資料－３

赤川水系河川整備計画

［ 国管理区間 ］

（原案）

平成 24 年 7 月 25 日

国 土 交 通 省 東 北 地 方 整 備 局

赤川水系　河川整備計画(国管理区間)
目　次

1.　計画の基本的考え方 ---------- 1
1.1　計画の主旨 ---------- 1
1.2　計画の位置づけ ---------- 2
1.3　河川整備の基本理念 ---------- 2
1.4　計画の対象区間 ---------- 5
1.5　計画の対象期間 ---------- 6

2.　赤川の概要 ---------- 7
2.1　流域及び河川の概要 ---------- 7
2.2　洪水と渇水の歴史 ---------- 15
2.3　自然環境 ---------- 32
2.4　歴史・文化 ---------- 36
2.5　河川利用 ---------- 39
2.6　地域との連携 ---------- 43

3.　赤川の現状と課題 ---------- 46
3.1　治水に関する事項 ---------- 46
3.2　利水に関する事項 ---------- 68
3.3　自然環境に関する事項 ---------- 69
3.4　河川の利用に関する事項 ---------- 76
3.5　地域住民の自然との関わり ---------- 77
3.6　地域との連携に関する事項 ---------- 77

4.　河川整備の目標に関する事項 ---------- 78
4.1　洪水･高潮等による災害の発生の防止又は軽減に関する目標 ---------- 78
4.2　河川の適正な利用および流水の正常な機能の維持に関する目標 ---------- 80
4.3　河川環境の整備と保全に関する目標 ---------- 82
4.4　河川の維持管理に関する目標 ---------- 84

5.　河川の整備の実施に関する事項 ---------- 85
5.1　河川工事の目的、種類及び施行の場所並びに当該河川工事の施行により設置される河川管理施設等の機能の概要 ---------- 85
5.2　河川の維持の目的、種類 ---------- 103
5.3　その他河川整備を総合的に行うために必要な事項 ---------- 126

附　図 ---------- 128

1. 計画の基本的考え方

1.1 計画の主旨

近年、河川をとりまく状況は大きく変化しており、治水、利水の役割りを担うだけでなく、うるおいのある生活環境の場としての役割りも期待されています。また、地域の風土と文化の形成や動植物の生息・生育・繁殖の場としての役割りなど、多様な視点からの個性を生かした川づくりが求められています。

赤川は、沿川に山形県第２、第３の都市である鶴岡市、酒田市を抱え、古くは舟運による経済活動も活発で、地域経済活動の要所として利用されてきました。現在でも、月山や鳥海山が眺望できる美しい河川景観や豊かな自然環境を残しつつ、「米どころ庄内」を潤す豊かな川として、また、地域の伝統芸能である「黒川能」を執り行う場として活用されるなど、その流れは流域内の社会・経済・文化を支える重要な役割りを果たしてきました。

また、赤川流域は、標高が高い地域で降雨が多くなる傾向が見られ、東北でも有数の多雨豪雪地帯となっています。流域上流部の地形は急峻で諸支川は延長が短く急勾配のため、その流れは扇状地の出口にあたる鶴岡市熊出地区に集中するとともに、中下流部は低平地形である庄内平野が広がっているため、拡散型の氾濫形態を有しています。このような降雨や地形の特性から、沿川地域では幾度となく洪水氾濫に見舞われ、甚大な被害を受けてきました。

このため、赤川における治水の歴史は古く、江戸時代初期には、最上義光が鶴岡城下を守るため、赤川の流路を変える工事を行っています。また、大正時代になると国直轄の河川改修として赤川放水路や堤防の整備など様々な治水対策が行われてきました。さらに、社会情勢の変化等を踏まえ、何度かの計画改定を行いながら、荒沢ダム・月山ダムの建設、堤防の整備や河道掘削など継続して実施してきました。

また、平成 20 年 9 月には社会資本整備審議会河川分科会の審議を経て、新たに「赤川水系河川整備基本方針」が策定されました。

こうした河川整備や維持管理の実施によって、洪水による被害は着実に軽減され、流域の社会・経済基盤の発展を支えてきましたが、赤川には現在も未改修区間が残されており、今後も大規模な洪水により甚大な被害が発生するおそれがあります。

今後の赤川の整備にあたっては、社会的・経済的な変化、地域のニーズ等を的確に捉え、動植物の生息・生育環境等良好な河川環境の保全に努めつつ、洪水被害を軽減するための河道整備等を計画的に進め、さらに流水の正常な機能の維持、河道や施設の適切な維持管理、地域づくりや住民参加と連携の推進等により、総合的な川づくりを目指します。

1.2　計画の位置付け

「赤川水系河川整備計画（国管理区間）」（以下「本計画」という。）は、河川法の三つの目的が総合的に達成できるよう、河川法第16条の２に基づき、平成20年９月に策定された「赤川水系河川整備基本方針」に沿って、また、河川法第16条の二に基づき、河川整備の目標及び実施する河川工事の目的、種類、場所等の具体的事項を示す法定計画を定めるものです。

【河川法の三つの目的】

1)洪水、高潮等による災害発生の防止
2)河川の適正な利用と流水の正常な機能の維持
3)河川環境の整備と保全

1.3　河川整備の基本理念

赤川の治水対策は、大正６年に直轄事業に着手し、最上川に合流していた赤川を、直接日本海に注ぐ放水路の開削、ダムの建設等、地域の発展の礎となる多くの治水・利水に対する整備を実施してきました。しかしながら、未だ整備途上であることから、これまで大規模な洪水に度々見舞われ、近年においても昭和62年、平成２年の洪水など甚大な被害が繰り返し発生しています。

また、堤防整備など河川整備の進展とともに、過去に沿川氾濫原であった箇所への人口・資産の集積が進み、内水氾濫被害や計画規模を上回る超過洪水に対する危機管理対応などの課題も顕在化してきています。

今後は河道の整備といったハード対策に加え、それに付随するソフト対策を推進するとともに、国、県、地域が連携しながら総合的な治水対策を行い、流域の安全を守っていく必要があります。

赤川流域の水は､庄内平野南部の約12,800haに及ぶ耕地のかんがい用水や上水道用水、発電用水、鉱工業用水に利用されていますが、これまで深刻な渇水被害に度々見舞われてきました。しかし、平成13年10月に完成した月山ダムの運用により、赤川の流況は大きく改善されました。また昭和８年から運用している梵字川発電所をはじめとする10ヶ所の発電所により、最大で129,060kwの電力の供給が行われているなど、赤川の水利用は、地域の社会・経済に大きく貢献しています。

今後も関係機関と連携し、水利用の合理化を進めるなどして、流域の水利用の安定化を図る必要があります。

河川環境の面では、自然の営み等が造り出した景勝地が数多く存在する他、多種多様な生物が確認されるなど豊かな生態系を育んでいます。これら、豊かな自然環境を次世代に引き継ぐため、流域住民が一体となって保全に取り組む必要があります。

このため、赤川水系では、洪水氾濫等による災害から貴重な生命・財産を守り、地域住民が安心して暮らせるよう、河川等の整備を図る必要があります。また、赤川の自然豊かな河川環境を保全・継承するとともに、流域の風土、歴史、文化を踏まえ、地域の個性を活かすため、赤川及び流域の状況変化を確認し、流域住民や関係機関と共通の認識を持ち、連携・調整を図った川づくりが必要です。

これらの赤川をとりまく現状を踏まえ、河川整備基本方針に基づき、安全・安心、地域の個性と活力、歴史や文化が実感できる川づくりを目指すため、地域住民や関係機関との情報の共有、連携の強化を図りつつ、治水、利水、環境の調和を図りながら河川整備に関わる施策を総合的に展開することを基本理念といたします。

■基本理念

○安全で安心が持続できる川づくり

赤川流域に必要となる各種治水対策を総合的に展開し、洪水・内水、地震・津波・高潮等、様々な災害から沿川住民の生命と財産を守るとともに、渇水への備えを行います。また、地域と一体となった危機管理体制の充実を図り、安心して暮らせる安全な川づくりの実現を目指します。

さらに、赤川流域の自然的・歴史的・社会的特性を踏まえた継続的・効果的な維持管理に努めます。



昭和62年8月洪水
（鶴岡市鳥居町付近 ）

○豊かな河川環境・景観と調和した川づくり

赤川の豊かな自然環境と河川景観を次の世代に引継ぐため、多様な動植物の生息、生育環境の保全や河川の連続性を確保した流れの形成、周辺環境と調和した原風景の保全を目指します。



赤川河川敷より月山を望む
（羽黒橋付近）

○地域と連携した川づくり

地域の魅力と活力を引き出すため、生活の基盤や歴史・文化・風土を築いてきた赤川の恵みを活かすため、行政と地域の連携のもと、自然や歴史・文化とのふれあいの場、子供たちの学習の場などの整備・保全を目指します。

また、地域住民と幅広く情報共有できるよう、防災、河川利用、環境保全などの河川に関する学習・啓蒙を図るとともに、住民や関係機関参加による河川清掃、河川愛護活動などの推進に努めます。



赤川クリーン作戦

1.4　計画の対象区間

本計画の対象区間（国管理区間）は、国土交通省の管理する 47.9km（赤川、大山川（おおやまがわ）、内川（うちかわ）、梵字川（ぼんじがわ）、田麦川（たむぎがわ））を対象とします。



図 1-1　河川整備計画の対象区間（国管理区間）

表 1-1　計画対象区間

河川名	上　流　端	下　流　端	延長(km)
赤川(あかがわ)	左岸：山形県鶴岡市熊出字南俣 95 番の内 5 地先 右岸：山形県鶴岡市中野新田字野新田 7 番地先	河口	33.0
大山川(おおやまがわ)	左岸：山形県酒田市大字広岡新田字道東 34 番地先 右岸：山形県東田川郡三川町大字成田新田字赤沼 133 番地先	赤川への合流点	2.5
内川(うちかわ)	山形県鶴岡市大宝寺町 7 番の 85 地先の県道橋下流端	赤川への合流点	2.0
梵字川(ぼんじがわ)	左岸：山形県鶴岡市上名川字東山 2 番の 4 地先 右岸：山形県鶴岡市田麦俣字六十里山国有林 78 林班い小地先	左岸：山形県鶴岡市上名川字東山 9 番の 71 地先 右岸：山形県鶴岡市大網字土倉 13 番地先	7.8
田麦川(たむぎがわ)	山形県鶴岡市田麦俣字七ッ滝 180 番の 9 地先の国道橋下流端	梵字川への合流点	2.6
合計			47.9

出典：一級河川調書(平成 19 年 1 月現在)

1.5　計画の対象期間

本計画は、赤川水系河川整備基本方針に基づいた河川整備の当面の目標であり、その対象期間は概ね 30 年間とします。

なお、本計画は現時点の流域における社会経済状況、自然環境状況、河道状況等を前提としたものであり、今後の地域の社会情勢・自然環境・河川の整備状況等の変化や新たな知見・技術の進捗等により、適宜本計画の見直しを行います。

2. 赤川の概要

2.1 流域および河川の概要

2.1.1 流域の概要

赤川は、その源を山形・新潟県境の朝日山系以東岳（標高 1,771m）に発し、大鳥池を経て渓谷を流れ、鶴岡市落合において梵字川と合流し広大な庄内平野を北上し、さらに内川が合流した後、河口近くで大山川を合わせ、酒田市南部の庄内砂丘を切り開いた赤川放水路を通じて日本海に注ぐ、幹川流路延長 70.4km、流域面積 856.7km^2 の一級河川です。

赤川流域は、山形県酒田市、鶴岡市、三川町の 2 市 1 町からなり、流域の土地利用は山林等が約 77%、水田や畑地等の農地が約 18%、宅地等の市街地が約 5%となっています。特に水田は米どころ「庄内」の産業基盤を担い、米産出額では山形県の約 17%を占めています。

また、赤川流域には、山岳信仰で知られる月山を含めた出羽三山（月山、湯殿山、羽黒山）を擁する磐梯朝日国立公園などの豊かな自然環境が広がっています。



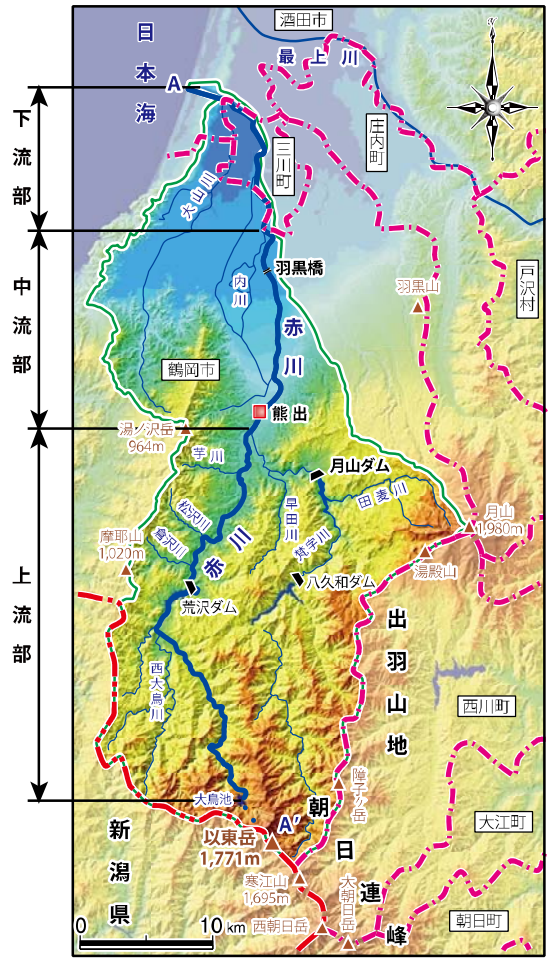
図 2-1 赤川流域図

表 2-1 赤川流域の概要

項目	諸元	備考
幹川流路延長	70.4 km	全国 74 位（東北 9 位）
流域面積	856.7 km^2	全国 74 位（東北 12 位）
流域市町村	2 市 1 町	鶴岡市、酒田市、三川町
流域内人口	約 11 万人	第 9 回河川現況調査(平成 17 年基準：平成 23 年 3 月)より

2.1.2 流域の地形

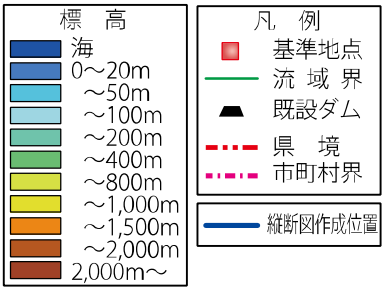
赤川流域の地形は、東端に月山（1,980m）、湯殿山（1,540m）、南端付近に朝日連峰に連なる以東岳があり、その北部に茶畑山（1,377m）、葛城山（1,121m）、高安山（1,244m）と上流の山間部は標高 1,000～2,000m の険しい地形の山々が連なっています。流域西境界部は標高 1,000m 以下の摩耶山地が南北方向にのびて、雪崩浸食等により標高の割に急峻な山容を呈しています。



山間部の上流部は 1/15～1/140 と急峻な地形勾配をもち、梵字川合流点付近の中流部の扇状地区間は 1/190～1/1,000 の地形勾配です。

下流区間は庄内平野が広がり、内川合流点付近より下流の地形勾配は約 1/2,500 と緩やかになります。赤川と最上川を分離して日本海に注ぐ放水路区間は、日本海に向かって 1/1,100 程度の地形勾配です。

また、下流部の右岸側は、赤川の北側に位置する最上川に向かう地形勾配となり、最上川流域となっています。



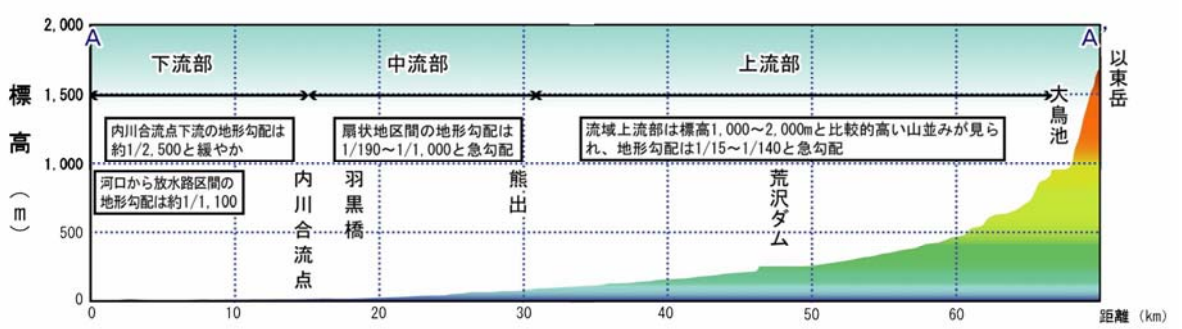


図 2-2　赤川流域地形図

出典：数値地図 50m メッシュ（標高）H13.5 より作成

2.1.3 流域の地質

上流部の基岩は朝日山系の花崗岩類と月山山系の新第三系および第四紀の安山岩類とに大別され、この上位は月山の火山砕屑岩、火山泥流物となっています。なお、地質学的にはグリーンタフ地域に属します。

新第三系は、下部～中部中新統からなり、おおむね安山岩溶岩、砂岩、泥岩互層、泥岩の順で堆積しており、酸性の火砕岩、流紋岩も分布しています。岩質は非常に堅硬であり、山地は険しく河谷は峡状となっています。

月山は、第四紀の安山岩の火山で、安山岩溶岩、火砕流の互層からなる成層火山です。北西方向に膨大な量の火砕物質を流下させ、県下では最も大きな火砕流堆積物からなる火山裾野が形成されています。

また、下流部は第四紀の沖積層が広がります。この層は赤川と梵字川合流付近の扇状地を経て庄内平野となっており、表層は土壌化して耕作地に利用されていますが、原始河川の蛇行、はん濫などによる砂礫層を含んでいます。

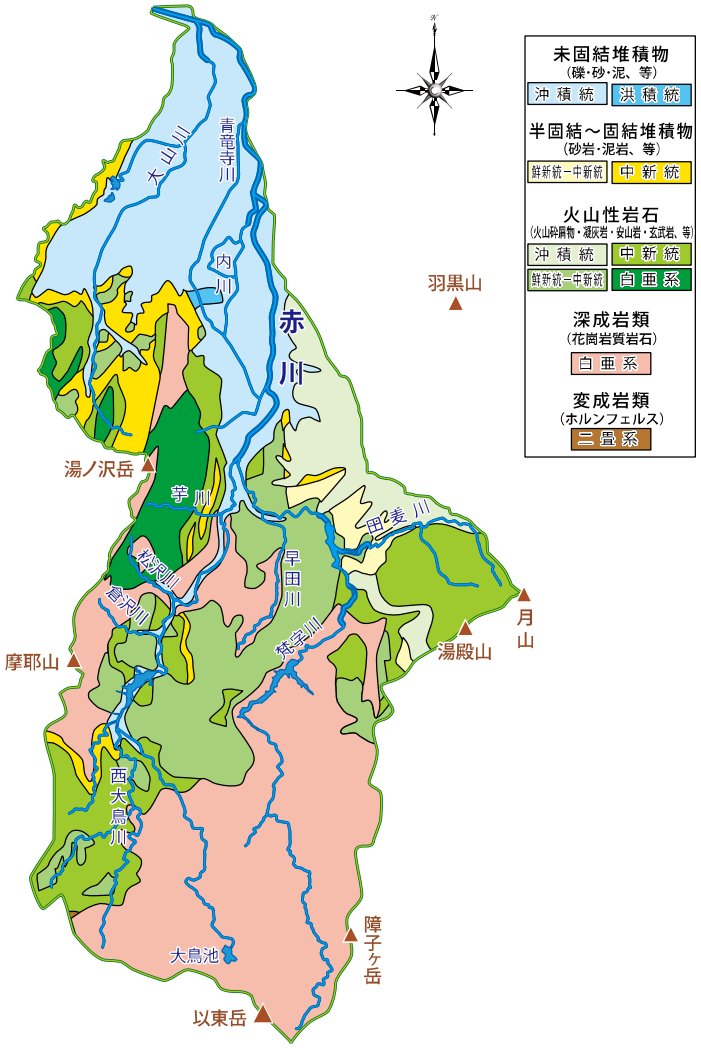


図 2-3　赤川流域地質図

出典：「土地分類図　表層地質図―平均的分類図―山形県（S48）経済企画庁総合開発局」に追記）

2.1.4 流域の気候

流域の気候は、日本海気候に属しており、冬は北西季節風のため、曇天や降雨雪が多く、夏は南東季節風のため晴天が多いのが特徴です。鶴岡における平均気温は 11 月～4 月で概ね 10℃以下、8 月で 25℃程度となっています。また、流域南部の月山から朝日連峰に至る山々が冬期の北西季節風をさえぎるため、山地一帯は日本でも有数の豪雪地帯となっており、この多量の降雪は、赤川・梵字川の豊富な水源となり、下流の平野を潤しています。夏期には、流域の三方を山に囲まれた地形であることから、台風による大雨は少ないものの、これらの山並みによる気流収束性の前線性豪雨が多く、年降水量は 3,000mm 前後であり、日本有数の多雨地帯となっています。

このような気象条件のため赤川流域は、春期の融雪と夏期の低気圧に伴う大雨に起因する出水に遭遇することがあります。

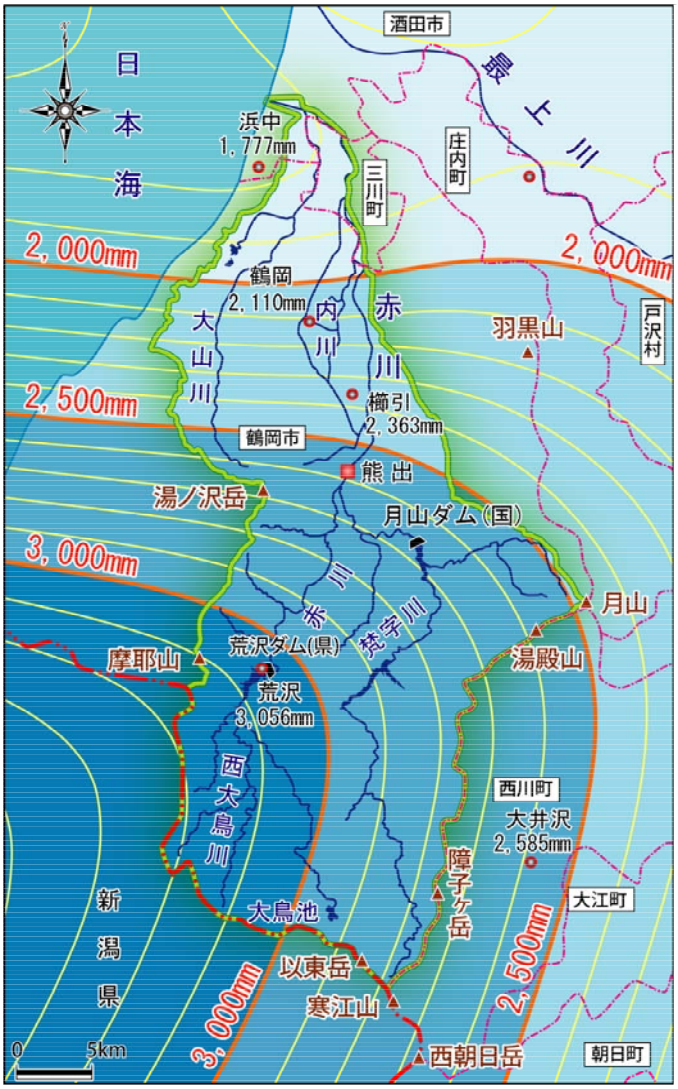


図 2-4　平均年間降水量（S52～H23 年平均）

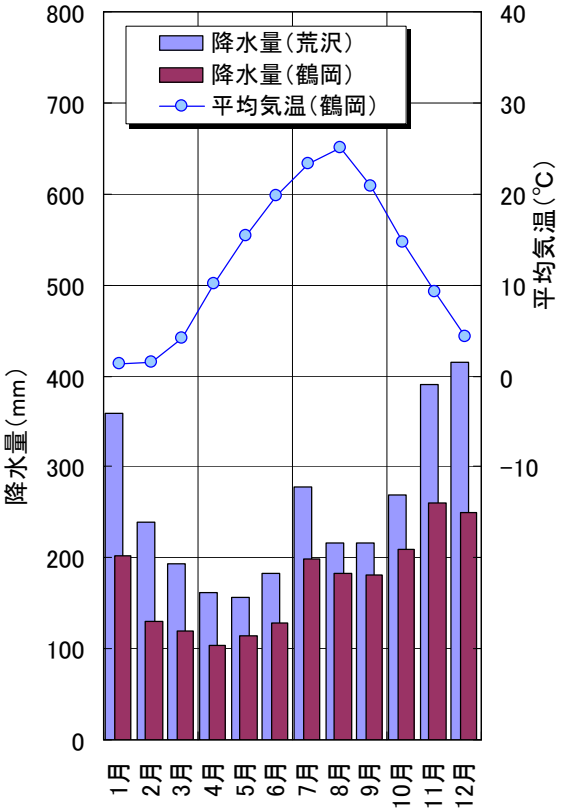


図 2-5　平均月降水量および平均気温
(S52～H23 年平均)

2.1.5 流域の流況

赤川流域の主要な 3 観測所における月別の平均流量は、大きな支川の合流がないことから各観測所ともよく似た変動を示しています。3 月から 5 月は豪雪地帯特有の融雪期に相当するため流量が増加します。融雪期が終わる 6 月には流量が減少し、梅雨が終わる 8 月は最も流量が小さくなり、11 月から冬にかけては、再び流量が増加する傾向にあります。

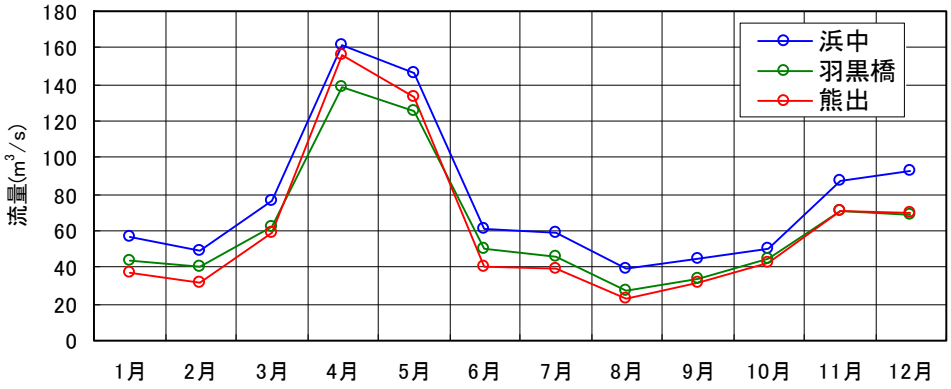


図 2-6　主要観測所地点の月別平均流量（S51～H23）

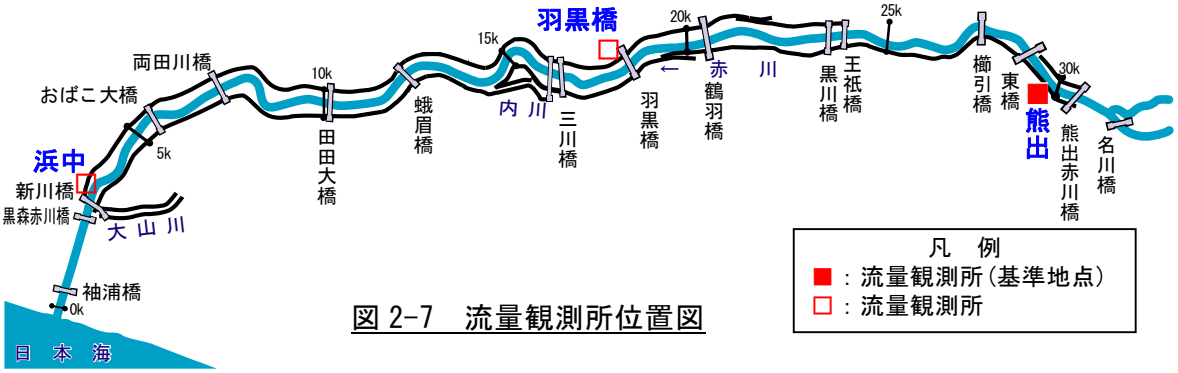


図 2-7　流量観測所位置図

流況は、月山ダムが完成した平成 14 年以降に大きく改善されています。特に、熊出地点の渇水流量※は、昭和 51 年～平成 13 年の平均 0.8m³/s から平成 14 年～平成 23 年の平均では 4.3m³/s に増加しています。

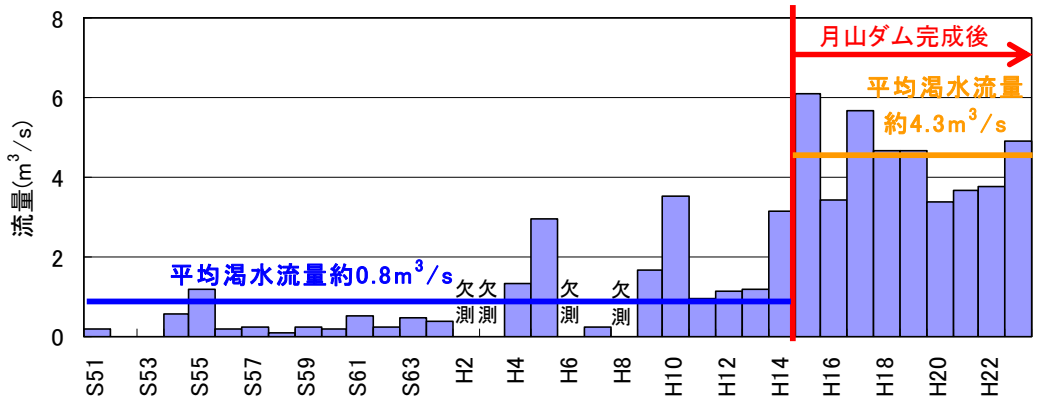


図 2-8　熊出地点の渇水流量（S51～H23）

※渇水流量:1 年を通じて 355 日はこれを下回らない流量

2.1.6 流域の土地利用

流域内の土地利用状況は、平成 18 年現在、農地 18%、山林等 77%、宅地 5%で、特に水田面積は山形県内の水田面積の約 13%を占めるなど、県内有数の穀倉地帯となっています。

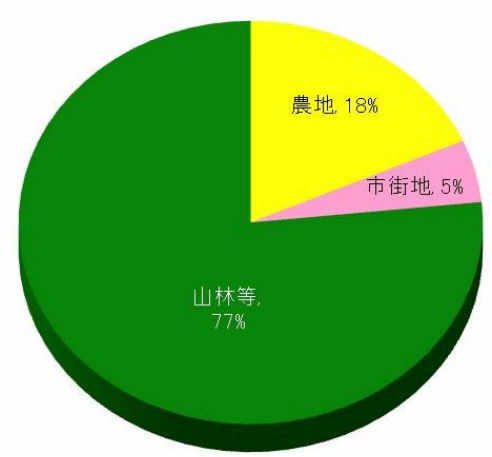


図 2-9　流域内における土地利用状況

出典：国土数値情報(平成 18 年)国土地理院

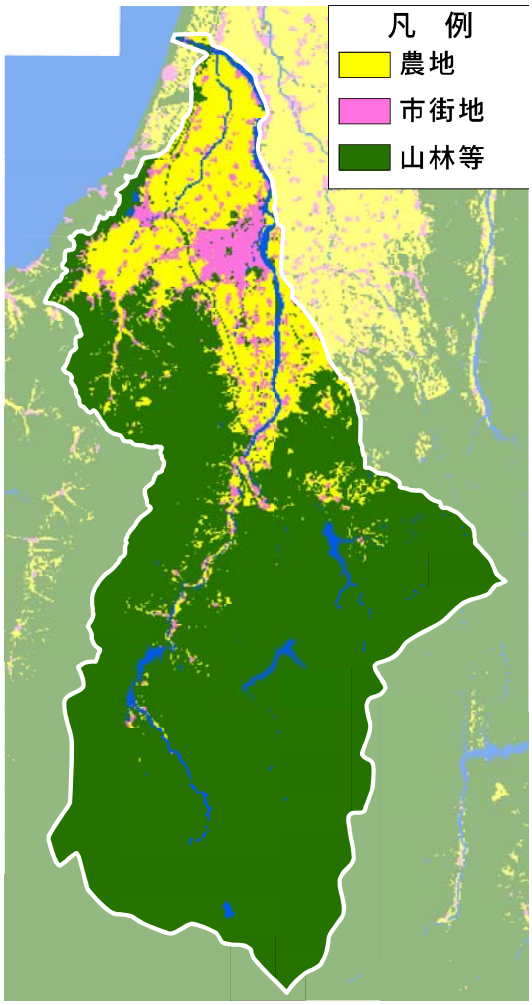


図 2-10　土地利用図

出典：国土数値情報(平成 18 年)国土地理院

表 2-2　流域内における土地利用一覧表

農地	153.1 km^2	18 %
市街地	41.9 km^2	5 %
山林等	661.7 km^2	77 %
合計	856.7 km^2	100 %

出典)国土数値情報(平成 18 年)　国土地理院

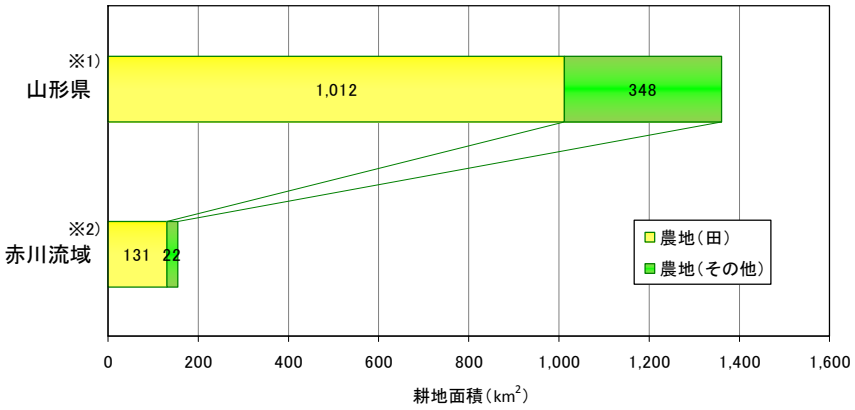


図 2-11　農地面積比較図（山形県と流域内）

出典：※1)山形県統計年鑑(平成 18 年)　※2)国土数値情報(平成 18 年)　国土地理院

2.1.7 流域の人口と産業

赤川流域の人口は、経年的に減少傾向にあり、旧鶴岡市においても平成 7 年以降は減少傾向になっています。赤川流域の産業別就業者数の割合は、都市化や工業の発展により、第一次産業の減少と第三次産業の増加傾向が顕著に見受けられます。第二次産業は増加傾向にあったものの、平成 7 年以降はやや減少傾向に転じています。

市町村別に見ると、流域の中心部をなす鶴岡市（旧鶴岡市地区）では就業者人口の総数が増加しているものの、その他の地域では全体数が減少傾向にあります。

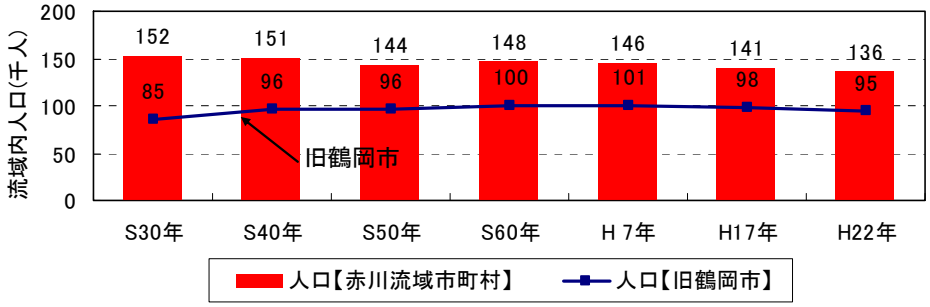


図 2-12 流域内人口の推移　出典：国勢調査

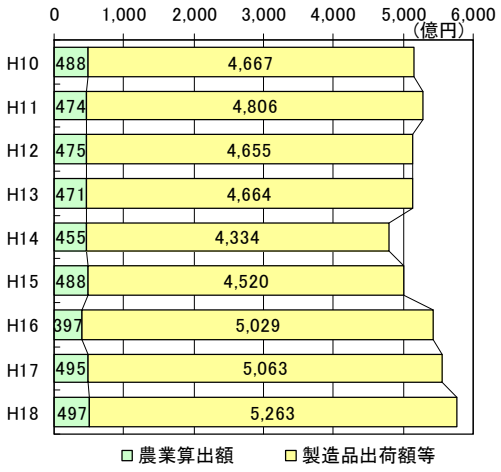


図 2-13(1) 赤川流域の農業産出額・製造品出荷額

出典：生産農業所得統計、工業統計調
注)H17、H18 の統計は市町村合併後のため鶴岡市に旧温海町を含む

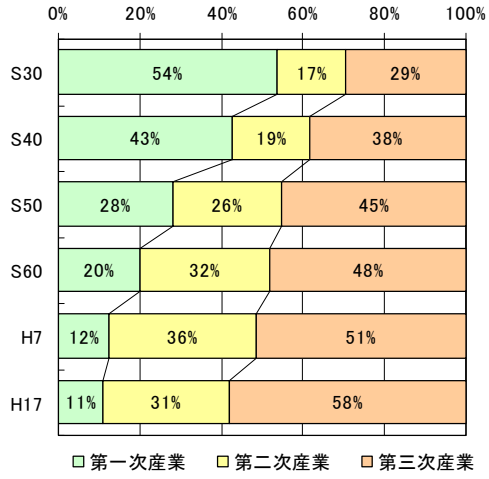


図 2-13(2) 赤川流域の産業別就業者数の割合

出典：工業統計調査
注)H17 の統計は市町村合併後のため鶴岡市に旧温海町を含む

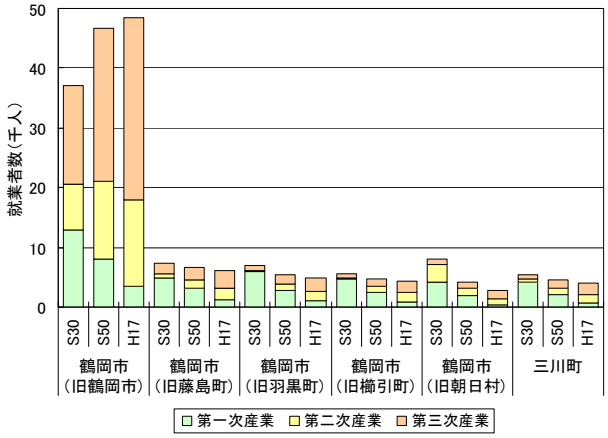


図 2-14　旧市町村区分別産業別就業者人口の推移　出典：工業統計調査

図 2-13、図 2-14 のデータは、市町村別の集計は H18 までのため、それ以降の最新統計はない。

近年 9 カ年平均で流域内の農業産出額をみると約 60%を「はえぬき」に代表される庄内米が占め、平成18年の市町村別の米の産出額は鶴岡市が全国第5位となっており、この流域は農業地帯として重要な地域であることがうかがえます。

