

第3章 河川の現状と課題

第1節 洪水と治水事業の沿革

第1項 既往洪水の概要

千曲川における地盤隆起によって形成された狭窄部、信濃川における沖積平野部に入っでの急激な河床勾配の変化や、海岸砂丘に閉ざされた低平地等水害の発生しやすい地形条件の影響で、信濃川流域はたびたび洪水被害を受けてきました。

信濃川における洪水は、記録上、中下流部では天平13年(741年)、上流部では仁和4年(888年)が最も古く、歴史上特記すべき洪水としては、上流部では寛保2年(1742年)の洪水が「戊の満水」と呼ばれ、千曲川史上最大の洪水として知られています。中下流部では、明治29年の「横田切れ」が越後平野一帯を泥海と化す甚大な被害を及ぼし、今なお語り継がれています。

また、地震等に起因する崩壊土砂による河川のせき止め(河道閉塞)や決壊による被害として、古くは仁和の洪水や弘化4年(1847年)の善光寺地震による犀川のせき止め・決壊、近年では平成16年(2004年)の新潟県中越地震による芋川流域の河道閉塞などがあげられます。

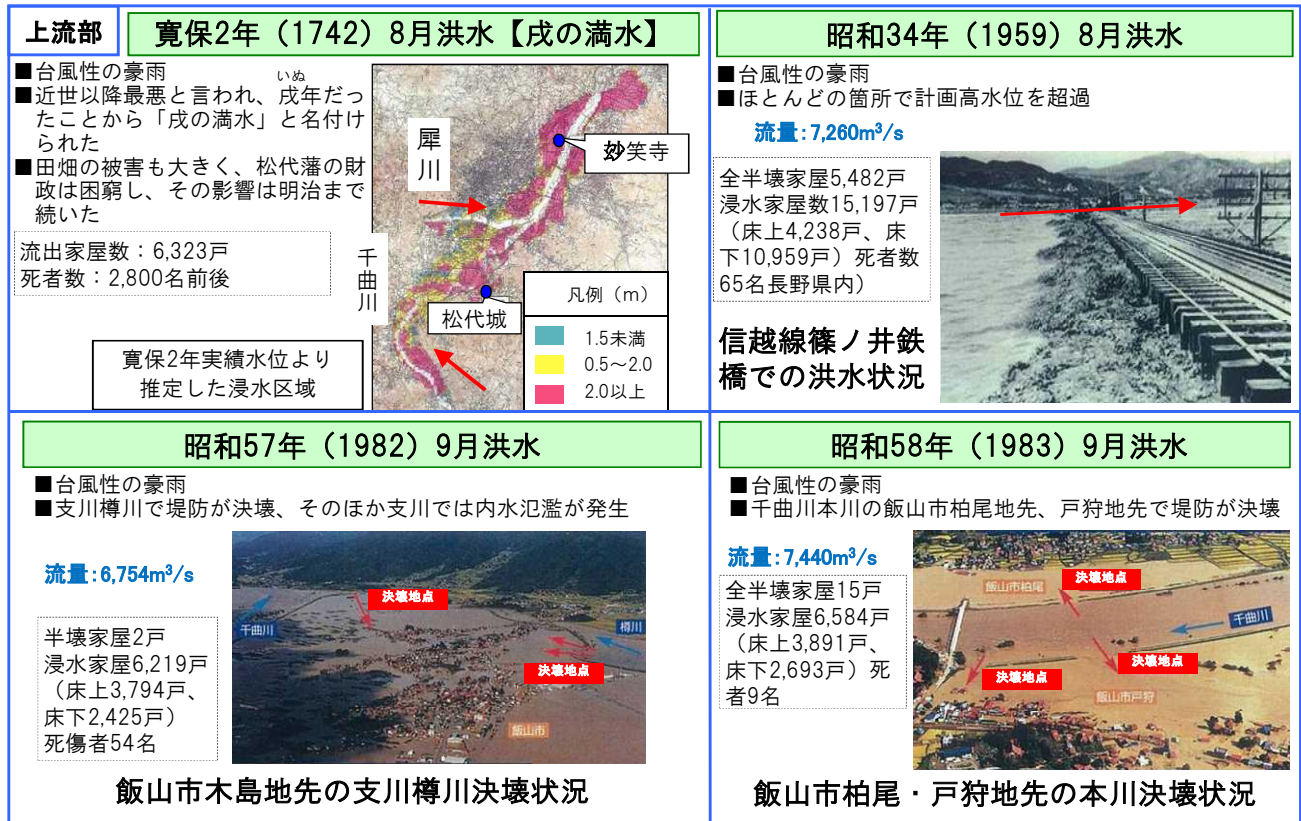
洪水の主要な成因は、台風並びに台風により刺激された前線性降雨、さらに梅雨前線停滞中の豪雨です。

信濃川流域における主要な洪水の降雨、及び被害の状況は以下のとおりです。

表 3 既往洪水の概要

洪水発生年	主な被災箇所	流量 (m ³ /s)	備考
天平13年(741年)	信濃川 信濃川下流		
仁和4年(888)5月 【仁和の洪水】	千曲川		
寛保2年(1742)8月 【戊の満水】	千曲川		
明治29年(1896)7月 【横田切れ】(台風・前線)	信濃川 信濃川下流		
大正6年(1917)10月 【曾川切れ】(台風)	信濃川下流		
昭和34年(1959)8月(台風)	千曲川	7,260(立ヶ花)	
昭和36年(1961)6月(前線)	信濃川	3,992(小千谷)	
昭和36年(1961)8月(前線)	信濃川下流	1,666(帝石橋)	
昭和53年(1978)6月(前線)	信濃川 信濃川下流	5,869(小千谷) 2,250(帝石橋)	
昭和56年(1981)8月(台風)	信濃川	9,638(小千谷)	小千谷実績最大
昭和57年(1982)9月(台風)	千曲川	9,297(小千谷) 6,754(立ヶ花)	
昭和58年(1983)9月(台風)	千曲川	7,440(立ヶ花)	立ヶ花実績最大
平成10年(1998)8月(前線)	信濃川下流	1,488(帝石橋)	
平成16年(2004)7月 【新潟・福島豪雨】(前線)	信濃川下流	2,485(帝石橋)	
平成18年(2006)7月(前線)	千曲川	6,021(立ヶ花)	
平成23年(2011)7月 【新潟・福島豪雨】(前線)	信濃川 信濃川下流	8,017(小千谷) 3,402(帝石橋)	帝石橋実績最大

※流量の値は実績流量



※流量の記載は、立ヶ花地点観測流量

図3 主な過去の洪水（上流部）



※流量の記載は、小千谷地点観測流量

図4 主な過去の洪水（中流部）

下流部		大正6年(1917)10月洪水【曾川切れ】		昭和36年(1961)8月洪水	
<ul style="list-style-type: none"> ■台風性の集中豪雨 ■補修工事中の曾川水門付近で堤防が決壊し、50余日浸水が継続し甚大な被害が発生 <p>流失家屋：19戸 死傷者：76名</p> 		<ul style="list-style-type: none"> ■夏の前線の集中豪雨 ■刈谷田川、五十嵐川などでは堤防決壊による被害が発生 ■中ノロ川富月橋付近の水防作業中土嚢がなくなりやむなく米俵で水を防ぐ <p>流量：1,666m³/s</p> <p>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</p>  <p>米俵による土嚢積み</p>			
<p>平成10年(1998)8月洪水</p> <ul style="list-style-type: none"> ■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 <p>流量：1,488m³/s</p> <p>半壊家屋3戸 浸水家屋10,264戸 (床上1,422戸、床下8,842戸)</p>  <p>新潟市内の浸水状況</p>		<p>平成16年(2004)7月洪水【新潟・福島豪雨】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■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 ■支川五十嵐川、刈谷田川等で堤防が決壊 <p>流量：2,485m³/s</p> <p>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</p> <p>五十嵐川の決壊状況</p>  <p>刈谷田川の決壊状況</p> 		<p>平成23年(2011)7月洪水</p> <ul style="list-style-type: none"> ■本川中上流部(荒町、保明新田)で計画高水位を超過。支川の中ノロ川ではほぼ全川にわたって計画高水位を超過 <p>流量：3,402m³/s 帝石橋基準点観測史上最大</p>  <p>7/30撮影</p> <p>全半壊家屋849戸 浸水家屋8,669戸 (床上1,101戸、床下7,568戸) 死者4名 (平成23年12月28日現在)</p>	

※流量の記載は、帝石橋地点観測流量

図5 主な過去の洪水(下流部)

第2項 治水事業の沿革

信濃川の治水事業は古くから行われており、代表的なものとしては、寛保2年(1742年)の洪水(戊の満水)を契機とした松代藩による千曲川の瀬直しや、明暦から万治年間(1655～1660年)における村上藩による信濃川流路及び中ノロ川合流点の固定等があります。また、享保15年(1730年)に、河口付近で信濃川に合流していた阿賀野川が新発田藩により海岸砂丘の開削により分離されています。

明治以降における信濃川の改修工事は、上流部では、丸山要左衛門の発案による上今井の新川掘り工事や、ケレップ水制等の工事を行いました。その後、明治29年や同43年、同44年の大洪水を契機として、大正7年に国による第一期改修工事に着手し、本川の上田市から上境、犀川の両郡橋から本川合流点までのそれぞれの区間の築堤・護岸等を施工し、昭和16年に一応の完成を見ました。その後、昭和20年、同24年と相次ぐ洪水を受け、国による第二期改修工事に着手しました。また、昭和28年より、松本市をはじめとする犀川上流区間や支川一部区間を国の改修区間に編入しました。さらに、昭和33年及び同34年洪水を受けたことから計画を改定し、改修工事を進めてきました。

中下流部では、明治元年の洪水を契機として大河津分水工事を同2年に着手しましたが、新潟港の水深維持等に多大な支障があるとして同8年に中止になりました。その後、明治17年には長岡から新潟間の治水計画として舟運の便宜と河道の乱流の安定化を図ることを目的に、「信濃川河身改修工事」に着手し、同19年には同区間において新潟県による「信濃川築堤工事」が行われました(同35年に完成)。その間、明治29年7月(横田切れ)、同30年9月と相次いだ洪水を契機に、「信濃川改良工事」として、大河津分水路の開削に着手しました(大正11年に通水)。その後昭和2年に河床低下により自在堰が陥没したため、大河津可動堰や河床安定のための床固、床留を築造しました(同6年完成)。この大河津分水路の建設は、越後平野を乾田化し、日本有数の穀倉地帯としたほか、新たな市街地を創出するなど地域の発展の礎となりました。大河津分水路の分派により、下流部の治水安

第3章 河川の現状と課題

全度が高まったことから、中流部では、信濃川上流改修計画として、大河津から妙見地先までの間において、堤防整備、掘削、浚渫による工事に着手しました(昭和11年に完成)が、同10年9月洪水を契機として同16年に計画を改定し、信濃川増補工事として、掘削、浚渫、堤防かさ上げによる工事に着手しました。また、昭和23年には魚野川合流点から宮中取水ダムまでを、同35年には魚野川の信濃川合流点から三用川合流点までを大臣管理区間に編入しました。

下流部では新潟県が管理を行ってきましたが、大河津分水路が大正11年に通水したことにより信濃川本川の分派量を定め、昭和20年代には堤防天端の道路拡幅等の利便性向上のため、橋梁取付部を中心に堤防の高さを平均で1.0～1.5m切り下げました。一方で、下流部における治水事業の停滞により河状が変動し、取排水に大きな支障をきたしたため、昭和19年7月洪水を対象として同28年に低水路河道安定のための信濃川改良工事に着手しました(同37年に完成)。また、昭和36年洪水を契機として、同39年に関屋分水路事業に着手しましたが、同年発生した新潟地震を受け、同40年に国の事業に移管され(昭和47年に通水)、あわせて災害復旧事業として鋼矢板護岸等を施工しました。

昭和39年に河川法が改正され、同40年に信濃川水系が一級河川に指定されたことを受けて、前計画を踏襲して工事実施基本計画を策定しました。また、大臣管理区間については、昭和40年には河口から上流13.32km地点、同46年には13.32km地点から大河津洗堰までを編入しました。

その後、高度経済成長に伴う氾濫区域内の人口・資産等の増大に鑑み、治水計画整備水準の向上を図って、昭和49年に水系一貫した工事実施基本計画に改定しました。

工事実施基本計画に伴う近年の主要な工事として、上流部では、犀川支川高瀬川上流において大町ダムの建設に昭和49年より着手しました(同61年に完成)。昭和57年、同58年には台風による大洪水が連続して発生し、支川樽川における堤防の決壊、飯山市柏尾地先及び戸狩地先における本川堤防の決壊により浸水を被り、河川激甚災害対策特別緊急事業により堤防の拡築や護岸等の整備を進めました(同62年に完成)。その後引き続き、その上流における堤防の新設、拡築や護岸等の整備を進めており、現在は立ヶ花下流の無堤地における堤防の整備を進めています。また、平成16年、同18年には、昭和58年9月洪水に迫る大洪水となり、戸狩及び立ヶ花の狭窄部上流で堤防漏水が数多く発生したため、その対策を実施しています。

中流部では、扇状地部である長岡地区で激しい乱流により水衝部が形成され、昭和30～40年代の洪水では堤防が決壊する寸前の危険な状態となったため、同49年より長岡地区低水路固定化事業に着手しています。また、上流越路地区についても事業区間を延伸するとともに、流路・河床安定のため、昭和60年より妙見堰の建設に着手しました(平成2年に完成)。

魚野川では、狭窄部である魚沼市小出地先において度重なる浸水被害が発生していたことから、流下能力を確保する引堤工事に昭和45年から着手した(平成5年に完成)ほか、魚野川支川三国川上流では昭和52年に三国川ダムの建設に着手する(平成4年に完成)とともに、昭和53年には南魚沼市五日町の八海橋まで大臣管理区間を延伸し、市街地部で狭窄する浦佐天王町地先の引堤工事に昭和53年から着手しました(平成13年に概成)。また、昭和56年8月洪水により、南魚沼市六日町地先でも堤防の決壊で浸水を被り、河川激甚災害対策特別緊急事業が採択され、新潟県により災害復旧事業を実施しました。

大河津分水路では、河床洗掘を防止するための第二床固に対して、昭和6年の完成以降に補強工事を繰り返し、同47年に第二床固副堰堤、平成2年に第二床固パツフルピアが完成しました。さらに、大正11年に完成した大河津洗堰が老朽化したことや堰下流の河床が異常に低下したことを受けて、平成4年より大河津洗堰の改築に着手しました(同13年に完成)。昭和6年に完成した大河津可動堰についても、堰柱の劣化やゲートの腐食、流下能力の向上、右岸堤防の水衝部等に対応するため、可動堰の改築に平成15年から着手しました(同23年に通水)。また、平成16年10月には新潟県中越地震、同19年7月には新潟県中越沖地震に見舞われ、災害復旧事業として堤防の液状化対策等を実施しています。

下流部では、中ノ口川との分派点において昭和48年より中ノ口川水門の建設に着手しました(同54年に完成)。また、昭和53年には蒲原大堰の建設に着手しました(同59年に完成)。昭和53年には梅雨前線による大洪水が発生し、本川の堤防において越水の危険性が高まり、土嚢積み等の水防活動が行われました。この洪水を契機に、昭和56年より大河津分水路の通水後に切り下げられた堤防を元の高さへ復元する築堤事業を実施しました(平成11年完成)。また、西川排水機場を整備しました(平成5年に完成)。平成3年からは堤防強化対策事業として完成堤化に着手しましたが、同16年の梅雨前線豪雨により刈谷田川、五十嵐川において堤防の決壊による甚大な浸水被害が発生したことを受け、河川災害復旧等関連緊急事業に同年より着手しました(同21年に完成)。

信濃川水門下流における流下能力の不足や鋼矢板護岸の老朽化等により、昭和58年に本川下流改修事業に着手し、同62年からやすらぎ堤として、緩傾斜堤防の整備による治水安全度の向上とともに良好な水辺環境の確保を進めています。平成10年8月の集中豪雨により新潟市を中心に各地で内水被害が発生したため、同年に鳥屋野潟排水機場の整備に着手し同15年に完成したほか、同11年に西川排水機場の排水能力の増強に着手し、同16年に完成しました。

