

北上川水系・鳴瀬川水系 河川整備基本方針の変更について ＜説明資料＞

令和7年8月7日

国土交通省 水管理・国土保全局

<河川整備基本方針の変更に関する審議の流れ>

- ①流域の概要

 - ・土地利用の変遷、まちづくりの動向、近年の降雨量、流量の状況
 - ・これまでの主要洪水と主な治水対策等
- ②基本高水のピーク流量の検討

 - ・流出計算のモデルの構築、気候変動を踏まえた基本高水の設定等
- ③計画高水流量の検討

 - ・治水・環境・利用を踏まえた河道配分の検討、洪水調節施設等の検討 等
- ④集水域・氾濫域における治水対策
- ⑤河川環境・河川利用についての検討

 - ・河川環境の整備と保全等
- ⑥総合的な土砂管理

 - ・ダム、河道、河口、海岸領域の土砂堆積状況等
- ⑦流域治水の推進
- 今回審議事項【P. 2～P. 44】
- 今回審議事項【P. 45～P. 78】

①流域の概要

◎北上川水系

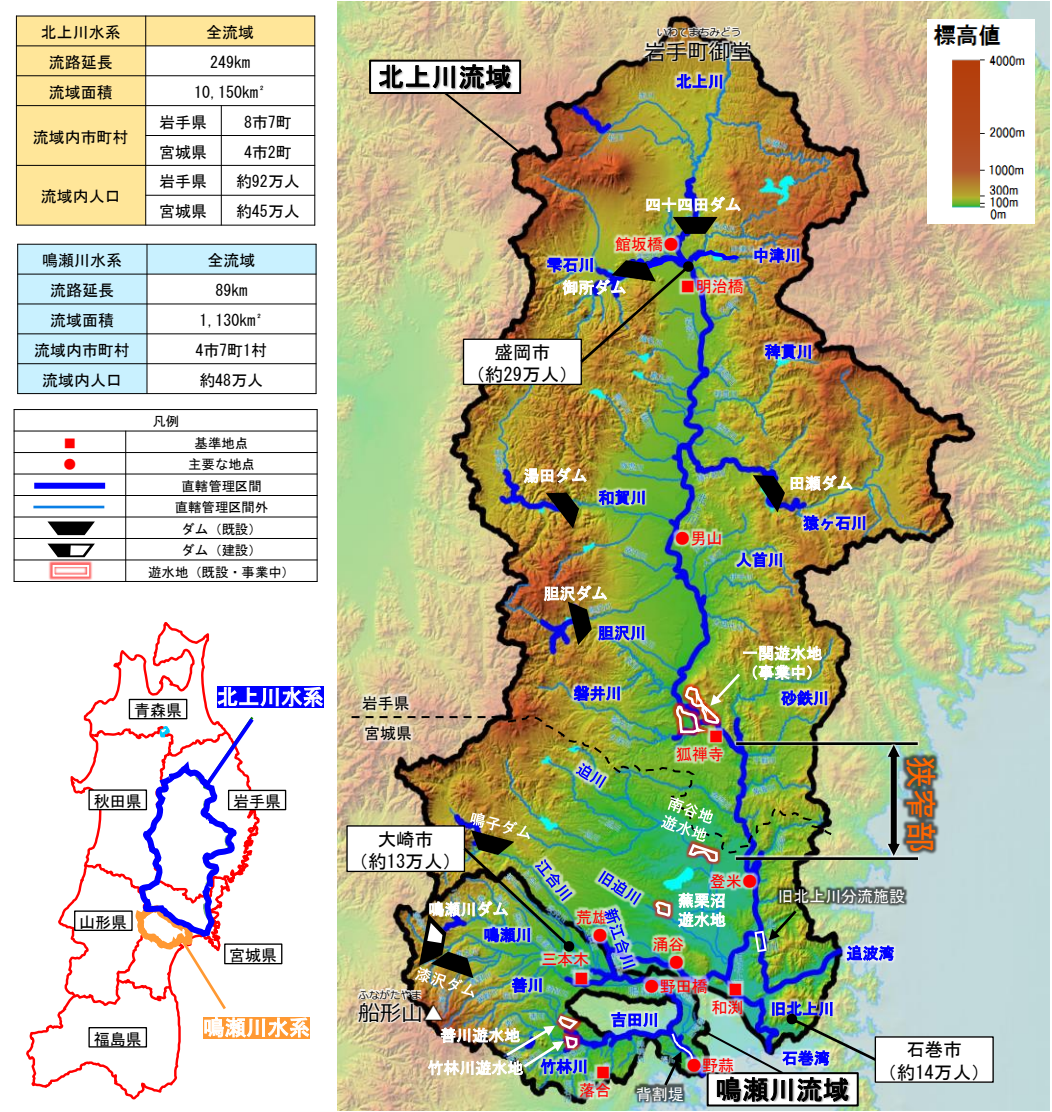
- 北上川は幹川流路延長249km、流域面積10,150km²の一級河川であり、その流域は、盛岡市、石巻市など12市9町を抱えている。
- 北上川流域では、明治43年洪水を契機に下流宮城県側で当初治水計画を策定し、本格的な洪水対策工事を開始した。その後、既往最大となる昭和22年洪水（カスリン台風）、昭和23年洪水（アイオン台風）を契機として昭和24年に計画を変更した。また、昭和28年に国土保全、資源開発等を目的とした北上特定地域総合開発計画（KVA事業）が策定され、ダム群の整備が進められた。
- 河川法改正に基づき、平成18年に北上川水系河川整備基本方針を策定し、その後、東北地方太平洋沖地震を契機に平成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、水域にはスナヤツメ南方種等が生息する。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。

◎鳴瀬川水系

- 鳴瀬川は、幹川流路延長89km、流域面積1,130km²の一級河川であり、その流域は、大崎市など4市7町1村を抱えている。
- 鳴瀬川流域では、大正6年に県営工事が着手され、大正10年から直轄事業として洪水対策工事を開始した。その後、鳴瀬川から支川吉田川への逆流防止のため、背割堤の建設に着手し、昭和16年に完成している。また、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。
- 河川法改正に基づき、平成18年に鳴瀬川水系河川整備基本方針を策定し、翌年平成19年には河川整備計画を策定した。その後、東北地方太平洋沖地震を契機に河川整備基本方針及び河川整備計画を平成24年に変更した。さらに、平成27年9月関東・東北豪雨、令和元年東日本台風により、当時の整備計画目標流量を上回る洪水が発生したため、平成28年、令和4年に河川整備計画の目標を変更している。
- 流域の環境について、上流部は、水域にウグイ、アユ等が生息する。中流部は、水域にはフナ、ニホンウナギ等が生息している。下流部はハクチョウ・カモ類の集団越冬地とされている。また、汽水域には、オオヨシキリが生息する。

- 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



○北上川は、流域面積10,150km²、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 km²

・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1,300km²

・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)

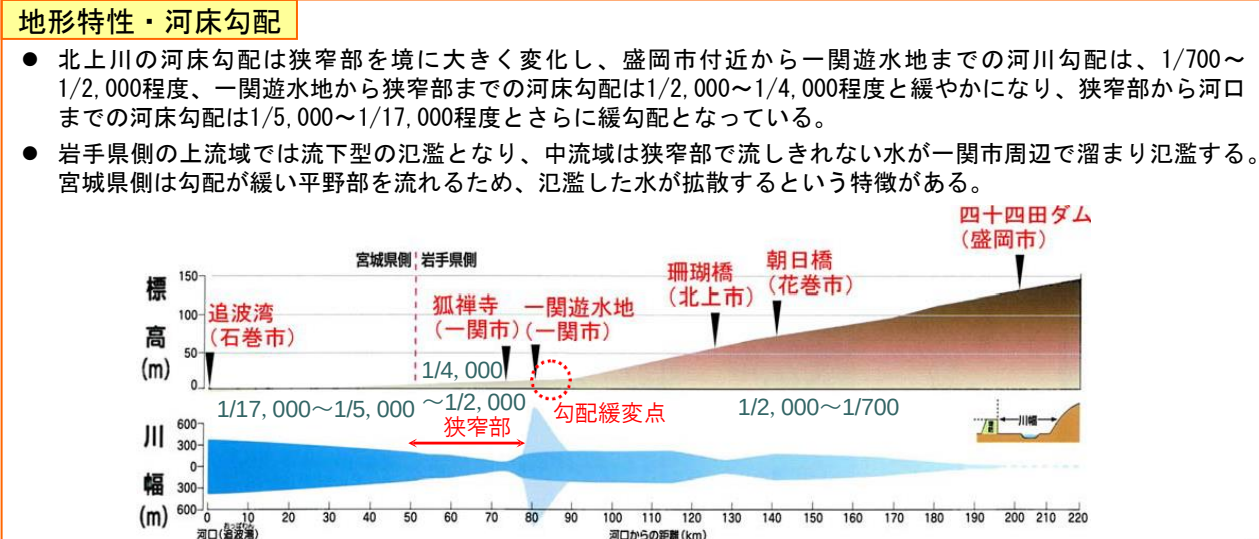
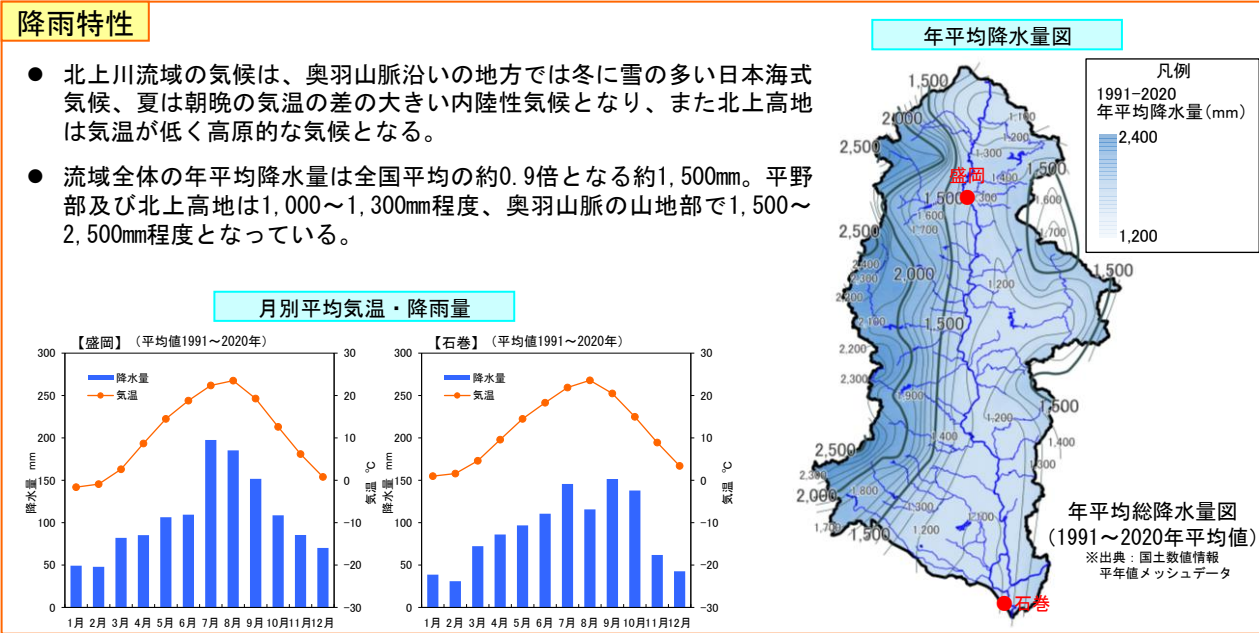
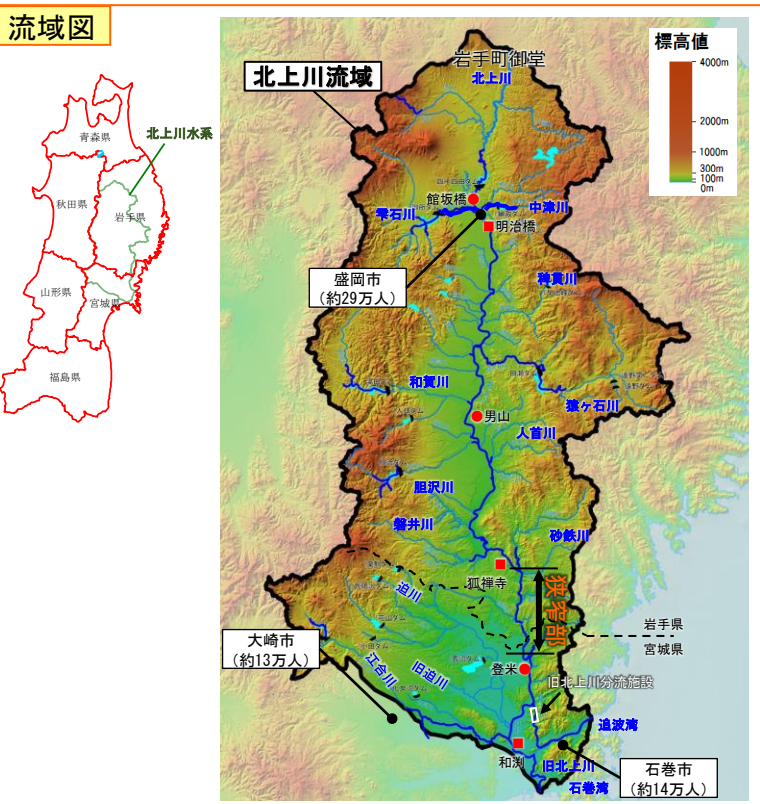
・想定氾濫区域内資産額

: 約12.2兆円

・流域内市町村

: 12市9町

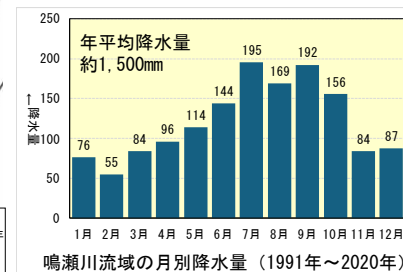
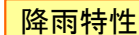
(岩手県: 8市7町、宮城県: 4市2町)



- 流域図



- 河床縦断模式図



地形特性・河床勾配

-
- ・低平地で標高差が小さく、氾濫流が拡散
・丘陵地に囲まれ排水が困難
- 凡例
標高値(m)
450m以上
130m
55m
15m
3m以下
- 加美町
大崎市
色麻町
大牟村
大和町
品井沼低平地
大郷町
松島町
東松島市
石川市
伊勢湾
鳴瀬川
涌谷町
美里町
吉田川
富谷市
- 鳴瀬川の低平地区間

- 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・鴛波水門）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



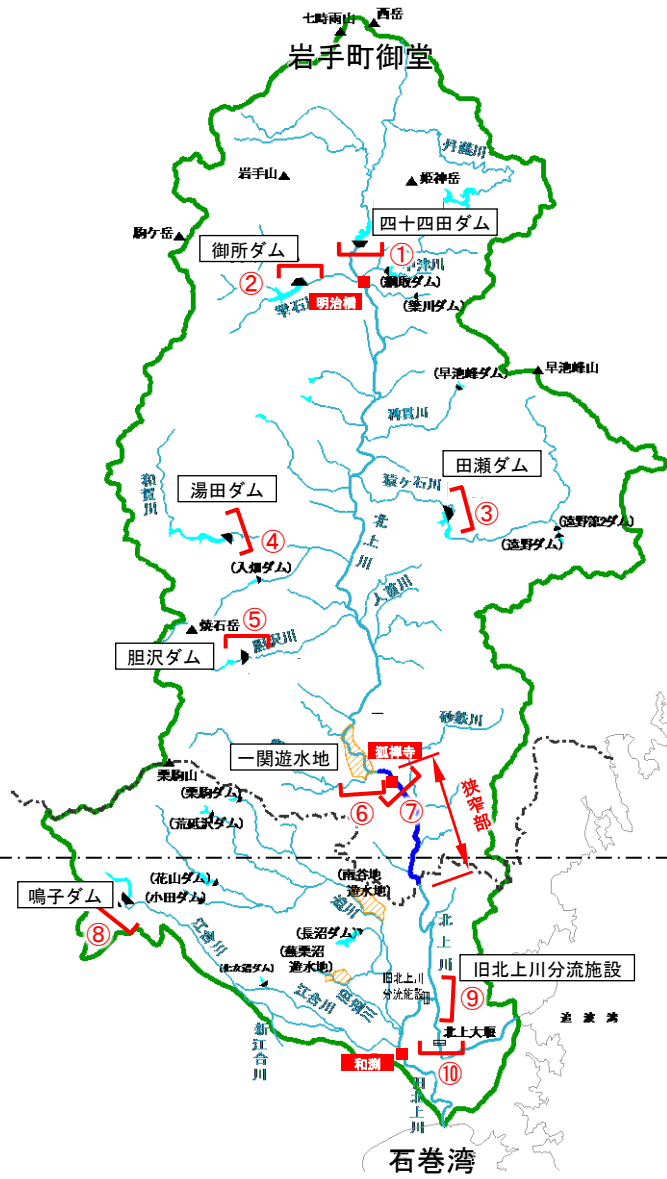
④湯田ダム



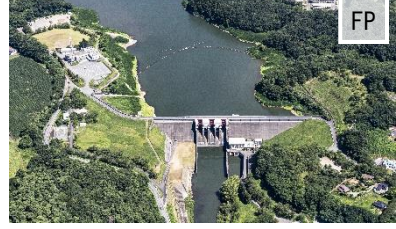
⑤胆沢ダム



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



√√ 大臣管理区間
■ 基準地点

岩手県側
宮城県側

- 鳴瀬川では、吉田川への逆流防止対策として昭和16年に背割堤を建設。
- 現在は、上流域で鳴瀬川総合開発事業として、鳴瀬川ダムと漆沢ダムの建設と漆沢ダムの再開発を進めている。
- 吉田川では品井沼の湛水被害軽減、干拓の促進を目的として昭和9年に幡谷サイフォンを建設。上流域では、農業を生業とする吉田川沿川の水利用の安定供給を目的とした牛野ダムや嘉太神ダムため池、洪水調節等を目的とした南川ダム、宮床ダムがある。

河川の特徴

① 鳴瀬川ダム（建設中）



FNAP

② 鳴瀬川 漆沢ダム



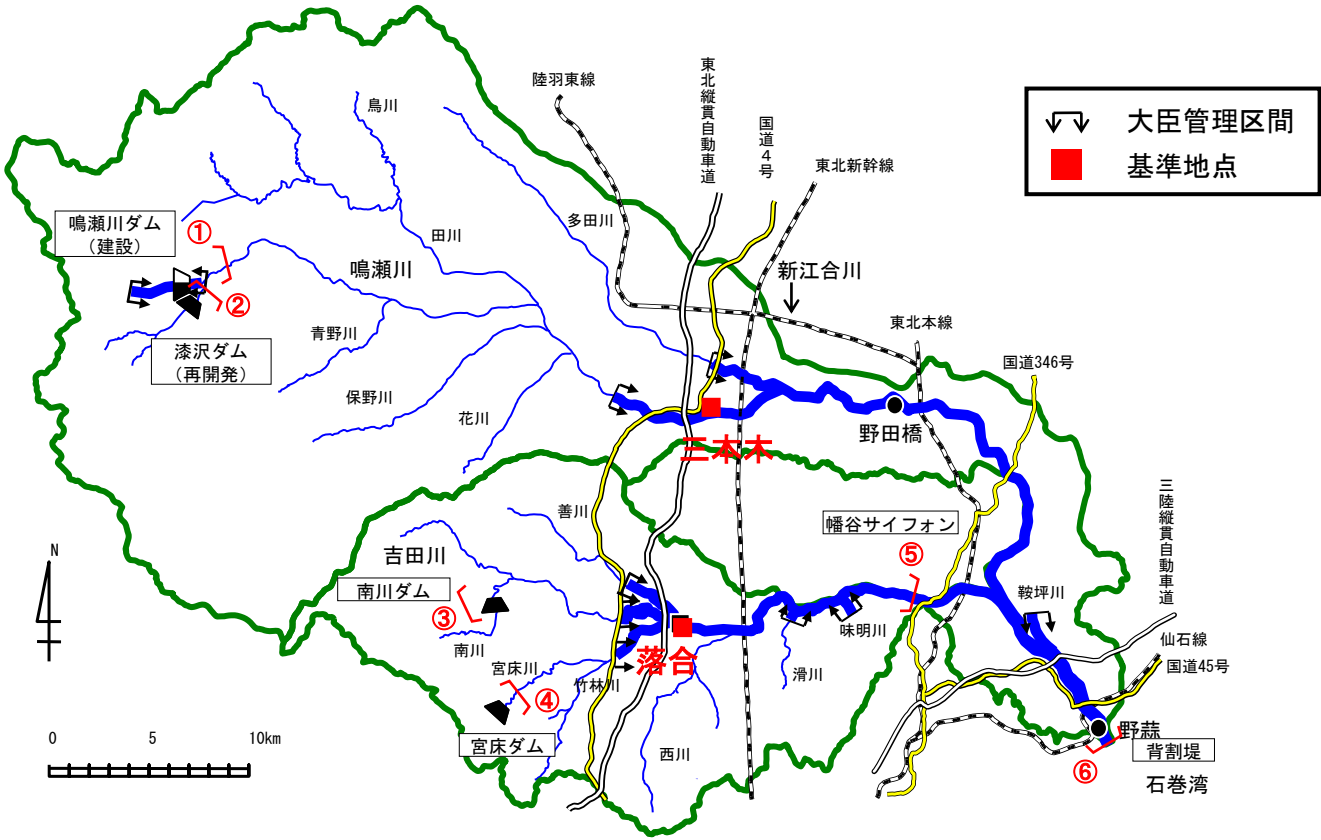
FNWIP

③ 南川ダム



FNW

出典：宮城県HP



④ 宮床ダム



FNW

出典：宮城県HP

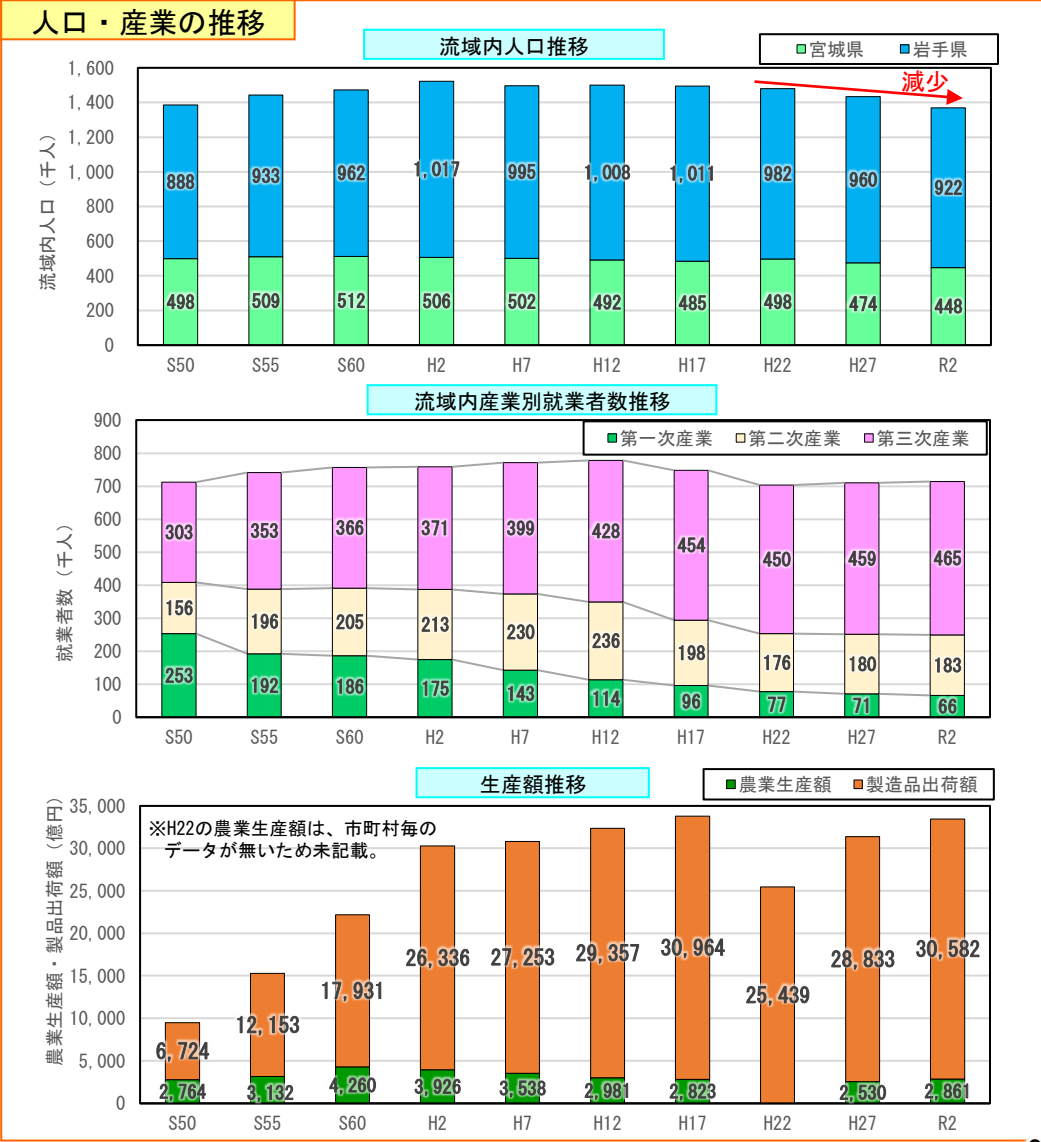
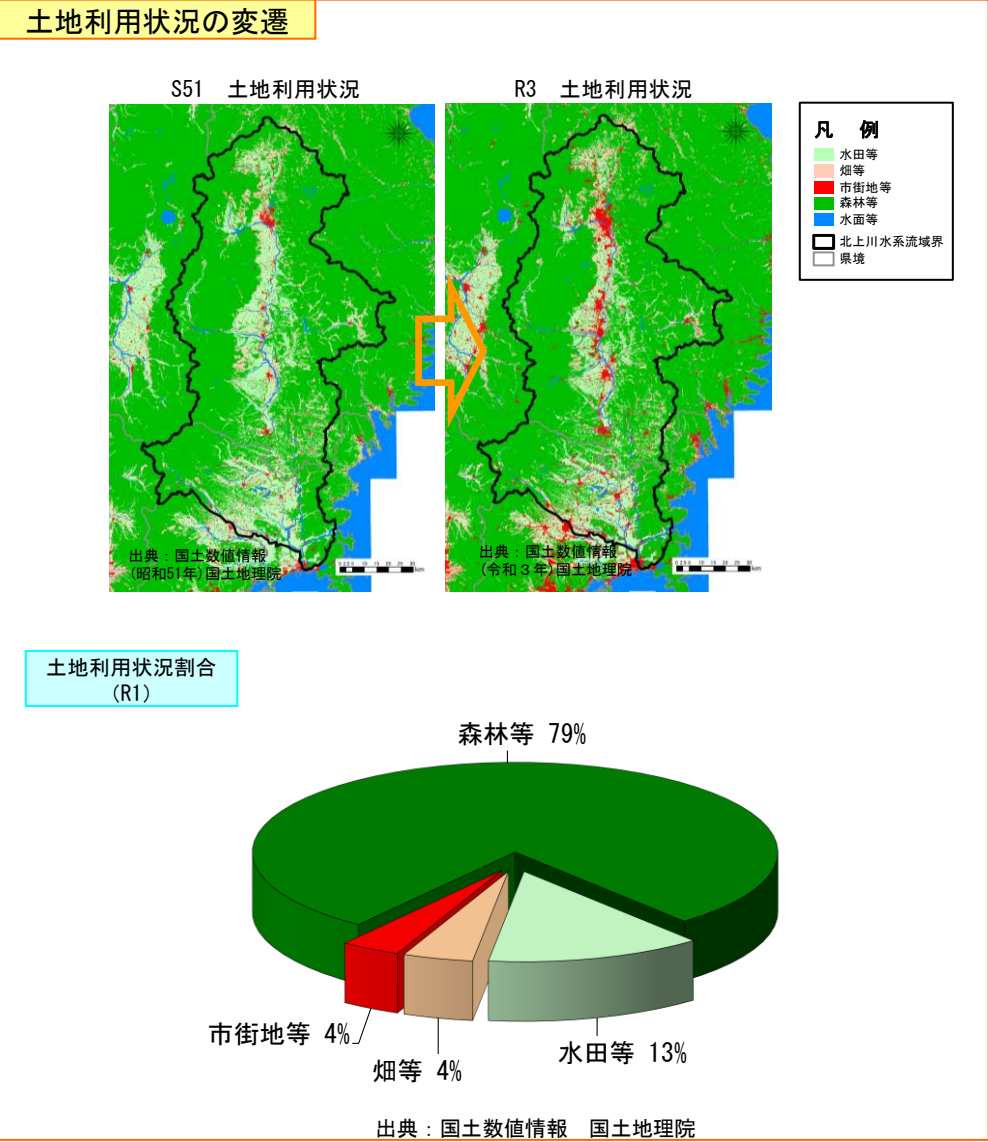
⑤ 幡谷サイフォン



⑥ 背割堤

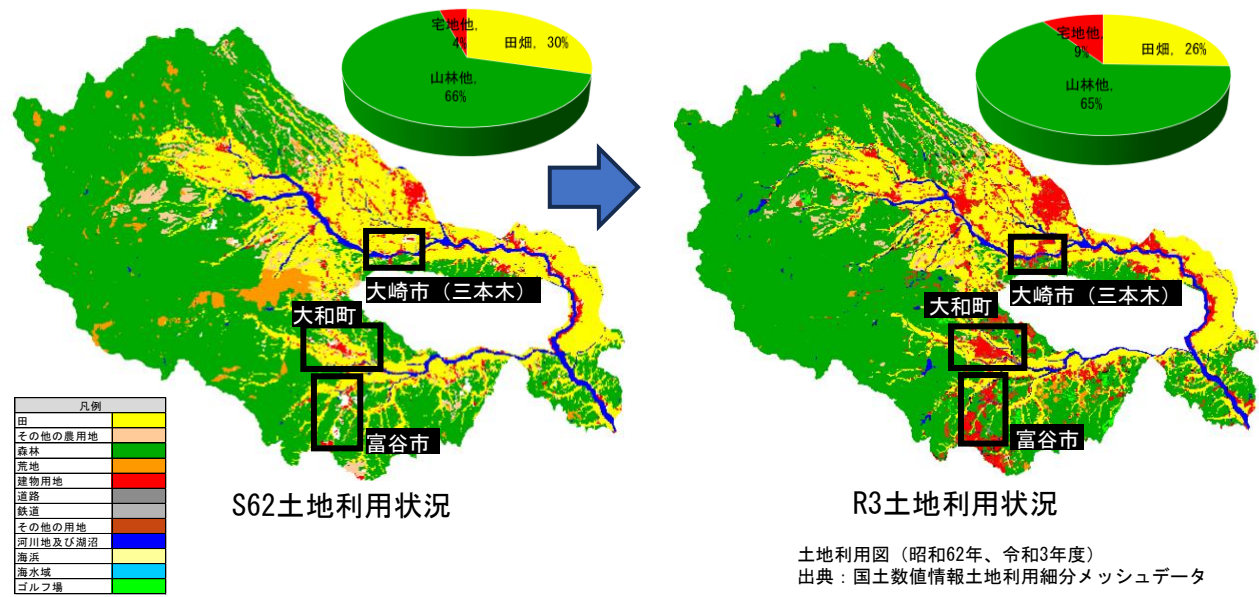


- 北上川流域の土地利用は森林等が約79%、農地が約17%、市街地が約4%となっており、昭和50年代に比べると北上川沿川で市街化が進んでおり宅地の面積が増加しているが、土地利用状況に大きな変化はなく、安定した社会基盤が形成され、かつ豊かな自然環境が保たれている。
- 流域内人口は平成22年以降減少傾向であり、産業就業者数は昭和50年以降、第一次産業が大きく減少している。
- 製造品出荷額は平成17年までは増加傾向であり、平成22年に一度落ち込んだものの、それ以降は再び増加傾向で推移している。

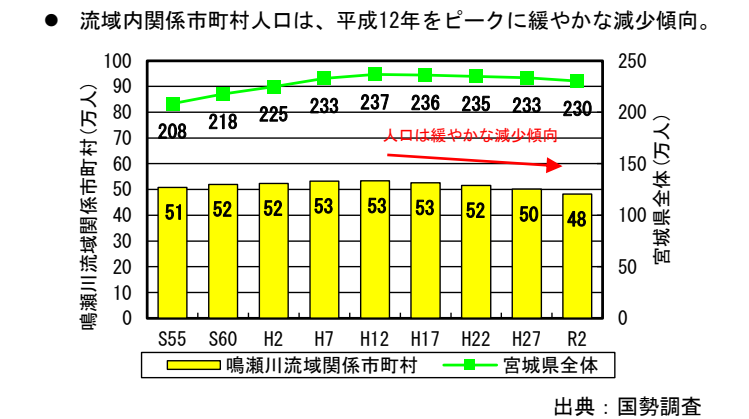


- 鳴瀬川流域の土地利用は森林等が65%、農地が約26%、市街地が約9%となっており、昭和60年代に比べると、吉田川沿川で市街化が進んでおり宅地の面積が増加しているが、土地利用状況に大きな変化はなく、安定した社会基盤が形成され、かつ豊かな自然環境が保たれている。
- 流域内人口は平成12年以降減少傾向であり、宮城県全体の人口の推移と同様の傾向となっている。
- 吉田川上流部の大和町、大衡村では、第一・第二仙台北部中核工業団地等が整備され、大企業が進出しており、製造品出荷額は平成20年より増加傾向で推移している。

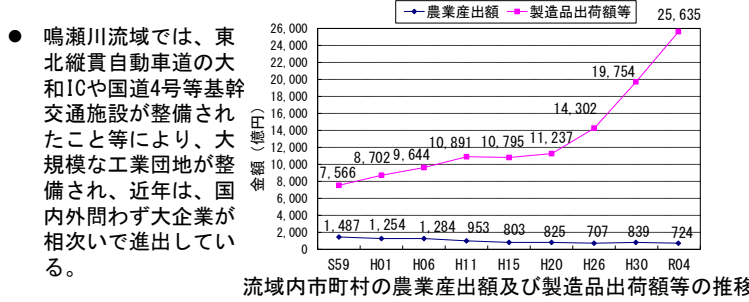
土地利用状況



人口の推移



産業



- 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」を定め、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）

