進している。
- 河畔整備や親水護岸等の水辺整備により、水辺空間を活用したイベントの開催等が可能となり、水辺に賑わいが創出される。現状では芋煮会や櫛引総合運動公園などとして利用されているが、河畔整備、管理用通路、親水護岸等の水辺整備により、更なる水辺の賑わいの創出を図ることとしている。
- 「三川町かわまちづくり事業」は、三川町の公園整備と合わせ、まちづくりと一体となった河川空間・拠点の整備により、既存のイベント範囲の拡大、地域住民の交流促進・健康増進の充実を図り、町のさらなる活性化を支援している。
- 親水護岸や低水坂路が整備され、水辺に近づきやすくなることにより、親水護岸を利用した「ざっこしめ」など環境学習の場として活用され、水辺での賑わいが創出された。また、ふれあい広場の整備により地域交流の場が創出された。

### 鶴岡市かわまちづくり

事業の内容・効果(赤川下流域エリア)

案内看板 園路 駐車場 堤防坂路(改良) 四阿 多目的広場 親水護岸 赤川 管理用通路 堤防坂路

■市での整備 ■国での整備

区画	社会実験来客者数	1日当たりの平均来客者数
R1	1,200	29
R2	1,449	76
R3	2,876	138
R4	1,800	180
R5	1,373	172
R6	2,548	255

堤防坂路(整備後)

### 三川町かわまちづくり

河畔整備

桜づつみ 赤川 管理用通路 低水坂路 親水護岸(環境学習の場として活用) 堤防坂路 多目的広場 案内看板 園路 駐車場 四阿 多目的広場 親水護岸 赤川 管理用通路 堤防坂路

■市での整備 ■国での整備

区画	保護者	子供
H22	181	129
H23	177	231
H24	262	291
H25	263	129
H26	223	113
H27	188	96
H28	206	110
H29	113	128
H30	241	261
R1	141	125
R2	122	104
R3	185	81
R4	200	111
R5	111	89
R6	111	89

かわまち整備箇所での実施

### 事業の内容・効果(赤川上流域エリア)

案内看板 園路 駐車場 ベンチ 渡河施設 河畔整備 赤川 管理用通路 低水護岸 四阿

■市での整備 ■国での整備

整備位置図(櫛引総合運動公園周辺)

櫛引総合運動公園の利活用状況

芋煮会・バーベキュー

### ふれあい広場整備(三川町)による効果

噴水で遊ぶ子供

桜づつみ

### 親水護岸や低水坂路整備による効果

低水坂路(カヌーを楽しむ)

環境学習の場として活用される親水護岸(ざっこしめ開催状況)

- 赤川における河川協力団体は、「特定非営利活動法人 森と水」の1団体が指定されている。
- その他、三川町公民館が自然交流体験等を主催しており、河川環境や森林環境の保全活動、水辺のレクリエーション等の活動を行っている。

## 河川協力団体等の活動範囲位置図



利用範囲・活動範囲

- 特定非営利活動法人 森と水
- 三川町公民館主催 「フェスティバルざっこしめ」

## 河川協力団体等の活動状況

### 〈特定非営利活動法人 森と水〉 (山形県鶴岡市) ★河川協力団体

赤川上流部の月山ダムの水環境並びに周辺自然環境の向上を図り、広く一般市民を対象に森林保全事業や河川環境保全事業を行うことで、持続可能な開発(SDGs)に沿った活動を広めることを目的に活動している。

- 活動内容: 森林の保全事業、  
河川環境保全事業、  
市民農園の運営・管理に関する事業、  
里山文化の発掘・創造事業



水源の森づくり2024



月山ダムの集い2025

### 〈三川町公民館〉 (山形県東田川郡三川町)

赤川水系の青竜寺川では、毎年8月上旬に「フェスティバルざっこしめ」が開催されており、三川町公民館が主催し地元の高中生や青年ボランティア、町内会等の協力を経て20年以上継続する事業である。例年200名近くの参加者が集まり、昔ながらの遊びを通じて自然の偉大さと大切さを学んでいる。

活動内容: 「ざっこしめ」を通じた自然交流体験



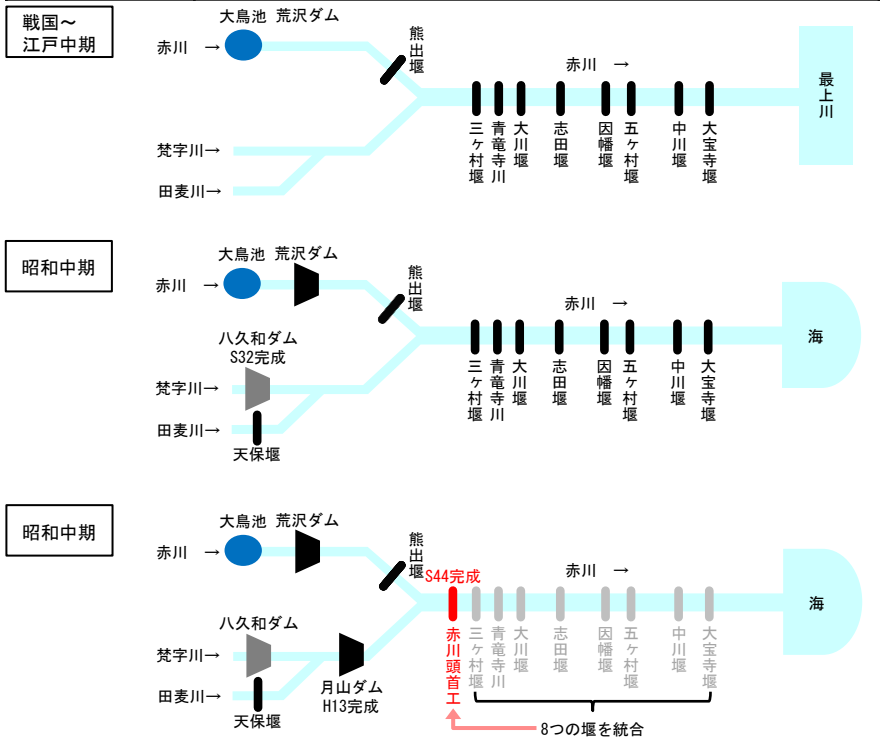
ざっこしめ開催状況

「ざっこしめ」: 川に入って行く、魚獲りの遊びのこと。

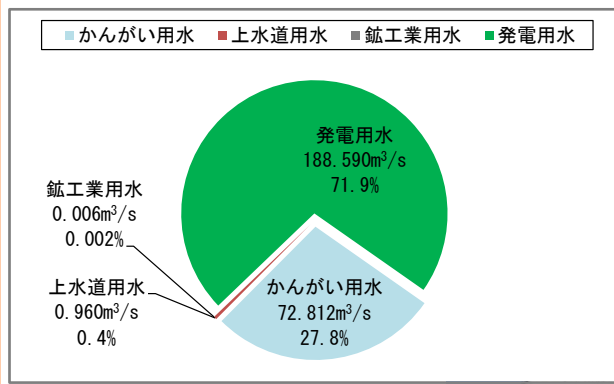
- 赤川水系における農業水利の歴史は古く、水田地帯への取水堰(熊出堰、三ヶ村堰、青竜寺川、大川堰、志田堰、因幡堰、五ヶ村堰、中川堰、大宝寺堰等)が戦国時代から江戸中期頃に設置されたと伝えられている。
- 赤川では、東北電力が月山ダム、八久和ダム、梵字川ダム、新落合ダムで、山形県が荒沢ダムで水力発電を行っている。
- 昭和44年(1969年)には国営赤川農業水利事業により、これらのうち8つの堰を統合した赤川頭首工が完成し、水利用の効率化が図られている。

## 主な農業水利の歴史

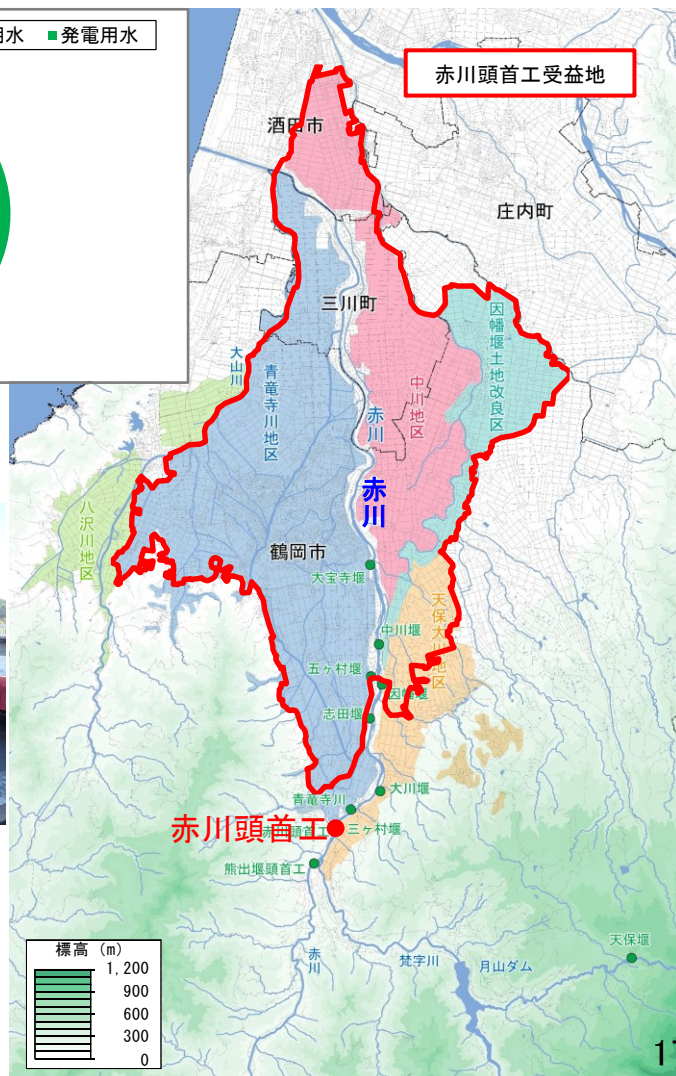
戦国～江戸中期	農業用水取水のため熊出堰、三ヶ村堰、青竜寺川、大川堰、志田堰、因幡堰、五ヶ村堰、中川堰、大宝寺堰が設置される。
昭和30年(1955年)	赤川上流に荒沢ダムが建設される。
昭和32年(1957年)	赤川水系梵字川に八久和ダムが建設される。
昭和44年(1969年)	「国営赤川農業水利事業」により、既存9箇所の取水堰のうち8箇所を統合する赤川頭首工が新設される。
平成13年(2001年)	赤川水系梵字川に月山ダムが建設される。



## 水利用の状況



赤川水系の水利用の割合(令和7年3月現在)



## ② 基本高水のピーク流量の検討

## ②基本高水のピーク流量の検討 ポイント

- 気候変動による降雨量増大を考慮した基本高水のピーク流量を検討。
- 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、基準地点は熊出を踏襲。
- 治水安全度は、現行計画の基準地点熊出1/100を踏襲し、降雨量変化倍率1.1を乗じた値を対象降雨量に設定。
- 降雨データの蓄積や実績降雨の継続時間、洪水到達時間等を踏まえ、基準地点熊出の降雨継続時間を12時間に設定。
- 気候変動を考慮した雨量データによる確率からの検討、アンサンブル予測降雨波形を用いた検討、既往最大洪水からの検討を総合的に判断し、基準地点熊出において基本高水のピーク流量を $5,300\text{m}^3/\text{s}$ から $6,000\text{m}^3/\text{s}$ へ変更。

○ 現行の河川整備基本方針では、工事实施基本計画の基本高水のピーク流量を検証の上、踏襲している場合が多く、工事实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。

**工事实施基本計画**

○ 計画策定時までには得られた降雨、流量データによる確率統計解析や、実績洪水などを考慮して、基本高水のピーク流量を設定。

**■ 赤川水系・工事实施基本計画(昭和51年改訂)**

○ 計画規模は既往洪水による被害状況や流域における産業の発展、人口及び資産の増大、土地利用の高度化等を総合的に勘案して1/100と設定した。対象降雨継続時間は、実績降雨の継続時間を考慮して24時間を採用し、昭和12年～昭和47年(36年間)の年最大流域平均24時間雨量を確率処理した1/100確率規模の降雨量から対象降雨量を熊出地点で323mm/24時間と決定した。

○ 流域の過去の主要洪水における降雨波形を対象降雨量まで引伸ばし、流出計算モデルにより流出量を算出した。基本高水のピーク流量は、下記の流出計算結果から、昭和15年7月降雨パターンを採用し、熊出地点5,300m<sup>3</sup>/sと決定した。

赤川流出計算結果 (323mm/24時間)

降雨パターン	実績降雨量 (mm/24時間)	引伸率	熊出地点ピーク流量 (m <sup>3</sup> /s)
昭和15年7月	182.3	1.772	5,300
昭和21年6月	216.4	1.493	2,900
昭和28年8月	169.7	1.903	5,200
昭和30年6月	210.7	1.533	3,500
昭和44年8月	179.3	1.801	3,700

**河川整備基本方針**

○ 工事实施基本計画策定後、計画を上回る規模の洪水が発生しておらず、流域の状況等に变化がない場合は、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。

**■ 赤川水系河川整備基本方針(平成20年)**

○ 基本高水のピーク流量は以下の検討結果から総合的に判断し、既定計画が妥当であることを踏まえ、熊出地点5,300m<sup>3</sup>/sと決定した。

- ① 計画規模  
工事实施基本計画を策定した昭和51年以降、計画を変更するような大きな洪水、降雨は発生していないことから、計画規模1/100を踏襲
- ② 対象降雨継続時間の検討  
水理・水文データの蓄積を踏まえ時間単位の視点で検討を実施し、対象降雨継続時間を12時間に見直し
- ③ 計画対象降雨(12時間雨量、1/100)での基本高水の検討  
過去の18の主要洪水から流出計算によりピーク流量を算定したうえで、流量確率の範囲内でピーク流量が最大となる降雨パターンを採用  
・熊出: 5,300m<sup>3</sup>/s(昭和46年7月洪水)
- ④ 流量確率による検証  
昭和12年から平成18年までの70年間を統計期間として、一般的な確率評価手法を用いて算出した1/100確率流量の範囲  
・熊出: 3,835m<sup>3</sup>/s～5,313m<sup>3</sup>/s
- ⑤ モデルハイトからの検討  
1～48時間雨量の各時間雨量が1/100確率雨量となるハイトを設定し、流出計算を実施したときのピーク流量の範囲  
・熊出: 2,651m<sup>3</sup>/s～6,915m<sup>3</sup>/s
- ⑥ 既往洪水からの検証  
・熊出: 5,320m<sup>3</sup>/s(昭和15年7月洪水の湿潤状態)

**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、計画対象降雨量を設定、過去の主要洪水の波形を活用して、基本高水のピーク流量を見直し。

**■ 赤川水系河川整備基本方針変更案**

○ 計画規模1/100を踏襲、計画対象降雨量は降雨継続時間を12hを踏襲し、時間雨量データの充実する昭和32年～平成22年(54年間)の降雨データについて確率統計解析を行い、降雨量変化倍率を乗じて191mm/12時間と設定。

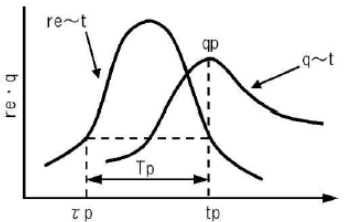
○ 過去の26の主要洪水から、著しい引き伸ばしとなる2洪水を除いた24洪水で検討。  
基準地点熊出では、最大が昭和46年7月洪水型で5,954m<sup>3</sup>/s≒6,000m<sup>3</sup>/sとなった。

- 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(12時間)について確認した。
- 洪水到達時間や強度の強い降雨の継続時間、ピーク流量と時間雨量との相関関係等から、対象降雨の降雨継続時間を、総合的に判断して12時間を踏襲した。

### Kinematic Wave法及び角屋の式による洪水到達時間の検討

- Kinematic Wave法による洪水到達時間は2時間～15時間(平均7.5時間)と推定した。
- 角屋の式による洪水到達時間は9時間～12時間(平均10.3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。実績のハイドロを用いて、ピーク流量生起時刻以前の雨量がピーク流量生起時刻( $t_p$ )の雨量と同じになる時刻( $\tau_p$ )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  
 $r_p$ :  $\tau_p \sim t_p$ 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

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

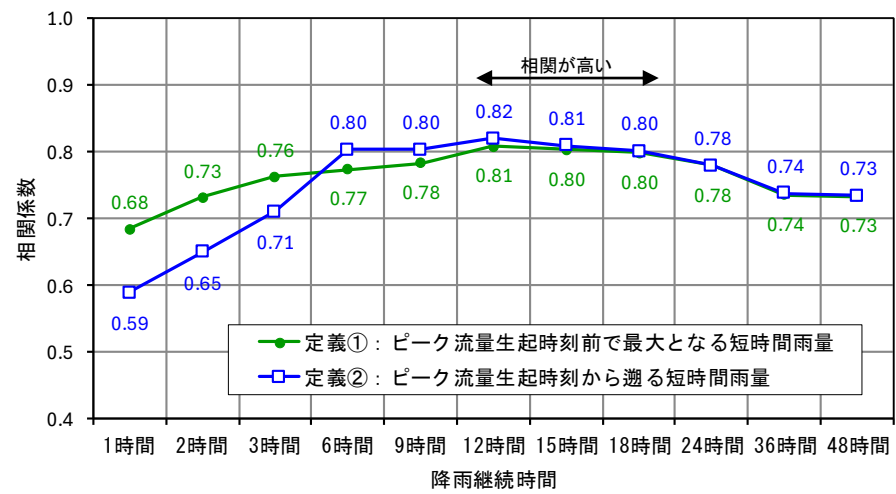
$T_p$ : 洪水到達時間(min)      丘陵山林地域 C=290  
 $A$ : 流域面積(km<sup>2</sup>)            放牧地・ゴルフ場 C=190~210  
 $r_e$ : 時間当たり雨(mm/h)        粗造成宅地 C=90~120  
 $C$ : 流域特性を表す係数        市街化地域 C=60~90

洪水名	熊出地点 ピーク流量 (m <sup>3</sup> /s)	洪水到達時間(h)	
		Kinematic Wave法	角屋の式
S320708	2,018	8.0	9.4
S330728	1,929	15.0	11.0
S440808	2,315	12.0	10.3
S460716	2,068	2.0	12.0
S560622	1,654	7.0	10.9
S620829	1,949	5.0	10.0
H230624	1,803	5.0	10.3
H250718	2,070	14.0	10.1
R020728	2,564	3.0	9.2
R060725	1,640	4.0	10.0
最大値		15.0	12.0
最小値		2.0	9.2
平均値		7.5	10.3

※熊出地点におけるピーク流量の上位10洪水(ダム・氾濫戻し流量)