平成20年6月には「信濃川水系河川整備基本方針」が策定され、引き続き、堤防の新設、拡築や護岸等の整備を進めています。

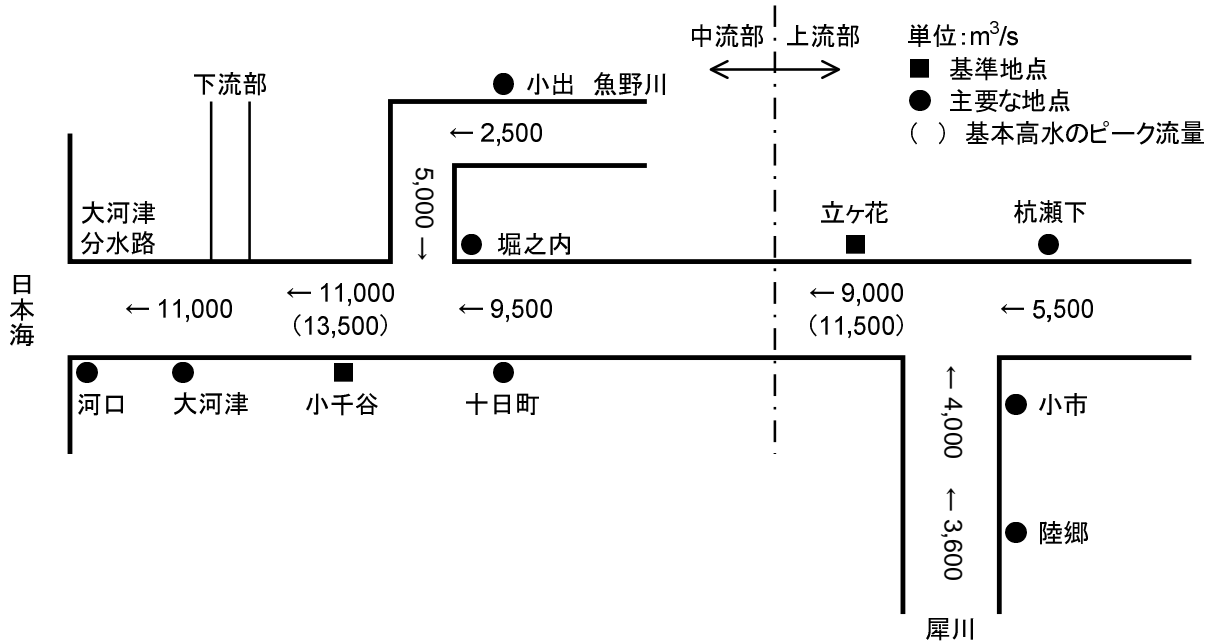


図6 河川整備基本方針における上流部・中流部計画高水流量図 (単位:m³/s)

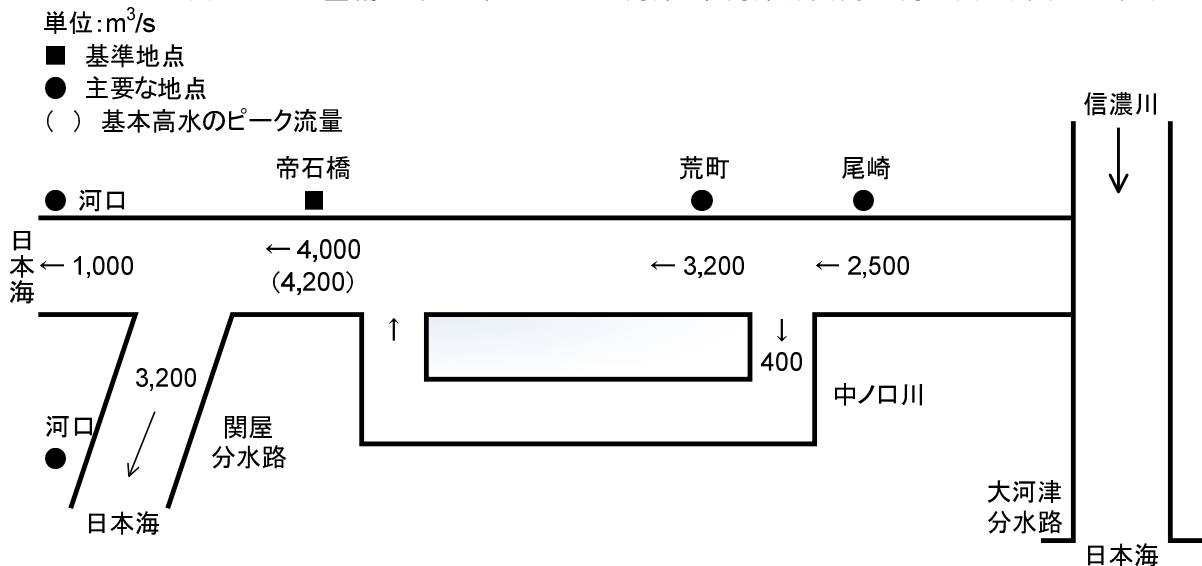


図7 河川整備基本方針における下流部計画高水流量図 (単位:m³/s)

第2節 治水の現状と課題

第1項 流下能力の向上・水位低下

1. 堤防整備の状況

(1) 上流部

上流部では、堤防必要区間延長の約6%が未施工(無堤区間)であり、平成18年7月洪水でも浸水被害が発生しています。

また、堤防整備状況も計画断面堤防が約60%と未だに堤防整備率が低い状況にあります。

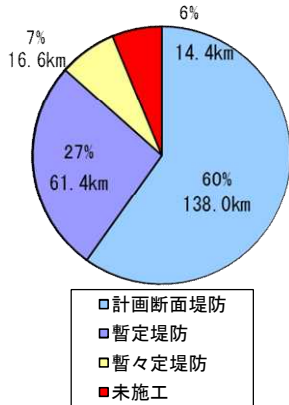


図8 上流部の堤防整備状況



写真1 平成18年7月洪水における浸水被害の状況

表4 上流部の堤防整備状況(平成23年度末)

276.3km	堤防必要延長				
		計画断面	暫定※	暫々定※	未施工
	230.4km	138.0km	61.4km	16.6km	14.4km
	堤防不要延長				
	45.9km				

※計画断面堤防に比べて高さや幅が不足しているもので、計画高水位以上の高さを有する堤防を暫定堤防、それ未満の高さのものを暫々定堤防としています。

(2) 中流部

中流部では、堤防必要区間延長の約3%が未施工(無堤区間)であり、また、堤防整備状況も計画断面堤防が約56%と未だに堤防整備率が低い状況にあります。

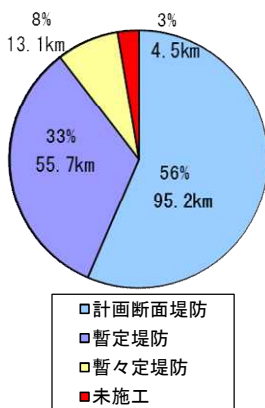


図9 中流部の堤防整備状況



写真2 平成23年7月洪水における浸水被害の状況

表5 中流部の堤防整備状況(平成23年度末)

239.3km	堤防必要延長				
		計画断面	暫定※	暫々定※	未施工
	168.5km	95.2km	55.7km	13.1km	4.5km
	堤防不要延長				
	70.8km				

※計画断面堤防に比べて高さや幅が不足しているもので、計画高水位以上の高さを有する堤防を暫定堤防、それ未満の高さのものを暫々定堤防としています。

(3) 下流部

下流部は、平成16年7月洪水により浸水被害を受け、河川災害復旧等関連緊急事業により小阿賀野川合流点～刈谷田川合流点までの堤防整備を実施し、全川で約90%が計画断面となりましたが、刈谷田川合流点上流部及び一部橋梁取付部等で、未施工・暫定堤防の区間があります。

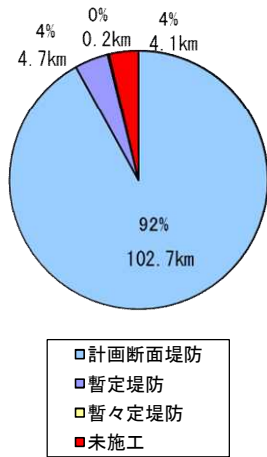


図10 下流部の堤防整備状況

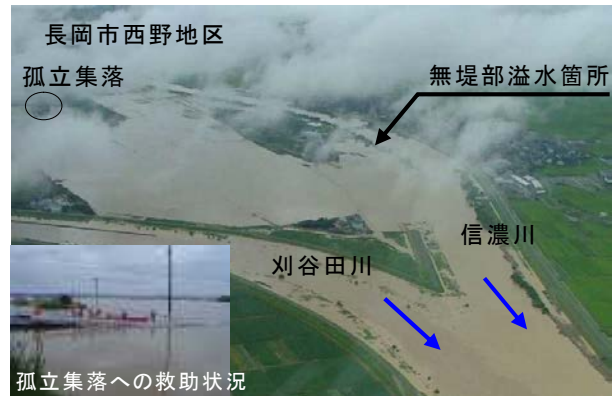


写真3 平成23年7月洪水における浸水被害の状況

表6 下流部の堤防整備状況(平成23年度末)

113.5km	堤防必要延長				
		計画断面	暫定※	暫々定※	未施工
	111.7km	102.7km	4.7km	0.2km	4.1km
	堤防不要延長				
	1.8km				

※計画断面堤防に比べて高さや幅が不足しているもので、計画高水位以上の高さを有する堤防を暫定堤防、それ未満の高さのものを暫々定堤防としています。

2. 大河津分水路・狭窄部等における洪水時の水位上昇、河積の不足

(1) 上流部

立ヶ花及び戸狩狭窄部の流下能力不足により千曲川の水位がせき上げられたことから、昭和58年9月洪水、平成16年10月洪水、同18年7月洪水では、狭窄部等の上流で計画高水位を超過して洪水が流下しました。

また、狭窄部以外にも河積が不足し、洪水を安全に流下させることができない区間があり、河道掘削などにより河積を大きくする必要があります。

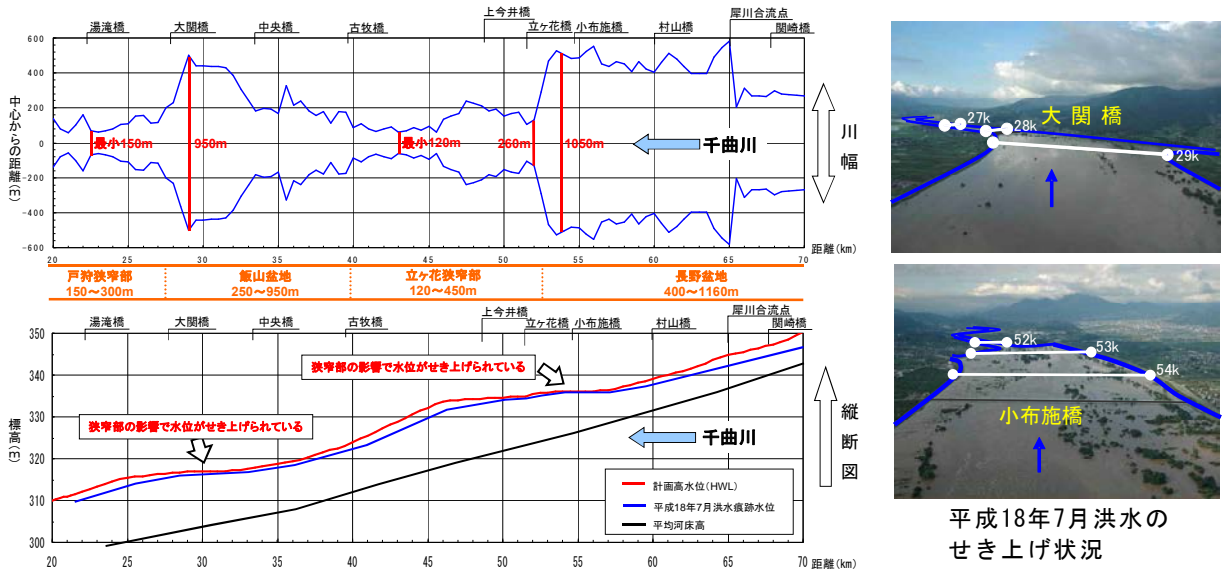


図 11 川幅と水位縦断面図

(2) 中流部

大河津分水路の下流側が山地部でかつ狭窄部となっていることから、水位のせき上げが生じており、その影響が上流側に長く及んでいます。昭和56年8月洪水では観測史上最大の洪水が流下しました。また、平成23年7月洪水では一部区間で計画高水位を超過して洪水が流下しました。

また、中流部の管内では土砂の堆積、砂州の形成・発達、河道内における樹木繁茂等が原因で、洪水を安全に流下させるために必要な河積が不足する区間があり、河道掘削などにより河積を大きくする必要があります。

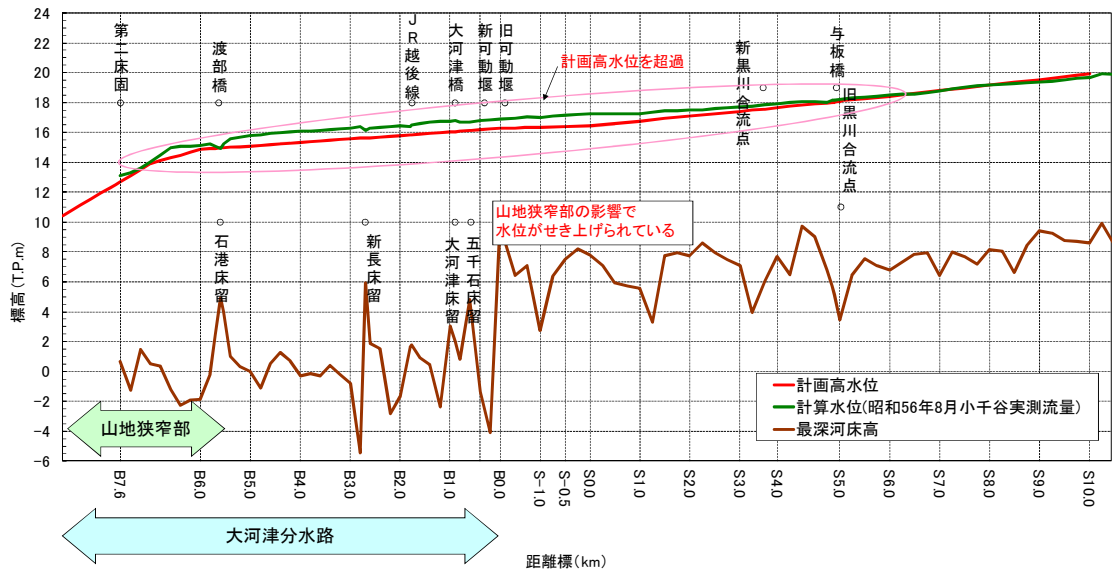


図 12 昭和56年8月洪水水位縦断面図(河口～信濃川10.0km)

(3) 大河津分水路

大河津分水路は、通水以来、上流域の洪水を日本海に流下させ、下流部の洪水を最小限にとどめるとともに、可動堰・洗堰により適正に分派して利水機能を確保し、越後平野発展の礎となってきました。一方で、河口に向かい川幅が狭まる形状のため、河積が不足しており、平成23年7月洪水では、分水路の直上流で計画高水位を超過し、危険な状態となりました。

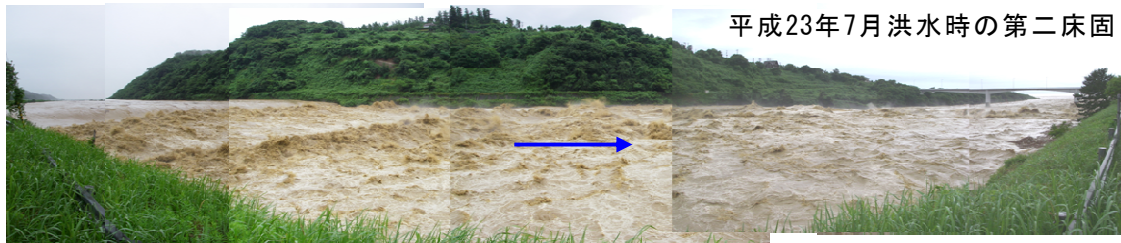
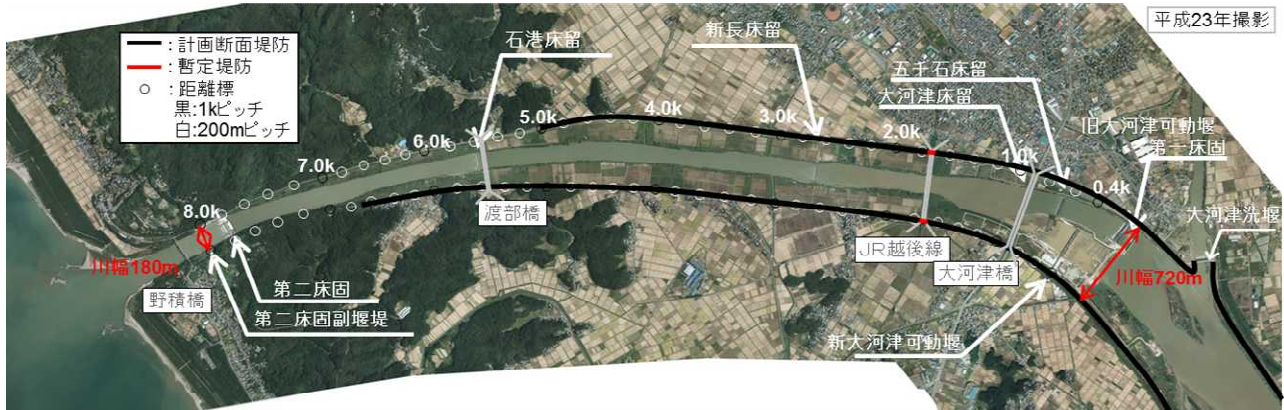