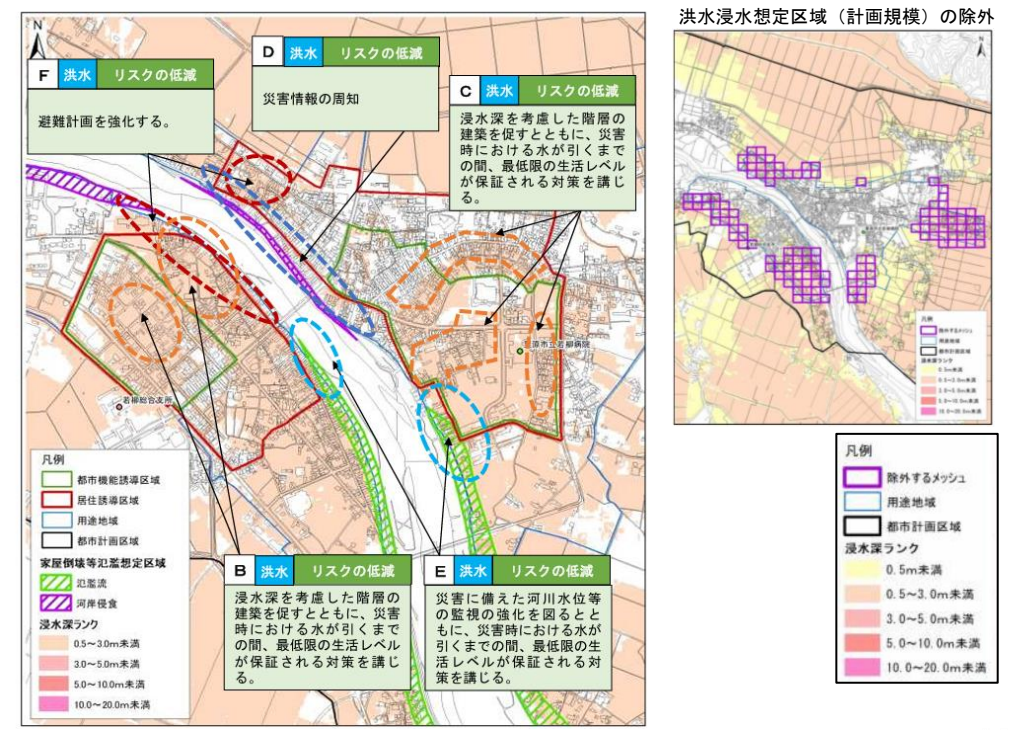


出典：盛岡市HP「立地適正化計画における防災パンフレット（令和6年3月作成）」を一部編集

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）



出典：栗原市HP「立地適正化計画（令和4年3月作成）」に一部追記

○ 鳴瀬川流域では、令和7年3月時点で流域内の3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。

○ 防災指針では、外水・内水氾濫における災害リスクを把握した上で、外水氾濫により家屋倒壊等氾濫想定区域を居住誘導区域から除外するなど、災害リスクを回避する取組を進めていくこととしている。

大崎市の居住誘導区域

■誘導区域設定の考え方

【誘導区域設定の目的】
「田園環境と調和した快適で持続可能な集約型市街地の形成」

【誘導区域の設定】
土砂災害警戒区域や家屋倒壊等氾濫想定区域を区域から除外

■防災指針の取組方針

防災まちづくりの将来像

安全・安心に暮らせる定住都市の実現に向けた防災まちづくり

- 災害リスクの回避：災害リスク等を勘案した居住誘導区域の設定に基づく立地誘導
- 災害リスクの低減：ハードとソフトの防災・減災対策による市民の安全確保と都市への被害低減

■誘導区域図 三本木地域

洪水・内水（浸水）

洪水（浸水継続）

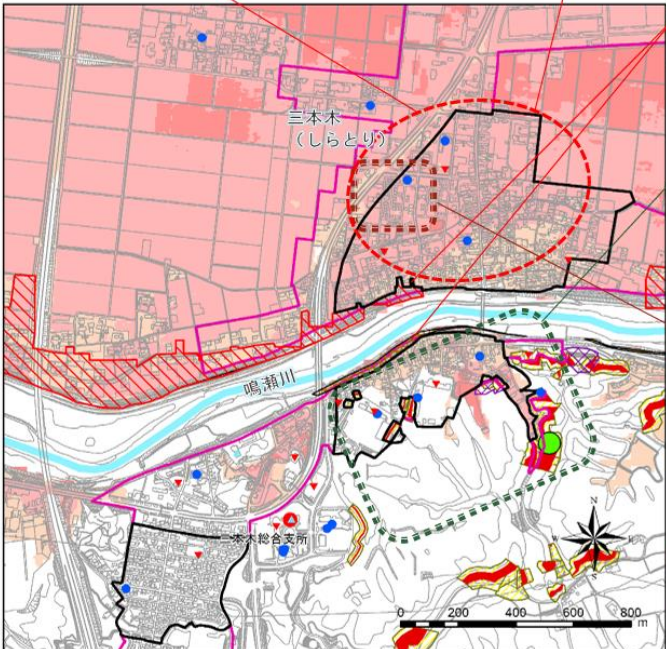
洪水・内水（浸水）

洪水（家屋倒壊等）

土砂災害

震災（液状化）

震災（地震災害）



三本木（しらとり）

鳴瀬川

総合支所

0 200 400 600 800 m

凡 例		
用途地域指定区域	土砂災害特別警戒区域	洪水浸水(1.2)
居住誘導区域	土砂災害警戒区域	0.5~3.0m未満
市役所・支所	急傾斜地崩壊危険区域	3.0~5.0m未満
河川	山腹崩壊危険地区	5.0~10.0m未満
		氾濫流
		河岸浸食

避難所
防災関係機関
要配慮者利用施設

出典：大崎市ホームページ「立地適正化計画」（令和7年5月改訂）

富谷市の居住誘導区域

■誘導区域設定の考え方

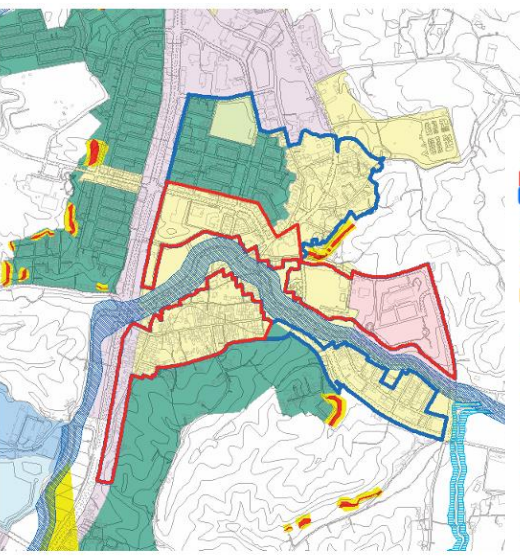
【誘導区域設定の目的】
「未来へつながらる田園都市」を支える将来都市構造の実現

【将来都市構造の実現に向けた重要事項】

- 都市機能誘導区域
魅力的で多様な都市機能が集積した拠点の形成
- 居住誘導区域
子どもからお年寄りまで誰もが豊かに暮らせる市街地の形成

■誘導区域の設定】
土砂災害警戒区域や家屋倒壊等氾濫想定区域を居住誘導区域から除外

■誘導区域図 しんまち地区



凡例

- 都市機能誘導区域
- 居住誘導区域
- 家屋倒壊等氾濫想定区域（氾濫流）
- 家屋倒壊等氾濫想定区域（河岸浸食）
- 急傾斜地崩壊危険区域
- 土砂災害特別警戒区域
- 土砂災害警戒区域
- 土砂災害危険箇所

用途地域

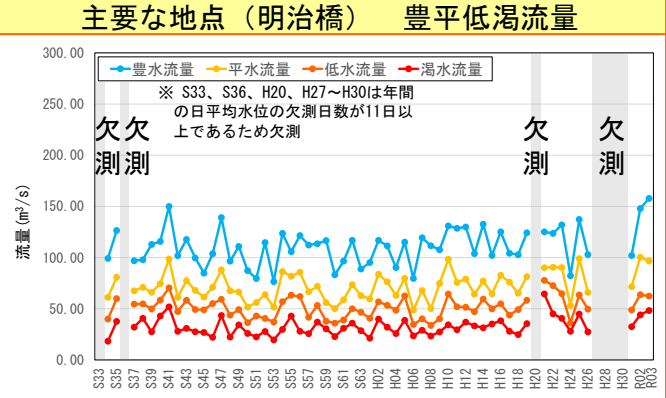
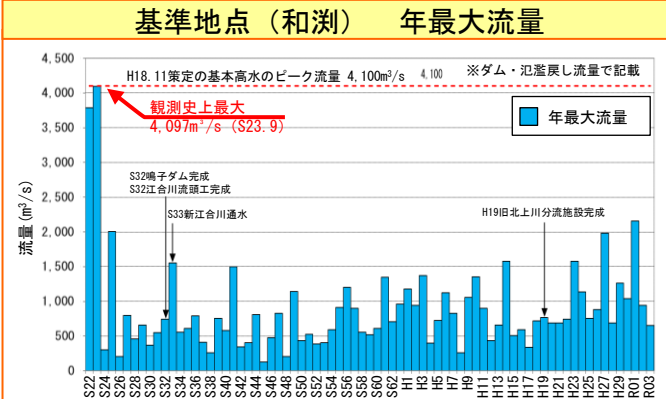
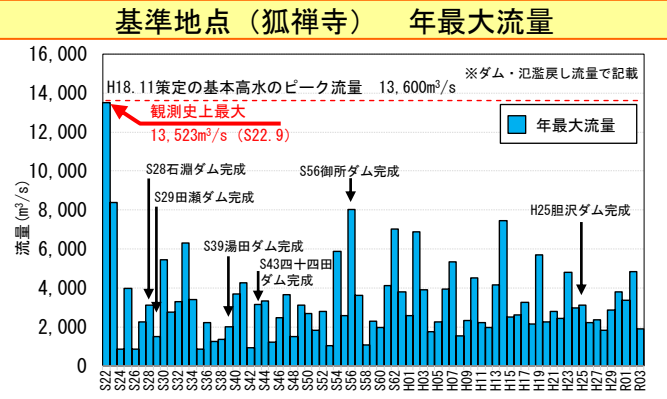
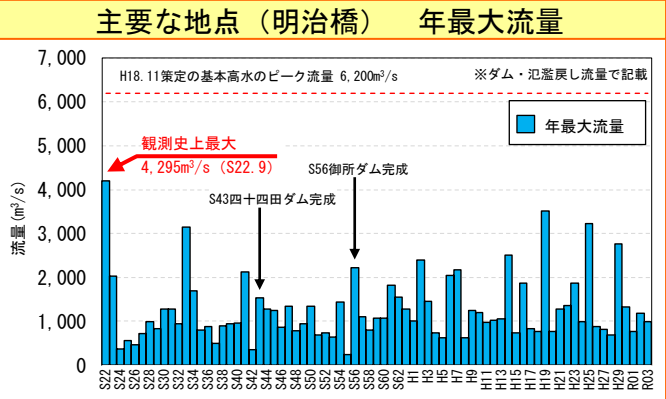
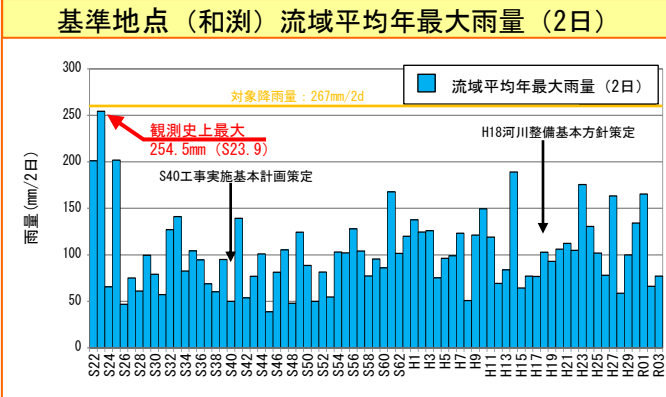
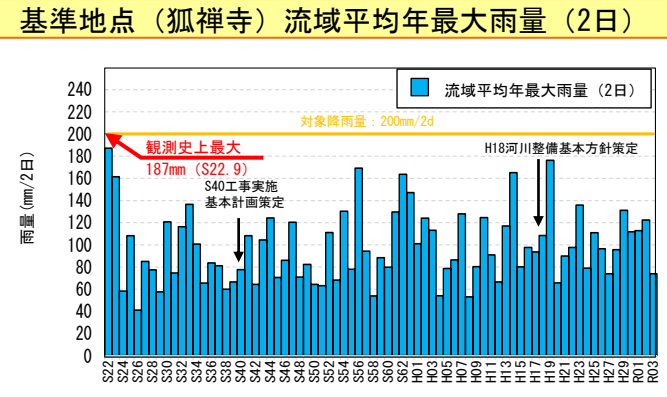
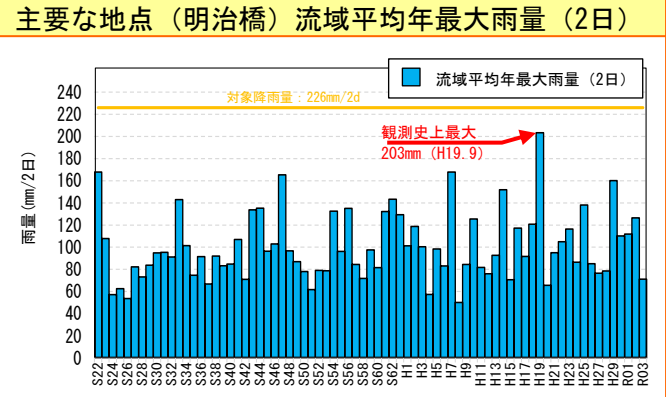
- 第一種低層住居専用地域
- 第二種低層住居専用地域
- 第一種中高層住居専用地域
- 第二種中高層住居専用地域
- 第一種住居地域
- 第二種住居地域
- 準住居地域
- 田園住居地域
- 近隣商業地域
- 商業地域
- 準工業地域
- 工業地域
- 工業専用地域

出典：富谷市ホームページ「立地適正化計画」（令和5年3月策定）

12

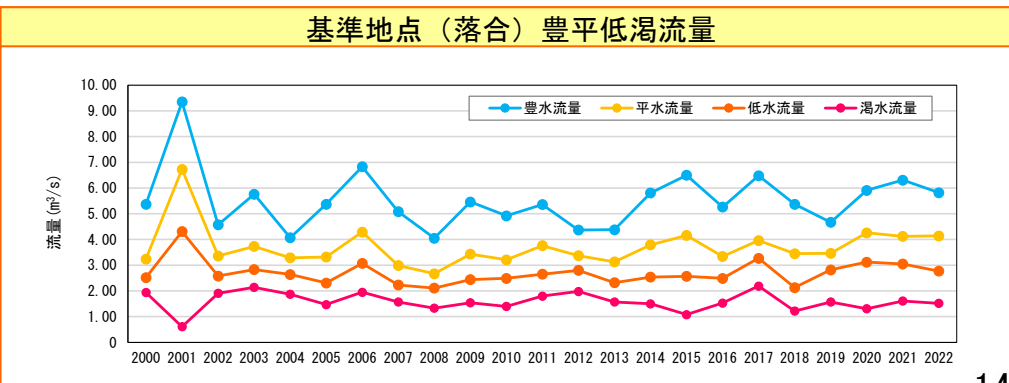
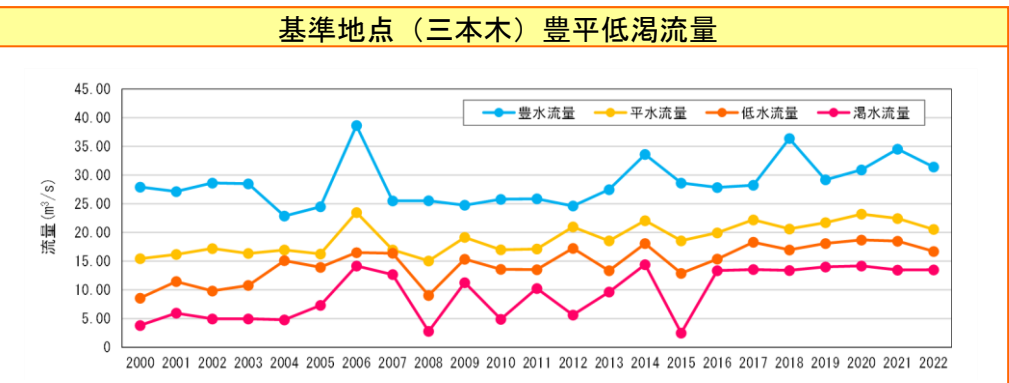
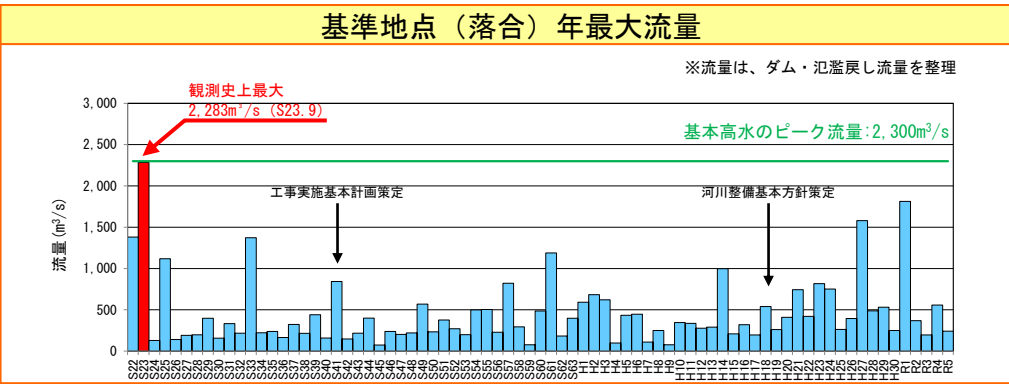
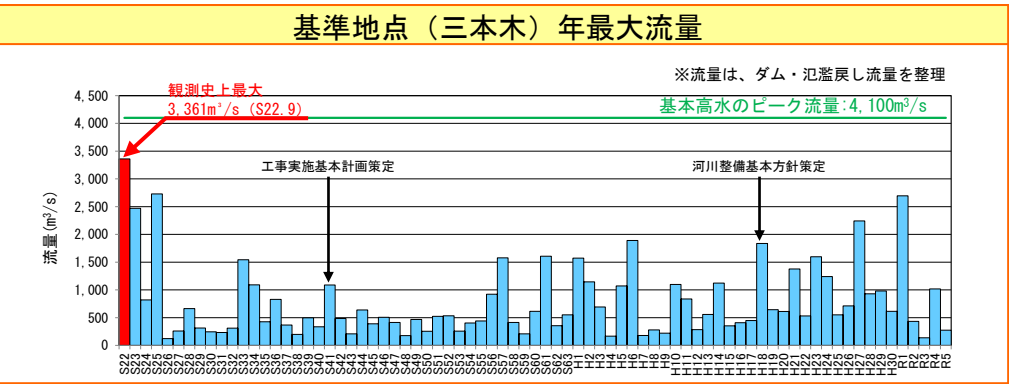
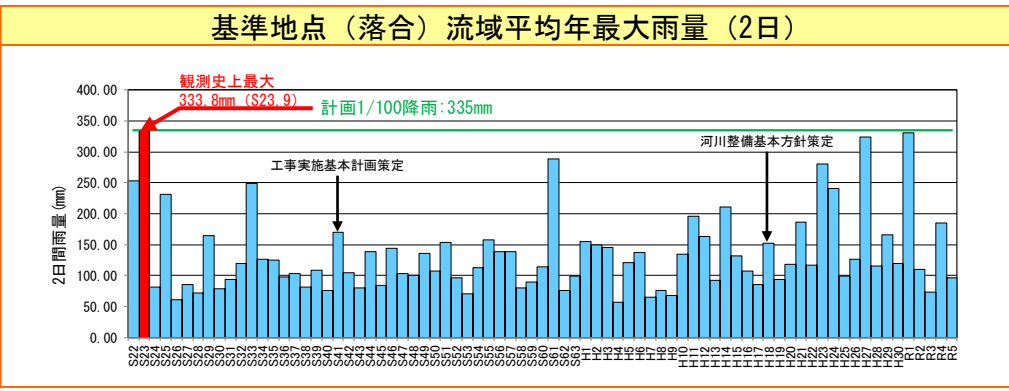
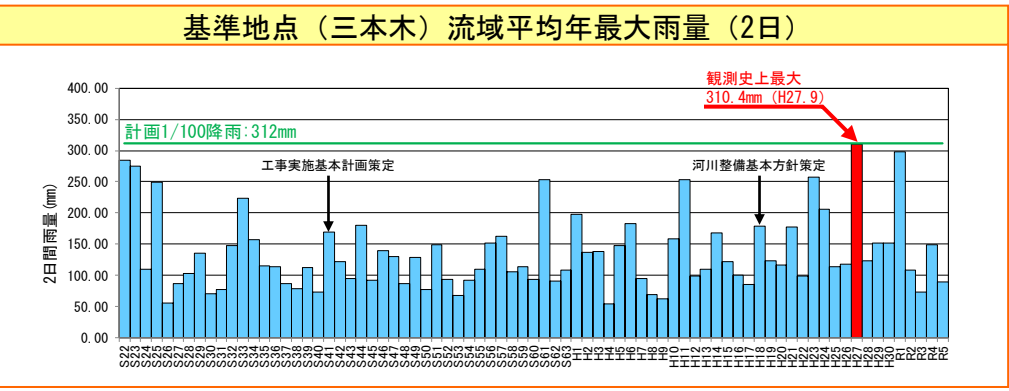
○北上川の基準地点（狐禅寺）では昭和22年9月洪水（カスリン台風）、旧北上川の基準地点（和渕）では昭和23年9月洪水（アイオン台風）により、観測史上最大の降雨量及び流量を観測している。明治橋においては降雨量は平成19年9月洪水、流量は昭和22年9月洪水が観測史上最大である。

○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。



○ 鳴瀬川の基準地点（三本木）では昭和22年9月洪水（カスリン台風）により、観測史上最大の流量、平成27年9月関東・東北豪雨で観測史上最大の雨量を観測している。吉田川の基準地点（落合）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。

○ 流況については、鳴瀬川、吉田川ともに豊水流量、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。



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 ³ /sとし柳津地先で旧北上川へ840m ³ /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 ³ /sの内、五大ダムの調節により計画高水 5,600m ³ /s	
S22. 9 洪水（カスリン台風）	狐禅寺 約8,600m ³ /s（実績）
S23. 9 洪水（アイオン台風）	狐禅寺 約7,500m ³ /s（実績）
S24 ●治水計画（一次改定）五大ダム、舞川遊水地	
明治橋 2,100m ³ /s、狐禅寺 6,300m ³ /s、石巻2,000m ³ /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 ³ /s、狐禅寺 6,300m ³ /s、石巻2,000m ³ /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 ³ /s	
狐禅寺 1/100 狐禅寺 8,500m ³ /s（基本高水のピーク流量 13,000m ³ /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 ³ /s）	
和 洲 1/150 和 洲 2,500m ³ /s（基本高水のピーク流量 4,100m ³ /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 ³ /s（実績）
S58 ●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 ³ /s（実績）
H14. 7 洪水（前線+台風第6号）	狐禅寺 約4,430m ³ /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 ³ /s（基本高水のピーク流量 6,200m ³ /s）	
狐禅寺 1/150 狐禅寺 8,500m ³ /s（基本高水のピーク流量13,600m ³ /s）	
和 洲 1/150 和 洲 2,500m ³ /s（基本高水のピーク流量 4,100m ³ /s）	
H19. 9 洪水（前線）	狐禅寺4,050m ³ /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 ³ /s（実績）
H25. 9 洪水（前線+台風第18号）	狐禅寺2,510m ³ /s（実績）
H27. 9 洪水（関東・東北豪雨）	和 洲 1,350m ³ /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 ³ /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6,200m³/s、北上川狐禅寺地点13,600m³/s、旧北上川和洲地点4,100m³/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）

盛岡市開運橋付近

死者5人、住宅被害8,112戸
（浸水、全半壊などを含む）

昭和22年9月（カスリン台風）

一関市

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

昭和23年9月（アイオン台風）

旧築館町（現 栗原市）

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

昭和56年8月（台風第15号）

平泉駅付近

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）

砂鉄川合流点（17k）付近

全半壊3戸、床上浸水378戸、床下浸水689戸

平成14年7月（前線+台風第6号）

砂鉄川合流点（17k）付近

死者3人、全半壊13戸、床上浸水1,256戸、床下浸水2,176戸

平成19年9月（前線）

明治橋

死者2人、床上浸水241戸、床下浸水492戸

平成25年8月（大気不安定）

めいじばし 明治橋（盛岡市）

全半壊11戸、床上浸水293戸、床下浸水1,218戸

平成25年9月（前線+台風第18号）

たてきかばし 館飯橋（盛岡市）

全半壊74戸、床上浸水55戸、床下浸水103戸

平成27年9月（関東・東北豪雨）

江合川（三軒屋敷地区）

全半壊1戸、床上浸水310戸、床下浸水505戸

鳴瀬川水系の主な洪水と治水対策

M43	明治43年8月洪水	鳴瀬川 約4,100m³/s (最大流量)※1
	●明治潜穴建設 (M39~M43) 完成	
T 6	●県営工事	江合、鳴瀬、吉田三川合流計画
T10	●直轄事業として改修事業に着手	鳴瀬村~野蒜間、落合~二子屋間 計画高水流量：鳴瀬川(三本木) 1,200m³/s、吉田川(鹿島台) 560m³/s
S 9	●幡谷サイフォン建設 (S7~S9) 完成	
S16	●背割堤建設 (T14~S16) 完成	
S22	昭和22年9月洪水 (カスリン台風)	鳴瀬川 約3,400m³/s (戦後最大流量)※1
S23	昭和23年9月洪水 (アイオン台風)	吉田川 約2,300m³/s (戦後最大流量)※1
S24	●直轄改修改定計画	鳴瀬川(三本木) 3,000m³/s、吉田川(落合) 1,200m³/s
S25	昭和25年8月洪水	鳴瀬川 約2,730m³/s、吉田川(鹿島台) 1,120m³/s※1
S32	●新江合川開削事業 (S8~S32) 完成	
S41	●工事実施基本計画 (目標治水安全度1/100)	計画高水流量：鳴瀬川(三本木) 3,000m³/s、吉田川(落合) 1,200m³/s
S55	●工事実施基本計画	基本高水のピーク流量：鳴瀬川(三本木) 4,100m³/s、吉田川(落合) 2,300m³/s 計画高水流量：鳴瀬川(三本木) 3,100m³/s、吉田川(落合) 1,600m³/s
S61	昭和61年8月洪水	鳴瀬川 1,610m³/s※1、吉田川 1,190m³/s※1
H 2	●激甚災害対策特別緊急事業 (S61~H2) 完成	
H15	平成15年7月宮城県北部地震により堤防崩壊	
H18	●河川整備基本方針 (目標治水安全度1/100) 策定	基本高水のピーク流量：鳴瀬川(三本木) 4,100m³/s、吉田川(落合) 2,300m³/s 計画高水流量：鳴瀬川(三本木) 3,300m³/s、吉田川(落合) 1,600m³/s
H19	●河川整備計画 [大臣管理区間] 策定	整備計画目標流量：鳴瀬川(三本木) 3,400m³/s、吉田川(落合) 1,400m³/s 河道配分流量：鳴瀬川(三本木) 2,800m³/s、吉田川(落合) 1,300m³/s
H23	平成23年3月東北地方太平洋沖地震	
H23	平成23年9月洪水	鳴瀬川 1,450m³/s※1、吉田川 990m³/s※1
H24	●河川整備基本方針、河川整備計画 [大臣管理区間] の変更	河口部における津波・高潮対策や地盤沈下等に対応
H27	平成27年9月洪水 (関東・東北豪雨)	鳴瀬川 2,350m³/s※1、吉田川 1,670m³/s※1
H28	●河川整備計画 [大臣管理区間] 変更	吉田川における目標流量の変更、善川・竹林川遊水地の位置付け 整備計画目標流量：鳴瀬川(三本木) 3,400m³/s、吉田川(落合) 1,700m³/s 河道配分流量：鳴瀬川(三本木) 2,800m³/s、吉田川(落合) 1,300m³/s
R 1	令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)	鳴瀬川 2,590m³/s※1、吉田川 1,930m³/s※1
R 3	●竹林川遊水地 (H27~R3) 完成	
R 4	●河川整備計画 [大臣管理区間] 変更	鳴瀬川・吉田川における目標流量の変更、吉田川中流部遊水地の位置付け 整備計画目標流量：鳴瀬川(三本木) 3,800m³/s、吉田川(落合) 2,000m³/s 河道配分流量：鳴瀬川(三本木) 3,200m³/s、吉田川(落合) 1,600m³/s
	●床上浸水対策特別緊急事業、善川遊水地完成	※1：氾濫・ダム戻しによる計算流量

- 鳴瀬川水系では、昭和41年に工事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鳴瀬川三本木地点4,100m³/s、吉田川落合地点2,300m³/sとする河川整備基本方針を策定。
- 平成27年関東・東北豪雨、令和元年東日本台風により、吉田川で当時の河川整備計画目標流量を上回る洪水が発生したことから、平成29年~令和4年に、床上浸水対策特別緊急事業を実施したとともに、令和元年から大規模災害関連事業を実施中。

主な洪水被害

昭和22年9月洪水 (カスリン台風)

鳴瀬川旧三本木 (大崎市)
奥州街道沿いの橋梁が水没

床上浸水約2,000戸、床下浸水約2,100戸

昭和23年9月洪水 (アイオン台風)

吉田川旧鹿島台 (大崎市)
堤防決壊による家屋の孤立 (宮城県HPより)

床上浸水約1,252戸、床下浸水約1,931戸

昭和25年8月洪水

鳴瀬川中心部の浸水状況 (出典：宮城県HP)

床上浸水約821戸、床下浸水約853戸

昭和61年8月洪水

鳴瀬川中心部の浸水状況

床上浸水約1,136戸、床下浸水約799戸

平成27年9月洪水 (関東・東北豪雨)

大崎市多田川・渋井川合流点付近の浸水状況

床上浸水約555戸、床下浸水約328戸

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

大郷町粕川の堤防決壊状況

吉田川 →

床上浸水492戸、床下浸水186戸

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

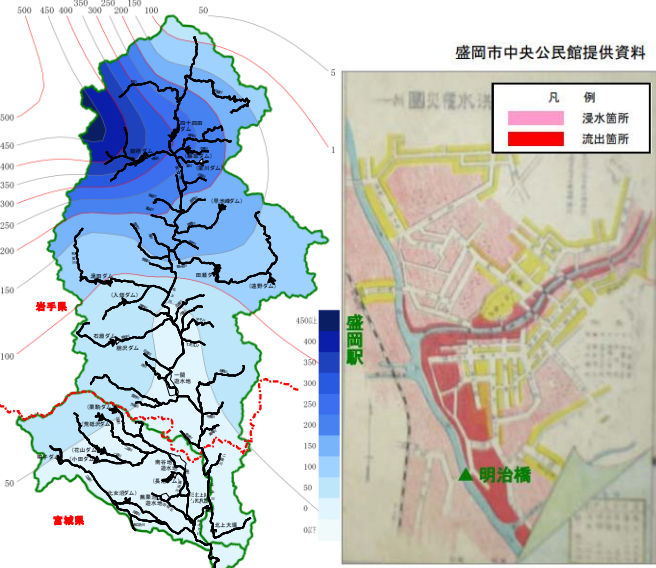
三川合流点付近の浸水状況

令和元年10月洪水 (令和元年東日本台風)

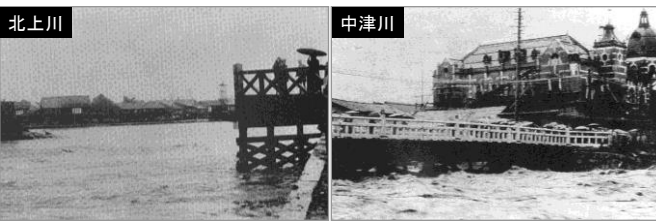
明治43年9月洪水

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



2日雨量（9/2～9/3）の等雨量線図 盛岡市街大洪水罹災図



北上川 北上川明治橋地点の状況（明治橋が流出）

中津川 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）

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



一関市の家屋被害状況



旧三本木（現 大崎市）奥州街道沿いの橋梁が水没

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



旧若柳町（現 栗原市）の浸水状況



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

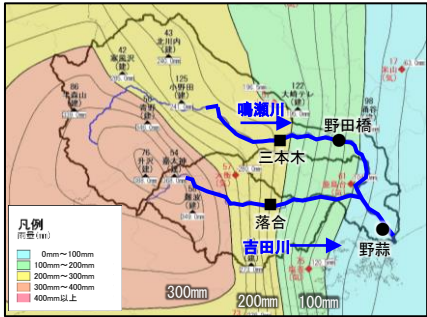
平成27年9月関東・東北豪雨

平成27年（2015年）9月の関東・東北豪雨では、南北に連なる線状降水帯が次々と発生し、記録的な豪雨となった。

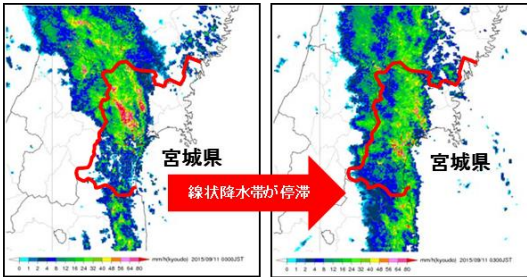
鳴瀬川の三本木地点上流域では、流域平均2日雨量310.4mmとなり観測史上第1位、吉田川の落合地点上流流域では、流域平均2日雨量324mmとなり昭和23年アイオン台風の334mmに次ぐ観測史上第2位を記録。

