

# 北上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3月

国土交通省 水管理・国土保全局

# ① 流域の概要

# ① 流域の概要 ポイント

- 北上川は、幹川流路延長249km、流域面積10,150km<sup>2</sup>の一級河川であり、その流域は、盛岡市、石巻市など12市9町を抱えている。
- 北上川流域では、明治43年洪水を契機に下流宮城県側で当初治水計画を策定し、本格的な洪水対策工事を開始した。その後、既往最大となる昭和22年洪水（カスリン台風）、昭和23年洪水（アイオン台風）を契機として昭和24年に計画を変更した。また、昭和28年に国土保全・資源開発等を目的とした北上特定地域総合開発計画（KVA事業）が策定され、ダム群の整備が進められた。
- 河川法改正に基づき、平成18年に北上川水系河川整備基本方針を策定し、その後、東北地方太平洋沖地震を契機に平成24年に変更した。また、同年に北上川水系河川整備計画を策定し、その後、既設ダムの有効活用による上流域の安全度向上を図るため、平成30年に変更している。
- 流域の環境について、上流部は、河畔林にヤマセミ、水域にはミナミスナヤツメ等が生息する。中流部は、河畔林にアカゲラ、水域にはアユやサケ等が生息する。下流部はハクチョウ・カモ類の集団越冬地とされ、水域にはニホンウナギ等が生息する。また、汽水域には広大なヨシ原にヒヌマイトトンボが生息する。

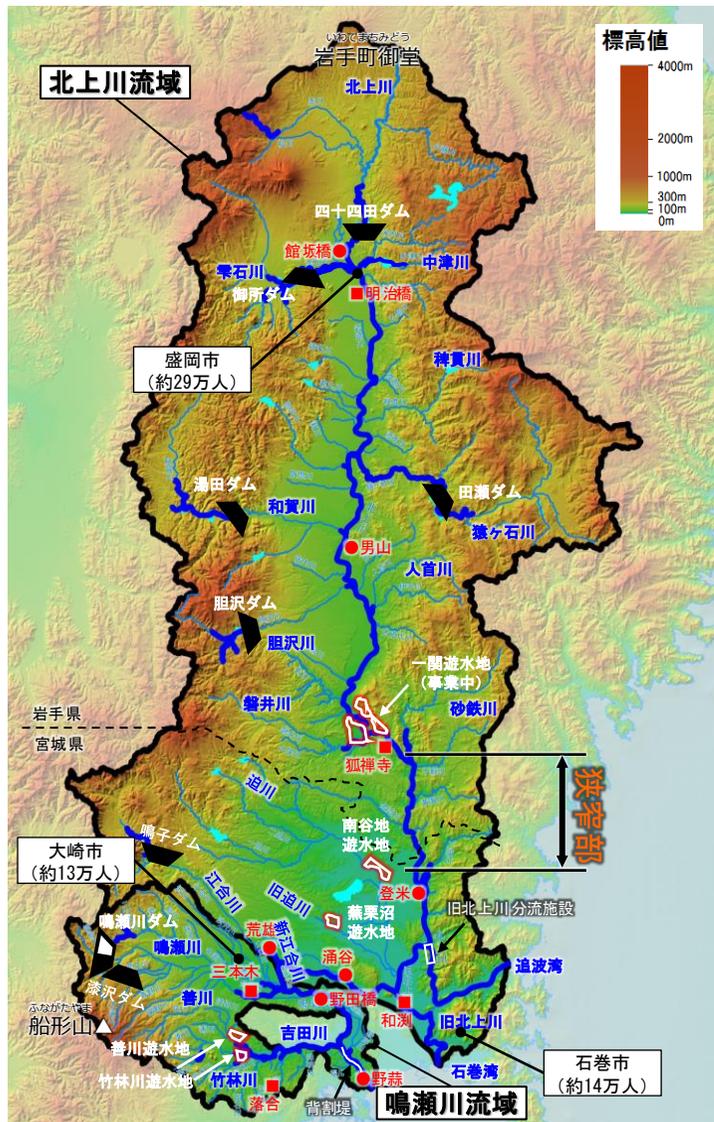
- 北上川は源を岩手県岩手郡岩手町御堂に発し、岩手県を北から南に流れ、一関市下流の狭窄部を経て宮城県に入り、北上川と旧北上川に分派、北上川は追波湾に注ぎ、旧北上川は迫川・江合川と合流して石巻湾に注ぐ河川である。
- 鳴瀬川は源を船形山に発し、東へ流れ、新江合川と合流し、南へ流路を変え、吉田川と合流し、石巻湾に注ぐ河川である。
- 隣接する両水系は、新江合川により洪水流を水系間で分派する特性を持っている。

## 北上川水系・鳴瀬川水系流域図

北上川水系	全流域
流路延長	249km
流域面積	10,150km <sup>2</sup>
流域内市町	岩手県 8市7町 宮城県 4市2町
流域内人口	岩手県 約92万人 宮城県 約45万人

鳴瀬川水系	全流域
流路延長	89km
流域面積	1,130km <sup>2</sup>
流域内市町村	4市7町1村
流域内人口	約48万人

凡例	
■	基準地点
●	主要な地点
—	直轄管理区間
- - -	直轄管理区間外
■	ダム(既設)
■	ダム(建設)
■	遊水地(既設・事業中)



## 北上川水系・鳴瀬川水系の河道（宮城県側）



## 洪水の分流施設（新江合川、旧北上川分流施設）

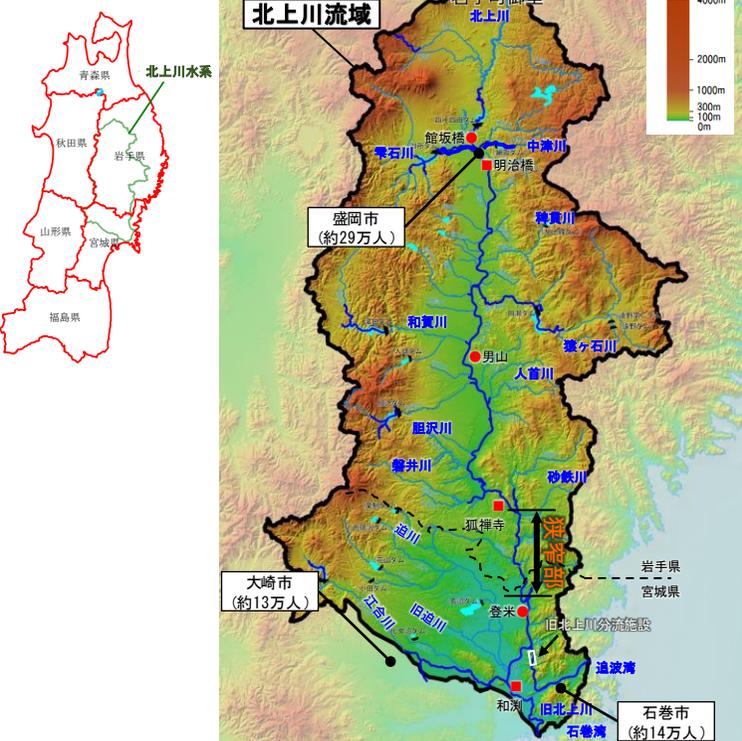


- 北上川は、流域面積10,150km<sup>2</sup>、幹川流路延長249kmの東北第一の一級河川である。
- 本川は、その源を岩手県北部の岩手町御堂に発し、大小支川をあわせて岩手県を南に縦貫し、一関市下流の狭窄部を経て宮城県に流下する。狭窄部から河口までの高低差は僅か十数mと緩勾配になり、宮城県登米市柳津で旧北上川に分派し、本川は追波湾へ、旧北上川は石巻湾に注ぐ。

## 流域及び河川の概要

- ・ 流域面積 : 10,150 km<sup>2</sup>
- ・ 幹川流路延長 : 249 km
- ・ 流域内人口 : 約137万人  
(岩手県: 約92万人、宮城県: 約45万人)
- ・ 想定氾濫区域面積 : 約1,300km<sup>2</sup>
- ・ 想定氾濫区域内人口 : 約61万人  
(岩手県: 約27万人、宮城県: 約34万人)
- ・ 想定氾濫区域内資産額 : 約12.2兆円
- ・ 流域内市町 : 12市9町  
(岩手県: 8市7町、宮城県: 4市2町)

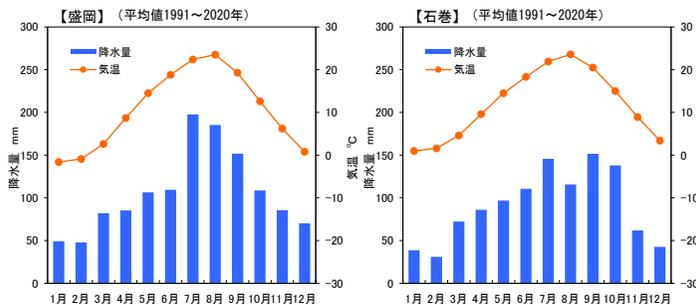
## 流域図



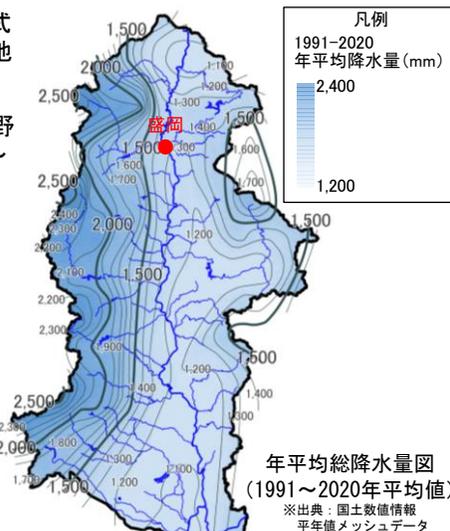
## 降雨特性

- 北上川流域の気候は、奥羽山脈沿いの地方では冬に雪の多い日本海式気候、夏は朝晩の気温の差の大きい内陸性気候となり、また北上高地は気温が低く高原的な気候となる。
- 流域全体の年平均降水量は全国平均の約0.9倍となる約1,500mm。平野部及び北上高地は1,000～1,300mm程度、奥羽山脈の山地部で1,500～2,500mm程度となっている。

## 月別平均気温・降水量



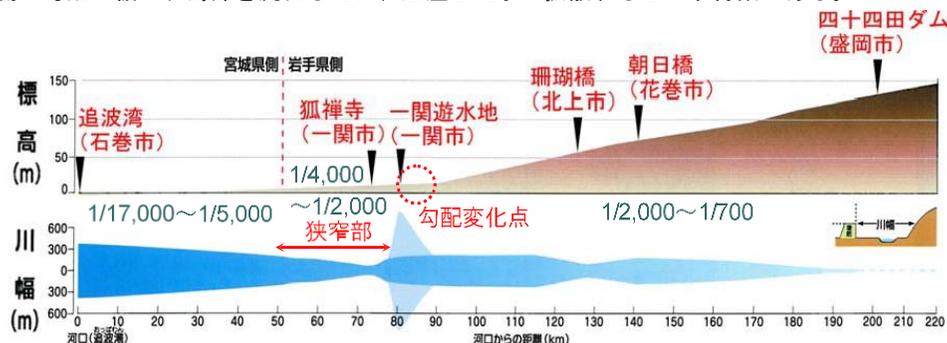
## 年平均降水量図



年平均総降水量図 (1991～2020年平均値)  
※出典: 国土数値情報 平年値メッシュデータ

## 地形特性・河床勾配

- 北上川の河床勾配は狭窄部を境に大きく変化し、盛岡市街地から一関遊水地までの河川勾配は、1/700～1/2,000程度、一関遊水地から狭窄部までの河床勾配は1/2,000～1/4,000程度と緩やかになり、狭窄部から河口までの河床勾配は1/5,000～1/17,000程度とさらに緩勾配となっている。
- 岩手県側の上流域では流下型の氾濫となり、中流域は狭窄部で流しきれない水が一関市周辺で溜まり氾濫する。宮城県側は勾配が緩い平野部を流れるため、氾濫した水が拡散するという特徴がある。



- 北上川では、昭和28年に国土保全、資源開発、工業立地等を目的として策定された北上特定地域総合開発計画（KVA事業）で上流五大ダムを建設。
- 現在は、県境付近の狭窄部によりせき上げられた流水を貯留する目的として一関遊水地の建設を進めている。
- また、北上川の洪水が石巻市市街部へ流れていかないよう旧北上川分流施設を昭和9年に建設。その後、分流機能を強化するため、平成8年より新たに水門を2基（脇谷水門・鴉波水門）整備し、平成19年度に完成・運用している。

## 河川の特徴

②御所ダム



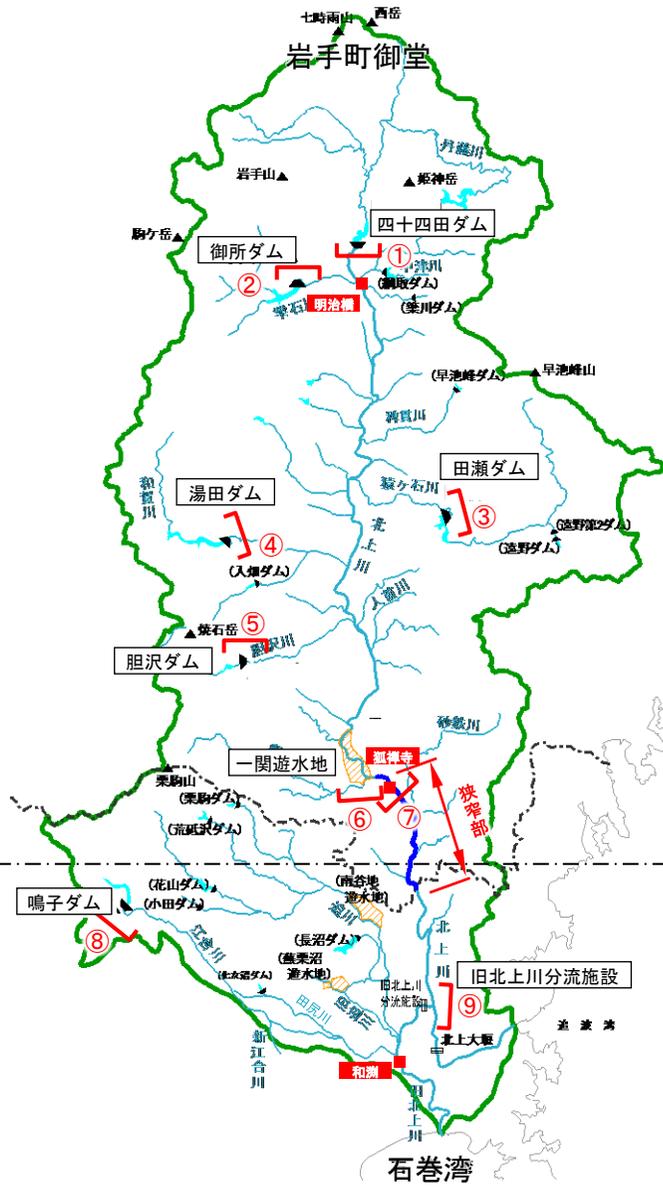
④湯田ダム



⑤胆沢ダム



⑧鳴子ダム



①四十四田ダム



③田瀬ダム



⑥一関遊水地



⑦狭窄部



⑨旧北上川分流施設

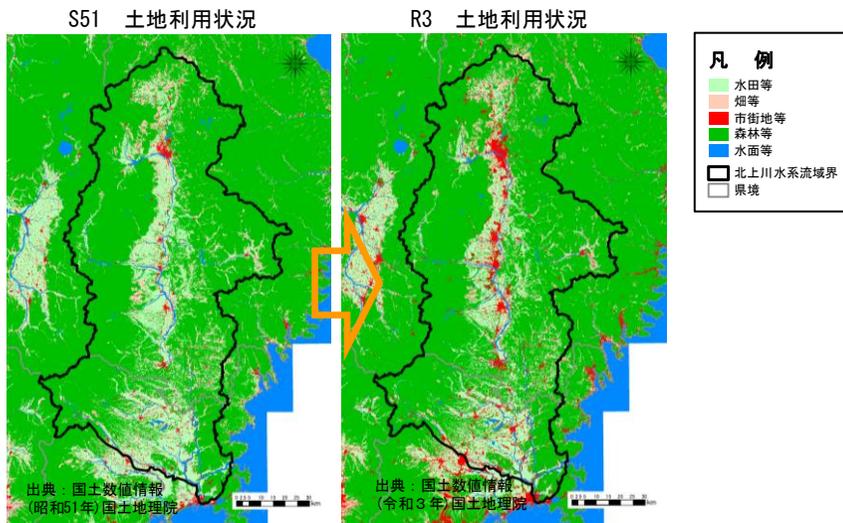


■ 基準地点

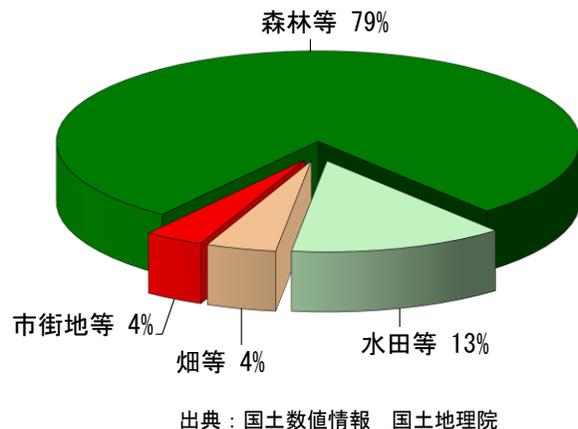
岩手県側  
宮城県側

- 北上川流域の土地利用は森林等が約79%、農地が約17%、市街地が約4%となっており、昭和50年代に比べると北上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。
- 流域内人口は平成22年以降減少傾向であり、産業就業者数は昭和50年以降、第一次産業が大きく減少している。
- 製造品出荷額は平成17年までは増加傾向であり、平成22年に一度落ち込んだものの、それ以降は再び増加傾向で推移している。

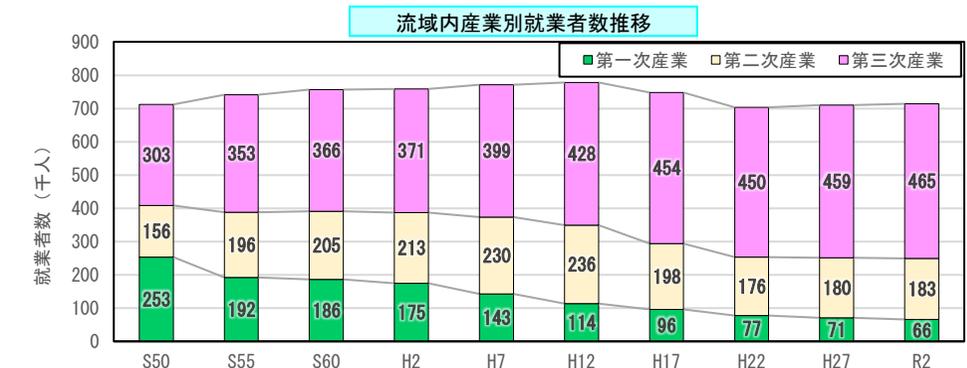
## 土地利用状況の変遷



## 土地利用状況割合 (R1)



## 人口・産業の推移



- 北上川流域においては、沿川を中心とした市街化、宅地化が進んでおり、令和7年3月時点では流域内の10市町（岩手県6市町、宮城県4市）で都市再生特別措置法に基づく立地適正化計画が策定されている。
- 水害リスクの高い地域では、立地適正化計画における居住誘導区域・都市機能誘導区域の設定・見直しを行っており、9市町（岩手県6市町、宮城県3市）で「防災指針」が定められ、各地域のリスク回避・軽減に向けた土地利用・住まい方の工夫を推進している。

## 盛岡市立地適正化計画・防災指針の概要

### ■防災指針の基本的な考え方・居住誘導区域の設定

- 高齢者でも出歩きやすく健康で快適な生活を確保し、子育て世帯などの若年層にも魅力的なまちにするとともに、財政面・経済面で持続可能な都市の構築を目指し、コンパクトな街づくりを進める。
- 災害リスクの高いエリアでは「防災指針」を踏まえ、災害に強いまちづくりと合わせたコンパクトなまちづくりに取り組む。
- 3D都市モデルの構築により災害リスクの可視化を行い、市民等への周知を行い更なる防災、減災まちづくりに取り組む。
- 災害リスクへの対策を計画的に実施することにより洪水浸水想定区域と内水浸水想定区域の一部を居住誘導区域に含める。
- 家屋倒壊等氾濫想定区域を原則、居住誘導区域外とする。**
- ※例外：中心市街地等では家屋倒壊等氾濫想定区域などの危険性の周知を徹底し、防災対策などを図った上で居住誘導区域に含める。

### ■居住誘導区域で想定される洪水の災害リスク及び主な対策（盛岡市中心市街地）

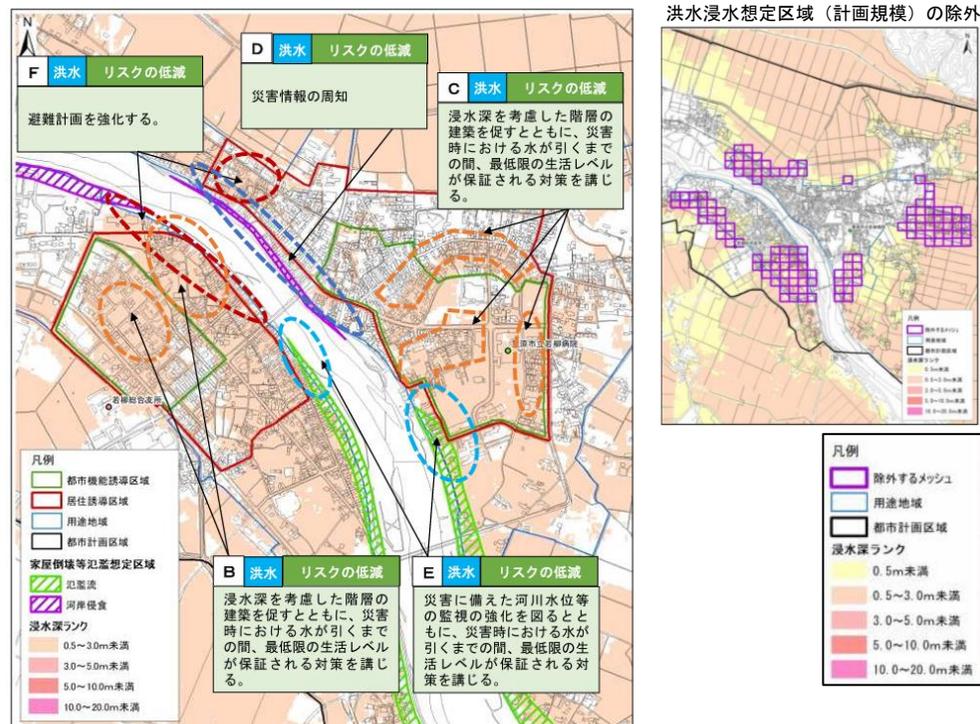


## 栗原市立地適正化計画・防災指針の概要

### ■防災指針の基本的な考え方・居住誘導区域の設定

- 誰もが安心して暮らせ、豊かで活力ある「持続可能な都市経営」を実現するため、「自然と都市、人と文化が織りなす田園都市 くりはら」を目指し立地適正化計画を策定。
- 水災害において頻発・激甚化の傾向を見せていることから、居住誘導区域における迫川の洪水浸水想定区域等についてのリスク分析を行い、区域内の安全なまちづくりを推進・検討。
- 居住誘導区域における災害危険区域等の深刻な被害が発生する恐れのある箇所は、危険度の予測等をもとに区域の設定を検討する。
- 土砂災害警戒区域、洪水浸水想定区域（計画規模の浸水深0.5m以上）を居住誘導区域外とする。**

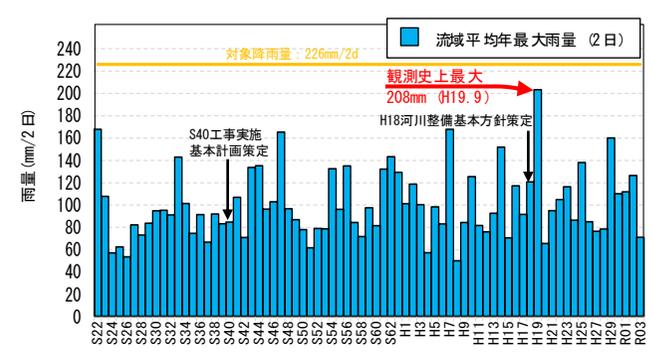
### ■ハザードごとの具体的な取組（若柳地域）



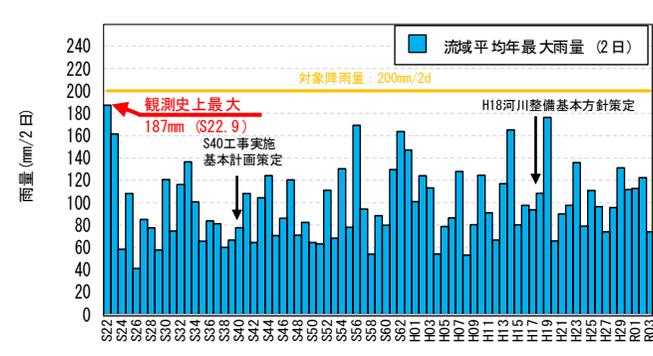
○北上川の基準地点（狐禅寺）では昭和22年9月洪水（カスリン台風）、旧北上川の基準地点（和湊）では昭和23年9月洪水（アイオン台風）により、観測史上最大の降雨量及び流量を観測している。明治橋においては降雨量は平成19年9月洪水、流量は昭和22年9月洪水が観測史上最大である。

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

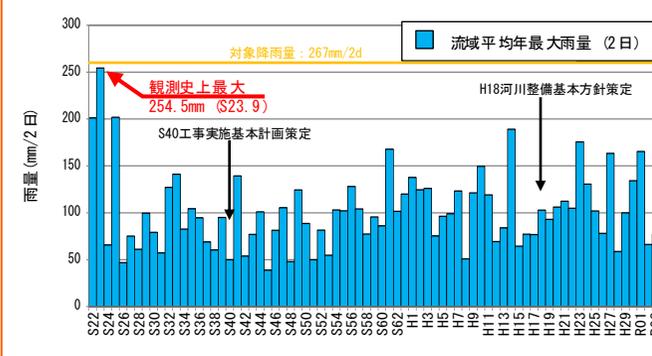
### 主要な地点（明治橋）流域平均年最大雨量（2日）



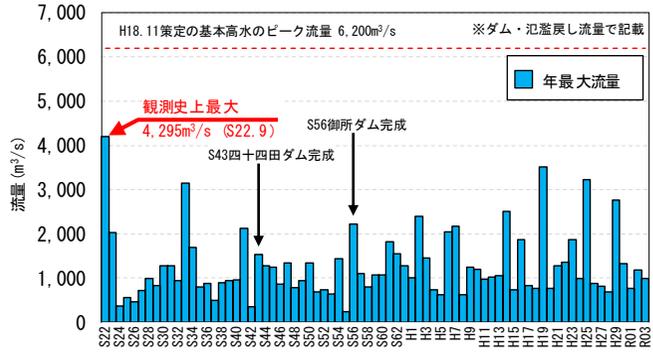
### 基準地点（狐禅寺）流域平均年最大雨量（2日）



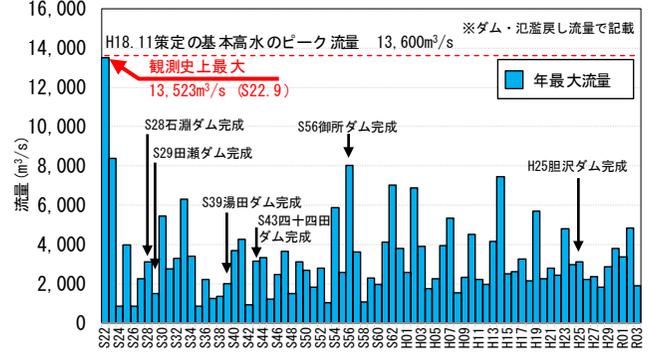
### 基準地点（和湊）流域平均年最大雨量（2日）



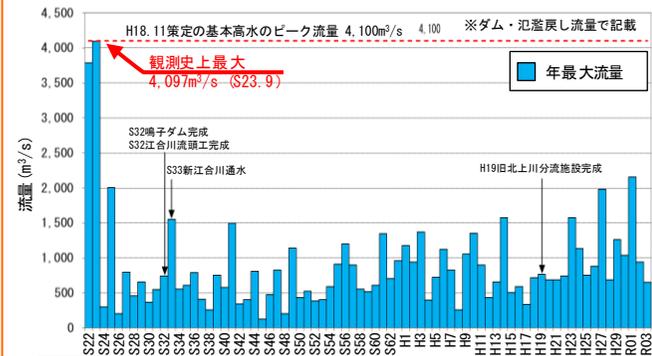
### 主要な地点（明治橋）年最大流量



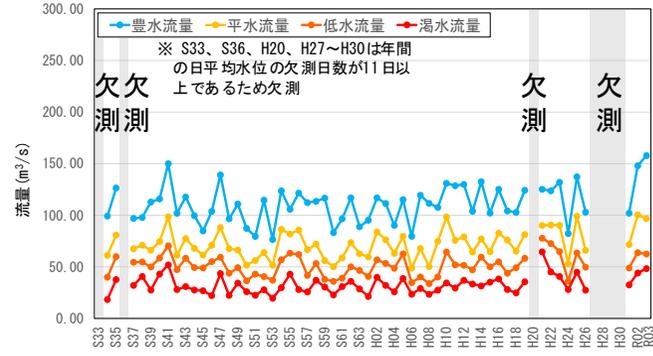
### 基準地点（狐禅寺）年最大流量



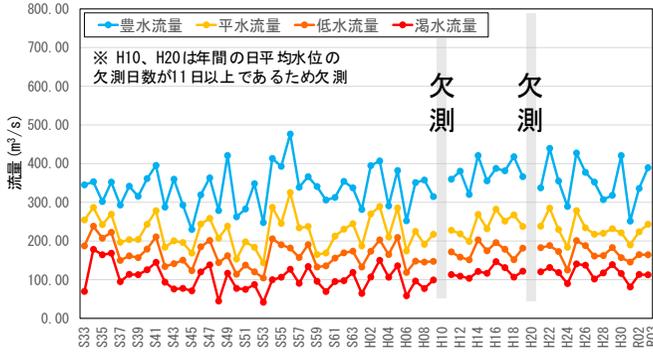
### 基準地点（和湊）年最大流量



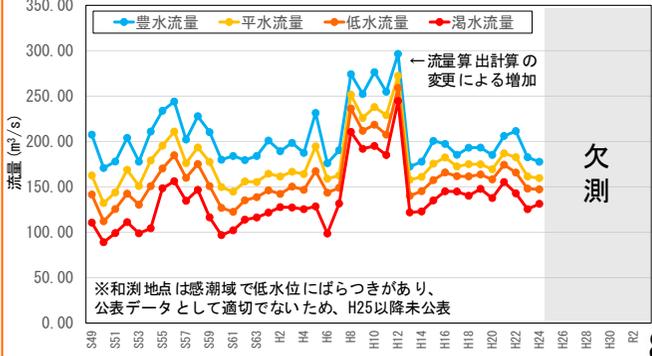
### 主要な地点（明治橋）豊平低渇流量



### 基準地点（狐禅寺）豊平低渇流量



### 基準地点（和湊）豊平低渇流量

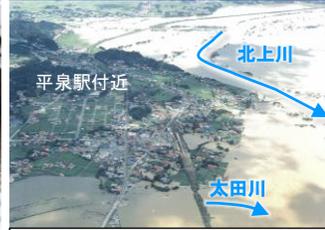


## 北上川水系の主な災害と治水対策

- M43. 8～9 洪水（前線）
- M44 ●下流部治水計画（当初計画）  
計画高水5,570m<sup>3</sup>/sとし柳津地先で旧北上川へ840m<sup>3</sup>/s分派
- T10 ●江合川・鳴瀬川基本計画
- S 9 ●新北上川開削工事完成
- S16 ●上流部治水計画（当初計画）  
狐禅寺地点 7,700m<sup>3</sup>/sの内、五大ダムの調節により計画高水 5,600m<sup>3</sup>/s
- S22. 9 洪水（カスリン台風）狐禅寺 約8,600m<sup>3</sup>/s（実績）
- S23. 9 洪水（アイオン台風）狐禅寺 約7,500m<sup>3</sup>/s（実績）
- S24 ●治水計画（一次改定）五大ダム、舞川遊水地  
明治橋 1,900m<sup>3</sup>/s、狐禅寺 6,300m<sup>3</sup>/s、石巻3,000m<sup>3</sup>/s
- S28. 2 ●北上特定地域総合開発計画（KVA）
- S28 ●治水計画（二次改定）五大ダム、舞川遊水地、鳴子ダム  
明治橋 3,000m<sup>3</sup>/s、狐禅寺 6,300m<sup>3</sup>/s、石巻2,000m<sup>3</sup>/s
- S28 ●石淵ダム竣工 FAP
- S29 ●田瀬ダム竣工 FAP
- S32 ●鳴子ダム竣工 FAP
- S32 ●新江合川放水路事業完成
- S39 ●湯田ダム竣工 FAP
- S40 ●工事実施基本計画（策定）S28年計画踏襲
- S43 ●四十四田ダム竣工 FP
- S48. 3 ●工事実施基本計画（第1回改定：北上川本川関連）  
五大ダム、一関遊水地、新規ダム  
明治橋 1/150 明治橋 3,700m<sup>3</sup>/s  
狐禅寺 1/100 狐禅寺 8,500m<sup>3</sup>/s（基本高水のピーク流量 13,000m<sup>3</sup>/s）
- S55. 3 ●工事実施基本計画（第2回改定：旧北上川関連）  
鳴子ダム、新江合川（分派量 800m<sup>3</sup>/s）  
和 洩 1/150 和 洩 2,500m<sup>3</sup>/s（基本高水のピーク流量 4,100m<sup>3</sup>/s）
- S55 ●一関遊水地着工
- S56 ●御所ダム竣工 FNWP
- S56. 8 洪水（台風第15号）狐禅寺 約4,750m<sup>3</sup>/s（実績）
- S63 ●胆沢ダム着工 FNAWP
- S63. 3 ●工事実施基本計画（第3回改定）計画高水位等の部分改定
- H 6. 6 ●工事実施基本計画（第4回改定）ダム名等の部分改定
- H10. 8 洪水（前線+台風第4号）狐禅寺 約3,950m<sup>3</sup>/s（実績）
- H14. 7 洪水（前線+台風第6号）狐禅寺 約4,430m<sup>3</sup>/s（実績）
- H18. 11 ●河川整備基本方針（策定）  
明治橋 1/150 明治橋 3,100m<sup>3</sup>/s（基本高水のピーク流量 6,200m<sup>3</sup>/s）  
狐禅寺 1/150 狐禅寺 8,500m<sup>3</sup>/s（基本高水のピーク流量13,600m<sup>3</sup>/s）  
和 洩 1/150 和 洩 2,500m<sup>3</sup>/s（基本高水のピーク流量 4,100m<sup>3</sup>/s）
- H19. 9 洪水（前線）狐禅寺4,050m<sup>3</sup>/s（実績）
- H20. 6 岩手・宮城内陸地震
- H23. 3 東北地方太平洋沖地震  
津波により河口部に位置する石巻市では甚大な被害  
津波や地震による液状化等により河川管理施設にも多くの被害
- H24. 11 ●河川整備基本方針（変更）  
河口部の津波・高潮対策について見直し  
広域的な地盤沈下に対応した計画高水位の補正
- H24. 11 ●河川整備計画（策定）  
基本方針変更を踏まえ河口部の津波・高潮対策等を位置づけ
- H25. 11 ●胆沢ダム竣工
- H25. 8 洪水（大気不安定）狐禅寺2,460m<sup>3</sup>/s（実績）
- H25. 9 洪水（前線+台風第18号）狐禅寺2,510m<sup>3</sup>/s（実績）
- H27. 9 洪水（関東・東北豪雨）和 洩 1,350m<sup>3</sup>/s（実績）
- H30. 6 ●河川整備計画（変更）  
既設ダムの有効活用による上流域の安全度向上  
ダム放流の制約となる下流ボトルネック箇所への対応  
気候変動等を踏まえた危機管理対応の充実
- R 6. 8 洪水（線状降水帯）明治橋 659m<sup>3</sup>/s（実績）

- 北上川水系では、昭和40年に工実施基本計画を策定し、その後、平成18年に基本高水のピーク流量を北上川明治橋地点6,200m<sup>3</sup>/s、北上川狐禅寺地点13,600m<sup>3</sup>/s、旧北上川和 洩地点4,100m<sup>3</sup>/sとする河川整備基本方針を策定。
- 平成以降、狐禅寺地点で戦後第3位の水位を記録した平成14年7月洪水、明治橋上流で戦後最大の流域平均2日雨量を記録した平成19年9月洪水、平成27年9月洪水などで被害が発生している。

## 主な洪水被害

明治43年9月（前線）	昭和22年9月（カスリン台風）	昭和23年9月（アイオン台風）	昭和56年8月（台風第15号）
盛岡市開運橋付近 	一関市 	旧築館町（現 栗原市） 	平泉駅付近 
死者5人、住宅被害8,112戸 （浸水、全半壊などを含む）	死者・行方不明者242人、 流出2,065戸、全半壊5,330戸 床上床下浸水67,572戸	死者・行方不明者753人、 流出1,440戸、全半壊2,678戸 床上床下浸水62,583戸	死者5人、全半壊34戸、 床上浸水1,507戸、床下浸水1,534戸

平成10年8月（前線+台風第4号）	平成14年7月（前線+台風第6号）	平成19年9月（前線）
砂鉄川合流点（17k）付近 	砂鉄川合流点（17k）付近 	朝日橋 
全半壊3戸、床上浸水378戸、床下浸水689戸	死者3人、全半壊13戸、床上浸水1,256戸、床下浸水2,176戸	死者2人、床上浸水241戸、床下浸水489戸

平成25年8月（大気不安定）	平成25年9月（前線+台風第18号）	平成27年9月（関東・東北豪雨）
めいじばし 明治橋（盛岡市） 	たてがきばし 館坂橋（盛岡市） 	江合川（三軒屋敷地区） 
全半壊11戸、床上浸水293戸、床下浸水1,218戸	全半壊74戸、床上浸水55戸、床下浸水103戸	半壊1戸、床上浸水310戸、床下浸水505戸

### 明治43年9月洪水

明治43年9月の大洪水では、明治橋上流2日雨量257mmを記録するなど、盛岡市全域で未曾有の被害を被った。北上川では浸水深が1丈6尺余（約4.8m）、中津川では8尺（約2.4m）以上に達することに加えて、多数の橋梁が流失する等、明治橋観測所の既往最高水位を記録している。

被害状況	北上川流域
家屋全半壊・流出戸数	200戸
浸水家屋数（床上・床下）	7,912戸

### 昭和22年9月カスリン台風

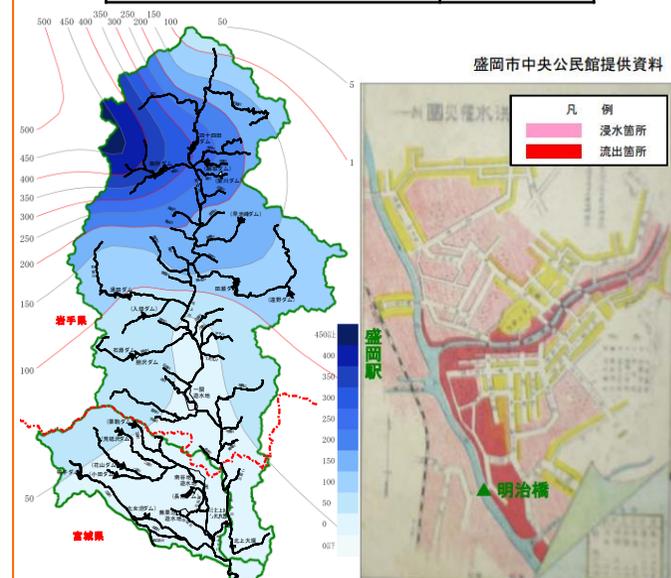
戦後間もない混乱した時代に北上川流域及び鳴瀬川流域をおそった昭和22年9月カスリン台風による出水では、同年7月、8月豪雨での被災、連続雨量300～500mmの長雨と集中豪雨により未曾有の大洪水となり、流域内の低平地は全くの廃墟と化した。

被害状況	北上川流域	鳴瀬川流域
家屋全半壊・流出戸数	7,395戸	-
浸水家屋数（床上・床下）	67,572戸	4,100戸

### 昭和23年9月アイオン台風

昭和23年9月アイオン台風による出水では、前年の被災箇所の整備も未完であったため、カスリン台風に続き甚大な被害となった。なかでも北上川支川迫川では10～30日もの間冠水する被害となった。また、鳴瀬川支川吉田川では、13箇所の堤防決壊が発生し、甚大な被害が発生した。

被害状況	北上川流域	鳴瀬川流域
家屋全半壊・流出戸数	4,118戸	-
浸水家屋数（床上・床下）	62,583戸	3,183戸



一関市の家屋被害状況



旧若柳町（現 栗原市）の浸水状況

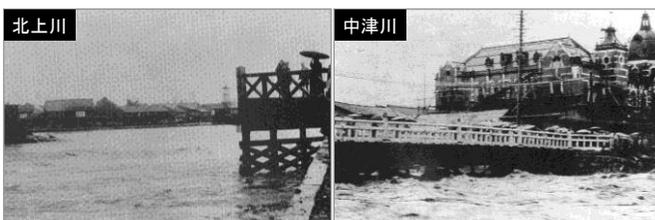


旧三本木（大崎市）奥州街道沿いの橋梁が水没



出典：宮城県HP

鹿島台町（現 大崎市）の氾濫で救助を求めている住民



北上川明治橋地点の状況（明治橋が流出）

盛岡市内を流れる中津川（中の橋）の状況（撮影2分後に橋が流出）

- 上流の岩手県側では、昭和16年に当初計画を策定したが、戦後のカスリン・アイオン台風により計画を大幅に上回ったため、昭和24年に計画を見直し、五大ダムの他に遊水地を位置づけた。また、昭和28年に国土保全、資源開発、工業立地等を目的とした北上特定地域総合開発計画（KVA事業）が策定された。
- その後、石淵ダムの再開発事業として、平成25年に胆沢ダムが完成し、現在の北上川上流五大ダムとなる。
- 平成25年に、四十四田ダム及び御所ダムの計画高水流量を上回る洪水が発生したため、平成31年に北上川上流ダム再生事業に着手している。

## 北上特定地域総合開発計画（KVA事業）（昭和28年～）

### 御所ダム



着工年	昭和42年	竣工年	昭和56年
目的*	洪水調節・上水道・発電・流水の正常な機能の維持		
流域面積	635km <sup>2</sup>	総貯水容量	6,500万m <sup>3</sup>

\*現在は、洪水調節・工業・発電・流水の正常な機能の維持

### 湯田ダム

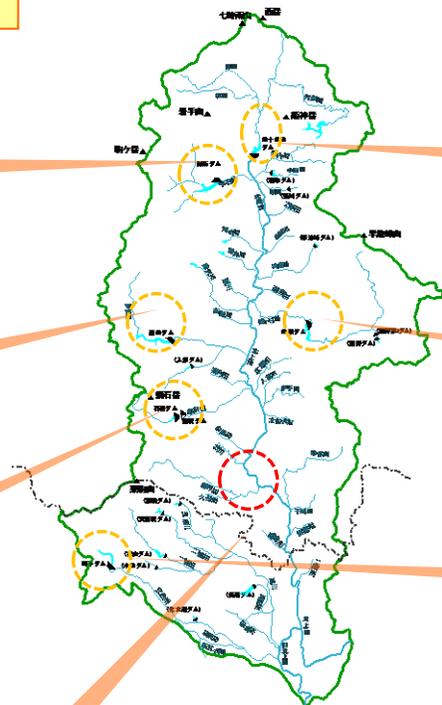


着工年	昭和28年	竣工年	昭和39年
目的	洪水調節・発電・かんがい		
流域面積	583km <sup>2</sup>	総貯水容量	1億1,416万m <sup>3</sup>

### 石淵ダム



着工年	昭和21年	竣工年	昭和28年
目的	洪水調節・発電・かんがい		
流域面積	154km <sup>2</sup>	総貯水容量	1,615万m <sup>3</sup>



### 四十四田ダム



着工年	昭和37年	竣工年	昭和43年
目的	洪水調節・発電		
流域面積	1,196km <sup>2</sup>	総貯水容量	4,710万m <sup>3</sup>

### 田瀬ダム



着工年	昭和16年	竣工年	昭和29年
目的	洪水調節・発電・かんがい		
流域面積	740km <sup>2</sup>	総貯水容量	1億4,650万m <sup>3</sup>

### 鳴子ダム



着工年	昭和27年	竣工年	昭和32年
目的	洪水調節・発電・かんがい		
流域面積	210.1km <sup>2</sup>	総貯水容量	5,000万m <sup>3</sup>

## 胆沢ダム建設事業（石淵ダム再開発）

### 胆沢ダム



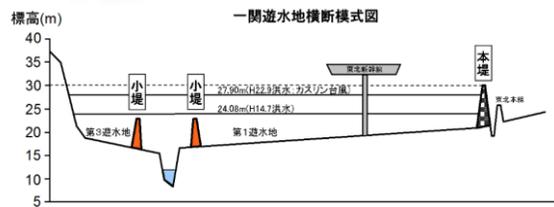
- 胆沢ダムにより、岩手・宮城県内への洪水調節（F）、正常流量等の補給（N、既得A）、胆江広域水道（W）、国営土地改良事業（A）、電源開発株式会社・岩手県企業局（P）の水利用を可能とする。（S63建設着手、H25完成）

着工年	昭和63年	竣工年	平成25年
目的	洪水調節・かんがい・発電・上水道・流水の正常な機能の維持		
流域面積	185km <sup>2</sup>	総貯水容量	1億4,300万m <sup>3</sup>

## 一関遊水地建設事業

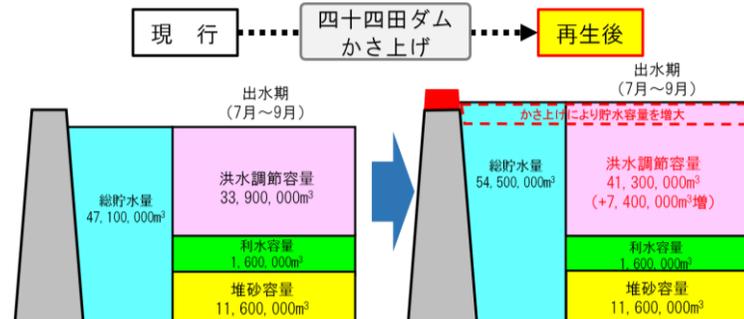


目的：一関市街地への氾濫拡大防止  
遊水地地区の浸水頻度の減少等  
諸元：周囲堤と小堤の二線堤方式  
遊水地の面積別に第1（820ha）  
第2（470ha）、第3（160ha）



## 北上川上流ダム再生事業

- 北上川上流ダム再生事業として、盛岡市街地の洪水被害軽減を目的に、四十四田ダムのかさ上げと、御所ダムの操作規則変更を実施。



○北上川では、当時無堤区間であった石巻地区の洪水被害軽減のため、明治時代から北上川下流第1期改修事業として、北上川の開削と追波川の拡幅による放水路工事を実施。併せて、平常時・洪水時に一定のバランスをもって、北上川本川の流水を旧北上川へ分流させる機能をもつ旧北上川分流施設（鴫波洗堰及び脇谷洗堰）を建設。

○また、支川江合川からの合流量を減少させるため、新江合川を開削し、洪水の一部を鳴瀬川へ分流させる工事を実施してきた。

## 北上川・鳴瀬川の治水計画の経緯（宮城県側）

### ①旧北上川分流施設建設（明治44年～昭和9年）

- 北上川の開削工事に合わせ、平常時・洪水時に一定のバランスをもって、北上川本川の流水を旧北上川へ分流させる機能をもつ旧北上川分流施設（鴫波洗堰及び脇谷洗堰）を建設。
- 平常時は下部流出口から旧北上川に分流し、洪水時は上部から越流し、洪水を分流させる。
- その後、洪水が石巻市市街部へ流れていかないよう分流機能を強化するため、平成8年より両堰上流に新たに水門を2基（鴫波水門・脇谷水門）を整備し、平成19年に完成している。



### ③新江合川開削工事（昭和8年～昭和32年）



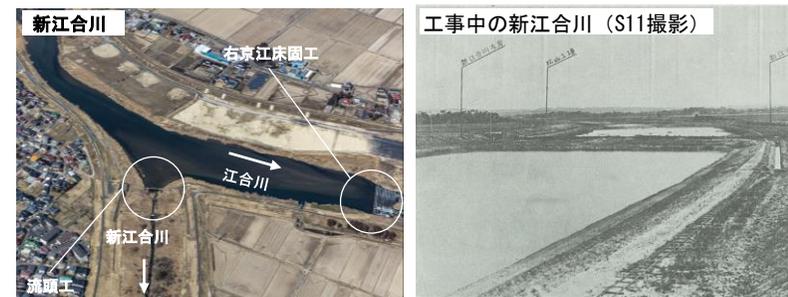
### ②北上川開削工事（明治44年～昭和9年）

- 柳津～飯野川間において、北上川の新河道を開削。飯野川～追波湾まではこれまでの追波川を拡幅するとともに、旧北上川への分流施設を建設し現在の河道に至る。
- この改修事業により、旧北上川の洪水被害が軽減されるとともに、下流の湛水の排除も早くなることから、追川下流沿岸の原野が開発可能となった。



### ③新江合川開削工事（昭和8年～昭和32年）

- 旧北上川の流量低減を目的として、江合川からの合流量を減少させるため、隣接水系の鳴瀬川へ洪水流を分流させる新江合川を開削。
- 当初計画では、江合川の全量を鳴瀬川に分流させるものであったが、その後のカスリン台風・アイオン台風での鳴瀬川での被害等を踏まえ、現在の計画高水流量に至る。

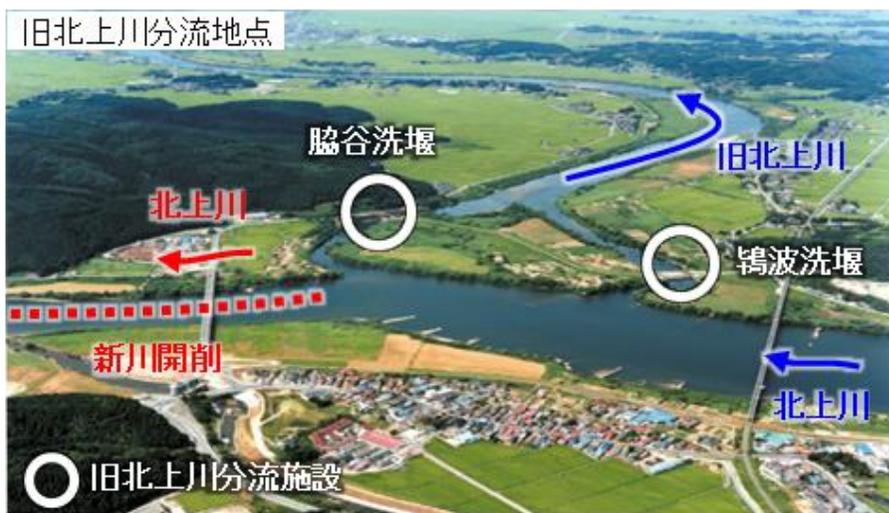


- 北上川では、明治43年8月及び9月の度重なる大洪水を契機として、明治44年から新川開削などの北上川第一期改修工事に着手した。
- 第一期改修工事は、柳津～飯野川間の約12kmの新川開削及び追波川の掘削築堤に併せ、平常時・洪水時に一定のバランスをもって流水を分派される機能を持った旧北上川分流施設（鴛波洗堰、脇谷洗堰）を建設。
- 旧北上川分流施設は、洪水時に約85%の流量を北上川へ、残る約15%の流量を旧北上川へ分派させる計画としていたが、その後のカスリン台風やアイオン台風で甚大な被害を受けたことを踏まえ、洪水時の旧北上川への分派量を $0\text{m}^3/\text{s}$ とすることとして、昭和24年に計画を改訂した。
- 北上川の河道整備を実施した後、洪水時ゼロ分派のため、分流施設の改築を行い、新たに鴛波水門、脇谷水門を建設し、平成19年に完成している。

## 旧北上川分流施設建設

明治44年～昭和9年にかけての改修工事

旧北上川分流地点



鴛波洗堰



脇谷洗堰



## 旧北上川分流施設改築工事

洪水時ゼロ分派のための改築工事（鴛波水門・脇谷水門建設）



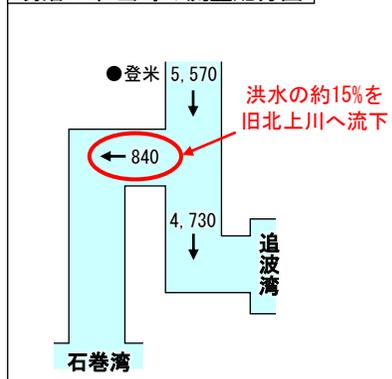
鴛波水門



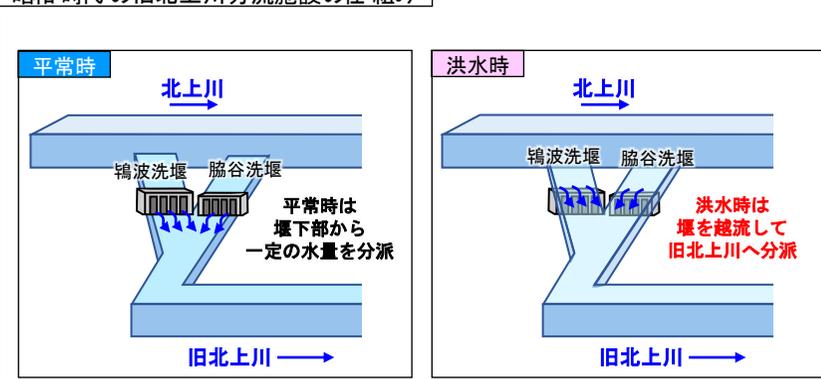
脇谷水門



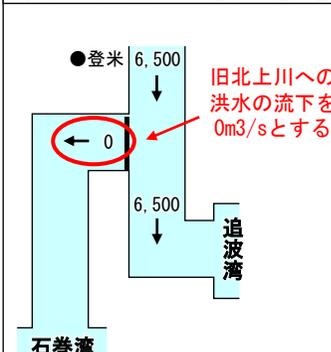
明治44年 当時の流量配分図



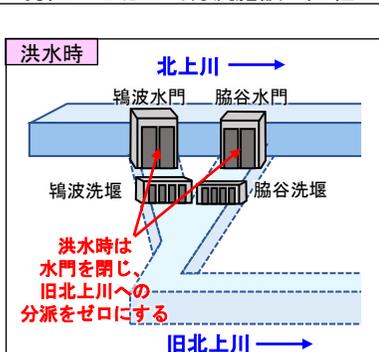
昭和時代の旧北上川分流施設の仕組み



昭和24年に改定された流量配分図



現在の旧北上川分流施設の仕組み



- 北上川上流（岩手県側）の自然環境は、その地形の状況より上流域と中流域、狭窄部に分類され、上流域まで回遊魚が遡上することが特徴である。
- 北上川上流域は、河畔林にヤマセミ等、瀬・淵にはミナミスナヤツメ等が生息・繁殖する。
- 北上川中流域は、全域に分布する河畔林にアカゲラ等、礫河原にイカルチドリ等、瀬・淵にはアユやサケ等が生息・繁殖する。
- 北上川狭窄部は、全域に分布する河畔林にヤマセミ等、多様な水際環境にはニホンウナギ等が生息する。

## 北上川上流域

- ・四十四田ダムから中津川・雫石川三川合流点に至るまでの盛岡市街地を流下する北上川上流域は、河畔林にはヤマセミ等、瀬・淵にはミナミスナヤツメ等が生息・繁殖している。



## 北上川中流域2

- ・中津川・雫石川の三川合流点付近から和賀川合流点に至るまでの北上川中流域2では、全域に分布する河畔林はアカゲラやササゴイ、水生植物帯はオオヨシキリ等、168kより上流に分布する礫河原はイカルチドリ等の生息・繁殖場となっている。
- ・水域では瀬・淵はミサゴやアユ、サケ、サクラマス等、ワンド・たまりはタナゴ等の生息・繁殖場となっている。