また、流域の農作物では、赤川流域の旧鶴岡市のごく一部のみで生産されているブランド枝豆「だだちゃ豆」や庄内柿に象徴される「平核無(ひらたねなし)」が特産物で、山形県の平核無生産量全国 2 位に大きく貢献しています。

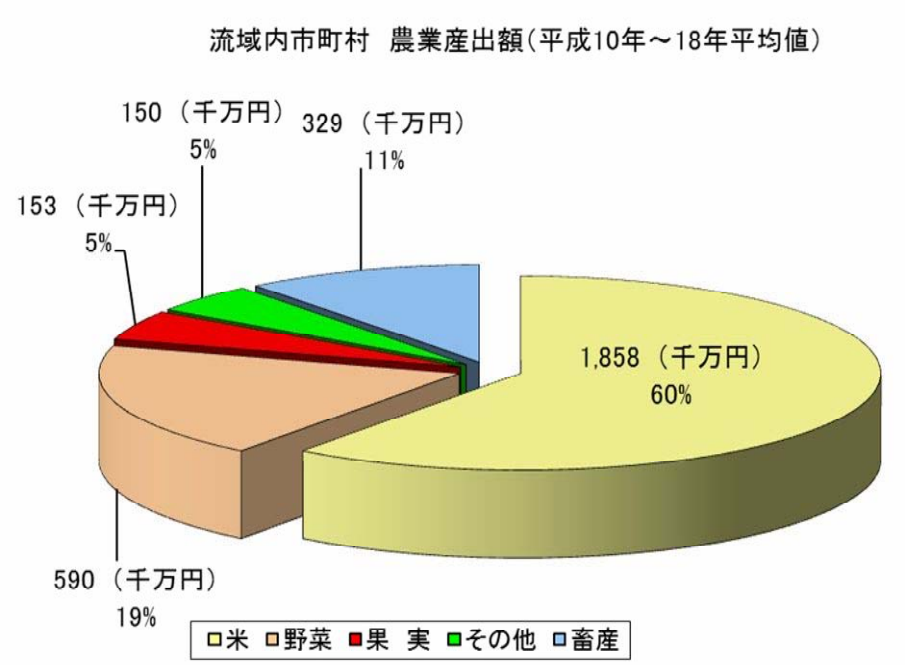


図 2-15　赤川流域の農業生産額（平成 10 年～平成 18 年平均値）

出典：東北農政局「山形農林水産統計年報」

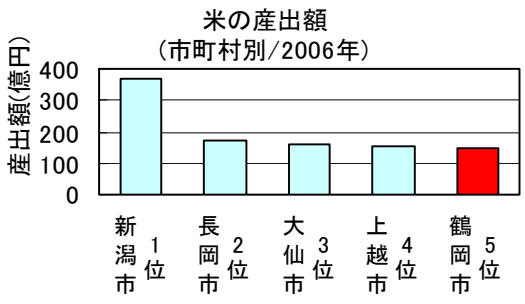


図 2-16　米の産出額（市町村別順位）

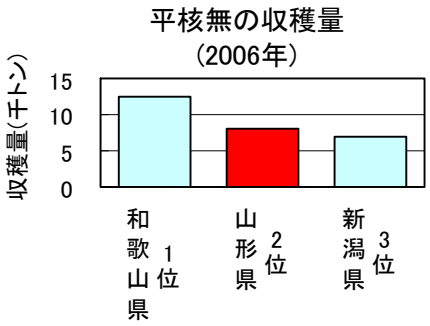


図 2-17　平核無の収穫量（都道府県別順位）

出典：H18 生産農業所得統計

図 2-15, 図 2-16, 図 2-17 におけるデータは H18 年データが最新

2.2　洪水と渇水の歴史

2.2.1 水害の歴史

赤川では、有史以来幾度となく大規模な洪水被害に見舞われており、文化 5 年(1822)年)、天保 4 年(1833 年)、万延元年(1860 年)、明治 12 年（1879 年）、明治 14 年（1881 年）、大正 3 年（1914 年）、大正 10 年（1921 年）などの洪水で大被害を及ぼした記録が残っています。

また、昭和 15 年 7 月に未曾有の洪水により甚大な被害が発生し、昭和 28 年 8 月、昭和 44 年 8 月、昭和 46 年 7 月、昭和 62 年 8 月、平成 2 年 6 月にも大規模な洪水が発生しています。

表 2-3　昭和以降の赤川の主要な洪水

洪水生起年月日	原因	熊出地点実績			被害状況
		流域平均総雨量(mm)	最高水位(m)	最大流量※2) (m^3/s)	
昭和 15 年 7 月 12 日	低気圧	181	5.22※1)	約 4,800	家屋浸水 1,266 戸※3)
昭和 28 年 8 月 14 日	前線	156	4.39※1)	約 3,090	家屋流失破損 20 戸 家屋浸水 1,625 戸、耕地被害 454ha※4)
昭和 44 年 8 月 8 日	前線	276	4.48	約 2,940	家屋浸水 326 戸、耕地被害 5,837ha※5)
昭和 46 年 7 月 16 日	前線	105	4.20	約 2,210	家屋流出破損 5 戸、 家屋浸水 1,622 戸、耕地被害 4,255ha※5)
昭和 62 年 8 月 29 日	低気圧	250	3.80	約 2,050	家屋流出破損 3 戸、 家屋浸水 251 戸、耕地被害 118ha※5)
平成 2 年 6 月 27 日	前線	120	3.03	約 1,310	家屋浸水 7 戸、耕地被害 562ha※5)

※1)昭和 15 年、昭和 28 年の最高水位は、近傍の東岩本地点と熊出地点の水位相関による推定水位
※2)最大流量は、はん濫戻し流量
※3)出典：鶴岡市史、※4)出典：山形県地域防災計画資料編、※5)出典：水害統計

赤川流域の形状は南北方向に細長く、勾配が急で、洪水は扇状地の出口にあたる熊出地点（基準点）に集中します。熊出地区では、古くからはん濫が繰り返されていたことから、家屋を防御するために築いた石積みの塀をもつ民家が自衛堤の名残として現在も散見できます。

■昭和 15 年 7 月洪水





熊出付近の石積自衛堤



「洪水により流出した菅原橋」
（鶴岡市日出付近）

■昭和 15 年 7 月洪水

日本海から接近した低気圧により、9 日午後から 10 日朝にかけて大雨となり、釜淵（真室川町）の 180.7㎜ を中心に、最上地方北部で 100㎜ 以上の降雨となった。

庄内地方では 50㎜ 以下であったが、11 日夜から 12 日未明にかけて再び雷雨性の大雨となり、朝日岳西方の山地部を中心に 300㎜ 内外と推定される降雨があった。

図 2-18　赤川流域における浸水区域図（昭和 15 年 7 月洪水）

■ 昭和 44 年 8 月洪水



三川町青山付近



鶴岡市宝町付近

■ 昭和 46 年 7 月洪水

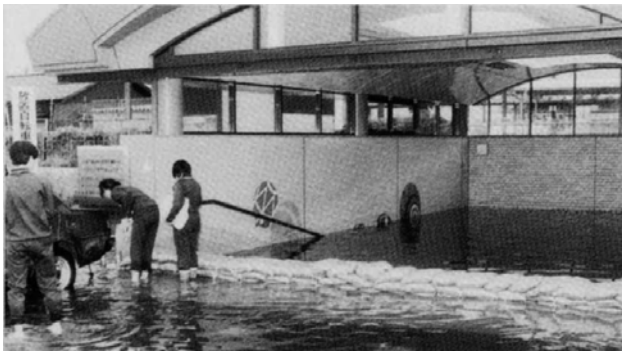


三川町青山付近



鶴岡市大宝寺付近

■ 昭和 62 年 8 月洪水



鶴岡市鶴岡駅地下道



鶴岡市鳥居町付近

■ 平成 2 年 6 月洪水



三川町横山付近：蛾眉橋



三川町天神堂付近

2.2.2 渇水の歴史

赤川流域においては、全国的な「から梅雨」と晴天により流域全域にわたり深刻な被害をもたらした昭和 48 年渇水をはじめ、以降昭和 53 年、昭和 59 年、昭和 60 年、平成元年、平成 6 年、平成 8 年、平成 11 年、平成 13 年と慢性的に発生していました。

しかし、平成 13 年 10 月に完成した月山ダムの水運用により、昭和 51 年から平成 13 年までの平均渇水流量約 0.8m³/s に対し、平成 14 年から平成 23 年では約 4.3m³/s となり、赤川の流況は大きく改善されています。

表 2-4　赤川流域における主な渇水状況

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



平成 6 年 8 月　熊出付近



平成 6 年渇水時の荒沢ダム

2.2.3 治水事業の沿革

赤川で記録にある最初の本格的な工事は、最上義光が庄内を領有（1601 年～1622 年）していた頃、扇状地の熊出付近で赤川を締め切り、鶴岡に向かっている流路を東側に変えて城下一帯を水害から守るもので、その後、元和 8 年（1621 年）酒井忠勝（さかいただかつ）が庄内を領有してからは、災害復旧、築堤、捷水路（しょうすいろ）掘削、水制設置等治水工事と同時に舟運のための航路改良工事が行われました。

明治時代には、明治 18 年に、赤川筋の河川改修を直接の目的とする「赤川筋水利土功会」を創設し、5 ヶ年継続事業として堤防及び護岸工事が施工され、また、鶴岡市羽黒橋下流の低水改修工事として、航路確保のための水制設置工事等が国直轄工事として施工されましたが、鉄道の開通により舟運が衰退し、明治 34 年 11 月に工事打ち切りとなっています。

直轄改修事業は大正 6 年に堤防に着手、昭和 20 年代には概成、また、大正時代から昭和初期にかけては、最上川に合流していた赤川を直接日本海に放流する放水路計画により、大正 10 年 6 月に庄内砂丘の開削工事に着手、昭和 2 年 7 月に一部通水、昭和 8 年に完全通水し、昭和 11 年床止めの概成、昭和 17 年に掘削・護岸・床止め等一連の工事が完成し、昭和 28 年には旧川を完全に締め切りました。

その後､昭和 15 年 7 月洪水被害を契機に昭和 31 年に荒沢ダムを完成させましたが、昭和 44 年 8 月には戦後最大洪水の発生、昭和 62 年 8 月には一部で計画高水位を越える洪水が発生、平成 2 年 6 月洪水でも浸水被害が発生したことにより、河道掘削、放水路の拡幅を進めるとともに、月山ダム(昭和 56 年着手、平成 13 年完成)に着手するなど、整備を進めてきました。

現在、内川合流点から下流の赤川下流部は、戦後最大である昭和 44 年 8 月洪水における実績流量相当する流下能力※の確保を図るために平成 11 年から河道掘削を実施しています。

赤川流域の主要都市である鶴岡市を貫流する支川の内川は、赤川本川の水位上昇により支川からの自然排水が困難となり、内水はん濫が発生し、大きな被害を繰り返してきました。

そこで、昭和 5 年から昭和 8 年にかけて赤川湾曲部を避けるように新水路を約 1km 掘削し、赤川への合流点を下流に付け替える工事を行いました。また、県事業においても昭和 47 年から昭和 58 年にかけて新内川捷水路を開削し、市内を蛇行していた河道を付替えることで被害軽減を図っています。

鶴岡市西側を北上し赤川に合流する大山川も、赤川本川の水位上昇により、支川からの自然排水が困難となり、内水はん濫を繰り返してきました。そこで昭和 26 年から昭和 37 年にかけて赤川への合流点を 300m 下流に付け替えるとともに赤川合流点から上流 2.5km にわたって築堤しました。さらに、平成 2 年から平成 11 年にかけて赤川合流点から 2.5km 上流まで左岸引堤事業を実施し、資産の集中する大山川中流部（7.5k 周辺）の被害軽減を図っています。

※流下能力：川が水を流せる能力（小さいほどはん濫の危険が高くなります）

(1)　治水計画の変遷

赤川の直轄改修事業は、大正 6 年に河道を拡幅する計画を立案し、かつて最上川の左支川であった赤川の羽黒橋地点から最上川合流点までの区間において、鶴岡における計画高水流量を 2,500m^3/s としました。

大正 10 年に放水路計画により、鶴岡における計画高水流量を 1,670m^3/s とする第一次改定計画を策定しました。

昭和 15 年 7 月、当時の計画高水流量を大幅に上回る洪水が発生したため、昭和 16 年に鶴岡で 2,500 m^3/s、放水路で 1,670 m^3/s、旧川を利用し 830m^3/s を最上川へ合流させる第 2 次改定計画を策定しました。

その後、昭和 24 年に、荒沢ダムによる洪水調節を考慮し、基本高水のピーク流量 3,000m^3/s、計画高水流量 2,500m^3/s とし、大山川の計画高水流量を 280 m^3/s とする第 3 次改定計画を策定しました。

ダムによる洪水調節量（八久和ダム計画）を見直し、昭和 28 年に鶴岡で計画高水流量 2,000m^3/s とする第 4 次改定計画を策定しました。

昭和 42 年には、赤川が 1 級水系に指定されるとともに、同年、既定計画を踏襲した工事実施基本計画が策定されました。

しかしながら、昭和 44 年 8 月等の大出水が相次いで発生するとともに、流域内の資産の増大や流域での開発等に伴い、治水の重要度がますます増加の傾向にあったことから、昭和 51 年に基準地点熊出において基本高水のピーク流量 5,300m^3/s とし、上流ダム群により 2,300m^3/s の洪水調節を行い、計画高水流量を 3,000m^3/s とする計画に改定しました。

さらに、治水･利水・環境の総合的な河川整備を進めるため、平成 9 年に改定された河川法に基づき、計画高水流量を 3,200m^3/s とする平成 20 年 9 月赤川水系河川整備基本方針を策定し、現在に至っています。

表 2-5　治水計画の変遷

計画名	策定年	着手の契機	基本高水のピーク流量 (m^3/s)	計　画　内　容
当初計画	T6.9	明治 37 年 7 月洪水 大正 3 年 7 月洪水	鶴岡 2,500※	明治 17 年以降の最大洪水を対象に計画を策定。
第 1 次改定計画	T10.3	放水路計画	鶴岡 1,670※	放水路を開削し、最上川から分離させ日本海に直接放流する計画に改定。
第 2 次改定計画	S16	昭和 15 年 7 月洪水	鶴岡 2,500※ 放水路 1,670※ 旧川 830※	計画高水流量を超す 2,700m^3/s の出水があったことにより、増分の 830m^3/s を、旧川を通して最上川に合流させる計画に改定。
第 3 次改定計画	S24	昭和 15 年 7 月洪水 （荒沢ダム計画）	鶴岡 3,000	昭和 15 年 7 月洪水は 2,700m^3/s とし、基本高水のピーク流量を 3,000m^3/s 設定。荒沢ダムは 500m3/s 調節。大山川計画高水流量は 280 m^3/s とする計画に改定。
第 4 次改定計画	S28	昭和 15 年 7 月洪水 （荒沢ダム） （八久和ダム計画）	鶴岡 3,000	昭和 15 年 7 月洪水を主要な対象洪水として基準地点鶴岡における基本高水のピーク流量 3,000m^3/s に見直し。この内上流ダム群により 1,000m^3/s（荒沢ダム 840m^3/s、八久和ダム 160m^3/s）調節する計画とし、計画高水流量を 2,000m^3/s とする計画に改定。
工事実施基本計画	S42.6	同上	同上	1 級水系の指定に伴い、工事実施基本計画を策定。基本高水のピーク流量は既定計画を踏襲。
工事実施基本計画改定（第 1 回）	S51.3	昭和 44 年 8 月洪水	熊出 5,300	昭和 15 年 7 月洪水、昭和 21 年 6 月洪水、昭和 28 年 8 月洪水、昭和 30 年 6 月洪水、昭和 44 年 8 月洪水を主要な対象洪水として、基準地点熊出における基本高水のピーク流量を 5,300m^3/s とし、上流ダム群により 2,300m^3/s を調節、河道の計画高水流量を 3,000m^3/s とする計画に改定。
河川整備基本方針	H20.9	河川法改正	熊出 5,300	平成 9 年の河川法改正に伴い、治水・利水・環境に配慮した河川整備基本方針を策定。計画高水流量を 3,200m^3/s とする計画。

※当初計画、第 1 次改定計画、第 2 次改定計画は計画高水流量を記載

(2)　主な治水事業

1)河口部の治水事業

■赤川放水路開削

最上川の左支川だった赤川は、本流が庄内砂丘とぶつかる黒森地区から最上川合流にかけて流下能力が低く、出水のたびにはん濫していたことから、当地域の根本的改修は藩政時代からの地元民の願いでした。

大正 6 年当初計画では現河道を拡幅する計画でしたが、多くの水田が潰れることや最上川の影響ではん濫被害が解消されないことから、地元民の強い要望もあって大正 10 年に放水路が計画されました。放水路工事は、大正 10 年に着手し、昭和 2 年 7 月に一部通水、昭和 8 年に完全通水し、昭和 11 年床止めの概成、昭和 17 年に掘削・護岸・床止め等一連の工事完成、昭和 28 年に旧川を完全に締め切り、赤川は最上川から分離されました。

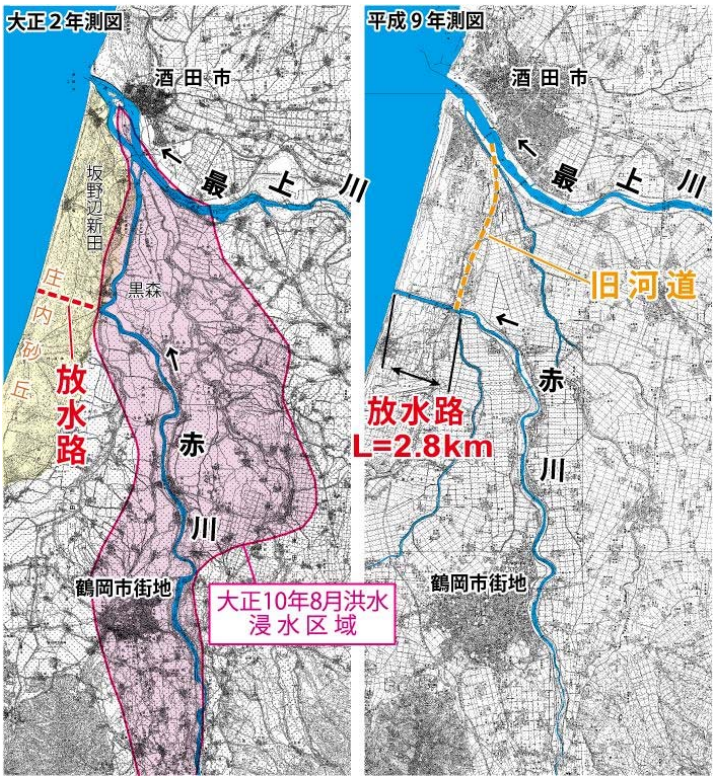
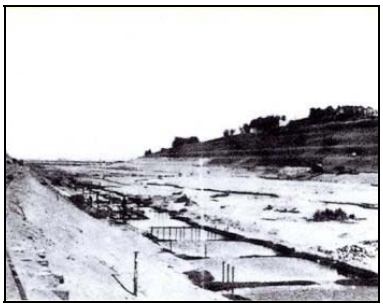


図 2-19　放水路の開削による流路の変遷



放水路開削工事の様子（昭和 8 年）



放水路一部通水の様子(昭和 3 年)



土砂運搬作業の様子(昭和 8 年)
出典：東北の河川

放水路開削により、旧河道沿いはもとより赤川沿線の洪水被害が軽減され、荒地減少や新田開発、宅地化の進展など、地域の発展に大きく寄与しました。

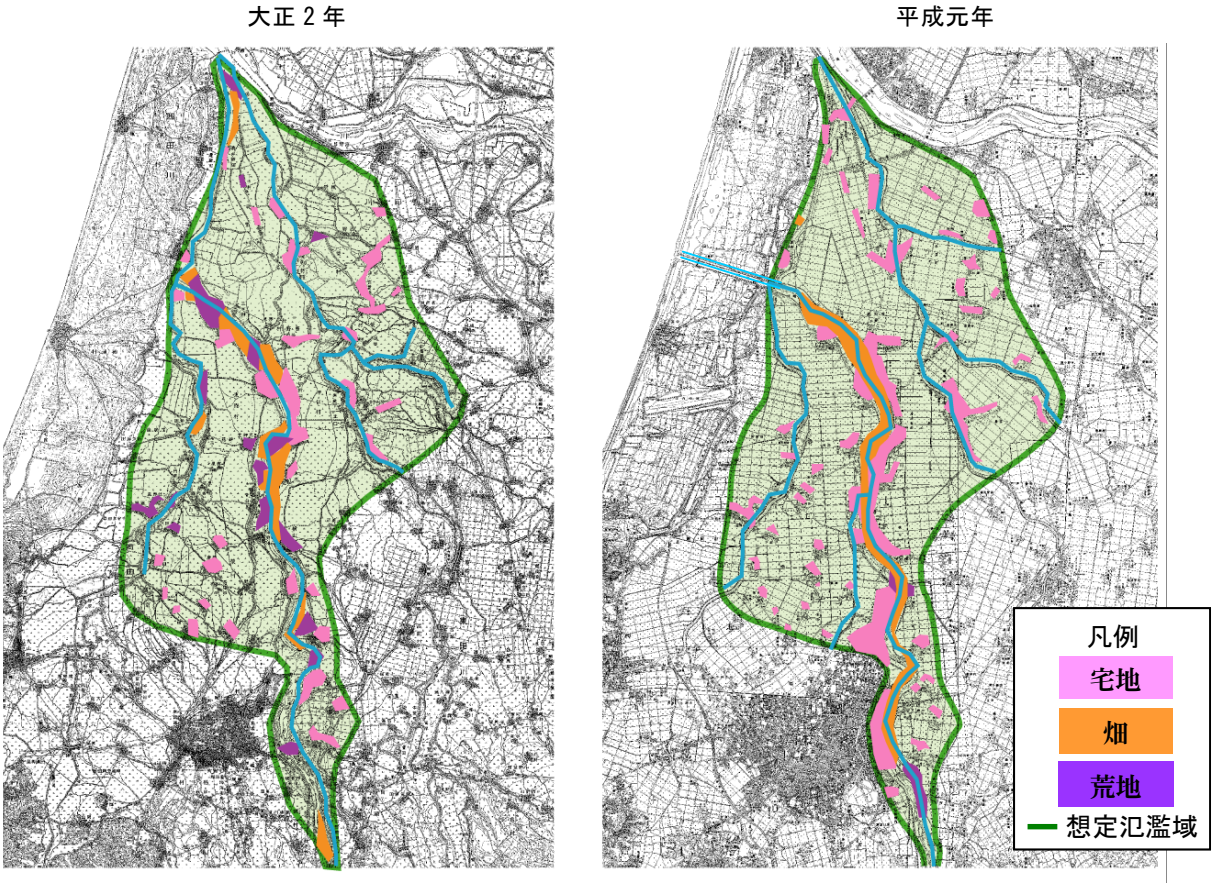


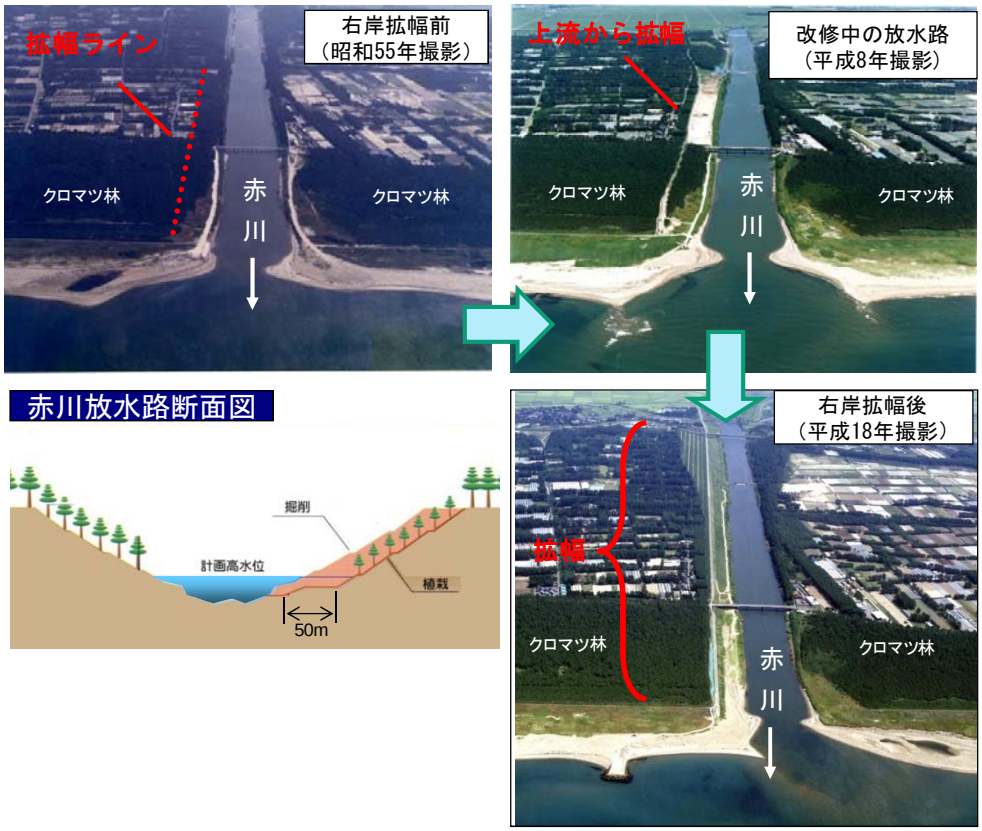
図 2-20　赤川放水路の開削による土地利用の変化

■赤川放水路改修

昭和 17 年に概成した赤川放水路の流下能力は 1,800m³/s 程度で、戦後最大洪水の昭和 44 年 8 月洪水（熊出地点実績流量：約 2,200m³/s ）では破堤災害は免れたものの各地で浸水被害が発生しました。

このため、戦後最大流量約 2,200m³/s を安全に流下させることを目標として、放水路の右岸拡幅工事を昭和 60 年度から開始し、平成 13 年度に工事が完了しました。

庄内砂丘のクロマツ林は、1700 年代から防風や飛砂防止を目的に植林され、昭和 26 年には国の植林事業が本格的に開始されるなど防風林の確立までには苦難の歴史があり、地域の重要な財産となっています。このため、放水路法面もクロマツ植栽により保護し、地域の重要な財産を尊重し受け継いでもらうために地域と連携し、クロマツの植樹を行っています。



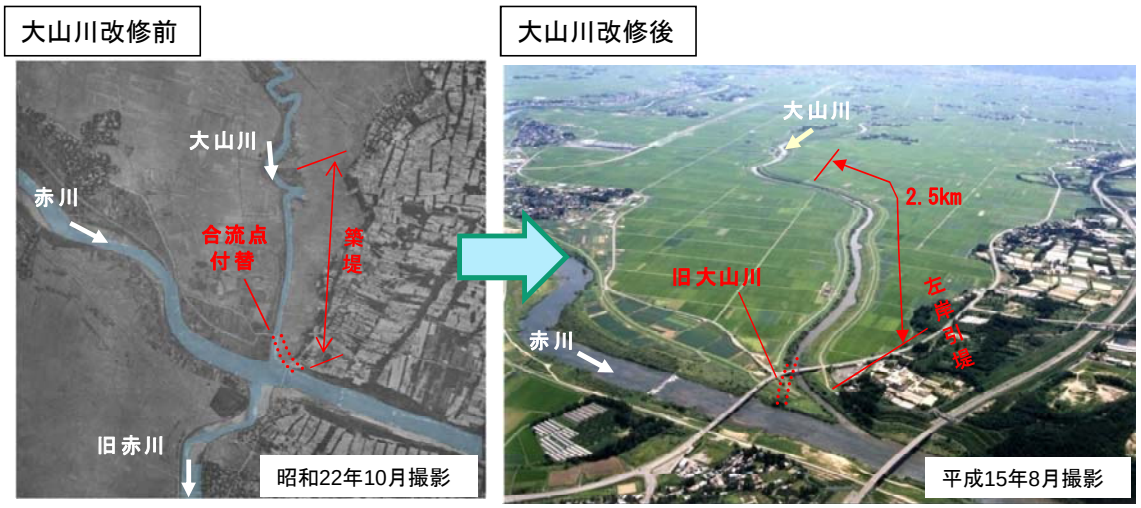


赤川放水路拡幅記念植樹の様子（平成 9 年 2 月）

2) 下流部の治水事業

■大山川引堤事業

大山川は、鶴岡市西側を北上し赤川放水路に合流する左支川で、赤川本川からの影響を低減し、はん濫を防止するために、昭和 26 年～昭和 37 年に本川合流点の下流への付け替えを実施しました。さらに、平成 2 年～11 年には、赤川合流点から 2.5km 上流において洪水の安全な流下のため、左岸で引堤を実施しました。



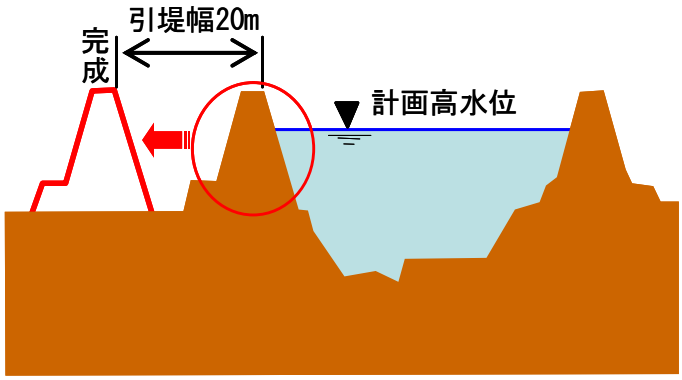


図 2-21　大山川左岸引堤断面図

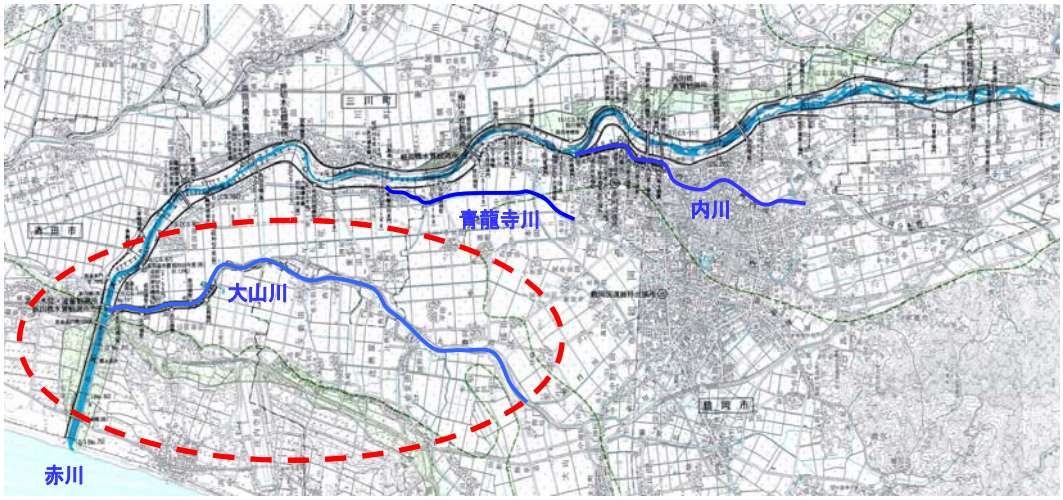


図 2-22　大山川位置図

■内川新水路開削と捷水路の整備

左支川内川は、先述のとおり、洪水時の赤川本川の影響によるはん濫被害が繰り返されていました。

そこで、昭和 5 年から昭和 8 年にかけて赤川湾曲部を避けるように新水路を約 1km 掘削し、内川合流点を下流に付け替える工事を行い、昭和 12 年に完成しました。



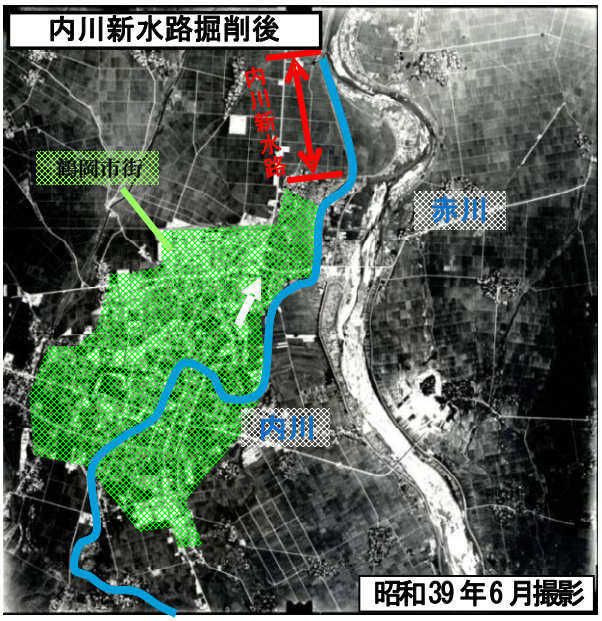
図 2-23　内川新水路計画平面図

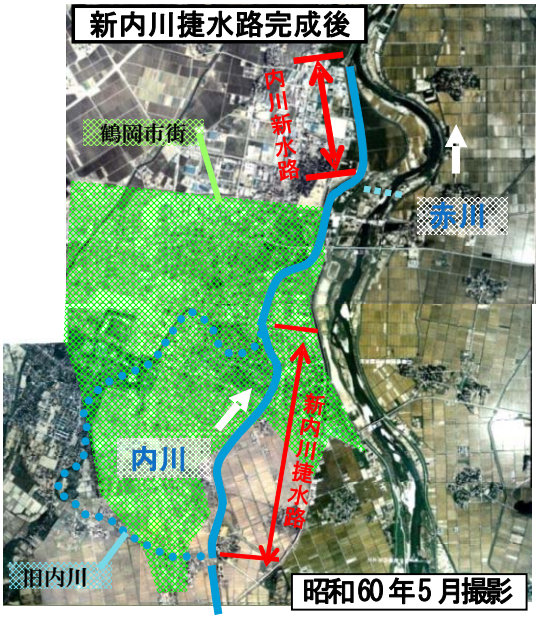
出典：東北の河川から作成



昭和 5 年～昭和 12 年　内川新水路

また、鶴岡市の中心市街地を流れていた内川を切り回して洪水を速やかに流すため、昭和 47 年から昭和 58 年にかけて捷水路を整備しました。

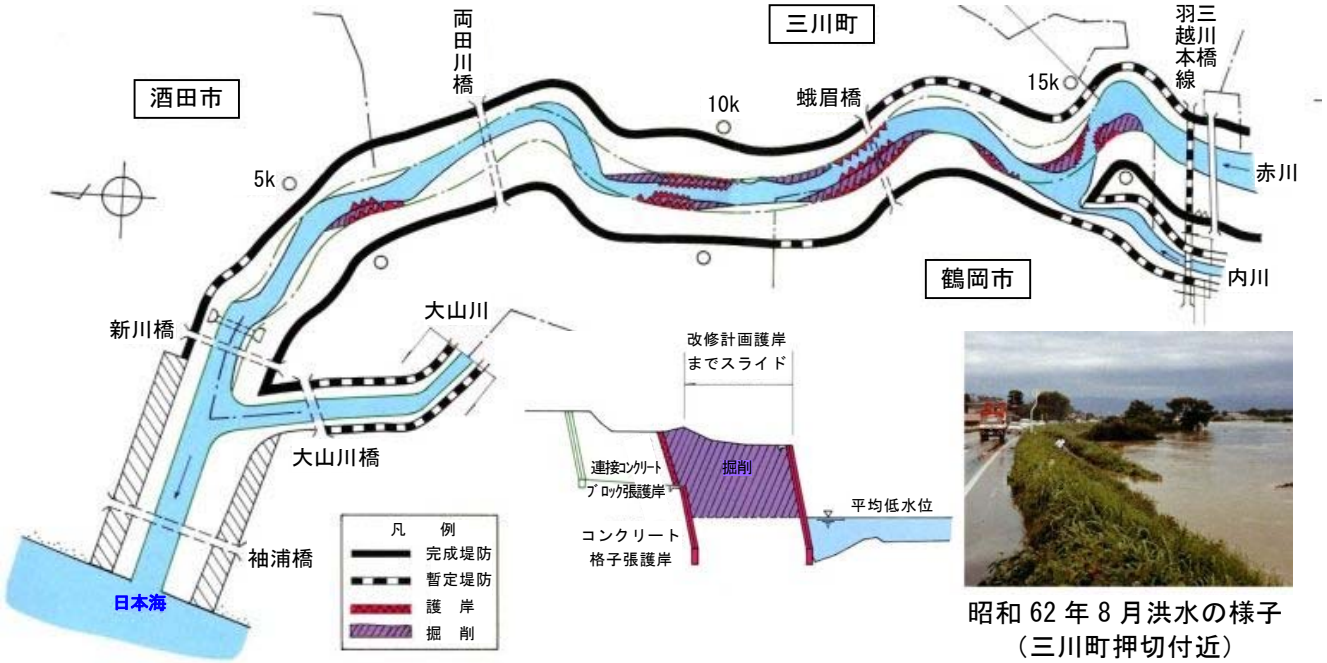




■災害関連緊急事業

●昭和 62 年 8 月洪水

昭和 62 年 8 月洪水で被害が著しかった三川町猪子地区、青山地区、湯野沢地区、道形地区の 4 地区を対象に、昭和 62 年度から新規事業として制度化された災害関連緊急事業が採択され、昭和 62 年度から昭和 63 年度の 2 ヶ年で河道の掘削および護岸整備を実施しました。