この出水により、吉田川では管理延長31.9kmのうち、約20kmの区間で計画高水位を超過し、吉田川本川及び支川で越水、溢水により家屋浸水も発生し、甚大な被害となった。

被害状況	鳴瀬川流域
浸水家屋数(床上・床下)	883戸



2日雨量（9/9～9/11）の等雨量線図



レーダー雨量（線状降水帯が停滞）
9月11日 00時
9月11日 03時



三川合流点付近の浸水状況



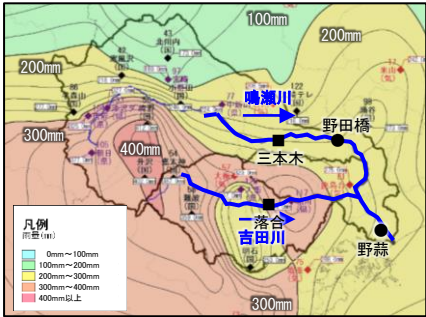
大崎市多田川・渋井川合流点付近の浸水状況

令和元年東日本台風

令和元年（2019）10月に発生した台風第19号は、南鳥島の南海上で発生後まもなく急速に発達して猛烈な台風となり、強い勢力で静岡県に上陸、関東甲信地方と東北地方を通過し、広い範囲で大雨となり、東北地方では福島県、宮城県で記録的な大雨となった。

この出水により、吉田川では管理延長31.9kmのうち、約27kmの区間で計画高水位を超過し、吉田川左岸20.9k付近（宮城県大郷町中粕川地区）の堤防決壊のほか、32箇所 で越水・溢水が発生し、多くの家屋浸水被害等が発生するなど、甚大な被害となった。

被害状況	鳴瀬川流域
浸水家屋数(床上・床下)	678戸



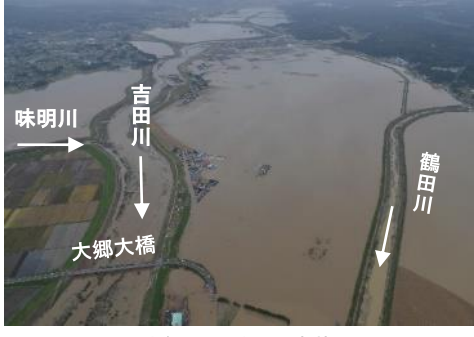
2日雨量（10/11～10/13）の等雨量線図



大郷町粕川の堤防決壊状況（決壊直後）



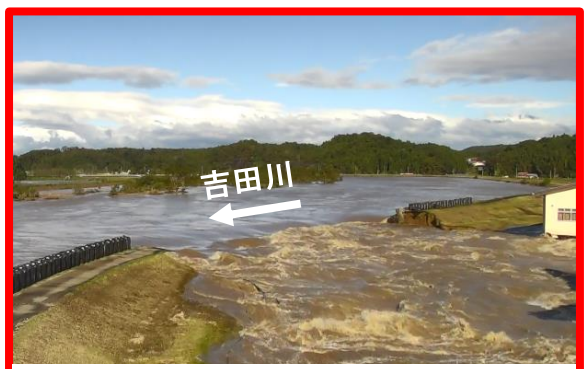
大郷町粕川の堤防決壊状況



大郷町付近の浸水状況

○ 吉田川の大正管理区間では、戦後から現在までに計5洪水・22箇所で堤防が決壊している。
○ 昭和61年8月洪水（S61.8）では、吉田川左岸11.9k（大崎市鹿島台地区）を含む4箇所で堤防が決壊し、約6,050haが浸水した。
○ 令和元年東日本台風（R1.10）では、吉田川左岸20.9k（大郷町粕川地区）の堤防が決壊した他、32箇所で越水・溢水が発生した。

吉田川の堤防決壊履歴位置図



吉田川左岸20.9k付近（R1.10 令和元年東日本台風）



吉田川左岸11.9k付近（S61.8洪水）

吉田川の堤防決壊履歴

洪水名	堤防決壊箇所数
S22.9	2
S23.9	13
S25.8	2
S61.8	4
R1.10	1
合計	22



凡例

浸水区域(昭和23年9月発生)

“(昭和25年8月発生)

“(昭和61年8月発生)

“(平成27年9月発生)

“(令和元年10月発生)

東日本大震災の津波浸水区域

X

堤防決壊箇所

- 北上特定地域総合開発計画（KVA事業）（昭和28年～）



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 ²	総貯水容量	6,500万m ³



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 ²	総貯水容量	1億1,416万m ³



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 ²	総貯水容量	1,615万m ³



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 ²	総貯水容量	4,710万m ³



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 ²	総貯水容量	1億4,650万m ³



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 ²	総貯水容量	5,000万m ³



- 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）はもとより、新たに、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 ²	総貯水容量	1億4,300万m ³

第2遊水地

第1遊水地

北土川

第3遊水地

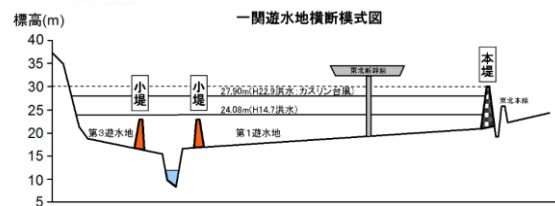
周田堤

關井川

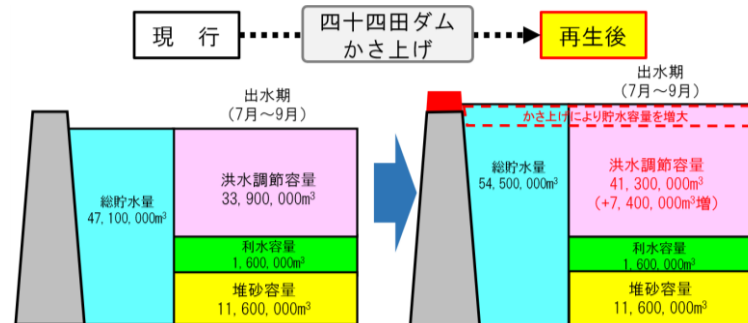
一関市街地

平成14年7月洪水

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。



流域の概要 治水の経緯

○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（鵜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（鵜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（鵜波水門・脇谷水門）を整備し、平成19年に完成している。



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。



国土地理院地図に治水の経緯を追記



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流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

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

平常時

洪水時

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）

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

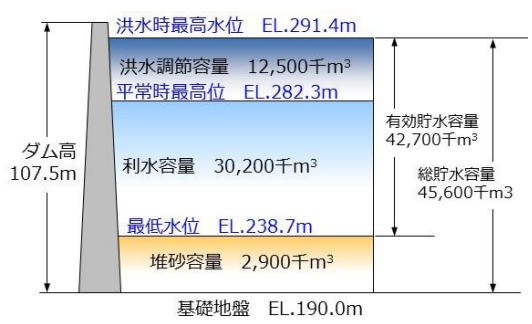
洪水時

○ 鳴瀬川総合開発事業は、鳴瀬川流域の洪水被害の軽減、既得用水の補給など流水の正常な機能の維持、かんがい用水、発電を目的として、鳴瀬川ダム
の建設及び漆沢ダムの再開発を実施するものである。

■ 鳴瀬川総合開発事業の完成イメージ



鳴瀬川ダム(台形CSGダム)



鳴瀬川ダムは、洪水調節、流水の正常な機能の維持、かんがい、発電を目的として新たに建設する多目的ダム。
ダム高は107.5m。完成すると宮城県で一番高いダム（台形CSGダムでは国内2番目の高さ）になる予定。

■ 鳴瀬川ダム仮排水トンネル着工式

鳴瀬川ダム本体の建設に向けた第一歩となる仮排水トンネル工事の着工式を令和6年6月15日（土）に開催。

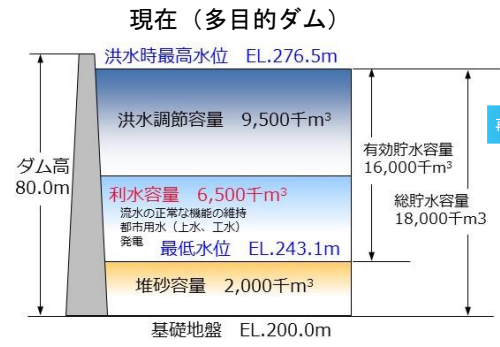
着工式には国会議員や宮城県知事、流域首長、地元住民など約160名が出席し、地元関係者への感謝や事業促進への期待、工事の安全祈願など多くのメッセージをいただいた。



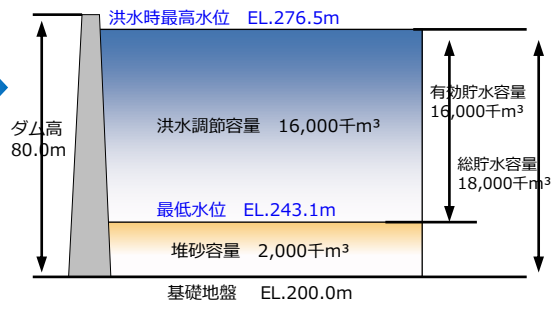
■ 鳴瀬川総合開発事業の目的

- ①洪水調節
イ 鳴瀬川ダム
 - ・ 鳴瀬川ダムの建設される地点における計画高水流量660m³/sのうち、630m³/sの洪水調節を行う。
- ロ 漆沢ダム
 - ・ 既設漆沢ダムの再開発により、漆沢ダム地点における計画高水流量650m³/sのうち、600m³/sの洪水調節を行う。
- ②流水の正常な機能の維持
 - ・ 鳴瀬川及び田川の既得用水の補給等、流水の正常な機能の維持と増進を図る。
- ③かんがい
 - ・ ニツ石ダムと合わせて、鳴瀬川及び田川沿岸の約9,870haの農地に対するかんがい用水の補給を行う。
- ④発電
 - ・ 鳴瀬川ダムの建設に伴って新設される「鳴瀬川ダム発電所」において、最大出力2,300kWの発電を行う。

うるしざわ 漆沢ダム（ロックフィルダム）



事業完了後（洪水調節専用ダム）



漆沢ダムは、宮城県が昭和56年に建設した多目的ダム。
鳴瀬川総合開発事業では、この漆沢ダムにトンネル洪水吐を設置して洪水調節専用ダムに改造する。
これは国内初の取組。
なお、漆沢ダムの利水容量は鳴瀬川ダムで確保。

- 鳴瀬川では、支川吉田川との合流部において、これまで氾濫常襲地帯となっていたことから、品井沼の干拓事業を進めてきたことに合わせ、鳴瀬川と吉田川の合流地点を河口部付近とする背割堤建設工事を大正14年から昭和16年にかけて実施。
- 吉田川では、平成27年9月関東・東北豪雨での甚大な被害を踏まえ、床上浸水等の重大な家屋浸水被害を防止するとともに、水田等農地についても浸水被害の軽減に努めることを目的に、吉田川では平成29年度から床上浸水対策特別緊急事業を実施。

鳴瀬川水系の治水計画の経緯



①背割堤建設工事（大正14年～昭和16年）

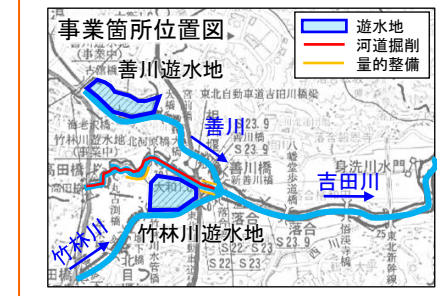
- 鳴瀬川の最大支川である吉田川との合流部は地形的特性も相まって、氾濫の常襲地帯であった。
- 吉田川の河床は鳴瀬川の河床より低く、鳴瀬川の洪水が吉田側へ逆流していた。このため、鳴瀬川からの逆流による氾濫を防ぐため、鳴瀬川と吉田川を河口付近で合流させる背割堤を設置した。



②床上浸水対策特別緊急事業（平成29年～令和4年）

- 太平洋側を中心に広い範囲で、線状降水帯が停滞し、局地的に猛烈な雨となった平成27年9月関東・東北豪雨では、吉田川の基準地点落合上流域で流域平均2日雨量324mmを観測し、昭和23年9月アイオン台風に次ぐ観測史上第二位の洪水を記録した。
- 吉田川の当時の河川整備計画目標を上回る洪水となったことから、平成28年に河川整備計画を変更。
- 床上浸水等の重大な家屋浸水被害を防止するとともに、水田等農地についても浸水被害の軽減に努めることを目的に、平成29年度から吉田川床上浸水対策特別緊急事業を実施した。

H27. 9関東東北豪雨での浸水状況（大和町中心部）

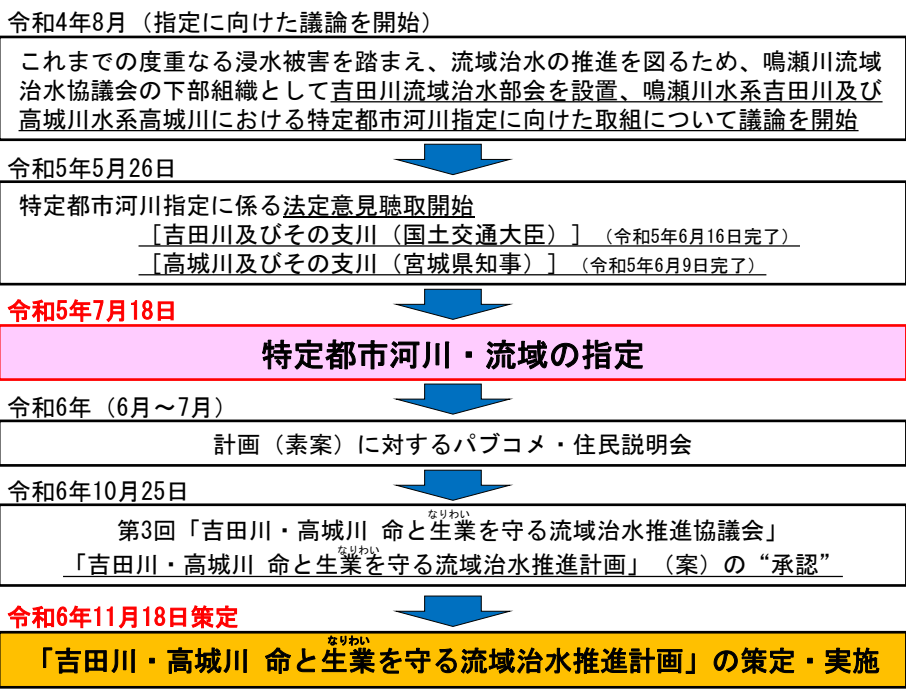


<事業内容>

遊水地整備	善川遊水地：約60ha 竹林川遊水地：約60ha
堤防量の整備	約1,000m
河道掘削	約40万m ³

- 令和5年7月18日に鳴瀬川水系吉田川等（計26河川）及び高城川水系高城川等（計10河川）が特定都市河川に指定。
- 流域の課題に対し、治水と農業分野との連携を軸に、雨水貯留浸透施設、既存施設の運用改善、土地利用等、ハード・ソフト一体となったあらゆる関係機関の対策の実施と、併せて、持続可能な生業（農業）の構築に向けたサポート等を含めた「流域治水」の実践を図る。

吉田川・高城川流域の特定都市河川指定と流域水害対策計画の策定



特定都市河川・特定都市河川流域図

鳴瀬川水系吉田川等	
流域面積	350km ²
指定河川	吉田川、堤川、味明川、滑川、身洗川、五輪沢川、苗代沢川、西川、小西川、明石川、長柴川、板城川、善川、奥田川、荒屋敷川、埋川、菅掛川、焼切川、榎田川、竹林川、宮床川、小野川、明通川、洞堀川、南川、荻ヶ倉川〔計26河川〕

高城川水系高城川等	
流域面積	120km ²
指定河川	高城川、新川、田中川、穴川、鶴田川、広長川、深谷川、大迫川、小迫川、新堀川〔計10河川〕

【協議会構成機関】

○市町村（10）
仙台市、東松島市、大崎市、富谷市、松島町、利府町、大和町、大郷町、大衡村、色麻町

○関係機関
農林水産省、林野庁、国土地理院、気象庁

○民間
NPO法人防災士会みやぎ、りゅうちるネットワーク

○宮城県
○国土交通省

〔全10機関〕

「吉田川・高城川 命と生業を守る流域治水推進計画」の概要

流域治水4本柱

①氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策

②被害対象を減少させるための対策

③被害の軽減 早期復旧・復興の対策

④吉田川「命と生業を守る流域のサポート」

計画期間と対象流域

◇計画期間 : 30年

◇計画区域 : 吉田川流域 (約350km²)
高城川流域 (約120km²)

◇対象河川 : 鳴瀬川水系吉田川等 計26河川
高城川水系高城川等 計10河川

◇計画対象降雨 : 令和元年東日本台風による降雨

【位置図】

浸水被害対策の目標の考え方

目標 : 水害リスクやまちづくり計画等を考慮した土地利用や住まい方の工夫により、**外水氾濫に対する家屋被害の防止(家屋浸水ゼロ)**と**農地浸水の早期解消を基本**とし、あわせて、**内水氾濫に対する家屋浸水を減らし、浸水時間の早期解消を目指す。**

＜流域における氾濫量と対策イメージ＞

項目	対策前	対策後
河川整備 (約2,230万m ³)	約2,230万m ³	約2,230万m ³
排水対策 (農業・河川整備) (約1,582万m ³)	約1,582万m ³	約1,582万m ³
引き続き検討 (流域・排水対策) (約362万m ³)	約362万m ³	約362万m ³
内水対策 (下水) (約1万m ³)	約1万m ³	約1万m ³
ソフト対策 (約2,230万m ³)	約2,230万m ³	約2,230万m ³

【対策内容】

- 排水対策 (農業・河川整備)
 - 国営総合農地防災事業 (排水機場の統廃合・能力強化)
- 引き続き検討 (流域・排水対策)
 - 内水排水ポンプ増強
 - 雨水貯留施設整備
 - 道路嵩上げ
 - 田んぼダム
- ソフト対策
 - 防災意識向上 (講習会・訓練等)
 - 洪水情報 (雨量・水位・避難情報等) の発信
 - 管理情報 (施設内外水位・災害情報) の共有
 - 宅地嵩上げ支援制度

①氾濫をできるだけ防ぐ・減らすための対策

＜施設整備に関する事項＞

- 堤防整備、河道掘削、遊水地の整備等

＜農業分野における取組＞

- 国営総合農地防災事業による排水機能強化、水田貯留、ため池活用による流出抑制対策の実施 等

＜既存施設の運用改善等による対策＞

- 河川管理施設の維持管理、既存施設を活用した雨水貯留浸透施設整備、既存ダムの洪水調節機能強化 等

②被害対象を減少させるための対策

＜貯留機能保全区域の指定の方針＞

- 都市浸水想定区域や水田等の土地利用形態、住家立地等の周辺の土地利用の状況等を考慮した上で、関係部局が緊密に連携し、当該土地の所有者の同意を得て指定する。

【指定方針】

平坦な低平地に位置する貯留頻度・貯留効果の高い農地等を指定対象として検討する

- 既往の主要出水で浸水実績を有する農地等
- 自然遊水地として活用が見込まれる農地等
- 国営総合農地防災事業における計画排水区域

＜土地の利用に関する事項＞

- リスクの低いエリアへ誘導、土地利用/住まい方の工夫 (宅地嵩上げ)、浸水域の拡大抑制 (二線堤の整備) 等

③被害の軽減 早期復旧・復興の対策

＜その他浸水被害の防止・軽減＞

- 出前講座、防災情報 (マイ・タイムライン、水害リスクライン、キックル等) 普及促進 等
- 既存道路嵩上げによる浸水被害の防止・避難路の確保
- 地域と連携した取組の推進

＜浸水被害が発生した場合における被害の拡大抑制対策＞

- 流域市町村とのホットライン強化等
- 排水ポンプ車による広域支援、氾濫発生時の避難支援

④命と生業を守る 流域のサポート

＜農地そのものを守る対策＞

- 農林水産省等の補助事業の活用 (畦畔嵩上げ、排水路整備・維持補修等)
- 交流人口の拡大 (地域おこし協力隊、地元高校との連携等)

＜農産物等の売促進による対策＞

- 加工品等のブランド化 (ロゴマークを活用したブランド展開等)、ふるさと納税を活用した支援・イベントを通じた広報、販売促進

＜農業分野の取組定着と効果普及のための対策＞

- メディアを通じた効果PR等
- 学校等での学習機会の活用

- 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・淵にはスナヤツメ南方種等が生息・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。



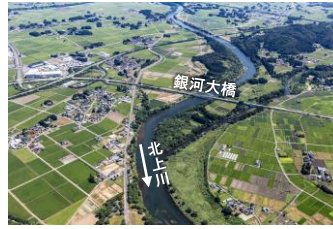
北上川上流域

- ・ 四十田ダムから中津川・雫石川三川合流地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・淵にはスナヤツメ南方種等が生息・繁殖している。



北上川中流域2

- ・ 雫石川・中津川の三川合流点付近から和賀川合流地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に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

- ・ 和賀川合流地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、礫河原にはイカルチドリ、低・中荳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。

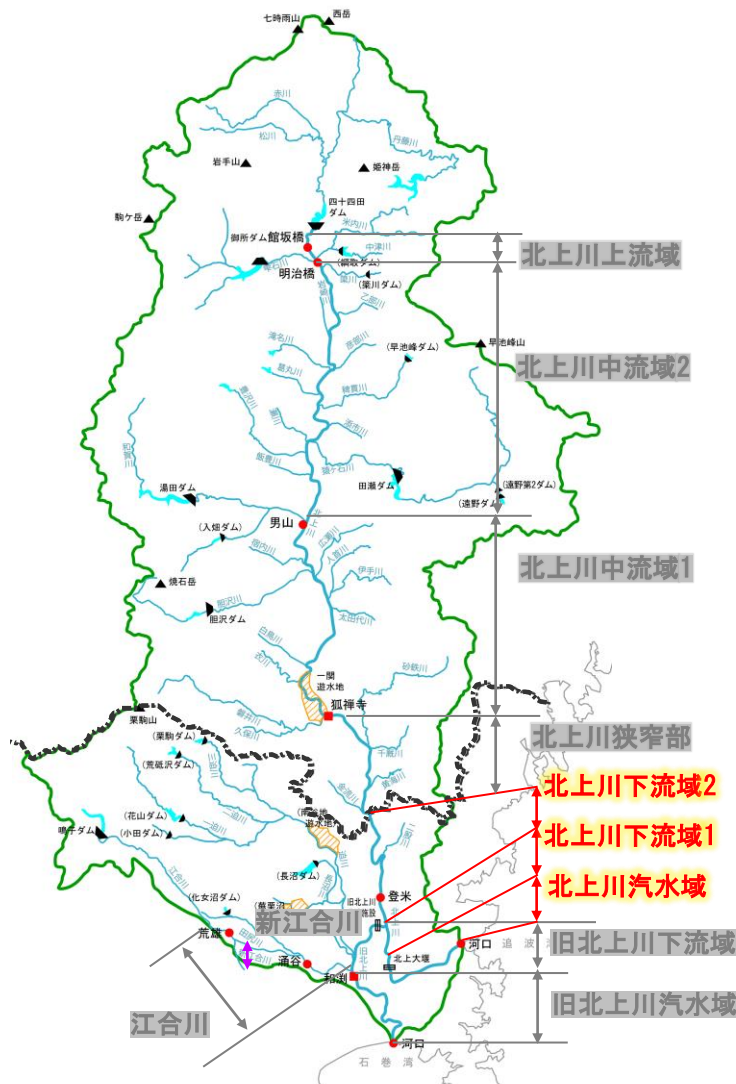


北上川狭窄部

- ・ 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に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。



- 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。



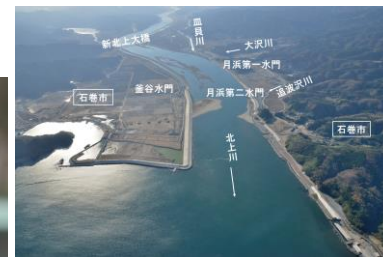
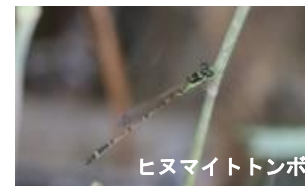
北上川下流域1

- ・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。

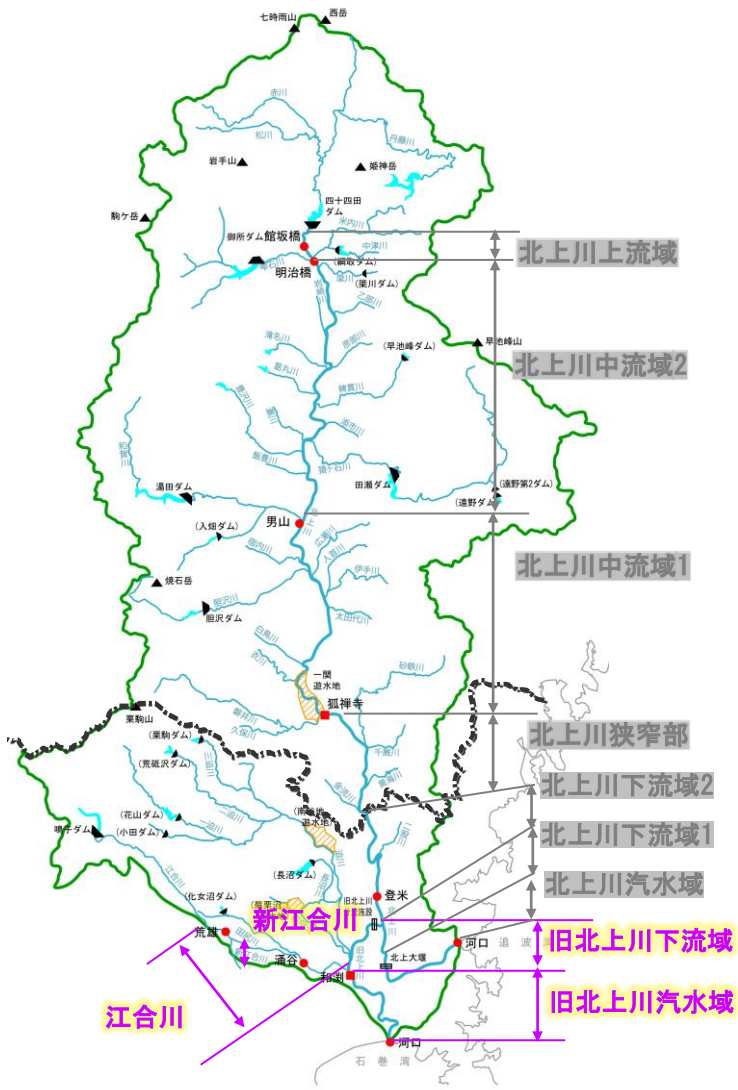


北上川汽水域

- ・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・たまりにギバチやジュズカケハゼが生息・繁殖し、新江合川には準絶滅危惧種の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地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

- ・ 江合川合流地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

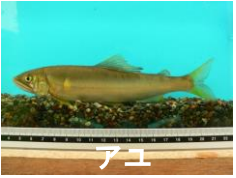
- ・ 江合川では全域に低・中茎草地在分布し、26kmより上流はハクチョウ・カモ類の越冬地、点在するワンド・たまりにジュズカケハゼ、瀬・淵はギバチの生息・繁殖場となっている。
- ・ 新江合川では準絶滅危惧種のナガエミクリが群落を形成している。



- 鳴瀬川、吉田川を含む鳴瀬川流域の自然環境は、その地形の状況により、大きく上流域、中流域、下流域に分類される。
- 上流域は、河床勾配が比較的急で流れも速く、水質も良好なためウグイ、アユ、サケ等が生息している。
- 中流域は、山地河川から平地河川へ移行する区域であり流れも緩やかになり、ワンド・たまりにはフナ等、多様な水際環境にはニホンウナギが生息している。
- 汽水域～下流部はハクチョウやガン・カモ類の越冬場所が確認されている。

鳴瀬川流域上流部（34k～）の河川環境

- 上流部は、点在するワンド・たまりではフナ類、ジュズカケハゼ、ドジョウ等、瀬・淵ではウグイ、アユ、サケ等が生息している。上流にはイワナやヤマメも生息している。



吉田川流域上流部（29k～）の河川環境

- 上流部は、点在するワンド・たまりではフナ類、ジュズカケハゼ、ドジョウ等、瀬・淵ではアユ、ウグイ、サケ等が生息している。

吉田川流域中流部（10～29k）の河川環境

- 中流部は、点在するワンド・たまりではフナ類、ミナミメダカ、多様な水際環境ではニホンウナギ等が生息している。

吉田川流域下流部（5～10k）の河川環境

- 下流部は、周辺ではハクチョウ・カモ類の集団越冬地が確認されている。
- 若針潮止堰上流湛水域の多様な水際環境ではニホンウナギ等が生息している。

鳴瀬川流域中流部（10～34k）の河川環境

- 中流部は、点在するワンド・たまりではフナ類、ドジョウ等、多様な水際環境ではニホンウナギ等が生息している。
- 河岸部にはヤナギ類を優占種とする群落や河道の蛇行部に広がる砂州にはヨシ群落が分布している。



吉田川流域汽水域（合流点～5k）の河川環境

- 河口部付近の多様な水際環境ではニホンウナギ等、砂泥底や水際ではハゼ類、ヨシ原やアイアシ等の抽水植物帯ではオオヨシキリ等が生息している。
- 若針潮止堰下流の汽水域では、マハゼ等の汽水性の魚類が生息している。

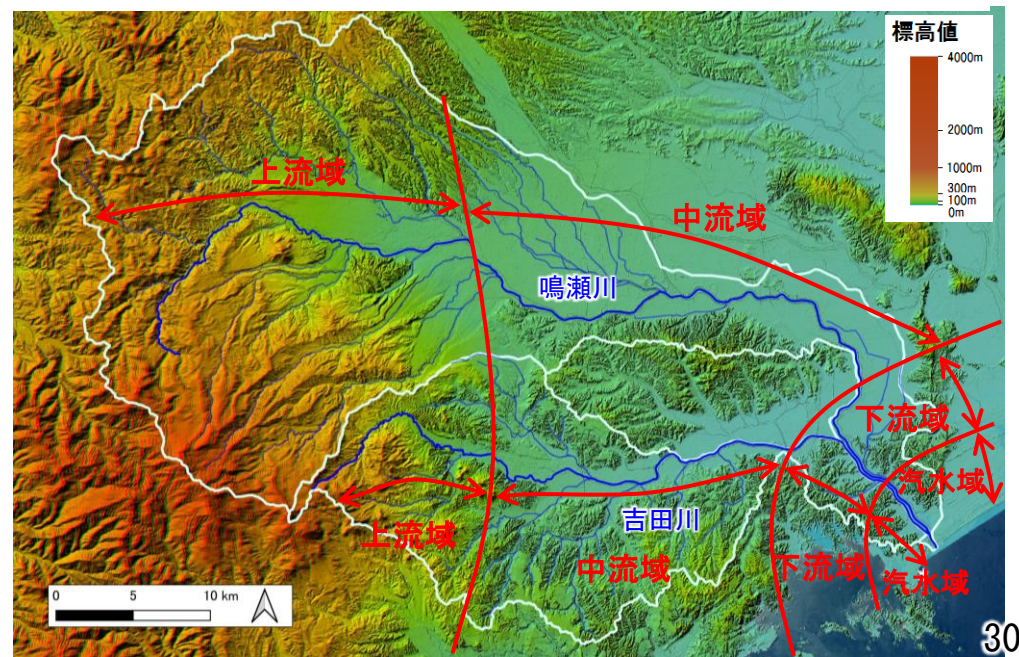
鳴瀬川流域下流部（4～10k）の河川環境

- 下流部は、河道に点在するワンド・たまりではフナ類、ミナミメダカ等が生息し、周辺ではハクチョウ・カモ類の集団越冬地が確認されている。

鳴瀬川流域汽水域（河口～4k）の河川環境

- 河口部付近の多様な水際環境ではニホンウナギ等、砂泥底や水際ではハゼ類、ヨシ原やアイアシ等の抽水植物帯ではオオヨシキリ等が生息している。
- 河口部ではハマナス、テンキグサといった砂丘性植物が見られ、エドハゼ等汽水性の魚類を捕食するウミウ、ミサゴ等が出現する。





○ 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。利用形態別は、「散策等」が86%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	スポーツ10% 釣り2% 水遊び2% 散策等86%	スポーツ10% 釣り3% 水遊び2% 散策等86%
	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	水面1% 水際2% 堤防50% 高水敷46%	水面1% 水際3% 堤防46% 高水敷50%
	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（和湊）のすべての地点でA類型相当の水質を保持している。

南大橋

千歳橋（狐禅寺）

神取橋（和湊）

北上川水系の水質分布図（令和5年度）

環境基準

【河川：BOD75%値】

令和5年度 BOD75%値

北上川水系におけるBOD75%値 水質分布図（令和5年度）

31

- 河川空間は、カヌーや釣り、スポーツ、散策、イベント・レクリエーション等で利用されている。
- 水質は、河川水質の一般的な指標であるBOD75%値で見ると、すべての基準点において環境基準値を満足している。

人と河川の豊かな触れ合いの場

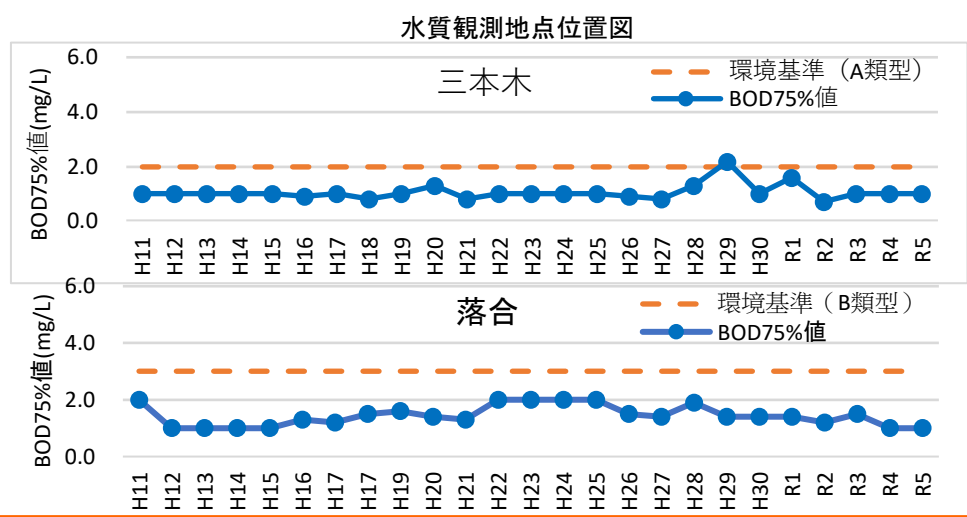
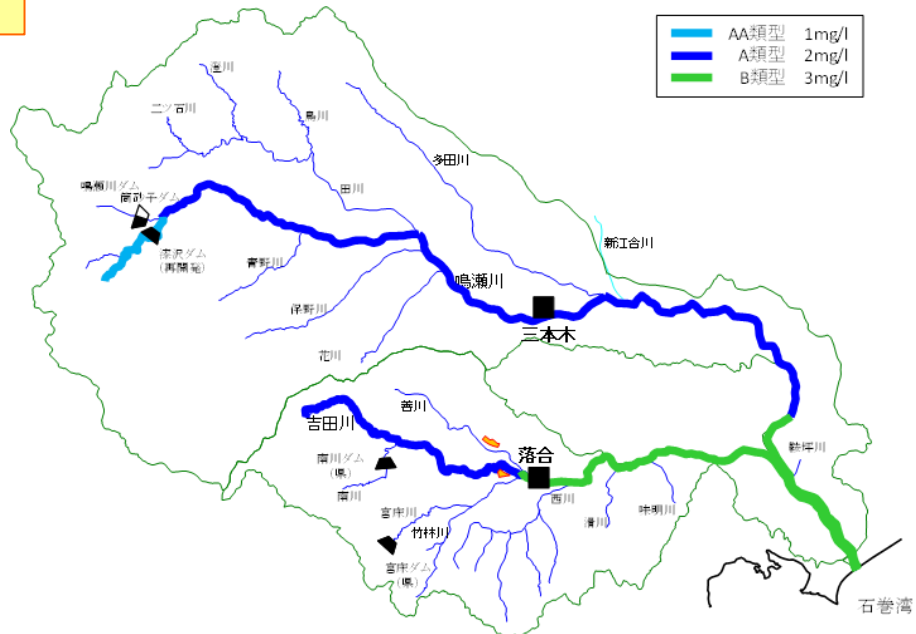
○ 令和6年度の河川水辺の国勢調査（河川空間利用実態調査）によれば、鳴瀬川水系の河川空間の年間水系約23万人に利用されている。利用形態別の利用状況は「スポーツ」48.3%、「散策」45.1%、釣りや水遊びにも利用されている。

○ 鳴瀬川水系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いる。



区分	項目	年間推計値（人）		利用状況の割合	
		令和元年度	令和6年度	令和元年度	令和6年度
利用形態別	スポーツ	25,448	111,027		
	釣り	10,155	14,202		
	水遊び	3,291	758		
	散策等	91,806	103,687		
	合計	130,699	229,675		
利用場所別	水面	1,750	1,525		
	水際	11,695	13,436		
	高水敷	45,798	167,444		
	堤防	71,455	47,270		
	合計	130,699	229,675		

水質



○ 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

- ## 河川協力団体等活動範囲位置図



下伊場野水辺の楽校運営協議会

河川協力団体等活動状況

A photograph showing a large gathering of people and cars on a dirt road. The scene is set in a dry, open landscape with a body of water on the left and hills in the background. Many people are standing on the road, and several cars are parked or moving. The overall atmosphere suggests a significant public event or protest.

