

長野県・新潟県両県を貫流する幹線流路延長及び年間総流出量が日本一の大河川
 信濃川は長野県で千曲川と呼ばれ、支川の犀川・魚野川を合わせ越後平野を貫流し日本海に注ぐ
 山間狭窄部・海岸低地等の地形条件により洪水流下が阻害され、はん濫被害が生じやすい河道形状
 日本海側最大の政令指定都市の新潟市を始め、長岡市・長野市等の地方中心都市を氾濫域に有す

流域及び氾濫域の諸元

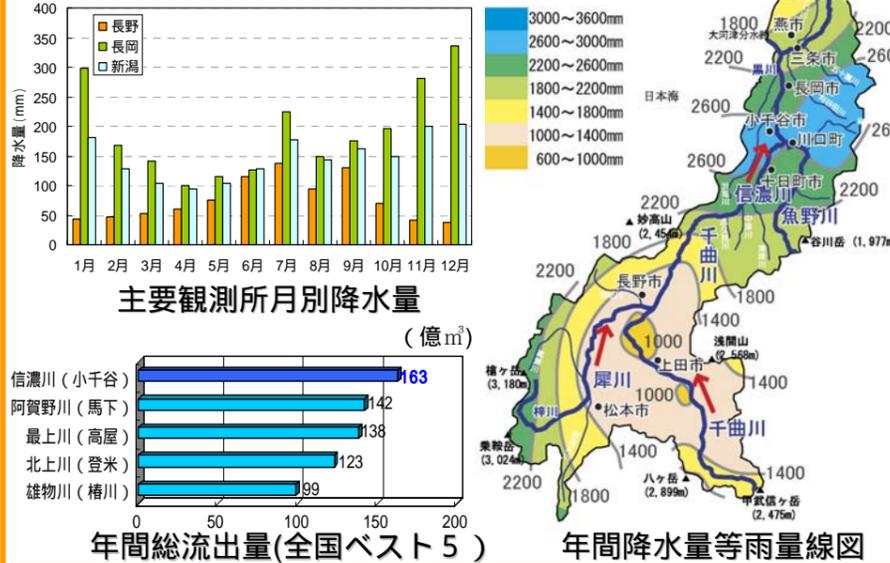
流域面積（集水面積）： 11,900km² （3位/109水系）
 立ヶ花基準地点上流 6,442km²（54%）
 小千谷基準地点上流 9,719km²（82%）
 帝石橋基準地点上流 1,260km²（11%）
 幹線流路延長： 367km （1位/109水系）
 流域内人口： 約290万人
 流域内市町村： 新潟市, 長岡市, 長野市, 松本市等（25市19町20村）
 想定氾濫区域面積： 約1,306km²
 想定氾濫区域人口： 約140万人
 想定氾濫区域内資産額： 約21兆円

流域図



降雨特性

上流部の盆地部（長野県）は内陸性気候の寡雨地域であり年間降水量が900mm程度
 中流部は日本海側気候の豪雪地域であり、年間降水量が2,300mm程度
 下流部は日本海側気候で年間降水量1,800mm程度で全国平均と同程度
 年間総流出量が全国第1位



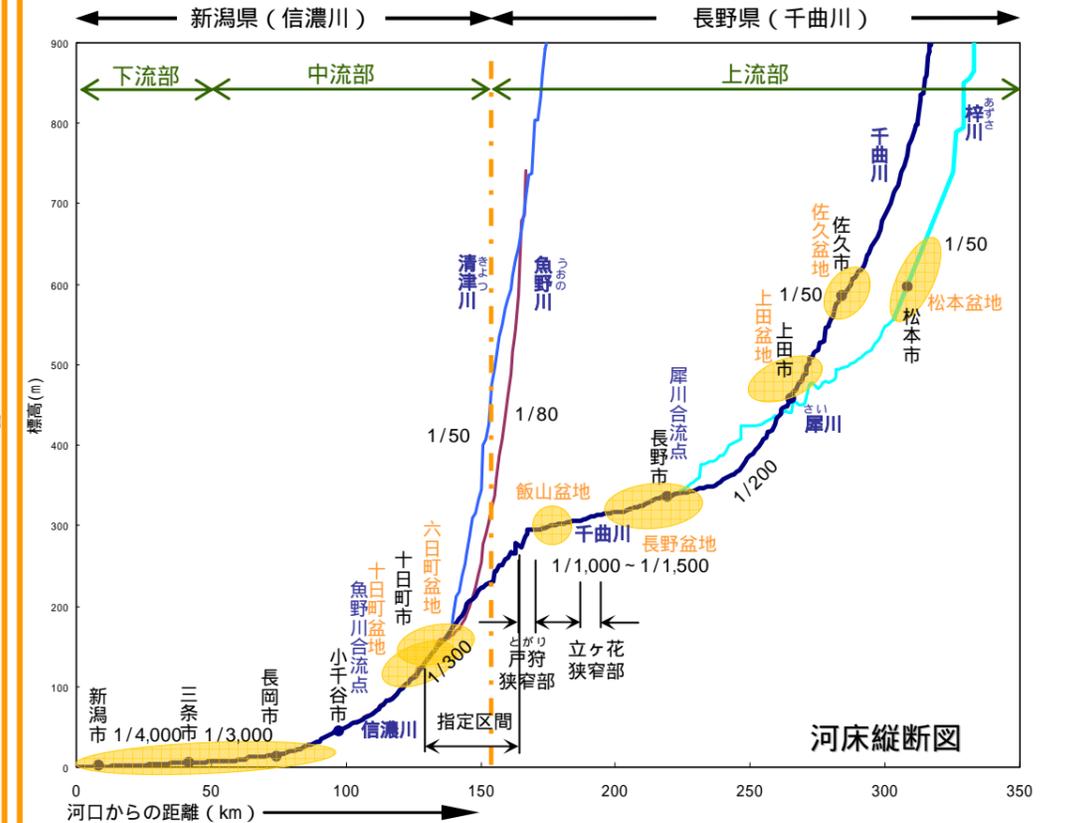
土地利用と主な産業

流域の70%が森林・荒地等、19%が農地、9%が市街地、その他が2%
 人口、資産は新潟市(約81万人)、長岡市(約28万人)、長野市(約38万人)、松本市(約23万人)等の平野、盆地部に集中
 豊富な水量はコシヒカリの産地を潤し、発電用水の水利使用許可件数は全国一位
 中下流部の米、上流部の果物、高原野菜の生産量は全国トップクラス

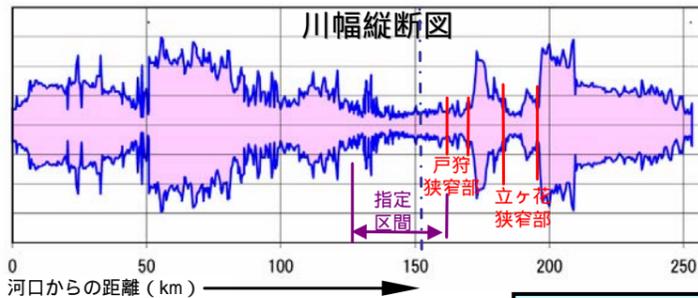


地形特性

上流部の山間狭窄部では洪水流下が阻害され、越水はん濫や内水被害が生じやすい河道形状で1/1,000~1/1,500と緩勾配
 中下流部は拡散型の氾濫により広範囲に亘る浸水など災害ポテンシャルが極めて大。1/300~1/4,000と急勾配から緩勾配に変化



川幅縦断面図



中上流部にかけて山間狭窄部、戸狩・立ヶ花狭窄部がみられる



下流部の越後平野は扇状地と砂丘で閉じ込められた凹地状のゼロメートル地帯が広がる



氾濫特性と洪水

信濃川水系

上流部は、戸狩・立ヶ花など狭窄部上流のせき上げにより、洪水被害が発生
 中流部に洪水をもたらす降雨は、千曲川流域で大雨が降る場合と魚野川流域で大雨が降る場合の2パターンに分類。小千谷から長岡の区間は扇状地地形であり、偏流による河岸侵食が頻発
 越後平野は海岸部を砂丘で閉ざされ水はけが悪い低平地。明治29年横田切れでは4か月間ほど水が引かず甚大な被害が発生し、大河津分水路事業の契機となる

上流部の地形と洪水特性

狭窄部上流で水位がせき上げられて破堤すると、人口・資産が集中する長野市街地まで洪水が到達し、甚大な被害が発生



指定区間狭窄部

戸狩狭窄部

立ヶ花狭窄部

下流部の地形と洪水特性

洪水時は、大河津洗堰の全閉により上中流部の洪水を大河津分水路に全量放流し、下流部への分派量を0m³/sとする
 下流部における洪水は、大河津洗堰より下流域での降雨により発生
 下流部に広がる越後平野は、海岸部を砂丘で閉ざされた水はけの悪い低平地であるため、内水被害が頻発



新潟平野の累計沈下量等線図 (S34~S49)

縄文時代には、信濃川からの供給土砂と沿岸漂砂により新潟砂丘を形成
 沿岸の新潟砂丘に信濃川や阿賀野川からの送流土砂が堆積、水はけの悪い低平地を形成
 水溶性ガスくみ上げにより地盤沈下が進行しており、排水難を助長

中流部の地形と洪水特性

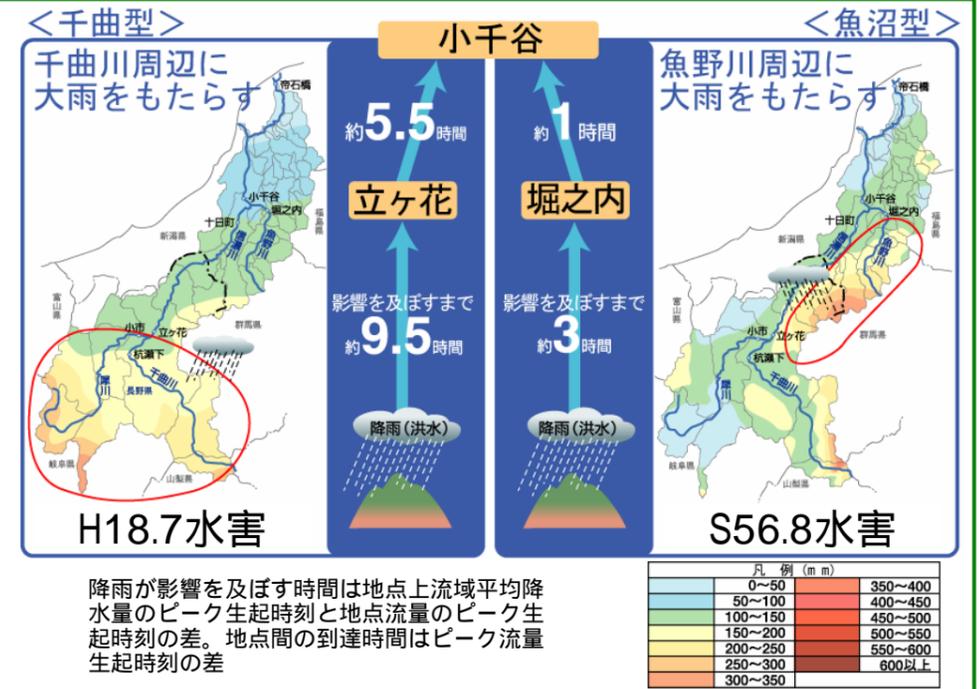
新潟県と長野県の狭窄部を抜けた後は、長岡市付近まで急勾配で流れ、河道内の乱流が激しく、河岸侵食による被災が頻発
 大河津分水路右岸で破堤した場合、人口・資産が集中する新潟市街地中心部まで洪水が到達し、甚大な被害発生

中流部の流出特性

【千曲型】
 千曲川・犀川流域での増水の影響が大きい洪水。洪水到達時間が長い
 【魚沼型】
 魚野川流域での増水の影響が大きい洪水。洪水到達時間が短い



晴天の中、洪水を放流する大河津分水路



降雨が影響を及ぼす時間は地点上流域平均降水量のピーク生起時刻と地点流量のピーク生起時刻の差。地点間の到達時間はピーク流量生起時刻の差

中流部の地形特性

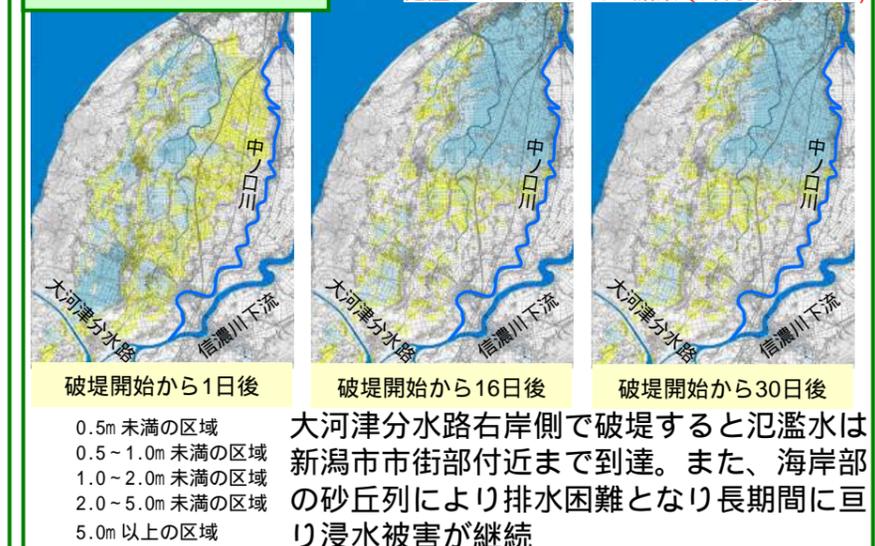


段丘部を抜ける小千谷付近では扇状地が形成されており河道内を網状に流下

偏流による河岸侵食被害が発生しやすい。

信濃川の扇状地地域の地形分類図

氾濫域の状況



大河津分水路右岸側で破堤すると氾濫水は新潟市市街部付近まで到達。また、海岸部の砂丘列により排水困難となり長期間に亘り浸水被害が継続

主な洪水と治水対策の変遷

上流部では、明治25年に初の改修計画を策定、大正7年に直轄改修工事を開削に着手。大正11年に通水
 中下流部では、明治17年に「河身改修計画」立案後、同29年洪水「横田切れ」を経て大河津分水路に着手。分水路通水後、低水路工事に着手
 昭和40年に信濃川水系として工事実施基本計画を策定
 昭和49年に高度経済成長に伴う氾濫区域内人口、資産等の増大に鑑み、水系一貫した治水計画整備水準の向上を図ることとして工事実施基本計画を改定

明治
大正

上流部	中流部	下流部
	明治2年 直轄化	
明治25年改修計画	明治17年信濃川河身改修計画 計画高水流量：4,730m ³ /s(小千谷) 計画高水流量5,290m ³ /s(帝石橋)	
明治29年7月洪水 水位：32尺(9.7m) 流失・浸水家屋10,000戸以上	明治29年7月洪水(横田切れ) 水位：14.4尺(4.4m)(大河津) 流失家屋25,000戸 死傷者75名 <small>新潟県(東頸城郡、中頸城郡を除く)</small>	
明治43年8月洪水 水位：27尺(8.2m)(立ヶ花) 流失・全壊家屋259戸 浸水家屋12,873戸	明治30年7, 8, 9月洪水	
大正6年 内務省土木局新潟出張所の直轄施行となる	明治40年信濃川改良工事 計画高水流量：5,570m ³ /s	
大正7年千曲川第1期改修計画 計画高水流量：5,570m ³ /s	大正6年10月洪水(曾川切れ) 水位：15尺(4.5m)(大河津) 流失家屋19戸 死傷者76名	
	大正11年 大河津分水路通水	
昭和20年10月洪水 全半壊家屋106戸 浸水家屋(床上2,204戸、床下4,843戸) 死者42名 <small>(長野県内)</small>	大正15年7月洪水 流失家屋3戸、半壊家屋49戸 浸水家屋(床上250戸、床下120戸) 死者1名	
昭和24年千曲川第1期改修計画 計画高水流量：6,500m ³ /s	昭和10年9月洪水 浸水家屋425戸	昭和2年河状整備計画 計画高水流量：1,530m ³ /s
昭和28年犀川上流直轄管理化(日野橋～新淵橋)	昭和16年信濃川増補計画 計画高水流量：9,000m ³ /s	昭和17年計画 計画高水流量：1,960m ³ /s
昭和34年8月洪水 流量：6,900m ³ /s(立ヶ花) 全半壊家屋5,482戸 浸水家屋(床上4,238戸、床下10,959戸) 死者65名 <small>(長野県内)</small>	昭和23年信濃川直轄管理化(魚野川合流点～宮中ダム)	昭和19年7月洪水
昭和37年千曲川改修工事 計画高水流量：7,500m ³ /s	昭和35年魚野川直轄管理化(信濃川合流点～三用川合流点)	昭和20年代堤防の切り下げ
昭和39年6月 新潟地震 死者：29人、負傷者：510人、全半壊家屋：15,794戸	昭和36年6月洪水 流量：7,470m ³ /s(小千谷) 全壊家屋1戸 浸水家屋(半壊・床上41戸、床下1,084戸)	昭和24年計画 計画高水流量：2,100m ³ /s
昭和40年信濃川水系工事実施基本計画 基本高水流量：7,500m ³ /s 計画高水流量：7,500m ³ /s (立ヶ花) 基本高水流量：9,000m ³ /s 計画高水流量：9,000m ³ /s (小千谷) 基本高水流量：3,200m ³ /s 計画高水流量：3,200m ³ /s (帝石橋)		
昭和40年 笠堀ダム完成		

昭和

平成

上流部	中流部	下流部
	昭和44年8月洪水 流量：1,750m ³ /s(帝石橋) 全壊家屋122戸 浸水家屋(半壊・床上839戸、床下7,447戸) 死者9名(加茂市)	
	昭和46年 新潟大堰完成	
	昭和47年 関屋分水路通水	
昭和49年信濃川水系工事実施基本計画第1回改定 基本高水流量：11,500m ³ /s 計画高水流量：9,000m ³ /s (立ヶ花) 基本高水流量：13,500m ³ /s 計画高水流量：11,000m ³ /s (小千谷) 基本高水流量：4,000m ³ /s 計画高水流量：4,000m ³ /s (帝石橋)		
	昭和49年 信濃川水門完成	
昭和57年9月洪水 流量：7,300m ³ /s(立ヶ花) 半壊家屋2戸 浸水家屋(床上3,794戸、床下2,425戸) 死傷者54名	昭和53年 魚野川直轄延伸	
昭和58年9月洪水 流量：7,990m ³ /s(立ヶ花) 全半壊家屋15戸 浸水家屋(床上3,891戸、床下2,693戸) 死者9名	昭和53年6月洪水 流量：5,810m ³ /s(小千谷)、2,270m ³ /s(帝石橋) 全半壊家屋31戸 浸水家屋(床上4,207戸、床下9,035戸)	昭和53年 魚野川直轄延伸
昭和58年～昭和62年 千曲川激甚災害対策特別緊急事業	昭和56年8月洪水 流量：10,140m ³ /s(小千谷) 浸水家屋(床上1,446戸、床下1,502戸) 死者2名	昭和54年 中ノ口川水門完成
昭和61年 大町ダム完成	昭和56年～60年 魚野川激甚災害対策特別緊急事業(新潟県)	昭和56年 刈谷田川ダム完成
平成16年10月洪水 流量：7,940m ³ /s(立ヶ花) 全半壊家屋2戸 浸水家屋(床上31戸、床下423戸)	昭和57年9月洪水 流量：9,890m ³ /s(小千谷) 半壊家屋1戸 浸水家屋(床上52戸、床下322戸)	昭和59年 蒲原大堰概成
平成18年7月洪水 流量：8,100m ³ /s(立ヶ花) 浸水家屋(床上4戸、床下50戸)	平成2年 妙見堰完成	平成6年 大谷ダム完成
平成19年7月中越沖地震 死者：14人、重軽傷者：2,315人、全半壊家屋：6,741戸(新潟県)	平成4年 三國川ダム完成	平成10年8月洪水 流量：1,720m ³ /s(帝石橋) 半壊家屋3戸 浸水家屋(床上1,422戸、床下8,842戸)
	平成6年 破間川ダム完成	平成16年7月洪水 流量：4,080m ³ /s(帝石橋) 全半壊家屋979戸 浸水家屋(床上10,712戸、床下6,359戸) 死者15名
	平成13年 大河津洗堰完成	平成16年～ 河川災害復旧等関連緊急事業