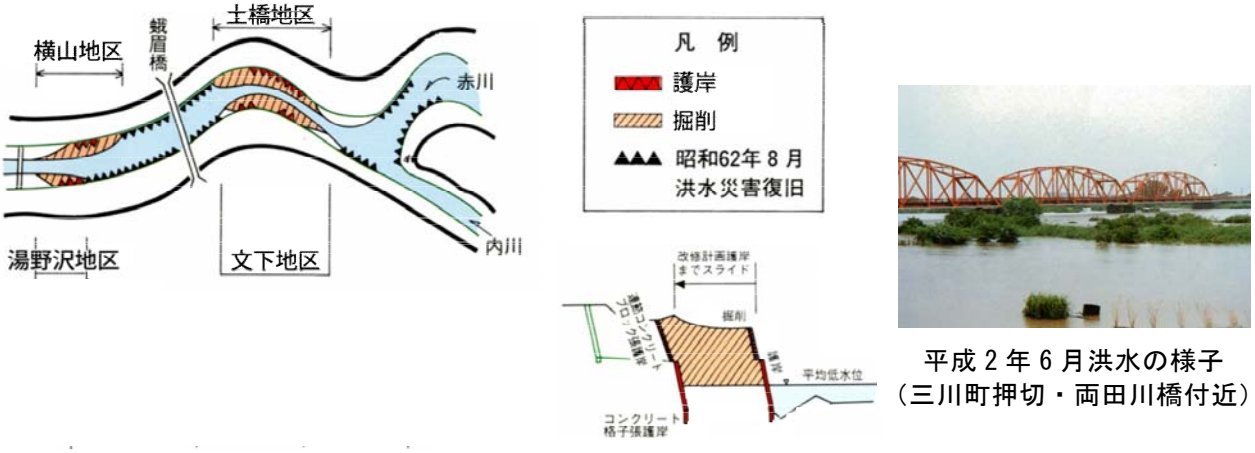


昭和 62 年 8 月洪水の様子
（三川町押切付近）

図 2-24 昭和 62 年 8 月洪水による災害関連緊急事業 河道掘削箇所

●平成 2 年 6 月洪水

平成 2 年 6 月に発生した洪水により、赤川は河岸欠壊 6 箇所（延長 1,230m）、漏水 1 箇所の被害が発生し、被害が著しかった鶴岡市湯野沢地区、横山地区、土橋地区、文下地区の 4 地区を対象に河道の掘削および護岸整備を実施しました。



平成 2 年 6 月洪水の様子
（三川町押切・両田川橋付近）

図 2-25 平成 2 年 6 月洪水による災害関連緊急事業 河道掘削箇所

■赤川中流部河道掘削事業

内川合流点から下流の赤川下流部は、戦後最大である昭和 44 年 8 月洪水における実績流量相当に対して流下能力が極端に不足しており、流下能力の確保を図るために平成 11 年から現在まで河道掘削を実施しています。

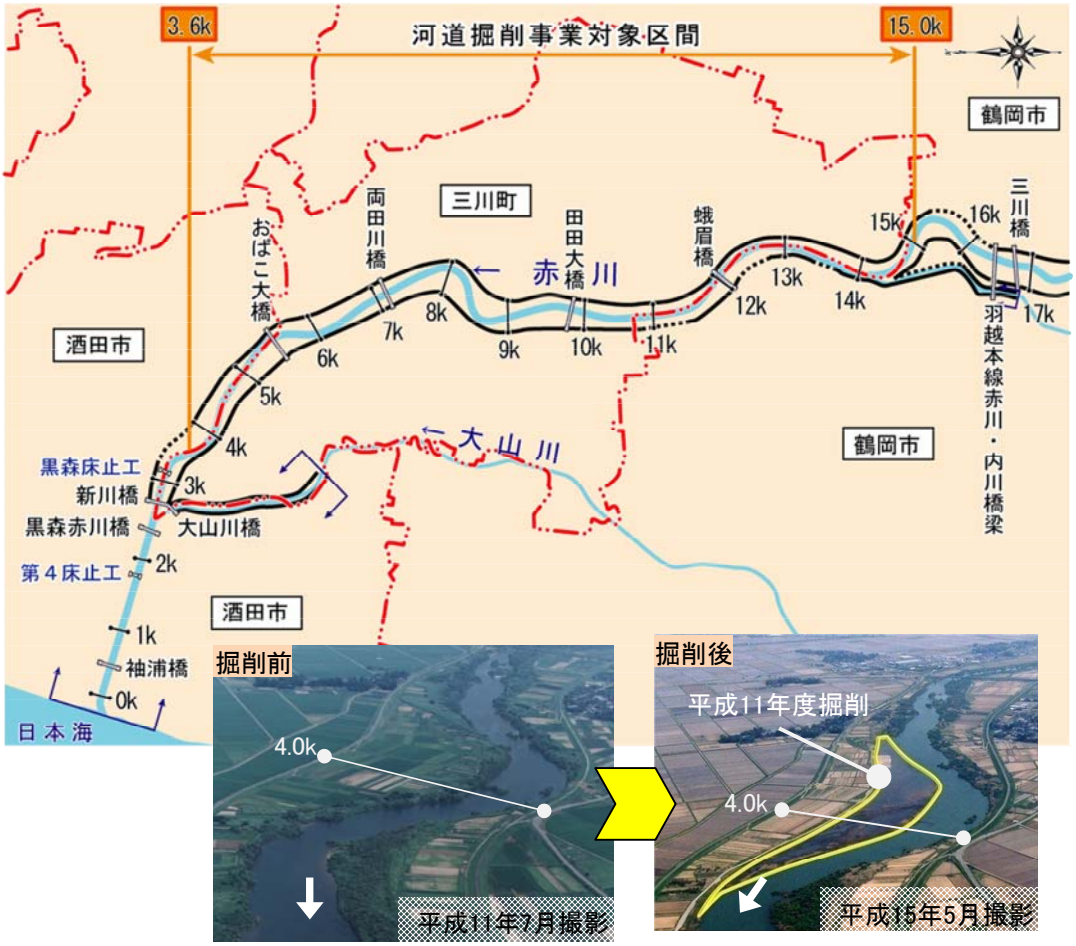


図 2-26 河道掘削

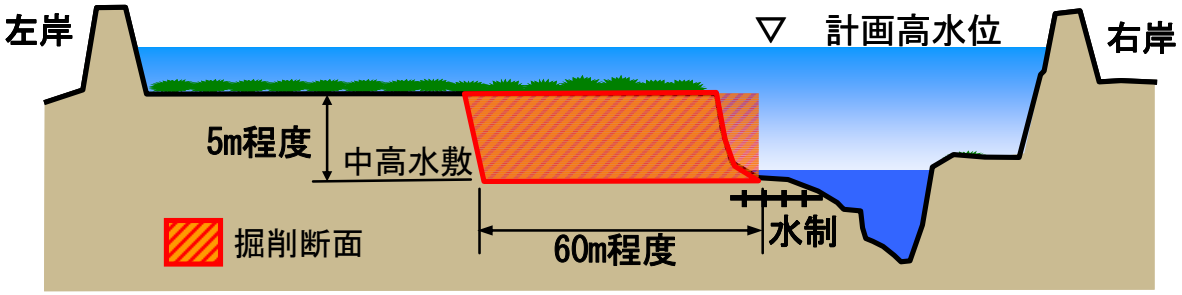


図 2-27 河道掘削イメージ

3)上流部の治水事業

■月山ダム（国土交通省）



月山ダムは、赤川の支川梵字川に建設された総貯水容量 6,500 万 ㎥の多目的ダムです。昭和 51 年の工事実施基本計画で位置づけられた洪水調節機能を持つ施設で、昭和 56 年に着手し、平成 13 年 10 月竣工、平成 14 年 4 月から本格的な運用を開始しています。

赤川の洪水調節のほか、かんがい用水の安定的取水や発電、動植物の生息・生育環境の保全、水質の保持などの流水の正常な機能の維持、また、長年の地域の懸案でもあった庄内南部地域の上水道の安定供給と将来の水需要に対処することを目的としています。

■荒沢ダム（山形県）



荒沢ダムは、赤川本川の上流に建設された総貯水容量 4,142 万 ㎥の多目的ダムです。

赤川総合開発事業の一環として計画され、昭和15年7月洪水等の洪水被害を解消するための洪水調節、県内有数の穀倉地帯である庄内平野へのかんがい用水及び発電を目的として昭和 25 年に着手し、昭和 30 年 12 月竣工、昭和 31 年 4 月から本格的な運用を開始しています。

表 2-6　赤川水系のダムの諸元

ダム名（管理者）	月山ダム（国土交通省）	荒沢ダム（山形県）
河　川　名	梵字川	赤川
型　式	重力式コンクリートダム	重力式コンクリートダム
ダ　ム　高　(m)	123.0	61.0
集 水 面 積　(km²)	239.8	162.0
総貯水容量　(千 ㎥)	65,000	41,420
有効貯水容量(千 ㎥)	58,000	30,870
洪水調節容量(千 ㎥)	38,000	17,500
目　的	洪水調節、上水、かんがい、発電、流水の正常な機能の維持	洪水調節 かんがい、発電
着 手／完 成 年	昭和 56 年／平成 13 年	昭和 25 年／昭和 30 年

2.2.4 砂防事業の沿革

月山山麓の重荒廃地や磐梯朝日地区の荒廃地を抱える赤川上流域は、地形が急峻で浸食作用が活発であり、昭和 44 年、昭和 46 年洪水では多くの土砂が流出し、赤川の河床を上昇させ、上流域の集落や庄内平野に大きな水害をもたらしました。

昭和 29 年から山形県が砂防事業として砂防えん堤の整備を進めていましたが､昭和 62 年からは赤川本川の熊出地点上流において直轄砂防事業に着手し、砂防えん堤等の整備を行い、土砂災害による被害軽減の対策を推進しています。



図 2-28　赤川上流の渓岸崩壊状況

表 2-7　主要な土砂災害

発生年	主要被害地	被　害　状　況
昭和 44 年 8 月 8 日	旧朝日村	西大鳥川の護岸が欠壊したほか、鱒淵川や倉沢川、梵字川の左右岸が多数欠壊した。また、松沢川、芋川、大鳥川、上田沢川等で被害が発生した。 県道大鳥・落合線の笹根（荒沢地内）で山崩れ 2 箇所、田麦俣地内で山崩れ 1 箇所が発生した。荒沢地内では山崩れによって数日間交通が途絶した。
昭和 46 年 7 月 16 日	松沢から東岩本の地域	住宅：　全半壊 3 戸、床上浸水 38 戸、流失 1 戸、床下浸水 179 戸 田　：　流失 12.3ha、埋没 29.9ha、冠水 116.4ha、畑：流失 0.6ha、埋没 11.4ha、冠水 2.7ha 越中沢や行沢、松沢川左支川、大沢川では土石流が発生した。
昭和 62 年 8 月 29 日	旧朝日村	鶴岡市で床下・床上浸水の被害が多数発生した。旧朝日村の下田沢や上田沢等の 12 箇所で土石流発生、地すべり 1 箇所、がけ崩れ 55 箇所、村道被害 14 箇所、水道被害 1 戸など被害多数。
平成 12 年 5 月 1 日	大　鳥	西大鳥川支川枡形川で斜面崩壊が発生した。約 8 万 m^3 の土砂が崩落し、一部の土砂が河道を閉塞した。災害関連緊急砂防事業によりえん堤を 2 基施工した。
平成 16 年 5 月	田麦俣	田麦川支川岩菅沢上流で大規模な渓岸崩壊が発生し、多量の土砂が河道内に堆積した。下流集落や重要交通網の国道 112 号を土砂災害から保全するため、砂防えん堤の整備に着手している。
平成 17 年 8 月	鱒　淵	旧朝日村鱒淵地区で地すべりが発生した。警戒避難体制を強化するとともに、応急的な砂防工事を実施した。

2.2.5 利水の沿革

赤川は庄内平野南部を貫流し、古くから農業用水に利用されるなど庄内地方における水資源供給において重要な役割を担ってきました。

赤川流域の新田開発と村落形成の基盤となった青龍寺川の開削は慶長年間(1,500 年代末期～1,600 年代初期)に行われ、その後約 200 年の間には 11 ヶ所の堰が設けられ、永々と赤川からの取水が行われていました。

昭和 39 年度には取水施設の老朽化による機能の低下､河床の低下による取水不能を改善するため、当時 8 ヶ所あった取水口を熊出地点の直上流付近 1 ヶ所に統合する国営かんがい排水事業に着手しました。農業用水としては東北最大の取水量を誇る赤川頭首工が昭和 44 年 4 月に完成し、幹線用水路の整備を経て、約 10,300ha に及ぶ水田のかんがいに利用されています。

発電では、大正 10 年に建設された田沢発電所をはじめ昭和 32 年に八久和発電所が竣工し、現在では赤川に 7 箇所、梵字川に 3 箇所の発電所があり、最大出力 129,060kW の電力供給が行われています。このうち、平成 13 年 10 月に完成した月山ダム（本格運用　平成 14 年 4 月）の月山ダム発電所では最大 8,800kW の発電を行っています。



赤川頭首工（昭和 44 年完成）

生活用水は、従来、地下水に依存してきましたが、月山ダムの建設により、庄内広域水道供給事業が進められ、平成 13 年 10 月から水道水の給水が開始されました。



八久和ダム（昭和 31 年完成）

鶴岡市の中心市街地を流れ、市民に親しまれている「内川」は、特に冬期に水量が減少し BOD が環境基準値 5mg/ℓを越えるため、地域の方々から水環境の改善が切望されていました。

このため、河川浄化を目的とした内川導水試験を平成 9～10 年度に実施し､禅中橋での目標水質 BOD3mg/ℓ、必要流量を 2m^3/s としました。また､内川浄化用水は、赤川頭首工及びかんがい用水路を使用し､9 月 16 日から翌年 4 月 30 日の期間において導水することになるため、平成 15 年 3 月 31 日に国土交通省、農林水産省、山形県、鶴岡市、土地改良区で対応について申し合わせ、最大 4.5m^3/s を赤川頭首工から導水し、内川の河川浄化を実施しています。

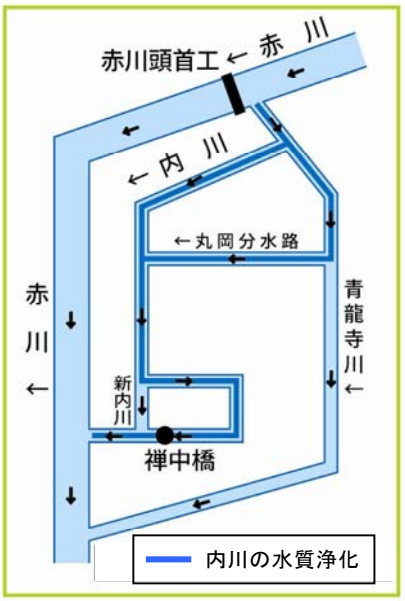


図 2-29　浄化用水導水の主な様子

2.3　自然環境

2.3.1 赤川流域の自然環境

源流から梵字川合流点までの上流部は、磐梯朝日国立公園に指定されている出羽三山、朝日連峰をはじめとして険しい山々が連なり、全山にわたってブナ、ミズナラの広葉樹林帯が広がっています。梵字川合流点から内川合流点までの中流部は、庄内平野南部の扇状地で、農耕地が広がる穀倉地帯となっています。また、河道内は連続した瀬と淵や中洲が見られ、アユ・ウグイ・カジカの生息・産卵場となっています。ヤナギ類やオニグルミ等在来種の樹木の群落が見られる一方、近年ではハリエンジュ等外来種が侵入・拡大し、赤川本来の礫河原の減少や洪水流の流下阻害が懸念されています。

内川合流点から大山川合流点の下流部は、緩勾配で川幅が広く、大きな蛇行が見られ、舟運の航路維持のために設置された水制工が数多く残されていて、その周辺にワンドや淵が形成され、ニゴイやタモロコのほか、ジュズカケハゼ等が生息しています。また、河川敷は地域の名産である庄内柿などの果樹栽培、畑地等に利用されています。

大山川合流点から河口までの河口部は放水路区間で、庄内海浜県立自然公園内にあり、日本でも屈指の大砂丘が広がり、植樹から約50年の歳月を経たクロマツ林が防風林地帯を形成しています。さらに発達した砂丘には、ハマナス・ハマヒルガオ・ハマニンニク等の海岸特有の植物が生育し、水域ではカマキリ（魚類）・テナガエビなどが生息し、サクラマス・サケの遡上が見られます。



上流部：以東岳
出典：「庄内の大地」鶴岡市教育委員会



中流部：庄内平野を流れる赤川



下流部：河口部の砂浜とクロマツ林

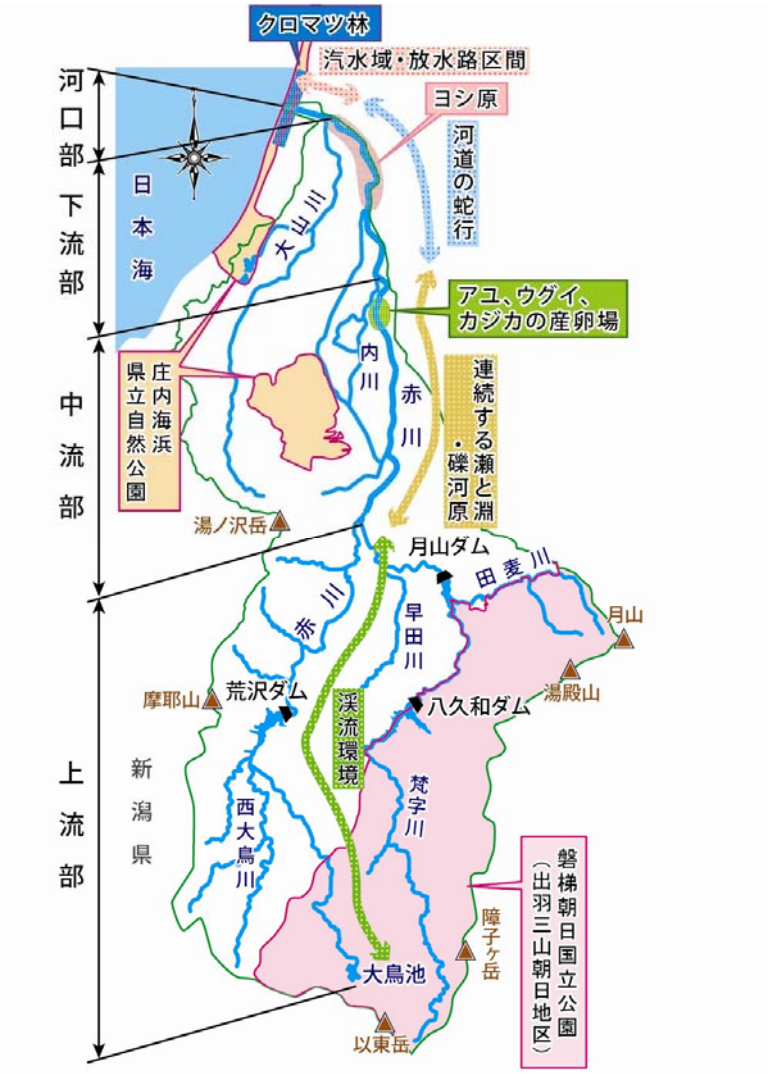


図 2-30　赤川の自然環境区分

表 2-8　河川区分と自然環境

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

(1)上流部（梵字川合流点～源流： 31.6k～源流）

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



クマタカ



あさひ月山湖（月山ダム）から見た月山
出典：月山ダム管理所

(2)中流部（内川合流点～梵字川合流点：14.0k～31.6k）

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

砂州の固定化により、外来種のハリエンジュ等が繁茂するとともに、中流部の代表的な景観となっている礫河原が減少傾向にあります。



扇状地を流れる赤川（31k 付近）



ハリエンジュの拡大(28.2k 付近)

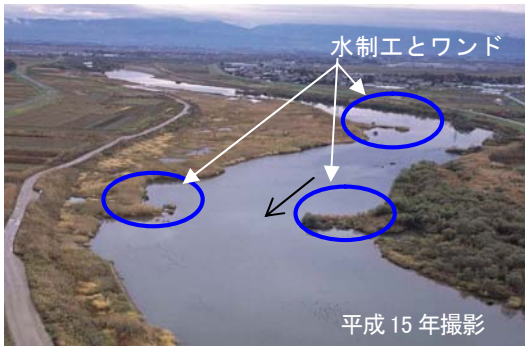
(3) 下流部（大山川合流点～内川合流点：2.8k～14.0k）

河床勾配は 1/2,500 程度と緩やかで蛇行が大きい区間です。舟運の航路維持のために設置された古い水制工（粗朶単床等）が数多く残されており、その周辺にはワンドや淵が形成され、魚類重要種であるジュズカケハゼが生息しています。

水際にはタコノアシ、ツルアブラガヤなどの湿地性植物、ヤナギ群落が生育しています。



蛇行している下流部の状況（8.6k 付近）



水制工とワンド（4.0k 付近）

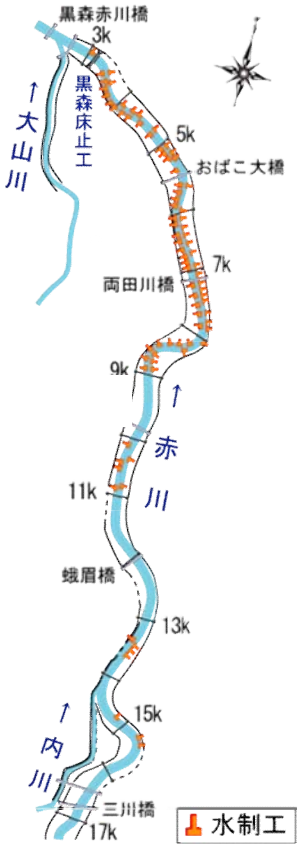


図 2-31　水制工の分布状況

(4) 河口部（河口～大山川合流点：0.0k～2.8k）

庄内砂丘を開削した放水路区間で汽水環境となっており、河床勾配は 1/1,100 程度です。周辺はクロマツ林により防風林地帯を形成し、河口付近は、ハマナス・ハマヒルガオ・ハマニンニク等の海浜植物や、コマツナギ、ノダイオウ等が分布しています。また、水域ではカモ類の集団越冬や、汽水性のカマキリ（魚類）、テナガエビなどが生息しているほか、サクラマス、サケの遡上が見られます。



赤川河口部（0k 付近）

2.4　歴史･文化

(1) 流域の史跡･名勝･天然記念物

修験者の厚い信仰を集めている出羽三山（月山、湯殿山、羽黒山の総称）をはじめ、自然環境の豊かな山地部に対して、国指定の重要文化財や史跡･名勝・天然記念物が流域中流部に集中しています。特に城下町として栄えた鶴岡市の中心部には、史跡『藩校・致道館跡』や名勝『酒井氏庭園』等を要した致道博物館があり、旧庄内藩主酒井家の御用屋敷であった館内には、国宝の太刀をはじめ数多くの重要文化財や重要民俗文化財が収容されています。



図 2-32　赤川流域の主要な文化財・史跡･名勝・天然記念物

写真出典：鶴岡市観光連盟

また、500 年の歴史を有し、国指定の重要民族無形文化財に指定され、赤川河川敷でとり行われている黒川能（くろかわのう）や、250 年の歴史をもつ酒田市の黒森歌舞伎（くろもりかぶき）など流域各地には貴重な伝統芸能が守り伝えられており、さらには松尾芭蕉が「奥の細道」で名句を残した地であり、数々の文学作品の舞台としてもとりあげられています。

表 2-9　国宝・国指定重要文化財･史跡･名勝・天然記念物

種　別		指定年月日	名　　称
国宝	工芸品	S27.3.29	太刀　銘 信房作　附 糸巻太刀拵
	工芸品	S28.3.31	太刀　銘 真光　附 糸巻太刀拵
重要文化財	建造物	M41.4.23	水上八幡神社本殿
	建造物	S44.12.18	旧西田川郡役所
	建造物	S44.12.18	旧渋谷家住宅
	建造物	S54.5.21	鶴岡カトリック教会天主堂
	建造物	H12.12.4	旧風間家住宅
	建造物	H13.11.14	金峯神社本殿
	絵画	S57.6.5	絹本著色王昭君図　菱田春草筆
	工芸品	S10.4.30	短刀　銘 吉光　（名物信濃藤四郎）
	工芸品	S27.3.29	刀　折返銘　備州長船住元重
	工芸品	S32.2.19	色々威胴丸　兜、頬当、大袖、籠手付
	工芸品	S48.6.6	銅鉢（蔵王権現御宝前正和二年云々の刻銘がある）
	工芸品	S60.6.6	能装束　紅地蜀江文黄緞狩衣　白地草花海賦文辻ヶ花染肩裾小袖
	工芸品	S60.6.6	能装束藍紅紋紗地太極図印金狩衣
	書跡	S27.3.29	禅院額字　潮音堂
重要民俗文化財	有形	S38.5.15	庄内のばんどりコレクション
	有形	S39.5.29	庄内の木製酒器コレクション
	有形	S41.6.11	庄内の仕事着コレクション
	有形	S46.12.15	大宝寺焼コレクション
	有形	S47.8.3	庄内および周辺地のくりものコレクション附　工具 21 点
	有形	S51.8.23	庄内浜及び飛島の漁撈用具
	有形	S57.4.21	最上川水系の漁撈用具
	無形	S51.5.4	黒川能
史跡		S26.6.9	旧致道館
名勝		S16.4.23	金峰山
		S51.12.27	酒井氏庭園（致道博物館内）
天然記念物		S2.4.8	熊野神社の大スギ
		S26.6.9	文下（ほうだし）のケヤキ

出典：山形県 HP 資料

(2)舟運

かつて最上川と合流していた赤川は、酒田－鶴岡間で最大の物資輸送路として利用されていました。江戸期には庄内藩酒井氏の居城が鶴岡城に置かれており、庄内藩の年貢米を酒田へ運び、酒田から塩や塩魚、木綿、小間物などが鶴岡に輸送されるなど物流の中心を担いました。

しかし、江戸期の赤川の舟運は酒田船と呼ばれる酒田小船方割場に属する無棚船が主体となり、川筋の村々の者が勝手に水運業に当たることは禁止されていました。江戸中期以降増加した百姓舟に対しても、農具の運搬に限るという法令が出されていました。

明治期になると無棚船（25 石積）の他に、小回船（12 石積）も盛んに往来し、生活物資や衣類、砂糖、塩、肴、干肴等を酒田から鶴岡に輸送し、大泉橋畔で陸揚げし、逆に米殻、酒、織物等を大泉橋畔で船積みして、内川から赤川、最上川を経由して、酒田市船場町まで輸送し、赤川の舟運は最も盛んになりました。しかし、鉄道の開設により舟運事業は衰退し、現在は赤川の舟運は行われていません。

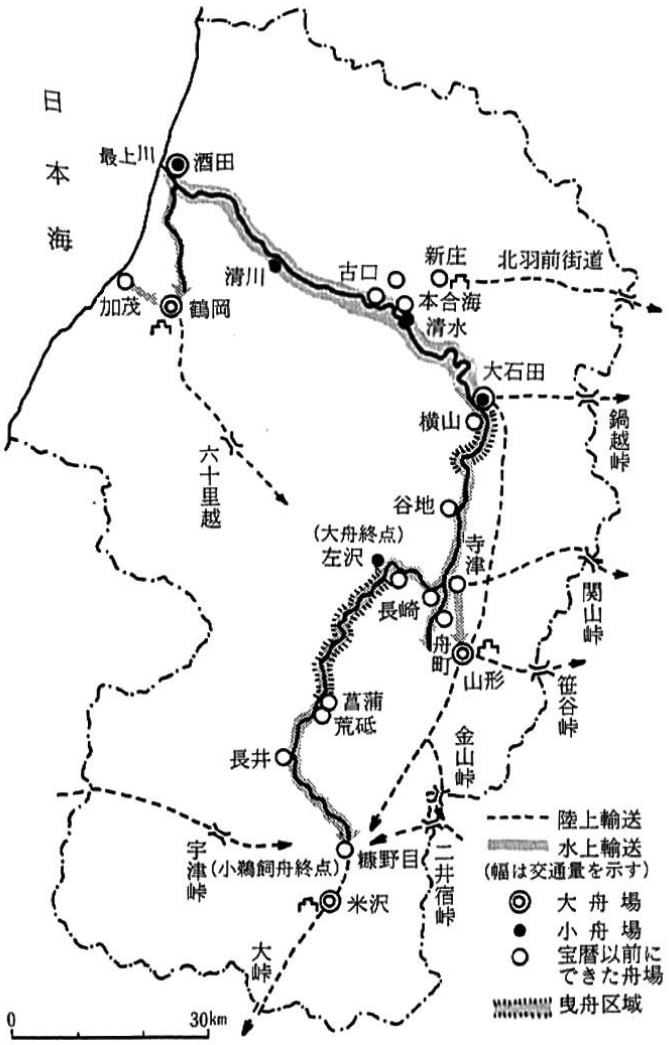


図 2-33　赤川、最上川の水運と明治以前の物資運搬路

出典：「庄内の道」建設省酒田工事事務所（S60.5）･日本地理学会「地理学評論」より長井政太郎氏作成

2.5　河川利用

2.5.1 水利用

赤川水系は、鶴岡市など庄内平野南部を中心とする 2 市 1 町のかんがい用水源、また上水道用水、鉱工業用水として、上流部では発電にそれぞれ広く利用されています。

農業用水は、赤川を主水源とする国営かんがい排水事業が実施され、約 10,300ha に及ぶ水田のかんがいに利用されています。

上水道用水は、月山ダムの完成により庄内広域水道供給事業で利用しています。

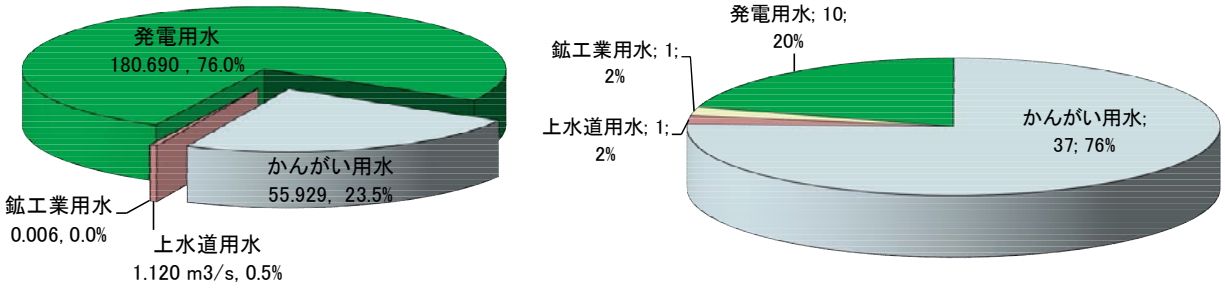
発電用水は、赤川と梵字川の 10 箇所の発電所により、最大出力 129,060kW の電力供給が行われています。このうち、月山ダム発電所においては最大 8,800kW の発電が行われています。

表 2-10　赤川水系の水利状況表

使用目的	かんがい面積 (ha)	最大取水量 (m^3/s)	件　数	摘　要
かんがい用水 (許可※)	12,757.4	55.929	37	
上水道用水	－	1.120	1	庄内広域水道供給事業 (南部)
発電用水	－	180.69	10	最大出力 129,060kw
鉱工業用水	－	0.006	1	

※許可：河川法第 23 条の許可を得たもの

平成 24 年 3 月末現在



使用目的別最大取水量（m^3/s）　　使用目的別取水件数

図 2-34　赤川水系における水利用状況（平成 24 年 3 月末現在）

2.5.2 河川水質

赤川の河川水質は、東北地方１級水系の中で継続的に上位２位を維持するきれいな河川です。

その一方で、青龍寺川、内川が流れる鶴岡市は、平成２年頃から水質悪化によるアオコの発生や異臭などが問題となってきていました。

公園管理者である鶴岡市は、平成３年３月に「鶴岡公園水辺環境整備基本計画」を策定しており、水交換によるお濠の水質浄化を目的として、お濠へ導水する取り組みを行っています。

また、平成 14 年「外堀堰再生・保存会」が発足するとともに、ワークショップ形式で決定した外堀広場が完成するなど、水質浄化を実施し、それを契機に市民・行政・企業が協働でまちづくりの取り組みに発展しています。

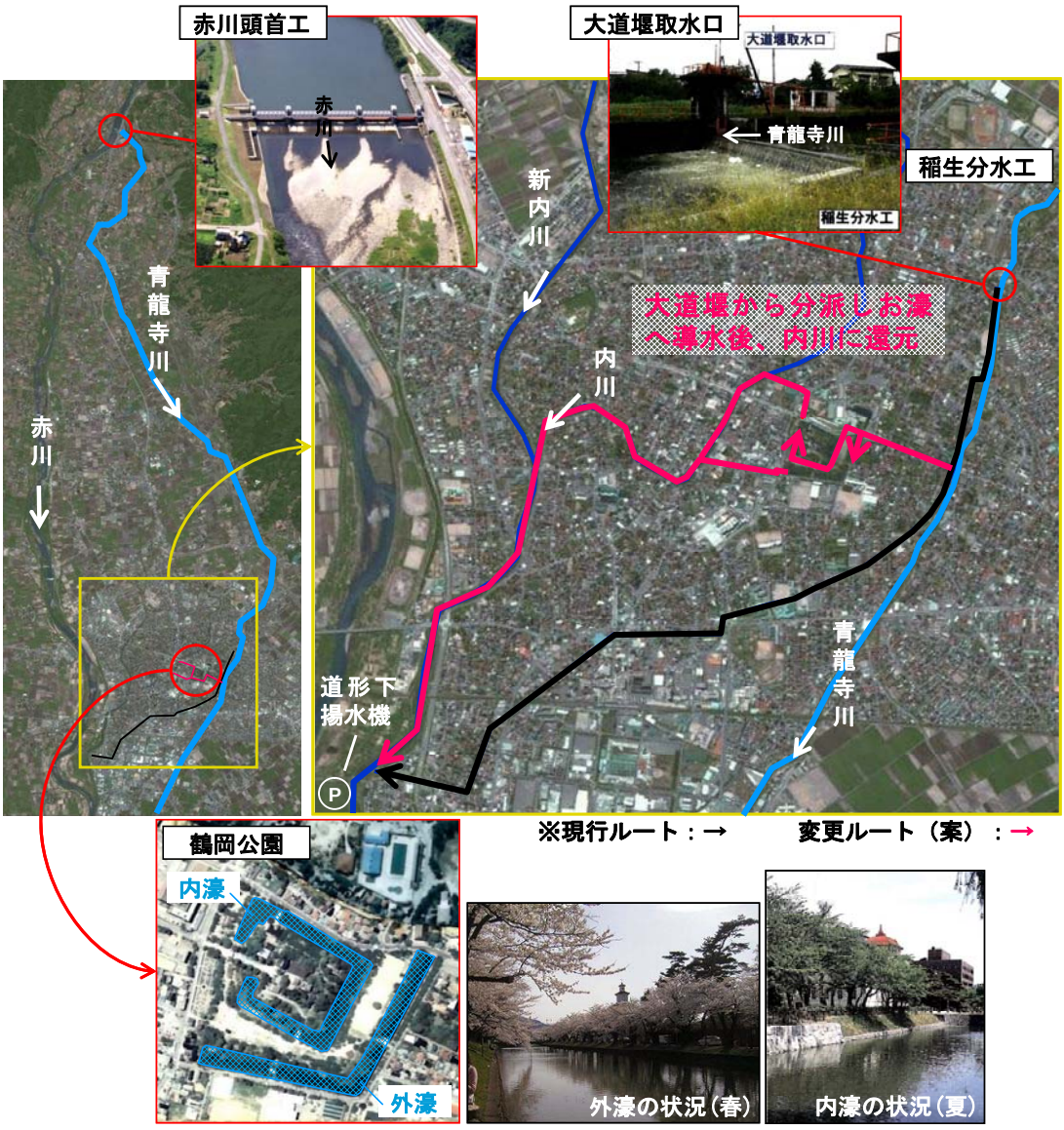


図 2-35　水質浄化の取り組み

2.5.3 河川空間利用

赤川の河川空間は、地域住民のレクリエーション利用をはじめ、農地利用等の生産や生活の場など、様々な利用が行われています。

平成 21 年度の調査による利用状況は、年間約 35.8 万人であり、利用形態別では散策等での利用が 52%を占め、スポーツでの利用が 42%を占めており、近年ではスポーツでの利用が増大しています。また、河川敷における場所別では高水敷での利用が 83%を占めています。

また、上流部の大鳥池や七ツ滝等の景勝地における観光、中・下流部の堤防、高水敷における散策、スポーツ、釣りなどによく利用され、特に、上流部では荒沢ダム湖畔におけるタキタロウまつりや月山ダムの集い、中流部では赤川の花火大会や芋煮会のほか重要無形民俗文化財「黒川能」の舞台となっているなど、地域の文化や風土、交流を育む場などとして利用されています。

赤川河口付近では、サクラマス釣りが盛んで、シーズンには県外からも釣り客が訪れます。中流部ではアユ釣り、上流の渓流部ではイワナ、ヤマメなどの渓流釣りと季節や場所に応じて幅広く利用されています。

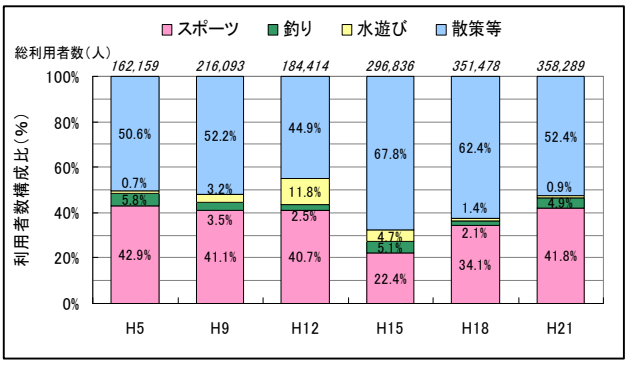


図 2-36（1）　利用形態別利用者数

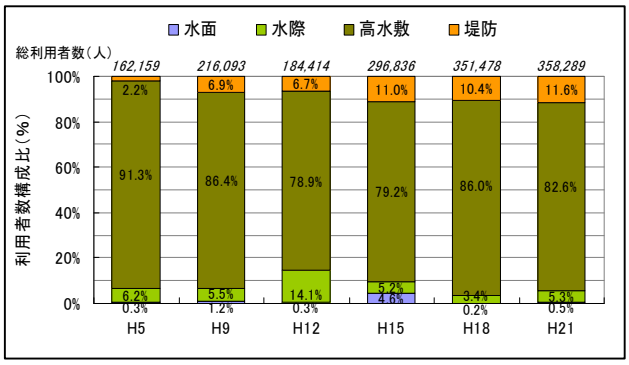


図 2-36（2）　利用場所別利用者数

赤川の河川空間利用状況



赤川下流域（1k 付近）の釣り利用の様子



赤川河川公園利用の様子



図 2-37　赤川の主な河川空間利用

出典：鶴岡市観光連盟 HP、赤川市民ゴルフ場 HP 等

2.6　地域との連携

赤川流域では、NPO、民間団体及び市町村など多様な主体と協同・連携して、川を通じた地域づくりや人材育成を推進しています。

(1)　河川愛護活動

河川愛護活動は、身近な自然空間である河川への国民の関心の高まりに応えるため地域住民、市民団体と関係行政機関等による流域全体の良好な河川環境の保全・再生への取り組みを積極的に推進するとともに、河川愛護意識を醸成しています。

