

3．関川の現状と課題

3．1 治水に関する事項

関川は上越地域の農業や人々の暮らしに大きな潤いを与え、産業の発展と社会基盤の構築に大きな営力を与えてきた。一方で、「暴れ川」としての側面を併せ持ち、度重なる氾濫により、川の畏怖と水害の恐怖を人々へ与えてきた。

関川は昭和44年に一級河川の指定を受け、同年に従来の計画を踏襲し、関川高田地点における計画高水流量を1,950m³/s、保倉川佐内地点における計画高水流量を1,280m³/sとする工事实施基本計画を策定し、直轄事業に着手したが、昭和57年9月洪水、同60年7月洪水等により大規模な浸水被害が相次いだ他、近年では平成7年7月洪水により特に保倉川で甚大な被害が発生している。

このような度重なる浸水被害を受け、関川では計画高水流量を改定した他、昭和57年9月洪水、昭和60年7月洪水の被災に対し、それぞれ「関川激甚災害対策特別緊急事業」、「保倉川激甚災害対策特別緊急事業」が実施された。また、新潟県においても平成7年7月洪水を契機に「保倉川・戸野目川激甚災害対策特別緊急事業」等が実施されてきた。

以上のように、関川、保倉川では頻発する水害に対して緊急的、継続的な河川改修により治水安全度の向上を図ってきた歴史的な背景を持つ。しかしながら、現在でも流下能力が全川的に不足しており、ハード・ソフト両面からの治水対策を推進していく必要がある。また、下流地域においては低平地のため依然として内水被害が発生しており、近年頻発している短時間集中豪雨への対応を考慮しつつ、治水安全度向上を図るための抜本的な対策が急務となっている。

これらの状況を踏まえ、対策が必要な箇所については早期かつ効果的な河川整備が遂行できるように、過去の改修経緯や流域の特性、本支川の治水安全度のバランスを考慮しつつ、水系全体の治水安全度を向上させる事業を展開していく必要がある。

3.1.1 本支川の治水安全度バランスと現況流下能力

(1) 保倉川の整備の遅れ

関川水系では、「河川激甚災害特別緊急事業」等の大規模な河川改修により治水安全度の向上が図られてきた。この結果、関川では現在 1/30（概ね 30 年に 1 回の割合で発生が想定される洪水）程度の治水安全度が確保されており、戦後最大流量となった昭和 57 年 9 月洪水と同規模の洪水を流下しうる整備状況となっている。

一方、保倉川やその支川においても大規模かつ継続的な改修が実施され、既往洪水への対応は概ね完了しているものの、保倉川の治水安全度は 1/10 程度で関川と比較すると依然として低い状況にある。このため、今後は本支川の治水安全度バランスに配慮し、保倉川の治水安全度を効果的、効率的に向上させていく必要がある。

また、関川との合流点付近は低平地であるため、関川、保倉川からの背水⁵や支川の排水能力の不足が原因となり、平成 7 年 7 月水害以降も浸水被害が多発している。

これらの浸水被害を軽減、解消していくための治水対策が今後も必要であり、地域の意見を最大限に取り入れながら具体的な対策を立案し、これを着実に実行していくことが急務となっている。

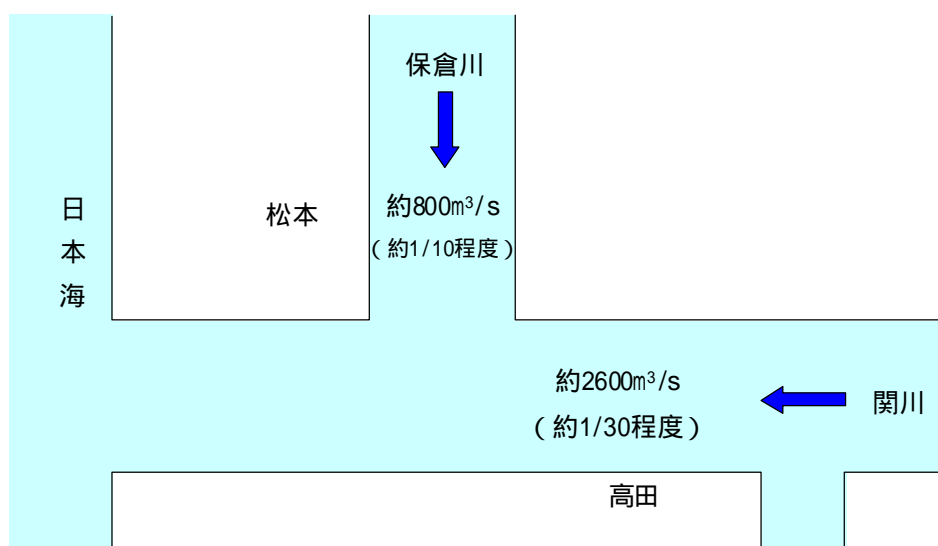


図 3-1 関川・保倉川の現況治水安全度の概要

5 洪水時、本川の水位が高いと支川の水が流れにくい状態となり、水位が上昇する現象

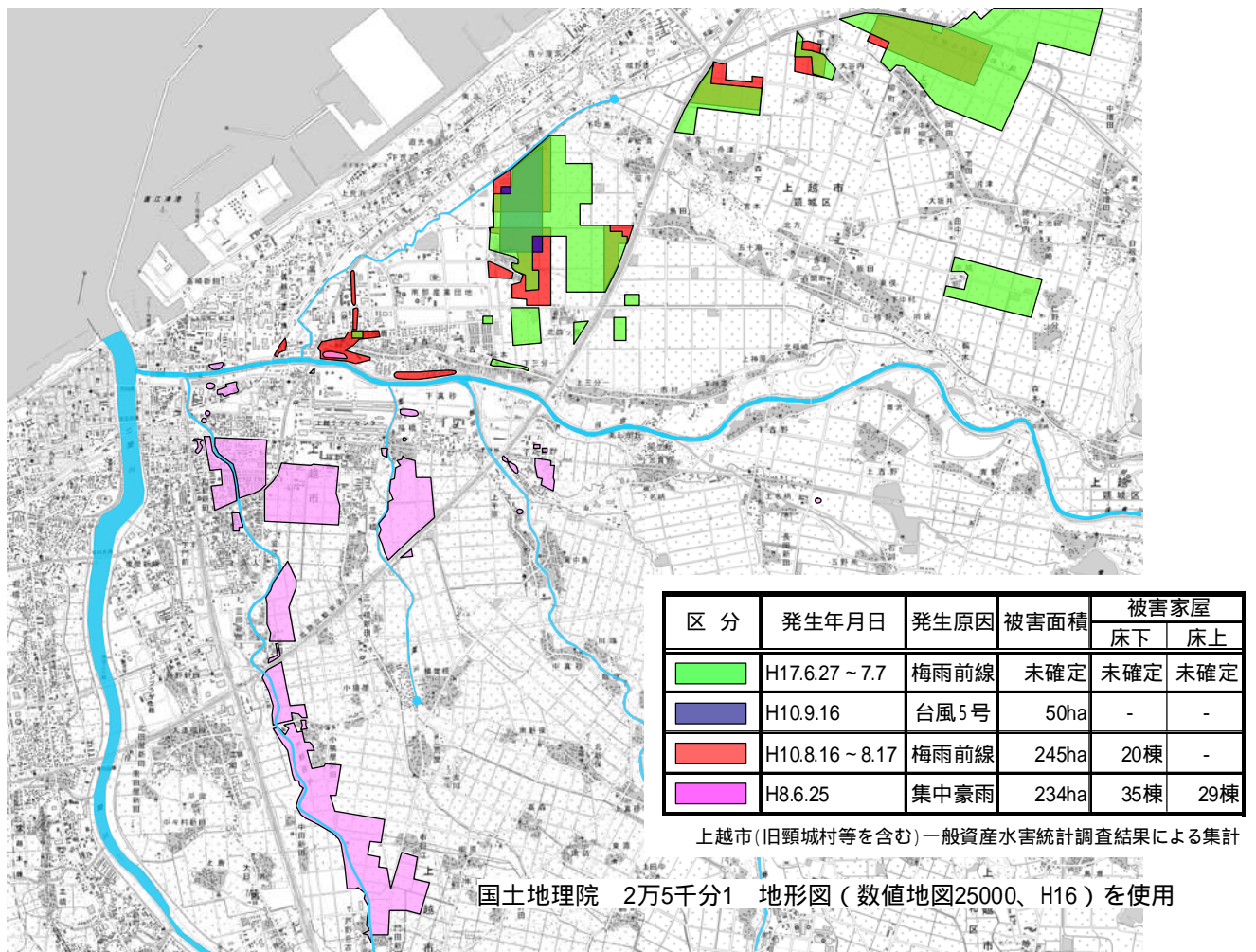


図3-2 平成8年以降の浸水被害実績

(2). 現況河道の流下能力

関川水系河川整備基本方針で定められた基準地点高田における基本高水のピーク流量 $3,700\text{m}^3/\text{s}$ (河道への配分流量 $3,700\text{m}^3/\text{s}$) に対し、関川の河道流下能力は大きく不足している。また、現況の治水安全度は概ね $1/30$ 程度が確保されているが、流下能力が不足する区間においては、河床掘削等により、河積^{かせま}の確保を図る必要がある。