- 令和4年度「かわまち大賞」受賞

かわべでシアター



親水護岸のイベント利用



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が多い中、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

石巻市役所
石巻駅
石巻工業高等学校
北北上運河

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）

旧北上川河口部（門脇地区）



津波により打ち上げられた船・車

石巻市内に襲来した津波



津波にのみこまれる家屋

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



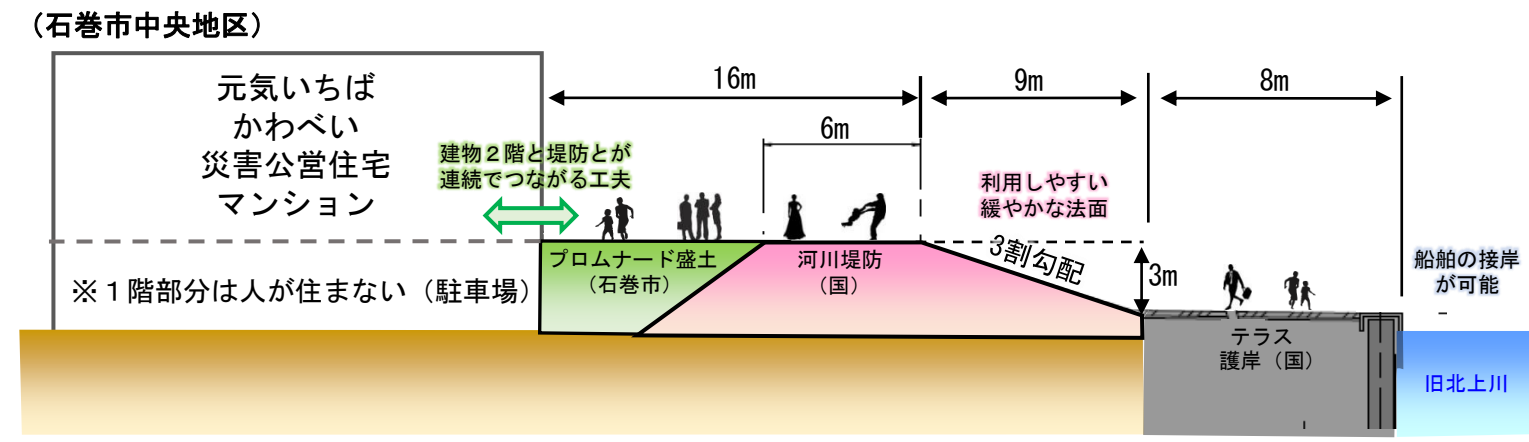
住民の意見を取り入れた計画検討



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数幅、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



- 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ボート大会



(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

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

○ 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
衣川や束稲山の歌を「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

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

内沼・伊豆沼・蕪栗沼



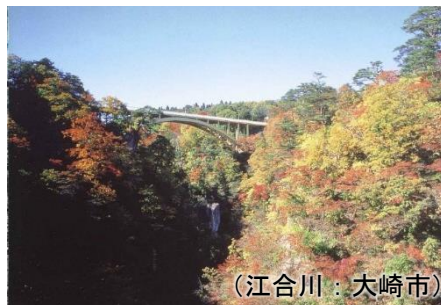
(迫川流域：栗原市、登米市)

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

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)

【鳴子ダム】

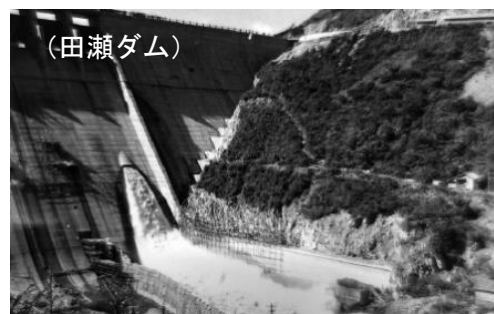
複雑なカルデラ地形の地に日本の技
術者だけで建設した国内初の本格的
100m級アーチ式コンクリートダムと
して認定された。



(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)

地域連携の取組

- 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在主催となり、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。



意見交換会



現地研修の状況



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。

■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。



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

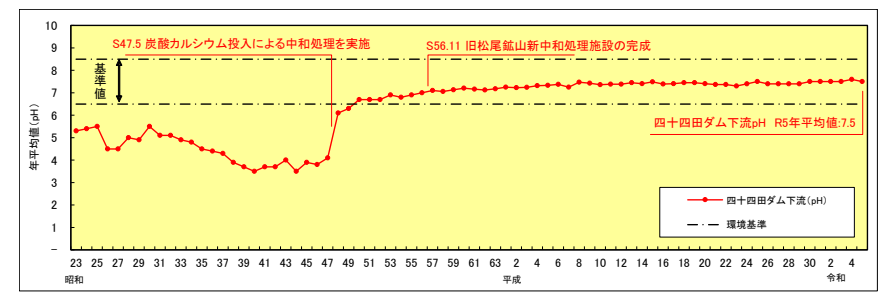
- 北上川の水質は、旧松尾鉱山から流出する強酸性の坑廃水に汚濁され、昭和40年代には魚類が大量斃死する「死の川」と化した。昭和47年から中和処理を開始、現在は清流を取り戻している。
- 近年の水質は概ねpH値の基準を満足しており、良好な水質を維持している。
- 安定的に環境基準値を満足する水質を確保するため、水質の監視を継続する。

赤川酸性水対策

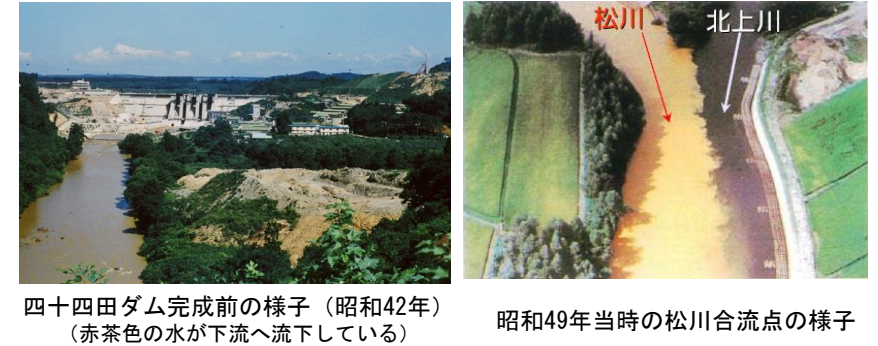
松尾鉱山に関わる水質汚染の経緯

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	
S56	松尾鉱業所 鉱業権 放棄	
S47	建設省による暫定中和処理 開始	S47
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	

- 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1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

- 大崎地域の1市4町（大崎市、涌谷町、美里町、加美町、色麻町）のエリアは世界農業遺産及び日本農業遺産として認定されている。
- 鳴瀬川水系の関係市町村における米の生産量は宮城県全体の約5割を占める。また、鳴瀬川の取水のうち、約8割を灌漑用水が占め、鳴瀬川中流堰や桑折江堰から水を供給しており、地域の生業を支えている。

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。

国土地理院HPより

流域の生業

鳴瀬川関係市町村の米の生産量は宮城県全体の約5割を占めており、県の農業を支えている。

また、鳴瀬川の取水のうち約8割をかんがい用水が占めており、宮城県の代表的なブランド米のササニシキ、ひとめぼれの主産地であり、世界農業遺産認定（平成29年(2017年)）の大崎耕土に水を供給している。

水稲収穫量（令和6年）

農林水産省作物統計調査 水稲収穫量（令和6年）

鳴瀬川中流堰

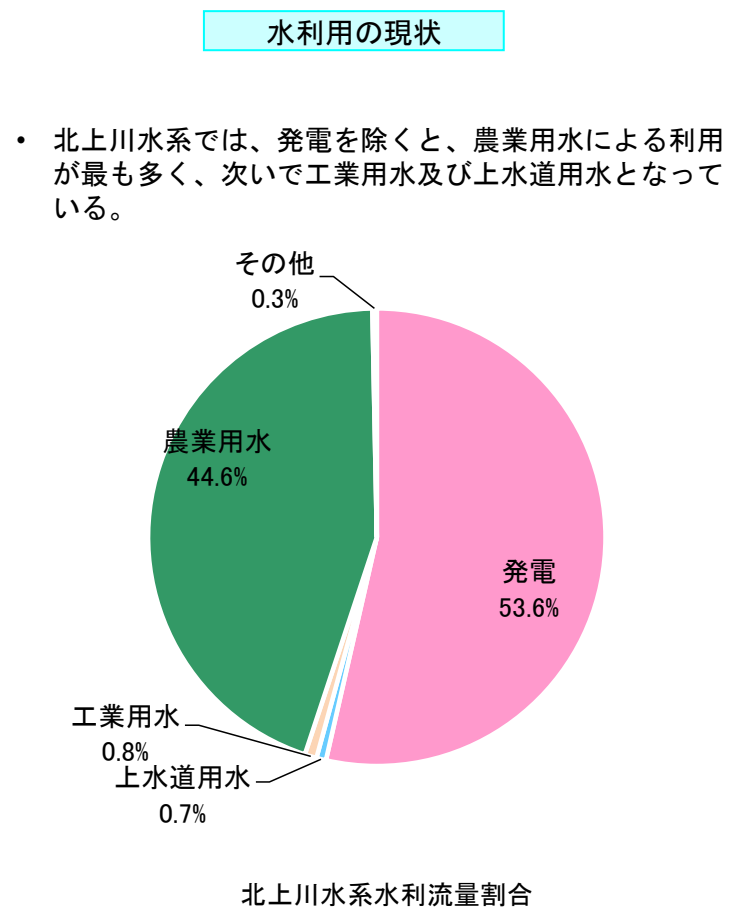
桑折江堰

鳴瀬川水系における水利用の内訳（令和6年10月末時点）

41

- 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、畑作や水稻への被害、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	
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、水稻、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、岩手県南部で水稻の枯死や、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	・ 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。



○ 鳴瀬川流域の吉田川では、昭和63年の南川ダム完成までは水不足に悩まされてきた地域である。

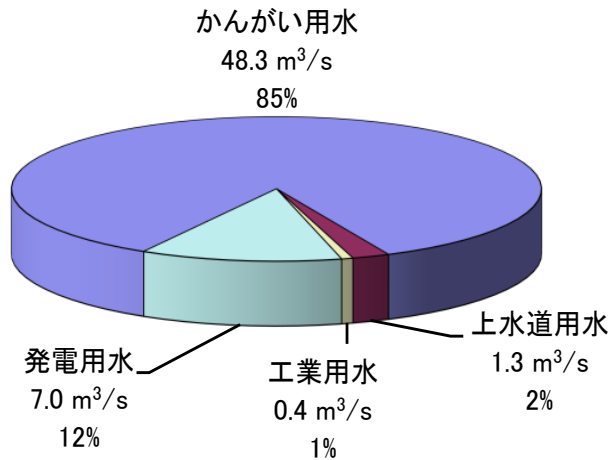
○ また、大崎耕土を抱える鳴瀬川流域においての現在の水利用の約85%はかんがい用水に利用され、渇水が発生した場合にはかんがい用水の確保に大きな影響を与えることが懸念される。

主要な渇水状況

年	被害状況
昭和48年	・ 上流のかんがい用水の取水施設では、自主的に取水を抑制（自主節水）し、用水を各地に配分。 ・ 鹿島台町本地の井戸水が枯れ、断水となった。 ・ 番水や応急ポンプによる反復利用などによって水不足に対応した。
昭和50年	・ 刈入れ期の近い水稻で、松山町、鹿島台町、涌谷町の開田地区を中心に400haの立枯れが心配された。 ・ 日照りと干ばつにより、水田の作付面積全体に対して石巻市7.1%、鳴瀬町5.3%、北上町4.6%、河北町3.7%、桃生町0.5%の被害となった。 ・ 番水や応急ポンプによる反復利用などによって水不足に対応した。
昭和53年	・ 上流のかんがい用水の取水施設では、自主的にポンプアップによる取水を抑制（自主節水）し、用水を各地に配分した。 ・ 各地の水田で地割れが発生。 ・ 番水や応急ポンプによる反復利用などによって水不足に対応した。
昭和62年	・ 4月から5月上旬にかけて雨が少なく、水量不足で代かき、田植え作業が遅れた。 ・ 試験湛水中の南川ダムから毎秒3トンの緊急放流を実施。 ・ 河道の水位低下のため、ブルドーザで河道の砂利を押し上げて導流堤を築き、取水口に引水した。 ・ 番水や応急ポンプによる反復利用などによって水不足に対応した。
平成6年	・ 河道の水位低下のため、ブルドーザで河道の砂利を押し上げて導流堤を築き、取水口に引水した。 ・ 鳴瀬川の揚水機場で取水障害が生じ、かんがい6施設で延べ44日取水ができない状況となり、導水路の浚渫、番水や応急ポンプによる反復利用などによる対応を強いられた。
平成24年	・ かんがい用水の取水施設では、自主的に取水を抑制し用水を各地に配分した。 ・ 漆沢ダムでは、貯水低下のため水力発電を停止した。発電の停止は24日間に及んだ。ニツ石ダムでは、貯水低下によりかんがい補給を減じざるを得なかった。 ・ 下流域では、番水や応急ポンプによる反復利用などによって水不足に対応した。

水利用の現状

■かんがい用水 ■上水道用水 □工業用水 □発電用水



鳴瀬川水系における水利用の内訳
(令和6 年10 月末時点)

※新聞記事及び農業関係機関からのヒアリングをもとに記載。

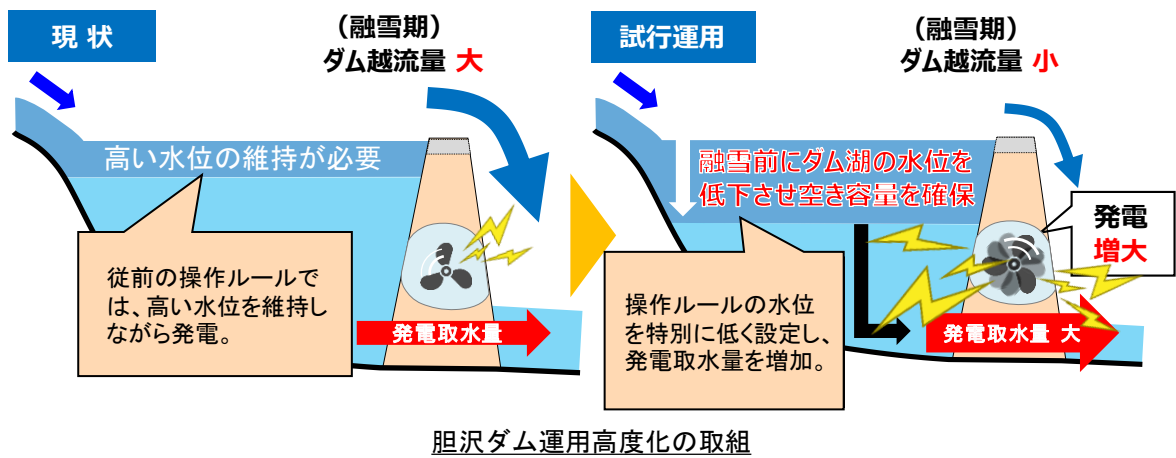
○胆沢川上流に位置する胆沢ダムは、洪水調節、発電、かんがい用水・水道用水の供給などを目的に、平成25年に完成した多目的ダムである。

○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）

水力発電の促進（民間）

地域振興（民間・自治体）

- 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

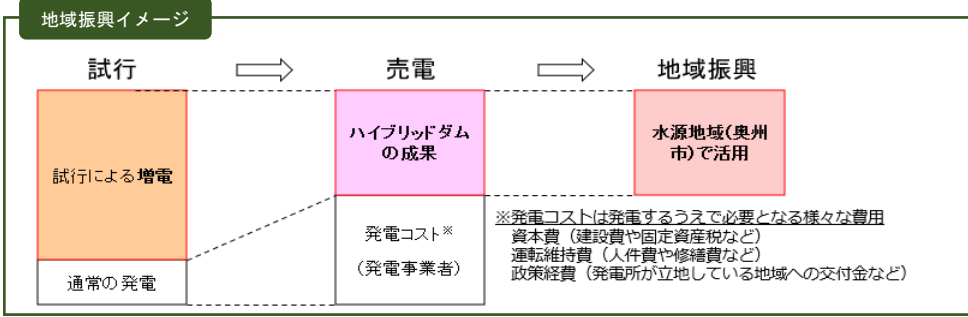
- 運用高度化等による増電
- 発電施設の新設、増強

- 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

POWER 電源開発株

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

北上川ダム統合管理事務所 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

②基本高水のピーク流量の検討 ポイント

◎北上川水系

- 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13,600m³/sから15,700m³/sへ、基準地点和湊において4,100m³/sから4,400m³/sへ、基準地点明治橋において6,200m³/sから6,700m³/sへ変更。

◎鳴瀬川水系

- 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、鳴瀬川三本木、吉田川落合を基準地点として踏襲。
- 治水安全度は、現行計画の1/100を踏襲し、降雨量変化倍率1.1を乗じた値を対象降雨量に設定。
- 降雨データの蓄積や実績降雨の継続時間、洪水到達時間等を踏まえ、基準地点三本木、基準地点落合の降雨継続時間を2日から24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三本木において、4,100m³/sから4,800m³/sへ、基準地点落合において、基本高水のピーク流量を2,300m³/sから2,500m³/sへ変更。

水系名	基準地点	降雨継続時間	計画規模	対象降雨量 (1.1倍後)	ピーク流量 (m³/s)	確率分布 モデル	備考
北上川	明治橋	2日→15h	1/150	169mm	6,200 → 6,700	Gumbel	岩手
	狐禅寺	2日→48h	1/150	230mm	13,600 → 15,700	Gumbel	岩手
	和湊	2日→48h	1/150	308mm	4,100 → 4,400	Exp(指数分布)	宮城
鳴瀬川	三本木	2日→24h	1/100	340mm	4,100 → 4,800	Exp(指数分布)	宮城
	落合	2日→24h	1/100	340mm	2,300 → 2,500	Exp(指数分布)	宮城

○ 現行の河川整備基本方針では、工事実施基本計画の基本高水のピーク流量を検証の上、踏襲している場合が多く、工事実施基本計画においては、限られた降雨量・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。

工事実施基本計画	河川整備基本方針	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																																																						
○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。 ■北上川水系工事実施基本計画 (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上流1/150、基準地点狐禅寺上流1/100、旧北上川においては基準地点和湊上流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）、和湊上流は大正2年～昭和49年（62年間）を確率処理し、 <table><tr><td>明治橋</td><td>226mm/2日</td><td></td></tr><tr><td>狐禅寺</td><td>194mm/2日</td><td></td></tr><tr><td>和湊</td><td>267mm/2日</td><td>と設定。</td></tr></table> ○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、 <table><tr><td>明治橋</td><td>6,200m³/s</td><td></td></tr><tr><td>狐禅寺</td><td>13,000m³/s</td><td></td></tr><tr><td>和湊</td><td>4,100m³/s</td><td>と設定。</td></tr></table>	明治橋	226mm/2日		狐禅寺	194mm/2日		和湊	267mm/2日	と設定。	明治橋	6,200m ³ /s		狐禅寺	13,000m ³ /s		和湊	4,100m ³ /s	と設定。	○工事実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上流は1/150を踏襲。基準地点狐禅寺上流は、工事実施基本計画の1/100から1/150へと引き上げ。旧北上川基準地点和湊上流は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）、和湊上流は大正1年～平成15年（92年間）を確率処理し、確率分布モデルのSLS0≤0.04を確認し、 <table><tr><td>明治橋</td><td>226mm/2日</td><td></td></tr><tr><td>狐禅寺</td><td>200mm/2日</td><td></td></tr><tr><td>和湊</td><td>267mm/2日</td><td>と設定。</td></tr></table> ○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、 <table><tr><td>明治橋</td><td>6,200m³/s</td><td></td></tr><tr><td>狐禅寺</td><td>13,600m³/s</td><td></td></tr><tr><td>和湊</td><td>4,100m³/s</td><td>と設定。</td></tr></table> ■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。	明治橋	226mm/2日		狐禅寺	200mm/2日		和湊	267mm/2日	と設定。	明治橋	6,200m ³ /s		狐禅寺	13,600m ³ /s		和湊	4,100m ³ /s	と設定。	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案 ○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、旧北上川の和湊を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、 <table><tr><td>明治橋</td><td>169mm/15h</td><td></td></tr><tr><td>狐禅寺</td><td>230mm/48h</td><td></td></tr><tr><td>和湊</td><td>308mm/48h</td><td>と設定。</td></tr></table> ○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、 <table><tr><td>明治橋</td><td>6,700m³/s（昭和33年9月型）</td><td></td></tr><tr><td>狐禅寺</td><td>15,700m³/s（平成14年7月型）</td><td></td></tr><tr><td>和湊</td><td>4,400m³/s（昭和23年9月型）</td><td>と設定。</td></tr></table>	明治橋	169mm/15h		狐禅寺	230mm/48h		和湊	308mm/48h	と設定。	明治橋	6,700m ³ /s（昭和33年9月型）		狐禅寺	15,700m ³ /s（平成14年7月型）		和湊	4,400m ³ /s（昭和23年9月型）	と設定。
明治橋	226mm/2日																																																							
狐禅寺	194mm/2日																																																							
和湊	267mm/2日	と設定。																																																						
明治橋	6,200m ³ /s																																																							
狐禅寺	13,000m ³ /s																																																							
和湊	4,100m ³ /s	と設定。																																																						
明治橋	226mm/2日																																																							
狐禅寺	200mm/2日																																																							
和湊	267mm/2日	と設定。																																																						
明治橋	6,200m ³ /s																																																							
狐禅寺	13,600m ³ /s																																																							
和湊	4,100m ³ /s	と設定。																																																						
明治橋	169mm/15h																																																							
狐禅寺	230mm/48h																																																							
和湊	308mm/48h	と設定。																																																						
明治橋	6,700m ³ /s（昭和33年9月型）																																																							
狐禅寺	15,700m ³ /s（平成14年7月型）																																																							
和湊	4,400m ³ /s（昭和23年9月型）	と設定。																																																						

○ 現行の河川整備基本方針では、工事実施基本計画の基本高水のピーク流量を検証の上、踏襲している場合が多く、工事実施基本計画においては、限られた降雨量・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。

工事実施基本計画

○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。

■鳴瀬川水系・工事実施基本計画(平成6年改訂)

○計画規模は人口及び資産の増大、土地利用の高度化等を総合的に勘案して1/100と設定した。対象降雨継続時間は、実績降雨の継続時間を考慮して2日を採用し、大正2年～昭和49年(62年間)の年最大流域平均2日雨量を確率処理した1/100確率規模の降雨量から対象降雨量を鳴瀬川三本木地点で312mm/2日、吉田川落合地点で335mm/2日と決定した。

○流域の過去の主要洪水における降雨波形を対象降雨量まで引き伸ばし、流出計算モデルにより流出量を算出した。基本高水のピーク流量は、下記の流出計算結果から、鳴瀬川は昭和41年6月降雨パターンを採用し三本木地点4,100m³/s、吉田川は昭和23年9月降雨パターンを採用し落合地点2,300m³/sと決定した。

鳴瀬川・三本木流出計算結果 (312mm/2日)

洪水	実績降雨 (mm)	計算ピーク流量 (m ³ /s)
昭和22年 9月洪水	284.4	3,800
昭和23年 9月洪水	268.1	3,500
昭和25年 8月洪水	249.4	3,700
昭和33年 9月洪水	223.9	2,900
昭和41年 6月洪水	168.8	4,100

吉田川・落合 流出計算結果 (335mm/2日)

洪水	実績降雨 (mm)	計算ピーク流量 (m ³ /s)
昭和22年 9月洪水	253.7	1,900
昭和23年 9月洪水	333.8	2,300
昭和25年 8月洪水	231.7	1,700
昭和33年 9月洪水	249.4	2,000
昭和41年 6月洪水	170.3	1,800

河川整備基本方針

○工事実施基本計画策定後、計画を上回る規模の洪水が発生しておらず、流域の状況等に変化がない場合は、流量データによる確率からの検討や、既往洪水による検討等により、既定計画の妥当性を検証の上、既定計画を踏襲し基本高水のピーク流量を設定。

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

■鳴瀬川水系河川整備基本方針(平成18年)

○工事実施基本計画について、

①年最大流量と年最大降雨量の経年変化
②流量確率手法による検証
③既往洪水からの検証

以上から、既定計画の
鳴瀬川・三本木 4,100m³/s
吉田川・落合 2,300m³/sは妥当と判断

■鳴瀬川水系河川整備基本方針・変更(平成24年)

○H23.3.11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

⇒ H.W.Lの変更は行っているが、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。

■鳴瀬川水系河川整備基本方針変更案

○計画規模は現行計画を踏襲(三本木：1/100、落合：1/100)、対象降雨量は降雨継続時間を見直し(三本木：24h、落合：24h)、昭和22年～平成22年(64年間)の降雨データについて確率統計解析を行い、降雨量変化倍率を乗じて

鳴瀬川・三本木 340mm/24h
吉田川・落合 340mm/24h と設定

○鳴瀬川・三本木では過去の17の主要洪水から、著しい引き伸ばしとなる8洪水を除いた9洪水で検討、最大が昭和25年8月洪水型で4,745m³/s≒4,800m³/sとなった。

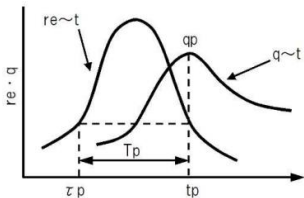
○吉田川・落合では過去の15の主要洪水から、著しい引き伸ばしとなる4洪水を除いた11洪水で検討、最大が昭和23年9月洪水型で2,404m³/s≒2,500m³/sとなった。

- 時間雨量データの蓄積状況、近年の主要洪水の継続時間等を踏まえ、既定計画で定めた計画対象降雨の継続時間（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（ τ_p ）により $T_p=t_p-\tau_p$ として推定。



T_p : 洪水到達時間
 τ_p : ピーク流量を生ずる特性曲線の上
流端での出発時刻
 t_p : その特性曲線の下流端への到達時刻
 r_e : $\tau_p \sim t_p$ 間の平均有効降雨強度
 q_p : ピーク流量

角屋の式：Kinematic Wave理論の洪水到達時間を表す式に、河道長と地形則を考慮した式

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

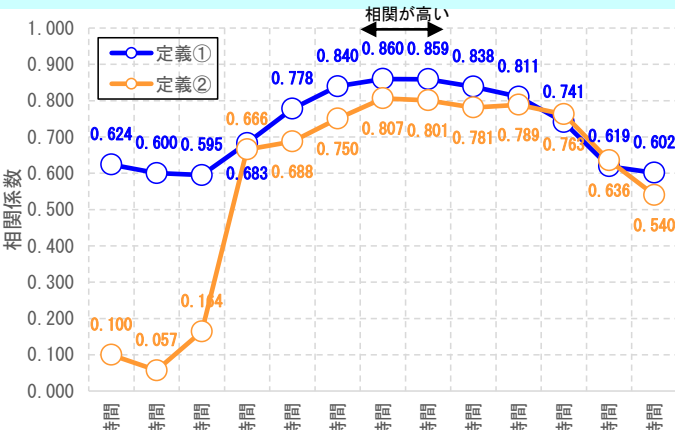
T_p : 洪水到達時間 (min) 丘陵山林地域 $C=290$
 A : 流域面積 (km²) 放牧地・ゴルフ場 $C=190 \sim 210$
 r_e : 時間当たり雨量 (mm/h) 粗造成宅地 $C=90 \sim 120$
 C : 流域特性を表す係数 市街化地域 $C=60 \sim 90$

洪水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)	
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

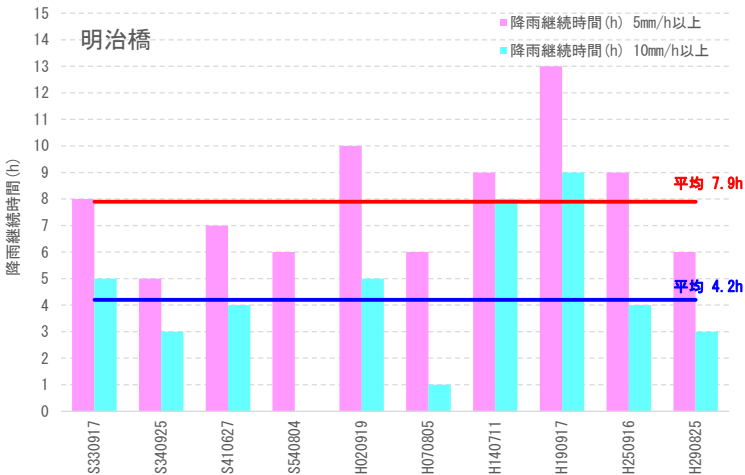
基準地点ピーク流量と短時間雨量との相関

- 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

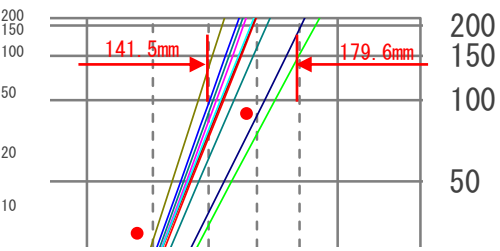
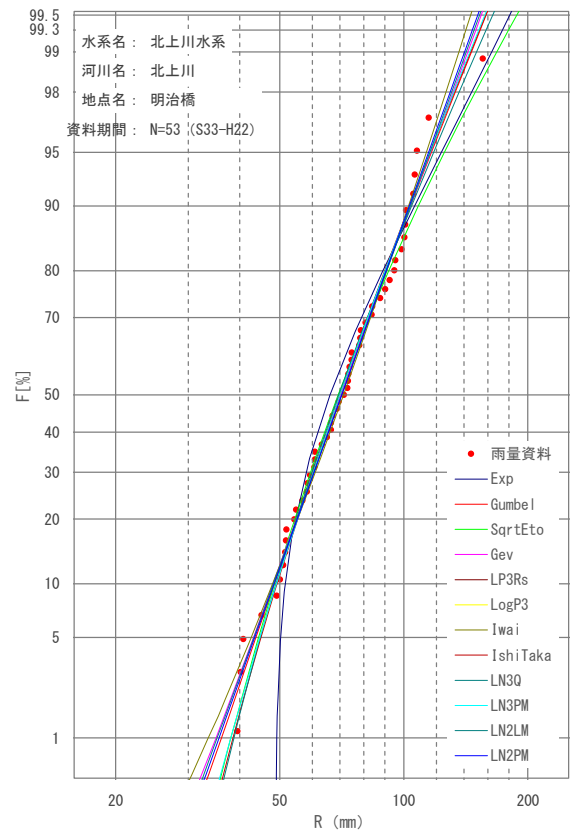
- 主要洪水における強い降雨強度の継続時間は、5mm以上の継続時間で平均7.9時間、10mm以上の継続時間で4.2時間である。