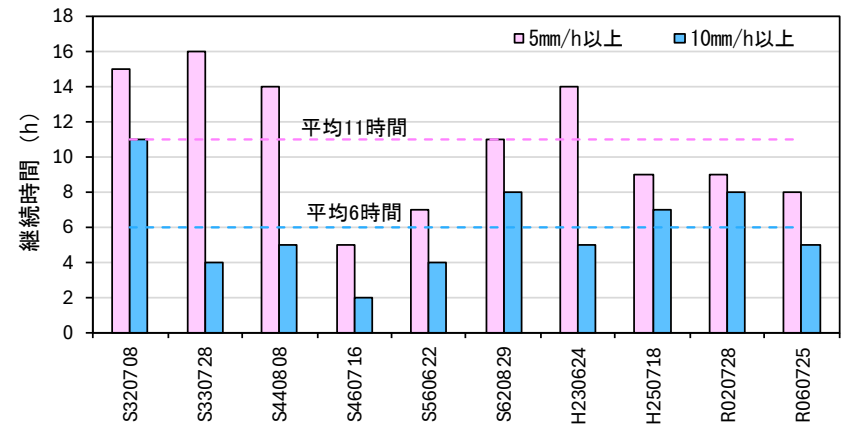
### ピーク流量と短時間雨量との相関関係

■ ピーク流量と相関が高い短時間雨量の降雨継続時間は、12時間から18時間である。



### 強い降雨強度の継続時間

■ 主要洪水における強い降雨強度の継続時間は、5mm/h以上の継続時間が平均11時間、10mm/h以上の継続時間が平均6時間となった。

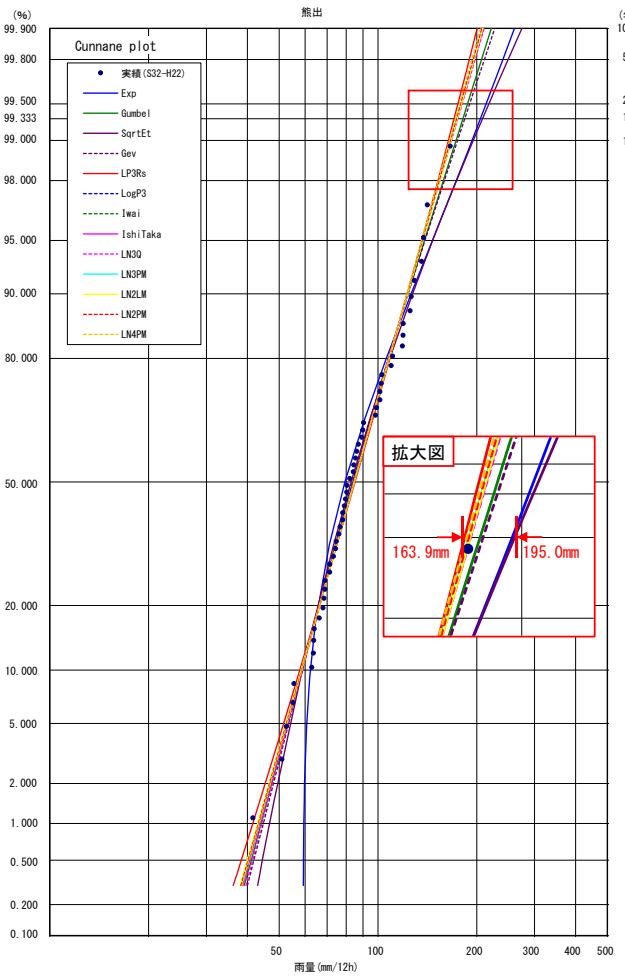


- 既定計画策定時と流域の重要度等に大きな変化がないことから、計画規模1/100を踏襲した。
- 計画規模の年超過確率1/100の降雨量に降雨量変化倍率1.1倍を乗じた値、熊出で191mm/12hを計画対象降雨の降雨量と設定した。

## 計画対象降雨の降雨量

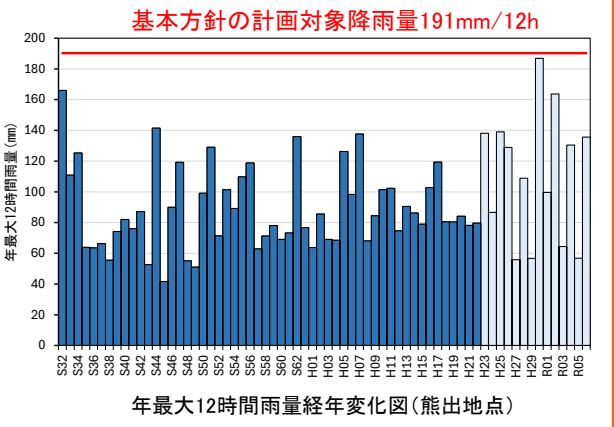
**【考え方】**  
 降雨量変化倍率の算定に用いている過去実験の期間が平成22年までであることを踏まえ、既定計画から雨量標本のデータ延伸を一律に平成22年までにとどめ、平成22年までの雨量標本を用い、定常の水文統計解析により確率雨量を算定し、これに降雨量変化倍率を乗じた値を計画対象降雨の降雨量とする。

- 時間雨量データの存在する昭和32年～平成22年の年最大12時間雨量を対象に、水文解析に一般的に用いられる確率分布モデルによる1/100確率雨量から、適合度の基準※1を満足し、安定性の良好※2な確率分布モデルを用い、年超過確率1/100確率雨量(熊出172.9mm/12h)を算定。
- 2°C上昇時の降雨量変化倍率1.1倍を乗じ、計画対象降雨の降雨量を熊出で191mm/12hと設定。 ※1: SLSC ≤ 0.04 ※2: Jackknife推定誤差が最小



確率分布	計算方法	基準地点：熊出				
		SLSC	確率1/100 12時間雨量 (mm)	Jackknife 推定誤差 (1/100)	pAIC	
極値分布型	指数分布	Exp	0.047	193.3	13.9	476.2
	グンベル分布	Gumbel	0.023	172.9	11.7	501.6
	平方根指数型最大値分布	SqrtEt	0.031	195.0	14.9	503.0
ガンマ分布型	一般化極値分布	Gev	0.023	174.9	15.9	503.7
	対数ピアソンⅢ型分布 (実数空間法)	LP3Rs	0.025	163.9	12.8	-
対数正規分布型	対数ピアソンⅢ型分布 (対数空間法)	LogP3	-	-	-	-
	岩井法	Iwai	0.023	166.8	13.9	503.7
	石原・高瀬法	IshiTaka	0.023	167.0	13.1	503.7
	対数正規分布3母数クォンタイル法	LN3Q	0.023	167.3	20.0	503.6
	対数正規分布3母数 (Slade II)	LN3PM	0.023	166.5	12.9	503.7
	対数正規分布2母数 (Slade I, L積率法)	LN2LM	0.023	167.0	13.4	501.8
	対数正規分布2母数 (Slade I, 積率法)	LN2PM	0.023	166.0	12.6	501.7
	対数正規分布4母数 (Slade IV, 積率法)	LN4PM	0.024	164.7	12.3	505.7

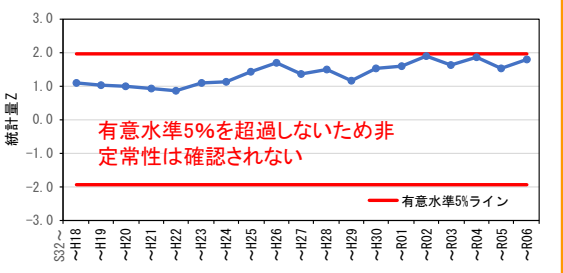
SLSCが0.04以下の手法のうち、Jackknife推定誤差が最小の手法



## 【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り確率雨量を算定等も併せて実施

- Mann-Kendall検定 (定常/非正常性を確認)  
 昭和32年～平成22年の雨量標本に雨量データを1年ずつ追加し、令和6年までのデータを対象とした検定結果を確認  
 ⇒ 非正常性は確認されなかったため、近年降雨までデータ延伸を実施
- 近年降雨までデータ延伸を実施  
 近年令和6年まで時間雨量データを延伸し、水文解析に一般的に用いられる確率分布モデルによる1/100確率雨量から、適合度の基準※1を満足し、安定性の良好※2な確率分布モデルを用いて1/100確率雨量を算定  
 ⇒ 令和6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193.9mm/12hとなり、データ延伸による確率雨量に大きな差は確認されない。

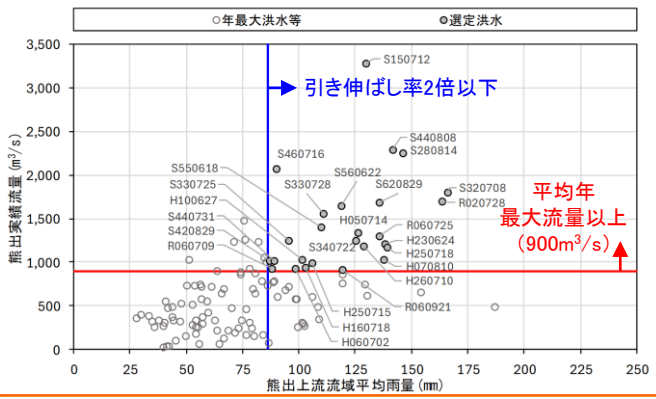
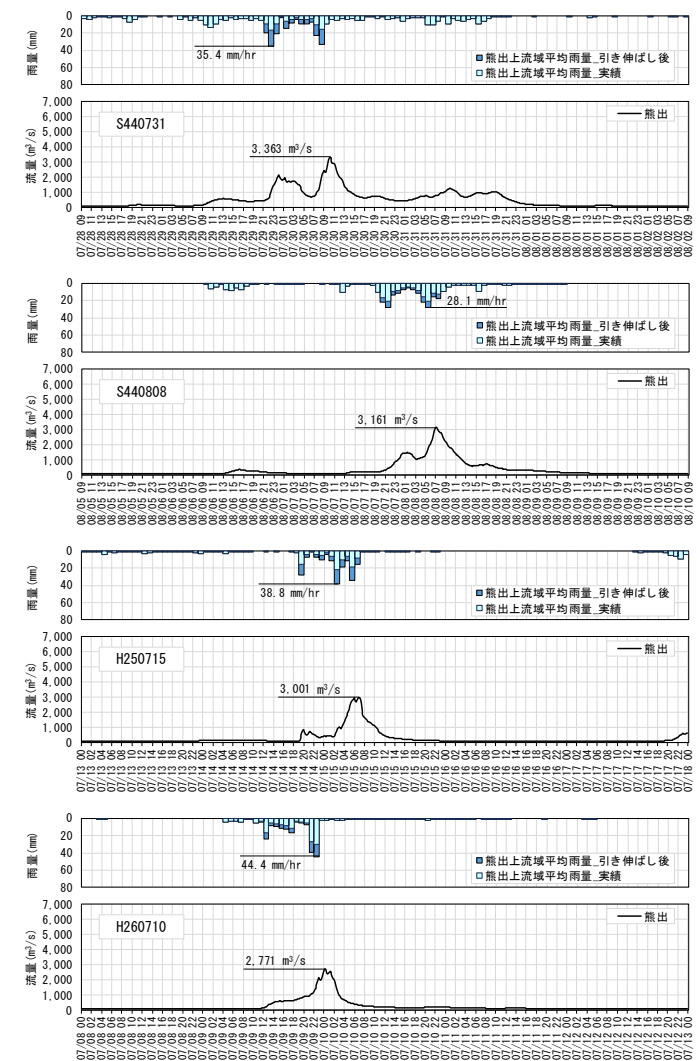
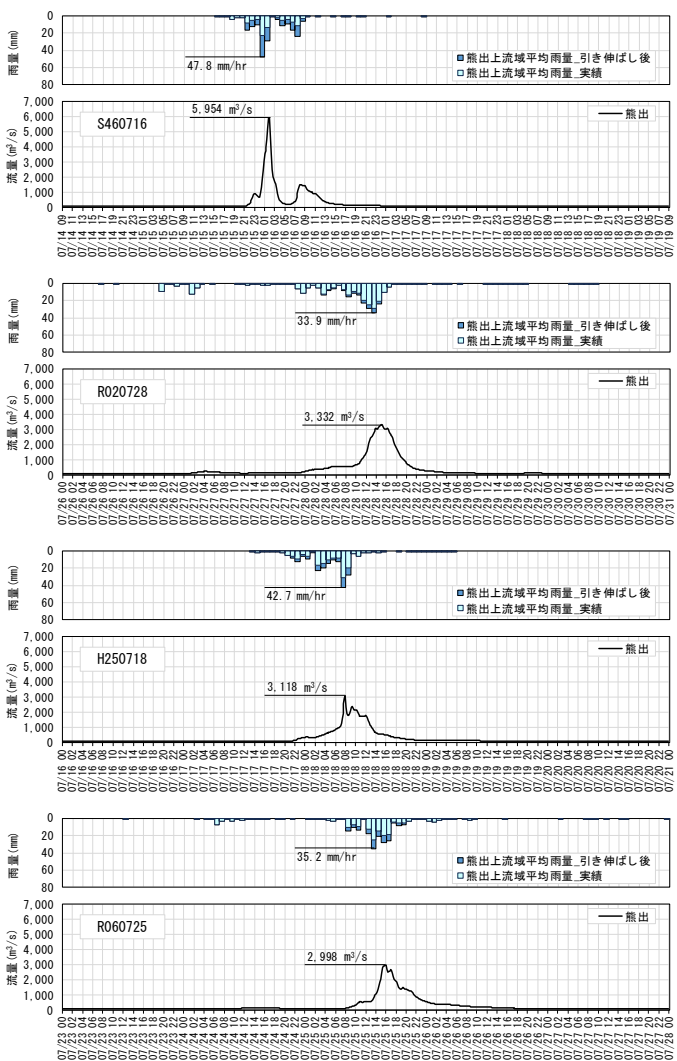


- 対象洪水の選定は、熊出地点における「引き伸ばし率2倍以下」かつ「平均年最大流量(900m<sup>3</sup>/s)以上」となる26洪水を選定した。
- 選定した洪水の降雨波形を対象に、年超過確率1/100の12時間雨量191mmになるよう引き伸ばした降雨波形を作成し、流出計算を行った結果、熊出におけるピーク流量は1,633m<sup>3</sup>/s～5,954m<sup>3</sup>/sとなる。
- このうち、小流域あるいは短時間\*の降雨が著しい引き伸ばし(年超過確率1/500以上)となっている降雨波形は棄却。
- ※短時間: 対象降雨継続時間12時間の1/2、及び洪水到達時間9時間を棄却条件に設定。

## 雨量データによる確率からの検討

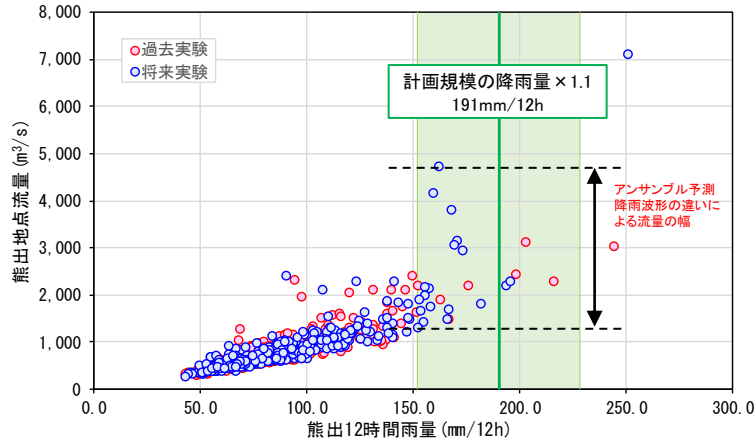
■: 棄却洪水

No	洪水名	実績雨量 (mm/12h)	1/100 確率雨量 ×1.1 (mm/12h)	拡大率	熊出地点 ピーク流量 (m <sup>3</sup> /s)	棄却結果 地域 分布	時間 分布
1	S150712	129.7	191	1.467	5,815		棄却
2	S280814	146.2	191	1.301	3,263		棄却
3	S320708	166.0	191	1.146	1,760		
4	S330725	95.3	191	1.997	2,764		
5	S330728	110.8	191	1.716	2,414		
6	S340722	125.3	191	1.518	2,656		棄却
7	S420829	87.2	191	2.181	2,607		
8	S440731	89.1	191	2.134	3,363		
9	S440808	141.5	191	1.344	3,161		
10	S460716	89.9	191	2.115	5,954		
11	S550618	109.7	191	1.733	1,839		
12	S560622	118.8	191	1.602	2,680		
13	S620829	136.0	191	1.399	2,655		
14	H050714	126.3	191	1.506	1,910		
15	H060702	98.3	191	1.934	1,633		
16	H070810	137.6	191	1.382	2,090		棄却
17	H100627	101.4	191	1.876	2,980		棄却
18	H160718	102.8	191	1.850	1,678		
19	H230624	138.1	191	1.377	2,412		
20	H250715	105.9	191	1.796	3,001		
21	H250718	139.0	191	1.368	3,118		
22	H260710	128.9	191	1.475	2,771		
23	R020728	163.6	191	1.162	3,332		
24	R060709	88.2	191	2.157	2,705		
25	R060725	135.6	191	1.403	2,998		
26	R060921	119.1	191	1.597	2,034		



- アンサンブル予測降雨から求めた現在気候及び将来気候の年最大流域平均雨量から、基準地点熊出における対象降雨の降雨量191mm/12hに近い±20%程度の範囲で、洪水波形10洪水を抽出し、中央集中や複数の降雨ピークがある波形など、様々なタイプの降雨波形を含んでいることを確認した。
- 抽出した降雨波形について、気候変動を考慮した年超過確率1/100の12時間雨量191mmまで引き伸ばし(引き縮め)を行い流量を算出した。