写真 4 大河津分水路全体図と洪水時の様子

(4) 下流部

河積の不足のため洪水を安全に流下させることができない区間があり、河道掘削により河積を大きくする必要があります。平成23年7月洪水では、信濃川の一部区間で、計画高水位を超過し、また、支川中ノロ川の下流区間は、洪水のピーク水位である痕跡水位が計画高水位を超え、堤防天端近くに達する危険な状態となりました。

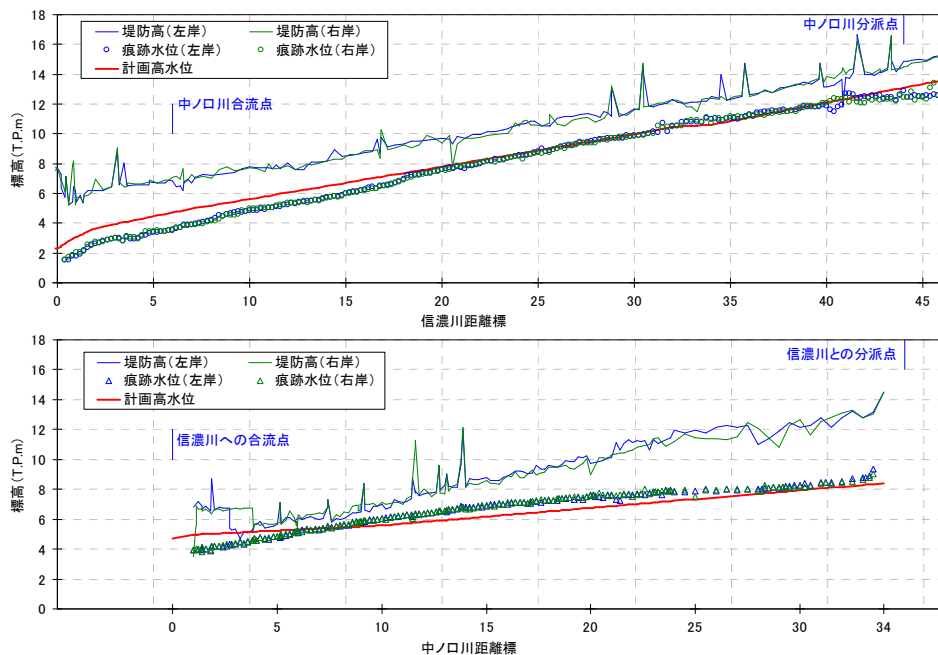


図 13 平成23年7月洪水痕跡水位縦断図

3. 既設ダムの効果[上流部・中流部]

平成23年7月洪水では、三国川ダムへ流入する水量を貯水したことにより、小出地先において、約27cmの水位低下効果があったと推定されます。

また、平成18年7月洪水では、大町ダムと犀川上流の発電ダム群が特例的な連携操作(流量調節)を行った結果、洪水位を約80cm低減し氾濫被害の防止等に効果を発揮しました。



図14 平成23年7月洪水時における三国川ダムの洪水調節の様子

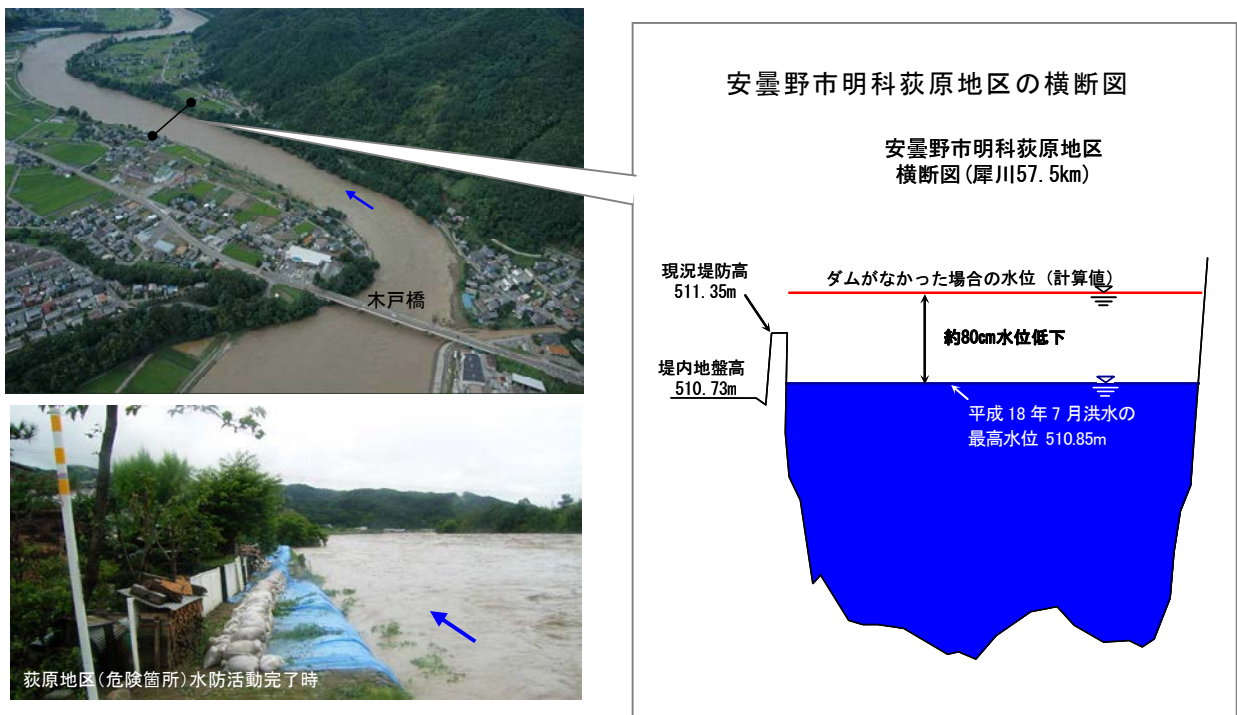


図15 平成18年7月洪水時の利水ダム群連携操作による効果の概要

4. 遊水機能の保全[上流部・中流部]

千曲川や信濃川(十日町地区)及び魚野川には、洪水時に氾濫を許容し洪水流を貯留する「遊水」機能があり、これらを有する箇所を保全していく必要があります。

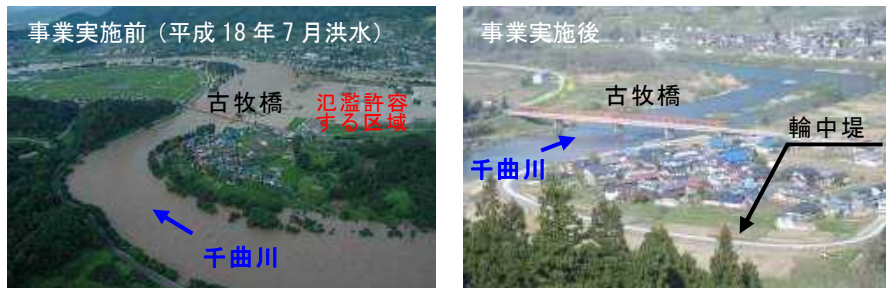


写真 5 土地利用一体型水防災事業で輪中堤を整備した中野市古牧地区(千曲川)

5. 霞堤の機能維持・保全[上流部・中流部]

千曲川、犀川の上流部、及び信濃川(十日町地区)、魚野川では、急流河川の流路を安定させ、洪水流の一部を貯留するために、不連続堤である「霞堤」が築かれています。

霞堤は急流河川の特徴を活かした伝統的な治水工法であり、開口部から本川の流水が逆流して堤内地に湛水し、下流に流れる洪水の流量を減少させます。洪水が終わると堤内地に湛水した水を排水します。また、下流の霞堤に対して上流の堤防が決壊した場合でも、霞堤の開口部から氾濫流を受け入れ、河道に戻して氾濫被害の拡大防止を図る機能があります。このような効果を維持・保全していく必要があります。

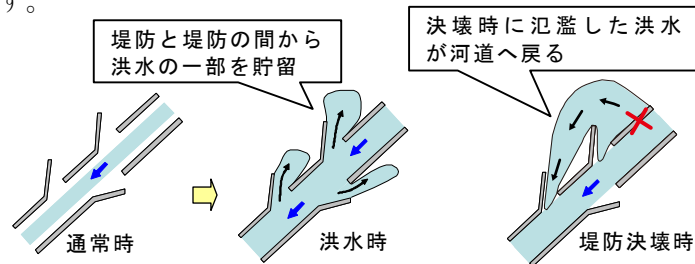


図 16 霞堤の効果

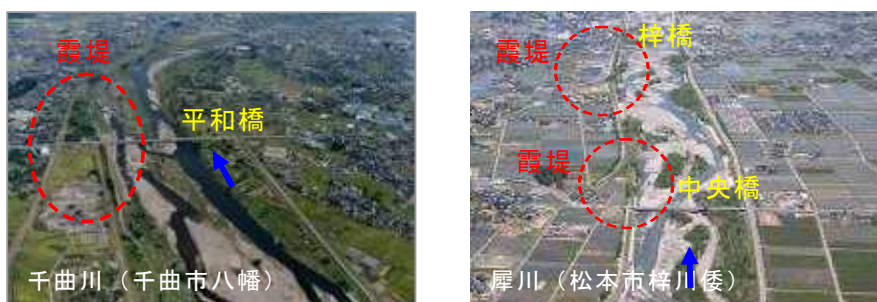


写真 6 千曲川・犀川の霞堤 信濃川・魚野川の霞堤



写真 7 信濃川・魚野川の霞堤

表 7 現存する霞堤の位置一覧

河川		左右岸	位置	地先
上流部	千曲川	右岸	83.5k 付近	千曲市中地先
		左岸	84.5k 付近	千曲市八幡地先
		左岸	86.0k 付近	千曲市須坂地先
		左岸	90.5k 付近	千曲市上山田地先
		左岸	92.5k 付近	千曲市力石地先
		左岸	93.5k 付近	坂城町坂城地先
		左岸	95.5k 付近	坂城町南条地先
		左岸	96.0k 付近	坂城町南条地先
		右岸	99.0k 付近	上田市下塩尻地先
		左岸	101.0k 付近	上田市下之条地先
		右岸	101.0k 付近	上田市上塩尻地先
		右岸	101.5k 付近	上田市常磐城地先
		左岸	102.5k 付近	上田市中之条地先
		犀川	右岸	66.0k 付近
	左岸		69.5k 付近	安曇野市豊科田沢地先
	右岸		71.5k 付近	松本市島内地先
	左岸		73.5k 付近	安曇野市豊科高家地先
	左岸		75.0k 付近	松本市梓川倭地先
	左岸		77.0k 付近	松本市梓川倭地先
	右岸		77.5k 付近	松本市新村地先
	左岸		78.5k 付近	松本市梓川倭地先
	左岸		79.5k 付近	松本市梓川倭地先
	右岸		80.0k 付近	松本市波田地先
中流部	信濃川	右岸	56.4k 付近	十日町市下組地先
		右岸	58.3k 付近	十日町市下条地先
		右岸	59.1k 付近	十日町市中条乙地先
		左岸	60.0k 付近	十日町市小根岸地先
		右岸	60.1k 付近	十日町市中条地先
		左岸	62.5k 付近	十日町市上新井地先
		右岸	62.9k 付近	十日町市四日町地先
		右岸	65.5k 付近	十日町市高山地先
		右岸	67.9k 付近	十日町市小黒沢地先
		右岸	70.3k 付近	十日町市新宮乙地先
		左岸	72.0k 付近	十日町市本屋敷地先
	魚野川	左岸	17.8k 付近	魚沼市十日町地先
		右岸	22.2k 付近	南魚沼市浦佐地先
		左岸	23.45k 付近	南魚沼市鰻島地先
		左岸	26.6k 付近	南魚沼市五日町地先

6. 横断工作物の改築

信濃川には、洪水を安全に流下させる上で支障となる橋梁等の横断工作物があります。施設管理者に対して、これら横断工作物が洪水流下の支障にならないような対策を求めていく必要があります。

特に、下流部では、平成23年7月洪水時に小須戸橋等の橋桁の一部が水面下にもぐり、洪水の安全な流下を阻害する事象が発生しました。



写真 8 改築が必要な横断工作物の例

第2項 内水被害の軽減

本川水位の上昇時には支川等の自然排水が困難となることで内水被害が発生しており、内水排水ポンプ及び排水ポンプ車の稼働等による内水対策を実施する必要があります。

特に下流部は、亀田郷や白根郷などの海拔ゼロメートル地帯となる低平地を含むため、自然排水が困難で内水被害が発生しやすい状況です。平成23年7月洪水において、支川中ノロ川の下流区間で、洪水のピーク水位が堤防天端近くに達する危険な状態となったため、内水排水の調整を実施しました。



写真 9 内水被害発生と対策の実施状況

第3項 河川管理施設の安全性確保

1. 地震・津波に対する堤防等の安全性確保

信濃川では、大規模地震により堤防に変形や沈下等が生じ、また、治水上重要な構造物の機能が損なわれることによって、洪水や津波による二次災害が起きる恐れがあります。

昭和39年に発生した新潟地震では、昭和大橋の落下の他、液状化で河川管理施設が被災したことによる津波の浸水等により甚大な浸水被害が発生しました。また、平成16年10月の新潟県中越地震や平成19年7月の新潟県中越沖地震では、堤防の亀裂被害など河川管理施設の被害が発生しました。さらに、平成23年3月11日の東北地方太平洋沖地震では、東北地方において沿岸を襲った津波により、未曾有の大災害が生じ、海岸のみならず河川を遡上した津波が河川堤防を越えて沿川地域に甚大な被害が発生しました。こうしたことから、堤防等の耐震照査を実施し、必要な耐震対策を実施するとともに、河川管理施設の津波対策についても今後検討する必要があります。



写真 10 新潟県中越地震(左)及び新潟県中越沖地震(右)による堤防の被災状況

2. 浸透に対する堤防等の安全性確保

堤防は、歴史的経緯の中で建設された土木構造物であるため、内部構造が不明確な部分があります。このため、不適切な材料で築堤している場合、旧河道を埋めた上に築堤している場合等、堤体漏水や基盤漏水を起こすこともあり、土砂流出、堤防裏の法面破壊の発生によって甚大な被害につながる危険性があります。

特に、狭窄部によるせき上げの影響や地形的な特性から、河川水位の高い状況が長時間続く場合は、堤体やその下の地盤から漏水が発生するなど、堤防が整備されている区間においても洪水による浸透に対する安全性が確保されていない区間があります。

