

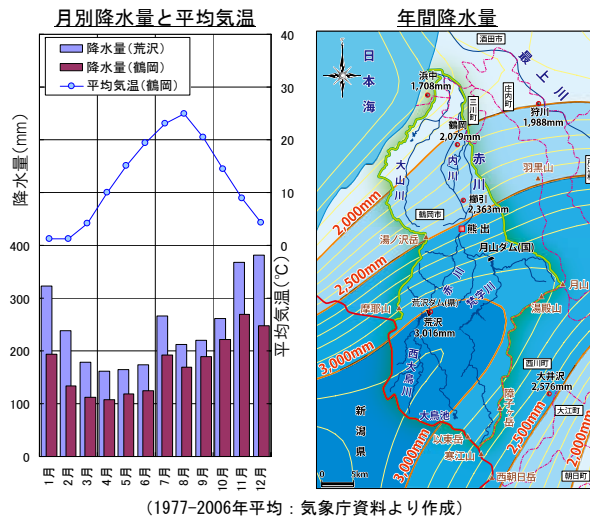
- 年平均降水量は約2,700mmで全国平均(約1,700mm)の約1.6倍。山地部は冬期に降雪が多く、全国有数の豪雪地帯
- 中流部から扇状地が開け、庄内平野を貫流。海岸沿いには庄内砂丘が広がる
- 庄内平野は「はえぬき」を代表する有数の米の生産地。また、ブランド農作物として「庄内柿」や「だだちゃ豆」を生産

流域及び氾濫域の諸元

流域面積(集水面積) : 856.7km<sup>2</sup>  
 (基準地点熊出上流) : 551.5km<sup>2</sup> (64%)  
 幹川流路延長 : 70.4km  
 流域内人口 : 約11万人  
 想定氾濫区域面積 : 約306km<sup>2</sup>  
 想定氾濫区域内人口 : 約12万人  
 想定氾濫区域内資産額 : 約1.7兆円  
 流域内市町村 : 鶴岡市、酒田市、三川町

降雨特性

- 年平均降水量は2,700mmで全国平均(約1,700mm)の約1.6倍
- 山地部は月山などの豪雪地帯を抱え、冬期に降雪が多い

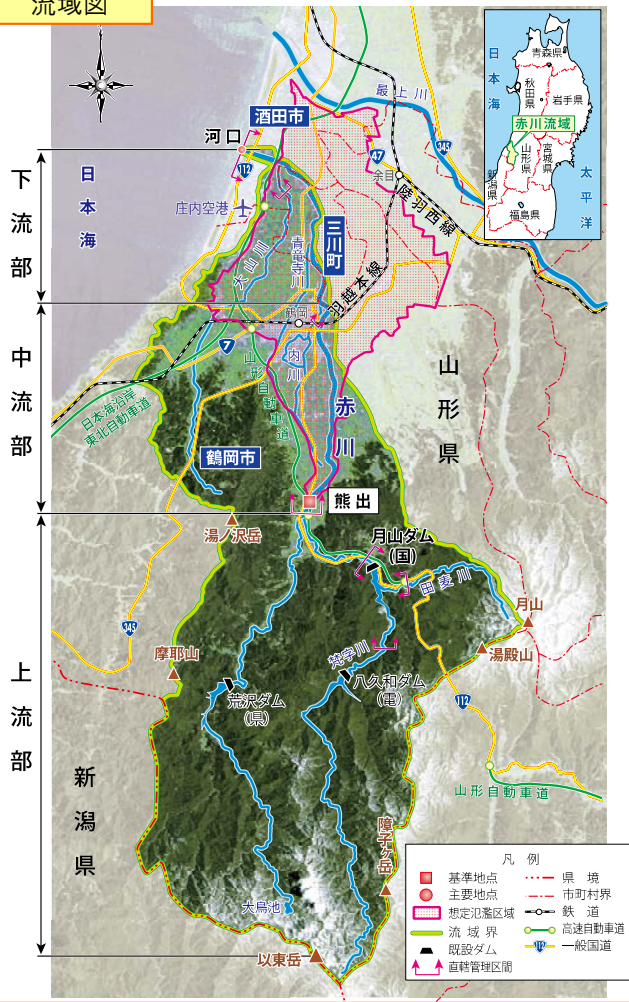


地形・地質特性

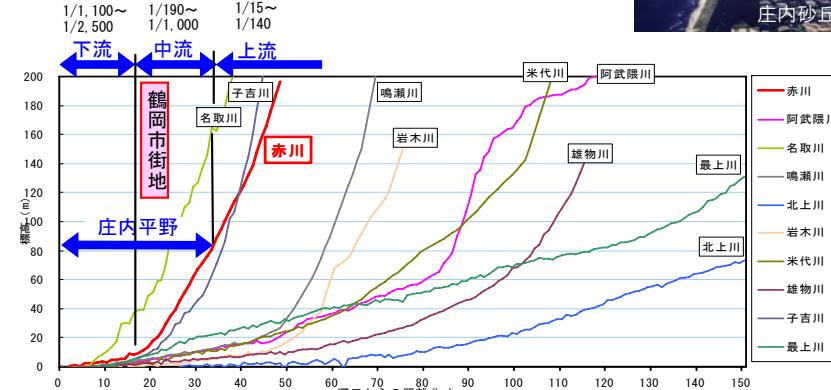
- 山地部は月山等の火山噴出物が広く堆積したもろい地質のため、地滑りや山腹崩壊等が発生しやすい
- 中流部から扇状地が開け、庄内平野を貫流。海岸沿いに庄内砂丘(南北に33km)が広がる
- 河床勾配は上流部が1/15~1/140程度、中流部は1/190~1/1,000程度、下流部は1/1,100~1/2,500程度



流域図



河床勾配

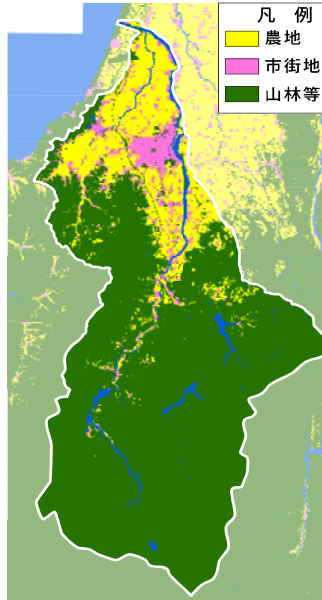
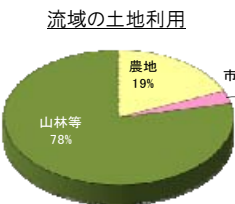


横断概要図



土地利用

- 流域の土地利用は山林等が約78%、農地が約19%、市街地が約3%
- 中下流部の鶴岡市街地に流域内人口の約7割が集中



主な産業

- 庄内平野では、「はえぬき」を代表とする稲作が盛ん。鶴岡市の米の産出額は全国第5位
- 庄内を代表するブランド農作物として、「庄内柿」や「だだちゃ豆」を生産



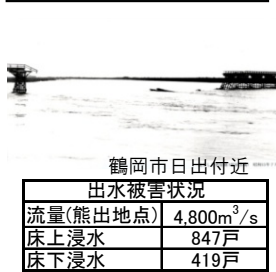
- 大正6年9月に直轄河川改修に着手。昭和42年に一級水系に指定され、同年、既定計画を踏襲した工事実施基本計画を策定。その後、昭和44年8月等の出水及び流域内の開発状況に鑑み、昭和51年に工事実施基本計画を計画規模を1/100とする計画に改定
- 赤川の洪水を速やかに流し、最上川から分離するために、庄内砂丘を開削し放水路を整備(大正10年着手。昭和17年に概成)。昭和44年8月洪水等で鶴岡市などで浸水被害が発生したため、放水路区間の右岸拡幅を実施(昭和60年着手。平成13年に完成)。昭和15年7月洪水被害を契機に、昭和31年3月荒沢ダムを整備。昭和44年8月洪水などを契機に、平成13年10月月山ダムを整備

