

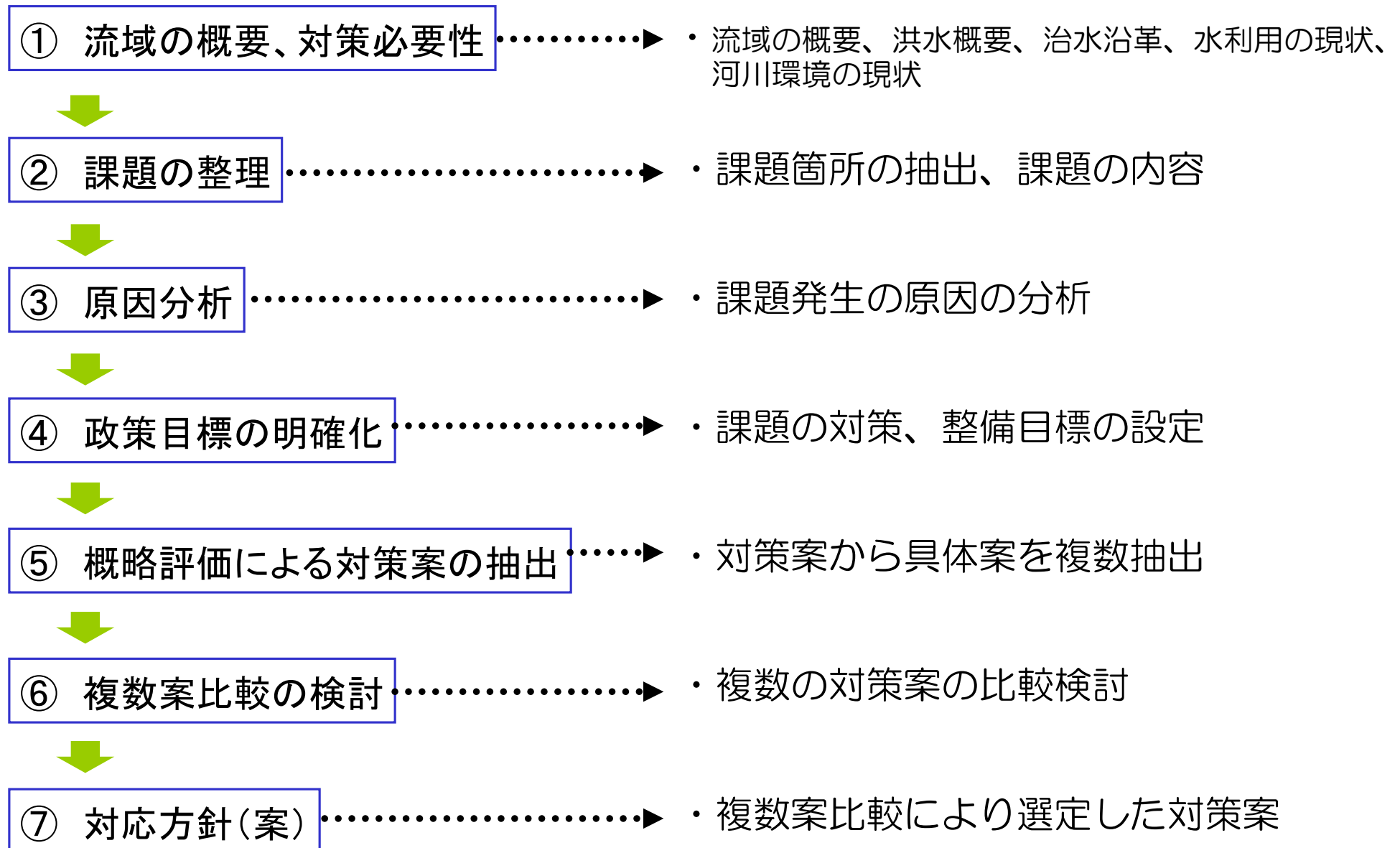
第2回 赤川水系河川整備学識者懇談会

【計画段階評価におけるポイントについて】

平成23年2月16日

東北地方整備局

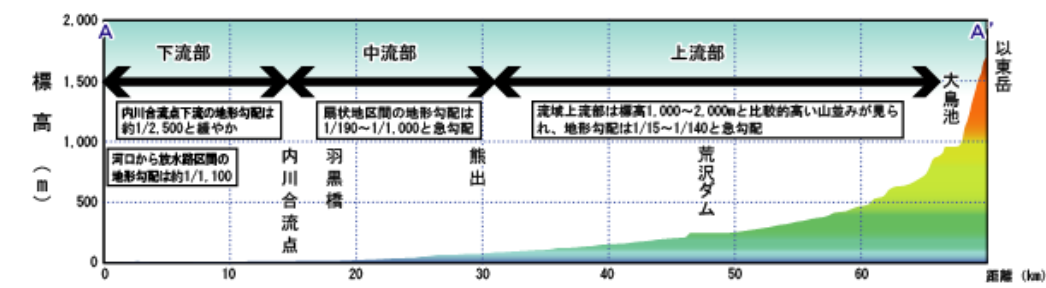
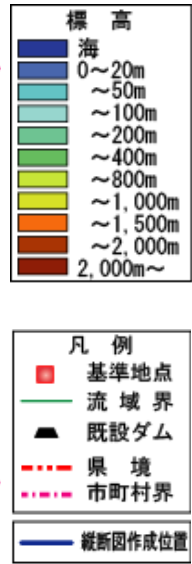
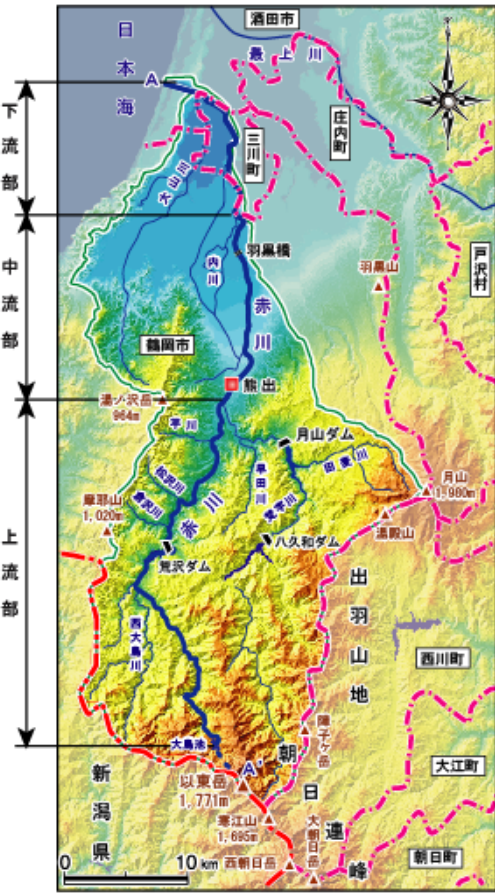
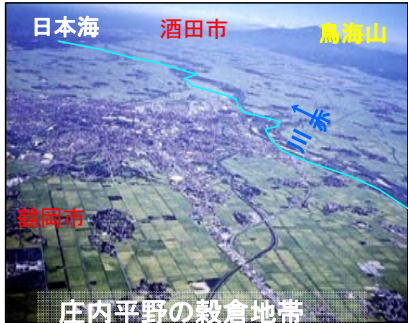
計画段階評価における治水・利水・環境対策案の検討の進め方



※個別の課題箇所毎に複数案検討を行い、対応方針(案)を立案

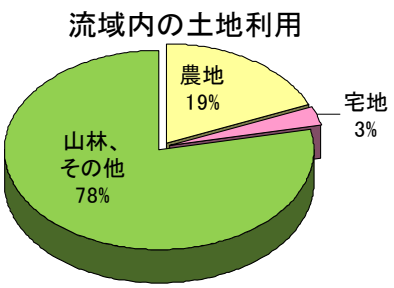
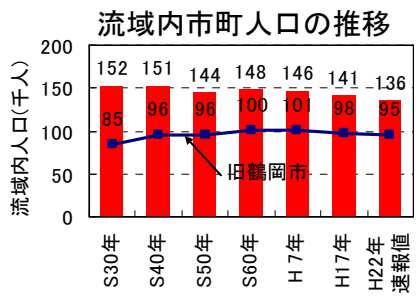
赤川流域の地形

- 山間部は1/15～1/140と急峻
- 中流部は扇状地区間で1/190～1/1,000の地形勾配
- 下流部は約1/2,500と緩やかで、海岸沿いには庄内砂丘が広がる
- 氾濫形態は拡散形であり、浸水により広域的に影響



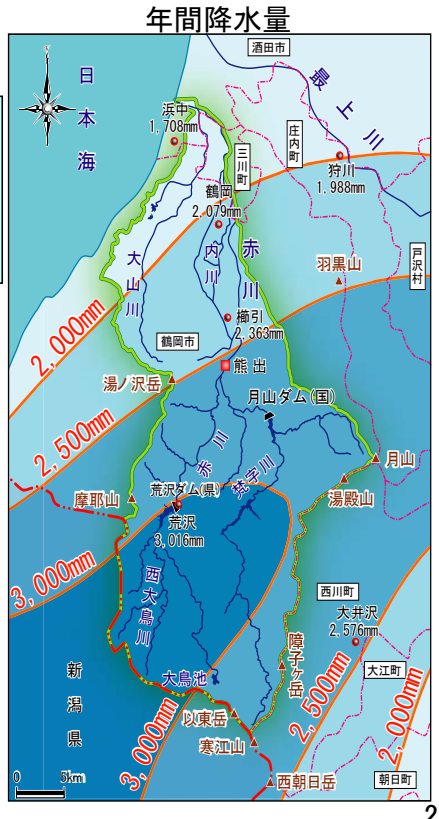
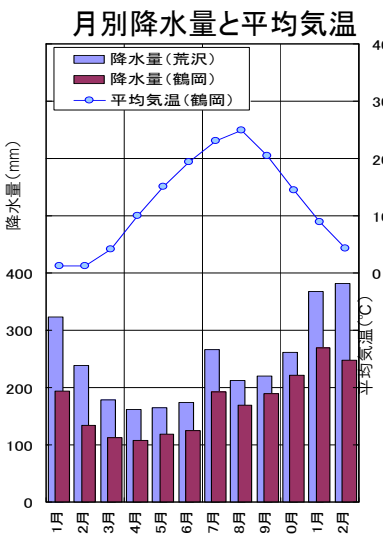
土地利用・人口

- 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%
- 流域内市町(鶴岡市、酒田市、三川町)の人口は約14万人で近年減少傾向となっている。流域内人口の約7割が中流部の鶴岡市街地に集中
- 想定氾濫区域内人口は約12万人。



気候・気象

- 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

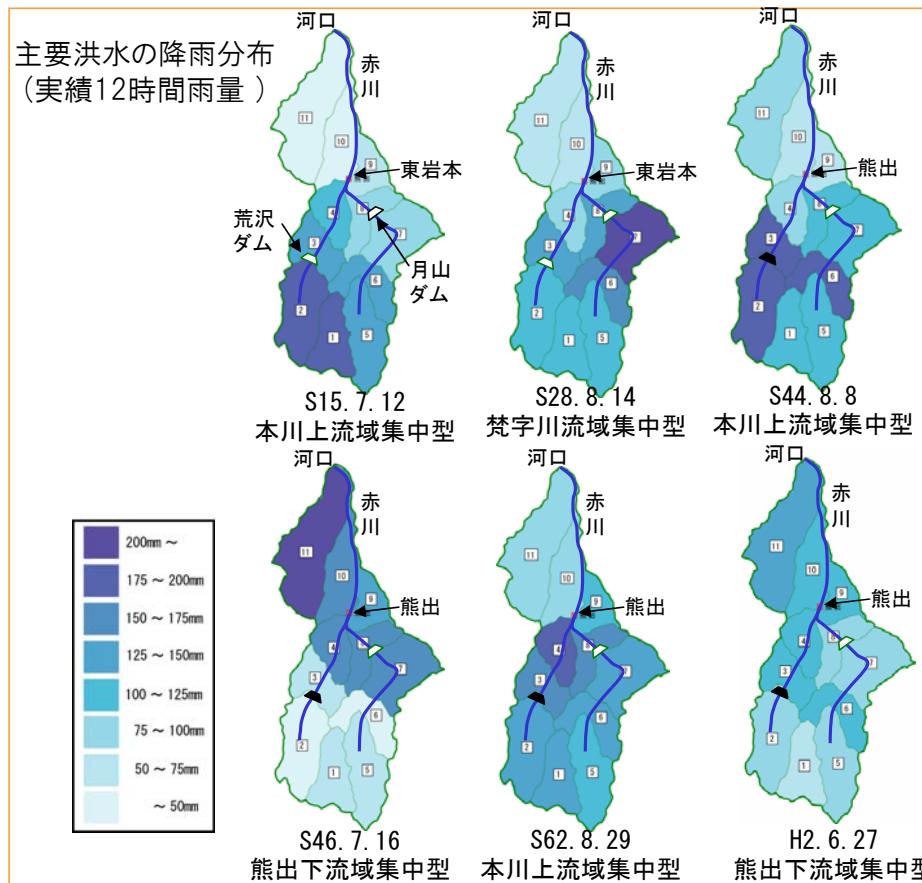


現状と課題：洪水被害状況

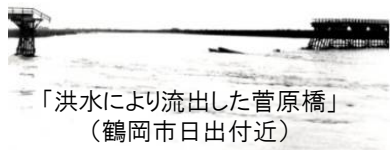
- 昭和15年7月洪水等の本川上流域集中型降雨、昭和28年8月洪水等の梵字川流域集中型降雨、昭和62年8月洪水等の本川上流域集中型、昭和46年7月洪水等の熊出下流域集中型降雨など、様々な降雨により洪水被害が発生。
- 昭和15年7月洪水では、未曾有の豪雨により破堤等による広域で氾濫が発生。
- 昭和62年8月洪水では、三川町付近で計画高水位を超える洪水が発生。

洪水生起年月日	原因	熊出地点実績		被害状況
		流域平均雨量(mm/12hr)	ピーク流量(m3/s)	
昭和15年7月12日	低気圧	130	3,285	家屋浸水1,266戸
昭和28年8月14日	前線	146	2,247	家屋流出破損20戸、家屋浸水1,625戸、耕地被害454ha
昭和44年8月8日	前線	142	2,290	家屋浸水326戸、耕地被害5,837ha
昭和46年7月16日	前線	90	2,068	家屋流出破損5戸、家屋浸水1,622戸、耕地被害4,255ha
昭和62年8月29日	低気圧	136	1,692	家屋浸水251戸、耕地被害118ha
平成2年6月27日	前線	86	1,005	家屋浸水7戸、耕地被害562ha

被害状況：水害統計(昭和44年以降)及び山形県災害年表(昭和42年3月：山形県)、山形県の河川便覧(山形県)より作成



昭和15年7月洪水



昭和44年8月洪水



昭和46年7月洪水

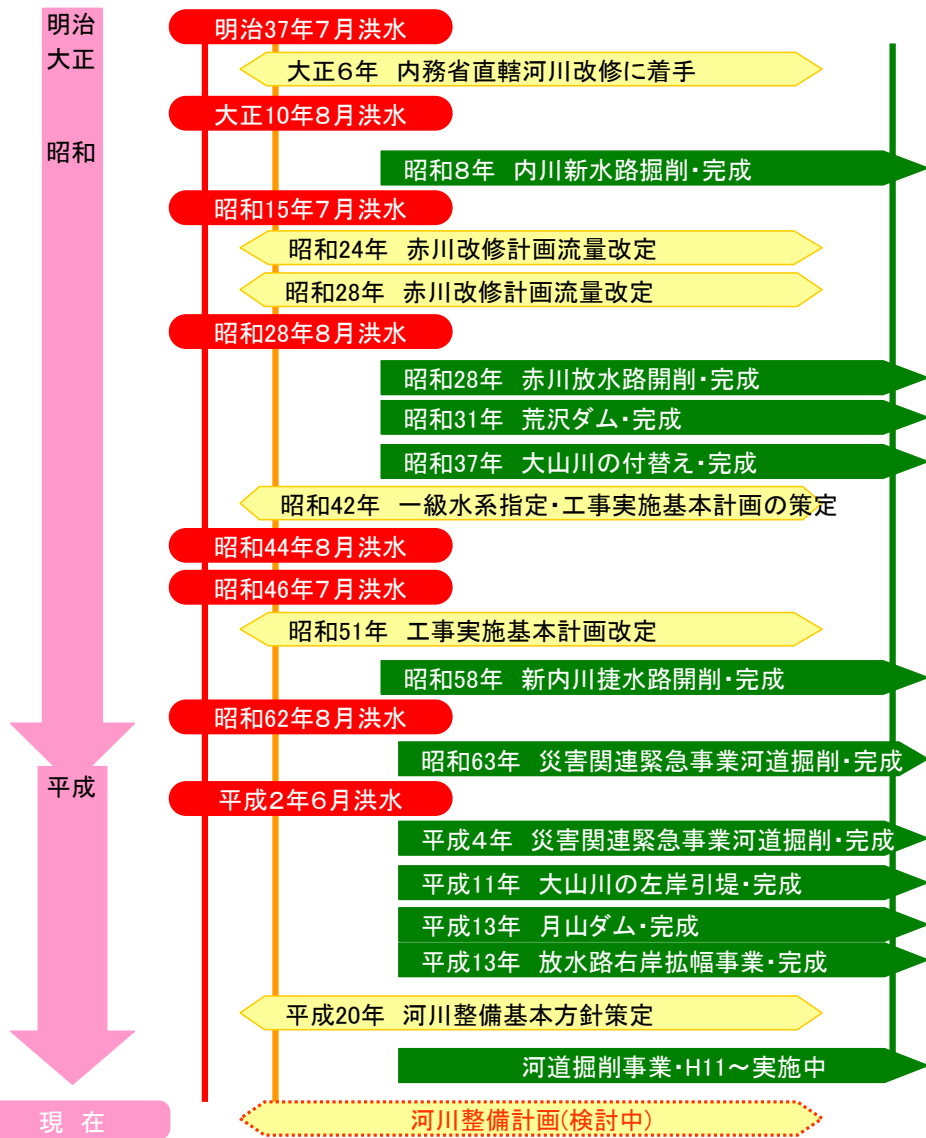


昭和62年8月洪水



赤川における主な洪水と治水計画

- 大正6年9月に直轄河川改修に着手。昭和44年8月等の出水及び流域内資産の増大を考慮し、昭和51年に工事实施基本計画を改定し、平成20年には河川整備基本方針を策定。
- 大正10年より放水路事業に着手。堤防は昭和20年代に概成。昭和15年洪水を契機に荒沢ダム建設に着手。昭和44年8月洪水等に対応するため月山ダムの建設及び放水路右岸を拡幅。
- 昭和62年8月洪水、平成2年6月洪水対応として河道掘削を実施。