- 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。

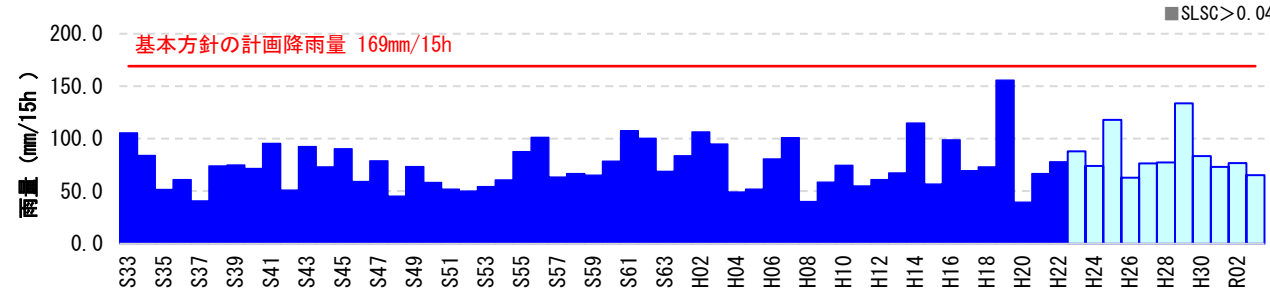


【考え方】
降雨量変化倍率の算定に用いている過去実験の期間が2010年までであることを踏まえ、既定計画から雨量標本データ延伸を一律に2010年までにとどめ、2010年までの雨量標本を用い、定常の水文統計解析により確率雨量を算定し、これに降雨量変化倍率を乗じた値を計画対象降雨の降雨量とする。

- 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℃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	—

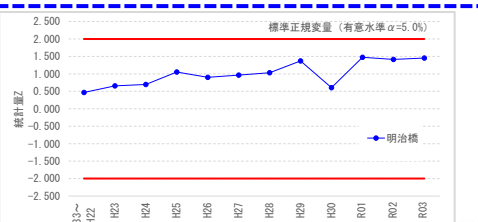


【参考】近年降雨の気候変動の影響等の確認

【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。

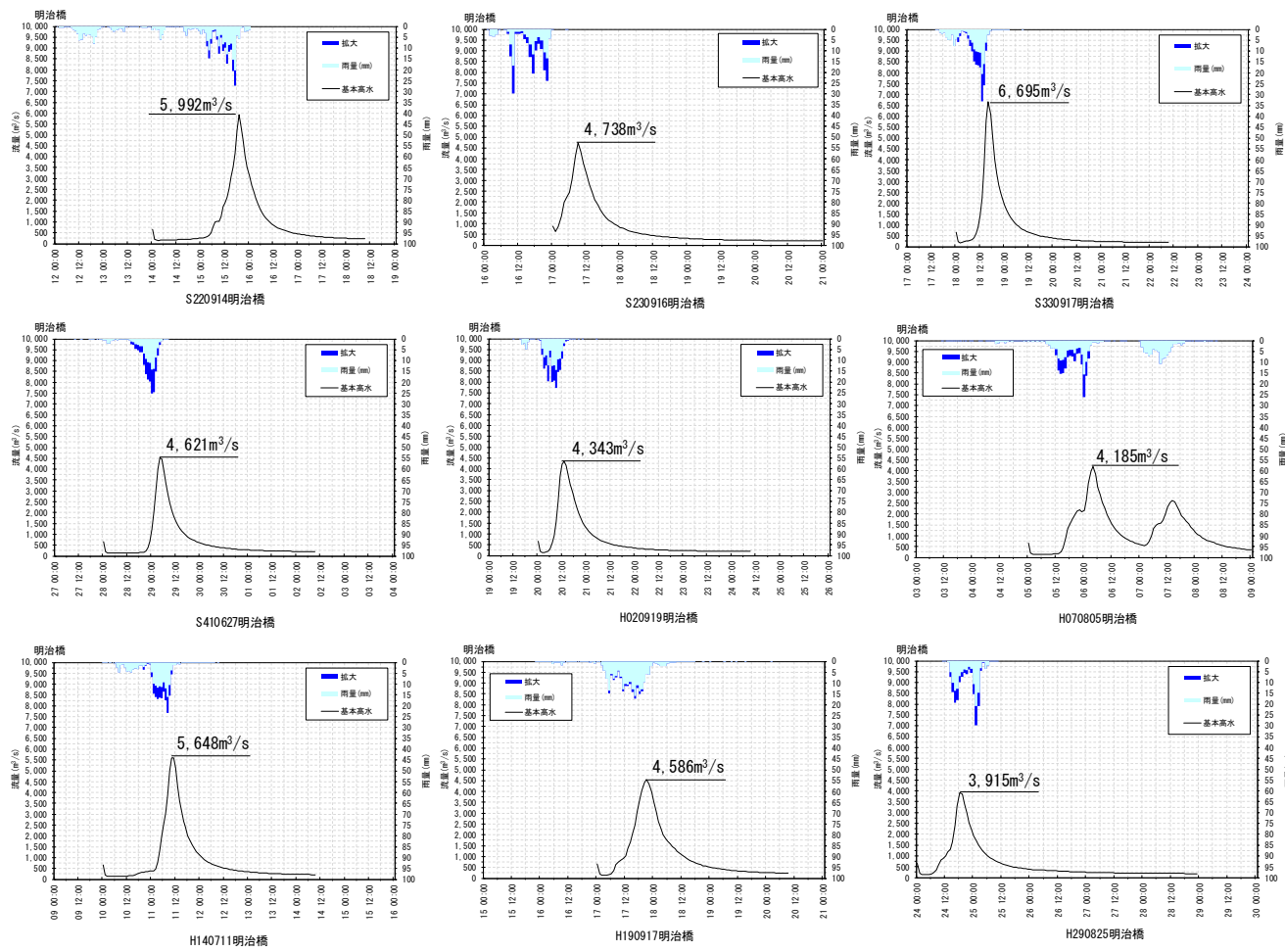
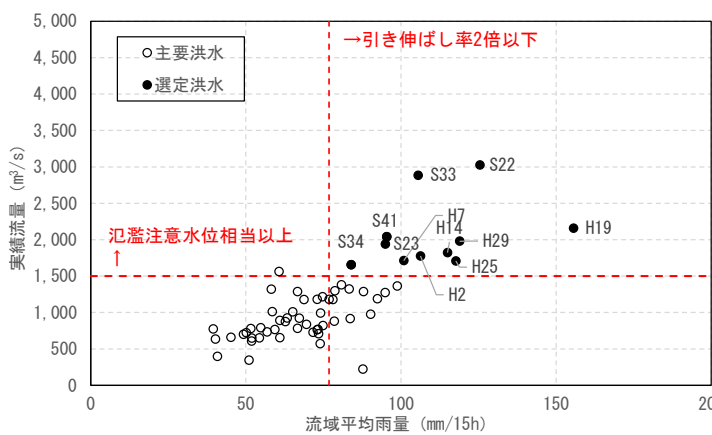
○Mann-Kendall検定（定常／非定常性）を確認
昭和33年～平成22年及び雨量データを一年ずつ追加し、令和3年までのデータを対象とした検定結果を確認。
⇒非定常性は確認されなかったため、近年降雨までデータ延伸を実施。

○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。



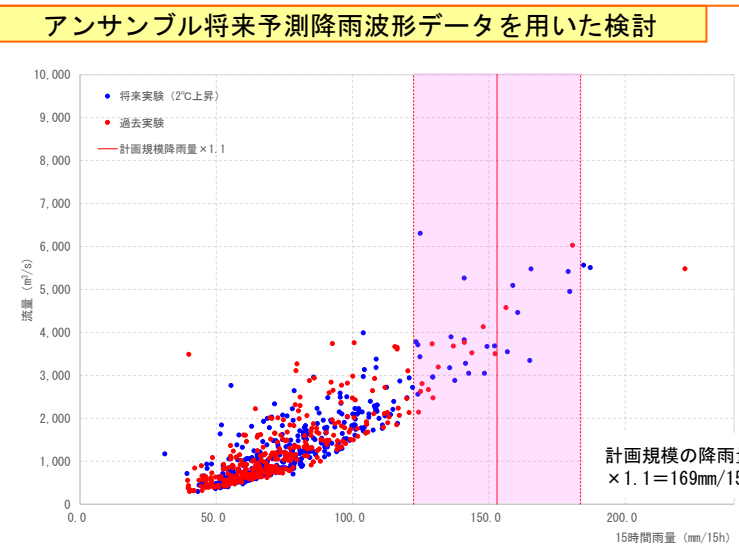
- 明治橋における対象洪水は、氾濫注意水位相当流量以上を記録した洪水で、かつピーク流量生起時刻前後の最大48時間雨量の引き伸ばし率が2倍以下（1.1倍する前の確率雨量）となる11洪水を選定。
 - 選定した洪水の降雨波形を対象に、年超過確率1/150の15時間雨量169mmとなるよう引き伸ばした降雨波形を作成し、流出計算を行った結果、明治橋におけるピーク流量は、3,915~6,767m³/sとなる。
 - このうち、小流域あるいは短時間※の降雨量が著しい引き伸ばし（年超過確率1/500以上）となる洪水については棄却。
- ※短時間：対象降雨継続時間15時間の1/2及び洪水到達時間12時間を棄却条件に設定。

洪水No.	洪水年月日	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 (m³/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		



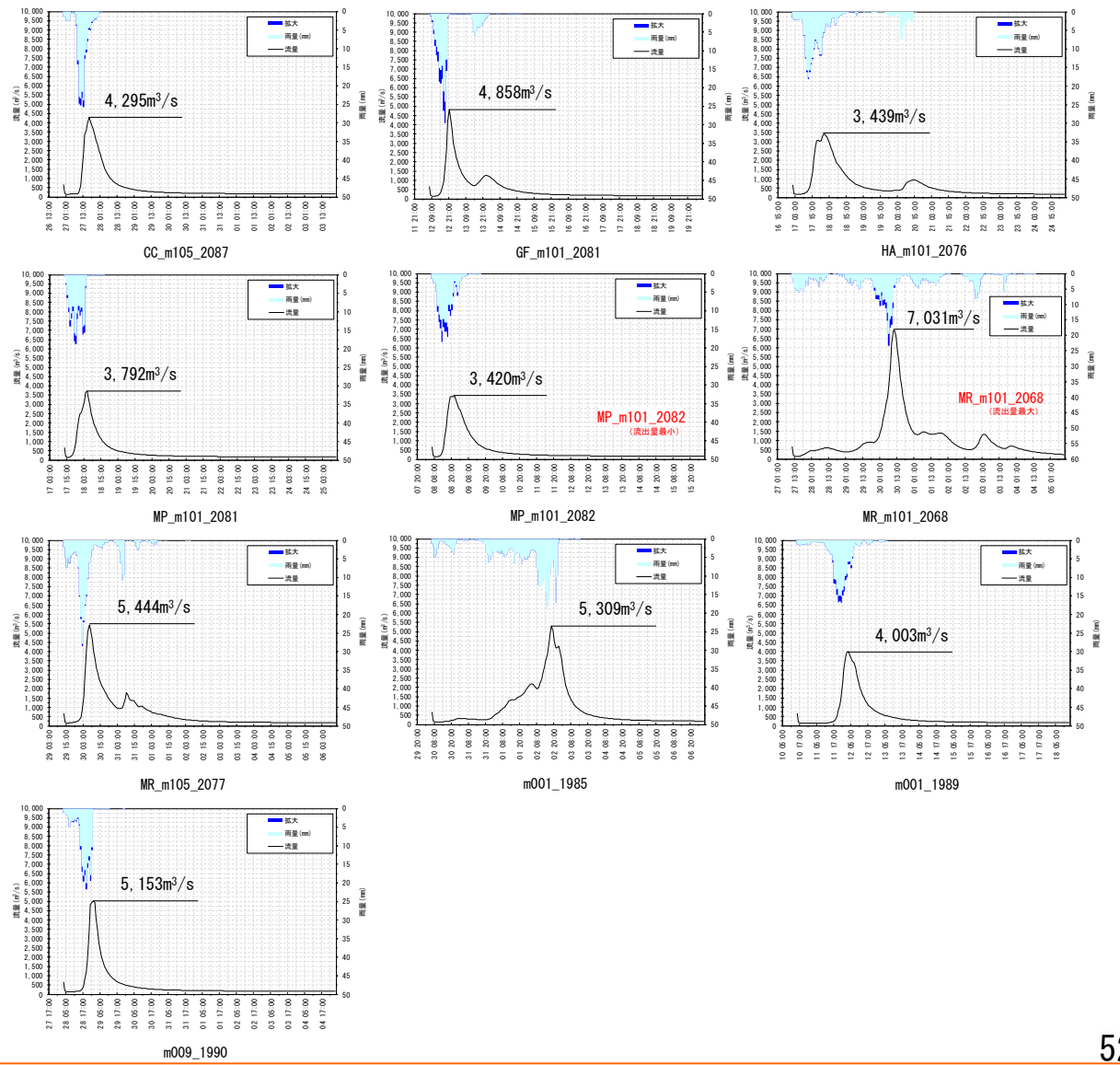
○ アンサンブル予測降雨から求めた現在気候及び将来気候の年最大流域平均雨量から、基準地点明治橋地点における対象降雨の降雨量169mm/15hに近い±20%程度の範囲で、洪水波形10洪水を抽出し、中央集中や複数の降雨ピークがある波形等、様々なタイプの降雨波形を含んでいることを確認した。

○ 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。



	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)
将来実験	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
過去	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

■ 最大・最小にピーク流量の洪水を含み、様々な降雨波形を代表10洪水として抽出。

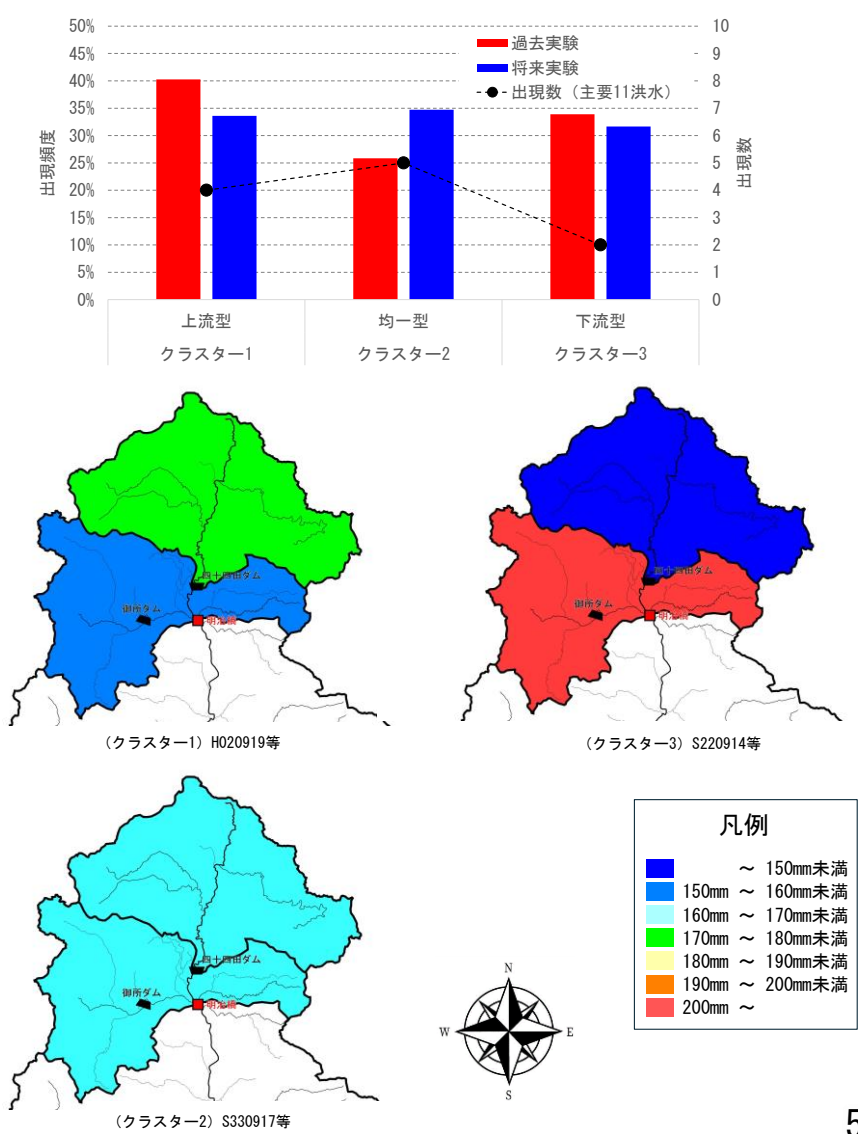


- 基本高水の設定に用いる計画対象の降雨波形群は、対象流域において大規模洪水を生起し得る様々なパターンの降雨波形等を含む必要がある。
- これまでは、実際に生じた降雨波形のみを計画対象の降雨波形としてきたが、気候変動等による降雨特性の変化によって、追加すべき降雨波形がないかを確認するため、アンサンブル将来予測降雨波形を用いて空間分布のクラスター分析を行い、将来発生頻度が高まるものの計画対象の実績降雨波形が含まれていないクラスターの確認を実施。
- その結果、アンサンブル将来予測降雨波形を用いて降雨寄与率の分析を行い、将来発生しうる洪水が実績降雨パターンに含まれることを確認した。

空間クラスター分析による対象洪水群に不足する地域分布の降雨パターンの確認

No.	洪水名	基準点上流			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 (m³/s)	100m³/s 丸め (m³/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

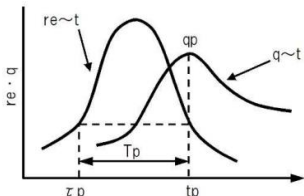


- 時間雨量データの蓄積状況、近年の主要洪水の継続時間等を踏まえ、既定計画で定めた計画対象降雨の継続時間（2日）を見直した。
- 洪水到達時間や強度の強い降雨の継続時間、ピーク流量と時間雨量との相関関係等から、対象降雨の降雨継続時間を総合的に判断して48時間と設定。

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。実績のハイドロ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（ τ_p ）により $T_p=t_p-\tau_p$ として推定。



T_p : 洪水到達時間
 τ_p : ピーク流量を発生する特性曲線の上流端での出発時刻
 t_p : その特性曲線の下流端への到達時刻
 r_e : $\tau_p \sim t_p$ 間の平均有効降雨強度
 q_p : ピーク流量

角屋の式：Kinematic Wave理論の洪水到達時間を表す式に、河道長と地形則を考慮した式

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

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

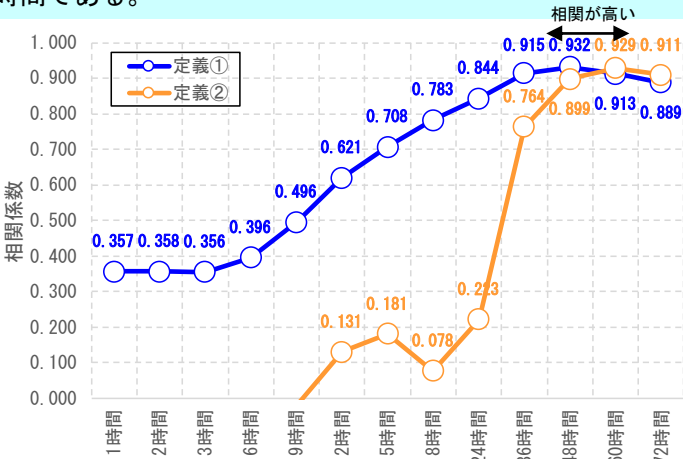
丘陵山林地域 $C=290$
放牧地・ゴルフ場 $C=190 \sim 210$
粗造成宅地 $C=90 \sim 120$
市街化地域 $C=60 \sim 90$

洪水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)	
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

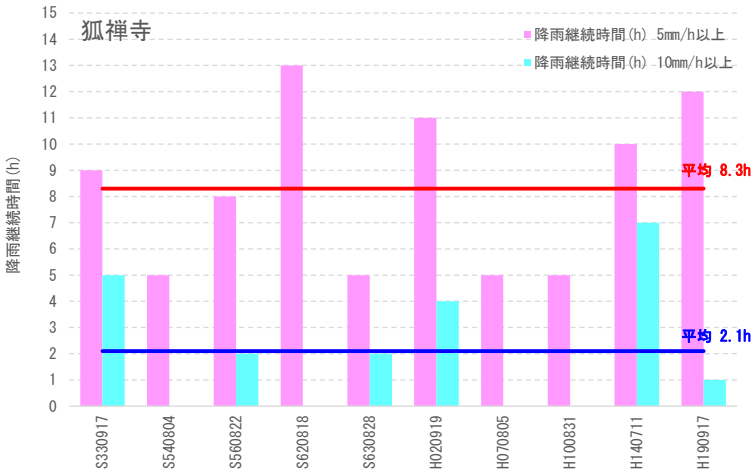
基準地点ピーク流量と短時間雨量との相関

- 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。

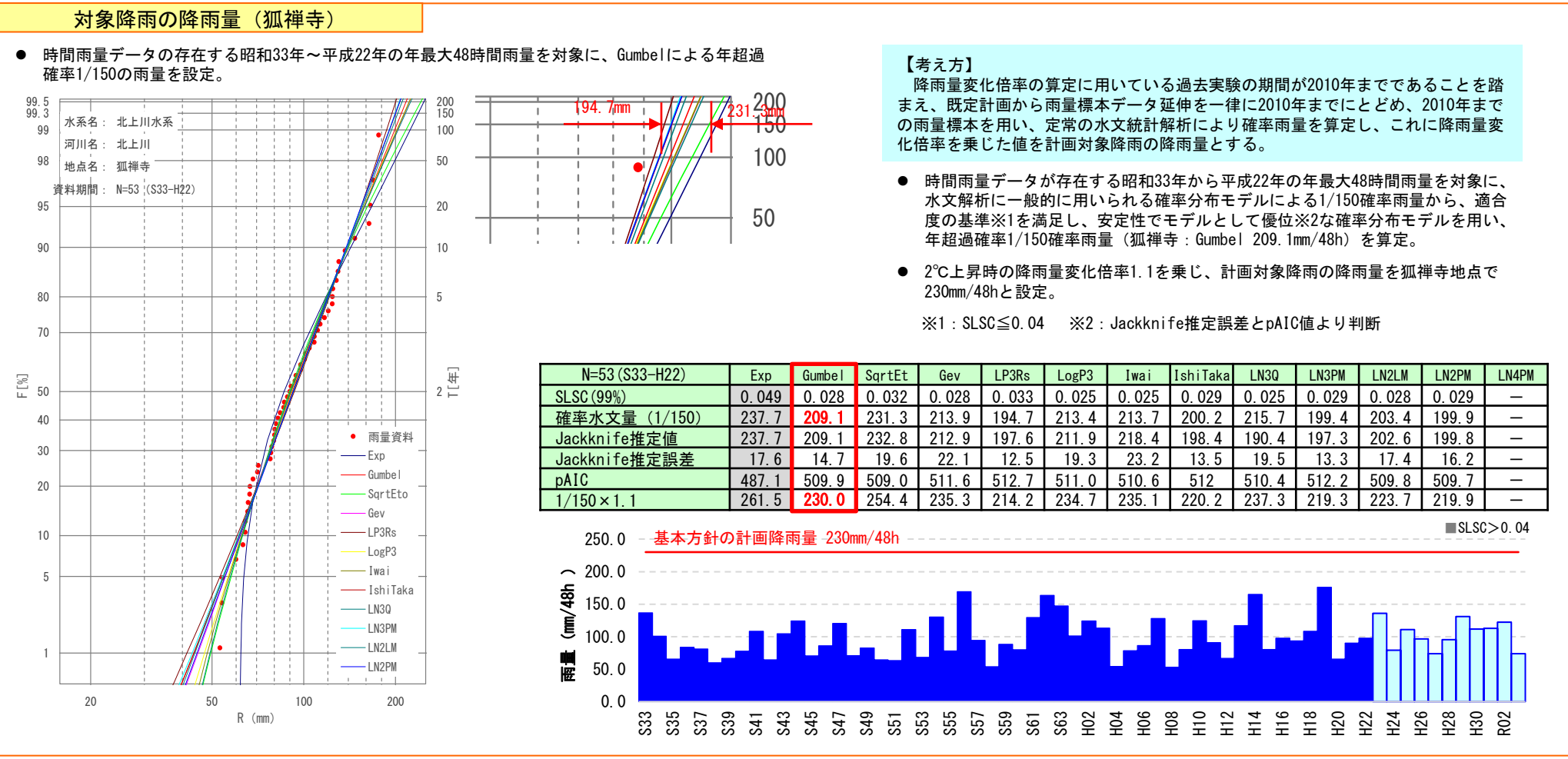


強い降雨強度の継続時間の検討

- 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。



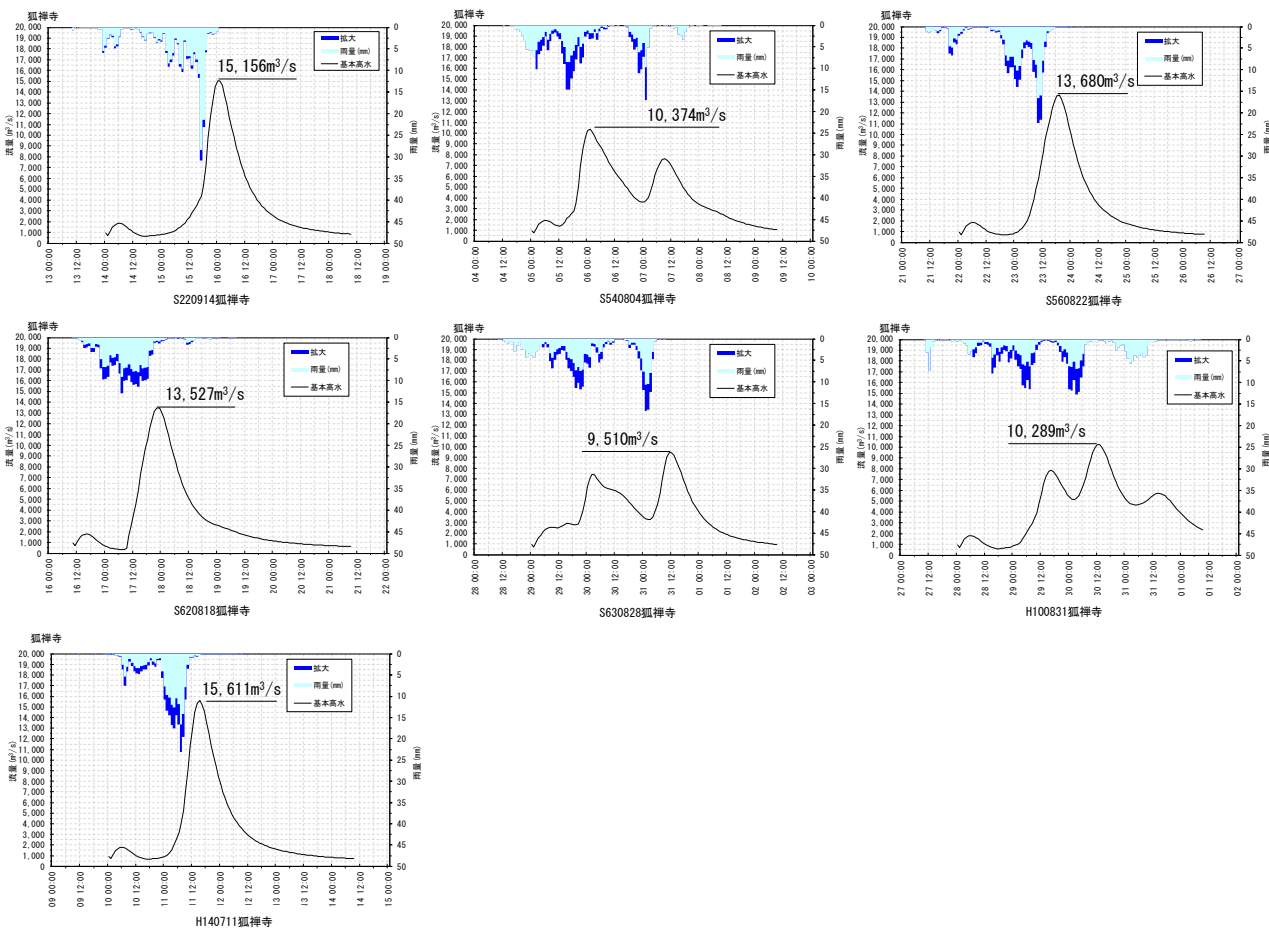
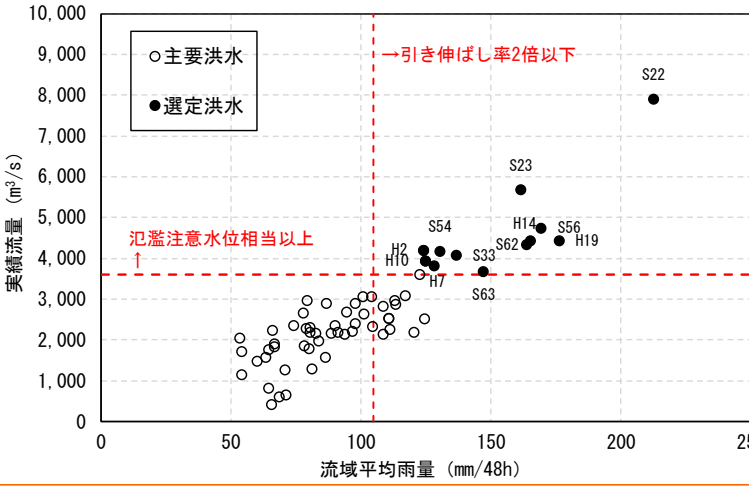
- 現行の基本方針策定時から流域の重要度等に大きな変化がないことから、現行の基本方針の計画規模1/150を踏襲。
- 計画規模の年超過確率1/150降雨量に降雨量変化倍率1.1倍を乗じた値、230mm/48h（狐禅寺）を対象降雨の降雨量と設定。



- 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、9,510～17,475m³/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

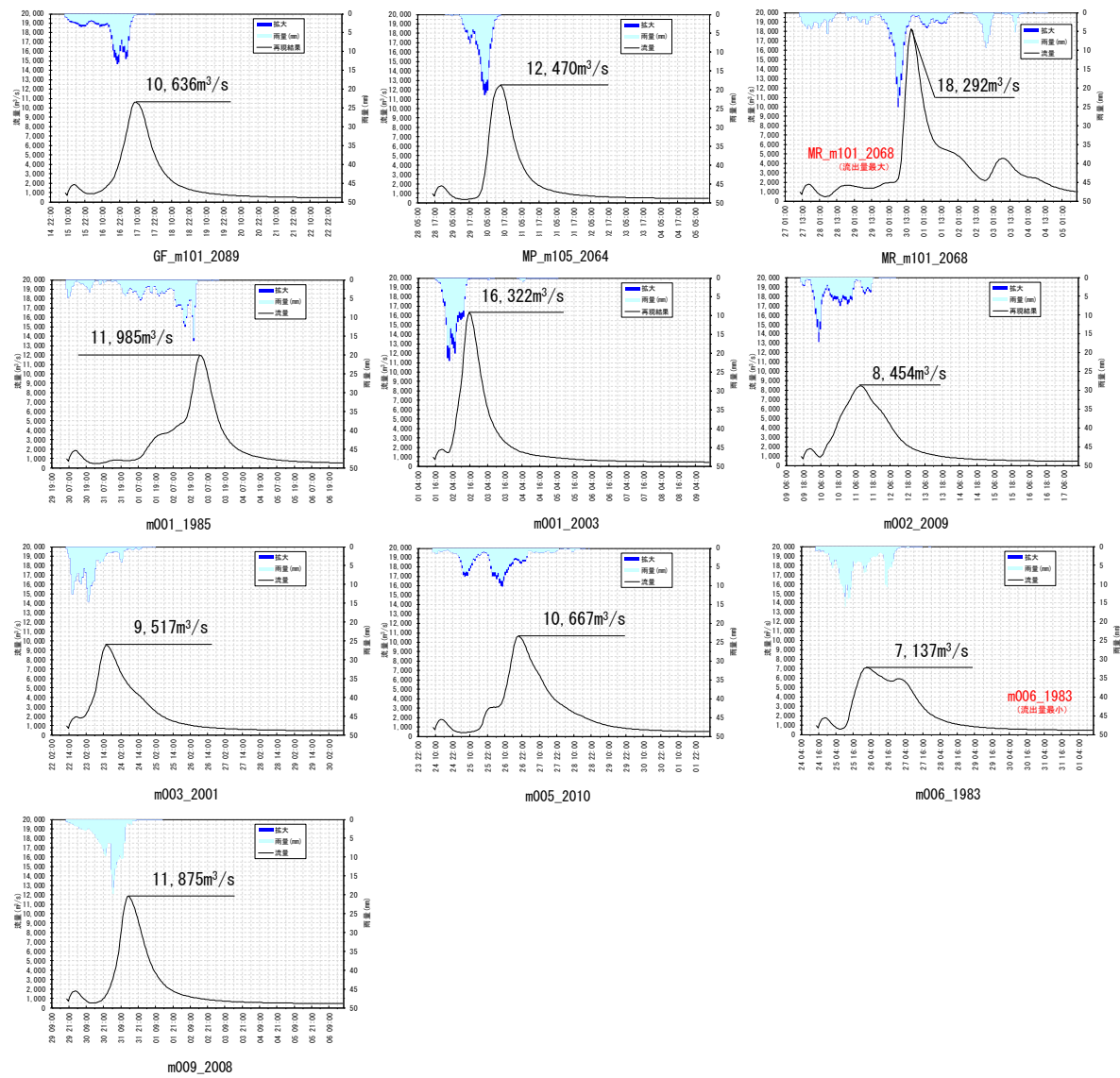
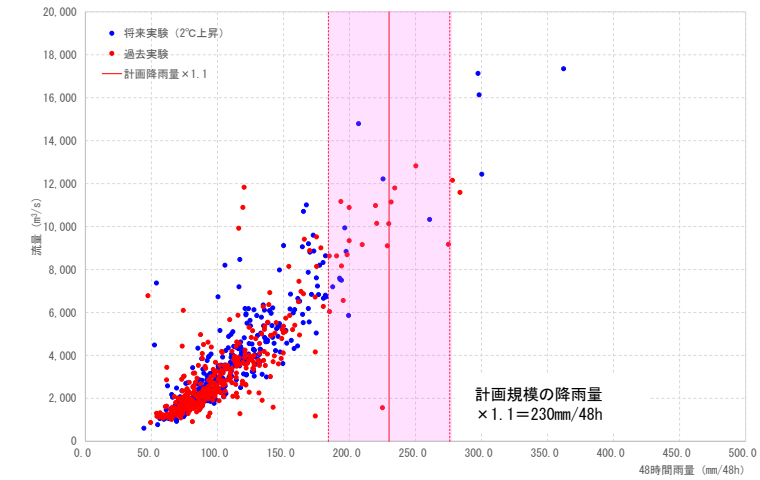
洪水No.	洪水年月日	実績雨量 (mm/48h)	計画規模 の降雨量 ×1.1 (mm/48h)	拡大率	狐禅寺 ピーク 流量 (m ³ /s)	棄却判定	
						地域 分布	時間 分布
1	昭和22年9月14日	212.4	230	1.083	15,156		
2	昭和23年9月16日	161.4	230	1.425	16,667	×	×
3	昭和33年9月17日	136.6	230	1.684	17,475		×
4	昭和54年8月4日	130.3	230	1.765	10,374		
5	昭和56年8月22日	169.2	230	1.359	13,680		
6	昭和62年8月18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。