1)　ふれあい点検

鶴岡河川公園周辺では、地域住民、公園管理者（鶴岡市）および酒田河川国道事務所と協働で、「川への近づきやすさ」「川の身近な自然環境」等の点検を実施しています。



ふれあい点検の様子

2)　川の通信簿

親水施設の整備が行われている代表的な親水空間、あるいは、美しい景観を有している河川空間を選定し、市民との共同作業によるアンケート調査により「川の通信簿」点検を実施しています。



「川の通信簿」点検の様子

3)　河川清掃活動（赤川クリーン作戦）

朝暘第五小学校が学校近くの赤川をきれいにしようと、鶴岡市・酒田河川国道事務所と協力して、昭和59年から毎年、河川清掃を続けています。

また（社）鶴岡青年会議所が主体となって、赤川のJR赤川鉄橋から羽黒橋（河川公園付近）までの堤防および河川敷について、ゴミや不法投棄物（粗大ゴミ）の収集清掃活動を行っています。



赤川クリーン作戦

4)　河川愛護モニター

地域住民に積極的な協力を求めて、河川監視体制の強化、河川愛護思想の普及啓発を行うことによって、河川環境や河川管理施設の保全の強化を図るため、赤川においては、２名の方に河川愛護モニターを委嘱しています。

定期的に河川をモニタリングしていただき、河川の状況、ゴミの不法投棄、河川利用状況等について河川管理上参考となる報告をいただいています。

5)　かわとぴあ

一般の方々に河川事業や防災への理解と関心を深めてもらうため、「かわとぴあ」として、パネル展や川あそびなどを毎年開催しています。





川のパネル展の様子

6)　月山ダムの集い

森林やダム等の重要性について理解することを目的に、毎年「森と湖に親しむ旬間」の取組として開催されています。月山ダム堤体内見学、その他工作教室、ダムでクイズオリエンテーリング、あさひ月山湖見学等々のイベントを行っています。



月山ダム堤体内見学の様子



クイズオリエンテーリングの様子



あさひ月山湖見学の様子

(2)　地域住民の活動

赤川の環境改善に関連した地域住民の活動として、これまでに「河川流量の復活」「ホタルの繁殖活動」「水とくらしを考える」「廃油利用石鹸の普及」「水辺を取り込んだ地域づくり」「川を美しくするための啓発活動」「白鳥など渡り鳥の飛来地での愛護活動」「桜の会等の愛護活動」「川であそぶ会」などが行われています。

赤川の流量を復活させるために、地元住民と国土交通省・山形県・東北電力の協議により、新落合ダムからの放流が実施されたこと、また、内川の環境悪化の防止のために、内川に沿う町内会、商店街、婦人会等が中心となって清掃、美化活動等が実施されたこともその一つです。



市民ボランティアによる川遊びの様子



NPO による川魚捕りの様子

(3)　水生生物による水質の簡易調査

川底に生息している水生生物は、水質によって生息する種類が異なるため、水質の汚濁状況を表す指標の一つとなっています。地域の小中学校と水生生物の生息状況を調査することにより河川の水質を把握し、調査を通じて、川と親しみながら河川愛護・水質保全等への関心を高めています。



水生生物調査

(4)　カヌーポート構想との連携

青山地区の河道掘削にあたり、水面利用を行っている地元団体、三川町等と連携してカヌーポート構想に配慮した設計に関する現地検討会を実施しています。



カヌーポート現地検討会の実施状況

3. 赤川の現状と課題

3.1 治水に関する事項

赤川は大正6年から直轄事業として治水事業を実施してきました。最上川に合流していた赤川のはん濫被害を軽減するため、最上川から切り離し、黒森地点より日本海に放流する放水路計画に基づき、大正10年6月に庄内砂丘の開削工事に着手、昭和2年7月に一部通水、昭和8年に完全通水し、昭和11年床止めの慨成、昭和17年に掘削・護岸・床止め等一連工事が完成しました。これら一連の工事により、昭和28年に赤川が完全に最上川から切り離されました。

その一方で、昭和15年7月、昭和28年8月と出水が相次ぎ、近年に至っても、昭和44年8月、昭和46年7月、昭和62年8月、平成2年8月と、多くの浸水被害等が発生しています。これらの洪水に対して、築堤や河道掘削、ダム建設等の河川整備を計画的に進めてきましたが、現在でも河道の流下能力が不足している箇所が多く存在し、過去に発生した昭和15年7月洪水等と同規模の洪水が発生した場合には、甚大な被害が生じることが予想されます。

これまでの治水対策の経緯から、下流部の放水路区間は、過去の洪水に対して流下能力が概ね確保されていますが、放水路区間から上流部の低平地を流下する区間は、流下能力が不足しています。このため、地区毎の状況を踏まえてバランスよく流下能力を向上させることが必要です。また、整備した河川管理施設がその本来の機能を発揮できるよう、河川巡視・点検により施設の状況を的確に把握し、評価・改善を行っていくとともに、河道内の樹木管理等の適切な河道管理を計画的に実施することが必要です。

さらに、堤防や洪水調節施設等の施設の能力を上回る超過洪水に対する対応や内水被害への対応に向けて、洪水ハザードマップ作成・更新への支援や住民の適確な避難行動につながる洪水情報の提供、市町村における防災体制の充実に向けた支援の強化など、被害を最小化するためのソフト面からの対策もますます重要となっています。

なお、河川整備基本方針の達成や本計画の想定を超える外力の発生、自然環境や社会情勢、地域要請など状況の変化に応じた本計画のフォローアップを行うため、引き続き、調査・検討が必要です。

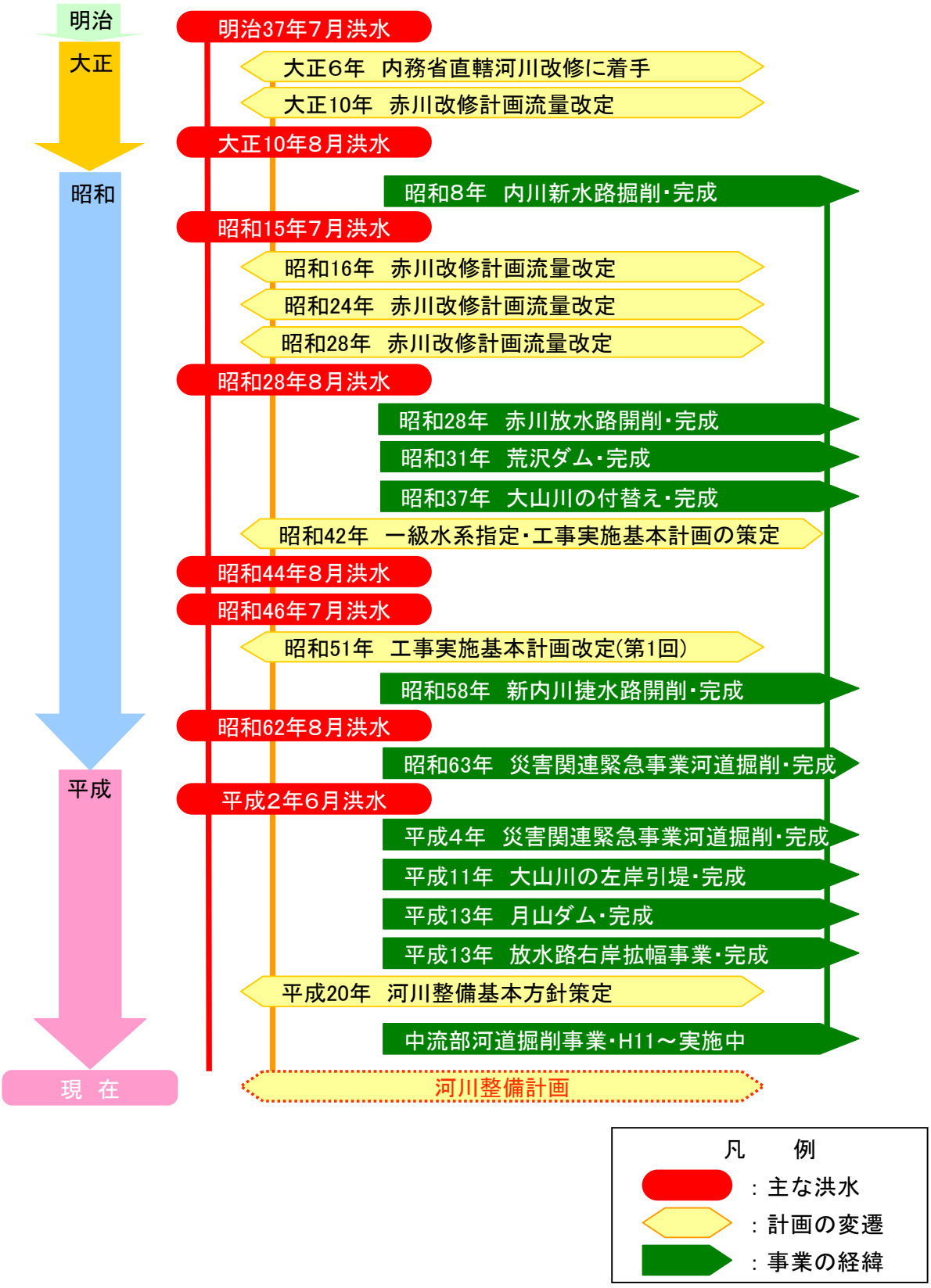


図 3-1　赤川流域の治水対策の経緯

3.1.1 赤川流域の洪水流出特性とはん濫特性

赤川流域における洪水の原因は大きく融雪と前線性豪雨によるものに分けられます。過去に発生した主な洪水の要因は、梅雨期の前線性豪雨によるものが多く、昭和40年以降の洪水発生時期を見ても、洪水の発生は7月に集中しており、家屋浸水等の被害が発生した洪水は6月～8月に多くなっています。

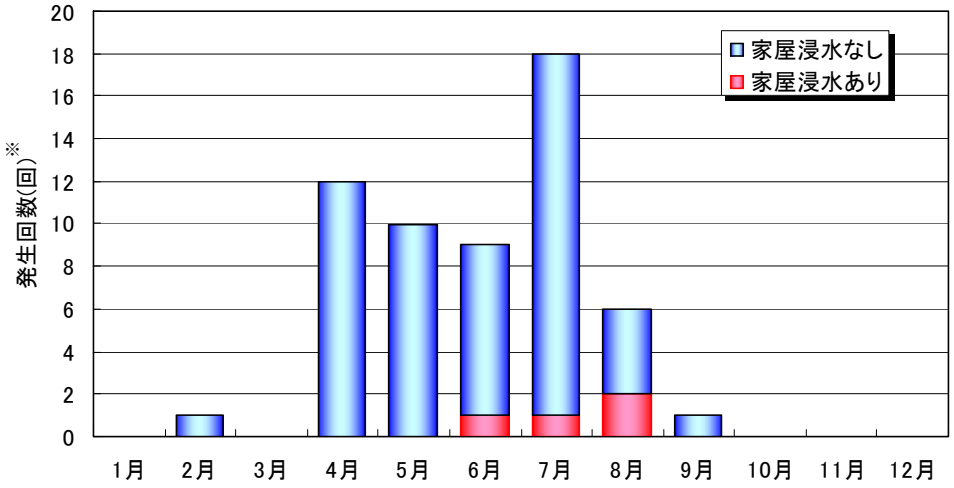


図 3-2　赤川における洪水発生回数（昭和 40 年～平成 23 年）

※発生回数(回)：はん濫注意水位（警戒水位）を超過した回数

赤川流域は、南北方向に細長い形状を有しており、流域上流部の諸支川の延長は短く、上流部の勾配は1/15～1/140程度と急勾配のため、その流れは赤川本川と梵字川の合流点に位置する鶴岡市熊出地区に集中します。また、中下流部は低平地形である庄内平野が広がり、勾配は1/190～1/1000と緩やかで、一旦洪水が氾濫すると氾濫が拡大してしまう拡散型の氾濫特性を有しています。



梵字川の合流点に位置する熊出地区

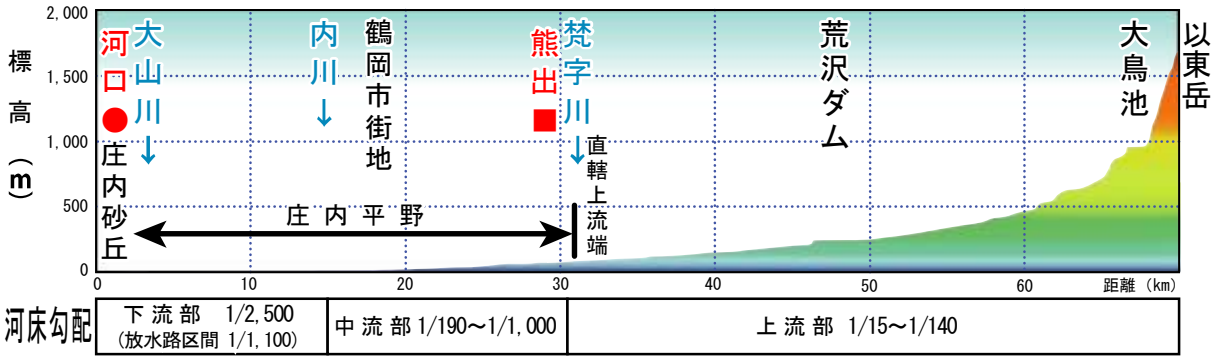


図 3-3　赤川河道縦断図

こうした状況から、赤川ではこれまで放水路やダム、堤防の整備を優先してきており、現在では、月山ダムや荒沢ダムが完成し、沿川の堤防も概成しています。

一方、赤川の現況河道の流下能力は、特に大山川合流点から内川合流点までの区間において、上流や下流に比べて河道断面が狭く流下能力が不足しているため、越水や破堤の危険性が高く、治水安全度が低い状況にあります。

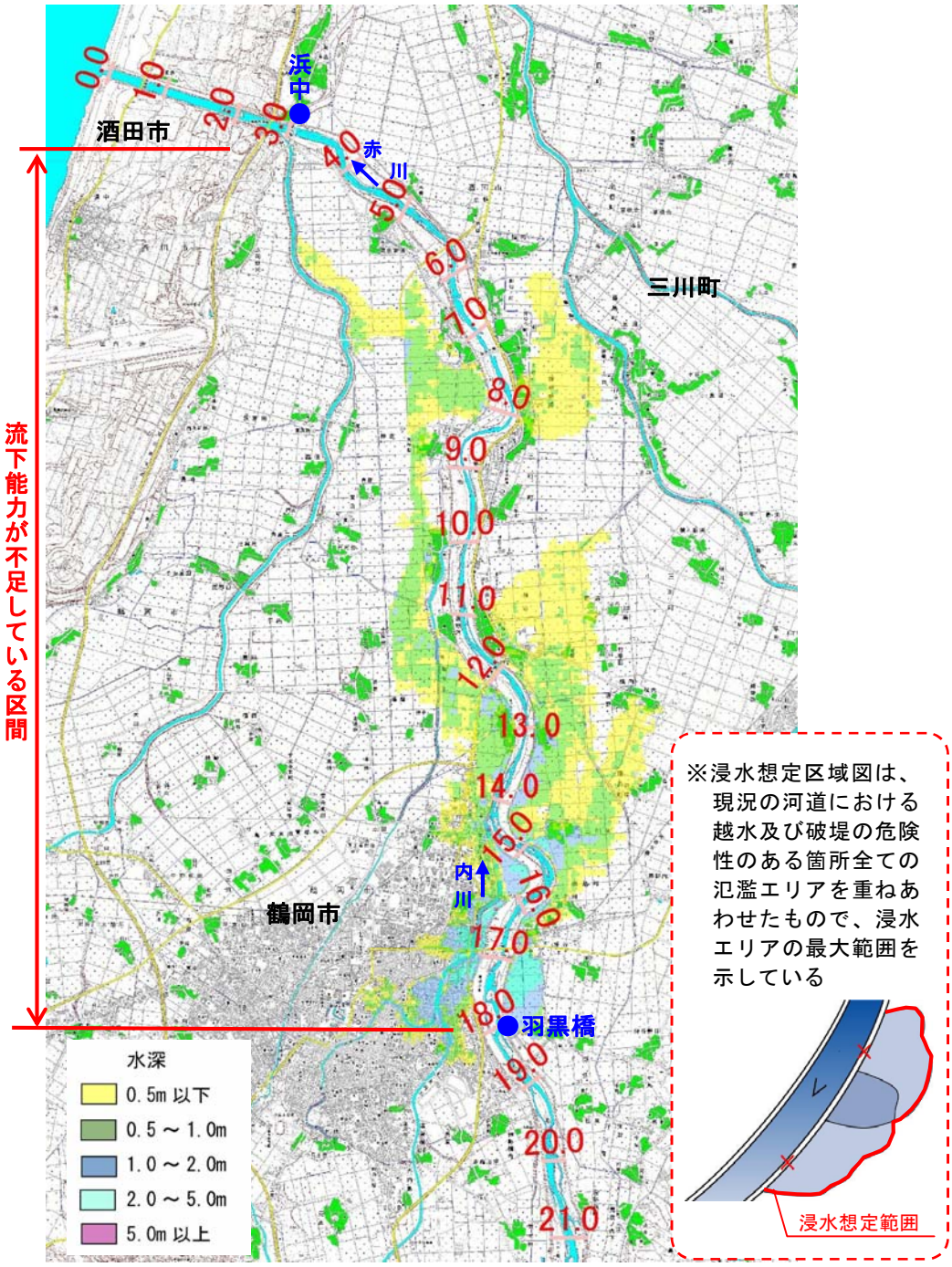


図 3-4　昭和 15 年 7 月洪水と同規模の洪水が発生した場合の浸水想定区域図※

3.1.2 河道整備の状況

赤川の河道は、これまでに下流部における放水路の開削・拡幅を実施してきたほか、昭和 62 年 8 月洪水や平成 2 年 8 月洪水により堤内地の浸水被害や河岸決壊等の被害を受けたことから、災害関連緊急事業により河道掘削を実施してきました。

しかしながら、赤川の河道は未だに流下能力が不足している区間が残されていることから、平成 11 年より 3.6k から 15.0k の区間を対象に河道掘削を進めています。（平成 23 年度末の進捗率は掘削土量で約 57%）

河道掘削の実施にあたっては、道路事業と連携し、掘削土を道路盛土材に有効活用することにより事業の進捗を図りつつ、全体事業費の縮減に努めています。また、掘削にあたっては、平水位※相当以上の掘削高とすることで魚類の生息環境等に配慮しつつ、河川敷の冠水頻度を上げることにより、ハリエンジュなど洪水の流下を阻害している樹木等の繁茂を抑制するなど、良好な河川環境を保全・創出する必要があります。

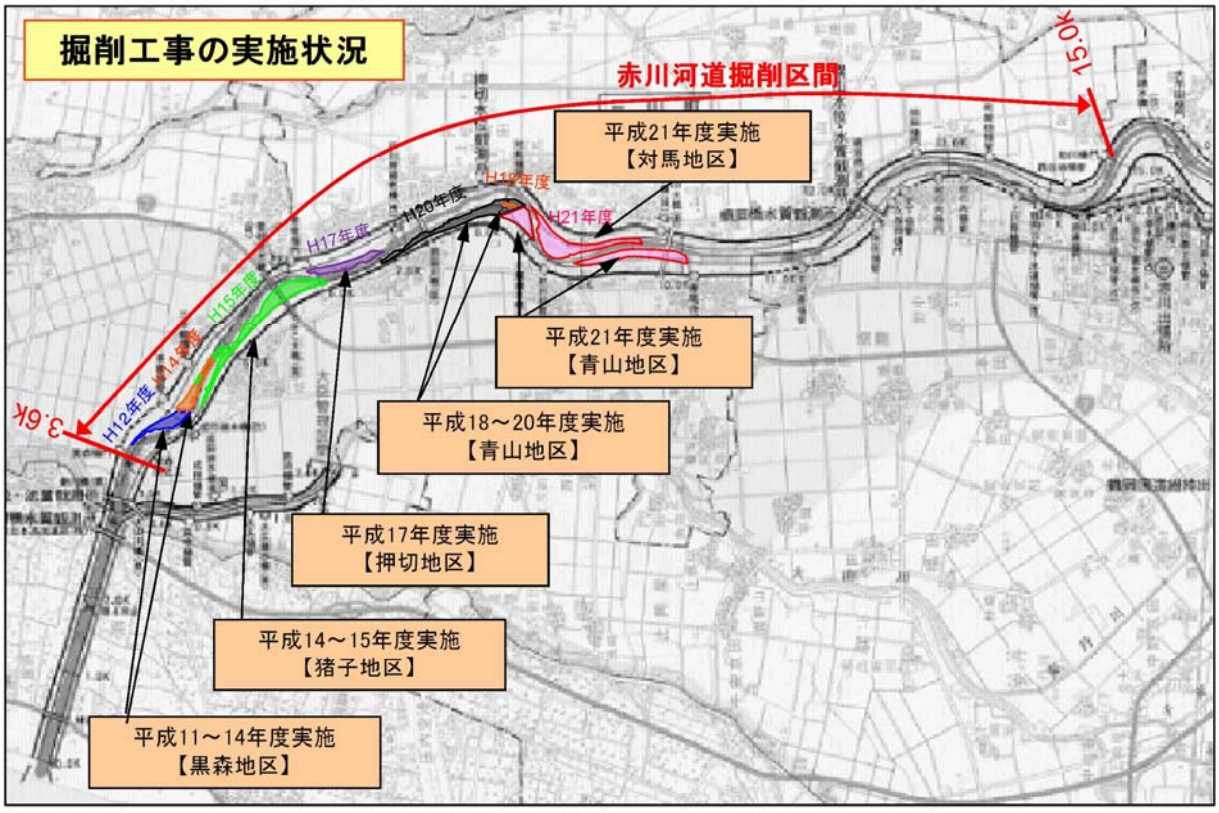


図 3-5　河道掘削事業の実施状況

※平水位：1 年を通じ 185 日はこれより下らない水位。

一方、赤川において河道掘削を実施した箇所では、河道掘削後、数年で土砂が再堆積し、さらに堆積した箇所で樹木が繁茂している状況がみられます。

河道掘削箇所で土砂の再堆積が繰り返される要因の一つとして、舟運の航路確保のため設置された水制工の影響が考えられ、水制工が設置されている 3k から 15k 付近の低水路で、土砂の再堆積と樹林化が顕著に見られます。

このため、土砂堆積状況の詳細を把握するとともに、低水路形状の検討や水制工撤去の試験施工やその後のモニタリングを行い、再堆積が生じにくく必要な流下能力が維持できる低水路管理について検討する必要があります。



図 3-6　河道掘削後の経年変化



蛾眉橋付近の河道状況（H23.8 撮影）



蛾眉橋付近における樹木繁茂状況（H23.9 撮影）

3.1.3 堤防の整備状況

(1) 堤防の量的整備

赤川において、堤防が必要な延長は 61.5km(左右岸) です。

その内、洪水を安全に流すため必要な断面 (堤防高や幅) が確保されている堤防 (完成堤防) の延長は平成 24 年 3 月末において 55.2km(90%)、暫定堤防(完成堤防に対して堤防の幅や高さが不足している堤防)の延長は約 6.3km(10%)となっており、堤防整備は概成しています。

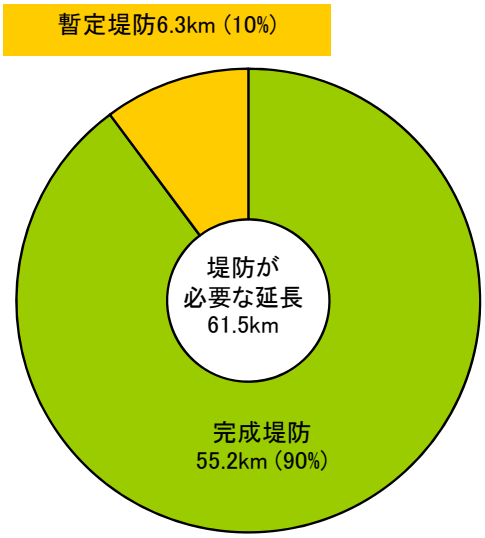


図3-7 堤防整備状況 (平成24年3月時点)

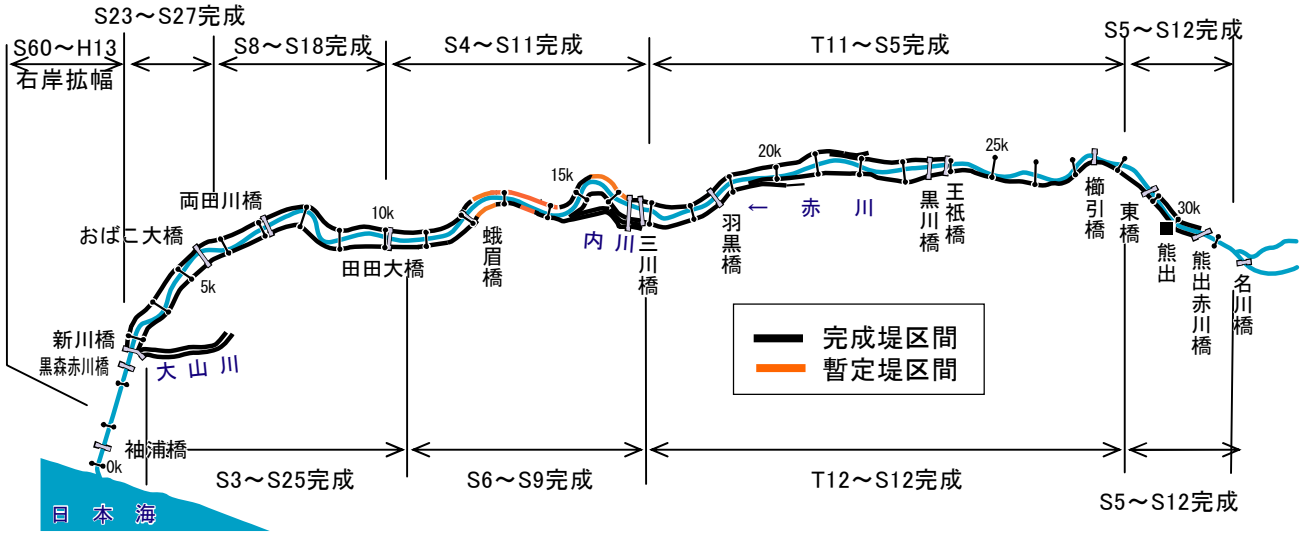


図 3-8 赤川における堤防整備状況 (ダム区間を除く)

(2) 堤防の質的整備

赤川流域は、古くから度重なる洪水はん濫による被災を受けており、堤防はそれらに応じてその時代の社会的、経済的な背景に応じた材料や施工法により、築造や補修が行われてきた歴史があります。したがって現在の堤防は、築造の履歴や材料構成及び基礎地盤の構造が必ずしも均一ではなく、安定性や強度も地域によって千差万別です。また、かつての流路跡に位置するものもあり、そうした場所の地盤は透水性が高く、安定もしていないため、漏水、法崩れ等の発生が懸念されます。

一方、堤防の背後地には人口や資産が集積しており、堤防の安全性の確保はますます重要となっています。

このように堤防及び地盤の構造は様々な不確実性を有し、漏水や浸透に対して脆弱な部分もあることから、必要な断面が確保されている箇所においても堤防の安全性の詳細点検結果(図3-10)に基づき、機能の維持及び安全性の確保を図るため、必要に応じて堤防の質的整備を実施していく必要があります。また、堤防の詳細点検結果を水防管理団体と共有することにより、効果的な水防活動を図っていく必要があります。

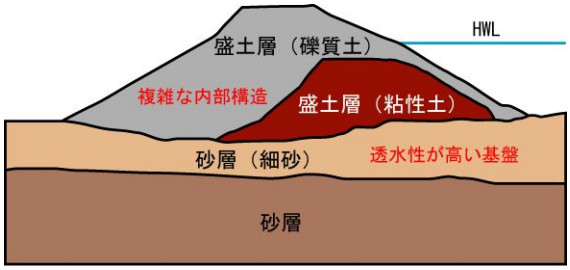
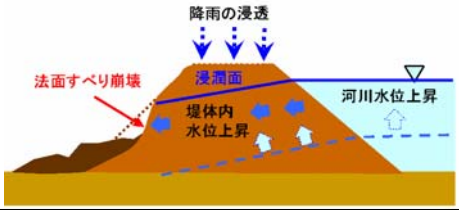


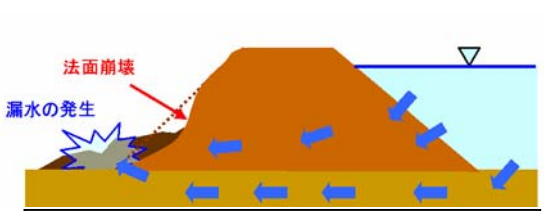
図3-9　堤防及び基礎の土質イメージ



堤防法すべりの事例
（平成19年9月洪水：米代川）



裏法すべりによる堤防破壊イメージ



パイピングによる堤防破壊イメージ

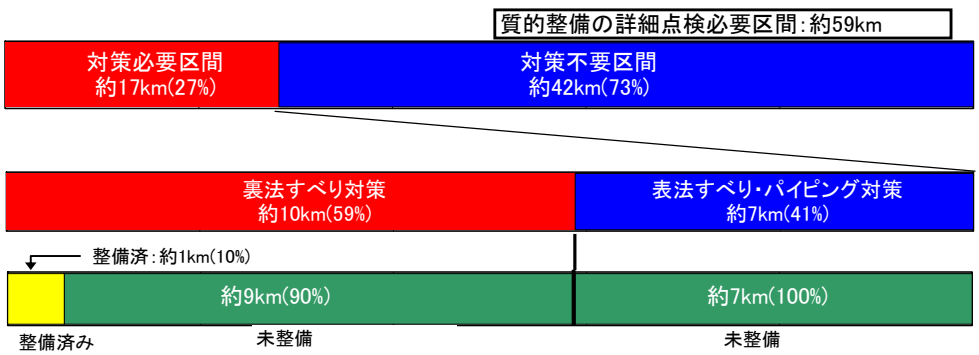


図3-10　堤防の安全性の詳細点検実施状況（平成22年度末）

3.1.4 内水被害

洪水時においては、本川水位の上昇に伴う堤内地(宅地・耕作地側)への逆流を防止するため、樋門・樋管や水門等のゲートを閉鎖する必要があり、結果として支川からの水が本川に排水できなくなり、支川合流部付近で内水はん濫の可能性が高くなります。

赤川水系においては、堤防整備の進捗に伴い本川がはん濫する洪水被害（外水被害）は少なくなりましたが、一方で、支川からの自然排水が困難となることにより、内水はん濫による被害が発生する場合があります。

このため、赤川水系においては内水はん濫の状況に応じて、国管理の排水機場や排水ポンプ車の効率的運用等を実施し、内水被害軽減に努めてきました。

今後、堤内地における土地利用の高度化等によって、内水はん濫の対策がさらに重要となることが予想されることから、内水はん濫に対しても現状の安全度を適正に評価し、内水被害を軽減するための対策を沿川自治体と連携して進めていく必要があります。

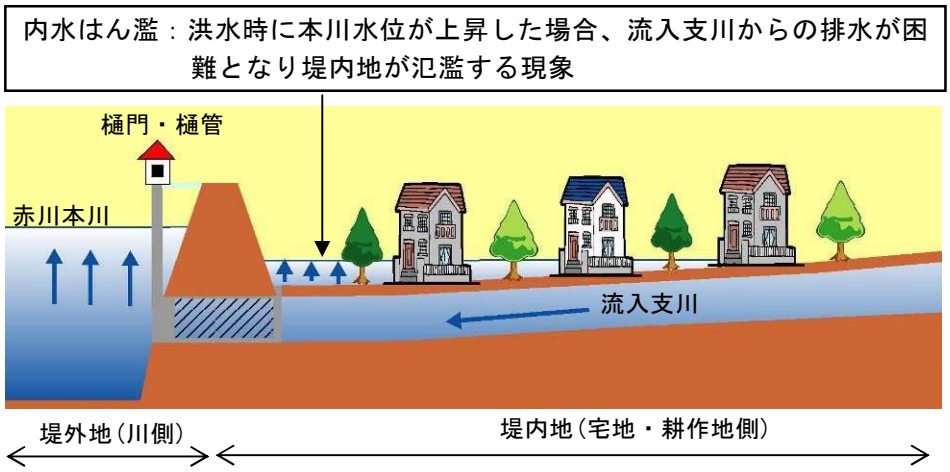


図 3-11　内水が発生する原因



内川内水排除の状況
[鶴岡市鳥居町地区]
（昭和 62 年 8 月洪水）



青龍寺川の状況
[三川町青山青龍寺川樋門直上流付近]
（平成 2 年 6 月洪水）

3.1.5 土砂動態

赤川水系は、上流部に風化しやすい花崗岩や、侵食で崩れやすい堆積岩、火山噴出物など大量の不安定土砂が存在するため、月山ダムや荒沢ダムより上流域では、ダムの貯水池で土砂堆積が進行しています。

河道の河床高は安定傾向にありますが、澪筋の固定化、砂州の樹林化等の進行が見られ、さらに月山ダム貯水池での土砂堆積の進行、局所的な河床低下や堆積など河道の２極化が懸念されます。

このため、ダム堆砂や河道変化等のモニタリングを行い、その結果に応じて、総合的な土砂管理を検討していく必要があります。

(1) 河口・海岸域の状況

赤川の河口部は、経年的に目立った堆積はなく安定しており、河口閉塞は生じていません。

また、赤川河口周辺の海浜はやや堆積傾向にあり河口砂州の発達が見られますが、小規模な出水等により、そのほとんどはフラッシュされている状況です。

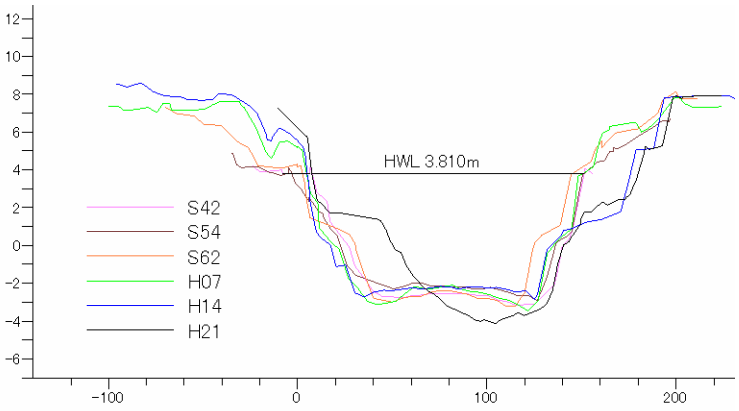


図 3-12　赤川河口部(0.0k)の横断図



図 3-13　赤川河口部の状況
(22.9 洪水後の状況)

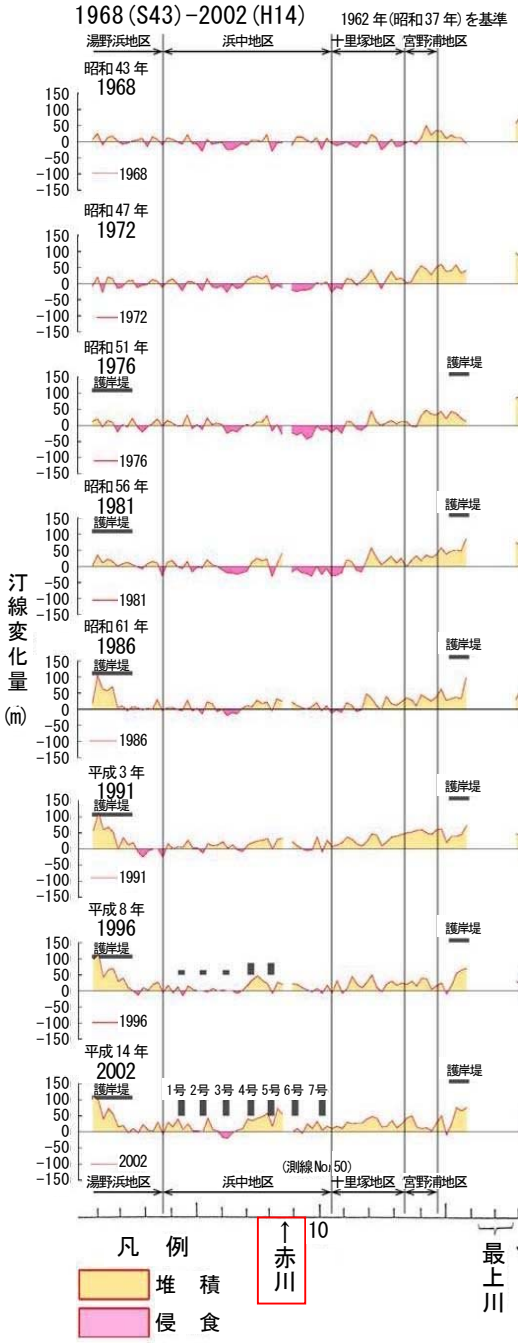


図 3-14　河口付近の汀線変化状況
出典：山形県資料

(2) 河道域の状況

赤川における近年の河床変動は、砂利採取や河道掘削等の人為的な影響のある区間を除き、全川にわたり安定傾向を示しています。その一方で、図3-15に示すように近年は澪筋が固定化し、川の流れが単調化する傾向にあります。河道掘削箇所では、土砂の再堆積が見られ、樹木の再繁茂がみられる状況にあります。