また、旧河道上に堤防が施工されている箇所が確認され、このような箇所では浸透に対する安全性が低くなっていることから、浸透対策を実施する必要があります。



写真 11 平成 18 年 7 月洪水時の水防活動

写真 12 漏水対策工事

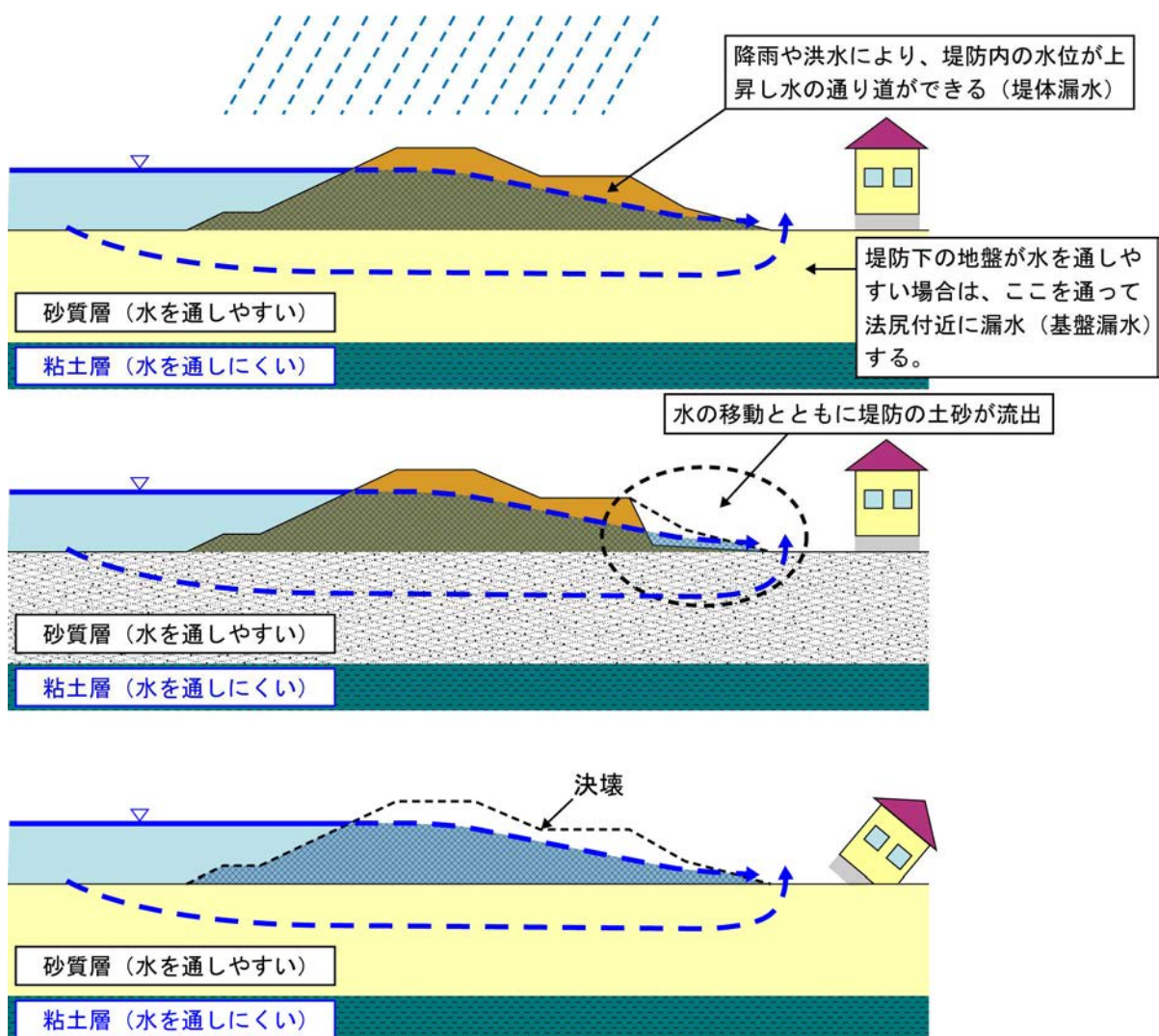


図 17 浸透による堤防の決壊メカニズム

3. 流水の強大なエネルギーに対する堤防等の安全性確保

上流部及び中流部の河床勾配が急な区間では、洪水の流れが速く、その強大なエネルギーによって一度の洪水で護岸の基礎や高水敷が大きく侵食され、堤防の決壊に至る危険性があります。

また、洪水時の河床変動が激しく、みお筋が不安定であり、水衝部の位置が変化します。そのため、侵食の発生箇所が予測困難な状況にあり、堤防等の安全性確保が必要です。



長野市綱島地先
平成23年5月洪水時の応急対応
写真13



長野市若穂川田地先
平成16年10月洪水による河岸の侵食
写真13



施工前



導流堤の施工により低水路が安定

写真14 長岡市水梨地区における水衝部対策工実施例

4. 支川合流部における洪水の安全な流下

支川合流部では、支川の洪水を安全に流下させるために、堤防整備や樋門・樋管の整備等の支川合流点処理が必要です。



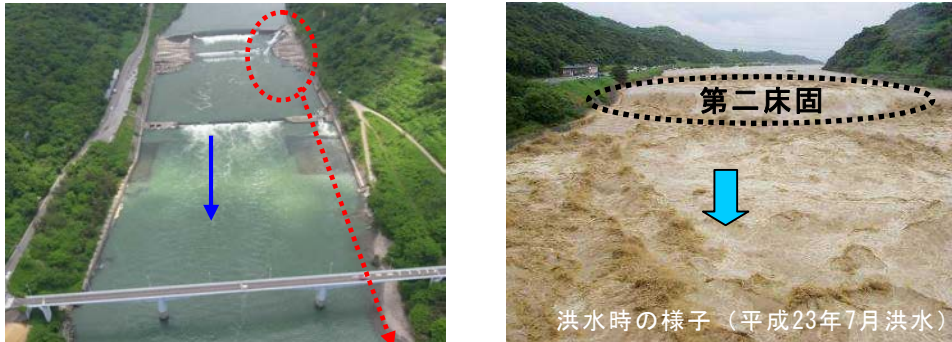
写真15 支川合流点処理が必要な斑尾川(中野市替佐地区)



写真16 支川合流点処理が必要な大沢川、芋川(魚沼市下島地区、魚沼市竜光地区)

5. 機能低下した河川管理施設の改築等

河川管理施設を対象に、日常点検や定期点検を実施し、所要の機能を維持することが重要です。また、施設の健全度を定期的に評価し、摩耗・損傷等の進行により河川管理施設が本来備えるべき機能を発現できない恐れがある場合には、改築・補修・修繕等の対策を講じる必要があります。



第二床固のひび割れ発生状況
(平成21年調査)

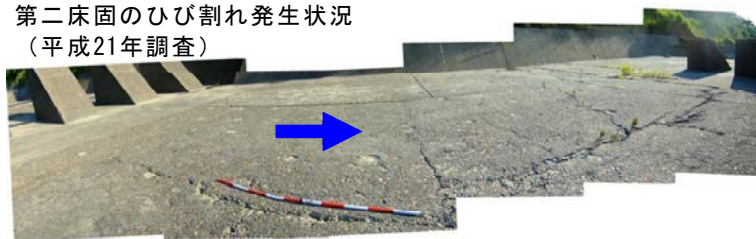
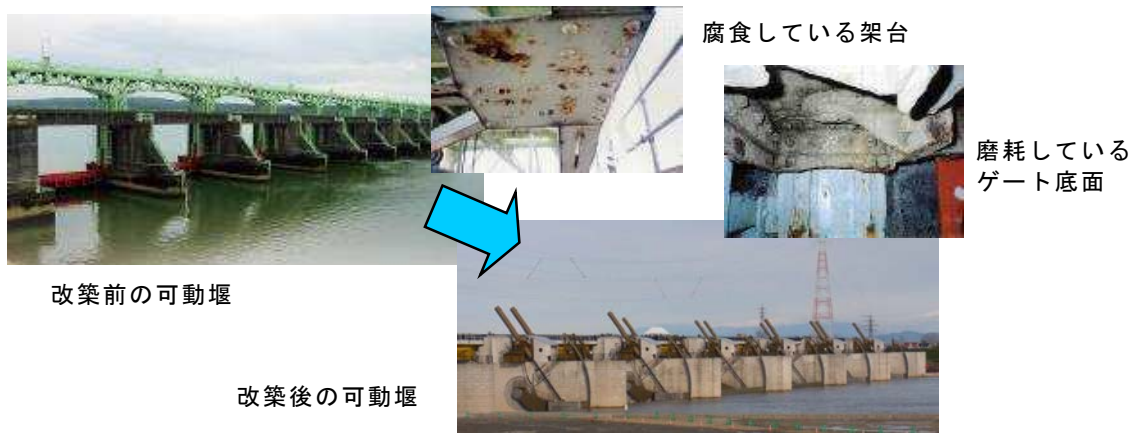


写真 17 大河津分水路 第二床固の老朽化状況



改築前の可動堰

改築後の可動堰

写真 18 大河津可動堰の改築状況



設置後70年経過していた
百々川樋門（改築前）

樋管内のクラック

八木沢川樋門（旧百々川樋門）
の改築（改築後）

写真 19 八木沢川樋門(千曲川)の改築状況

第4項 計画高水位等を超える洪水を踏まえた危機管理

信濃川水系では、平成16年7月、同18年7月及び同23年7月と戦後最大規模の洪水が発生していることから、近年において甚大な水害を経験した教訓を踏まえて、計画高水位等を超える洪水が生じた場合の対策を検討する必要があります。

1. 流域連携による危機管理

計画高水位等を超える洪水時には、支・派川を含め流域の広域に渡って河川氾濫や内水被害の危険にさらされることとなります。このため、広範囲に渡って大規模な水防活動が必要となることを想定し、水防活動等の拠点施設の整備や排水ポンプ車等の災害対策機械の導入を推進するとともに、平常時から水防活動における人員・資材の配備や保有状況、現場での指示系統等について、流域の水防管理者等と十分に調整・情報共有できる体制を整えておく必要があります。

2. 氾濫域内の水害リスクの軽減

下流部では、平成16年7月洪水を教訓とし、流域において洪水流出抑制対策を講じながら洪水のピークをカットする考え方を基本として種々のハード対策が進められたことにより、平成23年7月洪水では、上流域でのダム群や刈谷田川遊水地の洪水調節が効果を発揮するなど、被害軽減に大きく貢献しました。しかしながら、平成23年7月洪水では、現状の河川の安全度を大きく上回る洪水であったことから、洪水のピーク水位が堤防天端近くに達し、堤防が決壊する恐れが発生する事態となりました。また、五十嵐川の洪水流が上流に逆流し、中ノロ川へ流入する現象が生じました。

このような計画高水位等を超える洪水に対しては、流域全体の水害リスク(流域の上下流及び内外水のアンバランス等)に関する情報を水系で共有し、氾濫が生じた場合の被害を軽減するため、氾濫域における二線堤等の多重防御、地域に伝承されている住まい方の活用、土地利用の工夫等、氾濫域内の様々なリスク軽減策を流域の関係機関と連携して検討していく必要があります。

また、本川に合流する支川では、今後、本川水位の低下や内水貯留施設の設置など、整備の進捗により治水上の安全性が向上したとしても、外水位の上昇により堤防の決壊の危険性が高まった場合において、堤防の決壊を回避するための最終手段として、内水排水ポンプの運転調整の実施判断が重要な課題です。運転調整により内水湛水が拡大することへの対策も含め流域全体で検討を進める必要があります。



写真 20 平成16年7月洪水後とその後の対策状況(左)及び平成23年7月洪水時の状況

3. 水防、避難に資する情報提供等

自治体において水害対策マニュアルの作成、防災情報伝達手段の多様化(携帯電話への一斉配信(防災メール、エリアメール)、緊急告知ラジオ等)、広範な主体が参加する防災訓練の実施など、様々な対策により平成23年7月洪水では円滑な避難勧告等が実施されましたが、今後は、このような取り組みを水系全体に広げていく必要があります。

水害時に提供されている降雨予測や近隣河川の水位に関する情報は、住民が危機感を持って自ら判断して行動するための重要な情報となることから、子どもやお年寄り、外国人であっても身近で分かりやすい情報として提供するよう努める必要があります。

また、避難等のソフト対策を確実なものにしていくためには、流域全体で水害リスク等の情報を共有することが必要であり、日頃からの防災教育や人材育成にも取り組む必要があります。



避難準備情報、避難勧告、避難指示等の緊急性の高い情報を配信



分かりやすい避難判断情報の提供例
(新潟市西区山田地先)



電柱に想定浸水深を表示



まるごとまちごとハザードマップ
実施例(三条市)



長野県総合防災訓練における
啓発活動(降雨体験車)

図18 平成16年7月洪水後の対策

第3節 利水の現状と課題

第1項 水利用

1. 水利用

信濃川の水は、発電用水、農業用水、工業用水及び水道用水等として利用され、流域の生活・産業を様々な面から支えています。

豊富な水量と急峻な地形を利用し、新高瀬川発電所をはじめとする130箇所を超える発電所で発電が行われています。発電用水の水利使用許可件数は133件と全国の水系の中で最も多く、日本有数の水力発電地帯であり、水力発電の総最大出力は約600万kWに及びます。

上流部では古くから農業用水として利用されており、現在でも農業用水は約3.1万haに及ぶ耕地に利用され、長野県の農業生産に貢献しています。水道用水は長野市、上田市、中野市等に供給され、沿川市町村の大切な飲料水として利用されています。

中流部では、農業用水として穀倉地帯である新潟県のかんがい面積の多くを潤し、水道用水として人々の暮らしを支えています。さらに、豪雪地帯である流域の消流雪用水としての水利用は、流域の人々には欠かすことができません。

下流部に広がる越後平野は全国でも有数の穀倉地帯で、典型的な水稲単作地帯となっており、農業用水は約3.8万haに及ぶ耕地に利用されています。また、工業用水として利用されているほか、水道用水として、新潟市をはじめとする流域内の大部分の市町村が信濃川水系の河川水を利用しています。

最近では、地球温暖化対策として、温室効果ガスを排出しないクリーンな再生可能エネルギー利用を推進するための新技術の開発により、平地部の水路等、既存の水路工作物を利用した小規模な水力発電(小水力発電)が多く計画されるようになりました。

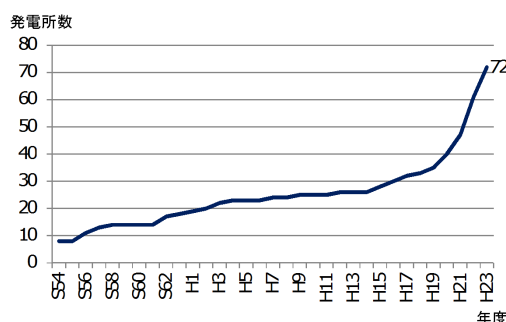
なお、国土交通省では再生可能エネルギーの普及拡大のため、従属発電(農業用水や水道用水など、すでに水利使用の許可を得ている水を利用した水力発電)をはじめ小水力発電に係る水利使用許可手続きの簡素化・円滑化を進めており、平成22年3月からは申請書作成のためのガイドブックを作成し、同24年3月からは発電水利相談窓口を設置しています。それにより、平成20年度以降、従属発電の件数が急速に増えています。



写真 21 三国川ダム(三国川)



写真 22 山本調整池(JR 東日本、信濃川)



出典：国土交通省小水力発電の普及への取り組みパンフレット

図 19 全国の一級水系における従属発電所(1,000kW未満)の数(累計)

2. 減水区間の状況[上・中流部]

信濃川は、流域面積 11,900km²と日本で3番目に大きく、日本海側特有の豪雪地域であることから、1年間の総流出量は約 160 億 m³とわが国最大を誇っています。この河川水は、古くから発電用水や農業用水等に利用されています。中流部においては、発電事業により、西大滝ダム地点から最大 171m³/s、宮中取水ダム地点から最大 317m³/sと大量の水が取水され、西大滝ダムから魚野川が合流するまでの約 63.5km に渡って発電による減水区間(取水等により河川流量が減少する区間)が生じています。

このため、中流部における水環境及び水利用の現状をより正確に把握するとともに、水環境と水利用の調和のための方策を検討し、その実現に努めることを目的として、平成 11 年 1 月に「信濃川中流域水環境改善検討協議会」が設立されました。第 8 回協議会において宮中取水ダムで試験放流の実施が承認され、平成 13 年 7 月 20 日より試験放流及びその調査を開始しました。

その後、平成 20 年に JR 東日本による不適切な取水が判明し、水利権の取り消しを経て、同 21 年 3 月の第 19 回協議会では「信濃川中流域の河川環境改善に係る提言」、同 22 年の第 21 回協議会において、5 ヶ年の新たな試験放流及びその効果検証のための追加調査の実施、検証委員会による検証・評価が承認され、同 22 年 6 月に再許可となりました。

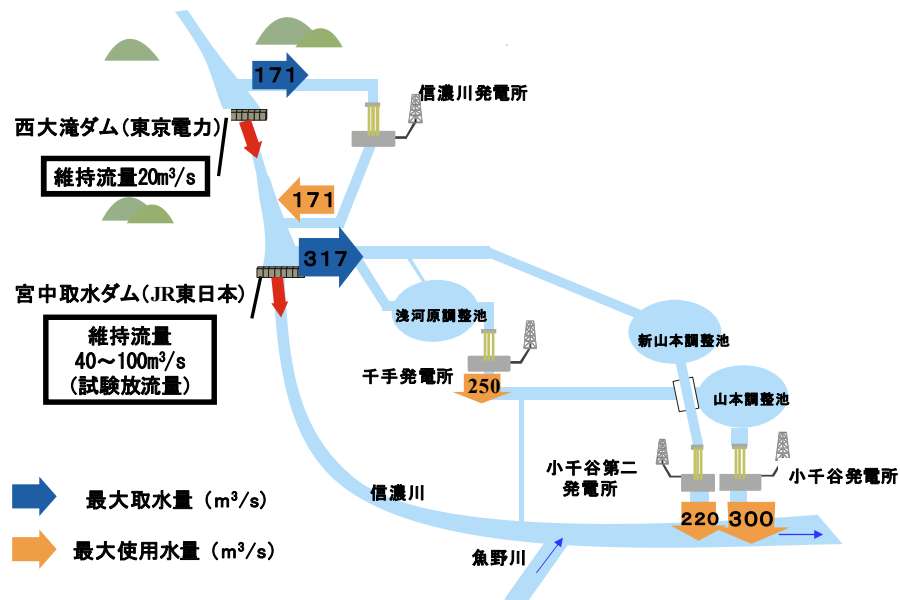


図 20 減水区間の発電取水等模式図



写真 23 宮中取水ダムの試験放流による減水区間の改善状況

第2項 流況

1. 上流部

上流部管内の主要地点における観測期間の平均流況は下表に示すとおりです。

信濃川における流水の正常な機能を維持するために必要な流量は、利水、動植物の保護、景観や流水の清潔の保持等を考慮し、生田地点において、かんがい期に概ね $15\text{m}^3/\text{s}$ 、非かんがい期に概ね $7\text{m}^3/\text{s}$ 、小市地点において、かんがい期、非かんがい期ともに概ね $40\text{m}^3/\text{s}$ と定めています。