アンサンブル将来予測降雨波形データを用いた検討



	No.	洪水名	48時間雨量	気候変動後	拡大率	最大流量
			(mm)	1/150雨量		(m³/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

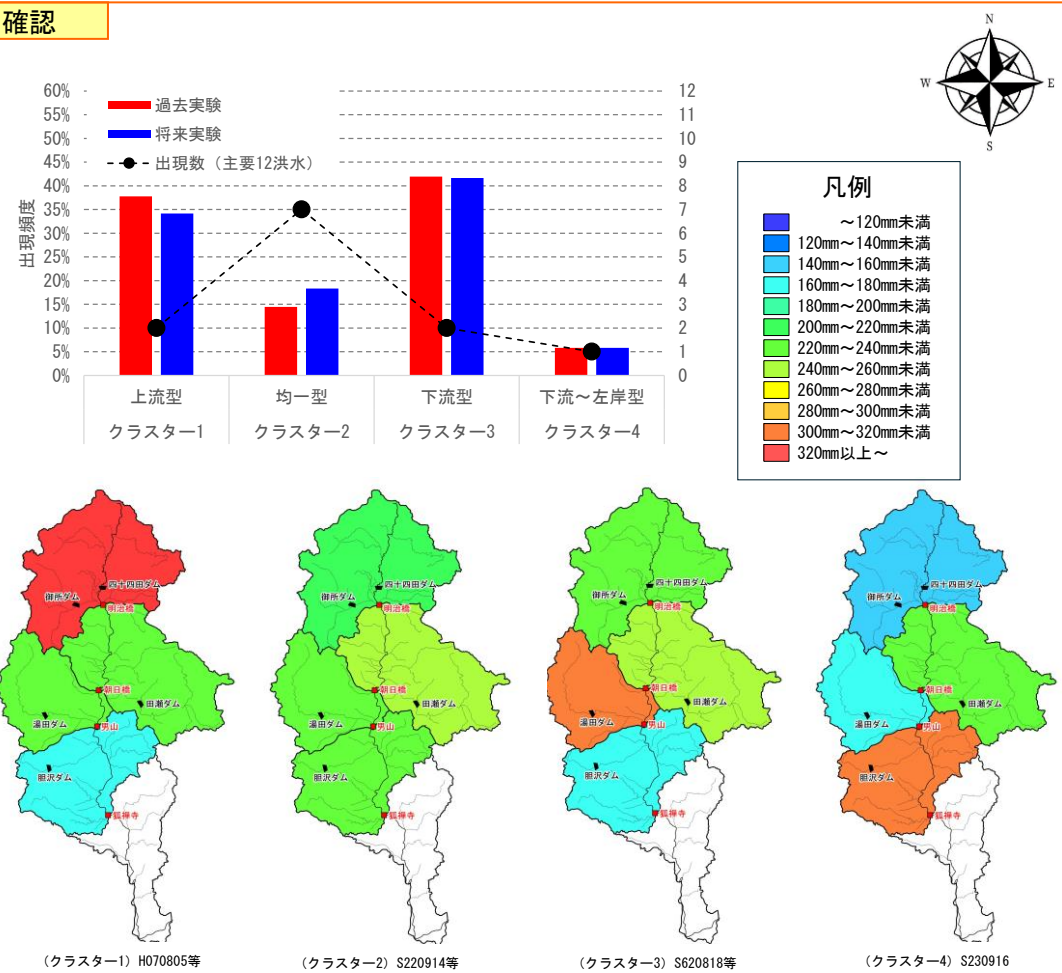
■ 最大・最小にピーク流量の洪水を含み、様々な降雨波形を代表10洪水として抽出。

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

空間クラスター分析による対象洪水群に不足する地域分布の降雨パターンの確認

No.	洪水名	基準点上流			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	100m³/s 丸め	
					(m³/s)	(m³/s)	
対象降雨群							
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

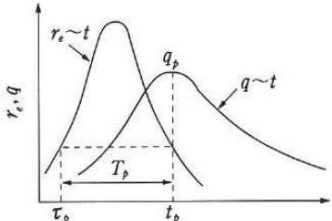


- 時間雨量データの蓄積状況、近年の主要洪水の継続時間等を踏まえ、既定計画で定めた計画対象降雨の継続時間（2日）を見直した。
- 洪水到達時間や強度の高い降雨の継続時間、ピーク流量と時間雨量との相関関係等から、対象降雨の降雨継続時間を総合的に判断して48時間と設定。

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（ τ_p ）により $T_p = t_p - \tau_p$ として推定。



T_p : 洪水到達時間
 τ_p : ピーク流量を発生する特性曲線の上流端での出発時刻
 t_p : その特性曲線の下流端への到達時刻
 r_p : $\tau_p \sim t_p$ 間の平均有効降雨強度
 q_p : ピーク流量

角屋の式：Kinematic Wave理論の洪水到達時間を表す式に、河道長と地形則を考慮した式

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

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

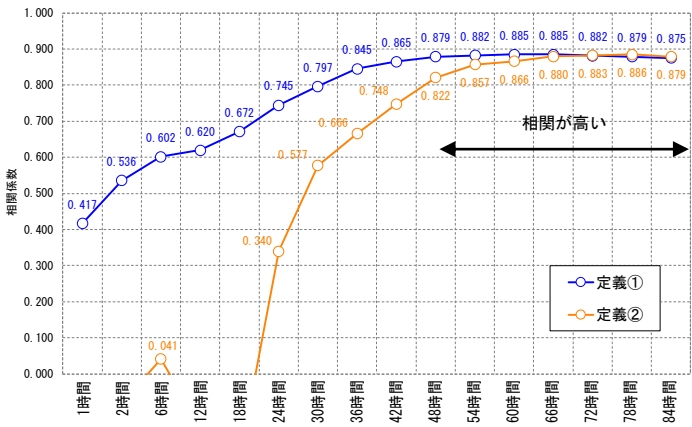
丘陵山林地流域 $C=290$
放牧地・ゴルフ場 $C=190 \sim 210$
粗造成宅地 $C=90 \sim 120$
市街化地域 $C=60 \sim 90$

洪水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)	
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

和渚地点のピーク流量上位10洪水

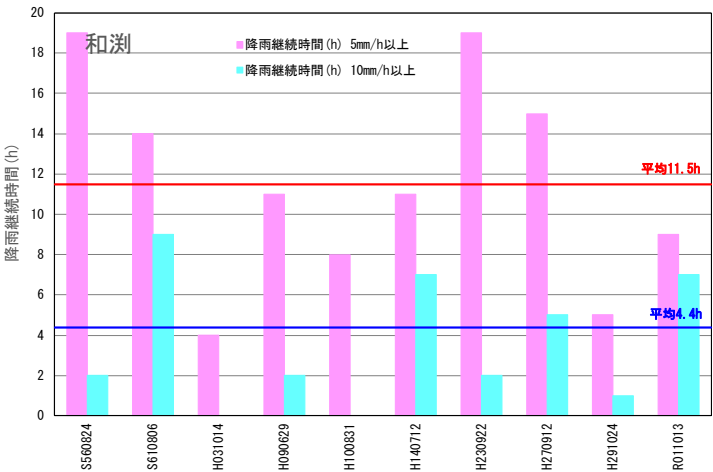
基準地点ピーク流量と短時間雨量との相関

- 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4.4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の降雨量に降雨量変化倍率1.1を乗じた値、308mm/48h（和渚）を計画対象降雨の降雨量と設定。

対象降雨の降雨量（和渚）

● 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（和渚：Exp 280.1mm/48h）を算定。

● 2℃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渚地点で308mm/48hと設定。

※1：SLSC≤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	IshiTake	LN3Q	LN3PM	LN2LM	LN2PM	LN4PM
SLSC (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	—

基本方針の対象降雨量 308mm/48h

【参考】近年降雨の気候変動の影響等の確認

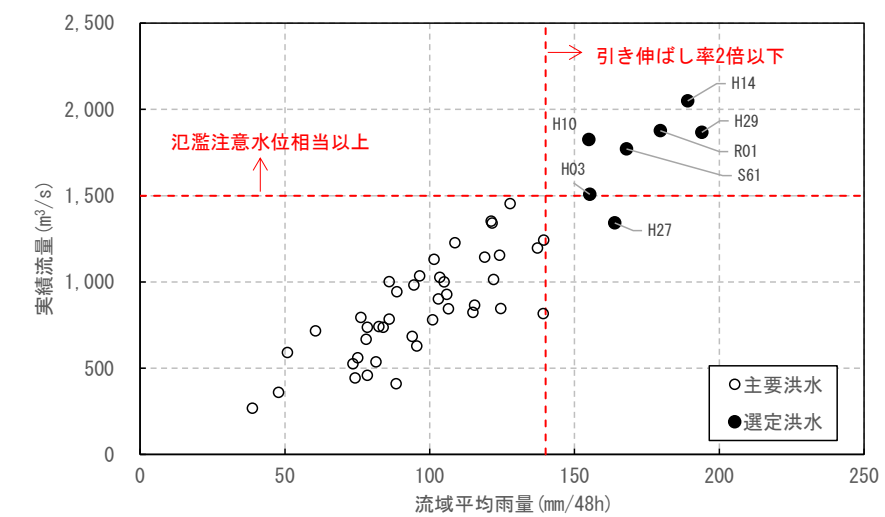
【考え方】雨量標本の経年的変化の確認として「非正常状態の検定：Mann-Kendall検定等」を行った上で、非正常性が確認されない場合は、最新年までデータ延伸し、非正常性が確認された場合は「非正常性が現れる前までのデータ延伸」にとどめ、定常の水文統計解析により確率雨量を算定等も併せて実施。

○Mann-Kendall検定（定常／非正常性を確認）
昭和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。

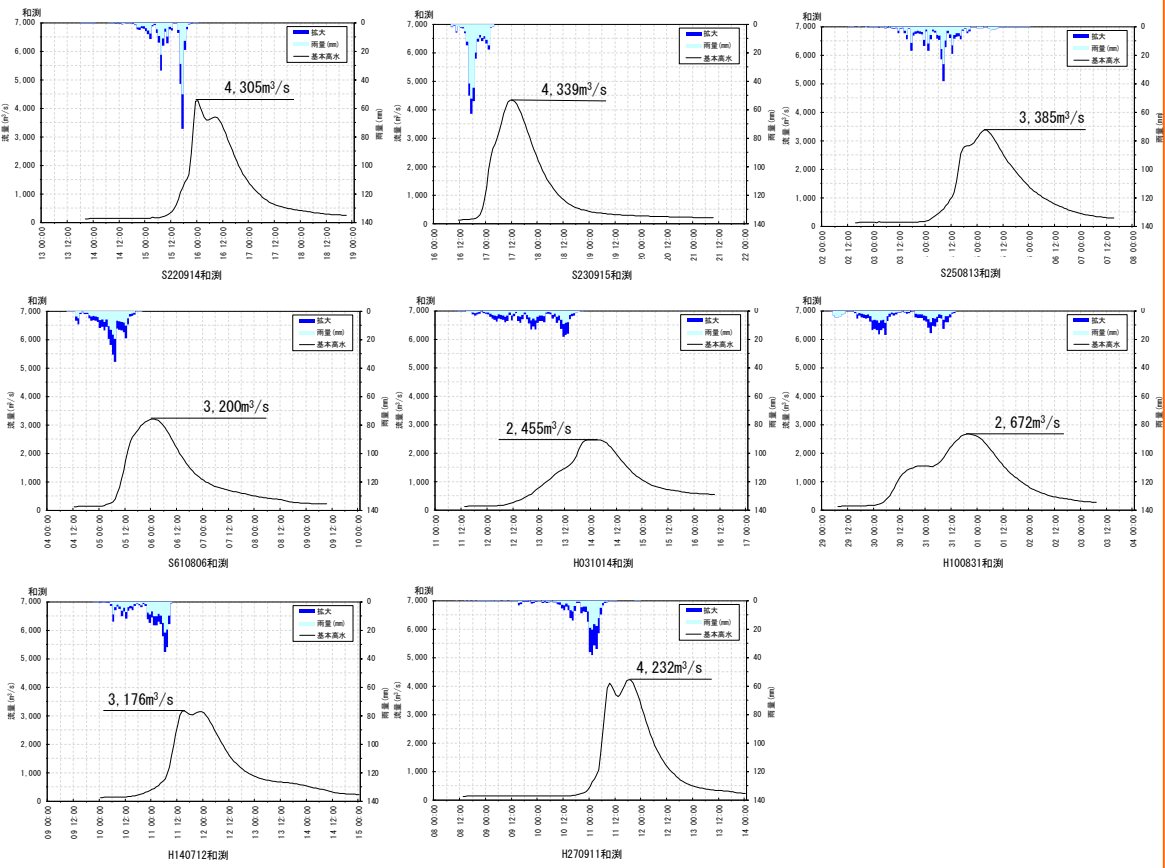
- 和渚における対象洪水は、氾濫注意水位相当流量以上を記録した洪水を含む流量上位10洪水、かつピーク流量生起時刻前後の最大48時間雨量の引き伸ばし率が2倍以下（1.1倍する前の確率雨量）となる10洪水を選定。
 - 選定した洪水の降雨波形を対象に、年超過確率1/150の48時間雨量を1.1倍した308mmとなるよう引き伸ばした降雨波形を作成し、流出計算を行った結果、和渚におけるピーク流量は、2,455~4,339m³/sとなる。
 - このうち、小流域あるいは短時間※の降雨量が著しい引き伸ばし（年超過確率1/500以上）となる洪水については棄却。
- ※短時間：対象降雨継続時間48時間の1/2及び洪水到達時間18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

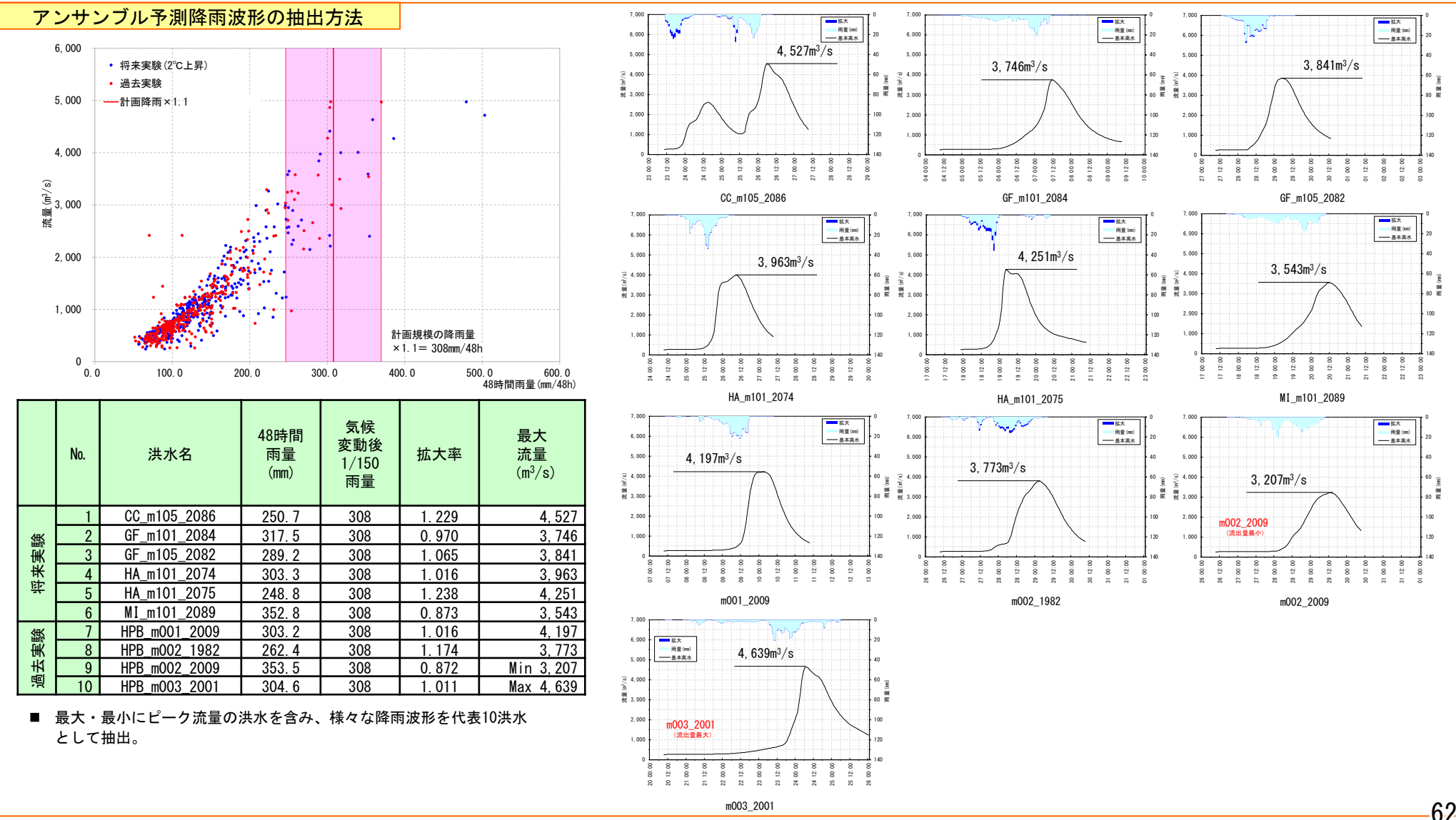
No.	洪水名	実績雨量 (mm/48h)	計画規模 の降雨量 × 1.1 (mm/48h)	拡大率	和渚 ピーク 流量 (m ³ /s)	棄却判定	
						地域 分布	時間 雨量
1	昭和22年9月14日	208.3	308	1.479	4,305		
2	昭和23年9月15日	254.5	308	1.211	4,339		
3	昭和25年8月3日	211.6	308	1.456	3,385		
4	昭和61年8月6日	168.0	308	1.834	3,200		
5	平成3年10月14日	155.3	308	1.984	2,455		
6	平成10年8月31日	155.0	308	1.988	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、基準地点和湊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。

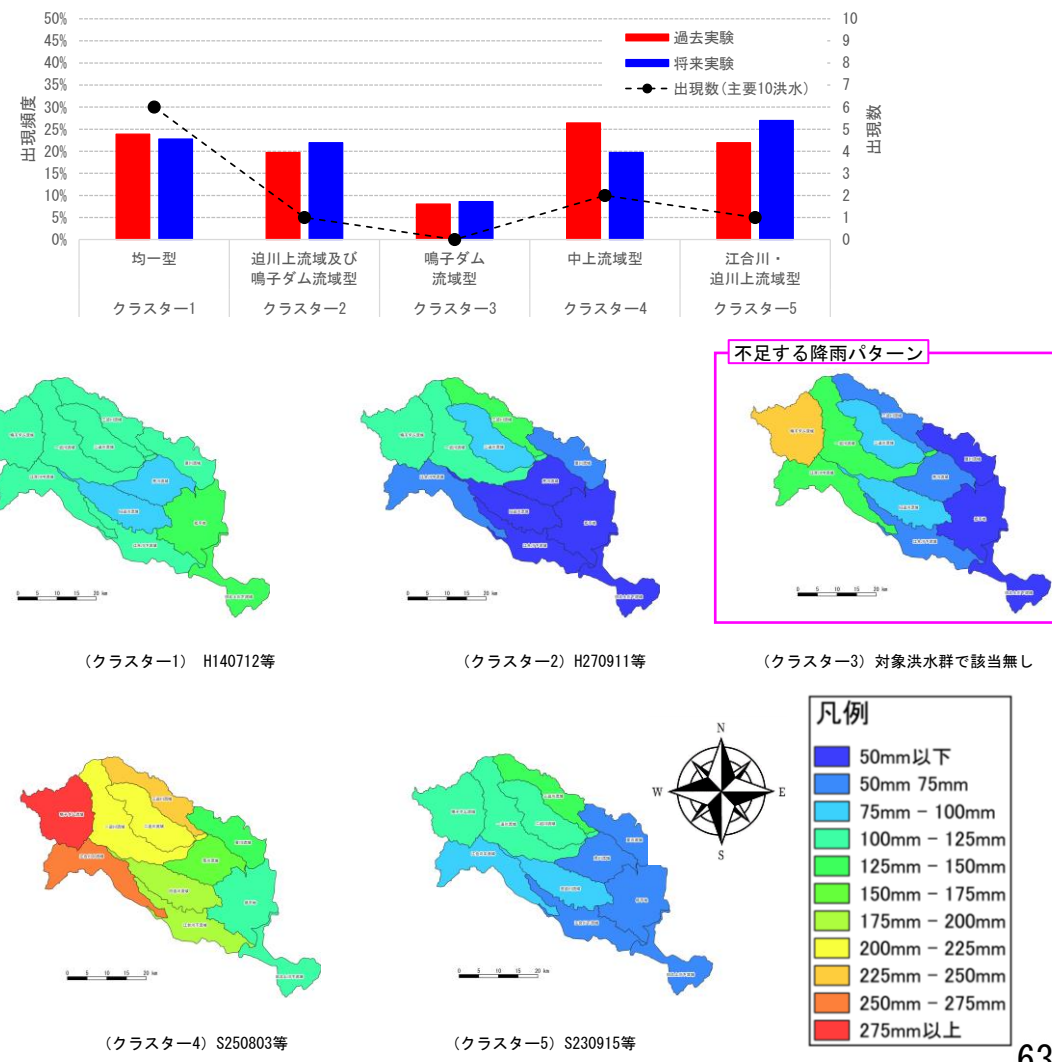


- 基本高水の設定に用いる計画対象の降雨波形群は、対象流域において大規模洪水を生起し得る様々なパターンの降雨波形等を含む必要がある。
- これまでは、実際に生じた降雨波形のみを計画対象の降雨波形としてきたが、気候変動等による降雨特性の変化によって、追加すべき降雨波形がないかを確認するため、アンサンブル将来予測降雨波形を用いて空間分布のクラスター分析を行い、将来発生頻度が高まるものの計画対象の実績降雨波形が含まれていないクラスターの確認を実施。
- その結果、対象洪水はクラスター1, 2, 4, 5と評価されたため、対象洪水に含まれていないクラスター3に該当する降雨波形をアンサンブル将来予測降雨波形から抽出。

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)	
主要洪水群							
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
アンサンブル降雨群							
1	HPB_m002_1982	262.4	308	1.174	3,773	3,800	3
2	HPB_m003_2001	304.6	308	1.012	4,639	4,700	3

■：棄却洪水



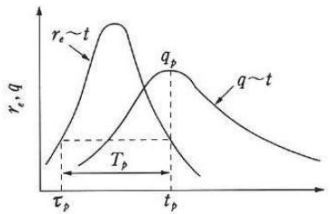
- 時間雨量データの蓄積状況、近年の主要洪水の継続時間等を踏まえ、既定計画で定めた計画対象降雨の継続時間(2日)を見直した。
- 洪水到達時間や強度の強い降雨の継続時間、ピーク流量と時間雨量との相関関係等から、対象降雨の降雨継続時間を、総合的に判断して24時間と設定。

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9～46時間（平均19.5時間）と推定した。

■角屋の式による洪水到達時間は6.7～10.4時間（平均8.6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、ピーク流量生起時刻以前の雨量がピーク流量生起時刻(t_p)の雨量と同じになる時刻(τ_p)により $T_p = t_p - \tau_p$ として推定。



T_p : 洪水到達時間
 τ_p : ピーク流量を生ず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)
 A : 流域面積(km²)
 r_e : 時間当たり雨量(mm/h)
 C : 流域特性を表す係数

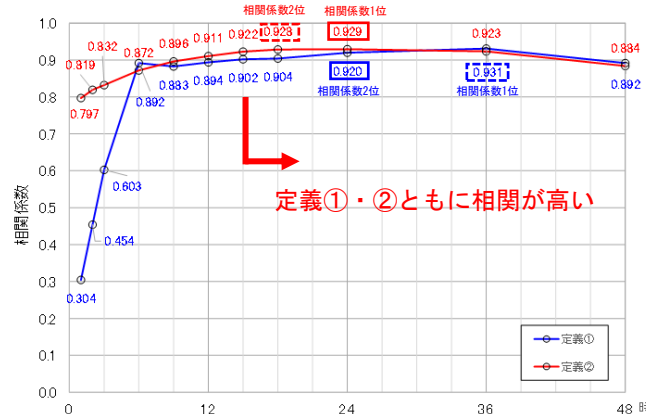
丘陵山林地流域 C=290
放牧地・ゴルフ場 C=190~210
粗造成宅地 C=90~120
市街化地域 C=60~90

No.	洪水年月日	三本木地点ピーク流量		Kinematic Wave法	角屋の式	
		流量(注1) (m ³ /s)	時刻	算定結果 (h)	平均 降雨強度 (mm/h)	算定結果 (h)
1	S33.09.18	1,544	18日17時	16	13.0	7.9
2	S33.09.27	1,242	27日10時	23	6.7	10.0
3	S57.09.13	1,357	13日18時	15	9.3	8.9
4	S61.08.05	1,446	05日14時	22	9.9	8.7
5	H1.08.28	1,409	28日03時	13	13.7	7.7
6	H6.09.30	1,637	30日12時	19	8.6	9.1
6	H18.12.27	1,534	27日08時	20	8.0	9.4
8	H23.09.22	1,340	22日02時	46	5.9	10.4
9	H27.09.11	2,040	11日04時	9	18.0	7.0
10	R1.10.13	2,338	13日04時	12	20.9	6.7
平均値		-	-	19.5	-	8.6

注1) ピーク流量は、実績値を示す。

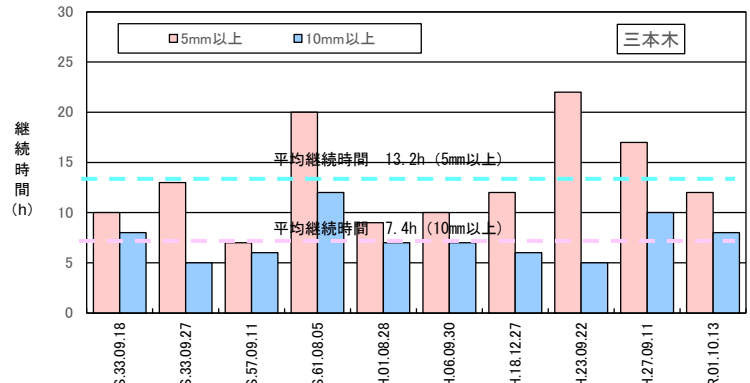
ピーク流量と短時間雨量との相関関係

■ピーク流量と相関の高い短時間雨量の時間帯は、24時間を超えると相関が高い。



強度の強い降雨の継続時間の検討

■主要洪水における強度の強い降雨継続時間は、5mm/h以上：7～22時間（平均13.2時間）、10mm以上：5～12時間（平均7.4時間）となり24時間でカバー可能。



※基準地点三本木における実績ピーク流量のある洪水を対象

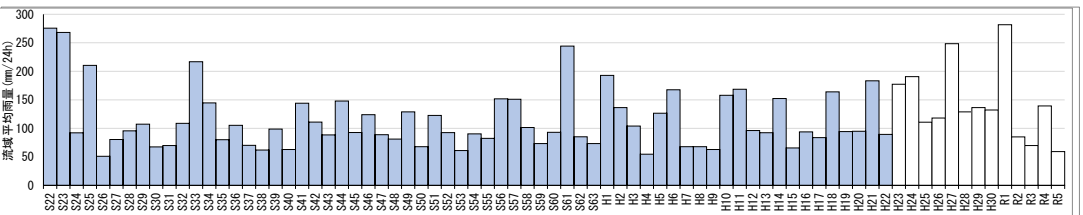
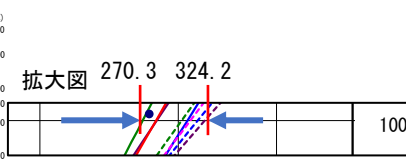
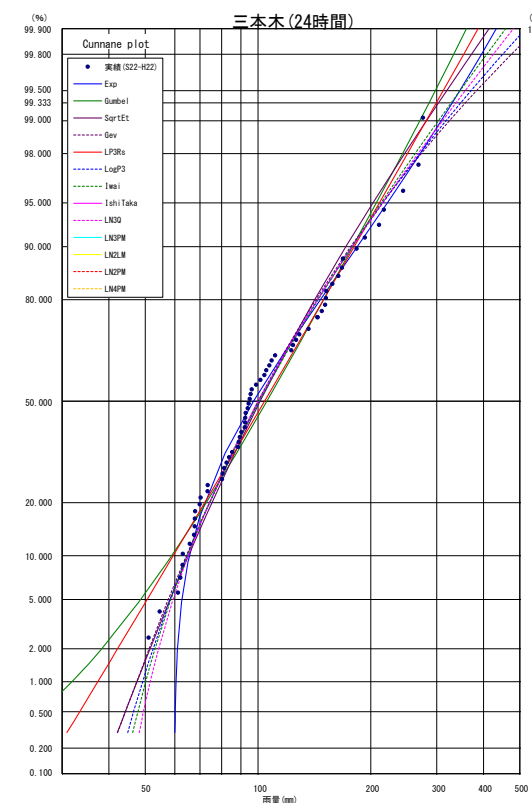
○ 現行の河川整備基本方針策定時より、流域の重要度等に大きな変化がないことから、計画規模1/100を踏襲。
○ 計画規模の年超過確率1/100の降雨量に降雨量変化倍率1.1倍を乗じ、三本木で339.2mm/24hを計画対象降雨の降雨量と設定。

計画対象降雨の降雨量

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

- 時間雨量データの存在する昭和22年～平成22年の年最大24時間雨量を対象に、水文解析に一般的に用いられる確率分布モデルによる1/100確率雨量から、適合度の基準※1を満足し、安定性が良好で、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1/100確率雨量（三本木：指数分布（Exp）308.3mm/24h）を算定。
- 2℃上昇時の降雨量変化倍率1.1倍を乗じ、計画対象降雨の降雨量を三本木地点で339.2mm/24hと設定。
※1：SLSC<0.04 ※2：※2：Jackknife推定誤差とpAIC値より判断

確率分布	計算方法	三本木				備考
		SLSC	確率1/100 24時間雨量 (mm)	確率1/100 Jackknife 推定誤差 (mm)	pAIC	
極値分布	指数分布 Exp	0.026	308.3	30.0	642.4	採用
	一般化極値分布 Gev	0.028	324.2	40.1	660.9	
	ガンベル分布 Gumbel	0.040	270.3	25.3	666.8	
	平方根指数型最大値分布_SortEt	0.036	281.7	28.6	659.4	
	対数ピアソンⅢ型分布（実数空間法）LP3Rs	0.042	281.1	599.6	-	
ガンマ分布型	対数ピアソンⅢ型分布（対数空間法）LogP3	0.025	317.5	38.5	660.0	
	増井法 Iwai	0.024	303.0	39.9	659.5	
	石原・高瀬法 IshiTake	-	-	-	-	
対数正規分布型	対数正規分布3母数クォンタイル法 LN3Q	0.023	310.7	37.7	659.0	
	対数正規分布3母数（SlideⅡ）LN3Q	-	-	-	-	
	対数正規分布2母数（SlideⅠ、L積率法）LN2LM	-	-	-	-	
	対数正規分布2母数（SlideⅠ、積率法）LN2PM	-	-	-	-	
	対数正規分布4母数（SlideⅣ、積率法）LN4PM	-	-	-	-	



【参考】近年降雨の気候変動の影響等の確認

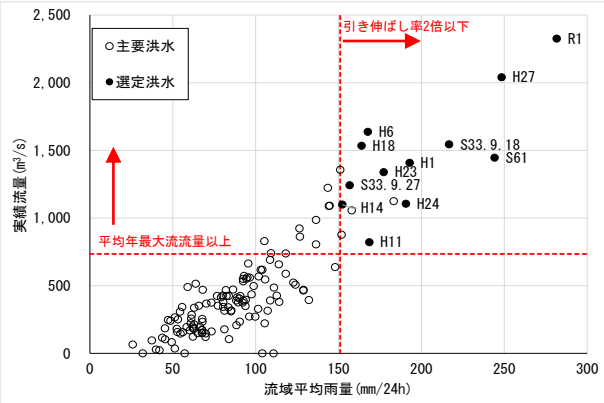
【考え方】
雨量標本の経年的変化の確認として「非定常状態の検定：Mann-Kendall検定等」を行った上で、非定常性が確認されない場合は、最新年までデータ延伸し、非定常性が確認された場合は「非定常性が現れる前までのデータ延伸」とにとどめ、定常の水文統計解析により確率雨量を算定等も併せて実施。