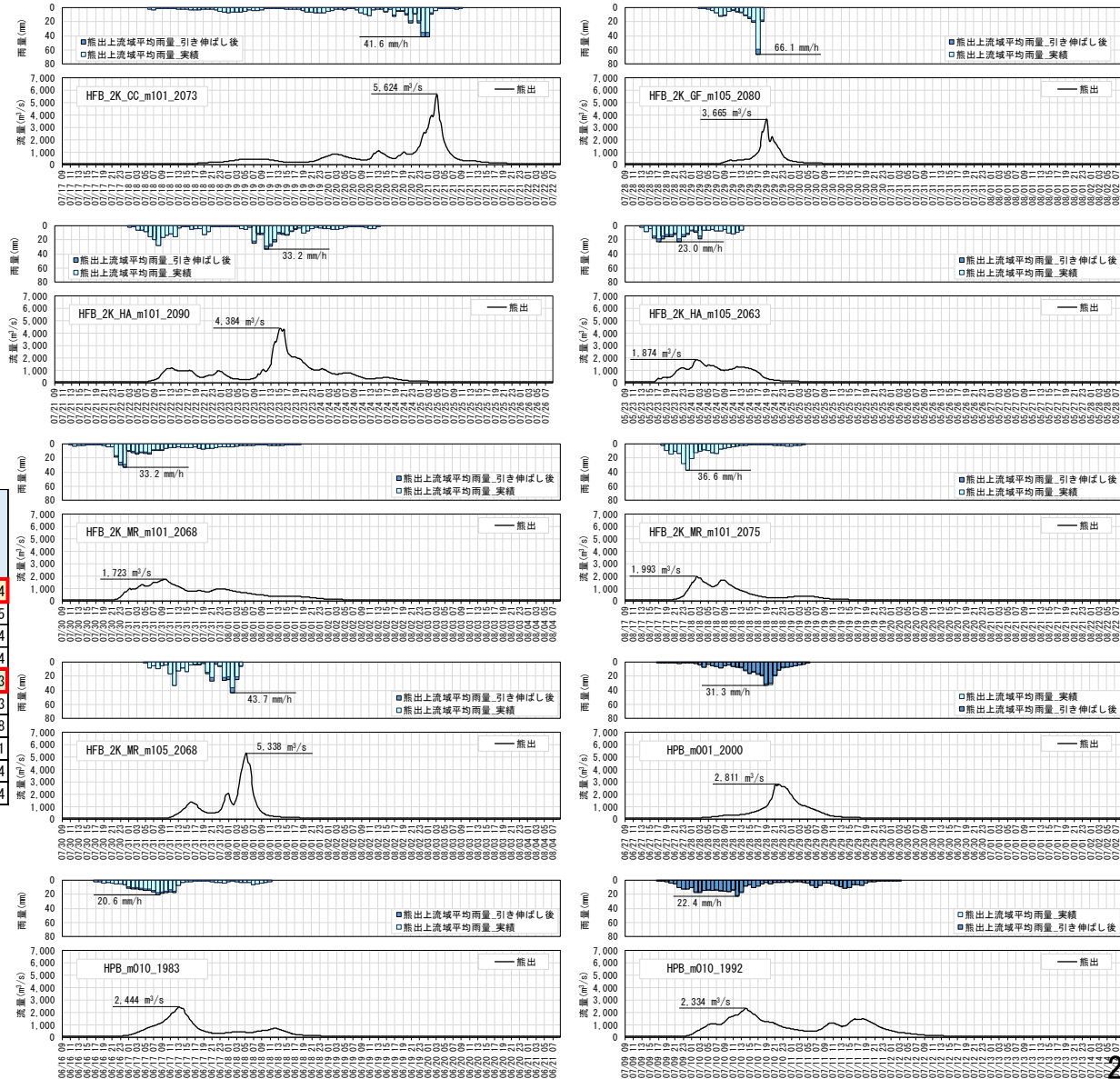
## アンサンブル将来予測降雨波形データを用いた検討



	洪水名		熊出上流 12時間雨量	熊出地点 ピーク流量 拡大前	計画規模の 降雨量 × 1.1	拡大率	熊出地点 ピーク流量 拡大後
			(mm/12h)	(m³/s)	(mm/12h)	(mm/12h)	(m³/s)
将来実験	HFB_2K_CC_m101	2073/7	161.6	4,677	191	1.177	5,624
	HFB_2K_GF_m105	2080/7	170.2	3,084	191	1.117	3,665
	HFB_2K_HA_m101	2090/7	167.8	3,747	191	1.134	4,384
	HFB_2K_HA_m105	2063/5	154.8	1,378	191	1.228	1,874
	HFB_2K_MR_m101	2068/7	165.9	1,476	191	1.147	1,723
	HFB_2K_MR_m101	2075/8	193.6	2,076	191	0.983	1,993
過去実験	HFB_2K_MR_m105	2068/7	159.1	4,115	191	1.195	5,338
	HPB_m001	2000/6	202.8	3,059	191	0.938	2,811
	HPB_m010	1983/6	162.3	1,883	191	1.172	2,444
	HPB_m010	1992/7	198.3	2,451	191	0.959	2,334

: 拡大後流量最大値  
: 拡大後流量最小値

最大・最小のピーク流量の洪水を含み、様々な降雨波形を代表10洪水として抽出



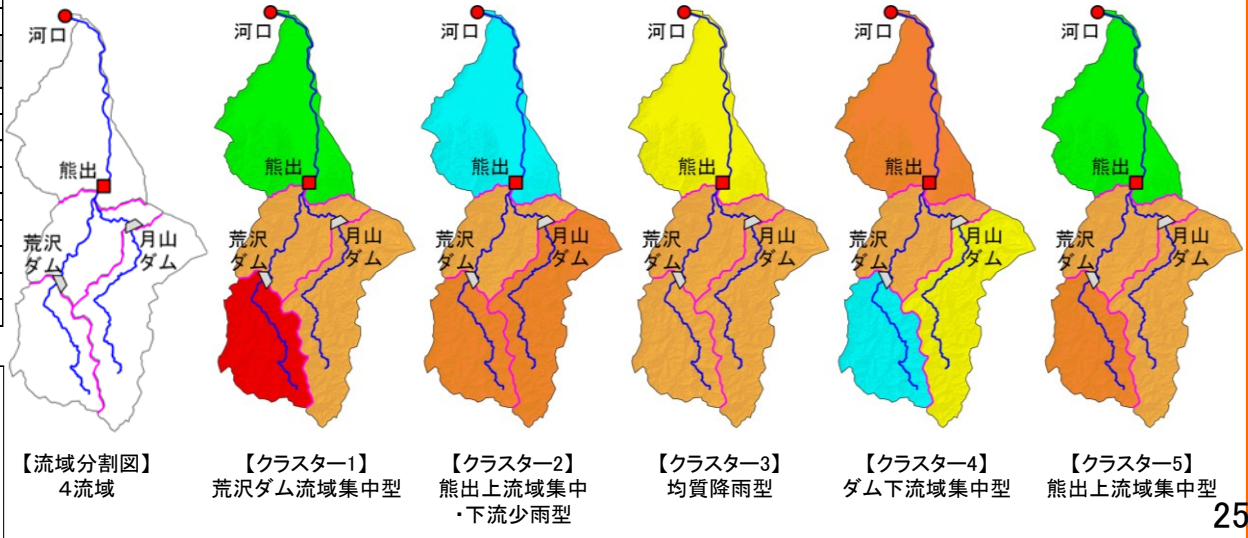
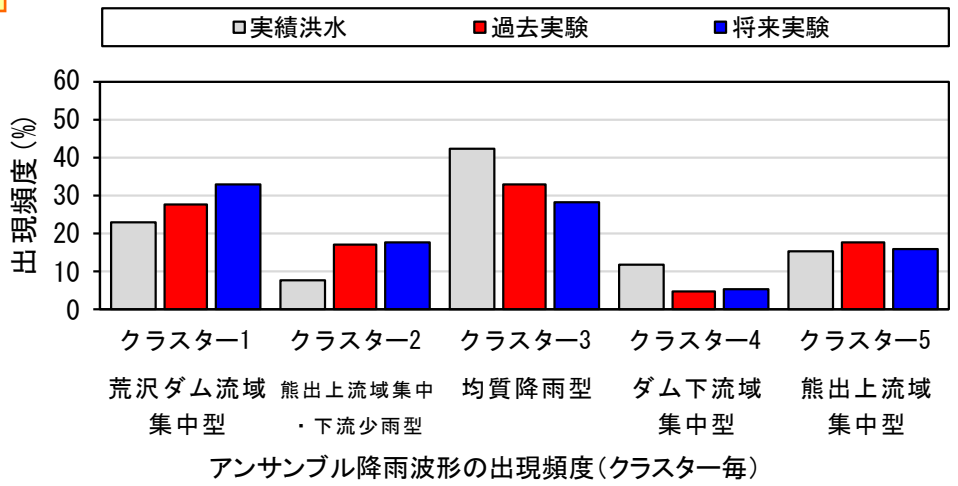
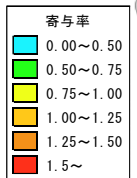
- 基本高水の設定に用いる計画対象の降雨波形群は、対象流域において大規模洪水を生起し得る様々なパターンの降雨波形等を含む必要がある。
- これまでは、実際に生じた降雨波形のみを計画対象の降雨波形としてきたが、気候変動等による降雨特性の変化によって、追加すべき降雨波形がないかを確認するため、アンサンブル将来予測降雨波形を用いて空間分布のクラスター分析を行い、将来発生頻度が高まるものの計画対象の実績降雨波形が含まれていないクラスターの確認を実施。
- その結果、アンサンブル将来予測降雨波形を用いて降雨寄与率の分析を行い、将来発生しうる洪水が実績降雨パターンに含まれることを確認した。

## 空間クラスター分析による対象洪水群に不足する地域分布の降雨パターンの確認

主要降雨波形群の分類結果

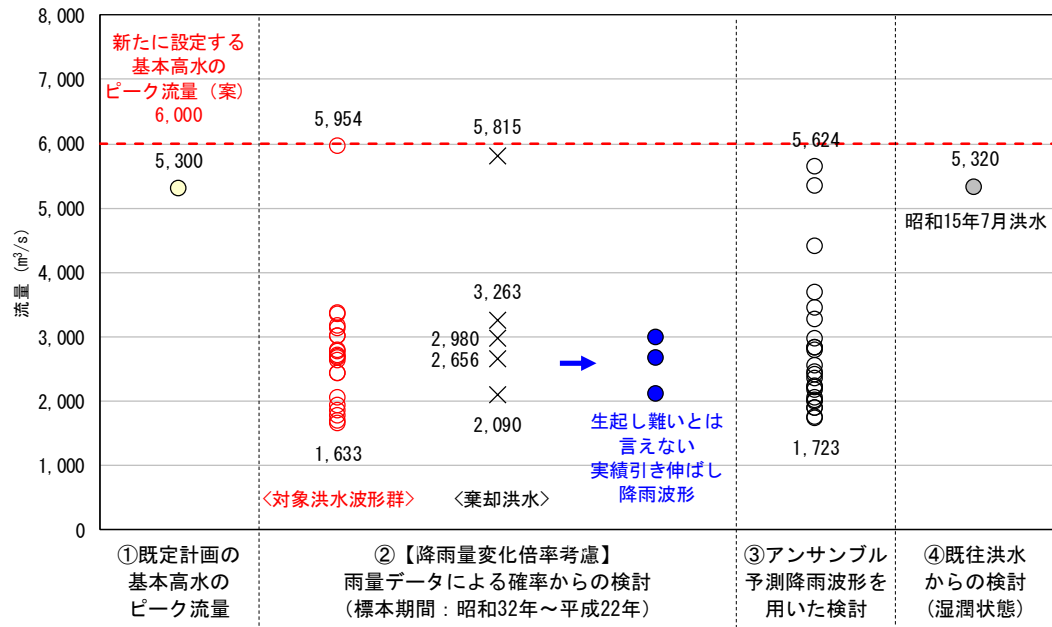
洪水名	基準地点上流			基準地点 熊出 ピーク流量 (m <sup>3</sup> /s)	クラスター 番号	備考
	実績雨量 (mm/12h)	計画降雨量 (mm/12h)	拡大率			
対象洪水波形群						
S150712	129.7	191	1.467	5,815	2	棄却洪水
S280814	146.2	191	1.301	3,263	5	棄却洪水
S320708	166.0	191	1.146	1,760	3	
S330725	95.3	191	1.997	2,764	5	
S330728	110.8	191	1.716	2,414	1	
S340722	125.3	191	1.518	2,656	1	参考波形
S420829	87.2	191	2.181	2,607	4	
S440731	89.1	191	2.134	3,363	3	
S440808	141.5	191	1.344	3,161	2	
S460716	89.9	191	2.115	5,954	4	
S550618	109.7	191	1.733	1,839	1	
S560622	118.8	191	1.602	2,680	1	
S620829	136.0	191	1.399	2,655	3	
H050714	126.3	191	1.506	1,910	3	
H060702	98.3	191	1.934	1,633	1	
H070810	137.6	191	1.382	2,090	5	参考波形
H100627	101.4	191	1.876	2,980	5	参考波形
H160718	102.8	191	1.850	1,678	3	
H230624	138.1	191	1.377	2,412	3	
H250715	105.9	191	1.796	3,001	3	
H250718	139.0	191	1.368	3,118	3	
H260710	128.9	191	1.475	2,771	1	
R020728	163.6	191	1.162	3,332	3	
R060709	88.2	191	2.157	2,705	3	
R060725	135.6	191	1.403	2,998	4	
R060921	119.1	191	1.597	2,034	3	

■ : 棄却洪水



# 総合判断による基本高水のピーク流量の設定

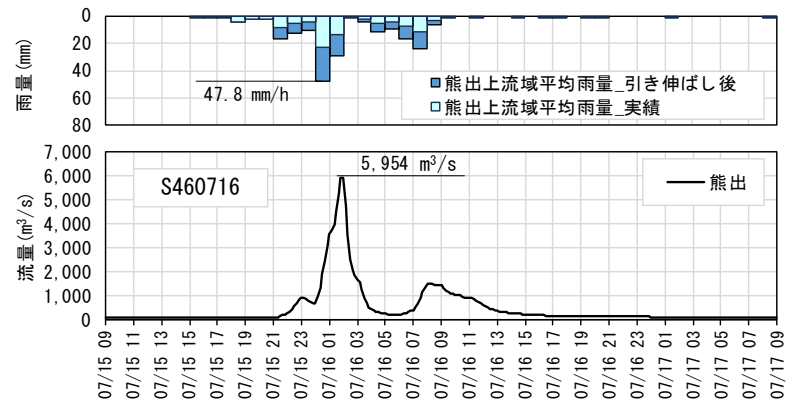
○ 気候変動による外力の増加に対応するため、気候変動を考慮した雨量データによる確率からの検討、アンサンブル予測降雨波形を用いた検討、既往洪水からの検討から総合的に判断した結果、赤川水系赤川における基本高水のピーク流量は、基準地点熊出において6,000m<sup>3</sup>/sと設定。



- 【凡例】**
- ②雨量データによる確率からの検討  
降雨量変化倍率(2℃上昇時の降雨量の変化倍率1.1倍)を考慮した検討  
×: 短時間・小流域において著しい引き伸ばしとなっている洪水  
●: 棄却された洪水(×)のうち、アンサンブル予測降雨波形(過去実験、将来予測)の時空間分布から見て将来起こり得ると判断された洪水
  - ③アンサンブル予測降雨波形を用いた検討  
○: 気候変動予測モデルによる現在気候(1980~2010年)及び将来気候(2℃上昇)のアンサンブル降雨波形
  - ④既往洪水からの検討: 昭和15年7月洪水の推定流量

## 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昭和46年7月波形



No	洪水名	実績雨量 (mm/12h)	1/100 確率雨量 × 1.1 (mm/12h)	拡大率	熊出地点 ピーク流量 (m <sup>3</sup> /s)	棄却結果		クラスター 番号
						地域 分布	時間 分布	
1	S150712	129.7	191	1.467	5,815		棄却	2
2	S280814	146.2	191	1.301	3,263		棄却	5
3	S320708	166.0	191	1.146	1,760			3
4	S330725	95.3	191	1.997	2,764			5
5	S330728	110.8	191	1.716	2,414			1
6	S340722	125.3	191	1.518	2,656		棄却	1
7	S420829	87.2	191	2.181	2,607			4
8	S440731	89.1	191	2.134	3,363			3
9	S440808	141.5	191	1.344	3,161			2
10	S460716	89.9	191	2.115	5,954			4
11	S550618	109.7	191	1.733	1,839			1
12	S560622	118.8	191	1.602	2,680			1
13	S620829	136.0	191	1.399	2,655			3
14	H050714	126.3	191	1.506	1,910			3
15	H060702	98.3	191	1.934	1,633			1
16	H070810	137.6	191	1.382	2,090		棄却	5
17	H100627	101.4	191	1.876	2,980		棄却	5
18	H160718	102.8	191	1.850	1,678			3
19	H230624	138.1	191	1.377	2,412			3
20	H250715	105.9	191	1.796	3,001			3
21	H250718	139.0	191	1.368	3,118			3
22	H260710	128.9	191	1.475	2,771			1
23	R020728	163.6	191	1.162	3,332			3
24	R060709	88.2	191	2.157	2,705			3
25	R060725	135.6	191	1.403	2,998			4
26	R060921	119.1	191	1.597	2,034			3

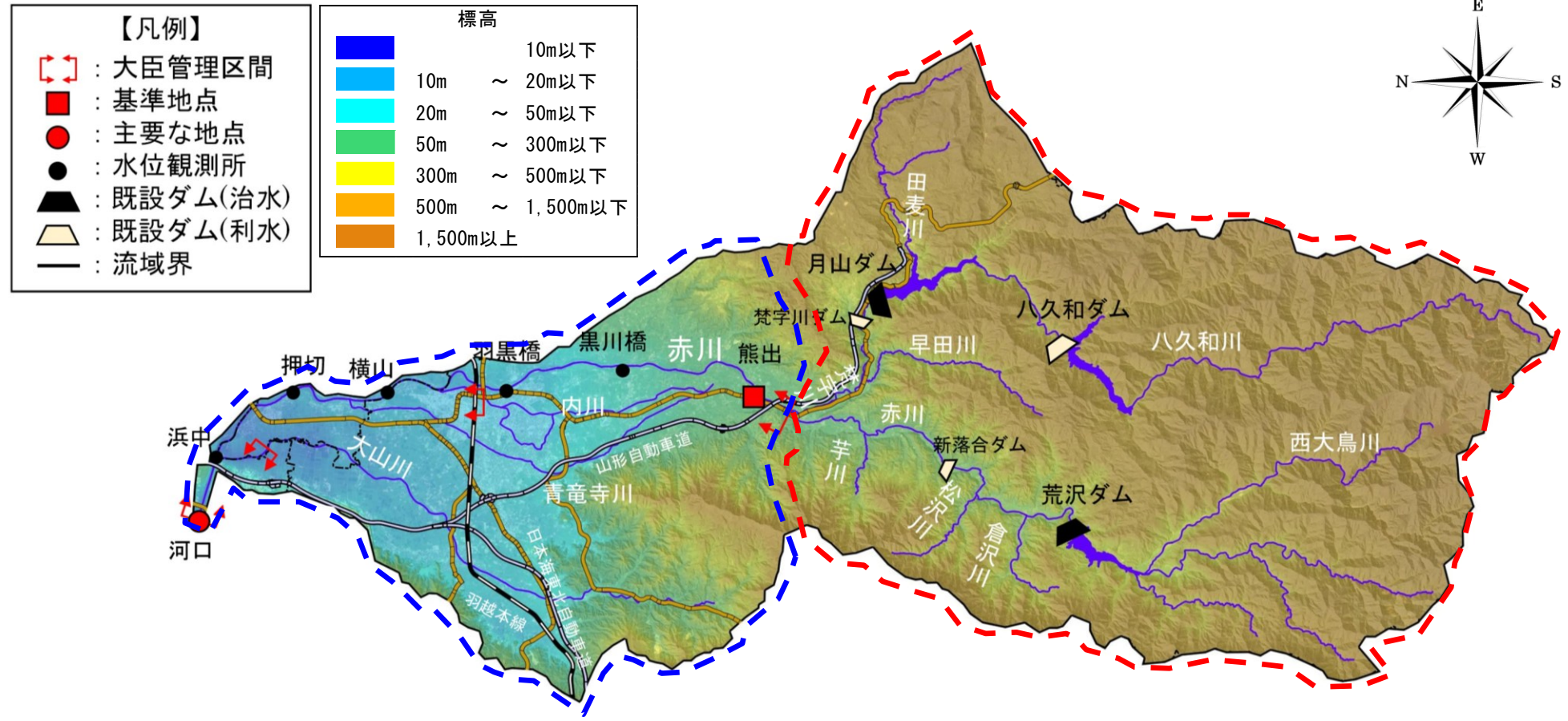
クラスター1: 荒沢ダム流域集中型    クラスター2: 熊出上流域集中・下流少雨型  
 クラスター3: 均質降雨型  
 クラスター4: ダム下流域集中型    クラスター5: 熊出上流域集中型