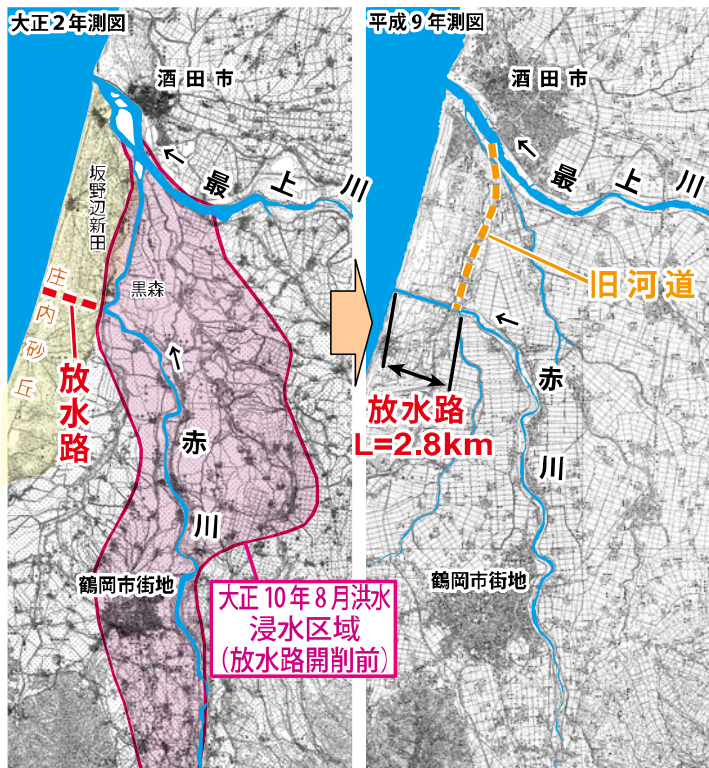


ダム名	荒沢ダム(県)	月山ダム(国)
機能	洪水調節、かんがい用水、発電	洪水調節、流水の正常な機能の維持、上水道、発電
形式	重力式コンクリート	重力式コンクリート
ダム高	63m	123m
堤頂長	195.5m	393m
集水面積	162km ²	239.8km ²
総貯水容量	41,420,000m ³	65,000,000m ³
有効貯水容量	30,870,000m ³	58,000,000m ³
洪水調節容量	17,570,000m ³	38,000,000m ³

荒沢ダム建設 (S31完成)

赤川放水路開削:(大正10年～昭和28年)

■赤川は、かつて最上川に合流していたが、黒森地区から最上川合流点にかけて流下能力が低かったために、度重なる洪水により被害を受けてきたことから、大正10年から河口部の砂丘開削(放水路整備)を開始し、昭和28年に最上川から完全分離。



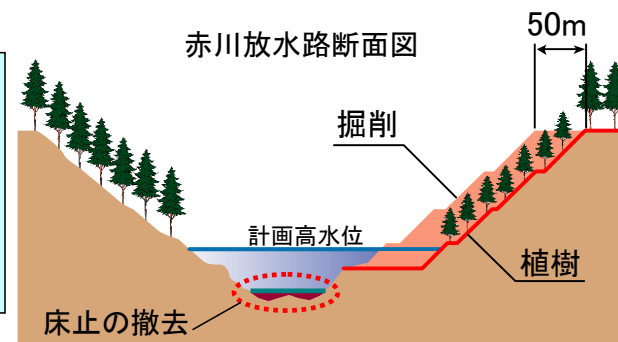
放水路右岸拡幅整備(昭和60年～平成13年)

■昭和44年8月洪水では破堤災害は免れたものの各地で浸水被害が発生。放水路区間の床止めにおいては河床の安定を目的として設置されていたが、流下能力のネックとなることから、放水路上流の治水安全度の向上を図るため床止めの撤去や放水路右岸拡幅を実施。



■事業の実施により、放水路区間の流下能力は1,800m³/sから2,200m³/sに向上。
掘削土量:約206万m³
事業費:約83億円

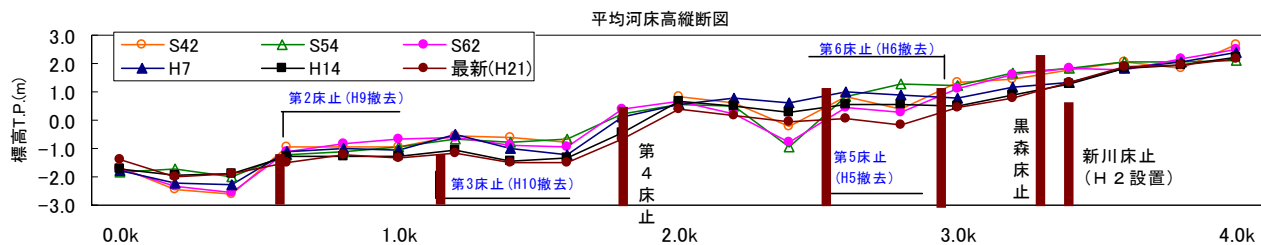
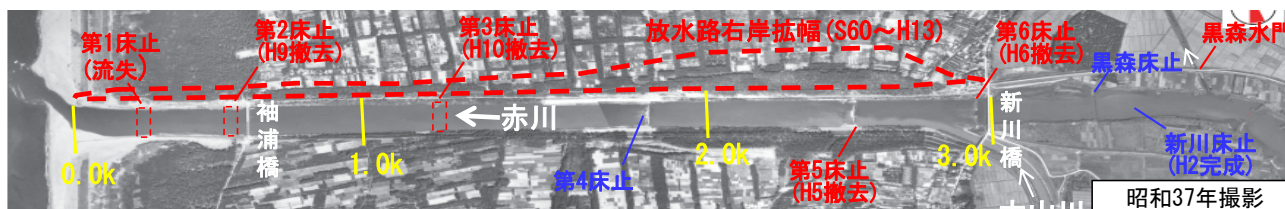
■右岸拡幅にあたり、河床安定と塩水遡上対策として「新川床止」を設置し、H5～H6に第5及び第6床止を、H9～H10に第2及び第3床止の4基を撤去。



赤川放水路一部通水後(昭和3年)

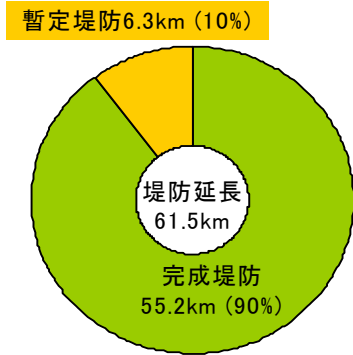


放水路開削工事の様子(昭和8年)

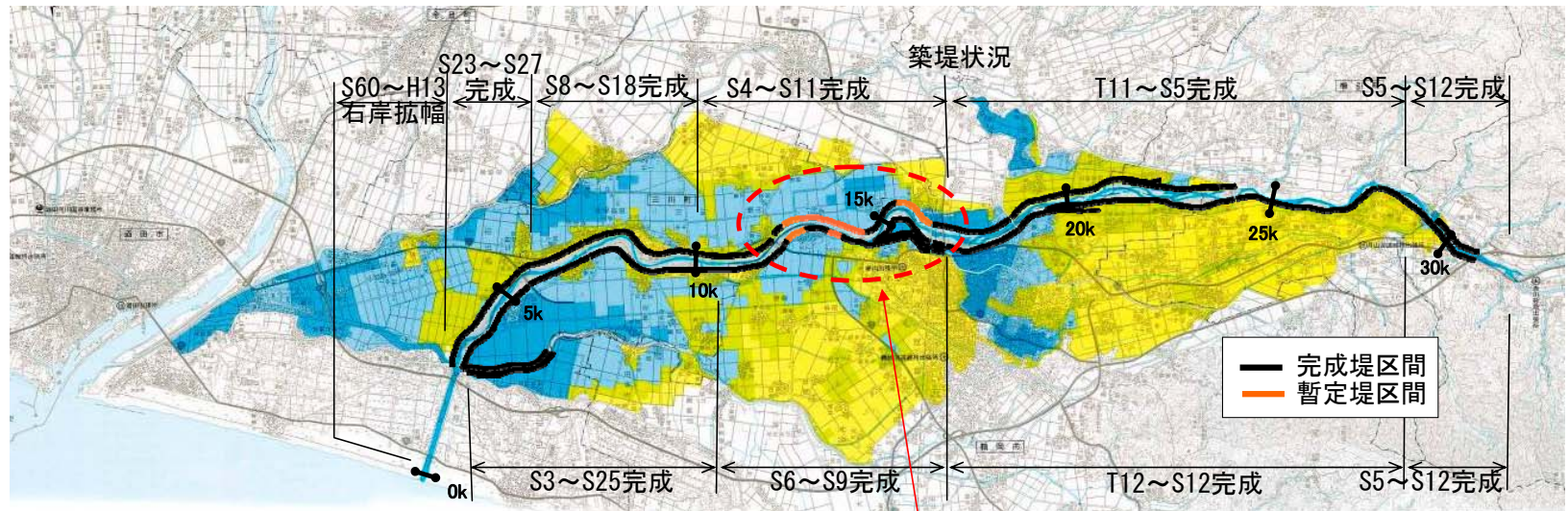


- 赤川の堤防整備は、大正後期から昭和20年代にかけて実施しており、現在の完成堤防の割合は約90%である。
- 残りの約10%の暫定堤防は、計画堤防高は満足しているが部分的に堤防幅が約0.5～1.5m不足している箇所がある。

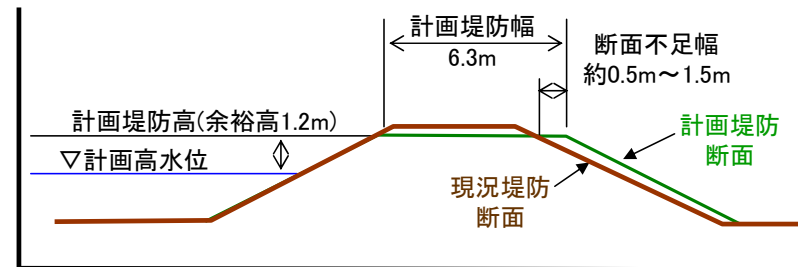
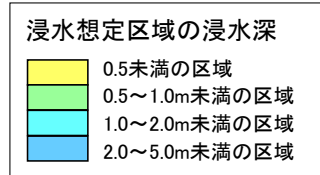
■ 一旦破堤すると氾濫域は広範囲に及ぶため、堤防の整備は重要。



堤防整備状況
(平成21年度末時点)



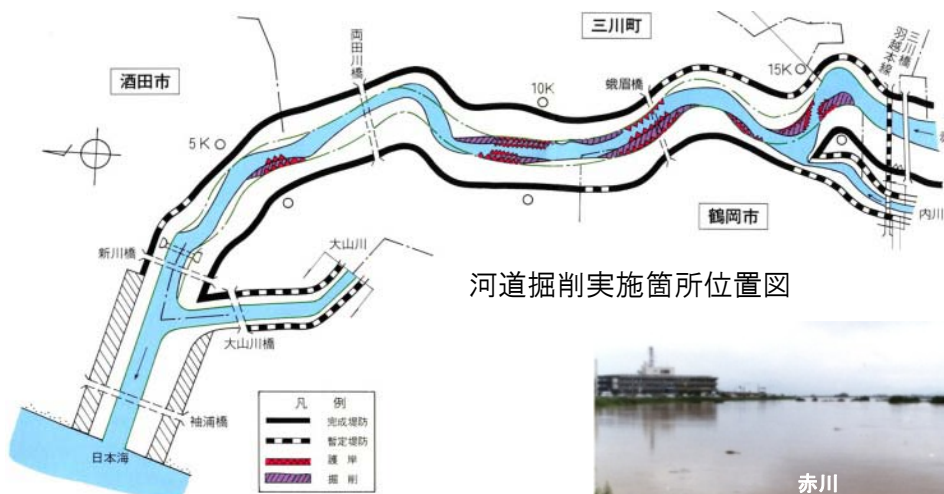
堤防状況と浸水想定区域図



計画堤防に対して堤防幅が不足している暫定堤防

- 昭和62年8月洪水で水位が計画高水位を超過した猪子地区、青山地区、湯野沢地区、道形地区の4地区を対象に昭和62年度災害関連緊急事業により、昭和62年度から昭和63年度の2ヶ年で事業を実施。
- 平成2年6月に発生した洪水により、被害が著しかった湯野沢地区、横山地区、土橋地区、文下地区の4地区を対象に河道の掘削および護岸整備を実施。
- これらの事業の実施により、流下能力は1,300m³/sから1,700m³/sに向上。

災害関連緊急事業(昭和62年～昭和63年)

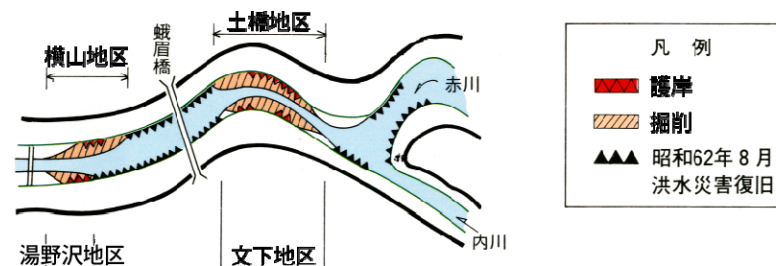


河道掘削実施箇所位置図

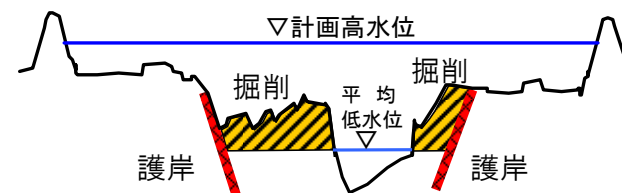


三川町上町付近(赤川8.0k付近)
【計画高水位を超えた赤川の様子】

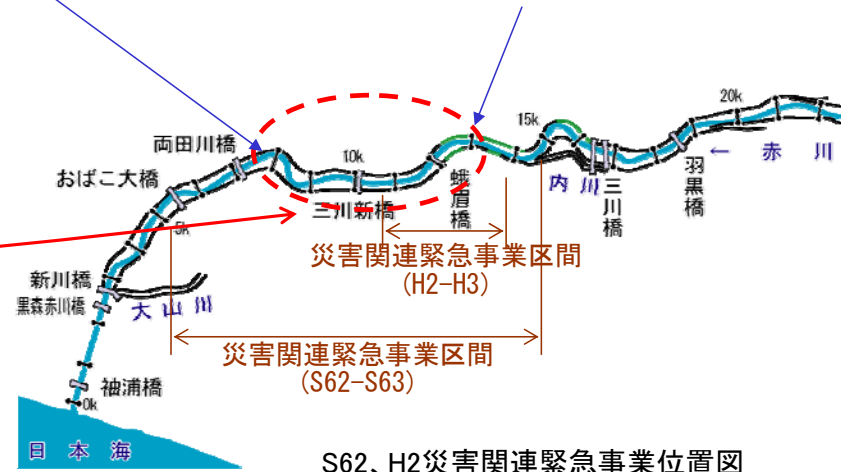
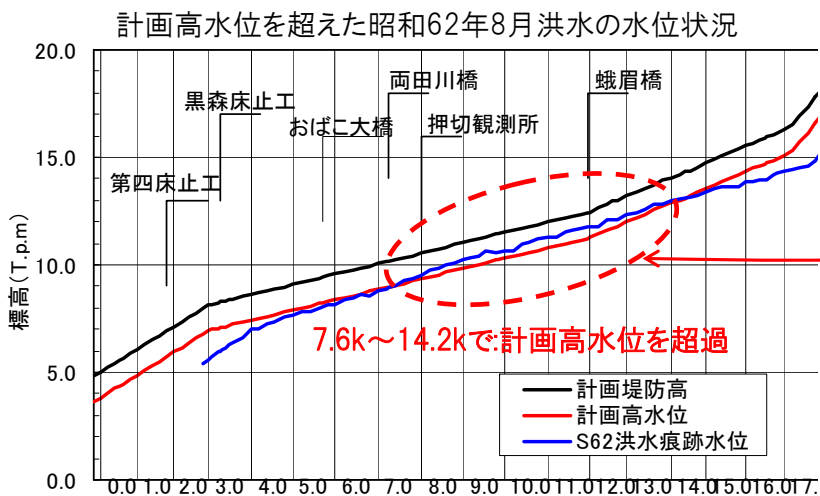
災害関連緊急事業(平成2年～平成3年)