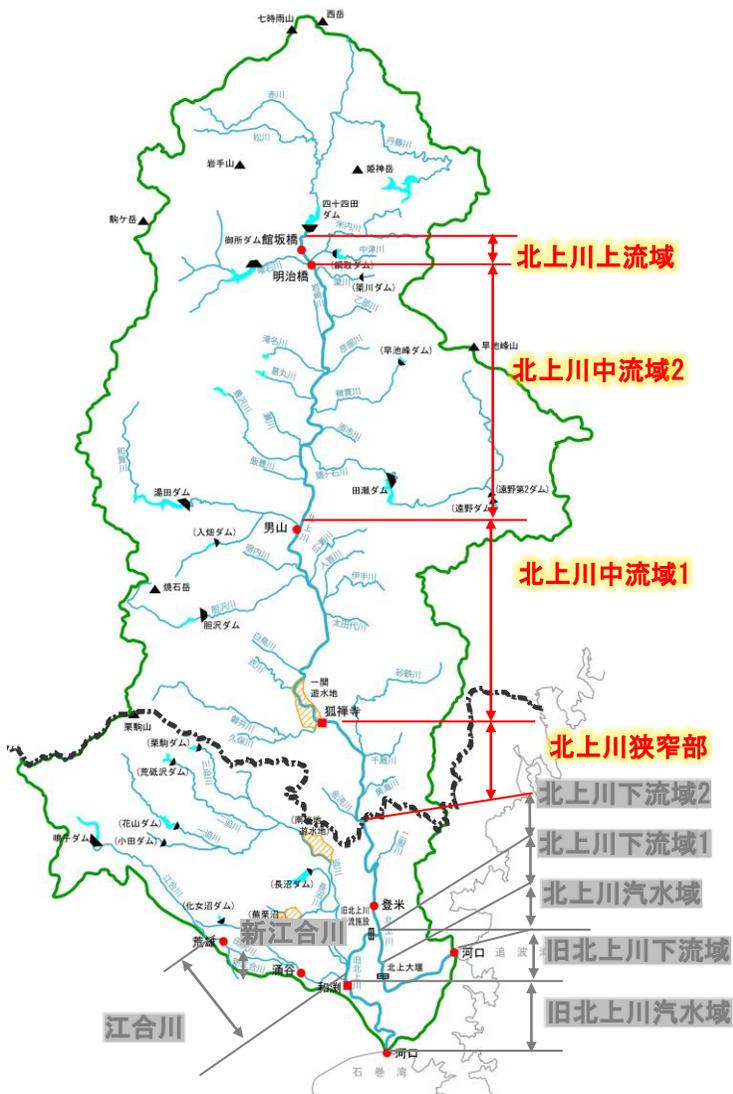
## 北上川中流域1

- ・和賀川合流点から一関遊水地に至るまでの北上川中流域1では、区間全域に分布する河畔林はコゲラ、礫河原はイカルチドリ、低・中荦草地はマガン等の生息・繁殖場となっている。
- ・瀬・淵はアユやサケ、サクラマス、スナゴカマツカの生息・繁殖場となっている。

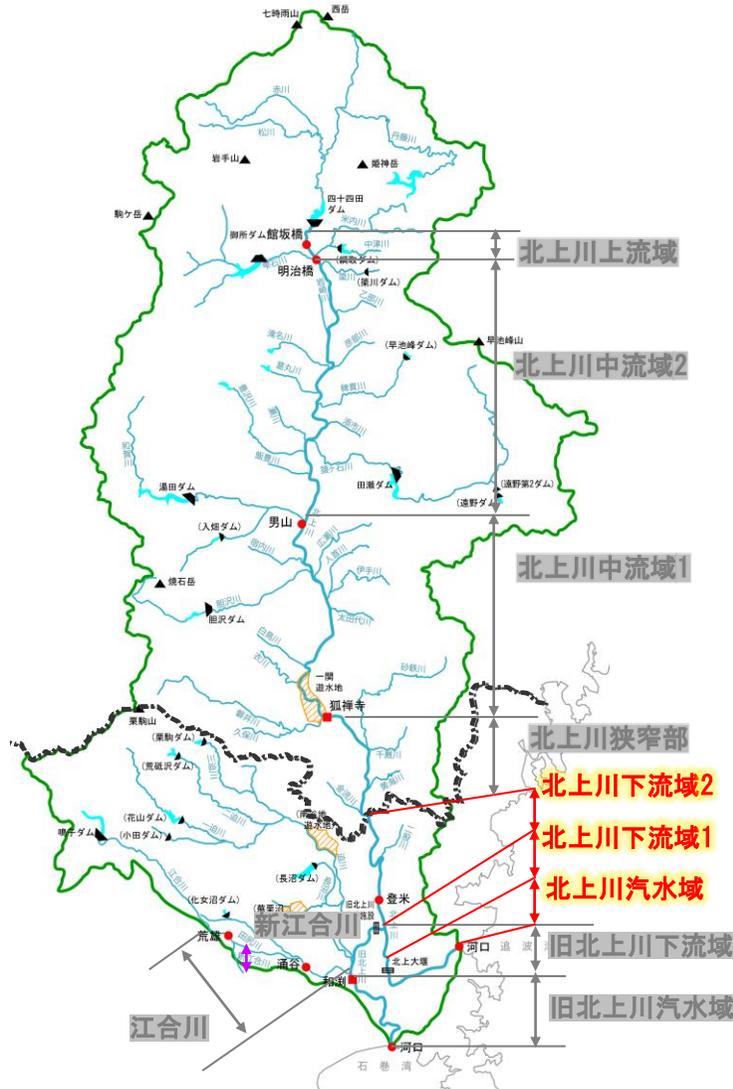


## 北上川狭窄部

- ・一関遊水地から岩手・宮城県境付近は山地が河川間際まで迫った北上川狭窄部となっており、全域に分布する河畔林はヤマセミ等の生息・繁殖場、多様な水際環境にはニホンウナギ等の生息場となっている。



- 北上川下流（宮城県側）の本川の自然環境は、その地形の状況より下流域と汽水域に分類される。
- 北上川下流域は、ハクチョウ・カモ類の集団越冬地として利用し、多様な水際環境にはニホンウナギ等が生息する。
- 北上川汽水域は、河口に広がる広大なヨシ原にヒヌマイトトンボ、チュウヒ等が生息する。



## 北上川下流域2

- ・ 岩手・宮城県境から旧北上川分派地点に至るまでの北上川下流域2は、全域にわたってハクチョウ・カモ類の集団越冬地、上流域に見られる連続する瀬・淵はウグイの生息・繁殖場となっている。



## 北上川下流域1

- ・ 旧北上川分派地点から北上大堰に至るまでの北上川下流域1は湛水域であり、17～22km付近はハクチョウ・カモ類の集団越冬地、区間全域に分布する多様な水際環境はニホンウナギ等の生息場、ワンド・たまりはタナゴ等の生息・繁殖場となっている。

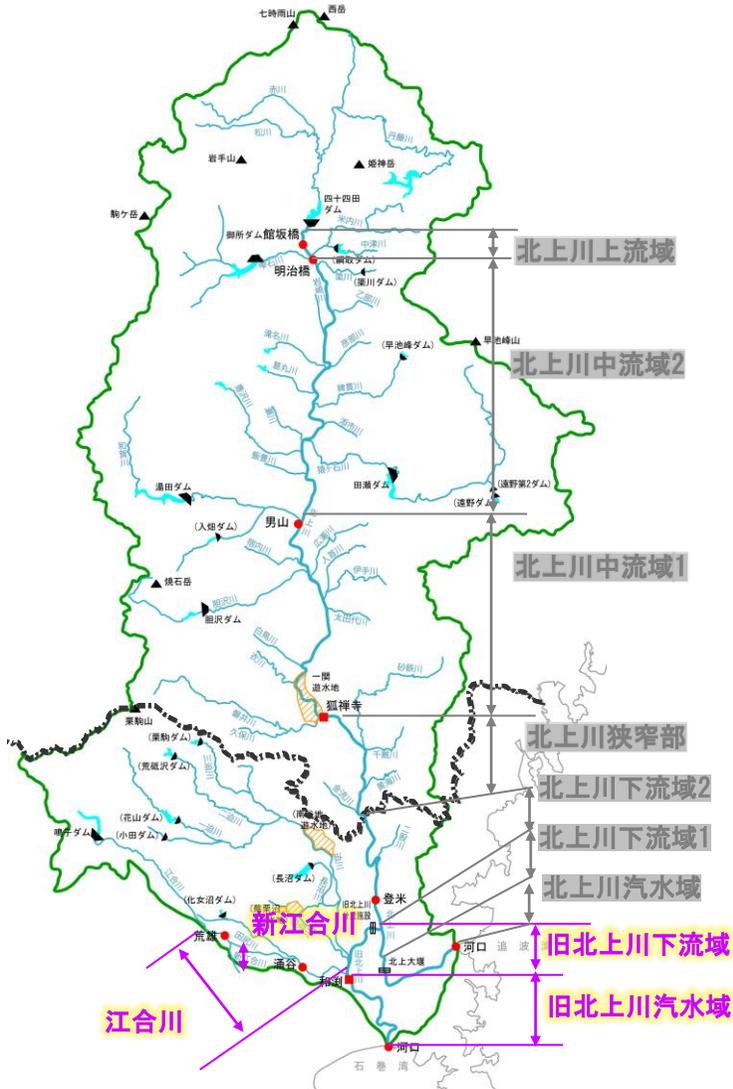


## 北上川汽水域

- ・ 北上大堰から河口部に至るまでの北上川汽水域は、河口に広がる広大なヨシ原にヒヌマイトトンボ、チュウヒ等が生息しているが、外来植物の増加により、生息環境の減少が懸念される。
- ・ 多様な水際環境はニホンウナギ等の生息場となっている。



- 北上川下流（宮城県側）の支川の自然環境は、その地形の状況より旧北上川下流域と旧北上川汽水域、江合川・新江合川に分類される。
- 旧北上川下流域は、多様な水際環境にニホンウナギ等、ワンド・たまりにはギンブナ等が生息・繁殖する。
- 旧北上川汽水域は、ヨシ原にヒヌマイトトンボやチュウヒが生息する。
- 江合川は、ワンド・たまりはジュズカケハゼ、瀬・淵はギバチが生息・繁殖し、新江合川にはナガエミクリが生育する。



### 旧北上川下流域

- ・ 北上川分流地点から江合川合流点に至るまでの旧北上川下流域は、多様な水際環境はニホンウナギ等の生息場、26km上流に多く分布するワンド・たまりはギンブナ等の生息・繁殖場となっている。



### 旧北上川汽水域

- ・ 江合川合流点から石巻市街地に位置する河口に至る旧北上川汽水域は、5kmより上流河川敷に残るヨシ原には、ヒヌマイトトンボ、チュウヒ等が生息しているが、外来植物の増加により、生息環境の減少が懸念される。
- ・ 多様な水際環境はニホンウナギ等の生息場となっている。



### 江合川・新江合川

- ・ 江合川では全域に低・中葦草が分布し、26kmより上流はハクチョウ・カモ類の越冬地、点在するワンド・たまりはジュズカケハゼ、瀬・淵はギバチの生息・繁殖場となっている。
- ・ 新江合川ではナガエミクリが群落を形成している。



- 河川空間は散策、スポーツ、釣りや水遊びの場として利用されている。
- 近年の水質は北上川では河川水質の一般的な指標であるBOD75%値で見るとすべての基準地点において環境基準値を満たしている。

## 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、北上川の河川空間は年間推計約345万人に利用されている。利用者数を利用形態別にみると、「散策等」が85%と最も多く、次いで「スポーツ」の10%、「釣り」が3%、「水遊び」が2%である。

■ 北上川は高水敷施設整備や環境整備事業など、人と触れ合える川づくりを推進してきたことで河川空間が利用しやすくなっており、散策、スポーツ、釣りや水遊びの場として、利用が盛んである。



散策



水上スポーツ



陸上スポーツ



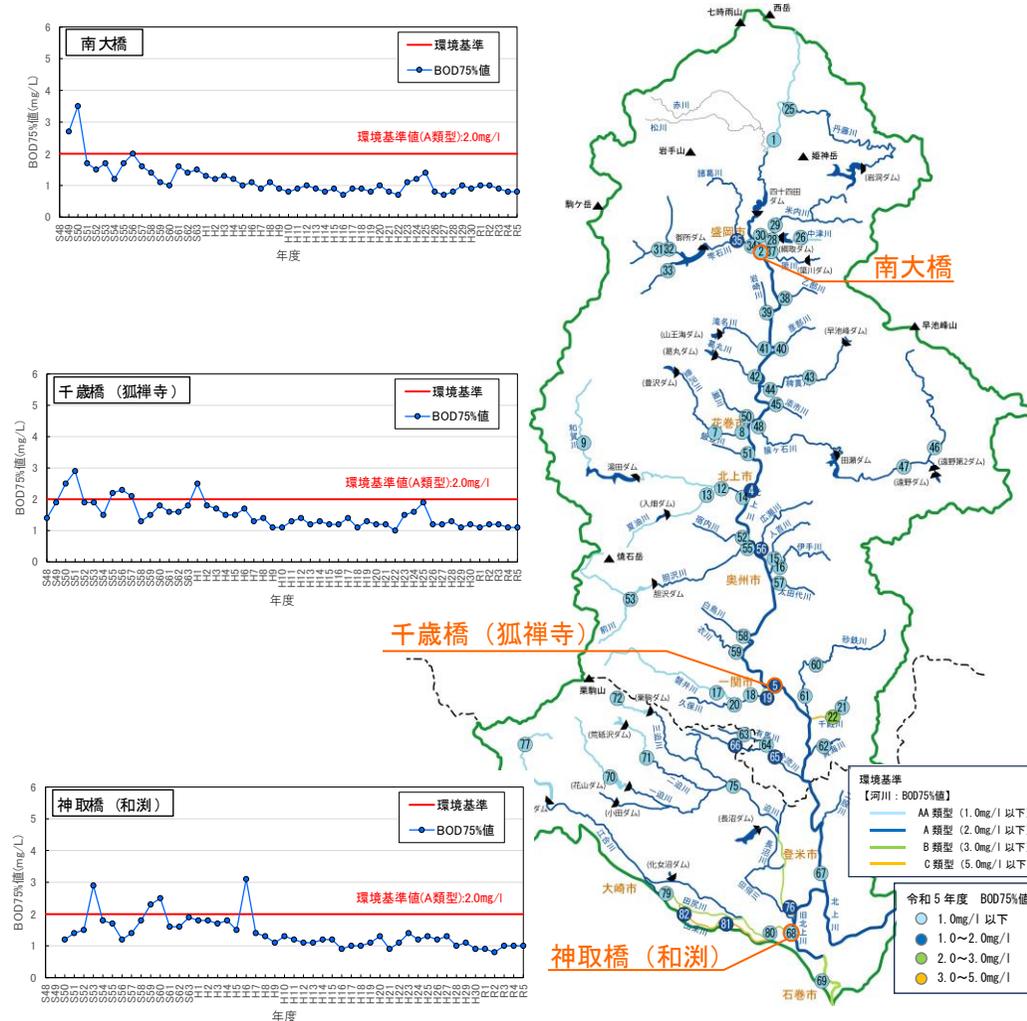
釣り

利用者数（年間推計）

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	平成31年度（令和元年度）	令和6年度
利用形態別	スポーツ	475	345		
	釣り	94	98		
	水遊び	74	56		
	散策等	4,070	2,949		
合計	4,714	3,448			
利用場所別	水面	64	36		
	水際	104	119		
	高水敷	2,190	1,719		
	堤防	2,355	1,574		
合計	4,714	3,448			

## 水質

■ 北上川水系の河川水質は、南大橋、千歳橋（狐禅寺）、神取橋（和瀨）のすべての地点でA類型相当の水質を保持している。



北上川水系におけるBOD75%値 水質分布図（令和5年度）

○ 北上川水系では21団体が河川協力団体に登録されており、河川の環境美化、水辺のレクリエーション、環境改善の取組等の活動を行っている。  
 ○ 令和7年度には、河川協力団体の2団体が北上川での自然保護・環境学習・河川愛護等の長年の活動功績が認められ、河川功労者表彰を受賞している。

## 北上川フィールドライフクラブ

- ・平成4年に設立以来、北上川の魅力を伝える水辺体験活動を実施し、全国から年間約2千人を受け入れている。
- ・地域の交流人口の拡大を目指し、現在検討中の「花巻地区かわまちづくり計画」策定に携わっている。
- ・令和7年度河川功労者表彰 受賞



「イギリス海岸」付近から北上川を下るラフティング



水生生物調査

## NPO法人 北上川サポート協会

- ・平成12年に設立以来、舟やボートを使った河川清掃活動「北上川クリーン大作戦！」を実施するなど、河川美化に貢献している。
- ・「北上川流域交流Eポート大会」を運営し、流域沿江市町の交流に寄与している。
- ・令和7年度河川功労者表彰 受賞



北上川クリーン大作戦！



北上川流域交流Eポート大会

## NPO法人 りあすの森 NPO法人 環境生態工学研究所

- ・東北地方太平洋沖地震で被災し、衰退してしまった北上川河口ヨシ原において、ヨシ原再生のためのヨシ植栽とヨシ原内の清掃活動、ヨシ原の魅力と価値を啓発するための見学会・セミナーを開催している。



ヨシの移植



ヨシ刈体験会



ヨシ湿地（干潟）の生物観察

- 流域の市町が連携し、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。
- 令和4年度に盛岡地区かわまちづくり、石巻地区かわまちづくりが揃って「かわまち大賞」を受賞している。

## 盛岡地区かわまちづくり（木伏緑地）

令和4年度「かわまち大賞」受賞

盛岡駅前前の活性化を目的に、PARK-PFI制度を活用した「木伏緑地」改修事業（盛岡市）と連携して、まちづくりと一体となった管理用階段や通路を整備。また、北上川の歴史ある舟運復活を目指し、船着き場整備も行った。



## 一関地区かわまちづくり

一関市と連携し、歴史・文化資源、既存ストックを最大限活用しながら、まちづくりと一体となった親水護岸・管理用階段・通路等の整備を進めている。



## 石巻地区かわまちづくり

令和4年度「かわまち大賞」受賞

東日本大震災後の復興まちづくりとして無堤部区間への堤防整備とあわせてかわまちづくりを実施。「旧北上川河口かわまちづくり検討会」を組織し、周辺計画と連携しながら石積護岸や親水テラス、階段・坂路の整備を行った。



## 西和賀町かわまちづくり

西和賀町と連携し、和賀川及び錦秋湖周辺の四季折々の変化に富んだ魅力を活かした観光地づくりの推進を目的として、親水護岸や管理用通路等の整備、景勝地の基盤整正を進めている。



# 東北地方太平洋沖地震からの復旧・復興とかわまちづくりの概要 北上川水系・鳴瀬川水系

- 東北地方太平洋沖地震による津波等により、旧北上川河口部の石巻市では死者3,553人（関連死含む）、行方不明者417人となる甚大な被害が生じた。
- 震災からの復旧・復興にあたっては、被災され、仮設住宅での生活を余儀なくされている住民の方々の多い中、堤防計画・工事への合意形成や地域の意見を取り入れたまちづくりを目指すため、のべ約140回、1,800名以上の住民の方を対象に説明会を実施。
- 石巻市のまちづくり計画とも連携を図りながら、復旧・復興と併せて石巻地区かわまちづくりを実施。

## 東北地方太平洋地震の被害状況と復旧・復興の状況

津波により一体が冠水した石巻市街地

石巻市役所前 H23.3.13  
道路冠水の状況

石巻駅前 H23.3.13  
道路冠水の状況

死者	3,553人
行方不明者	417人
建物被害(全壊)	20,044棟
建物被害(半壊)	13,049棟
津波高さ	最大T.P+8.6m

※出典：石巻市（死者は関連死を含む）



地域と一体  
となった  
復旧・復興

## 約140回、1,800名以上の住民の方と説明会・意見交換を実施

住民説明会の様子

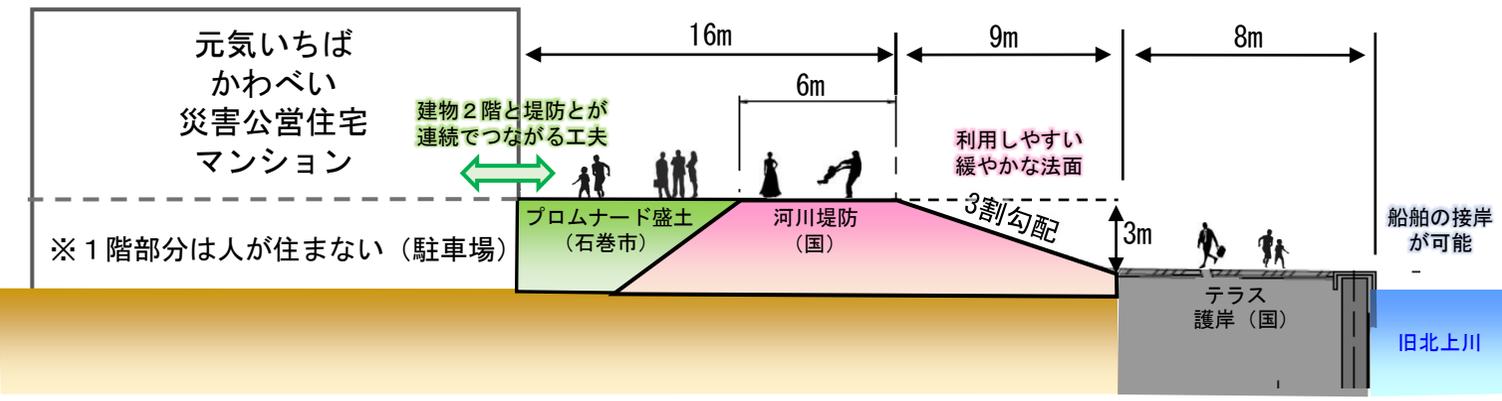
住民の意見を取り入れた計画検討

堤防デザインのイメージパース

- 堤防の設計について、各町内会（各地区）単位で説明。
- 地区別の堤防の高さや敷幅、位置や形状、側道の計画など地域の方の意見を取り入れながらデザインを検討。

## 石巻市のまちづくりと国の堤防整備、地域の意見を踏まえた水辺整備

（石巻市中央地区）



○北上川流域の河川やダム周辺はイベントやレクリエーション、スポーツ等の場として利用されている。  
○ダムを活かした流域内の連携・交流による発展を図ることを目的とした行動計画「水源地域ビジョン」に基づく取組や、住民団体やNPO団体、学校等による河川環境改善に向けた清掃活動、生物調査（観察会）や総合学習等が盛んに行われており、地域と良好な協力体制が構築されている。

## 河川利用



(盛岡市)

舟っこ流し



(盛岡市)

北上川ゴムボート川下り大会



(胆沢川：奥州市)

カヌージャパンカップ



(一関市)

北上川流域交流E ポート大会



(旧北上川 石巻市)

石巻川開き祭り 孫兵衛船競走



(江合川 涌谷町)

東北鞍馬大会 出典：涌谷町HP

## 住民参加、総合学習



サケ稚魚放流会 (中津川)



水生生物調査



住民による河川、ダム湖清掃



河川協力団体との環境改善作業



出前講座



ダム見学会

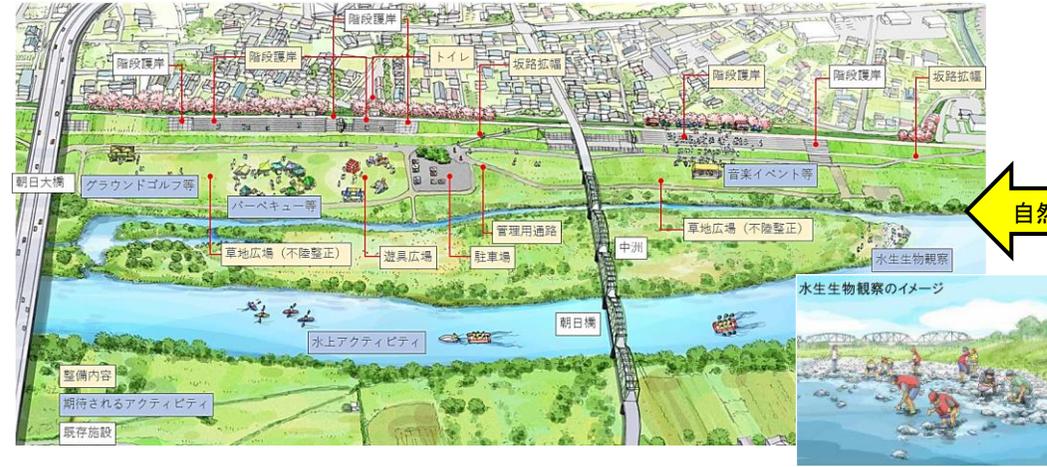
- 「盛岡地区かわまちづくり」で整備した地域は、盛岡駅前の立地条件であることや「木伏緑地」と連携することで、人と河川との豊かな触れ合いの場として賑わいを創出し、地域の活性化に寄与している。
- 令和7年8月1日、「花巻地区かわまちづくり」計画が新規登録され、地域の取組により北上川における触れ合いの場の更なる充実が図られようとしている。
- 中流域をはじめとして、人為的な影響が少ない地域が多く見られる北上川では、良好な自然環境が豊かに保たれている。
- 令和7年7月には濁水の影響により、普段見ることのできない宮沢賢治が命名した「イギリス海岸」が出現し観光客が訪れている。
- このような良好な自然環境を生かしながら、人と河川の豊かな触れ合いの場の創出に取り組んでいく。

## 河川空間の利活用状況や今後の整備（盛岡市・花巻市等）



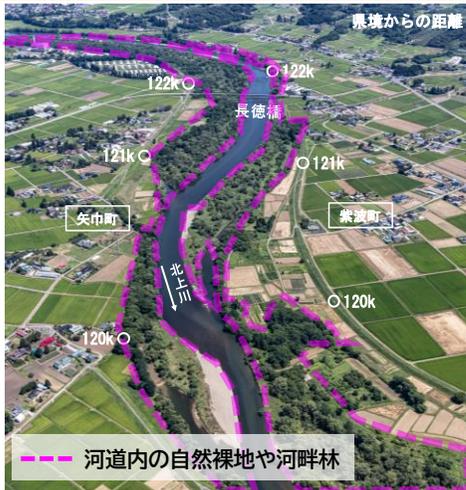
木伏緑地の賑わい（盛岡市）

## 花巻地区かわまちづくりの空間利用イメージ（花巻市）



自然と共存

## 良好な自然環境（盛岡市・花巻市・矢巾町・紫波町等）



中流域（矢巾町、紫波町）



雫石川（盛岡市）

## 濁水時に現れるイギリス海岸（花巻市）



撮影日：令和7年7月25日

※今後、工実施のための詳細な設計等を実施することにより、実施内容を変更する場合があります。

○北上川の流が生み出す自然豊かな歴史ある良好な河川景観が維持されている。

詩人が愛した大河

(源流域：盛岡市)



やはらかに 柳あをめる 北上の  
岸辺目に見ゆ 泣けとごとくに

石川琢木の郷里 渋民の風景

江戸時代の俳人・松尾芭蕉は奥州藤原氏  
をしのぶ句を詠んでいる

夏草や 兵どもが 夢の跡



(中流域：花巻市)

宮沢賢治が名付けたイギリス海岸

平安時代の歌人・西行は2度平泉を訪れ  
衣川や東稲山の歌を「山家集」に残している  
ききもせず 東稲山のさくら花  
吉野の外にかかるべしとは

歴史的構造物

歴史的土木構造物の保存に資することを目的とした**選奨土木遺産**に北上川水系の河川構造物が多数選定されている

【野蒜築港関連事業】

オランダ技師の提言で明治政府が  
実施した最初の直轄港湾事業による  
洋式閘門と運河群。  
石井閘門は「国重要文化財」にも指定。



(石井閘門)

【北上川分流施設群】

昭和初期、分水技術の黎明期において  
選定されたもので、他に類例がない希  
少なものとして8施設が認定された。



(脇谷洗堰)

河川景観

(上流部：盛岡市)



岩手県のシンボル 北上川と岩手山

伊豆沼・内沼、蕪栗沼・周辺水田



(迫川流域：栗原市、登米市)

ラムサール条約登録湿地

(中流域：北上市)



「桜名所百選」に選ばれた展勝地公園



(江合川：大崎市)

紅葉と奇岩怪石が美しい鳴子峡

【鳴子ダム】

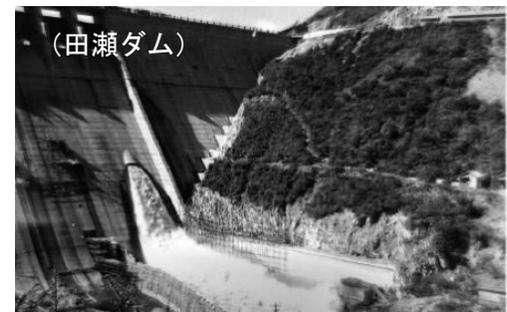
複雑なカルデラ地形の地に日本の技  
術者だけで建設した国内初の本格的  
100m級アーチ式コンクリートダムと  
して認定された。



(鳴子ダム)

【北上川上流総合開発ダム群】

北上川流域の治水を最大の目的にしなが  
ら、発電・灌漑用水・上水などの機能を  
併せた多目的ダム群として地域を支える  
土木構造物群として認定。  
田瀬ダムの高圧放流設備は機械遺産にも  
認定された。



(田瀬ダム)

- 北上川流域の地域づくりに長年尽力しているNPO法人北上川流域連携交流会が主催となり、次世代に活動を継承することを目的として官・学・民の関係者が集う「北上川『流域圏』フォーラム」が平成27年に開催。
- 以降、毎年「北上川『流域圏』推進交流会議」を開催し、河川に携わる多様な主体の交流を深めている。
- 令和4年度には、北上川流域の7首長と流域関係者約60名が参加し、「未来の北上川流域を考える自治体連携会議」が開催され、各地域の水辺の特徴と歴史や治水対策、流域の自治体連携について相互理解する場となった。

## 北上川『流域圏』推進交流会議

- ・ 平成7年より北上川の地域づくりに尽力してきたNPO法人北上川流域連携交流会の活動20年をきっかけとし、平成27年に「北上川『流域圏』フォーラム」が開催された。
- ・ フォーラム開催を目的として組織された「北上川『流域圏』フォーラム実行委員会」だが、流域内の各活動団体の活動支援や、官民交流による流域の活性化等のため、フォーラム以降も毎年「北上川『流域圏』推進交流会議」を開催し、民間団体、研究者、行政関係者での連携、交流を深めている。
- ・ NPO法人北上川流域連携交流会は、長年の活動功績が認められ、令和7年に河川功労者表彰を受賞した。

## 未来の北上川流域を考える自治体連携会議

- ・ 第1回（令和4年）は石巻市、第2回（令和5年）は一関市、第3回（令和6年）は盛岡市で実施。また、第4回（令和7年）は岩手町で実施。

### ■第3回実施状況（盛岡市）

- 参加者：北上川流域の13首長（岩手県盛岡市、岩手町、八幡平市、滝沢市、雫石町、矢巾町、紫波町、花巻市、西和賀町、一関市、宮城県登米市、涌谷町、石巻市）  
流域関係者約100名



北上川流域自治体の首長による舟運体験

- ・ 第一部では「盛岡地区かわまちづくり」で整備した船着き場から、木造船「もりおか丸」に乗船体験し、北上川を支えた舟運文化、川やまちの風景を体験。
- ・ 第二部では市民団体と連携した活動報告、かわまちづくりの構想、流域治水を推進するために流域自治体が一体となって取り組むことの重要性など、パネリストである各首長から熱い想いが語られた。



意見交換会



現地研修の状況



歴史ある町家の街並みの視察



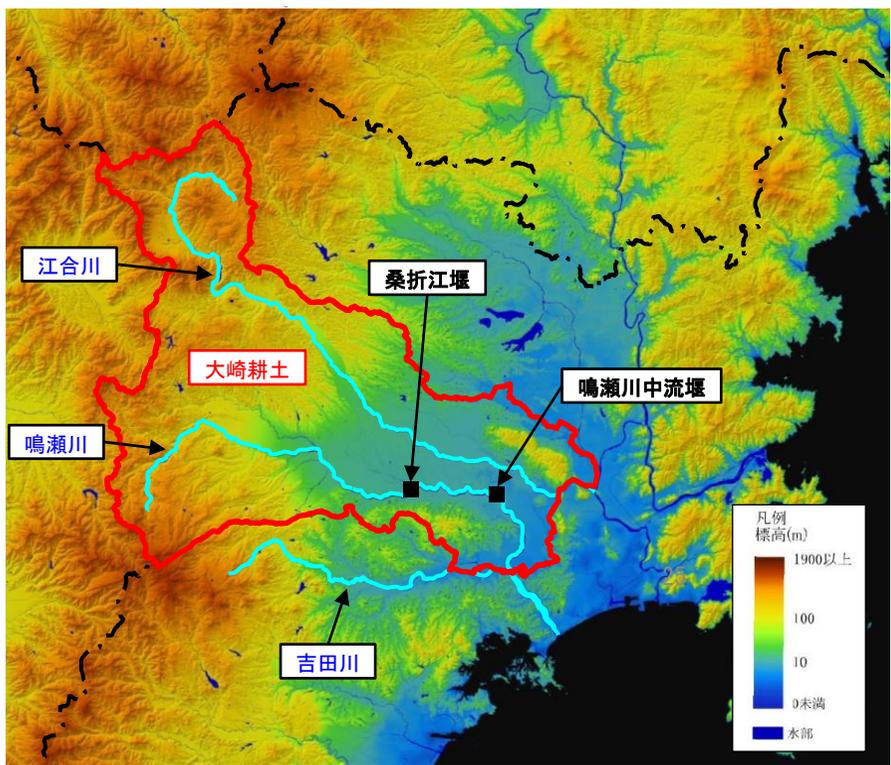
自治体首長によるパネルディスカッション

- 江合川や鳴瀬川の流域に広がる野谷地や湿地を利用し、水田農業地帯として発展してきた大崎地域（大崎市、色麻町、加美町、涌谷町、美里町）は、『大崎耕土』と呼ばれている。
- 大崎耕土は、農業を支える巧みな水管理、豊かなランドスケープ、伝統的な農文化、生物多様性と共生する農業が、国際連合食糧農業機関（FAO）により評価され、平成29年12月に世界農業遺産に登録されている。

## 大崎耕土

本地域は、江合川、鳴瀬川の流域に広がる野谷地や湿地を水田利用することで、水田農業地帯として発展。一方で、東北の太平洋側に特有の冷たく湿った季節風「やませ」による冷害や、山間部の急勾配地帯から平野部の緩勾配地帯に遷移する地形的要因による洪水、渇水が頻発している。

本地域の農家は、厳しい自然環境下で食料と生計を維持するため、「水」の調整に様々な知恵や工夫、多くの苦労を重ねながら、稲作を中心とした水田農業を発展させ、「大崎耕土」と称される豊饒の大地を継承してきた。



出典：国土地理院HPに一部追記

## 世界農業遺産

### 世界農業遺産（GIAHS）

社会や環境に適応しながら何世代にもわたり継承されてきた独自性のある伝統的な農林水産業と、それに密接に関わって育まれた文化、ランドスケープ及びシースケープ、農業生物多様性などが相互に関連して一体となった、世界的に重要な伝統的農林水産業を営む地域（農林水産業システム）。

国際連合食糧農業機関（FAO）により認定され、令和7年11月28日時点で、世界29ヶ国（104地域）、日本では17地域が認定されている。

### 大崎耕土が世界農業遺産に認定されたポイント

- ① 農業を支える巧みな水管理システム
- ② 多様な生物と共生する水田農業
- ③ 農業と結びついた伝統的な農文化
- ④ 豊かな農村景観（ランドスケープ）
- ⑤ 大崎耕土がはぐくむ食文化



出典：農林水産省HPに一部追記

- 大崎耕土は「江合川」「鳴瀬川」の流域に広がる野谷地や湿地を利用し、当該地域で課題となっていた冷害や洪水・濁水を解決するため、約1,300箇所に及ぶ「取水堰」や「隧道・潜穴」「用排水路」「ため池」「遊水地」を設けることで水田農業地帯として発展し、現在も受け継がれている。
- また、伝統的な水管理システムが支える水田農業は多様な生き物との共生関係にあり、大崎耕土に点在する屋敷林「居久根」は様々な樹種で構成され、多様な生き物を支える基盤になっており、季節によって水田と居久根を行き来して生息している生き物も数多く存在している。
- 大崎耕土内の名鱒沼遊水地では河川から溢れた水を水田に逃がすことで、周辺の集落等への浸水被害を最小限にとどめている。

## 持続可能な水田農業を支える大崎耕土の伝統的な水管理システム



## なひれめま 名鱒沼遊水地

<名鱒沼遊水地におけるしなやかな水管理>

- 江戸時代、一度大雨が降ると四方から流れ出た川の水で名鱒沼は溢れかえり、周囲に甚大な被害をもたらし続けていた。
- 現在は、遊水地を確保して河川からの溢れる水を、一部の水田に逃がすことで、ほかの水田や集落への浸水被害を最小限にとどめている。



名鱒沼遊水地

## 多様な生物と共生する水田農業

<水田と居久根で生物が循環できる仕組み>

- 「居久根」は、農家が水田の広まりとともに生活の拠点を広げる大切なポイントであり、洪水や冬の北西風から家を守るとともに、敷地内では身近な野菜や薬草などを栽培している。

<クモやカエルによる害虫の軽減>

- 大崎耕土では、害虫の天敵となるクモやカエルなどに配慮した有機栽培や環境保全米の栽培から害虫被害の軽減が試みられている。

<マガンの越冬地としての役割>

- 冬の農地は10万羽を超えるマガンの越冬地としても重要な役割を果たしている。



水田と水路、屋敷林「居久根」がつなぐ大崎耕土のランドスケープ

# 旧松尾鉱山の坑廃水への対応

- 北上川の水質は、旧松尾鉱山から流出する強酸性の坑廃水に汚濁され、昭和40年代には魚類が大量斃死する「死の川」と化した。昭和47年から中和処理を開始、現在は清流を取り戻している。
- 近年の水質は概ねpH値の基準を満足しており、良好な水質を維持している。
- 安定的に環境基準値を満足する水質を確保するため、水質の監視を継続する。

## 赤川酸性水対策

### 松尾鉱山に関わる水質汚染の経緯

M15	自然硫黄の大露頭 発見	
M44	岩手鉱山鉱業組合が本格的な採掘開始	
T3	松尾鉱業所(株) 操業開始	
S4	坑内水の中和処理が始まる	S4
S9	水質悪化が盛岡付近まで及ぶ	
S18	暫定中和処理(原型)完成 全量を処理することはできず1/3~1/4は未処理のまま放流	
S22	硫化鉄鉱の緊急増産を閣議決定	
S37	四十四田ダム建設着手	
S43	松尾鉱業所 会社更生法適用申請	
S43	四十四田ダム竣工	
S44	再建の見通しがつかず採掘中止	
S44	岩手県が中和処理を代行	S44
S45	更正会社が中和処理を代行 水質は改善せず、諸対策の必要性が叫ばれる	S45
S46	「北上川水系水質汚濁対策連絡協議会」発足	
S46	「北上川水質汚濁対策各省連絡会議」(5省庁会議)設置	
S47	松尾鉱業所 鉱業権 放棄	S47
S47	建設省による暫定中和処理 開始	
S48	赤川保全水路工に着手	
S51	鉄バクテリア酸化炭酸カルシウム中和方式の中和処理施設の建設を決定	
S56	赤川保全水路工 完成	
S56	新中和処理施設 本格稼働開始	
S57	岩手県へ施設の管理	S57
H11	「北上川清流化対策5省庁等連絡会」発足 大規模災害時における危機管理体制、新中和処理施設の老朽化	

松尾鉱山による中和処理

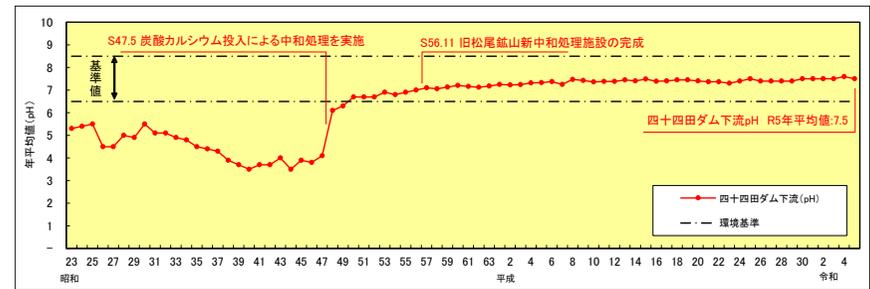
岩手県

更正会社による中和処理

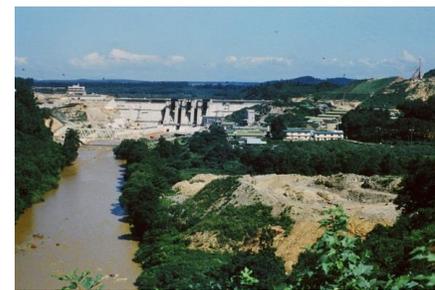
建設省による中和処理

岩手県による中和処理

- 旧松尾鉱山の操業開始(大正3年)以降、強酸性の坑廃水によって水質が悪化し、昭和20年代から岩手県のみならず宮城県側にも影響を及ぼした。昭和40年代には北上川中流から下流部にかけてアユ、サケ、ウグイ等の大量斃死が相次ぎ、本川からの取水ができなくなり、流域の水利パターンを一変させた。
- 昭和47年5月から緊急的に暫定中和処理を開始し、その後鉄酸化バクテリアによる新中和処理方法を確立。昭和57年4月から新中和処理施設の管理・運営を岩手県に施設管理を引き継いでおり、年々水質は改善されている。



北上川水系 pHの経年変化



四十四田ダム完成前の様子(昭和42年)  
(赤茶色の水が下流へ流下している)

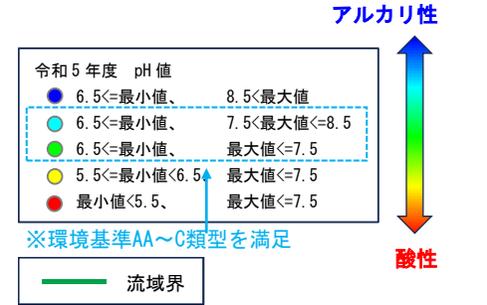


昭和49年当時の松川合流点の様子

## 水質分布図



北上川水系におけるpH分布図(令和5年度)



旧松尾鉱山新中和処理施設

環境基準	AA 類型
	A 類型
	B 類型
	C 類型

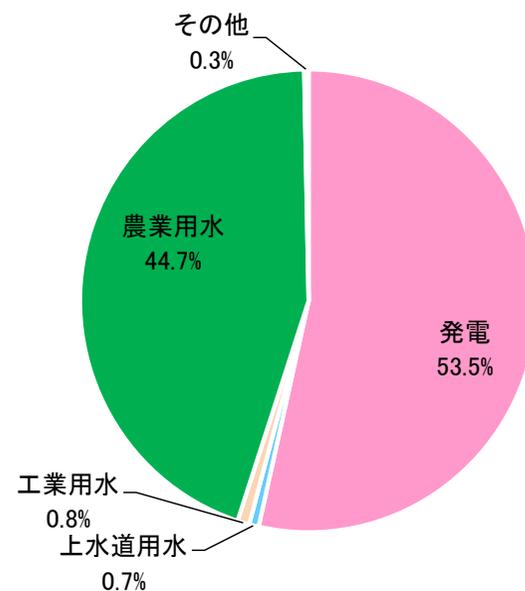
- 北上川流域は昭和27年山王海ダム完成までは死者を伴う大規模な水争いが発生、それ以降も渇水の度、畑作や水稲への被害、水道用水、工業用水へ影響が生じる慢性的な水不足に悩まされてきた地域である。
- 近年もかんがい期において平成6年7月渇水時をさらに下回る月降水量を記録し、渇水被害の発生が危ぶまれたが、平成26年に運用開始した胆沢ダムや既設ダム群を適切に運用し、関係機関と密接に連携を図りながら対応してきている。

## 主要な渇水状況

## 水利用の現状

年	被害状況
昭和42年	北上川下流部の被害が大きく、特に大泉揚水機場の揚水量が減少。代かきが不可能な地域が多く出た。
昭和48年	番水制や臨時ポンプ等による対応がなされたものの、稲作では枯死、亀裂の被害が生じ、野菜、葉たばこ、果樹等にも大きな被害が生じた。花巻市、石巻市等の市町村で水道用水の減断水が実施された他、旧北上川では塩水遡上によって工場の操業停止（8日間）を余儀なくされた。
昭和53年	番水制や臨時ポンプ等による対応がなされたものの、水稲、牧草や野菜に被害が生じた。紫波町などの水道施設において減断水が実施された他、河口付近では満潮時に海水が遡上し、一部の工業用水に影響が生じた。
昭和59年	江刺市などの水道施設において減断水の措置が講じられた他、胆沢地域や和賀川地域で取水制限等が実施された。しかし、農業用水の最需要時期をずれていた事もあり、特に大きな被害も生じなかった。
昭和60年	江刺市などの水道施設において減断水が実施された他、岩手県南部で水稲の枯死や、畑作のキュウリ、ピーマン、レタス等に若干の被害が生じた。
昭和62年	千厩町や藤沢町の水道施設において減断水が実施された他、岩手県南部の千厩地方、一関地方、水沢地方等で田植え時期がずれ込んだ。
平成元年	水道施設には影響は見られなかったが、紫波町、石鳥谷町および東和町において農業用水が不足し、水田に対する給水制限（番水）が実施された。
平成6年	番水制やダムからの時間通水、臨時ポンプでの対応など、様々な対策がなされたものの、稲作では枯死等の被害が生じた他、牧草、野菜、果樹等にも大きな被害が生じた。前沢町などの水道施設において減断水が実施された他、旧北上川では塩水遡上によって一部製造中止を余儀なくされた。
平成24年	鳴子ダムでは過去最大級の渇水であった。大崎地域水管理協議会（土地改良区や農家）や東北電力（株）と8回にも及ぶ利水調整会議を実施し、最低水位以上の容量で計画的にダム運用を行い厳しい条件下を乗り切った。
平成27年	21年ぶりに北上川水系（上流）渇水対策支部を設置。平成6年7月渇水と同程度の降雨状況であったが、前年に運用を開始した胆沢ダムや既設ダム群を適切に運用し、関係機関との密接な連携により、地域住民の日常生活には重大な被害は生じなかった。
令和元年	7月からの少雨により御所ダムの貯水率が3割を下回ったことを受け、8月に北上川水系（上流）渇水対策支部を設置。ダム群を適切に運用し、関係機関との密接な連携により、地域住民の日常生活には重大な被害は生じなかった。
令和6年	少雪と4月以降の高温・少雨により5月に北上川水系（下流）渇水対策支部を設置した。4～6月のダム流入量は鳴子ダム、胆沢ダムで管理開始以降最小を記録。宮城県岩手県ともに取水制限等が実施されたが、ダム群を適切に運用し、関係機関との密接な連携により、地域住民の日常生活には重大な被害は生じなかった。
令和7年	6月からの少雨により、御所ダム及び鳴子ダムでは貯水位が最低水位を下回り、貯水率が0%となった。そのため、渇水対策協議会において関係利水者及び下流漁協の合意のもと、最低水位以下の「堆砂容量部分に貯留された流水」を放流する異常渇水補給を実施した。また、北上大堰の上流で河川水の滞留による水質悪化、下流で流量不足による貧酸素状態が生じ、水道用水への影響、シジミなどの漁業への影響が懸念されたため、北上大堰の特例操作によるリフレッシュ放流を行い、北上川の水質改善を図った。

- ・ 北上川水系では、発電を除くと、農業用水による利用が最も多く、次いで工業用水及び上水道用水となっている。

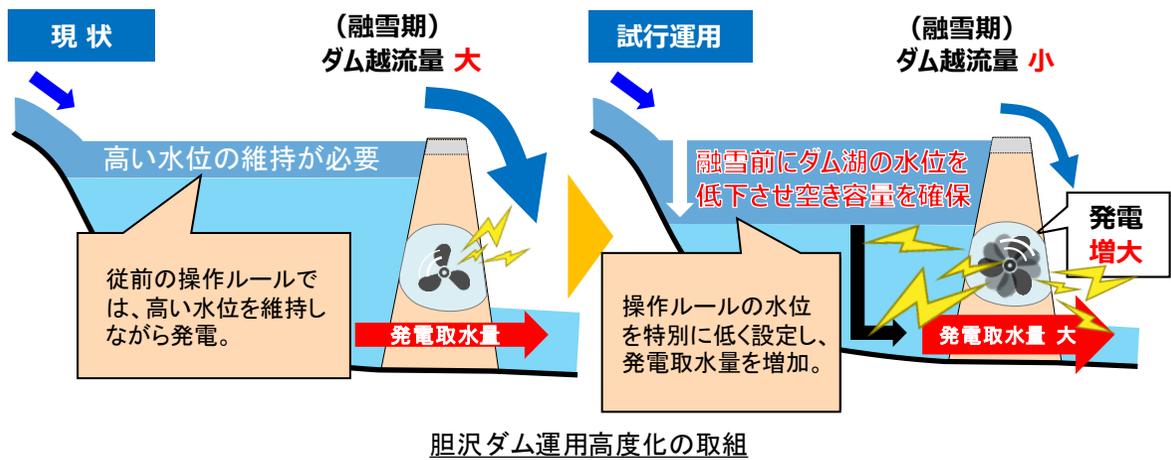


北上川水系水利流量割合

- 胆沢川上流に位置する胆沢ダムは、洪水調節、発電、かんがい用水・水道用水の供給などを目的に、平成25年に完成した多目的ダムである。
- 融雪水による貯水位回復を条件として、融雪期前に発電取水を増やして増電を行う「ダム運用高度化」を令和4年3月から試行している。
- 増電による利益をダム周辺の地域振興に活用する目的で、令和7年7月にダム管理者・発電事業者・地元自治体で覚書を締結した（全国初）。

### ＜水力発電を増やす工夫＞

- 従前は、かんがい用水の貯留や水道用水等の供給に備えて融雪期においても、胆沢ダムの水位を高く運用。このため、ダム湖に流入する融雪水の多くは利用されことなく自然越流。
- 令和4年からは、十分な降雪がある場合に限り、融雪水による水位回復を見込んで、通常よりも水位を低下させる特別な運用を試行。水位低下時に水力発電取水が増えることで増電。水道、かんがいの利水者の理解のもと、令和7年は水力発電を行いながら、ダムの水位を最大5m低下させて運用。



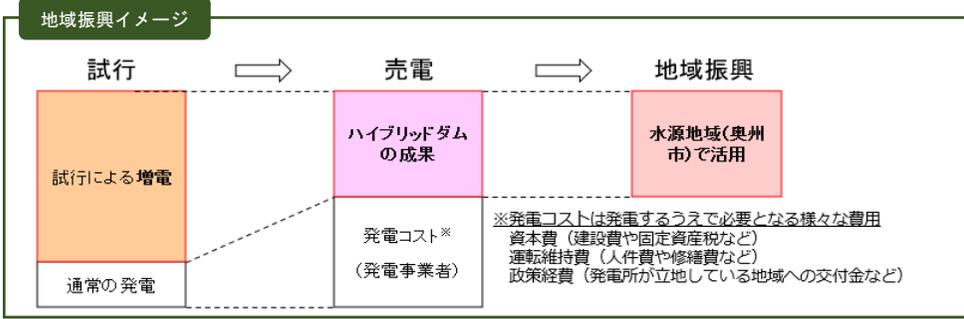
**政策目標**

- 治水機能の強化（国等）**
  - 運用高度化による治水への有効活用
  - 放流設備の改造・高上げ、堆砂対策
- 水力発電の促進（民間）**
  - 運用高度化等による増電
  - 発電施設の新設、増強
- 地域振興（民間・自治体）**
  - 発生した電力を活用したダム立地地域の振興

【ハイブリッドダムの推進方策】

- 最新の技術：最新の気象予測技術・ダム改造技術によるダム運用の高度化
- 連携体制：官（国・自治体等）と民（多様な民間企業）の連携
- ダム容量：治水と発電が両立できる容量（ハイブリッド容量）の考え方の導入

官民連携の新たな枠組みによりハイブリッドダムを推進



### 利水者とダム管理者で胆沢ダムの水位運用を試行的に変更

**電源開発株** POWER **胆沢ダム** **岩手県 岩手県企業局**

- ・発電事業者
- ・発電事業者

**奥州金ヶ崎 行政事務組合** **胆沢平野 土地改良区**

- ・水道事業者
- ・かんがい事業者

**北上川ダム統管理事務所 胆沢ダム管理支所** **・ダム管理者**



## ② 基本高水のピーク流量の検討

- 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、北上川狐禅寺及び旧北上川和湊を基準地点として踏襲。北上川水系の人口・資産の集中する地点であることから、流域の重要度を勘案し、主要な地点明治橋を基準地点に格上げ。
- 治水安全度は、現行計画の1/150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、基準地点狐禅寺、基準地点和湊の降雨継続時間を2日から48時間に見直し。基準地点明治橋においては降雨継続時間を2日から15時間に見直し。
- 気候変動を考慮した雨量データによる確率からの検討、アンサンブル予測降雨波形を用いた検討、既往最大洪水からの検討を総合的に判断し、基本高水のピーク流量を基準地点狐禅寺において $13,600\text{m}^3/\text{s}$ から $15,700\text{m}^3/\text{s}$ へ、基準地点和湊において $4,100\text{m}^3/\text{s}$ から $4,400\text{m}^3/\text{s}$ へ、基準地点明治橋において $6,200\text{m}^3/\text{s}$ から $6,700\text{m}^3/\text{s}$ 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、限られた降雨量・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**

○ 計画策定時までに得られた降雨量・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。

**■北上川水系工事实施基本計画  
(昭和48年及び昭和55年改訂)**

○ 計画規模は、流域の資産状況を考慮し、北上川においては主要な地点明治橋を1/150、基準地点狐禅寺を1/100、旧北上川においては基準地点和渕を1/150と設定。

○ 降雨継続時間は、2日を採用し、明治橋上流は明治35年～昭和41年（65年間）、狐禅寺上流は大正1年～昭和41年（55年間）、和渕上流は大正2年～昭和49年（62年間）を確率処理し、

明治橋 226mm/2日  
 狐禅寺 194mm/2日  
 和渕 267mm/2日 と設定。

○ 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き伸ばし、流出計算モデルにより流出量を算出し、

明治橋 6,200m<sup>3</sup>/s  
 狐禅寺 13,000m<sup>3</sup>/s  
 和渕 4,100m<sup>3</sup>/s と設定。

**河川整備基本方針**

○ 工事实施基本計画における治水安全度のアンバランスを踏まえ、基準地点狐禅寺の計画規模を引き上げ、ピーク流量を見直し。

**■北上川水系河川整備基本方針（平成18年）**

○ 計画規模は、北上川の主要な地点明治橋は1/150を踏襲。基準地点狐禅寺は、工事实施基本計画の1/100から1/150へと引き上げ。旧北上川基準地点和渕は1/150を踏襲。

○ 降雨継続時間は、2日を採用し、明治橋上流は明治35年～平成15年（102年間）、狐禅寺上流は大正1年～平成15年（92年間）、和渕上流は大正1年～平成15年（92年間）を確率処理し、確率分布モデルのSLSC≤0.04を確認し、

明治橋 226mm/2日  
 狐禅寺 200mm/2日  
 和渕 267mm/2日 と設定。

○ 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き伸ばし、流出計算モデルにより流出量を算出し、

明治橋 6,200m<sup>3</sup>/s  
 狐禅寺 13,600m<sup>3</sup>/s  
 和渕 4,100m<sup>3</sup>/s と設定。

**■北上川水系河川整備基本方針（平成24年変更）**

○ 平成23年3月11日東北地方太平洋沖地震では、津波により甚大な被害が生じるとともに、広域的な地盤沈下が発生したことを契機に、河川整備基本方針を変更。

<変更の概要>

- ① 河口部における施設計画上の津波水位の設定等
  - ② 広域的な地盤沈下に対応した計画高水位の補正
- ⇒ 計画高水位の変更を行っているが、基本高水のピーク流量の設定は変更していない。

**気候変動による降雨量の増加を踏まえた河川整備基本方針の変更**

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

**■北上川水系河川整備基本方針変更**

○ 流域の重要度を勘案して主要な地点明治橋を基準地点に格上げ。

○ 計画規模1/150を踏襲。対象降雨量は、降雨継続時間を北上川の明治橋を15h、狐禅寺を48hに、旧北上川の和渕を48hに見直し、雨量観測所の設置状況を踏まえ、時間雨量データ（北上川：昭和33年～平成22年（53年間）、旧北上川：昭和22年～平成22年（64年間））について確率統計解析を行い、降雨量変化倍率を乗じて、

明治橋 169mm/15h  
 狐禅寺 230mm/48h  
 和渕 308mm/48h と設定。

○ 基本高水のピーク流量は、北上川においては昭和33年以降の実績流量上位10洪水に昭和22年9月洪水と昭和23年9月洪水を加えた12洪水で、旧北上川においては、昭和22年以降の実績流量上位10洪水で検討し、

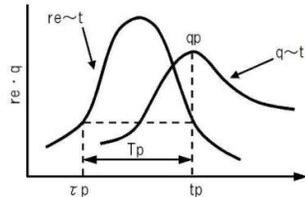
明治橋 6,700m<sup>3</sup>/s（昭和33年9月型）  
 狐禅寺 15,700m<sup>3</sup>/s（平成14年7月型）  
 和渕 4,400m<sup>3</sup>/s（昭和23年9月型）と設定。

- 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（2日）を見直した。
- 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15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10～19時間（平均14.5時間）と推定した。
- 角屋の式による洪水到達時間は11～16時間（平均12.8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 upstream での出発時刻  
 $t_p$  : その特性曲線の downstream 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

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

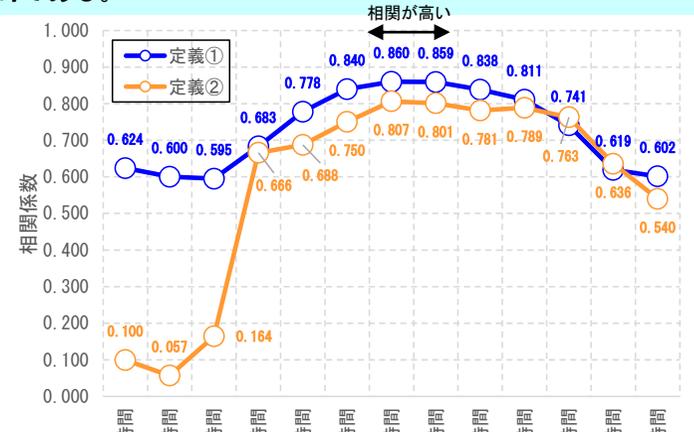
$T_p$  : 洪水到達時間 (min)      丘陵山林地域 C=290  
 $A$  : 流域面積 (km<sup>2</sup>)      放牧地・ゴルフ場 C=190~210  
 $r_e$  : 時間当たり雨量 (mm/h)      粗造成宅地 C=90~120  
 $C$  : 流域特性を表す係数      市街化地域 C=60~90