同様に保倉川の河道流下能力も、河川整備基本方針で定められた基準地点松本における基本高水のピーク流量 $1,900\text{m}^3/\text{s}$ (河道への配分流量 $1,200\text{m}^3/\text{s}$) に対して大きく不足しており、河床掘削、河道拡幅、引堤等による河道の改修や、放水路、遊水池等の洪水調節施設の整備により下流への流量低減を図るなど、抜本的な対策を実施する必要がある。

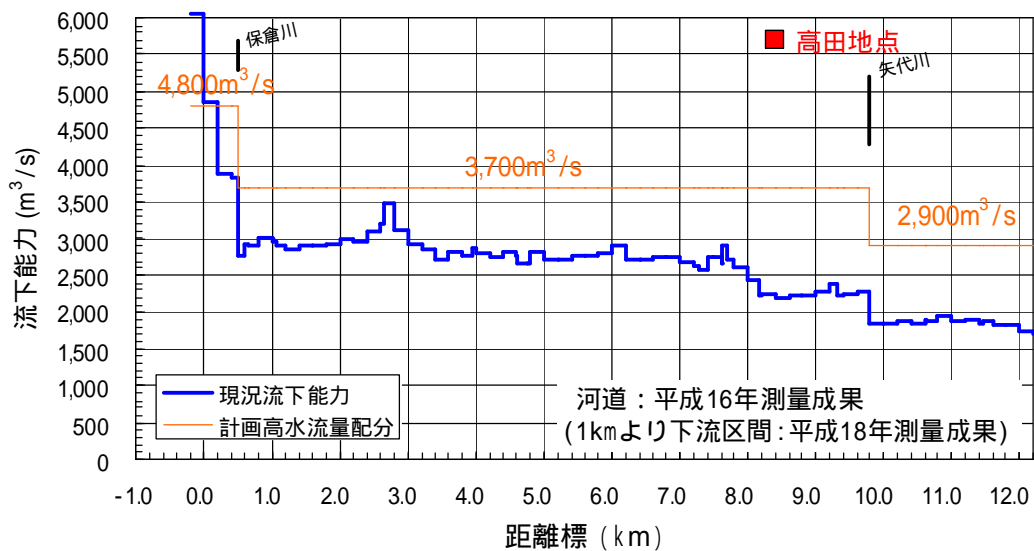


図 3-3 関川の現況流下能力

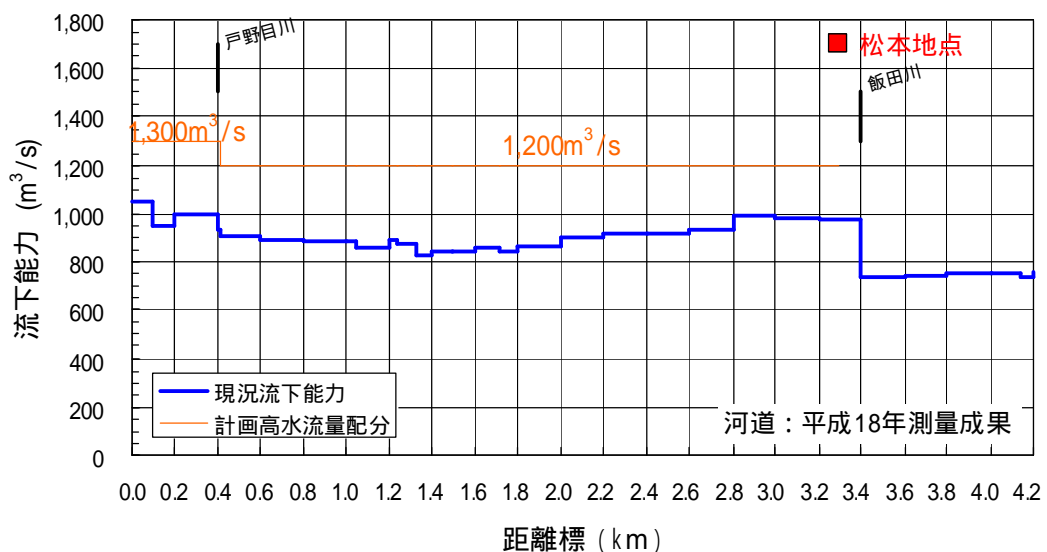


図 3-4 保倉川の現況流下能力

3.1.2 堤防の整備状況

昭和57年9月洪水の大水害に対して採択された関川激甚災害対策特別緊急事業等により、関川では大規模な引堤が実施されており、堤防断面は概成(約99%)している。しかし、関川の中～上流区間において、浸透に対する安全性が低い堤防が局所的に存在することが判明しており、堤体浸透⁷、基盤浸透⁷に起因する安全度を向上させることが必要となっている。

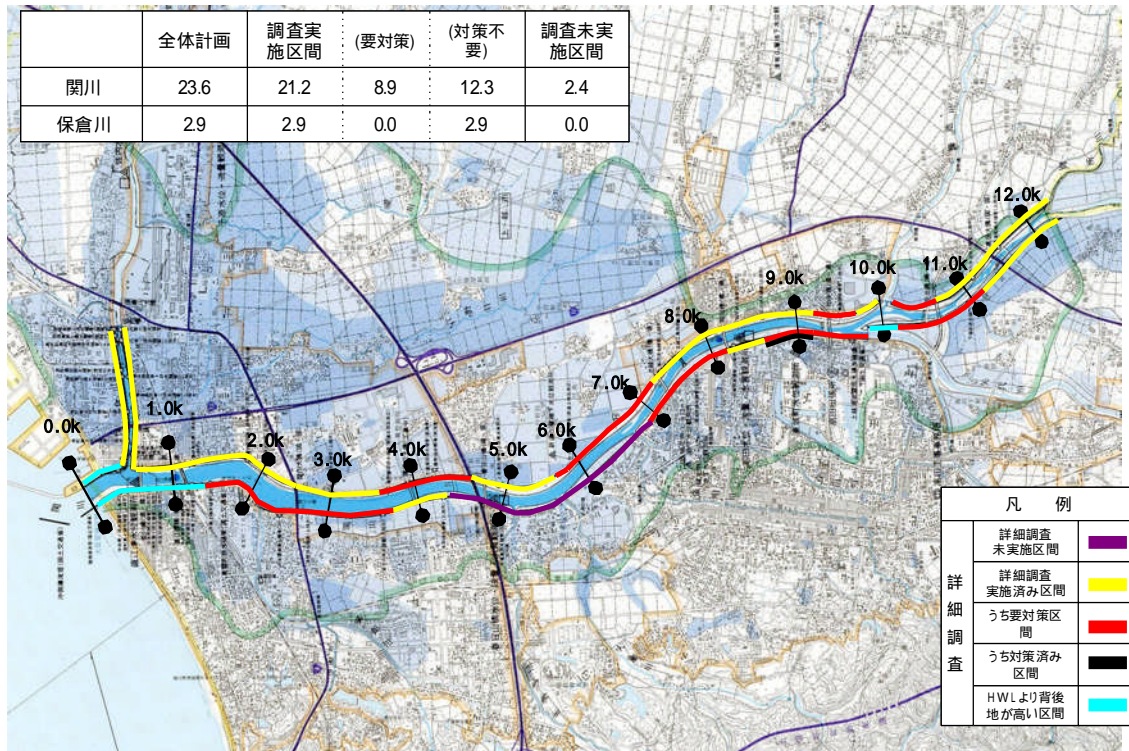


図3-5 河川堤防の浸透に対する調査実施状況図

7 河川水及び降雨などが次第に堤防の内部にしみこんでいく現象

3.1.3 河川の維持管理

(1) 河川管理施設の管理

) 堤防・護岸の管理

堤防及び護岸については、災害の未然防止の観点から平常時より定期的な点検を行い、必要に応じて効果的な対策を実施する必要がある。

また、低水護岸、根固工等についても、その機能が発揮されなかった場合、低水路河岸が侵食され、堤防の安全性低下を招くおそれがあるため、これらが所定の機能を発揮するよう定期的な巡視、管理を実施していく必要がある。

) その他施設の管理

関川は昭和44年に一級河川に指定され、同40年代後半から大規模な改修に着手しており、堤防等の河川管理施設はこの時に新たに整備されたものが大半を占める。現在、これらの河川管理施設の状況を把握し、適切な対策を講じるため、巡視・点検を実施するとともに、利水者や沿川自治体と合同で出水期前や定期的な点検を行っている。



