

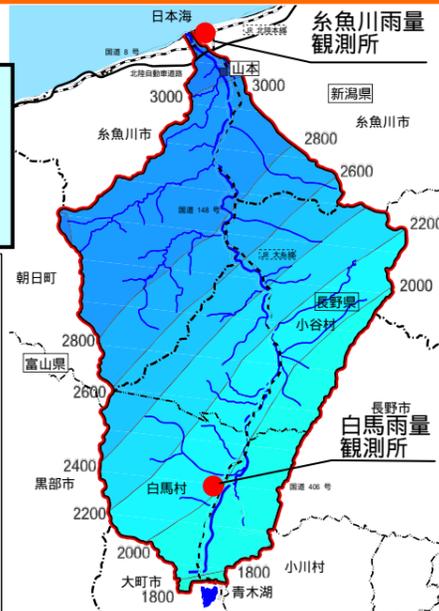
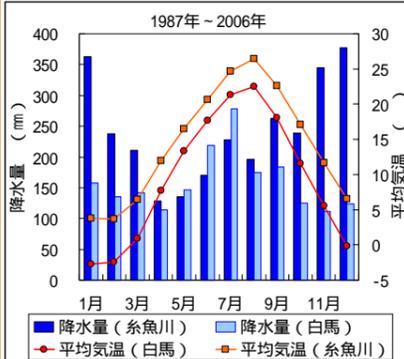
流域の大半を急峻な山地が占め、河床勾配は1/60～1/130程度と国内屈指の急流河川  
 下流部の浸水想定区域は糸魚川市中心部となっており、洪水が一度氾濫すると甚大な被害が発生  
 大規模な断層帯である糸魚川-静岡構造線沿いの脆弱な地質地盤を流域としているため、洪水時には上中流部から大量の土砂が本支川に流出し、土砂災害が頻発

流域及び氾濫域の諸元

流域面積（集水面積）：722km<sup>2</sup>  
 （山本地点上流）：690.2km<sup>2</sup>(96%)  
 幹川流路延長：60km  
 流域内人口：約1万8千人  
 想定氾濫区域面積：約9km<sup>2</sup>  
 想定氾濫区域人口：約8千人  
 想定氾濫区域内資産額：約1,300億円  
 主な市町村：糸魚川市(新潟県)、白馬村、小谷村(長野県)

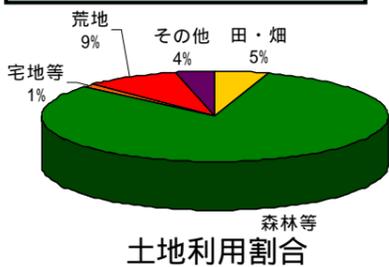
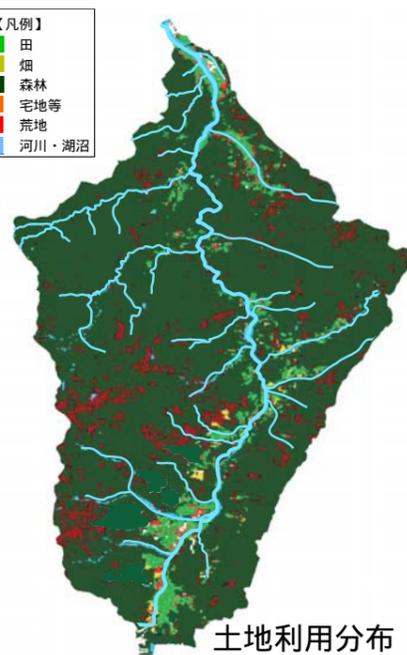
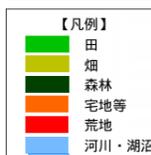
降雨特性

上流部は内陸性気候の影響により寒暖差が  
 大 中下流部は季節風の影響により積雪量が多い

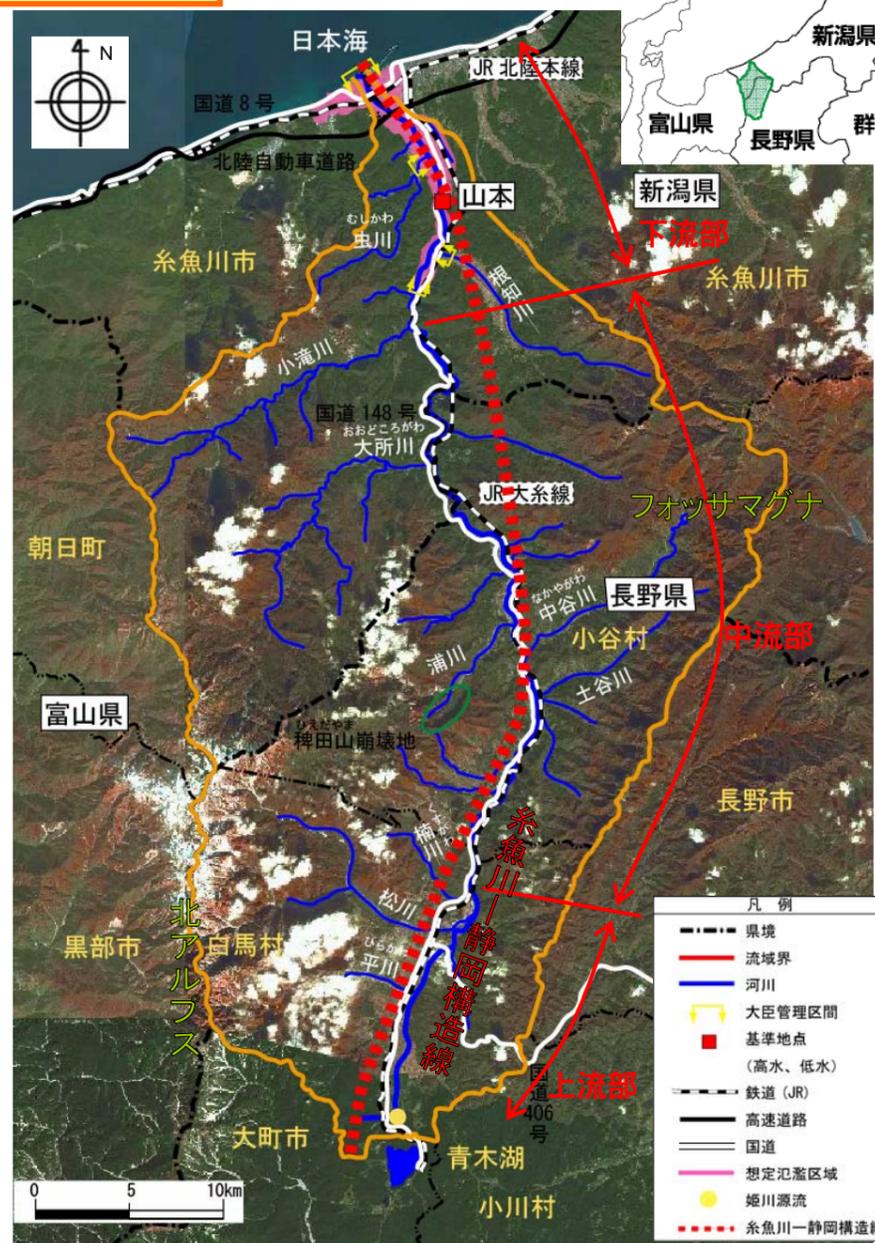


土地利用

流域の土地利用は、山地が約94%、水田・畑地が約5%、宅地等が1%。下流部の平野部は糸魚川市の主要地域を有す



流域図

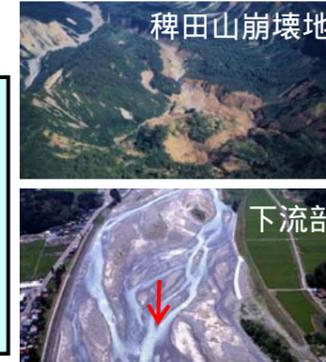


主な産業

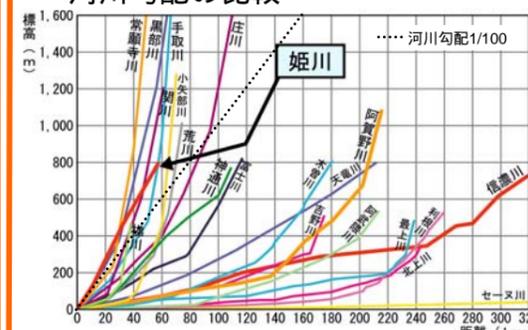


地形・地質特性

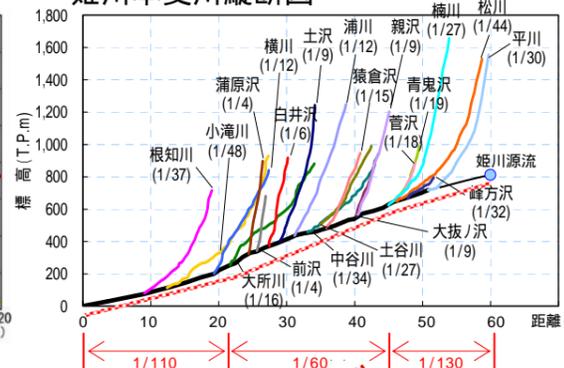
河床勾配は、上流部で約1/130、中流部で約1/60、下流部で1/110と急流であり、洪水時のエネルギーが大きい  
 上中流部は、稗田山大崩壊をはじめ崩壊地が多く、支川からの土砂流出が多い  
 下流部では乱流・偏流が著しく、古くから難治の川