### ③ 計画高水流量の検討

### ③計画高水流量の検討 ポイント

- 赤川水系では、大正6年(1917年)から最上川とともに直轄改修事業に着手しており、昭和17年(1942年)に放水路の開削工事が完成、昭和28年(1953年)に締切堤が完成し、最上川から分離された。昭和15年(1940年)7月洪水、昭和44年(1969年)8月洪水、昭和46年(1971年)7月洪水等の被害を受けて、荒沢ダム、月山ダムを整備し、中流部河道掘削事業を実施するなど、治水安全度を向上させてきた。
- さらに気候変動による降雨量の増加に対応するため、河川整備のみならず、流域治水の観点で踏まえた既設ダムのさらなる有効活用や、流域全体を俯瞰した貯留・遊水機能の確保について幅広く検討を行った。
- 赤川の基準地点熊出では、引堤により河積を確保するためには、高規格幹線道路(山形自動車道)の熊出赤川橋や庄内平野の約1万haに及ぶ農地に農業用水を供給している赤川頭首工の改築が伴うことから、社会的影響が大きく引堤が困難である。そのため、掘削幅は河川公園や鶴岡市・三川町かわまちづくりなど河川利用を踏まえた範囲、掘削高は自然環境への配慮(アユの産卵場の保全)を要する箇所は平水位、要しない箇所は河床の安定性の観点から平均河床高(河床勾配)で設定した高さで断面を設定することで $3,300\text{m}^3/\text{s}$ の流下が可能となることを確認した。
- 以上から、基準地点熊出地点においては基本高水のピーク流量 $6,000\text{m}^3/\text{s}$ のうち、流域内の洪水調節施設等により $2,700\text{m}^3/\text{s}$ を調節して、河道への配分流量を $3,300\text{m}^3/\text{s}$ とする。

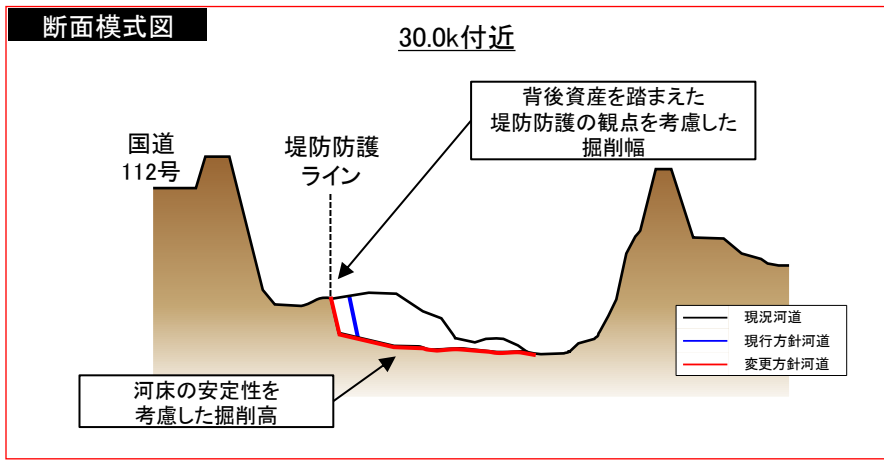
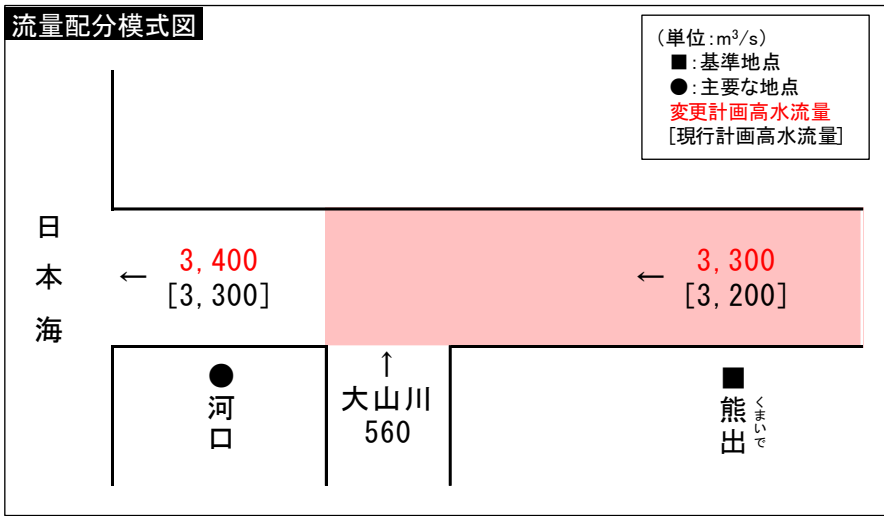
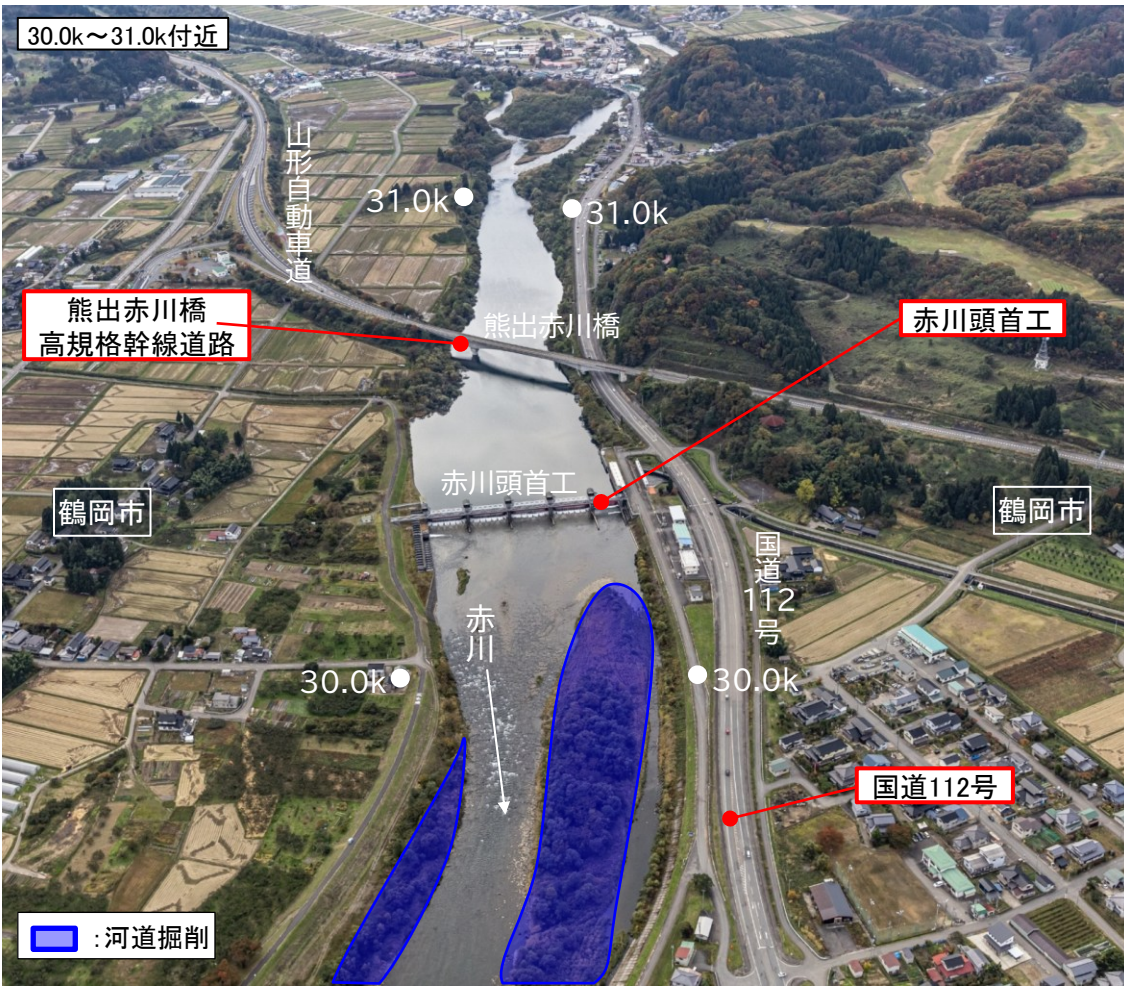
○ 計画高水流量(河道配分流量、洪水調節流量)の検討、設定にあたっては、流域治水の視点も踏まえ、流域全体を俯瞰した貯留・遊水機能の確保など幅広く検討を実施するとともに、河道配分流量の増大の可能性の検討も図り、技術的な可能性、地域社会への影響等を総合的に勘案した上で設定。



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

**【上流域】**  
 ・既存ダムの洪水調節機能の最大限の活用を検討。  
 ・本・支川を含めて、新たな貯留・遊水機能の確保等の可能性を検討。

- 赤川の熊出から大山川合流点における河道配分流量増大の可能性を検討した。
- 流下能力が不足する29.0k~31.0k付近では、沿川の左右岸に家屋が密集しており、主要道路である国道112号が近接し、県道349号線の東橋や高規格幹線道路の熊出赤川橋、庄内平野の約1万haに及ぶ農地に農業用水を供給している赤川頭首工が横断していることから、多数の橋梁架け替えや頭首工の改築等が必要になり、引堤等については社会的影響が大きく困難である
- そのため、堤防防護の観点から踏まえた横断方向の掘削と、自然環境への配慮(アユの産卵場の保全)の観点、河床の安定性を踏まえた縦断方向の掘削により、基準地点熊出で3,300m<sup>3</sup>/sの流下能力が確保可能であることを確認した。



○ 赤川水系の月山ダム、荒沢ダム、及び八久和ダムについて、既存ダムの有効貯水容量を洪水調節に最大限活用できるよう事前放流の実施等に関して、河川管理者、ダム管理者及び関係利水者において令和2年(2020年)5月に治水協定を締結した。

- 【凡例】
- 📏 : 大臣管理区間
  - 📍 : 基準地点
  - : 主要な地点
  - ▲ : 既設ダム(直轄)
  - ▤ : 既設ダム(補助)
  - ▥ : 既設ダム(利水)
  - 🌿 : 流域界
  - : 流域分割線
  - : 県境



< 既存ダム位置図 >

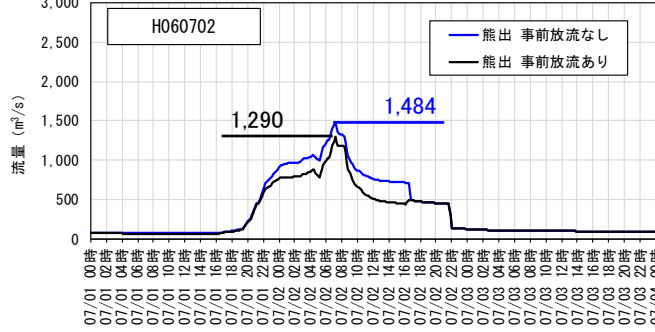
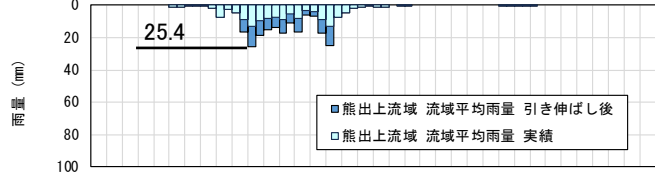
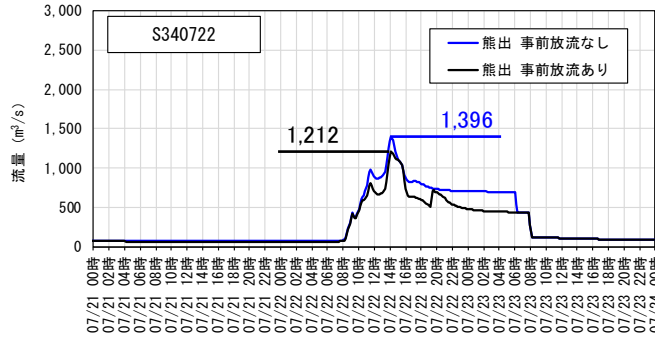
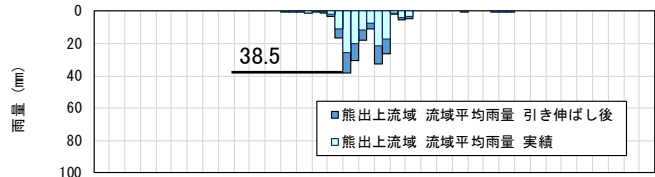
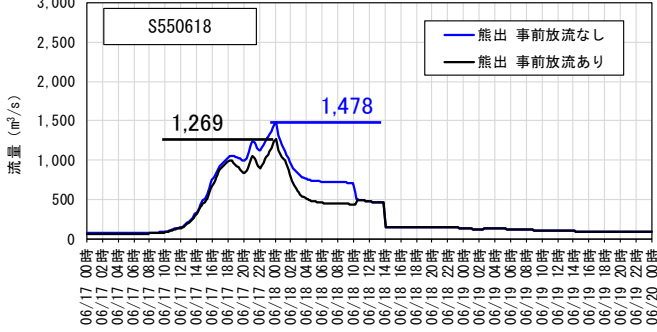
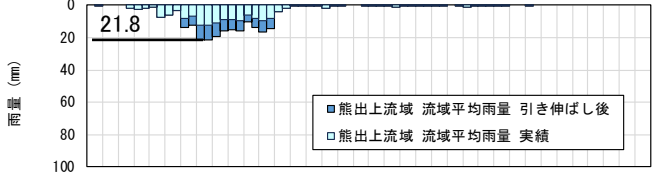
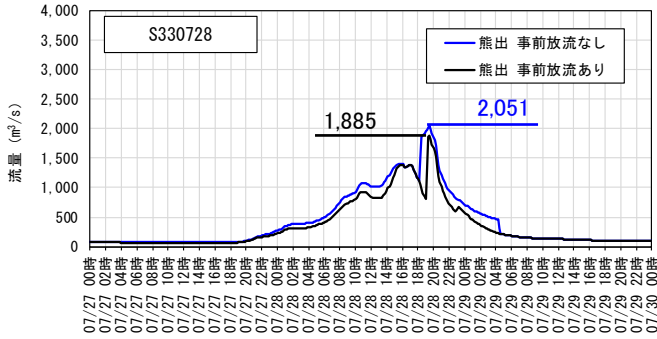
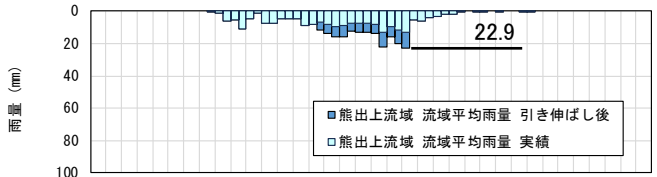
ダム名	月山ダム	荒沢ダム	八久和ダム	新落合ダム	梵字川ダム
管理者	東北地方整備局	山形県	東北電力(株)	東北電力(株)	東北電力(株)
目的	FNWP	FNP	P	P	P
有効貯水容量 [千m <sup>3</sup> ]	58,000	30,870	31,484	327	44
洪水調節容量 [千m <sup>3</sup> ]	38,000	17,570	0	0	0
洪水調節可能容量 [千m <sup>3</sup> ]	19,452	3,453	16,830	378	44



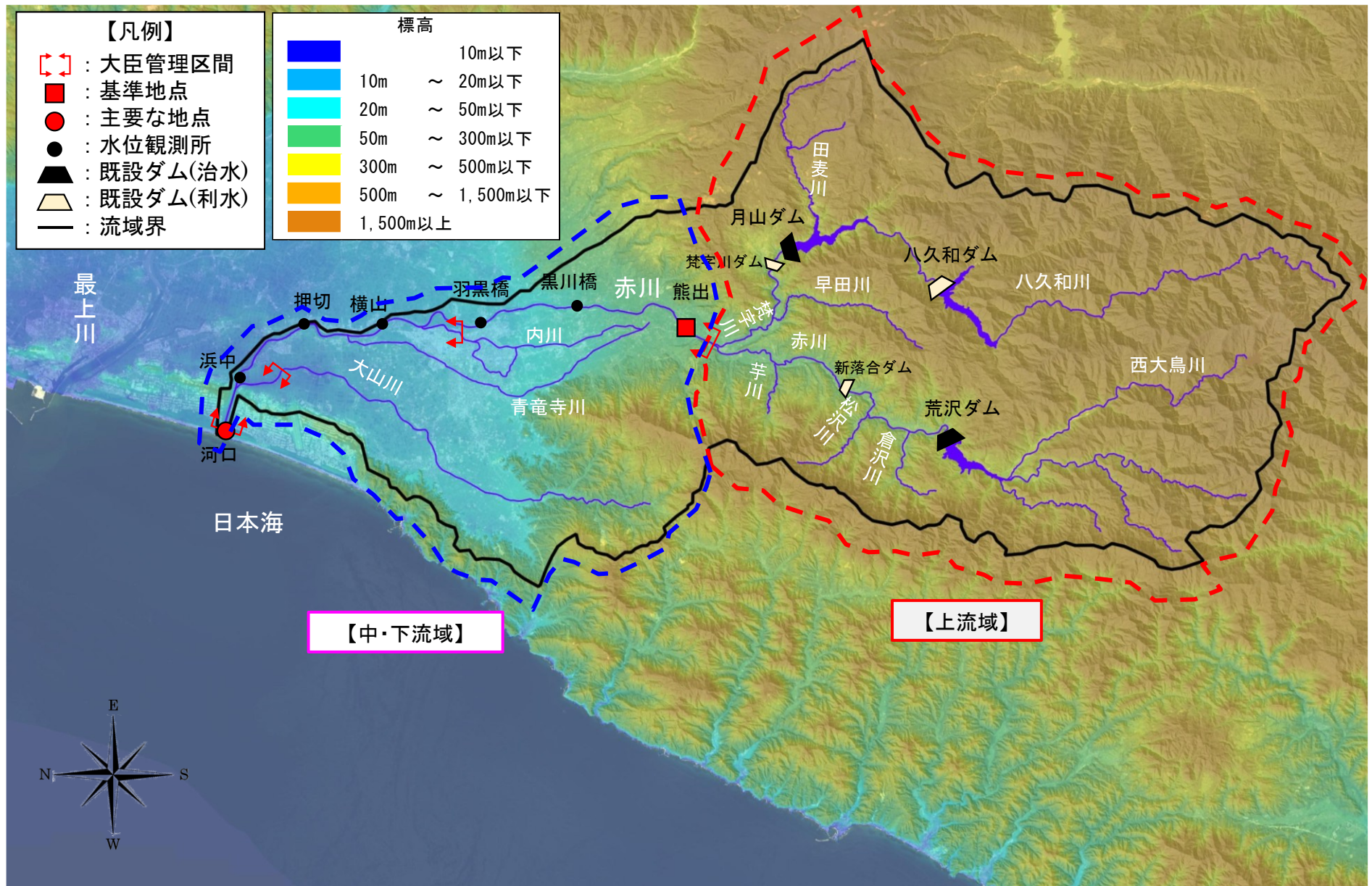
○ 赤川水系の治水協定に基づき、月山ダム及び荒沢ダム等の事前放流により確保可能な容量を活用した際の主要洪水波形における流量低減効果を試算した。  
 ○ 事前放流による基準地点熊出での流量低減効果は、洪水の波形によって0m<sup>3</sup>/s～約209m<sup>3</sup>/sである。