- Mann-Kendall検定（定常／非定常性を確認）
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5年まで延伸した場合、非定常性が確認されないため、令和5年までデータ延伸を実施。
- データ延伸を実施
定常性が確認できる令和3年まで雨量統計期間を延伸した場合の確率雨量を算定。
⇒令和5年までの雨量データを用いた場合の超過確率1/100確率雨量は313mm/24hとなり、データ延伸による確率雨量に大きな差は確認されない。

- 対象降雨波形の選定は、基本方針の検討対象洪水（S22～H14）、対象降雨継続時間24時間における流域平均雨量上位10洪水、実績ピーク流量の上位10洪水で、かつピーク流量生起時刻前後の最大24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15洪水を選定。
- 選定した洪水の降雨波形を対象に、年超過確率1/100の24時間雨量340mm（309mm×1.1倍）となるように引き伸ばした降雨波形を作成し、流出計算を行うと、基準地点三本木において2,106～4,744m³/sとなる。
- このうち、小流域あるいは短時間の降雨が著しい引き伸ばし（年超過確率1/500以上）となっている降雨波形は棄却。
（小流域：鳴瀬川流域を5つに分割した流域の24時間雨量で判断、短時間：三本木上流の12時間、9時間雨量で判断）

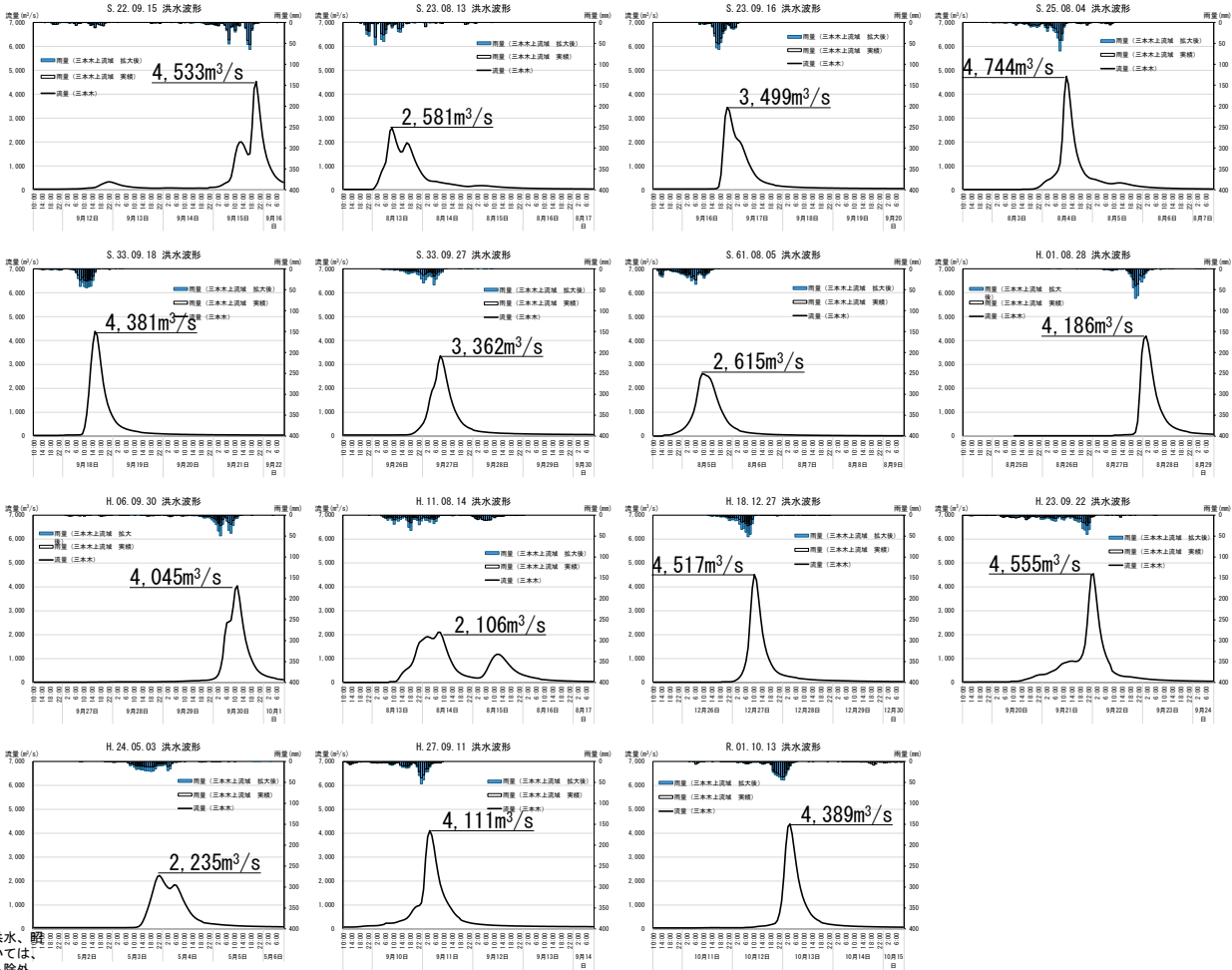
雨量データによる確率からの検討

No.	洪水	基準地点三本木上流域			三本木 基本高水の ピーク流量 (m ³ /s)	棄却	
		実績雨量 (mm/24h)	計画規模の 降雨量×1.1 (mm/24h)	拡大率		地域 分布	時間 分布
1	S22.09.15	275.6	340	1.231	4,533		
2	S23.08.13	221.7	340	1.530	2,581		
3	S23.09.16	268.2	340	1.265	3,449	×	
4	S25.08.04	210.5	340	1.611	4,744		
5	S33.09.18	216.7	340	1.565	4,381		
6	S33.09.27	156.7	340	2.165	3,362		
7	S61.08.05	244.2	340	1.389	2,615		
8	H01.08.28	192.8	340	1.759	4,186		
9	H06.09.30	167.8	340	2.021	4,045		
10	H11.08.14	168.6	340	2.012	2,106		
11	H18.12.27	163.9	340	2.070	4,517		
12	H23.09.22	177.3	340	1.913	4,555	×	
13	H24.05.03	190.6	340	1.780	2,235		
14	H27.09.11	248.4	340	1.366	4,111		
15	R01.10.13	281.6	340	1.205	4,389		



※昭和22年9月降雨洪水、昭和23年8月洪水、
和23年9月洪水、昭和25年8月洪水については、
実績流量の値がないため、プロットから除外

（検討対象洪水の実績流量と24時間雨量の関係）

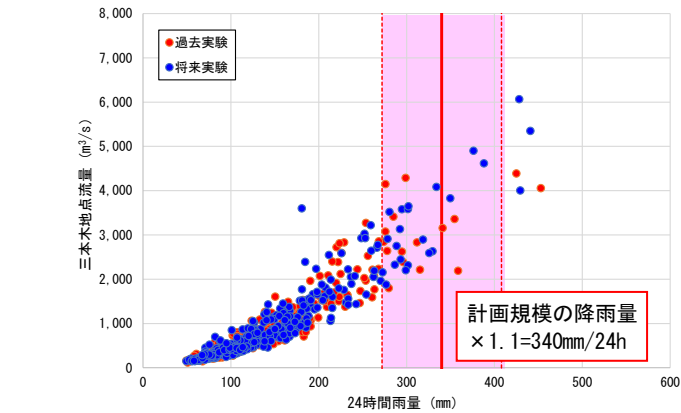


○ アンサンブル予測降雨から求めた現在気候及び将来気候の年最大流域平均雨量から、基準地点三本木地点における対象降雨の降雨量340mm/24hに近い±20%程度の範囲で、洪水波形20洪水を抽出し、中央集中や複数の降雨ピークがある波形等、様々なタイプの降雨波形を含んでいることを確認した。

○ 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1/100の24時間雨量340mm/24hまで引き伸ばし（引き縮め）を行い流量を算出した。

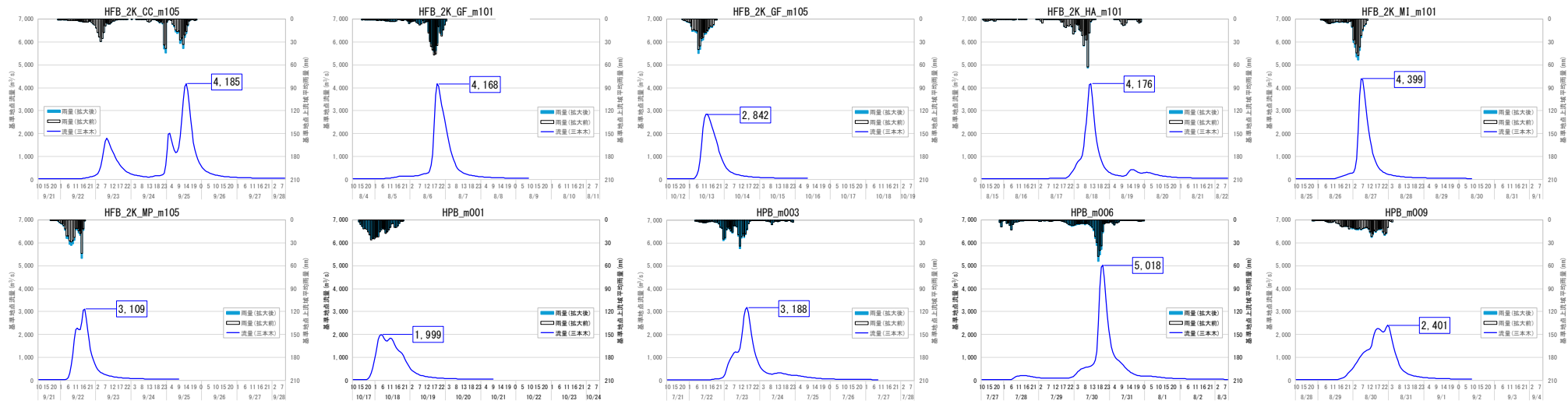
アンサンブル将来予測降雨波形データを用いた検討

鳴瀬川三本木地点



	No	洪水名	24時間雨量 (mm)	気候変動後 1/100雨量 (mm/24h)	拡大率	最大流量 (m³/s)
将来 実験	1	HFB_2K_CC_m105	294.6	340	1.151	4,185
	2	HFB_2K_GF_m101	376.2	340	0.902	4,168
	3	HFB_2K_GF_m105	301.5	340	1.125	2,842
	4	HFB_2K_HA_m101	333.9	340	1.016	4,176
	5	HFB_2K_MI_m101	302.1	340	1.123	4,399
	6	HFB_2K_MP_m105	293.1	340	1.157	3,109
過去 実験	7	HPB_m001	358.5	340	0.946	Min 1,999
	8	HPB_m003	311.7	340	1.088	3,188
	9	HPB_m006	298.9	340	1.135	Max 5,018
	10	HPB_m009	315.3	340	1.076	2,401

■ 最大・最小にピーク流量の洪水を含み、様々な降雨波形を代表10洪水として抽出。



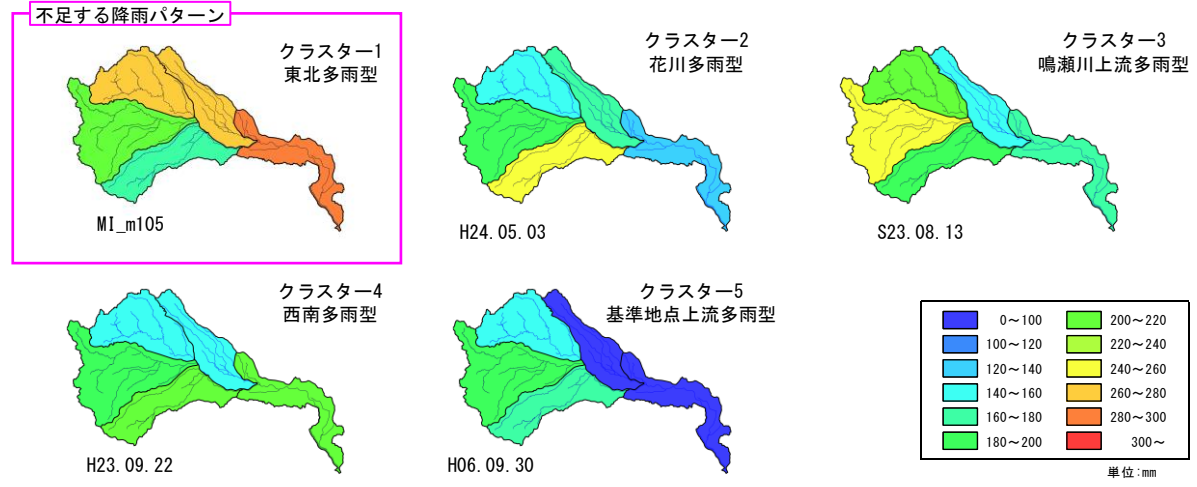
- 基本高水の設定に用いる計画対象の降雨波形群は、対象流域において大規模洪水を生起し得る様々なパターンの降雨波形等を考慮する必要がある。
- これまでは、実際に生じた降雨波形のみを計画対象の降雨波形としてきたが、気候変動等による降雨特性の変化によって、追加すべき降雨波形がないかを確認するため、アンサンブル将来予測降雨波形を用いて空間分布のクラスター分析を行い、将来発生頻度が高まるものの計画対象の実績降雨波形が含まれていないクラスターの確認を実施。
- その結果、対象降雨波形はクラスター2、3、4、5と評価されたため、対象降雨波形に含まれていないクラスター1に該当する降雨波形を抽出した。

降雨寄与率の分析による対象降雨波形群に不足する地域分布の降雨パターンの確認

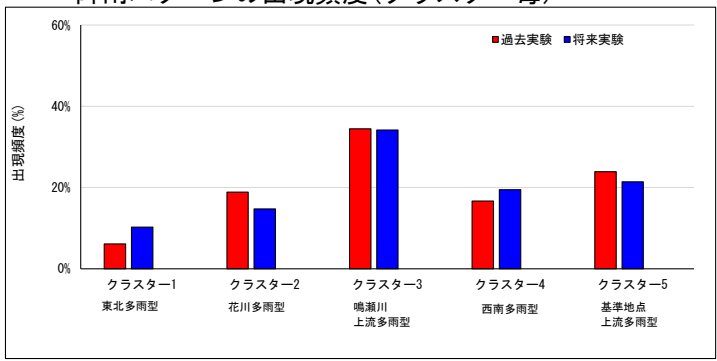
寄与率分析とピーク流量一覧（鳴瀬川・三本木地点）

洪水年月日	基準地点三本木上流域実績雨量 (mm/24h)	計画雨量 (mm/24h)	拡大率	基本高水のピーク流量 (m³/s)	パターン番号
対象降雨波形群					
S22. 09. 15	275.6	340	1.231	4,600	3
S23. 08. 13	221.6	340	1.530	2,600	3
S23. 09. 16	268.2	340	1.265	3,500	3
S25. 08. 04	210.5	340	1.611	4,800	3
S33. 09. 18	216.7	340	1.565	4,400	3
S33. 09. 27	156.8	340	2.165	3,400	3
S61. 08. 05	243.8	340	1.389	2,700	3
H01. 08. 28	193.0	340	1.759	4,300	5
H06. 09. 30	167.7	340	2.021	4,100	5
H11. 08. 14	168.7	340	2.012	2,200	5
H18. 12. 27	163.9	340	2.070	4,600	5
H23. 09. 22	177.3	340	1.913	4,600	4
H24. 05. 03	190.6	340	1.780	2,300	2
H27. 09. 11	248.4	340	1.366	4,200	3
R01. 10. 13	281.6	340	1.205	4,500	3
降雨寄与率の分析により対象降雨波形群に不足する降雨波形					
MI_m105	215.3	340	1.575	3,200	1

■：棄却洪水



降雨パターンの出現頻度（クラスター毎）



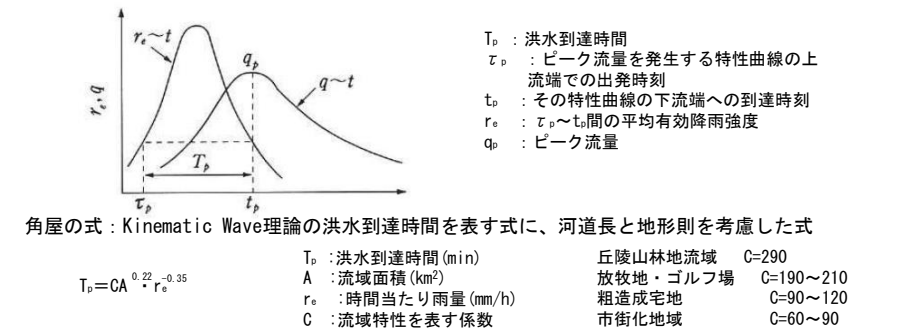
※100m³/sの端数については切り上げるものとした。
※「対象降雨波形群」に含まれないクラスターに該当する降雨パターンを「アンサンブル将来予測降雨波形データ」から1洪水抽出した。

- 時間雨量データの蓄積状況、近年の主要洪水の継続時間等を踏まえ、既定計画で定めた計画対象降雨の継続時間(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24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

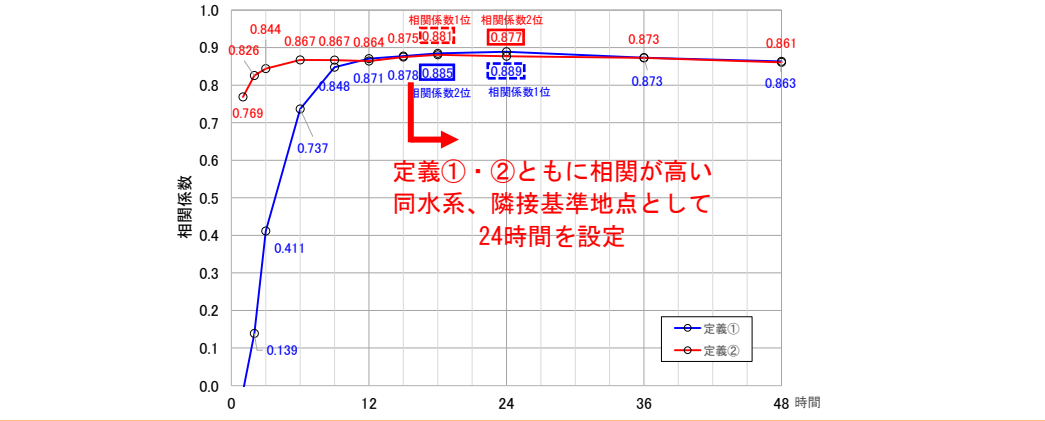
- Kinematic Wave法による洪水到達時間は12～46時間（平均20.2時間）と推定した。
- 角屋の式による洪水到達時間は5.1～8.1時間（平均6.8時間）と推定した。

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、ピーク流量生起時刻以前の雨量がピーク流量生起時刻(t_p)の雨量と同じになる時刻(τ_p)により $T_p = t_p - \tau_p$ として推定。



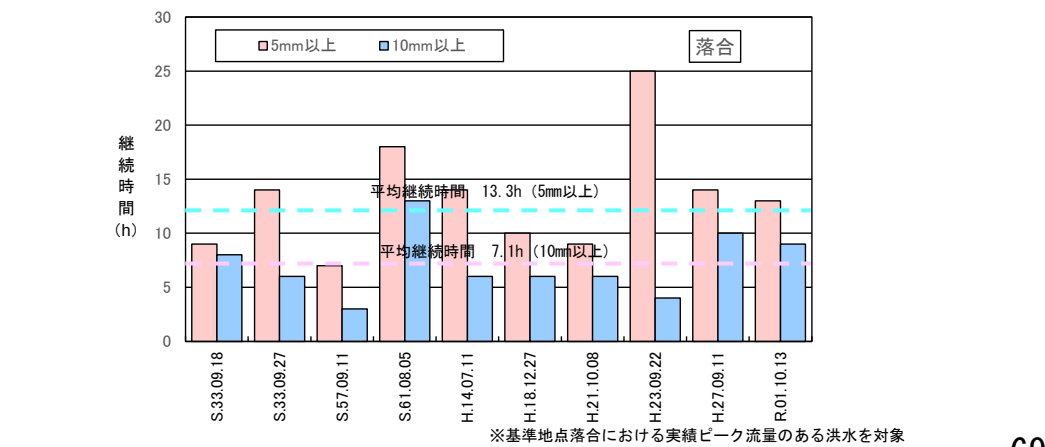
ピーク流量と短時間雨量との相関関係

- ピーク流量と相関の高い短時間雨量の時間帯は、定義①、定義②ともに18～24時間である。



強度の強い降雨の継続時間の検討

- 主要洪水における強度の強い降雨継続時間は、5mm/h以上：7～25時間（平均13.3時間）、10mm以上：3～13時間（平均7.1時間）となり24時間でカバー可能。



No.	洪水年月日	落合地点ピーク流量		Kinematic Wave法	角屋式	
		流量(注1 m ³ /s)	時刻		平均 降雨強度 (mm/h)	算定結果 (h)
1	S33.09.18	773	18日18時	17	13.6	6.2
2	S33.09.27	595	27日11時	25	7.3	7.7
3	S57.09.13	500	13日02時	16	7.2	7.7
4	S61.08.05	724	05日14時	23	11.2	6.6
5	H14.07.11	628	11日10時	17	8.6	7.3
6	H18.12.27	420	27日11時	20	8.6	7.3
7	H21.10.08	505	08日17時	21	8.7	7.2
8	H23.09.22	548	22日01時	46	6.4	8.1
9	H27.09.11	1,127	11日06時	12	18.7	5.5
10	R1.10.13	1,248	13日04時	12	23.4	5.1
平均値		-	-	20.9	-	6.9

注1) ピーク流量は、実績値を示す。

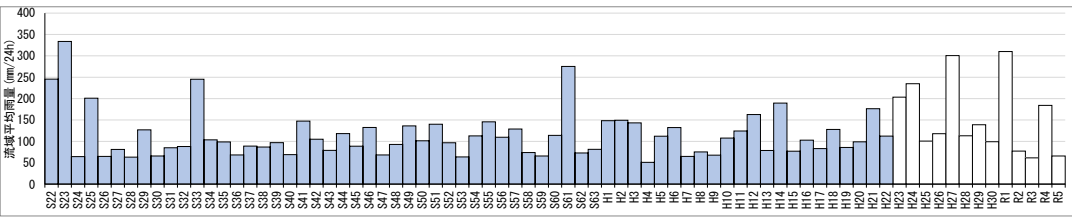
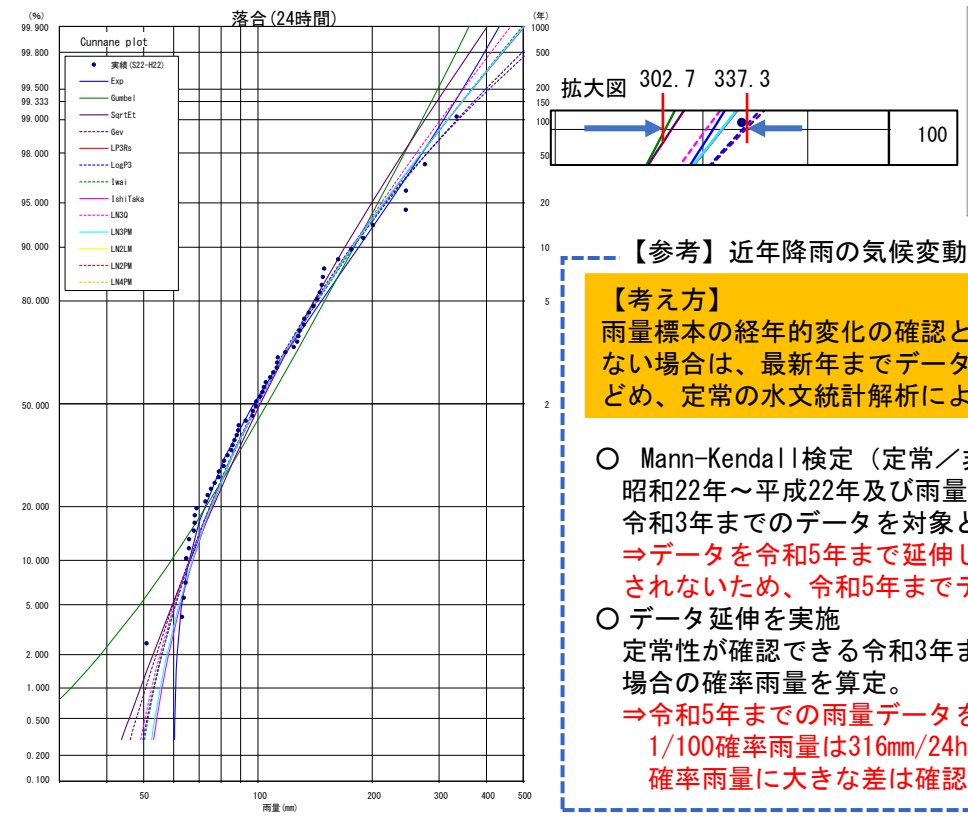
○ 現行の河川整備基本方針策定時より、流域の重要度等に大きな変化がないことから、計画規模1/100を踏襲。
○ 計画規模の年超過確率1/100の降雨量に降雨量変化倍率1.1倍を乗じた値、落合で339.3mm/24hを計画対象降雨の降雨量と設定。

計画対象降雨の降雨量

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

- 時間雨量データの存在する昭和22年～平成22年の年最大24時間雨量を対象に、水文解析に一般的に用いられる確率分布モデルによる1/100確率雨量から、適合度の基準※1を満足し、安定性が良好で、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1/100確率雨量（落合：指数分布（Exp）308.4mm/24h）を算定。
- 2℃上昇時の降雨量変化倍率1.1倍を乗じ、計画対象降雨の降雨量を落合地点で339.3mm/24hと設定。
※1：SLSC<0.04 ※2：※2：Jackknife推定誤差とpAIC値より判断

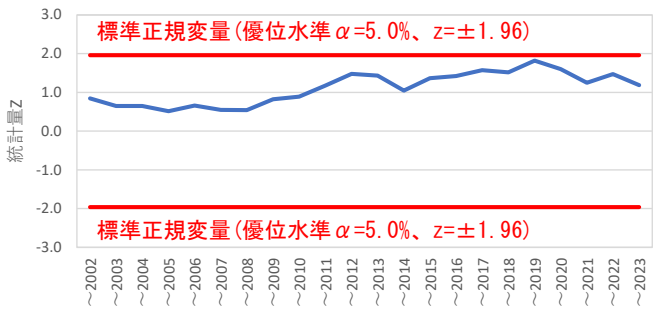
確率分布	計算方法	落合				備考
		SLSC	確率1/100 24時間雨量 (mm)	確率1/100 Jackknife 推定誤差 (mm)	pAIC	
極値分布	指数分布 Exp	0.028	308.4	35.7	642.4	採用
	一般化極値分布 Gev	0.057	270.5	30.0	665.9	
	グンベル分布 Gumbel	0.045	275.3	28.6	656.4	
	平方根指数型最大値分布 SqrtEt	0.020	337.3	58.6	656.6	
ガンマ分布型	対数ピアソンⅢ型分布（実数空間法）LP3Rs	-	-	-	-	
	対数ピアソンⅢ型分布（対数空間法）LogP3	0.019	334.4	55.7	655.6	
対数正規分布型	岩井法 Iwai	0.025	315.9	57.8	655.6	
	石原・高瀬法 Ishioka	0.033	316.4	44.1	656.1	
	対数正規分布3母数クォンタイル法 LN3Q	0.026	302.7	85.6	656.0	
	対数正規分布3母数（SlideⅡ）LN3Q	0.030	315.8	44.4	655.8	
	対数正規分布2母数（SlideⅠ、L積率法）LN2LM	-	-	-	-	
	対数正規分布2母数（SlideⅠ、積率法）LN2PM	-	-	-	-	
対数正規分布4母数（SlideⅣ、積率法）LN4PM		-	-	-	-	
		-	-	-	-	



【参考】近年降雨の気候変動の影響等の確認

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

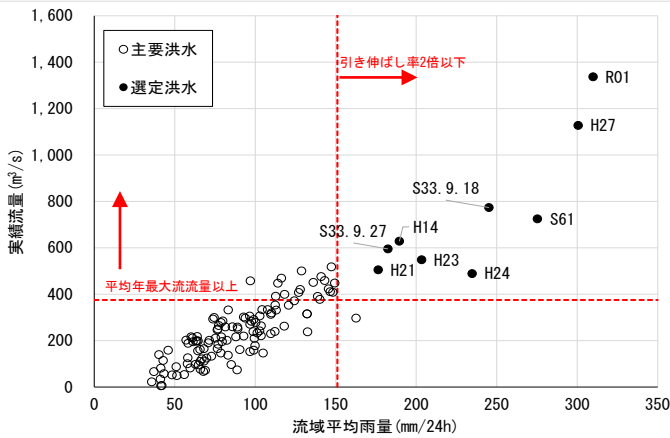
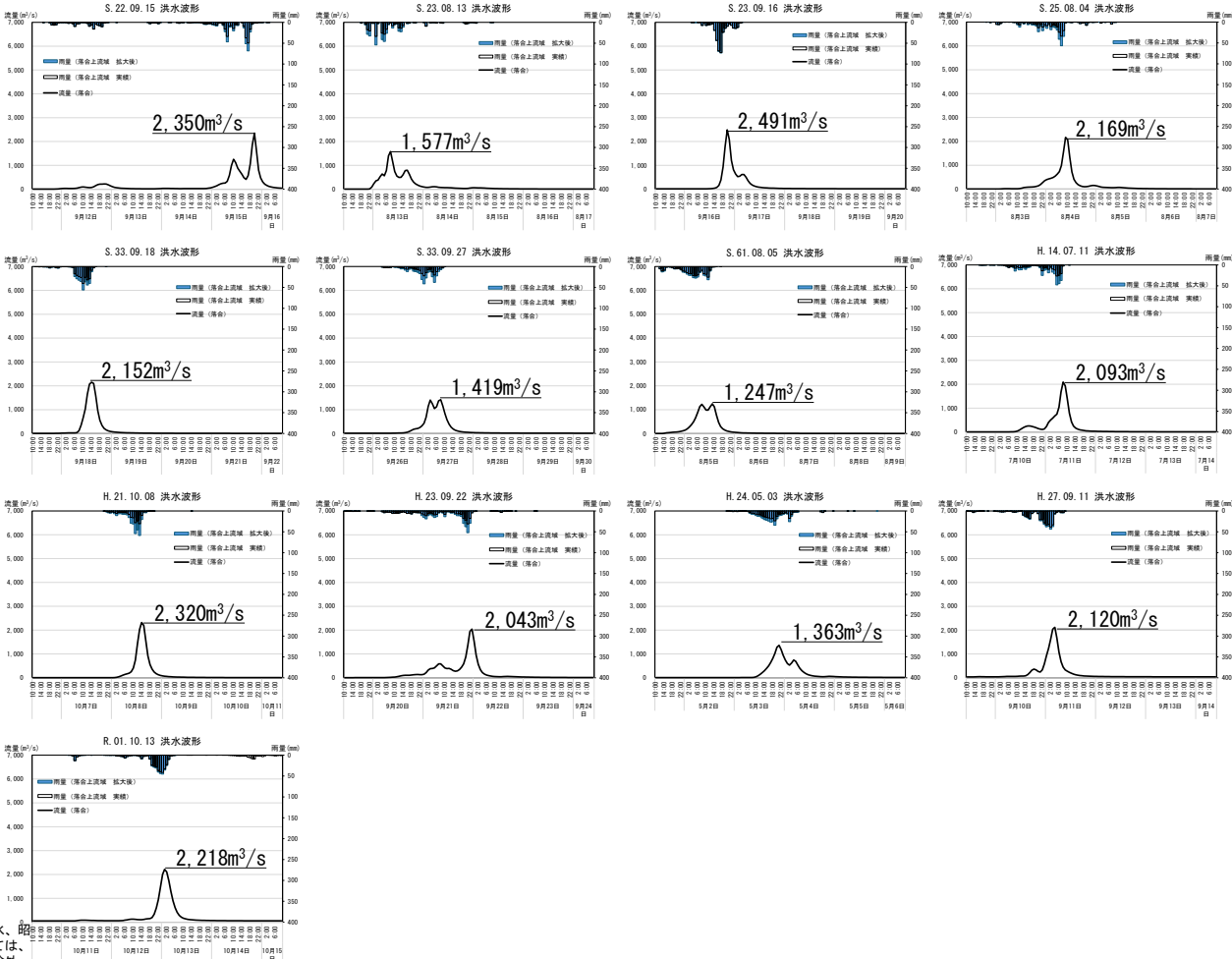
- Mann-Kendall検定（定常／非定常性を確認）
昭和22年～平成22年及び雨量データを1年ずつ追加し、令和3年までのデータを対象とした検定結果を確認。
⇒データを令和5年まで延伸した場合、非定常性が確認されないため、令和5年までデータ延伸を実施。
- データ延伸を実施
定常性が確認できる令和3年まで雨量統計期間を延伸した場合の確率雨量を算定。
⇒令和5年までの雨量データを用いた場合の超過確率1/100確率雨量は316mm/24hとなり、データ延伸による確率雨量に大きな差は確認されない。



- 対象降雨波形の選定は、基本方針の検討対象洪水（S22～H14）、対象降雨継続時間24時間における流域平均雨量上位10洪水、実績ピーク流量の上位10洪水で、かつピーク流量生起時刻前後の最大24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13洪水を選定。
- 選定した洪水の降雨波形を対象に、年超過確率1/100の24時間雨量340mm（309mm×1.1倍）となるような引き伸ばした降雨波形を作成し、流出計算を行うと、基準地点落合において1,247～2,491m³/sとなる。
- このうち、小流域あるいは短時間の降雨が著しい引き伸ばし（年超過確率1/500以上）となっている洪水は棄却。
（小流域：吉田川流域を4つに分割した流域の24時間雨量で判断、短時間：落合上流の12時間、7時間雨量で判断）