主な洪水と治水計画

- 明治37年7月洪水**
  - ・大宝寺地点流量:約2,300m<sup>3</sup>/s
  - ・山形県全域で死者75名、負傷者360名、家屋全壊5,120戸
- 大正6年9月 内務省直轄の河川改修に着手**
  - 計画高水流量:2,500m<sup>3</sup>/s(鶴岡)
- 大正10年6月 赤川放水路開削に着手(S17概成)**
- 大正10年8月洪水(低気圧)**
  - ・大宝寺地点流量:約2,800m<sup>3</sup>/s
  - ・死者5名、浸水 5,122戸
- 昭和15年7月洪水(低気圧)**
  - ・熊出地点流量:約4,800m<sup>3</sup>/s【既往最大流量】
  - ・床上浸水847戸、床下浸水419戸
- 昭和24年 赤川改修計画流量改定**
  - 基本高水流量:3,000m<sup>3</sup>/s(鶴岡)
  - 計画高水流量:2,500m<sup>3</sup>/s(鶴岡)
- 昭和25年 荒沢ダムの建設に着手(昭和31年完成)**
  - 形式:重力式 ■ダム高:63m ■堤頂長:195.5m
  - 目的:洪水調節、農業用水、発電
- 昭和28年 赤川改修計画流量改定**
  - 基本高水流量:3,000m<sup>3</sup>/s(鶴岡)
  - 計画高水流量:2,000m<sup>3</sup>/s(鶴岡)
- 昭和42年 一級水系指定・工事実施基本計画の策定**
  - 基本高水流量:3,000m<sup>3</sup>/s(熊出)
  - 計画高水流量:2,000m<sup>3</sup>/s(熊出)
- 昭和44年8月洪水(前線)**
  - ・熊出地点流量:約2,940m<sup>3</sup>/s【戦後最大流量】
  - ・床上浸水48戸、床下浸水278戸
- 昭和46年7月洪水(前線)**
  - ・熊出地点流量:約2,210m<sup>3</sup>/s
  - ・家屋全壊流出5戸、床上浸水295戸、床下浸水1,327戸
- 昭和51年 工事実施基本計画改定**
  - 基本高水流量:5,300m<sup>3</sup>/s(熊出)
  - 計画高水流量:3,000m<sup>3</sup>/s(熊出)
  - ※昭和44年8月等の出水及び流域内の開発状況に鑑み、計画規模を1/100とする計画に改定
- 昭和56年 月山ダムの建設に着手(平成13年完成)**
  - 形式:重力式 ■ダム高:123m ■堤頂長:393m
  - 目的:洪水調節、流水の正常な機能の維持、上水道、発電
- 昭和60年 放水路右岸拡幅事業(S60～H13)**
- 昭和62年8月洪水(低気圧)**
  - ・熊出地点流量:約2,050m<sup>3</sup>/s
  - ・負傷者3名、全・半壊3戸、床上浸水52戸、床下浸水333戸
- 平成2年6月洪水(前線)**
  - ・熊出地点流量:約1,310m<sup>3</sup>/s
  - ・負傷者4名、全壊2戸、半壊1戸
  - ・床上浸水55戸、床下浸水331戸
  - ※熊出地点流量は氾濫戻し流量

主な洪水被害

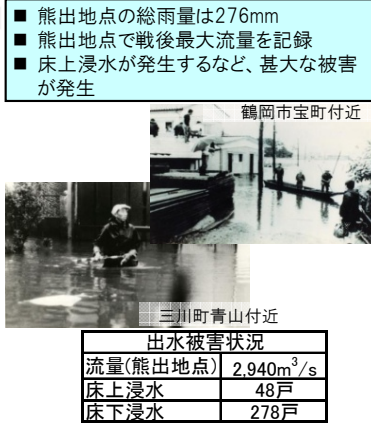
- 熊出地点の総雨量は181mm
- 越水や堤防決壊により、鶴岡市街地付近で橋が流出するなど甚大な被害が発生



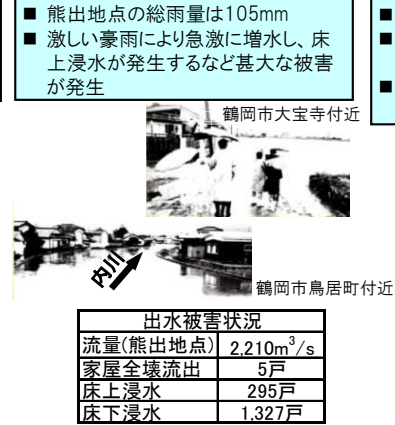
昭和15年7月洪水



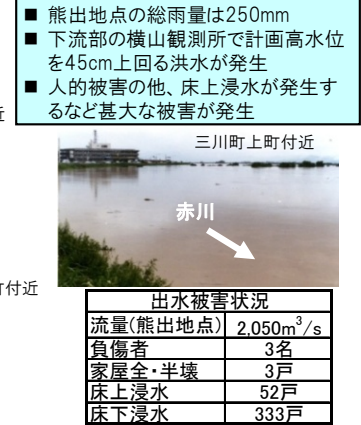
昭和44年8月洪水



昭和46年7月洪水

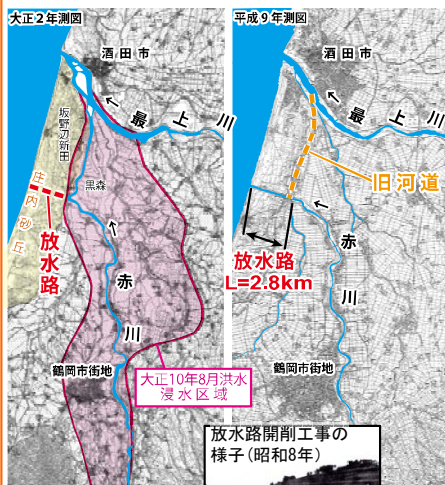


昭和62年8月洪水



これまでの治水対策

- 低平地部を流れ、洪水時には最上川の洪水が流入し、黒森地区等で浸水被害が発生していた。赤川を最上川から分離し、赤川の洪水を速やかに海に流すために、庄内砂丘を掘削し放水路を整備(大正10年着手。昭和17年に概成)



放水路の整備

- 昭和44年8月洪水等で鶴岡市などで浸水被害が発生。放水路区間の右岸拡幅を実施(昭和60年着手。平成13年に完成)



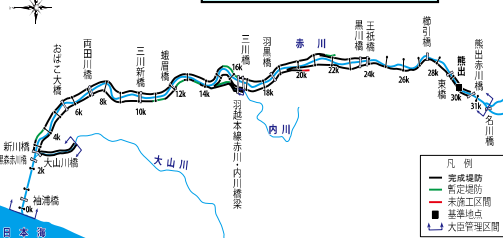
支川の改修

- 大山川では、赤川本川からの影響を低減し、氾濫を防止するために、本川合流点の下流への付け替えを実施(昭和26年～37年)するとともに、左岸で引堤を実施(平成2年～11年)

大山川改修後(平成15年8月撮影)



堤防整備率 ■ 堤防はほぼ概成



	延長	整備率
完成堤	55.6km	91%
暫定堤	5.2km	8%
未施工	0.6km	1%
不必要	13.0km	-

平成20年3月現在

ダムの整備

- 昭和15年7月洪水被害を契機に、昭和31年3月荒沢ダムを整備
- 昭和44年8月洪水などを契機に、平成13年10月月山ダムを整備



ダム名	荒沢ダム(県)	月山ダム(国)
機能	洪水調節、かんがい用水、発電	洪水調節、流水の正常な機能の維持、上水道、発電
形式	重力式コンクリート	重力式コンクリート
ダム高	63m	123m
堤頂長	195.5m	393m
集水面積	162km <sup>2</sup>	239.8km <sup>2</sup>
総貯水容量	41,420,000m <sup>3</sup>	65,000,000m <sup>3</sup>
有効貯水容量	30,870,000m <sup>3</sup>	58,000,000m <sup>3</sup>
洪水調節容量	17,570,000m <sup>3</sup>	38,000,000m <sup>3</sup>