表 8 上流部管内主要地点流況表(対象期間内の平均値)

河川名	地点名	流況(m^3/s)			
		豊水	平水	低水	渇水
千曲川	生田	57.89	41.79	33.09	25.56
犀川	小市	133.85	93.20	69.95	50.54

※生田:昭和50年～平成22年の36ヵ年平均値

※小市:昭和28年～平成22年の57ヵ年平均値

※豊水流量:一年を通じて95日はこれを下まわらない流量(上・中・下流部共通)

※平水流量:一年を通じて185日はこれを下まわらない流量(上・中・下流部共通)

※低水流量:一年を通じて275日はこれを下まわらない流量(上・中・下流部共通)

※渇水流量:一年を通じて355日はこれを下まわらない流量(上・中・下流部共通)

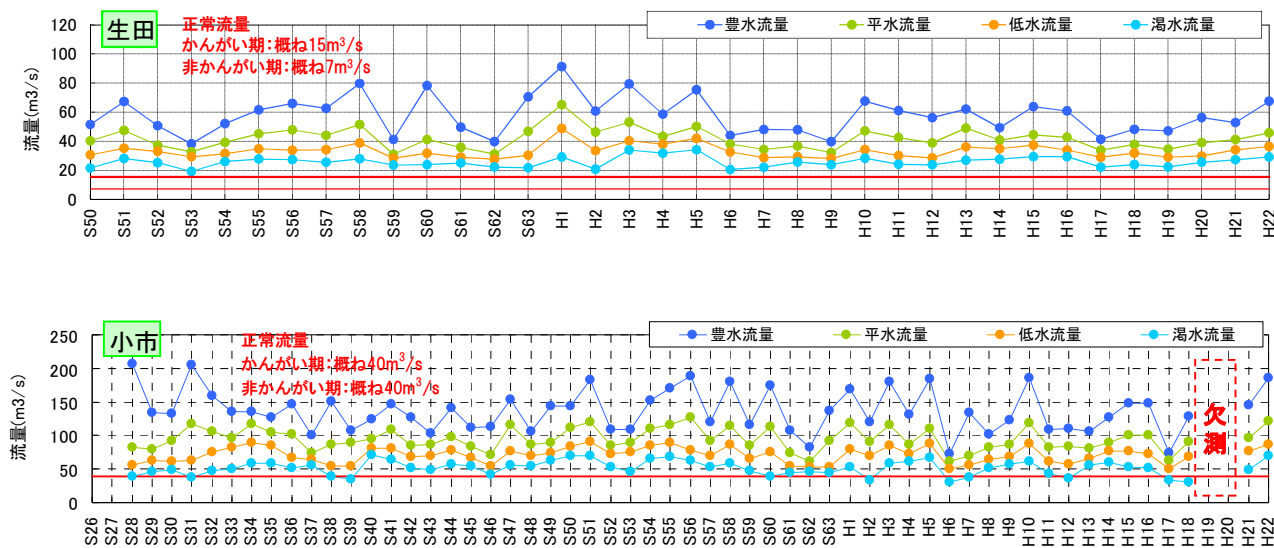


図 21 河川流況(生田・小市地点)

2. 中流部

信濃川における流水の正常な機能を維持するために必要な流量は、利水、動植物の生息・生育・繁殖、景観、流水の清潔の保持、塩害の防止等を考慮し、小千谷地点において、かんがい期に概ね145m³/s、非かんがい期に概ね、115m³/sと定めています。

中流部管内の主要地点における観測期間の平均流況は下表に示すとおりです。年間の総流出量は日本で最大であり、4、5月の融雪期の流出が多いのが特徴です。

表 9 中流部管内主要地点流況表(対象期間内の平均値)

河川名	地点名	流況(m ³ /s)			
		豊水	平水	低水	渇水
信濃川	小千谷	578.37	387.94	296.43	206.52

※小千谷:昭和26年～平成22年の60ヵ年平均値

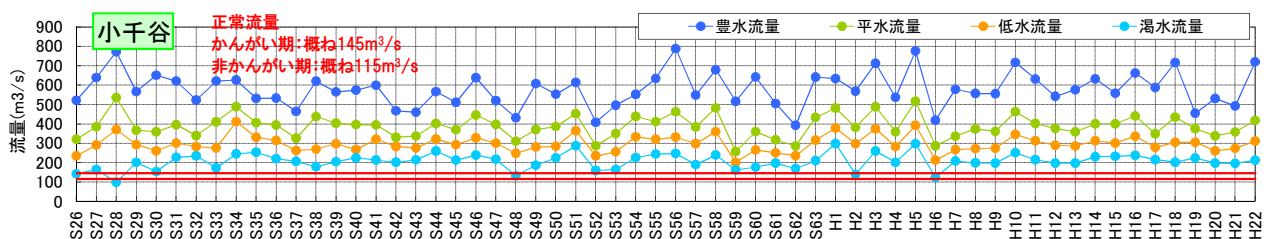


図 22 河川流況(小千谷地点)

3. 下流部

下流部管内の主要地点である帝石橋^{ていせきばし}地点における流況は下表のとおりです。

昭和36年から平成22年までの過去50年間のデータについてみると、平均渇水流量は222m³/s、平均低水流量は317m³/sであり、概ね安定した流況となっています。

表 10 下流部管内主要地点流況表(対象期間内の平均値)

河川名	地点名	流況(m ³ /s)			
		豊水	平水	低水	渇水
信濃川	帝石橋	445.90	380.21	316.94	222.37

※帝石橋:昭和36年～平成22年の50ヵ年平均値

※昭和60年は欠測

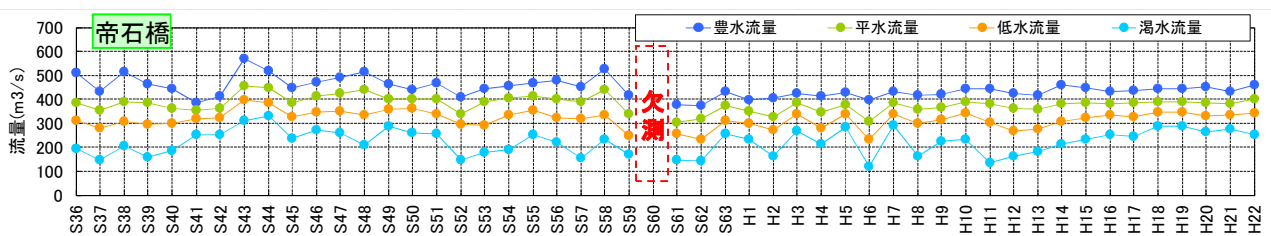


図 23 河川流況(帝石橋地点)

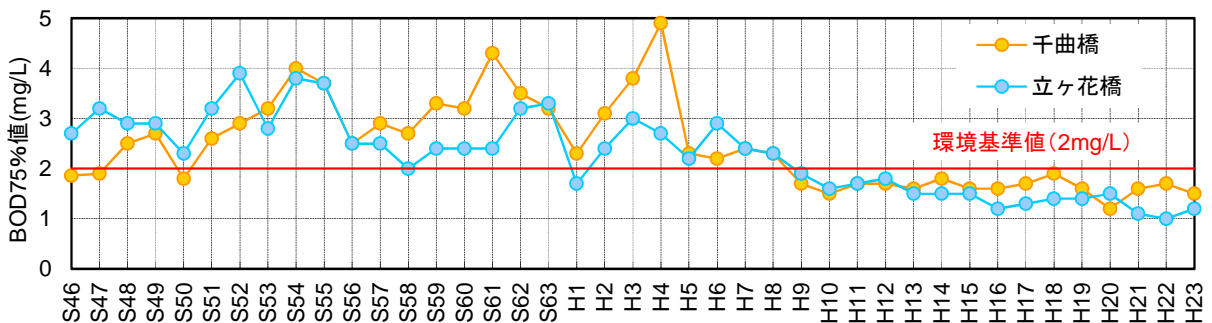
第3項 水質

1. 水質

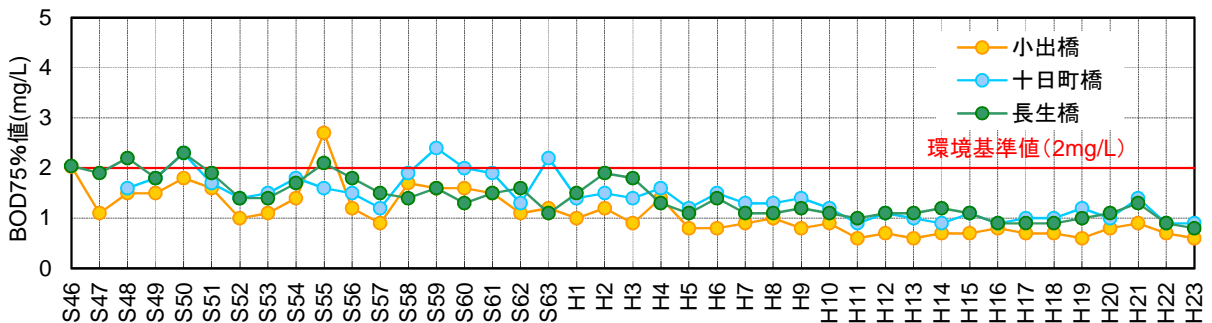
上流部の水質汚濁に係わる環境基準の類型指定は A 類型であり、BOD は近年改善がみられ、環境基準値を概ね満足しています。しかし、河川の富栄養化による付着藻類の繁茂がみられます。

中流部の類型指定は A 類型であり、水質は概ね良好であり、環境基準を満足しています。

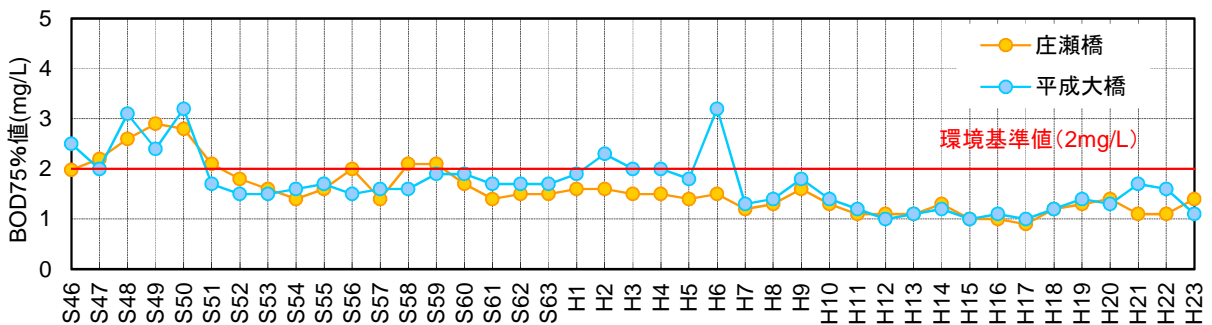
下流部の類型指定は、全川で A 類型、支川の大部分(西川、刈谷田川、中ノ口川、五十嵐川、加茂川、小阿賀野川)の類型指定は A もしくは B 類型ですが、昭和 50 年代より工場排水や生活排水の影響がある通船川、栗ノ木川は C~E 類型であり、本川の環境基準地点における水質は概ね良好で、近年、環境基準を満足していますが、下流部では、浮遊物質による濁りで透視度が低くなる場合があります。



上流部のBOD75%値の推移



中流部のBOD75%値の推移



下流部のBOD75%値の推移

図 24 主要地点の BOD75%値の経年変化

下流部の鳥屋野潟は海拔ゼロメートル以下にあり、自然排水が望めないこと及び生活排水等の汚濁流入により水質が悪化し、昭和50年代にはCODが湖沼の環境基準(B類型、COD5mg/L)の2倍を超えました。このような背景のもと平成5年に流入支川通船川、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、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しました。その後、平成13年に「清流ルネッサンスⅡ」の対象湖沼として選定され、同22年度まで新潟県をはじめ関係機関・地域住民が一体となって水環境改善事業を行いました。

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し、現在に至るまで継続しています。しかし、補助地点の鳥屋野潟出口(親松側)地点では、環境基準を満足していないため、今後も引き続き関係する各機関で連携・調整し取り組みを進めていきます。

また、新潟市では亀田郷地区の都市化の進展に伴う水質悪化を低減する目的で、平成19年10月より周辺水路へ環境用水の導水を行っています。今後も環境用水の効果等について知見を蓄積していく必要があります。

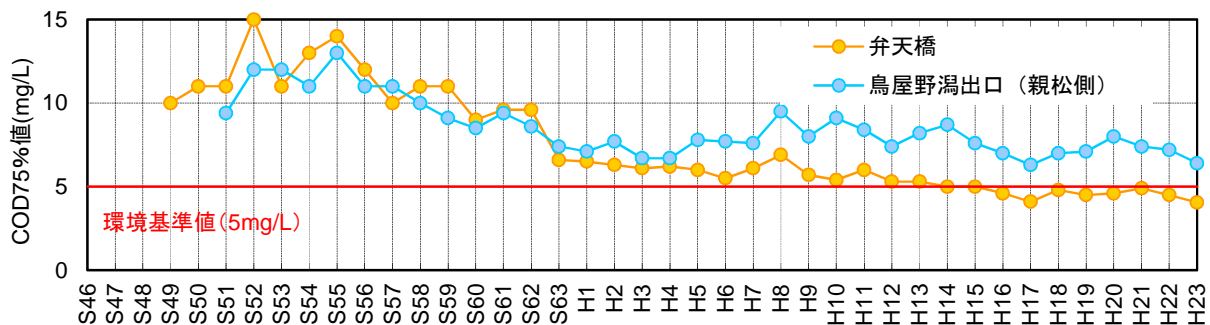


図 25 鳥屋野潟のCOD75%値の推移

2. 水質事故

信濃川水系では、突発的な水質事故の発生が後を絶ちません。特に平成18年は、早い時期での降雪の影響により給油タンクの取扱いミスが増え水質事故が大幅に増加しました。

今後も信濃川水系水質汚濁対策連絡協議会を通じて水質事故に関する緊急時の連絡・調整、上下流での情報共有を行い、被害を拡大させないよう対策を講じていく必要があります。