No.	洪水名	Kinematic Wave法			角屋の式
		① 到達時間 (h)	② 到達時間内降雨量 (mm)	②/① 到達時間内降雨強度 (mm/h)	③ 到達時間 (h)
1	S330917	14	102.4	7.3	11.1
2	S340925	10	81.8	8.2	13.6
3	S410627	18	97.0	5.4	12.9
4	S540804	15	60.4	4.0	13.5
5	H020919	13	105.2	8.1	11.8
6	H070805	15	85.7	5.7	11.7
7	H140711	12	111.8	9.3	12.2
8	H190917	19	185.0	9.7	15.8
9	H250916	12	117.6	9.8	13.1
10	H290825	17	124.4	7.3	11.8
最小(10洪水)		10	60.4	4.0	11.1
最大(10洪水)		19	185.0	9.8	15.8
平均(10洪水)		14.5	107.1	7.5	12.8

明治橋地点のピーク流量上位10洪水

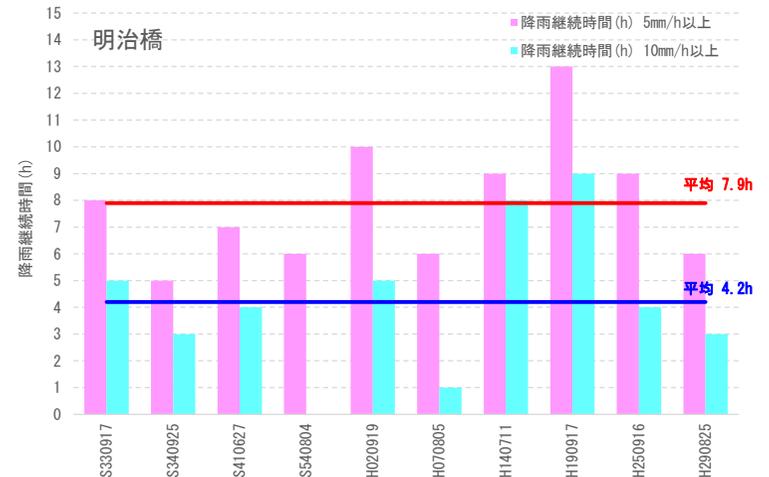
## 基準地点ピーク流量と短時間雨量との相関

- ピーク流量と相関の高い短時間雨量の時間帯は、定義①、定義②ともに15～18時間である。



## 強い降雨強度の継続時間の検討

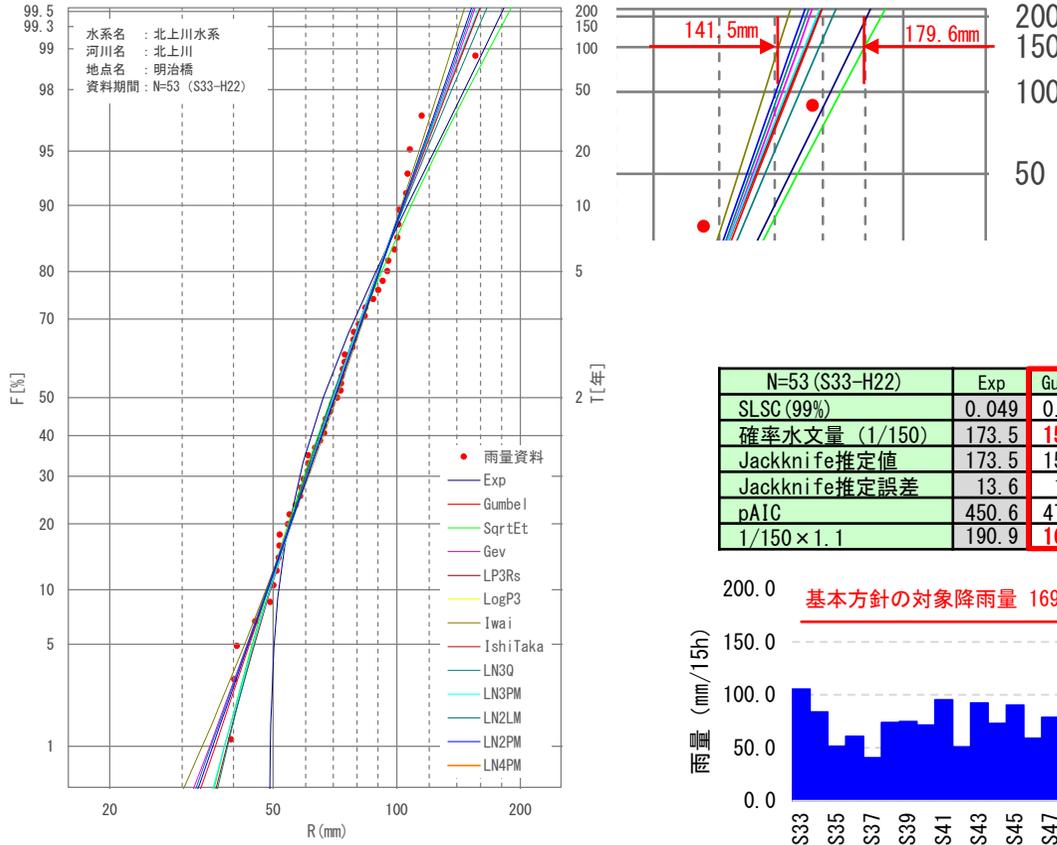
- 主要洪水における強い降雨強度の継続時間は、5mm以上の継続時間で平均7.9時間、10mm以上の継続時間で4.2時間である。



- 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1/150を踏襲。
- 計画規模の年超過確率1/150降雨量に降雨量変化倍率1.1倍を乗じた値、169mm/15h (明治橋) を対象降雨の降雨量と設定。

## 対象降雨の降雨量 (明治橋)

- 時間雨量データの存在する昭和33年～平成22年の年最大15時間雨量を対象に、Gumbelによる年超過確率1/150の雨量を設定。



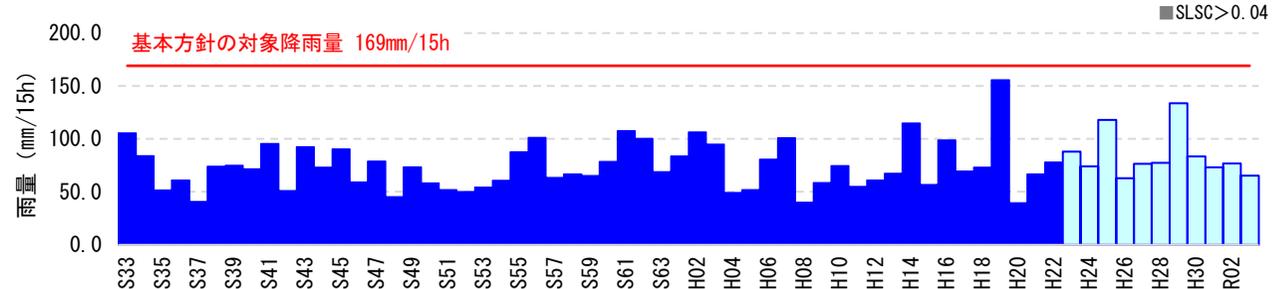
### 【考え方】

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

- 時間雨量データが存在する昭和33年から平成22年の年最大15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1/150確率雨量から、適合度の基準※1を満足し、安定性でモデルとして優位※2な確率分布モデルを用い、年超過確率1/150確率雨量 (明治橋：Gumbel 153.3mm/15h) を算定。
- 2°C上昇時の降雨量変化倍率1.1を乗じ、計画対象降雨の降雨量を明治橋地点で169mm/15hと設定。

※1：SLSC ≤ 0.04 ※2：Jackknife推定誤差とpAIC値より判断

N=53 (S33-H22)	Exp	Gumbel	SqrtEt	Gev	LP3Rs	LogP3	Iwai	IshiTaka	LN3Q	LN3PM	LN2LM	LN2PM	LN4PM
SLSC (99%)	0.049	0.028	0.034	0.031	—	—	0.027	0.025	0.025	0.024	0.023	0.024	—
確率水量 (1/150)	173.5	153.3	179.6	149.6	—	—	141.5	152.7	158.4	152.0	148.1	146.7	—
Jackknife推定値	173.5	153.3	179.4	148.1	—	—	133.2	154.8	155.2	153.2	147.6	146.7	—
Jackknife推定誤差	13.6	11.3	4.1	20.8	—	—	12.9	25.3	31.3	24.7	12.1	12.0	—
pAIC	450.6	475.4	476.3	477.5	—	—	478.1	477.1	477.2	477.1	475.4	475.4	—
1/150 × 1.1	190.9	168.6	197.6	164.6	—	—	155.7	168.0	174.2	167.2	162.9	161.4	—



### 【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33年～平成22年及び雨量データを一年ずつ追加し、令和3年までのデータを対象とした検定結果を確認。  
→ 非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。

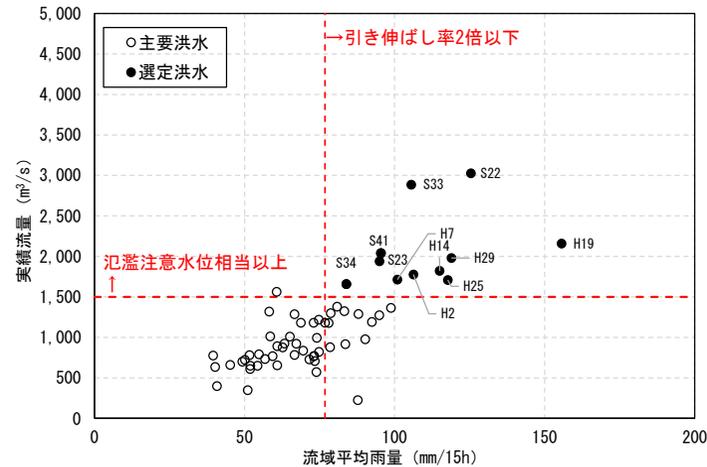
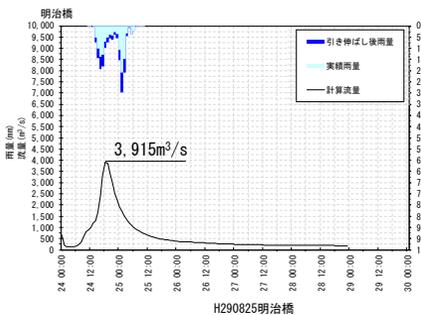
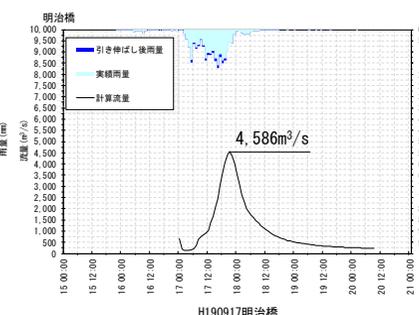
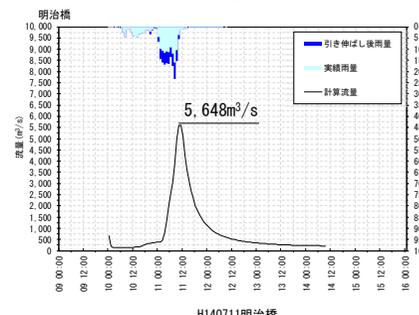
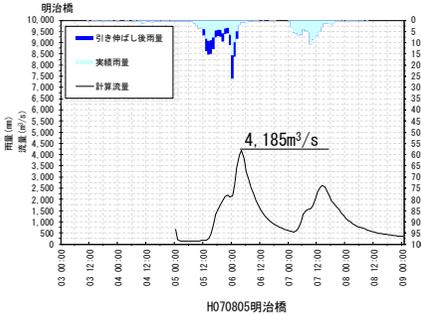
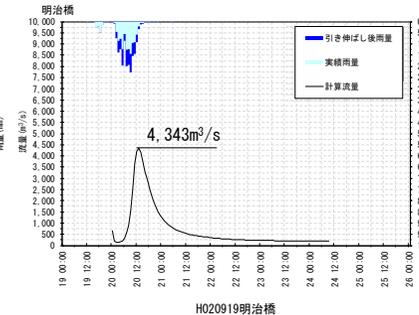
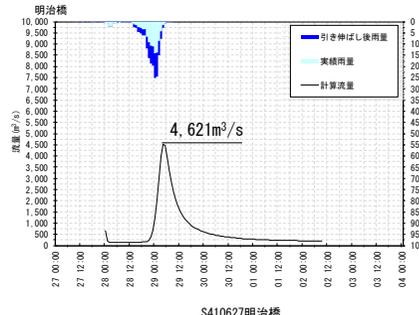
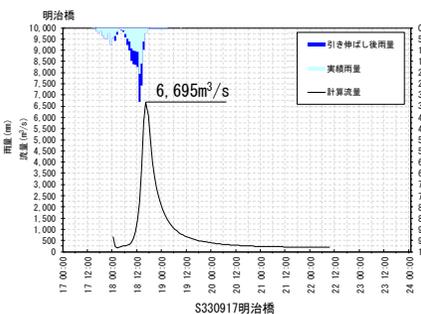
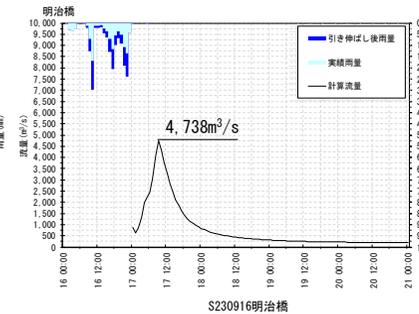
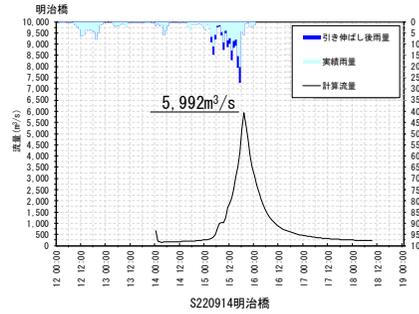
- データ延伸を実施  
非正常性が確認されなかったことから、令和3年まで雨量統計期間を延伸した場合のグンベル分布 (Gumbel) による確率雨量を算定。  
→ 令和3年までの雨量データを用いた場合の超過確率1/150確率雨量は154.9mm/15h (×1.1≒170.4mm/15h) となり、データ延伸による確率雨量に大きな差は確認されない。



- 明治橋における対象洪水は、氾濫注意水位相当流量以上を記録した洪水で、かつピーク流量生起時刻前後の最大15時間雨量の引き伸ばし率が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1/150の15時間雨量を1.1倍した169mmと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、明治橋におけるピーク流量は、3,915~6,767 $m^3/s$ となる。
  - このうち、小流域あるいは短時間※の降雨量が著しい引き伸ばし（年超過確率1/500以上）となる洪水については棄却。
- ※短時間：対象降雨継続時間15時間の1/2及び洪水到達時間12時間を棄却条件に設定。

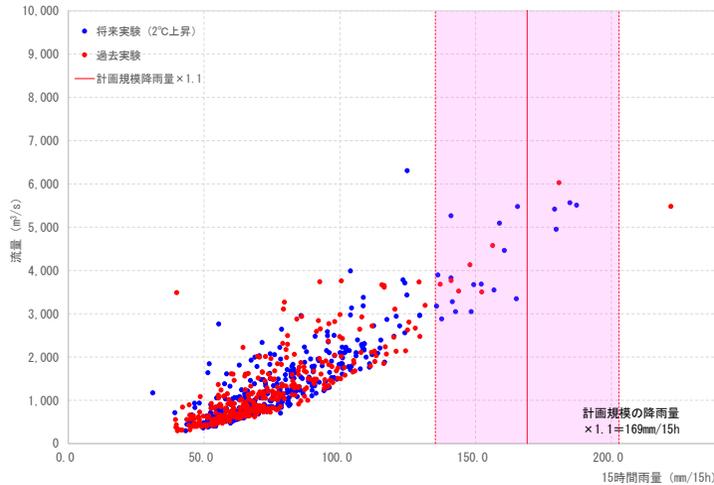
## 雨量データによる確率からの検討

No.	洪水名	実績雨量 (mm/15h)	計画規模 の降雨量 ×1.1 (mm/15h)	拡大率	明治橋 ピーク 流量 ( $m^3/s$ )		棄却判定	
					地域 分布	時間 分布		
1	昭和22年9月14日	125.4	169	1.344	5,992			
2	昭和23年9月16日	94.9	169	1.777	4,738			
3	昭和33年9月17日	105.5	169	1.598	6,695			
4	昭和34年9月25日	83.9	169	2.010	6,579			×
5	昭和41年6月27日	95.4	169	1.767	4,621			
6	平成2年9月19日	106.3	169	1.586	4,343			
7	平成7年8月5日	100.9	169	1.671	4,185			
8	平成14年7月11日	115.0	169	1.466	5,648			
9	平成19年9月17日	155.6	169	1.084	4,586			
10	平成25年9月16日	117.7	169	1.432	6,767			×
11	平成29年8月25日	118.9	169	1.418	3,915			



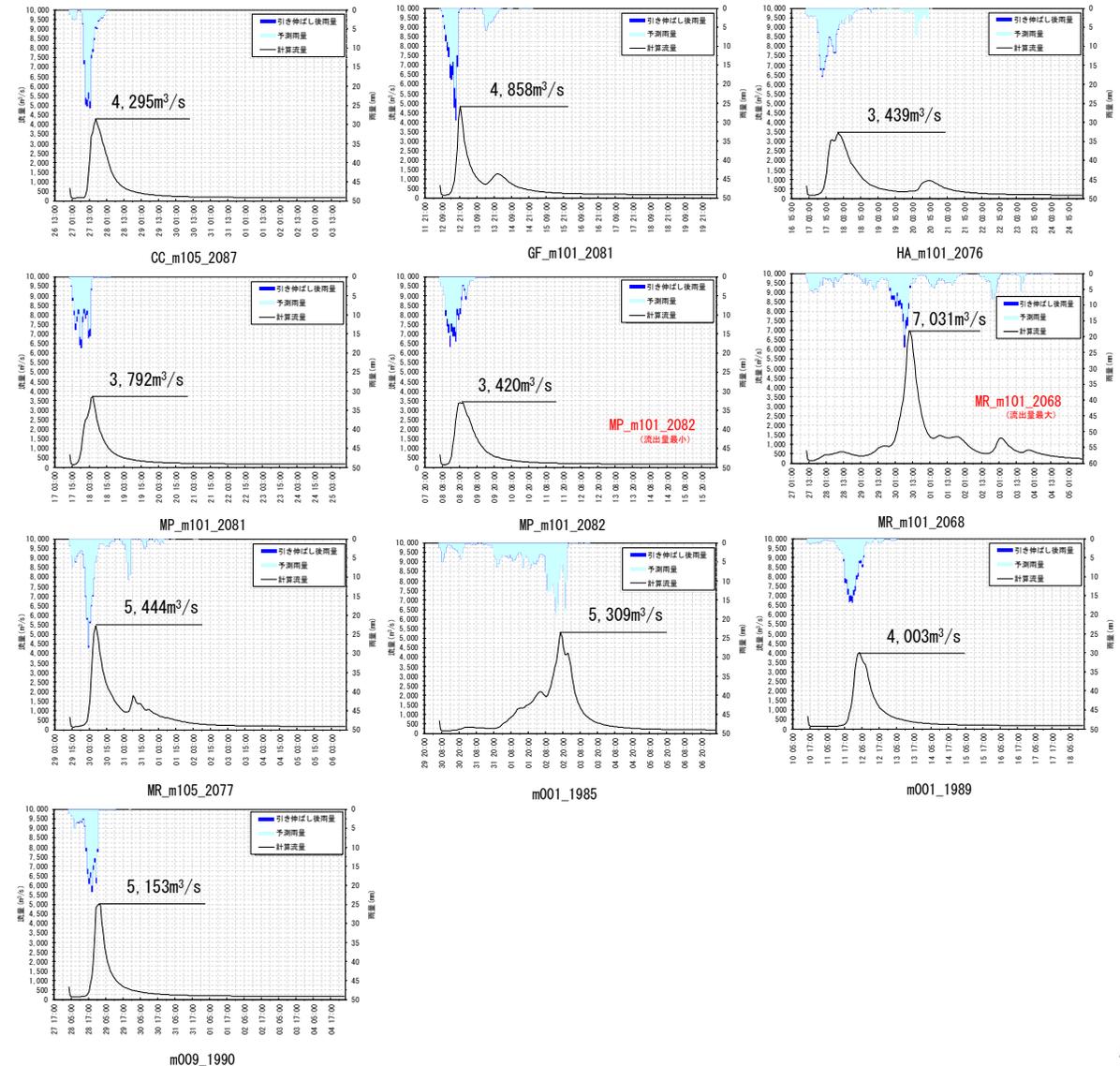
- アンサンブル予測降雨から求めた現在気候及び将来気候の年最大流域平均雨量から、基準地点明治橋地点における対象降雨の降雨量169mm/15hに近い±20%程度の範囲で、洪水波形10洪水を抽出し、中央集中や複数の降雨ピークがある波形等、様々なタイプの降雨波形を含んでいることを確認した。
- 抽出した降雨波形について、気候変動を考慮した年超過確率1/150の15時間雨量169mm/15hまで引き伸ばし（引き縮め）を行い流量を算出した。

## アンサンブル予測降雨波形データを用いた検討



No.	洪水名	15時間雨量 (mm)	気候変動後 1/150雨量	拡大率	最大流量 (m³/s)
1	CC_m105_2087	156.8	169	1.075	4,295
2	GF_m101_2081	135.7	169	1.242	4,858
3	HA_m101_2076	165.0	169	1.022	3,439
4	MP_m101_2081	148.4	169	1.136	3,792
5	MP_m101_2082	142.6	169	1.182	min 3,420
6	MR_m101_2068	141.0	169	1.196	max 7,031
7	MR_m105_2077	165.5	169	1.019	5,444
8	m001_1985	180.7	169	0.933	5,309
9	m001_1989	152.3	169	1.107	4,003
10	m009_1990	156.3	169	1.079	5,153

- ピーク流量が最大・最小に洪水を含む、様々な降雨波形を代表10洪水として抽出。

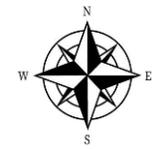
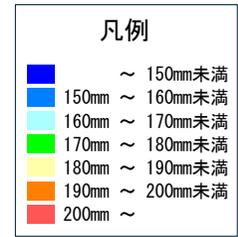
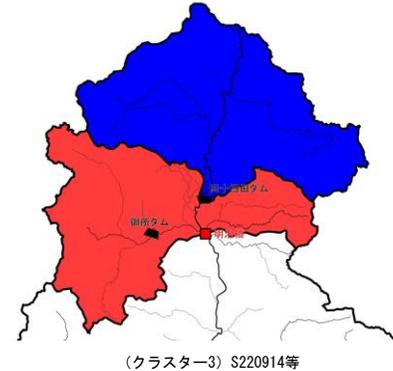
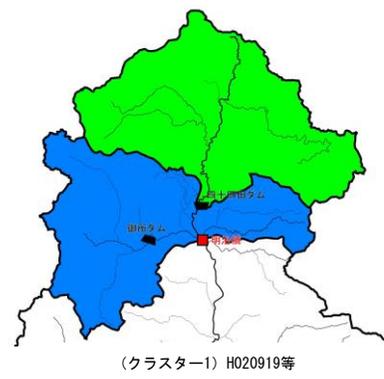
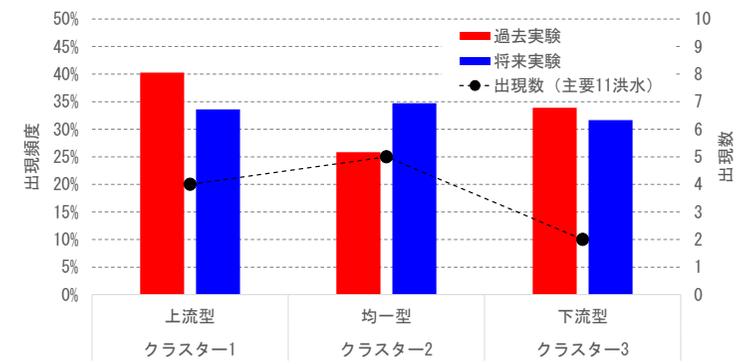


- 基本高水の設定に用いる計画対象の降雨波形群は、対象流域において大規模洪水を生起し得る様々なパターンの降雨波形等を含む必要がある。
- これまでは、実際に生じた降雨波形のみを計画対象の降雨波形としてきたが、気候変動等による降雨特性の変化によって、追加すべき降雨波形がないかを確認するため、アンサンブル将来予測降雨波形を用いて空間分布のクラスター分析を行い、将来発生頻度が高まるものの計画対象の実績降雨波形が含まれていないクラスターの確認を実施。
- その結果、アンサンブル将来予測降雨波形を用いて降雨寄与率の分析を行い、将来発生しうる洪水が実績降雨パターンに含まれることを確認した。

## 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

No.	洪水名	基準地点上流			基本高水のピーク流量		パターン番号
		実績雨量 (mm/15h)	計画雨量 (mm/15h)	拡大率	計算値 (m <sup>3</sup> /s)	100m <sup>3</sup> /s丸め (m <sup>3</sup> /s)	
対象降雨群							
1	S220914	125.4	169	1.344	5,992	6,000	3
2	S230916	94.9	169	1.777	4,738	4,800	2
3	S330917	105.5	169	1.598	6,695	6,700	2
4	S340925	83.9	169	2.010	6,579	6,600	2
5	S410627	95.4	169	1.767	4,621	4,700	1
6	H020919	106.3	169	1.586	4,343	4,400	1
7	H070805	100.9	169	1.671	4,185	4,200	2
8	H140711	115.0	169	1.466	5,648	5,700	1
9	H190917	155.6	169	1.084	4,586	4,600	3
10	H250916	117.7	169	1.432	6,767	6,800	1
11	H290825	118.9	169	1.418	3,915	4,000	2

■ : 棄却洪水

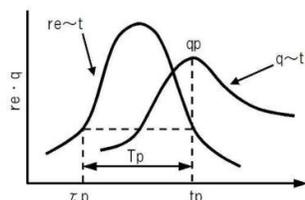


- 時間雨量データの蓄積状況、近年の主要洪水の継続時間等を踏まえ、既定計画で定めた計画対象降雨の継続時間（2日）を見直した。
- 洪水到達時間や強度の強い降雨の継続時間、ピーク流量と時間雨量との相関関係等から、対象降雨の降雨継続時間を総合的に判断して48時間と設定。

## 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32～80時間（平均50.5時間）と推定した。
- 角屋の式による洪水到達時間は14～21時間（平均16.9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、ピーク流量発生時刻以前の雨量がピーク流量発生時刻（ $t_p$ ）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/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

No.	洪水名	Kinematic Wave法			角屋の式
		① 到達時間 (h)	② 到達時間内降雨量 (mm)	②/① 到達時間内降雨強度 (mm/h)	③ 到達時間 (h)
1	S330917	47	136.5	2.9	16.1
2	S540804	45	125.4	2.8	19.5
3	S560822	80	176.8	2.2	14.5
4	S620818	47	161.4	3.4	15.6
5	S630828	50	130.1	2.6	18.9
6	H020919	32	119.6	3.7	16.3
7	H070805	35	77.3	2.2	17.8
8	H100831	51	110.1	2.2	20.8
9	H140711	53	165.5	3.1	14.5
10	H190917	65	178.5	2.7	15.0
最小(10洪水)		32	77.3	2.2	14.5
最大(10洪水)		80	178.5	3.7	20.8
平均(10洪水)		50.5	138.1	2.8	16.9

狐禅寺地点のピーク流量上位10洪水

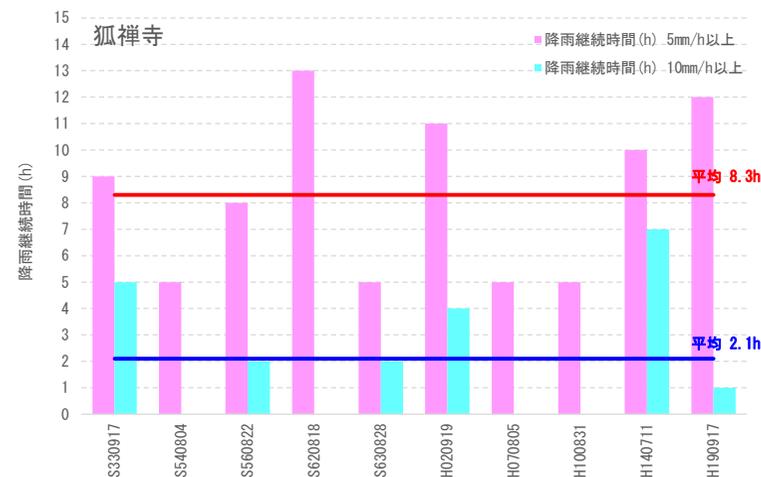
## 基準地点ピーク流量と短時間雨量との相関

- ピーク流量と相関の高い短時間雨量の時間帯は、定義①、定義②ともに48～60時間である。



## 強い降雨強度の継続時間の検討

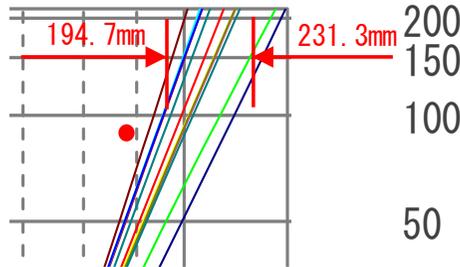
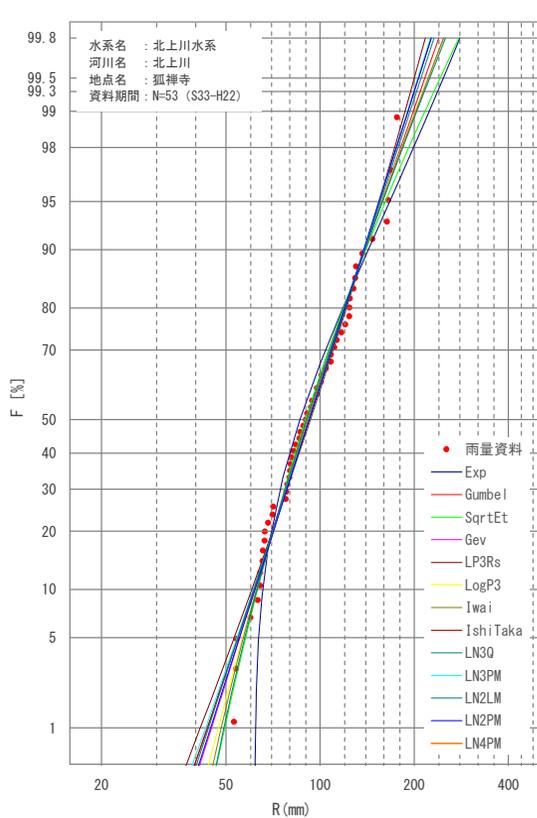
- 主要洪水における強い降雨強度の継続時間は、5mm以上の継続時間で平均8.3時間、10mm以上の継続時間で2.1時間である。



- 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1/150を踏襲。
- 計画規模の年超過確率1/150降雨量に降雨量変化倍率1.1倍を乗じた値、230mm/48h (狐禅寺) を対象降雨の降雨量と設定。

## 対象降雨の降雨量 (狐禅寺)

- 時間雨量データの存在する昭和33年～平成22年の年最大48時間雨量を対象に、Gumbelによる年超過確率1/150の雨量を設定。



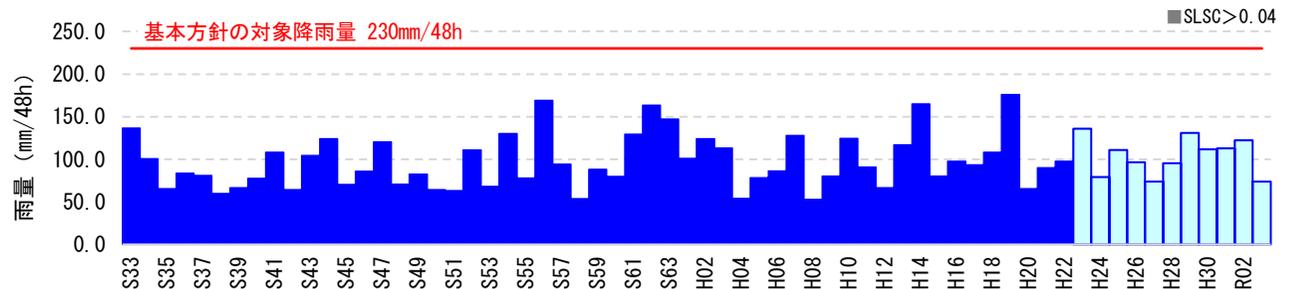
### 【考え方】

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

- 時間雨量データが存在する昭和33年から平成22年の年最大48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1/150確率雨量から、適合度の基準※1を満足し、安定性でモデルとして優位※2な確率分布モデルを用い、年超過確率1/150確率雨量 (狐禅寺：Gumbel 209.1mm/48h) を算定。
- 2°C上昇時の降雨量変化倍率1.1を乗じ、計画対象降雨の降雨量を狐禅寺地点で230mm/48hと設定。

※1 : SLSC ≤ 0.04    ※2 : Jackknife推定誤差とpAIC値より判断

N=53 (S33-H22)	Exp	Gumbel	SqrtEt	Gev	LP3Rs	LogP3	Iwai	IshiTaka	LN3Q	LN3PM	LN2LM	LN2PM	LN4PM
SLSC (99%)	0.049	0.028	0.032	0.028	0.033	0.025	0.025	0.029	0.025	0.029	0.028	0.029	—
確率水文量 (1/150)	237.7	209.1	231.3	213.9	194.7	213.4	213.7	200.2	215.7	199.4	203.4	199.9	—
Jackknife推定値	237.7	209.1	232.8	212.9	197.6	211.9	218.4	198.4	190.4	197.3	202.6	199.8	—
Jackknife推定誤差	17.6	14.7	19.6	22.1	12.5	19.3	23.2	13.5	19.5	13.3	17.4	16.2	—
pAIC	487.1	509.9	509.0	511.6	512.7	511.0	510.6	512.0	510.4	512.2	509.8	509.7	—
1/150 × 1.1	261.5	230.0	254.4	235.3	214.2	234.7	235.1	220.2	237.3	219.3	223.7	219.9	—



### 【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「非定常状態の検定：Mann-Kendall検定等」を行った上で、非定常性が確認されない場合は、最新年までデータ延伸し、非定常性が確認された場合は「非定常性が現れる前までのデータ延伸」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/非定常性) を確認  
昭和33年～平成22年及び雨量データを一年ずつ追加し、令和3年までのデータを対象とした検定結果を確認。  
⇒ 非定常性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。

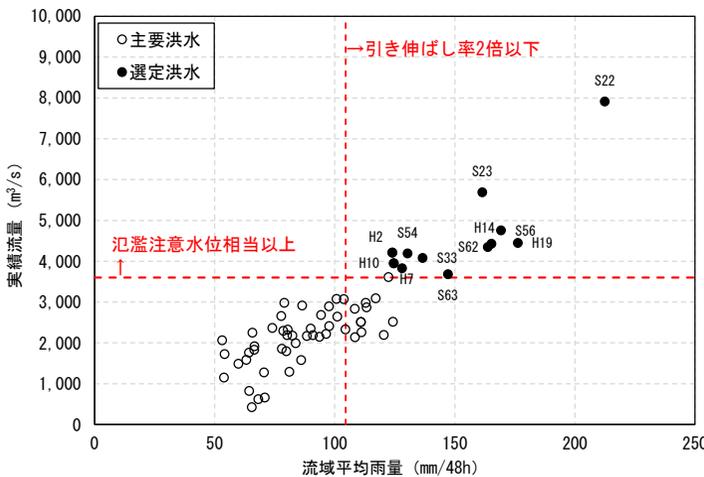
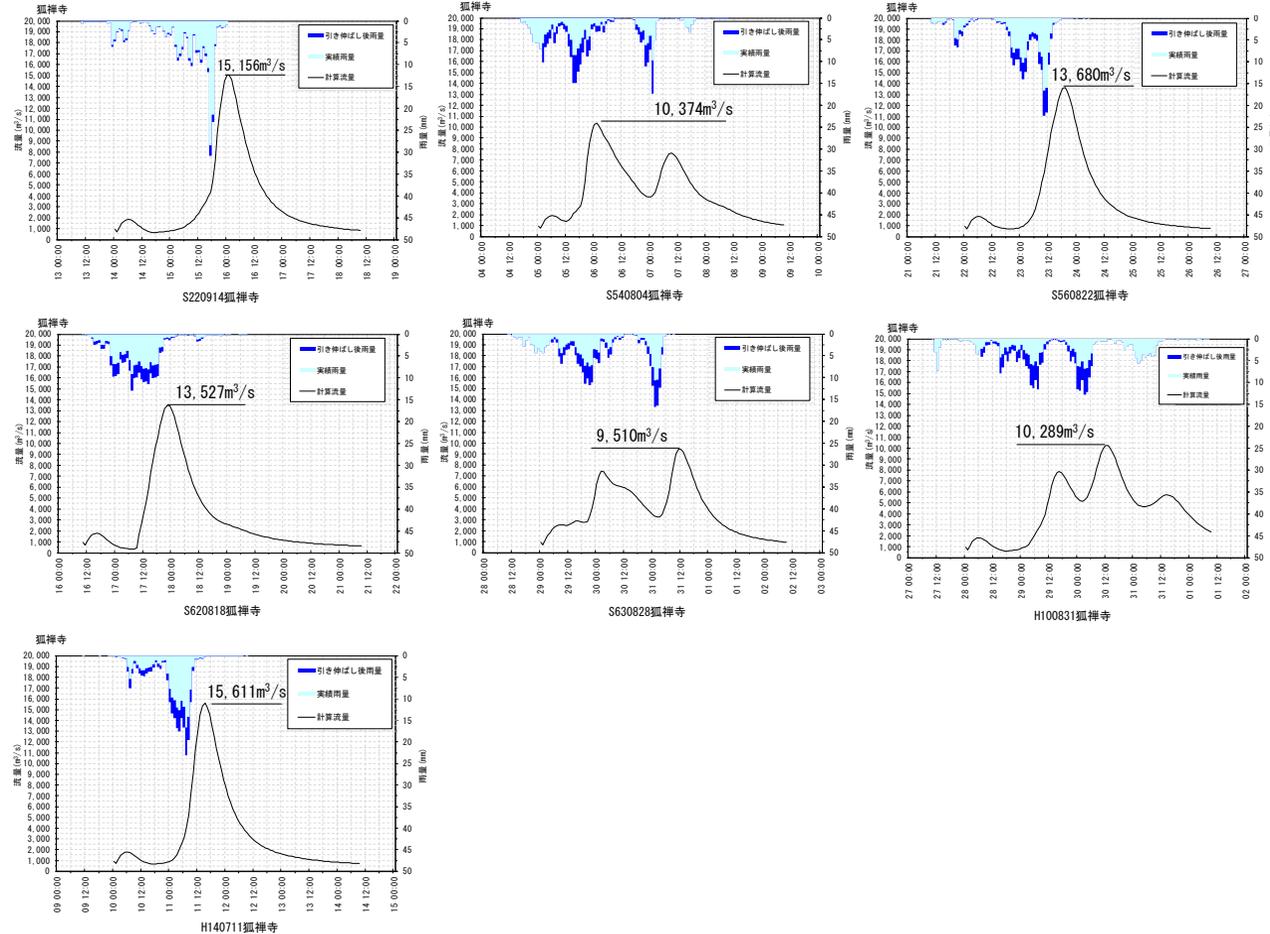
○ データ延伸を実施  
非定常性が確認されなかったことから、令和3年まで雨量統計期間を延伸した場合のグンベル分布 (Gumbel) による確率雨量を算定。  
⇒ 令和3年までの雨量データを用いた場合の超過確率1/150確率雨量は205.5mm/48h (×1.1 = 226.1mm/48h) となり、データ延伸による確率雨量に大きな差は確認されない。



- 狐禅寺における対象洪水は、氾濫注意水位相当流量以上を記録した洪水で、かつピーク流量生起時刻前後の最大48時間雨量の引き伸ばし率が2倍以下（1.1倍する前の確率雨量）となる12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1/150の48時間雨量を1.1倍した230mmと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、狐禅寺におけるピーク流量は、9,510~17,475 $m^3/s$ となる。
- このうち、小流域あるいは短時間※の降雨量が著しい引き伸ばし（年超過確率1/500以上）となる洪水については棄却。  
※短時間：対象降雨継続時間48時間の1/2及び洪水到達時間16時間を棄却条件に設定。

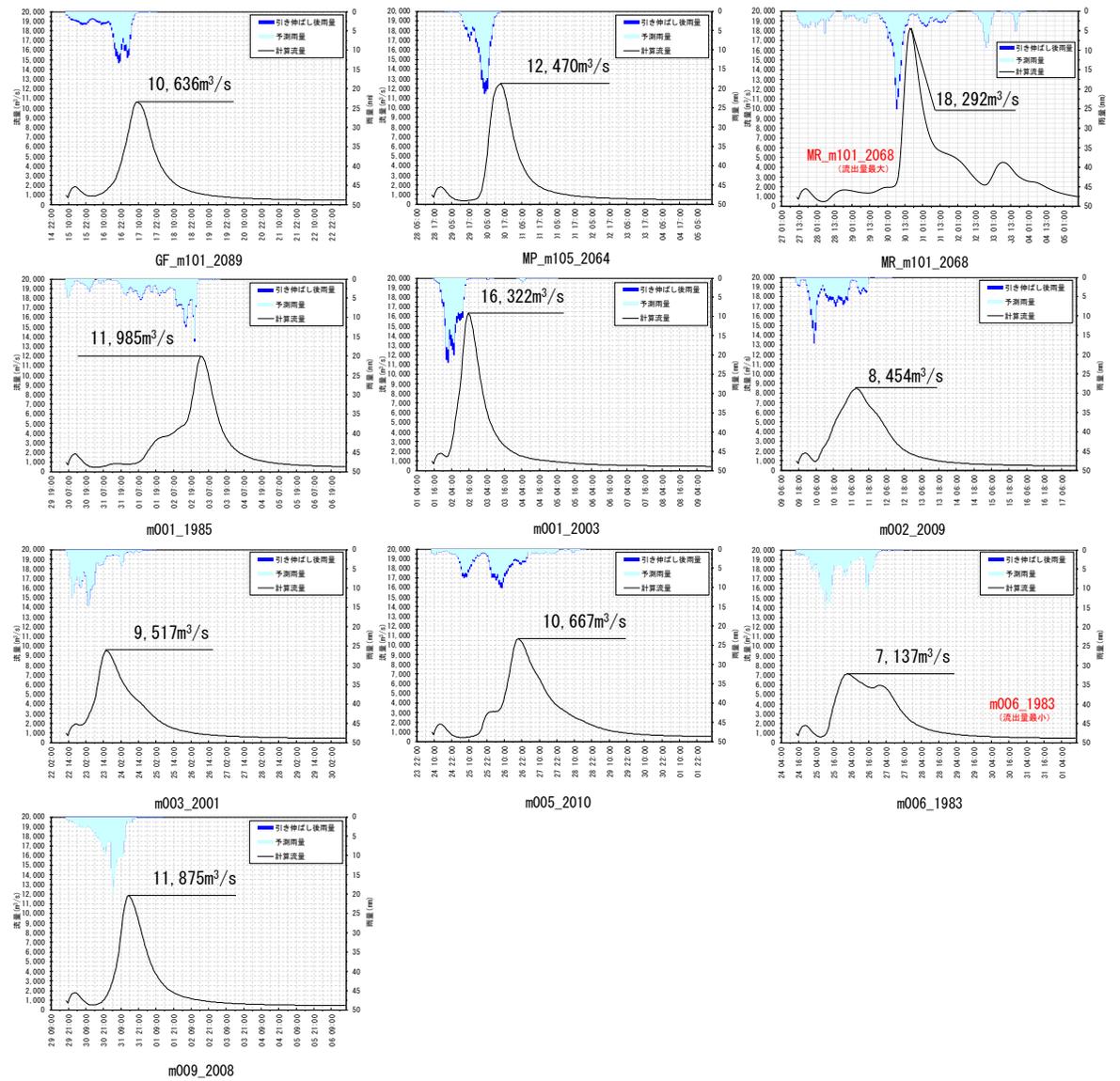
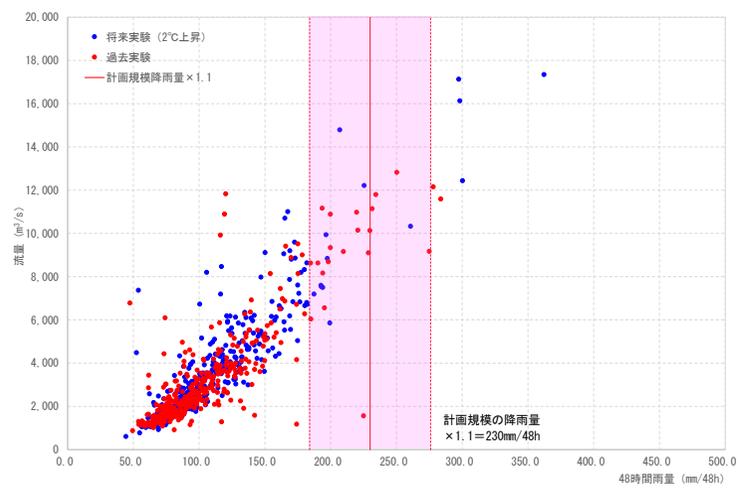
## 雨量データによる確率からの検討

No.	洪水名	実績雨量 (mm/48h)	計画規模 の降雨量 × 1.1 (mm/48h)	拡大率	狐禅寺 ピーク 流量 ( $m^3/s$ )	棄却判定	
						地域 分布	時間 分布
1	昭和 22年 9月14日	212.4	230	1.083	15,156		
2	昭和 23年 9月16日	161.4	230	1.425	16,667	×	×
3	昭和 33年 9月17日	136.6	230	1.684	17,475		×
4	昭和 54年 8月4日	130.3	230	1.765	10,374		
5	昭和 56年 8月22日	169.2	230	1.359	13,680		
6	昭和 62年 8月18日	163.7	230	1.405	13,527		
7	昭和 63年 8月28日	147.1	230	1.564	9,510		
8	平成 2年 9月19日	124.0	230	1.855	17,462		×
9	平成 7年 8月5日	128.0	230	1.797	12,997	×	
10	平成10年 8月31日	124.6	230	1.846	10,289		
11	平成14年 7月11日	165.2	230	1.392	15,611		
12	平成19年 9月17日	176.1	230	1.306	13,975	×	



- 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、基準地点狐禅寺地点における対象降雨の降雨量230mm/48h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等、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1/150の48時間雨量230mm/48hまで引き伸ばし(引き縮め)を行い流量を算出した。

## アンサンブル予測降雨波形データを用いた検討



	No.	洪水名	48時間雨量 (mm)	気候変動後 1/150雨量	拡大率	最大
						流量 (m <sup>3</sup> /s)
将来	1	GF_m101_2089	193.0	230	1.192	10,636
	2	MP_m105_2064	197.5	230	1.165	12,470
	3	MR_m101_2068	206.9	230	1.112	max 18,292
過去実験	4	m001_1985	219.7	230	1.047	11,985
	5	m001_2003	193.6	230	1.188	16,322
	6	m002_2009	195.2	230	1.178	8,454
	7	m003_2001	228.7	230	1.006	9,517
	8	m005_2010	198.3	230	1.160	10,667
	9	m006_1983	275.0	230	0.836	min 7,137
	10	m009_2008	250.3	230	0.919	11,875

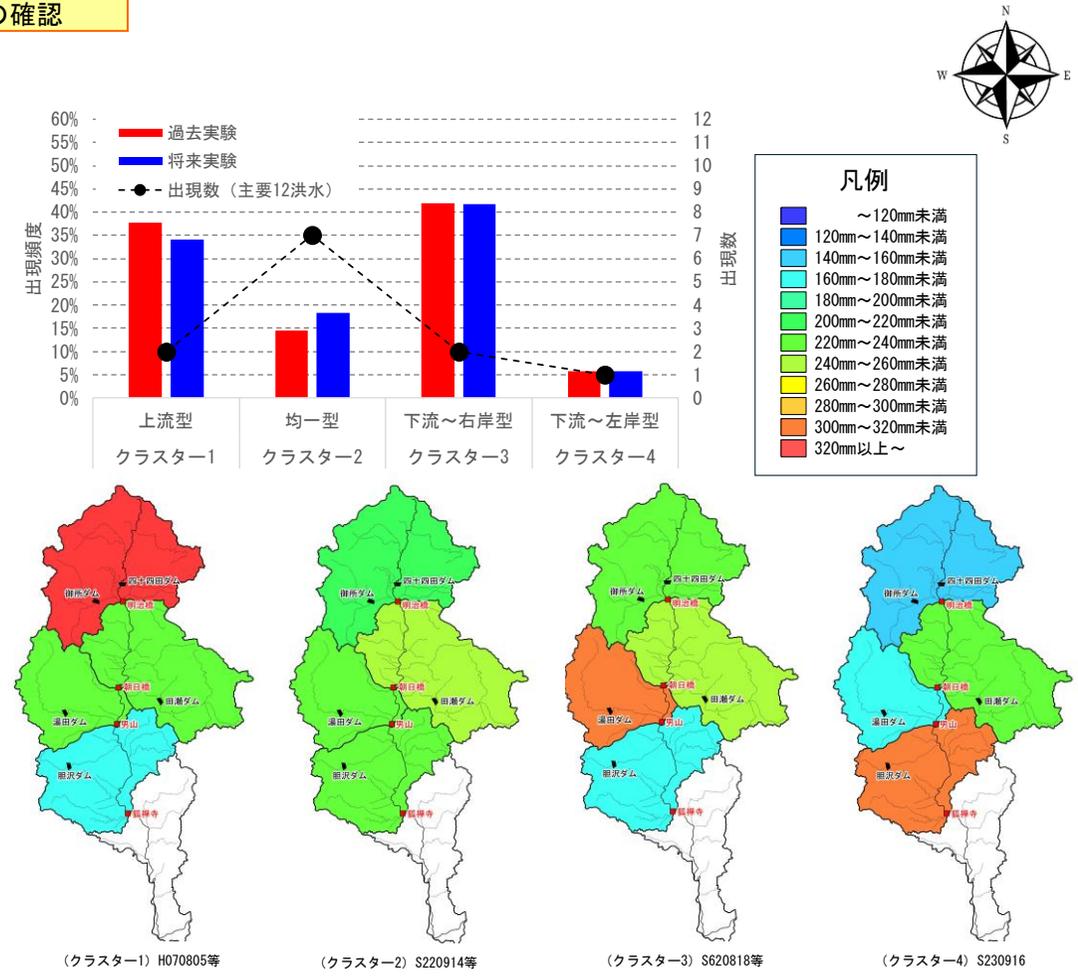
- ピーク流量が最大・最小の洪水を含む、様々な降雨波形を代表10洪水として抽出。

- 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

No.	洪水名	基準地点上流			基本高水のピーク流量		パターン番号
		実績雨量 (mm/48h)	計画雨量 (mm/48h)	拡大率	計算値 (m <sup>3</sup> /s)	100m <sup>3</sup> /s丸め (m <sup>3</sup> /s)	
<b>対象降雨群</b>							
1	S220914	212.4	230	1.083	15,156	15,200	2
2	S230916	161.4	230	1.425	16,667	16,700	4
3	S330917	136.6	230	1.684	17,475	17,500	2
4	S540804	130.3	230	1.765	10,374	10,400	3
5	S560822	169.2	230	1.359	13,680	13,700	2
6	S620818	163.7	230	1.405	13,527	13,600	3
7	S630828	147.1	230	1.564	9,510	9,600	2
8	H020919	124.0	230	1.855	17,462	17,500	2
9	H070805	128.0	230	1.797	12,997	13,000	1
10	H100831	124.6	230	1.846	10,289	10,300	2
11	H140711	165.2	230	1.392	15,611	15,700	2
12	H190917	176.1	230	1.306	13,975	14,000	1

■ : 棄却洪水

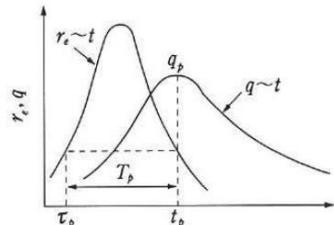


- 時間雨量データの蓄積状況、近年の主要洪水の継続時間等を踏まえ、既定計画で定めた計画対象降雨の継続時間（2日）を見直した。
- 洪水到達時間や強度の高い降雨の継続時間、ピーク流量と時間雨量との相関関係等から、対象降雨の降雨継続時間を総合的に判断して48時間と設定。

## 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44～64時間（平均50.9時間）と推定した。
- 角屋の式による洪水到達時間は15～20時間（平均17.3時間）と推定した。

Kinematic Wave法：短形斜面上の表面流にKinematic Wave理論を適用して洪水到達時間を導く手法。実績のハイトとハイドロを用いて、ピーク流量発生時刻以前の雨量がピーク流量発生時刻 ( $t_p$ ) 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

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

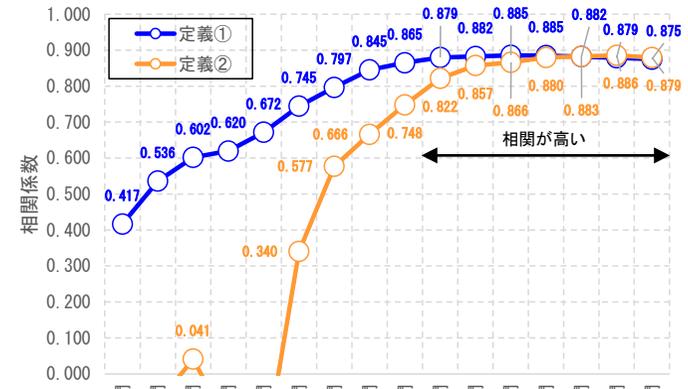
$T_p$  : 洪水到達時間 (min)      丘陵山林地流域     $C=290$   
 $A$  : 流域面積 (km<sup>2</sup>)            放牧地・ゴルフ場     $C=190 \sim 210$   
 $r_e$  : 時間当たり雨量 (mm/h)    粗造成宅地             $C=90 \sim 120$   
 $C$  : 流域特性を表す係数        市街化地域             $C=60 \sim 90$

No.	洪水名	Kinematic_Wave法			角屋の式
		① 到達時間 (h)	② 到達時間内降雨量 (mm)	②/① 到達時間内降雨強度 (mm/h)	③ 到達時間 (h)
1	S560824	47	127.8	2.7	17.8
2	S610806	45	167.3	3.7	16.0
3	H031014	57	152.4	2.7	17.9
4	H090629	50	120.4	2.4	18.6
5	H100831	57	155.4	2.7	17.8
6	H140712	47	187.4	4.0	15.6
7	H230922	64	199.6	3.1	17.0
8	H270912	44	151.6	3.4	16.4
9	H291024	54	108.9	2.0	19.8
10	R011013	44	169.1	3.8	15.8
最小(10洪水)		44	108.9	2.0	15.6
最大(10洪水)		64	199.6	4.0	19.8
平均(10洪水)		50.9	154.0	3.1	17.3

和瀨地点のピーク流量上位10洪水

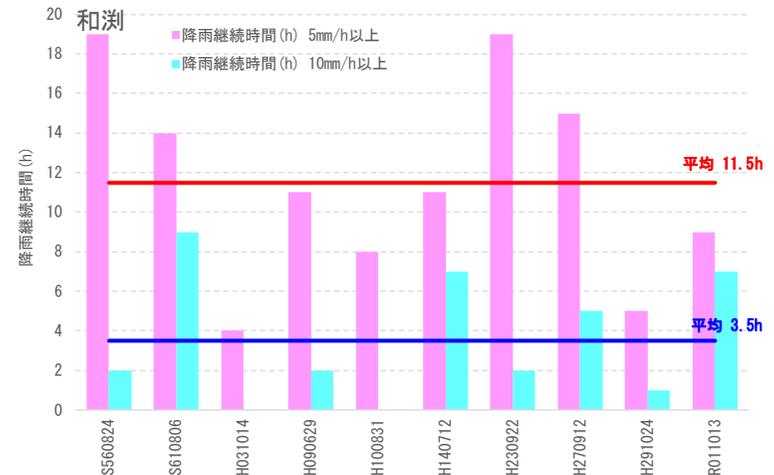
## 基準地点ピーク流量と短時間雨量との相関

- ピーク流量と相関の高い短時間雨量の時間帯は、48時間以上である。



## 強い降雨強度の継続時間の検討

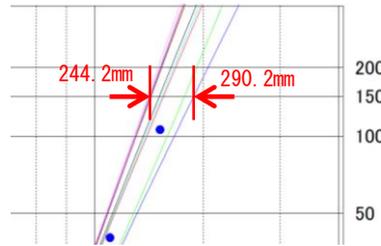
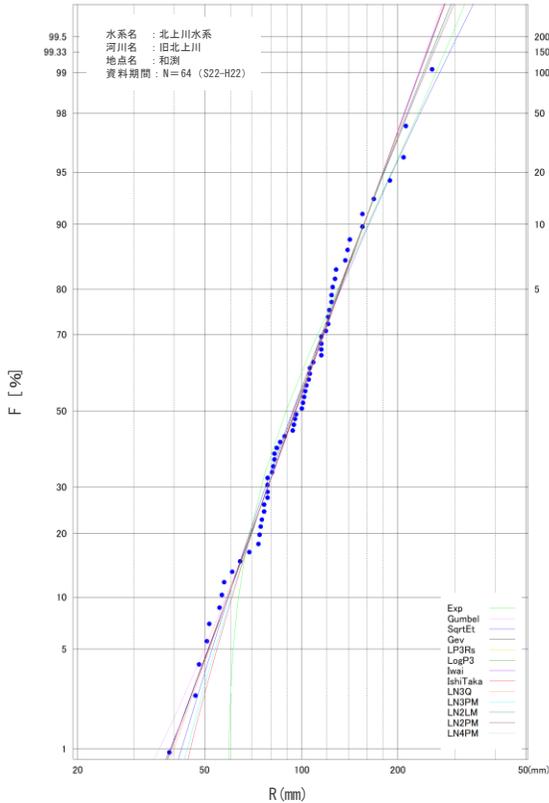
- 主要洪水における強度の高い降雨継続時間は、5mm以上の継続時間で平均11.5時間、10mm以上の継続時間で3.5時間である。