春日新田川排水機場

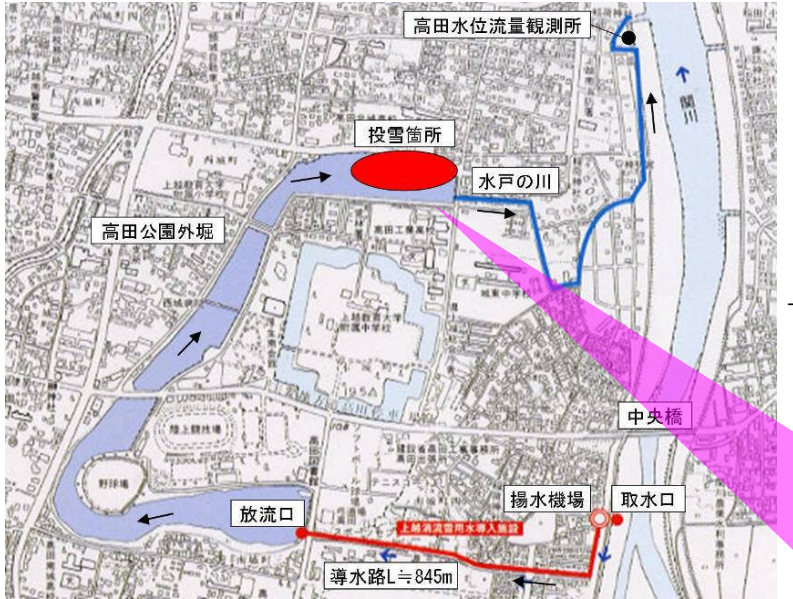
上越消流雪用水事業

○上越消流雪用水事業の概要

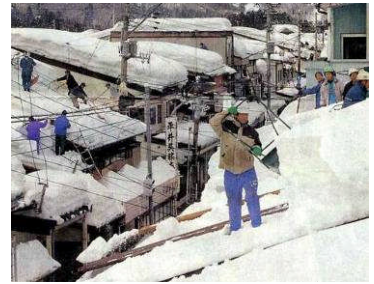
豪雪地として知られる上越市では、冬期間中は関川の高水敷や高田城趾公園外堀などを雪捨て場として利用している。しかし、河川敷への投雪量が多くなると融雪出水時の流水を阻害し、状況により河川環境への影響も問題となる。また高田城趾公園外堀は水の流れが無く、雪解けが進まないことから投雪量が限られてしまう。

このため、関川の河川水を高田城趾公園外堀に導水して水を循環させることにより、外堀における融雪を促進させ投雪量を増加させるとともに、導水した河川水を、住宅地を流れる水戸の川（流雪溝）の水源として利用することで、河川敷への投雪量を減少させることを目的に、消流雪用水導入事業を実施し、平成12年12月に竣工し、平成18年1月に実際、稼働している。

期待する消雪効果を十分に発揮させるため、取水口、揚水機場、導水路および水戸の川、水戸の川排水機場の適切な管理、運用を実施していくことが重要となる。



消流雪導入事業概要図



一斉屋根雪下ろし総排雪量 96,000m³のうち、消流雪施設（北堀）へ18,500m³の投雪

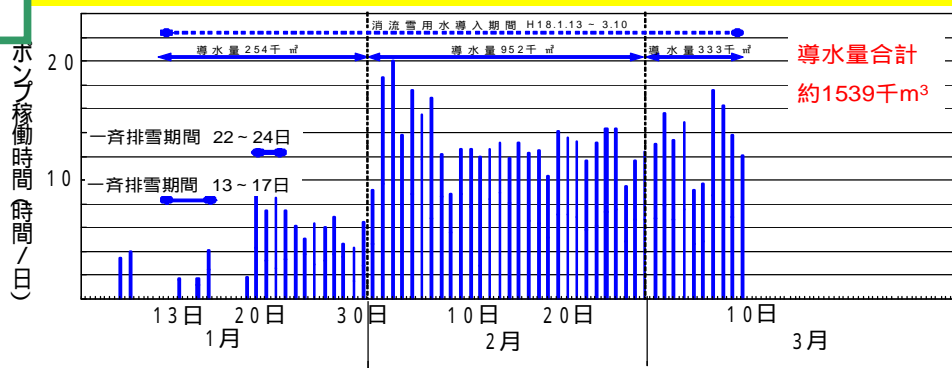


消流雪導入による効果



平成18年
ポンプ稼働状況

消流雪用水導入施設ポンプ稼働時間と導水量



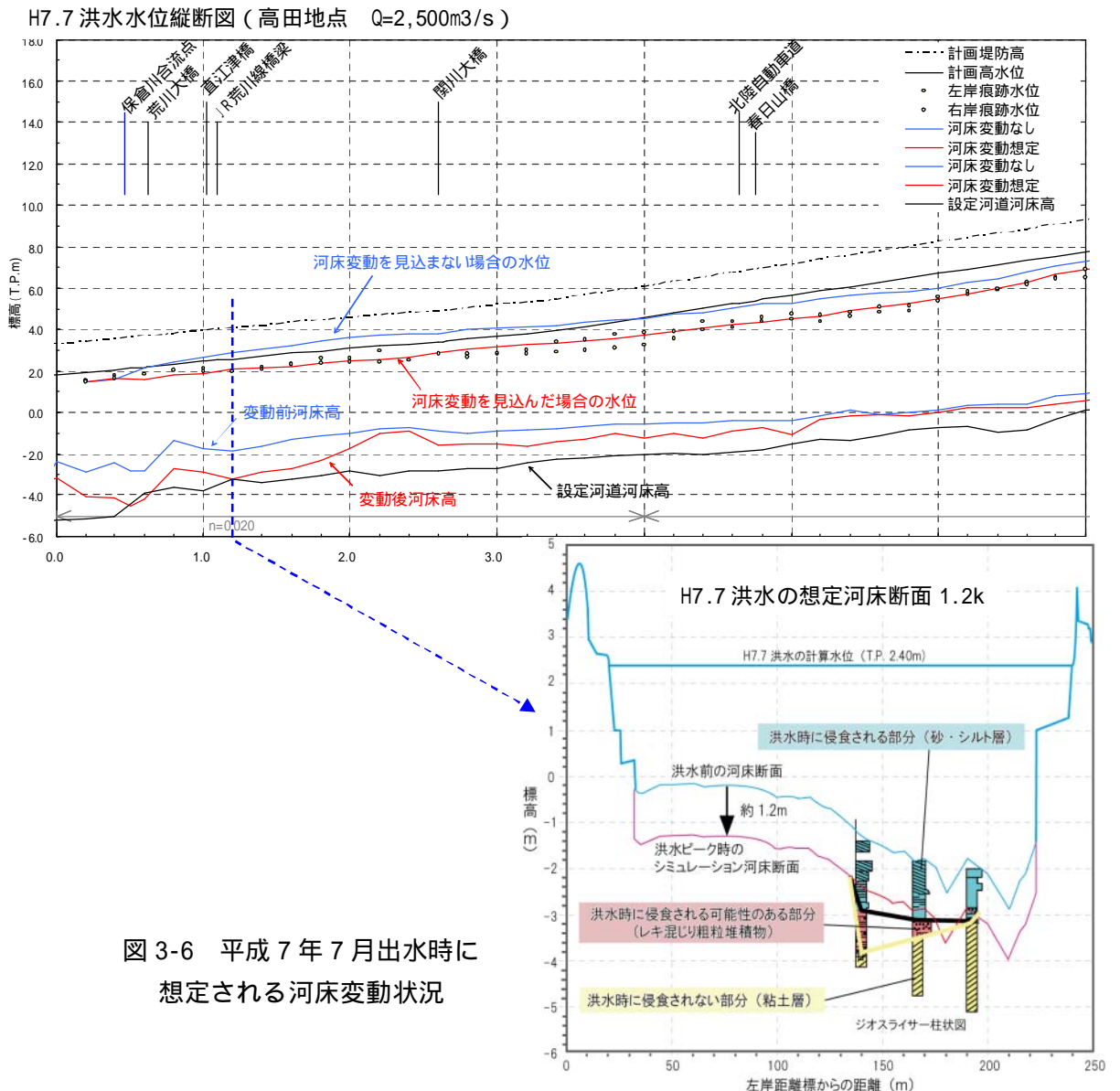
(2).河道の管理

1).河道の管理

経年的な土砂堆積によって砂州の発達が進行すると、洪水時に水位が上昇し、堤防の破堤、越水の危険性が高まるばかりでなく、堰、水門等の河川管理施設の機能に支障を及ぼす可能性がある。このため、流下能力維持、河川管理施設の機能維持の観点から、適切な河道管理を実施していくことが必要である。

関川下流部の感潮区間において、過去の出水実績等から土砂堆積による流下能力の低下が懸念されているため、縦横断測量や土砂堆積調査等を通じて河川断面の変化を早期に発見し、維持掘削等の具体的な対策を講じる必要がある。

また、平成7年7月洪水再現計算では、洪水時には河床が低下している可能性が示唆されていることから、その実態確認や洪水時の河床変動に関する調査も継続して行っていくことが重要である。



). 樹木群の管理

河道内に樹木が繁茂することにより洪水の流下を阻害し水位上昇を招くとともに、流れの向きを変化させて堤防への水あたりを強める可能性もあるほか、流木化した場合には、下流の横断工作物や河川管理施設に悪影響を及ぼす可能性もある。これらの弊害をなくすため、関川の特徴を踏まえながら、樹木群の治水機能や環境機能を十分に考慮しつつ、計画的かつ適正な樹木管理を行う必要がある。また実施にあたっては、必要に応じて学識者の指導を得ながら、貴重種等の保全にも対応していくことが重要となる。



河道内樹木群の繁茂状況(関川右岸 6.0～6.8k 付近)