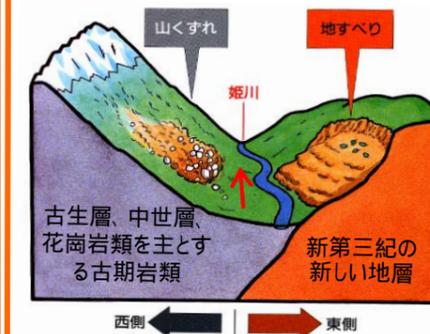
河川勾配の比較



姫川本支川縦断面図

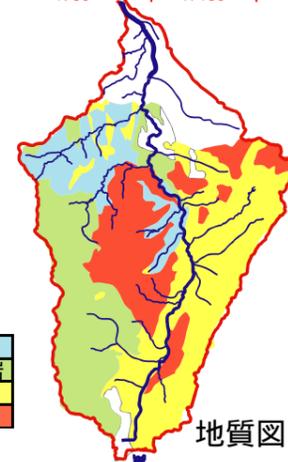


糸魚川-静岡構造線に沿って流れる姫川を境にして地質構造が大きく二分  
 上中流部では地すべり、崩壊による土砂災害が絶えない



古期岩類	堆積岩
	火成岩・変成岩
新第三紀層	堆積岩類
火山堆積物	火成岩

流域の地質概要



糸魚川市内の姫川より西部ではヒスイをはじめとする様々な鉱物資源が産出し、石灰石は無尽蔵といわれ、セメント工場などが立地  
 上中流部は北アルプス登山やスキー、温泉などの観光資源が多く、観光産業が盛んに行われており、19箇所の発電所からの総最大出力は約25万kW

姫川から東の新第三期層で泥岩と砂岩の互層、降雨量が多くて地下水位が上がると地すべりを起こしやすい  
 姫川から西の花崗岩を主とする古期岩類は風化と共に急峻な地形と今も続く隆起により山崩れが絶えない  
 浦川と大所川の下流域は火山堆積物が分布し、水を通しやすく崩れやすい

# 主な洪水とこれまでの治水対策

# 姫川水系

明治44年の稗田山大崩壊を契機に河川改修に着手。抜本的な改修を望む地元要望を受け、昭和44年に一級河川に指定。直轄河川改修事業に着手  
 出水時に大量の土砂が流出するため、昭和15年から長野県が砂防堰堤等を整備。上中流部からの激しい土砂流出に対応するため昭和37年より直轄砂防事業に着手  
 昭和44年の工事实施基本計画の策定以降、現在まで築堤・護岸・河道掘削・洗掘対策を実施

## 姫川の主な洪水と治水対策

**明治44年8月 稗田山大崩壊（土砂災害）**  
 土砂直撃による流出家屋26戸 死者23名  
 崩壊土砂は浦川の谷を埋め尽くした上、姫川も堰き止め、天然ダムを形成。天然ダムは約3km上流の下里瀬まで達する

**明治45年7月 天然ダム決壊（水害・土砂災害）**  
 豪雨により天然ダムが決壊、濁流は北小谷から糸魚川まで、姫川に架かっていた橋全てを流失。水崎で堤防が決壊

**明治45年以降 新潟県による改修工事が実施される**  
 明治45年7月洪水を契機に、現在の堤防位置に築堤が始まる（大正4年頃まで）

**昭和34年9月 台風15号（伊勢湾台風）（土砂災害）**  
 流量（大前地点実績値）：約1,120m<sup>3</sup>/s  
 松川の堤防が決壊して白馬北小学校をはじめ114戸が被災、被害総額は当時額で2億9,000万円

**昭和35年 河川局部改良事業に着手（新潟県）**  
 計画高水流量：2,790m<sup>3</sup>/s（河口～根小屋）

**昭和40年7月 7.13洪水（水害）**  
 流量（大前地点実績値）：740m<sup>3</sup>/s  
 被害家屋：2戸

**昭和44年4月 工事实施基本計画策定**  
 計画高水流量：5,000m<sup>3</sup>/s（山本地点）  
 一級河川指定：河口～11.0k

**昭和44年8月 前線集中豪雨（水害）**  
 流量（八幡屋敷地点実績値）：1,860m<sup>3</sup>/s  
 床上浸水戸数：120戸 床下浸水戸数：205戸

**昭和56年8月 台風15号（水害）**  
 流量（山本地点実績値）：1,320m<sup>3</sup>/s  
 床上浸水戸数：6戸 床下浸水戸数：39戸

**平成7年7月 梅雨前線（水害・土砂災害）**  
 流量（山本地点実績値）：2,840m<sup>3</sup>/s  
 （洪水中に水位計が流され、夜間の量水標目視により観測できた最高水位から算出した流量）  
 流量（流出計算で推定した場合）：4,400m<sup>3</sup>/s  
 家屋全半壊：38戸  
 床上浸水戸数：48戸 床下浸水戸数：195戸

**平成7年～平成12年 平成7年災一級河川姫川水系 姫川災害復旧助成事業**

災害復旧助成事業  
 被害が激甚であって、災害復旧工事のみでは十分な効果を期待できない場合において、災害復旧事業費に助成費（改良費）を加えて一定計画の下に施工する改修事業

## 主な洪水

**明治45年7月洪水（水害）**  
 明治44年8月の稗田山大崩壊により形成された天然ダムが決壊し、家屋や橋梁が流出する等、北小谷から糸魚川にかけて甚大な被害が発生



**昭和34年9月洪水（土砂災害）**  
 北城（白馬村）の総雨量は159mmに達し、堤防の決壊、土石流等の被害が発生



出水被害状況	
流量(大前地点実績)【m <sup>3</sup> /s】	1,120
被害家屋【戸】	114

**昭和44年8月洪水（水害）**  
 山本上流域の流域平均24時間雨量が約120mmに達し、橋梁の流出等の被害が発生



出水被害状況	
流量(八幡屋敷地点実績値)【m <sup>3</sup> /s】	1,860
死者【人】	不明
半壊床上浸水戸数【戸】	120
床下浸水戸数【戸】	205

**平成7年7月洪水（水害・土砂災害）**  
 山本上流域の流域平均24時間雨量が約340mmに達し、堤防の決壊、大系線の不通、大所地区での土石流等の被害が発生



出水被害状況	
流量(山本地点実績値)【m <sup>3</sup> /s】	2,840
死者【人】	不明
家屋全・半壊【戸】	38
半壊床上浸水戸数【戸】	48
床下浸水戸数【戸】	195