過去の主な洪水

信濃川水系

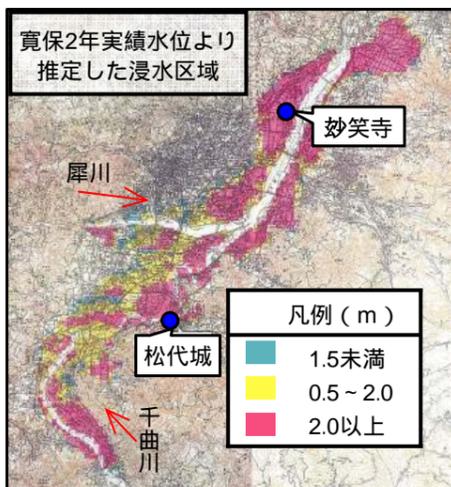
上流部では、昭和57年9月、昭和58年9月洪水により、飯山市で2年連続の破堤。至近の平成16年10月、平成18年7月洪水でも立ヶ花下流無堤地区にて浸水被害が発生
 中流部では、明治29年水害(横田切れ)をはじめ、昭和56年8月、昭和57年9月洪水などにおいて浸水被害が発生
 下流部では、低平地河川特有の内水被害が頻発。新潟福島豪雨(平成16年7月)では刈谷田川、五十嵐川で破堤し、甚大な被害が発生

上流部

寛保2年(1742)8月洪水【^{いぬ}戌の満水】

台風性の豪雨
 近世以降最悪と言われ、戌年だったことから「戌の満水」と名付けられた
 田畑の被害も大きく、松代藩の財政は困窮し、その影響は明治まで続いた

流出家屋数：6,323戸
 死者数：2,800名前後



昭和34年(1959)8月洪水

台風性の豪雨
 ほとんどの箇所では計画高水位を超過

全半壊家屋5,482戸
 浸水家屋数15,197戸
 (床上4,238戸、床下10,959戸)
 死者数65名
 (長野県内)



信越線篠ノ井鉄橋での出水状況

昭和57年(1982)9月洪水

台風性の豪雨
 支川樽川で破堤、そのほか支川では内水氾濫が発生

半壊家屋2戸
 浸水家屋6,219戸
 (床上3,794戸、床下2,425戸)
 死傷者54名



飯山市木島地先の支川樽川破堤状況

昭和58年(1983)9月洪水

台風性の豪雨
 千曲川本川の飯山市柏尾地先、戸狩地先で破堤

全半壊家屋15戸
 浸水家屋6,584戸
 (床上3,891戸、床下2,693戸)
 死者9名



飯山市柏尾・戸狩地先の本川破堤状況

中流部

明治29年(1896)7月水害【横田切れ】

台風・梅雨前線性の豪雨
 燕市横田(信濃川左岸)で堤防が300m破堤した他、多くの箇所破堤
 破堤後約4ヶ月間水が引かず甚大な被害発生
 この洪水を契機として大河津分水事業に着手

水位：14.4尺(4.4m)(大河津)
 流失家屋：25,000戸
 死傷者：75名新潟県(東頸城郡、中頸城郡を除く)



昭和36年(1961)6月洪水

梅雨前線性の豪雨
 長岡市水梨地先において堤防が欠壊
 自衛隊が出動する必死の水防活動によりかろうじて破堤を回避

全壊家屋1戸
 浸水家屋1,125戸(半壊・床上41戸、床下1,084戸)



長岡水梨地区における自衛隊の水防活動

昭和53年(1978)6月洪水

梅雨前線性の豪雨
 渋海川では破堤、柿川では内水により多数の床上・床下浸水が発生



(魚沼型)

昭和57年(1982)9月洪水

越水寸前の大河津分水路(夕暮れの岡)



前線と台風の北上に伴う豪雨
 十日町、小千谷で浸水被害が発生
 大河津地先では計画高水位まで数センチを残すまで水位上昇

半壊家屋1戸
 浸水家屋374戸(床上52戸、床下322戸)

昭和56年(1981)8月洪水



(魚沼型)

小千谷越水、内水氾濫



台風性の豪雨
 基準点小千谷において既往最大流量(10,140m³/s)を記録
 魚野川の無堤部等で浸水被害が発生

浸水家屋2,948戸
 (床上1,446戸、床下1,502戸)
 死者2名

下流部

大正6年(1917)10月洪水【^{そがわ}曾川切れ】

台風性の集中豪雨
 補修工事中の曾川水門のところで破堤し、50余日浸水が続き甚大な被害が発生

流失家屋：19戸
 死傷者：76名



昭和36年(1961)8月洪水

台風性の集中豪雨
 刈谷田川、五十嵐川などでは破堤被害が発生
 中ノ口川富月橋付近の水防作業中土俵がなくなりやむなく米俵で水を防ぐ



米俵による土嚢積み

全壊家屋80戸
 浸水家屋9,545戸(半壊・床上2,407戸、床下7,138戸)
 死者3名

平成10年(1998)8月洪水

梅雨前線の活動に伴う集中豪雨
 日最大60分間雨量97mm、日降水量265mmという新潟地方気象台の観測史上最大降雨
 信濃川中・下流で内水被害が発生



新潟市内の浸水状況

半壊家屋3戸
 浸水家屋10,264戸
 (床上1,422戸、床下8,842戸)

平成16年(2004)7月水害【新潟・福島豪雨】



梅雨前線の活動に伴う集中豪雨
 栃尾雨量観測所では、昭和10年以降最大日雨量(421mm)を記録
 帝石橋において既往最大流量4,080m³/sを記録
 支川五十嵐川、刈谷田川等で破堤

全半壊家屋979戸
 浸水家屋17,071戸(床上10,712戸、床下6,359戸)
 死者15名

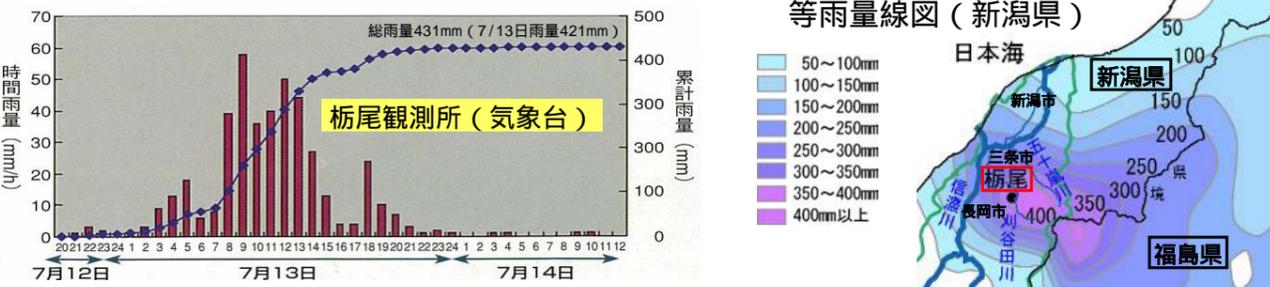
被害状況については、特に記載がない場合、流域内の値を用いている

平成16年7月13日 新潟・福島豪雨

下流部における停滞した梅雨前線の影響により、支川の五十嵐川・刈谷田川流域に局地的な集中豪雨
 五十嵐川、刈谷田川及びその支川で11箇所が破堤し、死者15名、全半壊家屋約1,000戸、浸水家屋約17,000戸など激甚な災害が発生
 再度災害防止のため、刈谷田川・五十嵐川における河川等災害復旧助成事業（河道掘削、遊水地等）を実施するとともに、本川堤防を整備する直轄河川災害復旧等関連緊急事業を推進

気象・降雨状況

日本海上で停滞した梅雨前線沿いに積乱雲が次々に発生し、五十嵐川・刈谷田川流域に移動。局地的な集中豪雨が大雨をもたらした
 平年の7月の1ヶ月分の降水量を大きく上回る量がたった1日間に降った
 栃尾観測所（气象台）では、昭和10年以降の最大日雨量（421mm）を記録



支援活動状況

排水ポンプ車等の災害対策機械を各地へ派遣し、被害の拡大を防御

	排水ポンプ車	照明車	本部車	衛星通信車	待機支援車
北陸地整	18	10	1	1	1
中部地整	3	0	0	0	0
東北地整	5	3	1	0	1
関東地整	8	3	0	0	1
合計	34	16	2	1	3



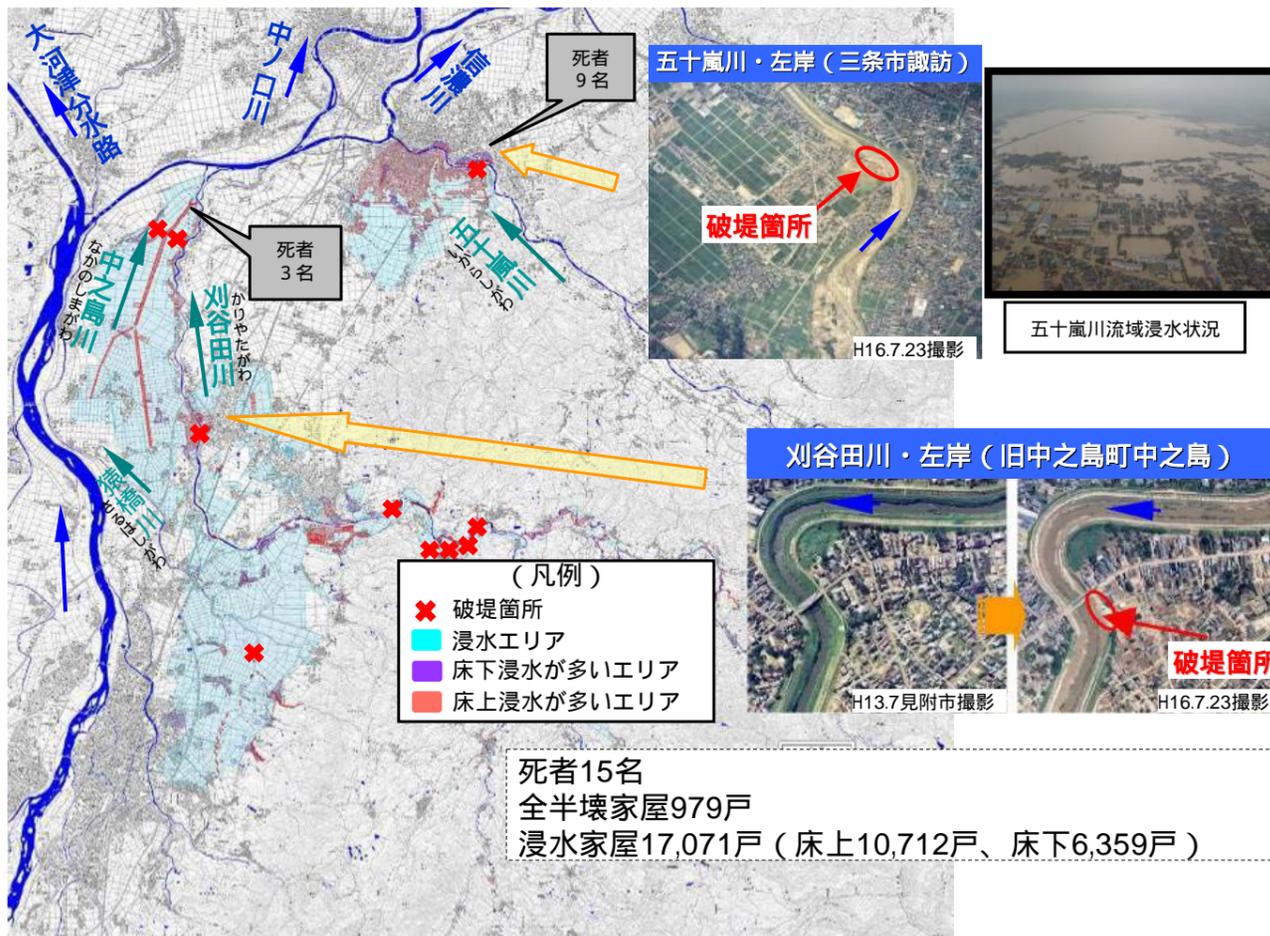
再度災害防止

激甚な災害が発生した刈谷田川・五十嵐川での河川等災害復旧助成事業等による流量増に対応し、下流の本川堤防の整備を推進



被害状況

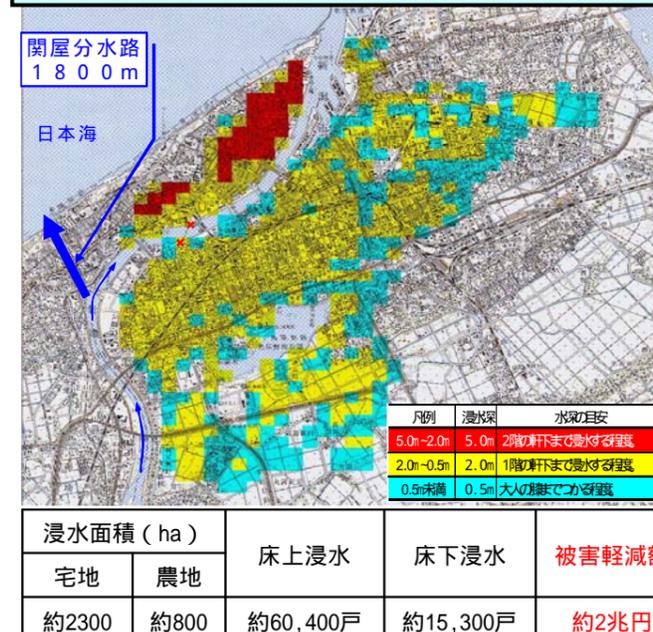
五十嵐川・刈谷田川など新潟県内の補助河川6河川の堤防が11箇所破堤
 死者15名の人的被害と全半壊家屋約1,000戸・浸水家屋約17,000戸など激甚な災害が発生



放水路・ダムの効果

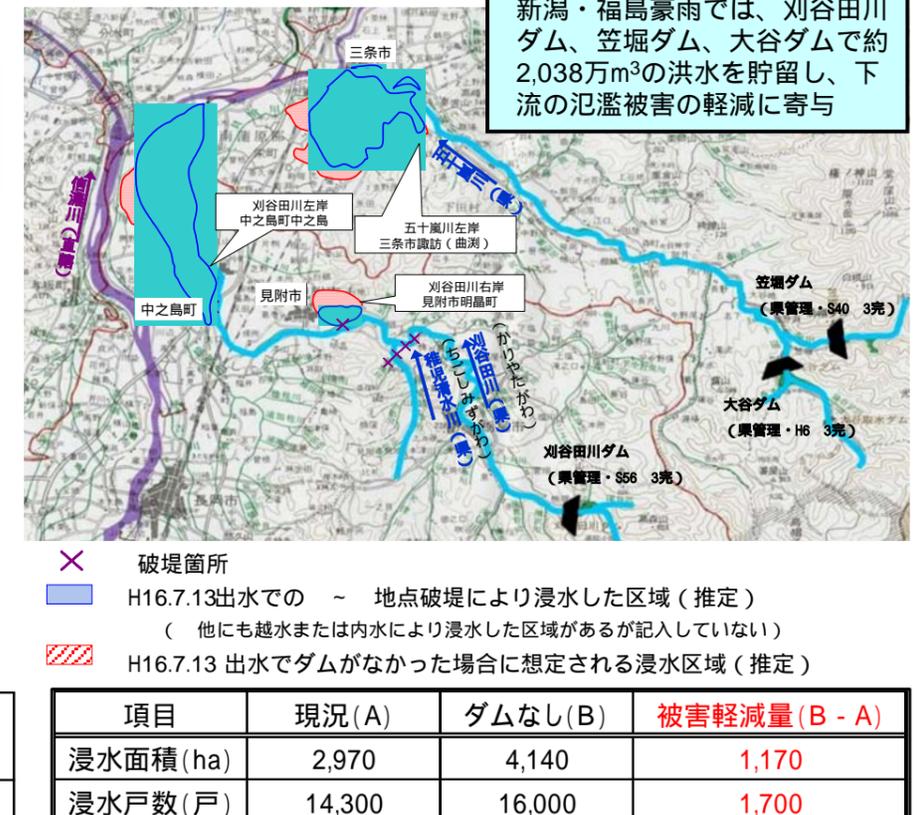
関屋分水路による被害軽減効果

関屋分水路が整備されていないと仮定し、新潟・福島豪雨による洪水が発生した場合、新潟市中心部の3,100haが浸水と推定



既設ダムによる被害軽減効果

新潟・福島豪雨では、刈谷田川ダム、笠堀ダム、大谷ダムで約2,038万m³の洪水を貯留し、下流の氾濫被害の軽減に寄与



中越地震

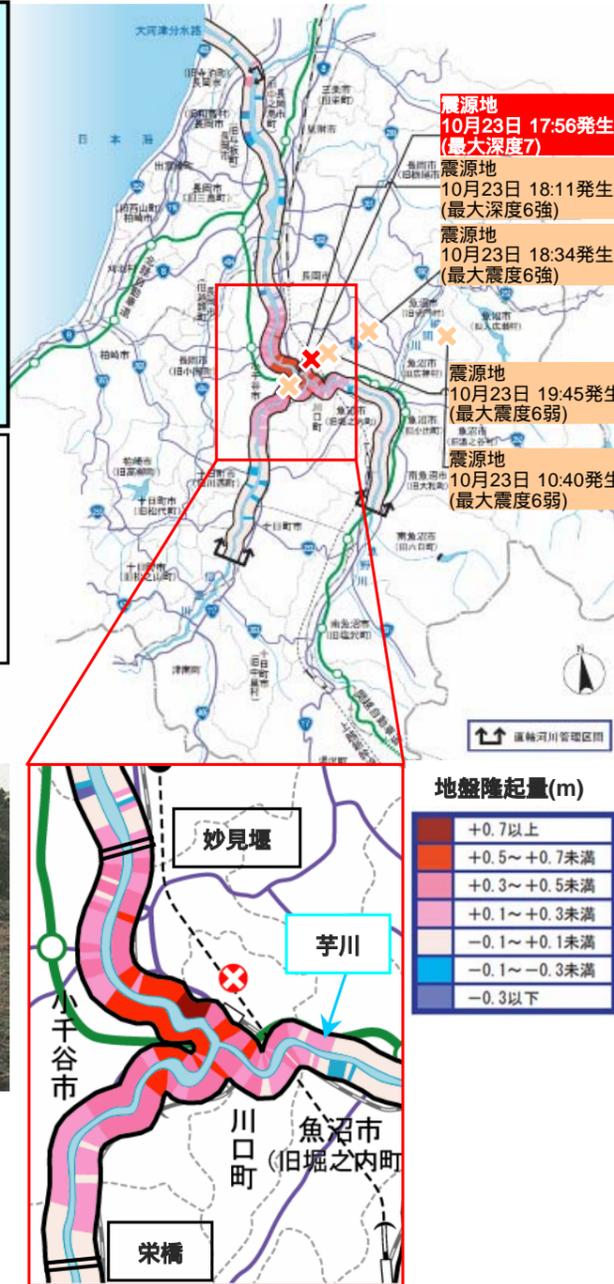
平成16年10月23日17時56分頃、新潟県中越地方の深さ約10kmでマグニチュード6.8の直下型地震が発生し、わが国で震度計による観測が始まって以来、初めて川口町で最大震度7を観測
河川被害は、堤防亀裂、法面崩壊・沈下、堰・水門施設の損傷など直轄河川で185箇所、補助河川で425箇所認め

また、この地震により信濃川、魚野川合流点付近で地盤が最大70cm隆起
魚野川右支川芋川流域では、延長250mを越える大規模な地すべりによる河道閉塞が発生

対応

河川被害については災害復旧を完了
地盤の隆起を踏まえた河道計画を検討
芋川流域の河道閉塞の内、寺野・東竹沢地区については、高度な技術力と多大な費用を要する対策工事が求められ、緊急性が高いことから、平成16年11月5日に直轄事業化

震源位置、震度および地盤隆起区間



河川の被災状況 (直轄河川)