- 既定計画の策定以降に計画を変更するような洪水は発生していないが、既定計画では、当時の水文データの蓄積状況等を踏まえ、一部流域から離れている山形の時間雨量データを使用するなど、現在一般的ではない方法で基本高水のピーク流量を算出。このため、工事実施基本計画策定以降に蓄積された時間雨量データの蓄積状況等を踏まえ、流域内及び近接する酒田の時間雨量データを使用して基本高水のピーク流量を検討
- 流量データによる確率からの検討、既往洪水による検討に加え、雨量データによる確率からの検討、1/100確率規模モデル降雨波形からの検討等を実施
- これらの検討を総合的に判断して、基本高水のピーク流量を熊出地点において5,300m<sup>3</sup>/sと設定

工事実施基本計画(S51.3)の概要

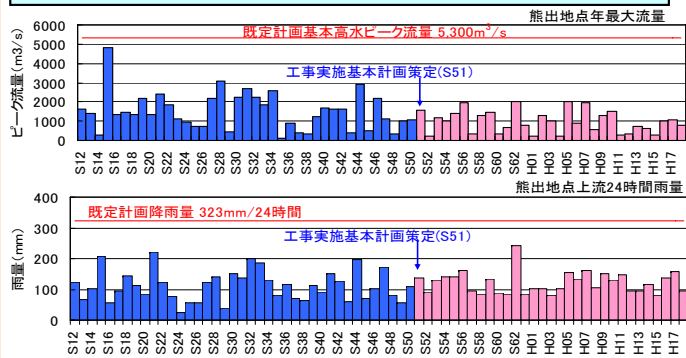
基準地点	熊出地点
計画規模	1/100
計画降雨量	323mm/24hr
基本高水のピーク流量	5,300m <sup>3</sup> /s
計画高水流量	3,000m <sup>3</sup> /s



工事実施基本計画では、基本高水のピーク流量の算出にあたって、当時の水文データの蓄積状況等を踏まえ、一部流域から離れている山形の時間雨量データを使用するなど、現在一般的ではない方法で基本高水のピーク流量を算出。

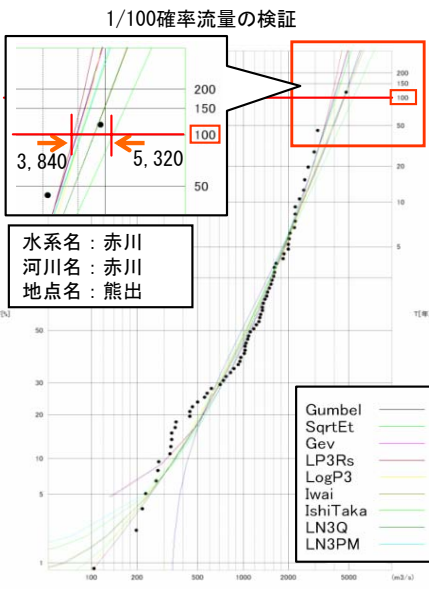
年最大雨量及び年最大流量の経年変化

- 既定計画(昭和51年)策定以降、計画を変更するような洪水は発生していない



流量データによる確率からの検討

- 昭和12年～平成18年(70年間)の流量データを用いた確率流量から検討
- 熊出地点における1/100確率流量は3,840～5,320m<sup>3</sup>/sと推定

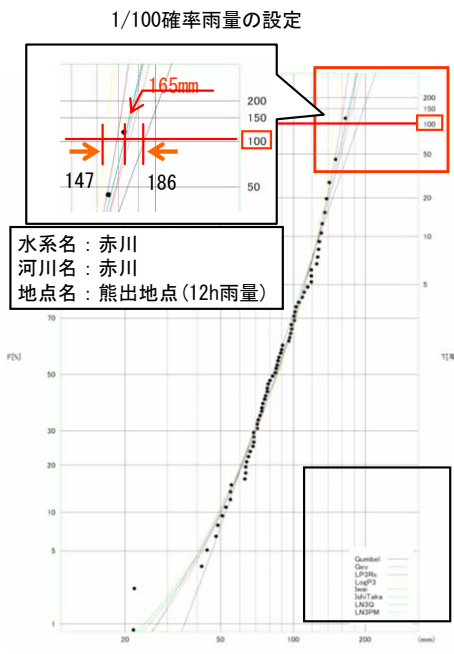


時間雨量データによる確率からの検討

- ① 計画降雨継続時間の設定  
洪水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、短時間での降雨の集中状況等から計画降雨継続時間を12時間と設定
- ② 降雨量の設定  
12時間雨量:昭和12年～平成18年(70年間)を統計処理し、一般的に用いられている確率分布モデルの平均値165mmを採用
- ③ 基本高水のピーク流量の算出  
主要な実績降雨群を1/100確率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

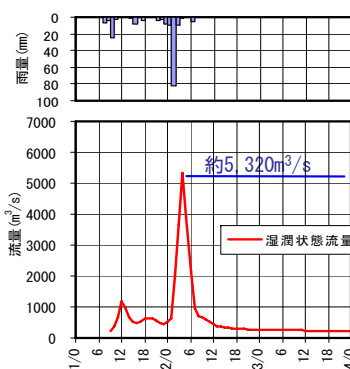
洪水名	引伸率	熊出地点 ピーク流量 (m <sup>3</sup> /s)	洪水名	引伸率	熊出地点 ピーク流量 (m <sup>3</sup> /s)
S15.7.12	1.269	5,230	S33.7.25	1.727	2,740
S18.8.12	1.557	2,920	S33.7.28	1.484	2,600
S19.7.20	1.901	4,090	S34.7.22	1.313	3,470
S21.6.10	1.255	3,000	S44.8.8	1.163	3,280
S27.7.17	1.424	3,270	S46.7.16	1.829	5,250
S28.8.14	1.125	3,790	S55.6.18	1.499	2,380
S30.6.25	1.708	3,330	S56.6.22	1.385	2,960
S31.8.5	1.292	4,100	S62.8.29	1.210	2,520
S32.7.8	1.000	2,360	H5.7.14	1.303	2,970

- 12時間雨量を1/100確率まで引き伸ばし、流出計算を行った結果、熊出地点における流量は2,360～5,250m<sup>3</sup>/s



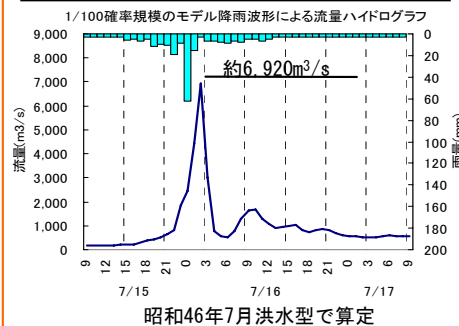
既往洪水による検討

- 昭和44年8月洪水の湿潤状態で昭和15年7月洪水の降雨があった場合、熊出地点で約5,320m<sup>3</sup>/sと推定



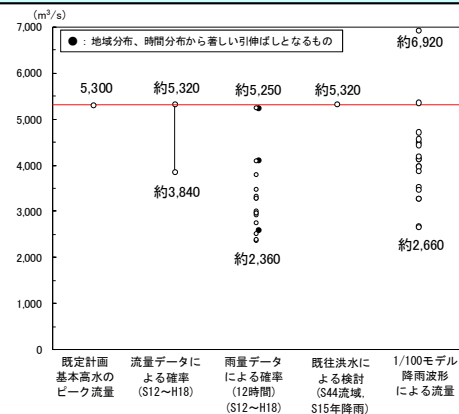
1/100確率規模モデル降雨波形による検討

- 1/100確率規模のモデル降雨波形による流量計算では、熊出地点流量は2,660～6,920m<sup>3</sup>/sと推定
- 1/100確率規模のモデル降雨波形は、一連の降雨期間において実績降雨波形に近くなるよう降雨波形を作成し流出計算を実施