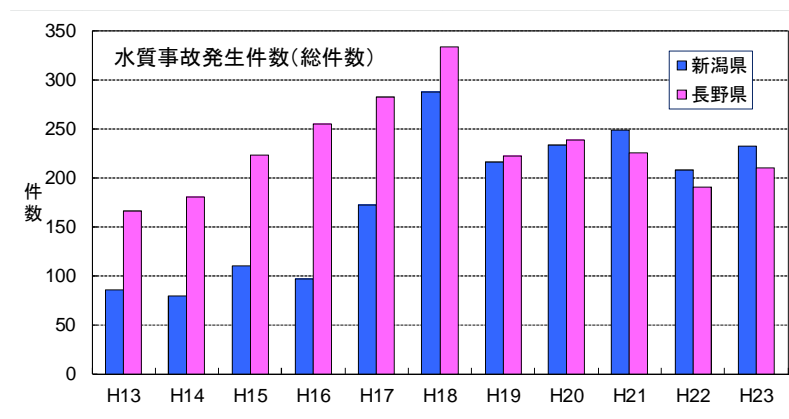


図 26 新潟県と長野県における水質事故の発生状況

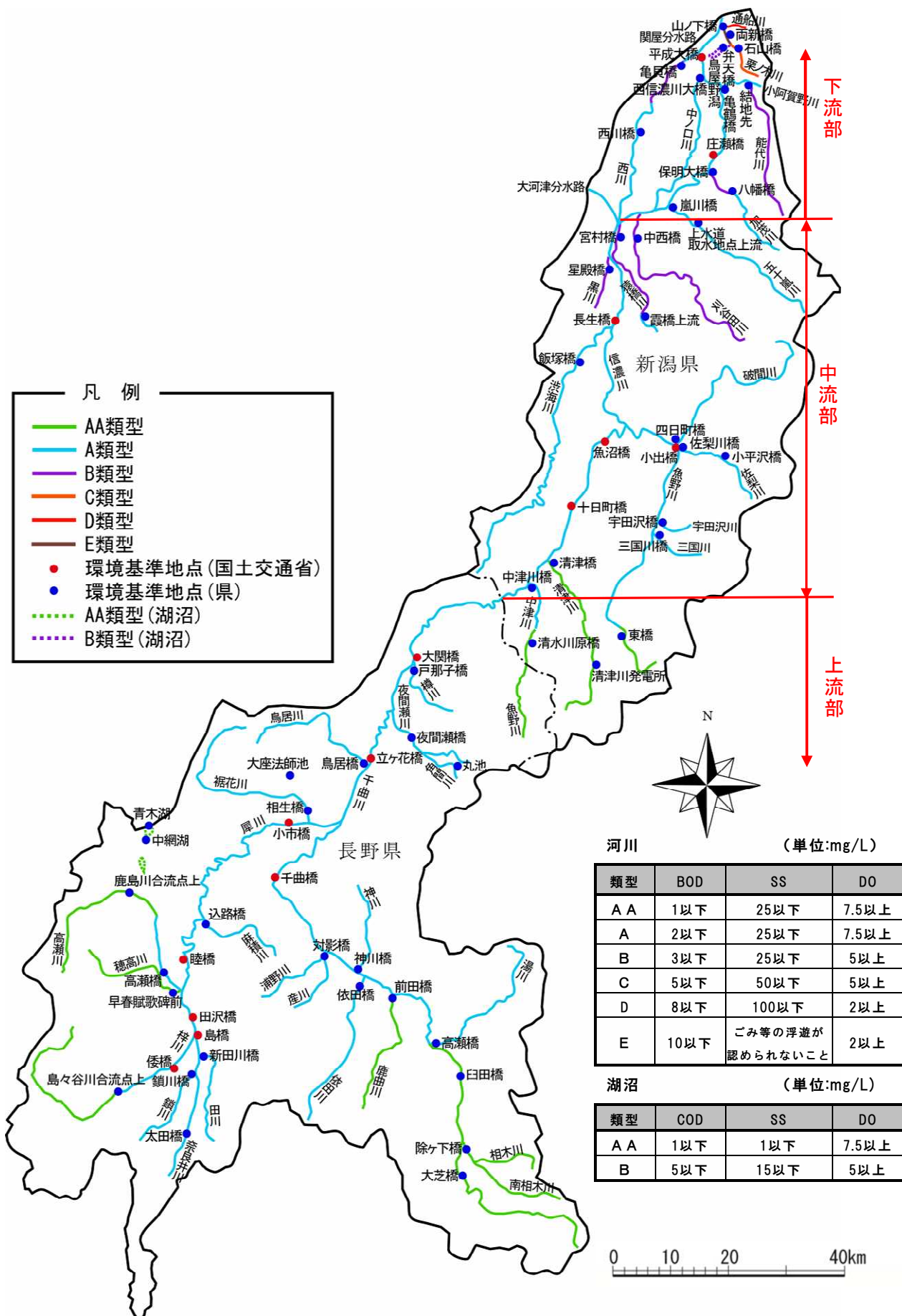


図 27 信濃川水系における河川・湖沼の水質環境基準の類型指定状況

第4項 渇水被害

上流部で平成6年に発生した渇水では、6月からの少雨の影響により河川流量が減少しました。このため、大町ダムでは7月上旬から不特定用水の補給を開始し、犀川流域の基準地点である小市において正常流量 $40\text{m}^3/\text{s}$ を下回った7月中旬から長野市の水道用水の補給を約2ヶ月間に渡り実施し、渇水被害の軽減に寄与しました。

温暖化等の気候変動の影響により、今後もこのような渇水が発生する可能性が十分に想定されることから、安定的な水の供給や、貯水容量の融通を行っていく必要があります。

中流部では、平成2年、同6年に渇水被害が生じています。

特に平成6年渇水では、6月頃から記録的な暑さと少雨が続き、広範囲で渇水状態となりました。信濃川の代表地点である小千谷地点でも流量が減少し、夏場の観測として過去最低流量を更新しました。7月以降にかけて上水道の給水障害が発生し、7月15日に北陸地方建設局(当時)に渇水対策本部、信濃川工事事務所(当時)にも支部が設置され、関係者間の情報連絡、渇水調整等による渇水に対する措置を講じました。

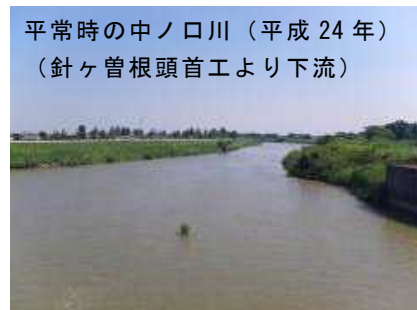
また、近年の少雨化傾向等により、魚野川を含めた支川においても渇水が生じており、水利用や河川環境に影響を及ぼしています。

下流部における近年の渇水としては、平成2年及び同6年の2回があげられます。特に大規模な渇水となった平成6年渇水においては、信濃川水門特例操作(ゲート閉鎖)による塩水遡上の防止、蒲原大堰・中ノ口川水門特例操作(分流比)による取水障害の改善等の緊急暫定措置を講じることにより、渇水による被害が軽減されました。

渇水時における関係利水者間の水利使用の協議を円滑に行い、水利使用を効果的かつ適正に実施するための体制として、水系ごとの「渇水調整協議会」と、信濃川下流河川事務所による利水者間の情報連絡を図るための「信濃川下流水利用情報連絡会」等が組織されています。



補給により水位が低下した大町ダム（平成6年）



平常時の中ノ口川（平成24年）
（針ヶ曾根頭首工より下流）



渇水時の中ノ口川（平成2年）
（針ヶ曾根頭首工より下流）



渇水時の長岡市長岡大橋付近
（平成6年）

写真 24 渇水の状況

第4節 河川環境の現状と課題

第1項 河川環境

1. 河川環境の特徴

(1) 上流部

上流部の河川環境は、「砂礫河原」、「湧水」、「瀬・淵」により特徴付けられています。

砂礫河原は、洪水により攪乱される環境であり、千曲川・犀川の水際から低水敷付近に、植物の生育が限られた裸地状を呈する河原が分布しており、犀川のケショウヤナギやツメレンゲ等特徴的な生物の生息・生育・繁殖の場となっています。

千曲川・犀川合流部では湧水があり、これにより多くの湧水ワンドがみられていました。湧水は水温の季節的変動が小さく、湧水ワンドは魚類の越冬場所、避難場所、小型魚の隠れ場としての機能を果たしています。

瀬・淵は、千曲川・犀川の河道変化に伴い、様々な形で形成されており、平瀬から早瀬にかけては藻類や水生昆虫類が多く、魚類の餌の供給場所であるとともに、産卵場としても利用されており、アユ、カジカ等が生息・繁殖しています。淵は水深があり流れが緩やかであることから、大型魚類の好生息・繁殖場となっており、ウグイ、ニゴイ等が生息・繁殖しています。



写真 25 上流部の特徴的な流れ



写真 26 上流部の代表的な河川環境の状況

(2) 中流部

中流部の河川環境は、「砂礫河原」、「ワンド・湿地」、「瀬・淵」により特徴付けられています。

砂礫河原は、信濃川・魚野川の蛇行部内岸側を中心に広く分布しています。砂礫河原は、洪水により攪乱される環境であり、カワラヨモギやカワラハハコ等の河原性植物の生育場、イカルチドリやセグロセキレイ等の鳥類の採餌、繁殖の場として重要な環境です。

湿地環境は、大河津分水路や信濃川の小千谷下流の水際部にまとってみられるほか、高水敷の凹地や細流に沿って点在しています。湿地は、中小規模の洪水で冠水する半安定帯であり、ヨシやマコモ等の湿性植物の生育場、オオヨシキリ等の鳥類及び水生生物の生息及び繁殖の場として利用されています。また、旧河道跡や寄州の内岸側等に大小様々なワンドが存在します。ワンドは河川と異なった緩流、止水環境となっており、様々な生物の生息・生育・繁殖場、避難の場となっています。

信濃川・魚野川には様々な規模、形状の瀬・淵が形成されています。平瀬や早瀬はオイカワやアユ等流れを好む魚類の生息場となっています。また、アユやサケ等の産卵場として利用されています。



写真 27 中流部の特徴的な流れ



写真 28 中流部の代表的な河川環境の状況

(3) 下流部

下流部の河川環境は、河川敷の限られた範囲にみられる「湿地」により特徴づけられます。

かつての信濃川下流域は、全域にわたり潟湖が多数分布する低湿地となっていました。現在、下流部の高水敷の大部分は耕作地や運動公園として利用されており、自然環境がまとまった範囲で残されている場所は非常に少なくなっています。中でも湿地環境は 4.0k 付近から上流の水際部や旧川跡などの限られた場所に点在するのみとなっています。

水際部は、陸域と水域という二つの異なる環境が接する推移帯(エコトーン)が連続することで生物にとっての多様な生息・生育・繁殖環境が提供されています。植物では、ヨシやウキヤガラ、マコモなどの湿生植物が生育し、水生植物が繁茂する緩やかな流れには、ハグロンゴ等の陸上昆虫類が生息及び繁殖場として利用し、ヨシ原はオオヨシキリ等の鳥類が生息及び繁殖場所として利用しています。

また、旧川跡等に見られるワンドは、様々な生物の生息・生育・繁殖場、避難場となっています。遡上するアユやサケをはじめ、モツゴやフナ類等の多様な魚類が生息・繁殖し、ゆっくりとした流れの河床では、ヌカエビ等の底生動物が生息・繁殖しています。カモ類等の鳥類は、水面を休息場、採餌場として利用しています。さらに、潮の影響を受ける区間があるため、マハゼ等の汽水・海水魚等の上・中流部ではみられない種も確認されています。

これら特徴的な河川環境を有する信濃川は、周辺の自然環境と一体となって地域の生態系を維持していく上で重要な役割を担っています。



写真 29 下流部の特徴的な流れ



写真 30 下流部における代表的な河川環境の状況



図 28 信濃川水系大臣管理区間における特徴的な環境

2. 動植物の生息・生育・繁殖状況

(1) 上流部

千曲川では、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ます。水域には、瀬・淵にヤマメ(サクラマス)、アカザ、アユ、カジカ、ウグイ等、ワンドやたまりにフナ類やモツゴ、タモロコ、ナマズ、アブラハヤ等が生息・繁殖しています。河川敷内の水路にはメダカ類もみられます。植物では、水際にはカワヂシャ等の希少種が現存しています。

犀川では、上高地から^{あずさがわ}梓川にかけて、国内分布域が限られるケショウヤナギが河川敷に自生しています。また、クロツバメシジミやコムラサキ等の生息・繁殖もみられます。水域には瀬・淵が連続し、瀬にはカジカ等が生息・繁殖するほか、湧水が豊富な犀川三川合流地点周辺にはホトケドジョウやスナヤツメ等が生息・繁殖しています。



写真 31 上流部の代表的な生物

(2) 中流部

中流部では、河川敷にはオニグルミ、ヤナギ、ヨシの群落が分布しており、陸上動物の生息・繁殖環境として利用され、サギ類のコロニーも存在し、水際にはタコノアシ、ミクリ等もみられます。動物相は多種多様で、鳥類では新潟県内の河川でみられる鳥類のほとんどが確認されており、特にオオヨシキリ、コヨシキリ、ホオアカ、アオジなどの草原性鳥類は中流部が代表的な繁殖地になっています。昆虫類ではミヤマシジミ、マルコブスジコガネ等もみられます。水域にはコイ、ウグイ類、アユ、サケなど様々な魚類が確認されています。

魚野川では、水際にミクリやバイカモ等が分布しており、ヒメシジミ本州・九州亜種やアカガネオサムシ等の昆虫類もみられます。また、水域は水質が良好な清流で、瀬と淵の連続した地形がみられ、アユ、サケ、ヤマメ、カジカなど、多様な魚類の宝庫となっています。

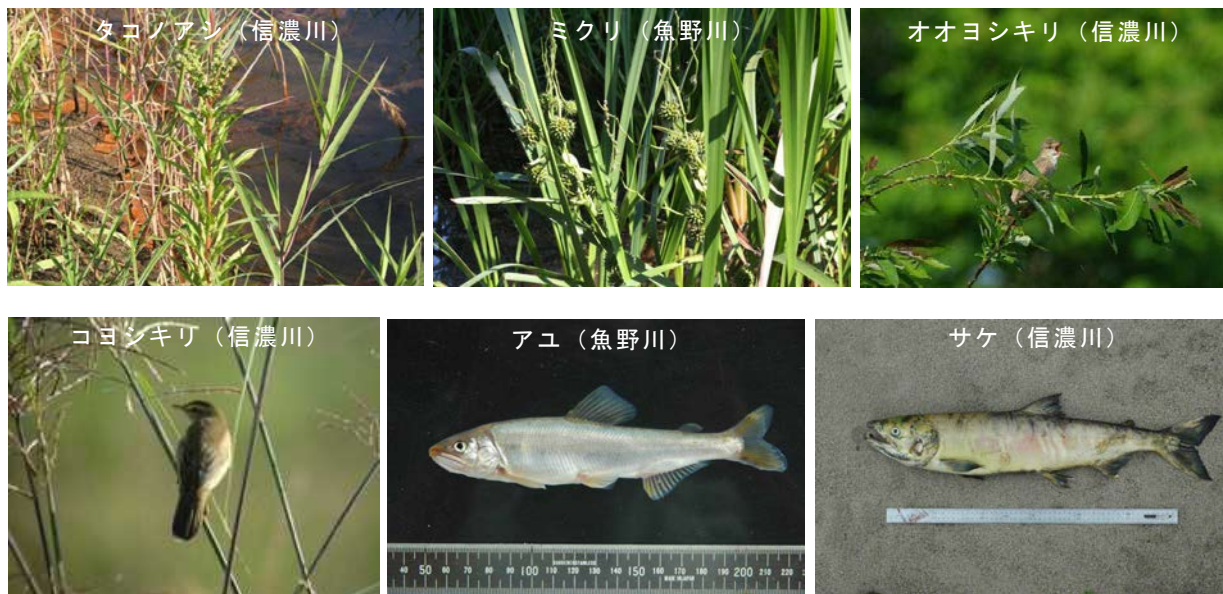


写真 32 中流部の代表的な生物

(3) 下流部

下流部の河川敷にはヤナギ類等による河畔林が川に沿って帯状に分布し、オギ、ヨシの群落等がみられる箇所があります。ヨシ原ではオオヨシキリやオオジュリンなどの多くの鳥類がみられます。本川では、緩やかな流れを好む魚類が確認されているほか、点在するワンドでは、メダカ類、キタノアカヒレタビラ等の様々な魚類が確認されています。水際部にはタコノアシ、ミコシガヤ、ヤガミスゲ等の植物が生育しています。

河口付近の流れの緩やかな水面等は、カモ類の越冬地となっており、昆虫類では希少種のナゴヤサナエの羽化が確認されています。また、マハゼ等の汽水・海水魚等も生息・繁殖しています。



写真 33 下流部における代表的な生物

3. 河川環境上の課題

(1) 上流部

上流部においては、砂州の樹林化の進行により、砂礫地に集団で営巣するコアジサシは営巣地、営巣数が減少しています。また、高水敷への冠水頻度の減少に伴い、アレチウリ等特定外来生物の侵入・分布が急激に拡大し、在来種の生息・生育・繁殖環境が悪化しています。

かつての千曲川中流域の河川空間は、瀬・淵のある多様な流れの中に砂礫河原が広がり、生物の良好な生息・生育・繁殖空間となっていました。河道内の砂利採取等の影響により河床低下が生じ、低水路と高水敷の比高差が大きくなったため、高水敷の乾地化が進行しました。これに伴い、河原特有の環境に生育する植物は減少しました。

また、千曲川、犀川では湧水箇所が多く、特に千曲川と犀川の合流部には多くの湧水ワンドがみられましたが、近年は減少しています。湧水は年間を通じて水温の変動が小さく、魚類の越冬場所、避難場所、小型魚の隠れ場としての機能を果たしており、河原固有の植物や、湧水に依存する魚類等の貴重な生息・生育・繁殖環境となっていることから、湧水環境を保全する必要があります。

一方、外来種の侵入の勢いは著しく、植物では乾燥化した高水敷のいたるところにアレチウリやハリエンジュが繁茂しています。かつてはその分布範囲が限られていましたが、近年には繁茂範囲が全域に広がっており、今後さらに拡大していくことが懸念されています。また、魚類ではブルーギル、オオクチバス、コクチバスの特定外来生物が確認されており、今後の拡大が懸念されています。



写真 34 外来種の侵入状況(アレチウリ、ハリエンジュ)