妙見堰堰柱被災状況



山古志村東竹沢地区の河道閉塞発生状況



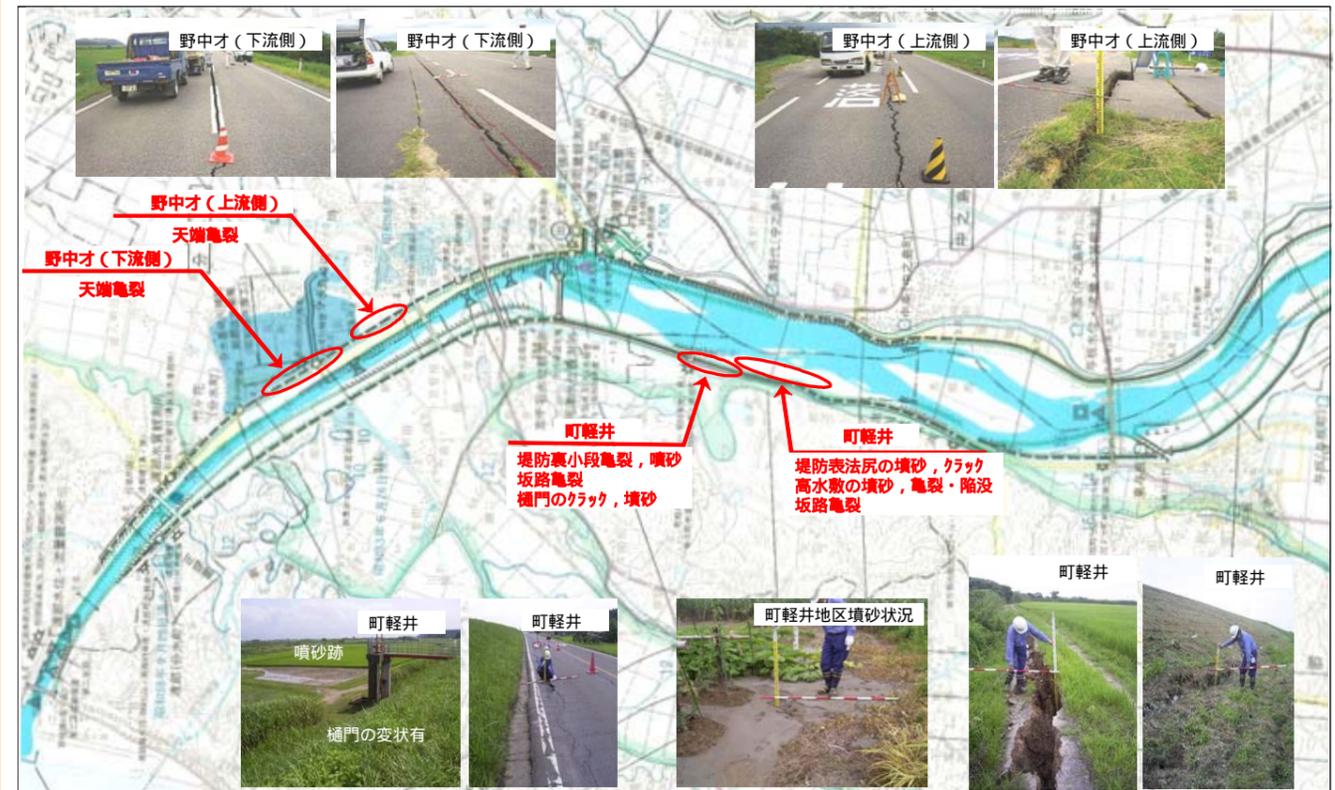
山古志村寺野地区における直轄事業による仮排水路設置状況

中越沖地震

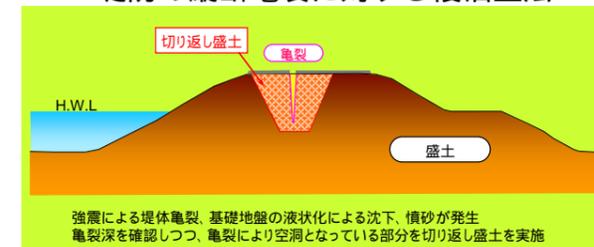
平成19年7月16日10時13分頃、新潟県中越沖の深さ17kmでマグニチュード6.8の地震が発生し、新潟県長岡市、柏崎市、刈羽村と、長野県の飯縄町で震度6強を観測
中流部の大河津付近の中心に、堤防の亀裂や護岸の損傷等により18箇所被害が発生。そのうち早期復旧が必要な11箇所において緊急復旧を実施
長岡市町軽井地先(信濃川左岸0k付近)においては、軟弱地盤上の堤防が液状化により沈下

対応

堤防の縦断亀裂に対しては切り返し盛土(掘削後直ちに埋戻)を実施
液状化による堤防被害箇所は基礎地盤の改良を実施中



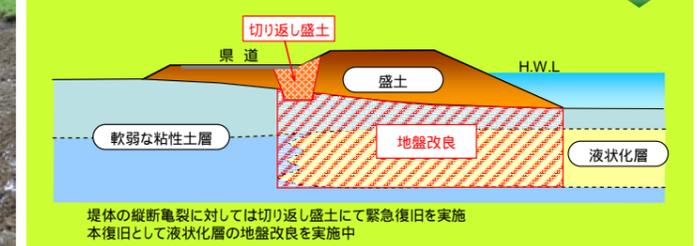
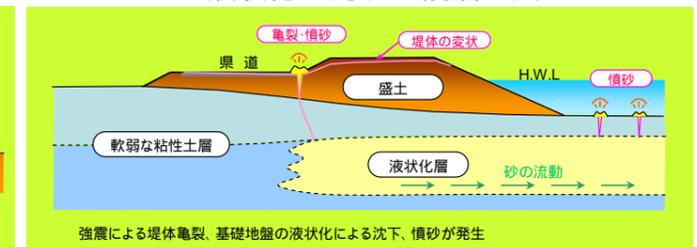
堤防の縦断亀裂に対する復旧工法



地震直後亀裂に石灰を投入し、施工時に亀裂深を確認しつつ切り返し盛土を実施



液状化に対する復旧工法



明治29年(1896年)洪水【横田切れ】による未曾有の水害発生を契機として、大河津分水路開削工事に着手
 当時の土木技術の粋を結集した東洋一の大事業であり、大規模地すべりの発生等完成までに多大な費用と労力を投入
 大河津分水路の完成は政令指定都市新潟の発展、大穀倉地帯の形成に寄与

越後平野の洪水被害

藩政時代の越後平野における洪水氾濫の頻発を受け、享保年間に本間屋敷右衛門らによる江戸幕府への分水建設が請願されるなど、幾度となく分水構想が持ち上がる
 その後明治2年(1870年)に一旦工事着手されるものの、新潟港維持、用水確保や財政負担を気にした分水建設反対運動等により工事中止
 明治29年(1896年)洪水【横田切れ】を契機として明治42年7月5日に工事に着手



【明治29年 横田切れ】
 4ヶ月間浸水が継続し、甚大な被害が発生
 死傷者：75人
 流失家屋：約25,000戸
 新潟県(東頸城郡、中頸城郡を除く)

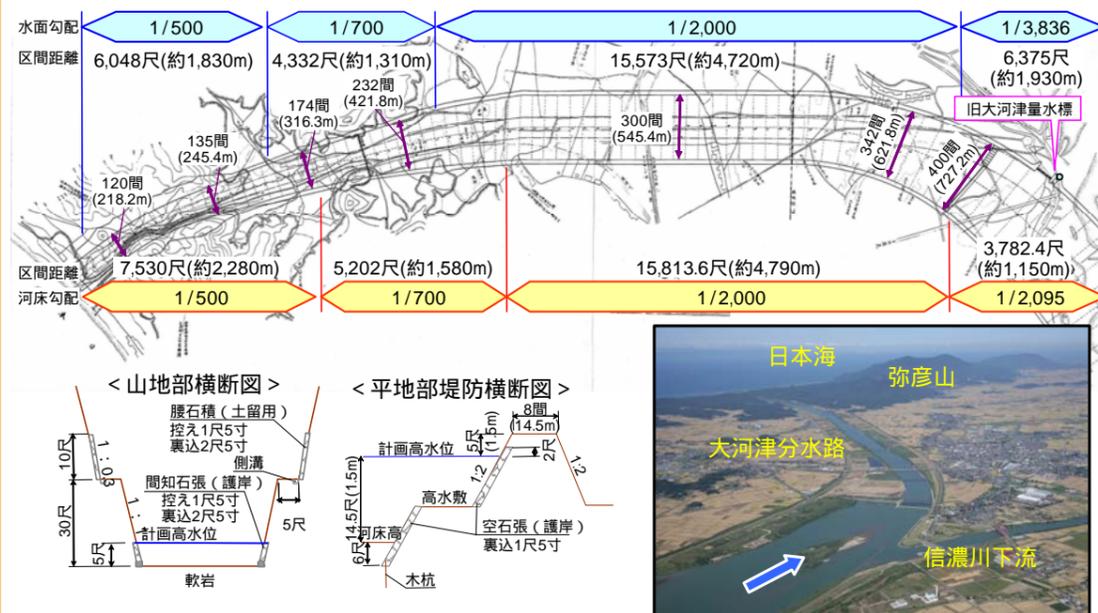


西蒲原郡横田村

横田切れの浸水域と地形
 (出典：平松由紀子,2007,投稿中)

建設計画

掘削延長を短くすること、日本海へ自然流下させることを目的として大河津地先にて分派させる計画とされた
 山地部掘削土量を減少させるため海に近づくに従って勾配を急にして漏斗状に川幅を縮め、川幅を分派点で400間(727.2m)、河口で120間(218.2m)とし、水面勾配は上流1/2000、中流1/700、下流1/500と計画



大河津分水路開削工事

掘削土量は約2,880万m³(東京ドーム23個分)、のべ1,000万人の工事者、総工費2,350万(現在価値にして280億円)であり、当時の土木技術の粋を結集した東洋一の大事業
 開削工事着工後、大正4年(1915年)と大正8年(1919年)の2度に亘り、大規模地すべりが発生。分水路通水後も地すべりが発生し、分水路の一部が埋没



開削工事の状況



2回目の地すべりの状況(T8)

自在堰陥没

大河津分水完成直後の昭和2年、分水路勾配が急であるために河床低下が進行し、自在堰が陥没
 急勾配である大河津分水路の河床維持の必要性が認識され、青山士、宮本武之輔らにより自在堰に変わり大河津可動堰や河床安定のために床固・床留が築造され(昭和9年)現在に至る

自在堰の陥没状況

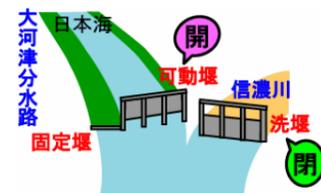


大河津洗堰・可動堰の操作

【通常時】
 洗堰を開き、下流域の用水として、270m³/sを放流する。その他の水のほとんどは可動堰から分水路を通り、海へ流下させる



【下流部洪水時】
 洗堰を閉じ、可動堰を開け、全量を直接海に流下させる



【中流部洪水時】
 下流部が洪水でない場合は、洗堰を開く(上限270m³/s)



【中下流部洪水時】
 中下流部洪水時は洗堰を閉じ、可動堰を開け、全量を直接海に流下させる



オレンジ色は洪水が発生している区間であることを示す

大河津分水路建設による土地利用の変化



乾田化
 乾田化が進み、単位面積当たりの米収穫量が増加



土地の有効利用
 中流の洪水を全て大河津分水路で処理することになり、下流部への負担が軽減されたことから、下流部の埋め立てが行われ、新たな市街地が形成



交通網の発達
 排水性の向上が図られたため、交通機関は越後平野のほぼ中央を直線的に建設

これまでの治水対策

信濃川水系

工事実施基本計画 (S49)

- 水系一貫した治水計画整備水準の向上を図るため、これまでの治水事業の経緯を引き継いだ河道改修を実施するとともに洪水調節施設の整備により、計画規模の洪水を安全に流下させる治水計画
- 計画規模については、上流部の立ヶ花地点において1/100、中流部の小千谷地点において1/150、下流部の帝石橋地点において1/150と設定

主要な治水事業

- 大町ダム(S61完成)、三国川ダム(H4完成)
- 蒲原大堰(S59完成)、中ノ口川水門(S54完成)、妙見堰(H2完成)、大河津洗堰改築(H13完成)、大河津可動堰改築(H15~)
- 長岡地区低水路固定事業(S49~)、直轄河川激甚災害対策特別緊急事業(千曲川 S58~S62)、立ヶ花下流無堤部対策事業(S56~)、やすらぎ堤(S62~)、直轄河川災害復旧等関連緊急事業(信濃川下流H16~)
- 篠井川排水機場(S53完成)、鳥屋野潟排水機場(H15完成)等、内水排除施設の建設

S49 信濃川水系工事実施基本計画

河川名	信濃川上流(千曲川)	信濃川中流	信濃川下流
計画規模	1/100	1/150	1/150
基準地点	立ヶ花	小千谷	帝石橋
計画降雨量(mm/2日)	186	171	270
基本高水のピーク流量(m ³ /s)	11,500	13,500	4,000
計画高水流量(m ³ /s)	9,000	11,000	4,000

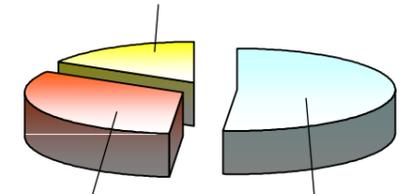
主要な治水事業

上流部	直轄河川激甚災害対策特別緊急事業 (S58~S62)		立ヶ花下流無堤部対策 (S56~)		篠井川排水機場 (S53完成)	大町ダム (S61完成)
中流部	長岡地区低水路固定事業 (S49~)	妙見堰 (H2完成)	魚野川小出改修 (H5完成)	大河津洗堰改築 (H13完成)	大河津可動堰改築 (H15~)	三国川ダム (H4完成)
	乱流の著しい長岡地区における水衝部の解消、高水敷の高度利用を目的として実施	堰下流区間の河床安定、取水位の確保、発電放流による流量時間変化の調節、国道17号線のバイパス機能を目的として設置	昭和41年撮影 平成6年撮影		完成イメージ	
下流部	蒲原大堰 (S59完成) 中ノ口川水門 (S54完成)		やすらぎ堤 (S62~)	鳥屋野潟排水機場 (H15完成)	直轄河川災害復旧等関連緊急事業 (H16~)	

信濃川水系堤防整備状況

直轄管理区間での集計 (H19.3現在)

未施工16.4%



暫定堤防32.3% **完成堤防51.3%**

完成堤防 計画堤防規定断面が完成している区間
 暫定堤防 堤防高が計画高水位以上であるが余裕高、堤防幅が不足している区間
 未施工 改修事業で築堤を全く行っておらず、かつ堤防高が計画高水位以下の区間

治水事業位置図



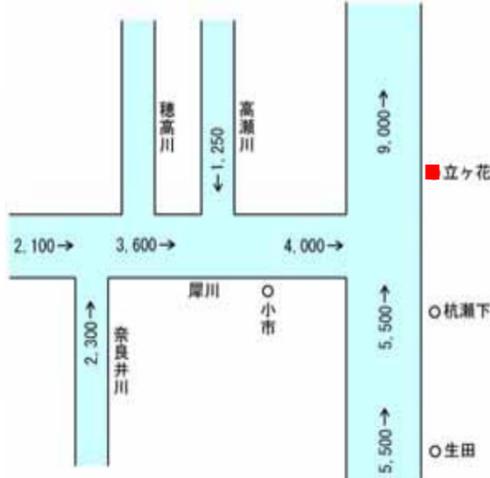
基本高水のピーク流量の検討

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おらず、流量データによる確率からの検証、既往洪水による検証を総合的に判断して、基本高水のピーク流量を立ヶ花地点で11,500m³/s、小千谷地点で13,500m³/s、帝石橋地点で4,200m³/sとする

工事实施基本計画(S49)の概要

上流部

基準地点	立ヶ花
計画規模	1/100
計画雨量	186mm/2日
基本高水のピーク流量	11,500m ³ /s
計画高水流量	9,000m ³ /s



中流部

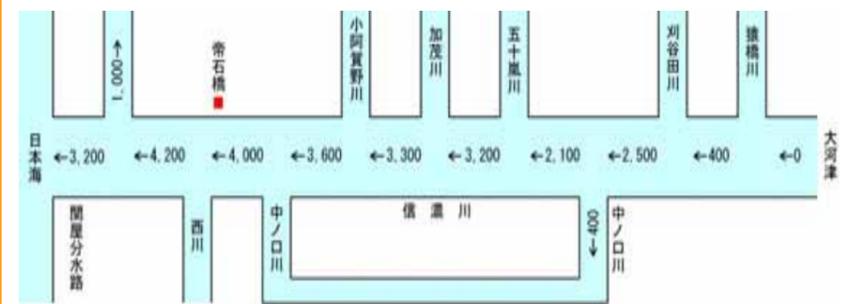
基準地点	小千谷
計画規模	1/150
計画雨量	171mm/2日
基本高水のピーク流量	13,500m ³ /s
計画高水流量	11,000m ³ /s



下流部

基準地点	帝石橋
計画規模	1/150
計画雨量	270mm/2日
基本高水のピーク流量	4,000m ³ /s
計画高水流量	4,000m ³ /s

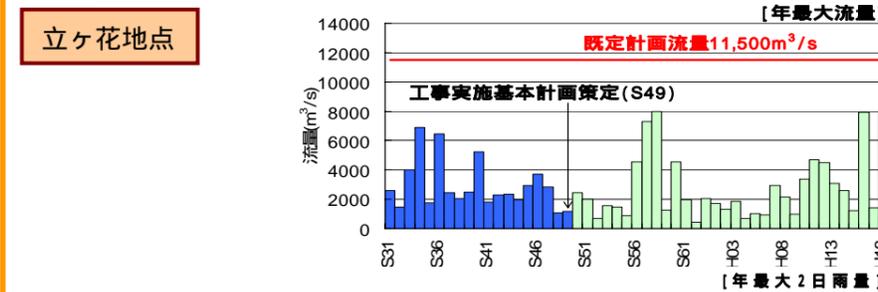
工事实施基本計画では、帝石橋地点の基本高水の流量を補助ダムの洪水調節後の流量として、4,000m³/sとしている
 なお、同計画では、人工的な操作の加わらないピーク流量としては、4,200m³/sと算出



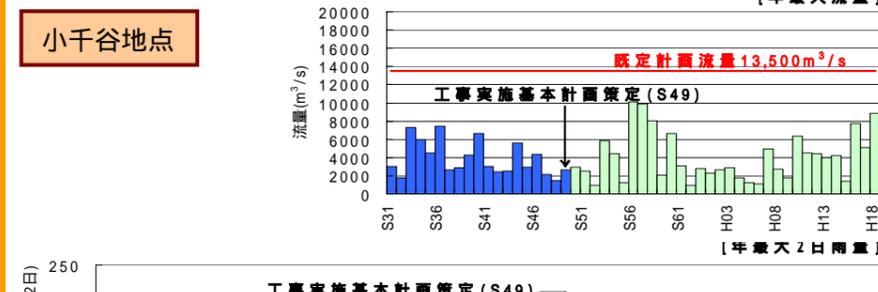
年最大雨量及び年最大流量の経年変化

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

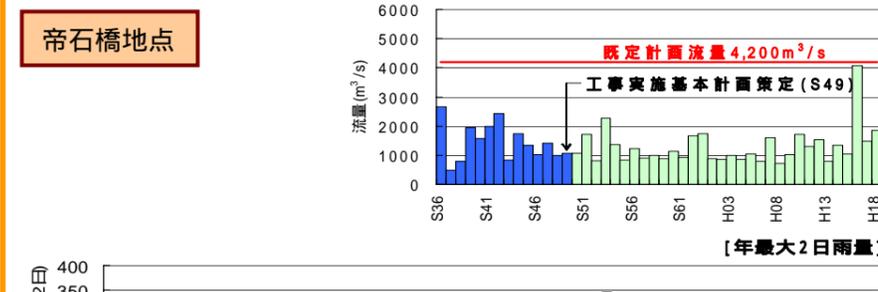
立ヶ花地点



小千谷地点

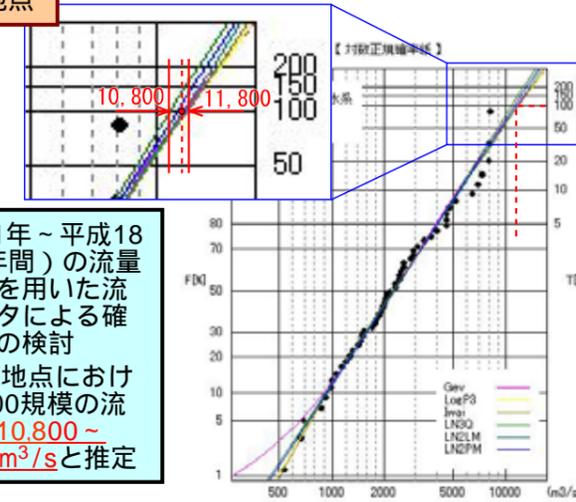


帝石橋地点



流量データによる確率からの検証

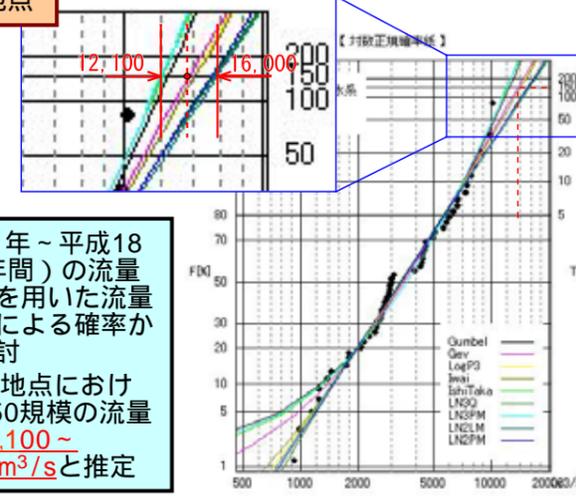
立ヶ花地点



昭和31年～平成18年(51年間)の流量データを用いた流量データによる確率からの検討
 立ヶ花地点における1/100規模の流量は、10,800～11,800m³/sと推定