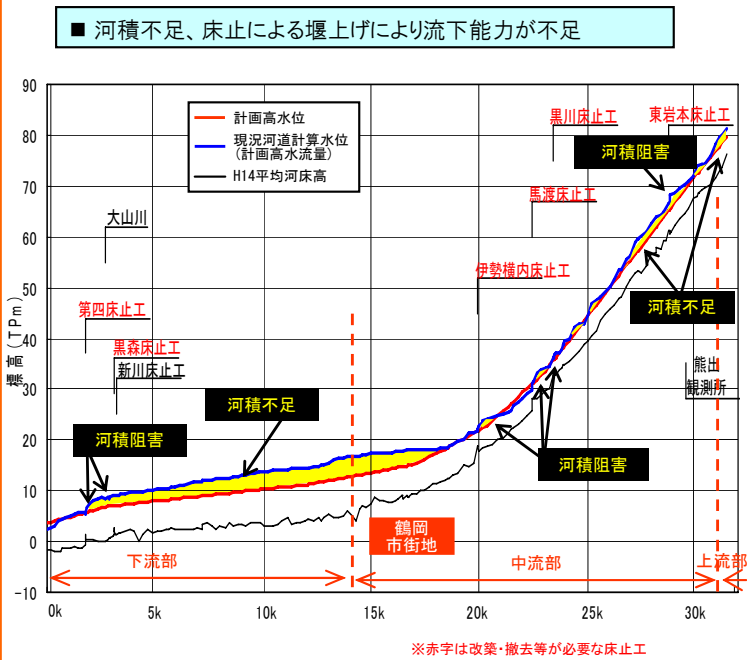
基本高水のピーク流量の設定

- 既定計画策定以降、計画を変更するような出水は発生しておらず、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、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、基本高水のピーク流量は既定計画の5,300m<sup>3</sup>/sを妥当と判断



- 既設洪水調節施設の有効活用により $2,100\text{m}^3/\text{s}$ の洪水調節が可能であり、洪水調節量を $2,100\text{m}^3/\text{s}$ に設定
- 熊出赤川橋 (30.6k)付近は、幹線道路である国道112号が並行して走っていることに加え、大規模構造物である赤川頭首工や山形自動車道が横断している。社会的影響を勘案し、これらの施設に影響を与えない範囲で、河道掘削を行うと、 $3,200\text{m}^3/\text{s}$ (熊出地点)の流下能力の確保が可能。このため、計画高水流量として熊出地点で $3,200\text{m}^3/\text{s}$ と設定
- 堤防の質的強化を実施するとともに、洪水の流下阻害の要因となっている床止めの改築を実施

現況流下能力(水位縦断面図)



洪水調節施設による対応

■ 効果的な操作ルールへの変更等既設洪水調節施設の有効活用により $2,100\text{m}^3/\text{s}$ (熊出地点)の洪水調節が可能であり、洪水調節量を $2,100\text{m}^3/\text{s}$ と設定

月山ダム(国)

- ・平成13年10月竣工
- ・目的:洪水調節、流水の正常な機能の維持、上水道、発電
- ・治水容量:  $3,800\text{万}\text{m}^3$

荒沢ダム(県)

- ・昭和31年3月竣工
- ・目的:洪水調節、かんがい用水、発電
- ・治水容量:  $1,757\text{万}\text{m}^3$

床止の改築

■ 洪水をせき上げし、流下能力の不足要因となっている床止は、河床の安定を図りつつ、改築を実施

■ 床止の改築方法等については、洪水時の河床変動状況等をモニタリングし、検討

せき上げ

赤川

黒森床止 (3.2k付近)

放水路区間の床止

中流部の床止

堤防の質的強化

■ 築堤年代が古い堤防は過去から嵩上げや拡幅等の補強により堤体材料が不均一となり、浸透による堤防の破壊が懸念。また、旧川跡に築堤を実施しており、基盤漏水による堤防の破壊が懸念

■ 止水矢板や裏腹付けなど堤防の質的強化対策を実施

浸透に対する堤防の安全点検状況 (H20.3月)

点検が必要な区間	60.8km
点検が終了した区間	56.2km
浸透に対して安全性照査基準以上の区間	44.0km
浸透に対して安全性照査基準未満の区間	12.2km

〈浜中地区の例〉

裏腹付け

築堤盛土

透水層

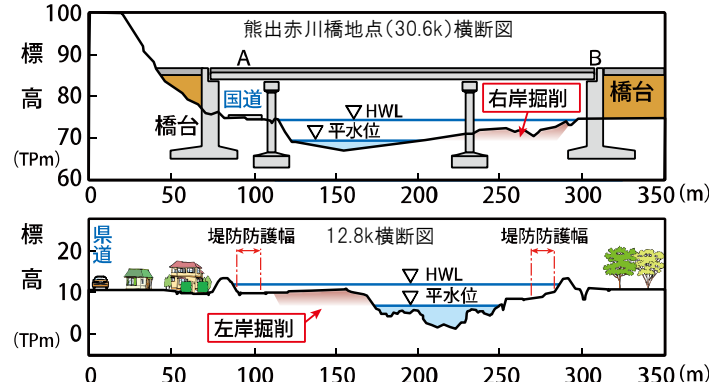
難透水層

止水矢板

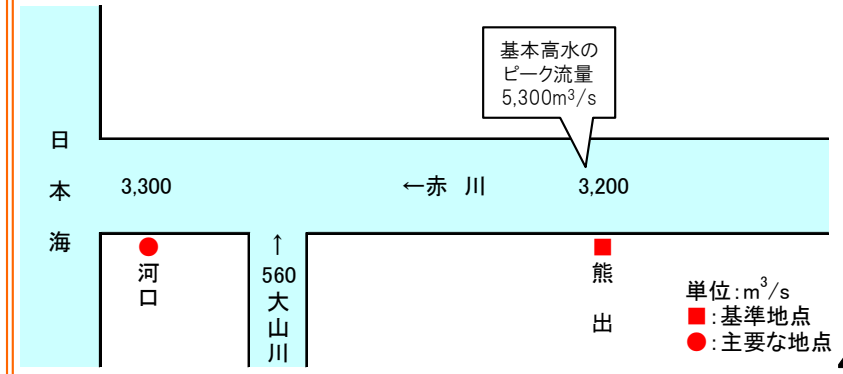
HWL

河道での対応

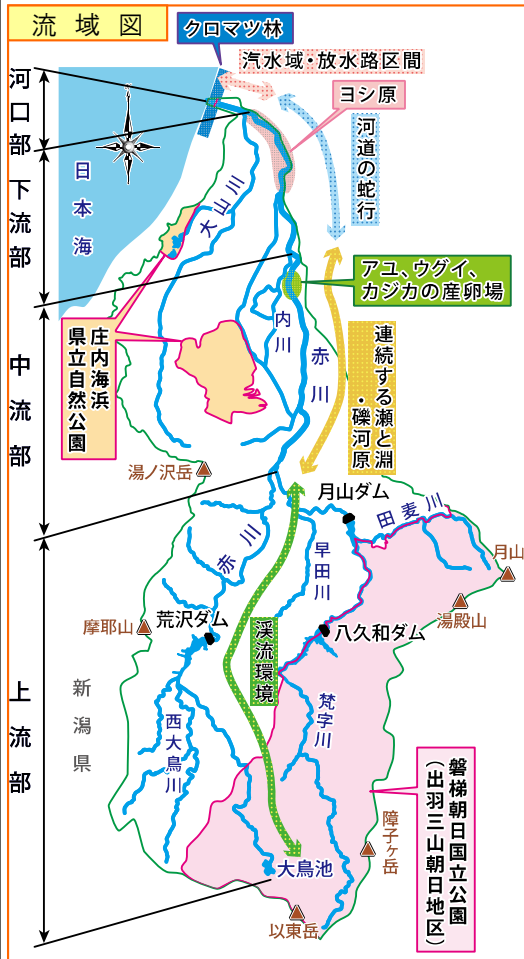
- 熊出赤川橋 (30.6k)付近は、幹線道路である国道112号が並行して走っていることに加え、大規模構造物である赤川頭首工や山形自動車道が横断している。社会的影響を勘案し、これらの施設に影響を与えない範囲で、河道掘削を行うと、 $3,200\text{m}^3/\text{s}$ (熊出地点)の流下能力の確保が可能
- このため、計画高水流量として熊出地点で $3,200\text{m}^3/\text{s}$ と設定
- 河積確保にあたっては、堤防防護幅を確保の上、平水位以上相当の掘削を実施