H7.7 河岸洗掘による破堤状況

**昭和40年7月洪水（水害）**  
 山本上流域の流域平均24時間雨量が約110mmに達し、大野地区において堤防が決壊、床上浸水等の被害が発生



出水被害状況	
流量(大前地点実績)【m <sup>3</sup> /s】	740
死者【人】	不明
被害家屋【戸】	2
浸水家屋数【戸】	不明

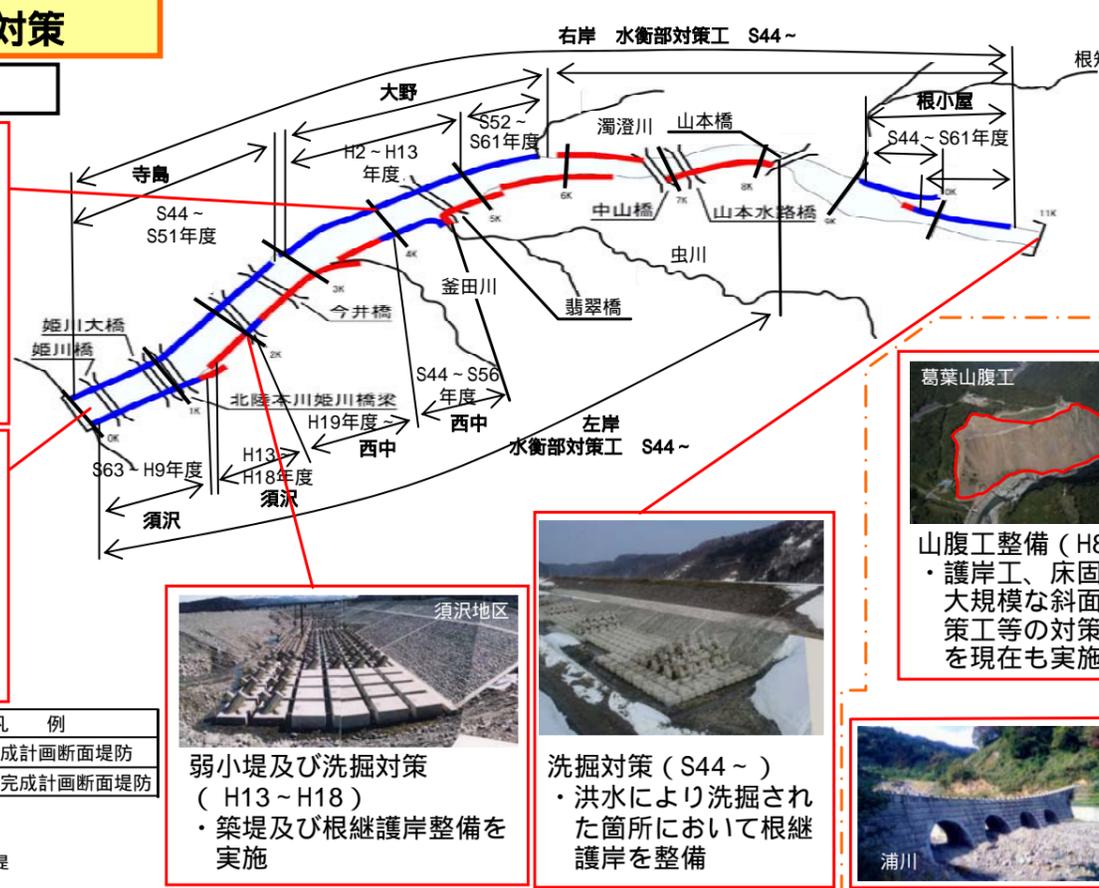
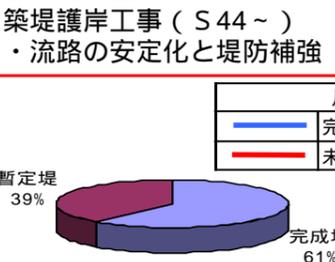
出水被害状況	
流量(山本地点実績値)【m <sup>3</sup> /s】	2,840
死者【人】	不明
家屋全・半壊【戸】	38
半壊床上浸水戸数【戸】	48
床下浸水戸数【戸】	195

## これまでの治水対策

### 下流部での治水対策



引堤改修及び築堤護岸工事（H2～H13）  
 ・水衝衡部における築堤と引堤を実施



弱小堤及び洗掘対策（H13～H18）  
 ・築堤及び根継護岸整備を実施

洗掘対策（S44～）  
 ・洪水により洗掘された箇所において根継護岸を整備

葛葉山腹工  
 山腹工整備（H8～）  
 ・護岸工、床固工、大規模な斜面对策工等の対策工を現在も実施

### 上中流部での土砂対策





# 基本高水ピーク流量の検討

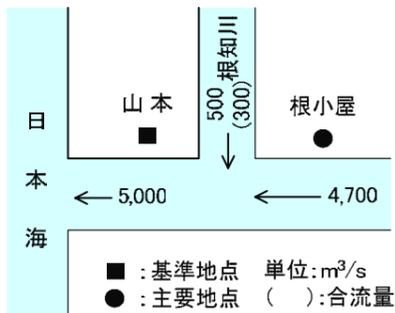
# 姫川水系

既定計画策定後、計画を変更するような洪水流量は発生していないが、既定計画では計画高水流量等について単位図法を用いて算出しているため、全国の水系で一般的に用いられている貯留関数法により基本高水のピーク流量を検証  
 流量データによる確率からの検討、時間雨量データによる確率からの検討、既往洪水による検討、1/100確率規模モデル降雨波形による検討等を総合的に判断して、基本高水のピーク流量を山本地点において5,000m<sup>3</sup>/sとする

## 工事実施基本計画(S45)の概要

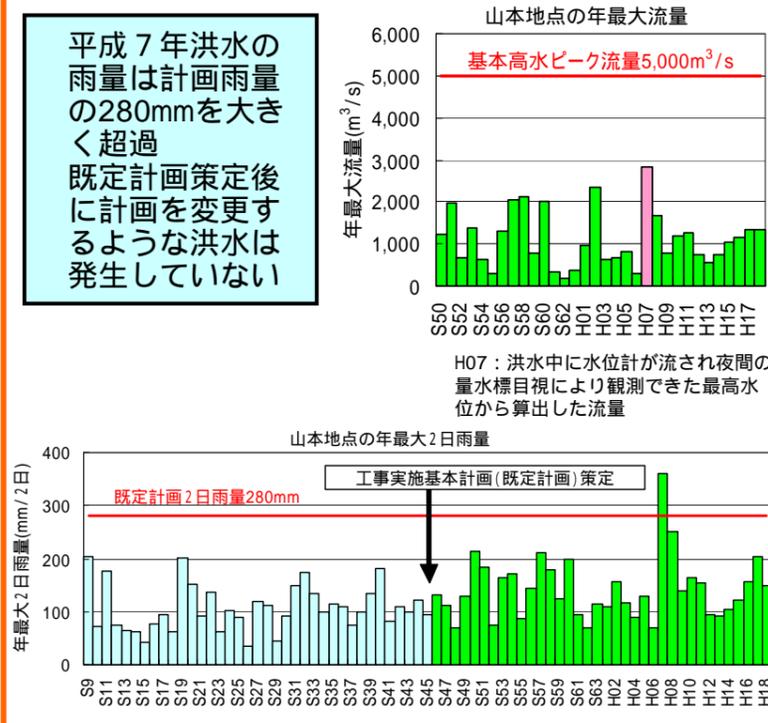
基準地点	山本
計画規模	1/100
計画雨量	280mm/2日
基本高水のピーク流量	5,000m <sup>3</sup> /s
計画高水流量	5,000m <sup>3</sup> /s
流出計算手法	単位図法

既定計画では、計画高水流量等を単位図法を用いて算出



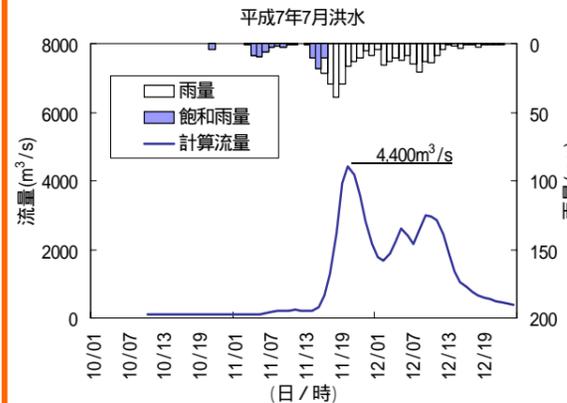
## 年最大降雨量及び年最大流量の経年変化

平成7年洪水の雨量は計画雨量の280mmを大きく超過  
 既定計画策定後に計画を変更するような洪水は発生していない



## 平成7年洪水のピーク流量の推定

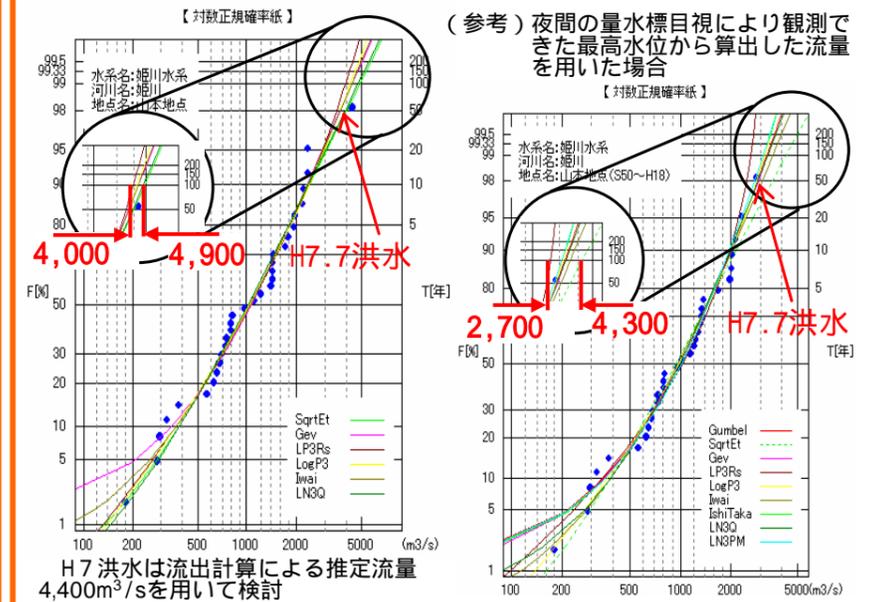
平成7年洪水は量水標の目視により観測できた最高水位により算出した流量よりも大きなピーク流量の可能性  
 このため、実績降雨による流出計算によりピーク流量を算定したところ4,400m<sup>3</sup>/sと推定