確率分布モデル	確率流量 (m ³ /s)
GEV分布	11,600
対数ピアソン 型分布 (積率法)	11,800
対数正規分布 (岩井法)	11,800
3母数対数正規分布 (クオントイル法)	10,800
2母数対数正規分布 (L積率法)	11,500
2母数対数正規分布 (積率法)	11,200

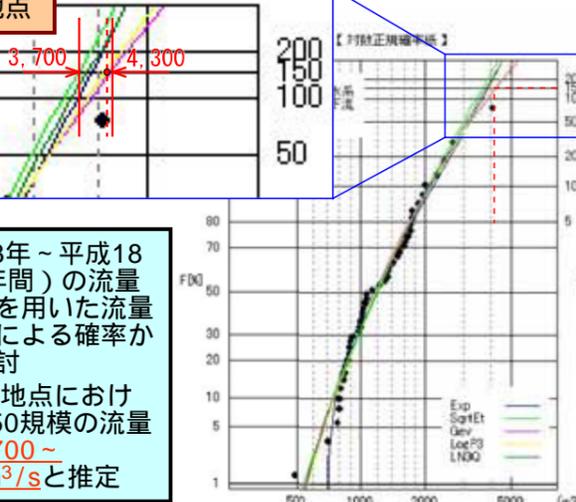
小千谷地点



昭和31年～平成18年(51年間)の流量データを用いた流量データによる確率からの検討
 小千谷地点における1/150規模の流量は、12,100～16,000m³/sと推定

確率分布モデル	確率流量 (m ³ /s)
グンベル分布	12,500
GEV分布	13,900
対数ピアソン 型分布 (積率法)	14,300
対数正規分布 (石原・高瀬法)	14,300
対数正規分布 (クオントイル法)	12,100
3母数対数正規分布 (積率法)	15,700
3母数対数正規分布 (クオントイル法)	12,100
2母数対数正規分布 (L積率法)	16,000
2母数対数正規分布 (積率法)	15,500

帝石橋地点



昭和33年～平成18年(49年間)の流量データを用いた流量データによる確率からの検討
 帝石橋地点における1/150規模の流量は、3,700～4,300m³/sと推定

確率分布モデル	確率流量 (m ³ /s)
指数分布	4,000
平方根指数型最大値分布	3,700
GEV分布	4,300
対数ピアソン 型分布 (積率法)	4,200
3母数対数正規分布 (クオントイル法)	3,900

基本高水のピーク流量の検討

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おらず、流量データによる確率からの検証、既往洪水による検証を総合的に判断して、基本高水のピーク流量を立ヶ花地点で11,500m³/s、小千谷地点で13,500m³/s、帝石橋地点で4,200m³/sとする

既往洪水による検証

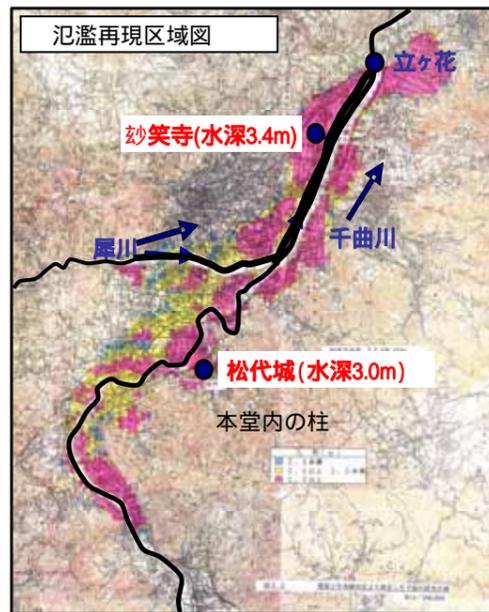
立ヶ花地点

寛保2年8洪水（1742年）を対象に、氾濫痕跡水位の再現から、流量は10,700～12,400m³/sと推定

対象洪水	・寛保2年8月洪水（戌の満水）
被害状況	・近世以降最悪と言われ、戌年だったことから戌（いぬ）の満水と名付けられた ・田畑の被害は大きく、松代藩の財政は困窮し、その影響は明治まで続いた ・死者2,800名前後、流出家屋約6,400戸
流量の推定方法	・気象要因等から類似洪水として昭和57年8月洪水等の流出量を引き伸ばし、氾濫計算を実施し、痕跡水位の再現がよい本川流量を算定



妙笑寺痕跡水位標



小千谷地点

明治29年洪水を対象に、氾濫痕跡水位等の再現から、流量は12,500～15,500m³/sと推定

対象洪水	・明治29年7月洪水（横田切れ）
被害状況	・燕市横田（信濃川左岸）で堤防が300m破堤したほか、多くの箇所破堤 ・破堤後4か月水が引かず順大な被害が発生し死者75名、流出家屋約25,000戸
流量の推定方法	・降雨地域分布等から類似洪水として昭和56年8月洪水の流出量を引き伸ばし、氾濫計算を実施し、痕跡水位の再現がよい本川流量を算定

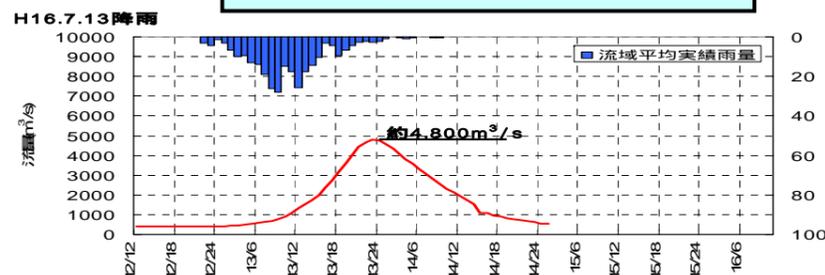


宝光院痕跡水位標



帝石橋地点

平成7年7月洪水の湿润状態で平成16年7月洪水の降雨があった場合、帝石橋地点において約4,800m³/sと推定



洪水被害の惨状
(出典：大河津分水双書)

基本高水ピーク流量の検証

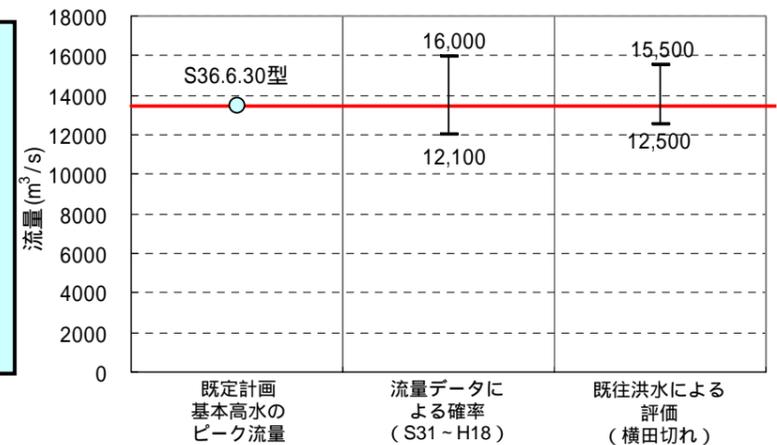
立ヶ花地点

各手法による検討の結果について総合的に判断し、基本高水のピーク流量は、立ヶ花地点で11,500m³/sとする



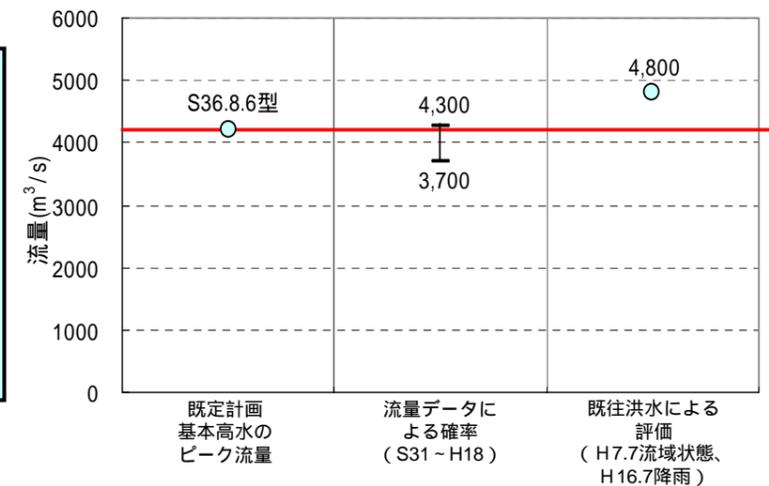
小千谷地点

各手法による検討の結果について総合的に判断し、基本高水のピーク流量は、小千谷地点で13,500m³/sとする



帝石橋地点

各手法による検討の結果について総合的に判断し、基本高水のピーク流量は、帝石橋地点で4,200m³/sとする



治水対策の考え方(上流部)

信濃川水系

上流部の河道特性及び地域の状況を踏まえ、河道掘削等により確保できる流量は9,000m³/sであるため、立ヶ花地点における計画高水流量を9,000m³/sと設定
基本高水のピーク流量11,500m³/sに対し、河道で不足する流量については、既設洪水調節施設及び洪水調節施設の整備により対応
河道については、築堤、河道掘削、樹木伐開により流下能力を確保するほか、堤防の質的整備、内水対策を実施

治水対策の考え方

立ヶ花地点において河道掘削等により、河道で対応可能な流量は9,000m³/s

これまで立ヶ花地点における計画高水流量を9,000m³/sとして整備を進めていることも踏まえ、計画高水流量を9,000m³/sとして設定

基本高水のピーク流量11,500m³/sに対し、河道で不足する流量については、既設洪水調節施設及び洪水調節施設の整備により対応

河道への配分流量

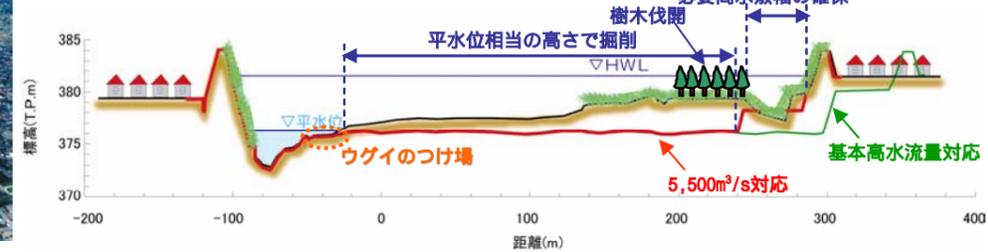
河道掘削等により確保できる千曲川(杭瀬下)、犀川(陸郷)の流量や合流後の千曲川(立ヶ花)における河道で対応可能な流量、9000m³/sを定めた昭和49年の工事实施基本計画策定以降、昭和58年破堤後の堤防整備等がこの計画に沿って進められていることを勘案し、立ヶ花における計画高水流量を9,000m³/sと設定

戸倉上山田区間

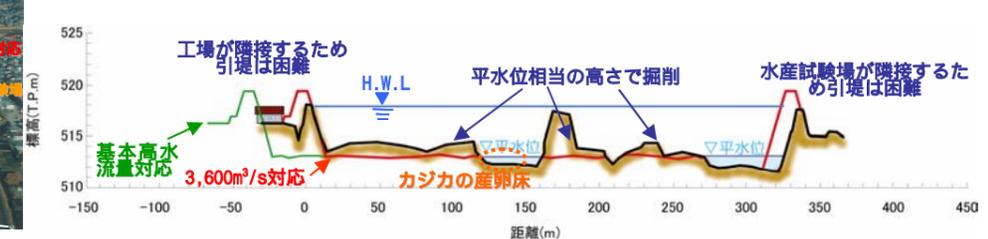
- 左右岸の川沿いに密集市街地や温泉旅館等が多数近接しており、引堤は困難
- 河道内では、地域独特のウグイの“つけば漁”やアユ釣りも盛んであり、大規模な河床掘削が困難
- 河道として対応可能な流量は杭瀬下で5,500m³/s
- 犀川の三川合流点付近
- 右岸は宅地、県立高校、県水産試験場が近接し、左岸は工場が近接しており、引堤は困難
- 河道内では、カジカの産卵床やコハクチョウの飛来地等が存在し、大規模な河床掘削が困難
- 河道として対応可能な流量は陸郷で3,600m³/s
- 立ヶ花狭窄区間
- 両岸が急崖でJR飯山線や国道117号が存在し、オジロワシ等の希少種も確認され、これら環境の保全や経済性を考慮すると、大規模な掘削は困難
- HWLの引き上げは、上流の長野市等市街地における氾濫時の被害増加に繋がり社会的影響を考慮すると困難
- 河道として対応可能な流量は立ヶ花で9,000m³/s



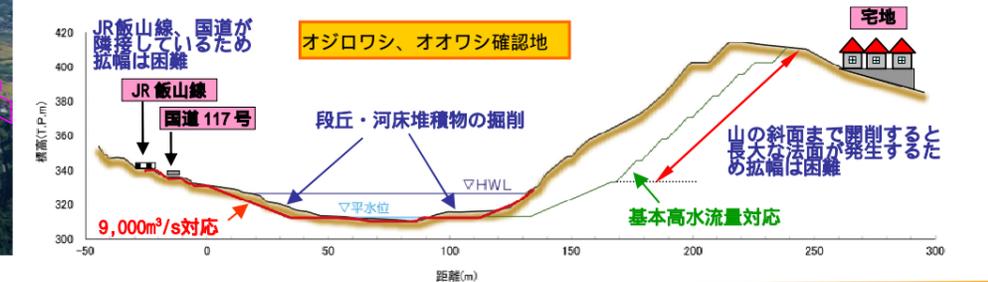
上流部 90.0km(戸倉上山田区間)



上流部(犀川) 59.5km(三川合流点付近)

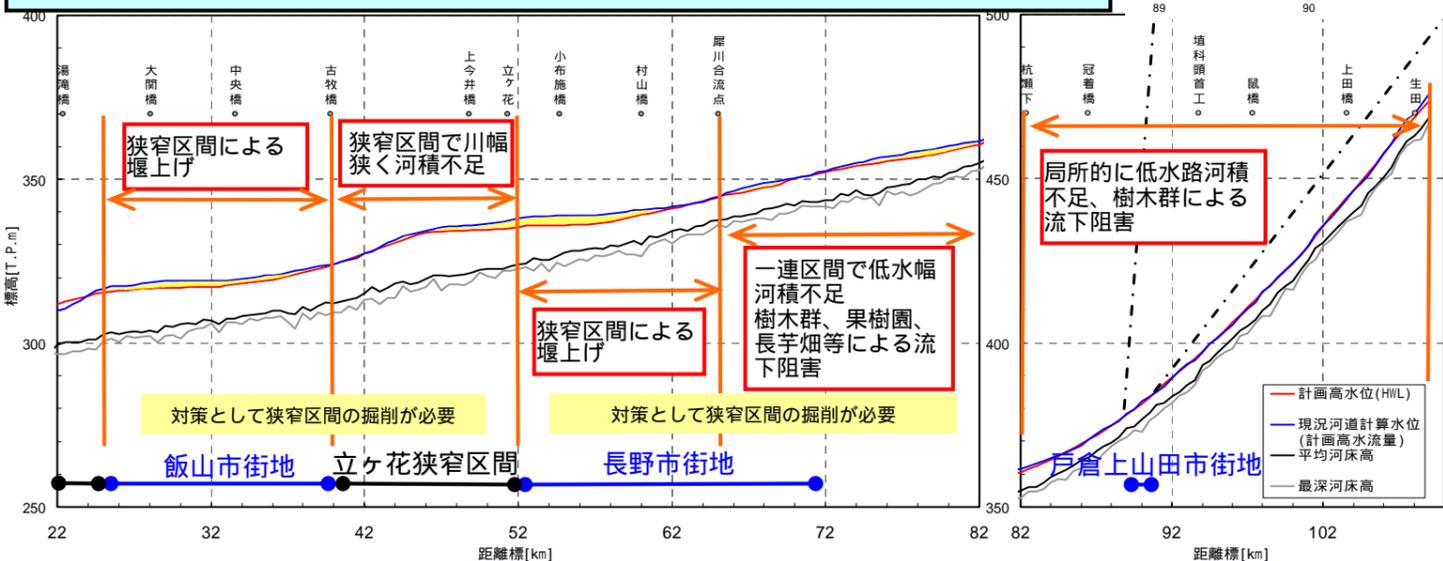


上流部 41.5km(立ヶ花狭窄区間)



上流部(千曲川)現況流下能力

狭窄区間の川幅不足のため、上流の市街地で堰上げにて流下能力が不足
犀川合流点上流は狭い低水路や樹木群、果樹園等による河積不足のため、流下能力が不足



堤防整備

旧河道の遊水機能を保全する等、地形条件や背後資産に対応した堤防整備を推進
高さや幅が不足する区間の築堤を推進



堤防の質的整備

堤防漏水等に対して堤防の質的強化対策を実施
上流部の河岸の側方侵食に対し水衝部対策を実施



内水対策

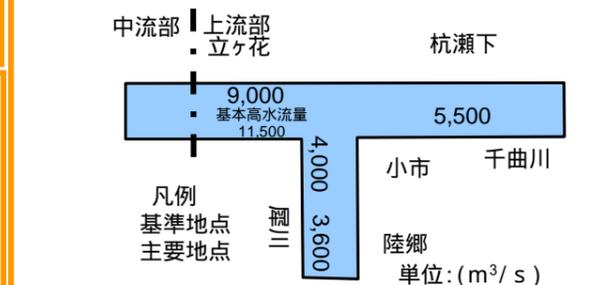
本川等の水位上昇の影響により浸水被害を受けている低平地に対して、排水ポンプ等を設置
機動的対応に備え、排水ポンプ車を保有



洪水調節施設による洪水調節量

基本高水のピーク流量11,500m³/s(立ヶ花地点)に対して、残りの2,500m³/sを既設洪水調節施設の有効活用や洪水調節施設の整備により対応

河川整備基本方針計画高水流量配分図(上流部)



治水対策の考え方(中流部)

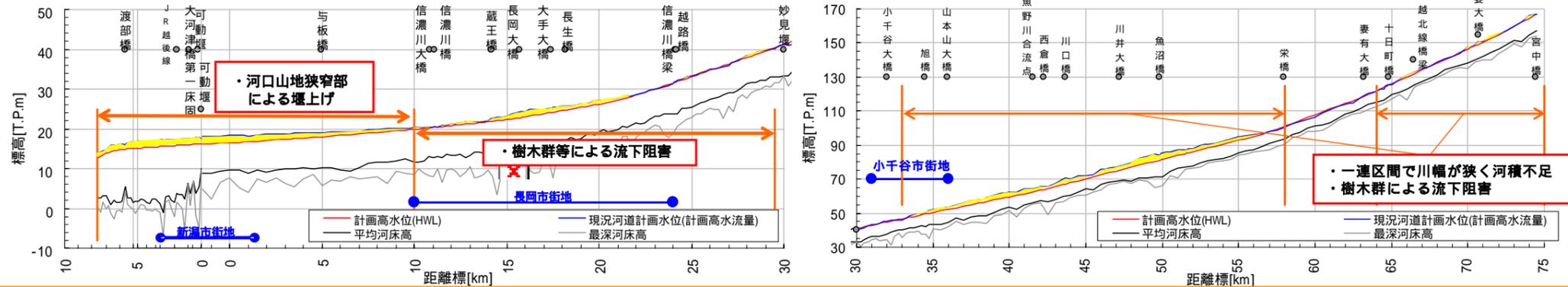
基本高水のピーク流量13,500m³/sに対し、基準地点小千谷において河道掘削等により確保できる流量11,000m³/sを計画高水流量と設定
 基本高水のピーク流量との差分2,500m³/sは、既設洪水調節施設及び洪水調節施設の整備により対応

治水対策の考え方

社会的影響、自然環境、河道維持等を総合的に勘案し、河道掘削等により河道として対応可能な流量は11,000m³/sであるため、計画高水流量を小千谷地点で11,000m³/sとして設定
 基本高水のピーク流量との差分2,500m³/sは、既設洪水調節施設及び洪水調節施設の整備により対応

現況流下能力

大河津分水路は河口に向かい漏斗状に川幅が狭まるため、蔵王橋付近まで堰上げにて流下能力が不足
 長岡市街地部では樹木群等による水位上昇のため、小千谷市街地部とその上流では河積不足のため、流下能力が不足