- 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1/150を踏襲。
- 計画規模の年超過確率1/150降雨量に降雨量変化倍率1.1を乗じた値、308mm/48h (和渕) を対象降雨の降雨量と設定。

## 対象降雨の降雨量 (和渕)

- 時間雨量データの存在する昭和22年～平成22年の年最大48時間雨量を対象に、Expによる年超過確率1/150の雨量を設定。



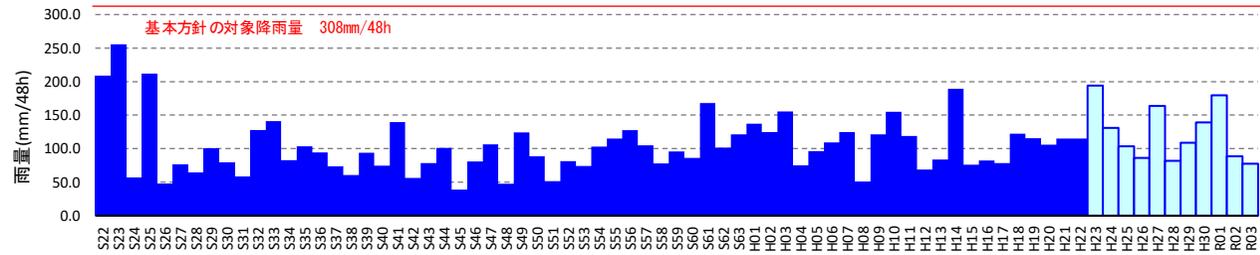
### 【考え方】

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

- 時間雨量データが存在する昭和22年から平成22年の年最大48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1/150確率雨量から、適合度の基準※1を満足し、安定性でモデルとして優位※2な確率分布モデルを用い、年超過確率1/150確率雨量 (和渕：Exp 280.1mm/48h) を算定。
- 2°C上昇時の降雨量変化倍率1.1を乗じ、計画対象降雨の降雨量を和渕地点で308mm/48hと設定。

※1：SLS0 ≤ 0.04    ※2：Jackknife推定誤差とpAIC値より判断

N=64 (S22-H22)	Exp	Gumbel	SqrtEt	Gev	LP3Rs	LogP3	Iwai	IshiTak	LN3Q	LN3PM	LN2LM	LN2PM	LN4PM
SLS0 (99%)	0.037	0.029	0.025	0.023	—	—	0.022	0.033	0.023	0.029	0.022	0.022	—
確率水文量 (1/150)	280.1	244.2	290.2	255.0	—	—	245.8	259.0	247.2	257.3	246.8	247.0	—
Jackknife推定値	280.1	244.2	292.9	253.0	—	—	265.7	258.8	241.5	255.2	245.5	246.7	—
Jackknife推定誤差	25.9	21.5	24.6	42.7	—	—	34.0	34.7	37.0	34.2	25.3	24.7	—
pAIC	616.8	646.1	646.6	647.7	—	—	647.7	648.9	647.6	648.3	645.6	645.6	—
1/150 × 1.1	308.1	268.6	319.2	280.5	—	—	270.4	284.9	271.9	283.0	271.5	271.7	—



## 【参考】近年 降雨の気候 変動の影響等の確認

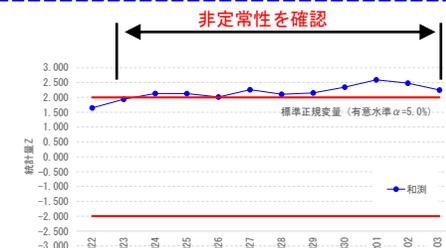
【考え方】雨量標本の経年的変化の確認として「非正常状態の検定：Mann-Kendall検定等」を行った上で、非正常性が確認されない場合は、最新年までデータ延伸し、非正常性が確認された場合は「非正常性が現れる前までのデータ延伸」にとどめ、定常的水文統計解析により確率雨量を算定等も併せて実施。

### ○Mann-Kendall検定 (定常/非正常性を確認)

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

⇒データを令和3年まで延伸した場合、平成24年以降に非正常性が確認された。

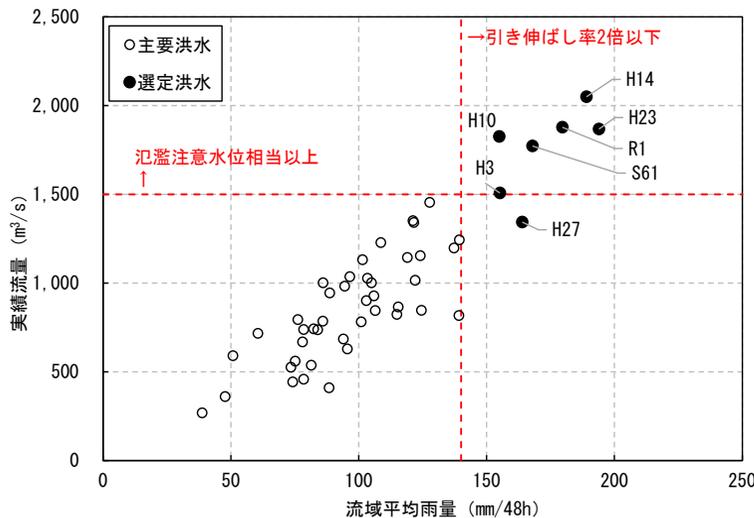
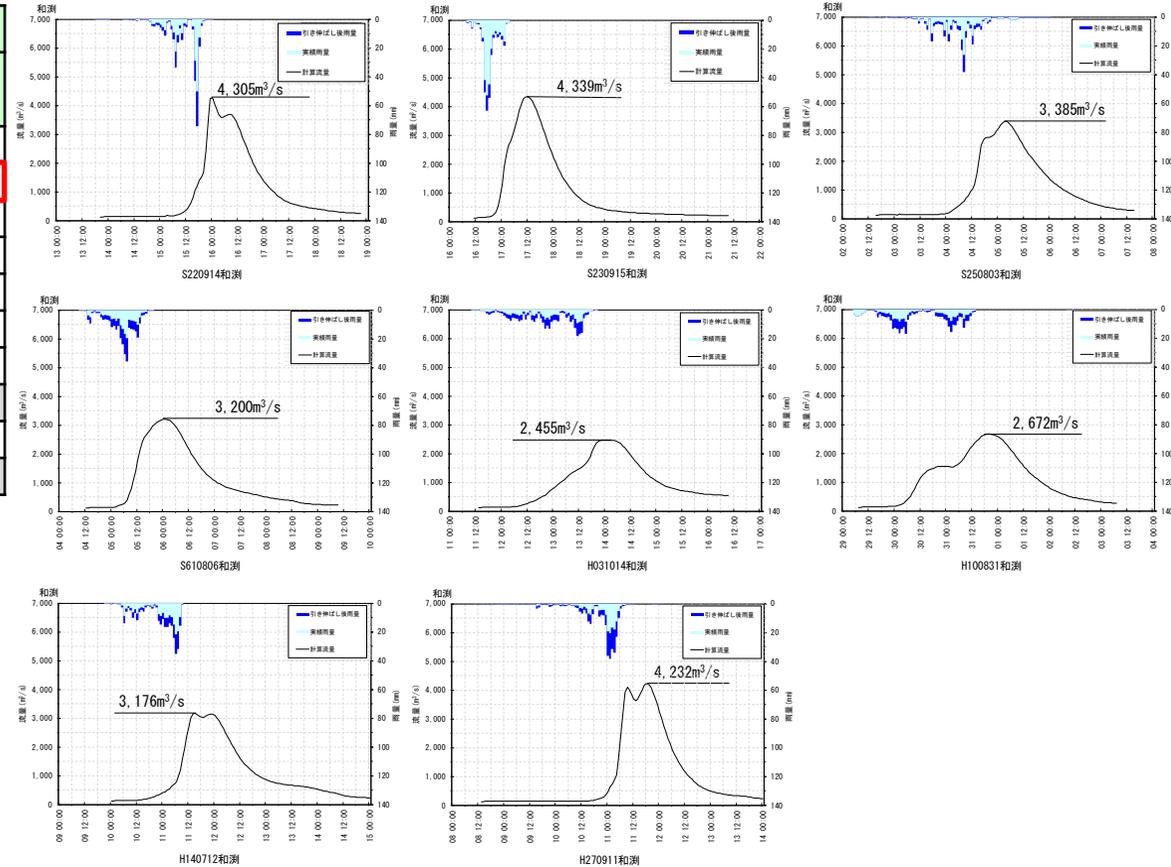
⇒気候変動の影響については、平成23年以降に発生していると推察されるため、統計期間については、基本となる期間に主要洪水を考慮した期間として昭和22年～平成22年を設定する。



- 和渚における対象洪水は、氾濫注意水位相当流量以上を記録した洪水を含む流量上位10洪水、かつピーク流量生起時刻前後の最大48時間雨量の引き伸ばし率が2倍以下 (1.1倍する前の確率雨量) となる10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1/150の48時間雨量を1.1倍した308mmと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、和渚におけるピーク流量は、2,455~4,339 $m^3/s$ となる。
  - このうち、小流域あるいは短時間※の降雨量が著しい引き伸ばし (年超過確率1/500以上) となる洪水については棄却。
- ※短時間：対象降雨継続時間48時間の1/2及び洪水到達時間17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

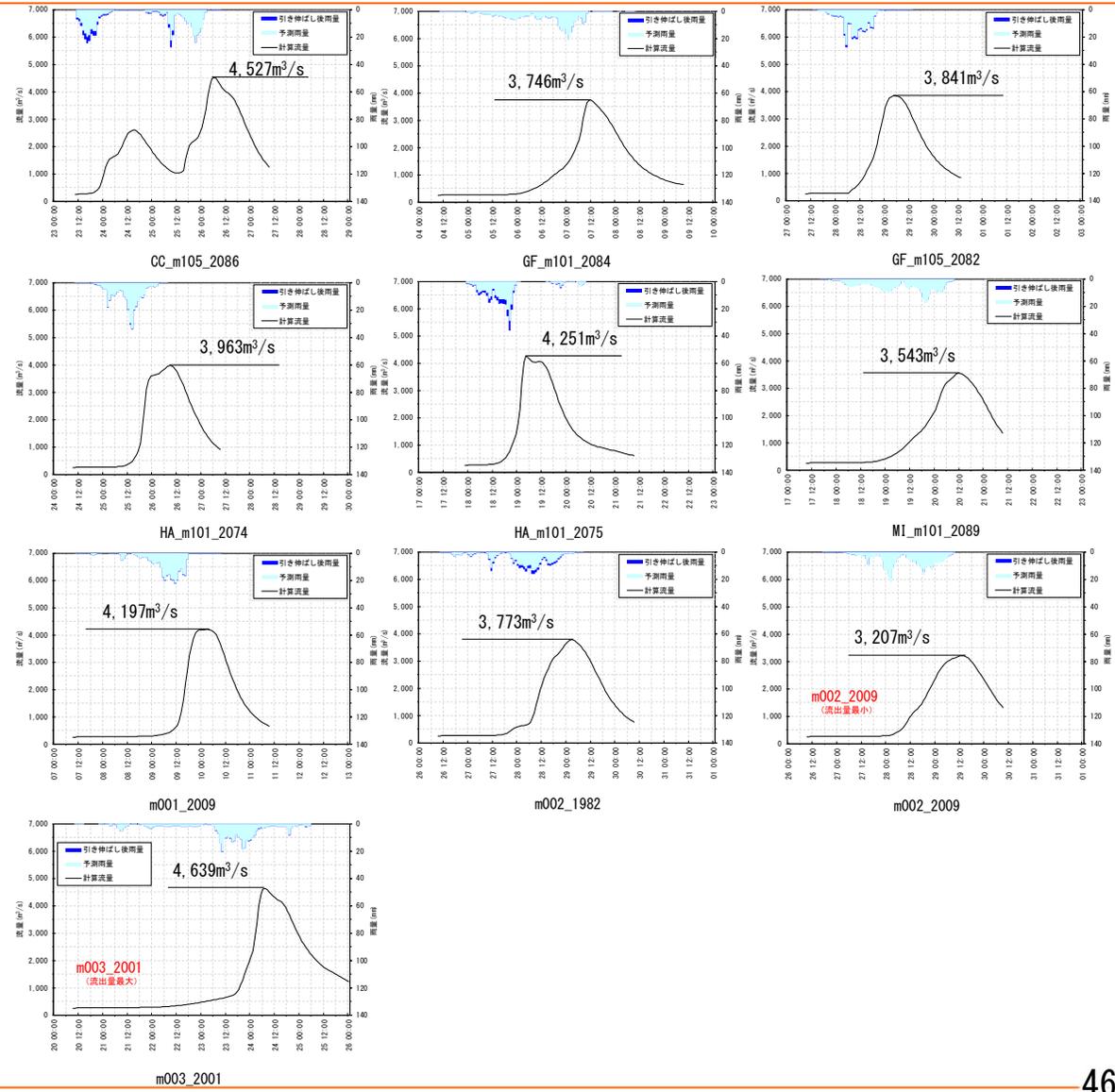
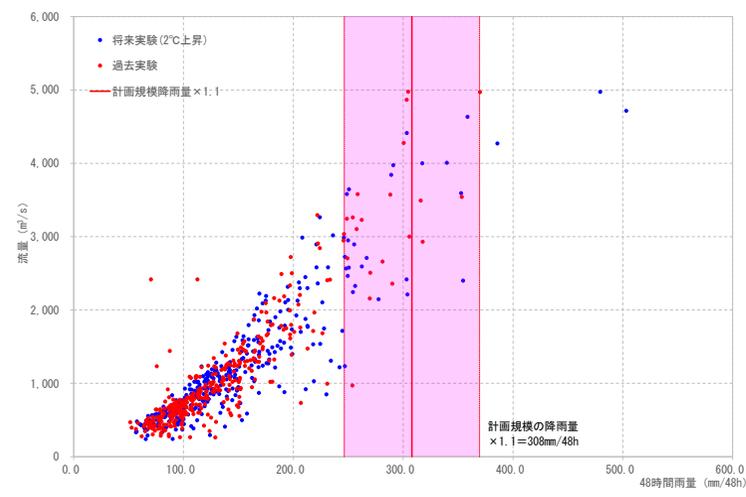
No.	洪水名	実績雨量 (mm/48h)	計画規模の降雨量 × 1.1 (mm/48h)	拡大率	和渚ピーク流量 ( $m^3/s$ )	棄却判定	
						地域分布	時間雨量
1	昭和22年9月14日	208.3	308	1.479	4,305		
2	昭和23年9月15日	254.5	308	1.211	4,339		
3	昭和25年8月3日	211.6	308	1.456	3,385		
4	昭和61年8月6日	168.0	308	1.834	3,200		
5	平成3年10月14日	155.3	308	1.984	2,455		
6	平成10年8月31日	155.0	308	1.988	2,672		
7	平成14年7月12日	189.1	308	1.629	3,176		
8	平成23年9月21日	194.0	308	1.588	2,584	×	
9	平成27年9月11日	163.9	308	1.880	4,232		
10	令和元年10月13日	179.6	308	1.715	3,142	×	



※S22.9洪水、S23.9洪水、S25.8洪水は実績流量が存在しないため図中にプロットなし

- 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、基準地点和渕地点における対象降雨の降雨量308mm/48hに近い±20%程度の範囲で、様々な洪水波形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等、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1/150の48時間雨量308mm/48hまで引き伸ばし（引き縮め）を行い流量を算出した。

## アンサンブル予測降雨波形データを用いた検討



	No.	洪水名	48時間雨量 (mm)	気候変動後 1/150 雨量	拡大率	最大流量 (m³/s)
将来実験	1	CC_m105_2086	250.7	308	1.229	4,527
	2	GF_m101_2084	317.5	308	0.970	3,746
	3	GF_m105_2082	289.2	308	1.065	3,841
	4	HA_m101_2074	303.3	308	1.016	3,963
	5	HA_m101_2075	248.8	308	1.238	4,251
	6	MI_m101_2089	352.8	308	0.873	3,543
過去実験	7	HPB_m001_2009	303.2	308	1.016	4,197
	8	HPB_m002_1982	262.4	308	1.174	3,773
	9	HPB_m002_2009	353.5	308	0.872	Min 3,207
	10	HPB_m003_2001	304.6	308	1.011	Max 4,639

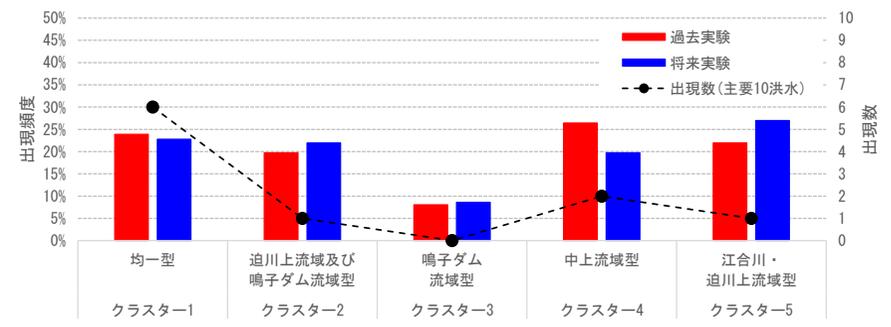
■ ピーク流量が最大・最小を洪水を含む、様々な降雨波形を代表10洪水として抽出。

- 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、対象洪水はクラスター1, 2, 4, 5と評価されたため、対象洪水に含まれていないクラスター3に該当する降雨波形をアンサンブル将来予測降雨波形から抽出。

## 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

No.	洪水名	基準地点上流			基本高水のピーク流量		パターン番号
		実績雨量 (mm/48h)	計画雨量 (mm/48h)	拡大率	計算値 (m³/s)	100m³/s丸め (m³/s)	
<b>対象洪水群</b>							
1	S220914	208.3	308	1.479	4,305	4,400	4
2	S230915	254.5	308	1.211	4,339	4,400	5
3	S250803	211.6	308	1.456	3,385	3,400	4
4	S610806	168.0	308	1.834	3,200	3,200	1
5	H031014	155.3	308	1.984	2,455	2,500	1
6	H100831	155.0	308	1.988	2,672	2,700	1
7	H140712	189.1	308	1.629	3,176	3,200	1
8	H230921	194.0	308	1.588	2,584	2,600	1
9	H270911	163.9	308	1.880	4,232	4,300	2
10	R011013	179.6	308	1.715	3,142	3,200	1
<b>アンサンブル降雨群</b>							
1	HPB_m002_1982	262.4	308	1.174	3,773	3,800	3
2	HPB_m003_2001	304.6	308	1.011	4,639	4,700	3

■ : 棄却洪水



(クラスター1) H140712等



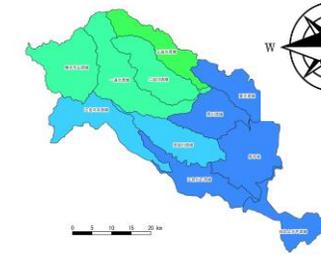
(クラスター2) H270911



(クラスター3) 対象洪水群で該当無し



(クラスター4) S250803等



(クラスター5) S230915

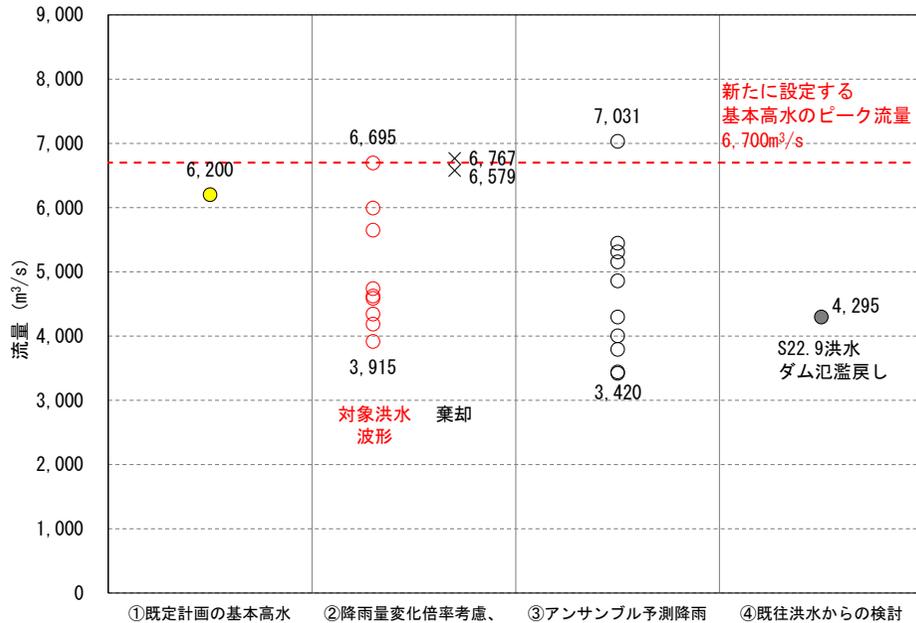


50mm以下
50mm - 75mm
75mm - 100mm
100mm - 125mm
125mm - 150mm
150mm - 175mm
175mm - 200mm
200mm - 225mm
225mm - 250mm
250mm - 275mm
275mm以上

# 総合的判断による基本高水のピーク流量の設定 (北上川：明治橋地点) 北上川水系・鳴瀬川水系

○ 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、北上川水系における基本高水のピーク流量は、基準地点明治橋において6,700m<sup>3</sup>/sと設定。

## 基本高水の設定に係る総合的判断



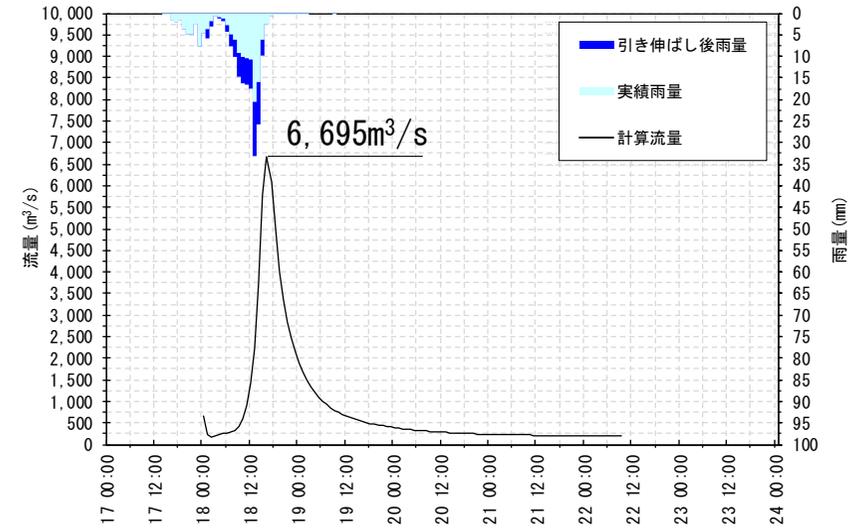
- ① 既定計画の基本高水ピーク流量
- ② 降雨量変化倍率考慮、雨量データによる確率からの検討 (標本期間: S33~H22)
- ③ アンサンブル予測降雨波形を用いた検討
- ④ 既往洪水からの検討

### 【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
- 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 (169mm/15h) 近傍の洪水を抽出  
○：気候変動予測モデルによる現在気候 (1980年~2010年) 及び将来気候 (2℃上昇時) のアンサンブル降雨波形
- ④既往洪水からの検討：昭和22年9月洪水の氾濫戻し流量

## 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S33.9波形



河道と洪水調整施設等への配分の検討に用いる対象降雨波形群

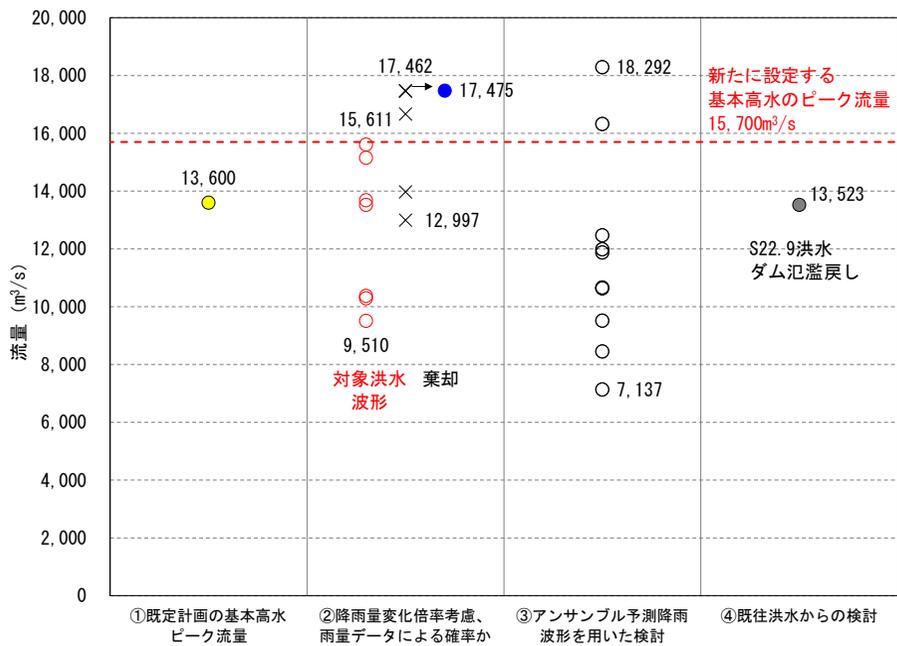
No.	洪水名	実績雨量 (mm/15h)	計画規模 の降雨量 ×1.1 (mm/15h)	拡大率	明治橋 ピーク流量 (m <sup>3</sup> /s)	棄却判定		クラスター 番号※
						地域 分布	時間 分布	
1	昭和 22年 9月14日	125.4	169	1.344	5,992			3
2	昭和 23年 9月16日	94.9	169	1.777	4,738			2
3	昭和 33年 9月17日	105.5	169	1.598	6,695			2
4	昭和 34年 9月25日	83.9	169	2.010	6,579		×	2
5	昭和 41年 6月27日	95.4	169	1.767	4,621			1
6	平成2年 9月19日	106.3	169	1.586	4,343			1
7	平成7年 8月5日	100.9	169	1.671	4,185			2
8	平成14年 7月11日	115.0	169	1.466	5,648			1
9	平成19年 9月17日	155.6	169	1.084	4,586			3
10	平成25年 9月16日	117.7	169	1.432	6,767		×	1
11	平成29年 8月25日	118.9	169	1.418	3,915			2

※1：上流型、2：均一型、3：下流型

# 総合的判断による基本高水のピーク流量の設定 (北上川：狐禅寺地点) 北上川水系・鳴瀬川水系

○ 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、北上川水系における基本高水のピーク流量は、基準地点狐禅寺において15,700m<sup>3</sup>/sと設定。

## 基本高水の設定に係る総合的判断

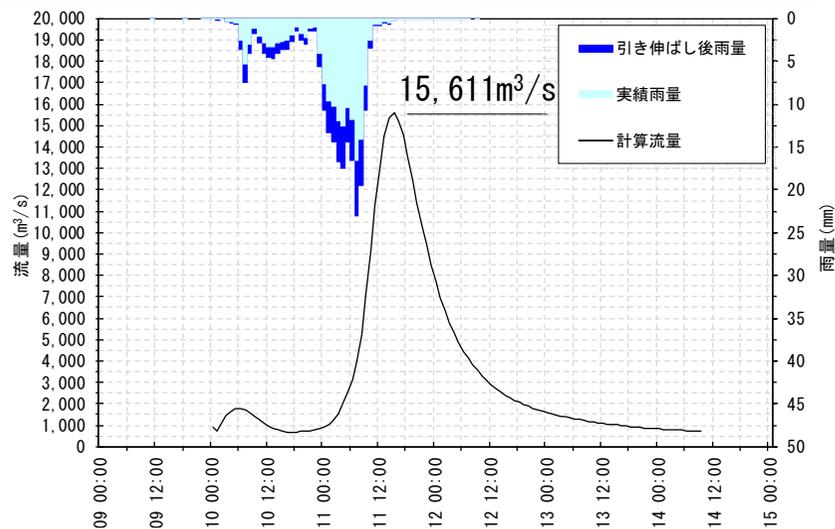


### 【凡例】

- ②雨量データによる確率からの検討：降雨量変化倍率 (2℃上昇時の降雨量の変化倍率1.1倍) を考慮した検討
  - ×：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の時空間分布から見て生起し難いとは言えないと判断された洪水のため、参考波形とする。
- 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 (230mm/48h) 近傍の洪水を抽出
  - ：気候変動予測モデルによる現在気候 (1980年~2010年) 及び将来気候 (2℃上昇時) のアンサンブル降雨波形
- ④既往洪水からの検討：昭和22年9月洪水の氾濫戻し流量

## 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H14.7波形



河道と洪水調整施設等への配分の検討に用いる対象降雨波形群

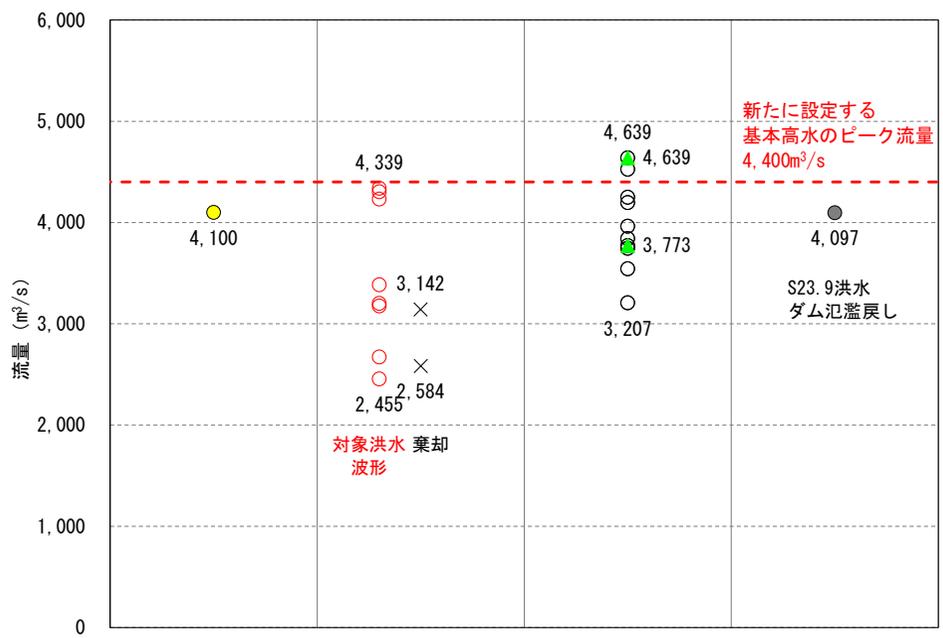
No.	洪水名	実績雨量 (mm/48h)	計画規模 の降雨量 ×1.1 (mm/48h)	拡大率	狐禅寺 ピーク流量 (m <sup>3</sup> /s)	棄却判定		クラス 番号※
						地域 分布	時間 分布	
1	昭和22年9月14日	212.4	230	1.083	15,156			2
2	昭和23年9月16日	161.4	230	1.425	16,667	×	×	4
3	昭和33年9月17日	136.6	230	1.684	17,475		×	2
4	昭和54年8月4日	130.3	230	1.765	10,374			3
5	昭和56年8月22日	169.2	230	1.359	13,680			2
6	昭和62年8月18日	163.7	230	1.405	13,527			3
7	昭和63年8月28日	147.1	230	1.564	9,510			2
8	平成2年9月19日	124.0	230	1.855	17,462		×	2
9	平成7年8月5日	128.0	230	1.797	12,997	×		1
10	平成10年8月31日	124.6	230	1.846	10,289			2
11	平成14年7月11日	165.2	230	1.392	15,611			2
12	平成19年9月17日	176.1	230	1.306	13,975	×		1

※1：上流型、2：均一型、3：下流～右岸型、4：下流～左岸型

# 総合的判断による基本高水のピーク流量の設定 (旧北上川：和湊地点) 北上川水系・鳴瀬川水系

○ 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、北上川水系における基本高水のピーク流量は、旧北上川の基準地点和湊では4,400m<sup>3</sup>/sと設定。

## 基本高水の設定に係る総合的判断



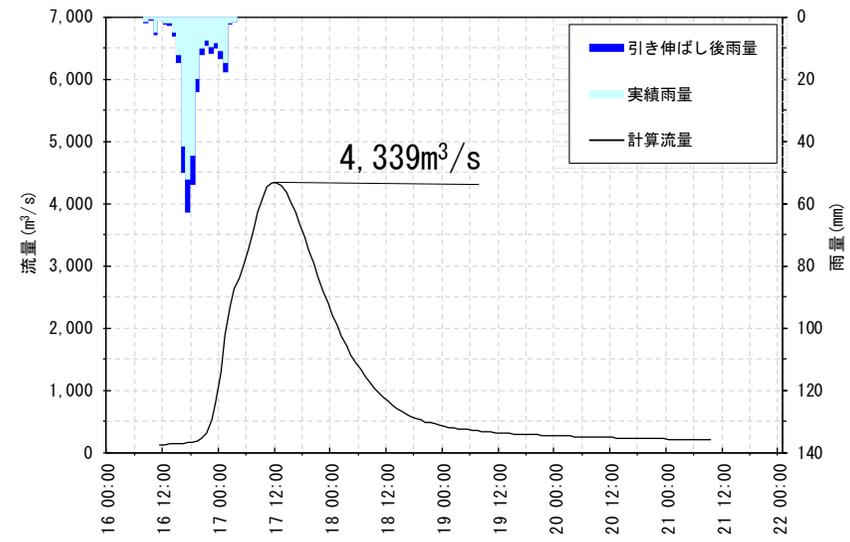
①既定計画の基本高水ピーク流量 ②降雨量変化倍率考慮、雨量データによる確率からの検討 (標本期間: S22~H22) ③アンサンブル予測降雨波形を用いた検討 ④既往洪水からの検討

- 【凡例】
- ②雨量データによる確率からの検討: 降雨量変化倍率 (2°C上昇時の降雨量の変化倍率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 (308mm/48h) 近傍の洪水を抽出
    - : 気候変動予測モデルによる現在気候 (1980年~2010年) 及び将来気候 (2°C上昇時) のアンサンブル降雨波形
    - ▲: 過去の実績降雨 (対象降雨波形群) には含まれていない降雨パターン

④既往洪水からの検討 : 昭和23年9月洪水の氾濫戻し流量

## 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S23.9波形



河道と洪水調整施設等への配分の検討に用いる対象降雨波形群

No.	洪水名	実績雨量 (mm/48h)	計画規模の降雨量 × 1.1 (mm/48h)	拡大率	和湊ピーク流量 (m <sup>3</sup> /s)	棄却判定		クラスター番号※
						地域分布	時間分布	
1	昭和 22年 9月14日	208.3	308	1.479	4,305			4
2	昭和 23年 9月15日	254.5	308	1.211	<b>4,339</b>			5
3	昭和 25年 8月3日	211.6	308	1.456	3,385			4
4	昭和 61年 8月6日	168.0	308	1.834	3,200			1
5	平成 3年 10月14日	155.3	308	1.984	2,455			1
6	平成 10年 8月31日	155.0	308	1.988	2,672			1
7	平成 14年 7月12日	189.1	308	1.629	3,176			1
8	平成 23年 9月21日	194.0	308	1.588	2,584	×		1
9	平成 27年 9月11日	163.9	308	1.880	4,232			2
10	令和 元年 10月13日	179.6	308	1.715	3,142	×		1

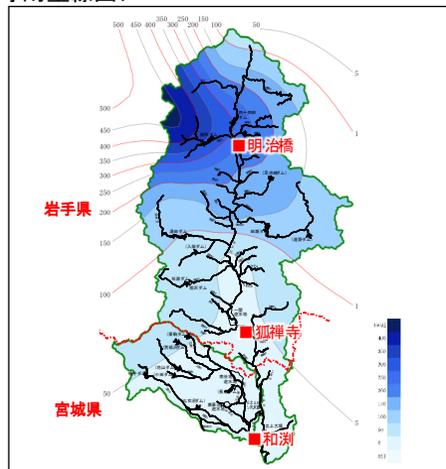
※1: 均一型、2: 迫川上流域及び鳴子ダム流域型、3: 鳴子ダム流域型、4: 中上流域型、5: 江合川・迫川上流域型

## 明治43年9月洪水の気圧配置と降雨分布

- 8月28日より降り始めた降雨は5日間続き、9月2日より北上川上流域を中心に強く降った。
- 雫石川流域の山岳部では9月2日～4日の3日間雨量で500mmに達する降雨量を記録した。

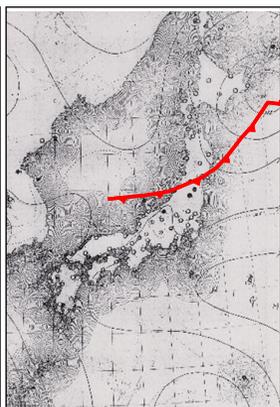
### 明治43年9月洪水 前線

#### <等雨量線図>



#### <クラスター分類>

#### <気圧配置>



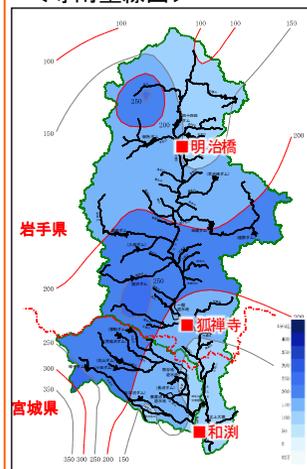
クラスター1 (上流型)

## カスリン台風の台風経路と降雨分布

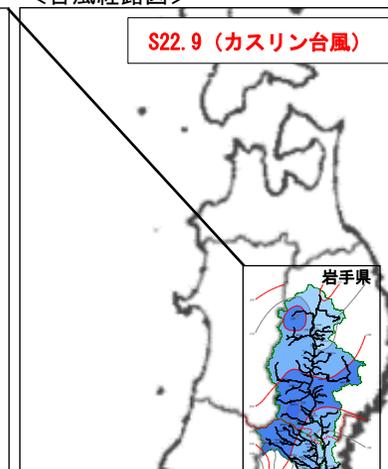
- 9月14日、紀伊半島の南海上を北上し、15日に北緯32度を超えてから北東に進路を変え、同日夜房総半島南端をかすめて16日には三陸沖へ進んだ。
- 北上川流域では、時間雨量50mm程度の集中豪雨となったとともに、降雨は全流域に及び連続雨量で300～500mmの長雨となった。

### 昭和22年9月洪水 カスリン台風

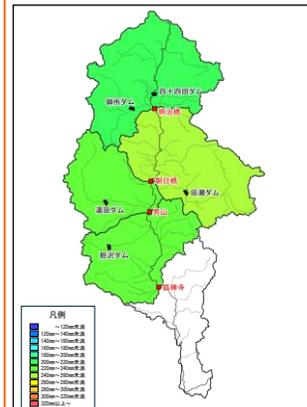
#### <等雨量線図>



#### <台風経路図>



#### <クラスター分類>



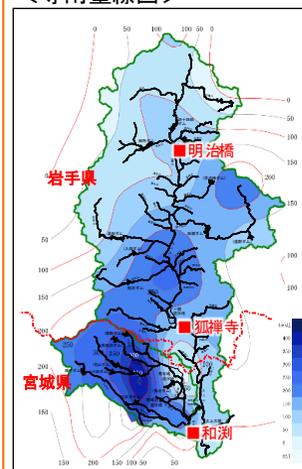
クラスター2 (均一型)

## アイオン台風の台風経路と降雨分布

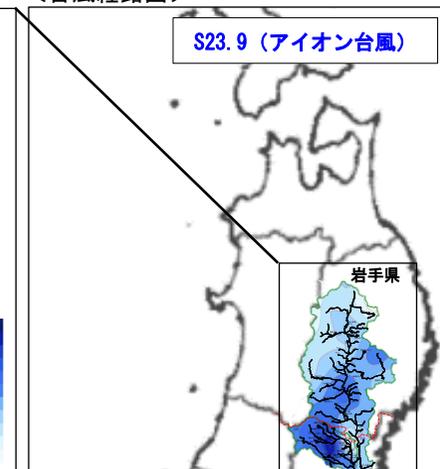
- 9月15日、マリアナ東方洋上より西北西に進み、硫黄島西方より北北西に転向、16日に伊豆大島から房総半島をかすめて17日には宮古沖200kmの海上に達した。
- 北上川流域では、宮城県から岩手県にかけて帯状をなし、短時間の降雨であったものの、1日のうちに200mm～400mmにも達する豪雨となった。

### 昭和23年9月洪水 アイオン台風

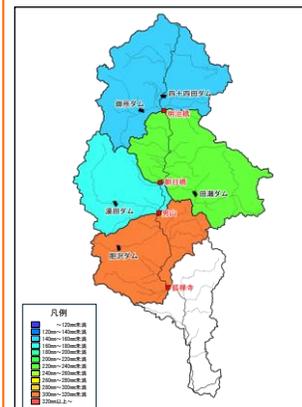
#### <等雨量線図>



#### <台風経路図>



#### <クラスター分類>



クラスター4 (下流～左岸型)

- 各基準地点で、基本高水のピーク流量が最大となる洪水の降雨特性（等雨量線図）を比較した。
- 各基準地点の決定波形に関して、明治橋（昭和33年9月型）においては奥羽山脈に雨が降り多い洪水、狐禅寺（平成14年7月型）においては流域の平野部に雨が降り多い洪水、和湊（昭和23年9月型）においては、北上高地や奥羽山脈など山地部の南部に雨が降り多い洪水であることを確認。

昭和33年9月洪水（実績）

平成14年7月洪水（実績）

昭和23年9月洪水（実績） **アイオン台風**

明治橋

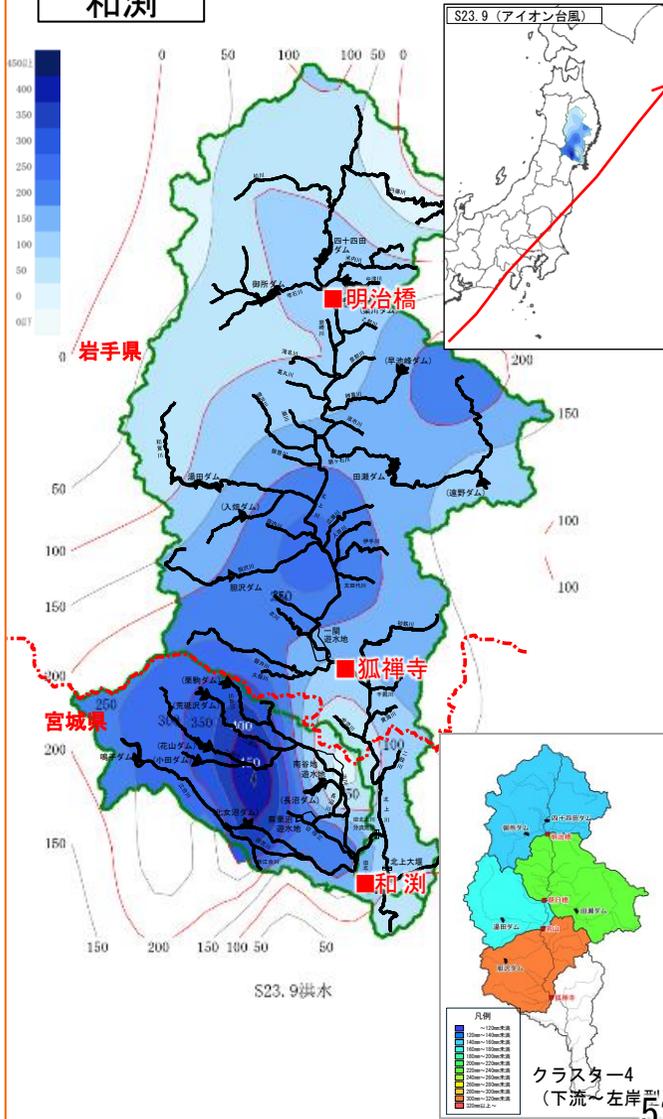
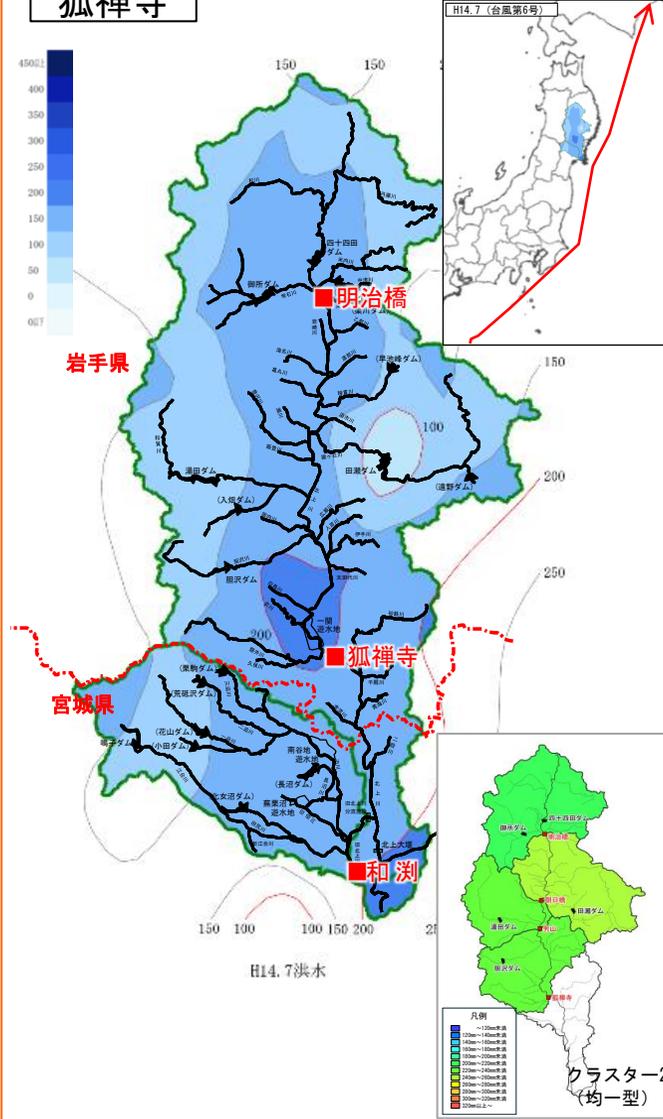
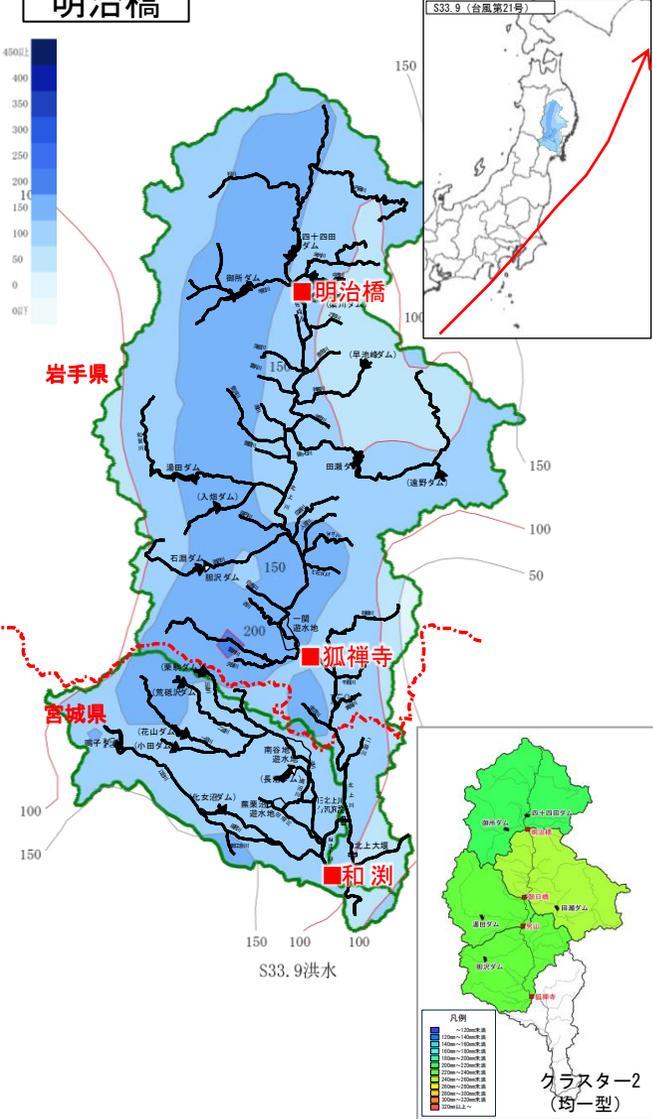
狐禅寺

和湊

北上川水系に被害をもたらした  
主要台風の経路（実績）

北上川水系に被害をもたらした  
主要台風の経路（実績）

北上川水系に被害をもたらした  
主要台風の経路（実績）

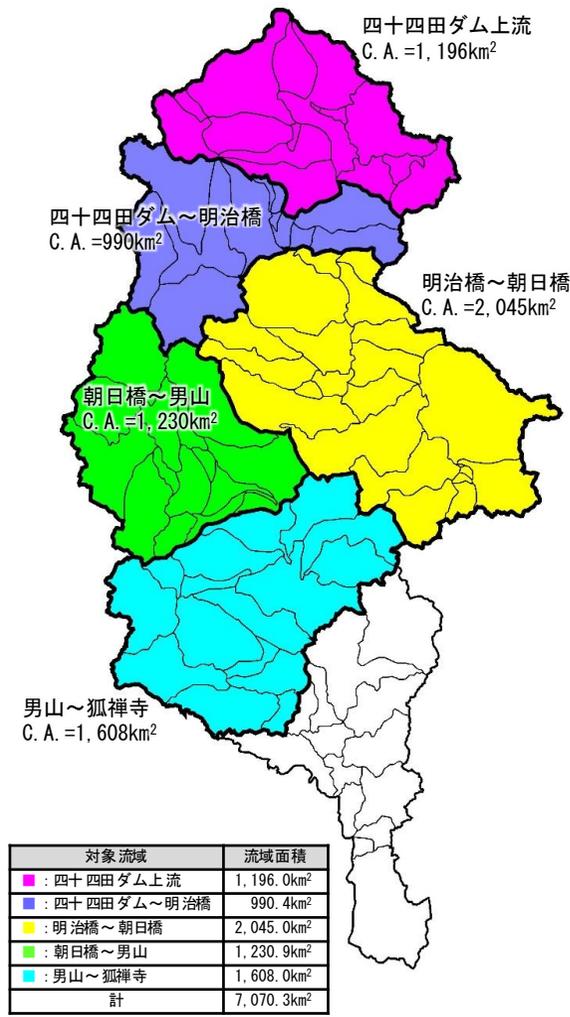


- 棄却された実績引き伸ばし降雨波形を、当該水系におけるアンサンブル予測降雨波形による降雨パターンと照らし合わせる等により再検証を実施。
- 実績波形とアンサンブル予測降雨波形について、小流域の流域平均雨量と基準点上流の流域平均雨量との比率、短時間雨量と継続時間雨量との比率を比較し、棄却した5洪水のうち、1洪水は棄却せず、参考波形とした。

## 棄却洪水におけるアンサンブル将来降雨波形を用いた検証

## 小流域のチェック

## 時間分布のチェック



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

各波形について、短時間 (洪水到達時間や降雨継続時間の1/2の時間) の流域平均雨量÷継続時間内の流域平均雨量を求め (短時間雨量と継続時間雨量との比率)

### <アンサンブル予測降雨>

項目	No.	d2PDF アンサンブル	小流域のチェック						短時間雨量のチェック								
			狐禅寺 (7070.3km <sup>2</sup> )		四十四田ダム上流 (1196.0km <sup>2</sup> )		四十四田ダム ～明治橋 (990.4km <sup>2</sup> )		明治橋～朝日橋 (2045.0km <sup>2</sup> )		朝日橋～男山 (1230.9km <sup>2</sup> )		男山～狐禅寺 (1608.0km <sup>2</sup> )		狐禅寺 (対象降雨継続時間 ×1/2=24h)		狐禅寺 (角屋式=16h)
			①予測量 (mm/48h)	②予測量 (mm/48h)	比率 ②/①	②予測量 (mm/48h)	比率 ②/①	②予測量 (mm/48h)	比率 ②/①	②予測量 (mm/48h)	比率 ②/①	②予測量 (mm/48h)	比率 ②/①	③予測量 (mm/24h)	比率 ③/①	④予測量 (mm/16h)	比率 ④/①
将来 実験	1	GF_m101_2089	193.0	135.6	0.70	170.1	0.88	192.2	1.00	178.6	0.93	264.3	1.37	144.6	0.75	123.7	0.64
	2	MP_m105_2064	197.5	236.4	1.20	174.8	0.89	139.4	0.71	226.6	1.15	234.2	1.19	193.7	0.98	168.0	0.85
	3	MR_m101_2068	206.9	243.0	1.17	194.6	0.94	202.8	0.98	161.6	0.78	231.2	1.12	162.9	0.79	151.7	0.73
過去 実験	4	m001_1985	219.7	321.4	1.46	310.5	1.41	141.5	0.64	232.5	1.06	178.2	0.81	183.7	0.84	118.0	0.54
	5	m001_2003	193.6	124.3	0.64	108.9	0.56	259.9	1.34	112.5	0.58	275.0	1.42	191.4	0.99	182.5	0.94
	6	m002_2009	195.2	135.4	0.69	117.0	0.60	253.1	1.30	143.8	0.74	255.8	1.31	140.6	0.72	96.3	0.49
	7	m003_2001	228.7	164.1	0.72	208.6	0.91	260.4	1.14	191.5	0.84	277.4	1.21	168.0	0.73	106.8	0.47
	8	m005_2010	198.3	158.0	0.80	276.0	1.39	200.1	1.01	247.0	1.25	153.8	0.78	122.9	0.62	99.0	0.50
	9	m006_1983	275.0	234.6	0.85	216.4	0.79	296.9	1.08	208.1	0.76	366.7	1.33	157.4	0.57	103.5	0.38
	10	M009_2008	250.3	195.4	0.78	210.1	0.84	247.5	0.99	280.5	1.12	296.7	1.19	208.9	0.83	169.8	0.68
最大値					1.46		1.41		1.34		1.25		1.42		0.99		0.94

### <実績降雨>

棄却 洪水	No.	狐禅寺 (7070.3km <sup>2</sup> )			四十四田ダム上流 (1196.0km <sup>2</sup> )			四十四田ダム ～明治橋 (990.4km <sup>2</sup> )			明治橋～朝日橋 (2045.0km <sup>2</sup> )			朝日橋～男山 (1230.9km <sup>2</sup> )			男山～狐禅寺 (1608.0km <sup>2</sup> )			狐禅寺 (対象降雨継続時間 ×1/2=24h)		狐禅寺 (角屋式=16h)	
		実績雨量 (mm/48h)	①計画雨量 (mm/48h)	拡大率	②拡大後 雨量 (mm/48h)	比率 ②/①	②拡大後 雨量 (mm/48h)	比率 ②/①	②拡大後 雨量 (mm/48h)	比率 ②/①	②拡大後 雨量 (mm/48h)	比率 ②/①	②拡大後 雨量 (mm/48h)	比率 ②/①	②拡大後 雨量 (mm/48h)	比率 ②/①	③拡大後 雨量 (mm/24h)	比率 ③/①	④拡大後 雨量 (mm/16h)	比率 ④/①			
S230916	2	161.4	230.0	1.425	146.1	0.64	155.8	0.68	228.9	1.00	175.3	0.76	369.4	1.61	224.0	0.97	211.0	0.92					
S330917	3	136.6	230.0	1.684	236.7	1.03	245.3	1.07	189.4	0.82	234.7	1.02	263.2	1.14	221.7	0.96	193.3	0.84					
H020919	8	124.0	230.0	1.855	224.1	0.97	215.3	0.94	219.2	0.95	234.3	1.02	254.3	1.11	229.3	1.00	221.7	0.96					
H070805	9	128.0	230.0	1.797	275.1	1.20	380.9	1.66	234.5	1.02	237.5	1.03	91.8	0.40	116.3	0.51	115.0	0.50					
H190917	12	176.1	230.0	1.306	225.4	0.98	335.7	1.46	220.7	0.96	313.9	1.36	113.5	0.49	206.8	0.90	169.5	0.74					



洪水名 : アンサンブルよりも偏りが大きい

棄却した引き伸ばし降雨波形も同様に比率を求め、実績引き伸ばし降雨波形の比率がアンサンブル予測降雨波形による比率より小さくなる、S330917洪水は参考波形とした。

- 基本高水の設定にあたっては、気候変動等による降雨特性の変化によって、検討に追加すべき降雨波形がないかを確認する必要があるため、アンサンブル予測降雨波形を用いて時空間分布のクラスター分析を実施している。
- クラスター分析を実施する際には、類似度を判定する際の流域（中流域）や分類するクラスター数を設定する必要があるが、画一的な設定手法が確立されているものではなく、各流域の状況等に応じて、総合的に判断して設定している。
- 中流域の分割やクラスターの分類数を多く設定する場合は、それぞれの流域間やクラスター間における降雨の空間分布の違いが確認しやすくなる一方で、クラスター間の傾向の違いが不明瞭になる場合があると想定される。