基準地点熊出に対する効果量

No	洪水名	①事前放流なし (m <sup>3</sup> /s)	②事前放流あり (m <sup>3</sup> /s)	①-② 低減効果量 (m <sup>3</sup> /s)
1	S320708	1,294	1,236	58
2	S330725	1,681	1,681	0
3	S330728	2,051	1,885	166
4	S340722	1,396	1,212	185
5	S420829	1,631	1,631	0
6	S440731	1,925	1,925	0
7	S440808	1,856	1,856	0
8	S460716	3,354	3,354	0
9	S550618	1,478	1,269	209
10	S560622	1,472	1,472	0
11	S620829	2,061	2,061	0
12	H050714	1,377	1,326	51
13	H060702	1,484	1,290	194
14	H070810	1,269	1,267	1
15	H100627	1,477	1,477	0
16	H160718	1,284	1,279	5
17	H230624	1,338	1,338	0
18	H250715	2,167	2,167	0
19	H250718	2,892	2,739	153
20	H260710	1,998	1,974	24
21	R020728	2,050	2,050	0
22	R060709	1,983	1,983	0
23	R060725	2,042	2,042	0
24	R060921	1,251	1,251	0



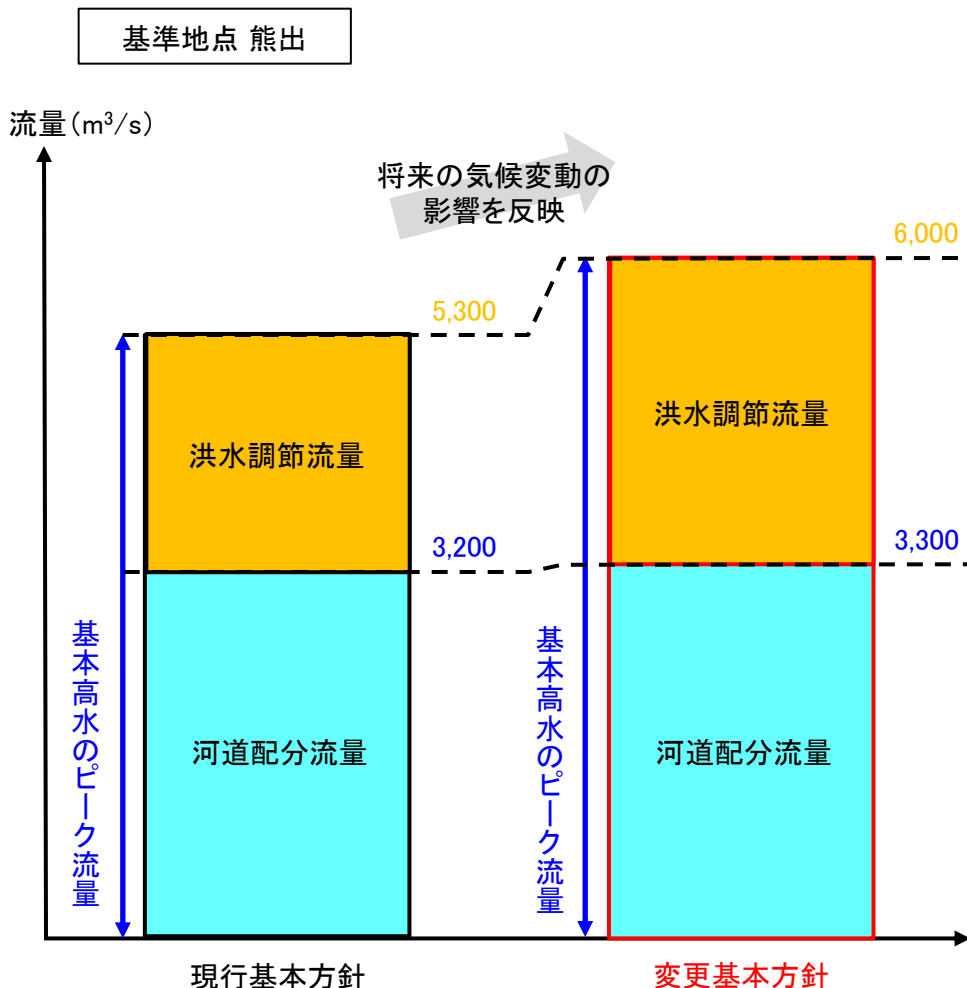
○ 本・支川も含めて、事前放流を含めた上流域で既存ダムの有効活用について検討を行い、熊出地点で2,700m<sup>3</sup>/sの洪水調節が可能であることを確認した。



○ 気候変動による降雨量の増加等を考慮し、設定した基準地点熊出の基本高水のピーク流量6,000m<sup>3</sup>/sを洪水調節施設等により2,700m<sup>3</sup>/s調節し、河道への配分流量を基準地点熊出で3,300m<sup>3</sup>/sとする。

## 河道と洪水調節施設等の配分流量

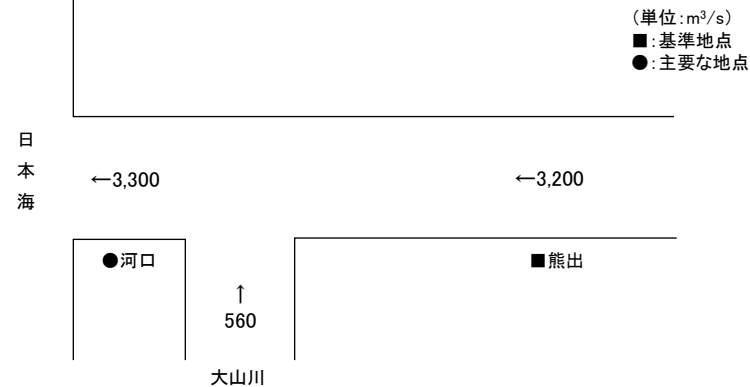
洪水調節施設等による調節流量については、流域の土地利用や雨水の貯留保水遊水機能の今後の具体的取組状況を踏まえ、基準地点のみならず流域全体の治水安全度向上のため、具体的な施設計画等を今後検討していく。



※変更基本方針の洪水調節流量には、治水協定に基づく事前放流による効果量を含む

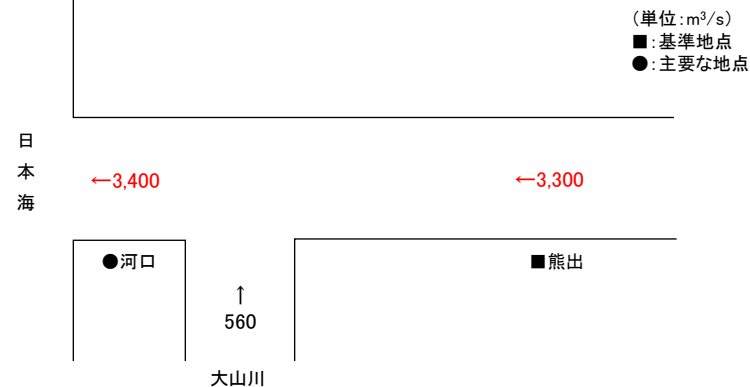
## 河道と洪水調節施設等の配分流量

### 【現行】



基準地点	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)
熊出	5,300	2,100	3,200

### 【変更】



基準地点	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)
熊出	6,000	2,700	3,300

- 山形県による気候変動を踏まえた海岸保全の検討における条件との整合を図り、気候変動の影響により海面水位が上昇したとしても、手戻りのない河川整備の観点から、河道配分流量を計画高水位以下で流下可能か確認を実施。
- 赤川では、河道の流下能力評価の算出条件として、令和2年7月洪水の痕跡水位(推定値)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(山形県海岸保全基本計画の2°C上昇シナリオの38cm)した場合の潮位より算出した出発水位においても、現行計画高水流量をH.W.L以下で流下可能であることを確認。
- 河川整備に当たっては、海岸管理者が策定した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(山形県の試算)】

- IPCCのレポートでは、2100年までの世界の平均海面水位の予測上昇範囲は、RCP2.6(2°C上昇に相当)で0.29~0.59m(平均0.43m)、RCP8.5(4°C上昇に相当)で0.61~1.10m(平均0.84m)とされている。
- 2°C上昇シナリオの気候変動による2100年時点での海面上昇量は、「日本の気候変動2020」における将来予測結果より、20世紀末(1986~2005年平均)から21世紀末(2081~2100年平均)における海面上昇量を採用し 0.38mとした。

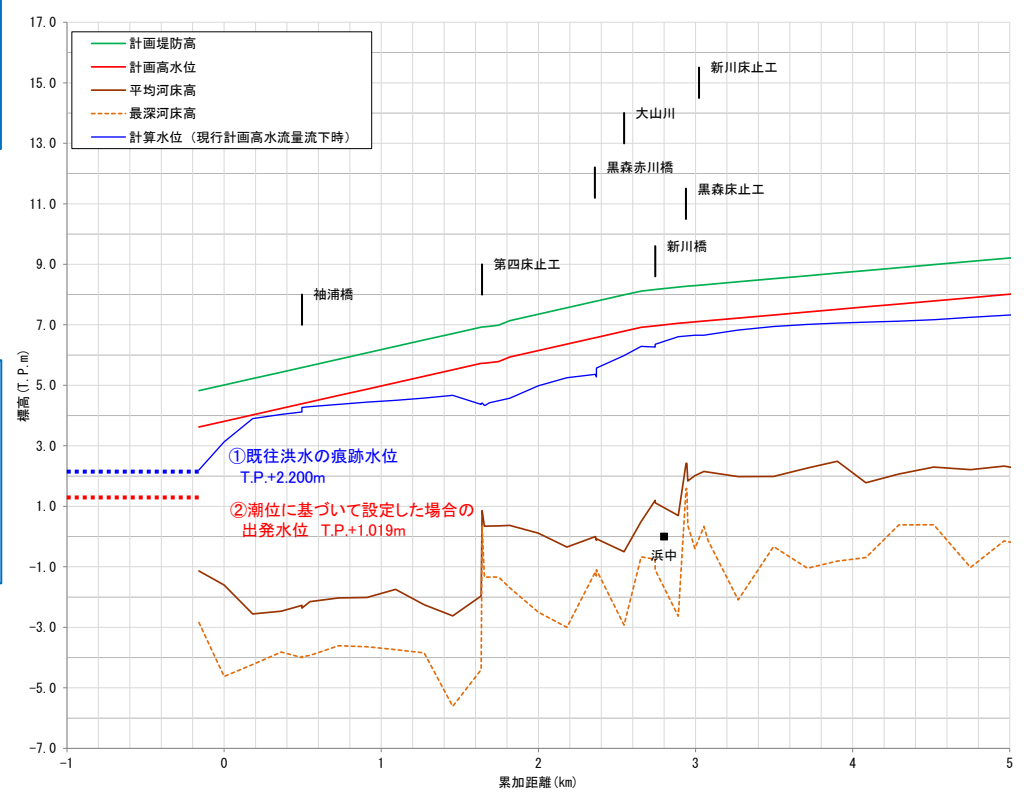


## 【赤川における海面水位上昇が出発水位に与える影響】

- 朔望平均満潮位による出発水位(気候変動による海面上昇考慮)を試算した。
  1. 朔望平均満潮位 + 気候変動による海面水位上昇量 : T.P.+0.593m+0.38m=T.P.+0.973m
  2. 密度差(1の水深の2.5%) : 0.046m
  3. 上記の1+2 : T.P.+1.019m
- 出発水位(R2.7洪水の痕跡水位(推定値)から設定)T.P.+2.200mに対して1.2m程度低い値となっており、気候変動により海面上昇した場合も赤川の出発水位に影響はない。

## 赤川における出発水位の考え方(海面上昇の影響)

① 既往洪水の痕跡水位から設定した場合	T.P.+2.200m
② 潮位と気候変動による海面水位上昇量に基づいて設定した場合	T.P.+1.019m



## ④ 集水域・氾濫域における治水対策

## ④集水域・氾濫域における治水対策 ポイント

- 氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策として、堤防整備等のハード対策の他、水田を利用した田んぼダム、森林の有する土砂流出防止機能や水源涵養機能等の適切な発揮に向けた各種事業の実施、近年頻発する局地的豪雨等により浸水被害が発生する箇所における排水路の整備など、水害リスク低減に向けた取組を推進する。
- 被害対象を減少させるための対策としては、立地適正化計画の策定や水害リスクの高い地域における居住誘導区域の設定・見直しなど、土地利用・住まい方の工夫を推進する。
- 被害の軽減、早期復旧・復興のための対策としては、水害リスク情報の住民周知の充実及び避難体制の強化を図るため、マイ・タイムラインの普及促進や小学校児童を対象とした防災朝会、出前講座を実施するなど、防災に関する知識向上及び地域防災力向上に向けた取組を推進する。



○ 被害の軽減、早期復旧・復興のための対策として、マイ・タイムラインの普及促進や小学校児童を対象とした防災朝会、出前講座を実施するなど、防災に関する知識向上及び地域防災力向上に向けた取組を推進する。

## マイ・タイムラインの普及促進(鶴岡市他)

【マイ・タイムライン作成ツールを酒田河川国道事務所で開発】



- 逃げ遅れゼロの社会を目指し、「自分の逃げ方」を手にいれるため、「マイタイムライン講習会」を開催している。
- 住民が短時間で簡単に作成できるマイタイムライン作成ツールを作成している。
- 流域市町の職員が講習会ができるよう、講習会を行うための講習を実施している。
- 流域市町の広報誌などを用いて、住民へツールの活用を促す。

書き込むのはココだけ！

情報収集のQRコードは事前に選んで貼るだけ！

## 小学校の朝会での防災意識の向上(鶴岡市他)

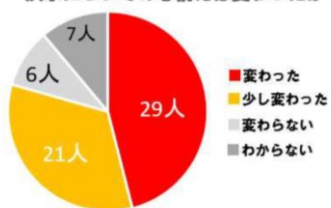
- 小学校児童を対象に全校朝会時に15分程度の「防災朝会」を開催し、防災意識の向上を図る。令和3年度はオンライン形式で実施している。

[防災朝会の様子]



### アンケート結果(R3年度実施)

洪水についての心構えは変わったか？



※約8割の児童が洪水への心構えが変わったと回答

## 民間企業と連携した避難体制の強化(鶴岡市他)

- 災害若しくは重大な事態が発生した場合に、被災者等(帰宅困難者及び地域住民)の救助活動や空港の駐車場の一時退避場所としての提供について民間企業等との協力・連携を実施している。

災害時における福祉避難所に関する協定締結(鶴岡市)

一時避難所に関する協定締結(三川町)

インターネットを活用した災害情報発信に関する協定締結(鶴岡市、酒田市、三川町)

### 令和2年度福祉避難所等に関する協定締結

- 社会福祉法人県社会福祉事業団
- 社会福祉法人めぐみの会

同市では、計12法人・27施設と協定締結

山形県の協力を得て、本町の西3kmに位置する庄内空港の周辺駐車場(酒田市)を、町民向けの一時避難所として提供していただく協定を締結。

同町では、山形県と協定締結

- ① 災害情報を保護するためのキャッシュサイトの提供
- ② インターネット上への災害情報の掲載
- ③ 防災速報アプリによる災害情報の拡散

両市では、ヤフー(株)と協定締結



協定締結式の様子



空港北側緑地公園駐車場



ヤフー防災速報アプリの活用

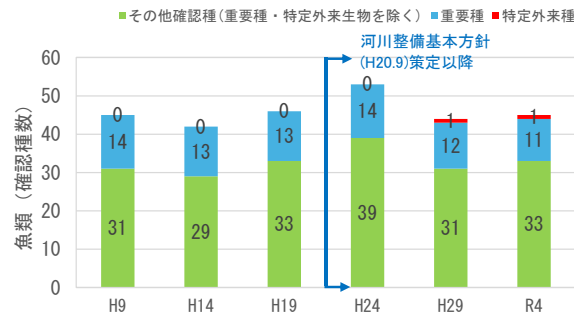
## ⑤ 河川環境・河川利用についての検討

## ⑤河川環境・河川利用について ポイント

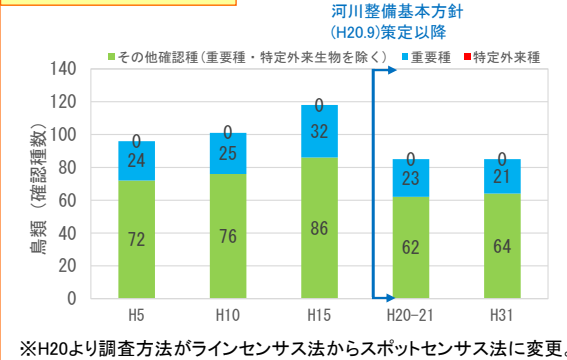
- 赤川では河道配分流量が増加することから、さらなる河道掘削等の河川整備が必要となるが、整備の実施にあたっては、上下流一律で画一的な河道形状を避けるなどの工夫を行い、動植物の良好な生息・生育・繁殖環境の保全・創出を図る。
- 動植物に関するこれまでの調査結果を踏まえ、生物の多様性が向上することを目指し、各区分における動植物の生息・生育・繁殖環境の保全・創出の方針、外来種への対応を明確にする。
- 赤川では、床止への魚道整備によって、回遊魚のサクラマスが上流部や支川の産卵場まで遡上するなど、上下流の連続性が保たれている。カモ類等の集団越冬地であるラムサール条約登録湿地の大山上池・下池や、最上川スワンパークも含めた渡り鳥の生態系ネットワークの形成を推進する。
- 人と河川との豊かな触れ合いや地域との連携・交流を目的として、三川町かわまちづくり事業や鶴岡市かわまちづくり事業が実施され、日常的に人が集まる川づくりを進めている。桜並木や、自然再生事業で再生された礫河原などの自然な風景は多くの映画のロケ地として活用され、地域活性化に寄与している。
- 流水の正常な機能を維持するため必要な流量(正常流量)は、平成20年(2008年)の現行河川整備基本方針変更時から近年までの流量データ等に大きな変化が見られないことから、今回変更しない。