(2) 中流部

中流部においては、治水対策としての河道整正、みお筋の安定化、河床掘削に伴い、河岸部の環境が単調化、砂礫河原が減少し、高水敷の樹林化、乾燥化が進行しています。

大河津分水路河口から蔵王橋までは、水際の湿地が減少傾向にあり、ヨシやオギ群落やヤナギ、オニグルミ群落に遷移しています。

蔵王橋から魚野川合流点までは、河岸や水域環境が単調化し、ヨシ原、砂礫地等が減少しています。また、高水敷の樹林化、乾燥化も進行しています。

魚野川合流点から宮中取水ダムまでは、ハリエンジュ等の外来植物も多くみられます。このことから、高水敷の樹林化等の抑制が求められています。魚類ではコクチバス、ブラウントラウト等の外来種の生息も確認されており、注視していく必要があります。

(3) 下流部

下流部はかつて、沖積平野に潟湖が多数分布する低湿地帯でした。近年は営農技術の向上や宅地開発などにより流域の湿地が減少したため、河川敷に残されている湿地環境が、生物にとっての貴重な生息・生育・繁殖場となっています。

しかし、高水敷の大部分は耕作地や運動公園として既に利用されており、残された湿地環境は水際部などの限られた場所のみであるため、湿地環境を含む信濃川の多様な水辺環境の保全・再生が求められています。

また、魚類ではコクチバス、ブルーギル等、植物ではアレチウリ、オオキンケイギク等の特定外来生物が確認されています。

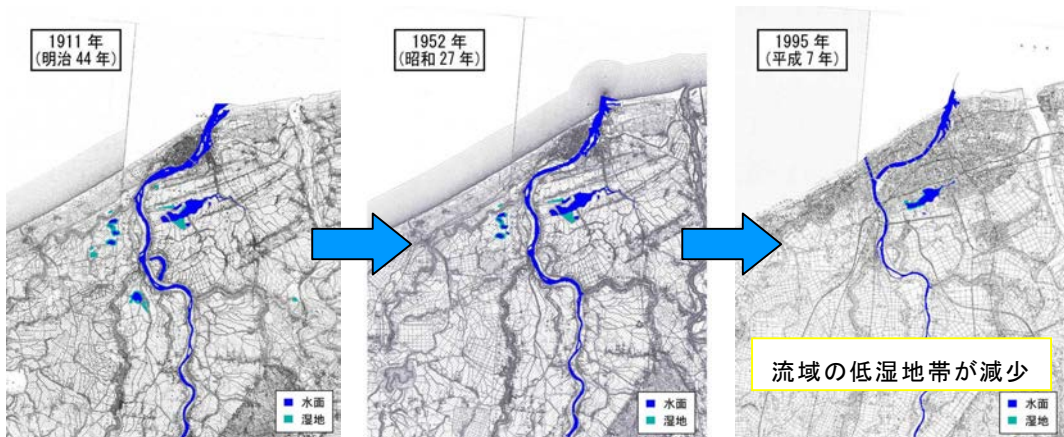


図 29 下流部の湿地と潟湖の変遷

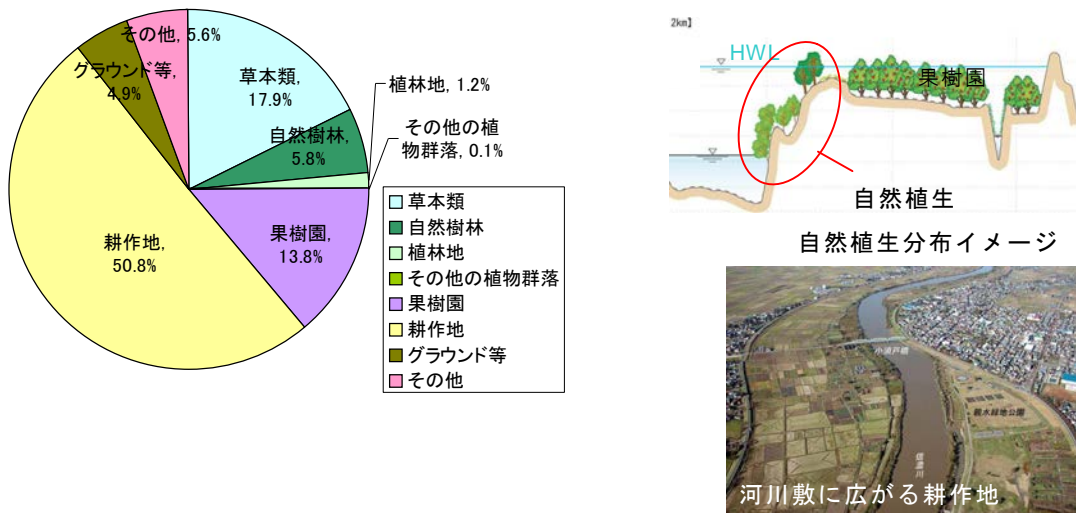


図 30 下流部の河川敷の植生等の状況

第2項 魚類の移動環境

信濃川水系には、アユやサクラマス、サケなどの通し回遊魚をはじめ、多くの魚類等が遡上・降下していますが、可動堰やダム等の横断工作物が存在し、魚道が整備されていない施設や、遡上・降下しづらい施設もあります。

信濃川水系は「魚がのぼりやすい川づくり推進モデル事業」の指定河川として、平成11年度から魚道整備や改良に取り組んでおり、これまでに大河津洗堰・可動堰の改築により魚道を改善しました。

今後も大河津分水路河口部の魚道等の改善や減水区間の流量確保等、河口から上流部までの水域の連続性を確保する必要があります。

また、樋門・樋管や揚排水機場等の工作物により、生活史の中で川と水田・湖沼・潟を行き来する魚類にとって移動が困難な箇所が存在します。このため、川から水田・湖沼・潟までの水域の連続性を確保する必要があります。

1. 上流部

上流部の河川横断工作物には、魚道が整備されていないものがあり、通し回遊魚などの遡上の障害となっています。遡上・降下の障害となっている箇所については、魚道等の改善や減水区間の流況確保等、水域の連続性を確保する必要があります。



埴科用水頭首工（千曲川）の魚道

上田農水頭首工（千曲川）の魚道

勘左衛門堰（犀川）の魚道

写真 35 魚道の状況(上流部)

2. 中流部

中流部の河川横断工作物には、魚道が整備されていますが、大河津分水路河口部の第二床固及び副堰堤の魚道は、流れが乱れていることから魚類の遡上・降下しにくい状況となっています。

また、魚類の遡上・降下環境を確保するため、流況改善を行い水域の連続性を確保する必要があります。



魚道内の流れが乱れている

第二床固魚道



大河津可動堰魚道



大河津洗堰魚道



妙見堰魚道

写真 36 魚道の状況(中流部)

3. 下流部

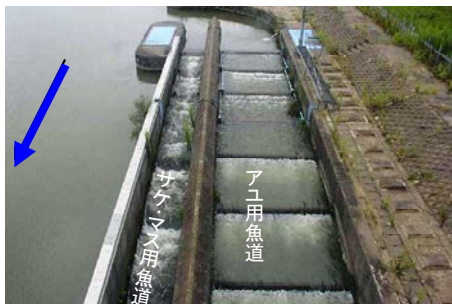
下流部の河川横断工作物は全ての施設で魚類の移動環境が確保されています。



新潟大堰に設置された魚道



大島頭首工に設置された魚道



蒲原大堰に設置された魚道



信濃川水門に設置された魚道

写真 37 魚道の状況(下流部)

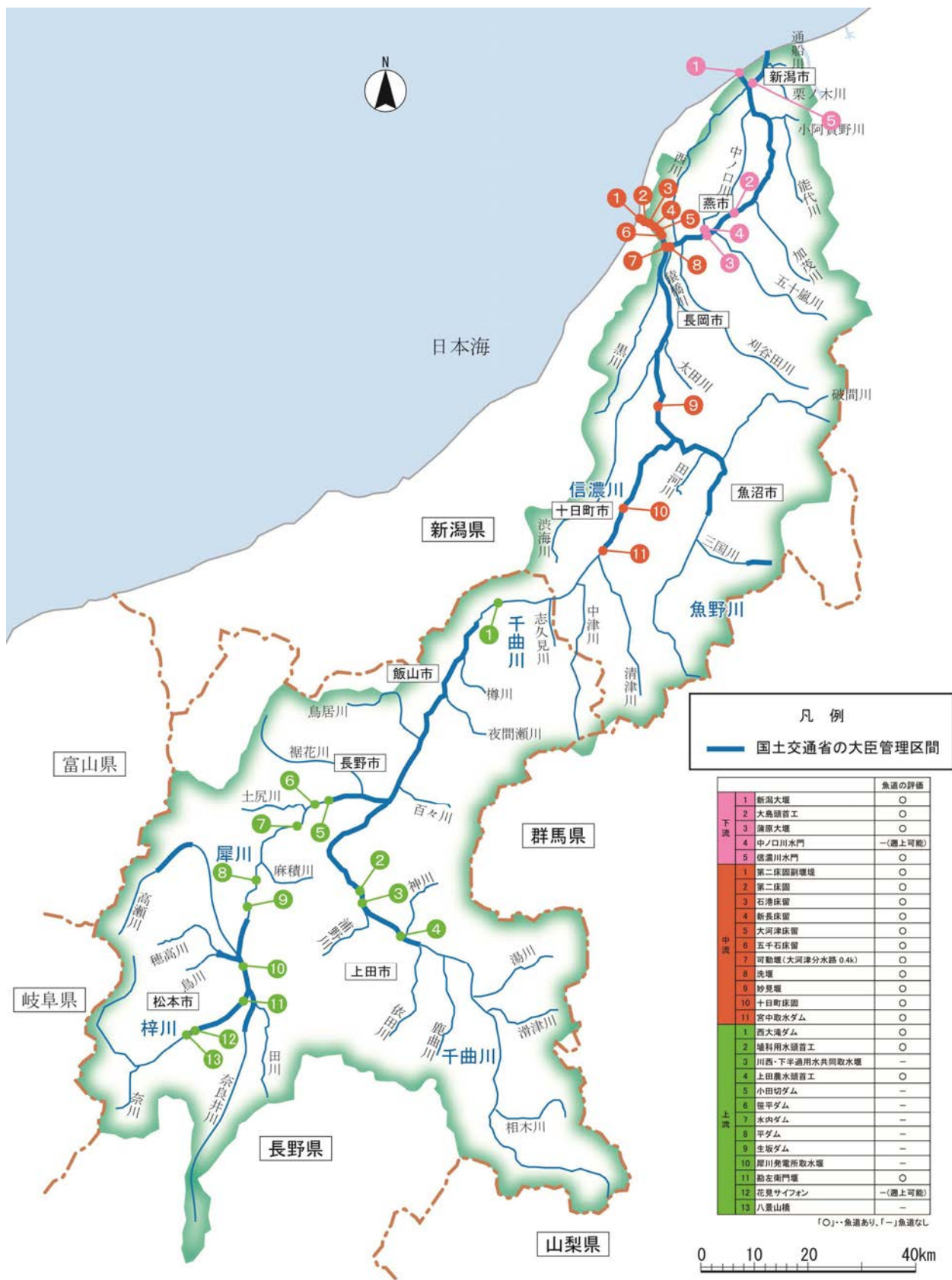


図 31 横断工作物一覧

第3項 特徴的な河川景観

1. 上流部

千曲川は、上田盆地、長野盆地、狭窄部、飯山盆地、狭窄部の順に変化に富んだ地形を貫流し、ダイナミックな流れと四季折々の風景が調和した景観が形成されています。また、犀川合流後の長野盆地では、川幅も広がり大河の様相が展開しています。支川梓川では標高 1,500m の谷間に形成した沖積平野である「上高地」が我が国有数の景勝地となっています。

かつての千曲川は、瀬・淵のある多様な流れの中に砂礫河原が広がり、礫河原を餌場やねぐら、繁殖地として利用する鳥類等が確認されていましたが、高水敷の乾地化の進行により砂礫河原は減少しています。

一方、千曲川・犀川の河川敷には、広い河川敷を利用して、古くからリンゴ園や田畑に代表される耕作地が分布しており、定期的に人為的な管理がなされることで、生物の利用する環境が継続的に維持されており、人里の近くに生息場所や繁殖場所をもつ生物の利用が頻繁となっています。

このような、かつて千曲川でみられた河川景観や人と河川とのつながりを示す河川環境について、今後も保全していく必要があります。



写真 38 上流部の特徴的な景観

2. 中流部

中流部は、狭窄部、盆地、蛇行区間、扇状地、沖積平野、人工河川である大河津分水路といった多様な地形を経て流下します。そのような地形の変化を反映し、様々な規模・形状の瀬・淵や、蛇行部に発達した自然裸地、広い高水敷上の耕作地、大河津洗堰・可動堰により形成された湛水域や河口部の河口砂州や汽水域といった地形に応じた様々な河川環境に基づく河川景観がみられることが特徴です。

また、河岸段丘や山地に囲まれるとともに、河川の堤内地には、越後平野の広大な水田地帯の田園風景が展開し、地域の拠点として、長岡市、小千谷市等の都市景観がみられます。

このような河川環境と水田地帯の田園風景や都市景観が一体となって構成される河川景観について、今後も保全していく必要があります。



写真 39 中流部の特徴的な景観

3. 下流部

下流部は、弥彦・角田山塊や越後山脈などの自然を背景として、広大な越後平野の水田地帯の中を緩やかに流れる河川風景は、下流部の特徴的な景観の一つとなっています。中でも信濃川が大きく蛇行する加茂市^{うのもり}鶴森付近は、粟ヶ岳^{あわがたけ}をバックとした風景が良好な河川景観を生み出しています。

また、県都新潟市の中心市街地を流下する都市部の河川景観も特徴的です。関屋分水路分派後の信濃川では、重要文化財にも指定されている萬代橋^{ばんだいばし}が新潟市のシンボルとして良好な河川景観を形成しているほか、「やすらぎ堤」と名付けられた緩傾斜堤防が整備され、都市空間における水辺のオープンスペースとして多くの人々に親しまれており、賑わいのある河川景観を創出しています。

このような下流部に特徴的な河川景観の保全に努めるとともに、自然景観や都市景観との調和に配慮していく必要があります。



写真 40 下流部の特徴的な景観

第4項 人と河川とのふれあい

信濃川流域では、散歩やスポーツなどを目的に年間約780万人が利用しています。(平成21年度調査結果)

豊かな自然環境や景観、変化に富む流れは、市民にやすらぎを与える空間であるとともに、川を利用した様々な活動の場としても利用されています。

さらに、上流・中流・下流の流域住民らが、生活、歴史、文化、風土や自然環境について理解を深めようと交流が行われています。

今後は、さらに流域住民の信濃川への関心を高めるため、関係機関や市民団体等と連携し、イベントや環境学習を通じて情報発信を行う必要があります。

また、信濃川の公共空間の活用により、まちづくりを提案しようという動きが議論されており、河川管理者として協力していく必要があります。

1. 河川空間の利用状況

(1) 上流部

上流部は、年間約363万人が利用しています。

平成21年度調査による上流部の利用形態は、5割以上が散策等の利用で、次いでスポーツの利用が多くなっています。利用場所は、高水敷が8割以上を占めています。

表 11 上流部の利用形態

区分	項目	年間推計値(千人)			利用状況の割合		
		H15	H18	H21	平成15年度	平成18年度	平成21年度
利用形態別	スポーツ	2,489	1,151	1,577			
	釣り	136	187	97			
	水遊び	91	115	29			
	散策等	1,983	1,952	1,930			
	合計	4,699	3,405	3,633			
利用場所別	水面	23	101	47			
	水際	204	201	79			
	高水敷	4,202	2,634	3,067			
	堤防	270	469	440			
	合計	4,699	3,405	3,633			

※河川空間の年間利用者数(推計値)は、年間7日の調査結果から1年間の利用者数を推計しているため、調査日の天候等により影響を受ける場合があります。(上・中・下流部共通)

(2) 中流部

中流部ではグラウンド、公園等を年間約 231 万人が利用しています。

平成 21 年度調査による中流部の利用形態は、8 割近くが散策等の利用で、次いでスポーツの利用が多くなっています。利用場所は、堤防が半数近くを占め、次いで高水敷が多く、両方を合わせると 9 割近くになります。

表 12 中流部の利用形態

区分	項目	年間推計値(千人)			利用状況の割合		
		H15	H18	H21	平成15年度	平成18年度	平成21年度
利用形態別	スポーツ	236	77	235			
	釣り	83	31	168			
	水遊び	92	39	103			
	散策等	718	1,116	1,800			
	合計	1,129	1,263	2,306			
利用場所別	水面	47	21	122			
	水際	128	50	149			
	高水敷	735	575	982			
	堤防	219	617	1,053			
	合計	1,129	1,263	2,306			