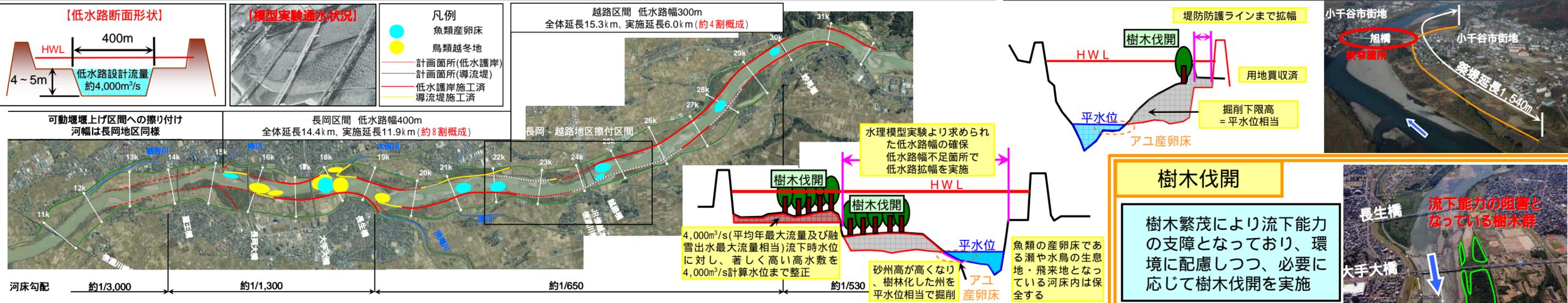
河道への配分流量

長岡・越路地区

- 長岡地区は両岸に人口・資産が集中しており、堤防嵩上げ（計画高水位を上げる）や引堤は困難
- 昭和30～40年代に妙見堰から長岡にかけての扇状地区間は乱流による堤防欠損や破堤被害が頻発
- 河床安定のため、低水路設計流量を平均年最大流量とし、内岸側に州が付きにくい低水路幅・線形を水理模型実験から設定
- 高水敷整正や平水位相当以上の掘削、樹木伐開により、流下能力の向上を図るが、河道として対応可能な流量は11,000m³/s
- 低水路河道（護岸や導流堤）を整備（約6割概成）したことで乱流や河岸侵食が概ね解消

小千谷地区

- 河川環境に配慮し、平水位相当以上の掘削と樹木伐開により流下能力の向上を図るが、河床が安定していること、魚類の産卵床や水鳥の飛来地・生息地となっていることから、これら環境を保全するには大規模な河床掘削は困難
- 河道として対応可能な流量は、基準地点の小千谷で11,000m³/s



洪水調節施設による洪水調節

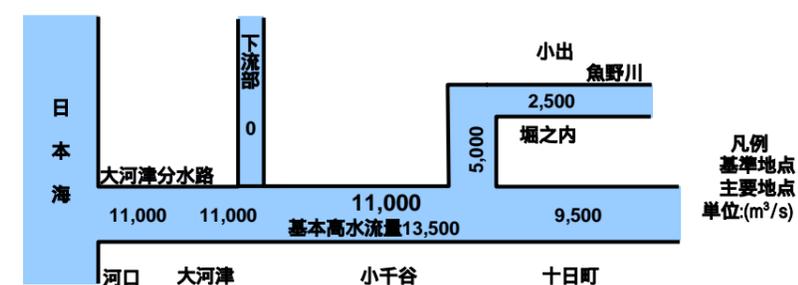
基本高水のピーク流量13,500m³/s（小千谷地点）に対して、残りの2,500m³/sを既設洪水調節施設有効活用や洪水調節施設の整備により対応

大河津分水路の改修

流下能力を確保できる最低限の山地拡幅を実施
 河床の安定や地すべり部の軟岩が侵食を受けないことを考慮して低水路幅を設定



河川整備基本方針計画高水流量配分図(中流部)



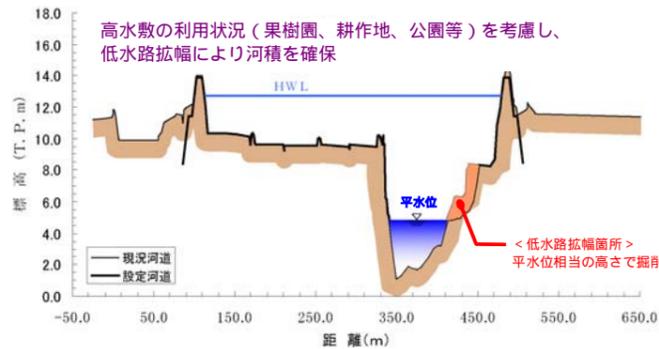
基本高水のピーク流量4,200 m³/sに対し、既設の洪水調節施設や整備中の遊水地により200m³/sを調節
 洪水調節施設により対応できない流量4,000 m³/sは河道で対応し、計画高水流量を4,000m³/sと設定
 高水敷利用(公園、果樹園等)を考慮し、河道掘削等により河積を確保するとともに、関係機関と連携・調整のうえ必要に応じて内水対策を実施
 特に河道掘削は、治水安全度が低い中ノ口川等の支川も含めた流域全体の治水安全度向上に寄与する治水対策として実施

治水対策の考え方

洪水調節施設による洪水調節流量の200m³/sは、既設の洪水調節施設や整備中の遊水地に対応
 7.13新潟・福島豪雨による甚大な災害を踏まえ、直轄河川災害復旧等関連緊急事業により支川の整備と合わせた本川堤防の整備を推進
 流下能力が不足する箇所については、河川環境に配慮しつつ、河道掘削等により対応
 本川下流区間では、まちづくりと一体になったやすらぎ堤の整備を推進
 ゼロメートル地帯を含む低平地では、自然排水が困難なことから内水被害が著しい地域になっており、関係機関と連携・調整のうえ必要に応じて内水対策を実施

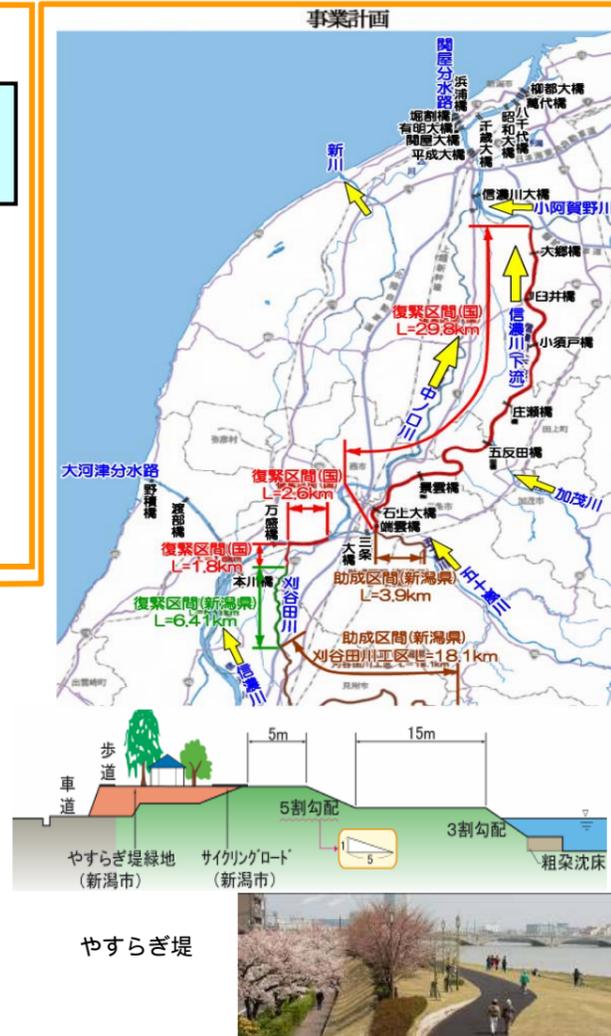
河道への配分流量

流下能力が不足する箇所については、河川環境に配慮し平水位以上の掘削等を実施して4,000 m³/sの流下能力を確保



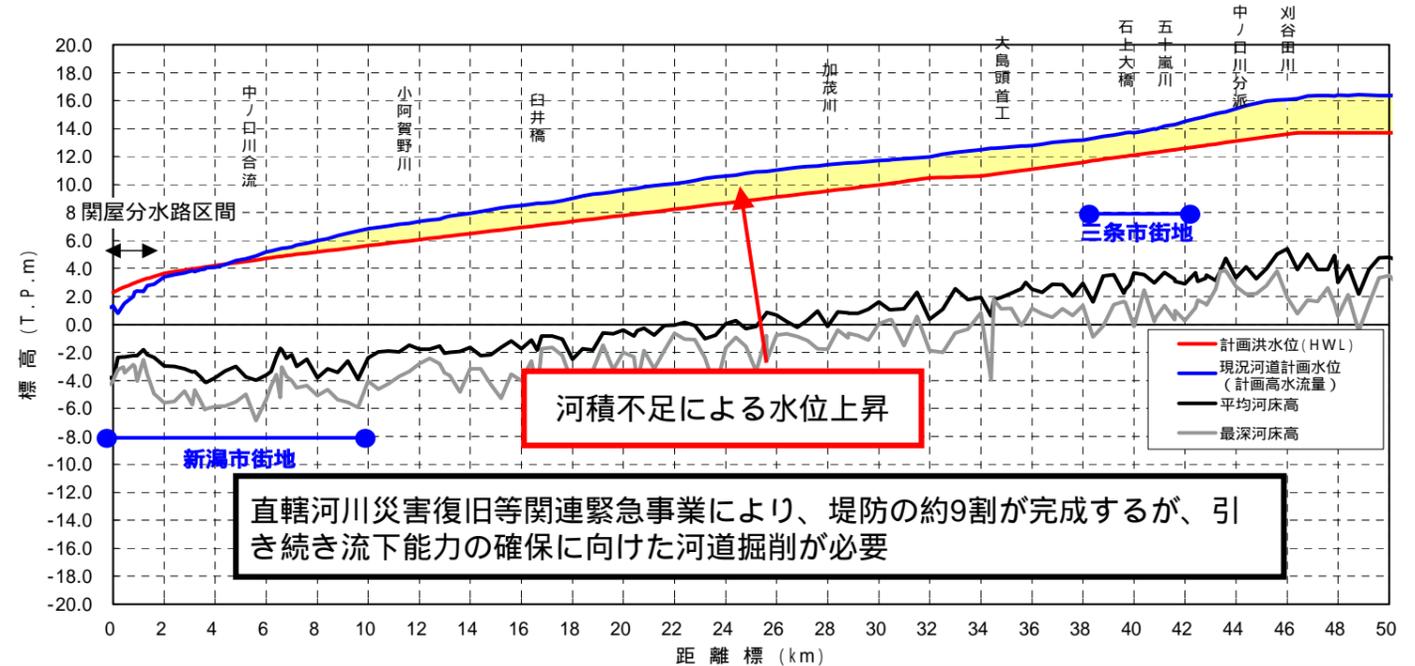
堤防整備

直轄河川災害復旧等関連緊急事業により、本支川・上下流バランスを考慮し、堤防整備を推進。さらに河道掘削による本川の流下能力の確保と併せ、支川中ノ口川等の合流点付近の水位を下げ、支川を含めた流域全体の治水安全度の向上を図る
 本川下流区間では、中心市街地の治水安全度向上とともに、まちづくりと一体となったやすらぎ堤の整備を推進



現況の流下能力

直轄河川災害復旧等関連緊急事業により堤防の約9割が完成
 しかしながら全川で河積不足のため流下能力が不足



洪水調節施設による洪水調節量

基本高水のピーク流量4,200m³/s(帝石橋地点)に対し、既設の洪水調節や整備中の遊水地により200m³/sを調節

内水対策

ゼロメートル地帯が広がり自然排水が困難なことから、関係機関と連携・調整のうえ必要に応じて内水被害軽減対策を実施

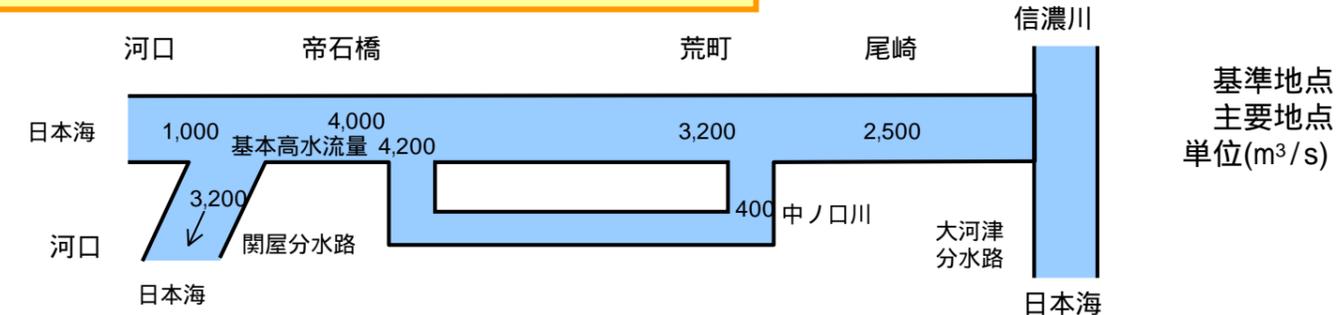


河川管理施設の機能確保

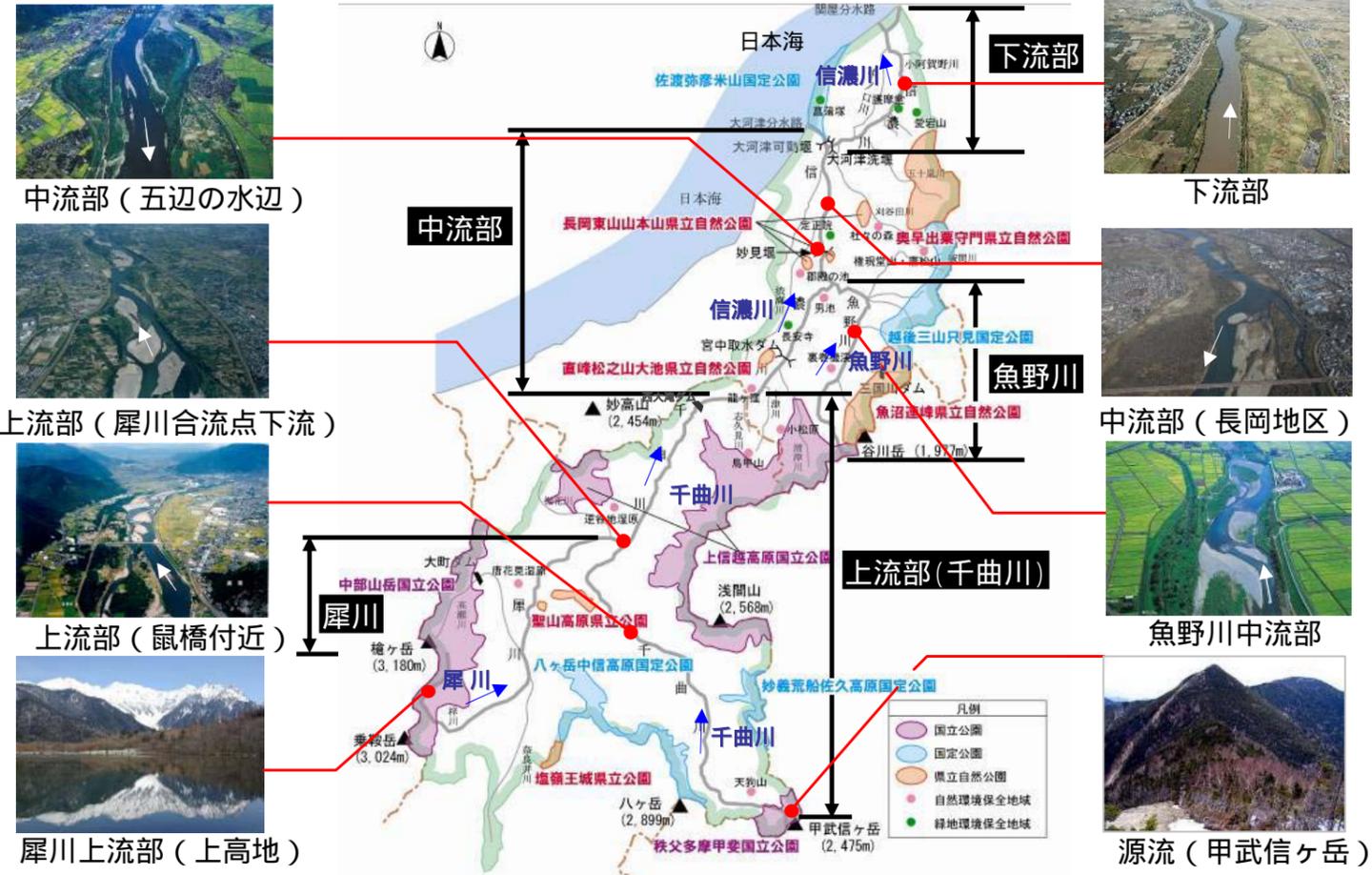
新潟大堰・信濃川水門、蒲原大堰・中ノ口川水門等の河川管理施設について、ライフサイクルコストの縮減を念頭に、長寿命化のための効率的な対策を実施し機能を確保



河川整備基本方針の計画流量配分図(下流部)



上流部（千曲川）は、洪水により攪乱される環境に適した砂礫河原、ヨシ原、樹林等が広がり、河川固有の生物が生息している
 中流部は、水量が豊かで、山間部から平野部へと地形が移り変わるなかで多様な自然環境が形成されている。
 下流部は、潟湖等の湿地環境や網状の用排水路によるネットワークが広がり、水生生物の多様な生息場を形成している。
 犀川は、上流に上高地を擁し、清冽な流れと穂高連峰の岩峰により優れた景観が形成されている。
 魚野川は、急峻な山々が連なることで多様な自然環境が形成され、水域は水量が豊富で瀬と淵が連続した清流であり、淡水魚の宝庫となっている。



中流部（五辺の水辺）



上流部（犀川合流点下流）



上流部（鼠橋付近）



犀川上流部（上高地）



下流部



中流部（長岡地区）



魚野川中流部



源流（甲武信ヶ岳）

河川の区分と自然環境

区分	信濃川			犀川	魚野川
	上流部（千曲川）	中流部	下流部		
区間	西大滝ダム～源流	大河津分水～西大滝ダム	河口～大河津分水	千曲川合流点～源流	信濃川合流点～源流
地形	山地・渓谷・盆地	山地・丘陵地・低地	低地	山地・渓谷・盆地・扇状地	山地・渓谷・盆地
特性	溪流環境、狭窄部、瀬・淵、砂礫河原、砂州、ヨシ原、河畔林	瀬・淵、砂礫河原、砂州、ワンド、クリーク、湛水域、ヨシ原、河畔林	汽水域、湛水域、ワンド、クリーク、ヨシ原、河畔林	溪流環境、砂礫河原、砂州、湛水域、河畔林	溪流環境、瀬・淵、砂州、河畔林
河床材料	石、礫主体	礫、砂主体	砂主体	石、礫主体	石、礫主体
勾配	1/30～1/1,500	1/200～1/3,000	1/3,700～1/15,000	1/20～1/300	1/80～1/400
植物相	オニグルミ、ハリエンジュ、ケヤキ、ヤナギ、ヨシ、オギ、ツルヨシ、カワラハハコ、アレチウリ	オニグルミ、ハリエンジュ、ヤナギ、ヨシ、オギ、ススキ、カワラヨモギ、カワラハハコ、タコノアシ、ミクリ	オニグルミ、ヤナギ、ヨシ、オギ	オニグルミ、ヤナギ、ムクノキ、ツルヨシ、オギ、ケシヨウヤナギ、カワラハハコ、ツメレンゲ	オニグルミ、ヤナギ、ツルヨシ、オギ、ススキ
動物相	アブラハヤ、アカザ、アユ、ウグイ、フナ類、オイカワ、メダカ、シナイモツゴ、サギ類、ホオジロ、ムクドリ、コチドリ、オオヨシキリ、コアジサシ、カワセミ、イタチ、ハタネズミ	ウグイ、オイカワ、フナ類、タモロコ、アユ、サケ、メダカ、タナゴ類、ミサゴ、チュウヒ、オオヨシキリ、ホオジロ、カシラダカ、コアジサシ、カモ類、サギ類、イタチ、ミヤマシジミ、マルコブスジコガネ	マハゼ、ウグイ、コイ、ニゴイ、フナ類、ウケクチウグイ、イトヨ、ドジョウ、メダカ、カモ類、カモメ類、サギ類、アマガエル、ナゴヤサナエ	アブラハヤ、ウグイ、オイカワ、フナ類、カジカ、スナヤツメ、カモ類、サギ類、コアジサシ、オオヨシキリ、ハタネズミ、クロツバメシジミ、コムラサキ	ウグイ、オイカワ、アユ、サケ、ヤマメ、カジカ、スナヤツメ、サギ類、オオヨシキリ、カワセミ、ヤマセミ、イタチ

上流部(千曲川)の自然環境 (西大滝ダム～千曲川源流)