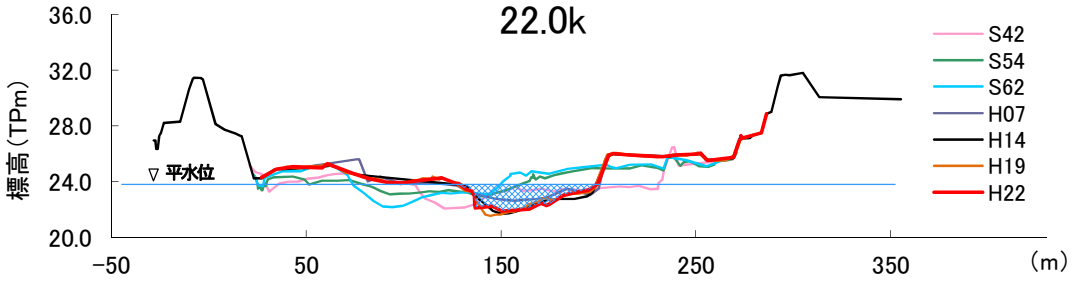


図 3-15　横断形状の経年変化

(3) ダム域の状況

月山ダムでは、著しい堆砂は確認されていませんが、ダム上流域は荒廃地域のため生産土砂量が多く、洪水等に伴いダム堆砂の進行が懸念されます。

また、荒沢ダムでは、計画堆砂量※を上回るペースで堆砂が進行しています。このため、今後は堆砂が急速に進むと貯水池容量が不足するなど、貯水機能の低下が懸念されます。

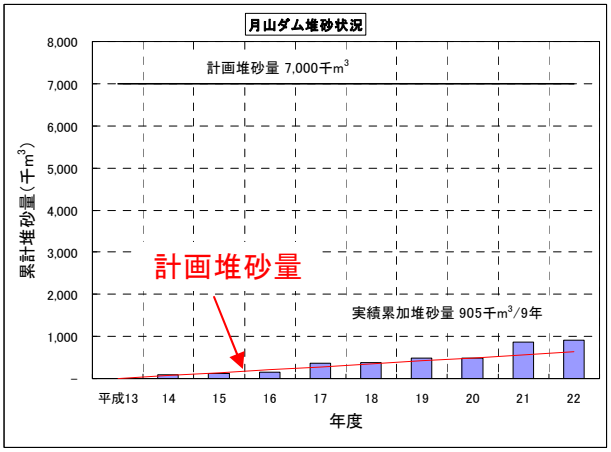


図 3-16(1)　月山ダムの堆砂量の経年変化

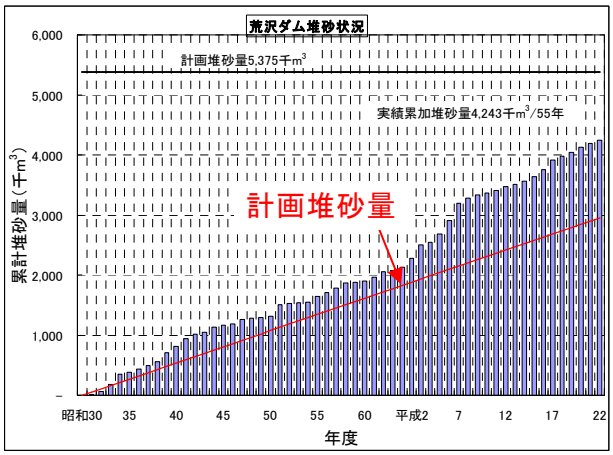


図 3-16(2)　荒沢ダムの堆砂量の経年変化

出典：山形県

※計画堆砂量：土砂がダム湖に流入することを想定して計画的に確保している容量

(4) 砂防域の状況

荒廃地域を抱える赤川流域におけるダム上流域の比生産土砂量（m^3/km^2/年）は、ダムの堆砂実績から換算すると 500～900m^3/km^2/年程度と推測されます。

一方、ダム下流域では砂防堰堤の堆砂実績から換算すると 200m^3/km^2/年程度と推測され、ダム上流域の生産土砂量が大きい状況にあると判断されます。

また、砂防施設の整備率が約 16%と低く、今後計画的な施設整備が必要となります。



※砂防流域：砂防事業により土砂流出を扞止または調節する必要のある流域
※荒廃地域：崩壊地、滑落崖地等が存在し、多量の土砂生産量で下流に土砂はん濫や洪水はん濫の危険を及ぼす恐れのある地域

図 3-17　赤川上流の砂防流域

出典：砂防事業　再評価　赤川水系直轄砂防事業

表 3-1　赤川上流域の比生産土砂量（平成 18 年度時点）

施設等	流域面積（km^2）	堆砂量（千m^3/経過年）	年平均面積当たり生産土砂量 m^3/km^2/年
荒沢ダム、月山ダムより下流域に位置する砂防えん堤	4.7	15.9（15年）	226
荒沢ダム（県）	162.0	3,976（51年）	481
八久和ダム（電）	148.4	6,017（45年）	901
月山ダム（国）	91.4	383（5年）	838

※月山ダムの流域面積は八久和ダム上流の流域面積を除く

3.1.6 河川・ダムの維持管理

河川に設置される構造物は、主としてその設置主体と設置目的により、河川管理施設と許可工作物に区分されます。

河川管理施設は、河川による公共利益と福祉の増進、地域の安全のために欠くことのできない機能を有する施設であり、ダム・床止め・堰・水門・樋門樋管・排水機場・閘門陸閘・堤防・護岸等が河川管理施設に含まれます。

赤川水系の国管理区間 37.5km（ダム管理区間は除く）においては、表 3-2 に示す河川管理施設の維持管理を実施しています。

表 3-2　主な河川管理施設の設置状況（H24 年 3 月時点）

	樋門・樋管	水門	排水機場	床止め
国管理区間	33 ヶ所	ー	1 ヶ所	7 ヶ所

(1) 堤防・護岸等の管理

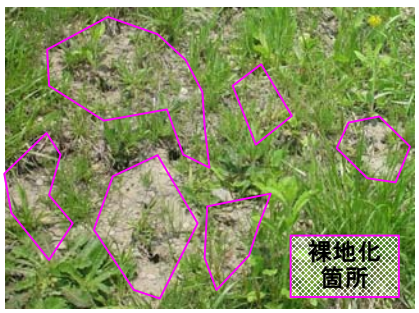
堤防及び護岸等については、度重なる出水及び時間の経過等により、老朽化、劣化、損傷等が発生するため、災害の未然防止のためにも、平常時からの点検を的確かつ効率的に実施し、必要に応じた対策を実施する必要があります。

堤防表面の植生（芝等）は、流水や雨水による侵食作用から堤防を保護する重要な機能を持ちますが、イタドリ等の有害な植生が繁茂することにより、堤防法面の裸地化が進むため、堤防機能が低下している事例が確認されています。このため、これら有害な植生の駆除と適切な植生への転換を図ることが必要です。また、赤川放水路の法面についても適切な管理が必要です。特に右岸拡幅を行った地区では法面保護のために植樹したクロマツ等を計画的に間伐等の維持作業を実施しており、今後も継続的に維持管理を実施していく必要があります。

また、護岸、根固工等についても、その機能が低下した場合、低水路の河岸が侵食され、堤防の安全性低下につながるおそれがあります。そのため、施設が所要の機能を発揮できるように適切に管理していく必要があります。



有害な植生（イタドリ等）の繁茂



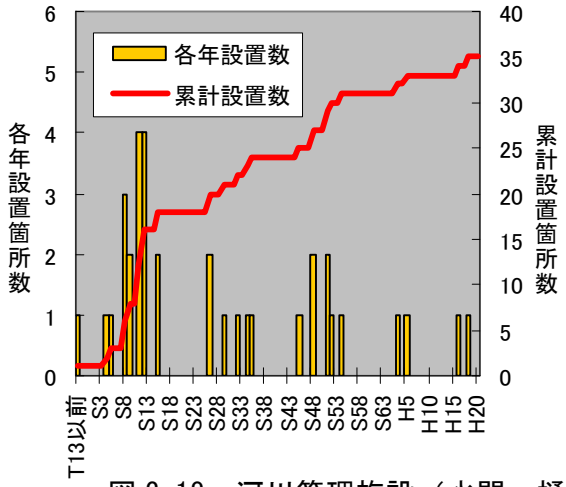
堤防法面の裸地化



河岸崩壊の状況

(2) 水門・樋門・樋管等の管理

赤川水系における樋門・樋管等の河川管理施設は、約半数が戦前に設置されています。このため、構造物の老朽化が進み、設備等の更新時期も迫っていることから、今後、施設の重要度、老朽化等の度合いに応じた効率的な維持・管理を進めることが河川を管理する上で重要となります。



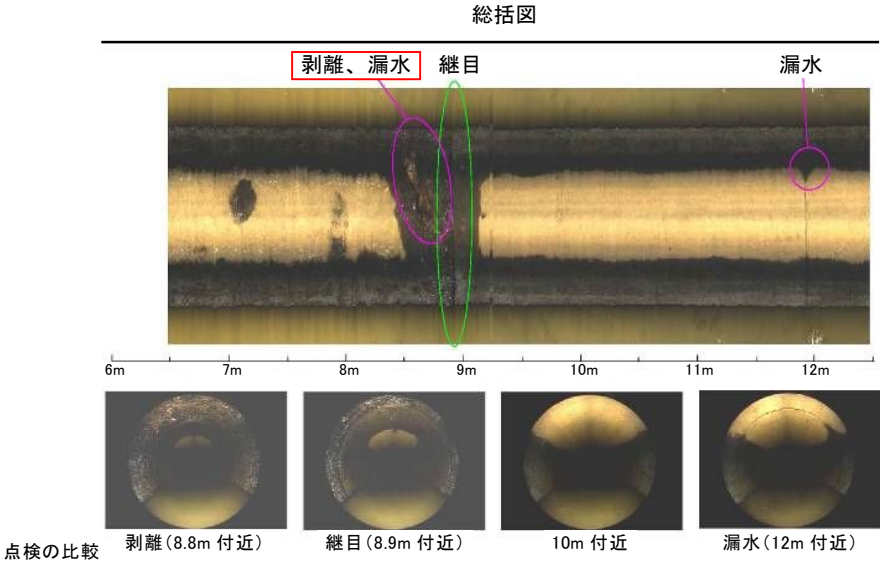


久保田樋管（昭和 15 年完成）

図 3-18　河川管理施設（水門、樋門・樋管）の設置経緯

樋門・樋管については、地盤沈下、洪水や地震などによる施設本体の変状、また周辺部の空洞化等により、取水・排水機能の低下や漏水の発生による堤防の安全性の低下を招くなど治水上悪影響をおよぼすことのないように、適切に点検、維持管理を行う必要があります。

特に、日常的な目視点検が困難な直径 100 ㎝未満の小口径樋管は、ゲートのみならず、管体内部についても自走式カメラ等による点検を定期的に実施し、異常を早期に発見することが必要です。



日常点検が困難な小口径樋管の変形状況（小型化カメラによる点検）



沈下によりジョイントに段差が生じており、定期的に点検を行い、必要に応じて補修を行う。

樋管の変状状況

また、ゲート操作等に係わる機械設備及び電気施設については、洪水時にその機能を確実に発揮する必要があるため、年数の経過及び稼働実績等による老朽化、劣化の進行により、操作等に障害が生じないように適切に維持管理する必要があります。

ゲート操作や水密性確保のため補修が必要



ゲート戸当たりの劣化状況

管理橋の安全確保のため補修が必要



管理橋塗装の劣化状況



河川管理施設や環境への影響を考慮し、塵芥の処理が必要

洪水後に河川敷に堆積した塵芥の状況



ゲート操作の確実性及び施設保護のため、施設周辺の塵芥の処理が必要

洪水後に樋門に漂着した塵芥の状況

河道内や樋門・樋管等に漂着する塵芥（流木等の漂流物）の放置が、洪水の流下の障害、または施設機能の障害の原因とならないように、適切に維持管理する必要があります。

樋門・樋管等の施設については確実な操作が必要です。そのため適切な監視や操作環境向上のための操作上屋の設置、管理効率向上のためのフラップゲート化、施設の遠隔操作化などによる迅速・確実な対応が必要です。また、河川情報システムや光ファイバーケーブルを活用した遠隔操作化等、河川管理の高度化による迅速、確実な対応が今後重要となります。

(3) その他施設管理

管理区間内の許可工作物として、道路橋・鉄道橋・頭首工等の横断工作物や樋門・樋管等の河川管理者以外が設置する占用施設が設置されています。

これらの施設が治水上悪影響を及ぼすことのないよう、河川管理者としてその維持管理の状態を監視し、必要に応じて適切に指導・助言していく必要があります。

表 3-3　主な許可工作物設置状況（H24 年 3 月時点）

	樋門・樋管	揚水機場	橋梁	頭首工	サイフォン
国管理区間	4 ヶ所	4 ヶ所	20 ヶ所	1 ヶ所	1 ヶ所

(4) 河道管理

経年的な土砂堆積によって砂州や中州が発達すると、河道断面が小さくなるとともに樹木が繁茂することから、河道の流下能力が低下し、洪水時の流下低下および水位上昇につながります。また、出水による土砂堆積や流木は、河川管理施設の機能に支障を及ぼす場合があります。

このため、流下能力の維持と河川管理施設の機能維持の観点から、堆積した土砂の撤去などの対応を図る必要があります。

また、河道内にある砂州や中州は、土砂の堆積や樹林化が進行することにより、中小洪水程度では移動せず、長い間に固定化する場合があります。

このような箇所では、低水路が狭くなり局所的な河床低下が発生しやすくなることにより、護岸等が破損し、また、低水路の侵食が進んだ場合、堤防の洗掘・破壊につながるおそれがあります。したがって、樹林繁茂により低水路の砂州が固定化しないよう適切に植生等の管理を行うとともに、河川管理施設の機能が適切に発揮されるように対策を実施する必要があります。

また、河道を安定的に維持していくためには、河道内の土砂移動だけではなく、供給源である上流山地から沿岸域まで含めた流域全体の土砂動態を把握し、治水、環境の両面から適切に予測・評価していく必要があります。

さらに、赤川には舟運の航路維持のために設置された水制工が数多く残され、河道掘削を実施した箇所でも、水制工の一部が河岸沿いに残るため、再度の土砂堆積も見られます。このため、水制工による河道への影響について調査・検討し維持可能な河道を明らかにする必要があります。



図 3-19 中流部の中州発達状況

(5) 樹木管理

河道内樹木の繁茂は、河道の流下能力の低下、洪水時の水位上昇だけでなく、流木・倒木の集積、河川巡視への支障、害虫発生などいろいろな懸念があります。

そのため、河道内樹木については、繁茂状態や害虫発生状況等についてモニタリングを実施し、流下能力の維持、動植物の生息・生育・繁殖環境の保全、また、河川周辺の環境や農作物へ影響が及ばないよう、支障木を伐開するなど適切に管理していく必要があります。

赤川においては堤外地に多くの民有地が存在するため、地域との合意形成も配慮しなければなりません。



図 3-20 樹木の繁茂状況
（馬渡床止工付近）

(6) 不法行為等の防止と河川美化

赤川水系では、河川管理区域に一般家庭ゴミからタイヤ、家電など様々なものが不法投棄されています。また、河口部においては不法係留船が多く存在しており、洪水流下の支障となります。

こうした行為は、河川環境の悪化につながるだけでなく、洪水流下の支障となるため、河川巡視や河川情報カメラを活用した監視体制を強化する必要があります。また、不法行為の撲滅、河川美化に向けた取り組みについて、関係行政機関、地域住民及び利用者団体と連携して推進する必要があります。

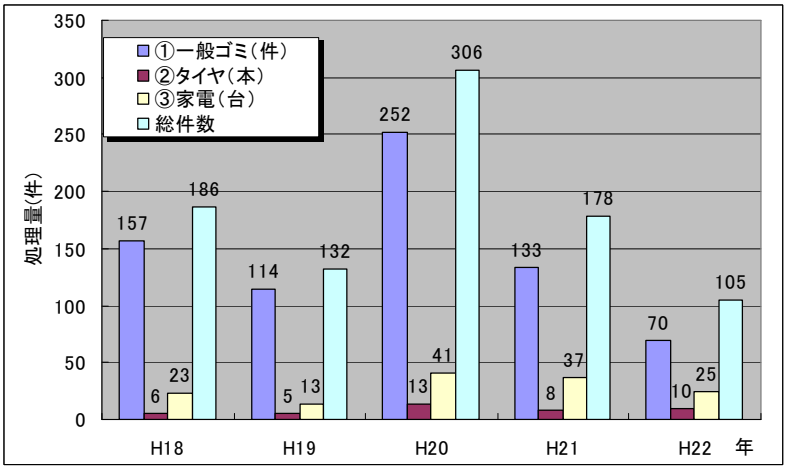


図 3-21　ゴミ処理量の経年変化

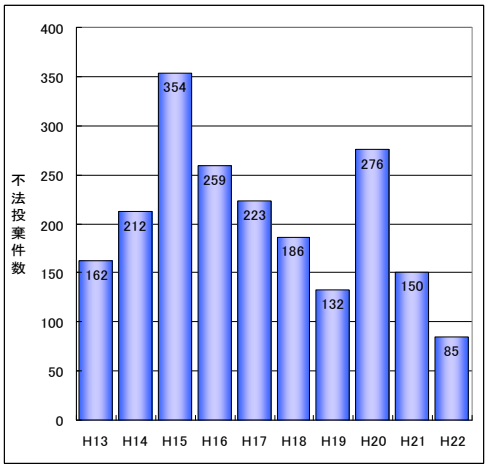


図 3-22　近年の年間不法投棄件数







河川敷への不法投棄の状況



不法係留の状況

3.1.7 ダムの維持管理に関する事項

赤川水系には、国土交通省が管理する月山ダムが整備されており、洪水時や渇水時に確実に機能を発揮させ、長期にわたって適切に維持管理していくことが重要です。

洪水調節時等においてダムのゲート操作を実施する際には、関係機関への情報提供を行うとともに、放流警報施設、警報車による注意喚起など、迅速な対応を図っています。

洪水時にはダム湖に流木や塵芥等が流れ込むため、これらが放流設備の支障や貯水池における水質悪化の原因とならないよう、流木や塵芥等の処理を適切に行う必要があります。



流木止施設



流木止施設による流木や塵芥の捕捉状況

貯水池周辺の法面についても、出水や波浪、貯水位変動等により不安定化する場合があることから、適切な維持管理・対応を図る必要があります。

また、堆砂状況も定期的に把握し、貯水機能の適切な管理を図る必要があります。ダムで洪水調節を行う場合は、各種気象データ等を基に流入量予測を行うとともに、放流設備等の巡視・点検を行った上で、関係機関への情報提供、放流警報施設や警報車による注意喚起など、下流の河川利用者に対する安全を確保するため対応を図る必要があります。そのためにも、各種観測設備や放流警報施設、通信施設などを、適切に維持管理していくことが重要となります。

ゲート操作等に係わる機械設備及び電気施設については、洪水時や渇水時にその機能を確実に発揮する必要があるため、年数の経過及び稼働状況等による老朽化、劣化により、操作等に障害が生じないように適切に維持管理する必要があります。

ダム貯水池及び下流河川も含めた環境への影響等についても、適切に把握し対策することが重要となります。



ダムのゲート点検の様子

3.1.8 危機管理対策

(1) 洪水対応

河川の改修や洪水調節施設の整備が進み、洪水によるはん濫被害が減少する一方、時間の経過とともに、沿川の人々の洪水に対する防災意識が希薄化することを考慮しなければなりません。

近年では短時間の集中豪雨や局所的豪雨が頻発し、現在の施設能力や計画を上回る洪水の発生の可能性もあることから、施設整備によるハード対策や行政だけでの対応には限界があります。

そのため、河川がはん濫した場合の被害をできるだけ軽減するには、河川水位情報等の防災情報提供や日々の防災意識啓発、災害時要援護者への対応等のソフト対策を行い、沿川住民や関係機関の防災意識の啓発を図る必要があります。



図 3-23 国土交通省「川の防災情報」による観測所水位の情報提供（インターネット）

防災情報の提供にあたっては、即時性や正確性のほか、実際の避難行動に結びつくわかりやすい情報、住民自らが判断できる情報提供が求められています。

洪水に対する対策としては、避難場所や避難ルート、浸水が発生した時に危険となる地域などを明示した洪水ハザードマップ等により、日常から住民の防災意識を啓発することが効果的です。それには自治体等の防災関係機関との連携強化を図りながら、わかりやすい情報の提供やハザードマップの見直し等にかかる支援を今後も継続していく必要があります。

現在、赤川国管理区間における洪水ハザードマップは旧鶴岡市、三川町で公表（平成 24 年 3 月現在）されています。



図 3-24 水位危険度をわかりやすく表示した量水標と説明看板

(2) 地震･津波対応

平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震(M9.0)により、宮城県栗原市で震度7、宮城県、福島県、栃木県、茨城県で震度6強を観測したほか、東北地方を中心に広範囲で震度5強を観測しました。この巨大地震及び津波の発生により東北地方の太平洋沿岸では河川管理施設を含めて甚大な被害が発生しました。

これらの事象を踏まえ、赤川においても想定される地震や津波に対して、河川津波対策の検討や河川管理施設の耐震性能照査指針等に基づく照査を行い、必要に応じて対策を実施する必要があります。



図 3-25　津波浸水予想範囲図

出典：平成24年3月6日山形県生活環境部危機管理課公表

また、地震や津波による被害の想定や被災状況、津波遡上状況等の情報収集・情報伝達手段の確保、迅速な巡視･点検並びに円滑な災害復旧作業に向けた体制の強化等、関係機関と連携して進める必要があります。

＜日本海中部地震＞

① 日本海中部地震の概要

【発生日時】1983年（昭和58年）5月26日11時59分

【地震規模】M7.7　　【震源】男鹿半島の北西約70km〔秋田県沖（日本海中部）〕

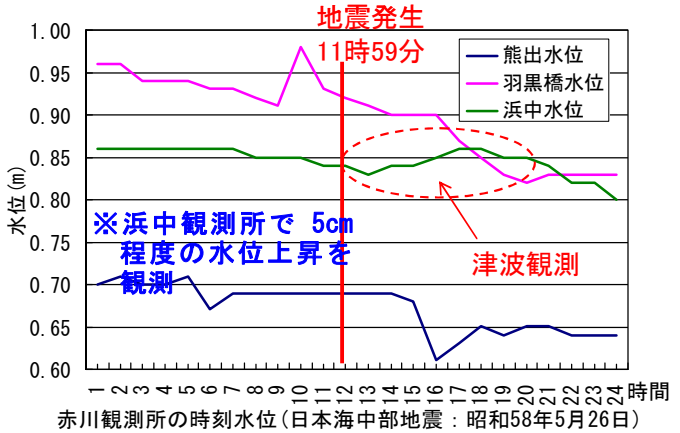
男鹿半島の北西約70kmでM7.7の地震が発生し、北海道から関東・中部・近畿・中国地方にかけての広い範囲で有感となった。また、北海道から九州にかけての日本海沿岸で津波が観測された。仙台管区気象台は12時14分に東北地方の日本海沿岸と陸奥湾（5区）に「オオツナミ」の津波警報を発表し、北海道から九州にかけての日本海沿岸で津波が観測された。津波の高さの最大は、能代港で194cm、酒田で82cm、深浦で65cm、男鹿で53cm、八戸（青森県）で10cm等であった。

この地震・津波により死者104名、家屋の全半壊3,049棟、船舶沈没・流失706隻など大きな被害が生じ、被害総額はおよそ1,800億円に達した。この災害は津波による被害が大きかったことが特徴で、被害は日本海沿岸の8道県の広い範囲におよんだ。また、死者のうち100名は津波によるものであった。

出典：秋田地方気象台ホームページ

② 赤川における水位観測記録

赤川の水位観測所(河口から約3.0k地点)の記録では浜中観測所で5cm程度の水位上昇を観測している。



赤川観測所の時刻水位(日本海中部地震：昭和58年5月26日)

(3) 水質事故対応

赤川水系では、経済活動の進展に伴い、油や有害物質が保管状況の不備等により、河川に流出する水質事故が毎年発生(特に冬季に集中)しており、事故の種類によっては上水道、かんがい用水などの取水や生態系に影響を及ぼすものや水質の悪化を引き起こすものもあります。

赤川水系では、河川及び水路にかかわる水質汚濁対策に関する関係機関相互の連絡調整を図ることを目的に「赤川水系水質汚濁対策連絡協議会」を設置し、水質の監視、事故発生時の情報連絡や水質事故発生防止に努めています。

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汚濁防止のための啓発・広報活動を行っていく必要があります。

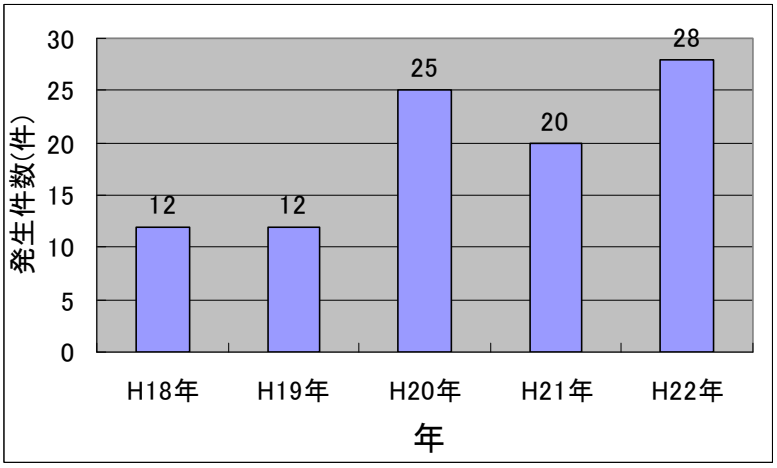


図 3-26　水質事故の発生件数



流出した油の回収状況
（内川・鶴岡市道形地内）



流出した油の状況

3.2　利水に関する事項

3.2.1 河川水の現状と課題

赤川は、平成 6 年に大規模な渇水被害が発生しました。鶴岡市（旧鶴岡市、旧藤島町）では農業用水の制限が行われるなど、赤川では水涸れに近い状態になりました。

熊出地点の平成 9 年～平成 13 年までの日流量は、正常流量を大きく下回る日が連続していましたが、月山ダム（多目的）の運用を開始した平成 14 年以降は、熊出地点の日流量は大きく改善し、概ね正常流量を満足しており渇水被害は生じていません。

赤川は、かんがい用水をはじめ、発電用水、水道用水に利用されていることから、今後も安定した河川流量の確保に努める必要があります。

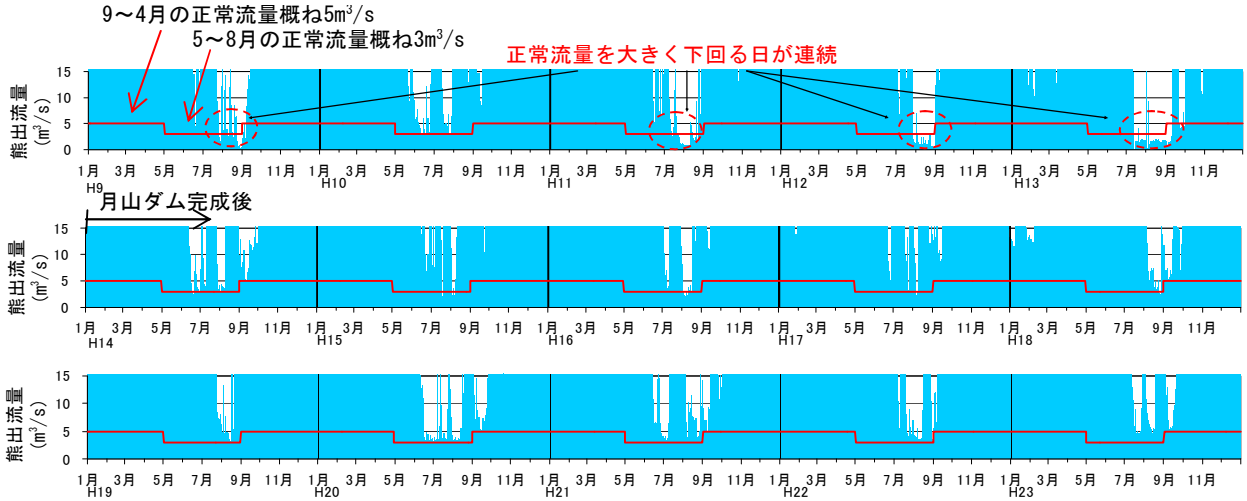


図3-27　熊出地点の日流量（H19～H23）

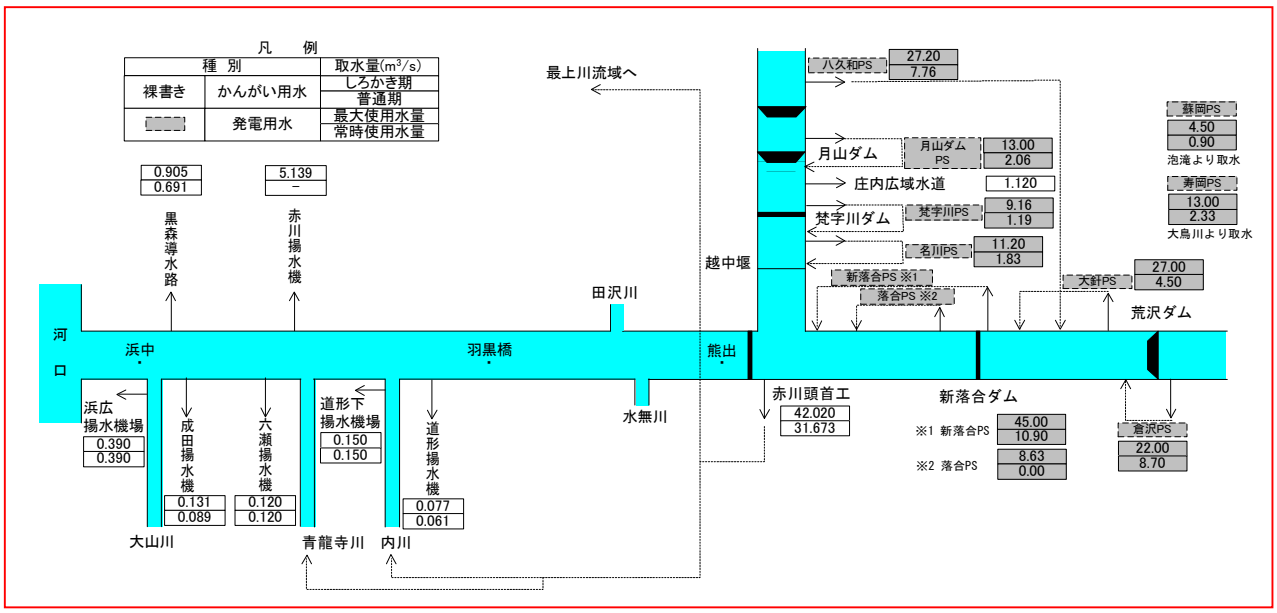


図3-28　赤川水利用模式図

3.3 自然環境に関する事項

3.3.1 動植物環境

赤川では、平成2年から実施している「河川水辺の国勢調査」等により、多様な動植物の生息・生育が確認されています。また、各地で漁業や様々な活動が行われてきており、自然との深い関わりがみられます。河川整備にあたっては、動植物の生息・生育・繁殖環境とともに、地域住民の自然との関わりについても、配慮していく必要があります。

(1) 上流部（梵字川合流点～源流： 31.6k～源流）

磐梯朝日国立公園の出羽三山や朝日連峰が連なり、ブナ・ナラ等の広葉樹が分布し、ニホンツキノワグマ・ニホンカモシカ・イヌワシ・クマタカ等、数多くの動物が生息しています。河床勾配は 1/15～1/140 程度と急流で、深い渓谷にはイワナ、ヤマメなど清流を好む魚類が生息しているため、現状の渓流環境の保全に配慮する必要があります。

(2) 中流部（内川合流点～梵字川合流点：14.0k～31.6k）

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

一方、砂州の固定化により、外来種であるハリエンジュ等が拡大するとともに、中流部の代表的な景観となっている礫河原が減少傾向にあります。

河道整備を行う際は、サクラマス・アユなどの回遊魚に配慮した瀬・淵の保全・再生やオオヨシキリ等の鳥類に配慮したヨシ群落の保全、タコノアシなど植物の重要種に配慮するとともに、外来種であるハリエンジュなどの抑制対策を行う必要があります。

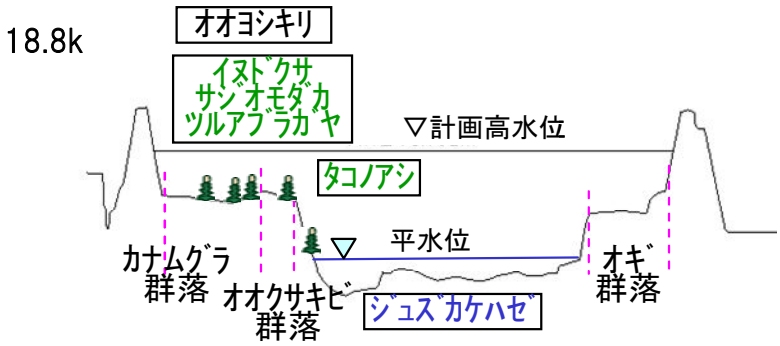


図 3-29 代表横断と動植物の状況（中流部）





(3) 下流部（大山川合流点～内川合流点：2.8k～14.0k）

河床勾配は 1/2,500 程度と緩やかで蛇行が大きい区間です。舟運の航路維持のために設置された古い水制工（粗朶単床等）が数多く残されており、その周辺にはワンドや淵が形成され、魚類重要種であるジュズカケハゼが生息しています。

水際にはタコノアシ、ツルアブラガヤなどの湿地性植物、ヨシやヤナギ群落が生育しています。

河道整備を行う際は、サクラマス・アユ等の回遊魚に配慮したワンド・淵の保全・再生やオオヨシキリ等の鳥類に配慮したヨシ群落の保全、ワンド等に生息しているタコノアシ等の植物の重要種に配慮する必要があります。

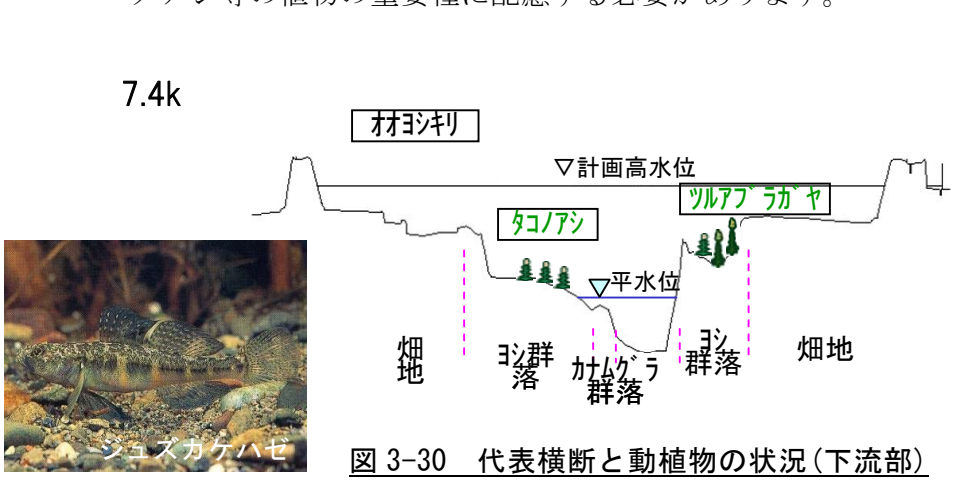






図 3-30　代表横断と動植物の状況（下流部）

(4) 河口部（河口～大山川合流点：0.0k～2.8k）

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

河道整備を行う際は、汽水環境ではサクラマス・アユ等の回遊魚等、コマツナギ等の植物重要種に配慮する必要があります。

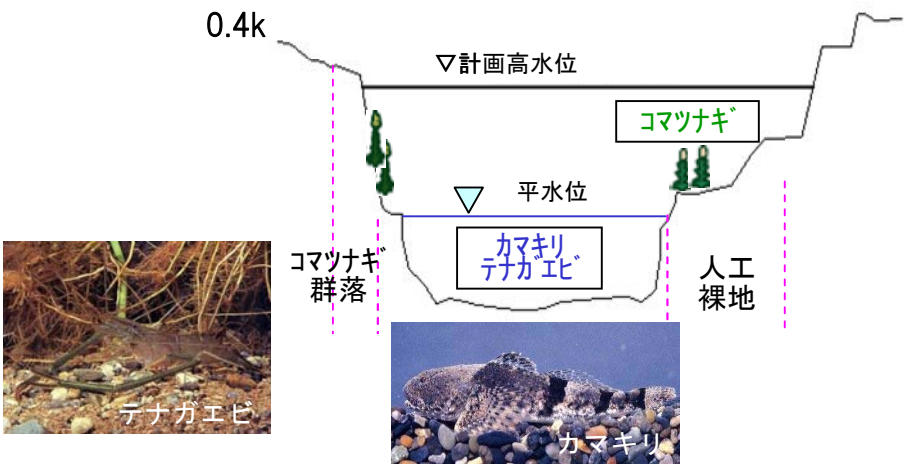






図 3-31　代表横断と動植物の状況（河口部）

(5) 重要種

赤川における重要な動植物として、植物9種、鳥類18種、哺乳類・爬虫類2種、魚類7種、底生動物2種、陸上昆虫類4種がこれまで確認されています（河川水辺の国勢調査 平成13年度～17年度の調査結果より）。

赤川流域の豊かな自然環境を維持していくためには、動植物の生息・生育環境の状況を定期的に把握しつつ、多様な動植物の生息・生育及び繁殖環境を保全する必要があります。なお、赤川における各項目の重要な動植物の写真を次頁に記載しました。