河川整備基本方針流量配分図(案)



- 上流部は、イワナ、ヤマメなどの清流を好む魚類が生息する渓流環境の保全に努める
- 中流部の扇状地地区間は良好な瀬・淵が連続する。河道掘削にあたっては、魚類の生息・繁殖環境等に配慮し、平水位以上相当で掘削を実施し、瀬・淵の保全に努める。また、外来種であるハリエンジュの駆除・拡大防止に努める
- 下流部は蛇行が大きい緩やかな河道で、ワンドや淵が形成されている。河道掘削にあたっては、魚類の生息環境等に配慮し、平水位以上相当で掘削を実施し、ワンドの保全に努める



上流部の自然環境【梵字川合流点～源流(31.6k～源流)】

**【現状】**  
 ■ 磐梯朝日国立公園の出羽三山や朝日連峰が連なり、ブナ・ナラ等の広葉樹が分布し、ニホンツキノワグマ・ニホンカモシカ・イヌワシ・クマタカ等、数多くの動物が生息している  
 ■ 河床勾配は1/15～1/140程度と急流で、深い渓谷にはイワナ、ヤマメなど清流を好む魚類が生息している



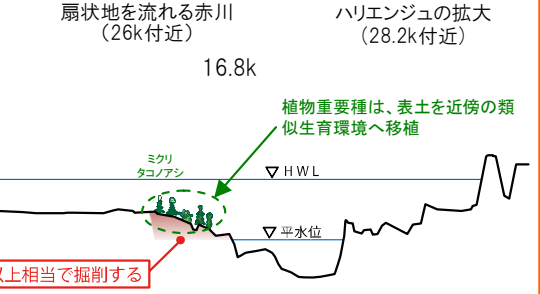
**【対応】**  
 ◎現状の渓流環境の保全に努める

中流部の自然環境【内川合流点～梵字川合流点(14.0k～31.6k)】

**【現状】**  
 ■ 扇状地を流れ、河床勾配は1/190～1/1,000程度となっており、全区間に渡って礫河原を形成している。  
 ■ 良好な瀬・淵が連続し、アユ・ウグイ・カジカなど魚類の生息・繁殖場となっている  
 ■ 水際には、タコノアシ、ミクリなどの湿地性植物、ヤナギ群落が生育している

**【課題】**  
 ◆ 治水上、流下能力が不足するため、河道掘削が必要  
 ◆ 瀬・淵やタコノアシ等の植物重要種への配慮が必要  
 ◆ 近年、砂州の固定化により、外来種であるハリエンジュ等が拡大  
 ◆ 中流部の代表的な景観となっている礫河原が減少傾向にある

**【対応】**  
 ◎アユ等の魚類の生息・繁殖環境となっている瀬・淵を保全するために、平水位以上相当で掘削を実施  
 ◎タコノアシ等の植物重要種への影響を回避・低減するために、必要に応じて、ミチゲーション等で対応  
 ◎外来種であるハリエンジュは伐開し、伐開後の萌芽防止効果をモニタリングしながら、駆除・拡大防止に努める  
 ◎中流の切り下げ等により、礫河原の再生・保全に努める

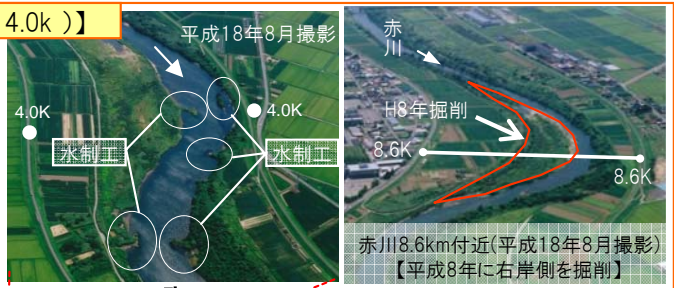


河川区分と自然環境

区分	河口部	下流部	中流部	上流部
区間	河口～大山川合流点	大山川合流点～内川合流	内川合流点～梵字川合流	梵字川合流点～源流
地形	平地	扇状地	山地	山地
特性	汽水域・放水路	蛇行区間・ワンド	瀬と淵・礫河原	溪流・瀬と淵
河床材料	砂	砂	砂礫	砂礫～玉石
勾配	1/1,100	1/2,500	1/1,000～1/190	1/140～1/15
植物相	ハマナス、ハマニシク、コマツナギ、ノダイオウ、クロマツ林等	タコノアシ、ツルアブラガヤ、オオイヌタデ、ヨシ、ヤナギ類等	タコノアシ、ミクリ、サジヤモダカ、オギ、ヨシ、ヤナギ類、ススキ、オニグルミ、ハリエンジュ等	ブナ、チシマザサ、ミズナラ等
動物相	カモ類、コアジサシ、カマキリ、サクラマス、サケ、テナガエビ等	タモロコ、ジュズカケハゼ、アユ、ウグイ、ニオイ、サクラマス、テナガエビ、モリアライ、オオタカ、オンロフシ、アオジ、オオヨシキリ等	アユ、ウグイ、カジカ、ジュズカケハゼ、スナヤツメ、カワヤツメ、サギ類、ヤマガラ、アオケラ、カジカガエル、ニホンリス等	イワナ、ヤマメ、ニホンツキノワグマ、ニホンカモシカ、アナグマ、タヌキ、テン、イヌワシ、クマタカ等

下流部の自然環境【大山川合流点～内川合流点(2.8k～14.0k)】

**【現状】**  
 ■ 河床勾配は1/2,500程度と緩やかで蛇行が大きい。舟運の航路維持のために設置された古い水制工(粗単床等)が数多く残されており、その周辺にはワンドや淵が形成されている。  
 ■ ワンドには、魚類重要種であるジュズカケハゼが生息している。  
 ■ 水際にはタコノアシ、ツルアブラガヤなどの湿地性植物、ヤナギ群落が生育している  
 ■ 大山川の支川湯尻川では、イバラトミヨの生息が確認されている



**【課題】**  
 ◆ 治水上、流下能力が不足するため、河道掘削が必要  
 ◆ ワンドやタコノアシ等の植物重要種への配慮が必要

**【対応】**  
 ◎ジュズカケハゼ等の魚類の生息場となっているワンドを保全するために、平水位以上相当で掘削を実施  
 ◎タコノアシ等の植物重要種への影響を回避・低減するために、必要に応じて、ミチゲーション等で対応



- 河口部は庄内砂丘を開削した放水路区間で、汽水環境となっている。河道掘削に当たっては、汽水環境に配慮し、平水位以上相当で掘削を実施し、カマキリ等の生息環境の保全に努める。
- 平成17年度より「赤川自然再生事業」に着手し、①適正な樹木管理等による赤川らしい植生と河原環境の保全・創出、②多様な流れの形成による様々な生物が生息できる水域環境の保全・創出、③水生生物の生息域拡大に向けた河川連続性の確保を目標に、ハリエンジュ伐開、床止工に魚道の設置、中州の切り下げ、水制工の設置等を検討・実施

河口部の自然環境【河口～大山川合流点(0.0k～2.8k)】

【現状】

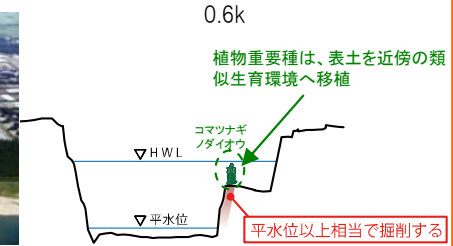
- 庄内砂丘を開削した放水路区間で、汽水環境となっており、河床勾配は1/1,100程度。周辺はクロマツ林により防風林地帯を形成している
- 河口付近は、ハマナス・ハマヒルガオ・ハマニンニク等の海岸特有の植物や、コマツナギ、ノダイオウ等が分布している
- 水域はカモ類の集団越冬地や、汽水域に生息するカマキリ(魚類)、テナガエビなどが生息している