痕跡水位とH-Q式により算定した流量は4,300m<sup>3</sup>/s

## 流量データによる確率からの検討

昭和50年～平成18年(32ヶ年)の実測流量データによる確率からの検討  
 山本地点における1/100規模の流量は4,000～4,900m<sup>3</sup>/sと推定



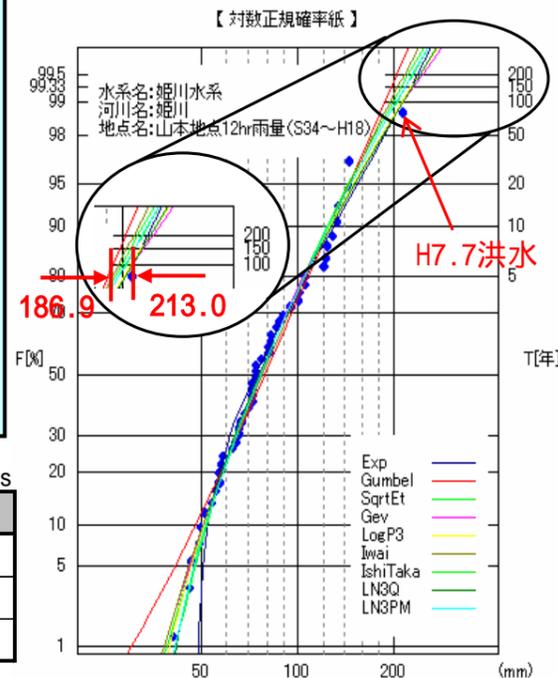
## 雨量データによる確率からの検討

降雨継続時間の設定  
 洪水の到達時間や洪水のピーク流量と短時間雨量との相関関係等から降雨継続時間を12時間と設定

降雨量の設定  
 12時間雨量：昭和34年～平成18年(48ヶ年)を統計処理し、一般的に用いられている確率分布モデルで適合度の良いものの平均値203mmを採用

基本高水ピーク流量の算定  
 主要な実績降雨群を1/100確率の降雨量まで引き伸ばし、貯留関数法により洪水のピーク流量を算出した結果、基準地点山本において、約2,900～5,000m<sup>3</sup>/sと推定

計画雨量 203mm/12hr (確率1/100)

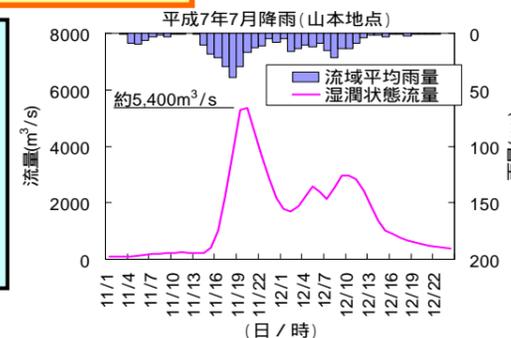


洪水名	山本計算流量
S51.08.14	3,700
S57.09.12	4,500
S60.07.08	3,300
H02.09.20	5,000

洪水名	山本計算流量
H07.07.11	4,400
H08.06.25	3,400
H17.06.28	2,900

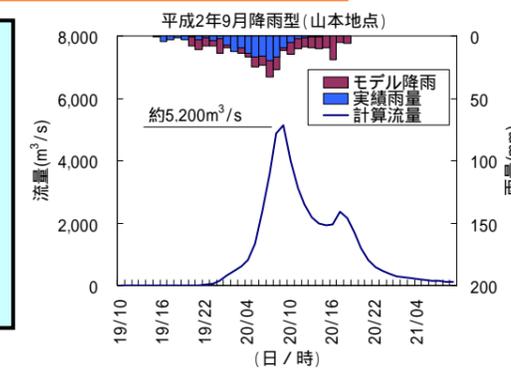
## 既往洪水による検討

昭和60年洪水の湿潤状態で平成7年降雨があった場合、約5,400m<sup>3</sup>/sと推定



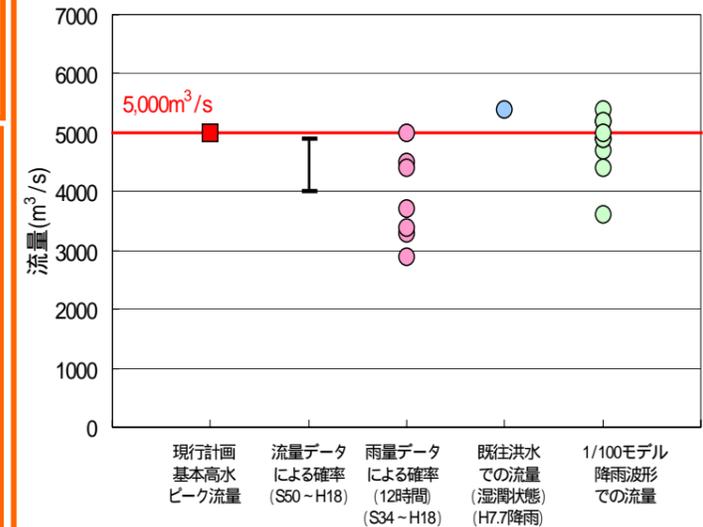
## 1/100モデル降雨波形による検討

1/100確率規模モデル降雨波形による流量を計算した結果、山本地点流量は約3,600～5,400m<sup>3</sup>/sと推定



## 基本高水ピーク流量の設定

流量データによる確率からの検討、雨量データによる確率からの検討、既往洪水による検討、1/100モデル降雨波形による検討等を総合的に判断して、基本高水のピーク流量は、山本地点で5,000m<sup>3</sup>/sとする

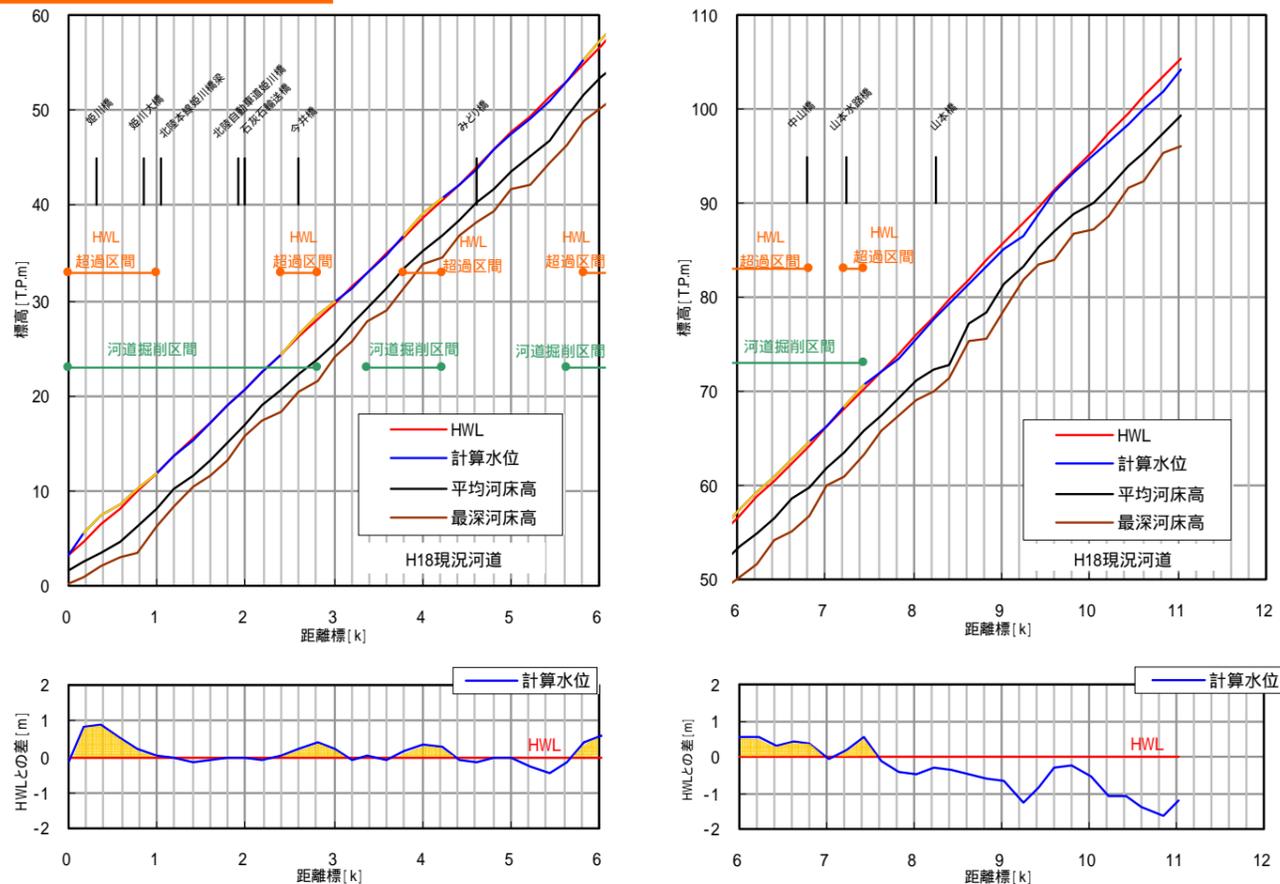


全量河道で対応可能なことから計画高水流量を5,000m<sup>3</sup>/sとする  
 堤防の高さ及び断面が不足する箇所は堤防拡築を実施するとともに、土砂堆積により河積が阻害している箇所は砂利採取等を活用しながら効果的に河積の確保を図る  
 急流荒廃河川特有の強大な洪水エネルギーから洪水氾濫を防ぐため、侵食・洗掘に対応する根継護岸・根固の整備等を実施  
 上中流では砂防施設により荒廃地からの土砂流出を抑制・調節し、下流河道等の安定・維持を図る