## クラスター分析の例

### 分析手順

- 手順①：流域面積や支川の状況を考慮し、中流域を設定。
- ↓
- 手順②：実績降雨データ、アンサンブル予測データを用いて、計画降雨継続時間における中流域毎の流域平均雨量データを算出
- ↓
- 手順③：中流域毎の流域平均雨量データを用いて、中流域毎に流域総雨量に対する寄与率 $x$ を算出
- ↓
- 手順④：寄与率 $x$ を用いて、ワード法を実行する。  
(ユークリッド距離が近い降雨イベント同士をクラスター化)
- ↓
- 手順⑤：得られた寄与率のデンドログラム（樹形図）から、適切なクラスター数を決定する

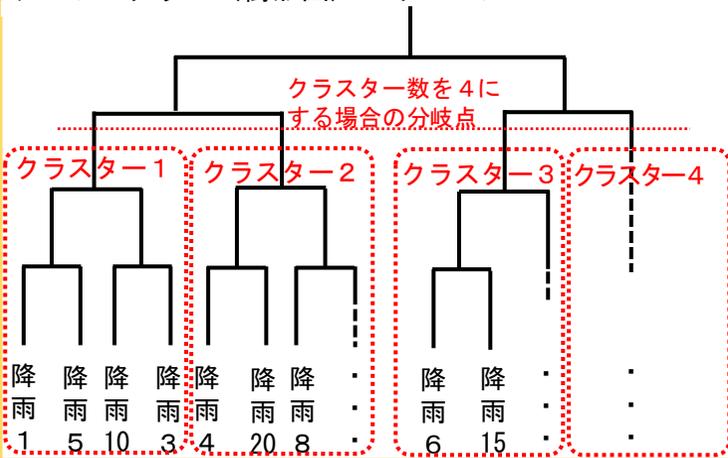
### 分類方法の概要

- ・分析手法：ワード法
- ・類似度判定：ユークリッド距離
- ・次式の各単流域の総雨量に対する寄与率を用いて、類似度を判定

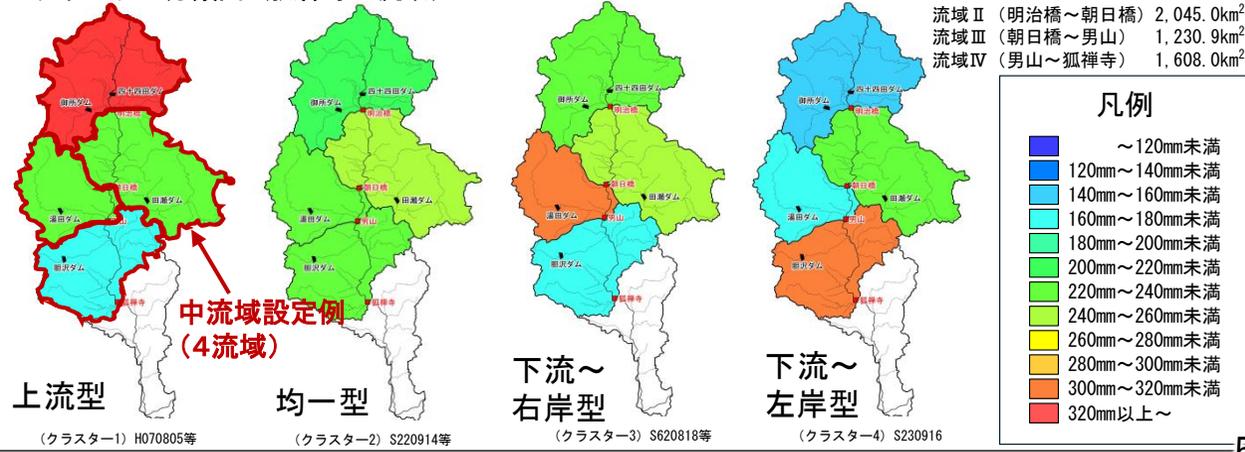
$$x_i = \frac{R_i A_i}{\sum_{i=1}^n R_i A_i}$$

ここに、  
 $x$ : 流域総雨量に対する寄与率、  
 $R$ : 流域平均48時間雨量(mm)、  
 $A$ : 流域面積(km<sup>2</sup>)、添字 $i$ : 流域番号、  
 $n$ : 中流域数(4流域)

### デンドログラム（樹形図）のイメージ

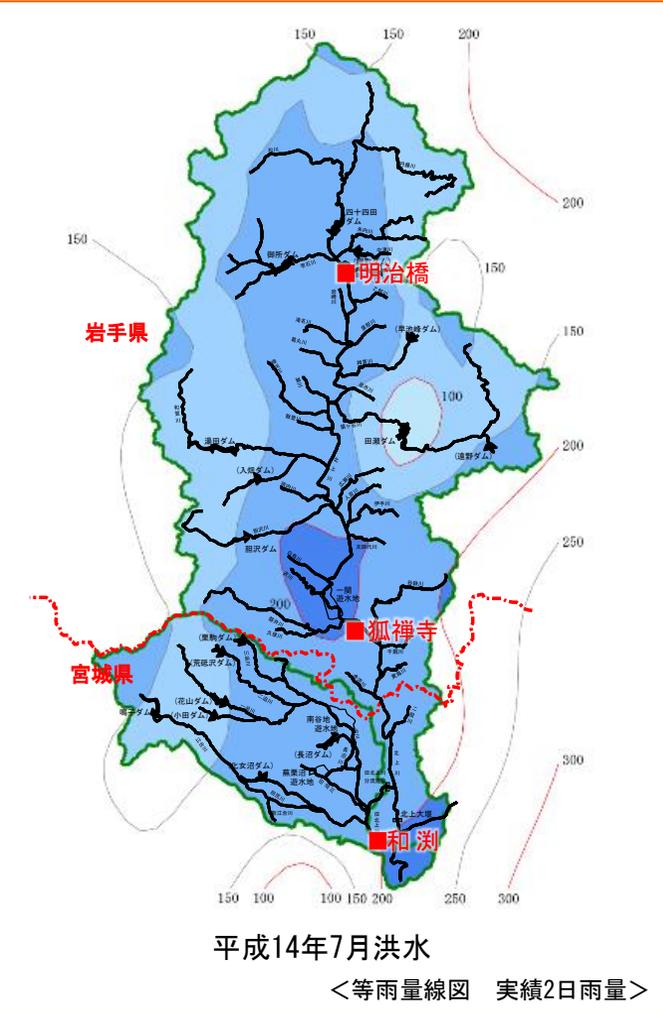


### <クラスター分類図（狐禅寺上流域）>



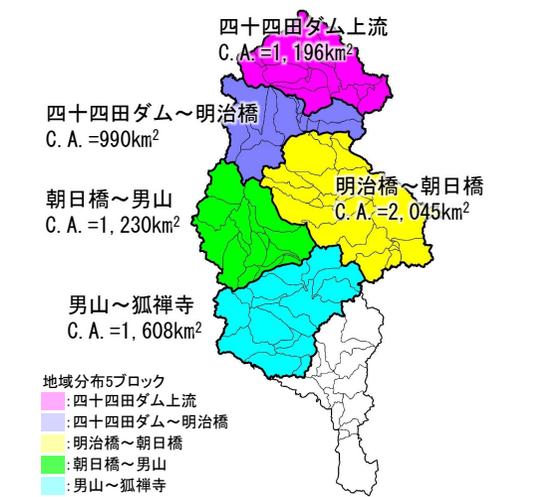
- 狐禅寺地点の基本高水のピーク流量の妥当性について、降雨波形の棄却の観点から分析した。
- 地域分布で棄却される降雨波形の昭和23年9月型降雨波形、平成7年8月型降雨波形、平成19年9月型降雨波形は、男山～狐禅寺流域及び四十四田ダム～明治橋流域、四十四田ダム上流域のいずれかで年超過確率1/500の雨量を超過することから棄却されている。
- これらの降雨波形について実績の降雨分布を確認したところ、一部の地域に降雨が集中している一方で、他の地域では降雨が少ない特徴があり、地域的に大きな偏りがあるため、流域平均雨量の引き延ばしによる影響が大きくなり、棄却基準に達したと考えられる。
- 以上のことから、これら降雨波形は、地域分布の偏りが卓越する降雨波形であり、棄却は妥当であると考えられる。

## 基準地点狐禅寺 基本高水のピーク流量の決定波形

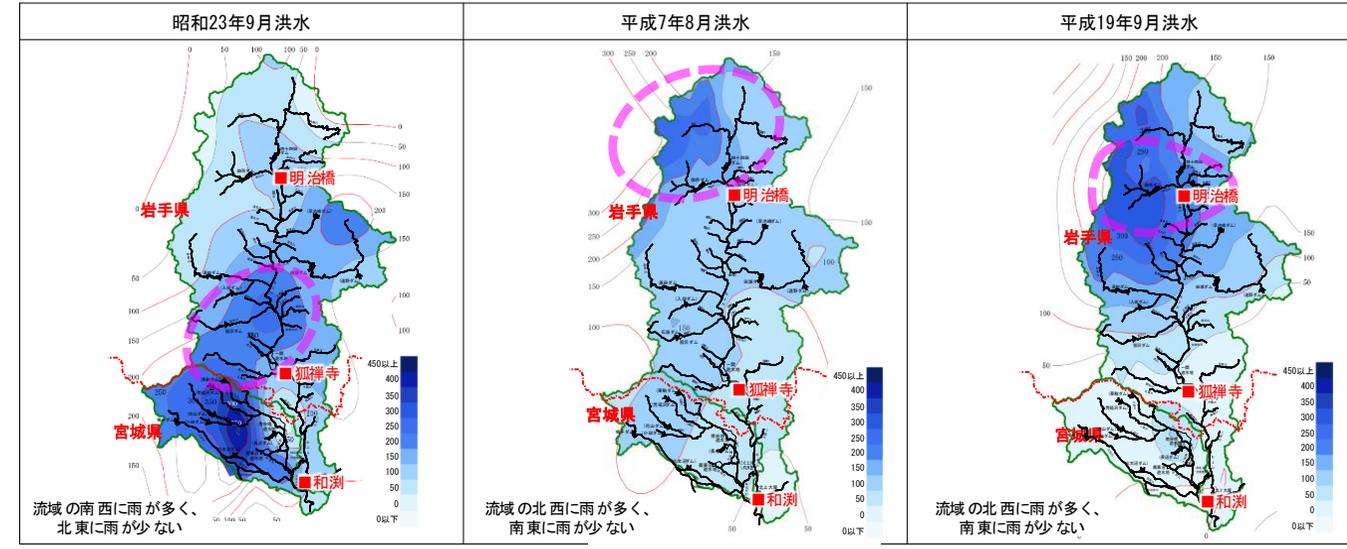


## 地域分布による棄却検討結果

No.	ブロック名	地域分布による棄却					
		四十四田ダム上流	四十四田ダム～明治橋	明治橋～朝日橋	朝日橋～男山	男山～狐禅寺	
		流域面積 (mm/48h)					
	洪水名	流量	流量	流量	流量	流量	
1	S220914	15,156	163.7	206.7	223.1	216.7	235.1
2	S230916	16,667	132.8	141.7	208.1	159.4	<b>335.9</b>
3	S330917	17,475	215.3	223.1	172.2	213.4	239.3
4	S540804	10,374	146.9	219.7	230.3	276.2	170.8
5	S560822	13,680	175.3	230.3	220.4	213.6	203.4
6	S620818	13,527	142.5	247.7	209.7	251.3	201.5
7	S630828	9,510	190.7	175.2	198.5	238.2	234.5
8	H020919	17,462	203.7	195.7	199.3	212.9	231.2
9	H070805	12,997	<b>250.2</b>	<b>346.4</b>	213.2	216.0	83.5
10	H100831	10,289	225.0	198.2	221.5	193.1	200.0
11	H140711	15,611	191.8	211.8	200.8	198.9	238.8
12	H190917	13,975	204.9	<b>305.1</b>	200.6	285.2	103.2
	棄却基準確率雨量	1/500雨量	<b>234.3</b>	<b>296.7</b>	<b>245.9</b>	<b>307.7</b>	<b>277.6</b>



地域分布で棄却されている洪水波形



- 狐禅寺地点の基本高水のピーク流量の妥当性について、降雨波形の棄却の観点から分析した。
- 時間分布で棄却される降雨波形の昭和23年9月型降雨波形、昭和33年9月型降雨波形、平成2年9月型降雨波形については、洪水到達時間としている16時間、降雨継続時間の1/2の24時間のいずれかまたは両方で年超過確率1/500の雨量を超過することから棄却されている。
- 当該降雨波形について、洪水到達時間16時間と降雨継続時間の1/2である24時間以外の時間雨量を確認したところ、昭和33年9月17日型降雨波形で18時間以下、その他の降雨波形で24時間以下と、複数の短時間降雨で年超過確率1/500の雨量を超過することを確認した。
- 以上のことから、当該降雨波形は、いずれも短時間降雨が卓越する降雨波形であることから棄却は妥当であり、基本高水のピーク流量についても妥当であると考えられる。

## 短時間降雨量の観点からの降雨波形の棄却の分析

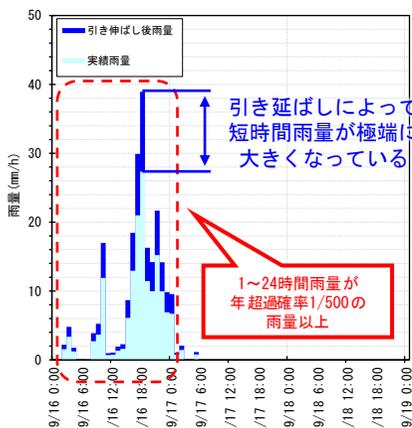
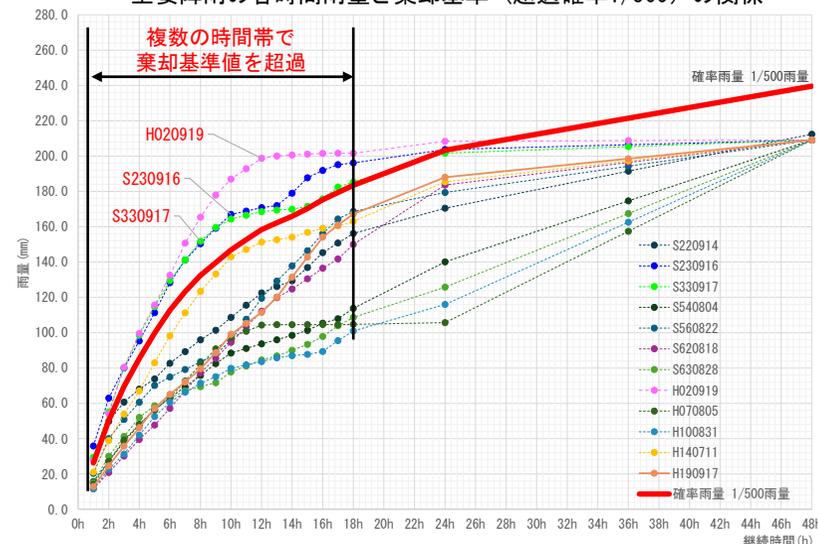
### 狐禅寺地点での各降雨波形の短時間雨量

No.	洪水名	計画209.1 mm/48h	流量 拡大率 (m³/s)	引伸ばし後の各時間雨量 (mm) (1.1倍前)											
				1h	3h	6h	9h	12h	15h	16h	18h	24h	48h		
1	S220914	1.000	15.156	28.4	60.7	82.7	101.4	122.5	136.9	145.3	156.2	170.5	212.4		
2	S230916	1.296	16.667	35.9	79.9	128.3	159.1	170.8	187.7	191.9	196.1	203.7	209.1		
3	S330917	1.531	17.475	29.5	80.2	129.6	159.6	168.5	171.5	175.8	185.4	201.6	209.1		
4	S540804	1.605	10.374	15.7	38.3	63.3	82.5	93.7	101.3	105.4	113.8	140.1	209.1		
5	S560822	1.236	13.680	20.4	50.9	74.9	87.6	119.5	146.4	156.1	168.7	179.5	209.1		
6	S620818	1.277	13.527	11.7	30.1	57.1	85.4	112.2	130.5	136.5	150.0	183.5	209.1		
7	S630828	1.421	9.510	15.2	41.3	62.9	71.7	84.6	93.4	97.9	108.7	125.8	209.1		
8	H020919	1.686	17.462	27.5	80.4	132.5	177.9	198.8	201.1	201.5	201.6	208.4	209.1		
9	H070805	1.634	12.997	14.2	39.3	63.2	90.8	104.3	104.5	104.6	104.7	105.7	209.1		
10	H100831	1.678	10.289	11.6	31.3	60.6	75.1	83.7	85.3	89.4	100.9	115.9	209.1		
11	H140711	1.266	15.611	21.0	53.9	98.2	133.2	151.3	156.8	159.1	163.0	185.5	209.1		
12	H190917	1.187	13.975	12.9	35.8	65.1	88.6	111.5	142.8	154.1	167.2	187.9	209.1		
棄却基準 確率雨量				1/500雨量	26.2	69.6	112.7	139.7	158.4	170.3	175.3	183.5	203.4	239.6	

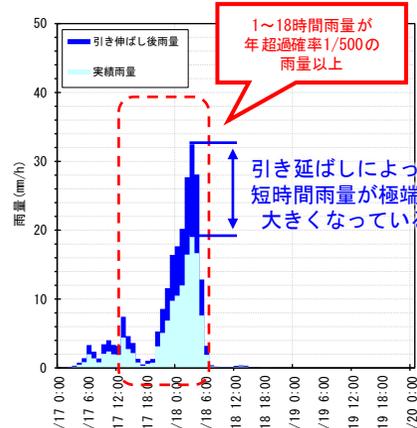
赤字：棄却基準超過

時間分布で棄却されている洪水波形

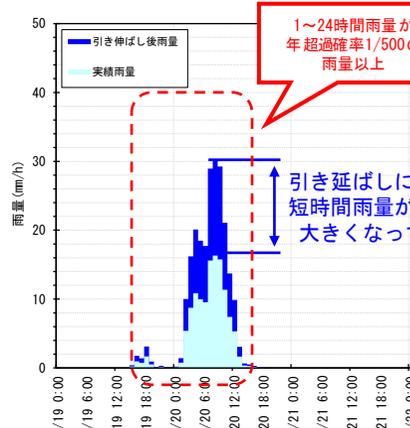
### 主要降雨の各時間雨量と棄却基準（超過確率1/500）の関係



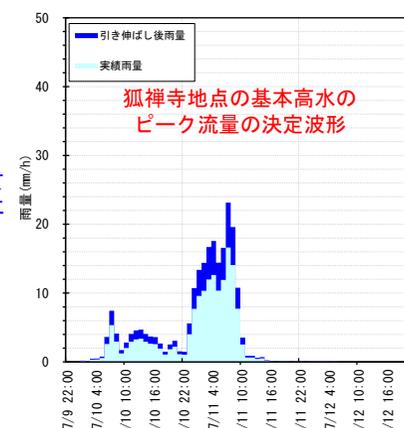
昭和23年9月16日型降雨波形



昭和33年9月17日型降雨波形



平成2年9月19日型降雨波形

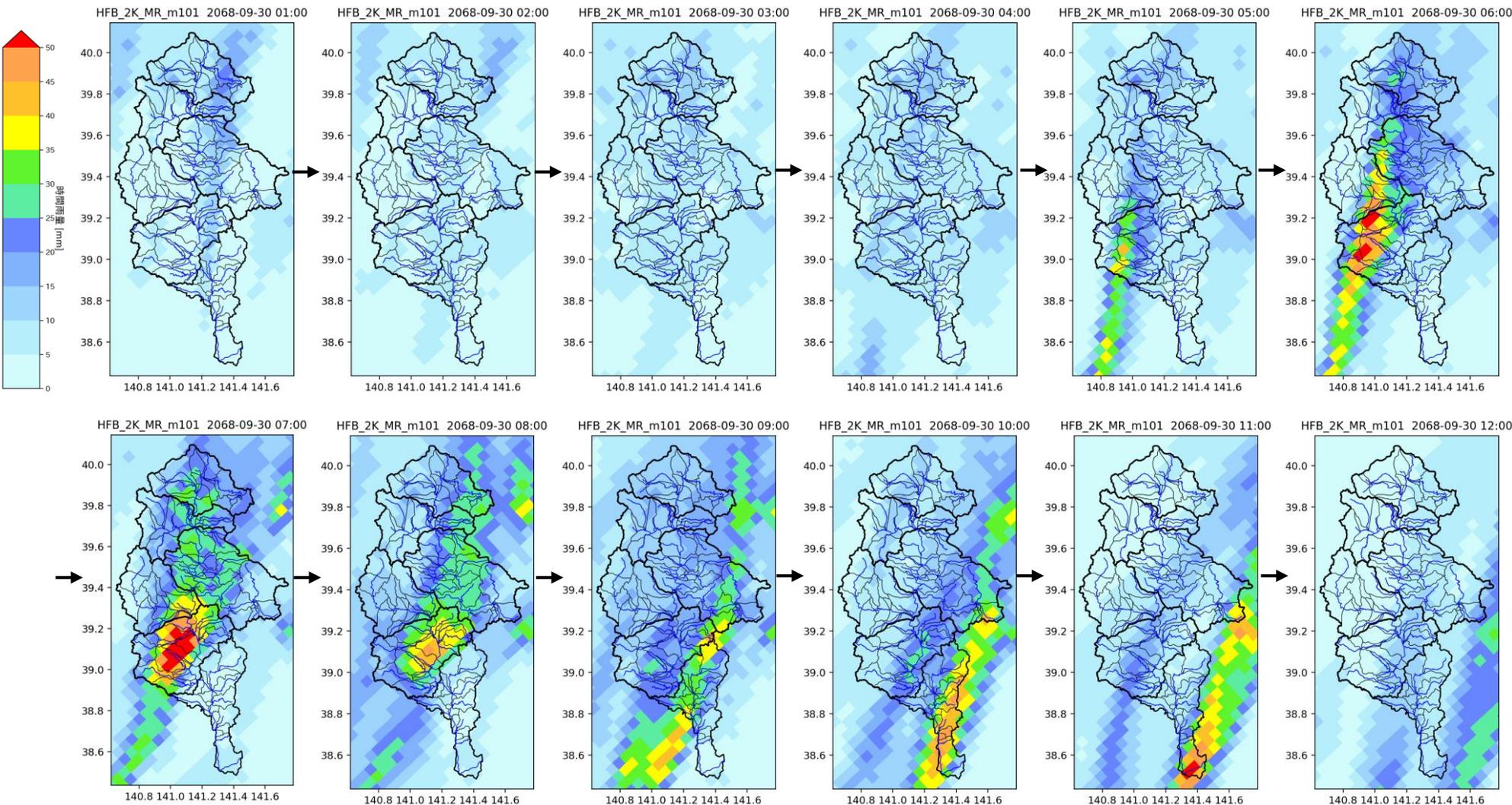


平成14年7月11日型降雨波形

○ アンサンブル予測降雨で抽出された10降雨の中から、狐禅寺地点で流出量18,292m<sup>3</sup>/sと最も大きいMR\_m101\_2068（2℃上昇）の時系列降雨分布を確認した。時間の経過とともに線状降水帯が発生して西から東へ移動しており、流域全体に比較的均一に降雨をもたらすクラスター2（将来的に出現頻度が多くなるパターン）に該当する。

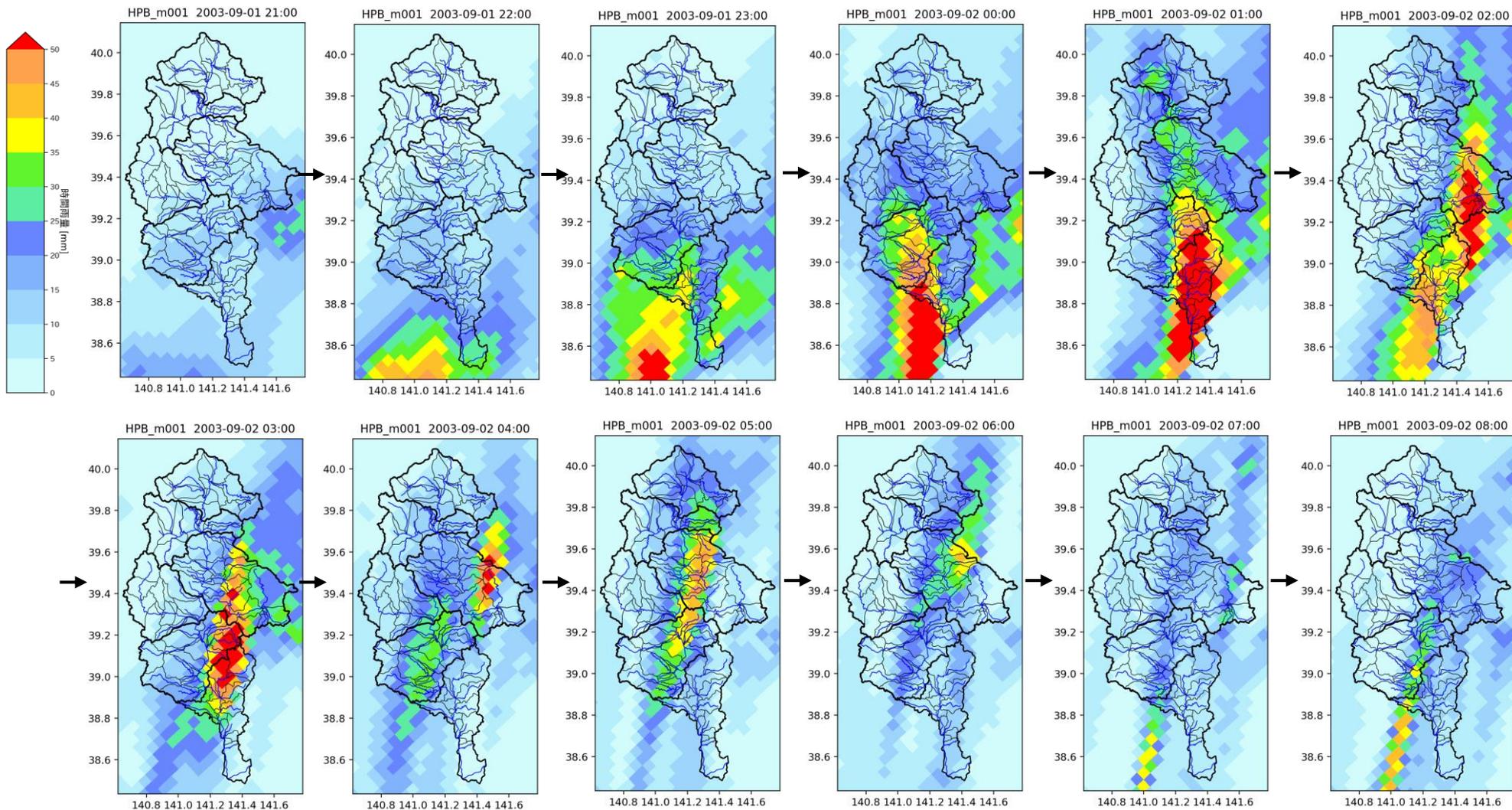
○ 流域面積が大きい北上川流域においては、降雨分布が流域全体に均一に広がる降雨で、短時間（約6～12時間程度）の降雨量が多い降雨波形の際に、流出量が多くなる傾向がある。

MR\_m101\_2068【クラスター2：均一型】



- アンサンブル予測降雨で抽出された10降雨の中から、狐禅寺地点で流出量が16,322m<sup>3</sup>/sと2番目に大きいm001\_2003 (2°C上昇) の時系列降雨分布を確認した。
- 時間の経過とともに強い雨域が下流から接近し、太平洋側に移動し、下流域に集中するクラスター4 (将来的に増加傾向ではない) に該当する。
- 降雨分布は下流域に集中しているものの、流域全体にも降雨が確認され、短時間 (約6~12時間程度) の降雨量が多いことから、流出量が大きくなっていることを確認した。

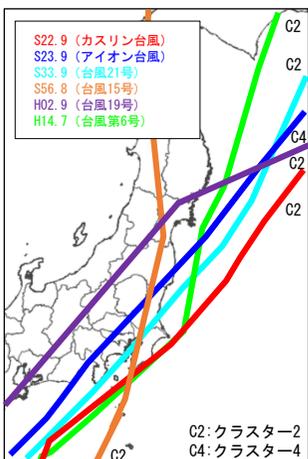
m001\_2003【クラスター4：下流～左岸型】



- 抽出した10降雨について、計画降雨量230mm/48hに引き伸ばし（引き縮め）を行い、基準地点狐禅寺での流出計算による降雨・洪水波形と比較した。
- アンサンブル予測降雨から、計画降雨量230mm/48hの近傍±20%の降雨のうち最大流量やクラスター分類等を踏まえ10降雨を抽出し、その降雨特性及び経路を分析した。
- 東北地方に接近した熱帯低気圧を「台風性」として整理した結果、抽出した10降雨のうち8降雨が台風性と分類された。
- その結果、気候変動を考慮しているアンサンブル予測降雨波形においても、クラスター2が比較的大きな洪水をもたらしている。

アンサンブル予測降雨波形を用いた台風経路の確認や線状降水帯の分析

※下図の線は中心最大風速が11m/sを超える熱帯低気圧の中心経路である。



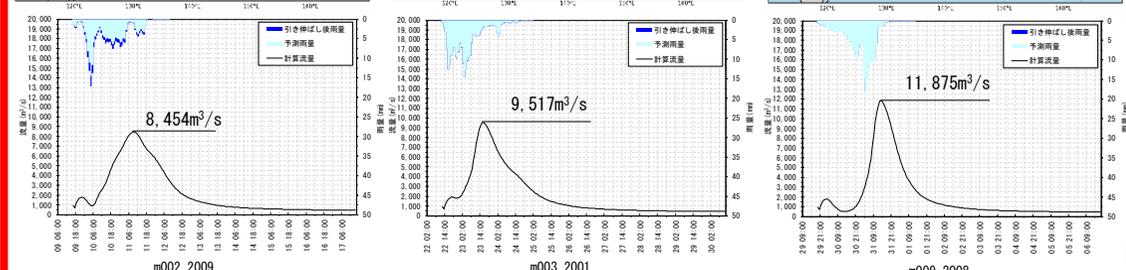
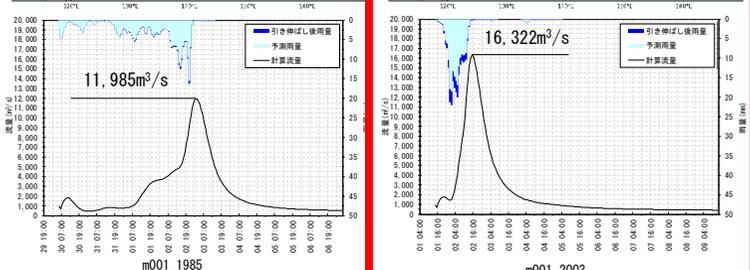
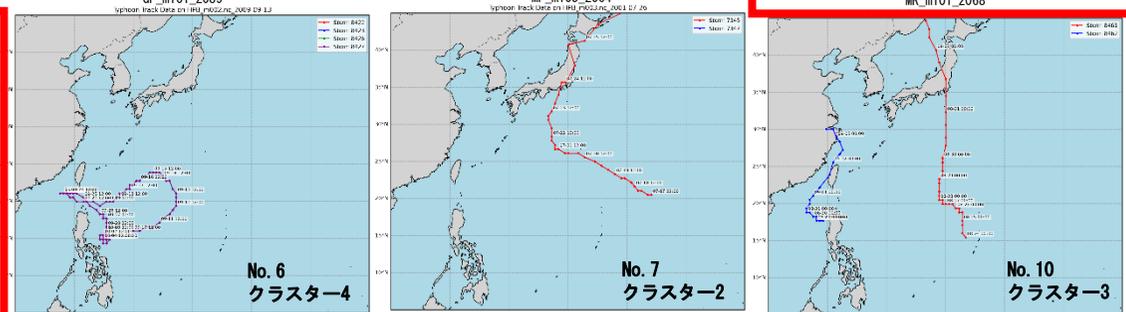
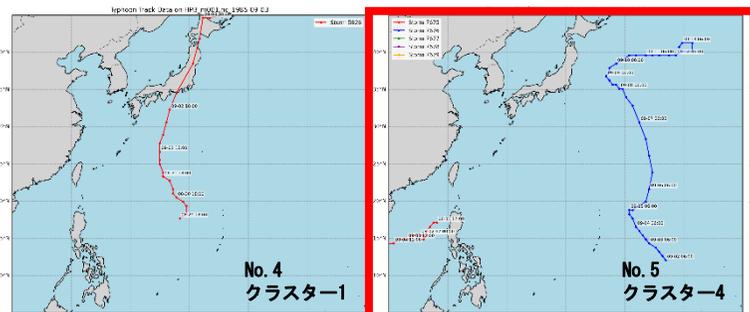
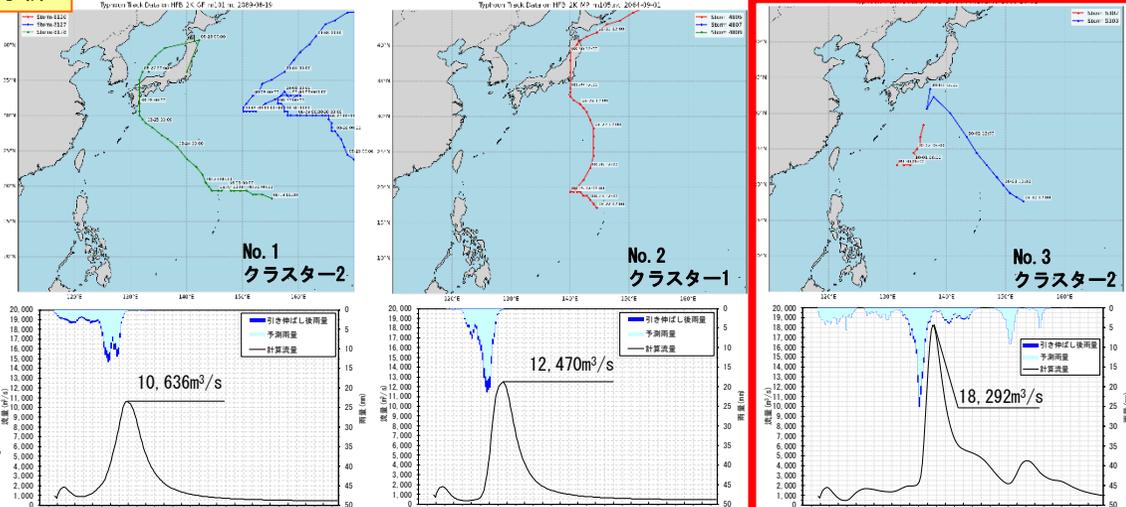
アンサンブル予想降雨波形による流出計算結果（狐禅寺）

No.	クラスター	洪水名	48時間雨量		拡大率	ピーク流量 (m³/s)
			(mm)	1/150雨量		
1	2	GF_m101_2089	193.0	230.0	1.192	10,636
		MP_m105_2064	197.5	230.0	1.165	12,470
		MR_m101_2068	206.9	230.0	1.112	max 18,292
4	1	m001_1985	219.7	230.0	1.047	11,985
		m001_2003	193.6	230.0	1.188	16,322
6	4	m002_2009	195.2	230.0	1.178	8,454
		m003_2001	228.7	230.0	1.006	9,517
8	1	m005_2010	198.3	230.0	1.160	10,667
		m006_1983	275.0	230.0	0.836	min 7,137
10	3	m009_2008	250.3	230.0	0.919	11,875

【アンサンブル予測降雨選定の考え方】

- ① 計画降雨量230mm/48hの近傍±20%の降雨から、以下のとおり10降雨を選定。
  - ② 「棄却された実績引き伸ばし降雨の再検証」で地域分布、時間分布の棄却基準となった降雨
  - ③ 上記降雨のクラスター以外の降雨
- 日本付近での台風は確認できない降雨

北上川水系に被害をもたらした主要台風の経路（実績）



### ③ 計画高水流量の検討

### ③ 計画高水流量の検討 ポイント

- 北上川水系では、明治43年洪水を契機に宮城県側を対象とした当初治水計画を明治44年に策定し、本格的な洪水対策工事を開始。その後、既往最大となる昭和22年洪水（カスリン台風）、昭和23年洪水（アイオン台風）を契機として昭和24年に計画を変更。昭和28年には国土保全・資源開発等を目的とした北上特定地域総合開発計画（KVA事業）が策定され、ダム群や堤防等の整備を進め治水安全度を向上させてきた。
- 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、流域治水の観点を踏まえ、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。
- 北上川本川の基準地点明治橋では、河道特性や観光資源となる河川空間・環境の確保などを踏まえ、現行方針の河道配分流量 $3,100\text{m}^3/\text{s}$ を踏襲する。
- 基準地点狐禅寺の上流においては、下流区間への流量負担軽減のため、五大ダムや狭窄部で堰上げした流水を貯留する一関遊水地の整備を進めてきている。狭窄部を拡げることは下流の市街地部等のリスクの増大に繋がることから、河道配分流量を現行方針の $8,500\text{m}^3/\text{s}$ から増加することは適切ではないことを確認した。
- 旧北上川における基準地点和湊では、石巻中心市街地部を貫流する区間で左右岸に家屋等が密集していることや道路橋の架け替えが伴うことから、社会的影響が大きく引堤が困難である。また、現行方針の河道配分流量以上の河道掘削は、感潮区間のため効果が見込めず、河道配分流量を現行方針の $2,500\text{m}^3/\text{s}$ から増加させることは困難であることを確認した。
- 以上から、基準地点明治橋においては基本高水のピーク流量 $6,700\text{m}^3/\text{s}$ のうち、流域内の洪水調節施設等により $3,600\text{m}^3/\text{s}$ を調節して、河道への配分流量を $3,100\text{m}^3/\text{s}$ 、基準地点狐禅寺においては基本高水のピーク流量 $15,700\text{m}^3/\text{s}$ のうち、流域内の洪水調節施設等により $7,200\text{m}^3/\text{s}$ を調節して、河道への配分流量を $8,500\text{m}^3/\text{s}$ とする。また、旧北上川の基準地点和湊においては基本高水のピーク流量 $4,400\text{m}^3/\text{s}$ のうち、流域内の洪水調節施設等により $1,900\text{m}^3/\text{s}$ を調節して、河道への配分流量を $2,500\text{m}^3/\text{s}$ とする。

○ 計画高水流量（河道配分流量、洪水調節流量）は、流域治水の視点を踏まえ、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や技術的な実現可能性、地域社会への影響等を総合的に勘案した上で設定。

計画高水の検討にあたっては、流域を以下の4つに区分し、既設ダムの有効活用や新たな洪水調節施設の可能性、貯留・遊水機能の確保の可能性を検討する。

### 【北上川上流域】

基準地点明治橋より上流の区間

### 【北上川中流域】

基準地点狐禅寺から基準地点明治橋の区間

### 【北上川下流域】

北上川河口から基準地点狐禅寺の区間

### 【旧北上川流域】

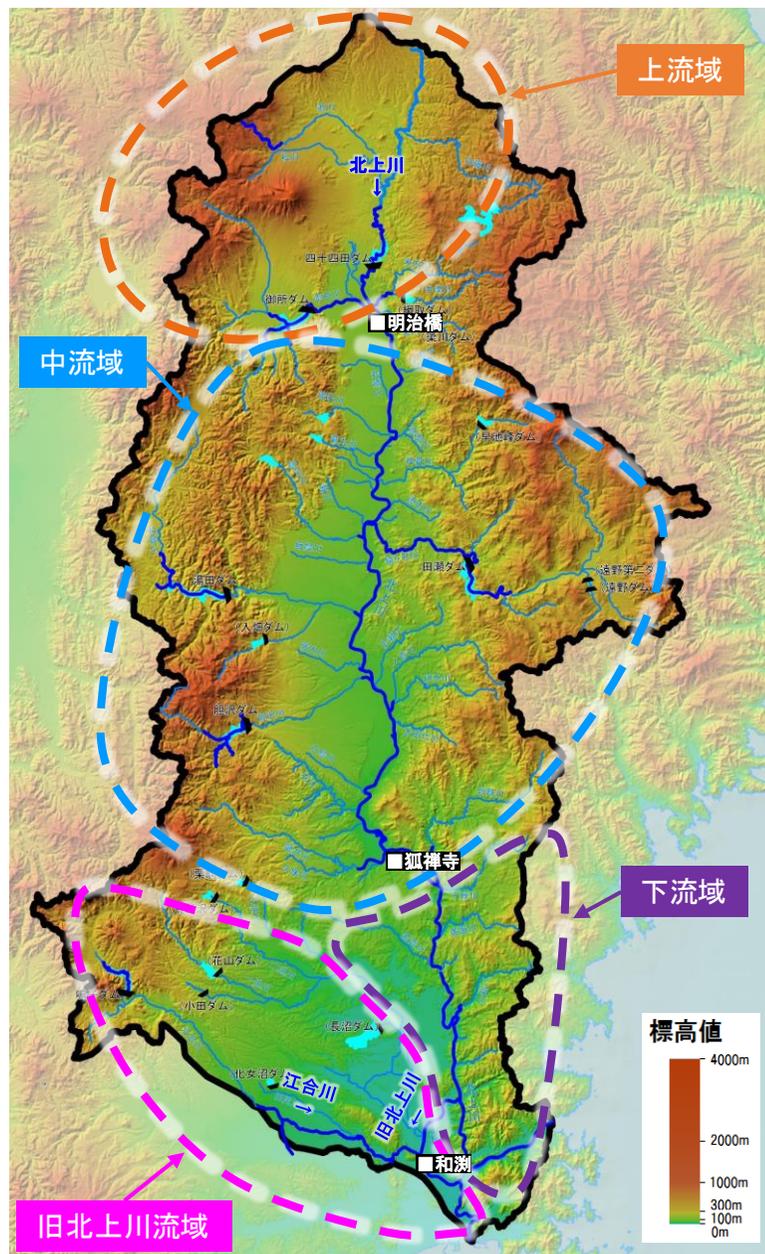
旧北上川及び江合川の区間

### 【中流域】

- ・ 既存ダムの洪水調節機能の最大限の活用等の可能性を検討。
- ・ 本・支川も含めて、貯留・遊水機能の確保の可能性を検討。
- ・ 地域社会への影響や河川環境・河川利用への影響等を踏まえて河道配分流量の増大の可能性を検討。

### 【旧北上川流域】

- ・ 既存ダムの洪水調節機能の最大限の活用等の可能性を検討。
- ・ 本・支川も含めて、貯留・遊水機能の確保の可能性を検討。
- ・ 地域社会への影響や河川環境・河川利用への影響等を踏まえて河道配分流量の増大の可能性を検討。



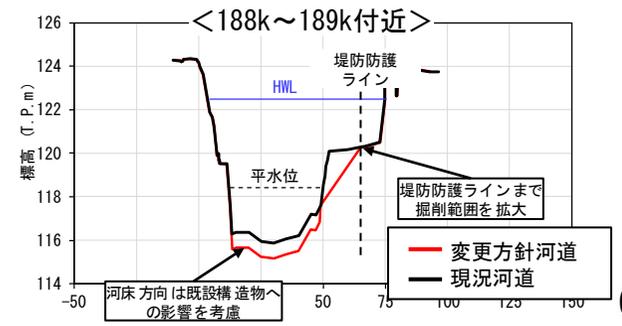
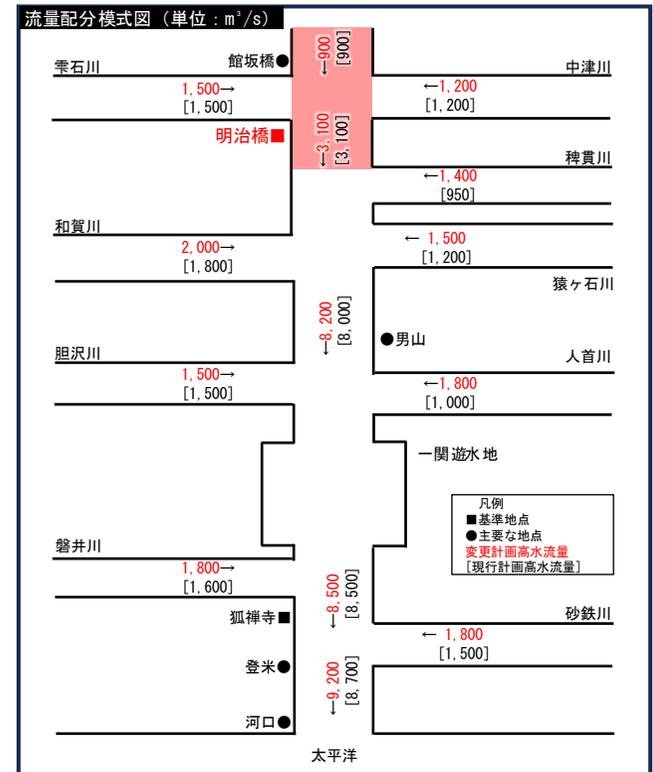
### 【上流域】

- ・ 既存ダムの洪水調節機能の最大限の活用等の可能性を検討。
- ・ 本・支川も含めて、貯留・遊水機能の確保の可能性を検討。
- ・ 地域社会への影響や河川環境・河川利用への影響等を踏まえて河道配分流量の増大の可能性を検討。

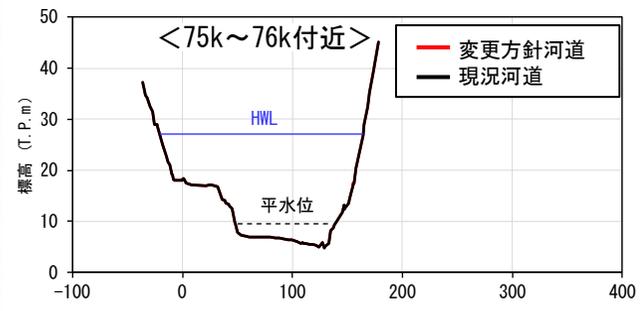
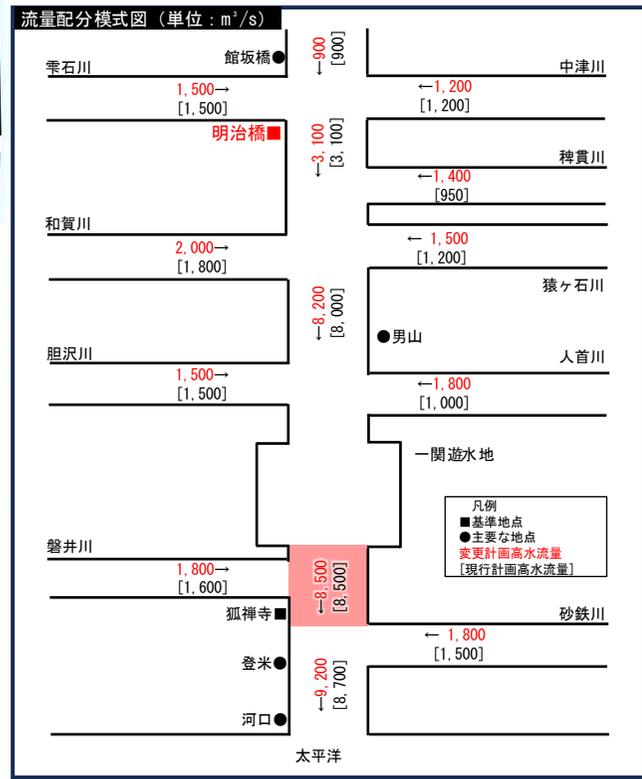
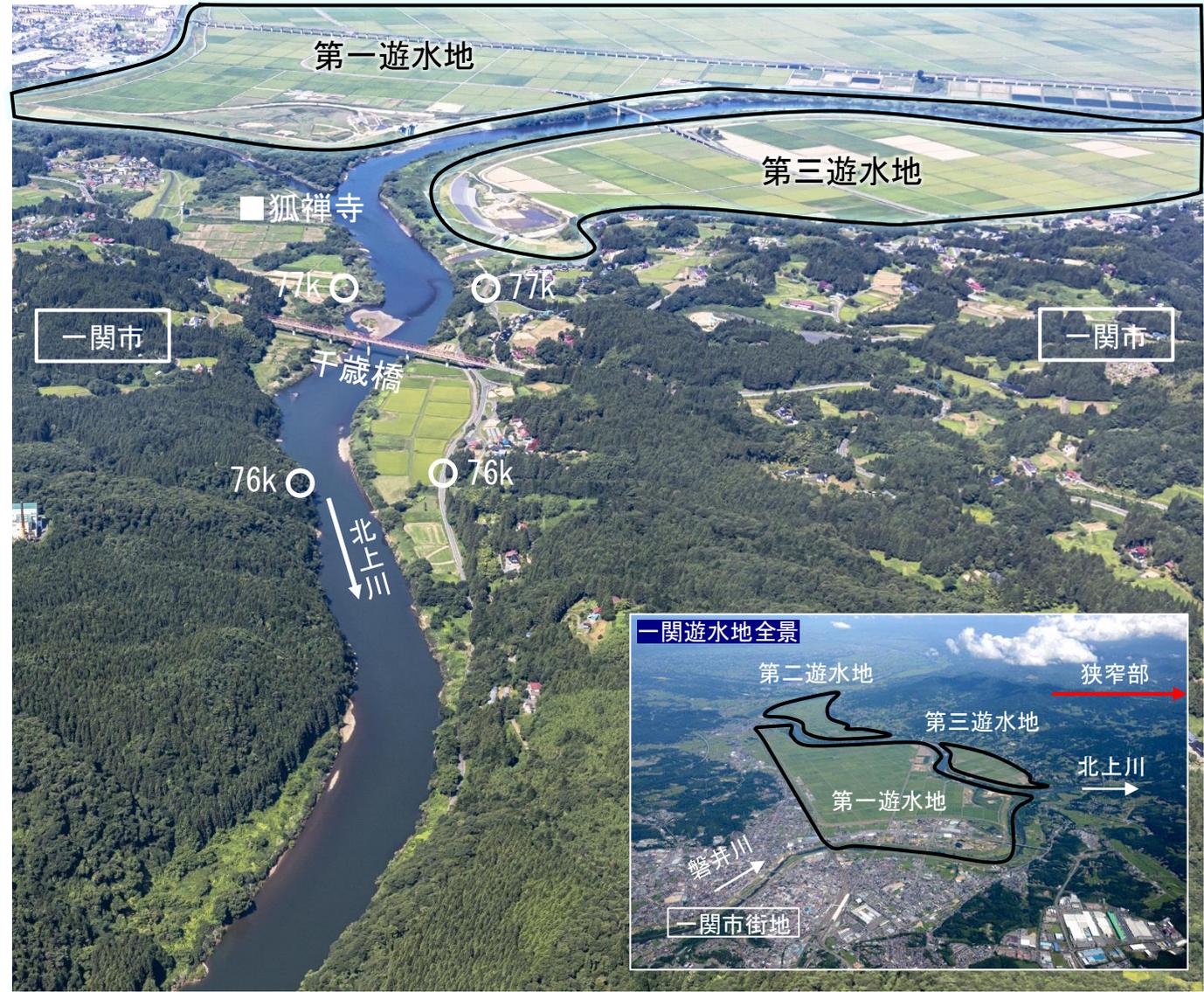
### 【下流域】

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

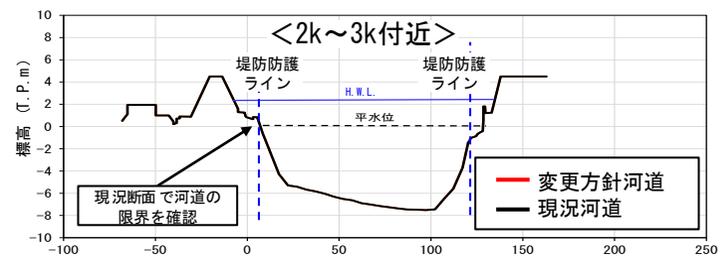
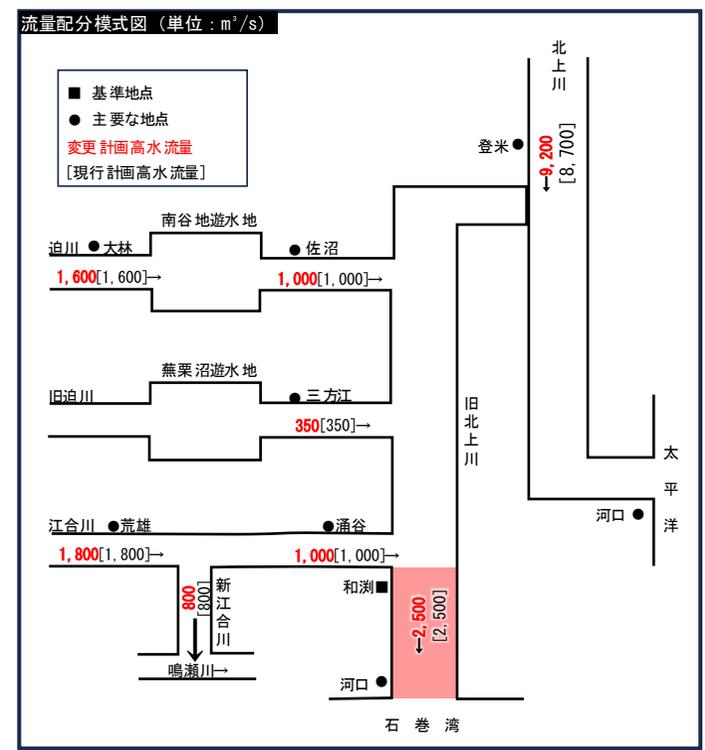
- 北上川本川における基準地点明治橋及び主要な地点館坂橋の河道配分流量増大の可能性を検討した。
- 両区間は、岩手県の県都 盛岡市街地に位置し、流下能力が最も不足する188k~189k付近は、沿川の左右岸に家屋等が密集しており、JR山田線北上川橋梁を含めた多数の橋梁の架け替えも伴うため、引堤は困難である。
- また、現行方針の河道配分流量以上の河道掘削は、多くの橋梁の根入れに影響を与えることに加え、三川合流部における水位上昇のおそれがあることから困難である。
- 以上のことから、基準地点明治橋及び主要な地点館坂橋については、現行方針の河道配分流量から増加することが困難であることを確認した。



- 北上川本川における基準地点狐禅寺の河道配分流量増大の可能性を検討した。
- 当該区間は、一関遊水地の直下流に位置し、更に下流は県境を挟む狭窄部となっている。五大ダムや狭窄部で堰上げした流水を貯留する一関遊水地の整備を進めてきており、狭窄部を拡げることは下流の市街地部等のリスクの増大に繋がることから、河道配分流量を8,500m<sup>3</sup>/sから増加することは適切ではないことを確認した。



- 旧北上川における基準地点和渚の河道配分流量増大の可能性を検討した。
- 流下能力が最も不足する河口～8k付近は、石巻中心市街地部を貫流する区間で左右岸に家屋等が密集していることや道路橋の架け替えが伴うことから、引堤については社会的影響が大きく困難である。
- また、現行方針の河道配分流量以上の河道掘削は、感潮区間であり効果が見込めないことから困難である。
- 以上のことから、基準地点和渚の河道配分流量を現行方針の2,500m<sup>3</sup>/sから増大させることは困難であることを確認した。



- 北上川水系（岩手県側）の既設30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、事前放流の実施に関して、河川管理者とダム管理者及び関係利害者において、令和2年5月に治水協定を締結した。
- 事前放流により洪水を一時的に貯留することで、下流河川の水位を低減等できる可能性があるため、氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策の一つとして、被害を軽減させる流域治水を推進していく。

北上川水系（岩手県側）で治水協定を締結したダム諸元

No.	名称	目的	形式	ダム管理者 (所有者)	集水面積	総貯水容量	有効貯水容量	洪水調節容量	洪水調節可能容量	基準雨量
					(km <sup>2</sup> )	(千m <sup>3</sup> )	(千m <sup>3</sup> )	(千m <sup>3</sup> )	(千m <sup>3</sup> )	(mm)
1	四十四田ダム	F P	重力式コンクリート+アース複合	国土交通省	1,196.0	47,100	35,500	33,900	1,090	154
2	田瀬ダム	F AP	重力式コンクリート	国土交通省	740.0	146,500	101,800	84,500	17,330	193
3	湯田ダム	F AP	アーチ・重力式コンクリート	国土交通省	583.0	114,160	93,710	77,810	13,999	100
4	御所ダム	F N I P	中央コア型ロックフィル+コンクリート重力式複合	国土交通省	635.0	65,000	45,000	40,000	4,628	146
5	胆沢ダム	F N AWP	ロックフィル	国土交通省	185.0	143,000	132,000	51,000	4,406	164
6	築川ダム	F NWP	重力式コンクリート	岩手県	117.2	19,100	16,700	11,700	1,210	101
7	遠野ダム	F	重力式コンクリート	岩手県	29.6	1,030	920	920	0	158
8	綱取ダム	F NW	重力式コンクリート	岩手県	83.0	15,000	13,300	11,100	3,158	83
9	入畑ダム	F NAWIP	重力式コンクリート	岩手県	38.0	15,400	13,900	4,500	1,164	145
10	早池峰ダム	F NWIP	重力式コンクリート	岩手県	75.1	17,250	15,750	9,700	906	84
11	遠野第二ダム	F N	重力式コンクリート	岩手県	33.5	248	221	181	52	158
12	外山ダム	P	重力式コンクリート	東北電力	32.7	3,751	3,215	0	852	96
13	石羽根ダム	AP	重力式コンクリート+ロックフィル複合	東北自然環境	725.0	4,050	1,580	0	2,266	105
14	岩洞ダム	AP	傾斜コア型ロックフィル	岩手県	48.6	65,600	46,300	0	6,530	83
15	鶯宿ダム	F A	重力式コンクリート	岩手県	14.8	1,793	1,733	0	1,590	114
16	外柵沢ダム	F	重力式コンクリート	岩手県	7.5	994	994	0	994	114
17	レン滝ダム	F	重力式コンクリート	岩手県	14.1	1,869	1,869	0	1,869	114
18	矢櫃ダム	F	ゾーン型ロックフィル	岩手県	15.1	927	757	0	757	114
19	山王海ダム	A	中央遮水ゾーン型ロックフィル	農林水産省	37.7	38,400	37,600	0	12,360	78
20	葛丸ダム	A	中央遮水ゾーン型ロックフィル	農林水産省	22.5	5,000	4,650	0	1,068	74
21	豊沢ダム	A	重力式コンクリート	農林水産省	60.0	23,356	23,257	0	6,450	91
22	衣川1号ダム	F A	アースフィル	岩手県	29.0	2,970	2,620	0	2,370	210
23	衣川2号ダム	F	重力式コンクリート+ロックフィル複合	岩手県	39.0	2,360	1,890	0	1,890	210
24	衣川3号ダム	F	中心コア型ロックフィル	岩手県	15.4	1,790	1,600	0	1,600	210
25	衣川4号ダム	F	中心遮水ゾーン型ロックフィル	岩手県	3.9	570	440	0	440	210
26	衣川5号ダム	F A	アースフィル	岩手県	2.6	283	252	0	220	210
27	金越沢ダム	A	中央コア型ロックフィル	岩手県	2.0	1,160	1,100	0	200	96
28	煙山ダム	F A	均一型アースフィル	農林水産省	10.8	1,410	1,280	0	910	77
29	相川ダム	A	中央遮水ゾーン型ロックフィル	農林水産省	5.6	1,770	1,600	0	459	96
30	千松ダム	A	重力式コンクリート	農林水産省	1.3	260	220	0	97	96