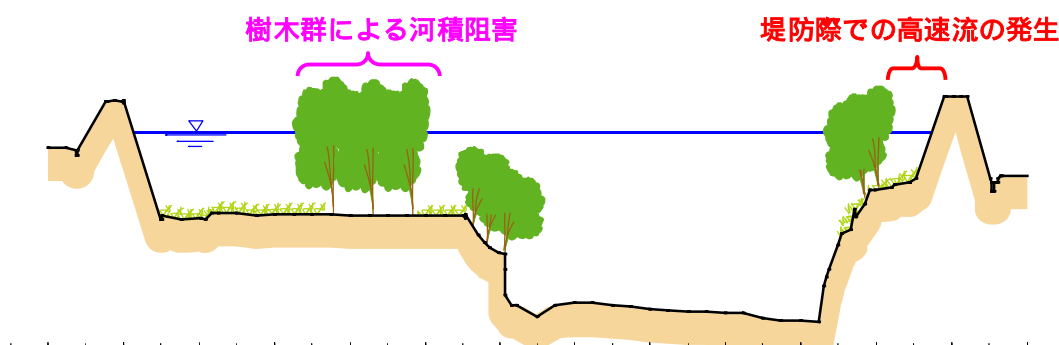


図 3-7 横断形状からみた樹木群の治水への影響(イメージ図)

(3).不法係留、不法行為等の防止と河川美化

保倉川下流部では、海洋レジャーの活性化に伴い、プレジャーボート等の不法係留が多数存在した。これらは洪水時に流下阻害となるばかりでなく、流出した船舶により護岸、橋梁等の施設が損傷する可能性があるなど、定期的な監視と防止対策を実施する必要がある。

このため、プレジャーボート等の不法係留船の解消と河川の利用推進を図るため、平成14年にマリーナ上越を整備し、大きな効果を得ている。良好な水面利用の場を提供するため、今後も十分な監視、管理を実施していく必要がある。

また、良好な河川利用を妨げ、有害物質の流出による水質の悪化を招くことが懸念されるゴミの不法投棄も見られ、これらの不法行為防止対策に取り組む必要がある。

このように、美化に対するモラルが低下していることから、適正な河川利用が行われるような意識の向上が課題となっている。

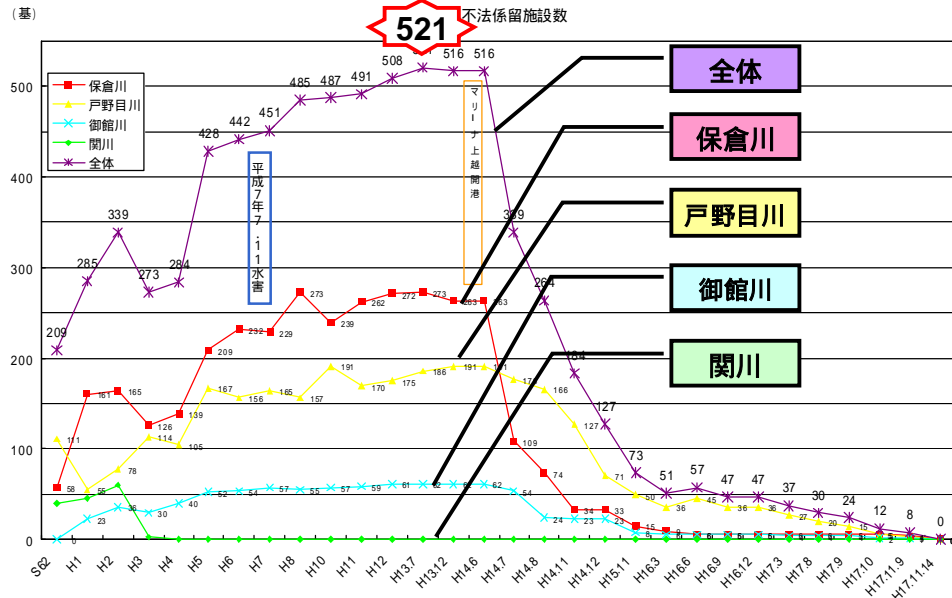


図 3-8 不法係留隻数の推移 出典：高田河川国道事務所資料



マリーナ上越 (保倉川：上越市)



ゴミの不法投棄

3.1.4 危機管理対策

(1).洪水への対応

低平地を流下している関川、保倉川は、堤防が決壊した場合、氾濫水が広範囲に到達するとともに、長期間に渡って氾濫水が滞留するという潜在的な課題を有する。また、想定を越える規模の洪水等により、堤防の決壊が生じた場合であっても、被害が急激に拡大することがないように洪水予報の改善・充実を図る必要がある。

このような状況に対応するため、重要水防箇所毎の毎年の更新と公表・周知、ならびに重要水防箇所に対する出水期前の水防団・自治体等との点検巡視、水防訓練等を実施しているほか、「わかりやすい量水標」を設置することも危険水位の周知に効果的であり、高田水位観測所において実施している。

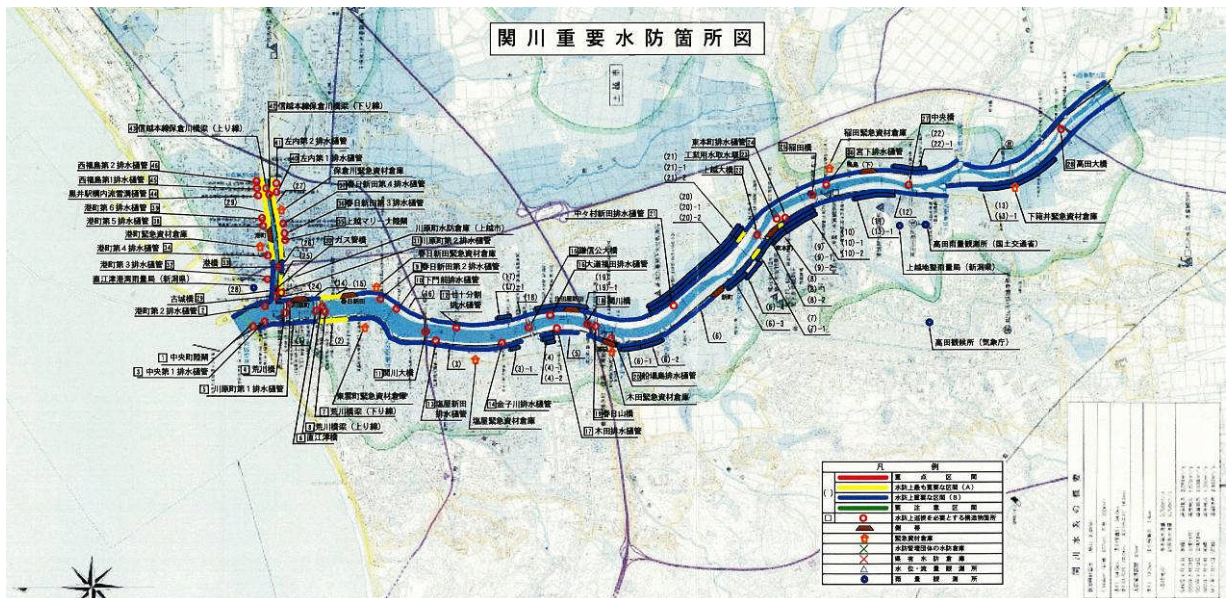


図 3-9 関川重要水防箇所(平成 19 年 4 月公表版)



重要水防箇所の合同巡視状況



水防訓練状況

また、自治体等の防災関係機関への情報伝達が円滑に行える防災体制を整備しておくことが重要である。インターネット媒体を通じて、各種防災情報を配信する「新潟県河川防災情報システム」、関連市町より配布されている「洪水ハザードマップ」等のソフト対策を充実させるように各自治体への支援を推進するとともに、段階的で着実なハード整備を実施することにより、今後も被害を最小化する『減災』を図っていく必要がある。

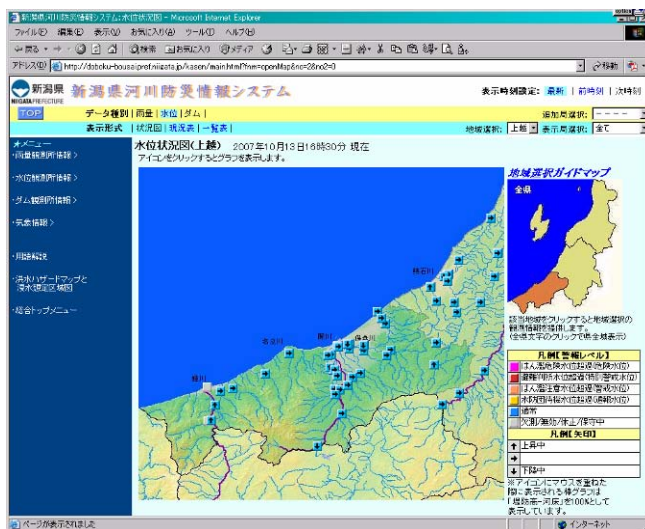


図 3-10 新潟県防災情報システム



図 3-11 上越市洪水ハザードマップ
(平成 19 年 5 月 上越市公表)