河道掘削実施箇所位置図

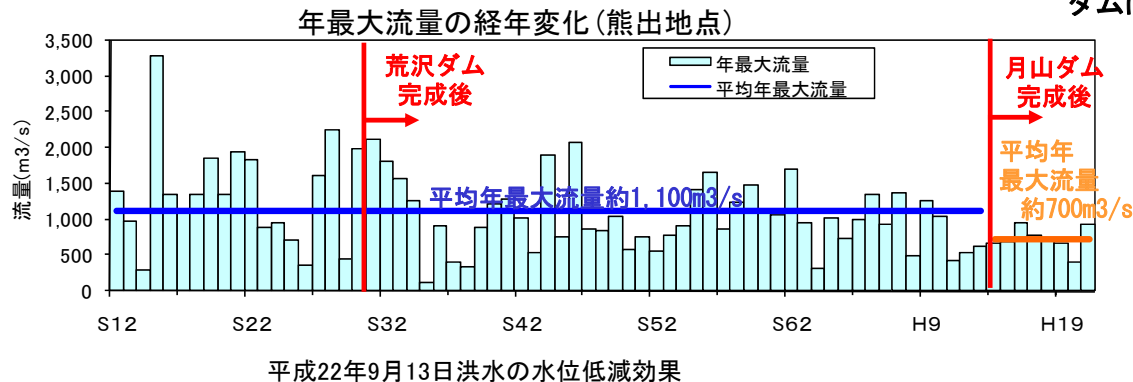


河道掘削横断面図(13.0k付近)

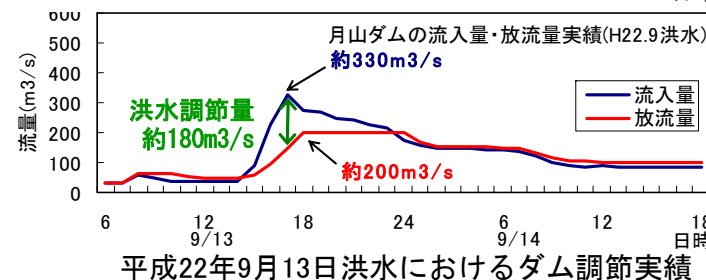
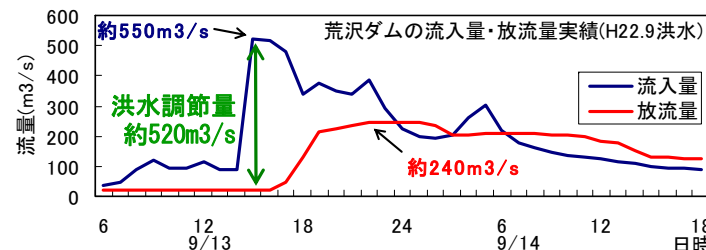


S62、H2災害関連緊急事業位置図

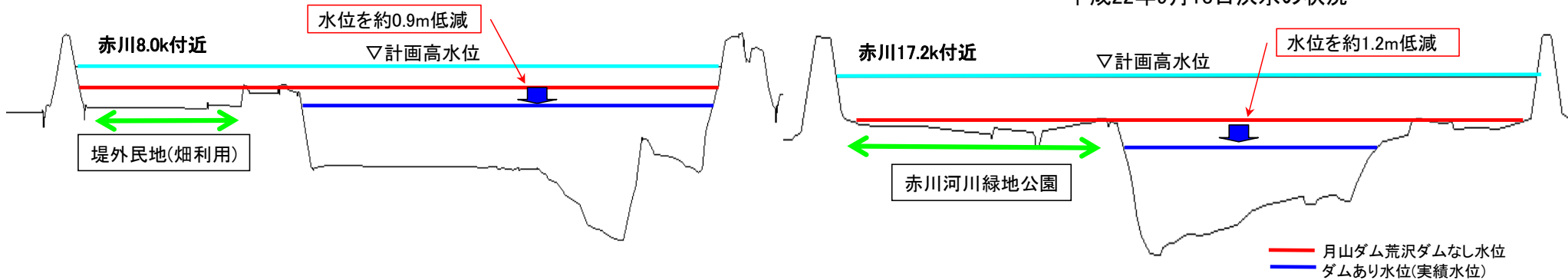
- 荒沢ダムは昭和25年に着手し昭和31年に完成、月山ダムは昭和56年に着手し平成13年に完成。
- 熊出地点の平均年最大流量は月山ダム完成前は約1,100m³/sに対して、月山ダム完成後は約700m³/s。
- 平成22年9月洪水は、荒沢ダムで約520m³/s、月山ダムで約180m³/sの洪水調節を実施。ダムがない場合と比較し、8.0k付近で約0.9m、17.2k付近で約1.2mの水位を低下。



ダムによる最大洪水調節量 荒沢ダム:約520m³/s、月山ダム:約180m³/s



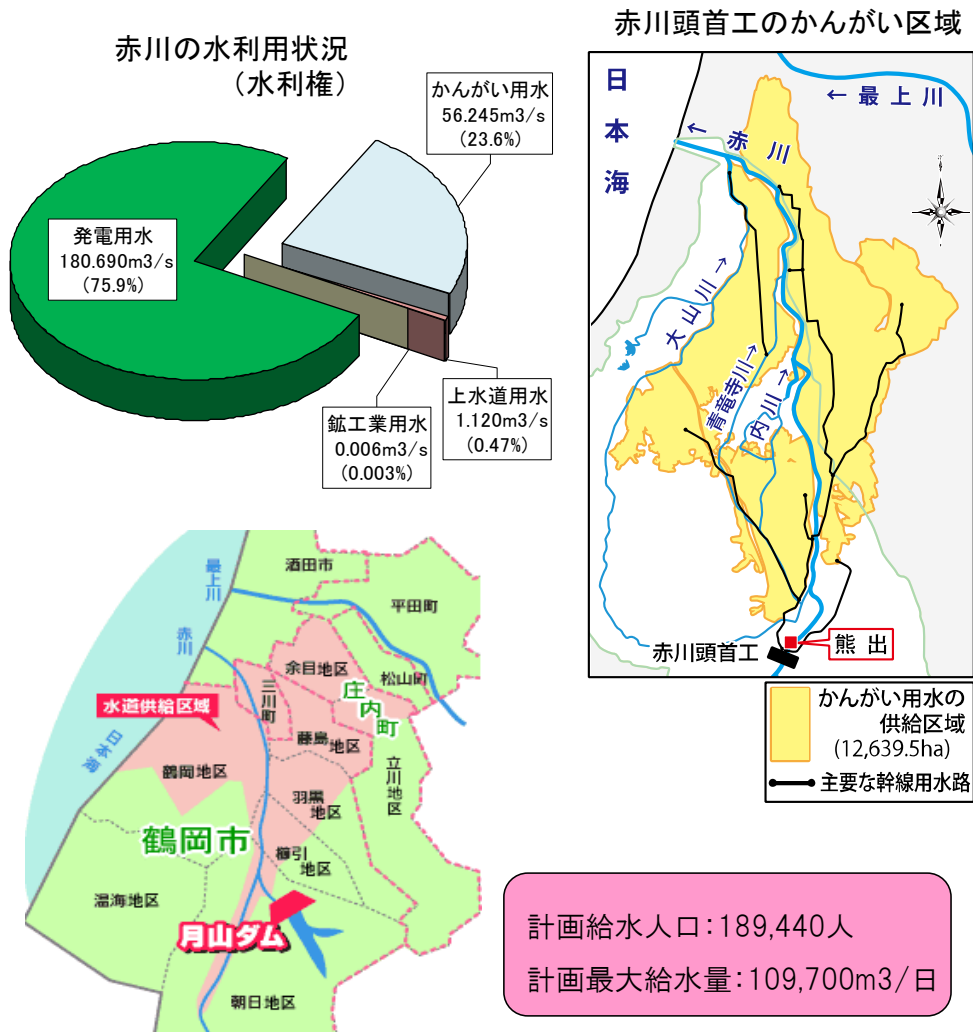
平成22年9月13日洪水の状況



現状と課題：水利用（水利用と渇水状況）

【利水の現状】

- 赤川の水利用は、上流部における発電利用水約76%、赤川頭首工による取水を主体とした農業用水約24%。
- 月山ダムを水源とし、庄内南部地域1市2町（鶴岡市、三川町、庄内町）に、水道用水を供給。
- 赤川頭首工から約12,639haのかんがい用水を供給。



月山ダムの水道水供給区域(庄内南部地域1)

【渇水状況】

- 赤川流域における主要な渇水は、昭和48年渇水をはじめ、以降昭和53年、昭和59年、昭和60年、平成元年、平成6年、平成8年、平成11年、平成13年と頻繁に発生。
- 月山ダム運用後の平成14年以降では渇水被害は発生していない。

※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）

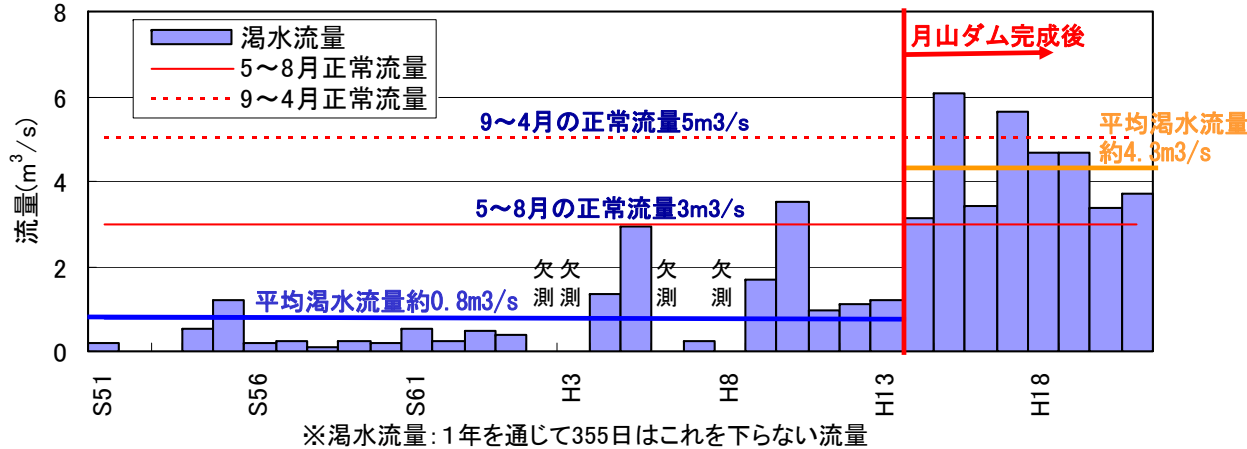
赤川における主要な渇水被害状況

主要渇水	施設等	渇水状況・対応
昭和48年7月～8月	水道用水	・旧鶴岡市で給水制限(7/4～7/13、7/20～8/30) ・旧朝日村で給水制限(7/5～8/2)
	赤川頭首工	・許可水利量に対する取水量 約30%に減少 ・配水調節(大鳥池、荒沢ダムからの放流)
昭和53年7月～8月	赤川頭首工	・許可水利量に対する取水量 約50%に減少
昭和59年7月～8月	赤川頭首工	・許可水利量に対する取水量 約80%に減少
昭和60年7月～9月		・渇水対策本部
	赤川頭首工	・許可水利量に対する取水量 約65%に減少
平成元年7月～8月	赤川頭首工	・許可水利量に対する取水量 約70%に減少
		・渇水対策本部(8/1～9/6)
	水道用水	・旧鶴岡市で減圧給水5～6%(7/15～8/22) ・旧羽黒町で4時間断水(7/20) ・ " 2時間断水(7/21) ・ " 減圧給水50%(7/21～7/26) ・ " 減圧給水10%(7/26～7/28)
平成6年7月～8月		・旧藤島町で減圧給水20～30%(7/21～8/20) ・月山水道企業団(三川町、旧藤島町)で減圧給水20～30%(7/15～8/22)
	農業用水	・旧鶴岡市で農業取水制限 ・旧藤島町で農業取水制限
	赤川頭首工	・許可水利量に対する取水量 約55%に減少
平成8年8月		・旧鶴岡市で給水制限(8/13～8/16)
	赤川頭首工	・許可水利量に対する取水量 約60%に減少
平成11年7月～8月		・旧鶴岡市で給水制限(8/9～)
	赤川頭首工	・許可水利量に対する取水量 約70%に減少
平成13年8月		・旧鶴岡市で給水制限(8/1～8/12)
平成14年以降		月山ダム完成以降は、取水制限や給水制限等は発生していない

【渇水被害状況】

- 熊出地点の渇水流量は、月山ダム完成前の平均渇水流量約0.8m³/sに対して、月山ダム完成後の平均渇水流量は約4.3m³/sである。
- 月山ダム完成後は、正常流量がおおむね確保されている。

渇水流量の経年変化(赤川熊出地点)

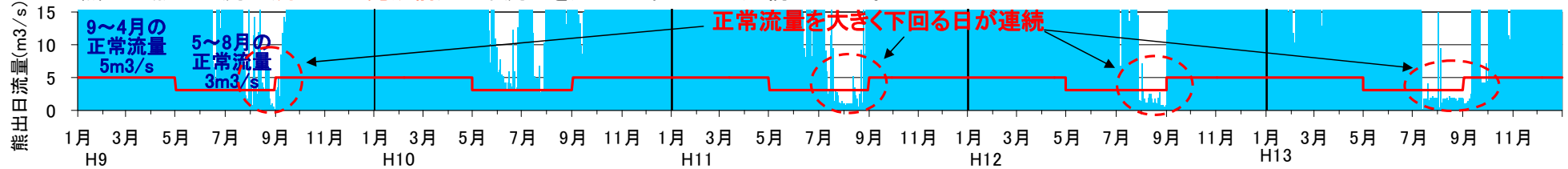


平成6年8月 熊出付近

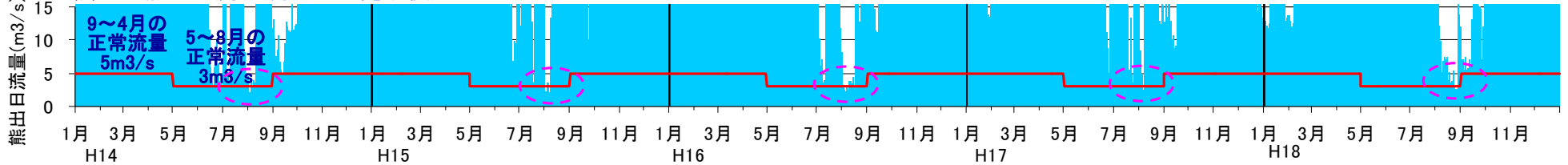


平成22年8月9日 熊出付近
(猛暑となった昨年夏の状況)

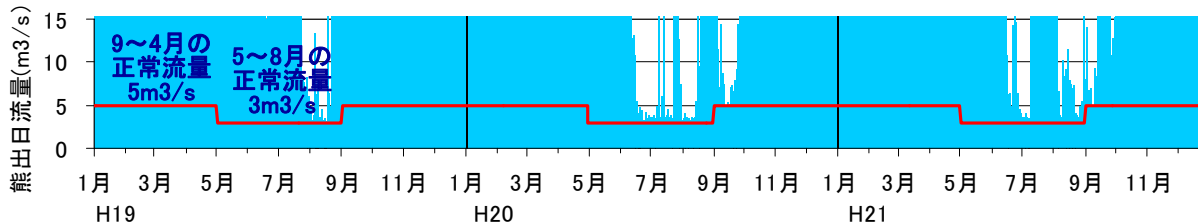
熊出地点の日流量(月山ダム完成前): 正常流量を大きく下回る日が連続している。



熊出地点の日流量(月山ダム完成後)