- 北上川水系（宮城県側）の既設11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、事前放流の実施に関して、河川管理者とダム管理者及び関係利水者において、令和2年5月に治水協定を締結した。
- 事前放流により洪水を一時的に貯留することで、下流河川の水位を低減等できる可能性があるため、氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策の一つとして、被害を軽減させる流域治水を推進していく。

### 北上川水系（宮城県側）で治水協定を締結したダム諸元

No.	名称	目的	形式	ダム管理者 (所有者)	集水面積	総貯水容量	有効貯水容量	洪水調節容量	洪水調節可能容量	基準雨量
					(km <sup>2</sup> )	(千m <sup>3</sup> )	(千m <sup>3</sup> )	(千m <sup>3</sup> )	(千m <sup>3</sup> )	(mm)
1	花山ダム	F NWP	重力式コンクリート	宮城県	126.9	36,600	32,000	20,000	2,310	101
2	小田ダム	F A	中央コア型ロックフィル	宮城県	23.4	9,720	9,010	3,500	2,950	104
3	荒砥沢ダム	F A	中央コア型ロックフィル	宮城県	20.4	13,214	12,594	3,231	2,870	132
4	栗駒ダム	F AP	重力式コンクリート	宮城県	53.0	13,715	12,758	9,103	1,647	139
5	長沼ダム	F NR	アースフィルダム	宮城県	16.0	31,800	30,600	24,500	130	140
6	鳴子ダム	F AP	アーチ式コンクリート	国土交通省	210.1	50,000	35,000	19,000	12,960	202
7	化女沼ダム	F N	ゾーン型フィル	宮城県	9.9	3,020	2,880	2,180	700	150
8	菅生ダム	A	アースダム	小山田川沿岸土地改良区	4.3	1,500	1,370	0	290	110
9	宿の沢ダム	A	アースダム	小山田川沿岸土地改良区	1.3	1,210	1,170	0	290	110
10	上大沢ダム	FW	アースフィルダム	宮城県	3.0	410	340	263	77	202
11	岩洞沢ダム	A	重力式コンクリート	宮城県	10.1	13,480	13,000	0	1,930	140



<花山ダム>



<小田ダム>



<荒砥沢ダム>



<栗駒ダム>



<長沼ダム>



<鳴子ダム>

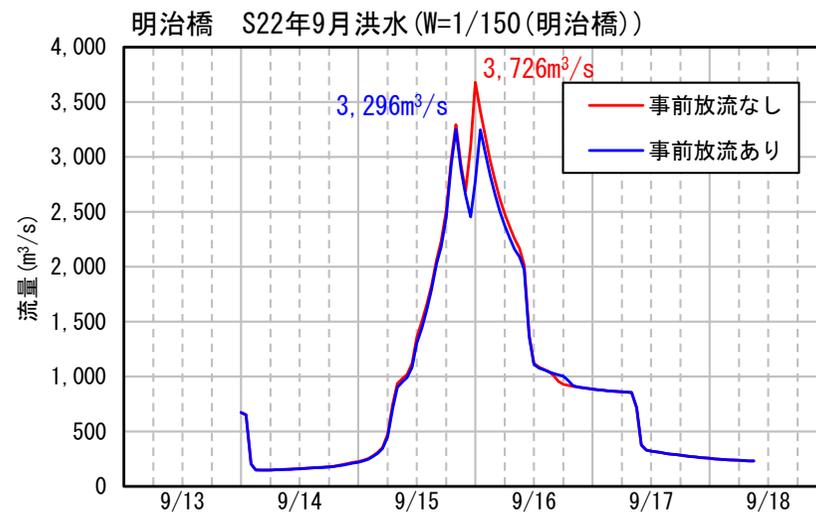
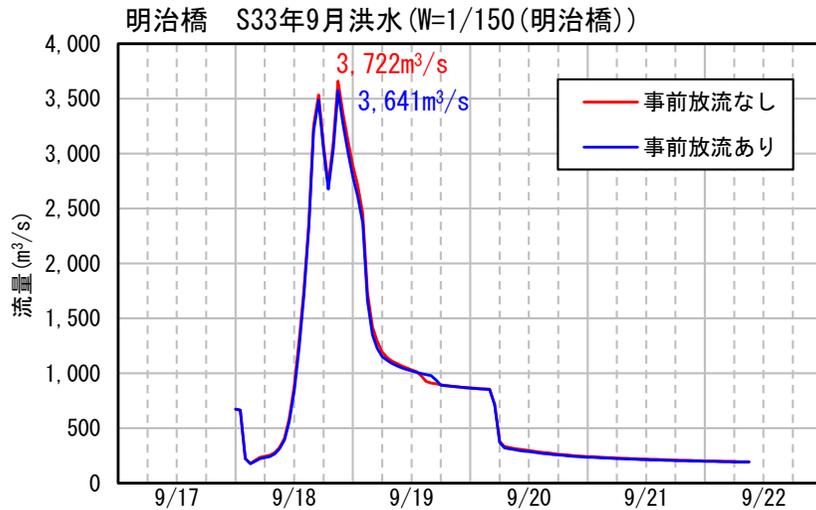


<化女沼ダム>



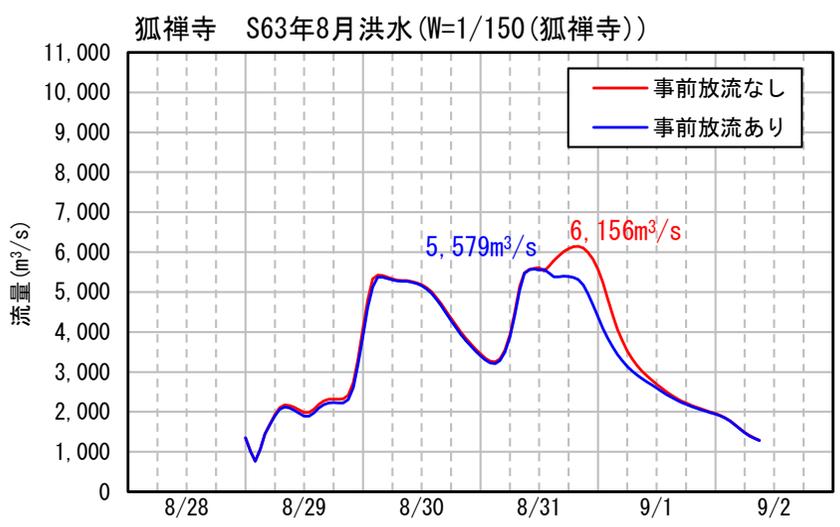
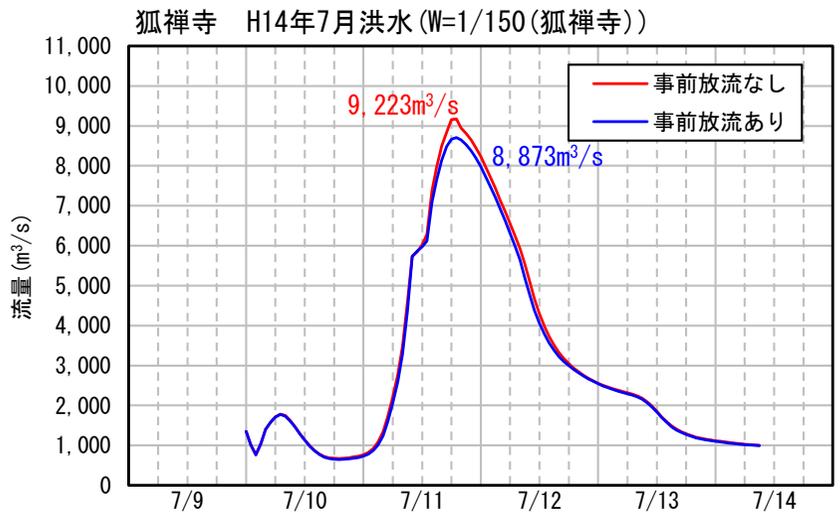
<上大沢ダム>

- 北上川水系（岩手県側）の治水協定に基づき、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流量低減効果を試算した。
- 事前放流による基準地点明治橋での流量低減効果は約28m<sup>3</sup>/s～約430m<sup>3</sup>/sであり、将来的には降雨予測精度の向上が図られることを前提に、事前放流により確保可能な容量も考慮し、洪水調節を検討する。



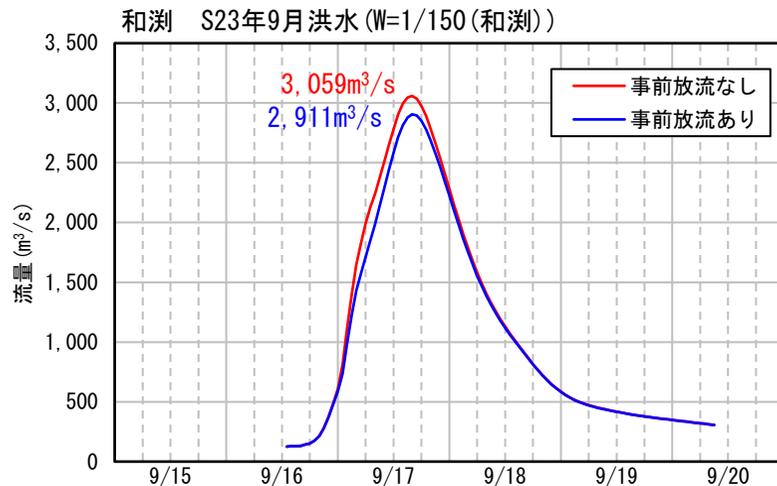
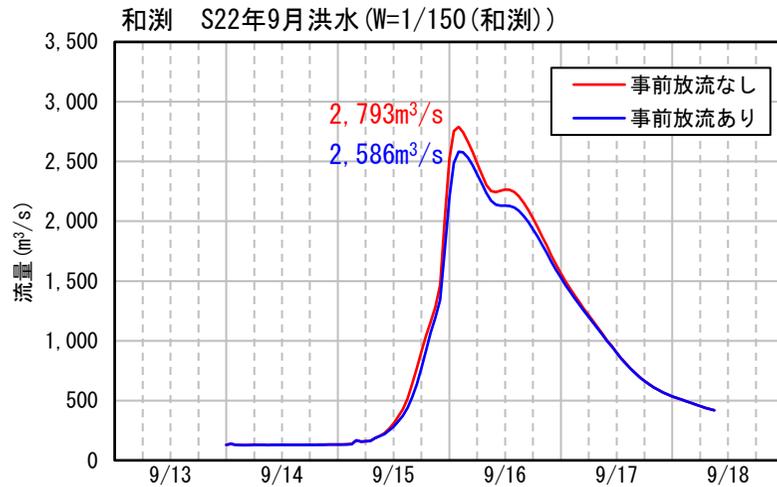
No	洪水名	明治橋地点ピーク流量		
		① 事前放流なし (m <sup>3</sup> /s)	② 事前放流あり (m <sup>3</sup> /s)	①-② 事前放流効果量 (m <sup>3</sup> /s)
1	S22年9月洪水	3,726	3,296	430
2	S23年9月洪水	3,032	2,983	49
3	S33年9月洪水	3,722	3,641	81
5	S41年6月洪水	2,829	2,517	312
6	H2年9月洪水	2,707	2,401	306
7	H7年8月洪水	2,536	2,353	183
8	H14年7月洪水	3,845	3,684	161
9	H19年9月洪水	2,765	2,737	28
11	H29年8月洪水	2,514	2,466	48

- 北上川水系（岩手県側）の治水協定に基づき、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流量低減効果を試算した。
- 事前放流による基準地点狐禅寺での流量低減効果は約134m<sup>3</sup>/s～約577m<sup>3</sup>/sであり、将来的には降雨予測精度の向上が図られることを前提に、事前放流により確保可能な容量も考慮し、洪水調節を検討する。



No	洪水名	狐禅寺地点ピーク流量		
		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 事前放流効果量 (m <sup>3</sup> /s)
1	S22年9月洪水	8,458	8,324	134
4	S54年8月洪水	6,133	5,993	140
5	S56年8月洪水	7,045	6,857	188
6	S62年8月洪水	8,049	7,514	535
7	S63年8月洪水	6,156	5,579	577
10	H10年8月洪水	7,180	6,899	281
11	H14年7月洪水	9,223	8,873	350

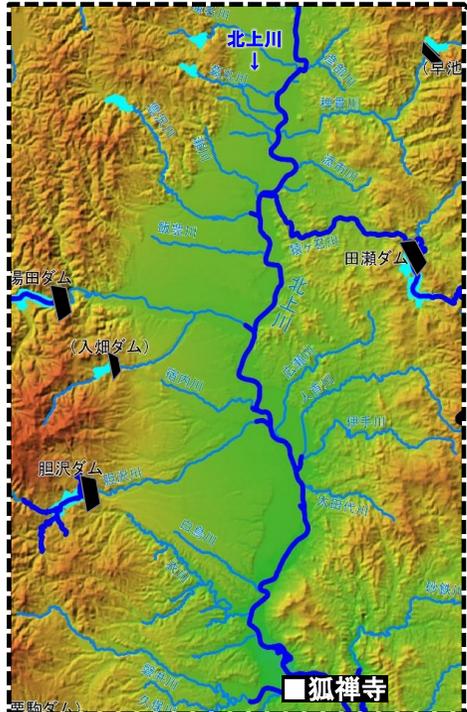
- 北上川水系（宮城県側）の治水協定に基づき、鳴子ダム等の事前放流により確保可能な容量を活用した洪水調節について、過去の主要洪水波形を用い、流量低減効果を試算した。
- 事前放流による基準地点和渚での流量低減効果は約 $56\text{m}^3/\text{s}$ ～約 $207\text{m}^3/\text{s}$ であり、将来的には降雨予測精度の向上が図られることを前提に、事前放流により確保可能な容量も考慮し、洪水調節を検討する。



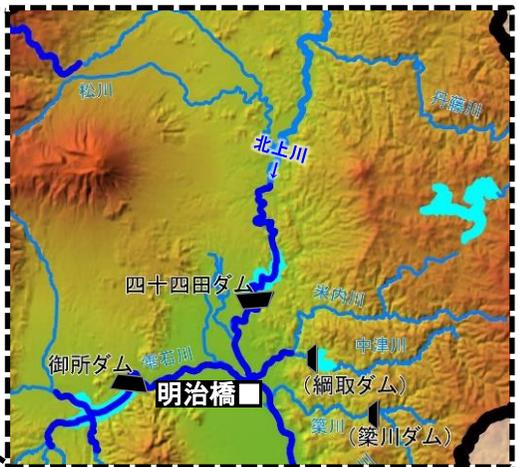
No	洪水名	和渚地点ピーク流量		
		① 事前放流なし ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	② 事前放流あり ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	①-② 事前放流効果量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )
1	S22年9月洪水	2,793	2,586	207
2	S23年9月洪水	3,059	2,911	148
3	S25年8月洪水	2,194	2,120	74
4	S61年8月洪水	2,174	2,018	156
5	H3年10月洪水	2,056	2,000	56
6	H10年8月洪水	2,063	1,993	70
7	H14年7月洪水	2,226	2,101	125
9	H27年9月洪水	2,936	2,823	113

- 北上川においては、基準地点上流において既存ダムの操作ルールの変更など既存施設の有効活用や、新たな貯留・遊水機能の確保の検討により、基準地点明治橋における基本高水のピーク流量 $6,700\text{m}^3/\text{s}$ の内、 $3,600\text{m}^3/\text{s}$ の洪水調節を行い、河道への配分流量を $3,100\text{m}^3/\text{s}$ まで低減、また、基準地点狐禅寺における基本高水のピーク流量 $15,700\text{m}^3/\text{s}$ の内、 $7,200\text{m}^3/\text{s}$ の洪水調節を行い、河道への配分流量を $8,500\text{m}^3/\text{s}$ まで低減が可能であることを確認。
- 旧北上川においては、基準地点上流において既存ダムの操作ルールの変更など既存施設の有効活用や、新たな貯留・遊水機能の確保の検討により、基準地点和湊における基本高水のピーク流量 $4,400\text{m}^3/\text{s}$ の内、 $1,900\text{m}^3/\text{s}$ の洪水調節を行い、河道への配分流量を $2,500\text{m}^3/\text{s}$ まで低減が可能であることを確認。

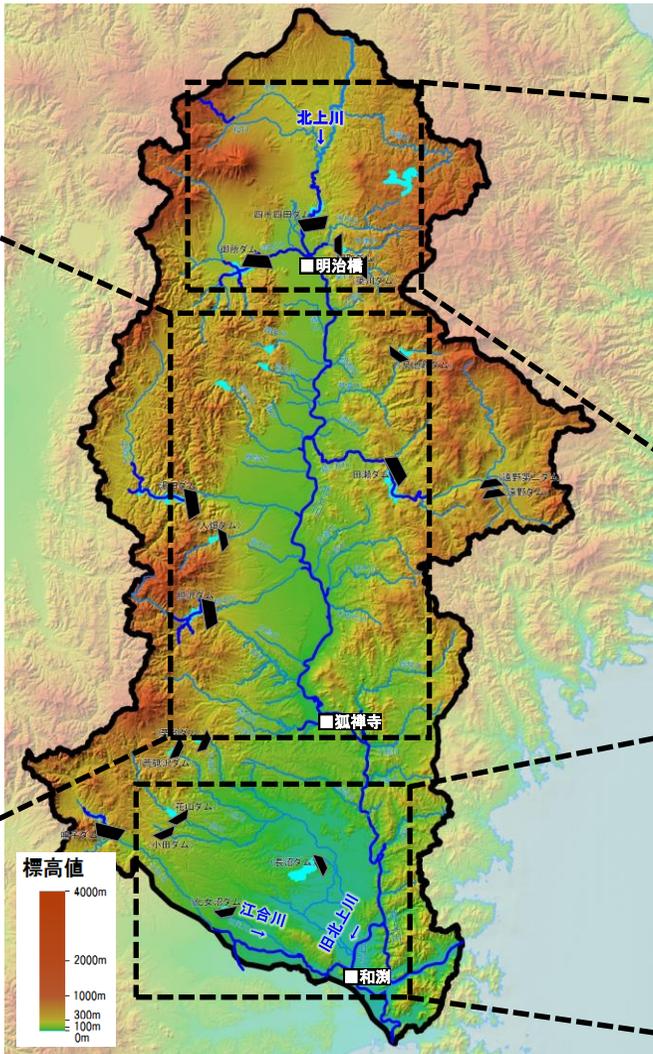
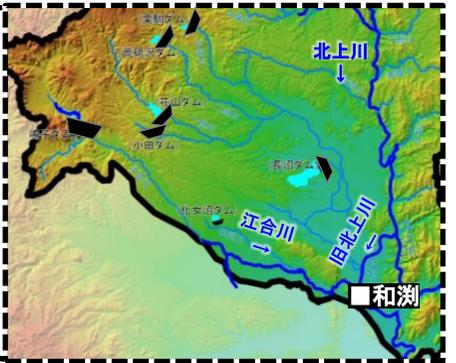
基準地点狐禅寺上流において貯留・遊水機能の確保の検討



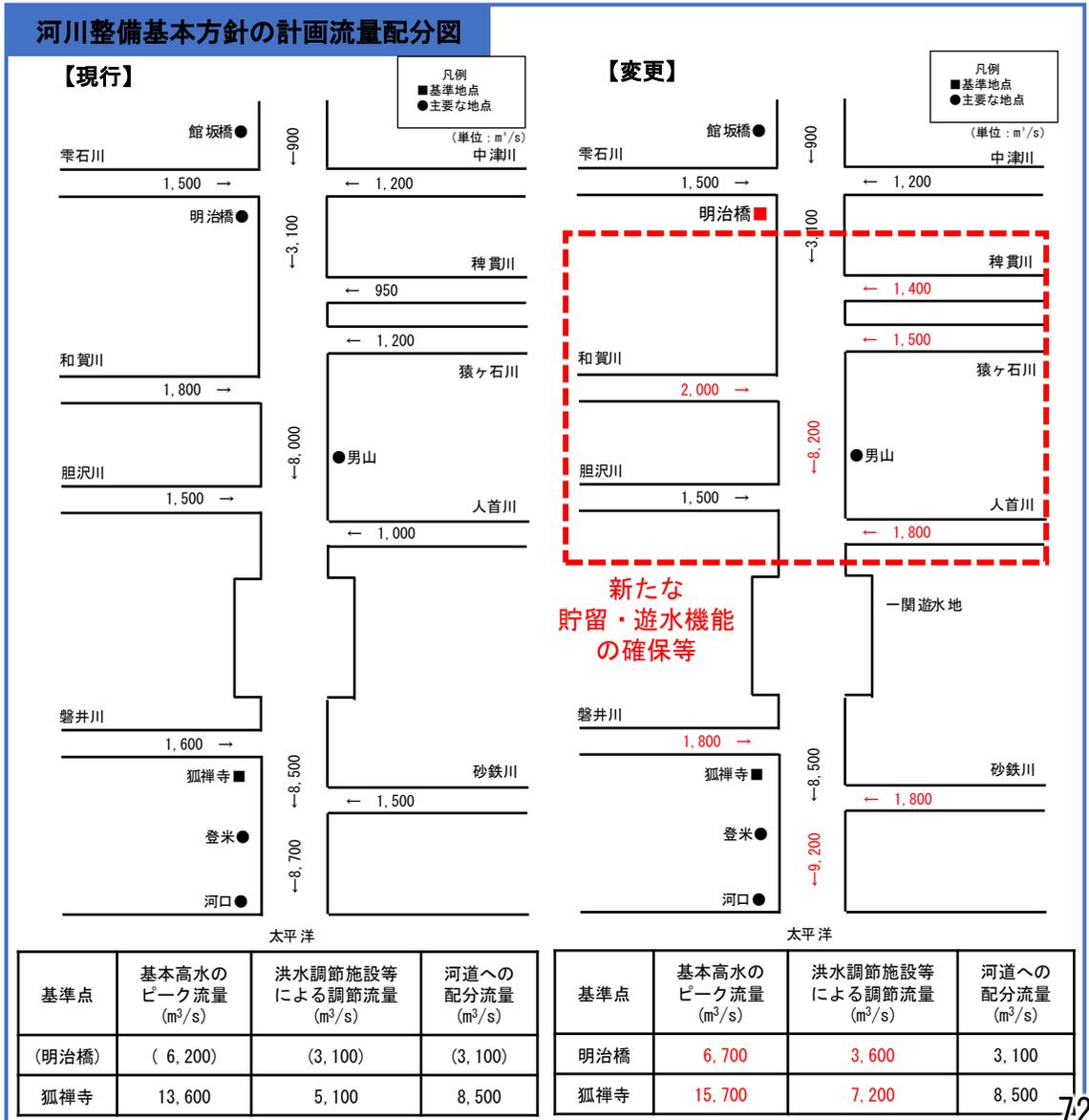
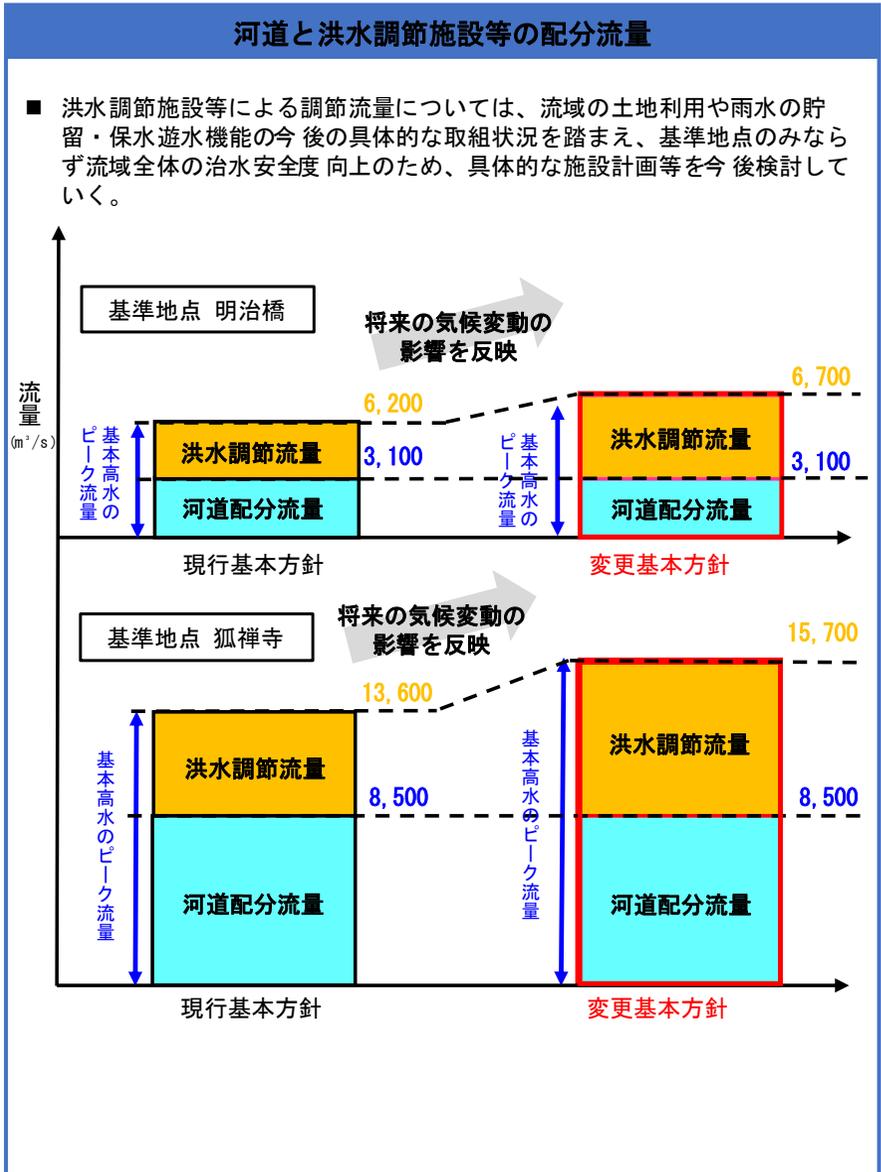
基準地点明治橋上流において貯留・遊水機能の確保の検討



基準地点和湊上流において貯留・遊水機能の確保の検討



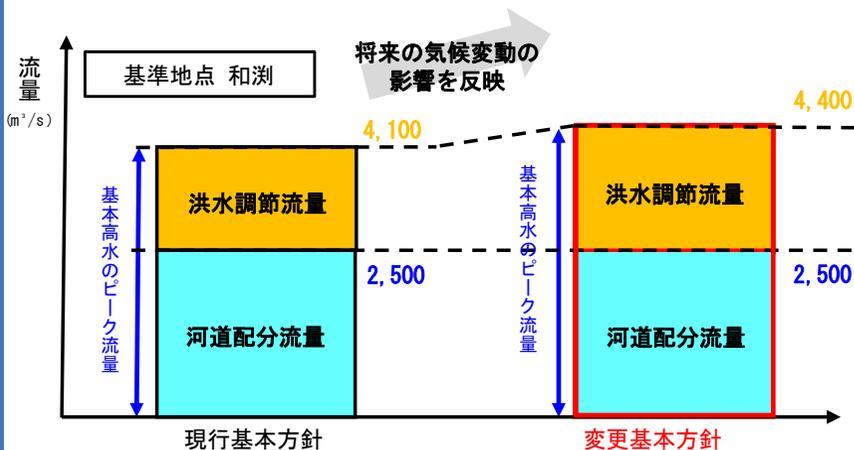
- 北上川の基準地点明治橋では、気候変動による降雨量の増加等を考慮し設定した基本高水のピーク流量6,700m<sup>3</sup>/sを、洪水調節施設等により調節し、河道への配分流量を3,100m<sup>3</sup>/sとする。主要な地点における河道への配分流量は、館坂橋900m<sup>3</sup>/sとする。
- 北上川の基準地点狐禅寺では、気候変動による降雨量の増加等を考慮し設定した基本高水のピーク流量15,700m<sup>3</sup>/sを、洪水調節施設等により調節し、河道への配分流量を8,500m<sup>3</sup>/sとする。主要な地点における河道への配分流量は、男山8,200m<sup>3</sup>/s、登米及び河口9,200m<sup>3</sup>/sとする。



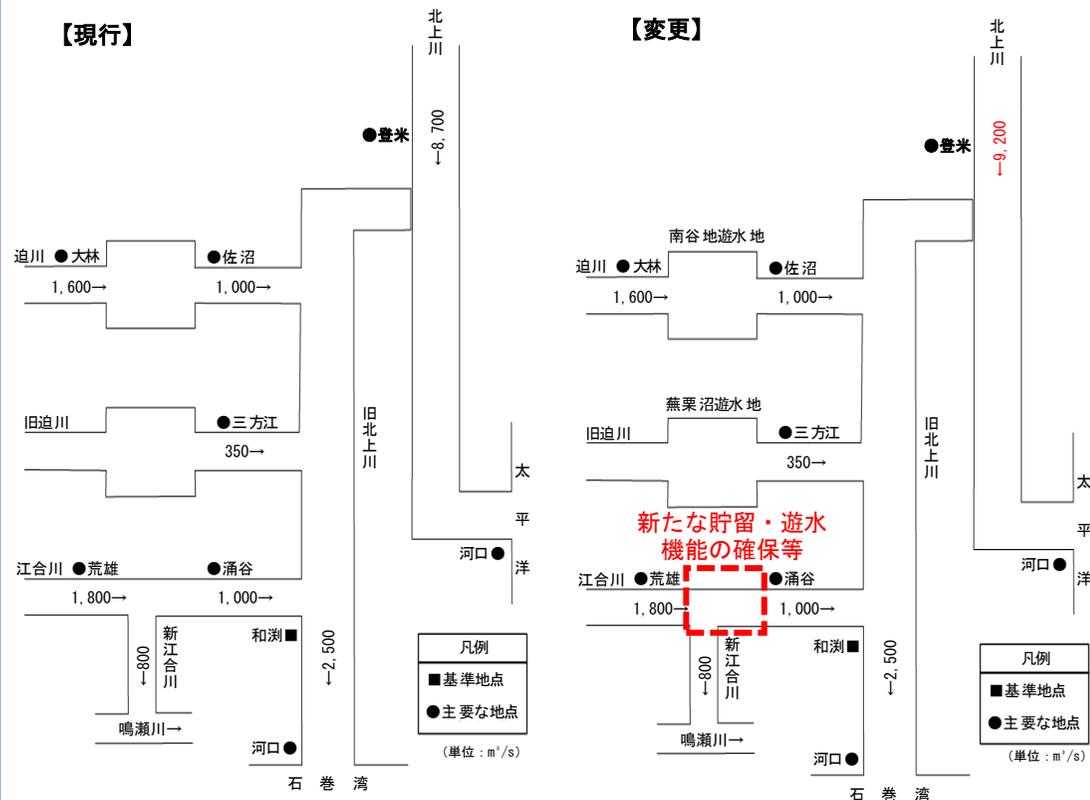
- 旧北上川の基準地点和湊では、気候変動による降雨量の増加等を考慮し設定した基本高水のピーク流量4,400m<sup>3</sup>/sを、洪水調節施設等により調節し、河道への配分流量を2,500m<sup>3</sup>/sとする。主要な地点における河道への配分流量は、河口2,500m<sup>3</sup>/sとする。

### 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な取組状況を踏まえ、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。



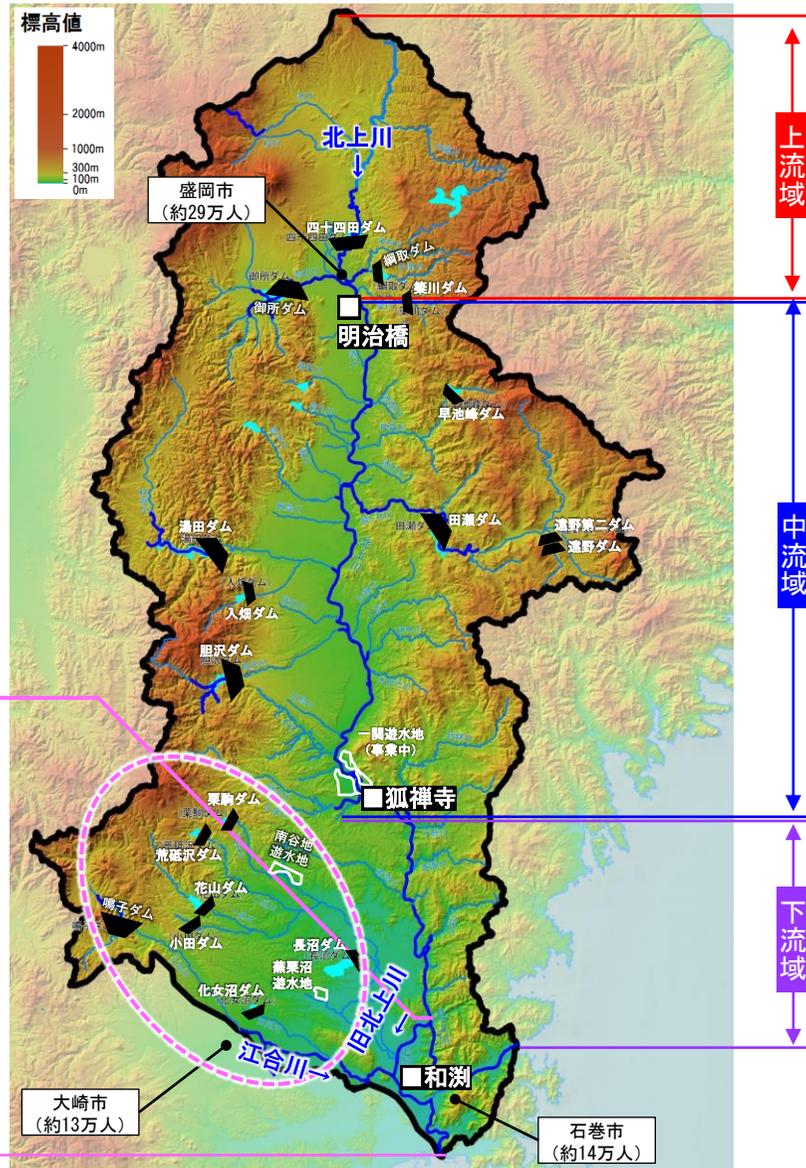
### 河川整備基本方針の計画流量配分図



基準点	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)
和湊	4,100	1,600	2,500

基準点	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)
和湊	4,400	1,900	2,500

- 治水対策の経緯や河川整備の状況、流域の土地利用等を踏まえ、気候変動による外力の増大に対して、流域全体で貯留・遊水機能を確保。
- 北上川の上・中流域、旧北上川流域での「貯留・遊水機能を有する施設」による流域全体に対する発現効果について、実施に先駆けて関係機関や流域住民へ丁寧な説明を行うとともに、河川整備計画に関する地域住民の意見を聴く場やパブリックコメント等を活用し、流域住民の理解、合意形成を進める。



### 【上流域】

- ・ 盛岡市街部の河道の流下能力の向上が困難であることから、温暖化に伴う流量の増加に対しては、本支川に整備された既存ダムの洪水調節機能の強化や新たな貯留・遊水機能の確保により、盛岡市街地への洪水流入を抑制。

### 【中流域】

- ・ 狐禅寺下流の狭窄部で堰上げした洪水を一関遊水地で貯留することで、更に下流の市街部のリスクを増やさないというこれまでの治水の考え方を維持しつつ、温暖化に伴う流量の増加に対しては、支川に整備された既存ダムの洪水調節機能の強化や本支川における周辺の土地利用の将来像を踏まえた新たな貯留・遊水機能の確保により、狐禅寺地点への洪水の流入を抑制。



### 【下流域】

- ・ 鴉波水門、脇谷水門により洪水を旧北上川へ分派させないことで、旧北上川下流市街部のリスクを増やさないというこれまでの治水の考え方を維持しつつ、温暖化に伴う流量の増加に対しては、河川環境・河川利用への影響も踏まえながら河道配分流量の増大により、洪水を安全に追波湾まで流下。

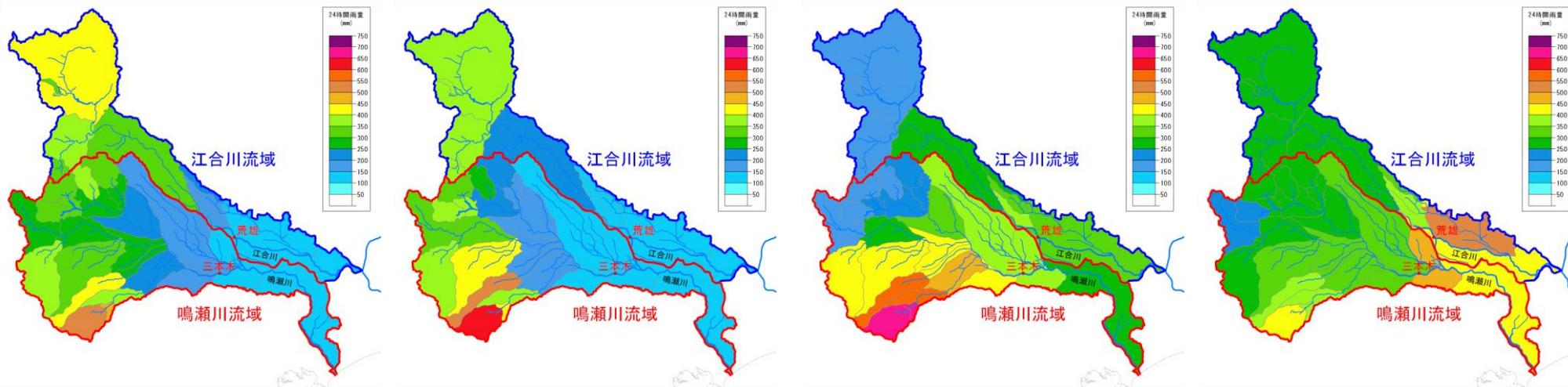
### 【旧北上川流域】

- ・ 石巻市街部の河道の流下能力の向上が困難であることから、温暖化に伴う流量の増加に対しては、本支川に整備された既存ダムの洪水調節機能の強化や、本支川における周辺の土地利用の将来像を踏まえた新たな貯留・遊水機能の確保により、石巻市街地への洪水の流入を抑制。

- 鳴瀬川、江合川流域一体でのクラスター分析結果を示す。
- 流域一体での検討では鳴瀬川上流と江合川上流で降雨が集中するクラスター2に相当する降雨形態が多く、将来的にも発生頻度は高い傾向。

### 鳴瀬川・江合川流域一体での降雨分布のクラスター分析結果

アンサンブル予降雨波形を対象に、各流域における雨量の流域平均雨量への寄与率を算出し、ユークリッド距離を指標としてウォード法によりクラスターに分類。

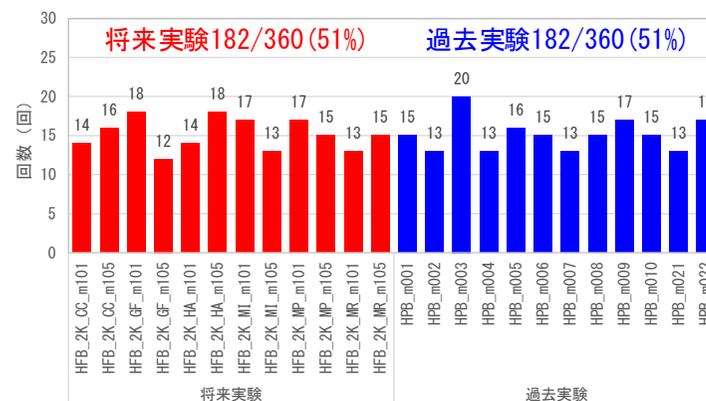
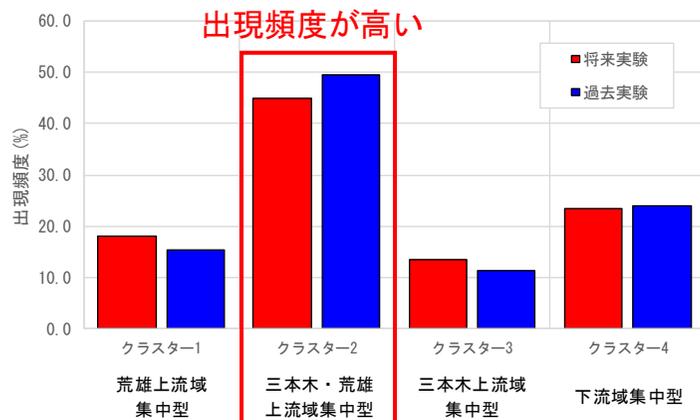


クラスター1  
(荒雄上流域集中型)

クラスター2  
(三本木・荒雄上流域集中型)

クラスター3  
(三本木上流域集中型)

クラスター4  
(下流域集中型)



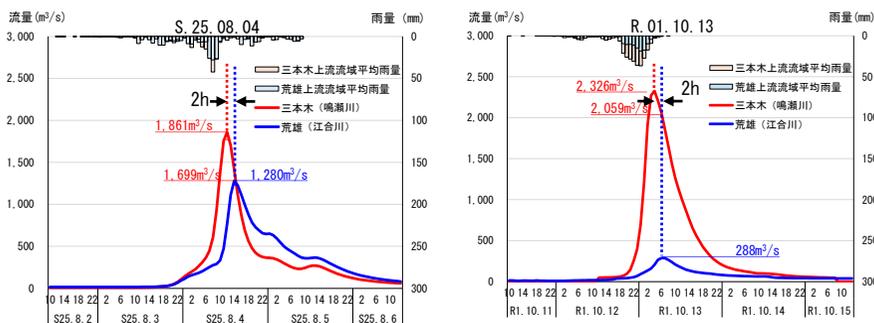
鳴瀬川、江合川は隣接しているため、クラスター2の出現頻度が高い傾向を示すと考えられる。

アンサンブル予測降雨波形を用いた三本木上流域、荒雄上流域において年最大となる洪水は、将来実験・過去実験ともに約半数が同一洪水となっている。

- 鳴瀬川・江合川水系における実績降雨とアンサンブル予測降雨波形（将来予測）を用いて、鳴瀬川（三本木地点）と江合川（荒雄地点）のピーク時差の発生状況を確認した。
- 実績降雨におけるピーク時差は最少で2時間であり、江合川のピーク生起時には鳴瀬川の流量が低減していることを確認した。また、アンサンブル予測降雨においては計画降雨に対し±20%となる洪水のうち、両地点ともに抽出された予測波形のピーク時差は最少で2時間程度であることを確認した。
- 江合川、鳴瀬川、新江合川の計画にあたっては3つの河川を一体的に計算しており、新江合川については、降雨波形毎の鳴瀬川、江合川のピークの時間差を踏まえた計画になっている。

## 実績降雨におけるピーク時差の確認状況

洪水名	鳴瀬川 三本木地点		江合川 荒雄地点		ピーク流量 生起時差 (h) ①-②
	ピーク時刻 ①	流量 m³/s	ピーク時刻 ②	流量 m³/s	
	S. 22. 09. 15	15日20:00	3,493	15日22:00	
S. 23. 08. 13	13日 9:00	1,097	13日16:00	900	7
S. 23. 09. 16	16日21:00	2,187	17日 1:00	1,452	4
S. 25. 08. 04	4日12:00	1,861	4日14:00	1,280	2
S. 33. 09. 18	18日16:00	1,984	18日20:00	566	4
S. 33. 09. 27	27日 9:00	844	27日14:00	132	5
S. 61. 08. 05	5日14:00	1,446	5日20:00	442	6
H. 01. 08. 28	28日 3:00	1,409	28日 7:00	623	4
H. 06. 09. 30	30日12:00	1,637	30日15:00	825	3
H. 11. 08. 14	15日 3:00	821	15日 8:00	207	5
H. 18. 12. 27	27日12:00	1,534	27日15:00	288	3
H. 23. 09. 22	22日 2:00	1,340	22日 4:00	210	2
H. 24. 05. 03	3日23:00	1,106	4日 9:00	385	10
H. 27. 09. 11	11日 4:00	2,040	11日 7:00	707	3
R. 01. 10. 13	13日 4:00	2,326	13日 6:00	288	2



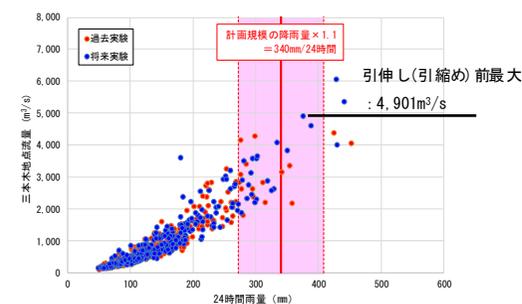
＜実績洪水ハイドログラフ＞

## アンサンブル予測降雨を用いたピーク時差の確認状況

三本木地点				荒雄地点				ピーク流量 生起時差 (h)
洪水名	雨量 (mm/24h)	ピーク時刻 (mm/dd hh)	ピーク流量 引伸・引縮前 (m³/s)	洪水名	雨量 (mm/24h)	ピーク時刻 (mm/dd hh)	ピーク流量 引伸・引縮前 (m³/s)	
CC_m105_2086	294.6	09/25 14	3,579	CC_m105_2086	304.7	09/25 18	2,020	4
GF_m101_2069	329.5	07/24 04	2,489	GF_m101_2069	239.0	07/24 10	1,197	6
GF_m101_2084	376.2	08/06 19	4,901	GF_m101_2084	206.8	08/06 23	1,822	4
GF_m105_2075	301.5	10/13 12	2,542	GF_m105_2075	237.7	10/14 04	1,271	16
HA_m101_2075	333.9	08/18 12	3,798	HA_m101_2075	304.4	08/18 16	2,656	4
HA_m105_2079	349.8	08/28 22	3,829	HA_m105_2079	290.7	08/29 03	2,144	5
MI_m101_2073	440.8	09/04 17	※5,351	MI_m101_2073	332.7	09/04 19	2,808	2
MP_m105_2072	293.1	09/22 17	2,448	MP_m105_2072	246.6	09/22 20	1,564	3
MR_m101_2073	299.0	09/21 21	2,437	MR_m101_2073	287.6	09/22 00	1,832	3

※MI\_m101\_2073洪水は三本木の計画降雨に対し±20%を超える洪水であることから、三本木地点の最大流量とならない。

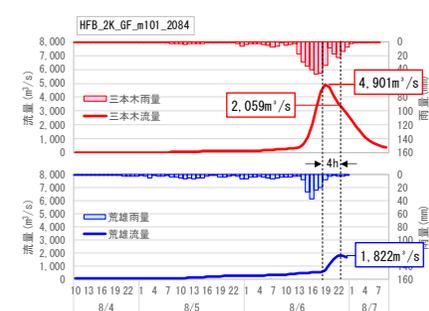
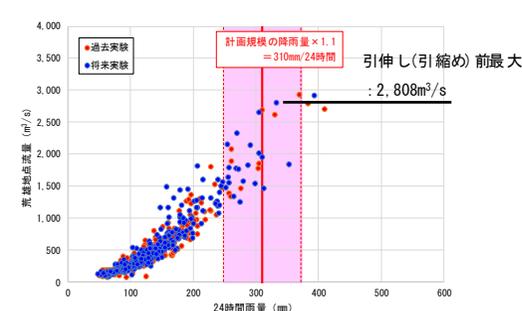
### ＜アンサンブル予測降雨波形 鳴瀬川三本木地点＞



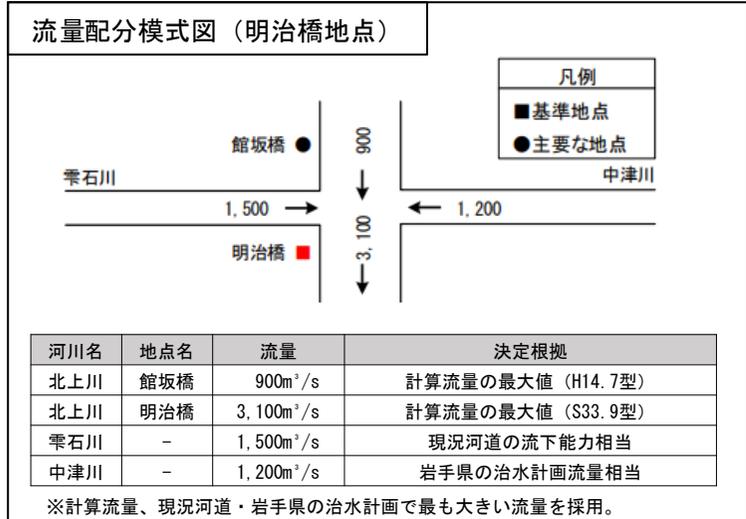
### ＜流域面積＞



### ＜アンサンブル予測降雨波形 江合川荒雄地点＞



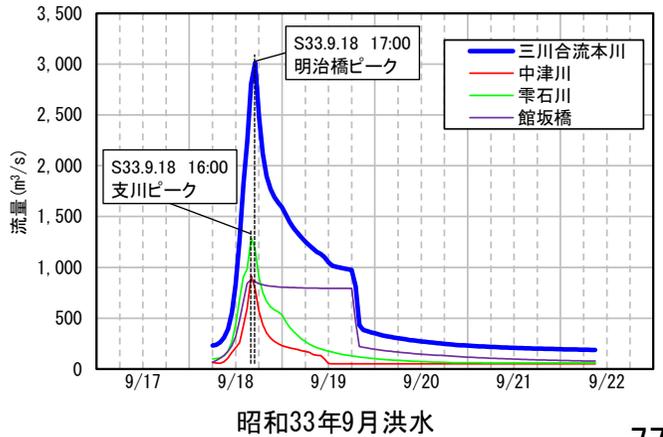
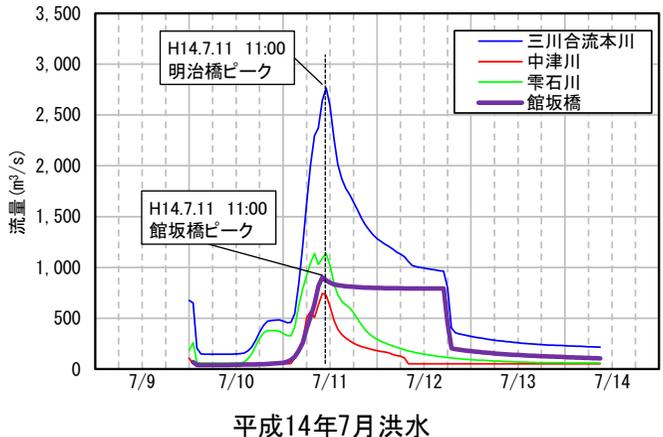
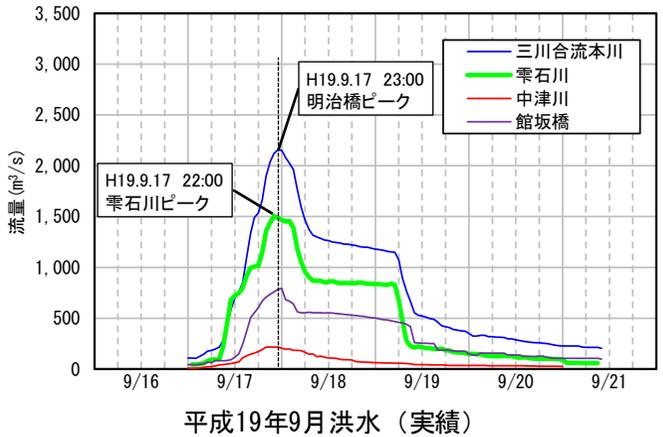
- 北上川（明治橋上流）における支川の流量規模の設定については、基準地点明治橋の主要降雨波形引き伸ばし時の支川の通過流量が最大となる降雨波形を基本として、過去の実績洪水や県の全体計画を踏まえ設定。
- 北上川本川の基準地点明治橋については昭和33年9月波形、北上川本川の主要な地点館坂橋については平成14年7月波形により計画高水流量を決定。支川雫石川は昭和33年9月波形と実績流量を比較し既往最大洪水流量相当で、支川中津川については平成29年8月波形と岩手県の治水計画を比較し、岩手県の計画流量を計画高水流量に決定。
- 主要洪水の流出特性を確認したところ、基準地点明治橋において対象とする洪水では、3,100m<sup>3</sup>/sを超える波形がないことを確認した。



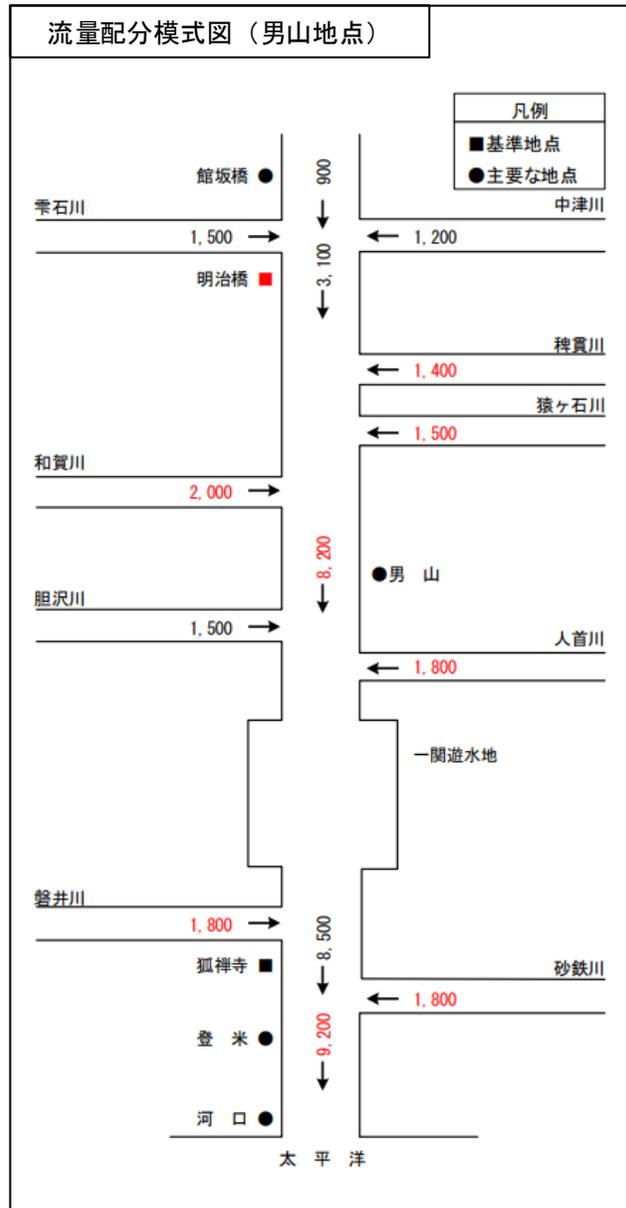
### <対象洪水波形群による本川・支川の流量算出結果>

洪水年月	本川ピーク				支川ピーク					
	館坂橋(三川合流前)		明治橋(三川合流後)		中津川		ピーク 時差 (h)	雫石川		ピーク 時差 (h)
	日時	流量 (m <sup>3</sup> /s)	日時	流量 (m <sup>3</sup> /s)	日時	流量 (m <sup>3</sup> /s)		日時	流量 (m <sup>3</sup> /s)	
S22.09	15 17:00	870	15 18:00	2,727	15 18:00	747	0	15 22:00	1,212	+4
S23.09	17 10:00	845	17 08:15	2,977	17 08:00	1,014	-0	17 09:00	1,233	+0
S33.09	18 16:00	890	18 17:00	3,012	18 16:00	914	-1	18 16:00	1,289	-1
S41.06	29 03:00	823	29 03:00	2,447	29 01:00	703	-2	29 04:00	1,079	+1
H02.09	20 12:00	833	20 12:00	2,526	20 12:00	539	0	20 12:00	1,155	0
H07.08	06 02:30	827	06 03:00	2,268	05 19:00	721	-8	06 04:00	952	+1
H14.07	11 11:00	899	11 11:00	2,752	11 10:00	749	-1	11 08:00	1,186	-3
H19.09	17 20:00	845	17 20:00	2,841	17 19:00	941	-1	17 21:00	1,147	+1
H29.08	25 07:00	802	25 05:00	2,567	25 04:00	1,059	-1	25 05:00	945	0