雨量データによる確率からの検討

No.	洪水	基準地点落合上流域			落合 基本高水の ピーク流量 (m ³ /s)	棄却	棄却 理由
		実績雨量 (mm/24h)	計画規模の 降雨量×1.1 (mm/24h)	拡大率			
1	S22.09.15	245.4	340	1.383	2,350		
2	S23.08.13	211.5	340	1.604	1,577		
3	S23.09.16	333.8	340	1.016	2,491		
4	S25.08.04	201.0	340	1.688	2,169		
5	S33.09.18	245.2	340	1.384	2,152		
6	S33.09.27	182.4	340	1.860	1,419		
7	S61.08.05	275.4	340	1.232	1,247		
8	H14.07.11	189.5	340	1.791	2,093		
9	H21.10.08	176.4	340	1.923	2,320		
10	H23.09.22	203.4	340	1.668	2,043		
11	H24.05.03	234.8	340	1.445	1,363		
12	H27.09.11	300.6	340	1.129	2,120		
13	R01.10.13	310.0	340	1.094	2,218		



※昭和22年9月降雨洪水、昭和23年8月洪水、昭和23年9月洪水、昭和25年8月洪水については、実績流量の値がないため、プロットから除外

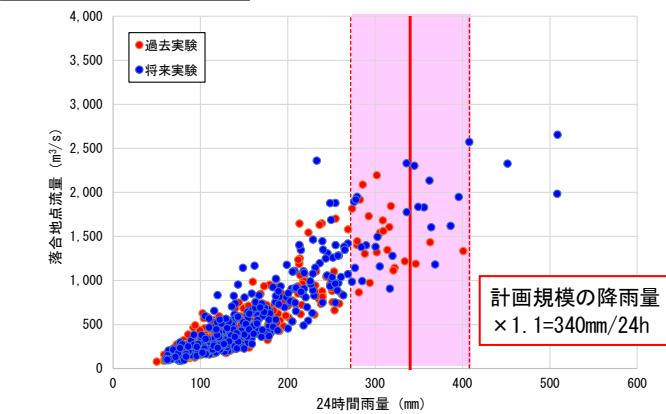
（検討対象洪水の実績流量と24時間雨量の関係）

○ 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、基準地点落合地点における対象降雨の降雨量340mm/24hに近い±20%程度の範囲で、様々な洪水波形20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1/100の24時間雨量340mm/24hまで引き伸ばし（引き縮め）を行い流量を算出した。

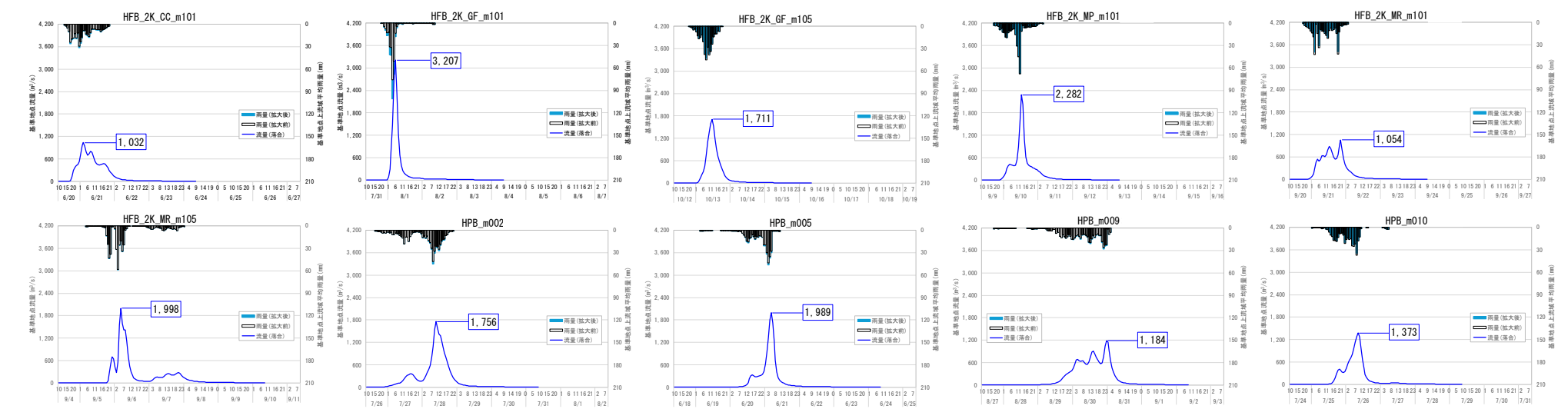
アンサンブル将来予測降雨波形データを用いた検討

吉田川落合地点



	No	洪水名	24時間雨量 (mm/)	気候変動後 1/100雨量 (mm/24h)	拡大率	最大流量 (m³/s)
将来 実験	1	HFB_2K_CC_m101	316.8	340	1.071	Min 1,032
	2	HFB_2K_GF_m101	279.0	340	1.216	Max 3,207
	3	HFB_2K_GF_m105	355.9	340	0.953	1,711
	4	HFB_2K_MP_m101	344.7	340	0.984	2,282
	5	HFB_2K_MR_m101	368.6	340	0.921	1,054
	6	HFB_2K_MR_m105	336.1	340	1.010	1,998
過去 実験	7	HPB_m002	316.2	340	1.073	1,756
	8	HPB_m005	318.0	340	1.067	1,989
	9	HPB_m009	320.9	340	1.057	1,184
	10	HPB_m010	363.0	340	0.935	1,373

■ 最大・最小にピーク流量の洪水を含み、様々な降雨波形を代表10洪水として抽出。



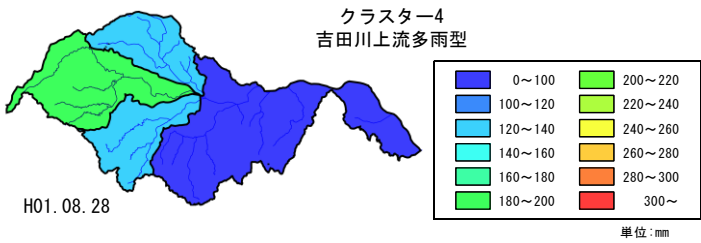
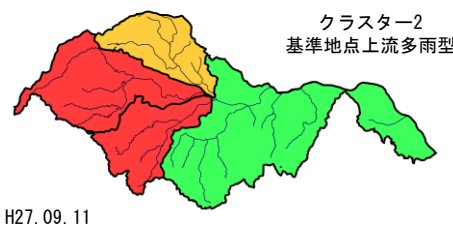
対象降雨波形群に不足する降雨パターンの確認（吉田川：落合地点） 北上川水系・鳴瀬川水系

- 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考慮する必要がある。
- 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、対象降雨波形はクラスター1～4と評価され、対象降雨波形群に不足する降雨波形はないことを確認した。

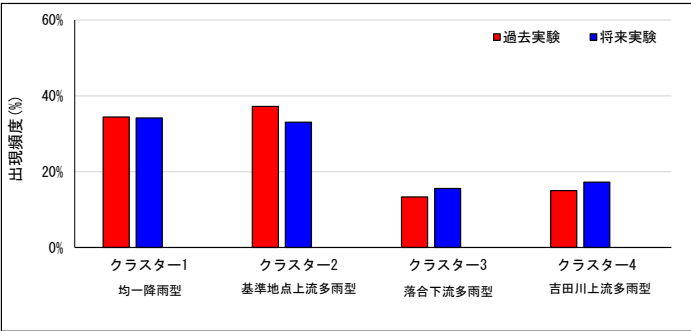
降雨寄与率の分析による対象降雨波形群に不足する地域分布の降雨パターンの確認

寄与率分析とピーク流量一覧（吉田川・落合地点）

洪水年月日	基準地点落合上流域		拡大率	基本高水の	パターン
	実績雨量 (mm/24h)	計画雨量 (mm/24h)		ピーク流量 (m ³ /s)	
対象降雨波形群					
S22. 09. 15	245.4	340	1.383	2,400	2
S23. 08. 13	211.5	340	1.604	1,600	1
S23. 09. 16	333.8	340	1.016	2,500	1
S25. 08. 04	201.0	340	1.688	2,200	1
S33. 09. 18	245.2	340	1.384	2,200	1
S33. 09. 27	182.4	340	1.860	1,500	1
S61. 08. 05	275.6	340	1.232	1,300	3
H01. 08. 28	148.3	340	1.791	2,400	4
H14. 07. 11	189.6	340	1.923	2,100	3
H21. 10. 08	176.4	340	1.668	2,400	2
H23. 09. 22	203.4	340	1.445	2,100	3
H24. 05. 03	234.8	340	1.129	1,400	2
H27. 09. 11	300.6	340	1.094	2,200	2
R01. 10. 13	310.0	340	1.383	2,300	3



降雨パターンの出現頻度(クラスター毎)

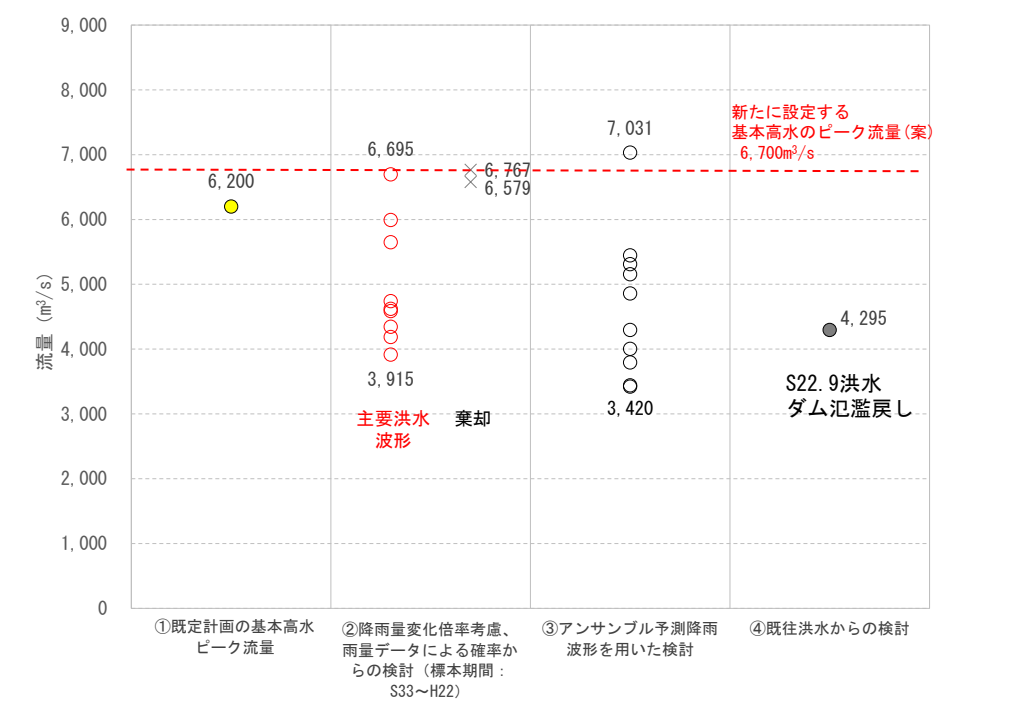


※100 m^3/s の端数については切り上げるものとした。

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

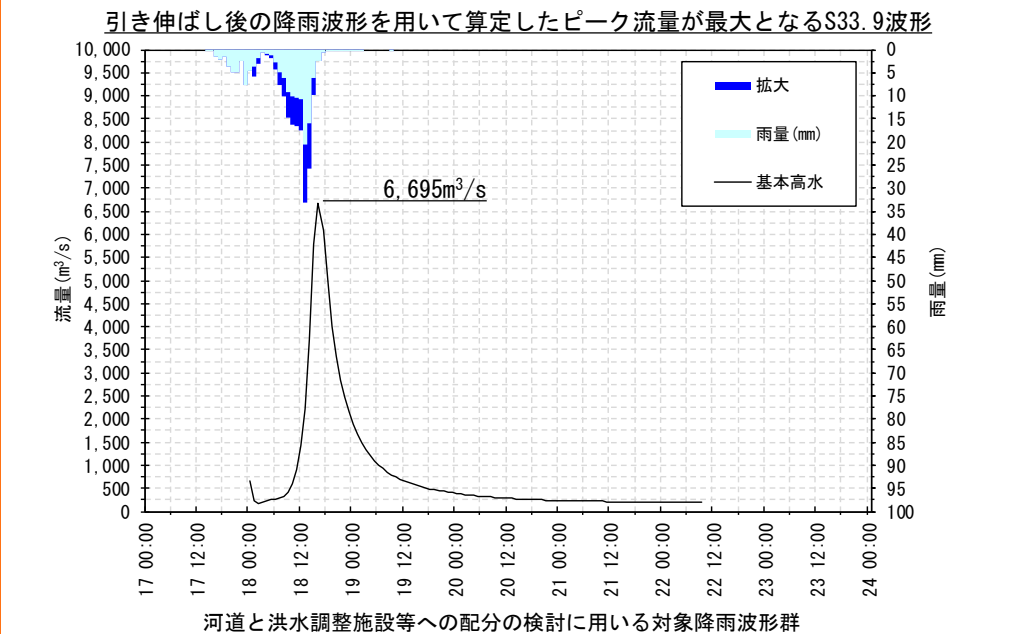
○ 気候変動による外力の増加に対応するため、気候変動を考慮した雨量データによる確率からの検討、アンサンブル予測降雨波形を用いた検討、既往洪水からの検討から総合的に判断した結果、北上川水系北上川における基本高水のピーク流量は、基準地点明治橋において6,700m³/sと設定。

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
 - 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

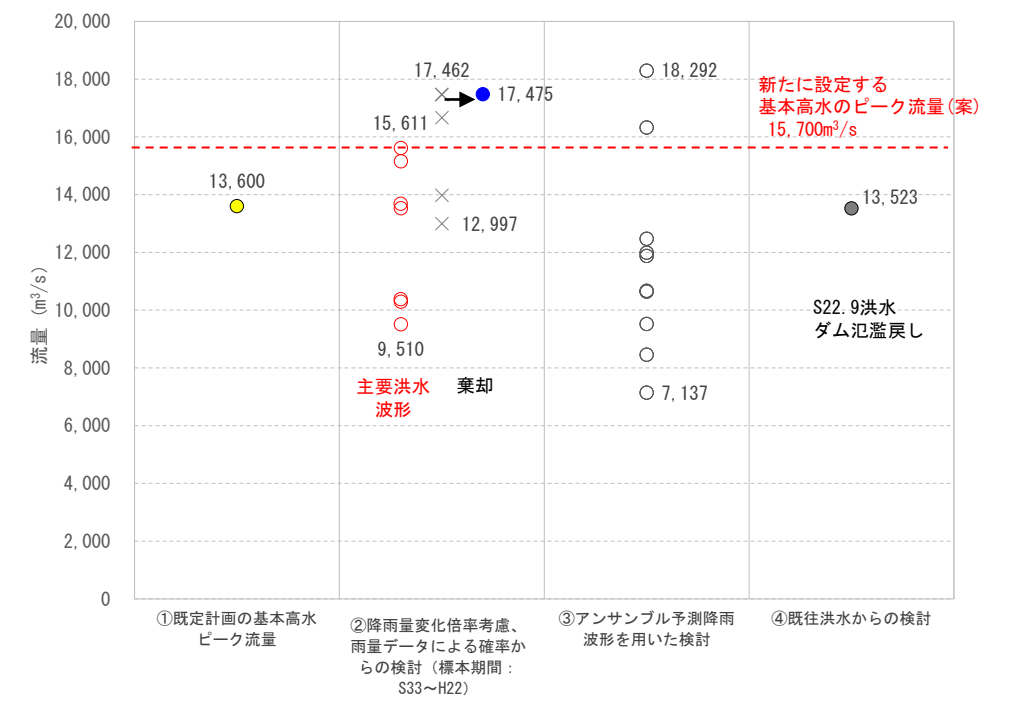


No.	洪水年月日	実績雨量 (mm/15h)	計画規模 の降雨量 ×1.1 (mm/15h)	拡大率	明治橋 ピーク流量 (m³/s)	棄却判定	
						地域 分布	時間 分布
1	昭和22年9月14日	125.4	169	1.344	5,992		
2	昭和23年9月16日	94.9	169	1.777	4,738		
3	昭和33年9月17日	105.5	169	1.598	6,695		
4	昭和34年9月25日	83.9	169	2.010	6,579		×
5	昭和41年6月27日	95.4	169	1.767	4,621		
6	平成2年9月19日	106.3	169	1.586	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		

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

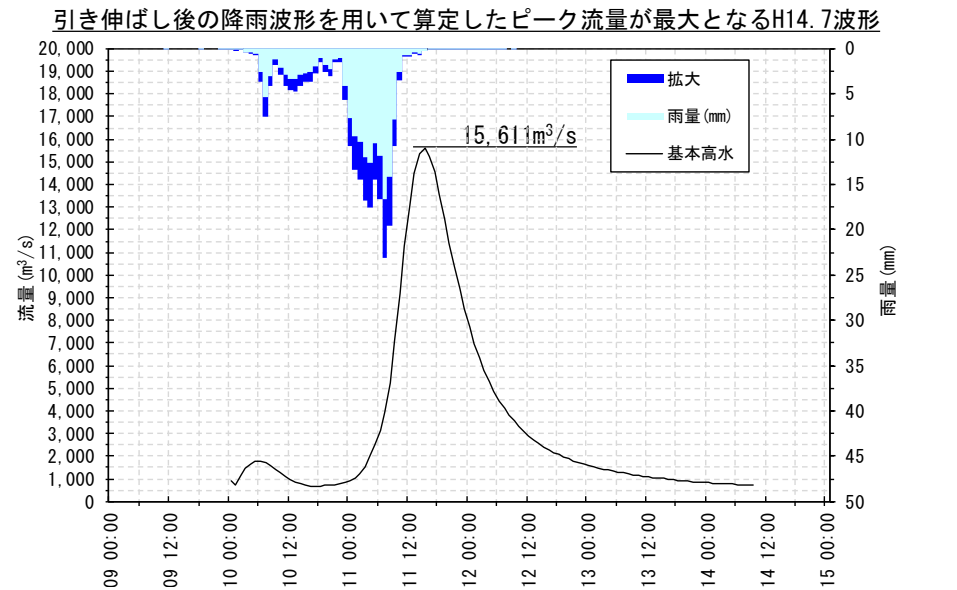
○ 気候変動による外力の増加に対応するため、気候変動を考慮した雨量データによる確率からの検討、アンサンブル予測降雨波形を用いた検討、既往洪水からの検討から総合的に判断した結果、北上川水系北上川における基本高水のピーク流量は、基準地点狐禅寺において15,700m³/sと設定。

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

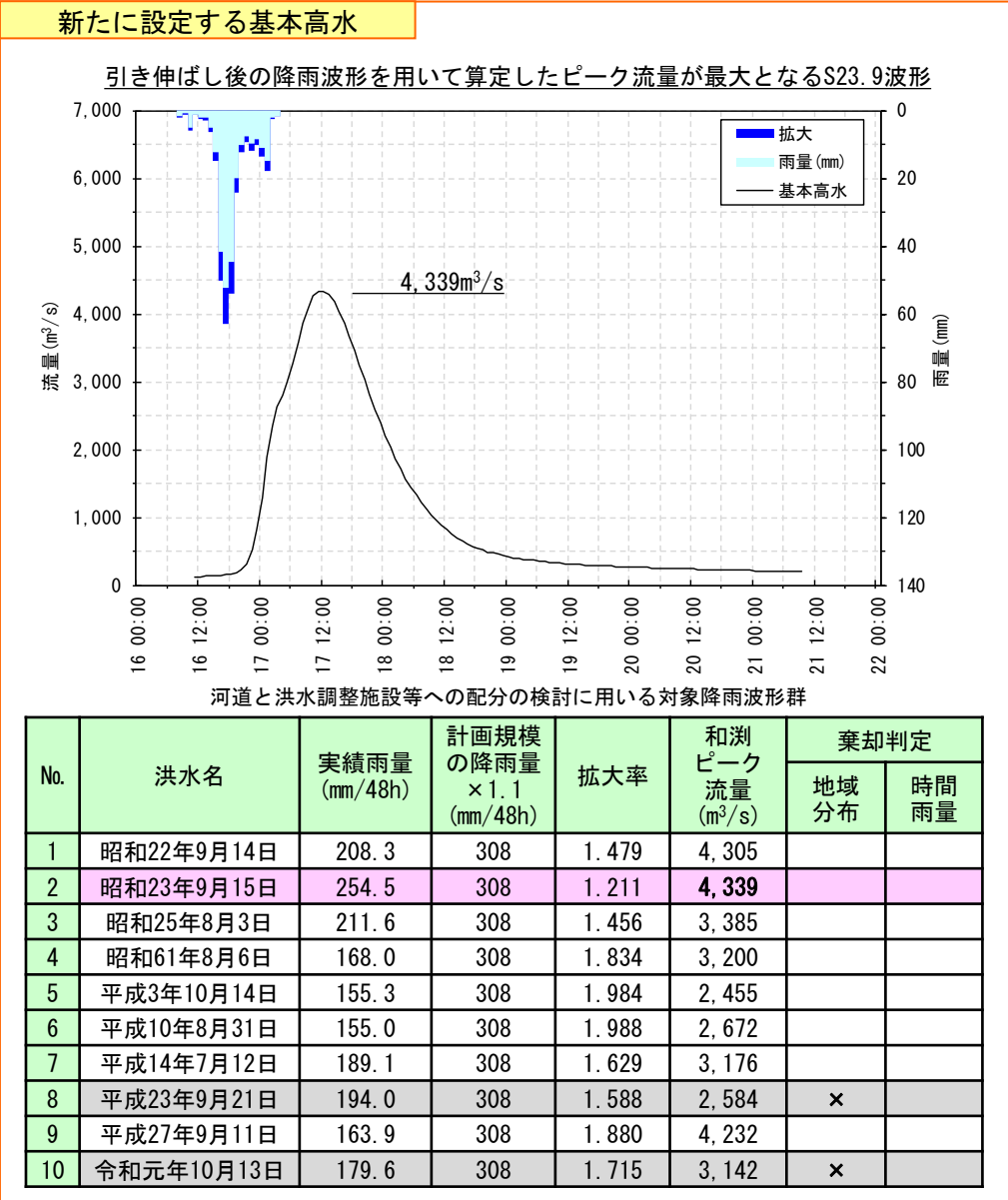
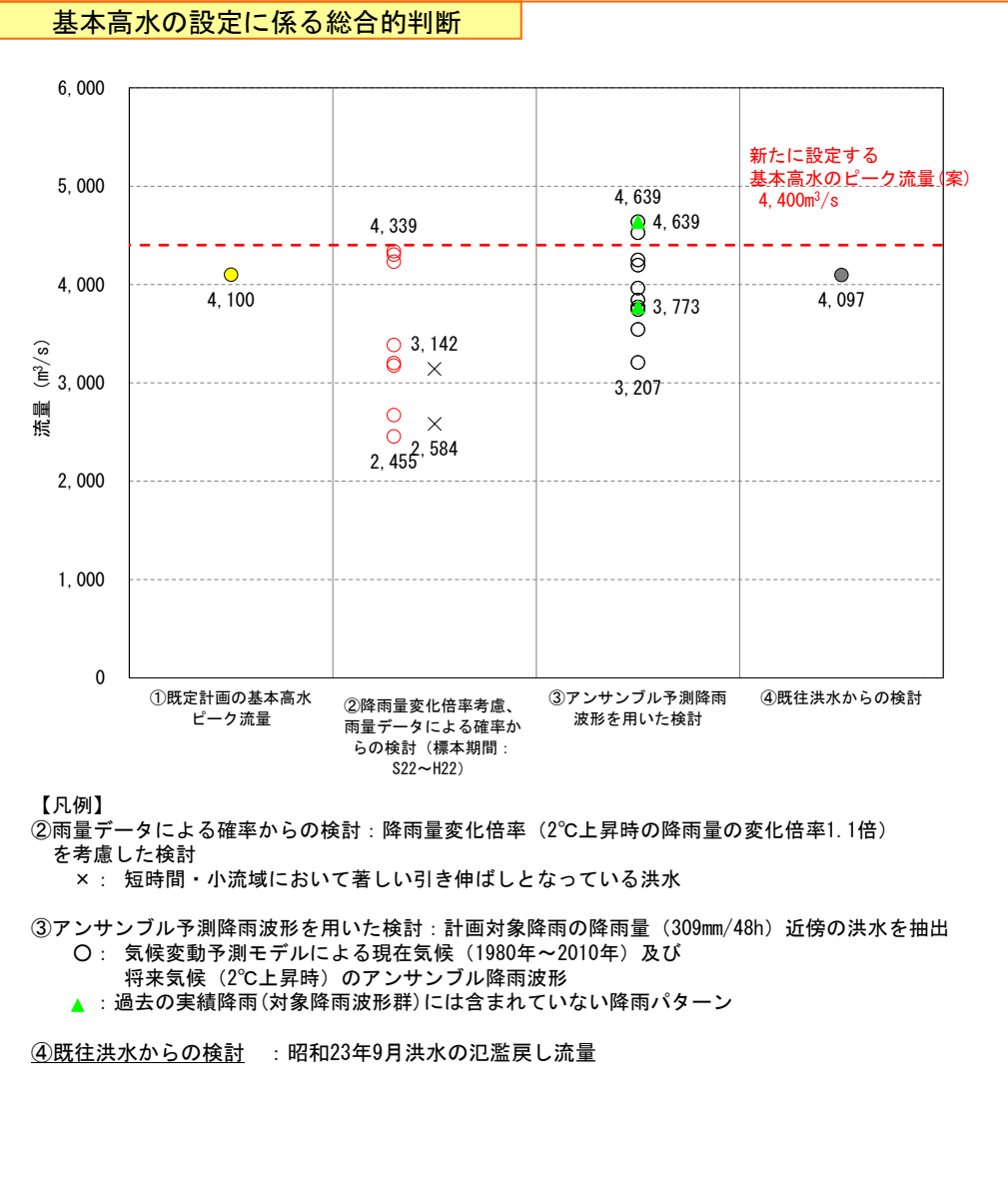
新たに設定する基本高水



No.	洪水年月日	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	×	

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

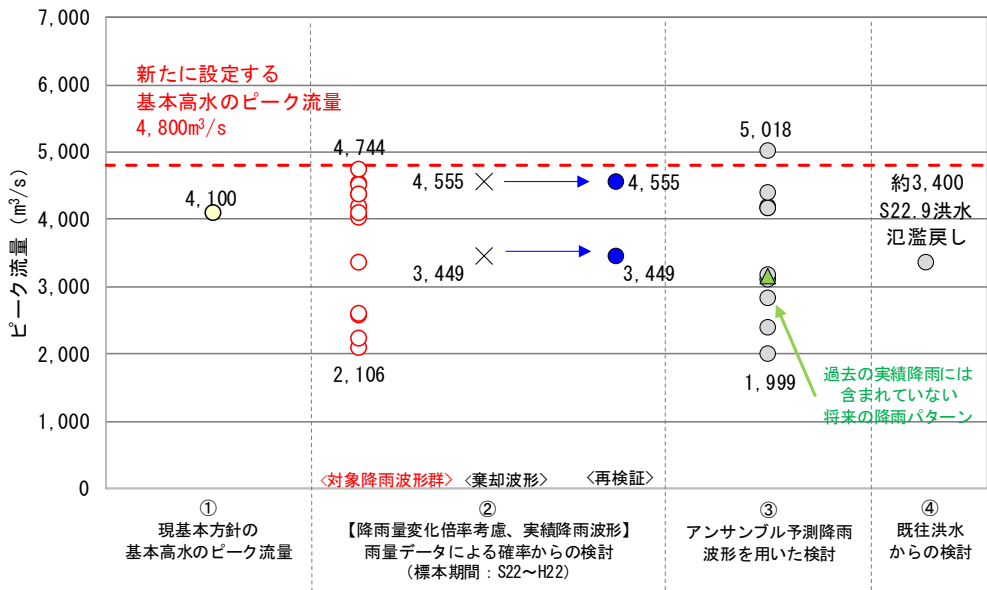
○ 気候変動による外力の増加に対応するため、気候変動を考慮した雨量データによる確率からの検討、アンサンブル予測降雨波形を用いた検討、既往洪水からの検討から総合的に判断した結果、北上川水系における基本高水のピーク流量は、旧北上川の基準地点和湊では4,400m³/sと設定。



総合的判断による基本高水のピーク流量の設定（鳴瀬川：三本木地点）北上川水系・鳴瀬川水系

○ 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、鳴瀬川水系における基本高水のピーク流量は、基準地点三本木において4,800m³/sと設定。

基本高水の設定に係る総合的判断

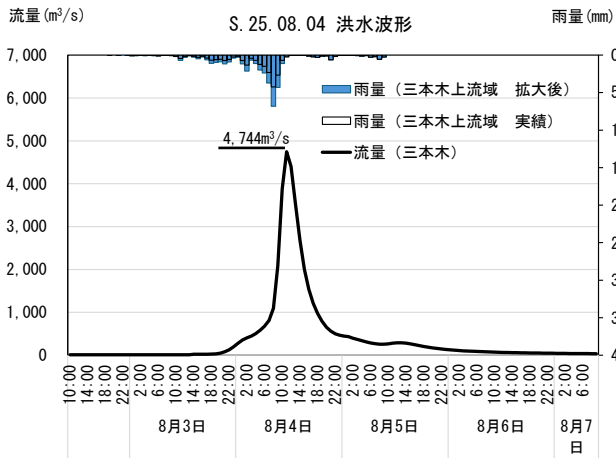


【凡例】

- ②雨量データによる確率からの検討：降雨量変化倍率（2℃上昇時の降雨量変化倍率1.1倍）を考慮した検討
 - ×：短時間・小流域において著しい引き伸ばしとなっている降雨
 - ：棄却された洪水（×）のうち、アンサンブル予測降雨波形（過去実験、将来実験）の時空間分布から見て生起し難いとは言えないと判断された洪水
- ③アンサンブル予測降雨波形を用いた検討：計画対象降雨の降雨量（340mm/24h）近傍の洪水を抽出
 - ：気候変動予測モデルによる将来気候（2℃上昇）のアンサンブル降雨波形
 - ▲：過去の実績降雨（対象降雨波形）には含まれていない将来増加する降雨パターン
- 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H25.8波形



河道と洪水調節施設等への配分の検討に用いる対象降雨波形群

No.	洪水	基準地点三本木上流域			三本木 基本高水の ピーク流量 (m³/s)	棄却	
		実績雨量 (mm/24h)	計画規模の 降雨量×1.1 (mm/24h)	拡大率		地域 分布	時間 分布
1	S22. 09. 15	275. 6	340	1. 231	4, 533		
2	S23. 08. 13	221. 7	340	1. 530	2, 581		
3	S23. 09. 16	268. 2	340	1. 265	3, 449	×	
4	S25. 08. 04	210. 5	340	1. 611	4, 744		
5	S33. 09. 18	216. 7	340	1. 565	4, 381		
6	S33. 09. 27	156. 7	340	2. 164	3, 362		
7	S61. 08. 05	244. 2	340	1. 389	2, 615		
8	H01. 08. 28	192. 8	340	1. 760	4, 186		
9	H06. 09. 30	167. 8	340	2. 022	4, 045		
10	H11. 08. 14	168. 6	340	2. 012	2, 106		
11	H18. 12. 27	163. 9	340	2. 069	4, 517		
12	H23. 09. 22	177. 3	340	1. 913	4, 555	×	
13	H24. 05. 03	190. 6	340	1. 779	2, 235		
14	H27. 09. 11	248. 4	340	1. 366	4, 111		
15	R01. 10. 13	281. 6	340	1. 205	4, 389		

総合的判断による基本高水のピーク流量の設定（吉田川：落合地点） 北上川水系・鳴瀬川水系

○ 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、鳴瀬川水系における基本高水のピーク流量は、基準地点落合において2, 500m³/sと設定。

基本高水の設定に係る総合的判断

ピーク流量 (m³/s)

新たに設定する
基本高水のピーク流量
2, 500m³/s

2, 300

2, 491

1, 247

3, 207

1, 032

約2, 300
S23. 9洪水
氾濫戻し

① 現基本方針の
基本高水のピーク流量

② 【降雨量変化倍率考慮、実績降雨波形】
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

＜対象降雨波形群＞ ＜棄却波形＞

【凡例】

②雨量データによる確率からの検討：降雨量変化倍率（2℃上昇時の降雨量変化倍率1. 1倍）を考慮した検討
×：短時間・小流域において著しい引き伸ばしとなっている降雨

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（340mm/24h）近傍の洪水を抽出
●：気候変動予測モデルによる将来気候（2℃上昇）のアンサンブル降雨波形

④既往洪水からの検討：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

流量 (m³/s)

S. 23. 09. 16 洪水波形

雨量 (mm)

雨量 (落合上流域 拡大後)

雨量 (落合上流域 実績)

流量 (落合)

9月16日 9月17日 9月18日 9月19日 9月20日

河道と洪水調節施設等への配分の検討に用いる対象降雨波形群

No.	洪水	基準地点落合上流域			落合 基本高水の ピーク流量 (m ³ /s)	棄却	
		実績雨量 (mm/24h)	計画規模の 降雨量×1. 1 (mm/24h)	拡大率			
1	S22. 09. 15	245. 4	340	1. 382	2, 350		
2	S23. 08. 13	211. 5	340	1. 604	1, 577		
3	S23. 09. 16	333. 8	340	1. 017	2, 491		
4	S25. 08. 04	201. 0	340	1. 688	2, 169		
5	S33. 09. 18	245. 2	340	1. 384	2, 152		
6	S22. 09. 27	182. 4	340	1. 860	1, 419		
7	S61. 08. 05	275. 4	340	1. 232	1, 247		
8	H14. 07. 11	189. 5	340	1. 790	2, 093		
9	H21. 10. 08	176. 4	340	1. 923	2, 320		
10	H23. 09. 22	203. 4	340	1. 668	2, 043		
11	H24. 05. 03	234. 8	340	1. 445	1, 363		
12	H27. 09. 11	300. 6	340	1. 129	2, 120		
13	R01. 10. 13	310. 0	340	1. 095	2, 218		