- 山間部から複数の連なる盆地を経て、山間狭窄部を流下する。
- 河川敷には砂礫河原、ヨシ原、樹林等がみられ、コチドリ、オオヨシキリ、カワセミ等、多くの鳥類が利用している。
- 水域には、瀬や淵にアカザ、アユ、ウグイ等が生息し、ワンドやたまりにアブラハヤ等が生息している。河川敷内の水路にはメダカやシナイモツゴもみられる。
- 植物相は、水際にはカワチシャ等の希少種が現存する一方、外来種のアレチウリやハリエンジュが増加している。



河川敷の自然環境

中流部の自然環境 (大河津分水～西大滝ダム)

- 河岸段丘を抜け、扇状地を流下して、大河津分水路で日本海に注ぐ。
- 河川敷にはオニグルミ、ハリエンジュ、ヤナギ、ヨシの群落が分布しており、陸上動物の生息地・繁殖地として利用され、サギ類のコロニーも存在し、水際にはタコノアシ、ミクリ等もみられる。
- 動物相は多種多様で、鳥類はオオヨシキリ、ホオジロ、カシラダカ等、新潟県内の河川でみられるほとんどの種が確認される。
- 水域にはコイ、ウグイ、アユ、サケなど様々な魚類が確認されている。
- 昆虫類ではミヤマシジミ、マルコブスジコガネ等が確認されている。



河川敷の樹林



五辺の水辺

下流部の自然環境 (河口～大河津分水)

- 低平地が広がる越後平野を流下し、日本海に注ぐ。
- 河川敷にはヤナギ等による河畔林が広がり、ヨシ、マコモ等がみられる。
- 水域には緩やかに蛇行した流れにワンドやクリーク等が形成されるとともに、潟湖等の湿地環境や網状の用排水路によるネットワークが広がり、イトヨ、ウケクチウグイ等の水生生物の多様な生息場を形成している。
- 河口部は、カモ、カモメの飛来地となっており、希少種のカモメの羽化が確認されている。



4km付近左岸のワンド



水際の植生

犀川の自然環境 (千曲川合流点～犀川源流)

- 山間部から盆地を流下し、再び山間部を抜けて千曲川に合流する。
- 河川敷にはケシヨウヤナギやツメレンゲ等、特有の植物が生育するほかクロツバメシジミやコムラサキ等の生息もみられる。
- 水域には瀬と淵が連続し、瀬にはカジカ等が生息するほか、犀川三川合流点周辺は湧水が豊富であり、湧水箇所にはスナヤツメ等が生息している。



三川合流点

魚野川の自然環境 (信濃川合流点～魚野川源流)

- 山間部から盆地を流下し、信濃川に合流する。
- 河川敷にはミクリやバイカモ等が分布しており、昆虫類ではヒメシジミ本州・九州亜種やアカガネオサムシ等もみられる。
- 水域は水量が豊富で瀬と淵が連続した清流であり、アユ、サケ、ヤマメをはじめ淡水魚の宝庫となっている。



小出橋付近

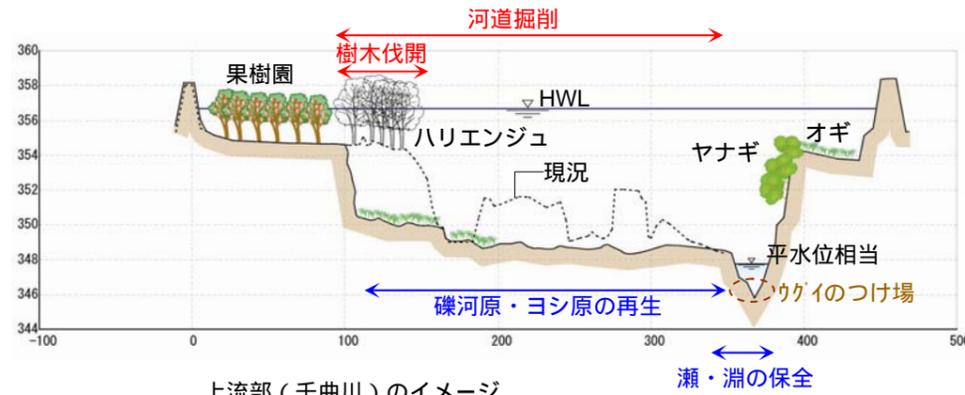
上流部(千曲川)

〔課題〕 砂州の樹林化により、砂礫地に集団で営巣するコアジサシ等の生息地及び繁殖数が減少している。高水敷の冠水頻度の減少に伴い、アレチウリ等特定外来生物の急激な侵入・分布の拡大により、カワヂシャ等在来種の生息・生育環境が悪化している。

〔対応〕 コアジサシ等の生息・繁殖環境である砂礫河原に代表される不安定帯を再生するとともに、水生植物が広がる半安定帯の再生に努める。冠水頻度等を考慮した高水敷掘削によって、洪水等の攪乱により外来種の分布を減少させ、多様なすみ場の保全・再生を図る。



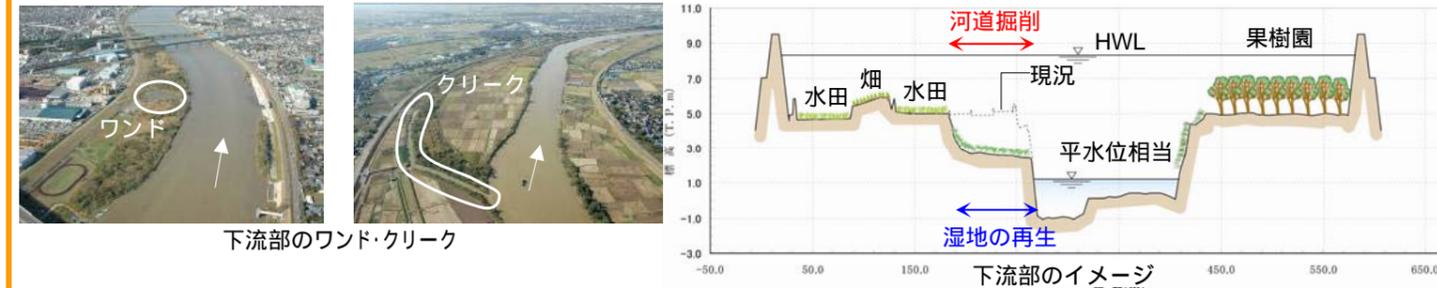
千曲市粟佐地区のアレチウリ



下流部

〔課題〕 河道の埋立てや護岸整備等の河川改修に伴い、魚類等の生息場、産卵場 避難場所が減少。周辺の湿地の干拓や、圃場整備の進行に伴い、河川と堤内地の連続性が分断され、イトヨの生息場、産卵場が減少。

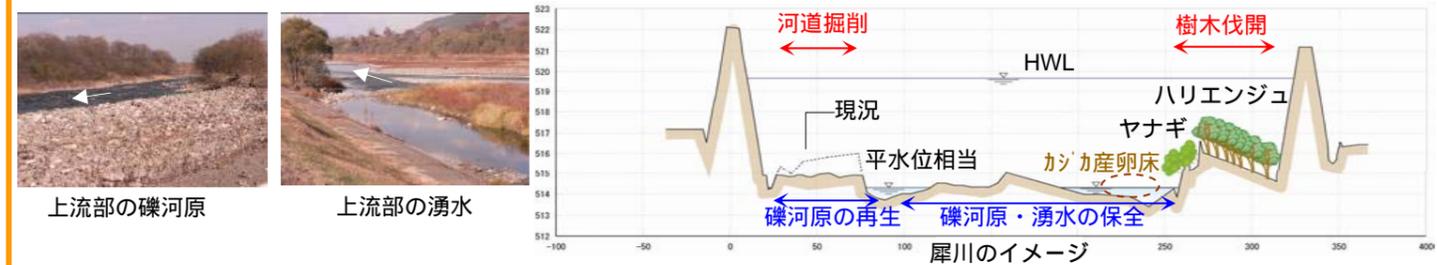
〔対応〕 イトヨをはじめとする魚類や動植物の生息・生育・繁殖環境として重要なワンド、クリークの保全に努める。水際部に残るヨシなどの水生植物帯が存在する多様な水辺環境の保全・再生を図る。



犀川

〔課題〕 上流部には本州唯一であるケショウヤナギ等河原固有の植物や、湧水に依存する魚類等生育・生息環境を保全する必要がある。下流部には特異な生態を持つコムラサキの生息環境を保全する必要がある。

〔対応〕 河道掘削に際しては、礫河原の創出による河原固有の植物の保全、及びカジカやスナヤツメ等の生息・繁殖する湧水の保全に努める。下流部ではコムラサキの生息・繁殖環境の保全に努める。



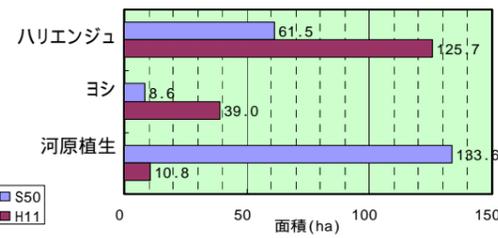
中流部

〔課題〕 治水対策としてのみお筋の安定化、河道整正、河床掘削に伴い、河岸の単調化、ワンド、クリーク、瀬と淵の減少により水域環境が単調化し、ヨシ原、砂礫地などが減少。砂利採取による河床低下に伴い、礫河原が減少し、高水敷の樹林化、乾燥化が進行。発電取水による減水区間が生じており、水深や流速の減少や水温上昇により、水生生物の生息環境に影響。

〔対応〕 アユ等が生息する瀬や淵、動植物の生息・生育・繁殖環境として重要なワンドの保全・再生に努める。発電による減水区間については、関係機関と協議し、河川環境の改善に努める。

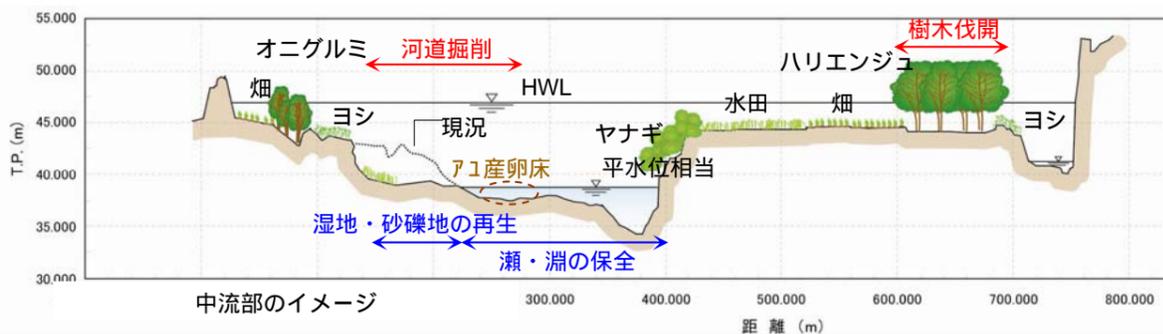


蓮瀉地区の樹林化



河原植生が減少しハリエンジュが増加している

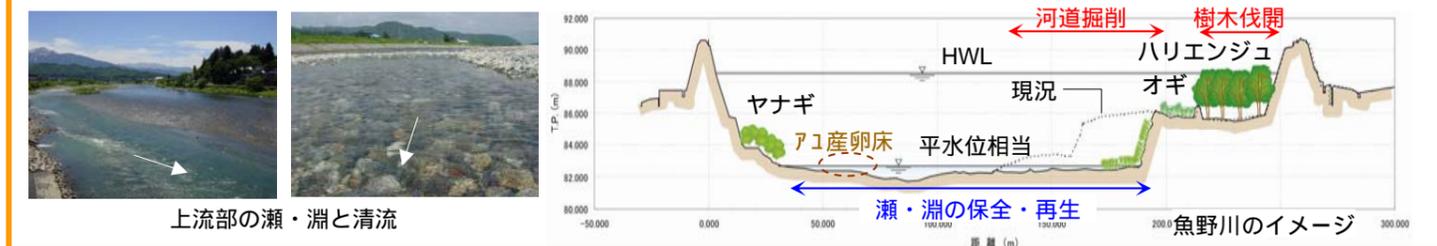
河原植生：カワラハハコ、カワラヨモギ群落等



魚野川

〔課題〕 河川改修にあたっては、アユ等の生息・繁殖場である良好な瀬・淵等への配慮が必要。ミクリやバイカモなどの貴重植物が生育するワンド、タマリや湧水環境への配慮が必要。

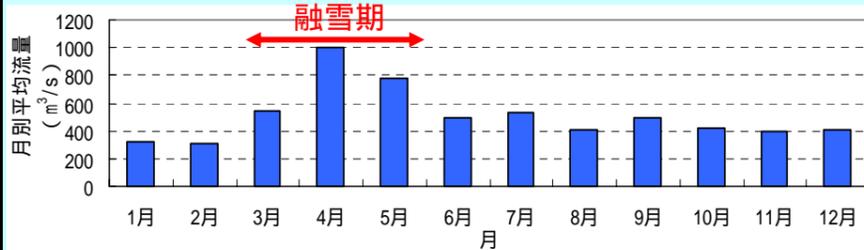
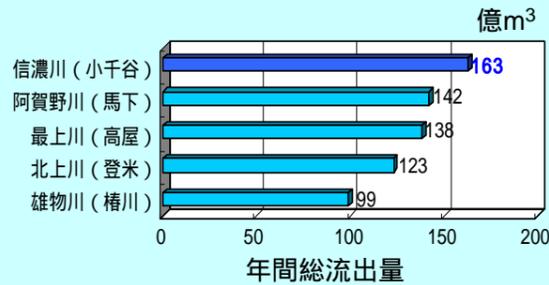
〔対応〕 河道掘削に際しては、アユ等の生息・繁殖に適した連続した瀬・淵の保全に努める。水域の多様性を高めるワンド、タマリや湧水環境については保全に努める。



発電用水(約800万kWの電力供給)、農業用水(約10万haのかんがい面積)、水道用水、工業用水等の多方面に利用
電力供給のため、有効利用の一方で減水区間が生じ、河川内の自然環境への影響が発生

信濃川水系の水利用

世界有数の豪雪地帯を流域に抱えていることから、その融雪による流出量は日本一を誇る。水量が豊富な信濃川の水は、かんがい用水、都市用水、発電用水に利用され、流域の生活・産業を様々な面から支えている。

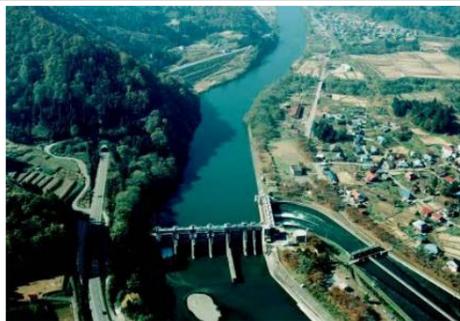


小千谷地点における月別平均日流量の年間変化 (H8~H17を対象)

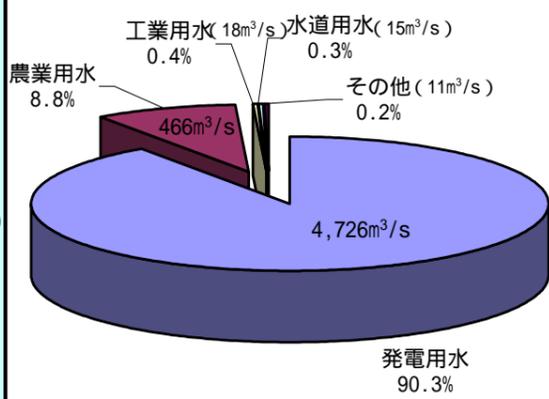
- 発電用水：新高瀬川発電所をはじめとする124箇所の発電所で、総最大出力約800万kWの発電が行われている。
- かんがい：約10.4万haに及ぶ耕地に利用され、我が国数々の穀倉地帯である越後平野の稲作を支えている。
- 水道用水：長野市、長岡市、新潟市等に供給され、流域人口290万人中276万人の暮らしを支えている。
- 工業用水：新潟市と小千谷市の工場に供給されている。

その他：豪雪地帯である流域の消流雪用水などとして利用されている。また、信濃川下流部の新潟市亀田郷地区では、水質保全、環境保全及び生態系保全を目的として非かんがい期に環境用水導入が全国で初めて実施された。

西大滝ダムは最大出力約17万KW、最大取水量171m³/s



冬季に水量が豊富な本川から、水量の少ない支川に導水し、雪による閉塞を解消(与越川：魚沼市)



信濃川水系の水利用



穀倉地帯・越後平野を潤す信濃川

豊富な水量を背景とした水力発電

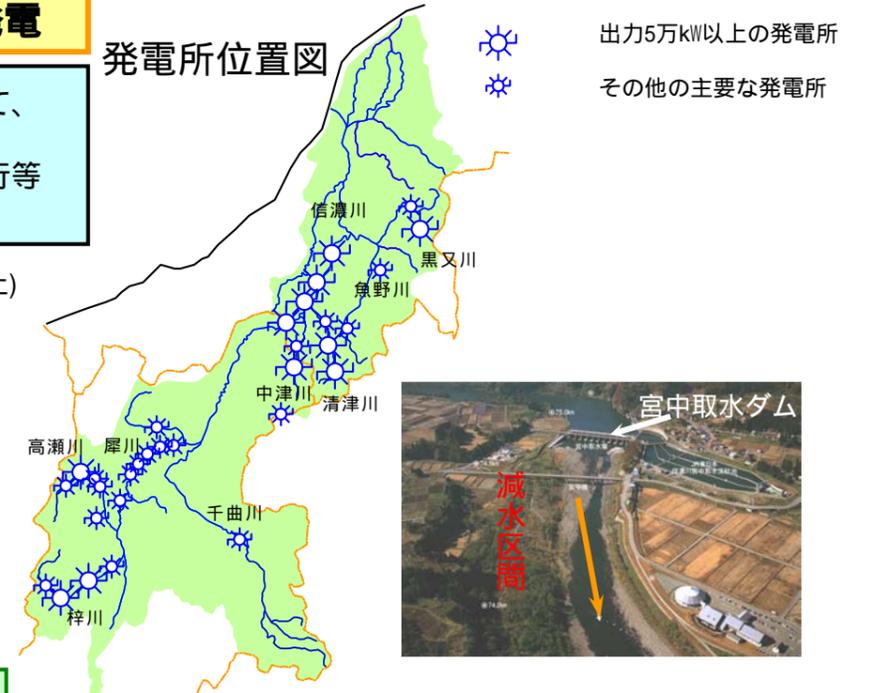
豊富な降雨量と急峻な地形を利用して、124箇所の発電所が存在。その電力の一部は、首都圏の電車運行等流域外に供給されている。

信濃川流域の主な水力発電所(出力5万kW以上)

発電所名	河川名	事業者	最大出力 (kW)
信濃川	信濃川	東京電力	168,000
千手	信濃川	JR東日本	120,000
小千谷	信濃川	JR東日本	123,000
小千谷第二	信濃川	JR東日本	206,000
安曇	犀川	東京電力	623,000
水殿	犀川	東京電力	245,000
中津川第一	中津川	東京電力	126,000
黒又川第一	黒又川	電源開発	61,500
新高瀬川	高瀬川	東京電力	1,280,000
奥清津	清津川	電源開発	1,000,000
奥清津第二	清津川	電源開発	600,000

ダム年鑑2002より作成

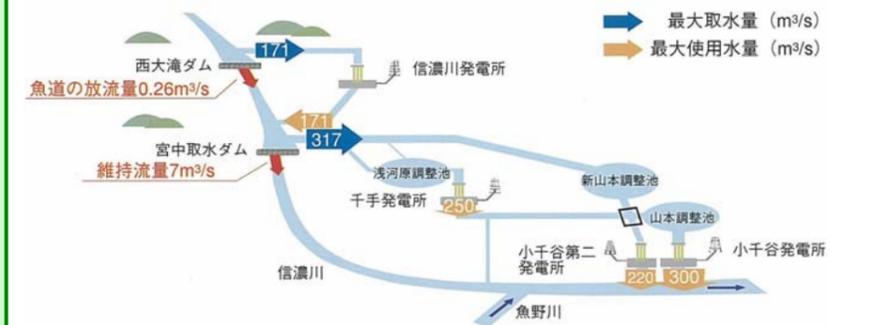
発電所位置図



減水区間の存在

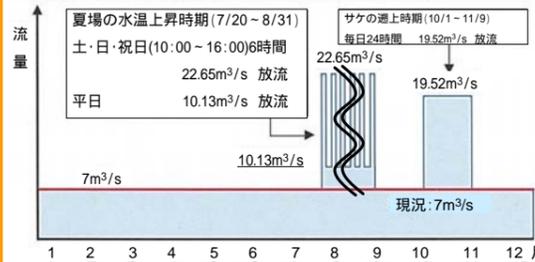
〔現状〕中流部では、西大滝ダム(東京電力)で最大171m³/s、宮中取水ダム(JR東日本)で最大317m³/sをそれぞれ発電用に取水しているため、西大滝ダム地点から魚野川合流点までの約63.5kmの区間が減水区間となっている。これによる魚類等の生息環境の悪化等、水環境に関する様々な問題が指摘されている。