【課題】

- ◆ 治水上、流下能力が不足するため、河道掘削が必要
- ◆ 汽水環境、コマツナギ等の植物重要種への配慮が必要

【対応】

- ◎ 汽水域に生息するカマキリ等の魚類等の生息環境を保全するために、平水位以上相当で掘削を実施
- ◎ コマツナギ等の植物重要種への影響を回避・低減するために、必要に応じてミチゲーションで対応



自然再生事業

現状の課題

床止等により土砂移動が阻害される中、ダムによる攪乱頻度の低下や砂利採取による河床の低下により、中州・寄州の固定化や滞筋の固定化が進行している。

上流域でハリエンジュ等が植林されており、洪水等により種子が運ばれ、固定化された中州・寄州で外来種であるハリエンジュが繁茂し、固定化を助長するとともに礫河原や在来植物が減少させている。また、滞筋の固定化に伴い、河川の流れが単調化し、アユやウグイ等の生息・繁殖に重要な瀬・淵環境が減少している。

また、床止には、落差があり魚類等の遡上・降下の障害となり、赤川を代表するサクラマス等の数が減少している。

自然再生の目標

在来の多様な生物を育む、赤川らしい豊かな流れの再生

～昭和30年代後半から昭和40年代前半の姿を目指す～

整備の目標

- ① 適正な樹木管理による赤川らしい植生と河原環境の保全・創出
- ② 多様な流れの形成による様々な生物が生息できる水域環境の保全・創出
- ③ 水生生物の生息域拡大に向けた河川連続性の確保

目標達成に向けた取組

① 適正な樹木管理による赤川らしい植生と河原環境の保全・創出

ハリエンジュ伐開

河原に繁茂した樹木群の伐開、伐根等を行う。  
特に外来種であるハリエンジュの拡大を防止するため、試験施工を実施し、伐開後の萌芽状況のモニタリングを実施

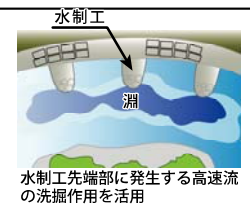
ハリエンジュ伐開と合わせ、一部で礫河原再生の試験施工(切り下げ)を実施。  
伐開後の状況をモニタリング中



② 多様な流れの形成による様々な生物が生息できる水域環境の保全・創出

水制工の設置による瀬や淵の再生

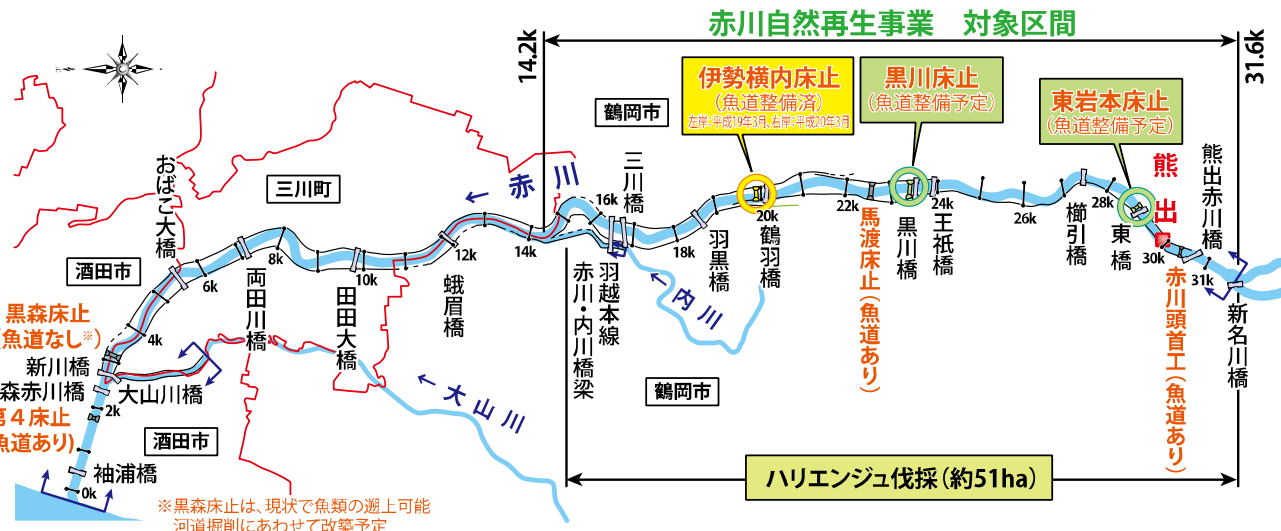
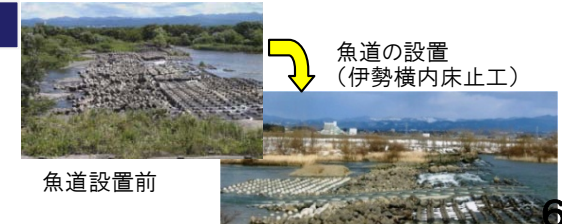
過去に良好な淵が形成されていた箇所、規模が縮小、あるいは機能が低下していると考えられる淵を対象に、水制工の設置等による淵の再生を検討



③ 水生生物の生息域拡大に向けた河川連続性の確保

床止工の改築・魚道の設置

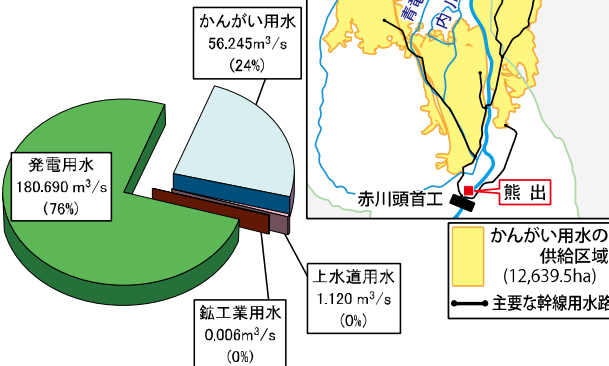
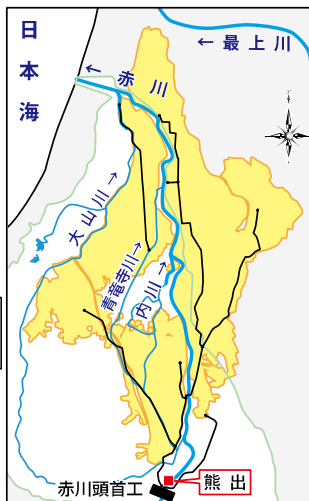
魚類の遡上障害となっている伊勢横内床止、黒川床止、東岩本床止に対して魚道を設置



- 赤川では、発電利用水が76%を占め、かんがい用水は24%で赤川頭首工により安定的に供給されている
- 水質環境基準は、A類型に指定され、近年いずれの地点においても環境基準値を満足している
- 水辺利用は中・下流域では河川敷を利用したスポーツ、散策等に利用されている他、イベントや伝統芸能等、幅広い利用がなされ、上流域は大鳥池等の景勝地における観光等に利用されている

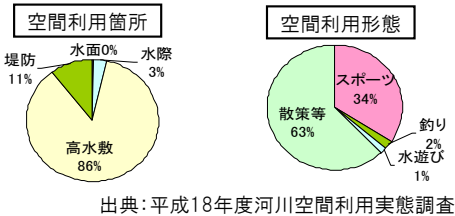
水利用

- 【現状】
- 水利用は、発電用水が76%を占め、最大129,360kWを発電
  - かんがい用水は24%を占め、赤川頭首工等から庄内平野に供給
  - 上水道用水については、月山ダムにより、地下水から表流水に転換(平成13年10月給水開始)



空間利用

- 【現状】
- 流域には、出羽三山信仰とも縁の深い文化財や史跡等が存在し、赤川の高水敷にある鶴岡市櫛引総合運動公園では国指定の重要無形民族文化財の黒川能などが執り行われている
  - 中・下流域の高水敷は、赤川花火大会(35万人)や秋の風物詩である芋煮会などのレクリエーションの場として広く活用されている他、農業用地(庄内柿等)として生産の場にも活用されている
  - 市民ボランティアによる魚捕りやカヌー体験のように、赤川の自然に親しむための活動や環境学習の場として利用されている
  - 河川空間の利用形態としては、散策、スポーツがその多くを占め、高水敷を活用した利用が多い
  - 上流域は大鳥池やセツ滝等の景勝地における観光に利用されている