(2).地震・津波への対応

日本海東縁部の海底には、ユーラシアプレートの下に北米プレートが潜り込むプレート境界があり、日本海中部地震や北海道南西沖地震により津波が発生している。このほかに、1964年(昭和39年)の新潟地震により津波が発生し、新潟市等で被害が発生している。

また、近年においては、平成16年10月に発生した内陸の活断層を震源とする新潟県中越地震の他、平成19年3月には能登半島地震、平成19年7月には新潟県中越沖地震が発生している。

日本海東縁部のプレート境界における地震活動については、未解明の部分もあるが将来の地震津波が発生することは確実である。新潟県沖には地震空白域があり、日本海東縁部の中ではもっとも地震の発生確率が高い区域であると考えられている。日本海東縁部における地震・津波の発生確率については、内閣府等において現在検討を実施中である。

新潟県沖の海底で地震・津波が発生した場合、各河川においては、次のような被害が想定される。

地震による河川堤防の沈下

水門・樋門等の河川構造物の被害

津波の河川遡上及び浸水被害

関川の長期的な計画においても、将来地震・津波の発生を考慮に入れた対策の検討が必要であり、地震発生時の被災状況や津波遡上状況等の想定、情報伝達手段の確立、迅速な巡視・点検、ならびに円滑な災害復旧作業が可能な体制の強化等を図り、あわせて河川管理施設の耐震性能照査、及びこの対策を実施する必要がある。

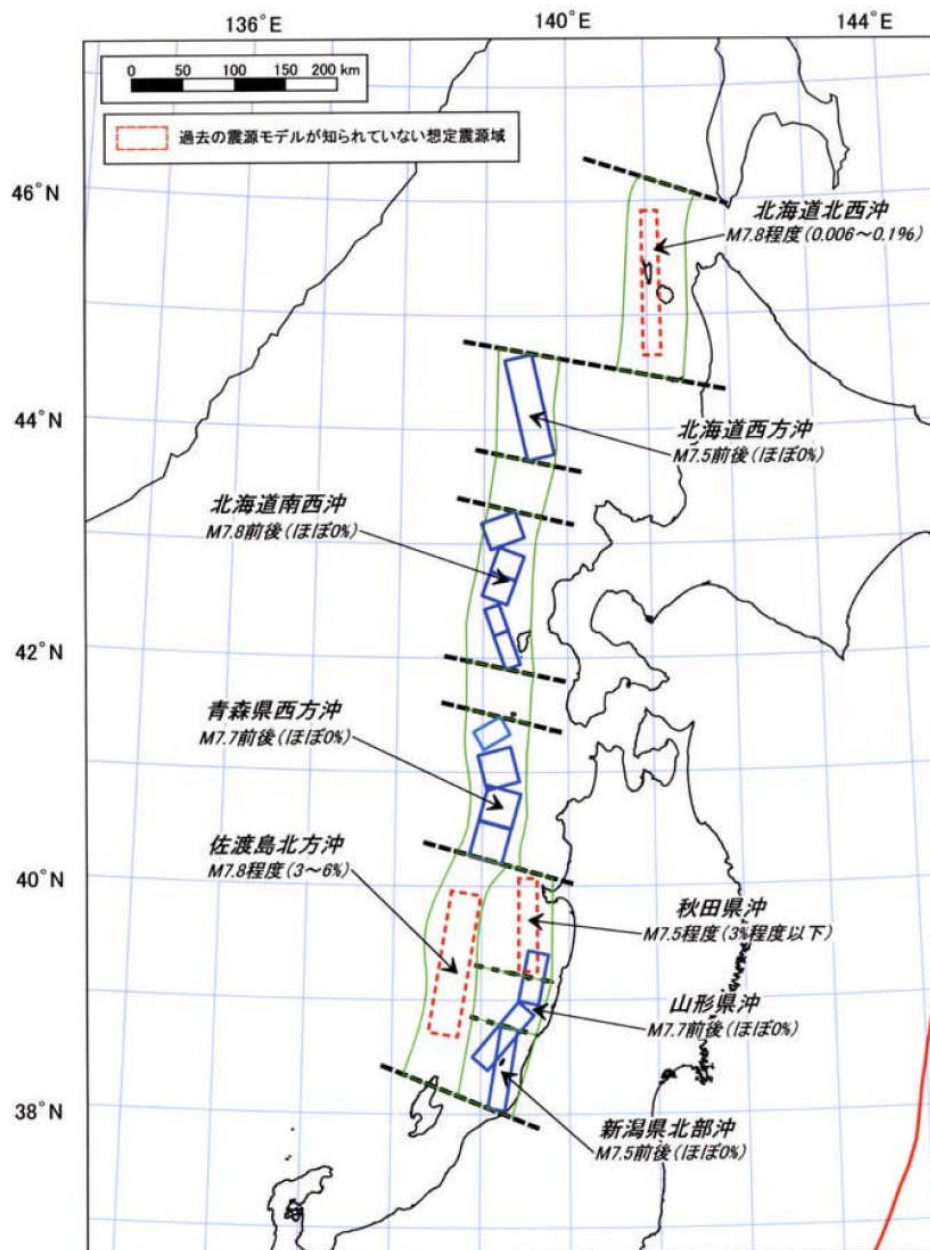


図 3-12 想定地震の震源域・規模および 30 年確率

出典：文部科学省 地震調査研究推進本部 - 海溝型地震の長期評価より引用

3.2 河川の適正な利用及び流水の正常な機能の維持に関する事項

3.2.1 水利用の現状

関川水系における水利用は、明治39年に建設された高沢発電所や、日本初の揚水式発電所となる池尻川発電所をはじめとする16箇所の発電所により、総最大出力約105,000kWを発電し、上越地域を中心に電力供給を行っている他、農業用水として約16,400haに及ぶ耕地のかんがいに利用されている。このかんがい用水の一部は、上流の発電所で利用された水を農業用水として活用する水利用形態により支えられている。水道用水は、支川や関川流域外等から供給されていると共に、工業用水としても利用されている。また、冬期には消流雪用水として上越市内において利用されている。

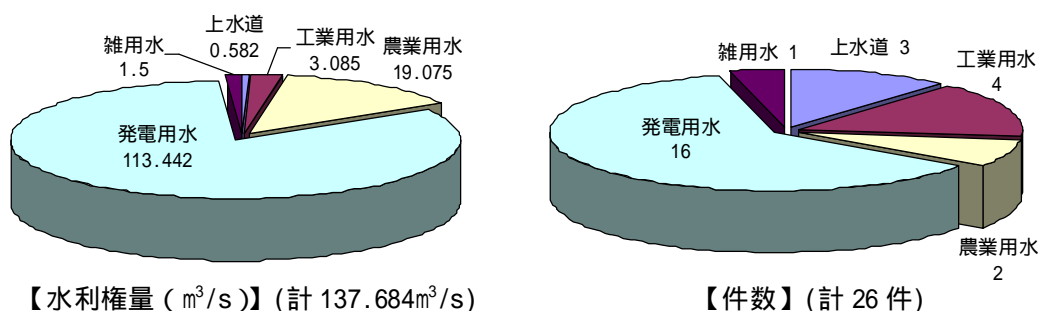


図 3-13 国における関川の水利用権許可量及び許可件数 (H18.3 現在)

(数値は、国土交通大臣による河川法第23条の許可を得たもの(特定水利)についてのみの記載である)

出典：高田河川国道事務所資料

表 3-1 主な水利用状況

用水別	備考
上水道用水	妙高市(旧新井市)水道 給水人口 17,233 人 妙高市(旧妙高高原町)水道 給水人口 5,960 人 上越地域水道用水供給企業団水道 給水人口 229,880 人(流域外含む)
工業用水	新潟県上越工業用水他 冷却用水使用等(伏流水含む)
農業用水	かんがい面積 約 16,400ha(慣行含む)
発電用水	最大使用水量 117.612m³/s 最大出力 105,493kW 常時使用水量 38.702m³/s 常時出力 32,913kW
その他	直江津駅構内流雪溝用水

出典：高田河川国道事務所資料(平成19年3月現在)

3.2.2 流水の正常な機能の維持

(1).正常流量

正常流量は、利水や環境も踏まえた上で、川がもつ機能を維持する観点から必要な流量を定めるべきであるが、関川では利水、動植物の生息生育、景観、流水の清潔の保持等を考慮し、高田地点において通年で概ね $6\text{m}^3/\text{s}$ としている。これに対して過去30年間（S50～H16）の平均^{かつすいりゅうりょう} 濁水流量⁸は約 $11.6\text{m}^3/\text{s}$ 、過去30年1位は $3.2\text{m}^3/\text{s}$ 、30年3位は $5.7\text{m}^3/\text{s}$ であり、概ね10年に1回の割合で発生が想定される濁水に対する安全度を確保している。