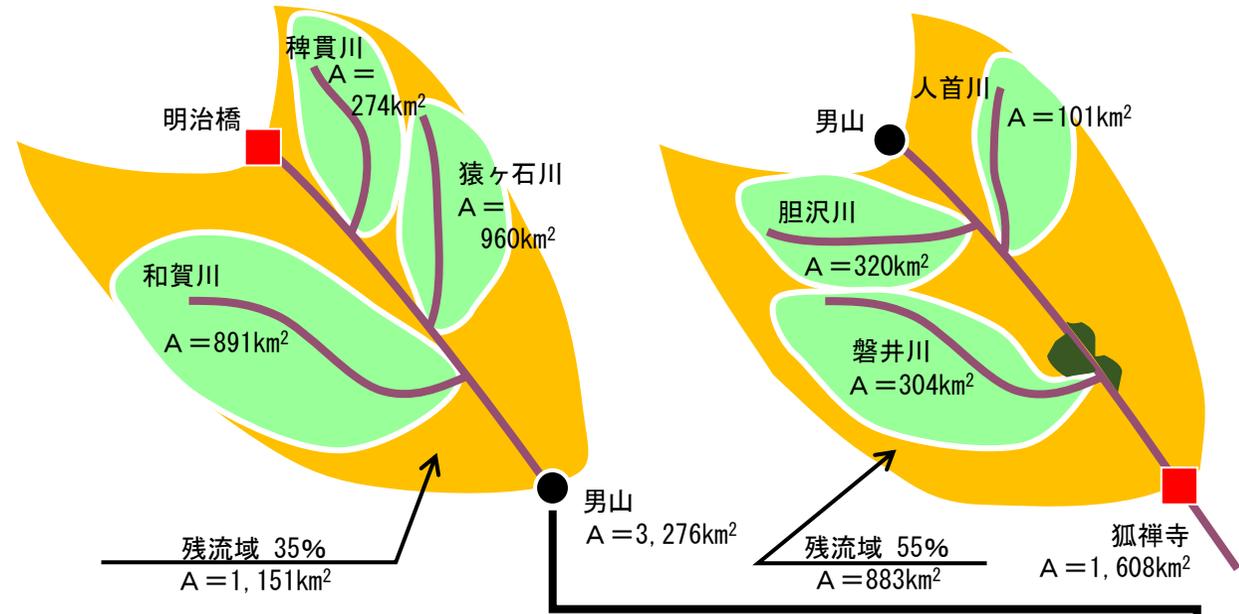
※流出計算結果を踏まえ、中津川は県の全体計画、雫石川は過去の洪水実績により計画高水流量を設定



- 北上川中流域（基準地点狐禅寺～基準地点明治橋の区間）における対象降雨波形群毎の流量最大値を確認した。
- 本川・支川の最大値を単純合計した際に男山地点の流量と整合しないのは、各支川で最大値をとる降雨波形は異なること、残流域からの流出量が生じることであることを確認した。



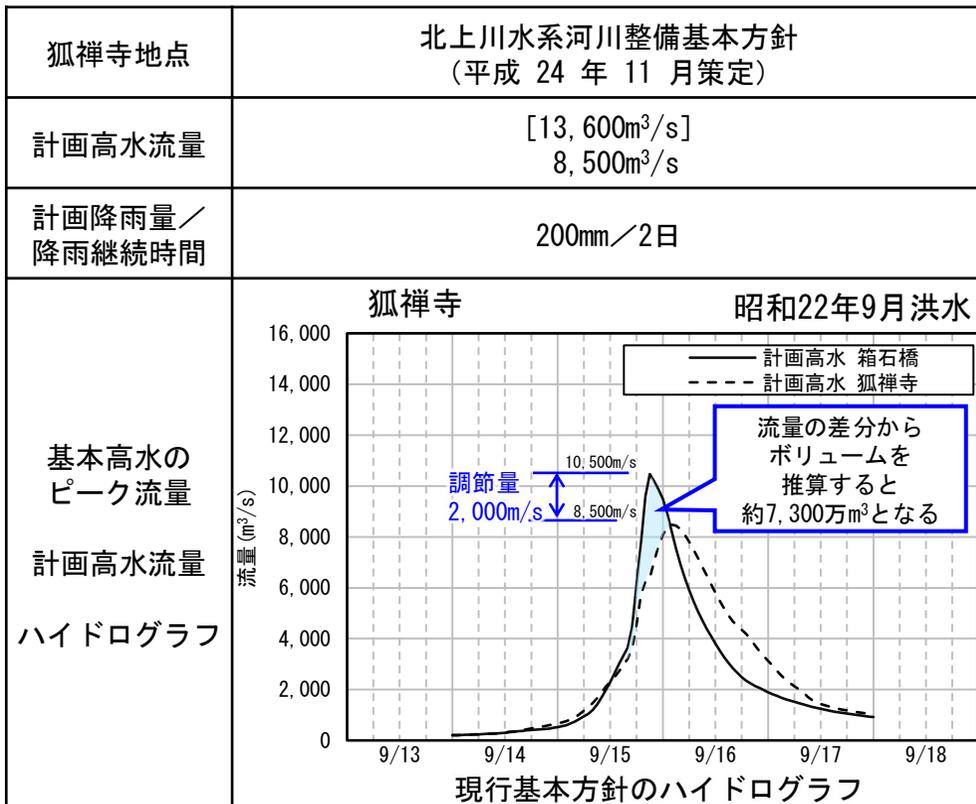
＜対象洪水波形群による本川・支川の流量と残流域の概念図＞



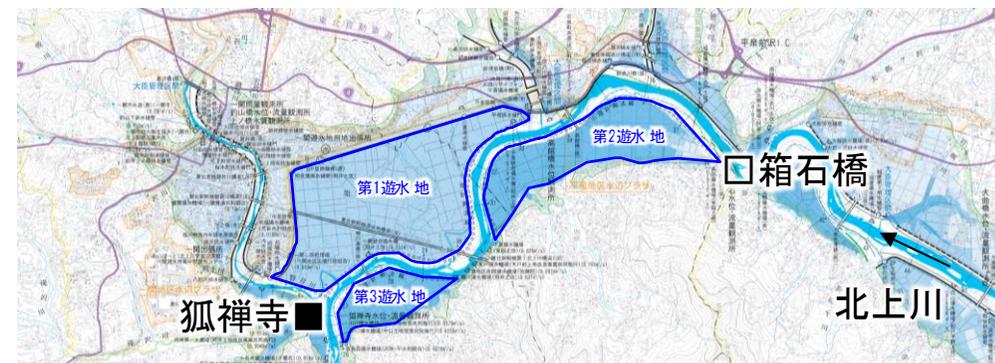
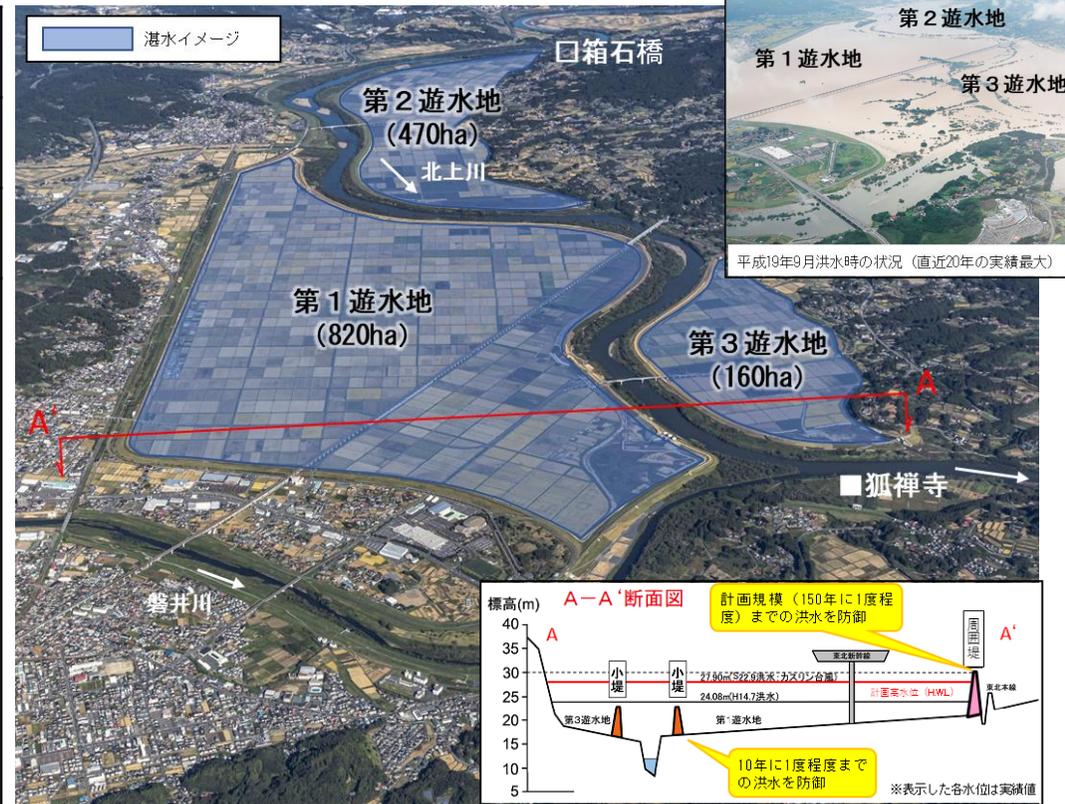
洪水年月	流量 (m³/s)							
	明治橋	稗貫川	猿ヶ石川	和賀川	残流域	男山上流合計値	大小関係	男山
S22.09	2,600	1,200	1,500	1,600	2,400	9,300	>	7,900
S54.08	2,100	1,400	1,000	1,600	3,400	9,500	>	7,700
S56.08	2,300	700	800	1,500	1,900	7,200	>	6,900
S62.08	2,000	500	800	1,600	2,500	7,400	>	6,800
S63.08	2,600	600	600	2,000	1,400	7,200	>	6,500
H10.08	2,300	800	1,000	1,100	1,800	7,000	>	6,700
H14.07	2,700	1,000	700	1,600	2,700	8,700	>	8,200
最大値	2,700	1,400	1,500	2,000	3,400	9,500		8,200

- 狐禅寺地点における洪水調節効果の確認として、現行基本方針の一関遊水地上下流の計画高水流量のハイドログラフを確認した。
- 一関遊水地地点におけるピーク流量の低減効果は、現行基本方針で最大で約2,000m<sup>3</sup>/s、最大調節量は約7,300万m<sup>3</sup>となっており、広大な遊水地に洪水が湛水する。

### 現行河川整備基本方針における一関遊水地の洪水調整効果



### 一関遊水地の湛水イメージ

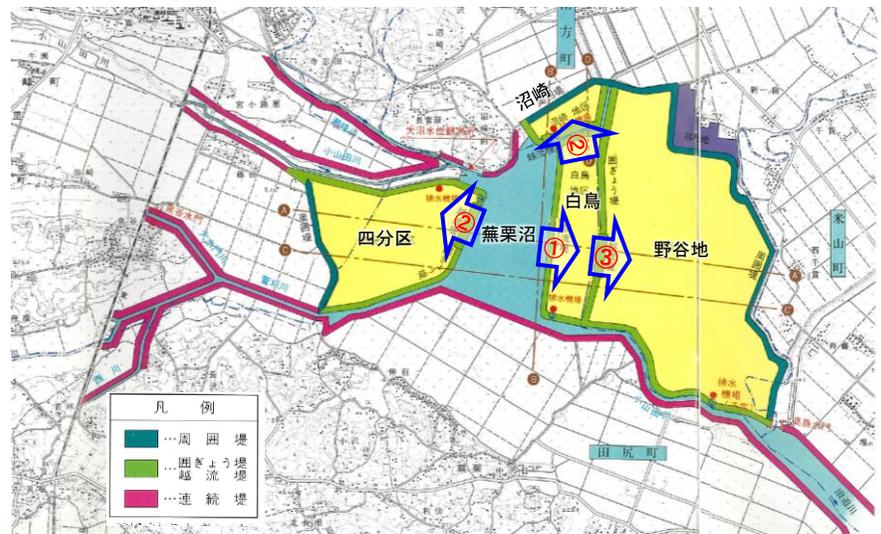


	現行基本方針
箱石橋最大流量	約 10,500m <sup>3</sup> /s
ピーク流量の低減量	約 2,000m <sup>3</sup> /s
最大調節量	約 7,300万m <sup>3</sup>

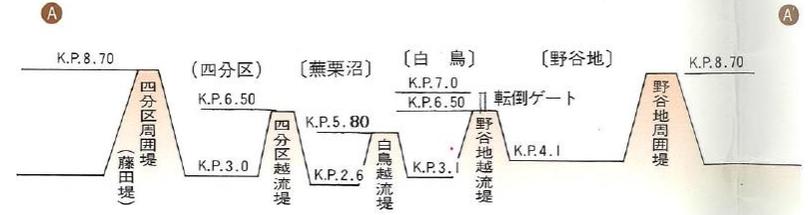
- 国、県合わせて北上川流域には6箇所、鳴瀬川流域には2箇所の遊水地が整備されており、そのうち、5箇所が地役権方式・収益減補償方式、3箇所が干拓遊水地である。地役権方式・収益減補償方式では、平常時は従来の農地としての土地利用を維持しながら、洪水時には一時的に川の水を貯留する機能を発揮している。
- 一関遊水地や蕪栗沼遊水地は地役権方式を採用しており、特に大規模遊水地である一関遊水地では、遊水地全体の面積である約1,450haのほとんど全てが水田として利用されている。
- 北上川の一関遊水地は、旧迫川の蕪栗沼遊水地と同様に、地域の生業としての農業が継続できるように、中小洪水時には小堤により遊水地内農地の冠水被害を防ぎ、小堤を越える大規模洪水時には農地に湛水させ、周囲堤により市街地の浸水被害を防ぐ役割を持っている。

## 北上川水系（蕪栗沼遊水地）

蕪栗沼遊水地は沼と周辺の水田とあわせて整備されており、洪水の初期段階では蕪栗沼に湛水し、洪水規模が大きくなると段階的に周辺の水田に水が流れ込む仕組みになっている。

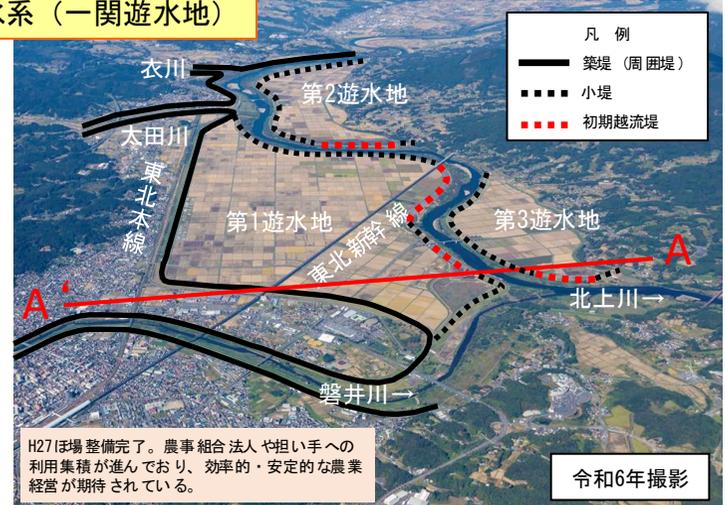


蕪栗沼から白鳥越流堤を越えて白鳥地区に流入①してから、四分区、沼崎へ流入②し、その後野谷地へ流入③

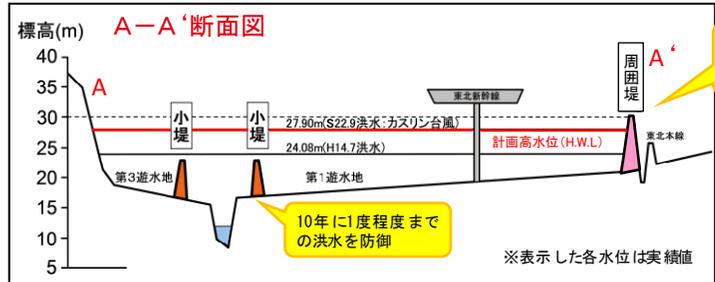


宮城県パンフレットに一部追記して作成

## 北上川水系（一関遊水地）



H27ほ場整備完了。農事組合法人や担い手への利用集積が進んでおり、効率的・安定的な農業経営が期待されている。



計画規模（150年に1度程度）までの洪水を防御



- 気候変動の影響により、仮に海面水位が上昇したとしても、手戻りのない河川整備の観点から、河道に配分した計画高水流量を河川整備によりH. W. L. 以下で流下可能かどうかを確認。
- 北上川及び旧北上川では、河道の流下能力評価の算出条件として、それぞれ月浜観測所、湊観測所(昭和24年に廃止)の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°C上昇シナリオの平均値43cm)した場合の潮位より算出した出発水位は、観測最大水位よりも北上川では13cm程度、旧北上川では7cm程度低く、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。
- 今後、海岸管理者が策定する海岸保全基本計画と整合を図りながら、河川整備計画等に基づき対応していく。

### 【気候変動による海面上昇について (IPCCの試算)】

- IPCCのレポートでは、2100年までの平均海面水位の予測上昇範囲は、RCP2.6(2°C上昇に相当)で0.29-0.59m、RCP8.5(4°C上昇に相当)で0.61-1.10mとされている。
- 2°C上昇シナリオの気候変動による水位上昇の平均値は0.43mとされている。

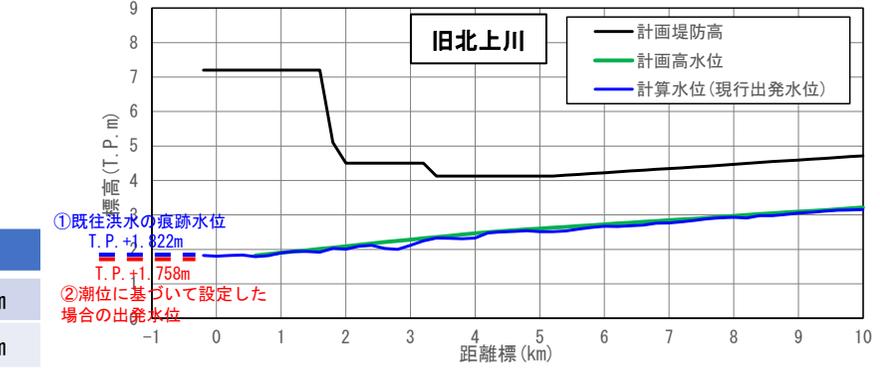
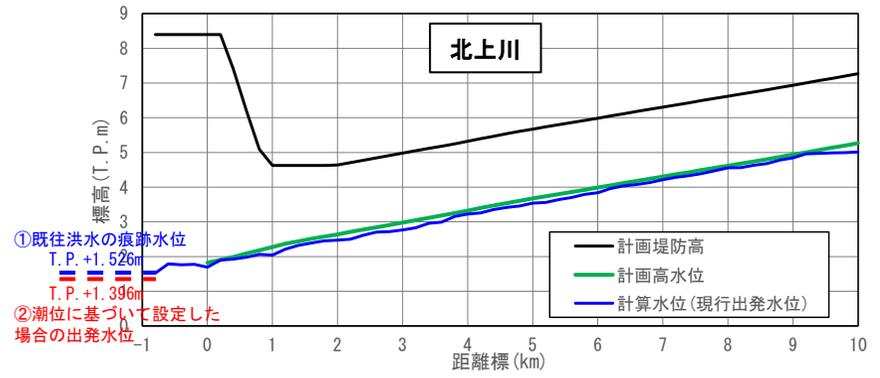


### 【北上川及び旧北上川における海面水位上昇が出発水位に与える影響】

- [北上川]**
- 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+密度差 : T. P. +0.740m+0.226m=T. P. +0.966m
    - 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 : T. P. +1.396m
  - 現行の出発水位(既往洪水の最高水位から設定) T. P. +1.526mに対して13cm程度低い値となっている。
- [旧北上川]**
- 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 : T. P. +0.703m+0.440m+0.185m=T. P. +1.328m
    - 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 : T. P. +1.758m
  - 現行の出発水位(既往洪水の最高水位から設定) T. P. +1.822mに対して7cm程度低い値となっている。
- ※北上川では洪水と高潮が同時生起する可能性が低いため偏差は考慮していない。一方、旧北上川では過去に同時生起が確認されていることから、洪水ピーク時に発生した最大偏差を考慮している。

出発水位の考え方(海面上昇の影響)	北上川	旧北上川
①既往洪水の痕跡最高水位から設定した場合(現行計画)	T. P. +1.526m	T. P. +1.822m
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. +1.396m	T. P. +1.758m

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



## ④ 集水域・氾濫域における治水対策

- 北上川水系の集水域・氾濫域における治水対策として、流域のあらゆる関係者の協働・連携のもと、集水域における雨水貯留機能の拡大や氾濫域における住まい方の工夫など、ハード・ソフトの各種対策を一体的、多層的に進める。
- 氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策としては、水田を利用した田んぼダムや公園貯留等、雨水貯留施設の整備・活用により、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、自治会・小中学生など地域住民を対象とした勉強会・出前講座や、要配慮者利用施設の管理者向け講習会を継続的に実施するなど、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。

○氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策として、森林の整備・保全の取組を進めているほか、流水の貯留機能向上を図るための田んぼダムや公園貯留整備等を実施しており、下流域の水害リスクを低減するとともに、周辺住宅への雨水流出防止のための取組を推進する。

## 森林の整備・保全（岩手県、林野庁）

- 雨水の一時的な保水機能を有する山林・緑地の保全にあたり、荒廃森林の整備により、森林の有する土砂流出防止や水源かん養等の機能維持向上の適切な発揮に向けて、治山事業を継続的に実施していく。
- 森林整備への参画を希望する団体や企業、NPO等との連携による森林づくり活動を促進することで、保水機能の維持・向上を図る。



森林整備の取組事例

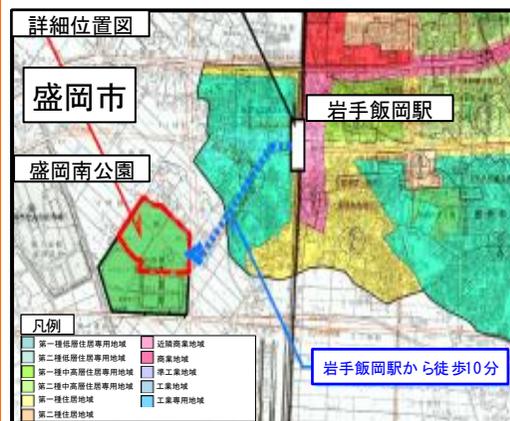
## 田んぼダム（矢巾町）

- 水田落水口へ調整器具を設置し下流域の水害リスク低減を図っており、圃場整備事業に合わせて面積を順次拡大予定。
- 実証圃による現地説明会を行い、農業従事者の理解と協力の促進を図っている。



## 公園貯留（盛岡市、紫波町）

- 盛岡市では、新設野球場の整備に合わせて、盛岡南公園全体の貯留機能向上を図るため、駐車場を防災調整池として整備。雨水流出抑制により、下流域の被害リスクの低減を図る。
- 紫波町では、普通河川大坪川が越流した場合、紫波運動公園の出入り口を1トン土のうバックで一時的締め切り、桜町字上川原及び下川原地内への流入抑制と被害リスク低減を図る。



※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。

- 氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策として、「宮城県田んぼダム実証コンソーシアム」を設立し、田んぼダムの効果や適地の検証を実施することで田んぼダムの更なる取組拡大に向けて普及・促進を図っている。
- また、森林の整備・保全の取組が行われているほか、水利施設であるため池等を活用し、大雨が予想される場合には事前放流により水位を低下させ洪水調節機能の増大と下流域への流出を抑制する運用を検討する。

## 「宮城県田んぼダム実証コンソーシアム」の設立

- 大崎市、色麻町、加美町、涌谷町、美里町、関係土地改良区、関係農業組織、宮城県農政部、北部地方振興事務所が構成員となり、「宮城県田んぼダム実証コンソーシアム」を設立。
- 田んぼダム設置後の効果や検証を行うほか、実証・普及ワーキングの開催や出前講座等による啓発活動も行っている。

### コンソーシアム設立



看板設置状況



## 水源林造成事業による森林の整備・保全（宮城県）

- 雨水の一時的な保水機能を有する山林・緑地の保全にあたり、森林の有する土砂流出防止や水源かん養等の適切な発揮に向けて治山事業を継続的に実施していく。
- 森林整備への参画を希望する団体や企業、NPO等との連携による森林づくり活動を促進することで、保水機能の維持・向上を図る。



森林整備の取組事例

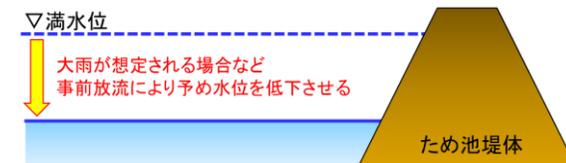
### （事例）宮城県大崎市千刈江地区における水田貯留実証実験



田んぼの排水ますに設置する調整装置

## ため池等の活用（岩手町他）

- 水利施設の高度利用として、用排水路・ため池等において大雨が予想される際、予め水位を下げることで、洪水調節機能の増大と下流域への流出量を抑制する運用を検討する。



ため池の活用イメージ

○被害対象を減少させるための対策として、立地適正化計画に定める居住誘導区域内において、浸水が想定される区域の建築物に対し、宅地嵩上げや家屋のピロティ化等にかかる工事費用を助成するなど、浸水被害軽減を図っている。

## 宅地嵩上げ・高床化の支援（大崎市）

○過去の浸水実績区域や浸水の想定される区域に現存している建築物に対して、宅地嵩上げや家屋のピロティ化等にかかる工事費用を助成している。

○宮城県大崎市では、立地適正化計画に定める居住誘導区域内において、浸水被害を軽減させるため、一定の条件を満たした対象区域内の宅地所有者が嵩上げ等に要する経費について補助金を交付している。

### 【対象区域】

1. 居住誘導区域で過去に内水氾濫による床下床上浸水の被害を受けた実績のある住家
2. 居住誘導区域内で水防法施行規則第2条第4項に規定する浸水した場合に想定される水深が3メートルを超える区域にある住家

### 【補助対象者】

次に掲げる要件の全てを満たす者

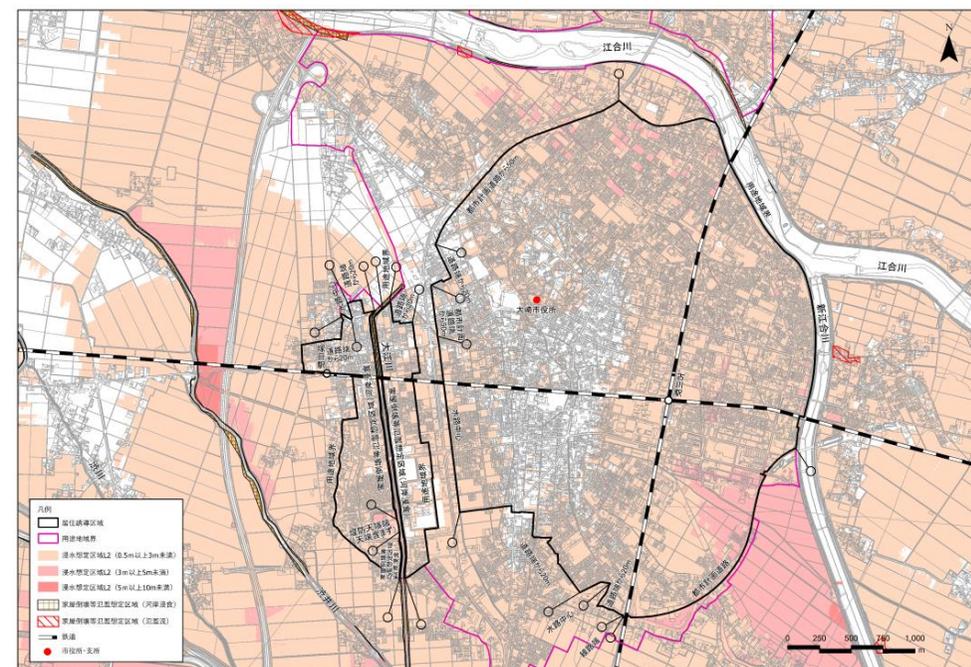
1. 住家（自らの居住の用に供する住宅のことをいう。以下同じ。）の所有者であること。
2. 市税を完納していること。
3. 同一の建築物等を対象として、この要綱に基づく補助金の交付を受けた者でないこと。

### 【補助金の対象となる経費、補助率及び限度額】

1. 補助対象経費
  - ・ 住家の建物の建替えにおける当該宅地のかさ上げ及び建物基礎のかさ上げ工事に要する経費（50センチメートル以上の盛土及び基礎のかさ上げ）
  - ・ 既存住家の建物の盛土及び基礎のかさ上げ工事に要する経費（50センチメートル以上の盛土及び基礎のかさ上げ）
2. 補助率及び限度額
 

経費の2分の1とし、100万円を限度
3. 注意事項
 

浸水想定区域にある住家については想定水位以上に居室の床面等が確保される場合に限る。



対象区域例（宮城県大崎市古川地域）

- 被害の軽減、早期復旧・復興のための対策として、平時における市民の防災意識を高め、災害時における迅速かつ確実な避難行動を促すため、要配慮者利用施設での訓練や避難確保計画の作成を進めることで逃げ遅れによる被害ゼロを目指している。
- 自治会や小中学生など地域住民を対象に水害リスク情報等の周知のため勉強会、出前講座等を実施し、防災に対する適切な対応について認識を深めてもらい、防災に関する知識向上及び地域防災力向上を推進する。

## 要配慮者利用施設の「避難確保計画の作成」・「避難訓練」の促進 (国土交通省、西和賀町、登米市他)

- 市町毎に対象となる要配慮者利用施設の管理者を集め、河川事務所・市町担当者参画のもと、講習会形式で計画作成を実施。随時作成を進めている。
- 避難訓練も実施することで、災害時の迅速な避難行動を促し、逃げ遅れによる被害ゼロを目指している。



## 地域住民向けの勉強会、出前講座 (国土交通省)

- 自治会や小中学生など地域住民を対象に水害リスクやダム・堤防等の防災施設に関する知識の普及活動を実施。
- 「キッズ向けさいがいMAP」を活用した防災教育を実施し、自分が住んでいる街の浸水危険度やハザードマップを正しく理解し、防災に対する知識の向上を目指している。
- ダムの緊急放流等を想定した放流警報訓練を防災担当者及び地域の方々と実施。
- 報道機関を対象としたダム操作等に関する説明会を開催し、伝わりにくい表現等意見交換を行い、地域の方々への適切な情報伝達に繋げている。



四十四田ダム放流警報訓練



報道関係機関への説明会

## 自主防災組織等の住民参加による防災訓練 (花巻市、八幡平市他)

- 災害時に地域で率先して防災活動を実施する「地域防災リーダー」による研修会や防災訓練を通して、自主防災組織の育成と地域防災力の強化を図っている。
- 県・市町と連携した総合防災訓練や災害対策訓練等により、関係機関との協力的体制強化を図っている。



自主防災組織等による防災訓練

地域防災リーダーによる研修会  
及び養成講座

総合防災訓練



流域治水に関する出前講座



キッズ向けさいがいMAPを活用した防災教育

マインクラフトに浸水した街を再現

- 被害の軽減、早期復旧・復興のための対策として、関係市町ではハザードマップを作成・更新し、地域住民への説明会を実施。区長や自主防災会会長等を対象にマイタイムラインの作成支援のためのワークショップも開催し、更なる地域防災力向上を目指している。
- 毎年出水期前に、水防団等と「重要水防箇所」の巡視や備蓄資材の確認を実施し適切な水防活動に繋げているほか、防災イベントやまるごとまちごとハザードマップの推進により、日頃から各地域の浸水リスクや避難にかかる情報を把握してもらうことで、水防災意識の向上を図っている。

## ハザードマップの作成・更新（盛岡市、矢巾町他）

- 作成した防災マップについて、洪水浸水想定区域、土砂災害警戒区域等の見直しに伴い随時更新し、リスク情報の充実を図っている。
- 水害リスクを正しく把握し、災害時の迅速な避難行動に繋げるため、地域住民への説明会を実施している。



防災マップ（冊子版）の周知



住民説明会の実施

## マイタイムラインの作成・支援（矢巾町他）

- 災害時に避難誘導のキーマンとなる区長、自主防災会会長、消防団などを対象に「マイタイムライン」に関するワークショップを開催し、地域防災力の向上を図っている。



## 防災情報の発信・強化（国土交通省・岩手県・流域市町他）

- 毎年出水期前に、水防団等と「重要水防箇所」の巡視や備蓄資材の確認を実施し適切な水防活動に繋げている。
- 総合水防演習や防災イベント等により、地域住民に対して水災害等に対する防災意識の啓発を図る。
- ※令和5年5月総合水防演習：国・岩手県・県内流域15市町、岩手県警察、陸上自衛隊等の防災関係機関合わせて64団体（約3,000人、来賓・一般見学者含む）が参加。

## 水害リスク情報の可視化（まるごとまちごとハザードマップ） （盛岡市、一関市、登米市他）

- 各地域の洪水による浸水リスクや避難にかかる情報を、生活空間であるまちなかに表示し自然と確認することができる「まるごとまちごとハザードマップ」を推進。
- 地域住民の日頃からの防災意識を高めるとともに、安全で迅速な避難行動に繋げるため継続的に設置していく。



総合水防演習・防災イベント状況（R5.5一関市）



重要水防合同巡視



避難所誘導看板

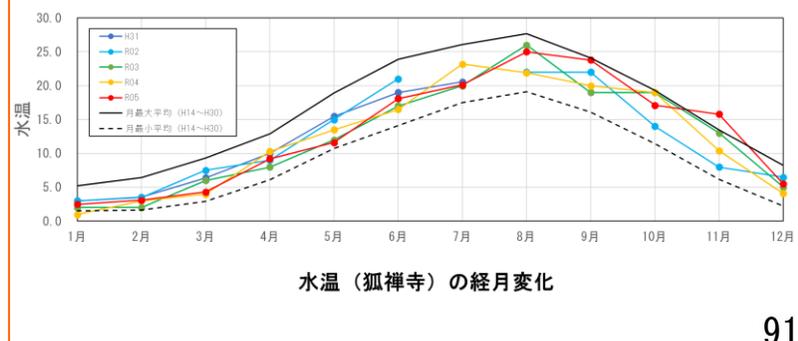
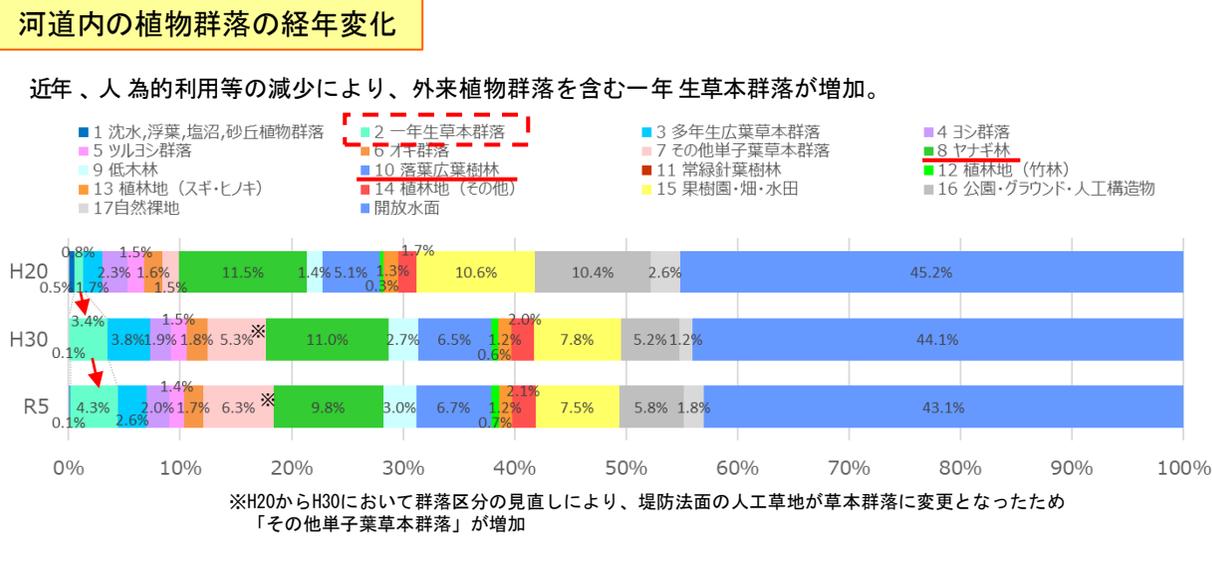
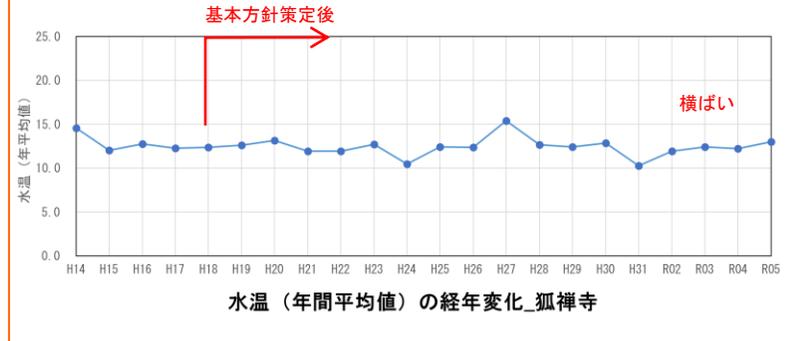
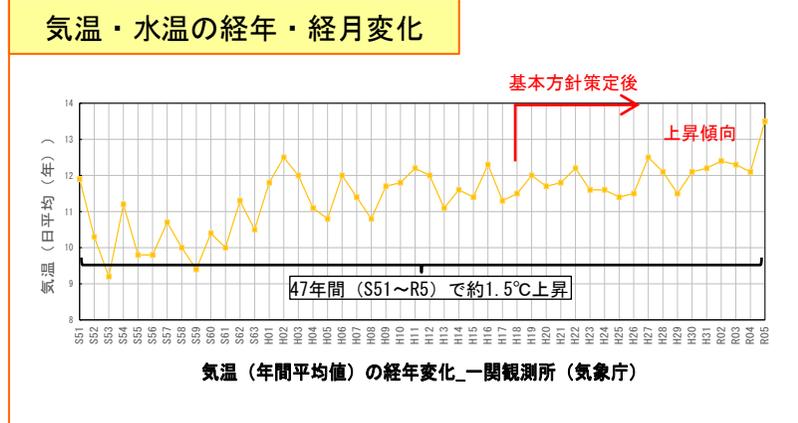
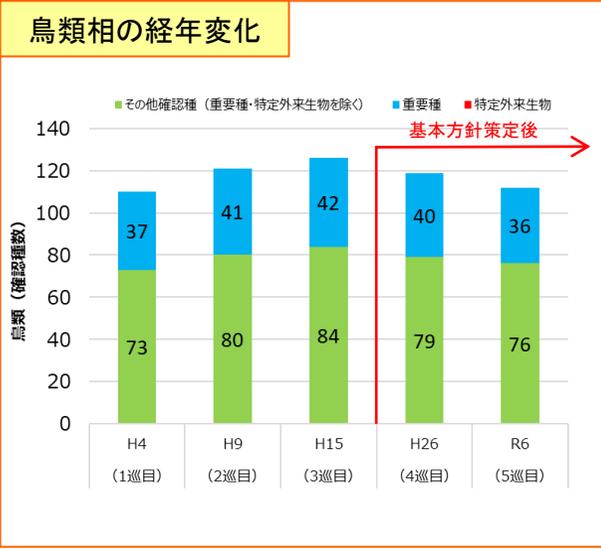
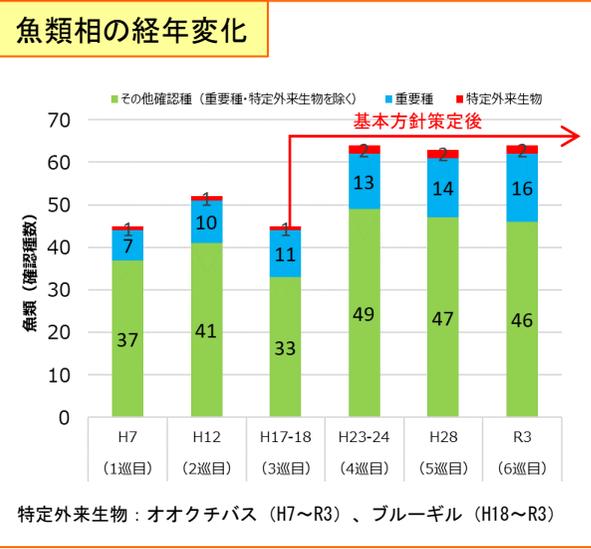


洪水痕跡看板

## ⑤ 河川環境・河川利用についての検討

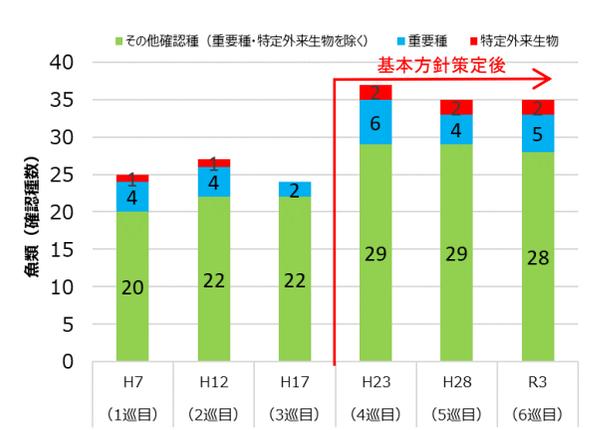
- 整備の実施にあたっては、上下流一律で画一的な河道形状を避けるなどの工夫を行い、動植物の良好な生息・生育・繁殖環境の保全・創出を図る。
- 動植物に関するこれまでの調査結果を踏まえ、生物の多様性向上を目指し、各区分における動植物の生息・生育・繁殖環境の保全・創出の方針、外来種への対応を明確にする。
- 東北地方太平洋沖地震に伴う地盤沈下と津波、その後の地盤上昇により、絶滅危惧種であるヒヌマイトトンボ等の生息・繁殖場となるヨシ原をはじめ、汽水域における動植物の生息・生育・繁殖環境へ多大な影響が見られる。北上川下流自然再生計画を策定し、震災以前の環境への再生を図る。
- 北上川は回遊魚が上流域までの200kmを遡上し下流～上流域までの連続性が保たれているとともに、ラムサール条約登録湿地でありマガン等渡り鳥の飛来する伊豆沼・内沼の自然再生協議会や世界農業遺産としての大崎耕土の取組と連携した生態系ネットワークの形成を推進する。
- 人と河川の豊かなふれあいや北上川流域圏の交流を確保すべく、上流域、中流域、下流域、水源地域においてかわまちづくり等の取組を行い、地域と連携した水辺空間の創出を推進する。
- 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）は、平成24年（2012年）の現行河川整備基本方針変更時から近年までの流況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。

- 北上川本川では、現行の河川整備基本方針策定（平成18年）以降、魚類相、鳥類相ともに確認種数、重要種数の顕著な経年変化は見られない。
- 河道内の植物群落は、ヤナギ林や落葉広葉樹林（オニグルミ）が多く、近年、樹木伐採や人為的利用の減少により草本群落が増加している。
- 北上川（大臣管理区間の代表地点：一関観測所）の年平均気温は、47年間で約1.5℃上昇しているが、年間平均水温は横ばいである。
- 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。



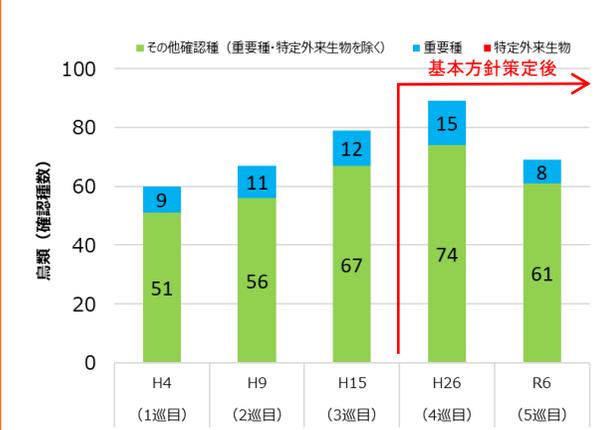
- 旧北上川では、現行の河川整備基本方針策定（平成18年）以降、魚類相の確認種数、重要種数に顕著な経年的変化は見られない。
- 河道内の植物群落は、草本群落やヨシ・オギ群落が多く、顕著な経年変化は見られない。
- 旧北上川（大臣管理区間の代表地点：石巻観測所）の年平均気温は、47年間で約3°C上昇しているが、年間平均水温は横ばいである。
- 水温、動植物の生息、生育、繁殖環境等に係る観測・調査を継続的に行い、気候変動による河川環境への影響について把握に努める。

魚類相の経年変化

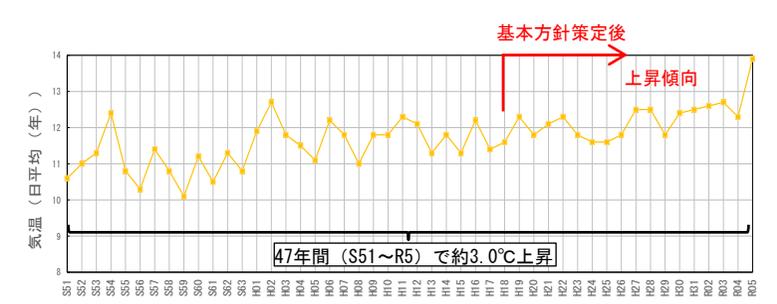


特定外来生物：オオクチバス (H7~R3)、ブルーギル (H18~R3)

鳥類相の経年変化



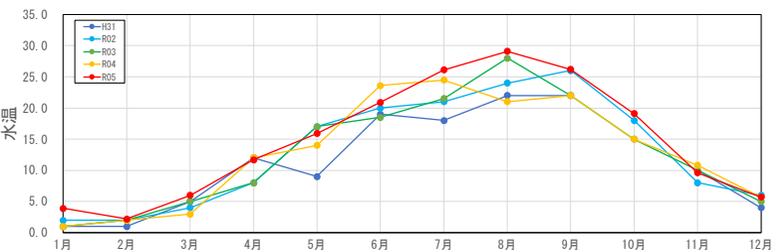
気温・水温の経年・経月変化



気温 (年間平均値) の経年変化\_石巻観測所 (気象庁)



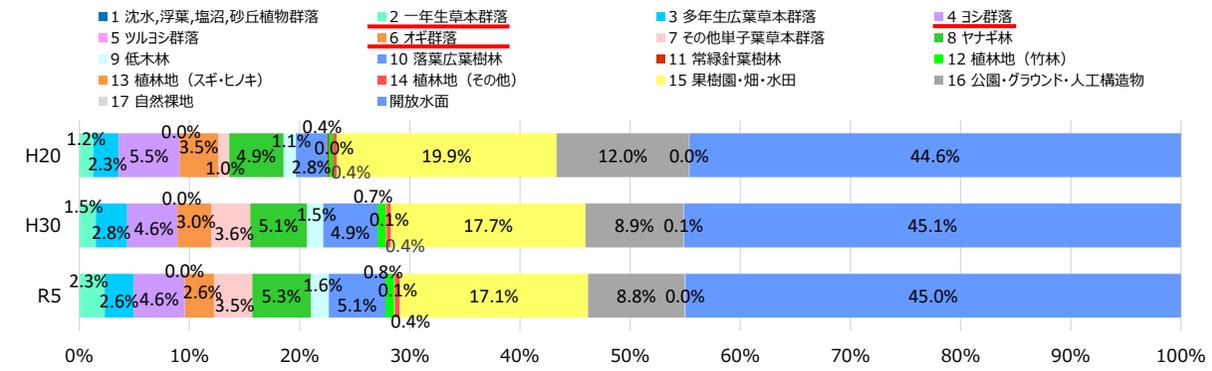
水温 (年間平均値) の経年変化\_和瀨



水温 (和瀨) の経月変化

河道内の植物群落の経年変化

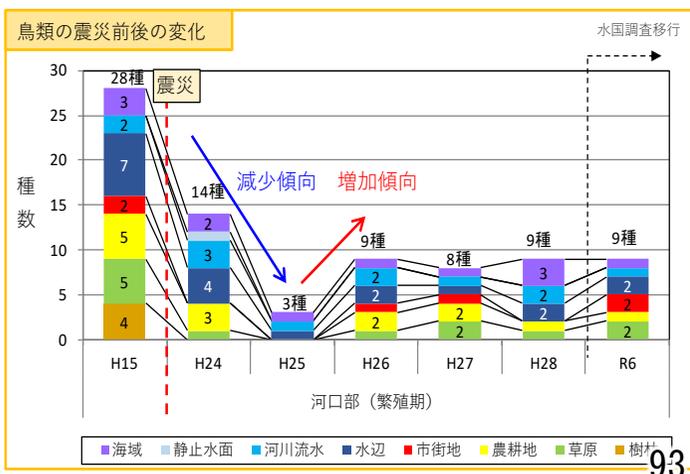
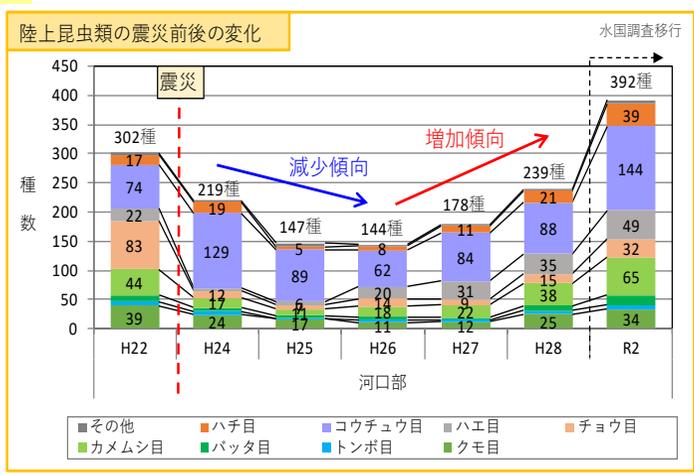
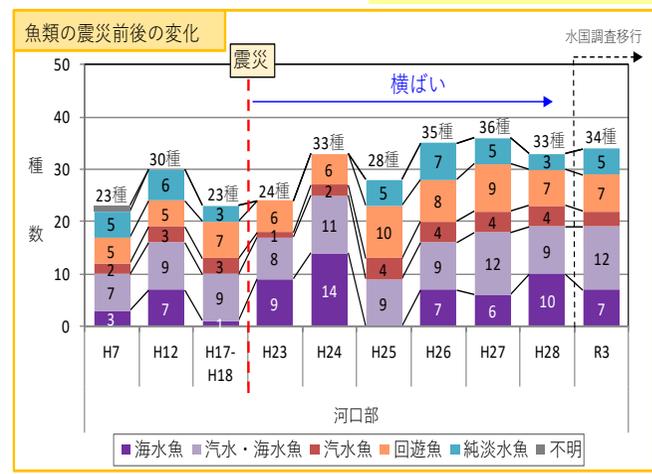
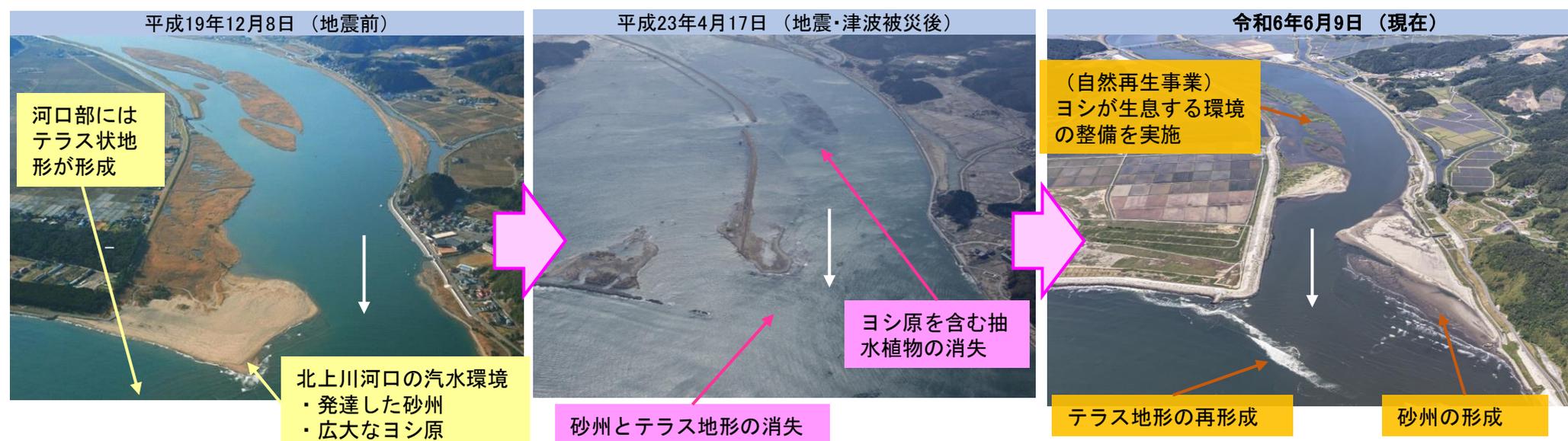
近年、顕著な経年変化は見られない。



※H20からH30において群落区分の見直しにより、堤防法面の人工草地在草本群落に変更となったため「その他単子葉草本群落」が増加

# 河川環境の整備と保全 東北地方太平洋沖地震による環境変化（河口部） 北上川水系・鳴瀬川水系

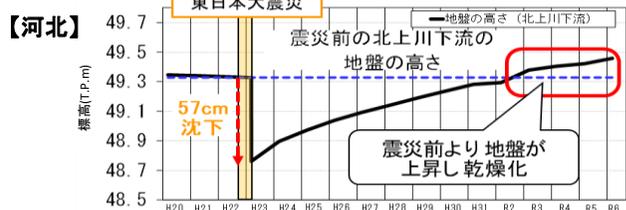
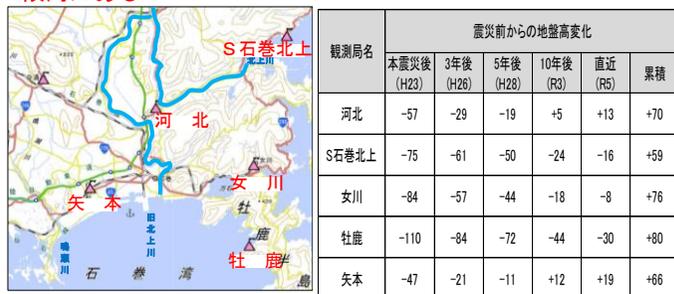
- 東北地方太平洋沖地震による広域的な地盤沈下や津波による影響で、河口部の砂州や砂州前面のテラス地形が消失、ヨシ原を含む抽水植物も多く消失するなど大きな変化が生じた。
- 震災から7年で、河川堤防、海岸堤防等の整備事業は完了し、現在は砂州やテラス地形が再形成。また、北上川汽水域が本来持っていたヨシ原を基盤とする河川環境を保全・再生・創出するため、「北上川下流自然再生計画」を令和6年9月に策定し、ヨシ原の再生を図っている。
- 魚類は、震災後に海水魚が増加し、純淡水魚が減少したが、その後回復が見られ、震災前と比較しても概ね横ばいとなっている。
- 陸上昆虫類の確認種数は、震災直後に減少し、その後は増加傾向となっており、鳥類は、震災後に樹林性種が確認されなくなったが、回復傾向である。
- 東北地方太平洋沖地震以降、環境が大きく変化しており、引き続きモニタリングにより河口部の環境変化の把握に努める。



- 東北地方太平洋沖地震に伴い広域的な地盤沈下が発生したが、その後、地盤高は上昇傾向にあり、地震後からの地盤沈下量は概ね被災前の状況に回復、一部地点は、被災前を上回る地盤高となっている。
- 高水敷では乾燥化が進み、ヨシ原の外来植物群落への変化、ヒヌマイトトンボの生息環境が悪化する要因となっている。
- ヒヌマイトトンボは、近年の地盤上昇の影響を受け、生息地区や生息数が減少し、生息範囲の縮小が懸念されることから、「北上川下流自然再生計画」を令和6年9月に策定し、緊急性の高いヨシ原や湿地の保全・創出に取り組んでいる。

## 広域地盤沈下と余効変動状況

- 国土地理院の公開データに基づき、電子基準点の標高を算出
- いずれの電子基準点でも**広域的な地盤沈下**の後、**地盤が隆起傾向にある**



※余効変動…地震時だけではなくその後も地面がゆっくり動き続けること。

## 地震に伴う環境への影響

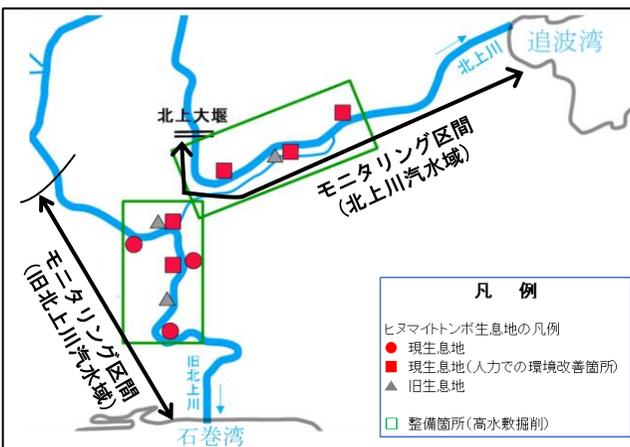
- 北上川下流の象徴であるヨシ原を含む抽水植物群落は、東北地方太平洋沖地震により約61haが消失、その後の回復は消失した面積の約3割に留まっている。