- 赤川水系では、現行の河川整備基本方針策定（平成20年（2008年））以降、魚類、鳥類ともに確認種数、重要種数の顕著な経年的変化は見られない。
- 河道内の植物群落は、近年、樹林化の進行により、ヤナギ高木・落葉広葉樹林が増加している。また、畑の面積が減少している。
- 赤川（大臣管理区間の代表地点：鶴岡観測所）の年平均気温は、47年間で約2℃上昇しているが、年間平均水温は上流部の横山地点、下流部の浜中地点とも、51年間で約3℃上昇している。
- 水温、動植物の生息・生育・繁殖環境等に係る観測・調査を継続的に行い、気候変動による河川環境への影響について把握に努める。

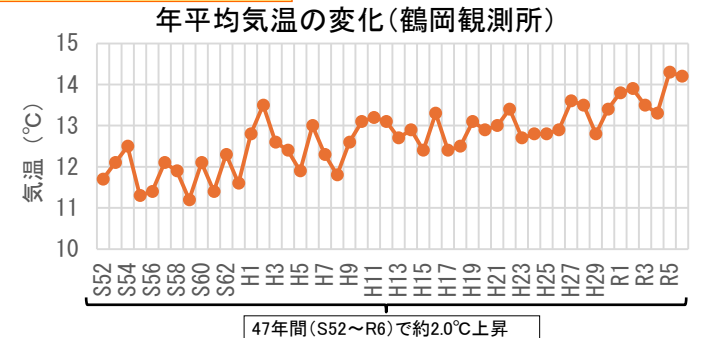
魚類相の経年変化



鳥類相の経年変化

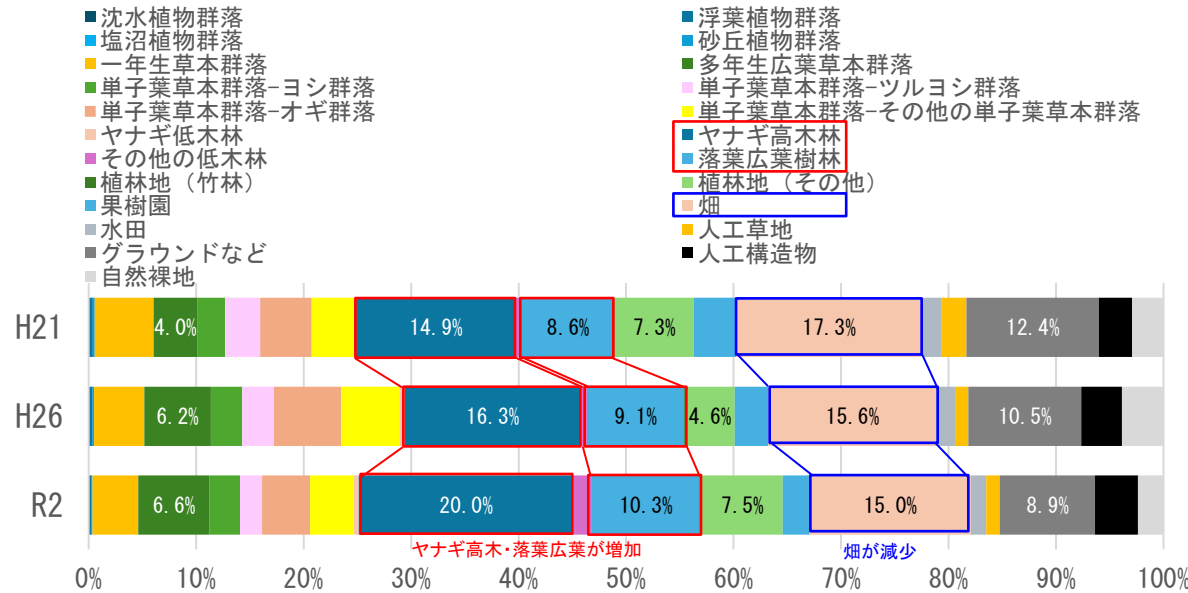


気温・水温の経年・経月変化

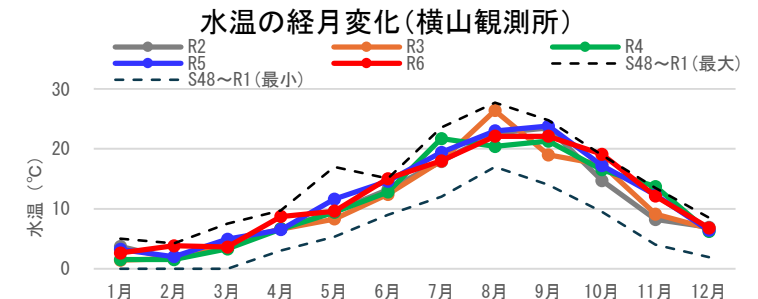
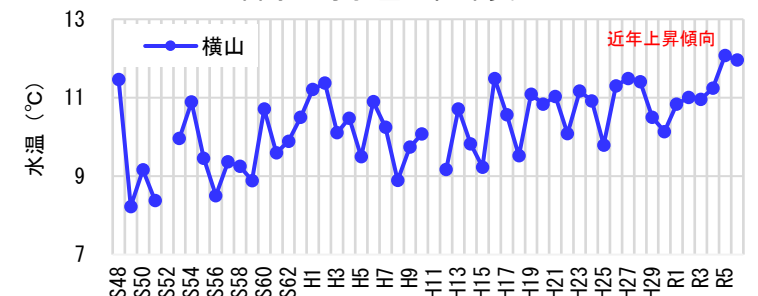


河道内の植物群落の経年変化

近年、樹林化の進行により、ヤナギ高木・落葉広葉樹林が増加している。また、畑の面積が減少している



年間平均水温の経年変化



- 赤川中流部②は、河道は早瀬・淵が連続する中流域となっており、河岸にはワンド・たまりが点在している。高水敷の多くは樹林となっており、一部は礫河原となっている。
- 両岸の堤内地は主に農地(水田)及び集落となっている。

## 河川環境管理シート(令和5年度更新)

### ② 代表区間・保全区間の選定

#### a) 生息場の多様性の評価(大セグメントの中央値に基づき評価)

距離標(空間単位:1km)		18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
大セグメント区分		セグメント1														
河川環境区分		区分4														
典型性	陸域	1. 低・中葦草地	△	○	△	○	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△
		2. 河辺性の樹林・河畔林	△	○	△	○	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△
		3. 自然裸地	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		4. 外来植物生育地	△	△	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	水際域	5. 水生植物帯	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
		6. 水際の自然度	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		7. 水際の複雑さ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		8. 連続する瀬と淵	○	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△
	水域	9. ワンド・たまり	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		10. 湛水域					×									
		11. 干潟	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		12. ヨシ原	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
生息場の多様性の評価値		4	2	3	2	4	5	4	5	2	1	0	1	1	2	

#### b) 生物との関わりの強さの評価

距離標(空間単位:1km)		18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
大セグメント区分		セグメント1													
河川環境区分		区分4													
重要種数	魚類(R4)	6	6								5				4
	底生動物(H30)	4	4												3
	植物(H26)	4	4	4				3	3						
	鳥類(R1)	4	5	3	2	4			3			2		1	1
	両・爬・哺乳(H28)	3	3												5
	陸上昆虫類(R3)							5							
重要種全体合計		21	22	4	3	2	4	3	11	5	2	0	6	6	7
個体数・特徴づけられる種と依存する種	アユ	1	2							2					19
	連続する瀬と淵	△	△	△	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	スナヤツメ類										10				5
	連続する瀬と淵	△	△	△	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	カンガ	1	9								103				71
鳥類	連続する瀬と淵	△	△	△	○	△	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	マガモ							153			82			320	330
	湛水域					×									
生物との関わりの強さの評価値		0	0	0	0	3	0	3	3	3	3	3	3	0	3

注目種は整備計画記載種から選定した。  
 ※河川水辺の国勢調査で確認された重要種数、個体数を示す。

#### c) 代表区間の選定

距離標(空間単位:1km)		18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
河川環境区分		区分4													
生息場の多様性の評価値		4	2	3	2	4	5	4	5	2	1	0	1	1	2
生物との関わりの強さの評価値		0	0	0	0	3	0	3	3	3	3	3	3	0	3
代表区間候補の抽出		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
候補の抽出理由		「生息場の多様性」及び「生物との関わりの強さ」の評価値が高い区間を抽出した。													
橋の有無		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
代表区間の選定結果		★													
選定理由		生息場の多様性が高く、注目種が多く確認されている。視点場となる「羽黒橋(18.7k)」が存在する。													

### 河川環境の現状

- ワンド・たまりは絶滅危惧種のスナヤツメ類等の、早瀬はアユや絶滅危惧種のカジカ等の生息・繁殖場となっている。
- 点在する礫河原はイカルチドリ等が生息・繁殖し、カワラハハコ等の河原植物が生育している。
- カモ類・ハクチョウ類の集団越冬地が複数確認されている。

### 保全・創出

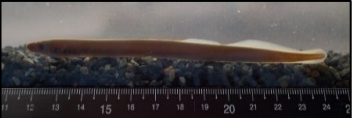
- 絶滅危惧種のスナヤツメ類等が生息・繁殖するワンド・たまり、アユ、絶滅危惧種のカジカ等が生息・繁殖する早瀬の保全・創出を図る。
- イカルチドリ等が生息・繁殖する自然裸地の保全・創出を図る。
- カモ類・ハクチョウ類の集団越冬地を保全する。



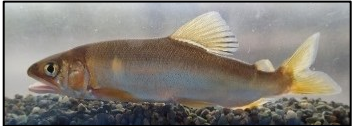
#### d) 保全区間の選定

距離標(空間単位:1km)		18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
大セグメント区分		セグメント1													
河川環境区分		区分4													
環境要素(特殊性)	礫河原の植生帯														
	湧水地														
	海浜植生帯														
	塩沼湿地														
地形・景観等	支川との合流点														
重要な生息場等	カモ類の集団越冬地														
歴史文化・利用															

距離標(空間単位:1km)		18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
保全区間候補の抽出		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
候補の抽出理由		カモ類の集団越冬地が確認されている区間を抽出した。													
保全区間の選定結果		★													
選定理由		当該区間で最も個体数の多いカモ類の集団越冬地が存在する30-31k区間を選定した。													



河川中流の緩流域に生息・繁殖するスナヤツメ類



河川上・中流域の早瀬に生息・繁殖する回遊魚のアユ



自然裸地等で生息・繁殖するイカルチドリ

※代表区間(18k区間)設定理由: ①生息場の多様性の評価値が比較的高い、②ワンド・たまりの面積が広い、③外来植物生育地が比較的小さい、④視点場となる羽黒橋が存在

## <赤川河口部(0~3k付近) 河床勾配1/1,100>

【現状】

- 赤川0~1k付近の砂浜海岸には、絶滅危惧種のイソスミレやスナジスゲなどの重要種を含む砂丘植物群落、塩沼植物群落であるアイアシ群集等、海岸特有の植物が生育している。
- 河口付近の砂礫地や海岸では絶滅危惧種のコアジサシが生息・繁殖している。
- 赤川河口部では絶滅危惧種の回遊魚のカマキリやジュウサンウグイが遡上中に通過している。
- 赤川0.5~1.1k付近はカモ類やハクチョウ類の集団越冬地となっている。

【目標】

- 絶滅危惧種のコアジサシが繁殖する河口付近の砂礫地を保全・創出する。
- 絶滅危惧種の回遊魚のカマキリやジュウサンウグイの遡上経路である河道の縦断的連続性を維持する。
- カモ類・ハクチョウ類の集団越冬地を保全する。

## <赤川 下流部(3~14k付近) 河床勾配1/2,500>

【現状】

- 点在するヨシ等の水生植物帯はオオヨシキリ等、ワンド・たまりはジュズカケハゼ等の生息・繁殖場となっている。
- カモ類・ハクチョウ類の集団越冬地が複数確認されている。

【目標】

- オオヨシキリ等が生息・繁殖する水生植物帯の保全・創出を図る。
- ジュズカケハゼ等が生息・繁殖する、ワンド・たまりの保全・創出を図る。
- カモ類・ハクチョウ類の集団越冬地を保全する。

## <赤川 中流部①(14~18k付近) 河床勾配1/1,000>

【現状】

- 点在するワンド・たまりはジュズカケハゼ等、早瀬・淵はアユや絶滅危惧種のカジカ等の生息・繁殖場となっている。
- 点在する礫河原はカワラハハコ等の河原植物が生育し、コチドリ等が生息・繁殖している。ヨシ群落等の水生植物帯はオオヨシキリ等の生息・繁殖場となっている。
- サクラマスの越夏環境となる淵が存在している。

【目標】

- ジュズカケハゼ等が生息・繁殖するワンド・たまり、アユや絶滅危惧種のカジカ等が生息・繁殖する早瀬・淵、サクラマスが越夏する淵の保全・創出を図る。
- コチドリ等が生息・繁殖する自然裸地の保全・創出を図る。
- オオヨシキリ等が生息・繁殖する水生植物帯の保全・創出を図る。

## <赤川 中流部②(18~31k付近) 河床勾配1/190~380>

【現状】

- ワンド・たまりは絶滅危惧種のスナヤツメ類等の、早瀬はアユや絶滅危惧種のカジカ等の生息・繁殖場となっている。
- 点在する礫河原はイカルチドリ等が生息・繁殖し、カワラハハコ等の河原植物が生育している。
- カモ類・ハクチョウ類の集団越冬地が複数確認されている。

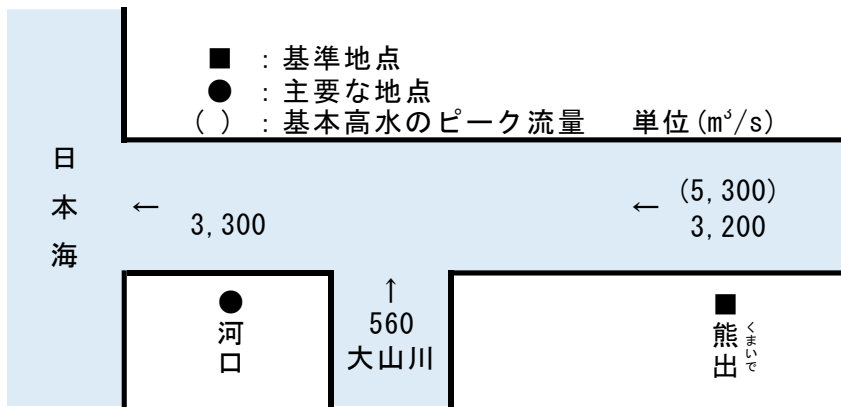
【目標】

- 絶滅危惧種のスナヤツメ類等が生息・繁殖するワンド・たまり、アユ、絶滅危惧種のカジカ等が生息・繁殖する早瀬の保全・創出を図る。
- イカルチドリ等が生息・繁殖する自然裸地の保全・創出を図る。
- カモ類・ハクチョウ類の集団越冬地を保全する。

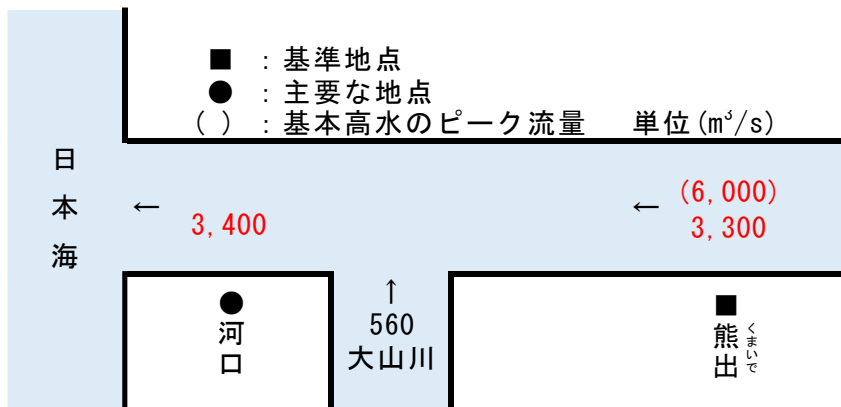
- 河道掘削に際しては、同一河川内の良好な河川環境を有する区間の河道断面を参考に、多様な生物の生息・生育・繁殖環境の保全・創出を図るため、一律で画一的河道形状を避けるなどの工夫を行う。
- 掘削箇所や既存の良好な河川環境を有する箇所も含め、河川的作用による変化等の定期的なモニタリングによって生息場及び生物の応答を確認しつつ、順応的な対応を行う。