なお、保倉川の正常流量については、保倉川放水路を含めたモニタリング等、調査・検討を実施した上で設定する。

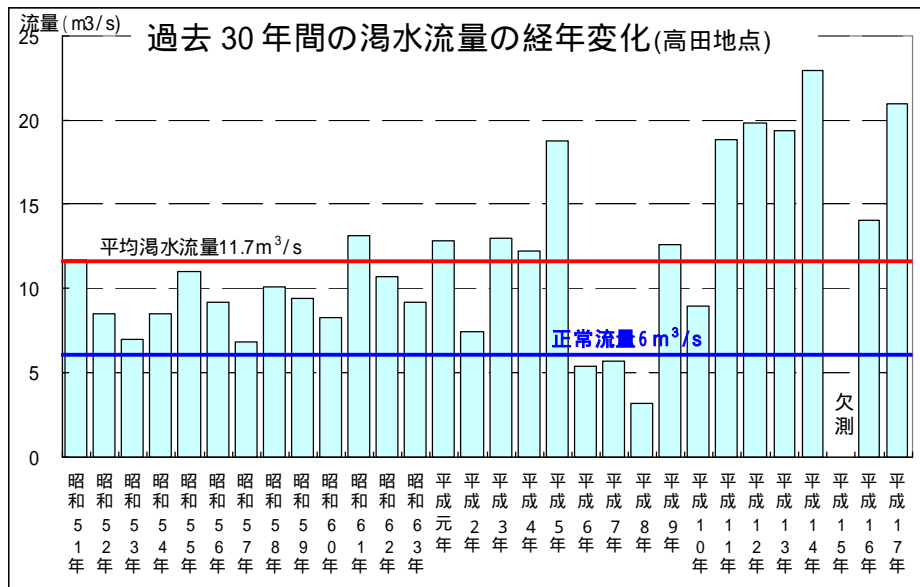


図3-14 高田地点における濁水流量の経年変化

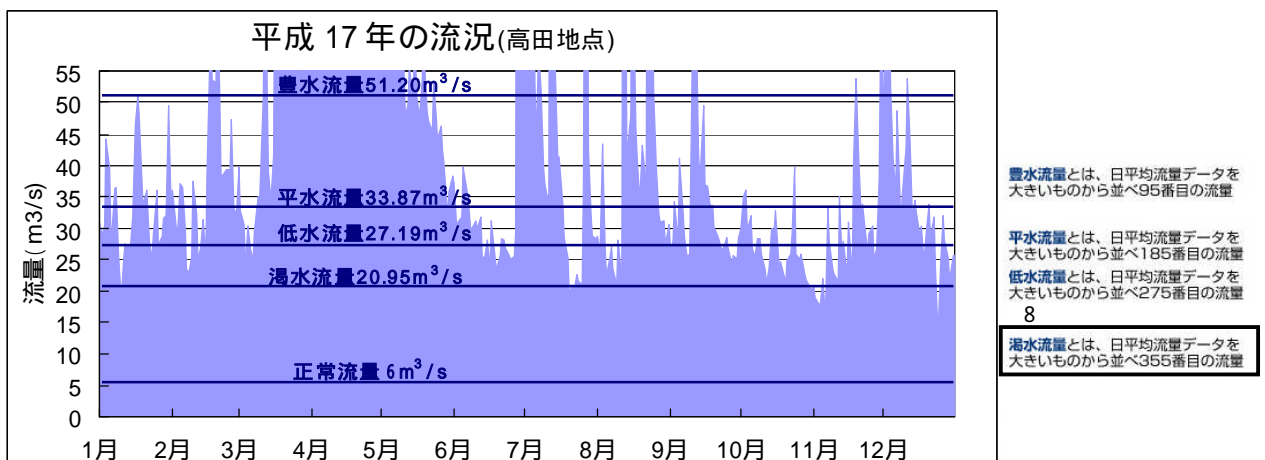


図3-15 平成17年の流況(高田地点)

(2). 流況

関川の流況は、年間の最大流量と最小流量の比（河状係数）が210程度であり年間の流量変動が大きいことが特徴である。なお、年間流出量は、関川本川（高田地点）で約16億 m^3 、保倉川（松本地点）で約8億 m^3 である。

表 3-2 関川の流況（高田地点）（単位： m^3/s ）

	最大	豊水	平水	低水	渇水	最小	年総流量（ m^3 ）
観測期間の平均	889.13	58.77	35.68	23.59	11.70	4.20	$1,609.02 \times 10^6$

観測期間（昭和51年～平成17年）

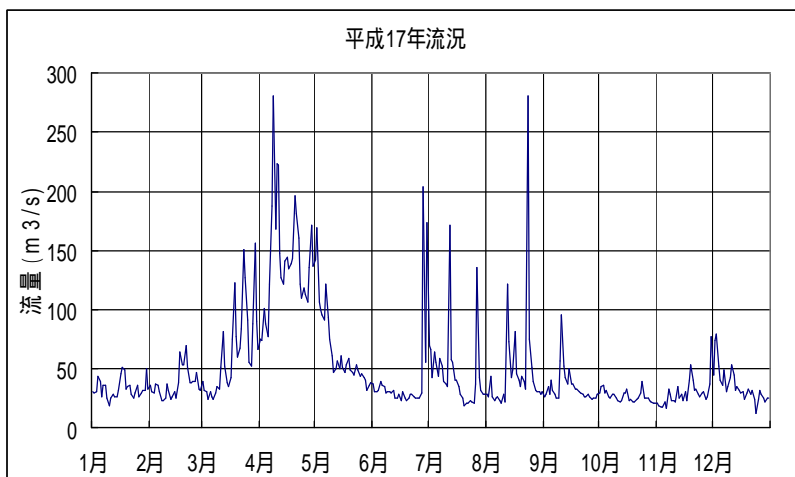


図 3-16 平成17年流況（日流量）グラフ（高田地点）

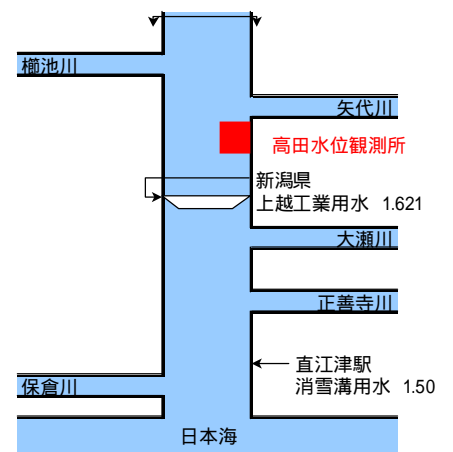


図 3-17 観測所位置図

(3).減水区間の存在

関川上流部や支川には、発電その他取水等による減水区間が存在しており、その改善が求められている。



矢代川減水区間の状況

(平成17年10月撮影)

(矢代川大橋より上流)

(4).地盤沈下

高田平野の地下水は、昭和40年代以降、工業用水として大量に揚水され、地盤沈下が進行した。この対策として、工業用水水源の河川水への切り替えを進め、地下水揚水量は減少してきたが、近年は、豪雪地帯特有の水利用として消雪用に最も多く利用されている。このため、上越地域では、近年でも地下水の過剰取水による地盤沈下が生じている。

昭和58年9月から昭和61年3月までの3年間には、3年連続の豪雪が発生し、その消雪用水としての大量揚水により、最大沈下量は10.1cm(上越市西城町にししるまちょう:昭和58年9月から昭和59年9月)に達し、全国でもワースト1の記録となった。

昭和62年以降は、小雪の年が続き、節水対策が進んだ結果、沈下量は、高田と直江津の市街地を中心として、年間2cm以下で推移している。

こうしたことから、地盤沈下対策として、昭和60年以降、地盤沈下に対する警報、注意報を新潟県が発令し、地下水利用者や市民に対して節水等を要請するものとしている。

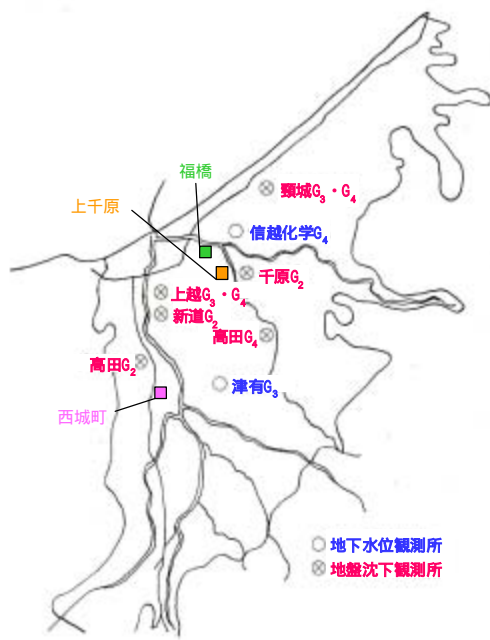


図 3-18 上越地区地下水位等観測所位置

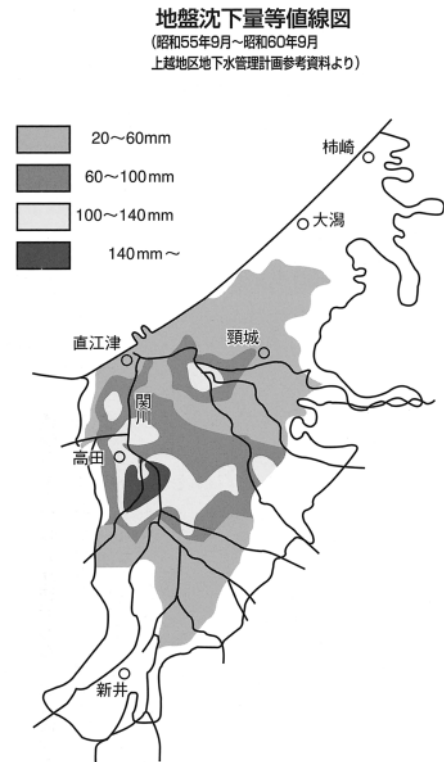


図 3-19 地盤沈下量等値線図
(S55.9 ~ S60.9)