表 3-4　赤川の重要な動植物

項目	番号	種　名	選　定　根　拠			
			文化財保護	種の保存	環境省 RL	山形県 RDB
植物	1	イヌドクサ				絶滅危惧Ⅱ類(VU)
	2	オオバヤナギ				絶滅危惧Ⅱ類(VU)
	3	ノダイオウ			準絶滅危惧(NT)	準絶滅危惧(NT)
	4	タコノアシ			準絶滅危惧(NT)	絶滅危惧 IB 類(EN)
	5	コマツナギ				絶滅危惧Ⅱ類(VU)
	6	スズサイコ			準絶滅危惧(NT)	準絶滅危惧(NT)
	7	サジオモダカ				絶滅危惧 IB 類(EN)
	8	ミクリ			準絶滅危惧(NT)	絶滅危惧Ⅱ類(VU)
	9	ツルアブラガヤ				準絶滅危惧(NT)
魚類	1	スナヤツメ			絶滅危惧Ⅱ類(VU)	情報不足(DD)
	2	アカザ			絶滅危惧Ⅱ類(VU)	絶滅危惧 IB 類(EN)
	3	サクラマス			準絶滅危惧(NT)	
	4	カジカ			準絶滅危惧(NT)	
	5	スミウキゴリ			絶滅の恐れのある地域個体群(LP)	
	6	カマキリ			絶滅危惧Ⅱ類(VU)	要注目
	7	ジュズカケハゼ				情報不足(DD)
底生動物	1	モノアラガイ			準絶滅危惧(NT)	
	2	テナガエビ				情報不足(DD)
鳥類	1	ハジロカイツブリ				準絶滅危惧(NT)
	2	アマサギ				準絶滅危惧(NT)
	3	チュウサギ			準絶滅危惧(NT)	準絶滅危惧(NT)
	4	マガン	天然記念物		準絶滅危惧(NT)	準絶滅危惧(NT)
	5	オシドリ			情報不足(DD)	準絶滅危惧(NT)
	6	ミサゴ			準絶滅危惧(NT)	準絶滅危惧(NT)
	7	オジロワシ	天然記念物	国内希少	絶滅危惧 IB 類(EN)	絶滅危惧Ⅱ類(VU)
	8	オオタカ		国内希少	準絶滅危惧(NT)	絶滅危惧Ⅱ類(VU)
	9	ツミ				準絶滅危惧(NT)
	10	ハヤブサ		国内希少	絶滅危惧Ⅱ類(VU)	絶滅危惧Ⅱ類(VU)
	11	チゴハヤブサ				準絶滅危惧(NT)
	12	オオジシギ			準絶滅危惧(NT)	絶滅危惧Ⅱ類(VU)
	13	コアジサシ			絶滅危惧Ⅱ類(VU)	絶滅危惧 IB 類(EN)
	14	セグロセキレイ				準絶滅危惧(NT)
	15	コヨシキリ				準絶滅危惧(NT)
	16	オオヨシキリ				準絶滅危惧(NT)
	17	アオジ				準絶滅危惧(NT)
	18	オオジュリン				絶滅危惧 IB 類(EN)
爬虫類	1	ヒバカリ				情報不足(DD)
哺乳類	1	ニホンリス				準絶滅危惧(NT)
陸上昆虫類	1	ミツカドコオロギ				要注目
	2	カネタタキ				要注目
	3	ノコギリカメムシ				要注目
	4	アカガネオサムシ				準絶滅危惧(NT)

注）選定根拠　文化財保護：文化財保護法
種の保存：　絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律
環境省 RL：　環境省レッドリスト（日本の絶滅の恐れのある野生生物の種をリストアップし、それらの分布状況等をとりまとめたもの）
山形県 RDB：レッドデータブックやまがた(動物編(平成 15 年 3 月)、植物編(平成 16 年 3 月))

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



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



モノアラガイ（モノアラガイ科）
環境省RL　準絶滅危惧（NT）



オジロワシ（ワシタカ科）
天然記念物
種の保存法　国内希少
環境省RL　絶滅危惧IB類(EN)
山形県RDB　絶滅危惧Ⅱ類(VU)



ヒバカリ（ナミヘビ科）
山形県RDB　情報不足（DD）



アカガネオサムシ（オサムシ科）
山形県RDB　準絶滅危惧（NT）



赤川における重要な動植物の例

※1)植物、魚類、底生動物、鳥類、爬虫類、陸上昆虫の各項目の代表的な重要種について、河川水辺の国勢調査で撮影した写真

※2)哺乳類のニホンリスは食痕や鳴声での確認のため、写真なし

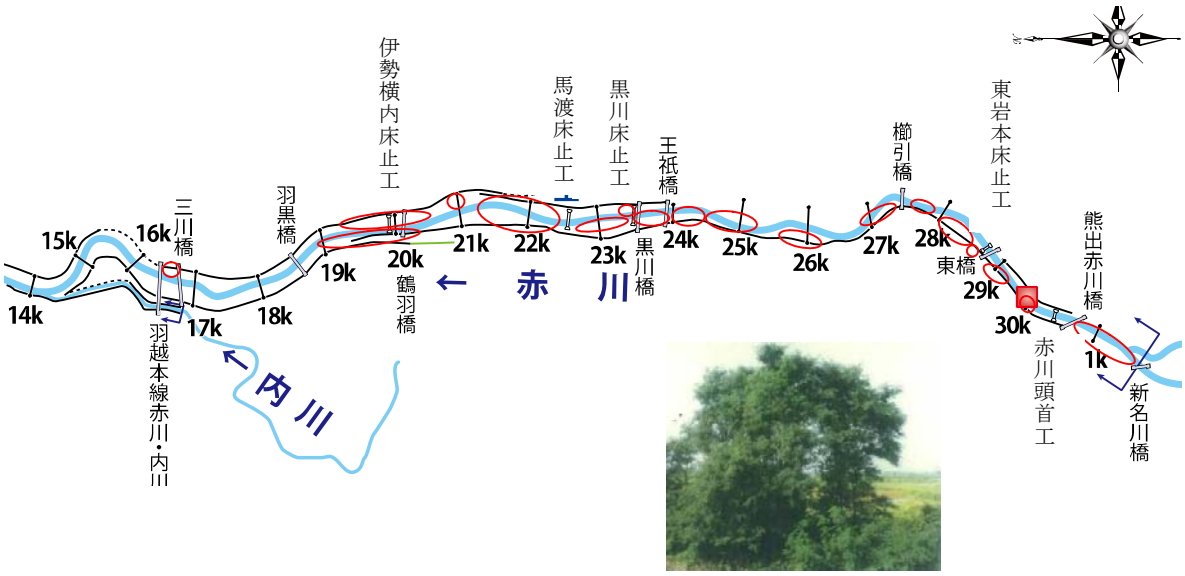
(6) 外来種

赤川の中流部では、外来種のハリエンジュ（ニセアカシア）、外来生物法で特定外来生物に指定されているオオハンゴンソウ、アレチウリなどが確認されており、在来種への影響が懸念されます。

赤川特有の動植物を保全するため、モニタリングを行い、必要に応じて外来種の進入・拡大の防止や駆除等を進める必要があります。



オオハンゴンソウ



ハリエンジュ（ニセアカシア）

図3-32　ハリエンジュの分布状況

外来生物法(特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律：H16.6 公布)

特定外来生物とは、海外起源の外来生物であって、生態系、人の生命・身体、農林水産業へ被害を及ぼすもの、又は及ぼすおそれがあるものの中から指定されます。特定外来生物は、生きているものに限られ、個体だけではなく、卵、種子、器官なども含まれます。そのために、問題を引き起こす海外起源の外来生物を特定外来生物として指定し、その飼養、栽培、保管、運搬、輸入といった取扱いを規制し、特定外来生物の防除等を行うこととしています。

3.3.2 水　質

(1) 赤川の水質環境基準

赤川の環境基準の類型指定は、赤川、青龍寺川全域はA類型（BOD：2mg/ℓ以下）に指定されており、支川大山川、内川はB類型（BOD：3mg/ℓ以下）に指定されています。

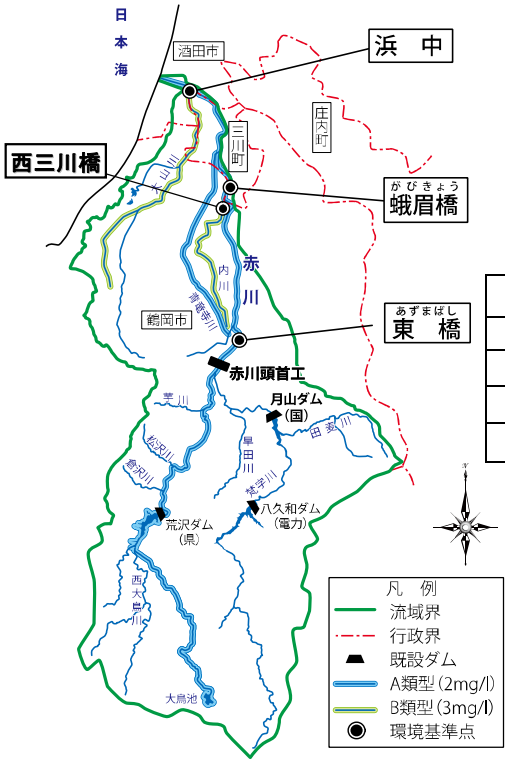


図 3-33　赤川水質観測地点模式図

表 3-5　赤川の環境基準の類型指定状況

水域名	該当類型	目標水質	達成期間	告示年月日
赤川全域	A	2mg/ℓ	イ	S49. 4. 1
内川全域	B	3mg/ℓ	ロ	S49. 4. 1
青龍寺川全域	A	2mg/ℓ	イ	S49. 4. 1
大山川全域	B	3mg/ℓ	ロ	S49. 4. 1

河川環境基準類型　AA：BOD1mg/ℓ以下
A：2mg/ℓ以下
B：3mg/ℓ以下
達成期間　イ：直ちに達成
ロ：5年以内で可及的速やかに達成

(2) 赤川の水質

赤川及び支川内川の水質は、水質観測地点の全てで環境基準値を満足しています。今後とも良好な水環境を保全していくため、定期的・継続的に水質調査を実施し、水質の状況を監視及び把握していく必要があります。

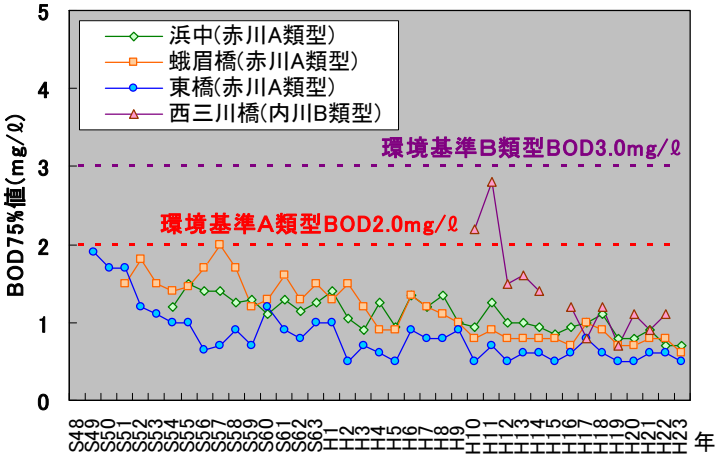


図 3-34　赤川の水質経年変化

3.3.3 景　観

赤川流域上流部には大鳥池（おおとりいけ）や日本の滝 100 選に選ばれている七ツ滝など独特の自然景観が広がり、平成 13 年に竣工した月山ダムによって誕生したあさひ月山湖の上流部にも絶壁の岩肌や滝など自然の美しさを見せるアカクラ･アオクラ等が見られます。

また、国管理区間の中流部では扇状地区間の河畔林や礫河原の広がる河川景観、下流部では庄内平野越しに月山や鳥海山が眺望できる開けた河川景観を有し、河口部では日本海とクロマツ林による四季折々の景観が楽しめます。

赤川と流域の人々との歴史的・文化的なつながりを踏まえ、河川工事による景観の改変を極力小さくするよう配慮するなど、赤川の流れが生み出す自然豊かで歴史ある河川景観を保全し次世代へ継承していく必要があります。

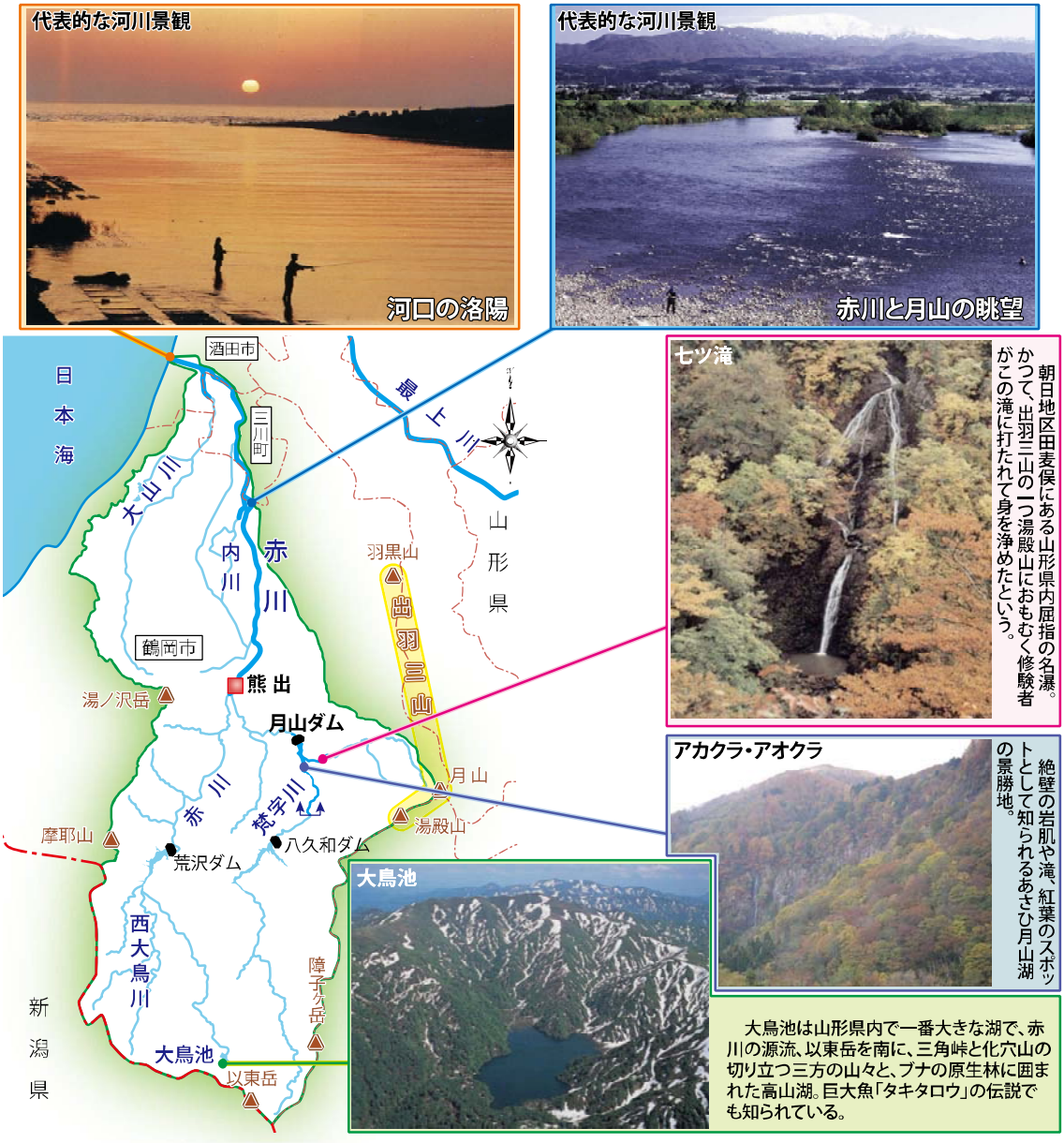


図 3-33　赤川流域で見られる良好な景観

3.4　河川の利用に関する事項

赤川は、流域に暮らす人々の生活・産業・歴史・文化・経済などを支え育んできた川でもあります。古くは物流の拠点として、また漁業等の生活の糧として、先祖の霊を送る灯籠流しや無形民族重要文化財の黒川能の重要なフィールド､釣りやスポーツ、レクリエーション利用等のレジャー活動など、多様な形態で利用されています。

平成 21 年度に地域住民と共同で実施した「川の通信簿調査」では、「相当良い」又は「普通」の評価となっておりますが、「休憩施設や木陰がない」などの指摘も受けています。

これらの意見等を踏まえ、赤川の恵みを生かしつつ、自然とのふれあい、歴史、文化、環境学習ができる場、市民の利活用の場の整備、維持・保全を図る必要があります。



川の通信簿調査総合評価の評価点について

行政、一般（河川利用者）による点検を行い、５段階で評価をしたもの

評価５：すばらしい
評価４：相当良い
評価３：普通
評価２：悪い
評価１：相当悪い

表 3-6　平成 21 年度　川の通信簿調査総合評価

親水空間名	距離標	左右岸	H21 評価	H18 評価
 ①三川町緑地公園 （ 管理：三川町 ）	9.8K ～10.0K	左岸	4	3
 ②赤川河川公園 （ 管理：鶴岡市 ）	17.0K ～18.6K	左岸	3	4
 ③鶴岡市櫛引総合運動公園（管理：鶴岡市）	22.6K ～23.6K	左岸	4	4

3.5　地域住民の自然との関わり

赤川では、全川にわたって、地域住民が様々なかたちで自然と深い関わりを持っています。河川整備にあたっては、地域住民と川との関わり合いにも配慮して進めていく必要があります。



【河口部】サクラマス釣り



【中流部】サケの簗漁



【中流部】アユ釣り

3.6　地域との連携に関する事項

赤川では､河川を軸とした地域づくりや河川をフィールドとした地域活動(河川愛護活動、河川清掃、学習支援等)が行われています。また、地域住民と共に自然とのふれあいの場、環境、歴史、文化の学習ができる場を創出するため、地域住民と連携した環境整備を推進しており、これらの支援等の一層の充実が望まれています。

地域と連携した活動は、洪水時や渇水時の被害を軽減するためのソフト対策や良好な河川環境の整備・保全、維持管理において、必要不可欠な要素であり、住民参加による活動を更に推進していく必要があります。



水生生物調査



赤川クリーン作戦

4. 河川整備の目標に関する事項

4.1 洪水･高潮等による災害の発生の防止又は軽減に関する目標

4.1.1 目標設定の背景

赤川水系は、これまでに幾度となく洪水等の被害が発生し、昭和 15 年、昭和 28 年、昭和 44 年に代表される大規模な洪水においては、甚大な被害が生じています。近年においても、昭和 62 年、平成 2 年等の洪水による甚大な被害が繰り返されています。

これまでも、放水路整備をはじめ、堤防整備や河道掘削等の河川改修を順次進めてきましたが、現在の治水安全度は未だ十分ではなく、昭和15年7月洪水と同規模の洪水が発生した場合には、甚大な被害の発生が予想されます。

こうした洪水・高潮等の被害を最小限とするため、治水の目標を定め、計画的な治水対策を実施していくことが必要です。

4.1.2 整備の目標

(1) 洪水への対応

赤川水系河川整備計画における洪水による災害の防止及び軽減に関する目標は、過去の水害の発生状況、流域の重要度やこれまでの整備状況、地域特性などを総合的に勘案し、赤川水系河川整備基本方針で定めた目標に向けて、上下流の治水安全度バランスを確保しつつ段階的かつ着実に整備を進め、洪水による災害に対する安全性の向上を図ることとします。

特に、赤川の中流部においては、河道断面不足のため流下能力が低く、治水安全度が低い地区が存在していることから、上流部の河川改修による洪水時の流量増によって被害を増大させないように留意します。

その結果、赤川においては、観測史上最大の洪水である昭和15年7月洪水(基準地点熊出における河道の流量2,200m^3/s)と同規模の洪水を安全に流下させることが可能となります。

(2) 内水被害への対応

内水被害の著しい地域については、排水先の河川の出水状況等を把握し、関係機関と連携・調整を図りつつ適切な運用を行い、排水ピット及び排水ポンプ車等の機動的かつ効率的な運用を図ることで、効果的な内水被害の軽減に努めます。

(3) 大規模地震等への対応

現在から将来にわたって考えられる最大級の強さを持つ地震動に対して、地震による損傷・機能低下や地震発生後に来襲する津波によって、被害が発生する恐れのある河川管理施設について、耐震性照査等を行った上で必要な対策を実施し、地震による壊滅的な被害を防止します。

(4)　危機管理体制の強化

洪水、土砂、津波等による被害を極力抑えるため、堤防整備等のハード対策に加え、市町村のハザードマップの作成への技術的支援や地域住民の参加による防災訓練等により、災害時のみならず平常時からの防災意識の向上に努めます。

また、既往洪水の実績等を踏まえ、防災拠点の整備やレーダ雨量計の精度向上、高密度の河川水位観測等を行い洪水予測の高度化・精度向上を図り、洪水予報及び水防警報の充実、水防活動団体との連携、河川情報の収集と情報伝達体制及び警戒避難体制の充実等、総合的な被害軽減対策を関係機関や地域住民等と共有・連携することで被害を最小限にとどめるように努めます。

4.2　河川の適正な利用および流水の正常な機能の維持に関する目標

4.2.1 目標設定の背景

赤川流域は、慢性的に渇水被害が発生していましたが、月山ダムの運用により流況は大きく改善しました。しかし今後、人々の生活に欠かせない各種用水の確保を図りつつ、「動植物の生息地又は生育地の状況」「景観・観光」「流水の清潔の保持」「漁業」「塩害の防止」「河川管理施設の保護」「地下水位の維持」に対して、必要な流量の確保に努める必要があります。

また、渇水による被害の軽減を図るため、河川管理者・利水者等で渇水時における対策や情報交換等を行い、限りある水資源を有効に配分・活用する必要があります。

4.2.2 整備の目標

(1)　流水の適正な管理

河川水の利用に関しては、流域全体の水利用や本川・支川の流量・水質等を適切に把握するとともに、限りある水資源の有効活用を図るため、関係機関との連携による水利用の合理化及び水質汚濁対策を進め、より適正な水利用が図られるように努めます。

(2)　渇水への対応

概ね 10 年に 1 回程度起こりうる渇水時においても、赤川における動植物の生息・生育・繁殖環境の保全や良好な水質の確保のため、関係機関と連携した水利用調整等により広域的かつ合理的な水利用の促進を図り、流水の正常な機能を維持するために必要な流量として、熊出地点概ね 3m^3/s（5 月～8 月）、概ね 5m^3/s（9 月～4 月）の確保に努めます。

表 4-1　基準地点における流水の正常な機能を維持するために確保する流量

河川名	基準地点名	流水の正常な機能を維持するために必要な流量※
赤川	熊出	5 月から 8 月：概ね 3m^3/s 9 月から 4 月：概ね 5m^3/s （地先：山形県鶴岡市熊出地内）

※赤川水系河川整備基本方針（平成 20 年 9 月策定）の目標値

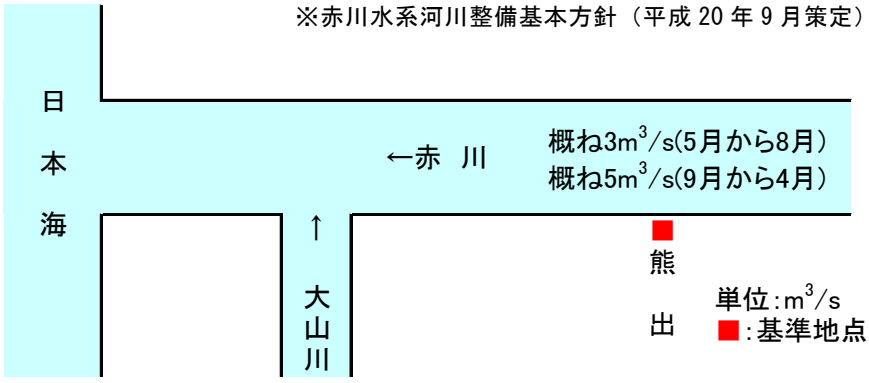


図 4-1　基準地点における流水の正常な機能を維持するために確保する流量

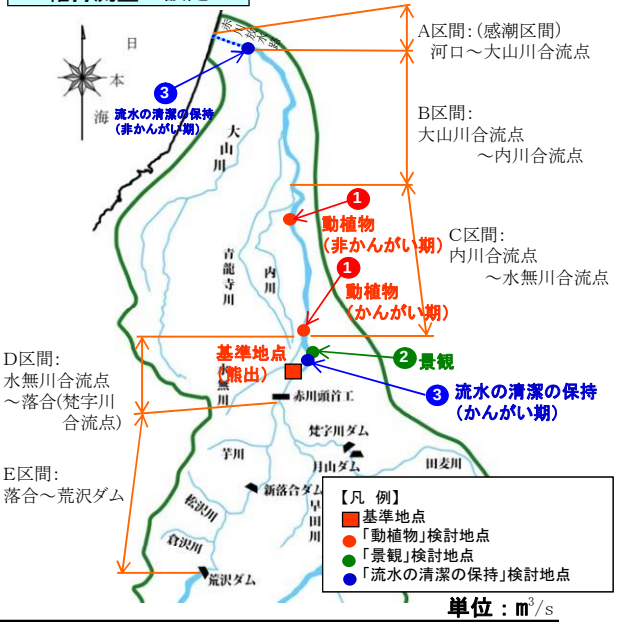
【参考】河川整備基本方針により決定している熊出地点の項目別維持流量と正常流量

項目別維持流量と、かんがい用水等水利流量を勘案し、赤川における「**流水の正常な機能を維持するために必要な流量（正常流量）**」は、**熊出地点において、5月～8月を概ね3m³/s、9月～4月を概ね5m³/sとする。**

魚類の移動、産卵に必要な水深、流速に必要な流量を設定



維持流量の設定



熊出地点の項目別維持流量

単位：m³/s

検討項目	5月～8月		9月～10月		11月～4月		決定根拠等
	維持流量	熊出地点で必要な流量	維持流量	熊出地点で必要な流量	維持流量	熊出地点で必要な流量	
① 動植物の生息地又は生育地の状況	4.18	2.99	4.71	4.70	4.18	4.17	アユ・ウグイの産卵、サクラマスの遡上・移動に必要な流量
② 景観	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	1.68	フォトモンタージュを用いたアンケート調査によって、景観を損なわない水面幅を確保できる流量
③ 流水の清潔の保持	0.42	0.42	5.11	2.59	5.11	2.59	河川流量と流出負荷量との関係から求められる環境基準の2倍値を満足する流量
④ 舟運	—	—	—	—	—	—	河口付近で小型船舶（漁船）の利用がみられるが、当該域は感潮域であるため、必要流量は設定しない
⑤ 漁業	4.18	2.99	4.71	4.70	4.18	4.17	魚類の移動・遡上に必要な流量は「動植物の生息地または生育地の状況」から必要な流量で満足される
⑥ 塩害の防止	—	—	—	—	—	—	塩水遡上は放水路の床止工等により防止されており、床止工下流には取水施設はない
⑦ 河口閉塞の防止	—	—	—	—	—	—	河口砂州は冬期に季節風の波浪により発達するが、河口が閉塞する実績は過去にない
⑧ 河川管理施設の保護	—	–	—	–	—	–	河川管理施設、許可工作物はコンクリート化が進み、保護すべき木製の河川構造物はない
⑨ 地下水位の維持	—	–	—	–	—	–	河川水位と地下水位との直接的な関係はがほとんどなく、既往渇水時においても被害が生じていない

※正常流量とは、基準地点において、その下流における河川環境の維持と水利流量を満足する流量

正常流量 ＝ 維持流量（9項目） ＋ 水利流量 － 支川流入量・還元量

4.3　河川環境の整備と保全に関する目標

4.3.1 目標設定の背景

赤川の流れと水辺の自然環境は良好な河川景観を形成しており、そこに生息・生育する動植物にとって様々な役割を果たしています。

また、赤川は地域をつなぐ役割を果たし、赤川と流域の人々の関わりにより多くの文化や歴史が育まれてきました。

この豊かな自然環境や河川景観、流域の人々との歴史的・文化的なつながりを次世代に引き継ぐため、行政と地域の連携と協働のもと、地域との関わりが深い農業や漁業などに配慮しつつ、良好な河川環境を保全・創出する必要があります。

4.3.2 整備の目標

河川環境の整備にあたっては、赤川水系の河川空間の基本的整備・管理方針を定めた「赤川水系河川環境管理基本計画（河川空間管理計画)」（以下「環境管理計画」という。）に基づき実施してきました。今後は、流域の自然的・社会的状況の変化や地域住民・沿川住民の要望などを踏まえ、環境管理計画の項目・内容の追加、変更、見直し等のフォローアップを行い、河川空間の整備・管理を適切に実施します。

また、河川水辺の国勢調査など各種環境情報データの蓄積に努め、具体的な環境管理目標設定のための環境指標の検討を行い、環境管理計画を河川空間管理のみならず河川環境全般にわたる内容となるよう充実を図ります。

(1) 動植物の生息・生育環境の保全

多様な動植物を育む瀬・淵やワンド、河岸、河畔林、砂州等の定期的なモニタリングを行いながら、河道内の樹木等の適正な管理、サクラマス・サケやアユ等の回遊性魚類の遡上環境等の連続性の確保や産卵床の保全など、良好な河川環境の保全に努めます。また、河川環境に影響を与えている外来種等については、関係機関と連携し、必要に応じて侵入・拡大の防止や駆除等に努めます。

(2) 水質の保全

定期的・継続的に水質調査を実施するとともに、県・市町村などの関係機関や流域住民との連携を図り、流域全体での水質改善意識の啓発など、水質の維持・改善に向けた取り組みを進めます。

(3) 景観の維持・保全

赤川流域上流部の山地を流れる渓流的な景観や、中流部の礫河原の景観など、良好な景観資源の保全・活用を図るとともに、治水や沿川の土地利用状況などと調和した水辺空間の維持・保全に努めます。

(4) 人と河川とのふれあいの場の確保

赤川と流域の人々の関わりの中で育まれた生活の基盤や歴史・文化・風土を活かしつつ、住民参加と地域連携により、自然とのふれあい、歴史・文化・環境が学習できる場の整備、維持・保全を図ります。

また、河川に関する情報を地域住民や河川を中心に活動する住民団体等と幅広く共有し、住民参加による河川清掃、河川愛護活動等を推進するとともに、人と河川のふれあいを促す地域づくりを支援・推進します。

4.4　河川の維持管理に関する目標

4.4.1 目標設定の背景

「災害の発生の防止」、「河川の適正な利用」、「流水の正常な機能の維持」、「河川環境の整備と保全」等の観点から、これまでに様々な施設が整備されてきました。

これらの施設が本来の機能を発揮できるよう施設の機能維持や有効活用に加え、生物の多様な生息・生育環境としての河川環境の保全、公共空間としての利活用に対する観点からも、効率的・効果的な維持管理を実施することが必要です。

4.4.2 維持管理の目標

河道、河川空間、堤防、ダム及びその他の河川管理施設がその本来の機能を発揮できるよう良好な状態を持続させるためには適切な維持管理が必要です。このため、河川管理施設の状況を的確に把握するとともに、状態を評価し、更には状態に応じた改善を行い、「治水」「利水」「環境」の目的を達成するために必要な機能を持続させていくことに努めます。

表 4-2　維持管理の目標

管理項目		目標
河川管理施設	ダ　　ム	ダムの機能を十分発揮できるよう、ダム等の施設および貯水池の適正な管理に努めます。
	堤　防	洪水を安全に流下させるために必要となる堤防の断面や侵食・浸透に対する強度、堤防法面の植生などの維持に努めます。
	護　岸	洪水時における流水の作用に対して、護岸の損壊により河岸崩壊や堤防決壊を招かないようにするために、護岸の必要な強度や基礎部の根入れの維持に努めます。
	水門、樋門・樋管、排水機場、堰 等	洪水時に施設が正常に機能するために必要となる施設やゲート設備等の強度や機能の維持に努めます。
河　　道	河　道	洪水を安全に流下させつつ、良好な河川環境を保全するため、必要な河道断面の維持に努めます。
	樹　木	洪水を安全に流下させるため、流下の阻害となる樹木群について、動植物の生育・生息環境に配慮しつつ、適正な管理に努めます。
河川空間		適正な河川の利用と安全が確保されるように努めます。

5.　河川整備の実施に関する事項

5.1　河川工事の目的、種類及び施行の場所並びに当該河川工事の施行により設置される河川管理施設等の機能概要

河川整備における調査、計画、設計、施工、維持管理等の実施にあたっては、河川全体の自然の営みや歴史・文化との調和にも配慮し、赤川が本来有している動植物の生息･生育環境及び河川景観を保全､創出する多自然川づくりを基本として行います。

5.1.1 洪水、高潮等による災害の発生の防止または軽減

(1)　河道掘削

河道断面が不足している箇所があり、河道の目標流量が安全に流下できずにはん濫し、洪水被害が生じる恐れがあります。このため、河道断面を拡大するための河道掘削を実施します。また、既存の水制工が存在する低水路では、掘削箇所の水制工上に土砂が再堆積し、植生の侵入がみられるため、既存の水制工を試験的に撤去し、モニタリングを行いながら、掘削箇所が適切に維持可能な河道の掘削形状について検討します。

河道掘削の計画にあたっては、河川環境の状況把握に努め、アユ・ウグイ等の産卵場をはじめとする様々な動植物の生息・生育環境や魚類の遡上環境等に配慮するとともに、河川敷利用箇所については管理者等と調整を図り、良好な河川環境が保全されるよう、掘削形状などに十分配慮します。

また、河道掘削の施工にあたっては、洪水の流下の支障となる樹木の伐採を行うとともに、河川環境に与える影響が極力少なくなるよう、施工時期、施工方法等に配慮します。また、掘削工事の施工時には、濁水の発生を極力抑えながら、水質等のモニタリング調査を実施するとともに、掘削により発生する掘削土は他事業との連携や堤防盛土等に利用するなど有効利用に努めます。

表5-1　河道掘削の対象位置

河川名	河口からの距離	対象地区
赤川	6.8k～7.8k	三川地区
	10.2k～15.0k	鶴岡・三川地区

※実施位置等については、今後の調査検討を経て決定するもので、最終的なものではありません。

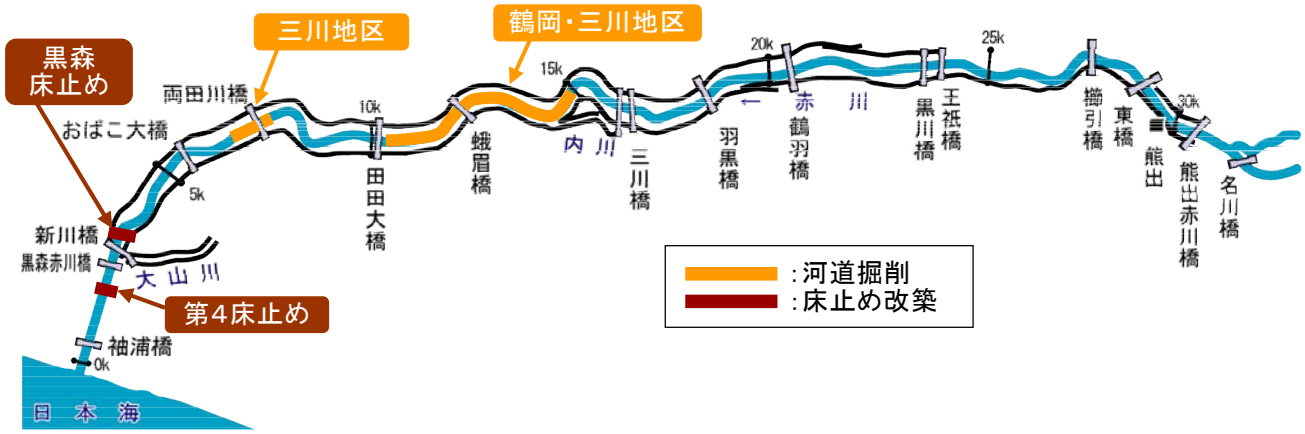


図 5-1　河道掘削・床止め改築位置図

※実施位置等については、今後の調査検討を経て決定するもので、最終的なものではありません。

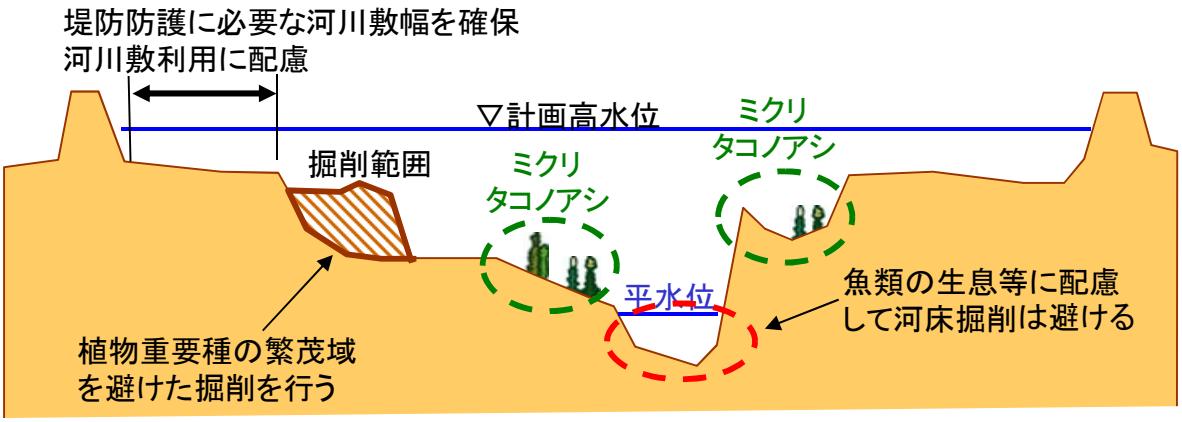
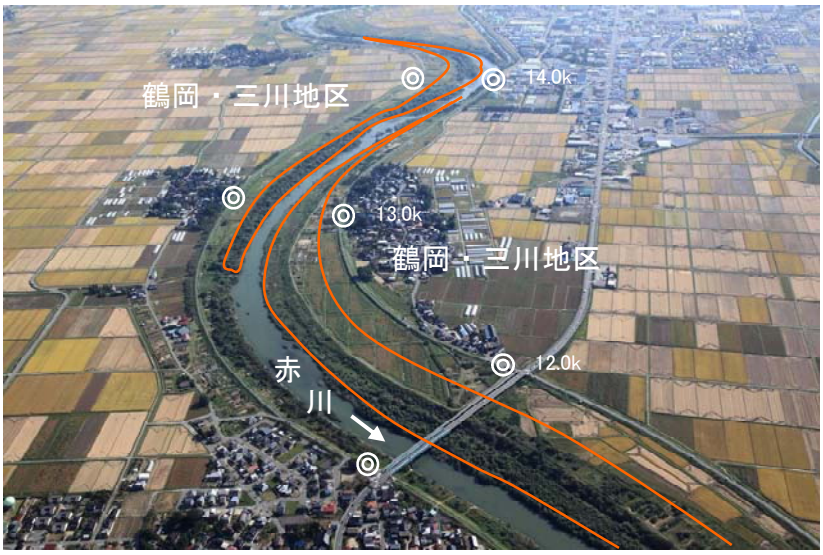