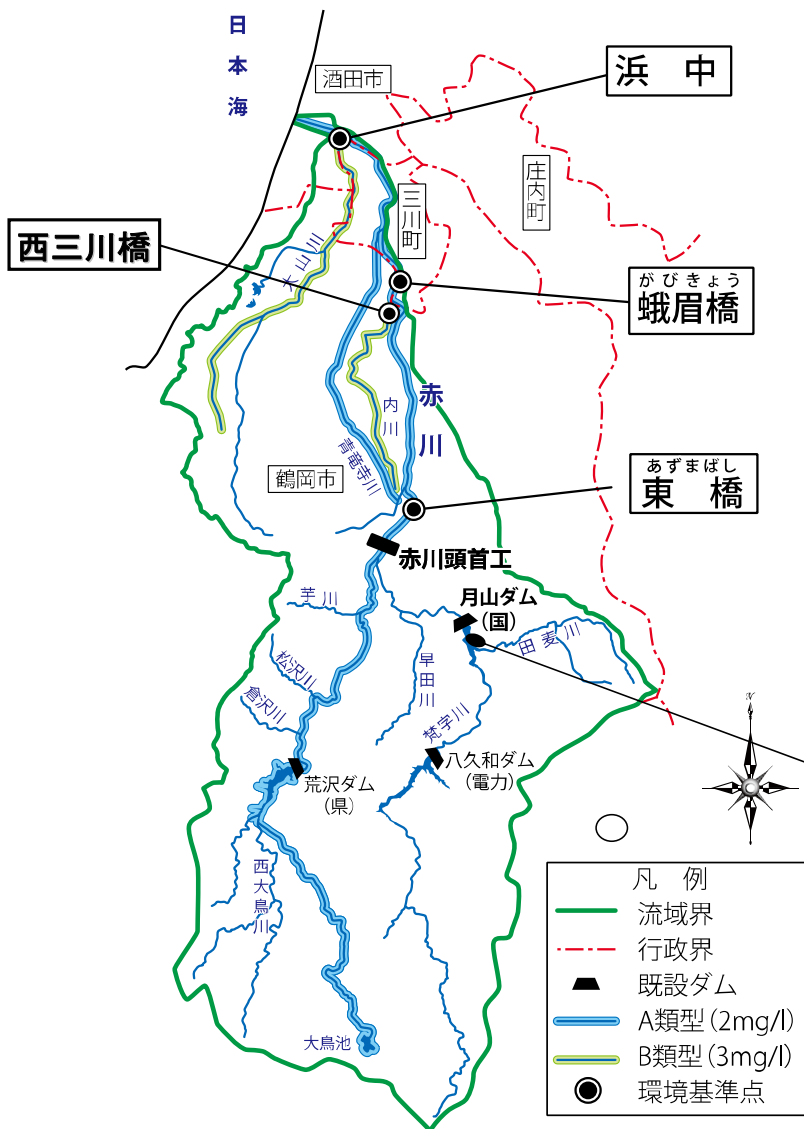


月山ダム完成後は、おおむね正常流量は満足している。



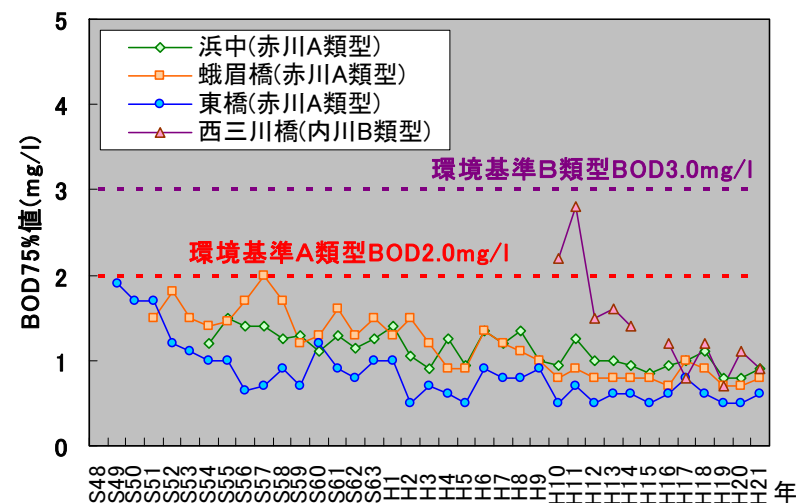
【水環境(水質)の現状】

■全川にわたり環境基準(A類型)を満足しており、水質悪化等の問題は生じていない。

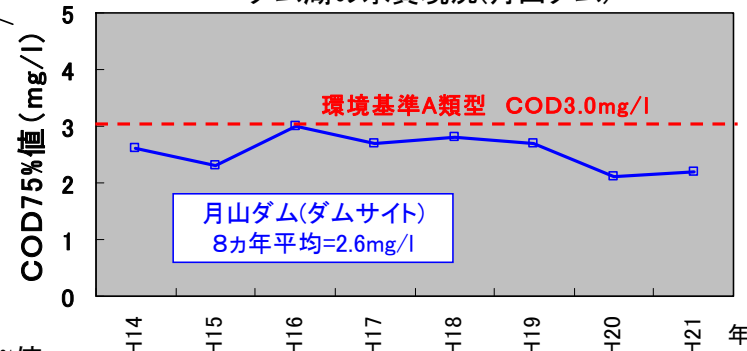


赤川・内川の水質現況

水質観測地点	環境基準	BOD75%値※ 10ヶ年平均
浜中(赤川)	A類型(2mg/l)	0.9mg/l
蛾眉橋(赤川)	A類型(2mg/l)	0.8mg/l
東橋(赤川)	A類型(2mg/l)	0.6mg/l
西三川橋(内川)	B類型(3mg/l)	1.2mg/l



ダム湖の水質現況(月山ダム)



※BOD75%値、COD75%値

BODは生物化学的酸素要求量、CODは科学的酸素要求量で、値が小さいほど水質が良い。75%値は年間観測データを良い方から並べて、上から75%目の数字で環境基準との比較に使用される。

河口部の自然環境【河口～大山川合流点(0.0k～2.8k)】

【現状】

- 河口部は放水路区間で汽水環境となっている。
- 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
- 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



コマツナギ(マメ科)
山形県RDB 絶滅危惧Ⅱ類(VU)



ノダイオウ(タデ科)
環境省RL 準絶滅危惧(NT)
山形県RDB 準絶滅危惧(NT)



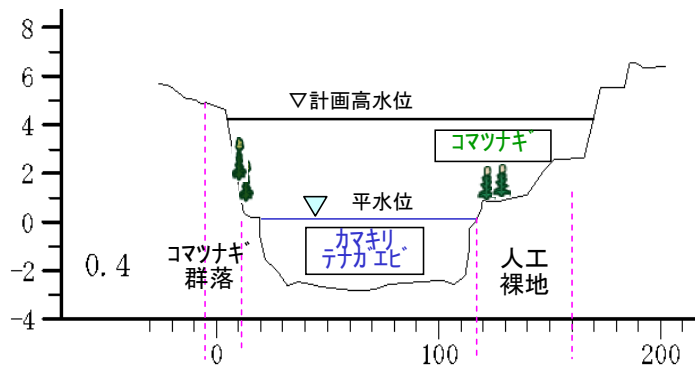
カマキリ(カジカ科)
山形県RDB 要注目



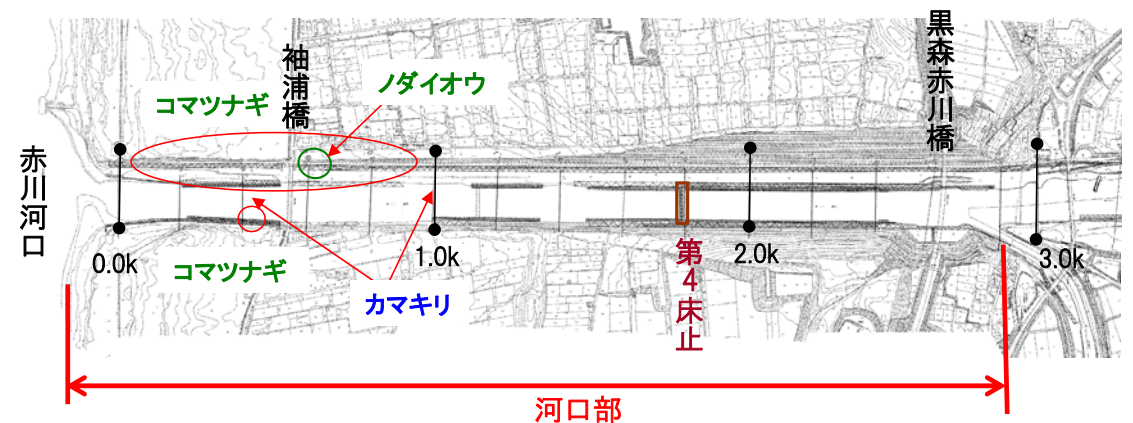
赤川河口部

【課題】

- 河道整備を行う際は、汽水環境やコマツナギ等の植物重要種の保全に配慮する。



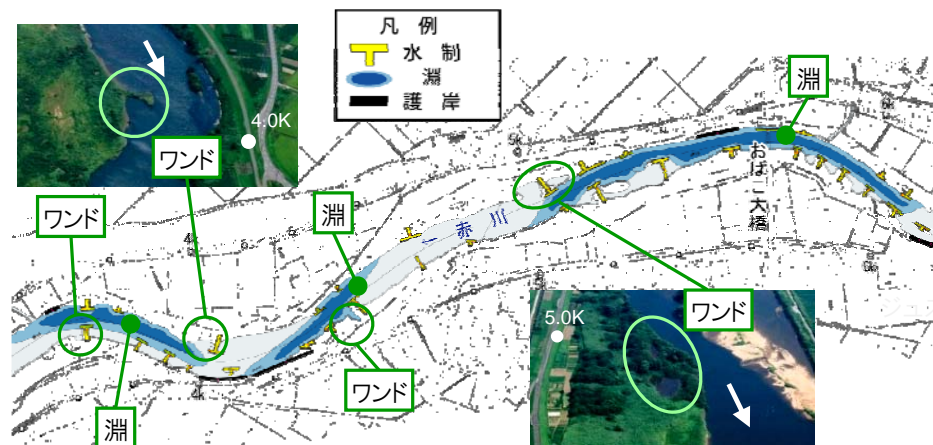
【河口部の横断形状と自然環境】



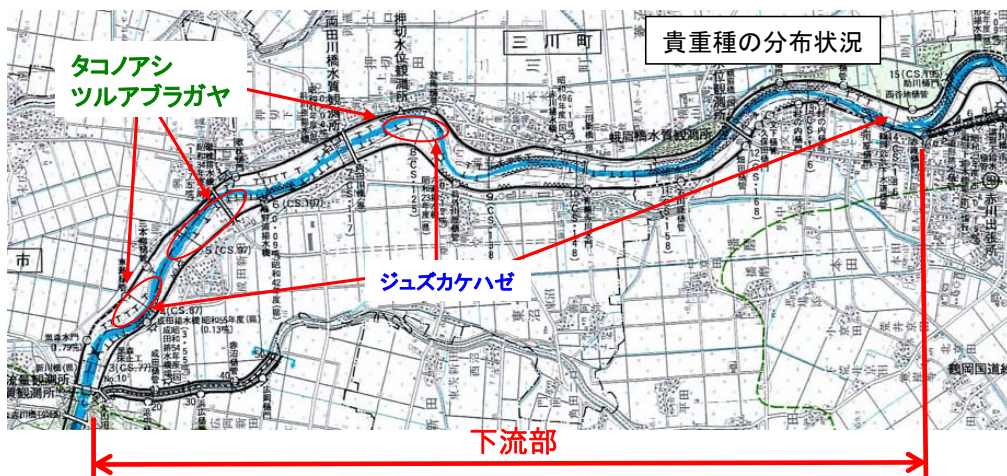
下流部の自然環境【大山川合流点～内川合流点(2.8k～14.0k)】

【現状】

- 下流部は勾配が緩く、舟運の航路維持のために設置された古い水制工(粗朶単床や玉石木枠工等)が数多く残されており、その周辺にはワンドや淵が形成
- ワンドには、魚類重要種であるジュズカケハゼが生息
- 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



【水制工と水制工周辺のワンドや淵の状況】



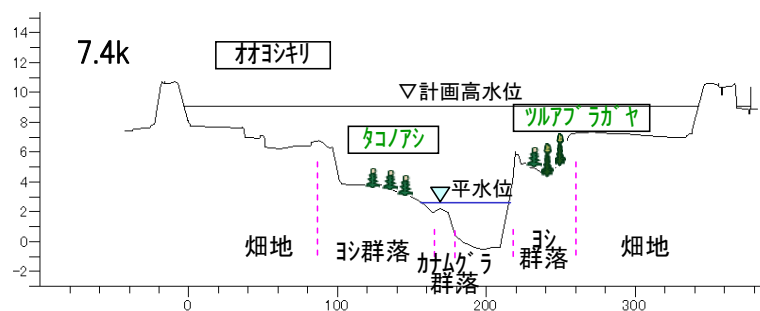
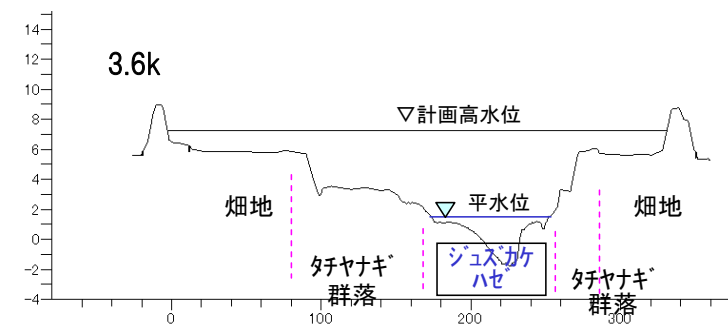
タコノアシ(ユキノシタ科)
環境省RL 準絶滅危惧 (NT)
山形県RDB 絶滅危惧 I B類 (EN)



ツルアブラガヤ(カヤツリグサ科)
山形県RDB 準絶滅危惧 (NT)



ジュズカケハゼ(ハゼ科)
山形県RDB 情報不足 (DD)



【下流部の横断形状と自然環境】

【課題】

- 河道整備を行う際は、ワンドやタコノアシ等の植物重要種の保全に配慮する。

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程度で、全区間にわたって礫河原を形成
- 良好な瀬・淵が連続し、アユ、ウグイ、カジカ、サクラマスなど魚類の生育、繁殖場
- サクラマスやアユ、カジカといった魚類等の遡上障害となっている床止に魚道を設置し魚が上り下りしやすい環境整備を実施
- 水際には、タコアシ、ミクリなどの湿地性植物、ヤナギ群落が生育。陸域ではオオヨシキリが出現。



タコアシ(ユキノシタ科)
環境省RL 準絶滅危惧(NT)
山形県RDB 絶滅危惧ⅠB類(EN)



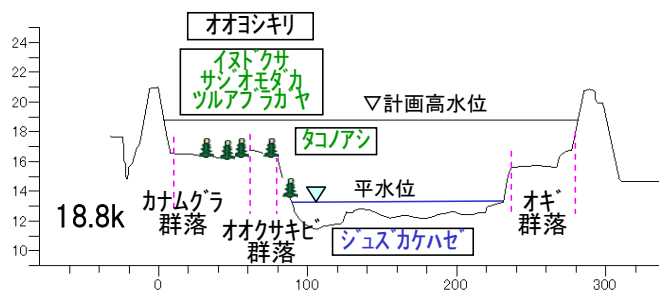
ミクリ(ミクリ科)
環境省RL 準絶滅危惧(NT)
山形県RDB 絶滅危惧Ⅱ類(VU)



スナヤツメ(ヤツメウナギ科)
環境省RL 絶滅危惧Ⅱ類(VU)
山形県RDB 情報不足(DD)



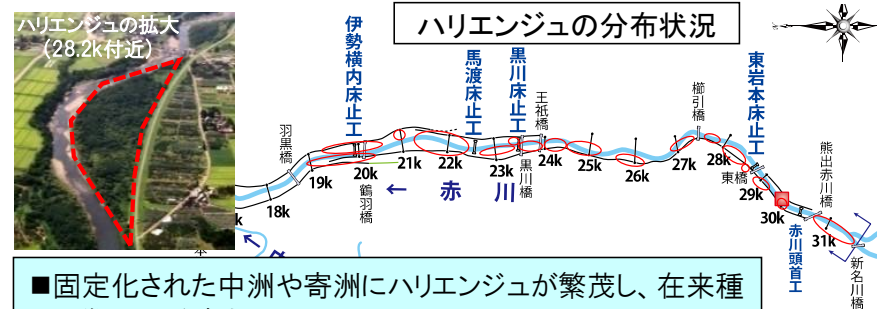
アカザ(アカザ科)
環境省RL 絶滅危惧Ⅱ類(VU)
山形県RDB 絶滅危惧ⅠB類(EN)