## 治水対策の考え方

全量河道で対応可能なことから計画高水流量を5,000m<sup>3</sup>/sとする  
 堤防の新設・拡築、河道掘削等により河積を増大させるとともに、河道掘削や護岸等の洗掘対応を実施  
 現存する霞堤は支川排水や氾濫水を河道に戻す機能を有していることから存置  
 土砂動態モニタリングを実施し、その結果を反映した根継護岸工等の河川整備や適切な維持管理を実施

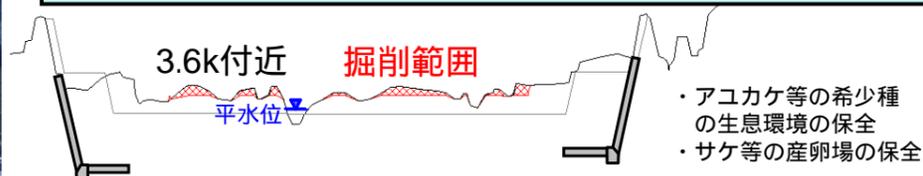
## 現況流下能力



## 河道掘削



土砂の堆積により河積が阻害している箇所については、サケ等の産卵場等の保全に配慮し平水位相当以上の掘削により河積を確保する



- ・アユカケ等の希少種の生息環境の保全
- ・サケ等の産卵場の保全

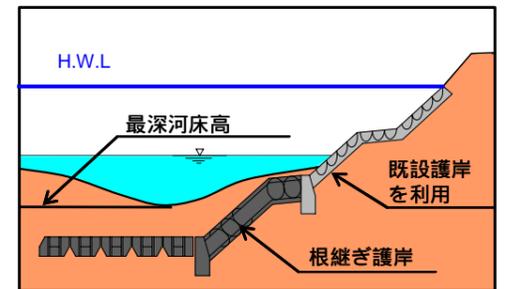
## 堤防の整備

堤防の高さ及び断面が不足する箇所は堤防の新設・拡築を実施  
 洗掘に対する安全性を向上させるため、根継護岸・根固の整備や流水を堤防付近に集中させないための対策等を実施

直轄管理区間における堤防整備率  
 (断面が確保された堤防)は60%



H7洪水では、洗掘による越水なき破堤や欠壊による被害が発生



## 霞堤の存置

現存する霞堤は支川排水や氾濫水を河道に戻す機能を有していることから存置



## 砂防施設の整備

砂防施設により荒廃地からの土砂流出を抑制・調節



## 河川整備基本方針の計画流量配分図

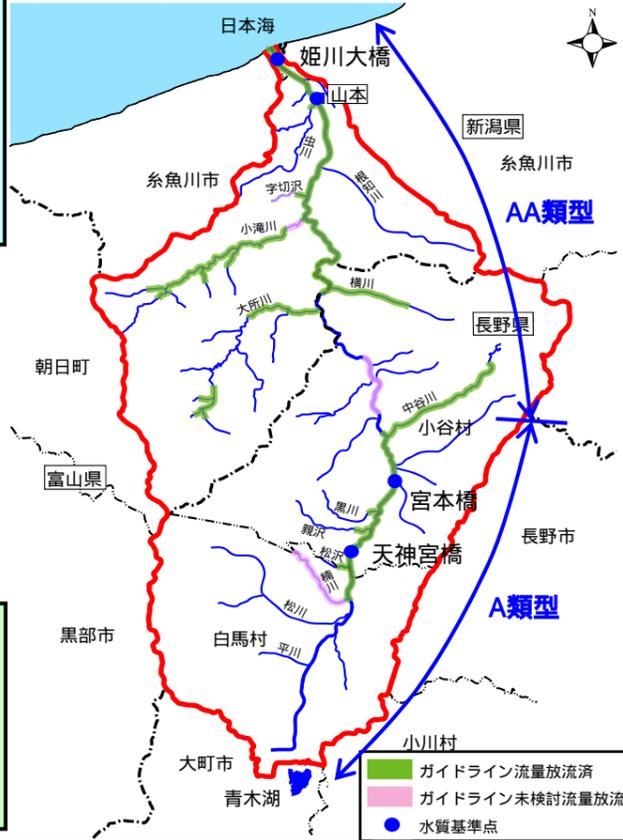
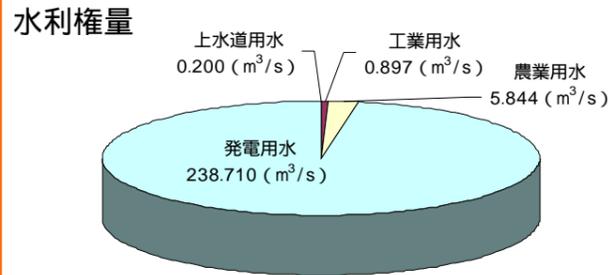




河川内の水利用については、落差と水量を活かした発電に利用され、地場産業の発展に貢献。水質は、すべての観測地点で環境基準値を満足しており、今後も水質の維持・保全に努める。姫川は、急流河川のため侵食が激しく安定した高水敷は少ないものの、一部を運動公園や耕地として利用。

## 水利用

**【現状】**  
水利用の約98%が発電用水利用であり、その一部は農業用水として利用され、姫川下流部の左右岸一帯を灌漑。発電、農業取水等により夏場の流量が特に少ない。  
現在、流況改善に向けた取り組みとして、ガイドライン放流を行い、一定の改善。