赤川水系の流量配分図

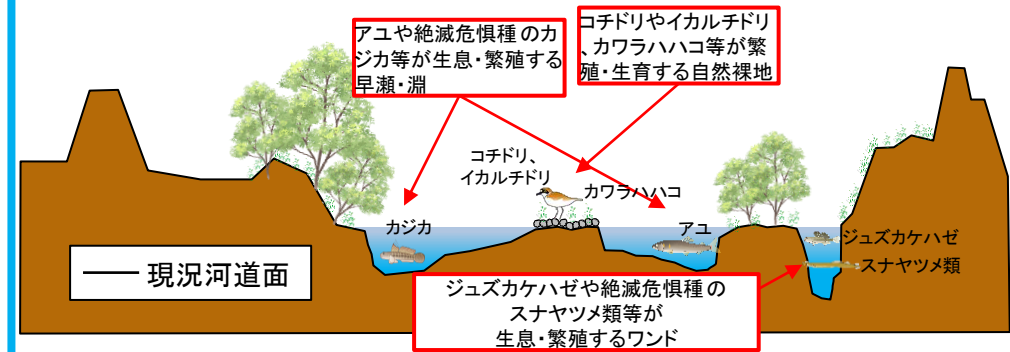
【現行】



【変更】

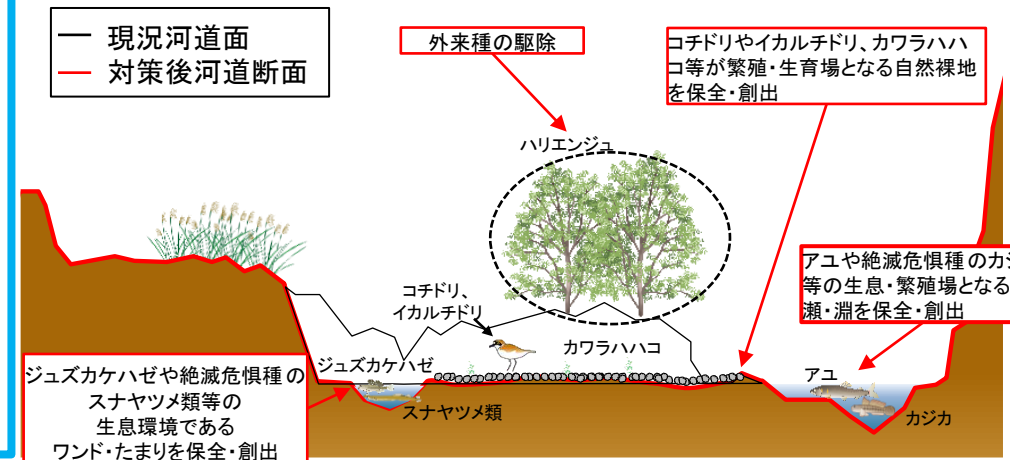


赤川における良好な環境を有する区間(赤川中流部②:18.0k付近)



良好な環境を有する区間の河道断面を参考に掘削箇所の掘削形状を検討

掘削による環境の保全・創出の概念図(赤川中流部②:27.0k付近)



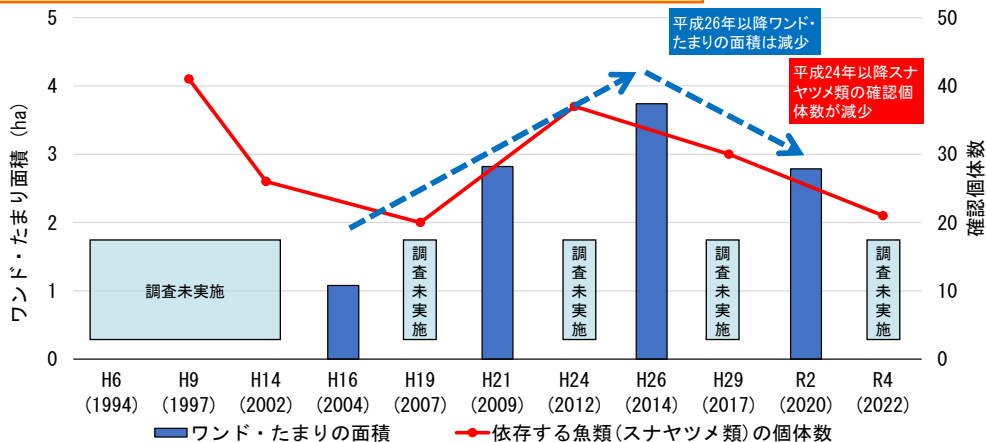
【掘削方法の工夫】

- 河道掘削にあたっては、目標とする河道内の生態系に応じて、良好な環境を有する区間の形状や冠水頻度等を参考とし、平水位に限らず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も利用する。
- 外来種の駆除を行うとともに、掘削深さを工夫し冠水頻度を高めることで、掘削後の外来種の繁茂を抑制する。

- 赤川中流部②(18~31k)では、平成26年にかけてワンド・たまりの面積が増加していたが、その後は減少している。
- ワンド・たまりを生息・繁殖場所として利用する魚類(スナヤツメ類)は継続的に確認されているが、近年は減少傾向である。
- 自然裸地は平成16年にかけて減少し、その後平成26年にかけて増加していたが、令和2年にかけて再び減少している。
- 自然裸地を利用する鳥類(イカルチドリ)の確認個体数は年によってばらつきがあるが、平成20年を除いて確認されている。
- 引き続き、河川水辺の国勢調査等により生息場の変化及び生息場を利用する動植物の個体数等をモニタリング・分析しながら生息場の保全・創出を図り、河川環境の変化に応じた順応的管理を行っていく。

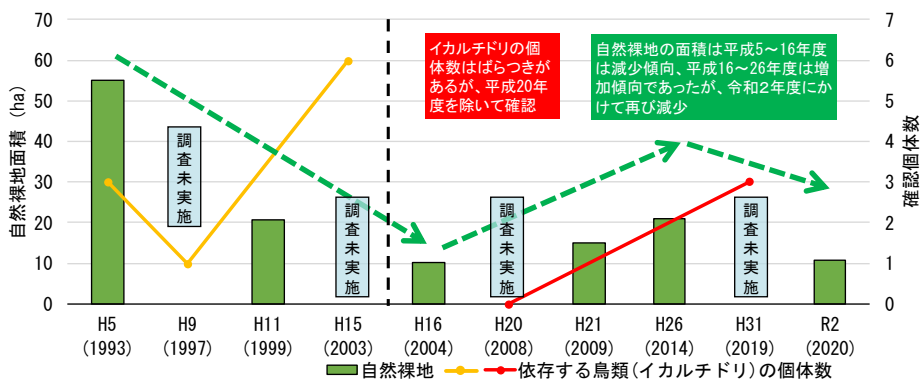
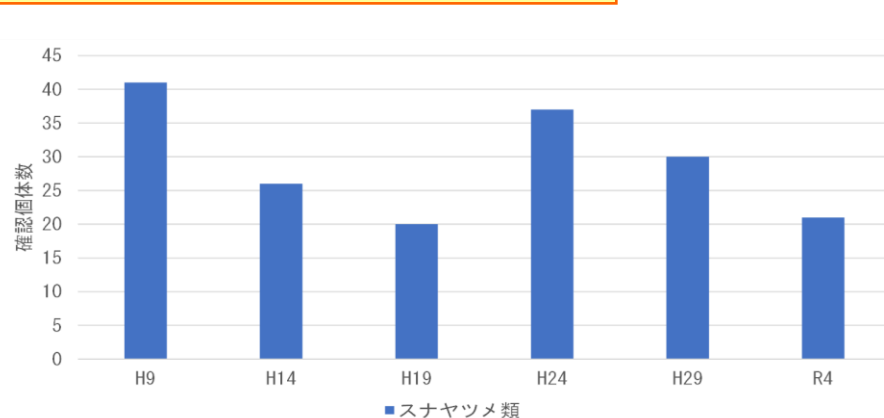
### 生息場と生物種の変遷(中流部②)

※18~31kにおけるワンド・たまり及び自然裸地の面積を集計



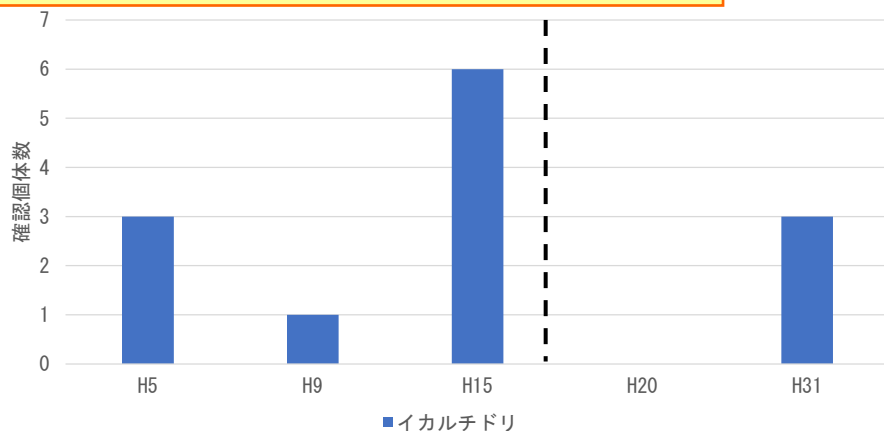
### ワンド・たまりを利用する魚類の個体数の変遷(中流部②)

※18~31kに位置する調査地区のデータを集計



### 自然裸地を利用する鳥類の個体数の変遷(中流部②)

※18~31kに位置する調査地区及び調査スポットのデータを集計

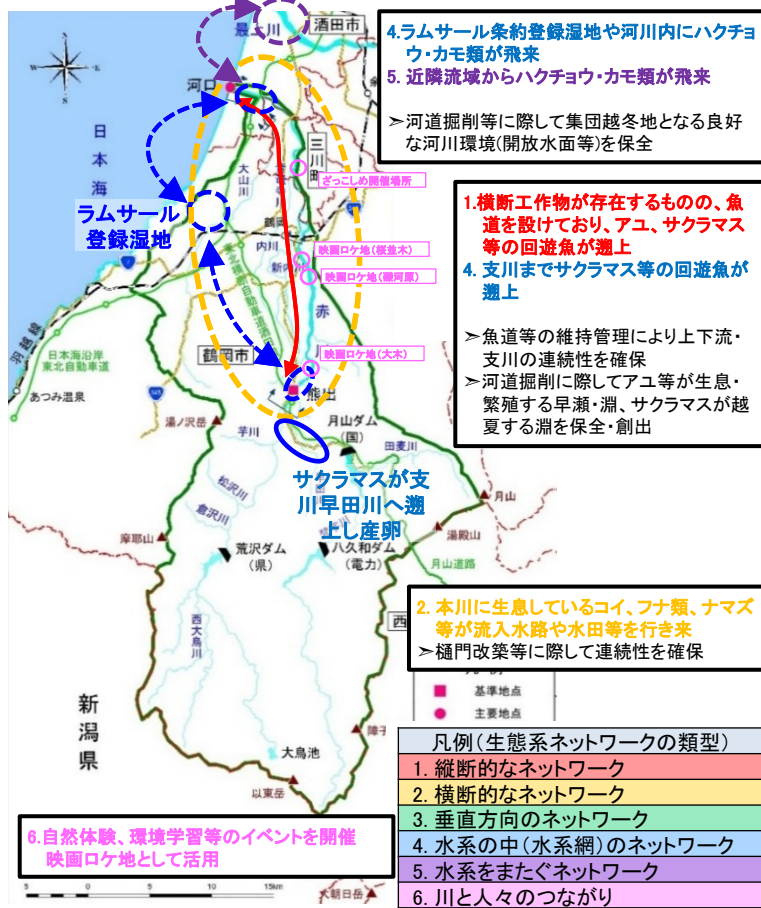


※平成5~15年(調査地区設定)と平成20~31年(スポットセンサスで継続的に観察)では調査方法が異なるため、その前後での個体数の比較は行わない。

※平成5~15年(調査地区設定)と平成20~31年(スポットセンサスで継続的に観察)では調査方法が異なるため、その前後での個体数の比較は行わない。

- 赤川水系の生態系ネットワークでは、床止等の横断工作物が存在するものの、自然再生事業等により魚道を整備しており、赤川上流及び支川にわたる範囲でアユ、サクラマス等の回遊魚が確認されている。支川・水路等の流入部では一部落差が見られるものの、赤川に生息しているコイ、フナ類、ナマズ等が水路・水田等で確認されるなど、横断的な連続性を有している区間もある。
- また、ハクチョウ・カモ類の集団越冬地は近隣の渡り鳥の越冬地と共に、水系をまたぐネットワークを形成している。加えて、自然体験、環境学習等のイベントによる地域活性化やにぎわいを創出している。
- 上記を踏まえ、上下流や支川、流入水路等との連続性を維持・保全し、河道掘削等に際して、回遊魚が生息する早瀬・淵や渡り鳥の集団越冬地等の生態系ネットワークの形成に寄与する良好な河川環境の保全・創出に取り組む。
- また、桜並木や礫河原などの自然な風景は、多くの映画のロケ地として利用されていることから、良好な景観の維持を図る。
- 生態系ネットワークの形成にあたっては、地域のさらなる魅力向上を図るため、関係者と共に在り方や方向性を議論し、持続可能な環境保全と地域活性化を目指す。

## 生態系ネットワークの類型ごとの分析



## 河川内での生物の生息環境の保全・創出 (類型1, 2, 4)



上下流の連続性を保全(類型1, 4)



支川で産卵するサクラマス(類型4)



横断的な連続性を保全(類型2)

## 水系内外の関係者と連携した生態系ネットワーク形成の推進 (類型4, 5)



ラムサール条約登録湿地に飛来する渡り鳥(類型4)



最上川に飛来する渡り鳥(類型5)



自然体験・環境学習等イベントの開催(類型6)



自然資源の利活用映画ロケ地(類型6)

## 生物環境を活用した地域振興・経済活性化(類型6)

# 河川環境の整備と保全 特定外来生物等への対応

- 外来植物は、ハリエンジュ、セイタカアワダチソウ、イタチハギ等が確認されており、植物群落で外来種が占める割合が増加している。
- 特定外来生物は、アレチウリ、オオカワヂシャ、オオキンケイギク、オオハンゴンソウ、オオクチバス、アメリカザリガニ、ウシガエルが経年的に確認されている。
- 在来生物への影響が懸念される場合は、関係機関と連携し適切な対応を行うとともに、河川環境の維持管理に努める。

## 外来植物群落の確認状況

・植物群落のうち、外来植物群落が占める割合は増加しており、ハリエンジュ群落がいちばん多く確認されている。

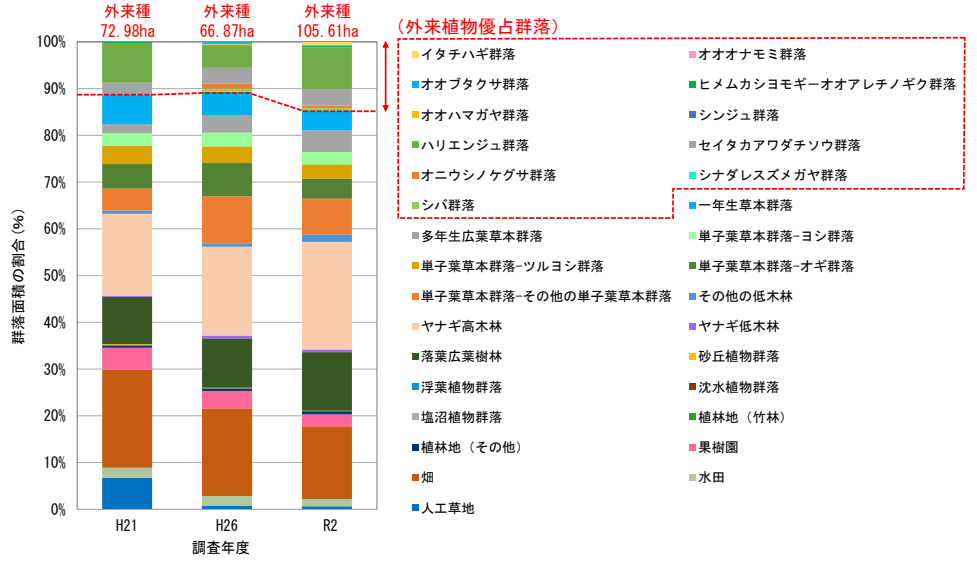
### 外来植物群落の面積の変化

外来植物群落名等 (R2の面積順位)	群落面積 (ha)		
	H21	H26	R2
ハリエンジュ群落	53.14	30.40	63.20
セイタカアワダチソウ群落	16.72	21.22	25.33
イタチハギ群落			3.85
オニウシノケグサ群落		6.85	3.76
シバ群落		3.78	3.75
ヒメムカシヨモギーオオアレチノギク群落	1.62	0.21	1.69
オオオナモミ群落	0.17	0.35	1.47
シンジュ群落	0.98	0.98	1.24
オオブタクサ群落		2.45	0.87
オオハマガヤ群落	0.30	0.59	0.42
シナダレスズメガヤ群落	0.05	0.04	0.03
[外来種群落面積合計]	72.98	66.87	105.61
調査面積 (自然裸地、人工構造物、グラウンドなど、解放水面を除く)	643.95	627.41	719.54



▲伐根作業 (ハリエンジュ)

### 外来植物群落の面積の割合



## 特定外来生物(植物)の確認状況

・アレチウリ、オオキンケイギク、オオハンゴンソウは上流域～下流域にかけて広範囲にて、継続的に確認されている。

・オオカワヂシャは令和6年に初めて確認された。

種名	河川水辺の国勢調査実施年度				
	H6	H11	H16	H26	R6
アレチウリ	●	●	●	●	●
オオカワヂシャ					●
オオキンケイギク			●	●	●
オオハンゴンソウ		●	●	●	●



## 特定外来生物(動物)の確認状況

・オオクチバスは平成29年以降、アメリカザリガニは平成14年以降、ウシガエルは平成5年以降に経年的に確認されており、赤川水系に定着していると考えられる。

種名	河川水辺の国勢調査実施年度							
	H2	H4	H9	H14	H19	H24	H29	R4
オオクチバス							●	●

種名	河川水辺の国勢調査実施年度						
	H4	H9	H14	H19	H24	H30	R5
アメリカザリガニ	●		●	●	●	●	●

種名	河川水辺の国勢調査実施年度					
	H3	H5	H8	H13	H18	H28
ウシガエル		●	●	●	●	●



## ⑥総合的な土砂管理

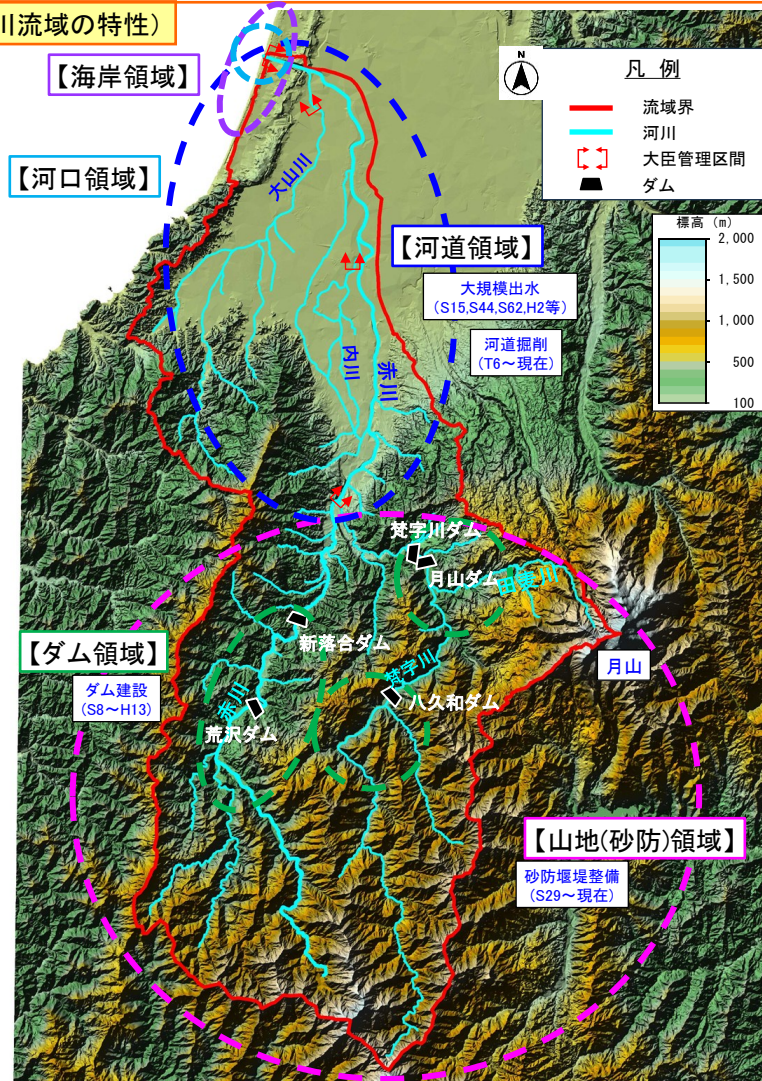
## ⑥総合的な土砂管理 ポイント

- 山地(砂防)領域は、火山岩類の脆弱な地質となっており、荒廃地が見られる。昭和29年(1954年)から山形県が砂防堰堤を整備している。昭和62年(1987年)からは国直轄砂防事業に着手し、砂防堰堤の整備を進めている。
- ダム領域には、2基の多目的ダムと3基の利水(電力)ダムがある。月山ダム、荒沢ダム、八久和ダムでは、堆砂が進行しているため、ダム管理者が堆砂測量によるモニタリングを継続している。
- 河道領域は、上流部の河床変動は小さく、下流から中流部では河道断面確保のため河道掘削や床止工の撤去を実施しており、モニタリングを継続している。
- 河口領域では、一定規模の砂州が形成されるが、中小洪水や融雪出水によりフラッシュされるため、河口閉塞は生じていない。
- 海岸領域では、砂浜の侵食が生じていたため、山形県により海岸保全施設の整備が進められてきており、一定の砂浜が維持されている。
- 総合的な土砂管理は、治水・利水・環境のいずれの面においても重要であり、相互に影響し合うものであることを踏まえ、各領域の経年的変化の定量的な把握や適切な維持に努めるとともに、関係機関と連携を図りながら必要な対策を進め、河川の総合的な保全と利用を図る。