【中流部の横断形状と自然環境】

【課題】

- 河道整備を行う際は、瀬・淵の保全やタコアシ等の植物重要種の保全、オオヨシキリ等鳥類の営巣環境に配慮する。
- 外来種であるハリエンジュの拡大は、在来植物や礫川原の減少、流下能力阻害となることから、ハリエンジュの発生を抑制する必要がある



- 固定化された中洲や寄洲にハリエンジュが繁茂し、在来種や礫河原が減少
- 赤川の河川敷には約147haの樹木が分布し、これらのうち、約60ha(全体の約41%)はハリエンジュ等の外来種で、平成21年度までに約56ha(全体の約38%)を伐採

魚道の設置



伊勢横内床止 魚道設置前



伊勢横内床止 魚道設置後(平成20年4月)



黒川床止 魚道設置前



黒川床止 魚道設置後



瀬と淵、礫河原が連続する中流部



【河川利用の現状】

- 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。鶴岡市櫛引総合運動公園(高水敷)では国指定の重要無形民族文化財の黒川能などが毎年執り行われている。
- 中・下流部の高水敷は、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。農業用地(庄内柿等)として生産の場としても活用。また、平成14年からは鶴岡市出身の藤沢周平作品となる「たそがれ清兵衛」、「蝉しぐれ」、さらには、「おくりびと」等の映画ロケ地としても活用。
- 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。

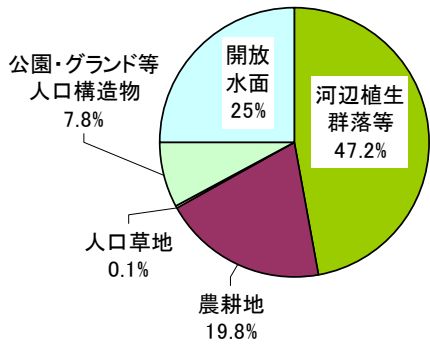


「お魚引っ越し作業」をNPO、漁協等の協力を得て実施



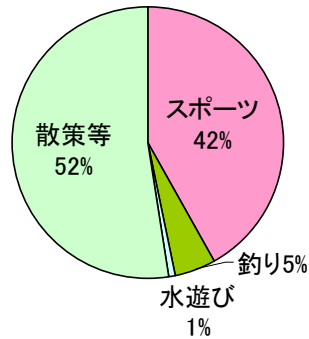
羽黒橋下流(鶴岡市伊勢原)赤川で遊ぶ会による川遊びの様子

河川内土地利用実態



出典：平成18年度河川空間利用実態調査

空間利用実態



出典：平成21年度河川空間利用実態調査

鶴岡市赤川河川公園



鶴岡市櫛引総合運動公園(黒川能)



毎年、赤川の高水敷で行われる伝統芸能「黒川能」水焰(すいえん)の能(7月)

三川町緑地公園



赤川花火大会(8月)

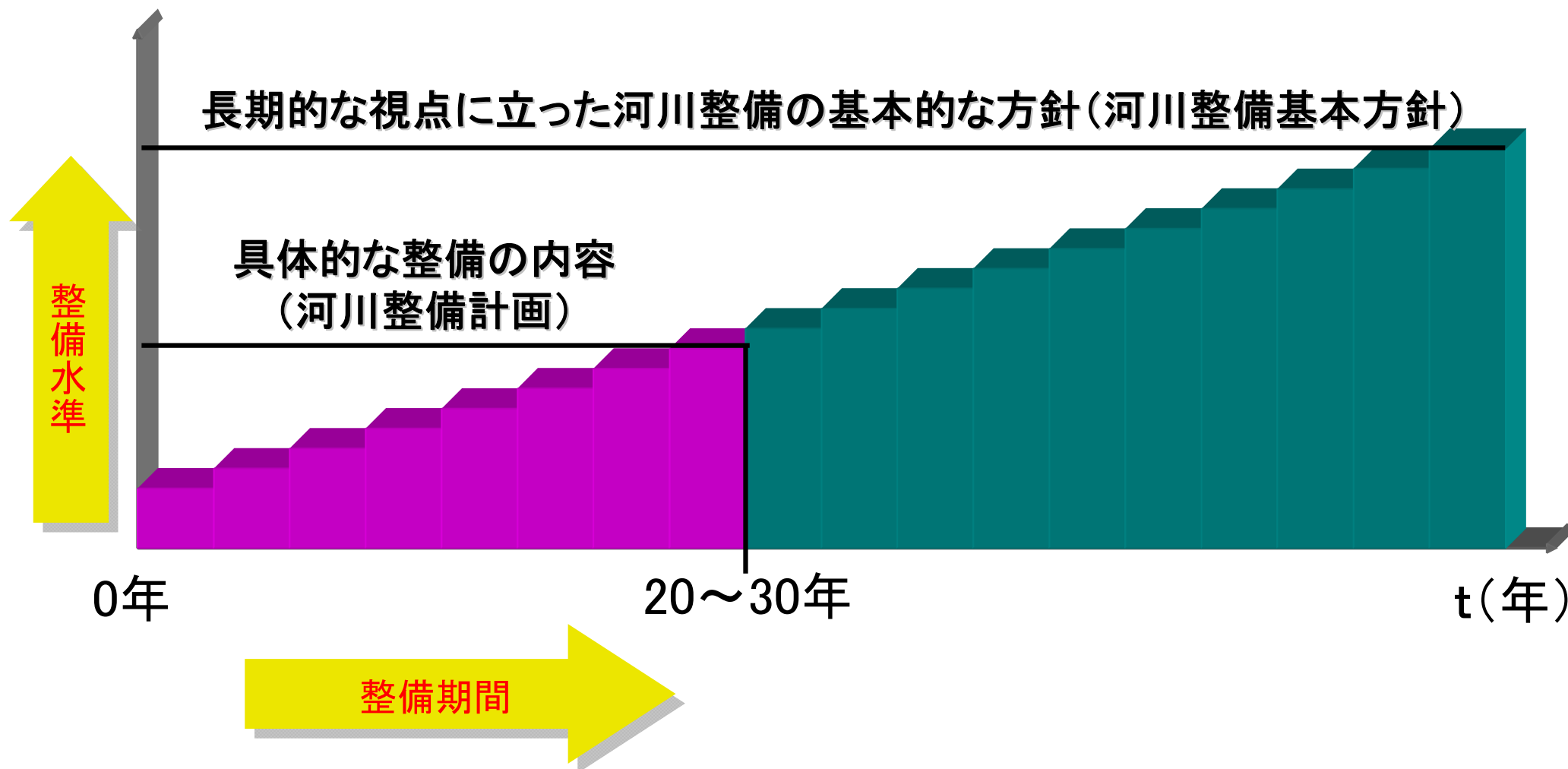


【河口部】サクラマス釣り



※鶴岡市観光連盟ホームページより

河川整備計画における段階的な整備の目標 (治水・利水・環境)



河川整備計画における段階的な整備にあたっての目標イメージ図

◆治水対策目標検討のポイント

■治水安全度の上下流バランスの確保による洪水の安全な流下

①既往洪水の状況 : 実績洪水の被害防止の観点

⇒赤川の既往最大洪水はS15.7洪水

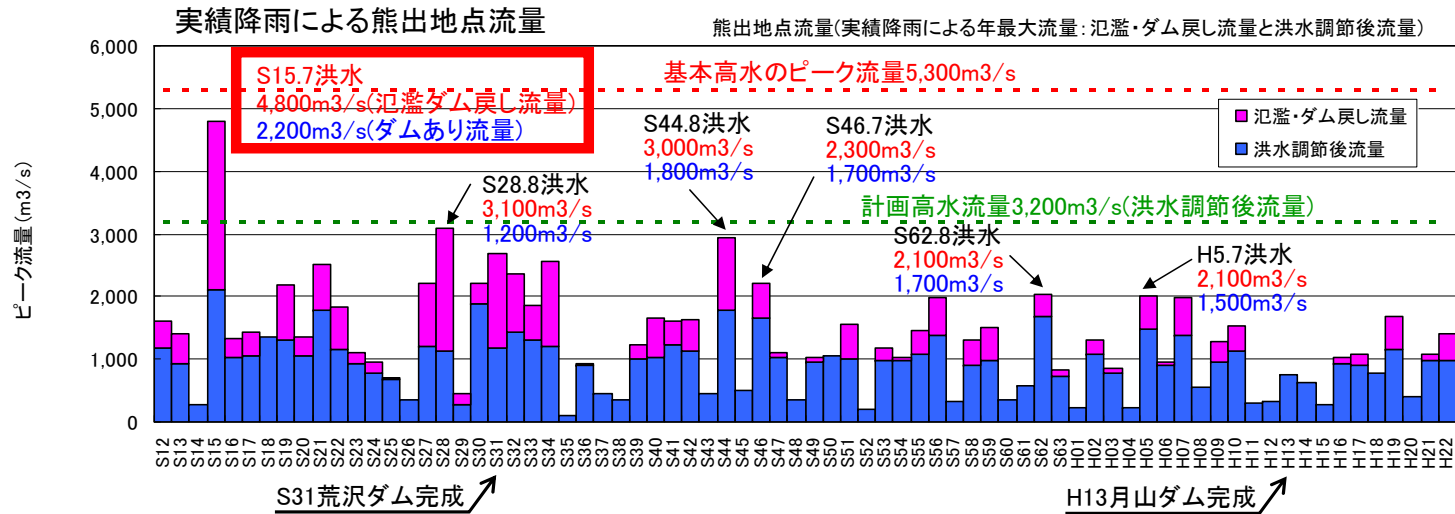
②流下能力・水位状況 : 現況の流下能力や水位上昇箇所の観点

⇒大山川合流点から内川合流点の流下能力が上下流に比べて小さい

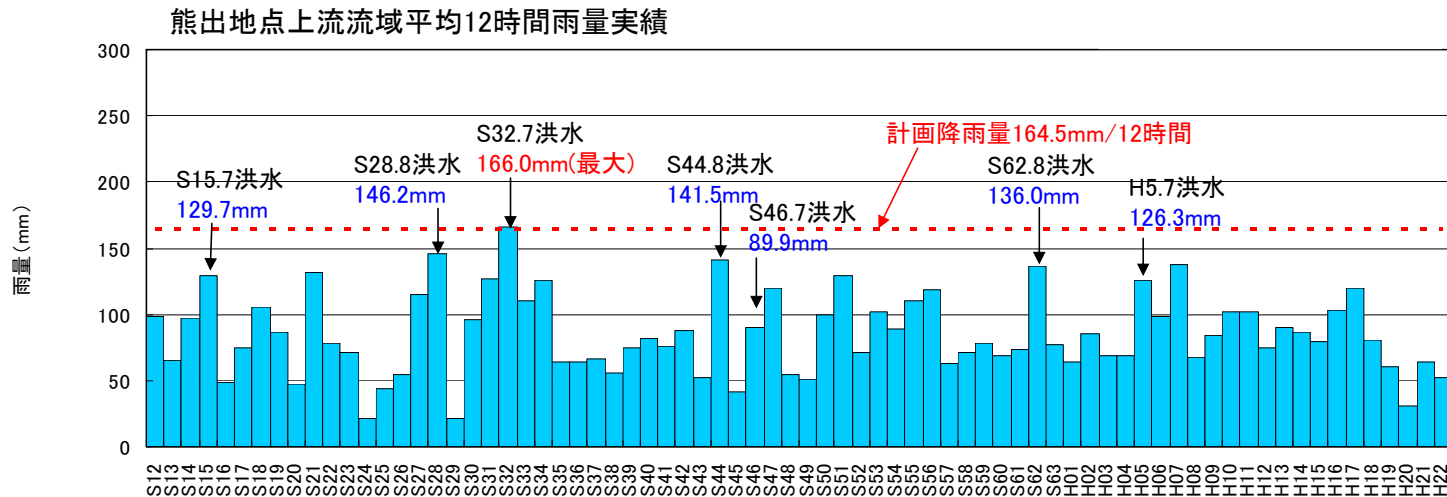
③降雨の傾向 : 豪雨発生頻度の増加傾向の観点

◆既往洪水の発生状況

- 河川整備基本方針では、熊出地点における基本高水のピーク流量(ダムがない場合のピーク流量)が5,300m³/s、計画高水流量(ダムによる洪水調節後)が3,200m³/sである。
- 熊出地点上流域平均12時間雨量は計画規模164.5mm。(S32.7洪水で166mm/12h、S62.8洪水で136mm/12h)
- 戦後の洪水で赤川に被害をもたらしたS28.8洪水、S44.8洪水、S46.7洪水、S62.8洪水は月山ダム等による洪水調節後では約1,200~1,800m³/sである。
- S15.7洪水の実績降雨における流量は、氾濫やダムがない場合は約4,800m³/s、月山ダム等による調節後では約2,200m³/s(既往最大)で、いずれも熊出地点で最大流量となっている。

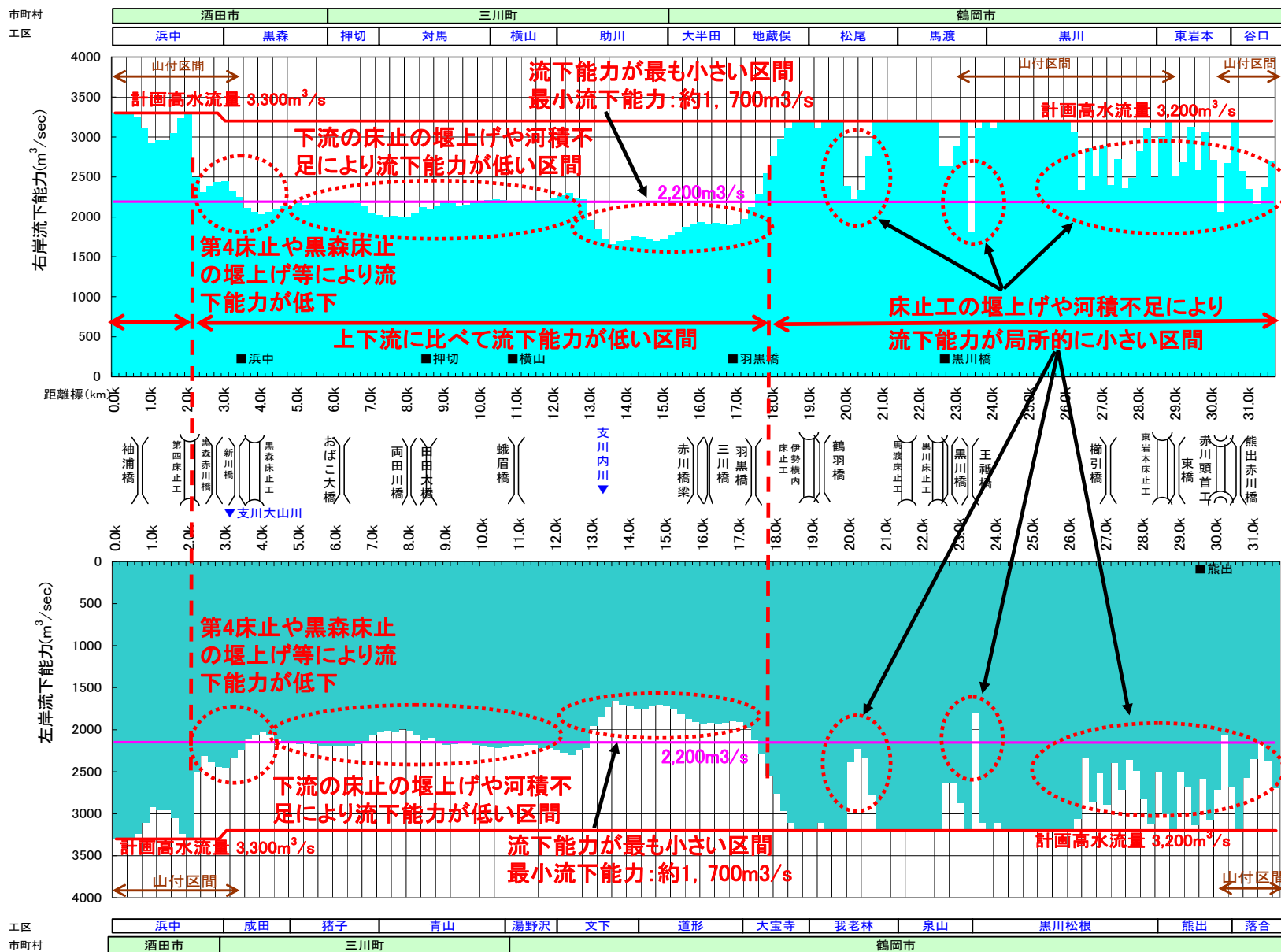


※氾濫ダム戻し流量: ダムによる洪水調節や氾濫がない場合を想定した計算流量



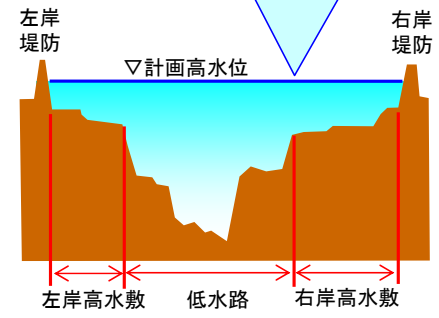
◆流下能力

- 河口～2.0k大山川合流点までの平均流下能力は約3,100m³/s、2.0k～18.0kの平均流下能力は約2,100m³/s、18.0k～31.6kの平均流下能力は約2,800m³/sで、2.0k～18.0k区間は上下流に比べて流下能力が低い。
- 2.0k上流付近は、第4床止や黒森床止の堰上げ等により流下能力が低下。流下能力が最も低い13.0k～18.0kの平均流下能力は約1,800m³/sで、最小流下能力は約1,700m³/sである。