上越地区地下水管理計画参考資料より

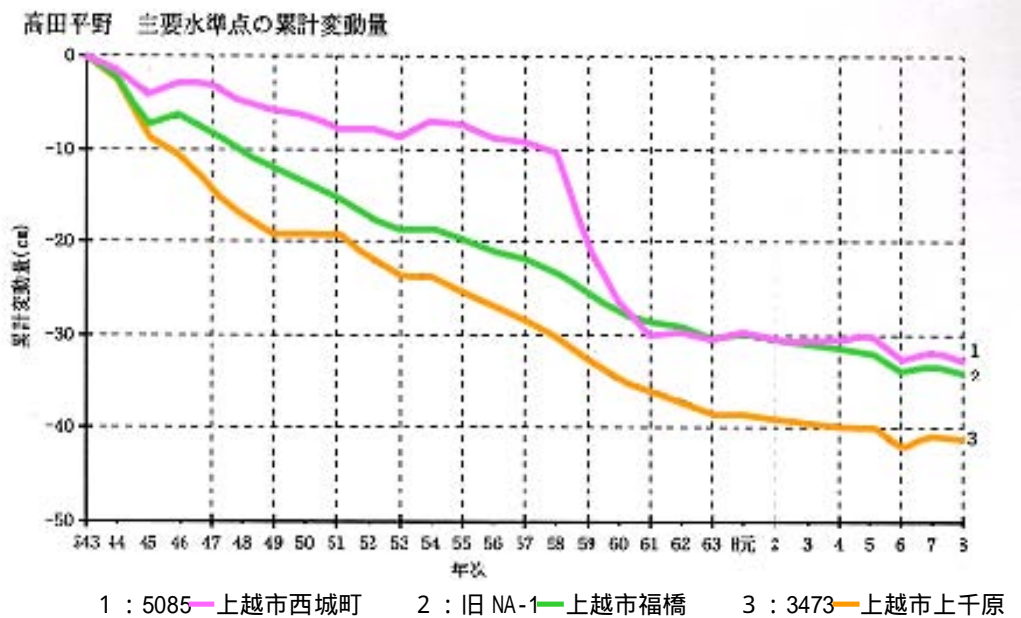


図 3-20 高田平野主要水準点の累計地盤沈下量(S43 ~ H08)

全国地盤環境情報、環境省 水・大気環境局資料より

3.2.3 水質

(1).水質の現状

水質については、河口から渋江川合流点までがB類型、それより上流一之橋までがA類型、さらにそれより上流がAA類型となっており、環境基準をほぼ達成している。渋江川合流点から下流においては、高度成長以降水質悪化が問題となっていたが、下水道整備等が進んで生活排水の負荷が軽減されたことにより、平成16年には、環境基準がC類型からB類型に見直されている。