図 5-2　河道掘削横断イメージ図



鶴岡・三川地区

(2)　床止め改築

洪水をせき上げし、河道の目標流量を安全に流下させることができない床止め箇所では、浸水被害が生じる恐れがあります。このような流下能力の不足要因となっている床止めは、河床の安定を図りつつ、改築により流下能力の確保を図ります。

赤川の流下能力不足の要因となっている床止めについては、流下能力が確保できる高さまで切り下げ改築を行い、流下能力を確保するとともに、河床の安定性に配慮しつつ、魚類の遡上等を考慮し、河川の連続性を確保可能な構造とします。

床止め改築により、取水位が低下し、影響が生じると考えられる施設等については検討を行い、必要な対策を実施します。

また、床止め改築に伴う河床変動状況については、モニタリングを実施します。

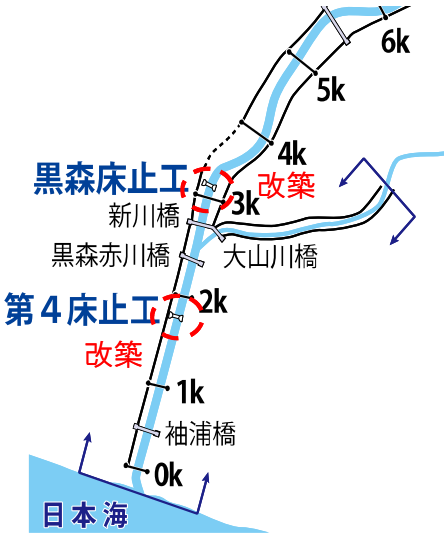


図5-3　改築が必要な床止め工

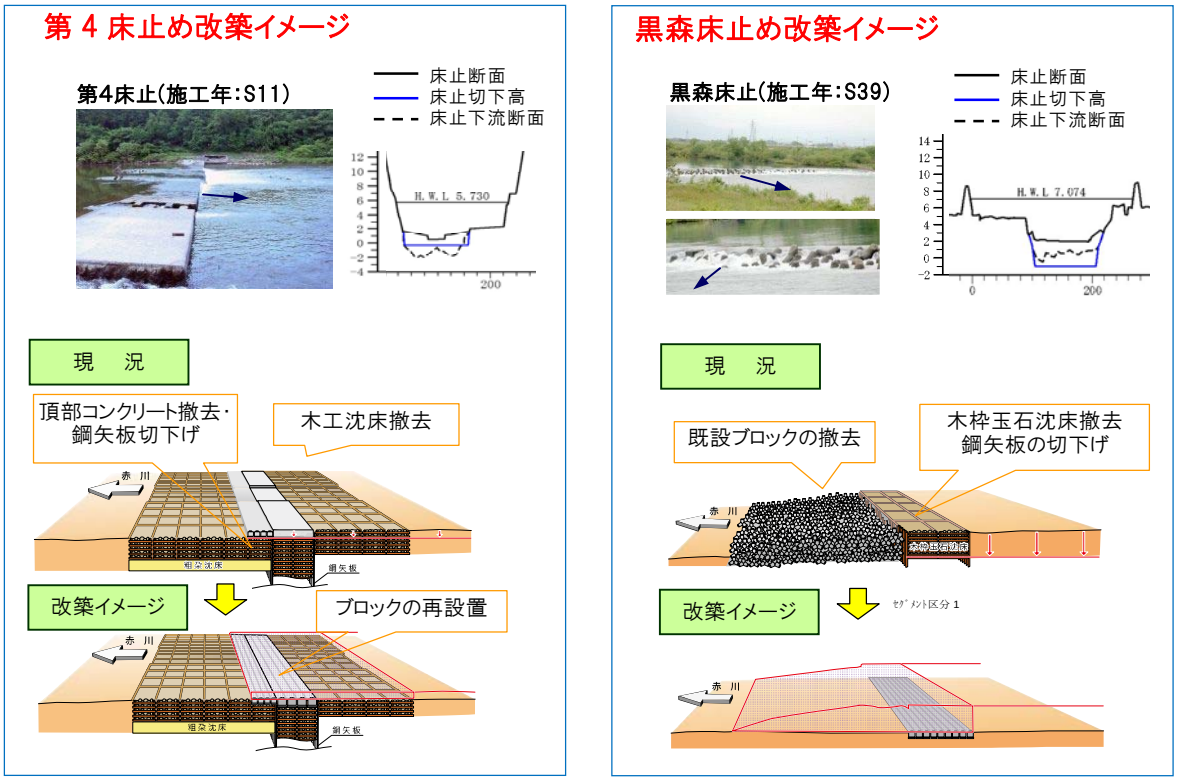
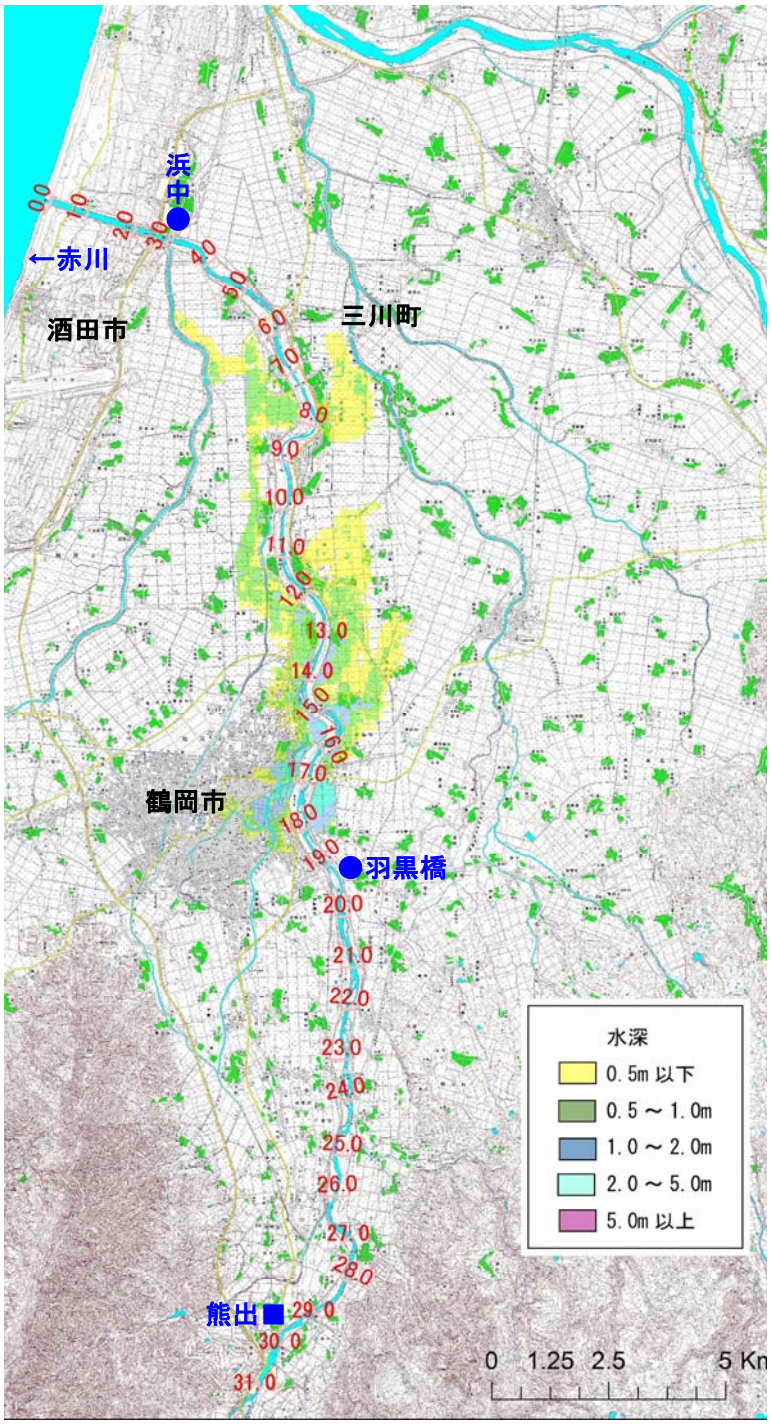


図 5-4　床止め改築イメージ図

河川整備計画による整備の効果



現　況

	現況
床上浸水世帯	約2,600世帯
床下浸水世帯	約800世帯
浸水想定面積	1,580ha

整備後

	整備後
床上浸水世帯	0世帯
床下浸水世帯	0世帯
浸水想定面積	0ha

■浸水想定図作成条件
　赤川の整備状況やダムなどの洪水調節効果は現時点の状況を想定し、整備計画で対象とする昭和 15 年 7 月洪水と同規模の大雨が降った場合の浸水状況をシミュレーションにより想定しています。
　シミュレーションは赤川の水位が危険水位に達した時に堤防が決壊すると仮定して行い、支川の氾濫や内水による氾濫は考慮していません。

図 5-5　昭和 15 年 7 月洪水と同規模の洪水発生時の洪水はん濫による浸水想定範囲

(3)　堤防の質的整備

現在の堤防の多くは、古くからその地域の社会的・経済的背景に応じた材料や施工法によって、築造や拡築・補強を重ねた長大かつ歴史的な構造物であり、基礎地盤も含めてその内部構造は複雑で不明な点も多く、構造物としての信頼性が必ずしも高くない場合があります。

このため、堤防の浸透に対する安全性や東北地方太平洋沖地震による堤防被災の発生を踏まえ、地震等に対する安全性の点検を行い、安全性が確保されない堤防については、堤防の質的整備を検討し、必要に応じて実施箇所、実施時期の見直しも行いながら対策を実施します。

表 5-2　堤防の質的整備の工法例

浸透に対する安全性を確保するための対策工法の例	
堤体を対象とした強化工法	遮水シート、裏腹付け、ドレーン※1)、天端舗装
基礎地盤を対象とした強化工法	遮水矢板

※箇所ごとの詳細点検結果を受けて対策工法を選定します

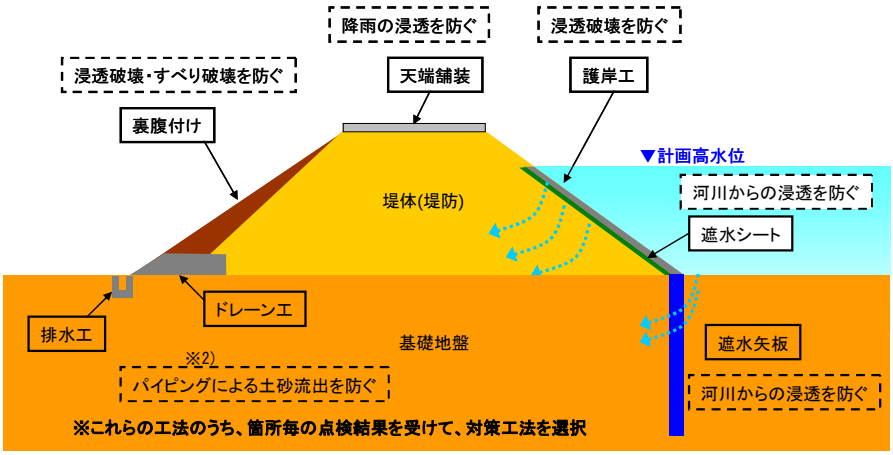


図 5-6　堤防の質的整備断面イメージ

表 5-3　堤防質的整備の対象位置

河川名	左右岸	河口又は合流点からの距離	対象地区
赤川	左岸	3.2k～ 6.2k	成田・猪子地区
		12.5k～14.7k	文下・道形地区
		16.0k～17.6k	道形地区
		21.3k～21.8k	泉山地区
		29.4k～30.2k	熊出地区
	右岸	8.1k～ 9.1k	対馬地区
		18.0k～18.9k	地蔵俣・松尾地区
		19.4k～22.0k	松尾・馬渡地区

※実施位置等については、今後の調査検討を経て決定するもので、最終的なものではありません。

※1) ドレーン：洪水時に堤防内に浸透した河川水や雨水の排水を促し湿潤面を下げる方法。

※2) パイピング：地中を水が流れるとき、地中の弱い所に水の流れが集まり、パイプ状の水みちができる現象。

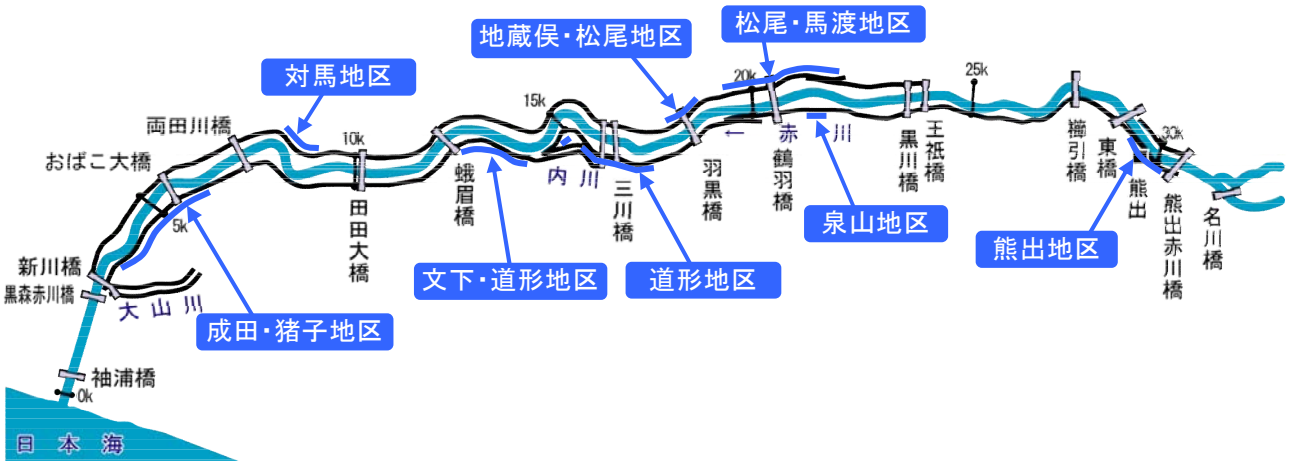


図 5-7　堤防の質的整備箇所 位置図

※実施位置等については、今後の調査検討を経て決定するもので、最終的なものではありません。

(4) 内水対策の実施

内水による浸水被害の恐れがある地域において、既設の排水施設を適正に運用するとともに、排水ポンプ車の効率的な配置・運用により内水被害の軽減を図ります。また、内水被害が頻発している地区については、被害状況や現状の安全度を適正に評価し、必要に応じて排水ピットの新設、排水ポンプの増強など、沿川自治体と連携した内水対策を実施します。

さらに、大規模な内水はん濫においては、東北地方整備局管内に配備された排水ポンプ車を機動的に活用し、迅速かつ円滑に内水被害を軽減するよう努めます。



排水ポンプ車訓練の様子



排水ポンプ車
（酒田河川国道事務所配備：60m³/分）

(5) 地震・津波対策の実施

東日本大震災を踏まえ、赤川流域で想定される地震及び津波に対して、地震動による直接的な被害や、地震発生後に来襲する津波による浸水被害等が懸念されます。

このため、河口部の堤防や樋門などの河川管理施設について、関係機関と調整を図りつつ、河川津波対策の検討や耐震性能照査指針等に基づく照査を行い、必要に応じて高さの確保や耐震補強等の対策を実施します。

(6) 防災拠点の整備

災害時における水防活動や応急復旧活動を迅速に進めるため、緊急車両の車両交換所の確保、県や市町村等の関係機関と連携し、水防作業ヤードや土砂・根固めブロック等の水防資機材の備蓄を行うとともに、河川情報の発信や水防活動、避難活動等の拠点となる河川防災ステーション等の検討を行い、必要に応じて整備を実施します。



真室川河川防災ステーションの例

5.1.2 河川の適正な利用および流水の正常な機能の維持

(1)　正常流量の確保

赤川の流水の正常な機能を維持するため必要な流量（正常流量）は、熊出地点において5月から8月を概ね3m³/s、9月から4月は概ね5m³/sとしています。

10年に1回程度起こりうる渇水時においても、月山ダムから必要な水量を補給することにより正常流量を確保し、河川環境の保全や安定的な水利用を図ります。

.

表5-4　流水の正常な機能の維持に必要な流量

河川名	地点名	確保する流量	補給するダム
赤川	熊出	5月から8月：概ね3m³/s 9月から4月：概ね5m³/s	月山ダム

(2)　適正な水利用

渇水によって河川の流量が減少すると、河川の自然環境だけでなく、かんがい用水の不足による農作物への被害や上水道・工業用水の取水停止など日常生活や流域の産業にも影響を与えます。

このため、流域全体の水利用や本川・支川の流量・水質等を適切に把握するとともに、限りある水資源の有効活用を図るため、関係機関との連携による水利用の合理化等について検討を進めます。また、渇水による被害の軽減を図るため、関係機関との情報共有や取水調整等を行い、流水の適正な管理に努めます。

表5-5　渇水対策の名称と事務局

名　称	事務局
赤川渇水対策支部	酒田河川国道事務所
赤川水系渇水情報連絡会	酒田河川国道事務所 河川管理課

5.1.3 河川環境の整備と保全に関する事項

(1)　動植物の生息・生育環境の保全

1)　良好な河川環境の保全

赤川の水際には、タコノアシ・ミクリ・ヨシなどの湿地性植物のほかヤナギ群落が形成され、瀬と淵が連続し礫河原が形成されている中流部には、アユ・ウグイ等が生息し、下流部ではサケ等の回遊魚の遡上が見られるほか、既設水制工周辺に形成されたワンドや淵には、ニゴイ・タモロコ・ジュズカケハゼ等が生息するなど、良好な河川環境を有しています。

また、数多くの水鳥や渡り鳥が確認されているほか、イヌワシ・クマタカ等の猛禽類も飛来するなど、赤川は多様な動植物の生息・生育環境を有しています。

このため、河川改修や河川周辺で工事を行う場合には、河川の上下流または本支川の河道の連続性や水域から陸域への繋がりを確保しつつ、現在の生態系に与える影響が極力小さくなるよう、可能な限り多様な動植物の生息・生育環境の保全に努めるとともに、工事の施工にあたっては環境への配慮事項が適切に実施されるよう、現場教育等の対応を図ります。

河川環境に与える影響が大きいと予想される場合には、その時点での河川環境情報図や現地調査により、河川環境を十分に把握するとともに、学識者等の意見や地域住民の意向を聴きながら、事業箇所の環境や特徴に応じ、ミティゲーション等への対応に努めます。

河川水辺の国勢調査等により河川環境を把握するとともに、河川環境の整備と保全が適切に行われるよう目標を定め、地域住民や関係機関と連携して赤川とその周辺の良好な河川環境の維持・保全に努めます。

河道掘削による環境への配慮の考え方

◆河道掘削は、河床材料に左右されるアユ、サケ等の産卵場を保全。
◆掘削による極端な断面変化は極力避け、緩い法勾配になるように配慮。
◆掘削前に学識者等へ意見を伺うとともに、地域の意向等も踏まえつつ、最新の状況把握に努める。
◆河川環境の影響に応じて、ミティゲーションの考えに基づき、できるだけ回避、低減に努め、必要に応じて代償措置を行う。
◆掘削の際は、外来種の群落を優先的に掘削範囲に入れるなど、可能な限り、在来の樹林や湿地は残す。
◆環境の変遷について監視するため、事業前（平常時含む）、事業中、事業後のモニタリングに努め、必要に応じて対応を検討。
◆堤防防護ラインや民有地に影響が予想される場合に限定して、河岸防護を実施。

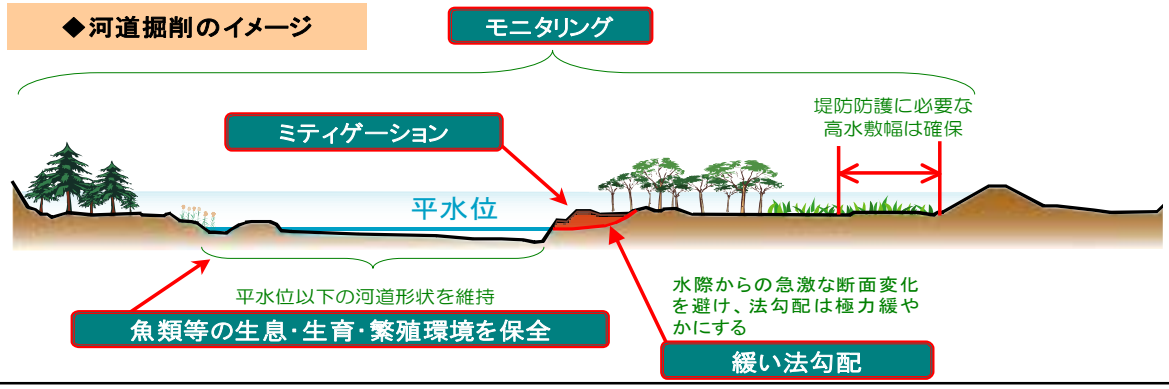


図 5-7　河道掘削環境配慮イメージ図

2)　自然再生にむけた事業の実施

赤川の中流部は、床止め等により土砂移動が抑制される中、ダムによる流量の平滑化やかつての砂利採取による河床の低下等により、中州・寄州の固定化や澪筋の固定化がみられます。そこに、上流域で植林されたハリエンジュ等の種子が洪水等により運ばれ、固定化された中州・寄州で繁茂し、礫河原や在来植物に影響を与えています。

さらに、澪筋の固定化に伴い、河川の流れが単調化し、アユやウグイ等の生息・繁殖に重要な瀬・淵環境が減少するとともに、床止めの落差による魚類等の遡上・降下の障害や県魚であるサクラマスの数が減少しています。

このため平成 17 年度より学識経験者や地元有識者等により構成される「赤川自然再生計画検討会」の助言を得ながら、平成 19 年 3 月に「赤川自然再生計画」を策定しました。河川環境整備事業の取組みとして、これまでハリエンジュの伐開や床止めへの魚道設置、瀬・淵環境の再生創出のほか、モニタリング等の取り組みを実施しています。

今後の河川整備への反映を図るため、環境整備の効果・モニタリング結果をもとに長期的な視点で調査・研究を進めます。

【自然再生の目標】在来の多様な生物を育む、赤川らしい豊かな流れの再生

●整備の目標①「適正な樹木管理による赤川らしい植生と河原環境の保全・創出 」

- ハビタットとして重要な機能を果たすものなど良好な樹木群を保全します。
- 河道内に繁茂した樹木群に対し、伐開、伐根等を行い、特に外来種であるハリエンジュの拡大を抑制します。
- 高水敷や中州の切り下げ等によりエコトーン（環境遷移帯）を創出し、多様な植生と水際部・河原環境を創出します。
- 整備にあたっては、整備による効果を確認しながら、得られた知見を次段階の整備に活用していきます。

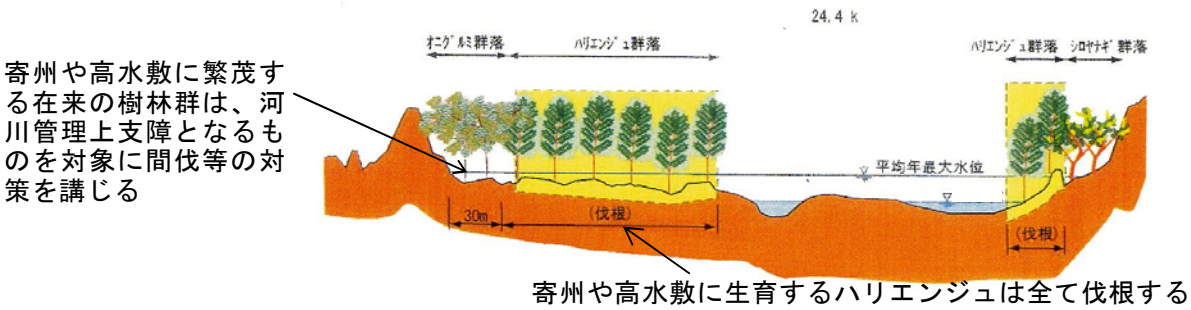


図 5-8 寄州及び高水敷における樹木の伐開イメージ

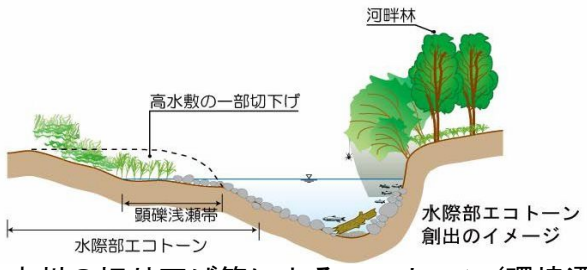
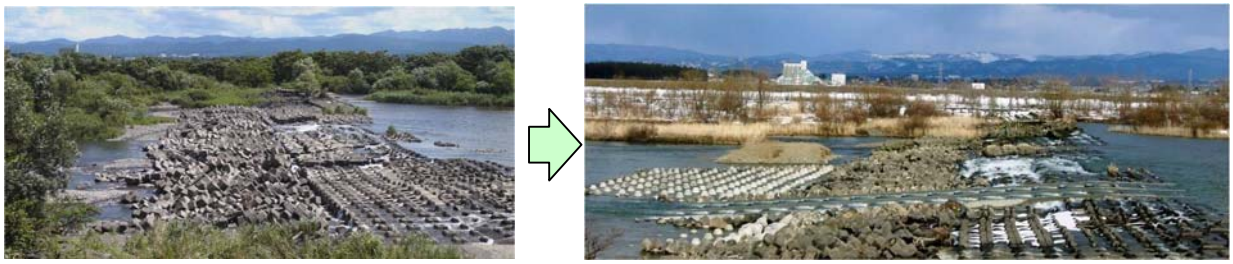


図 5-9 高水敷や中州の切り下げ等によるエコトーン(環境遷移帯)創出イメージ

●整備の目標②「水生生物の生息域拡大に向けた河川連続性の確保 」

＜床止工の改築・魚道の設置＞
・魚類の遡上障害となっている床止めに対して、魚道の設置により河川の連続性を確保し、魚類の遡上状況等についてモニタリングを実施します。



【伊勢横内床止】魚道設置前（平成 16 年 8 月）　　魚道設置後（平成 19 年 3 月）

●整備の目標③「多様な流れの形成による様々な生物が生息できる水域環境の保全・創出」

＜中州の切下げ＞
州の一部を掘削することにより左岸側ミオ筋と本流との連続性を高め、右岸側ミオ筋との合流付近における掃流力の増大を期待します。これにより、深掘れを促し、河床縦断形状に変化をつけ、淵を創出します。

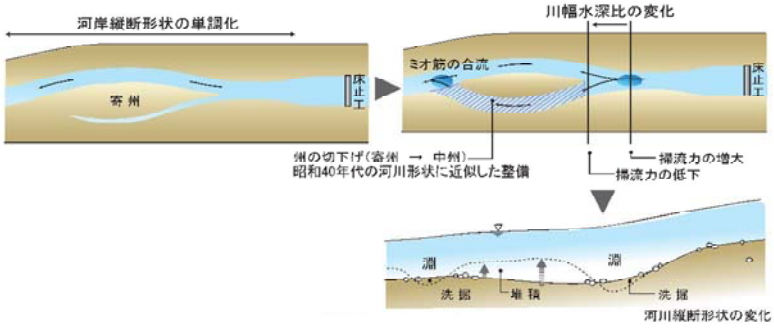


図5-10　淵創出のイメージ（中州の切下げ）

＜水制工の設置＞
右岸側水衝部に水制工を設置し、水はね機能により中央部に発達する小規模な中州を消失させ、深掘れを促し、淵を創出します。

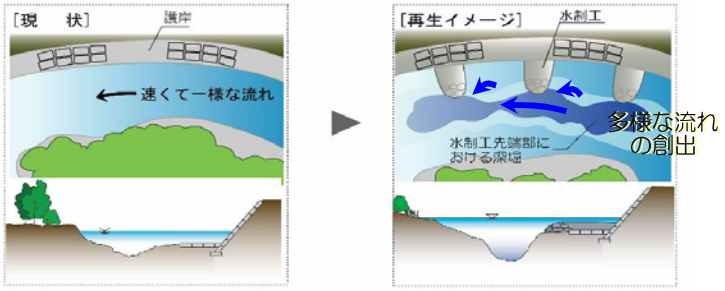


図 5-11　淵創出のイメージ（淵の創出）

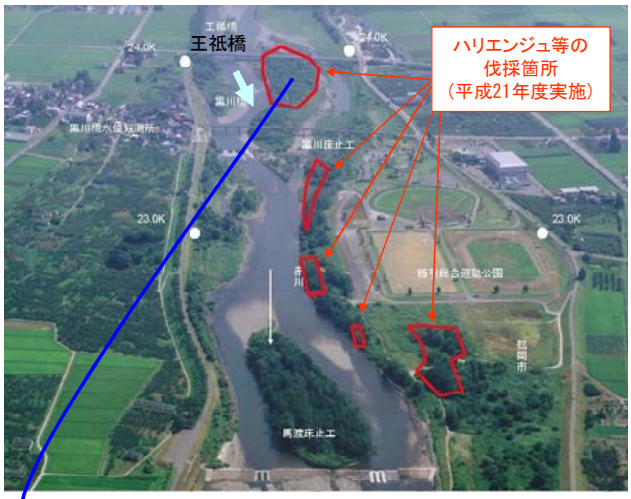
【自然再生のモニタリング調査】

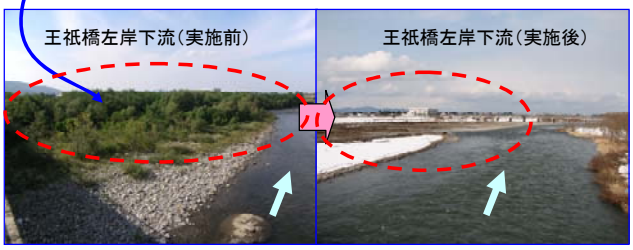
・赤川の動植物の生息・生育環境の保全に向けて、「河川水辺の国勢調査」や「多自然川づくり追跡調査」等の環境モニタリング調査を継続して実施し、河川整備に活用します。
・環境モニタリング調査の実施や環境の把握にあたっては、各分野の学識者等からの指導・助言や、学校関係者・地域住民等の協力のもと推進します。
・自然再生事業の効果について確認を行うとともに、改善が必要な場合には対策を講じます。
・環境整備の効果・モニタリングについては、今後の河川整備への反映を図るため、長期的な視点で調査・研究を進めます。

【参考】ハリエンジュ等伐開の試験施工

ハリエンジュ等伐開に際し試験施工を行い、伐開後における樹木の再繁茂状況をモニタリングします。

モニタリング結果を踏まえて、適切な樹木管理等について検討していきます。





【参考】設置した魚道の効果モニタリング調査（黒川床止工魚道）

魚道を設置し、設置した魚道の効果をモニタリングし、設置効果の確認等を実施しています。モニタリング結果ではサクラマスやアユなどの回遊魚の他、ヨシノボリ等も確認され、魚道設置効果が確認されています。

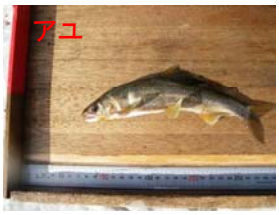
設置した魚道の効果をモニタリング（黒川床止工魚道）

平成21年7月1～4日（夏季調査）、平成21年10月11～15日（秋季調査）

科名	種名	夏季捕獲	秋季捕獲	総計
コイ科	アブラハヤ	7+		7
	ウグイ	21+	31	52
	カマツカ		1	1
	コイ科稚魚	+		—
ドジョウ科	ドジョウ	+		—
ナマズ科	ナマズ	1		1
アユ科	アユ	2+	7	9
サケ科	サケ		1	1
	サクラマス		1	1
	ヤマメ	9+	16	25
カジカ科	カジカ	+	1	1
ハゼ科	トウヨシノボリ	1	1	2
	ヨシノボリ属	+		—
8科	10種	41個体	59個体	100個体

※＋は潜水観察による確認種







3) 河川・ダム環境のモニタリング

赤川流域の動植物の生息・生育環境の保全に向けて、「河川水辺の国勢調査」や「多自然川づくり追跡調査」等の環境モニタリング調査を継続して実施します。

調査結果は河川やダムの整備、維持管理に反映し、動植物の生息環境等への影響ができるだけ少なくなるように配慮していきます。なお、環境モニタリング調査等は、各専門分野の学識者等からの指示・助言や関係機関・地域住民等の協力のもと、実施していきます。

表 5-6 河川・ダム環境に関する調査

調査項目	調査内容
河川水辺の国勢調査	・魚類調査 ・底生動物調査 ・動植物プランクトン調査（ダム湖のみ対象） ・植物調査（植物相調査） ・鳥類調査 ・両生類・爬虫類・哺乳類調査 ・陸上昆虫類等調査 ・河川・ダム湖環境基図作成調査 （植生図作成調査、群落組成調査、植生断面調査、水域調査、構造物調査） ・河川・ダム湖空間利用実態調査
多自然川づくり追跡調査	多自然川づくり実施箇所における工事後回復調査



魚道における魚類の遡上状況モニタリング

4) 外来植物の侵入防止

河川水辺の国勢調査などで現状を把握するように努め、調査結果を基に学識経験者等から指導・助言をいただき、外来種の評価ならびに対策などを検討します。

特定外来生物については、外来生物法に基づき、防除の区域・期間、防除内容を公示後に河川管理行為（除草、土砂の運搬など）などを適正に実施し、外来種の拡大を防ぎます。

5) 水質の保全

赤川の水質は、全ての水質観測地点で環境基準値を満足しており、今後も水質の状況を監視及び把握するために定期的・継続的に水質調査を実施するとともに、流域自治体及び流域住民と連携・協力して、水質の保全に努めます。なお、調査項目は状況に応じ実施内容を検討します。

河川の水質改善は流域全体で取り組む必要があることから、広報活動にも力を入れ、河川の水質データをインターネット等の情報提供媒体を活用して地域社会に発信するとともに、地域住民や子供達を対象とした水生生物調査や出前講座等を通じての啓発活動を実施し、流域住民とともに赤川の水質保全に取り組みます。

水生生物調査
河川の水質判断指標となる生物を採取し、簡易的な水質調査を実施。



水生生物による水質調査の実施状況
（鶴岡第３中学校）

(2)　景観に配慮した河川空間整備

赤川は、河畔林や礫川原の広がる河川景観と、下流部の広い水面をたたえ庄内平野越しに月山や鳥海山が眺望できる開けた河川景観など、古くから美しい風景を保持しており、近年では映画のロケ地としても活用され、全国的にも知られる風景となっています。これらの箇所においては、河川工事による景観の改変を極力小さくするよう努め、良好な景観の維持を図ります。また、良好な景観は、地域固有の自然、歴史、文化等の特性と密接に関連するものであることから、河川整備にあたっては、県、市町村、NPO、地元住民などの地域との連携・協働により良好な河川景観を保全・形成します。



映画のロケ地として利用されている赤川

出典：山形県鶴岡市観光連盟 HP



赤川河川敷より月山を望む
（羽黒橋付近）

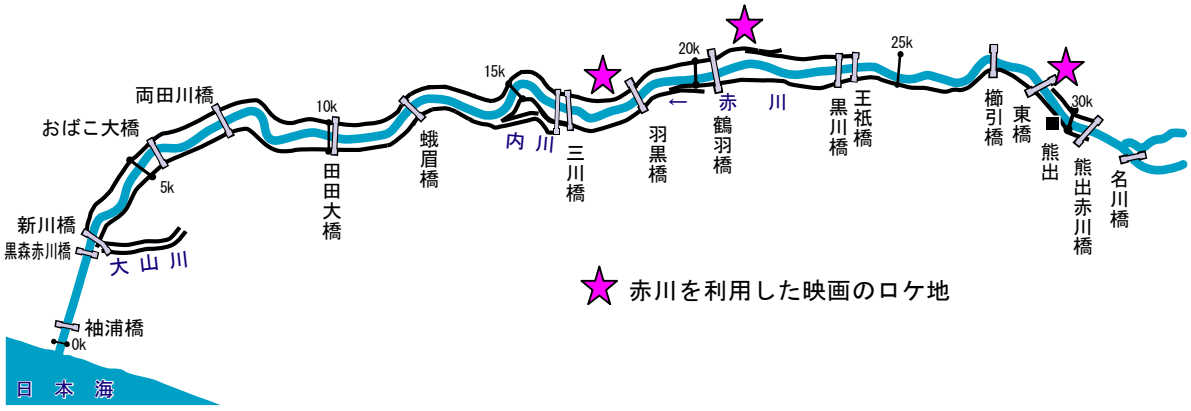


図 5-12　赤川を利用した映画のロケ地位置図

(3) 人と河川とのふれあいの場の確保

1) 河川空間の整備

赤川の河川空間の整備にあたっては、「赤川水系河川環境管理基本計画」のブロック別管理方針（図 5-14）を踏まえ、必要に応じて空間整備、拠点整備を実施します。

河川空間の整備にあたっては、地域からの要望に配慮し、沿川市町村と連携します。また、自然とのふれあいの場や、環境学習の場の創出、まちづくりと一体となったかわまちづくりの検討などを進めていきます。

■河川公園等ふれあいの場の創出・維持



三川町緑地公園



赤川河川公園



鶴岡市櫛引総合運動公園

■四季を通じたイベント等



タキタロウまつり（5月）



月山ダムの集い（7月）



かわとぴあ（8月）

図 5-13　主要な河川空間利用

出典：山形県鶴岡市観光連盟 HP 等

【赤川水系河川環境管理基本計画とブロック計画図】

赤川水系では河川空間の適正な保全と利用を図るため、「赤川水系河川環境管理基本計画」を平成 2 年 3 月に策定し、これに基づき河川空間等の管理や整備を実施してきました。各ブロックの基本理念と管理方針は以下の通りです。