## 総合的な土砂管理 概要、赤川流域の特性

- 山地(砂防)領域では、火山岩類の脆弱な地質となっており、砂防堰堤の整備が進められている。
- ダム領域では、荒沢ダム、八久和ダム、月山ダムで堆砂が進行しているためモニタリングを継続している。
- 河道領域では、上流部の河床の変動は小さく、下流から中流部では河道断面確保のため河道掘削や床止工の撤去等を実施している。
- 河口領域では、一定規模の河口砂州が形成されるが、中小洪水や融雪出水によりフラッシュされるため、河口閉塞は生じていない。
- 海岸領域では、砂浜の侵食が生じていたため山形県により海岸保全施設の整備が進められており、一定の砂浜が維持されている。
- 総合的な土砂管理については、治水・利水・環境のいずれの面においても重要であり、相互に影響し合うものであることを踏まえ、流域の源頭部から海岸まで一貫した取組を進め、河川の総合的な保全と利用を図る。

流域図(赤川流域の特性)



## 【山地(砂防)領域】

- ・ 火山岩類の脆弱な地質となっており、月山ダム、荒沢ダム上流では荒廃地が見られる。
- ・ 昭和29年(1954年)から山形県による砂防堰堤整備を、昭和62年(1987年)からは国直轄砂防事業として砂防堰堤を整備している。

## 【ダム領域】

- ・ 赤川では荒沢ダムで、梵字川では八久和ダムで、梵字川支川の田麦川では月山ダムで堆砂が進行しており、堆砂測量によるモニタリングを継続している。

## 【河道領域】

- ・ 上流部では、全体的に河床変動は小さいが、一部区間で湾曲外岸や床止めの影響による河床低下傾向が見られる。
- ・ 中流部では、河道断面確保のため河道掘削を実施している。
- ・ 放水路区間の下流部では、河道断面確保のため、床止工の撤去を実施している。

## 【河口領域】

- ・ 河口部では、一定規模の砂州の形成が見られるが、中小洪水でフラッシュされるため、河口閉塞は生じていない。
- ・ 冬期は河川流量の減少と日本海からの波浪により河道内に土砂が侵入し河口幅が狭まる傾向にあるが、融雪出水でフラッシュされるため、河口閉塞は生じていない。

## 【海岸領域】

- ・ 砂浜の侵食が生じていたため、山形県により海岸保全施設の整備が進められてきており、一定の砂浜が維持されている。
- ・ 近年、汀線の大きな変動はないもののモニタリングを継続している。

総合的な土砂管理 ダム領域の現状

- 赤川流域には2基の多目的ダムと3基の利水(電力)ダムがある。
- 赤川では荒沢ダムで、支川梵字川の流域では八久和ダム、月山ダムで堆砂が進行しており、堆砂測量によるモニタリングを継続している。
- 荒沢ダムは計画堆砂容量を超過する状況にあり、山形県において対策を検討中である。

ダム諸元

赤川流域内のダム

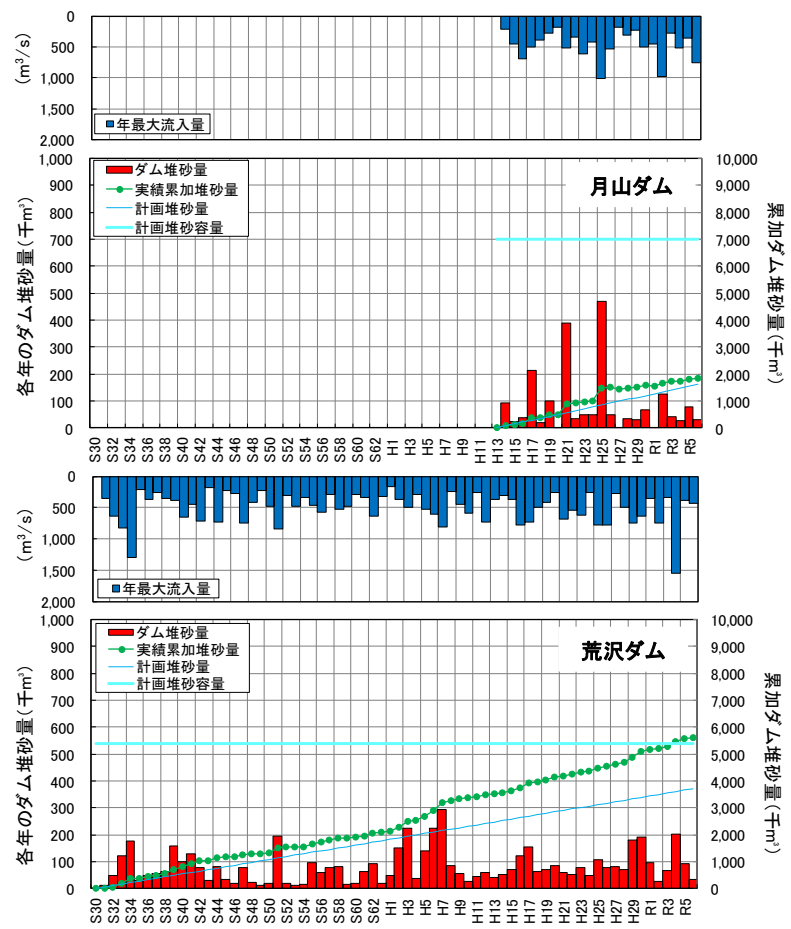
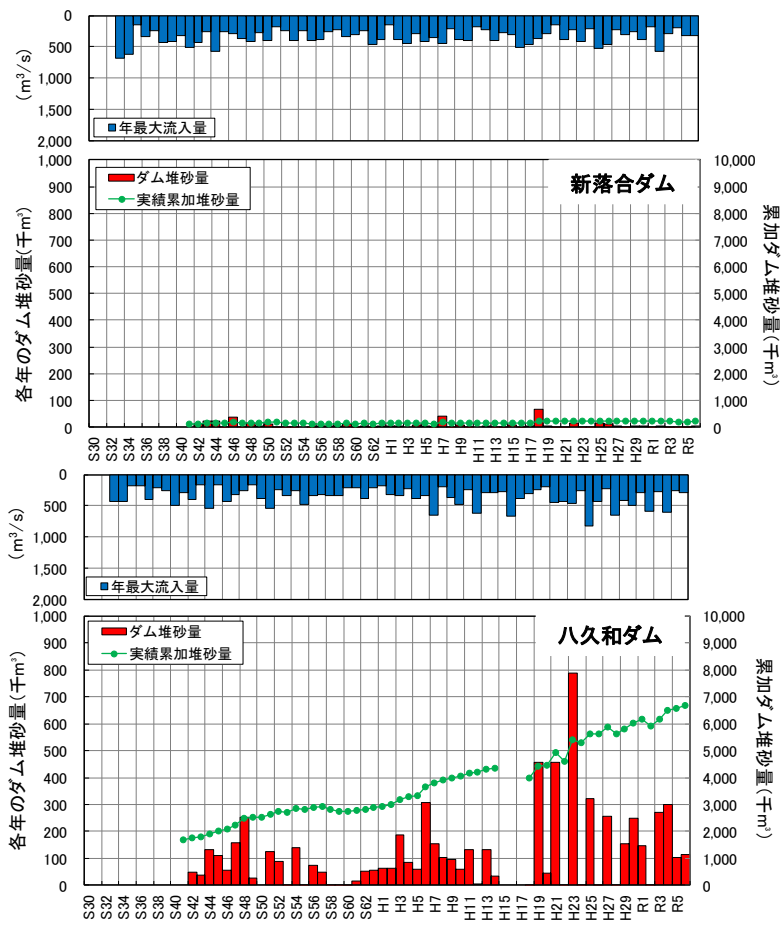
ダム名	目的※	管理者	総貯水容量 (千m <sup>3</sup> )	有効貯水容量 (千m <sup>3</sup> )	計画堆砂容量 (千m <sup>3</sup> )
荒沢ダム	FNP	山形県	41,420	30,870	5,375
新落合ダム	P	東北電力	656	372	-
八久和ダム	P	東北電力	49,028	33,295	-
月山ダム	FNWP	国土交通省	65,000	58,000	7,000
梵字川ダム	P	東北電力	1,274	85	-

※ F:洪水調節、N:流水の正常な機能の維持、W:上水道用水、P:発電

※下図の計画堆砂量は、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で、出典:堆砂測量の成果を基に作成

月山ダムの堆砂測量は、水面下の測量(ナローマルチビーム)を毎年、陸上部の測量(LP)を5年程度の間隔で実施。平成21年の堆砂量は陸上部の平成15年から平成21年の期間堆砂分が平成21年に反映されている。

※梵字川ダムは経年データなし



## ⑦ 流域治水の推進

- 赤川水系では、令和2年(2020年)9月に国、県、市町等から構成される赤川流域治水協議会を設置してこれまでに12回協議会を開催し、関係者間の連携を図りながら、流域治水を推進している。
- 令和3年(2021年)3月に赤川水系流域治水プロジェクトを策定し、流域治水の取組を実施中。
- 令和6年(2024年)3月には、気候変動の影響による降水量の増大に対して、早期に防災・減災を実現するため、流域のあらゆる関係者による、様々な手法を活用した対策において一層の充実を図り、赤川水系流域治水プロジェクト2.0を策定(令和6年3月更新)した。

- 令和元年東日本台風をはじめとした近年の激甚な水害や、気候変動による水害の激甚化・頻発化に備え、赤川流域において、あらゆる関係者が協働して流域全体で水害を軽減させる治水対策、「流域治水」を計画的に推進するための協議・情報共有を行うことを目的に、「赤川流域治水協議会」を設置。
- 協議会での議論を踏まえ、令和3年(2021年)3月に「赤川水系流域治水プロジェクト」を策定。国、県、市町等が連携して、「氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策」、「被害対象を減少させるための対策」、「被害の軽減、早期復旧・復興のための対策」を実施し、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

## 赤川流域治水プロジェクトの内容

	日時	議題	出席者
第1回	令和2年9月18日	・気候変動を踏まえた「流域治水」への転換について	【協議会構成員】
第2回	令和2年12月21日	・協議会での検討事項と今後の進め方 ・流域治水をめぐる最近の話題 ・各機関における対策、取り組み事例 ・意見交換 等	鶴岡市長 酒田市長 三川町長 気象庁山形地方気象台長、 山形県防災くらし安心部防災危機管理課長 山形県県土整備部下水道課長 山形県県土整備部河川課長 山形県県土整備部砂防・災害対策課長
第3回	令和3年2月18日	・流域治水プロジェクト案 ・赤川流域治水宣言案 等	山形県庄内総合支庁総務企画部長 山形県庄内総合支庁建設部長
第4回	令和3年7月30日	・地方支部局における連絡調整会議の設置 ・水災害リスクを踏まえた防災まちづくりのガイドライン 等	東北電力株式会社庄内発電技術センター所長 国土交通省東北地方整備局月山ダム管理所長 国土交通省東北地方整備局酒田河川国道事務所長
第5回	令和4年3月16日	・流域治水プロジェクトの更新案等	山形県 農林水産部 農村整備課長(第2回～) 山形県 農林水産部 森林ノミクス推進課長(第2回～)
第6回	令和4年11月10日	・各河川の減災対策 ・各機関の取組 等	山形県 県土整備部 都市計画課長(第2回～) 山形県 県土整備部 建築住宅課長(第2回～) 東北農政局 西奥羽土地改良調査管理事務所長(第2回～)
第7回	令和5年2月14日	・国・山形県における流域対策の取組状況について ・意見交換 等	林野庁 東北森林管理局 庄内森林管理署長(第3回～)
第8回	令和5年7月30日	・情報提供 ・意見交換 等	国立研究開発法人森林研究・整備機構森林整備センター東北北海道整備局長(第3回～) 国土交通省東北地方整備局 新庄河川事務所長(第3回～)
第9回	令和6年3月25日	・流域治水プロジェクト2.0について ・石子沢川の特設都市河川の指定について 等	【事務局】 国土交通省東北地方整備局 酒田河川国道事務所 流域治水課 山形県 県土整備部 河川課
第10回	令和6年9月2日	・令和6年7月25日からの大雨による出水の概要情報提供 ・意見交換 等	
第11回	令和6年11月29日	・最上川下流・中流緊急治水対策プロジェクト(案)について 等	
第12回	令和7年12月25日	・石子沢川流域水害対策計画について 等	

### ● 氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策

- 河川区域での対策
  - ・河道掘削、堤防整備、床土工改築、粘り強い河川堤防の検討、貯留施設整備の検討、かすみ堤の活用検討、インフラDX(施策)における河川管理の高度化・効率化(3次元点群データの活用)、利水ダム等5ダムにおける事前放流等の実施、体制構築(関係者：国、山形県、東北電力(株)など)
- 集水域での対策
  - ・砂防事業
  - ・雨水幹線の整備、森林整備、治山対策、田んぼダム(取組拡大)
  - ・下水道施設(処理場)の耐水化
  - ・民間企業、流域住民と連携した公募伐採

### ● 被害対象を減少させるための対策

- 氾濫域での対策
  - ・土地利用規制・誘導(災害危険区域等)
  - ・災害リスクを考慮した立地適正化計画の作成及び居住誘導
  - ・農業ハウス・家屋移転支援、住宅改築時等の支援
  - ・防災まちづくりの推進

### ● 被害の軽減、早期復旧・復興のための対策

- 氾濫域での対策
  - ・要配慮者利用施設の避難確保計画更新促進
  - ・流域自治体との洪水対応演習
  - ・講習会等によるマイ・タイムライン普及促進
  - ・広域連携による避難体制の強化(広域避難計画)
  - ・市町村庁舎等防災拠点の機能確保
  - ・水防拠点の拡張・増設
  - ・水害リスク空白域の解消
  - ・水害リスクライン、洪水キキクルの普及・知活用促進
  - ・命を守る行動に繋げる情報発信(ワンコイン浸水センサの設置)
  - ・出前講座による防災教育

## 赤川水系流域治水プロジェクト【位置図】

～関係機関と地域が連携し、赤川沿川を水害から守る治水対策の推進～

- 令和2年7月豪雨や令和元年東日本台風では、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、赤川水系においては、以下の取組を一層推進していくものとし、更に大臣管理区間においては、**気候変動（2℃上昇時）下でも目標とする治水安全度を維持するため、既往最大洪水（昭和15年7月洪水）の降雨量増加（雨量1.1倍）を考慮した洪水が流下する場合においても安全に流下させ、流域における浸水被害の軽減を図る。**
- **気候変動の影響に伴う降雨量や洪水発生頻度の変化という新たな課題や、流域の土地利用の変遷に伴う保水・遊水地域の減少等を踏まえ、将来に渡って安全な流域を実現するため、特定都市河川浸水被害対策法（以下「法」）の適用の検討を行い、更なる流域治水を推進する。**
- **赤川水系においては、河道掘削、堤防整備、粘り強い河川堤防の検討、貯留施設整備の検討、かすみ堤の活用検討等のハード検討と整備を進めつつ、山形県のブランド米「つや姫」発祥の地である庄内地方が県内有数の穀倉地帯である利点を生かし、田んぼダムの取組拡大などを行いながら、安全・安心なまちづくり、内水被害軽減などのためにあらゆる関係者が協働して流域治水に取り組む。**



○ 流域治水プロジェクトを進めるにあたっては、多様な機能を有する流域内の自然環境をグリーンインフラとして活用し、治水対策における多自然川づくりや自然環境の保全・再生、川を活かしたまちづくりの取組により、水害リスクの低減に加え、生態系ネットワークの形成や魅力ある地域づくり等に取り組んでいる。

## 赤川水系流域治水プロジェクト【位置図】

～関係機関と地域が連携し、赤川沿川を水害から守る治水対策の推進～

### ●グリーンインフラの取組 『歴史と文化の街である庄内地域の水辺の賑わい空間創出』

○ 赤川は沿川に鶴岡市、酒田市、三川町を抱え、月山や烏海山を眺望できる美しい河川景観や自然環境を残しつつ、「米どころ庄内」を潤す豊かな川として、また地域の伝統芸能「黒川能」を執り行う場として活用されるなど、流域内の社会、経済、文化を支える重要な役割を果たしてきた。

○ 生活拠点と隣接する赤川を活用し、令和9年度までに沿川にある歴史的文化施設との回遊性を向上させる施設整備、自然と触れ合える親水施設の整備など「かわまちづくり」をおこない、赤川沿いに周遊ネットワークを構築し、市民や観光客を河川空間に誘導することで、地域と水辺の賑わい空間創出を図るなど、自然環境が有する多様な機能を活かすグリーンインフラの取組を推進する。



※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。