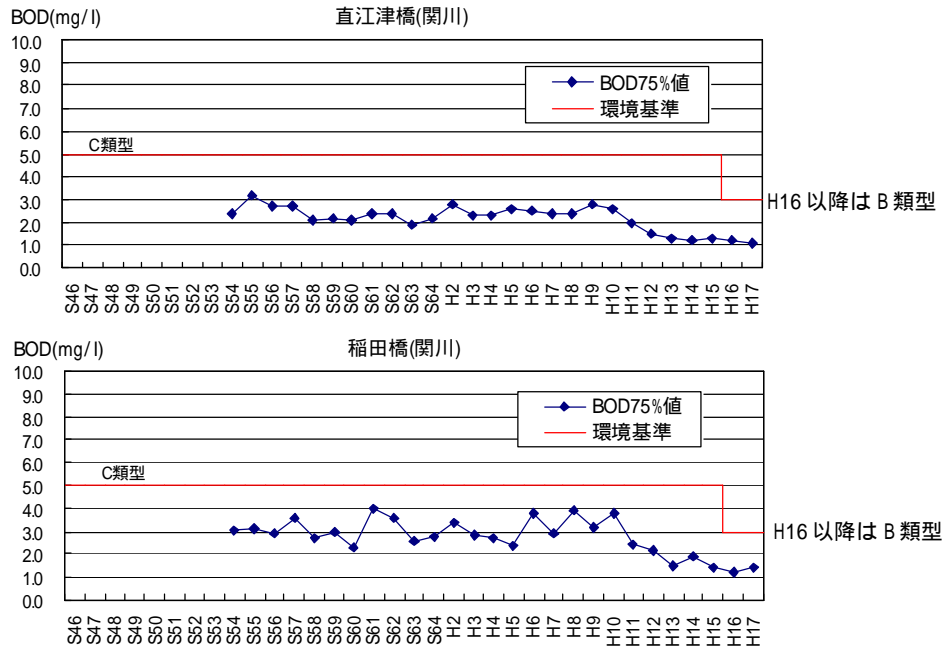


図3-21 関川の各地点における水質（BOD75%値）の経年変化

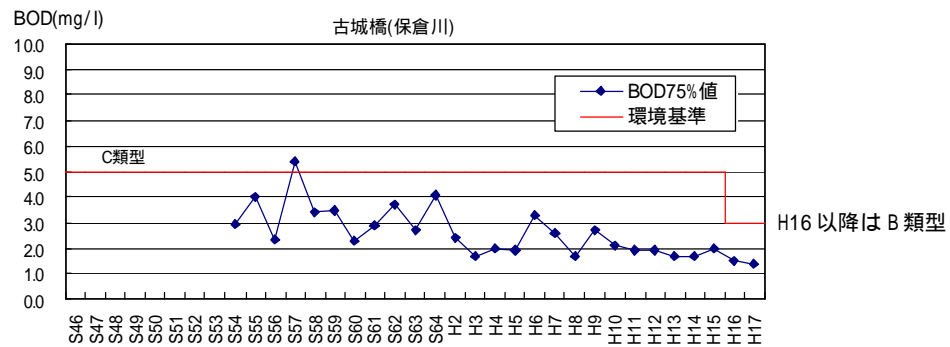


図3-22 保倉川の各地点における水質（BOD75%値）の経年変化

独立行政法人国立環境研究所、全国公共用水域水質データを使用して作成
 B類型基準値は3mg/l、C類型基準値は5mg/l

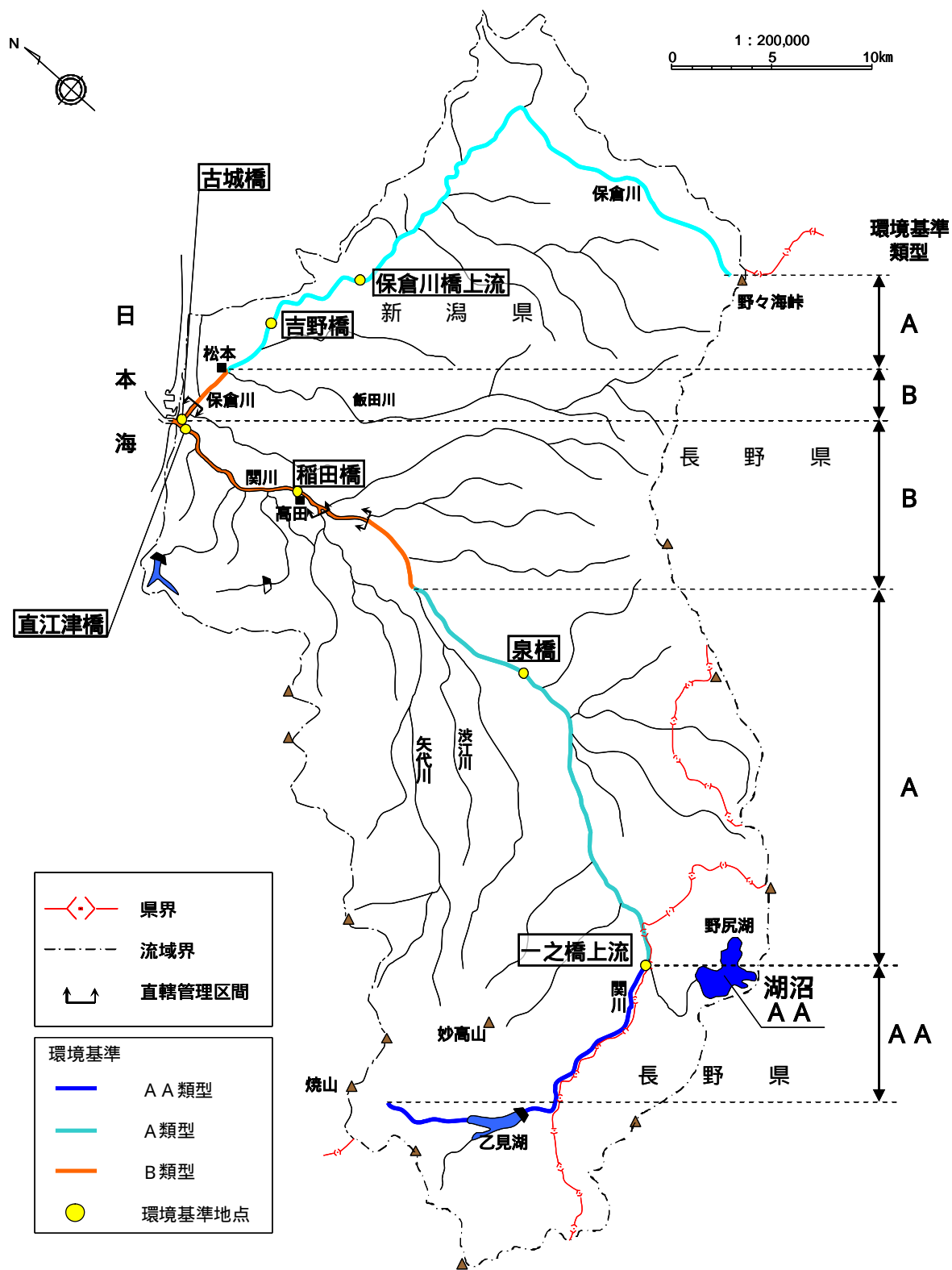


図 3-23 環境基準類型指定模式図（関川・保倉川）

(2).水質保全に向けた取り組み

関川水系の水質は、下水道、農業集落排水処理の進展及び合併処理浄化槽の普及によって生活排水処理が進んだことにより、近年は環境基準値を達成した状態が続いている。

今後も環境基準を達成するよう水質保全に向けた監視を行うとともに、必要に応じて調査を実施する。

(3).水質事故等への対応

関川、保倉川やその支川では、経済活動の進展に伴い、取り扱い不注意が原因の油流出事故等の水質事故が発生している。

水質事故防止には関係機関の協力が不可欠であり、「関川・姫川水系水質汚濁対策連絡協議会」を通じ、関係機関が連携して水質事故防止に向けた取り組みを行っている。

今後も協議会を通じて水質事故に関する緊急時の迅速な連絡・調整を行うとともに、水質事故防止のための啓発・広報活動を行っていく必要がある。

3.3 自然環境に関する事項

3.3.1 多様な生物の生息・生育環境の保全

上流部は、上信越高原国立公園、直峰松之山大池県立自然公園に指定されている。ブナの自然林が多く分布し、林床には我が国の固有種であるトガクシソウ等がみられ、ツキノワグマ等の哺乳類の他、コルリクワガタ等の昆虫類も生息している。妙高山麓には高地の水辺植物のミズバショウ等が豊富であり、イワナ、カジカ等のなどの渓流魚をはじめ多様な野生動物が生息する。山地や丘陵地が川に迫る地形で、河岸や丘陵地はコナラ - クリ群落が優占する。オニグルミやクヌギ等の里山林として人との関わりの深い落葉広葉樹林帯がみられる。



上流部に生息するカジカ



中流域の代表種であるウグイ

中・下流部にはオイカワ等のコイ科の魚類が多く生息しており、瀬の礫底を好むアカザやアユカケもみられる。矢代川合流点付近には、アユやウグイの良好な産卵場も存在する。河岸のヤナギ類群落には、哺乳類や昆虫類がみられ、ミサゴ等の猛禽類が採餌に利用している。水際及び河川敷周辺には、ミクリ等の沈水植物やヨシ等の高茎草本群落がみられ、オオヨシキリ等の鳥類が生息している。近年はハリエンジュ等の外来種の侵入がみられる。

下流部では、流れの緩やかな湿地環境を好むタコノアシ、ヨシ等の植生がみられ、河口部にはハマゴウ等の海浜植物が分布している。感潮区域にはスズキやボラ等の汽水魚がみられ、下流部の底泥や瀬にはカワヤツメ等が生息するなど魚類相は豊富である。既設の堰には魚道が整備され、サケ、アユ等の遡上がみられる。また、多くの鳥類が飛来し、特にサギ類は中州等にみられる。



飛来するアオサギ

3.3.2 魚類の移動環境の改善

直轄管理区間唯一の横断工作物である上越工業用水道関川取水堰では、平成2年度に魚道が設置され、その後も上下流を魚類が自由に行き来できるよう、魚道の改良を続けてきた。平成11年度に魚道検討委員会を設置し、平成12年度から魚道の改良工事を実施した。その後も改良や効果について継続的な調査を行いながら、必要に応じて漁協の立会いのもとで魚道の改良を行うなど、調査・改善を図っている。



上越工業用水堰



堰を迂回する魚道



魚道内を遡上するサケ
(平成19年11月6日撮影)



魚道状況

3.4 関川の利用に関する事項

関川の河川空間利用者数は年間 18 万人（平成 18 年度）と推測される。利用形態別で見ると、散策や水遊びに多く利用されている。

また、関川の高水敷は占用面積 7.2ha、利用空間の総延長は約 2.1km であり、河川空間は、公園や運動場の他、小学校の環境学習や祭り等のイベントにも利用されている。

このように、関川の河川空間は水辺や自然に親しめる地域交流拠点としての役割が期待されている。

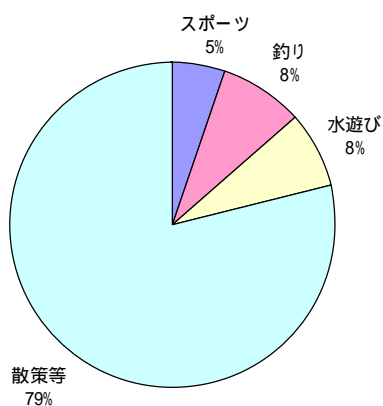


図 3-24 平成 18 年度利用形態

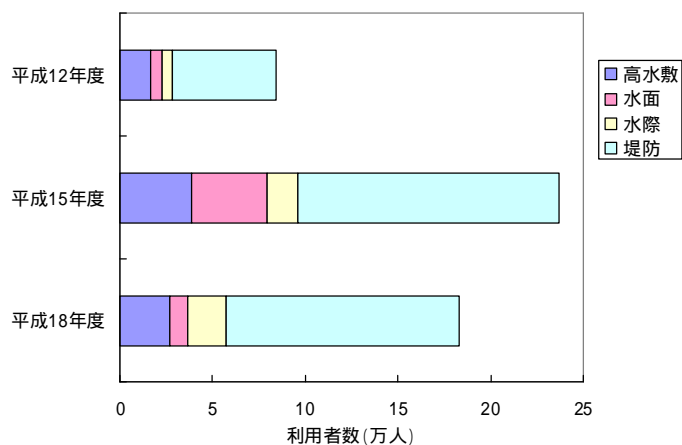


図 3-25 利用場所別の年間利用者数者(推定値)

出典:河川水辺の国勢調査



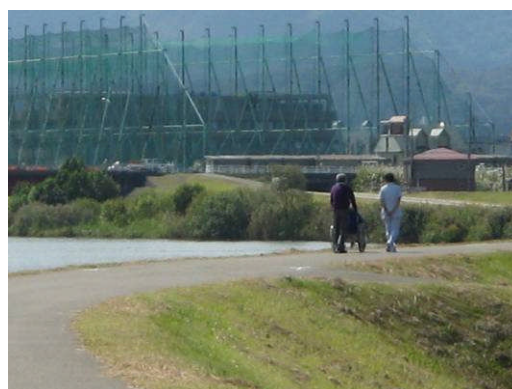
ゲートボール大会（上越市稲田地区）



祇園祭（上越市稲田地区）



上越レガッタ大会（上越市三交地区）



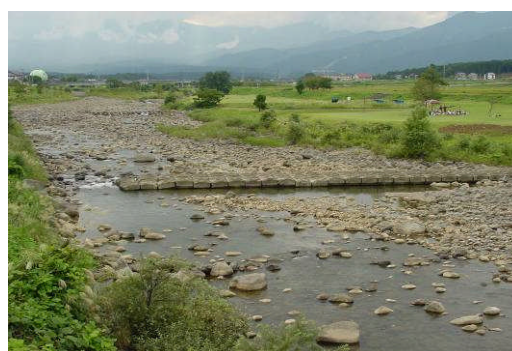
散策状況（上越市東雲地区）

関川での市民団体等の活動としては、河道内をフィールドとした自然学習活動の他、支川青田川においては、河川清掃や植栽等が行われているなど、多様な活動が行われている。



水生生物調査（上越市高田地区）

関川は、親水、自然学習、交流・連携、情報発信等の多機能な地域の交流拠点として利用されている。支川矢代川には、矢代川水辺公園が整備され、スポーツや水遊びの場として多くの市民に利用されている。



矢代川水辺公園（妙高市）

3.5 地域との連携に関する事項

平成11年から平成12年にかけて市民参加のワークショップ形式で水辺空間のあり方を考える「関川・川づくりワークショップ」を開催した。ここで出された多くに人々の意見やアイデアは、現在の関川の川づくりに反映されている。



関川・川づくりワークショップ



関川花壇植栽



クリーン作戦



図3-26 イメージパース(上越市稲田地区)