(3) 下流部

下流部は年間約 184 万人が利用しています。

平成 21 年度調査による下流部の利用形態は、7 割以上が散策等の利用であり、次いでスポーツの利用が多くなっています。利用場所は、高水敷が 6 割近くを占め、次いで堤防が多く、両方を合わせると 9 割程度になります。

表 13 下流部の利用形態

区分	項目	年間推計値(千人)			利用状況の割合		
		H15	H18	H21	平成15年度	平成18年度	平成21年度
利用形態別	スポーツ	212	222	295			
	釣り	76	52	105			
	水遊び	38	68	131			
	散策等	1,636	1,048	1,304			
	合計	1,962	1,390	1,835			
利用場所別	水面	23	67	155			
	水際	91	68	81			
	高水敷	783	813	1,063			
	堤防	1,065	440	536			
	合計	1,962	1,388	1,835			

2. レクリエーション・親水施設

(1) 上流部

千曲川の上流、中流及び犀川の上流の高水敷では、スポーツの利用が可能な運動場等の施設が整備されており、野球、サッカー、マレットゴルフの利用者が多くなっています。特に、千曲川の上流では千曲市戸倉上山田地区とぐらかみやまだに隣接した中央緑地、犀川下流では、長野市街地に隣接する犀川緑地及び犀川第2緑地における利用者が多くなっています。

水面は、カヌー、ラフティング等に利用されているほか、ウグイを取る「つけ場漁」は千曲川の風物詩です。

また、千曲川、犀川は、河川を基軸とした地域づくりや河川をフィールドとした地域連携活動が行われており、河川を中心とした地域間の交流が盛んになってきています。自然環境の保全活動や、川に関わるイベントへ参加する民間団体等と連携し、流域市民と交流を行うとともに、信濃川水系に関わる説明会や見学会、パンフレットの配布など、地域学習や総合的な学習の支援を行っています。



写真 41 河川空間の利用状況(上流部)



写真 42 上流部のイベント

(2) 中流部

長岡市街地の緩傾斜堤防は毎年 8 月に開催される「長岡まつり大花火大会」の観覧席など多くの人に利用されています。

魚野川はアユの良好な生息・繁殖環境となっており、伝統的な「ヤナ漁」がみられ遊漁客が多数訪れるほか、カヌーやラフティングにも利用されています。

中流部では、地域の小中学校の総合学習が行われており、河川を身近な自然教育、体験学習の場として整備する「水辺の楽校プロジェクト」も展開しています。また、信濃川の流域には古くから伝わる、川にまつわる祭りや伝統行事がいくつもあり、河川への愛着心を高めるためイベントの開催や支援を行っています。

信濃川では、多くの利用者がいますが、さらに流域住民の信濃川への関心を高めるため、関係機関や市民団体等と連携しイベントや環境学習を通じた情報発信を行う必要があります。

沿川の各地で自治会、企業や学生等のボランティアにより「信濃川クリーン作戦」が行われています。ボランティア・サポート・プログラムの活用も検討しつつ、NPO・自治体・河川管理者の連携による河川管理を推進する必要があります。

また、信濃川緩傾斜堤をはじめとする公共空間の活用により、まちづくりを提案しようという動きが議論されており、河川管理者としてこのような取り組みに協力していく必要があります。



写真 43 河川空間の利用状況(中流部)



写真 44 中流部のイベント

(3) 下流部

下流部の河川空間は沿川市民の憩いの場として様々に利用されています。県都新潟市(政令市)の中心部には「やすらぎ堤」と呼ばれる緩勾配の堤防が全国で初めて整備されました。やすらぎ堤は周辺の公園、公共施設整備とあいまって都市部の貴重な水辺空間として、多くの人々に利用されています。「サイクリングロード」や「やすらぎ堤緑地」が整備されている堤防上は年間約12万人が利用しています。しかし、利用者からは夏場の木陰を望む声も多く寄せられています。

また、萬代橋周辺では市民と行政の協働による「橋を活用したまちづくり」を展開する試みも始められ「萬代橋サンセットカフェ」なども開催されています。

市街地中心部を除くと、河川敷の多くの部分は農地として利用されていますが、グラウンドや公園、水辺の楽校などの利用箇所も点在しています。

観光舟運や水上スポーツなどの他、サケ漁などの内水面漁業が盛んです。一方でプレジャーボートの不法係留やゴミの不法投棄などが見受けられます。



写真 45 河川空間の利用状況(下流部)



写真 46 下流部のイベント

3. 歴史・文化

信濃川流域には、数々の史跡・遺跡が点在し、古くから人と河川との密接な関わりが続いてきたことを今に伝えています。今後も流域の発展と河川との関係を認識し、河川にまつわる歴史・文化を後世に残す必要があります。

(1) 上流部

千曲川の古くの治療水は、近世初期から甲州流の治療水工事が行われてきたと言われてしています。その内容は乗越え堤や霞堤、牛柵などの水制を設置して洪水を防いでいましたが、堤防自体が低かったことから全面的に洪水を防ぐことは困難であったようです。このため、集落や田畑などを丸くとり囲んだ輪中堤わんちゅうていの建設や、石垣を高くした水屋や井戸等にみられるように洪水氾濫による被害を最小限に留めるための様々な工夫や配慮が行われてきました。

また、「小森の石土手」にみられるように先人達が築きあげた治水の遺構が確認されており、歴史的に貴重な遺構を後世に伝え、治水学習の場や、親水の場として有効活用していく必要があります。



写真 47 小森の石土手(左:石土手の発掘状況、右:保存整備の状況)

(2) 中・下流部

信濃川は古くから農業や漁業、舟運などで中・下流域の人々の生活に密接にかかわり、恵みを与えてきた一方で、度々洪水を起こし、大きな被害を生じさせてきました。流域には、人々が川と共存するために絞った知恵や工夫の様子がうかがえる跡や、治水を志した先人たちの業績を記した史跡などが数多く残されています。

こうした史跡などを住民の方々と一緒にバスで巡り、流域で育まれてきた文化や、治水に関する歴史に対する理解を深めていただく取り組みとして、平成17年より、「信濃川治水歴史巡り」を開催しています。

また、信濃川の大河津分水路や関屋分水路について、分水路の歴史、工事の様子などを紹介した資料館を開館しています。特に「信濃川大河津資料館」は、大河津分水の歴史と役割に「ふれる」、「会う」、「学ぶ」、「極める」ための施設として、信濃川と越後平野の成り立ちから大河津分水の歴史を学ぶ場であるとともに、大河津分水を眺める展望台や大河津分水公園など信濃川に触れることのできる場として大きな役割を担っており、今後もこうした歴史を後世に伝えるために活用していく必要があります。



写真 48 中・下流部の歴史・文化施設等

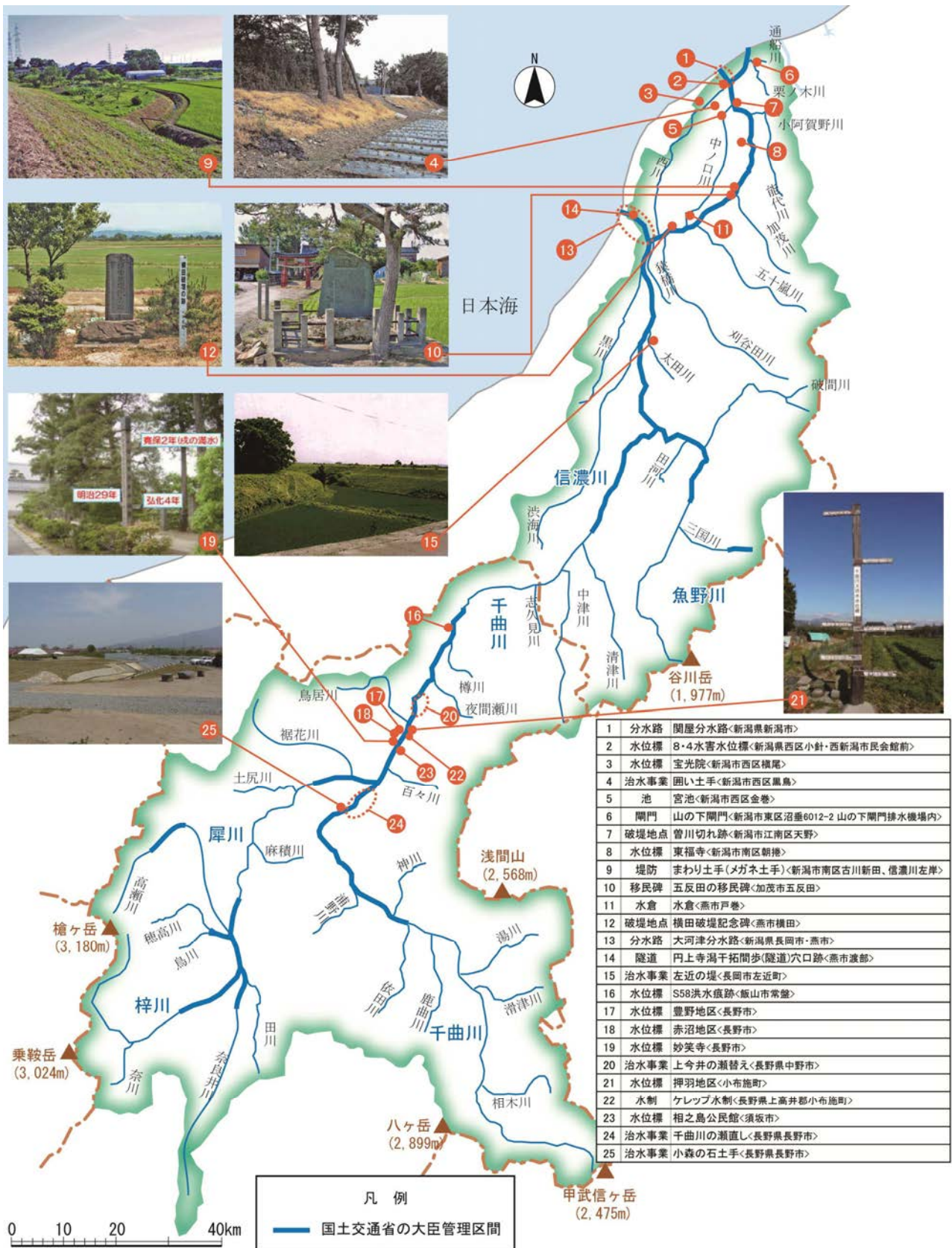


図 32 信濃川流域の治水に関する主な歴史的な施設

第5節 維持管理の現状と課題

第1項 河川管理施設の維持管理

河川の管理は、災害の発生の防止又は軽減、河川の適正な利用、流水の正常な機能の維持及び河川環境の保全という目的に応じた管理、平常時や洪水時の状況に応じた管理、さらには、堤防、護岸、ダム、排水機場といった河川管理施設の種類に応じた管理というように、その内容は広範・多岐にわたっており、効果的・効率的に維持管理を実施する必要があります。

ダム、堰、水門、樋門、排水機場、消流雪施設等の操作を要する河川管理施設について点検を行い、点検で確認された損傷や劣化部については適切な補修や更新を行い、常に十分な機能を発揮できるよう維持管理していく必要があります。特に、不具合が生じた場合に社会的影響等が大きいダム、堰等の重要構造物については、施設の長寿命化のための対策を含め、重点的に維持管理する必要があります。

また、洪水発生時や地震発生時には、河川巡視による河川管理施設等の異常の早期発見に努め、速やかな復旧を行う必要があります。

堤防では、繰り返される降雨・洪水・地震や広域地盤沈下等の自然現象の影響により、ひび割れ、すべり、沈下、構造物周辺の空洞化等の変状が不規則に発生します。これらを放置すると変状が拡大し、さらに洪水時には漏水等が助長され大規模な損傷となり、堤防の決壊につながる恐れがあります。このため、堤防除草、定期的な点検、日々の巡視等により異常・損傷個所の早期発見に努め、必要に応じて補修等をする必要があります。

護岸や根固工等については、その機能が発揮されなかった場合には、侵食・洗掘の影響により、堤防の安全性が損なわれる恐れがあります。そのため、施設が所要の機能を発揮できるよう適切に管理する必要があります。

樋門・樋管については、地盤沈下、洪水や地震等による施設本体の変状、また周辺部の空洞化等による取水・排水機能の低下や漏水の発生により堤防の安全性を脅かすことがないよう、点検、維持管理を行う必要があります。



写真 49 河川巡視・堤防除草の状況

第2項 河道の維持管理

上流部、中流部は急流河川のため、みお筋が変化し、局所洗掘や土砂堆積等が発生する可能性があり、下流部はこれまでに河道掘削を行った区間で、土砂堆積により洪水の安全な流下が阻害される可能性があるため、河床変動等のモニタリングを継続的に行い、適切な対応を行う必要があります。

河道内の樹木については、樹木繁茂により洪水の流下阻害や水位上昇、乱流や偏流による河岸侵食の発生などの恐れがあるため、繁茂状況を継続的に調査し適切な対応を行う必要があります。

さらに、ダム等による供給土砂の減少や砂利採取に起因する河床低下による砂州の固定化、樹林化の進行、砂礫河原の減少等の河道変遷状況について、モニタリングにより注視していく必要があります。

また、河道の経年的な変化を十分に把握し、砂利採取により河川管理施設等に支障が生じないよう砂利採取計画の認可の申請があった場合は、適切に審査し許可を行います。



写真 50 樹木伐採の状況(上流部)

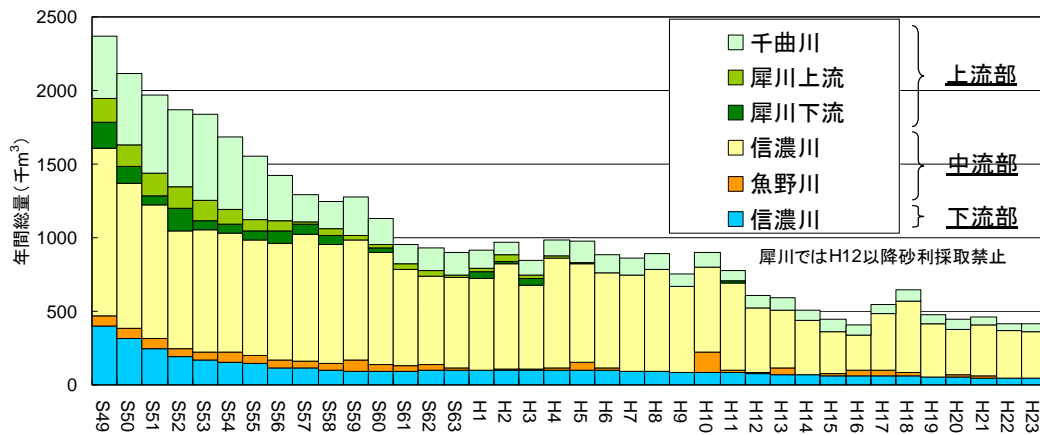


図 33 信濃川水系の砂利採取量の経年変化

第3項 河川空間の適正な利用の推進

1. 不法行為の防止・解消

信濃川水系では、一部の河川利用者による不法占用(土地、水面)やゴミの不法投棄があとを絶たず、一般の河川利用者の利用の妨げとなったり、水防活動の支障となる恐れがあります。

不法工作物、不法盛土、不法投棄、不法係留等の不法行為は、洪水の流下阻害となり、流出した場合には河川管理施設等の損傷や操作不能の原因となる恐れがあることから、河川巡視による監視体制の強化を行うとともに、関係機関と連携した取り組みを行う必要があります。

今後きめ細やかな河川巡視を実施するとともに、河川美化の推進に向け、地域住民との連携を図っていく必要があります。



写真 51 不法行為等の状況

2. 地域と連携した河川管理

信濃川では、河川を中心とした地域間の交流が盛んになってきています。

これまで地域住民等の団体が河川の清掃や植栽管理等を支援する「ボランティア・サポート・プログラム」を実施してきました。これらの活動は、河川に関わる幅広い分野において地域住民が参加するきっかけとなるものであり、川が「地域共有の公共財産」として成熟していくために必要なことから、今後より積極的に取り組む必要があります。

また、水辺の楽校は「水辺で楽しく遊ぼう」というねらいのもとに、水辺での遊びの場、本物の自然を体験する場、野生の生きものたちとのふれあいの場を提供するもので、地域の皆さんが協力して子ども達の水辺の活動を支えることを目指しています。

一方で、高水敷などの河川区域に一般家庭ゴミから自動車まで様々なものが不法投棄されています。これらのゴミの除去や日常的な河川の美化・清掃は、地域等の活動により支えられていますが、不法投棄されたゴミの処理には毎年多額の費用がかかっています。

河川区域内における不法行為に対して、今後ともきめ細やかな河川巡視を実施していく必要があるとともに、河川美化の推進や不法行為の解消に向けて取り組む必要があります。



図 34 信濃川ゴミマップ及び河川美化の事例