減水区間の発電取水および使用水量

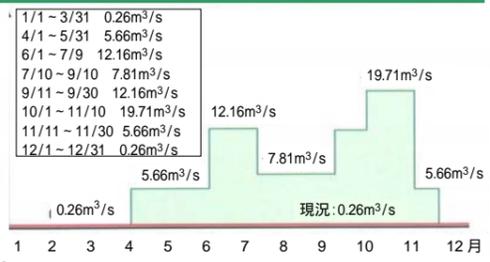


〔対応〕減水区間の水環境と水利用の調和のための方策を検討し、その実現を目的として平成11年1月に「信濃川中流域水環境改善検討協議会」を発足。平成13年より東京電力・JR東日本の協力により、試験放流を実施し、水環境改善のための試みを行っている。

宮中取水ダムにおける放流計画のイメージ



西大滝ダムにおける放流計画のイメージ

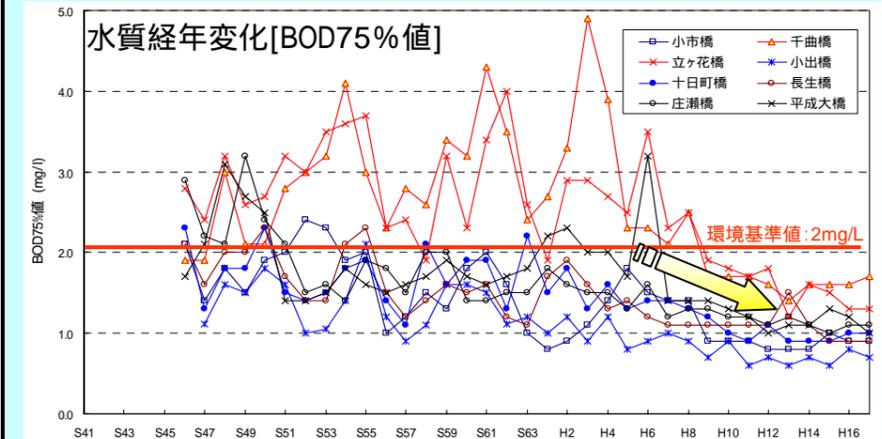
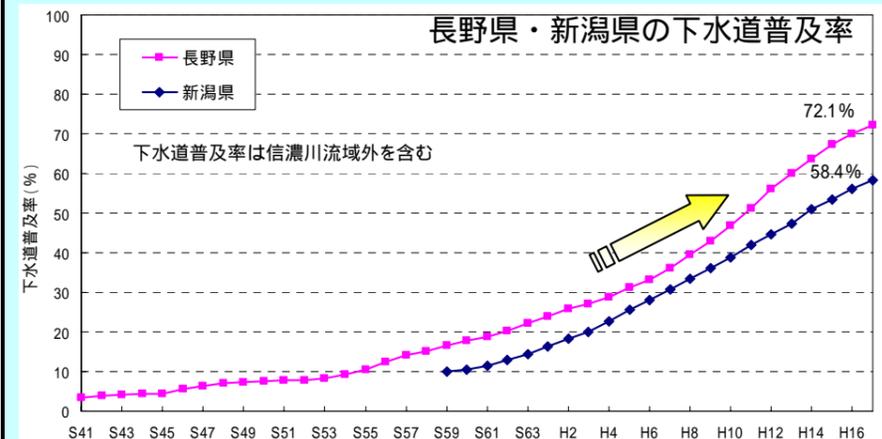


下水道整備等の水質改善の取り組みにより、水質は環境基準(BOD)を概ね満足
一部地域では土地利用や水利用の変化に伴う水質問題が発生しており、継続的な水質改善対策を推進

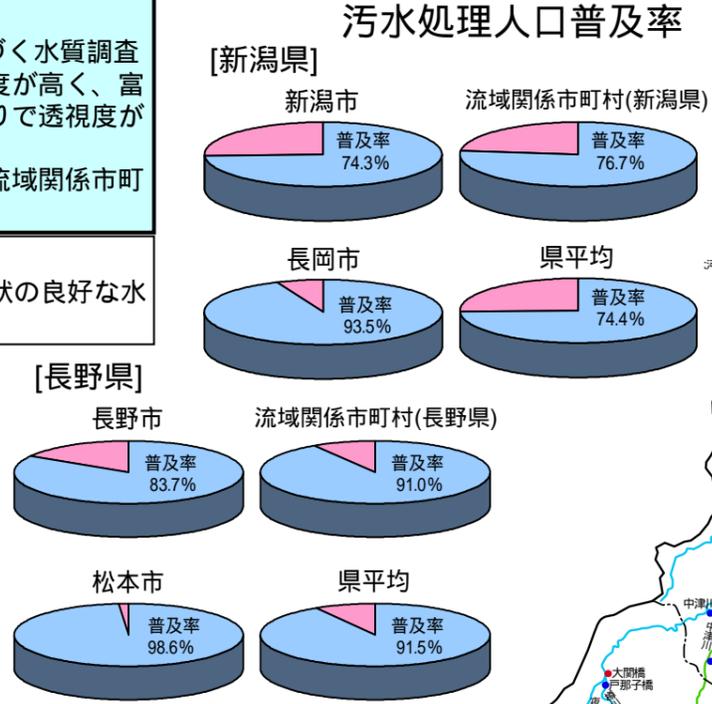
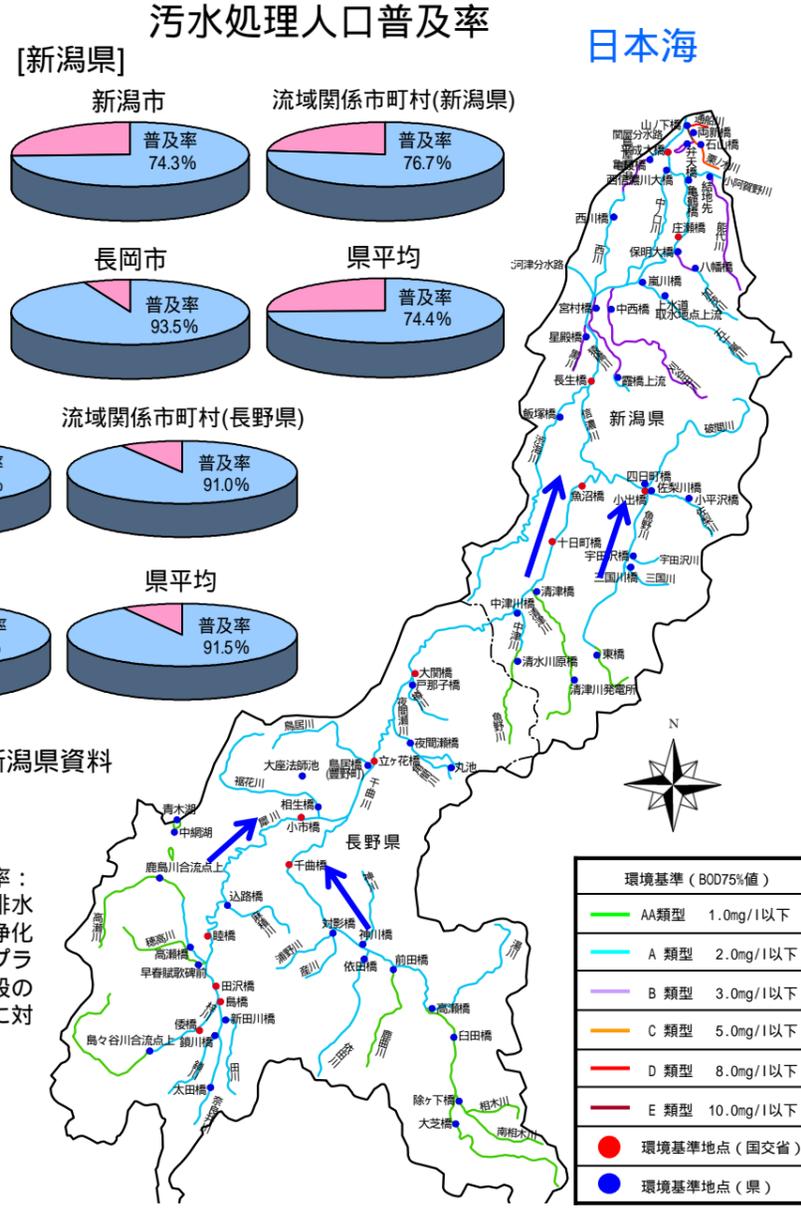
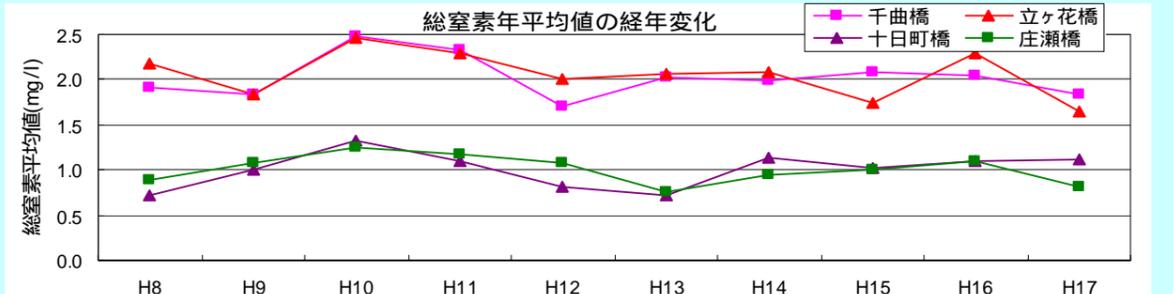
流域の水質

〔現状〕
 ・BODは、近年下水道普及率の向上等とともに改善し、水質汚濁防止法に基づく水質調査地点における環境基準を概ね満たしている。上流部では、窒素、リンの濃度が高く、富栄養化により付着藻類が発生している。中下流部では、浮遊物質による濁りで透視度が低い。
 ・汚水処理人口普及率は地域により差はあるものの概して上流の方が高く、流域関係市町村の普及率は長野県、新潟県ともに県全体の普及率と同程度である。

〔対応〕
 下水道等の関係事業、流域の関係機関・地域住民との連携を図りながら現状の良好な水質の保全と改善に努める。



上流部における富栄養化の状況



出典: 長野県、新潟県資料

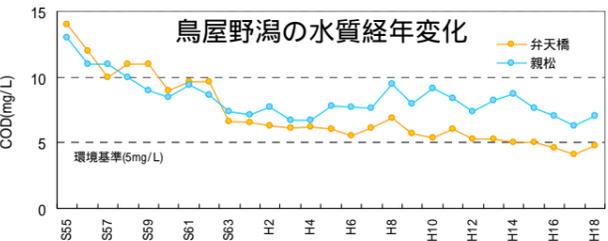
汚水処理人口普及率: 下水道、農業集落排水施設等、合併処理浄化槽、コミュニティプラントの汚水処理施設の処理人口の総人口に対する割合

継続的な水質改善対策

- 信濃川下流部の鳥屋野潟(通船川、栗ノ木川含む)では昭和50年代より水質が悪化。平成5年に「清流ルネッサンス21」の対象湖沼となり、水環境改善事業を継続している。
- 信濃川中流部の発電減水区間では、水環境改善のため「信濃川中流域水環境改善検討協議会」を設置し、水質、生物調査等を行い必要な流量を検討している。

信濃川下流部での水環境改善事業

- 鳥屋野潟は、海拔ゼロメートル地帯にあり自然排水が望めないこと及び農業用排水の流入、都市化による家庭排水、工場排水の流入増により水質が悪化し、昭和50年代にはCODが環境基準の2倍を超えた。平成5年に流入出支川の通船川、栗ノ木川も含め、「清流ルネッサンス21」の対象湖沼として選定され、浚渫、流入汚水排除対策等の河川事業や下水道事業を重点的に実施。平成13年には「清流ルネッサンス」の対象湖沼として選定され、水環境改善施策を継続中。
- 現在は環境基準点(弁天橋)のCOD値が平成14年に5.0mg/L(75%値)となり、類型指定以来、初めて環境基準を達成。
清流ルネッサンス: 河川事業、下水道事業、その他事業、市町村や地域住民等が一体となって、水環境の改善を図る。



信濃川中流域水環境改善対策

- 信濃川中流域では、発電取水による減水が生じ、夏期に高水温となり動植物の生息場の減少、滞留部における藻類等の異常繁殖、景観不良等の問題が生じた。
- 「信濃川中流域水環境改善検討協議会」では、試験放流のほか、水質・水温調査、魚類・底生生物等の生息状況や川底の岩石に付着する藻類など様々な調査を行い、信濃川の中流域に必要な流量の検討を行っている。



流水の正常な機能を維持するため必要な流量の設定

信濃川水系

流水の正常な機能を維持するために必要な流量は、上流部(千曲川)の生田地点ではかんがい期で概ね15m³/s、非かんがい期で概ね7m³/s、犀川の小市地点では通年で概ね40m³/s、中・下流部の小千谷地点では、かんがい期で概ね145m³/s、非かんがい期で概ね115m³/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。

利水の歴史的経緯

- < 農業用水 >
- 農業の盛んな千曲川上流部の上田盆地では、江戸初期より灌漑のための堰がつくられ、昭和29年に上田農水頭首口として合口された。現在では水道用水も含め、利水の要となっている。
 - 川中島平は、稲作地帯であるため江戸時代より堰が開発されたものの、犀川の度重なる洪水により、幾度となく堰取水口が壊滅した。その後、明治時代から戦前までの水利施設の近代化により、取水が安定化した。昭和32年には、小田切ダムが完工し、かつて多数あった取水堰は二系統のかんがい用水に再編されている。
 - 江戸時代に整備された代表的な農業用水である福島江は、信濃川の妙見地先から取水し、沿川の農地を潤しながら、20km下流の刈谷田川へ流入している。現在は信濃川右岸用水として、最大25m³/s取水され、沿川の水田・畑を潤している。
 - 平成2年に妙見堰が建設され、合口取水(農水、上水)が行われるようになった。
- < 工事実施基本計画(S49) >
- 信濃川水系工事実施基本計画において、既得水利の充足や水質保全等を考慮して、上流部でかんがい期に生田地点で概15m³/s、小市地点で概ね40m³/sが正常流量として設定した。中・下流部では今後さらに調査検討のうえ、決定するものとした。
- < 湧水調整 >
- 信濃川水系で生じた平成2年、平成6年湧水では湧水調整の措置が執られたが、この際、目安として小千谷145m³/sが用いられた。

正常流量の基準地点

上流部(千曲川)、犀川及び中・下流部の基準地点は、以下の点を勘案し、生田地点、小市地点及び小千谷地点とする。

【上流部(千曲川) 生田地点】

千曲川を代表する流量観測地点であり、長期間に亘り流量資料が蓄積されている。水道用水、農業用水などの水利用の盛んな区間の上流に位置し、低水管理に適した地点である。

【犀川 小市地点】

犀川を代表する流量観測地点であり、長期間に亘り流量資料が蓄積されている。農業用水や水道用水利用区間の下流に位置し、管理がしやすい。(上流は発電ダムの減水区間となり適地がない)

【中・下流部 小千谷地点】

大規模取水の上流に位置し、信濃川中・下流を代表する流量管理地点である。低水流量を安定かつ確実に管理できる地点であり、過去の流量データが十分に蓄積されている地点である。

正常流量の設定[かんがい期 上流部(千曲川):4/1~9/30 犀川:6/1~9/30 中・下流部:4/28~9/15]

上流部(千曲川)(生田)正常流量 概ね15m ³ /s	維持流量(7.0m ³ /s) (96.3km地点の魚類からの必要流量)	水利流量 13.8m ³ /s	流入量 5.4m ³ /s
犀川(<small>小市</small>)正常流量 概ね40m ³ /s	維持流量(39.2m ³ /s) (6.9km地点の魚類からの必要流量)	水利流量 0.4m ³ /s	
中・下流部(<small>小千谷</small>) 正常流量概ね145m ³ /s	維持流量(38.7m ³ /s) (34.8km地点の水質からの必要流量)	水利流量 149.5m ³ /s	流入量 45.7m ³ /s

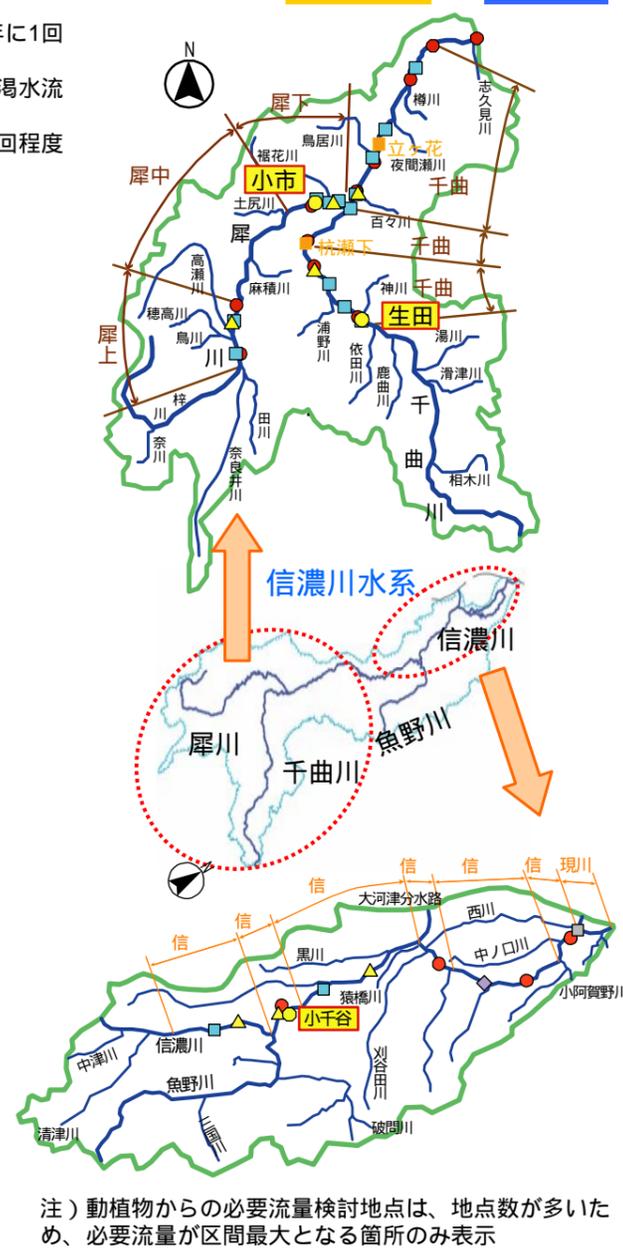
上流部(千曲川)の近20年間の生田地点における10年に1回程度の湧水流量は約20.7m³/sである。犀川の近20年間の小市地点における10年に1回程度の湧水流量は約34.0m³/sである。中・下流部の近20年間の小千谷地点における10年に1回程度の湧水流量は約138.4m³/sである。