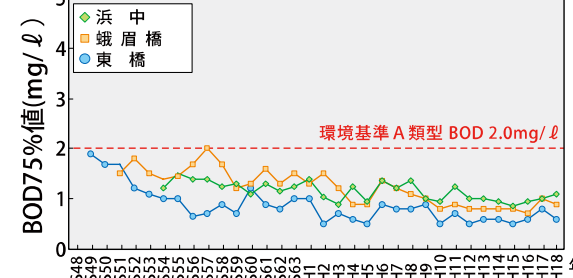
- 【対応】
- 生活の基盤や歴史、文化、風土を形成してきた赤川の恵みを活かしつつ、人を育む場として、子供、高齢者や身障者など誰でも安心して親しめるような自然とのふれあい、歴史、文化、環境の学習ができる場等の整備、保全を図る

水質

- 【現状】
- 全川にわたり環境基準(A類型)を満足
  - 地域からの要請もあり、支川内川の水質浄化を目的として、環境用水導水(4.5m<sup>3</sup>/s、9~4月)を実施
  - 鶴岡公園のお堀の水質浄化を目的として、環境用水導水(0.05m<sup>3</sup>/s、通年)を実施



水質観測地点	環境基準	BOD75%値 10ヶ年平均*
浜中	A類型(2mg/l)	1.1mg/l
蛾眉橋	A類型(2mg/l)	0.9mg/l
東橋	A類型(2mg/l)	0.6mg/l



- 【対応】
- 下水道等の関連事業や関係機関との連携・調整、地域住民との連携を図り、良好な水質管理に努める

- 広域的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必要な流量を確保する
- 熊出地点における流水の正常な機能を維持するため必要な流量は、5月～8月を概ね3m<sup>3</sup>/s、9月～4月を概ね5m<sup>3</sup>/sとする

## 正常流量の基準地点

基準地点は以下の点を勘案し「熊出」とする

- ・ 主たる取水施設である赤川頭首工下流に位置し、かんがい用水取水後の流況を把握できる地点であり、
- ・ 潮位や堰等の湛水域に位置しておらず、流量把握が可能であり、過去の水文資料が十分に備わっている

## 水利の歴史的経緯

### 【工事実施基本計画】

工事実施基本計画での正常流量は、「還元の実態、河道の維持及び水質の保全等」について、さらに、調査検討のうえ、決定するものとする。」としている

## 区間の設定

- A区間：感潮区間
- B区間：支川内川の合流後
- C区間：支川水無川の合流後
- D区間：落合(支川梵字川の合流後)
- E区間：荒沢ダム下流区間

## 期間の設定

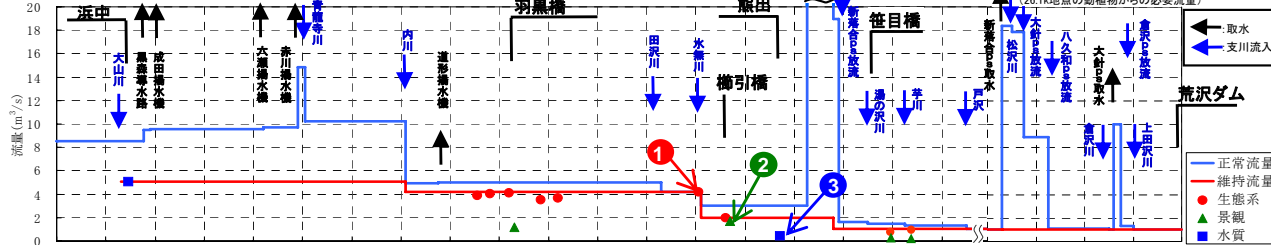
- かんがい期 (5月1日～8月31日)
- 非かんがい期 (9月1日～4月30日)

## 維持流量の設定

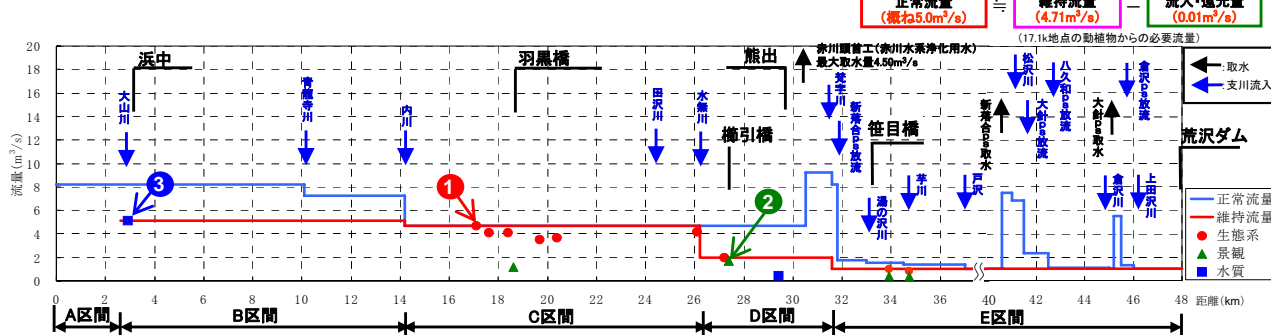
検討項目	決定根拠等
① 動植物の生息地または生育地の状況	ウグイ、アユ、サケの産卵、サクラマス移動等に必要流量
② 景観	アンケートにより過半数が満足する水面幅を満たす流量を設定
③ 流水の清潔の保持	環境基準(BOD75%値)の2倍値を満足するために必要流量を設定
④ 舟運	漁船等の船舶利用のある河口付近は感潮域であるため設定しない
⑤ 漁業	「動植物の生息地または生育地の状況」に準じる
⑥ 塩害の防止	塩水が遡上する放水路床止工下流には取水施設がないことから設定しない
⑦ 河口閉塞の防止	河口閉塞の実績が過去にないことから設定しない
⑧ 河川管理施設の保護	保護すべき木製の河川構造物はないことから設定しない
⑨ 地下水位の維持	既往渇水時においても特に問題が生じていないことから設定しない

## 正常流量の設定

### 【水収支縦断面図 かんがい期(5月～8月)】

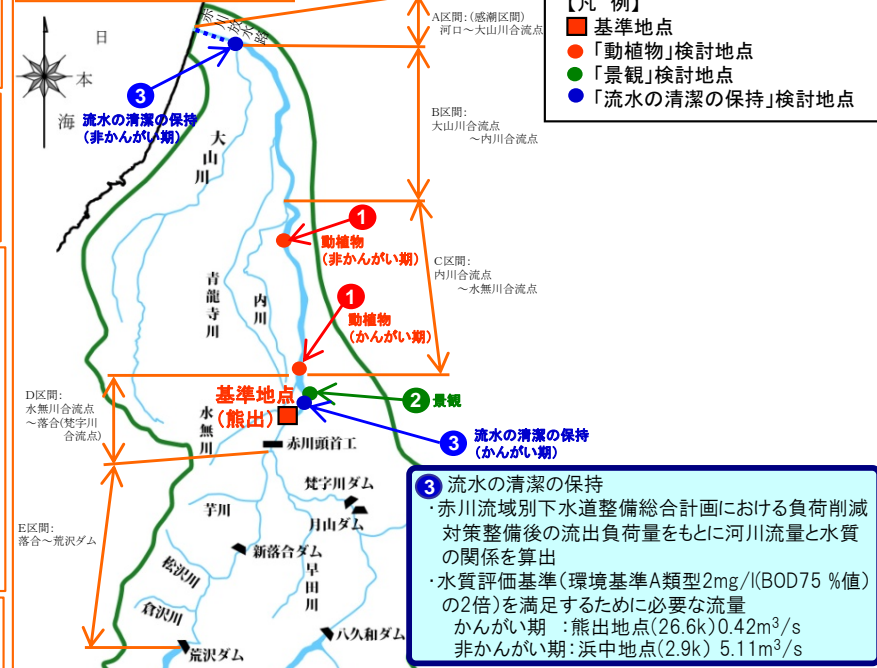


### 【水収支縦断面図 非かんがい期(9月～4月)】



※熊出地点の過去31年間の(昭和51年～平成18年)における10年に1回程度の規模の渇水流量は約0.1m<sup>3</sup>/sである。  
 ※月山ダムが運用されてからの過去5年間(平成14年～平成18年)の最小渇水流量は約3.2m<sup>3</sup>/sである。