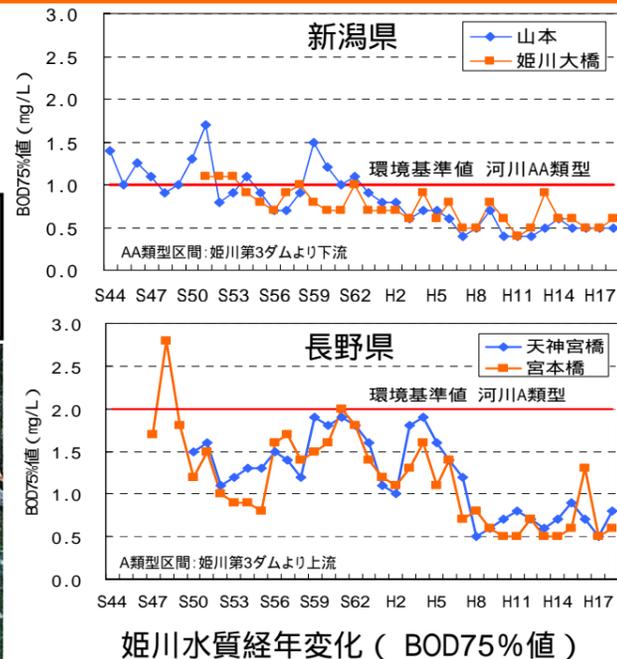


**【対応】**  
流域の関係機関と連携し、広域的かつ合理的な水利用を推進。水利使用者相互間の水融通の円滑化等を関係機関と連携して推進。

## 水質

**【現状】**  
近年では環境基準を満足している。

**【対応】**  
多様な水生生物の保全や地域の憩いの場を目指し、水質の維持に努める。

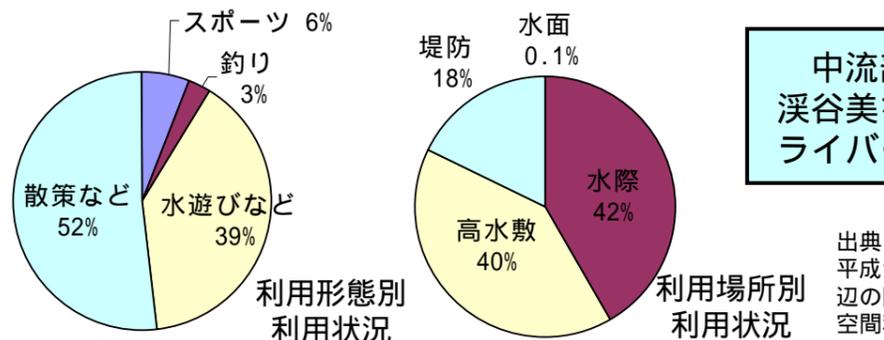


## 空間利用

**【現状】**  
姫川では、区間ごとの特徴を生かした整備により、散策やハイキング、スポーツ、自然学習の場等の多様に利用されている。

**【対応】**  
流域の人々の生活基盤や歴史、文化を活かしつつ、河川利用や交流の場、環境学習の場等、多くの人々が川に親しめる空間となるよう関係機関や流域住民と一緒に整備に取り組む。

**下流部**  
寺島・大野地区には桜づつみが整備されており、開花時期には多くの地域住民が利用。水辺では、近隣小学校が自然体験学習の場として利用。散策、水遊び、スポーツ等の利用があり、特に散策と水遊びが多い。



**上流部**  
上流部では、姫川源流域の自然を生かした散策路が整備されており、散歩やハイキングが盛ん。



**中流部**  
渓谷美を有しており、本川脇にある道の駅はドライバーの休息地として利用されている。



出典：  
平成18年度河川水辺の国勢調査河川空間利用実態調査

# 流水の正常な機能を維持するため必要な流量の設定

## 姫川水系

流水の正常な機能を維持するため必要な流量は山本地点において年間を通じて概ね $2\text{m}^3/\text{s}$ とする。  
 広域かつ合理的な水利用の促進を図るなど、今後とも関係機関と連携して流水の正常な機能を維持するために必要な流量の確保に努める。

### 正常流量の基準地点

代表地点は、以下の点を勘案して山本地点とする。  
 扇状地の上流端に位置し、流域の流況を代表する地点である。  
 流量観測が行われており、低水流量の管理・監視が可能である。  
 主要支川の合流点下流に位置し、支川流入等による変動後の流況の把握が可能である。

### 利水の歴史的経緯

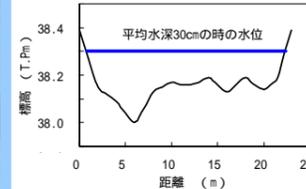
- ・ 姫川の表流水は、古くから農業用水、発電用水に利用されてきた。
- ・ 昭和30年、姫川発電に伴う水利用に関する契約が、かんがい事業者、発電事業者間で締結される。
- ・ 平成10年以降、姫川第七発電所取水えん堤より、ガイドライン放量 ( $1.68\text{m}^3/\text{s}$ ) が開始される。

### 区間の設定

A 区間：扇状地区間（河口～6.5k）  
 B 区間：山間区間（6.5k～小滝川合流後）

### 維持流量の設定

動植物の生息地・生育地の状況又は漁業  
 【みどり橋上流（4.6k）：必要流量 $1.9\text{m}^3/\text{s}$ 】  
 サケ・ウグイ等の遡上、産卵に必要な流量を設定



### 景観

【中山橋上流（6.9k）地点：必要流量 $0.7\text{m}^3/\text{s}$ 】  
 流量規模（4ケース）の異なるフォトモンタージュを作成  
 アンケートにより過半数の人が許容できる流量を設定



検討項目	決定根拠等
動植物の生息地または生育	サケ等の移動に必要な流量を設定
景観	フォトモンタージュによるアンケート調査を実施し、50%の人が許容できる流量を設定
流水の清潔の保持	環境基準(BOD75%値)の2倍を満足するために必要な流量を設定
舟運	舟運の利用はないため設定しない
漁業	の必要流量と同様とする
塩害の防止	塩害の被害はないため設定しない
河口閉塞の防止	河口閉塞は発生していないため設定しない
河川管理施設の保護	対象とする河川管理施設がないため設定しない
地下水位の維持	地下水取水障害の発生はないため設定しない

- 【凡例】
- 基準地点
  - 動植物
  - 景観
  - 流水清潔の保持



流水の清潔の保持  
 【山本地点（7.2k）：必要流量 $1.1\text{m}^3/\text{s}$ 】  
 将来の負荷量を想定し、環境基準値（BOD）の2倍を満足するために必要な流量を設定