必要流量の検討

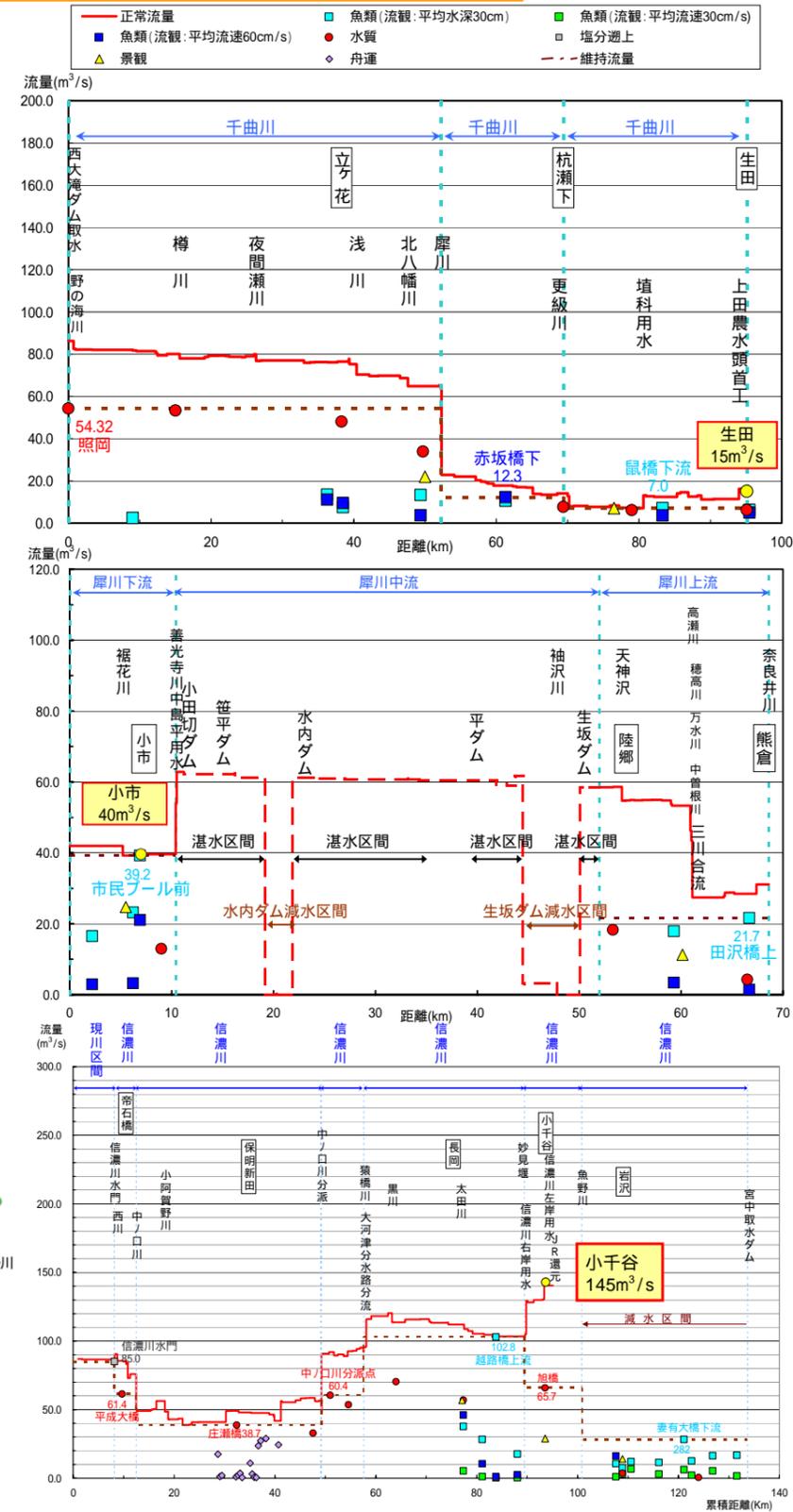
動植物の生息地・生育地の状況
 【鼠橋下流の瀬】:必要流量 7.0m³/s
 ・サケ、サクラマス、アユ、ウグイ等の産卵に必要な流量を設定。



流水の清潔の保持
 【庄瀬橋】:必要流量38.7m³/s
 ・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。

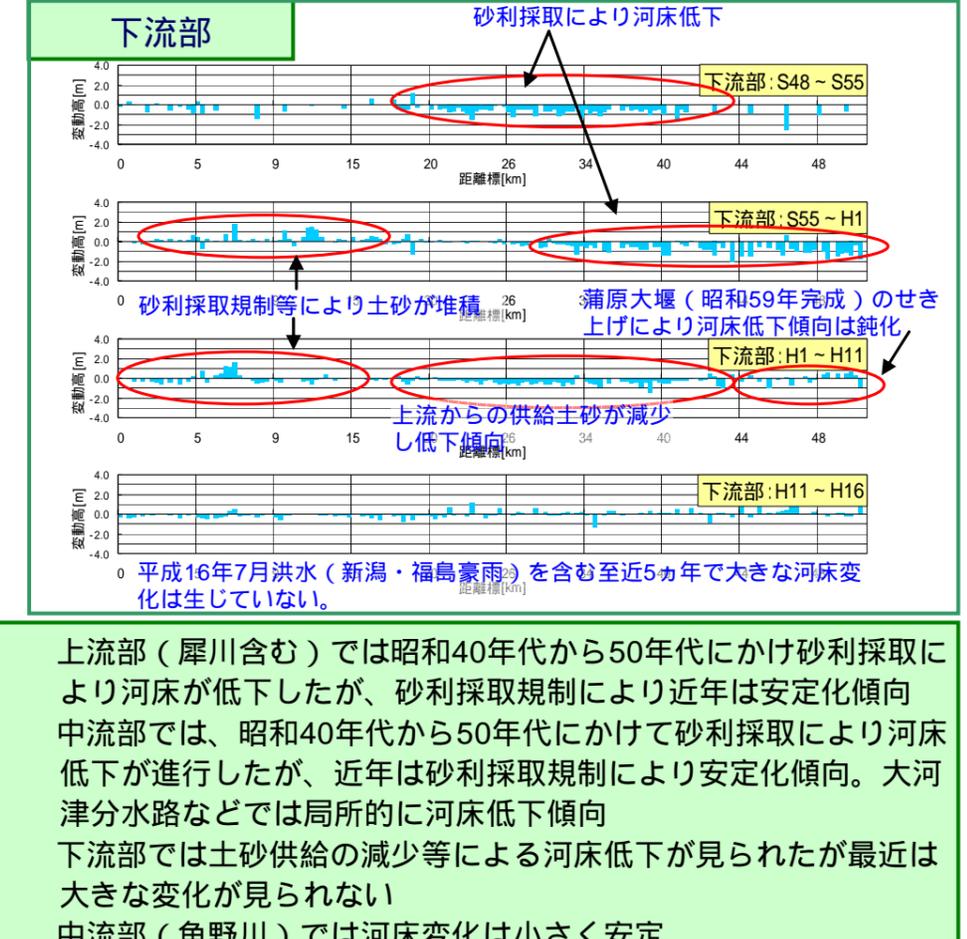
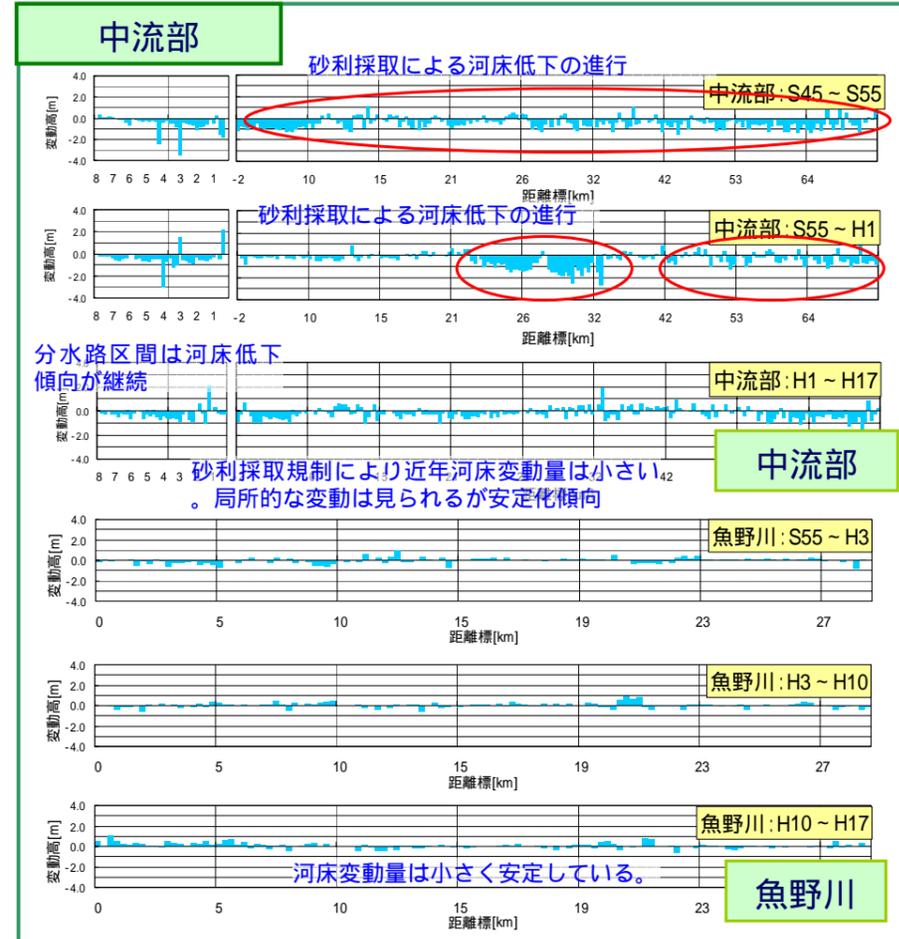
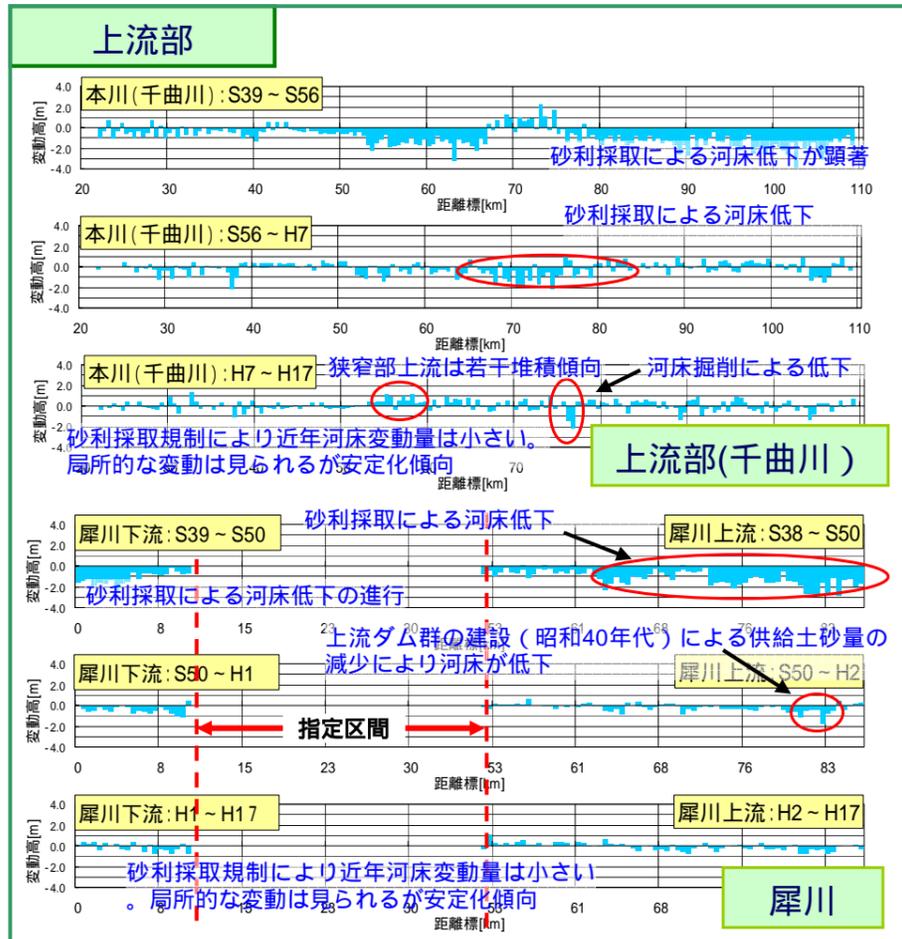


注) 動植物からの必要流量検討地点は、地点数が多いため、必要流量が区間最大となる箇所のみ表示



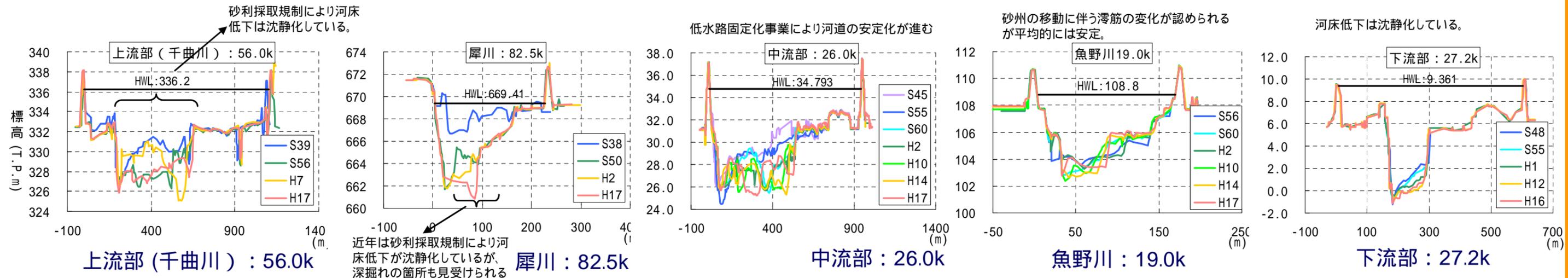
昭和40年～50年代の砂利採取により河床低下が顕著だったが近年は沈静化する傾向。一部では河床低下やみお筋の固定化、深掘れが見られる河床材料の経年的な変化だけでなく粒度分布と量を含めた土砂移動の定量的な把握に努め、流域における土砂移動に関する調査研究に取り組むとともに、治水上安定的な河道の維持に努める

河床高の経年変化



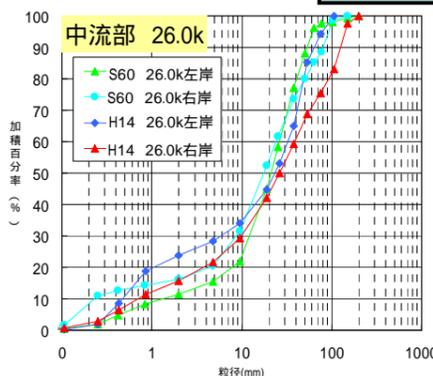
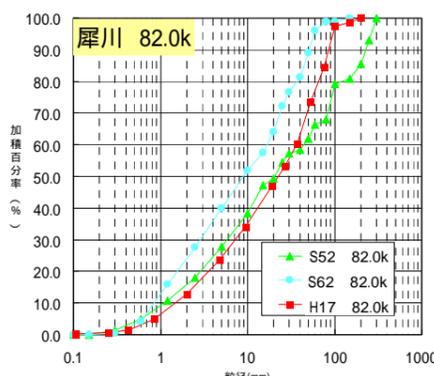
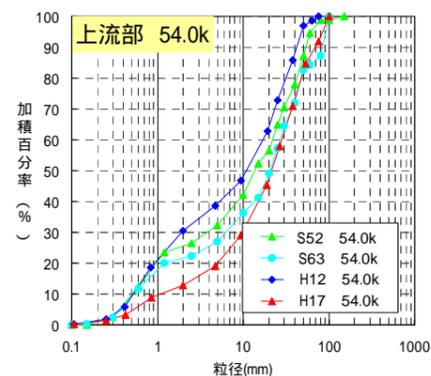
横断形状の経年変化

信濃川水系では、平均河床高は安定傾向にあるが、犀川の一部では砂利採取による河床低下が見受けられる



水系全体で粒度分布の大きな変化は認められない
 大河津分水路の河口付近はデルタが形成されている一方、下流河口（関屋分水路含む）付近の海岸では侵食が著しい状況
 総合的な土砂管理の観点から、健全な流砂系の構築を図るべく、流域における土砂移動に関する調査研究に取り組むとともに、海岸保全計画との整合を図りつつ治水上安定的な河道の維持に努める。

河床材料



上流部で若干粗粒化の傾向が認められるが、水系全体で粒度分布の大きな変化は見られない。

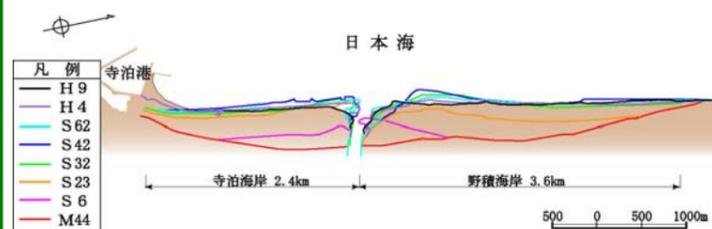
河口の状況

大河津分水路河口

平成18年



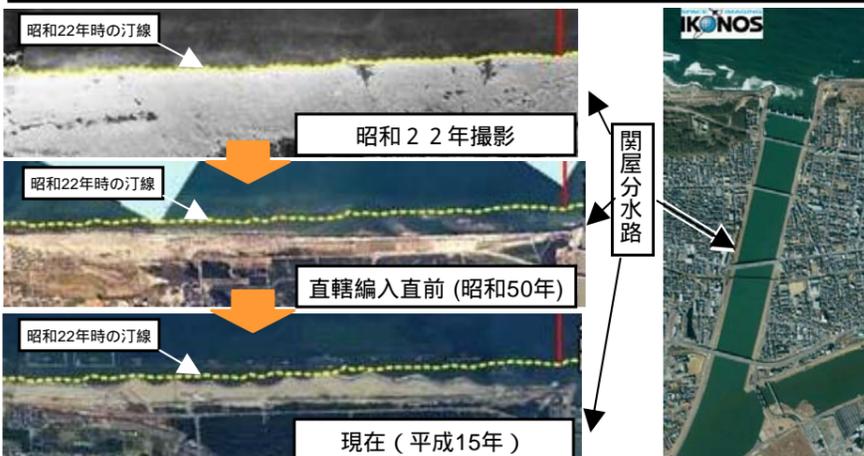
大河津分水路は洪水毎に大量の土砂を供給
 これらは河口付近で沈降・堆積し、波浪により形を変化させながら現在の河口デルタを形成し、近年は安定傾向



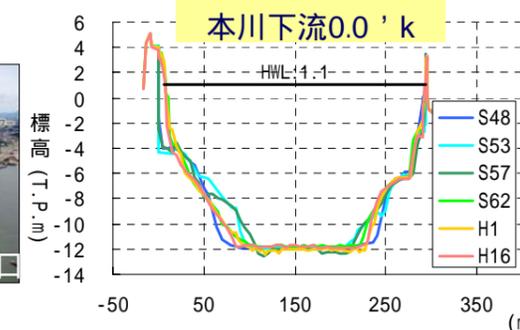
大河津分水路汀線の経年変化図

下流河口（関屋分水路）

供給土砂の減少や地盤沈下等により新潟海岸の海浜面積が減少したが近年は侵食対策事業により回復傾向
 関屋分水路河口では砂州の堆積や河口閉塞等はない



下流河口



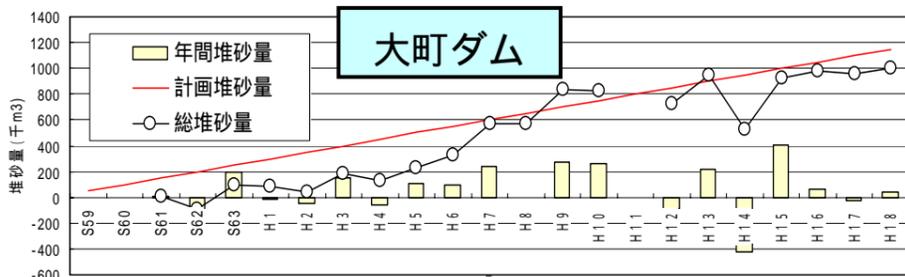
本川下流河口は港湾区域となっており、信濃川の流送土砂の堆積による航路及び泊地の埋没対策として、維持浚渫を実施。

大河津分水路通水により、寺泊海岸のデルタが形成され現在は安定傾向
 新潟海岸の侵食は、大河津分水路通水後の供給土砂量の減少のほか、新潟西港防波堤による沿岸漂砂の遮断、水溶性天然ガス採掘に伴う地盤沈下等が原因。
 供給土砂の減少に伴う海岸侵食等の課題について調査研究に取り組むとともに、健全な流砂系の構築を図るべく対策を講じる必要がある

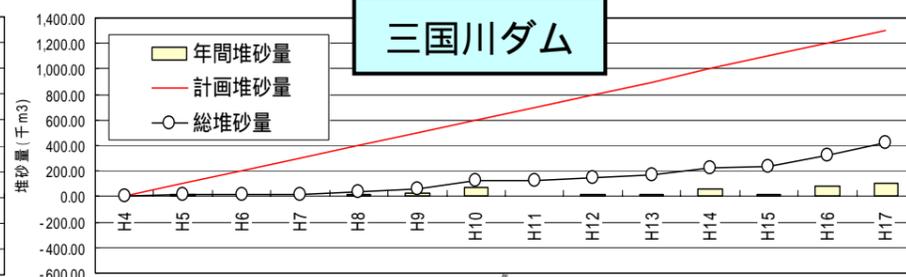
ダムの堆砂状況

直轄ダムの堆砂状況は計画と同等もしくはそれ以下
 崩壊地を抱える一部のダムでは想定を超える土砂堆砂

大町ダム

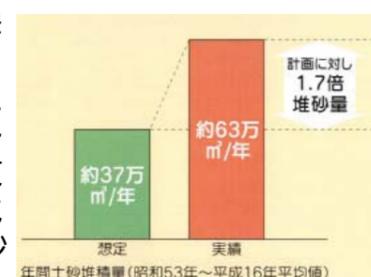


三国川ダム



高瀬ダム堆砂対策事業

高瀬ダム左岸の崩壊地からの流入土砂により堆砂は予想を超え、東京電力は平成14年から土砂除去を開始。



高瀬ダム左岸の堆砂(白く見える部分)
 出典：東京電力パンフ