## 維持流量の設定



- 【凡例】
- 基準地点
  - 「動植物」検討地点
  - 「景観」検討地点
  - 「流水の清潔の保持」検討地点

③ 流水の清潔の保持  
 ・ 赤川流域別下水道整備総合計画における負荷削減対策整備後の流出負荷量をもとに河川流量と水質の関係を算出  
 ・ 水質評価基準(環境基準A類型2mg/l(BOD75%値)の2倍)を満足するために必要流量  
 かんがい期：熊出地点(26.6k) 0.42m<sup>3</sup>/s  
 非かんがい期：浜中地点(2.9k) 5.11m<sup>3</sup>/s

① 動植物の生息地・生育地の状況  
 ・ウグイの産卵(5～6月)、サクラマスの移動(通年)、アユの産卵(9～10月)、サケの産卵(9～12月)に必要な水深30cm、流速60cm/secを確保するために必要流量を設定  
 【水無川合流点下流: 26.1k】

【羽黒橋下流: 17.1k】

② 景観  
 【熊出地点下流(櫛引橋付近): 27.4k】  
 ・ 流量規模(4ケース)の異なるフォトモンタージュを作成  
 ・ アンケートを実施し50%以上の人が満足する流量を必要流量1.68m<sup>3</sup>/sとして設定

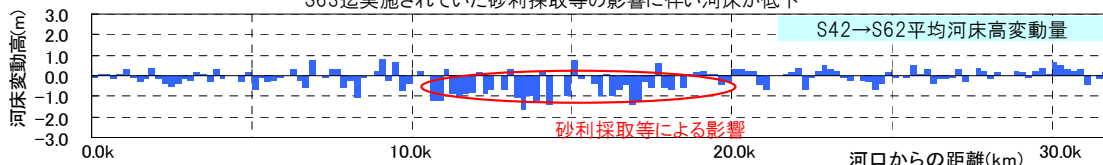


- 近年の河床変動量は、砂利採取が行われなくなった昭和60年代以降、人為的な影響を除き、全川にわたって河床変化は小さく安定している
- 河口付近は、冬期は河川流量の減少により砂州が発達するが、河口が閉塞することなく、中小洪水によりフラッシュされる
- 上流域は月山山麓の重荒廃地及び磐梯朝日地区荒廃地を抱えており、山地部生産土砂が下流へ流出し河床を上昇させるなど治水と与える影響が極めて大きいことから、土砂生産の抑制や流出土砂の調節等を目的とした砂防えん堤等の砂防施設の整備を推進
- 河床変動や各種データの収集等、モニタリングに努め、砂防事業との連携を図り、適切かつ総合的な土砂管理を実施する

河床変動の経年変化

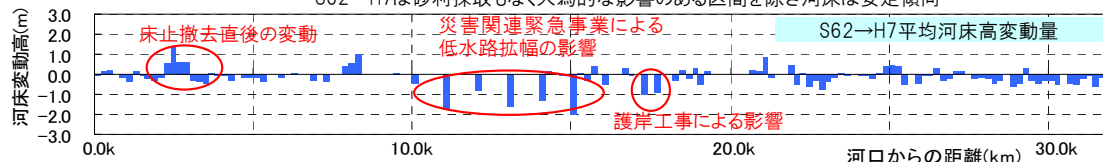
- 昭和40年代～50年代は砂利採取等に伴い、河床が低下
- 砂利採取が行われていない昭和60年代以降、災害復旧など人為的な影響のある区間を除き、近年の河床高は全川にわたって河床の変化は小さく、安定傾向にある

S63迄実施されていた砂利採取等の影響に伴い河床が低下



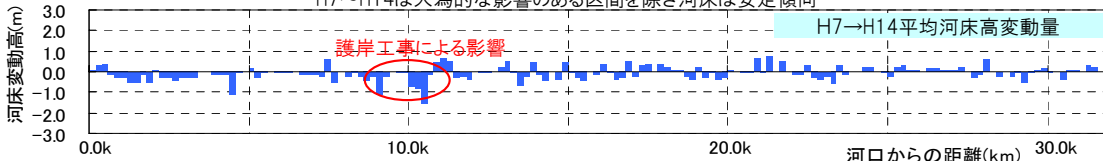
河床変動の経年変化

S62～H7は砂利採取もなく人為的な影響のある区間を除き河床は安定傾向



河床変動の経年変化

H7～H14は人為的な影響のある区間を除き河床は安定傾向



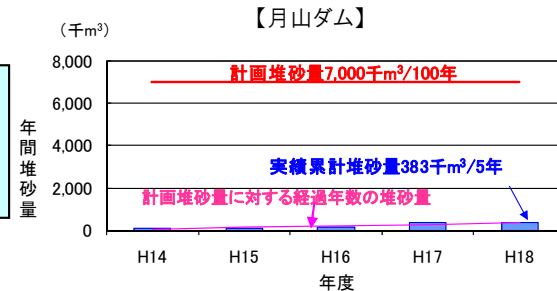
河口の状況

- 河口には、一年を通じ一定規模の砂州が存在
- 冬期は河川流量の減少により砂州が成長するが、閉塞することなく中小洪水によりフラッシュ



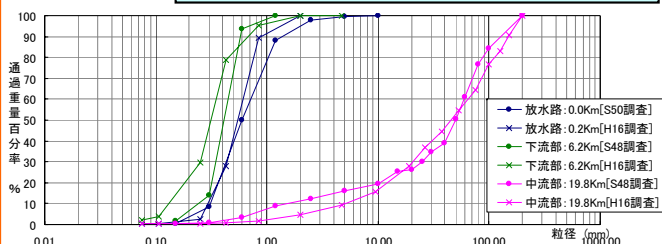
ダムの堆砂量

- 月山ダムは計画堆砂量7,000千m<sup>3</sup>/100年に対し、5年間で累計堆砂量は約383千m<sup>3</sup>(計画堆砂量に対し堆砂率約6%)

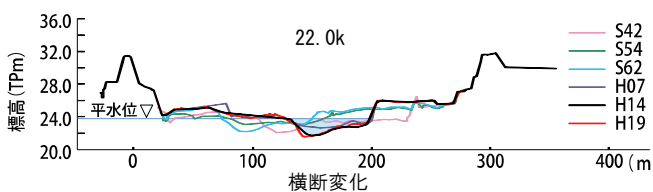


河床材料

- 放水路、下流部、中流部の河床材料は、近年30年程度変化はほとんど見受けられない



- 澗筋が固定化し、川の流が単調化する傾向にある



砂防域

- 月山や朝日山系の荒廃地を抱える赤川上流域は、地形が急峻で浸食作用が活発
- 昭和44年、昭和46年洪水では、多くの土砂が流出し、赤川の河床を上昇させ、上流域の集落や庄内平野に大きな水害をもたらした



- 河川としては河道掘削を中心とした改修を推進
- 一方、砂防事業は、県単独事業として実施していたが小規模な砂防事業に留まり、より一層の整備水準の向上のため、流域土砂整備量36百万m<sup>3</sup>を目標に昭和62年から直轄砂防事業に着手

- 【対応】
- 流域からの流出土砂量を抑え、調節する砂防堰堤の整備を図る (整備済土砂量5.4百万m<sup>3</sup>のうち整備率14.9%:H20.3現在)



- 平成12年5月には、上流域で斜面崩壊が発生し、崩壊土砂の一部が河道を閉塞したため、土砂災害の発生が懸念された
- これに対応するため、災害関連緊急事業で無人化施工により既設砂防えん堤の除石を実施するとともに、砂防えん堤2基を整備