### 正常流量の設定

かんがい期  
 正常流量  
 概ね $2\text{m}^3/\text{s}$

維持流量  
 $1.9\text{m}^3/\text{s}$

流入還元量  
 $1.0\text{m}^3/\text{s}$

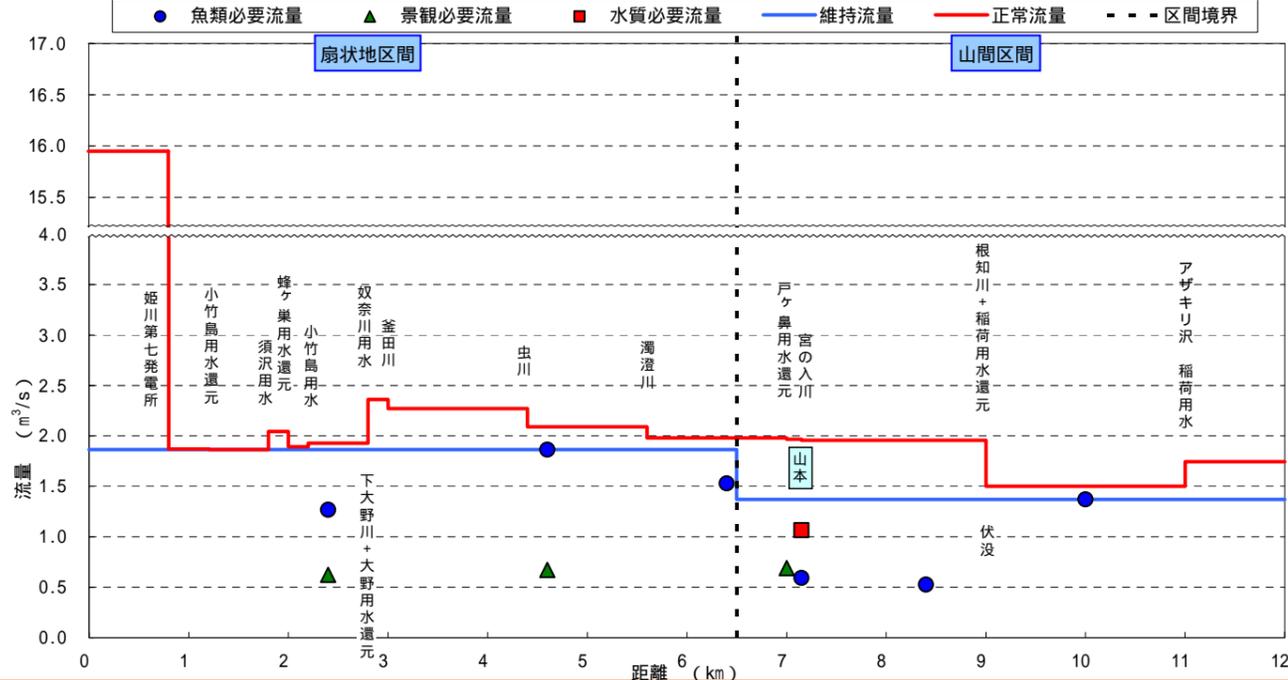
水利流量  
 $1.1\text{m}^3/\text{s}$

非かんがい期  
 正常流量  
 概ね $2\text{m}^3/\text{s}$

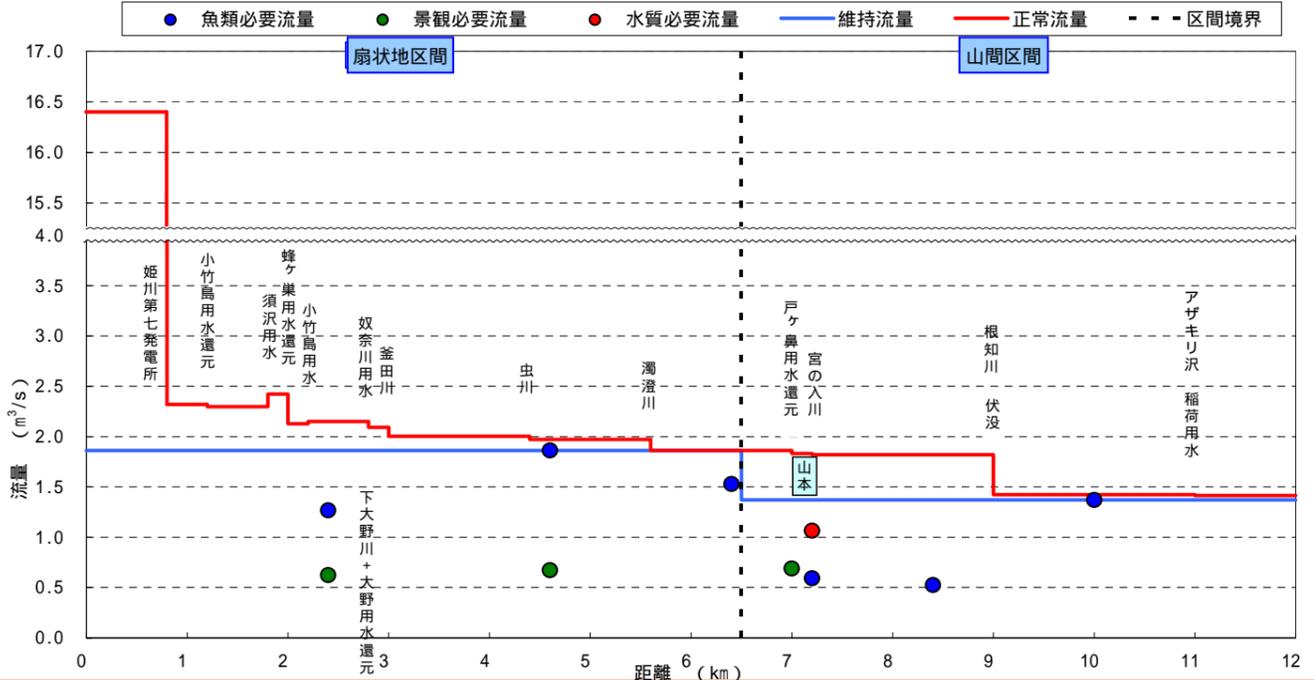
維持流量  
 $1.9\text{m}^3/\text{s}$

平成9年～18年までの10年間の山本地点における10年に1回程度の洪水流量は $0.84\text{m}^3/\text{s}$ である

[ 水収支縦断図（かんがい期：4/16～9/10） ]



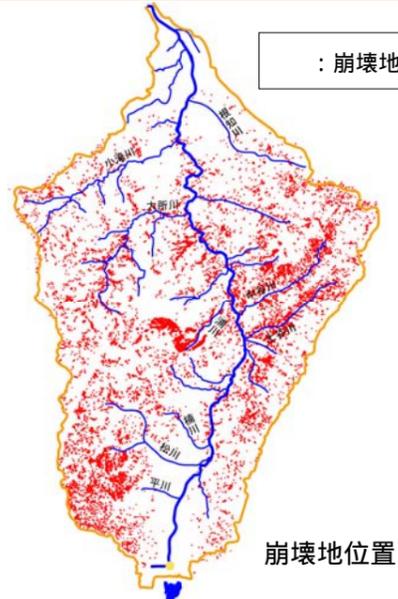
[ 水収支縦断図（非かんがい期：9/11～4/15） ]



河川域では、河積を確保するための砂利採取等により、河口付近を除いて徐々に河床の低下がみられるが、平成7年、8年洪水時には大幅に河床が上昇  
 河口域では、河口砂州は洪水時にはフラッシュされる。平成7年、8年の出水後は大きく前進  
 海岸域では、離岸堤の設置等により堆積傾向となり、現在では青海川以西等を除き離岸堤の前面まで汀線が前進

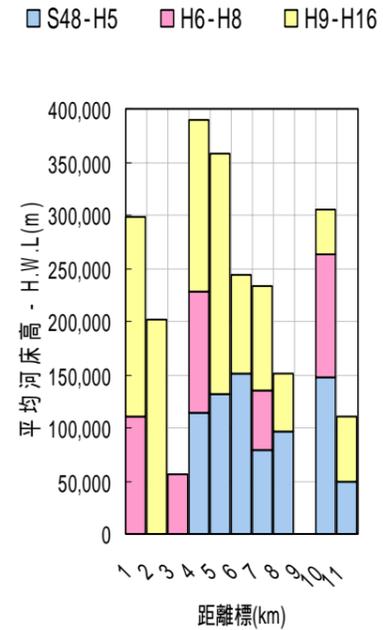
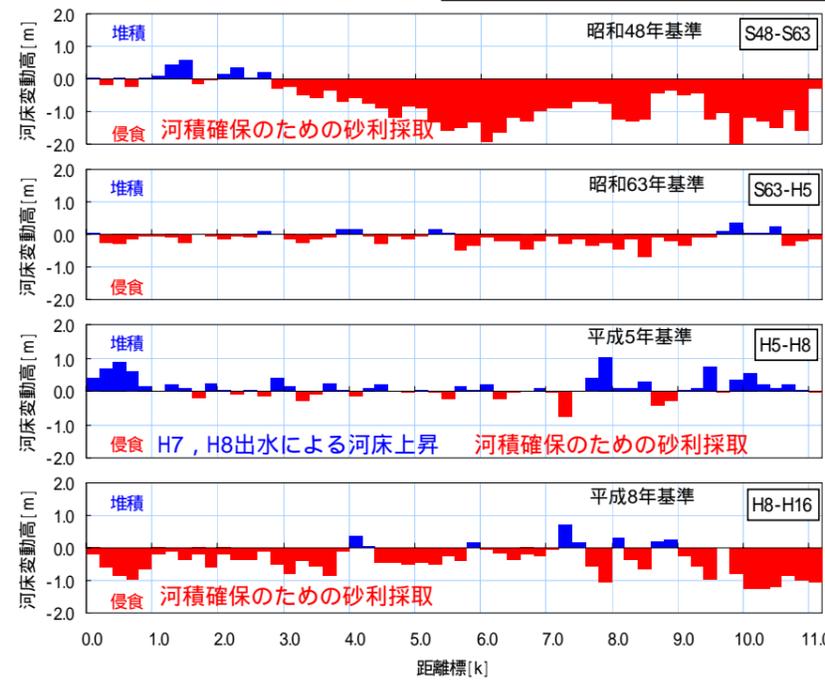
## 土砂動態に与えるインパクトと直轄管理区間の河道特性の変化

昭和48年から昭和63年は、河積確保のための年15万m<sup>3</sup>の砂利採取等により、河口部を除き徐々に河床が低下  
 平成7年から現在は、平成7年、8年洪水により、全川の大きく河床上昇  
 その後、砂防施設の整備や砂利採取等により河床上昇を抑制し、河床高を維持