流下能力について

【流下能力計画高水位評価】
計画高水位以下の水位で流下可能な流量



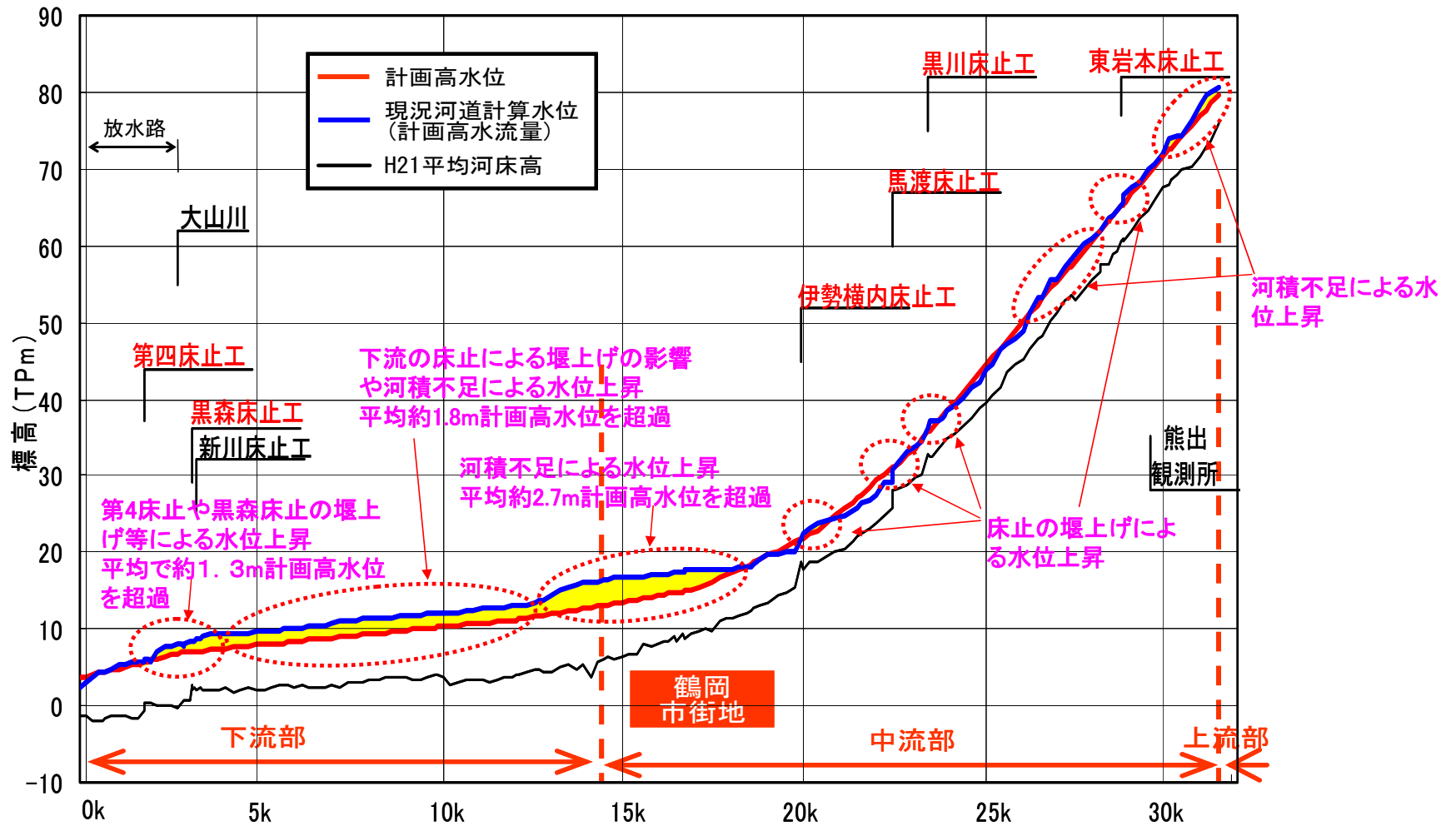
右岸高水敷 低水路 左岸高水敷

赤川現況河道流下能力(計画高水位評価)

2,200m³/s: S15.7洪水のダム有り流量2,200m³/s(既往最大)及びS44洪水実績流量

◆水位縦断面図

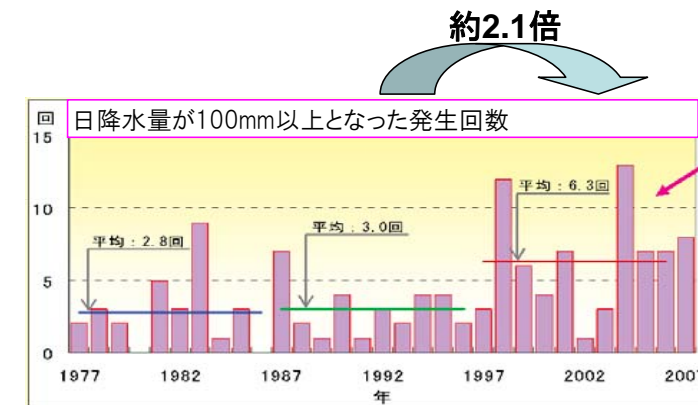
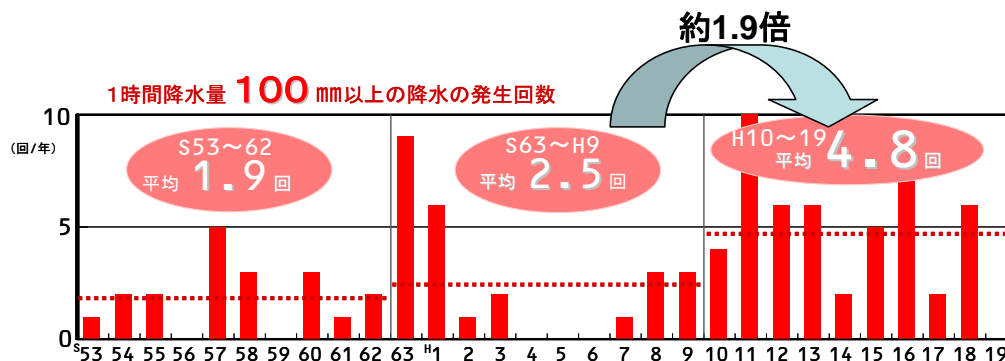
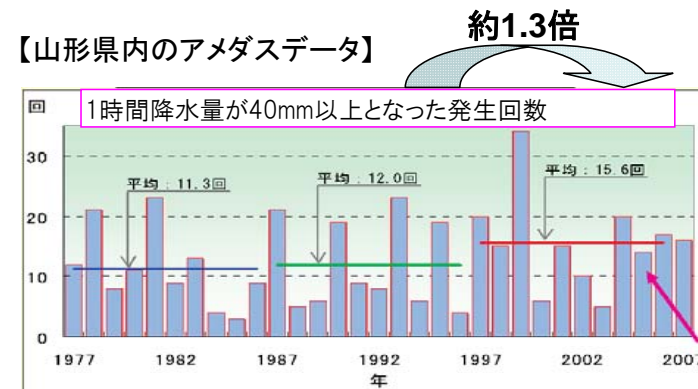
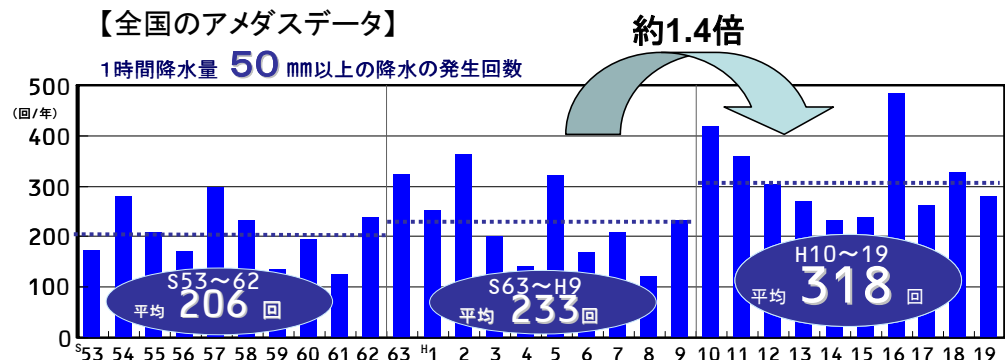
- 現状の河道において計画高水流量3,200m³/sを流下させようとした場合には、2k～18kにおいて、計画高水位を超過し、氾濫被害が生じる可能性がある。
- 2.0k～4.0k付近は、第4床止や黒森床止の堰上げ等により水位が上昇している区間で、計画高水位と比較し平均で約1.3m超過。
- 4.0k～13.0k区間は、下流の床止による堰上げや河積不足により水位が上昇している区間で、計画高水位と比較し平均で約1.8m超過。
- 13.0k～18.0k区間は、河積不足により水位が上昇している区間で、計画高水位と比較し平均で約2.7m超過。
- 18.0k上流では、伊勢横内床止工、馬渡床止工、黒川床止工、東岩本床止工の堰上げにより局所的に水位上昇が生じている区間、及び26.0k～28.0k、30.0k～31.6kのように河積不足で水位が上昇し局所的に計画高水位を超過。



赤川現況河道水位縦断面図 (計画高水流量：熊出Q=3,200m³/s)

◆豪雨発生状況

- 全国のアメダスデータでは至近20年間でみると、1時間降水量50mm以上の降水の発生回数が約1.4倍に増加。さらに1時間降水量100mm以上の降水の発生回数は約1.9倍と大幅な増加傾向にある。
- 山形県内のアメダスデータでは至近20年間でみると、1時間降水量40mm以上の降水の発生回数が約1.3倍に増加。さらに日降水量100mm以上の降水の発生回数は約2.1倍と全国のアメダスデータ以上の増加傾向にある。
- 赤川流域でも下流の浜中観測所において平成20年8月に1時間雨量82mmの豪雨を記録している。

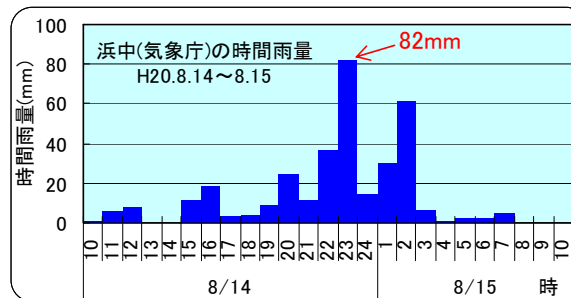


出典) 気象庁資料より(平成20年1月時点)

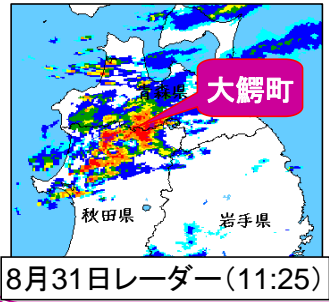
出典) 地球温暖化による東北地方・山形県の気候への影響 (仙台区気象台・山形地方気象台)

【赤川流域】

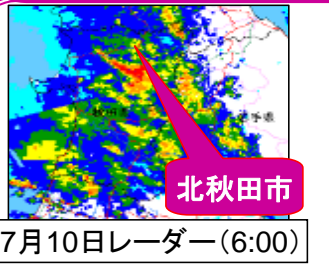
- 赤川流域では平成20年8月14日に浜中で時間雨量82mmの豪雨を記録



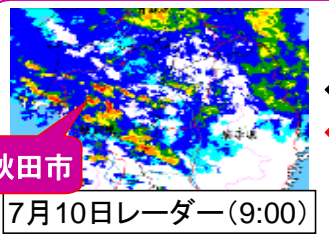
治水対策の考え方：治水対策目標検討のポイント③ 〈東北管内における平成22年の集中豪雨発生状況〉



8月30日(22:00~)
 ◆累加雨量:222mm
 ◆時間雨量(最大):60mm
 <被害状況>
 床下浸水:5戸、橋梁崩落:3橋
 道路冠水、道路一部崩落



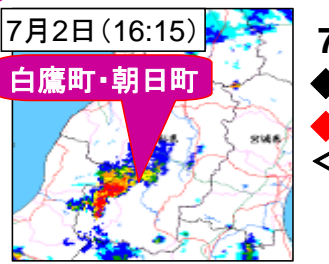
7月10日(4:00~)
 ◆累加雨量:119mm
 ◆時間雨量(最大):96mm
 <被害状況>
 ・特に無し



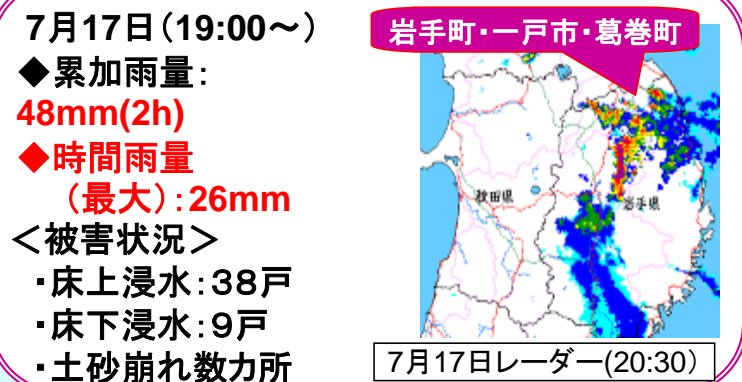
7月10日(2:00~)
 ◆累加雨量:50mm(3h)
 ◆時間雨量(最大):23mm
 <被害状況>
 ・床下浸水:6戸、市道橋崩落



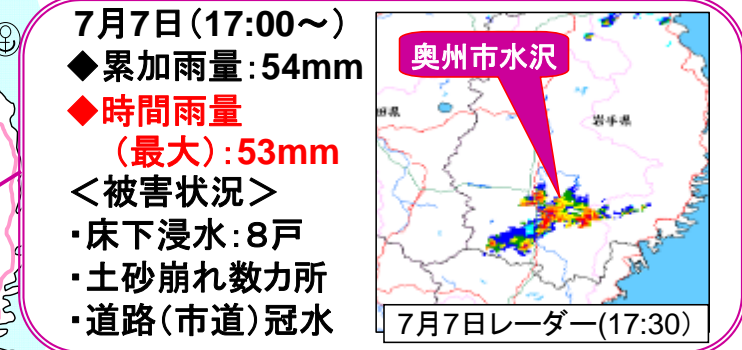
7月17日(17:00~)
 ◆累加雨量:110mm
 ◆時間雨量(最大):83mm
 <被害状況>
 床上浸水:1戸、床下浸水:23戸
 市道通行止め、土砂崩れ数カ所



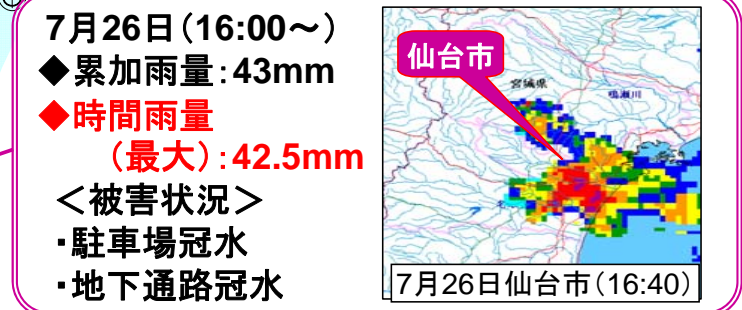
7月2日(15:00~)
 ◆累加雨量:52mm
 ◆時間雨量(最大):42mm
 <被害状況>
 床下浸水:1戸、国道287号全面
 通行止め、土砂崩れ数カ所



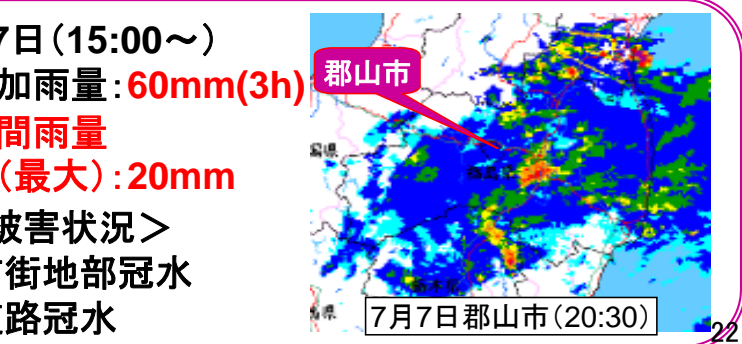
7月17日(19:00~)
 ◆累加雨量:
 48mm(2h)
 ◆時間雨量(最大):26mm
 <被害状況>
 ・床上浸水:38戸
 ・床下浸水:9戸
 ・土砂崩れ数カ所