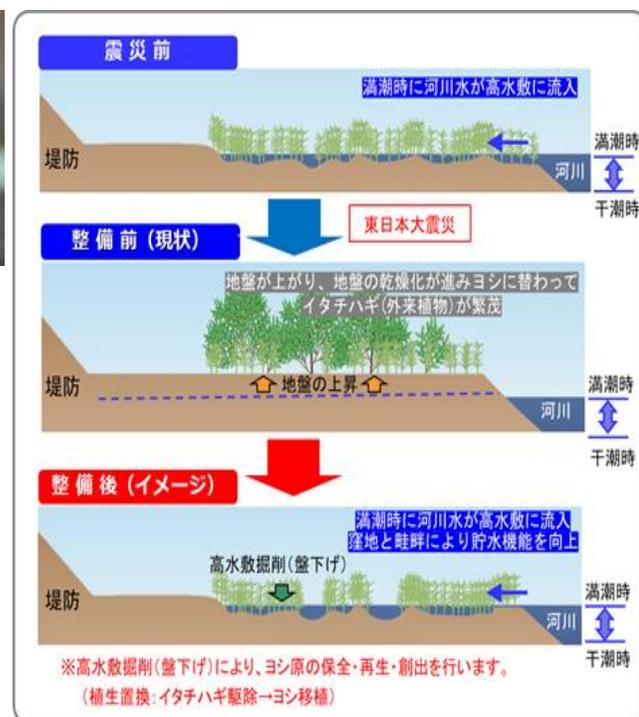
## 自然再生計画における保全・再生のメニュー

- 震災前に河口部のヨシ原に生息していたヒヌマイトトンボは、震災により生息地となっていたヨシ原が消失したが、震災後の調査で上流部の汽水域に**東北で唯一の個体が確認**された。
- 震災後の地盤上昇は震災前よりも上回る地盤高となり、陸地の乾燥化が進んだことで、外来植物である**イタチハギが増加傾向**にある。

事業目的	北上川汽水域が本来持っていたヨシ原を基盤とする河川環境を保全・再生・創出する。
事業内容	震災後に上昇した地盤を高水敷掘削により盤下げすることによって、ヨシが生育する環境を整備する。



整備箇所の位置図



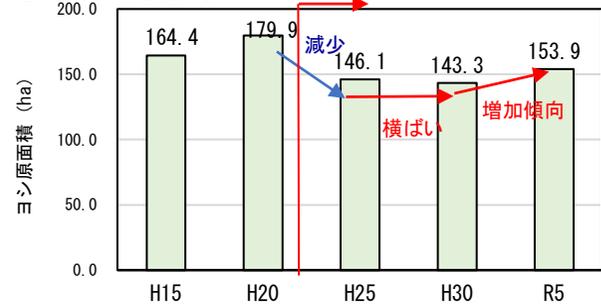
高水敷掘削 整備イメージ

- 「北上川下流自然再生計画」において、ヒユマイトトンボ、チュウヒ等を保全対象種に選定している。
- ヒユマイトトンボとチュウヒの生息場となるヨシ原は、震災により面積は減少し、その後増加傾向にあるが、震災前の面積まで回復していない。
- ヒユマイトトンボの個体数は震災以前は上昇傾向、震災後左岸側で近年増加傾向、右岸側で横ばいとなっている。また、確認されている生息地についても令和4年以降、横ばいとなっている。チュウヒは平成15年以降、継続的な生息が確認されている。
- ヒユマイトトンボとチュウヒ等の生息場となるヨシ原の保全・創出に加え、ヨシ原が生息場として機能しているかモニタリングしながら、順応的管理を行っていく。
- 地域連携活動として河川協力団体等による生息環境の改善活動が実施されている。

## 北上川汽水域における保全種の個体数と生息場の経年変化

※集計対象区間 北上川 河口から17k  
旧北上川 河口から21k

### 【ヨシ原（面積）】



### 【チュウヒ（個体数）】



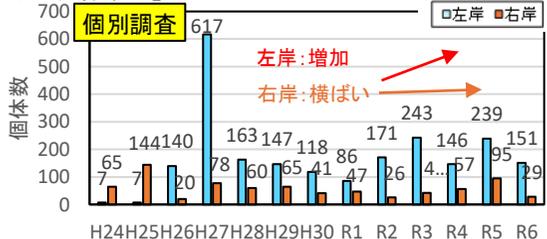
※河川水辺の国勢調査結果を整理  
※H9～H15（ラインセンサス法）とH26～R6（スポットセンサス法）では調査方法が異なる。

### 【ヒユマイトトンボ（個体数）】

#### 水国調査



※水国調査箇所（震災前）H6～H22：3か所  
（震災後）R2：4か所



H24よりヒユマイトトンボ生息状況調査も実施している  
※ヒユマイトトンボ生息状況調査 調査箇所：13か所  
（ヒユマイトトンボの生息が確認された箇所を対象に調査を実施）

### 【北上川下流における震災後のヒユマイトトンボの個別調査箇所・生息確認・環境改善の状況】

河川	調査地区	震災後調査箇所及び生息確認状況												
		H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	R6
北上川	A	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	B	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	C	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	D	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	E	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
旧北上川	G	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	H	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	I	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	J	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	K	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
確認地区数		3	4	3	8	9	10	9	9	10	9	8	8	8

■震災以前より確認されていた生息地であった北上川河口右岸では、震災による津波の影響によりヨシ原が消失。震災以降ヒユマイトトンボの生息は確認されていない。

■ヒユマイトトンボの生息環境改善は平成27年に開始され、活動が継続されている。

## ヒユマイトトンボ生息環境改善活動

- ヒユマイトトンボ生息地の環境改善として、ヒユマイトトンボの生息地であるヨシ原に人力で水路を掘ることで、湿地環境を創出する取組を平成27年から河川管理者により実施されてきた。平成30年からは宮城昆虫地理研究会（令和3年～河川協力団体）が主催し、河川管理者、河川協力団体（りあすの森、環境生態工学研究所）、大学（石巻専修大学、東北工業大学、宮城教育大学）、ヨシ生産者による地域連携活動となっている。
- 令和6年は2回、計5地区で実施し、のべ66人が参加した。
- 平成27年から令和6年にかけての環境改善活動により、創出された湿地環境の延べ面積は約300m<sup>2</sup>となっている。



R5. 5. 27：水路状の湿地創出



R5. 6. 3：作業から1週間後



位置図

※ ●確認あり、×確認なし、-調査未実施、■環境改善

青：左岸 橙：右岸

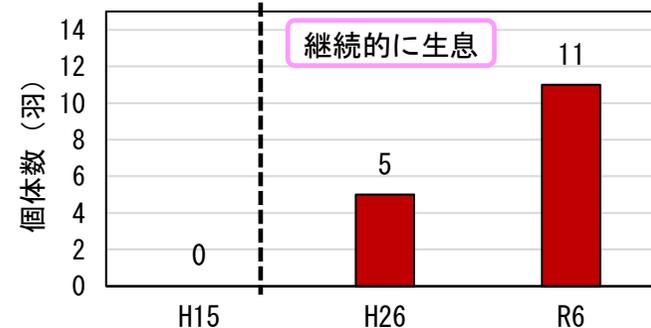
- 河道掘削により河道配分流量を増大させる北上川中流域1では、礫河原はイカルチドリ、淵・淵はスナゴカマツカ等の生息・繁殖場となっている。
- 自然裸地（礫河原）の面積は平成14年から平成30年にかけて減少したものの、平成30年から令和5年にかけて増加傾向にあり、自然裸地を利用するイカルチドリは継続的な生息が確認されている。河道掘削を実施するにあたっては、礫河原の保全・創出に加え、継続してモニタリングを行っていく。
- 淵の面積は平成14年以降、大きな増減は無く、横ばい傾向にあり、淵を利用するスナゴカマツカは継続的な生息が確認されている。河道掘削を実施するにあたっては、淵の保全・創出に加え、継続してモニタリングを行っていく。
- これまでの河川水辺の国勢調査により、一定程度調査データが蓄積されてきていることを踏まえ、礫河原や淵が、イカルチドリやスナゴカマツカの生息場として機能しているかモニタリング・分析しながら、順応的管理を行っていく。

自然裸地の面積（北上川中流域1）



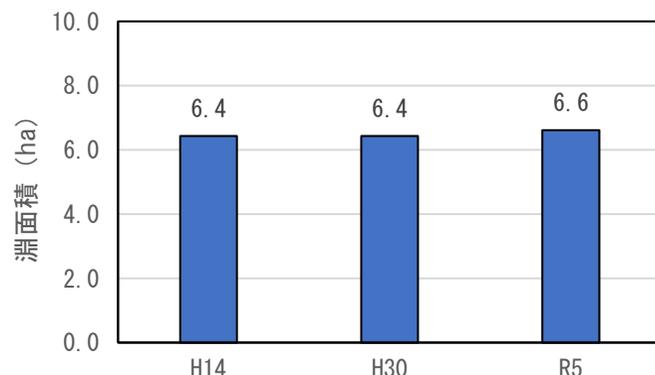
※当該区間の自然裸地は、ほぼ全域において礫河原である。  
 ※H14調査はH14.7洪水後の調査であったため、自然裸地の面積が増加した可能性がある。

イカルチドリの個体数（北上川中流域1）



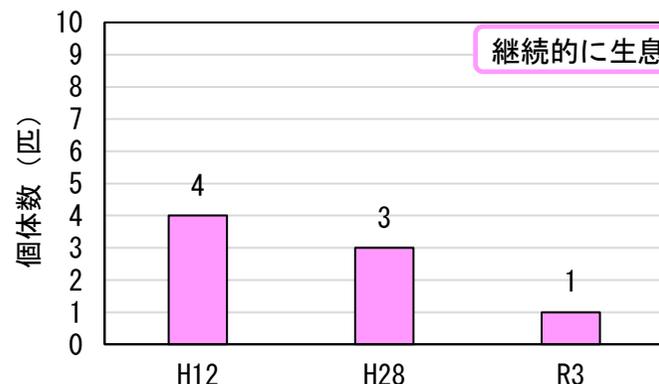
※河川水辺の国勢調査結果を整理  
 ※H15（調査地区を設定）とH26～R6（1km ピッチで連続的に観察）では調査方法が異なるため、その前後での個体数の比較は行わない

淵の面積（北上川中流域1）



※河川水辺の国勢調査 魚類調査地点 1地点 (96～97k区間) の面積を整理

スナゴカマツカの個体数（北上川中流域1）





## 現状評価と目標設定 北上川汽水域

### 【現状】

・北上大堰から河口部に至るまでの北上川汽水域は、河口に広がる広大なヨシ原にヒヌマイトトンボ、チュウヒ等が生息しているが、外来植物の増加により、生息環境の減少が懸念される。  
 ・多様な水際環境はニホンウナギ等の生息場となっている。

### 【目標】

・ヒヌマイトトンボ、チュウヒ等が生息するヨシ原、ニホンウナギ等が生息する多様な水際環境の保全・創出を図る。

## 現状評価と目標設定 北上川下流域1

### 【現状】

・旧北上川分派地点から北上大堰に至るまでの北上川下流域1は湛水域であり、17～22k付近はハクチョウ・カモ類の集団越冬地、区間全域に分布する多様な水際環境はニホンウナギ等の生息場、ワンド・たまりはタナゴ等の生息・繁殖場となっている。

### 【目標】

・ハクチョウ・カモ類の越冬地（餌場）となる低・中茎草地、ニホンウナギ等が生息する多様な水際環境、タナゴ等が生息・繁殖場するワンド・たまりの保全・創出を図る。

## 現状評価と目標設定 北上川下流域2

### 【現状】

・岩手・宮城県境から旧北上川分派地点に至るまでの北上川下流域2では、全域にわたってハクチョウ・カモ類の集団越冬地、上流域に見られる連続する瀬・淵はウグイの生息・繁殖場となっている。

### 【目標】

・ハクチョウ・カモ類の越冬地（餌場）となる低・中茎草地の保全・創出及び、ウグイ等が行き来のできる河川の連続性を保全する。

## 現状評価と目標設定 北上川狭窄部

### 【現状】

・一関遊水地から岩手・宮城県境付近は山地が河川間際まで迫った北上川狭窄部となっており、全域に分布する河畔林はヤマセミ等の生息・繁殖場、多様な水際環境はニホンウナギ等の生息場となっている。

### 【目標】

・ヤマセミ等が生息・繁殖する河畔林の保全、ニホンウナギ等が生息する多様な水際環境の保全・創出を図る。

## 現状評価と目標設定 北上川中流域1

### 【現状】

・和賀川合流点から一関遊水地に至るまでの北上川中流域1では、区間全域に分布する河畔林はコゲラ、礫河原はイカルチドリ、低・中茎草地はマガン等の生息・繁殖場となっている。  
 ・瀬・淵はアユやサケ、サクラマス、スナゴカマツカの生息・繁殖場となっている。

### 【目標】

・コゲラ等が生息・繁殖する河畔林の保全、イカルチドリ等が生息・繁殖する礫河原、マガン等が生息する低・中茎草地の保全・創出を図る。  
 ・アユ、サケ、サクラマス、スナゴカマツカ等が生息・繁殖する瀬・淵の保全・創出を図る。

## 現状評価と目標設定 北上川中流域2

### 【現状】

・中津川・雫石川の三川合流点付近から和賀川合流点に至るまでの北上川中流域2では、全域に分布する河畔林はアカゲラやササゴイ、水生植物帯はオオヨシキリ等、168kより上流に分布する礫河原はイカルチドリ等の生息・繁殖場となっている。  
 ・水域では瀬・淵はミサゴやアユ、サケ、サクラマス等、ワンド・たまりはタナゴ等の生息・繁殖場となっている。

### 【目標】

・アカゲラやササゴイ等が生息・繁殖する河畔林の保全、オオヨシキリ等が生息・繁殖する水生植物帯、イカルチドリ等が生息・繁殖する礫河原の保全・創出を図る。  
 ・ミサゴやアユ、サケ、サクラマス等が生息・繁殖する瀬・淵、タナゴ等が生息・繁殖するワンド・たまりの保全・創出を図る。

## 現状評価と目標設定 北上川上流域

### 【現状】

・四十四田ダムから中津川・雫石川三川合流点に至るまでの北上川上流域は、河畔林にはヤマセミ等、瀬・淵にはミナミスナヤツメ等が生息・繁殖している。

### 【目標】

・ヤマセミ等が生息・繁殖する河畔林の保全、ミナミスナヤツメ等が生息・繁殖する瀬・淵の保全・創出を図る。

現状評価と目標設定 旧北上川汽水域

<b>【現状】</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・江合川合流点から石巻市街地に位置する河口に至る旧北上川汽水域では、5kより上流河川敷に残るヨシ原には、ヒヌマイトトンボ、チュウヒ等が生息しているが、外来植物の増加により、生息環境の減少が懸念される。</li> <li>・多様な水際環境はニホンウナギ等の生息場となっている。</li> </ul>
<b>【目標】</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ヒヌマイトトンボ、チュウヒ等が生息するヨシ原、ニホンウナギ等が生息する多様な水際環境の保全・創出を図る。</li> </ul>

現状評価と目標設定 旧北上川下流域

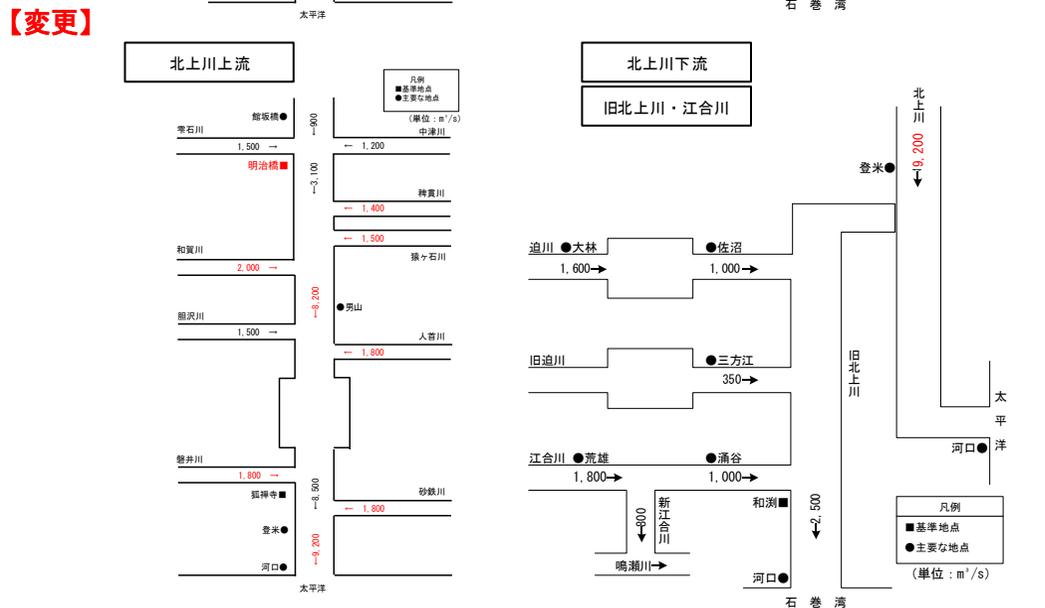
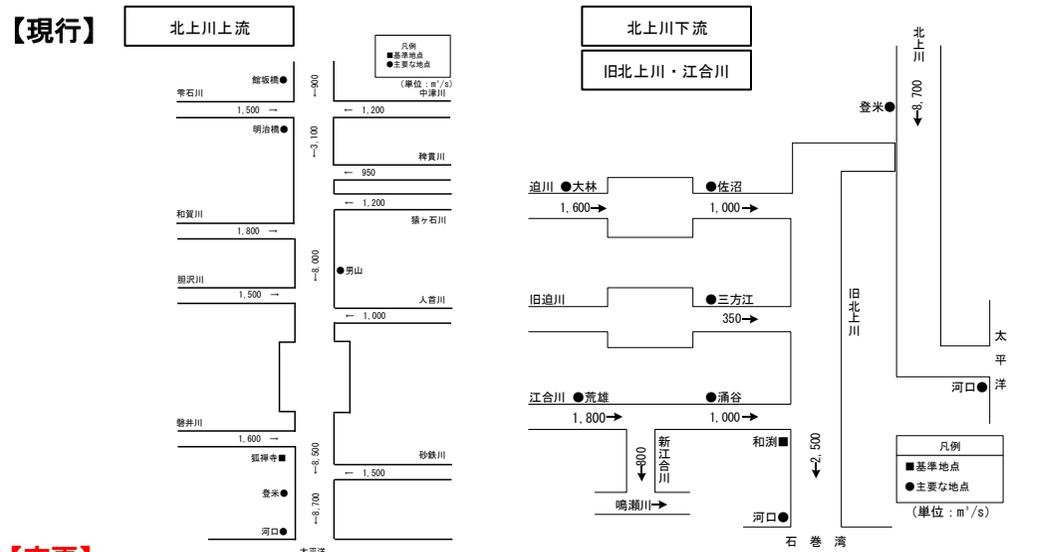
<b>【現状】</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・北上川分流地点から江合川合流点に至るまでの旧北上川下流域では、多様な水際環境はニホンウナギ等の生息場、26km上流に多く分布するワンド・たまりはギンブナ等の生息・繁殖場となっている。</li> </ul>
<b>【目標】</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ニホンウナギ等が生息する多様な水際環境、ギンブナ等が生息・繁殖するワンド・たまりの保全・創出を図る。</li> </ul>

現状評価と目標設定 江合川、新江合川

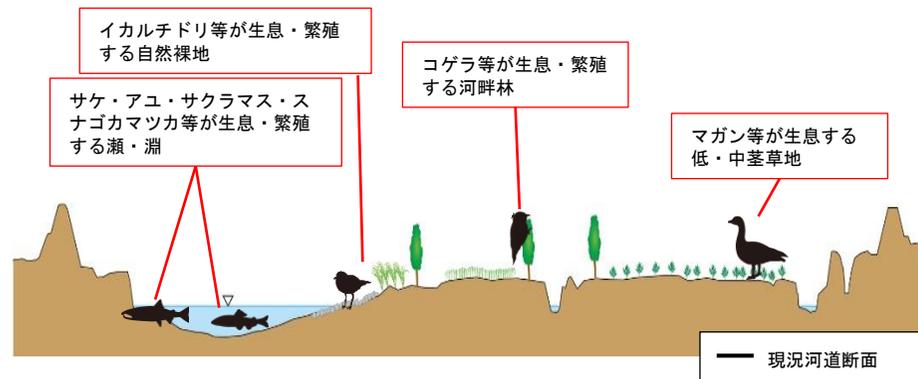
<b>【現状】</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・江合川では全域に低・中茎草地が分布し、26kより上流はハクチョウ・カモ類の越冬地、点在するワンド・たまりはジュズカケハゼ、瀬・淵はギバチの生息・繁殖場となっている。</li> <li>・新江合川ではナガエミクリが群落を形成している。</li> </ul>
<b>【目標】</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・江合川ではハクチョウ・カモ類の越冬地（餌場）となる低・中茎草地、ジュズカケハゼ等が生息・繁殖するワンド・たまり、ギバチ等が生息・繁殖する瀬・淵の保全・創出を図る。</li> <li>・新江合川ではナガエミクリ等の水生植物帯の保全・創出を図る。</li> </ul>

- 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、河川の作用による変化等をモニタリングし、順応的な対応を行う。

北上川水系の流量配分図

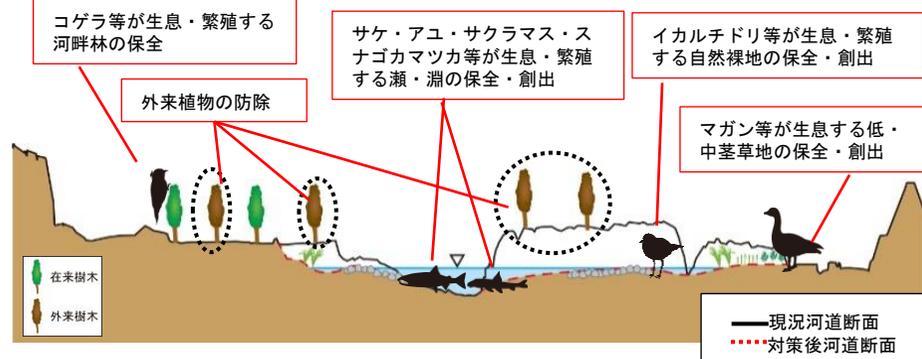


北上川における良好な環境を有する区間（北上川 106k付近）



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

掘削場所における環境の保全・創出の概念図（北上川 100k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。
- 外来種の防除を行うとともに、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。

- 北上川水系の生態系ネットワークでは、ダムによる縦断的な連続性の分断が見られるものの、堰等の横断工作物には魚道を設けており、北上川上流域及び支川にわたる範囲でサケ・アユ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、北上川に生息しているギバチ・ドジョウ等が水路・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、越冬期には、ラムサール条約登録湿地やダム湖等にハクチョウ・カモ・ガン類の渡り鳥が飛来し、河川敷・開放水面の利用も確認されている。加えて、ヨシ等の自然資源の利活用や自然体験、環境学習等のイベントによる地域経済の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、河道掘削や貯留機能の確保等に際して、回遊魚が生息・繁殖する瀬・淵や渡り鳥の集団越冬地（餌場）となる低・中基草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。
- 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整理

1. 横断工作物が存在するものの、魚道を設けており、上流域までサケ・アユ等の回遊魚が遡上

4. 支川までサケ・アユ等の回遊魚が遡上

＞魚道等の維持管理により上下流・支川の連続性を保全  
 ＞河道掘削に際してサケ・アユ等が生息・繁殖する瀬・淵を保全・創出

2. 本川に生息しているギバチ、ドジョウ等が流入水路や水田等を行き来

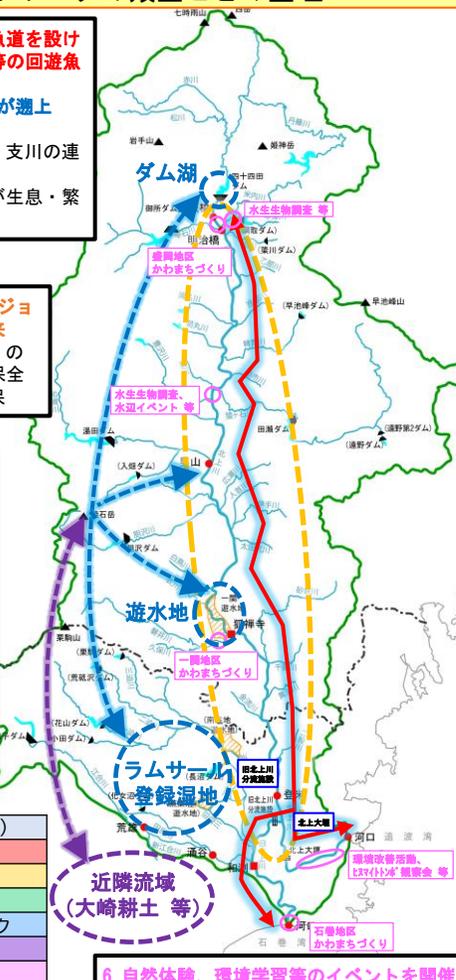
＞堤防整備や貯留機能（遊水地等）の確保に際して横断的な連続性を保全  
 ＞樋門改築等に際して連続性を確保

4. ラムサール条約登録湿地、ダム湖や河川内にハクチョウ・カモ類が飛来

5. 近隣流域からハクチョウ・カモ類が飛来

＞河道掘削に際して集団越冬地（餌場）となる低・中基草地を保全・創出  
 ＞貯留機能（ダム、遊水地等）の確保に際して集団越冬地となる良好な河川環境（湖面、湿地等）を保全・創出

- 凡例（生態系ネットワークの類型）
1. 縦断的なネットワーク
  2. 横断的なネットワーク
  3. 垂直方向のネットワーク
  4. 水系の中（水系網）のネットワーク
  5. 水系をまたぐネットワーク
  6. 川と人々のつながり



6. 自然体験、環境学習等のイベントを開催

## 河川内での生物の生息環境の保全・創出 (類型1、2、4、5)



低・中基草地を保全・創出 (類型4、5)



上下流・支川の連続性を保全 (類型1、4)



(類型4、5) ハクチョウ



横断的な連続性を保全、集団越冬地となる良好な河川環境を保全・創出 (類型2、4、5)



(類型2) ギバチ

## 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)



大崎耕地に飛来する渡り鳥 (類型5)

## 生物環境を活用した地域振興・経済活性化 (類型6)



ヒヨマイトトンボ生息地の環境改善活動



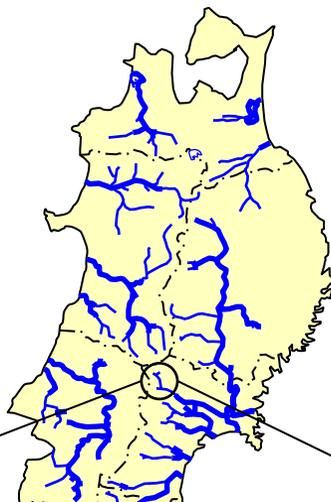
自然資源の利活用 (資料提供：有限会社熊谷産業)



○「鳴子ダム」の最低水位以下に貯留された流水からの補給（異常渇水補給）と、臨時的な水利使用許可をした「岩堂沢ダム（宮城県管理、農業用ダム）」からの放流により、大崎耕土に出穂期のかんがい用水を継続補給した。

取組の概要

位置図



なるこ  
**鳴子ダム**

・異常渇水補給によるかんがい用水の補給を継続。

がんどうさわ  
**岩堂沢ダム**

・水利使用者（農林水産省）は、現行水利権における取水量（注水量）及び年間総取水量を増量し放流を実施。

東北地方整備局は、国営大崎地区かんがい用水の渇水における緊急的な対応として、水利使用者（農林水産省）からの水利権の変更申請に対して「迅速かつ柔軟」に許可。



出典：地理院地図にダムを追記して掲載

① 鳴子ダムの異常渇水補給状況 (R7. 8. 8)



② 岩堂沢ダムの放流状況 (R7. 8. 7)



○6月から7月の小雨により北上川の水量も低下傾向となり、北上大堰(宮城県石巻市)の上流では河川水の滞留による水質悪化や、下流では水量不足による貧酸素状態が続いていたことから、水道用水への影響やシジミなどの漁業への影響が懸念されたため、令和7年8月8日(金)、北上大堰の特例操作によるリフレッシュ放流を行い、北上川の水質改善を図った。

取組の概要

水道事業者からの水質改善要請

○令和7年8月6日(水) 16時30分～

水道事業者から水質改善の相談を受けた。(相談内容は以下のとおり)

「臭気原因物質の濃度が高く、臭気を除去する対策に苦慮している。これ以上濃度が増加した場合、浄水処理に支障をきたし**節水制限等の対策**を行わなければならない。水質改善のために滞留している河川水の放流を行って欲しい。」

○通常は右岸側5号ゲートから放流を行っているが、**左岸側3号ゲートからの放流に切替**。(8/6 17:10)

○8月7日には臭気原因物質濃度が低下するなど一定の効果は見られたが、さらなる改善のためリフレッシュ放流の実施を決定。

○令和7年8月8日(金) 9時27分～11時27分

北上川流域に一定程度の降雨があり、放流操作を行っても利水者等に与える影響が少ないことから、通常放流を行っている**5号ゲート**からの放流を北上大堰操作規則(第5条)に基づく特例操作である一時的な増放流(**リフレッシュ放流**)として**4号ゲート**から放流を行い水質改善を図った。



リフレッシュ放流状況(令和7年8月8日)

臭気原因物質濃度	
8月6日(水)	66.2ng/L
8月7日(木)	33.9ng/L
↓	
8月8日(金)	(リフレッシュ放流前)
	12.5ng/L
	(リフレッシュ放流後)
	8.5ng/L
放流等により数値が改善	

## ⑥ 総合的な土砂管理

- 山地（砂防）領域では、火山性の荒廃山地であり、岩手山・秋田駒ヶ岳の火山活動の活発化に伴う土砂災害も懸念されているため、砂防施設の整備を進めている。
- ダム領域では、計画よりも土砂堆積が進行しているダムにおいては、貯砂床止め等の整備や土砂掘削を実施しており、掘削土は道路改良や民間の造成工事等へ有効活用している。
- 河道領域では、一部で河道の二極化による局所的な河床低下が見られるため、砂州掘削による河床低下対策等を行っている。また、下流区間（宮城県側）及び旧北上川においては、東北地方太平洋沖地震の影響により河床が低下していたが、その後の余効変動により徐々に戻りつつある。
- 河口領域では、東北地方太平洋沖地震の津波により大きく変動した砂州等が移動・拡大している。今後も河川管理等への影響を確認するため、砂州等の河口地形のモニタリングを継続していく。
- 北上川の海岸領域では、東北地方太平洋沖地震により汀線が完全に消失したが、復興事業による消波ブロックの整備等により汀線が復元している。旧北上川の海岸領域では、若干汀線の後退傾向が見られるものの、ヘッドランド工等の対策を実施しており、大きな影響は見られない。今後も汀線の変化に留意し、モニタリングを継続していく。
- 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。

- 北上川流域の八幡平山系は、火山性の荒廃山地であり、加えて、岩手山・秋田駒ヶ岳の火山活動の活発化に伴う土砂災害も懸念されていることから、火山土石流対策として砂防施設の整備を進めている。
- 岩手県側に五大ダム、宮城県側に鳴子ダムが存在しており、土砂堆積が進んでいるダムでは貯砂床止め等の整備や計画的な土砂掘削を実施している。
- 河道領域では、一部で河道の二極化による局所的な河床低下が見られるため、砂州掘削による河床低下対策等を行っている。
- 河口・海岸領域では、平成23年3月東北地方太平洋沖地震により砂州等の形状が大きく変動しており、今後も河川管理施設への影響等を確認するため、引き続き砂州等の河口地形のモニタリングを継続していく。

## 流域図（北上川流域の特性）



### 山地（砂防）領域

- 直轄砂防事業では、胆沢川直轄砂防事業、<sup>おろせ</sup>下嵐江地区直轄砂防事業、栗駒山系直轄砂防事業を実施してきた。
- 現在は、岩手山及び秋田駒ヶ岳において八幡平山系直轄砂防事業として砂防施設整備を進めている。
- 岩手山周辺では、平成23年9月洪水や平成25年8月・9月洪水後に新規崩壊や拡大崩壊が多く確認されている。

### ダム領域

- 四十四田ダム、御所ダム、湯田ダム、胆沢ダムでは、土砂堆積が進んでいることから貯砂床止め等の整備や計画的な土砂掘削を進めている。今後も継続的に堆砂傾向を把握し、容量の確保を図る。
- 掘削土は、近隣市町等と調整し、道路改良や民間の造成工事等へ有効活用している。

### 河道領域

- 北上川上流（岩手県側）及び江合川では、一部で砂州発達及び樹林化の進行に伴い二極化しており、局所的な河床低下が確認される箇所も見られるため、砂州掘削による河床低下対策等を行っている。
- 北上川下流（宮城県側）では、構造物周辺で局所的な洗掘が確認されていることから、継続的に測量等によるモニタリングを行っている。
- 旧北上川では、砂利採取等により河床が低下していたが、近年大きな変動はなく概ね安定傾向にある。
- 北上川下流（宮城県側）、旧北上川、江合川では、東北地方太平洋沖地震後に広域地盤沈下の影響で河床低下していたが、余効変動により徐々に戻りつつある。

### 河口領域

- 河口領域では、東北地方太平洋沖地震により大きく変動した砂州等が移動や拡大している。今後も河川管理施設への影響等を確認するために、砂州等の河口地形のモニタリングを継続していく。
- 旧北上川の河口部では、導流堤が設置されており、河口閉塞等の問題は発生していない。

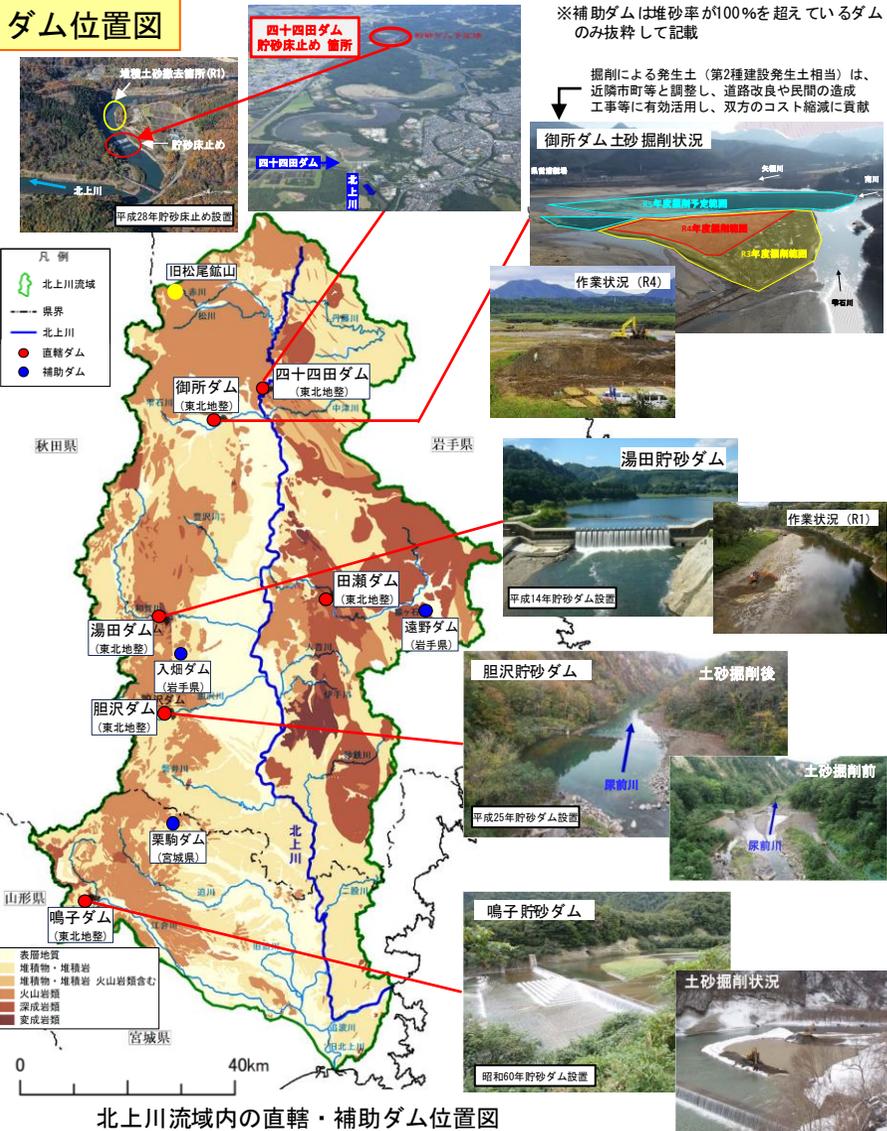
### 海岸領域

- 北上川の海岸領域では、東北地方太平洋沖地震による津波により汀線が完全に消失したが、復興事業による消波ブロックの整備等により汀線が復元している。
- 旧北上川の海岸領域では、若干汀線の後退傾向が見られるものの、ヘッドランド工等の対策を実施しており、大きな影響は見られない。

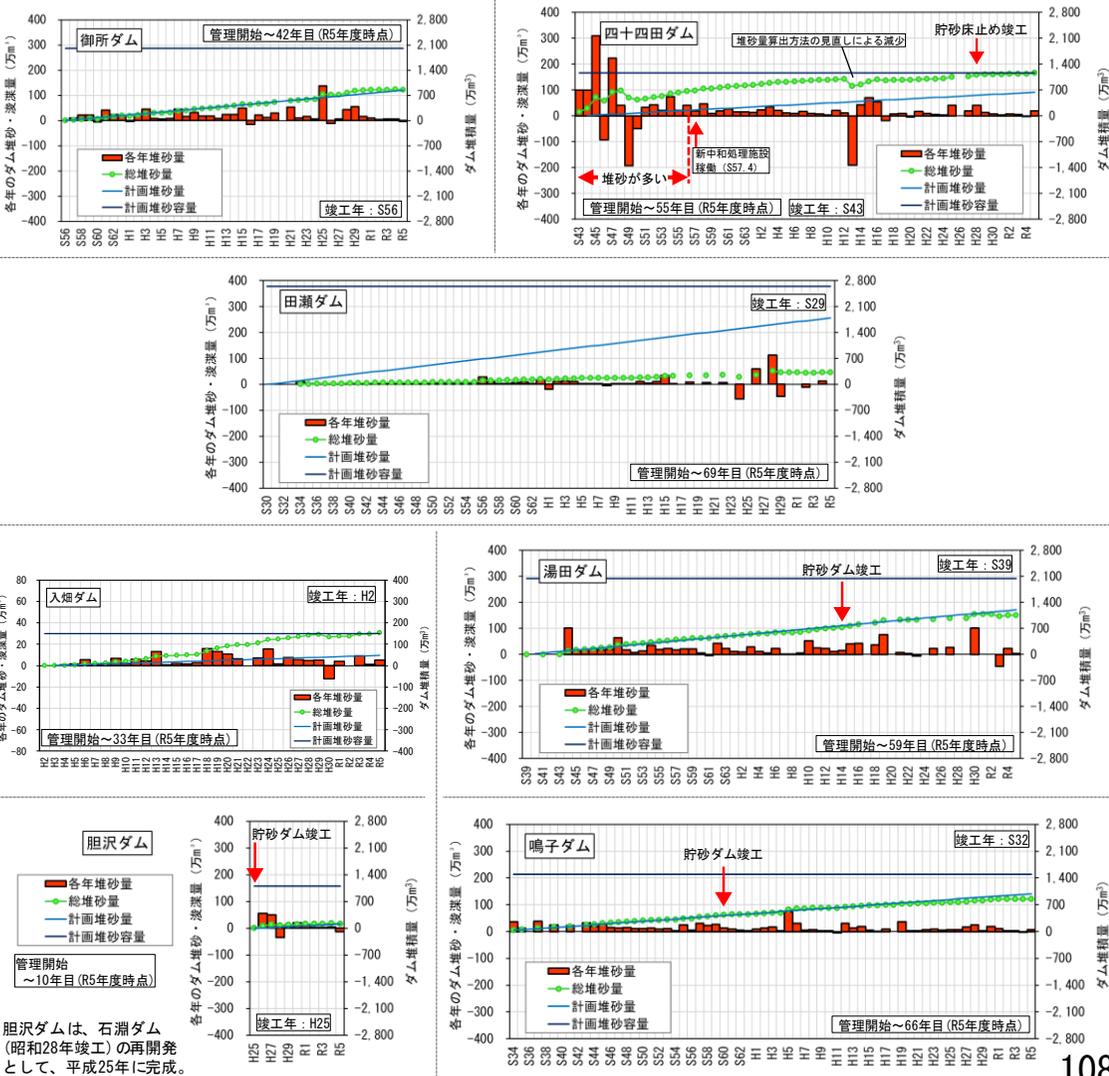
青文字：土砂動態を変化させる主な要因

- 北上川流域では、昭和22年カスリン台風、昭和23年アイオン台風を契機として、岩手県側の五大ダムと宮城県側の鳴子ダムの建設を推進した。
- 四十四田ダムでは、上流に位置する旧松尾鉱山の酸性水処理（中和剤直接投入）の影響で、昭和56年までは計画の4倍のスピードで堆砂が進んでいたが、昭和57年4月の新中和処理施設稼働後は概ね計画に近い堆砂速度となっている。
- 胆沢ダム等では、計画よりも土砂堆積が進んでいるため、貯砂床止め等の整備や計画的な土砂掘削を進めている。御所ダムでは、掘削による発生土を道路改良や民間の造成工事等に有効活用している。他ダムにおいても、治水・利水機能を維持するため継続的に堆砂傾向を把握し、必要容量の確保を図る。

## ダム位置図

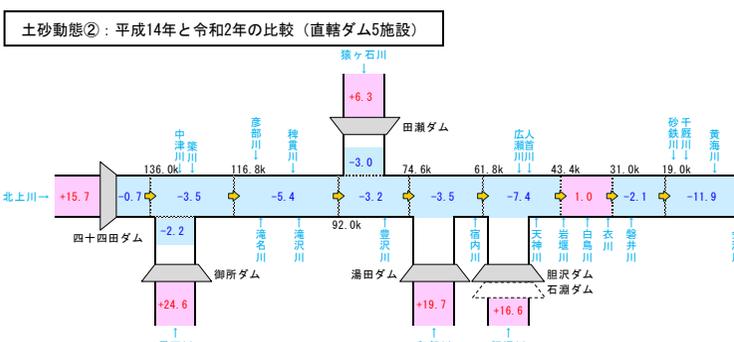
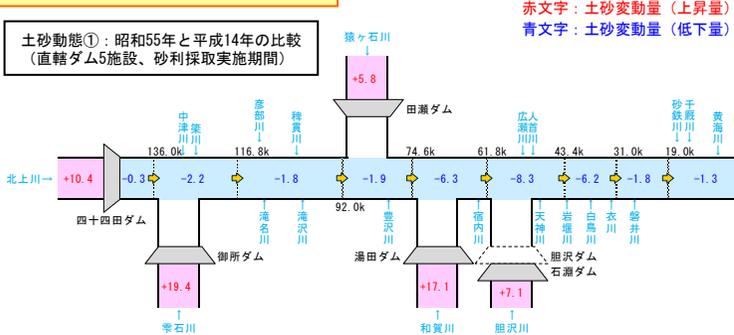


## ダム堆砂量の経年変化



- 北上川水系では、岩手山等の火山活動や岩手・宮城内陸地震により、土砂生産が卓越している地域があり、一部のダムにおいて堆砂が進行している。他方、中流域の一部においては局所的な洗掘が見られるため、砂州掘削による河床低下対策等を行っている。
- 堆砂が進行している四十四田ダムや御所ダム等においては、貯砂床止め等の整備や計画的な土砂掘削を実施し、必要容量を確保している。
- 北上川においては、今後、河道の流下能力を向上させていく必要があること、河道環境や海岸領域において大きな問題点が確認されていないことから、ダムの堆砂対策として置き土は実施していない。
- 引き続き、過剰な土砂の生産・堆積や河床高の低下等、水系を俯瞰しつつ土砂動態をモニタリングするとともに、今後、土砂動態が変化する可能性も念頭におきながら、河道掘削やダムにおける堆砂対策の実施にあたっては全体調整を図った上で順応的に対処していく。

北上川水系の土砂動態



ダム：昭和55年～平成14年の期間と比較して、平成14年～令和2年までの年平均の土砂変動量（堆積）は大きくなっている。  
河道：平成14年前後と比べても、各区間の土砂変動量が極端に大きな変動量とはなっていない。

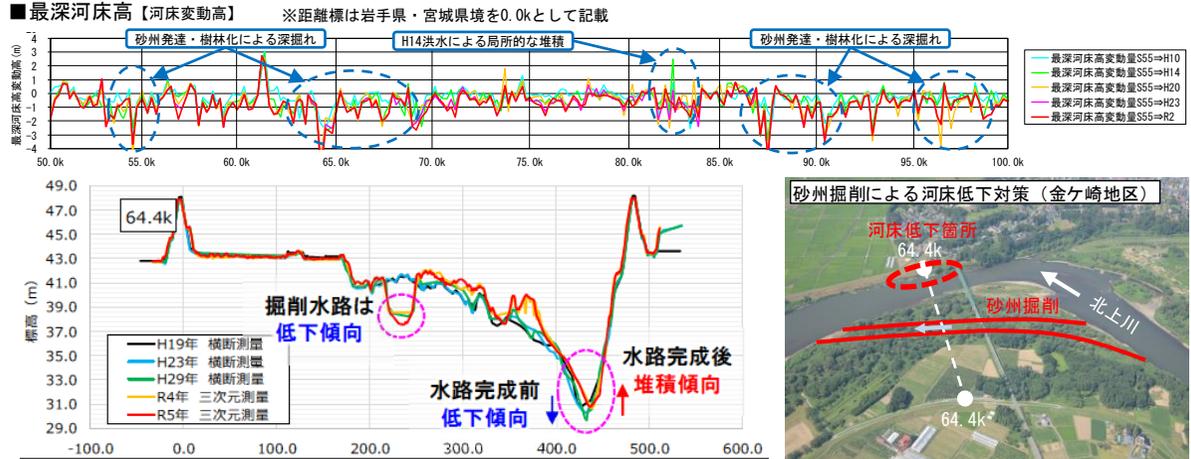
土砂変動量の算出条件

項目	算出条件
ダム堆砂量	ダム堆砂量の実績値（上：S55～H14、下：H14～R2）
土砂変動量	定期横断面測量成果から算出（上：S55～H14、下：H14～R2） ※算定式【堤防間で平均河床高の差×区間距離×堤防間の幅】

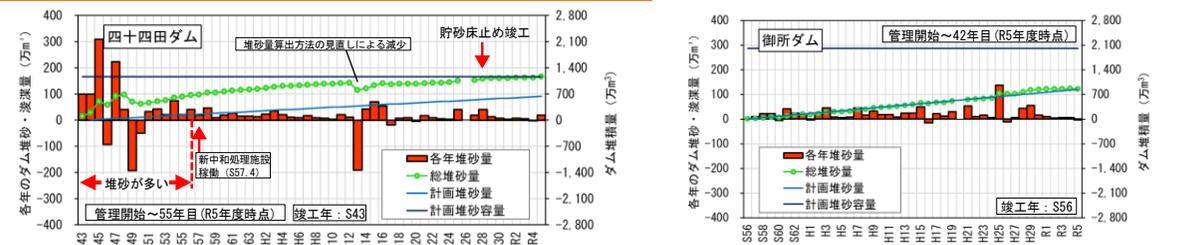
※距離標は岩手県・宮城県境を0.0kとして記載

河道領域の状況（局所的な洗掘と対策）

砂州発達等による深掘れが一部で見られるため、砂州掘削による河床低下対策等を行っている。



ダム領域の状況（ダム堆砂量の増加と対策）



## ⑦ 流域治水の推進

- 北上川水系では、国、県、市町等から構成される流域治水協議会（岩手県側：北上川水系（北上川上流）流域治水協議会、宮城県側：鳴瀬川等・北上川下流等流域治水協議会）を設置。これまでに、協議会を岩手県側で7回、宮城県側で7回開催し、関係者間の連携を図りながら、流域治水を推進している。
- 令和3年3月に「北上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。
- 令和6年3月には、気候変動の影響による降雨量の増大に対して早期の防災・減災を実現するにあたり、流域治水の取組を加速化、深化させるため、気候変動を踏まえた河川及び流域での対策方針を反映させた「北上川水系流域治水プロジェクト2.0」を策定。

- 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り、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かつ多層的な治水対策を推進する。
- 北上川水系では、流域治水を計画的に推進するため岩手県側で「北上川水系（北上川上流）流域治水協議会」、宮城県側で「鳴瀬川等・北上川下流等流域治水協議会」を設立し、令和3年3月に「北上川水系流域治水プロジェクト」を策定。その後、気候変動の影響による降雨量の増大に対して、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り様々な手法を活用した対策の一層の充実を図る、「北上川水系流域治水プロジェクト2.0」を令和6年3月に策定。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」を実施していくことで、社会経済被害の最小化を目指す。

## 【岩手県側】「北上川水系（北上川上流）流域治水協議会」の開催状況

## 【宮城県側】「鳴瀬川等・北上川下流等流域治水協議会」の開催状況

	日時	主な議題	協議会構成員
第1回	令和2年9月16日	流域治水プロジェクトと今後の進め方について	<b>【協議会構成員】</b> 盛岡市、花巻市、北上市、遠野市、一関市、八幡平市、奥州市、滝沢市、雫石町、岩手町、紫波町、矢巾町、西和賀町、金ケ崎町、平泉町  東日本旅客鉄道株式会社盛岡支社（第4回～） 東北農政局 北上土地改良調査管理事務所（第2回～） 東北森林管理局 盛岡森林管理署（第2回～） 森林研究・整備機構 森林整備センター 東北北海道整備局（第2回～） 気象庁 盛岡地方気象台（第3回～） 岩手県農林水産部（第2回～） 岩手県土木整備部 北上川ダム統合管理事務所 岩手河川国道事務所
第2回	令和3年2月10日	流域治水プロジェクトとりまとめ案について 流域治水宣言（案）について	
第3回	令和3年11月11日	グリーンインフラの取組を追加した流域治水プロジェクトの公表に向けて	
第4回	令和4年3月25日	流域治水プロジェクトの更新（案）について	
第5回	令和5年2月10日	流域治水プロジェクトのフォローアップについて	
第6回	令和6年2月19日	流域治水プロジェクト2.0の公表について 流域治水の自分事化に向けた取組計画の公表について	
第7回	令和7年2月12日	流域治水プロジェクトに関する活動報告について 流域治水に関する今後の取組について	

	日時	主な議題	協議会構成員
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	<b>【協議会構成員】※</b> 石巻市、登米市、栗原市、大崎市、涌谷町、美里町、女川町 宮城県土木部 宮城県農政部 宮城県水産林政部 宮城県北部土木事務所 宮城県北部土木事務所 栗原地域事務所（第3回～） 宮城県東部土木事務所 宮城県東部土木事務所 登米地域事務所（第3回～） 宮城県栗原地方ダム総合事務所 宮城県北部地方振興事務所 栗原地域事務所（第3回～） 宮城県復興・危機管理部（第3回～） 小山田川沿岸土地改良区 登米・気仙沼地域土地改良区連絡協議会 森林整備センター 東北北海道整備局 東日本旅客鉄道株式会社 東北本部（第6回～） 東北農政局北上土地改良調査管理事務所 東北森林管理局宮城北部森林管理署 気象庁 仙台管区気象台 国土地理院 東北地方測量部 鳴子ダム管理所 北上川下流河川事務所
第2回	令和3年1月29日	流域治水の概要 流域治水取組、課題等についての意見交換	
第3回	令和3年7月16日	流域治水に関する意見交換	
第4回	令和4年3月9日	流域治水プロジェクトの更新案等について	
第5回	令和4年7月29日	流域治水に関する取組について	
第6回	令和5年8月10日	流域治水に関する取組について	
第7回	令和6年3月18日	流域治水プロジェクト2.0について 流域治水の自分事化に向けた取組計画及びロードマップについて	

※鳴瀬川側の協議会構成員は除く



岩手県側（令和7年2月）



宮城県側（令和3年7月（web開催））

# 北上川水系流域治水プロジェクト2.0【位置図（上流）】

～東北一広大な流域と上下流の特徴的な地形特性を踏まえた河川整備と森林や農地等を活用した治水対策の推進～

- 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、北上川水系においては、広大な森林面積や地域の主産業（農業等）などの地域特性を考慮し、河川整備に併せて、森林整備、治山対策や農地等の活用などの流域治水の取組を実施していくものとし、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、降雨増加量（雨量1.1倍）を考慮した戦後最大洪水である昭和22年9月洪水を安全に流下させることを目指す。**
- 北上川流域では、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」）の検討を行い、更なる治水対策を推進する。**
- 想定される浸水区域の中に地域産業の安全・安心を支える様々な工場もあり、流域の生業と暮らしを併せて水害から守るため、今後も河道掘削を継続実施していくとともに、**新たな貯留区域の検討や護岸整備などの対策を行い、あらゆる関係者が協働して流域治水に取り組む。**
- **ハード整備については、親水護岸など水辺と触れ合える環境整備、地域の歴史と文化を反映した賑わい水辺空間の創出の検討も併せて取り組む。**



**● 氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策**

- 気候変動を踏まえた治水計画への見直し
  - ・堤防の整備・強化、遊水地整備、貯留施設整備の検討、**既存砂防堰堤の機能改良・流木対策検討、河道掘削、護岸整備、準用河川・普通河川の整備促進、北上川上流ダム再生事業、事前放流の実施、ダムの堆砂対策、流木・土砂流出抑制対策、ダムの効率的・効果的な運用検討、河川管理の高度化・効率化（3次元点群データの活用等）**
  - ・排水路整備、排水能力の増強、雨水排水ポンプ増設、下水道幹線の整備
- 流域対策の目標を定め、役割分担に基づく流域対策の推進
  - ・駐車場の透水性舗装、公園貯留
  - ・水源林造成事業による森林の整備・保全
  - ・**田んぼダム・ため池の検討**
  - ・**防災調節池整備の検討**
- 溢れることも考慮した減災対策の推進
  - ・排水機場の適正な維持管理、施設の耐水化
- 既存ストックの徹底活用
  - ・**貯留区域の検討**

**● 被害対象を減少させるための対策**

- 氾濫域での対策
  - ・居住誘導区域、都市機能誘導区域の随時見直し、居住誘導促進
  - ・災害危険区域の指定
- 被害の軽減、早期復旧・復興のための対策
  - 気候変動を踏まえた治水計画への見直し
    - ・ハザードマップ作成・周知・更新
    - ・**ワンコイン浸水センサの整備**
    - ・浸水深標識の設置
  - 多面的機能を活用した治水対策の推進
    - ・災害時の計画作成
    - ・適時的確な防災気象情報の発表
    - ・気象予測の高度化
    - ・**避難所の環境整備**
    - ・**指定河川洪水予報の発表、防災通信環境の整備**

凡例	凡例
	堤防整備
	堤防強化
	河道掘削
	大臣管理区間
	想定される水深
	0.5m未満の区域
	0.5～1.0m未満の区域
	1.0～3.0m未満の区域
	3.0～5.0m未満の区域
	5.0～10.0m未満の区域
	10.0m以上の区域

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



# 北上川水系流域治水プロジェクト2.0【位置図（下流）】

～東北一広大な流域と上下流の特徴的な地形特性を踏まえた河川整備と森林や農地等を活用した治水対策の推進～

- 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、北上川水系においては、広大な森林面積や地域の主産業（農業等）などの地域特性を考慮し、河川整備に加え、森林整備、治山対策や農地等の活用などの流域治水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、降雨増加量（雨量1.1倍）を考慮した戦後最大洪水である昭和22年9月洪水を安全に流下させることを目指す。**
- 北上川流域では、気候変動の影響に伴う降雨量の増加や流域の土地利用の変遷に伴う保水・遊水地域の減少等による水害リスクの増大を踏まえ、**流域のあらゆる関係者が他人事ではなく自分事として捉えるとともに、河川への流出抑制や貯留機能の保全及び拡大と併せて、特定都市河川浸水被害対策法の検討も行き、流域一体で総合的かつ多層的な浸水被害対策の実施による安心・安全で持続可能なまちづくりを推進する。**
- また、河口部における震災からの復興とともに歩む地域産業の支援と、豊かな自然環境を保全活用することによる更なる賑わいの創出等、地域の発展に資する流域治水に取り組む。

## ● 氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策

- 洪水氾濫対策（内水対策含む）
    - ・河道掘削、堤防整備、**分派施設改築**、遊水地整備、**既存砂防堰堤の機能改良・流木対策**、海岸における事業間連携を通じた砂の有効活用検討、堤防耐力の向上インフラ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等）、既存ダムにおける事前放流等の実施、体制構築等
    - ・下水道事業（雨水ポンプ場、幹線整備等）
  - 流域の雨水貯留機能の向上
    - ・**水田貯留（田んぼダムの取り組み拡大）**、森林整備、治山対策・土砂災害対策、**ため池等の活用**等
    - ・流出抑制対策検討
- ※今後、関係機関と連携し対策検討

## ● 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・住まいの方の工夫（浸水被害軽減の宅地嵩上げ支援等）
    - ・まちづくりでの活用を視野にした水災害リスク情報の充実（**立地適正化計画に定める防災指針による居住誘導区域内の災害リスク低減、防災方向上等**）
- ※今後、関係機関と連携し対策検討

## ● 被害の軽減、早期復旧・復興のための対策

- ・土地の水災害リスク情報の充実（**災害リスクの現地表示等、水害伝承の取組促進**、ダム堰の効果・操作に関わる情報の周知、水害リスク空白域の解消、簡易型監視カメラ・危機管理型水位計の設置等）
  - ・避難体制等の強化（マイ・タイムライン普及促進、**「水害リスクライン・洪水キキクル」普及・利活用促進**、**「命を守る行動」に繋げる情報発信（ワンコイン浸水センサ設置、総合防災情報システムの運用）、eラーニング教材「大雨の時にどう逃げる」を活用した防災教育の推進**、要配慮者施設避難計画促進等）
  - ・関係者と連携した早期復旧・復興の体制強化（市町村庁舎等防災拠点の機能確保、水防資材の拡充等）
- ※今後関係機関と連携し対策検討

凡例  
浸水した場合に想定される水深（ランク別）

高頻度 (1/10)
中高頻度 (1/30)
中頻度 (1/50)
中低頻度 (1/100)
低頻度 (1/100/150)
想定最大規模

## 「宮城県田んぼダムコンソーシアム」取組拡大



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