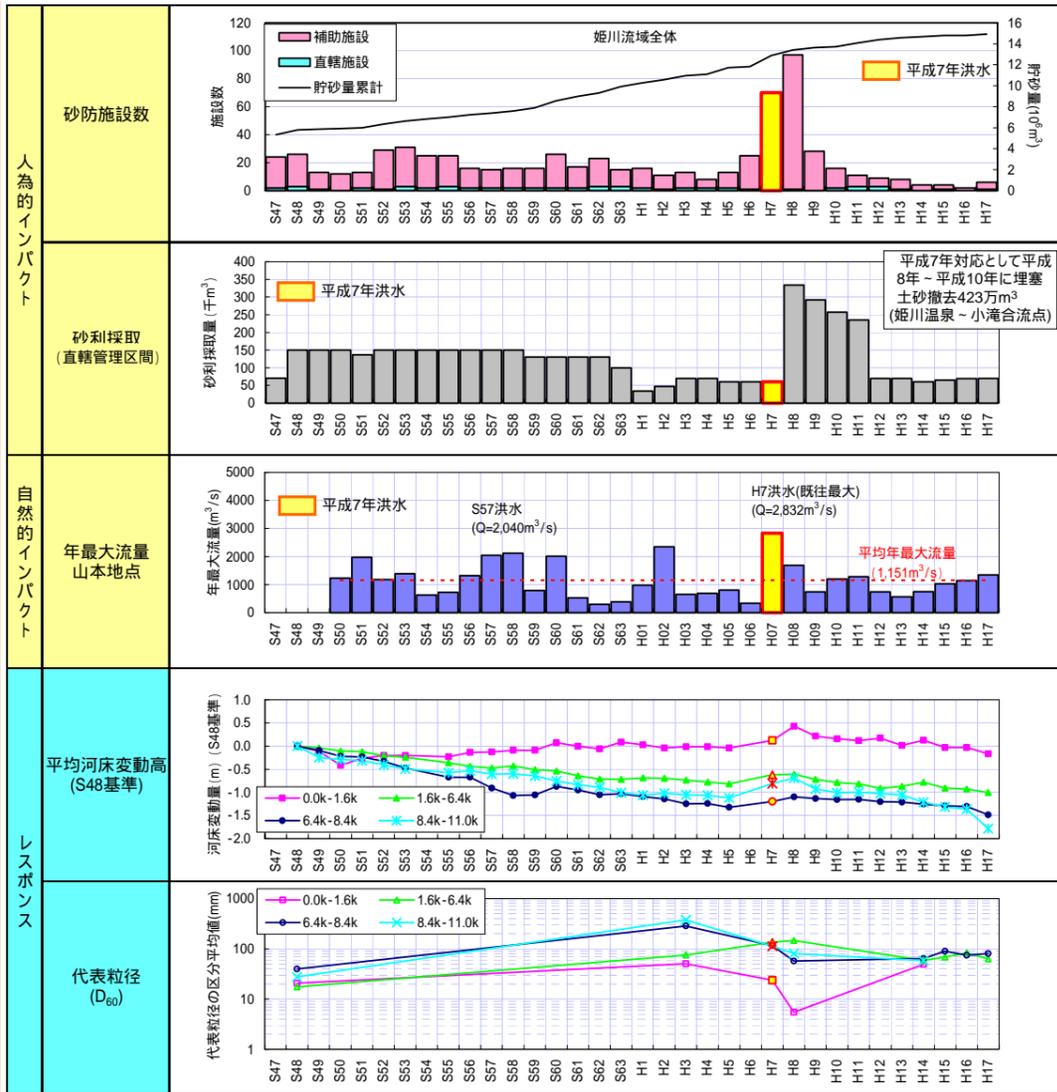
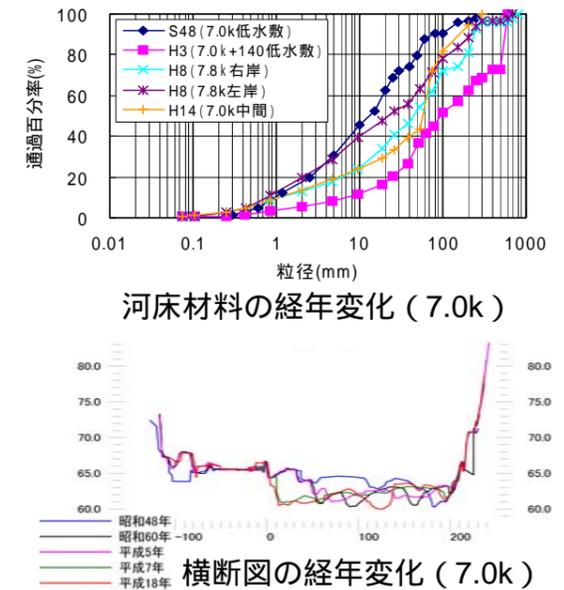


## 河川域

平成7年の災害時には大幅に河床が上昇。河積を確保するための河道掘削や砂利採取等により河床上昇を抑制

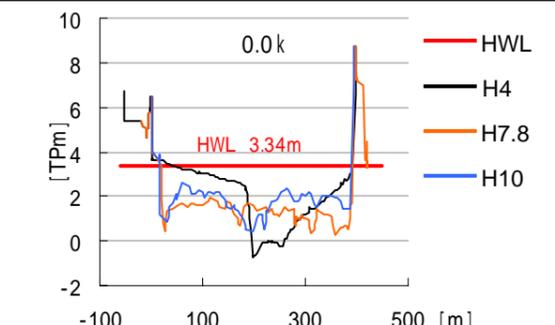


河床材料については土砂の流出が大きく、調査年次によりその分布に変動がある  
 横断形状について澱筋の固定化はみられない



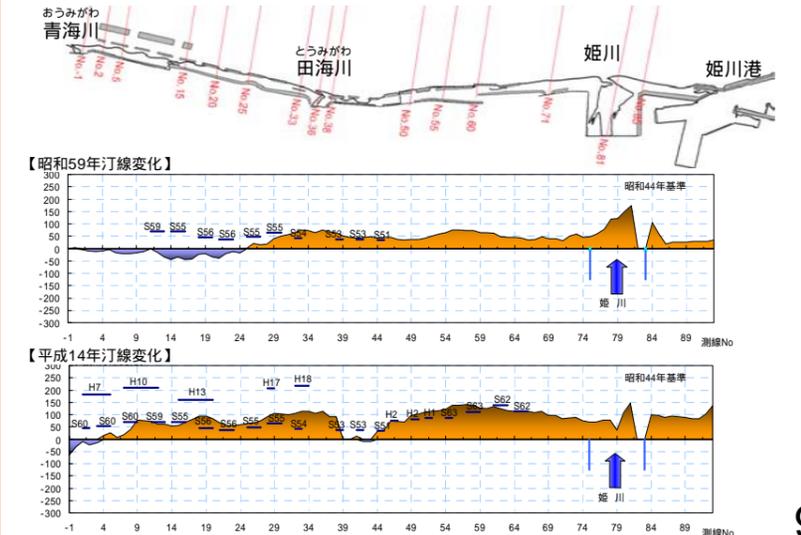
## 河口域

姫川河口は、右岸に姫川港の防波堤が建設されており、漂砂は遮断されている。  
 海底谷が海岸に迫っており、沖合への土砂損失も相当量あるものと推定  
 姫川河口では、以下の河口砂州の変動が認められる  
 ・洪水時(直後)には河口砂州がフラッシュ(H7)  
 ・洪水後は、河口砂州が前進(H10)



## 海岸域

風向は、通年で西向き、強風時は北西方向となり波高は北～北北西が支配的  
 汀線の後退が著しく、昭和45年台風などの越波、浸水被害が発生したことから、昭和50年代以降に離岸堤が設置  
 昭和55年頃には、離岸堤の東側で堆積が進行。その西側は侵食傾向  
 平成14年には、離岸堤の前面まで汀線が前進。青海川以西の汀線は未回復



砂防域では、昭和37年から直轄砂防事業により86基の砂防えん堤を整備。平成7年には、当時既設のえん堤全てが満砂洪水時に移動する大量の土砂は、河積の阻害や施設被害等をもたらすが、河道の維持等の観点から一定の土砂供給が必要適切な土砂動態を確保するため、土砂動態に関するモニタリングを行い、水源から河口までの水系一貫の視点に立った総合的な土砂管理に取り組む

## 砂防域

流出する土砂の影響に起因する流域内の土砂氾濫及び洪水氾濫から家屋、国道、鉄道等を保全  
昭和37年より直轄砂防事業に着手し、現在まで86基の砂防えん堤等を整備（整備率 = 37.1%）

松川支川北股川



不安定土砂が溪床に堆積

松川支川南股川



砂防堰堤を整備して土砂流出を調節

平成7年洪水では、洞門の倒壊やJR橋の流出などの被害状況から、大量の土砂による河道埋塞の前に河床が著しく洗掘を受け、施設被害が起きたものと推定  
平成7年洪水では既設えん堤（64基）の全てが満砂



橋梁の桁下まで土砂が堆積

JR平岩駅北側の線路は、200mにわたって路盤が流出



平成7年洪水で土砂を止めた根知川支川中股川第1号堰堤



青海海岸(H9.10)

来馬河原遊砂地予定地



浦川スーパー暗渠砂防堰堤(H8年着手/H10年完成)

## 総合的な土砂管理

### 基本的な考え方

崩壊地を流域とし、急流河川である姫川において洪水時に移動する大量の土砂は、河積の阻害や施設被害等をもたらす  
河道の維持、施設機能の確保、生態系への影響緩和、海岸保全等の観点から下流への一定の土砂供給は必要

適切な土砂動態を確保するため、土砂動態に関するモニタリングを行い、水源から河口までの水系一貫の視点に立った総合的な土砂管理に取り組む



## 砂防域

土砂供給源である砂防域では、出水時に荒廃地から土砂が大量に流出するのを抑制・調節するとともに、流出する土砂を安全に流下させる。また、河川域や海岸域等の状況に必要な土砂供給を確保このため、流出土砂調整としての砂防堰堤や遊砂地、土砂生産抑制としての山腹工や溪岸工等、洗掘被害に対する安全性を高めるための、河床の低下対策として床固工等を整備

## 河川域

河川域は、河道掘削等により確保した河積の管理や洗掘に対する安全性を確保  
また、施設の機能確保や砂防域・海岸域の状況等から必要な土砂動態を確保  
このため、洪水時の洗掘被害や土砂による河積阻害に対する安全性を高めるための護岸や河道掘削等の対策を実施

## 海岸域

海岸域は、砂防域や河川域からの土砂供給や海岸保全施設整備によって回復傾向にある汀線を適切に管理  
このため、汀線の状況を見ながら養浜工や離岸堤等の侵食対策を実施

## 土砂動態に関するモニタリング

### モニタリング計画位置図



砂防・河川・海岸域の安全性や流砂系の健全性の評価・予測のための基礎資料となる河床変動測量や崩壊土砂量測量、流砂量調査を実施

施設機能確保の観点から洪水期間中の河床の状況や洗掘センサー等で監視・把握