7月7日(17:00~)
 ◆累加雨量:54mm
 ◆時間雨量(最大):53mm
 <被害状況>
 ・床下浸水:8戸
 ・土砂崩れ数カ所
 ・道路(市道)冠水



7月26日(16:00~)
 ◆累加雨量:43mm
 ◆時間雨量(最大):42.5mm
 <被害状況>
 ・駐車場冠水
 ・地下通路冠水



7月7日(15:00~)
 ◆累加雨量:60mm(3h)
 ◆時間雨量(最大):20mm
 <被害状況>
 ・市街地部冠水
 ・道路冠水

※記載雨量データについては統一河川情報システム掲載観測所より抽出(国土交通省・気象庁・自治体)。

治水対策案の立案にあたっては、「今後の治水対策のあり方 中間とりまとめ」(平成22年9月 今後の治水対策のあり方に関する有識者会議)にまとめられている河川整備の方策及び流域対策の方策を基本に検討を進めるものとするが、赤川のこれまでの治水対策の経緯として、上流域に荒沢ダム及び月山ダムが完成していること、赤川放水路の整備及び拡幅が行われたこと、大正～昭和にかけて堤防が一連でほぼ整備されていること、河川沿いに市街地が形成されていること等を踏まえて、適用の可能性を検討する。

治水対策案における河川整備の方策

	メニュー	現時点での適用の可能性
施設 対応	1.ダム(新規)	新たな湛水池を設けることとなり、現実性や環境等への影響も評価が必要
	2.ダムの有効活用	適用の可能性あり
	3.遊水地	遊水地地域の確保状況によっては治水方策の一つとして期待できる
	4.放水路	新たな水路を設けることとなり、現実性や環境等への影響も評価が必要
河道 対応	5.河道の掘削	適用の可能性あり
	6.引堤	適用の可能性あり
	7.堤防かさ上げ	水位が高くなることにより、被害ポテンシャルの増大を招く
	8.河道内の樹木の伐採	河道整備や維持管理の面で全ての対策に共通
	9.決壊しない堤防	技術的手法が確立されていない
	10.決壊しづらい堤防	技術的手法が確立されていない
	11.高規格堤防	整備と併せて再開発を要する市街地など沿川では該当箇所がない
	12.排水機場	流量低減の効果は見込めず、内水域に限定した対策である

治水対策案における流域対策の方策

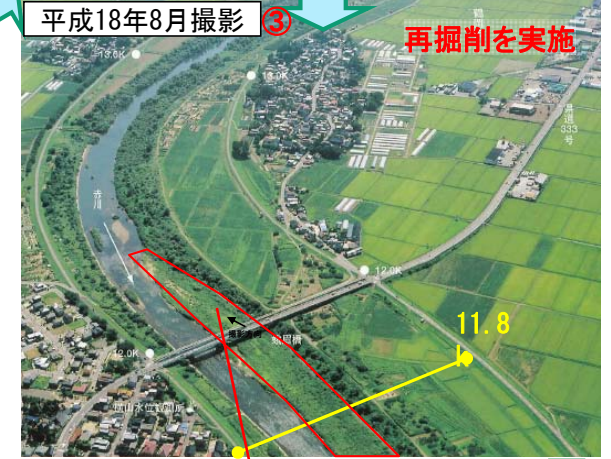
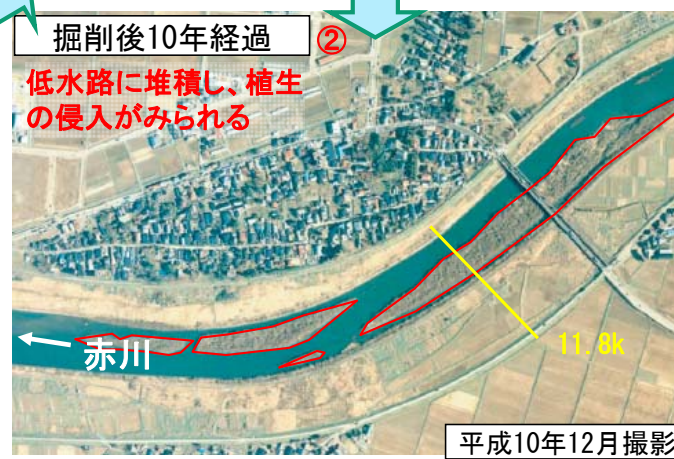
※減災に向けた対策として別途推進していくべきものと想定

13.雨水貯留施設
14.雨水浸透施設
15.遊水機能を有する土地の保全
16.部分的に低い堤防の存置
17.霞堤の存置
18.輪中堤
19.二線堤
20.樹林帯等
21.宅地かさ上げ・ピロティ建築等
22.土地利用規制
23.水田等の保全
24.森林の保全
25.洪水の予測・情報の提供等
26.水害保険等

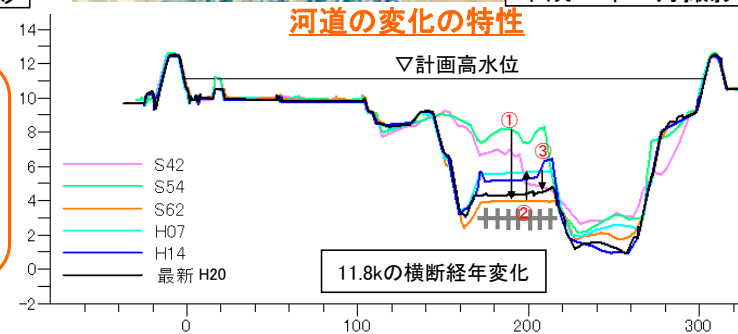
◆掘削箇所の維持が重要

- 昭和22年～昭和61年では水制工上の土砂堆積と植生繁茂により低水路幅が狭くなり、昭和62年の洪水で計画高水位を超過。
- 昭和63年には低水路幅を約2倍に広げる河道掘削を実施。掘削高さは河道内（水域）の生態環境に配慮して平均低水位とし、水制工の下部は残している。
- 平成12年の斜め写真で確認できるように河道掘削箇所では土砂の再堆積が見られ、さらに樹木も再繁茂している。その後、平成18年の斜め写真のように再度掘削を実施したが、平成22年9月の写真のように再び堆積し、樹木が繁茂し始めている。

●流下能力を維持するため、河道掘削箇所においては、土砂再堆積等に対する維持管理が必要。



- ①：昭和62年洪水後に平均低水位で掘削。その後、河床が低下し掘削箇所の冠水頻度が下がる。
- ②：水制工上に再堆積及び樹木繁茂。
- ③：再度の掘削を実施。冠水頻度が高まる。
- ④：再び堆積し、樹木が繁茂し始めている。



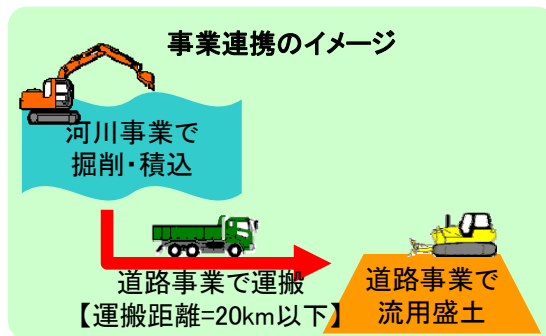
河道掘削検討時のポイント

◆掘削土砂の処理がポイント

- 河道掘削においては、掘削土砂の処理が必要で、他事業で有効活用ができない場合は、掘削土砂処理のための用地確保費用や土捨て場までの運搬処理費用が必要となる。
- これまでの掘削事業では掘削土を道路事業の盛土材に活用している。

- 道路事業が終了した場合にも掘削土砂を効率的に処理できるよう、他事業との連携を図る必要がある。

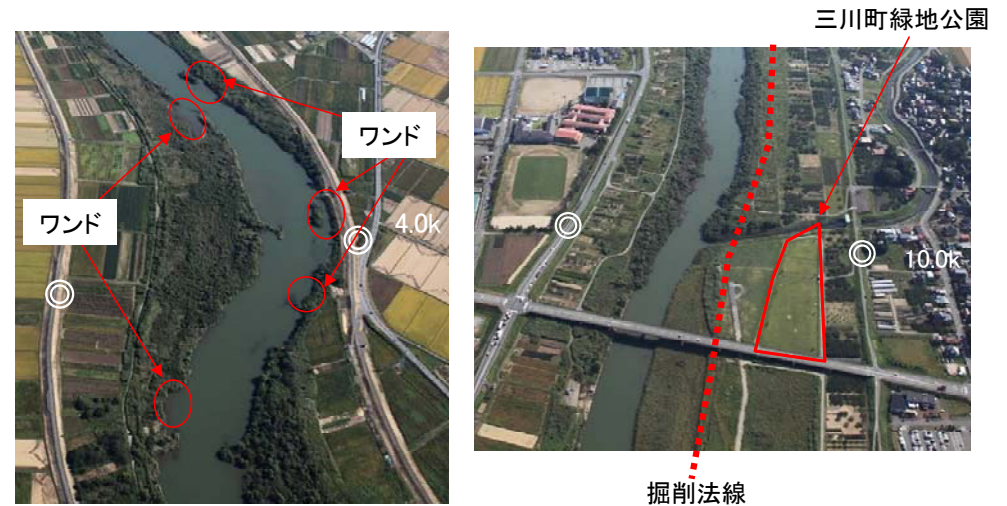
■これまでの掘削土砂の処理



河川掘削土を路体盛土に流用

◆河川環境や河川利用への配慮が必要

- 河道掘削においては、高水敷の河川利用や既存の水制工によるワンド環境に配慮した掘削形状について検討する必要がある。

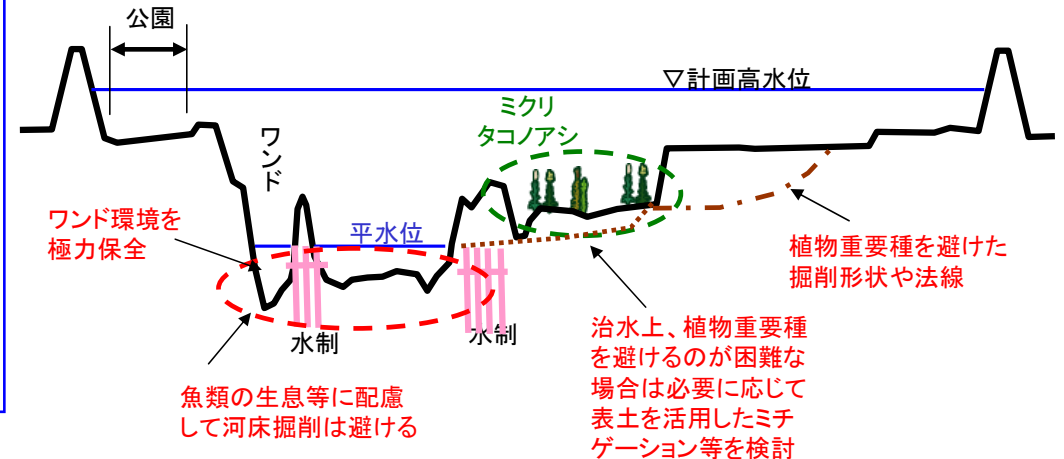


既存水制工によるワンド

掘削法線

河川利用箇所は極力掘削しない法線を設定する

掘削法線は極力高水敷利用にも配慮



ワンド環境を極力保全

魚類の生息等に配慮して河床掘削は避ける

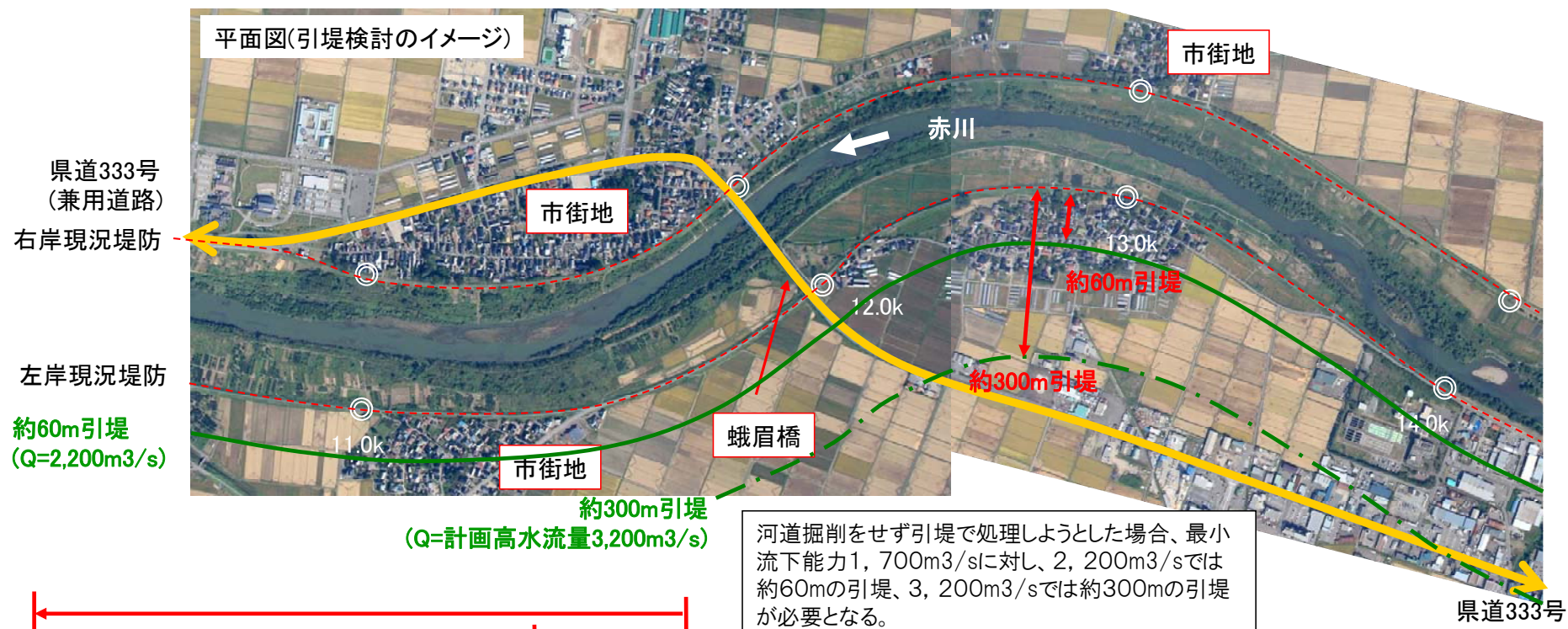
植物重要種を避けた掘削形状や法線

治水上、植物重要種を避けるのが困難な場合は必要に応じて表土を活用したミチゲーション等を検討

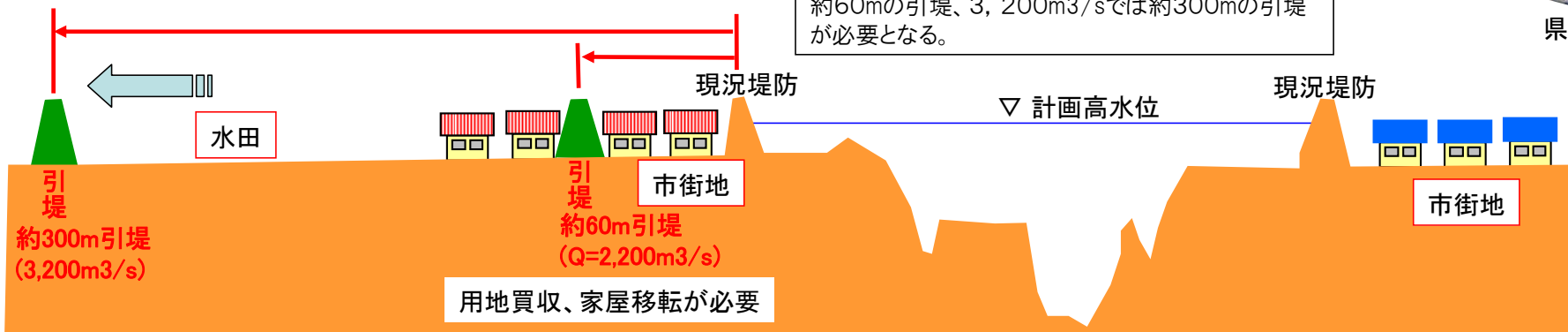
引堤検討時のポイント

河道内の河川環境を保全するため河道掘削をしない場合には引堤が必要となるが、引堤を実施する場合には以下の影響がある。

- 引堤時には、家屋移転、用地買収、堤防との兼用道路、橋梁の架け替え等が伴うため、コストや事業の進捗への影響のほか、社会的な影響が大きい。
 - 河川沿いの市街地では家屋移転及び用地買収が必要なためコスト高や事業の進捗への影響が大きい。
 - 既設橋梁の架け替えが必要となり、交通への影響が生じる。



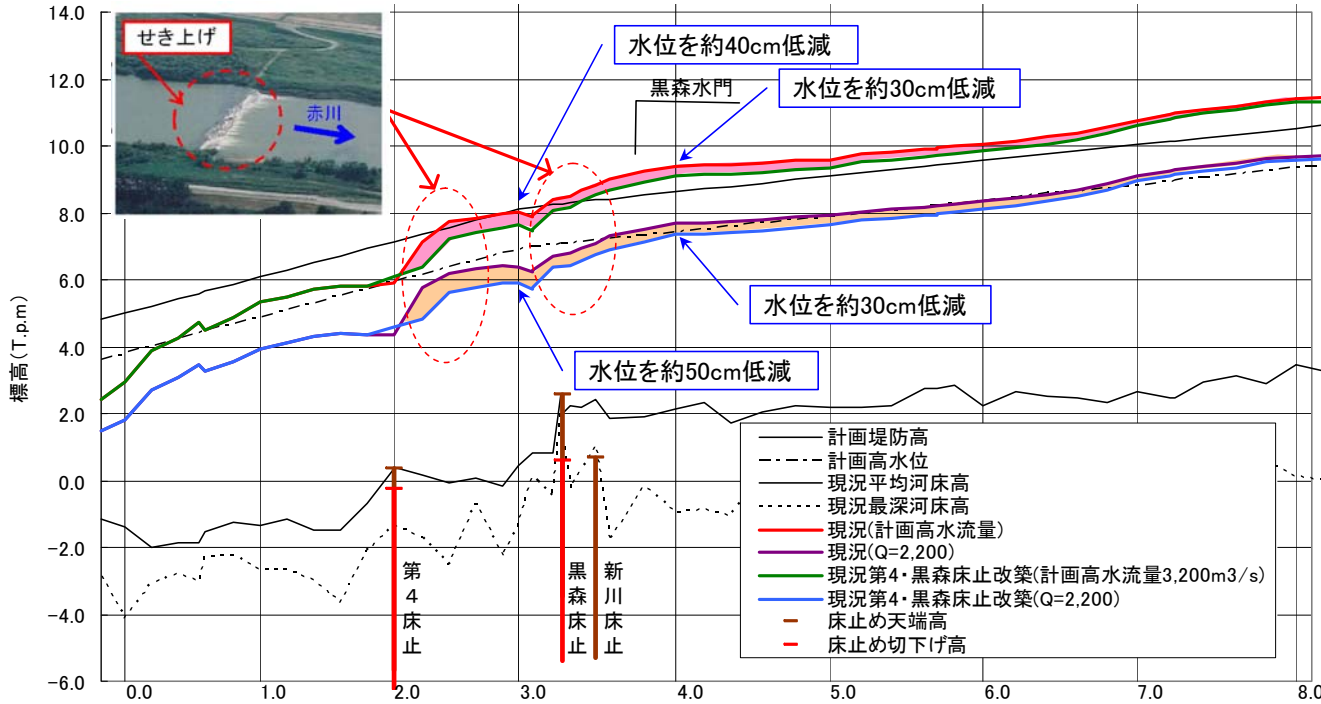
河道掘削をせず引堤で処理しようとした場合、最小流下能力1,700m³/sに対し、2,200m³/sでは約60mの引堤、3,200m³/sでは約300mの引堤が必要となる。



横断面図(引堤検討のイメージ)

床止め撤去検討時のポイント

- 第4床止めや黒森床止めは洪水時の水位上昇の要因となっており、床止めの改築により計画高水流量規模で約30～40cmの低下、S15.7洪水のダム有り流量2,200m³/s(既往最大)では約30～50cmの水位低下で7.0k付近までは計画高水位以下の水位となるなど、水位低下には改築が有効である
- 内川合流点上流でも4基の床止めがあるが、これらの床止めは河床勾配が1/380～1/190と急であるため、堰上げによる水位上昇の影響は局所的である



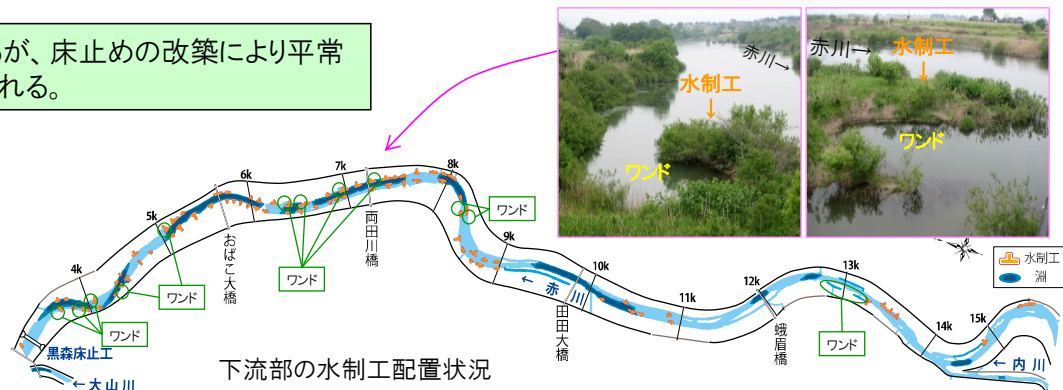
床止撤去等による取水への影響

- 黒森水門では、黒森床止の黒森改築に伴い自然取水ができなくなるため、代替え措置を今後検討する必要がある。
- 支川大山川では、第4床止の改築に伴い、新浜広揚水機への塩水遡上の影響が考えられるため、床止め等の塩水遡上対策を今後検討する必要がある。



赤川現況河道水位縦断図：計画高水流量及びS15.7洪水のダム有り流量Q=2,200m³/s(既往最大)

● 床止め上流部の湛水域が魚類の良好な生息環境となっているが、床止めの改築により平常時の水位も低下することから、ワンドや淵がなくなることが想定される。



◆環境対策目標検討のポイント

■水利用・・・・・・・・・・利水

- 全域
 - ： 渇水被害等は生じていない
⇒関係機関と連携し、渇水被害を生じないように配慮が必要
 - ： 正常流量は月山ダムによる補給でおおむね確保されている
⇒正常流量を確実に確保できるよう配慮が必要

■河川環境(自然)・・・・・・・・動植物の生息、生育、繁殖環境

- ①河口部、下流部
 - ： 河口部の汽水環境やコマツナギ等の植物重要種が生育している
⇒河道整備の際は汽水環境やコマツナギ等の植物重要種に配慮が必要
 - ： 下流部のワンド、タコノアシ等の植物重要種が生育している
⇒河道整備の際はワンドやタコノアシ等の植物重要種に配慮が必要
- ②中流部
 - ： タコノアシ等の植物重要種が生育している
⇒河道整備の際はタコノアシ等の植物重要種に配慮が必要
 - ： 外来種であるハリエンジュ等が拡大している
⇒ハリエンジュの拡大防止が必要

■水環境・・・・・・・・・・水質

- 全域(国管理区間)： 全川にわたり環境基準を満足している
⇒今後も環境基準を満足するよう配慮が必要

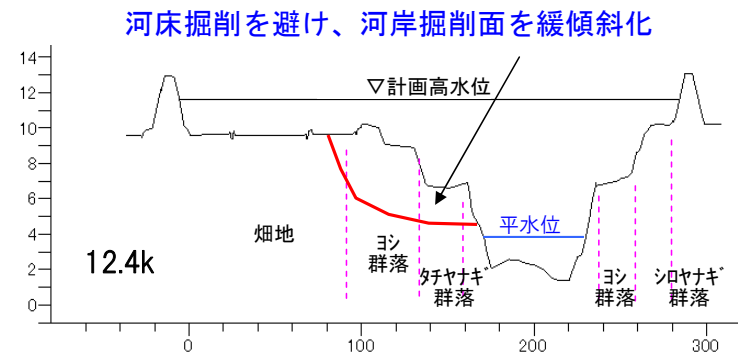
■河川利用・・・・・・・・・・親水

- 全域(国管理区間)： スポーツや散策等に広く利用されている
⇒自治体と連携し、さらなる河川利用の促進に配慮が必要

河川環境(自然)

◆河道掘削による影響の把握と対策

- ・河床水域を維持し、生物生息場として配慮した掘削形状を工夫する。
- ・湿地性植物のタコノアシ等については、必要に応じて表土を活用したミチゲーション等を検討する。



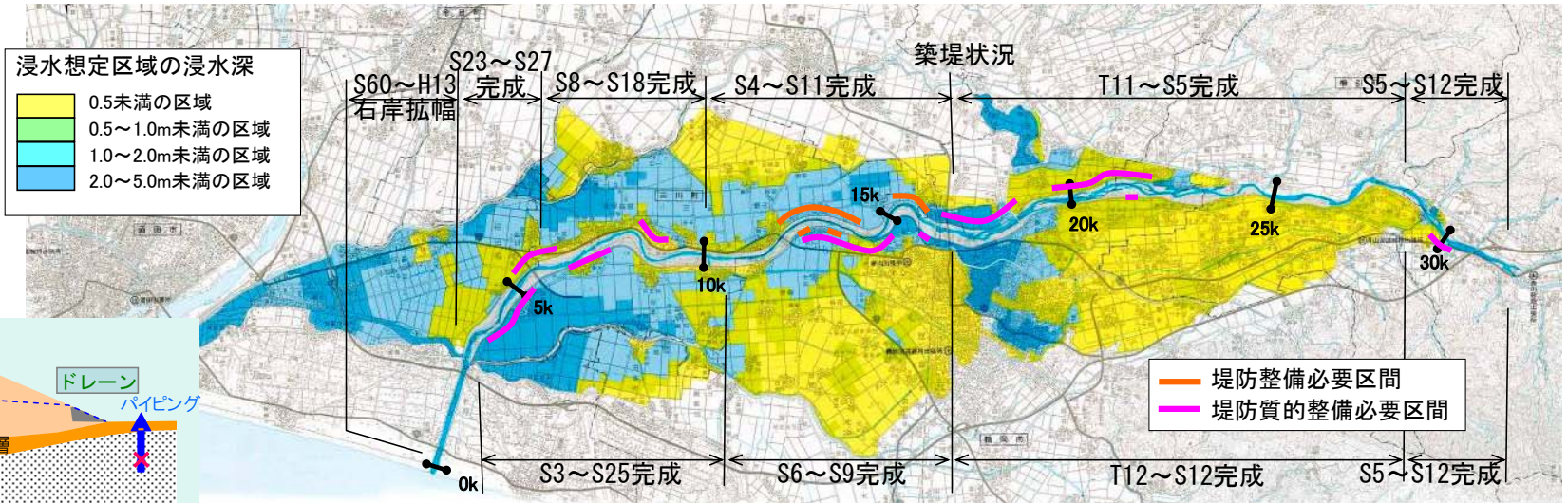
【横断掘削イメージ】

【ミチゲーションについて】
事業実施による環境に対する影響を軽減するための保全行為。ミチゲーション措置の分類として回避、最小化、矯正、軽減、代償がある。

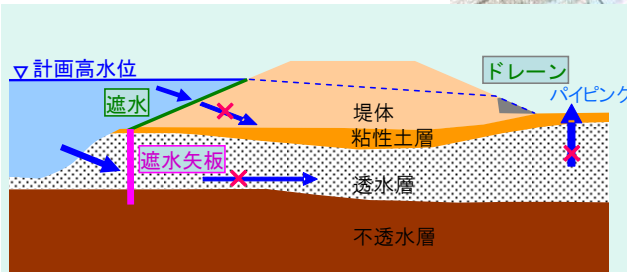
※赤川的环境については、河川水辺の国勢調査等を用いて、経年的な状況を確認していく。

- 赤川の堤防は、大正11年～昭和27年にかけて施工されたものであり、堤防内部の強度等は不明なものが多い。堤防詳細点検調査の結果、約17kmの区間において洪水期に法面崩壊等を引き起こす可能性がある調査結果となっており、そのうち約1kmの区間が対策済みであり、今後約16kmの区間について対策が必要。
- 流下能力の向上とあわせて堤防の質的強化が必要。

堤防状況と浸水想定区域図



＜堤防の質的整備のイメージ＞

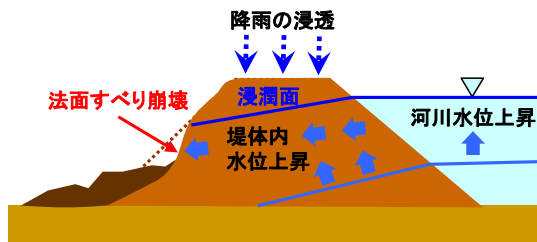


質的整備の詳細点検必要区間：約59km

対策済：約1km(2%)



H19.9洪水による裏法面崩壊の例
(米代川左岸7.8km付近)



【裏法すべりによる堤防破壊】



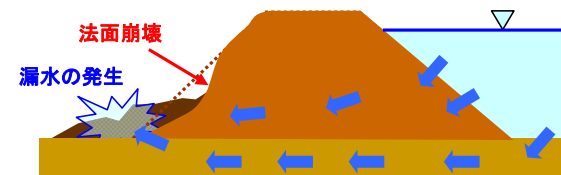
漏水状況(赤川)



水防活動状況(赤川)



釜段工実施(赤川)



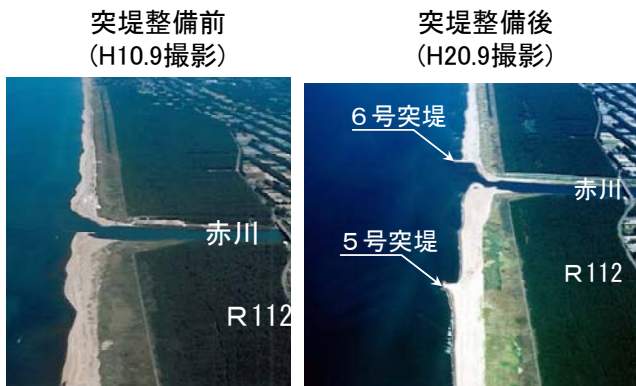
【パイピングによる堤防破壊】

土砂管理

- 赤川の河道や海岸の現状について管理する場合は、土砂の移動に留意する必要がある。
- 治水・利水・環境の検討にあたっては、現状の土砂状況を基に実施しているが、今後の土砂移動の予測やモニタリングが重要となる。

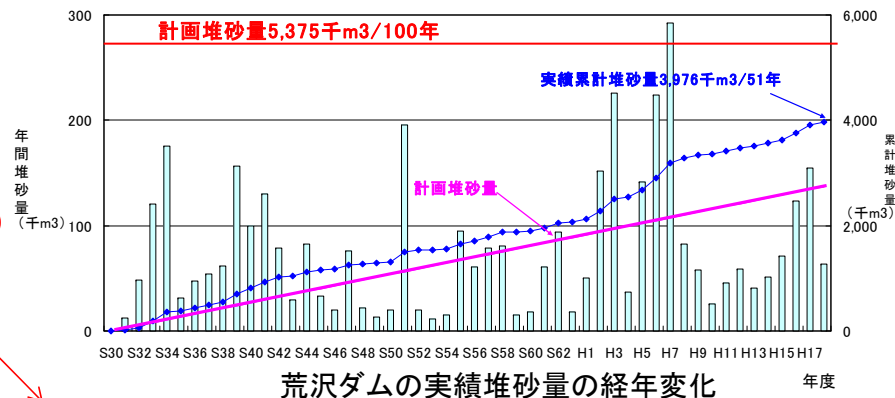
海岸の状況

■汀線変化に対するモニタリングが重要



ダム域

- 荒沢ダムでは、計画堆砂量を上回るペースで堆砂が進行。
- 月山ダムにおいても土砂堆砂量のモニタリングが重要。

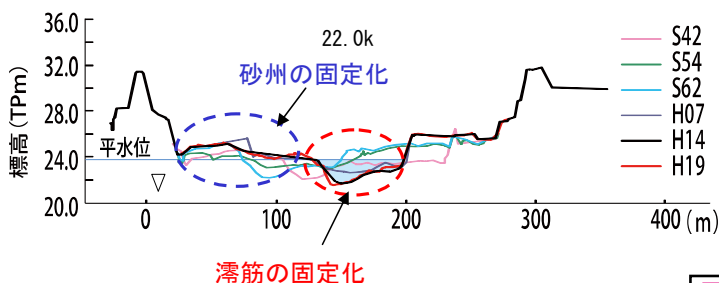


荒沢ダムの実績堆砂量の経年変化

河道域(中流部)

- 河床は安定傾向にある一方で、滞筋や砂州の固定化が進行し、川の流れが単調化する傾向。
- 砂州の樹林化も懸念。

横断変化



砂防域(上流部)

- 上流域は、地形が急峻で浸食作用が活発なため土砂流出が多い。
- 土砂流出の扞止や調節が必要なため、砂防事業により砂防施設の整備を実施。

ダム下流域の砂防えん堤

- 下流河道の河床安定等を考慮し、透過型の砂防えん堤の採用を検討

ダム上流域の砂防えん堤

- ダム貯水池への土砂流入防止等を考慮し、不透過型の砂防えん堤の採用を検討

砂防域(上流部)