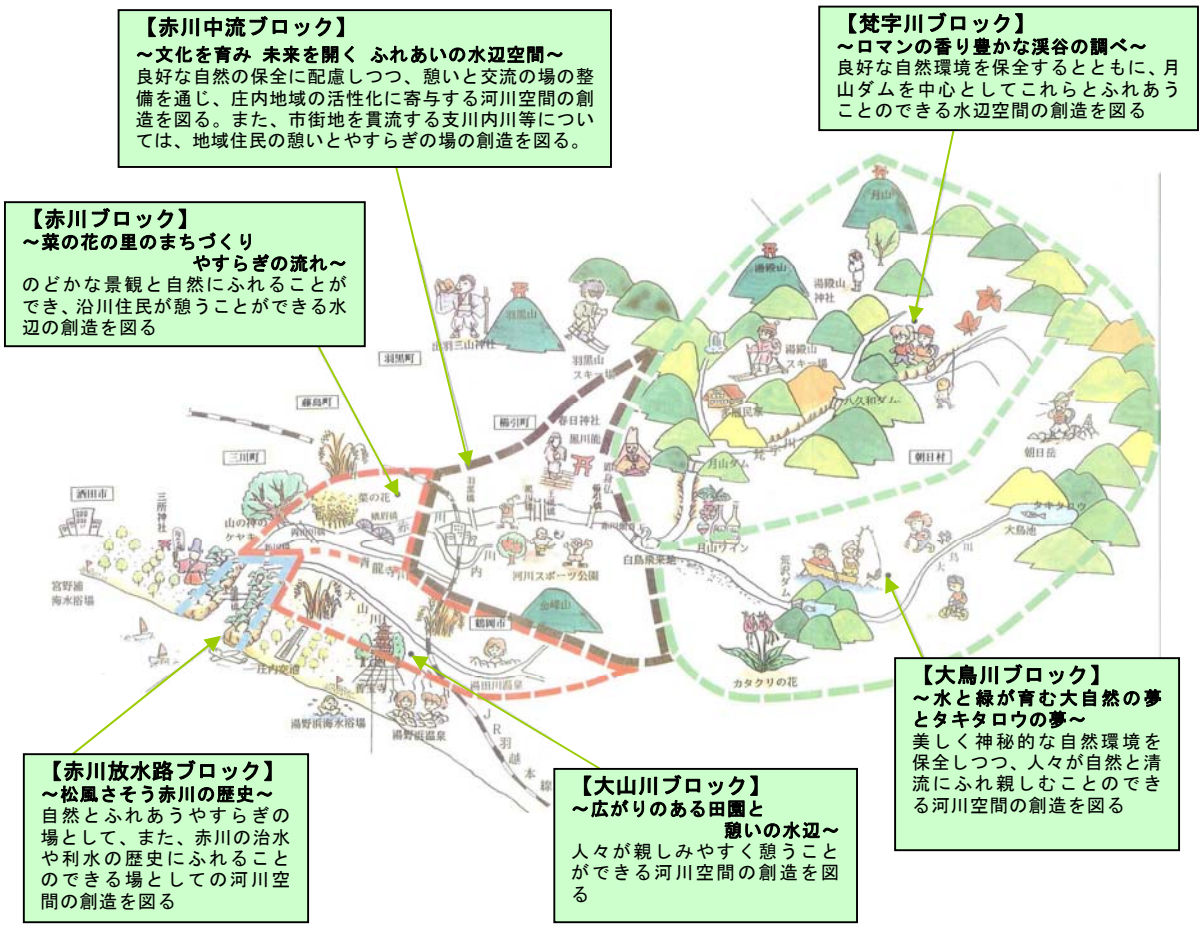


図 5-14　ブロックの基本理念と管理方針

2)　ダム水源地域活性化支援

ダム貯水池周辺は森と湖があり、水辺空間として重要であることから、住民や関連機関と連携し、ダム環境の保全と整備を実施することで、空間利用の利便性の向上を図ります。

また、水源地域及び流域の自治体・住民・関係機関等と広く連携し、適切なダム管理及びダムを活かした水源地域の自立的・持続的な活性化を目的とした「水源地域ビジョン」の推進について積極的な支援を行います。

月山ダムでは、平成 17 年 9 月に策定された「月山ダム水源地域ビジョン」の基本理念、基本方針に基づく施策を引き続き推進します。

■月山ダムの集い



あさひ月山見学



流木手作り教室

■森と水そして月光のしらべコンサート





黒川能



林隆三氏による
「語り：宮沢賢治の世界」

内　容：■第一部　＜水と月光への誘い＞　月山ダム湖面コンサート
場所：月山ダム湖畔　たしろ広場
来場者：１５００人

■第二部　＜森への誘い＞　千手ブナコンサート・トレッキング
場所：千手ブナ

■星空見学会



星の観察レクチャー



望遠鏡を使っての星空観察

5.2 河川の維持の目的、種類

河道や河川管理施設について、「災害の発生の防止」、「河川の適正な利用」、「流水の正常な機能の維持」、「河川環境の整備と保全」等の観点から、施設本来の機能が永続的に発揮されるように適切に維持管理を実施します。

維持管理の実施に当たっては、赤川の河川特性を踏まえ、河川管理上の重点箇所や実施内容など、具体的な維持管理の計画となる「赤川維持管理計画（案）」及び「赤川維持管理実施計画（案）」を定め、これらに沿った計画的な維持管理を継続的に行うとともに、河川の状態変化の監視、状態の評価、評価結果に基づく改善を一連のサイクルとした「サイクル型維持管理」により効率的・効果的に実施します。

また、日頃より把握している状態の変化や点検・補修の履歴保存は適切な河川管理を行う上で重要であり、河川カルテとして記録・保存し、サイクル型維持管理実践の基礎資料とします。

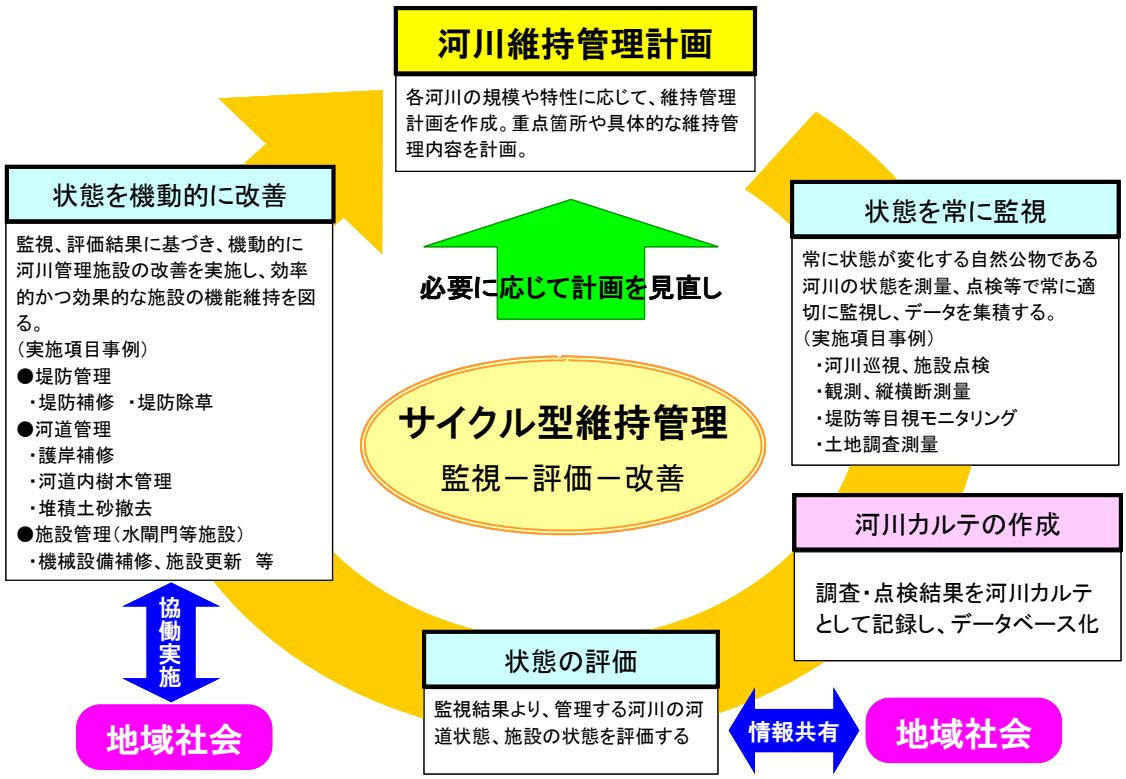


図 5-15　サイクル型維持管理のイメージ

※河川維持管理計画：河川毎の 3～5 年間の維持管理の内容を定める計画
※河川カルテ：河川の状態を把握し、更に河川改修工事、災害復旧工事、施設補修・更新等の維持管理に関する履歴等の基礎情報を整理したもの。

5.2.1 河川の維持管理

(1) 河川調査

河川管理を適切に実施するためには、河川の状態を適切に把握することが必要となります。このため、水文･水質調査や河道の縦横断測量、環境調査及び河川巡視等を継続的･定期的に実施し、河川の維持管理に活用します。

1) 河川の巡視、点検

洪水時において、堤防などの河川管理施設がその機能を発揮するためには、その状態を常に把握する必要があります。また、河川や周辺の土地利用状況、河川水の利用状況、許可工作物の状況など、河川管理区域の適正な利用についても日常から監視する必要があります。

今後もこれまでと同様に、河川管理施設等の異常や不法行為等を発見・監視するため、河川巡視や点検を実施します。



堤防モニタリング状況



樋門・樋管の点検状況



河川巡視（船上）状況

河川の巡視は、河川を適正に管理するため、予め頻度を決めて定常的に行う定常巡視と、巡視項目毎に場所･時期及び頻度を決めて行う特定巡視に区分して実施します。

赤川は、河川管理施設や許可工作物・占用物件等に加えてゴミの不法投棄なども多く、広い高水敷が多様に利用されていることから、機動的な巡視を行います。

表 5-7　河川巡視(平常時)の巡視内容と頻度

名称	巡視項目	巡視内容
定常巡視	巡視ルート、点検箇所を定め、週2回、定期的に実施 ①流水の占用状況の把握 ②土地の占用状況の把握 ③産出物の採取に関する状況の把握 ④工作物の設置状況の把握 ⑤土地の形状変更の把握 ⑥河川環境の状況の把握 ⑦河川管理施設及び許可工作物の維持管理状況の把握 ⑧親水施設等の維持管理等の状況の把握 ⑨不審物の有無等の把握 など	 ①不法取水が行われていないか ②不法耕作、不法占用等が行われていないか ③盗掘、不法伐開が行われていないか ④不法工作物が設置されていないか ⑤不法に掘削、盛土等が行われていないか ⑥水質の異変、ゴミ等の投棄などが無いか ⑦天端の不陸、亀裂、わだち、ゲートの破損がないか、法面の異常がないか、施設の変状や破損がないか ⑧施設の破損等がないか、施設が適切に利用されているか ⑨不審物はないか、不審者はいないか など
特定巡視	定常巡視項目においてより詳細な把握を行う(定常巡視では確認しきれない内容について場所、時期、頻度、巡視方法を定めて行う) ①流水の占用状況の詳細把握 ②土地の占用状況の詳細把握 ③産出物の採取に関する状況の詳細把握 ④工作物の設置状況の詳細把握 ⑤土地の形状変更の詳細把握 ⑥河川環境の状況の詳細把握 ⑦河川管理施設及び許可工作物の維持管理状況の詳細把握 など	 ①取水施設に違法な改造等を施していないか ②占用の目的、範囲等が許可どおりか ③採取位置や運搬路が許可どおりか ④許可工作物の工事が許可どおりか ⑤形状変更が許可どおりか ⑥河川の植生、鳥類等の生態の著しい変化がないか、土砂の堆積がないか等 ⑦構造物の破損・変状がないか、護岸等の滑落・流出・破損等がないか、河岸の侵食・埋塞等がないか等 など

2）河道状況の把握

河道の形状は、流下能力や施設の機能に大きく影響を与えるため、その状況把握は非常に重要です。このため、河道形状の経年変化や異常個所を適切に把握するために、縦横断測量や河床材料調査、斜め写真撮影等を実施します。

また、日常の河川巡視から河道の流下能力に影響を与える変状が見られる箇所については、土砂堆積調査、中州・砂州移動調査など、必要に応じた調査を実施します。

これらの調査の結果は、適切に整理・分析し、河道特性の変動を把握すると共に、流下能力の評価や河道整備、河道管理に反映させます。

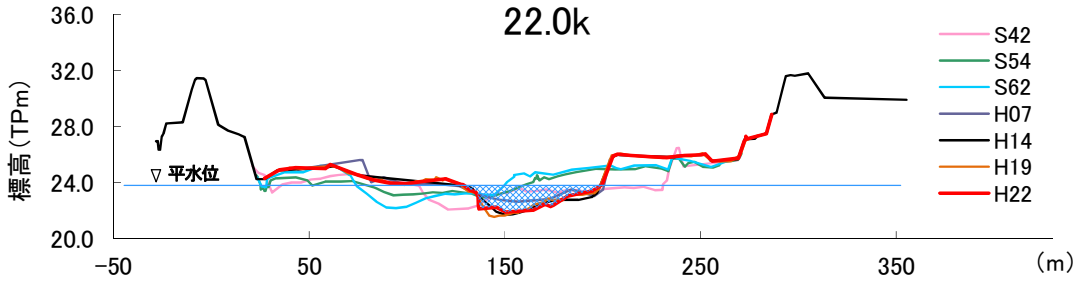


図 5-16　横断形状の経年変化

3）洪水後（洪水時）の状況把握

大規模な出水・津波が発生すると、河川管理施設の機能に大きな影響を与える場合があります。

そのため、洪水時や洪水後は河川管理施設の変状を適切に把握するため、施設の点検・巡視や堤防漏水調査など、必要に応じた調査を実施します。

また、大規模出水等は河道を大きく変化させるため、その状況把握は、今後の河川整備や維持管理にとって非常に重要となります。このため、洪水等が発生した場合には、空中写真撮影や洪水痕跡調査、河床材料調査などの調査を実施します。

■洪水後（洪水時）に実施する代表的な調査項目

・空中写真撮影	・洪水痕跡調査	・河床材料調査
・異常洗掘調査	・植生の倒伏状況	・縦横断測量



出水による護岸の崩落



平成 16 年 7 月出水状況



平成 9 年 5 月出水状況
（洪水後の河口状況写真）

4）水文観測調査

渇水状況や洪水の規模を適切に把握するため、これまでに平常時・洪水時に関わらず、継続的に水文観測調査を実施しており、現在、赤川流域では、水位・流量などの水文観測を全 20 地点で行っています。

近年、全国で頻発する局地的な豪雨による災害や地球温暖化に伴う治水・利水・環境への影響が指摘される中、水文観測データは、流況変化の把握、各種情報の発信及び河川計画検討等の基礎データとなります。

このため、水文観測調査に必要な施設については、適切な保守点検、老朽化した施設や機器の更新、観測機器の二重化、施設配置・観測計画の見直し等、適切な維持管理に努め、水文観測の確実性の確保や精度の向上を図ります。また、危険箇所における水位状況を的確に把握するため、水文観測施設の充実を図り、水文観測調査を継続していきます。

表 5-8 水文観測地点数

観測項目	観測地点数
雨量観測所	5
水位観測所	3
水位・流量観測所	6
水質観測所	3
レーダ雨量計 （東北地方）	3
合計	20

(2) 河川管理施設の維持管理

1) 堤防の維持管理

堤防は、洪水を安全に流下させ、流域の人々の生命や財産を守るための重要な施設です。そのため、河川巡視や堤防モニタリング調査等の河川調査で把握した現状をもとに、必要に応じた補修等を実施し、堤防機能の維持に努めます。

① 堤防補修

河川巡視等により確認された堤防変状（降雨や流水による侵食、モグラ穴等による損傷、有害植生の繁茂による法面の裸地化等）を放置した場合、洪水時に堤防損傷が拡大し、堤防の決壊の原因となります。そのため、日常的な河川巡視等を継続的に実施し、変状を適切に把握したうえで、変状箇所の原因等を究明し、機動的かつ効率的に補修を実施し、災害の発生を未然に防止します。また、法面補修にあたっては在来種(野芝など)による補修を行います。

② 堤防除草

堤防に生じた変状は、洪水時に堤防決壊の原因になるほか、地震時には変状がさらに拡大し、堤防亀裂や陥没等、重大な被災につながる可能性があります。

したがって、堤防の機能を正常に保つためには、常に状態を把握し、維持管理に努める必要があります。

このため、堤防点検などによる変状箇所の早期発見や有害な植生の除去など、堤防機能の維持を主な目的として堤防除草を実施します。

堤防除草の実施により、水防活動の円滑化につながるとともに、害虫の発生が減少するなど、周辺の環境を良好に保つなどの効果が期待できます。

除草機械の大型化・遠隔化による効率化・地域住民との協働による除草作業等により、維持管理コストの縮減や資源の有効利用を図る取り組みを実施します。



遠隔操作による堤防除草の様子



刈草の一般への無償提供

③ 堤防天端の舗装

堤堤防天端の舗装は、雨水の堤体への浸透抑制や河川巡視の効率化、災害時等における緊急車両の円滑な通行、河川利用者の利便性向上等を目的に実施しています。

今後も、堤防機能を維持するため、堤防天端の舗装を推進するほか、舗装のクラック等がある場合は、雨水浸透の助長につながるため、適切に補修します。



舗装前の状況



舗装後の状況

2）護岸の維持管理

低水・高水護岸の損傷を放置した場合、洪水時に護岸や水制工が流出し、堤防の漏水や侵食に発展するなど、堤防の安全性が損なわれる恐れがあります。このため、災害発生を未然に防止するため、早期に護岸の損傷を発見、調査･評価し、機動的かつ効率的に補修を実施します。

また、河床の局地的な洗堀により護岸や水制工の機能が損なわれないよう適切な対策を実施します。



出水における護岸の被災状況

3）樋門・樋管等の維持管理

樋門・樋管及び周辺の堤防の地盤沈下、洪水や地震などによる施設本体の変状、周辺部の空洞化等による排水機能の低下、漏水の発生などによる洪水被害の発生を未然に防止するため、平常時の点検や非破壊検査等の調査により、施設の状態を適切に把握・評価し、施設の機能に支障がある場合は損傷等の状況に応じて補修を実施するとともに、老朽化が進んでいる施設については必要に応じて改築を実施します。

また、樋門・樋管等のゲート操作や排水機場のポンプ等に係わる機械設備及び電気施設についても、点検・調査を実施し、設備の状態を適切に把握・評価し、機動的かつ計画的に部品の修理、交換及び施設の更新を実施します。

さらに、今後の操作員の高齢化等への対応や局所的な集中豪雨、津波等への迅速な操作のため、施設の遠隔操作化や自動化（フラップゲート化等）を進めます。



樋門函体内の点検



ゲートの補修

4）その他施設の維持管理

国管理区間内の許可工作物として、道路橋や鉄道橋などの横断工作物や水門、樋門・樋管、揚排水機場など河川管理者以外が設置する施設が多数存在します。

これらの施設が河川管理上の悪影響を及ぼすことのないように、河川管理者として施設の維持管理の状態を監視し、必要に応じて適切に指導・助言を実施します。

(3) 河道の維持管理

河川は上流域から河口部までの土砂の移動、流量の変化など、流域の諸条件により常に変化しており、それらの河道条件の変化が河岸の侵食、護岸、根固工等の変状に大きく影響します。

このため、河道の変化の状況と要因を監視・記録し、その結果を評価するとともに、必要に応じて機動的かつ効率的に補修等を実施します。

1）河道管理

河道形状の変化は、河床高の上昇や低下、河岸侵食や局所洗掘、土砂堆積による中州の異常発達、陸部の拡大による樹木群の発達など、河道内の断面確保や施設の機能維持に支障をきたす恐れがあります。

このため、適正な河道断面を確保し、河川管理施設が常に機能を発揮できるよう、必要に応じて河道堆積土砂の撤去を実施します。土砂堆積による中州や高水敷の陸地化・樹林化を抑制するため、砂州や高水敷の表層土砂を撤去し、水域と陸域環境の遷移帯を設け、河岸侵食の防止と豊かな河川環境の保全・再生に努めます。また、赤川では舟運の航路維持のための水制工が数多く残され、河道掘削箇所では再度の土砂堆積も見られることから、水制工による河道への影響について検討を行い、維持可能な河道を目指します。

2）樹木管理

赤川流域における河道内の樹木は、平野部において多様な生態系を育む重要な空間である一方、洪水時の流水の阻害や樹木と堤防の間に高速流を発生させ、堤防等の侵食により構造物を破壊する恐れがある等、治水上における悪影響を及ぼす場合があります。



伐開木の無料提供の案内

伐採木集積状況

このため、樹木の生長や繁茂の状況を定期的に調査・監視し、河道内樹木の繁茂・拡大によって流下阻害や河川管理の支障となっている樹木については、必要に応じて学識経験者等からの指導や助言、地域住民等の協力を得ながら、周辺の環境に配慮しつつ、伐開を実施するなど、樹木群を適正に維持管理していきます。

また、伐開木を地域住民に無償提供するなど、コスト縮減の取り組みを実施します。

■樹木管理における配慮事項

・淵際の河畔林など生物にとって価値の高い樹木については極力残します。
・河川管理施設等への影響が懸念される樹木群は優先的かつ速やかに伐開します。
・治水上の影響が懸念される箇所は、樹木の規模や成長度などを踏まえ、計画的に伐開します。
・鳥類・哺乳類等の繁殖期を避けて伐開します。
・樹木の伐開に併せ、河川敷の切り下げ等により冠水頻度を高めるなど、良好な河川環境の維持に配慮します。
・河畔林の連続性を確保するなど、動物の移動経路や植物の群落機能が維持できるように配慮します。

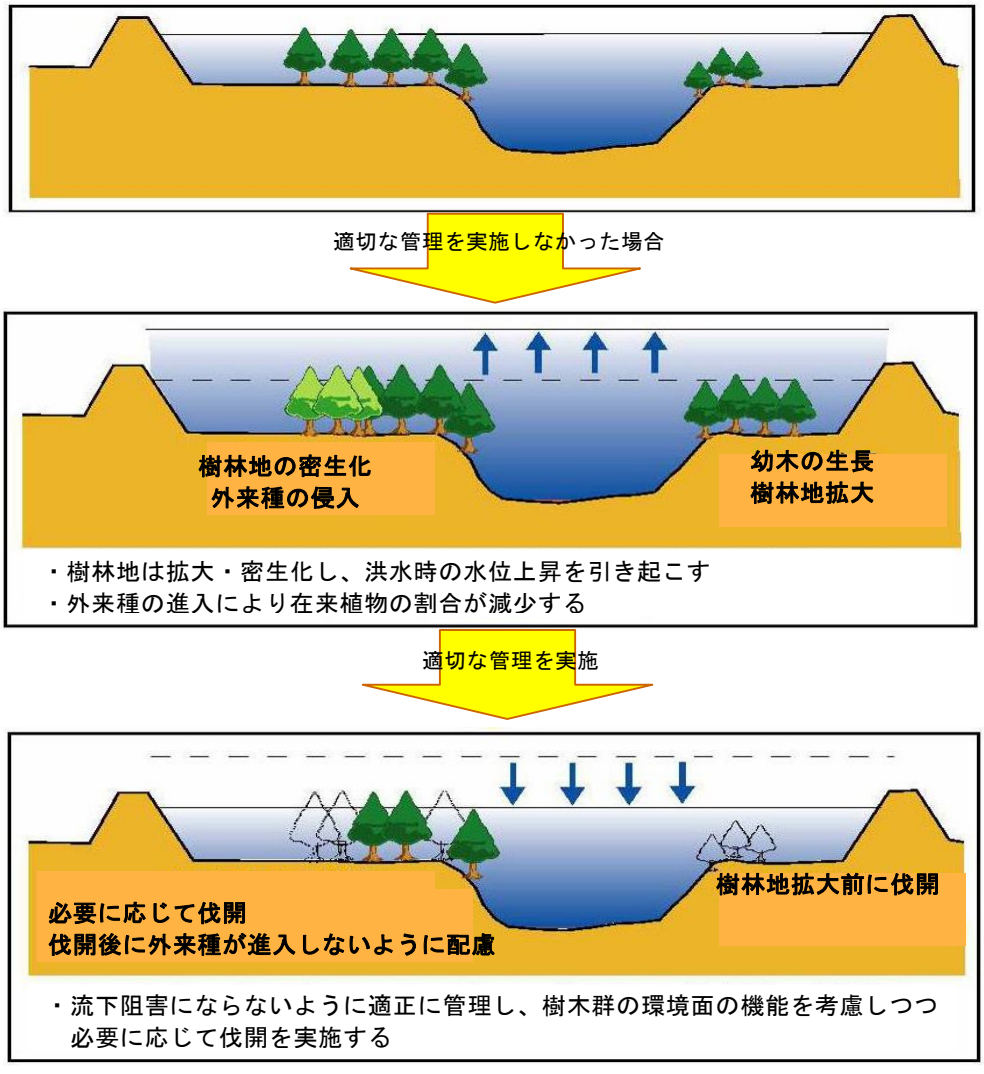
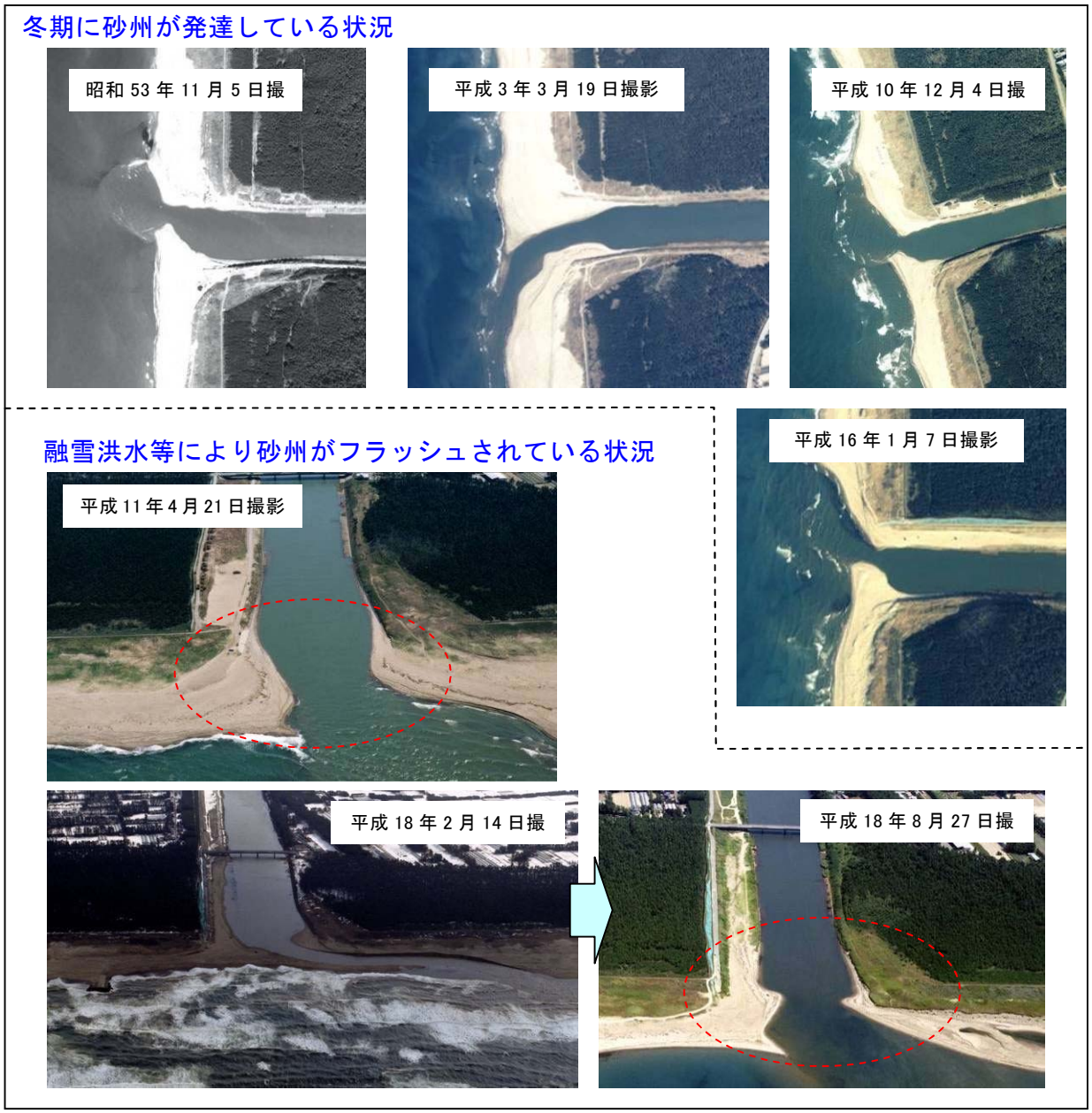


図 5-17　樹木管理のイメージ

3) 河口砂州の維持管理

赤川河口部の砂州は、冬季の河川流量の減少により発達しますが、融雪洪水によりフラッシュされています。今後とも、砂州のモニタリングを行い、河口砂州を適切に管理していきます。



(4) 河川空間の維持管理

1) 河川空間の保全と利用

赤川の河川空間は、地域住民が身近に自然とふれあえる場として、様々な用途に利用されています。河川空間の保全と利活用の調整については、平成 2 年 3 月に策定された「河川環境管理基本計画（空間管理計画）」に基づきながら、流域の自然的、社会的状況の変化に応じた内容の追加・変更を加えた上で、高水敷等の保全と利用の管理を行います。また、地域住民や市町村、利活用団体等と連携・協働しながら、利用者の視点に立った環境づくりを進めていきます。

河川の利活用に関するニーズの把握は、河川愛護モニター、河川環境保全モニターからの情報提供や河川空間利用実態調査、川の通信簿、安全利用点検等の結果から利用状況を定期的に評価・分析するとともに、河川利用を促す看板の設置やホームページ、パンフレット等による広報など、河川の利用を促進する取り組みを実施します。また、調査・点検等により危険箇所が明らかになった場合は、速やかな安全確保に努めます。

河川敷地の占用にあたっては、その目的と治水上、環境上・景観上及び他の施設等への影響を考慮し、その占用施設が適正に管理されるように占用者を指導します。



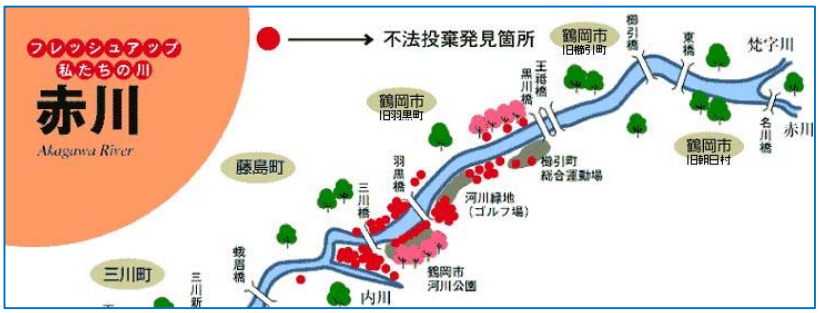
「川の通信簿」調査の様子

2) 不法行為の対策

河川区域内の不法行為は、河川利用を妨げるだけではなく、水防活動や洪水流下の支障となる恐れがあります。また、河口部においては不法係留船が多く存在しており、洪水流下の支障となります。そのため、河川巡視や河川情報カメラの活用により監視を行うとともに、民有地の場合は所有者の協力を得ながら不法行為を行っている者への適正な指導を行い、悪質な不法行為に対しては関係機関へ通報するなど、必要に応じた不法行為防止対策を講じます。

また、赤川における不法投棄状況や、不法投棄がもたらす河川景観・環境への影響等を掲載した「ゴミマップ」の作成・公表、河川情報カメラ画像の公開等による不法投棄防止に関する情報提供を行い、不法投棄の防止に対する意識の高揚を図ります。

さらに、関係機関や地域住民と連携して不法占用や不法行為、不法投棄の周知や是正を行うとともに、注意看板の設置や管理用地の確保など、適切な対策を講じます。



ゴミマップ



不法投棄の状況



不法投棄防止ポスター



不法投棄の警告看板

3）塵芥処理

流木等による河道閉塞、河川管理施設等への悪影響、河口域への流出を軽減するとともに、高水敷の良好な河川環境を維持できるよう、漂着する塵芥（流木、かやなどの自然漂流物）は、流木補足施設等を活用しつつ、効率的に除去し、適切に処理します。



塵芥処理の状況

4）環境・防災教育の支援

小中学校の「総合的な学習の時間」の中で赤川が身近な環境教育の場として活用されています。子どもが赤川に親しみ、自然を大切にする心を育てるため、河川学習の指導者となる人材及び団体等の育成について支援を行います。

現在、河川管理者による出張講座「出前講座」などの支援を実施しており、これらを活用し、今後も、環境、また防災意識等の啓発も含めた河川学習についての支援活動を積極的に進めていきます。



赤川における総合学習

5）河川愛護の啓発

赤川が地域住民の共有財産であるという認識のもとに、河川について理解と関心を高め、良好な河川環境の保全・再生を積極的に推進し、河川愛護の思想を広く地域住民に周知を図る必要があります。

そのため、各種広報活動、児童・生徒への河川愛護意識の啓発、河川利用の促進による自然に触れる機会の創出等を図るとともに、流域自治体や関係機関と連携し、地域住民やボランティア団体、ＮＰＯ、社会奉仕活動を行う企業等と協力しながらクリーンアップ活動等の活発化を図り、河川愛護意識の啓発に努めます。





朝暘第５小学校による河川清掃の様子



鶴岡青年会議所による
河川清掃の様子

(5)　管理の高度化

河川管理施設については、操作性の向上、情報の迅速化・確実化に向け、樋門情報管理システムを活用した操作状況の即時把握に努めるとともに、堰や水門など重要な施設は、光ファイバーを活用した集中管理・監視カメラによる遠方監視等により災害時におけるバックアップ体制の強化を推進します。また、洪水予測システムの開発・精度向上等、高度な管理手法の検討・整備を推進し、管理の高度化を図ります。

また、平常時の河川空間の利用状況や災害時における現場の状況把握については、リアルタイムな画像を収集するため、河川情報カメラ、河川巡視システム等を活用し、迅速かつ効率的な河川監視を実施するとともに、日々の河川管理において得られる情報は、河川管理の履歴情報として蓄積し、データベース化を図るなど、管理の効率化を推進します。

さらに、光ファイバーによる情報ネットワークを整備し、河川情報カメラの映像等を関係機関へ直接提供し、市町村等との情報の共有化を図ります。





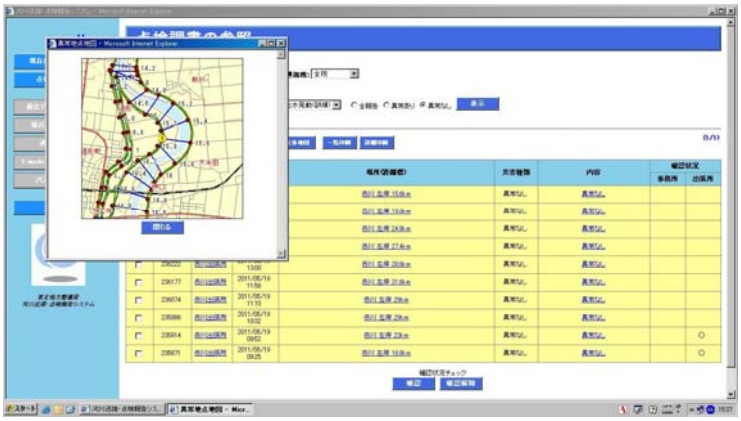
酒田河川国道事務所のホームページ上に公開されている赤川の河川情報カメラの状況

河川情報カメラ

平成23年6月洪水のCCTV画像







河川巡視システム

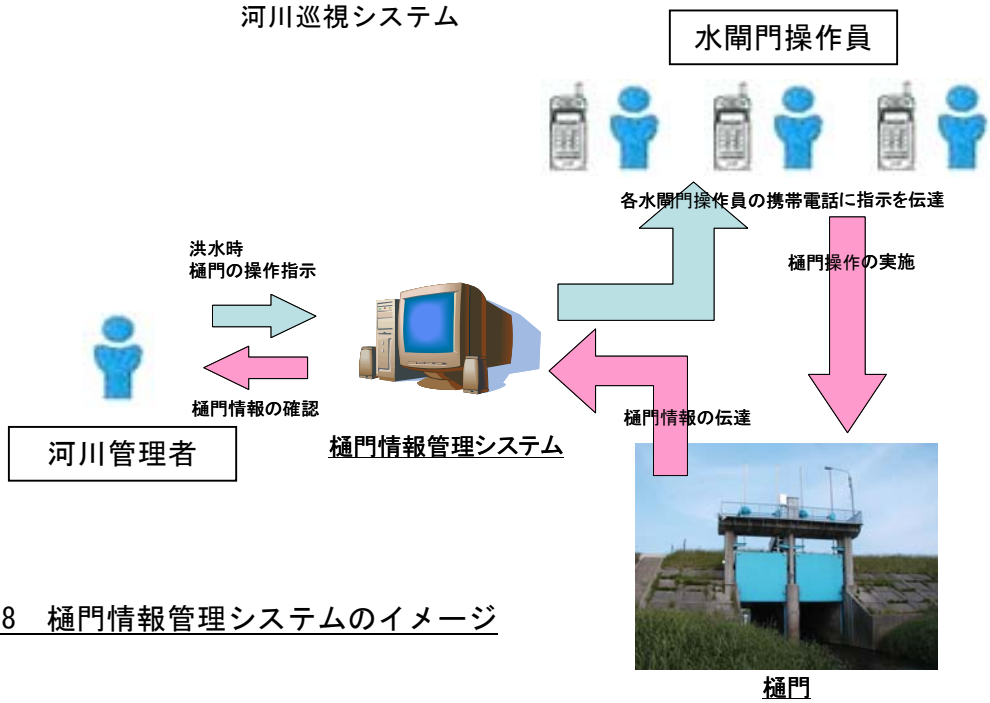


図 5-18　樋門情報管理システムのイメージ

5.2.2 ダムの維持管理

月山ダムにおいて、洪水時には治水容量を活用し効率的な運用を行い、下流河道の水位低減を図ります。また、平常時はかんがい用水、上水道用水、発電用水を供給するとともに、下流域の良好な河川環境を維持するため、流水の供給を行います。

洪水時や渇水時に確実に機能を発揮させ、長期にわたり適正に運用するため、効率的・効果的な維持管理を実施する必要があります。

既存のダムを今後も有効的に活用するため、ダム操作規則及び細則等に基づき、ダム及び貯水池、ダム周辺の監視・観測等調査を計画的に実施し、長期供用による損傷や経年劣化などの老朽化の進行に対し、現行の安全性を適切に監視・評価した上で、堤体や付属施設、貯水池観測設備等について、長期的な施設管理・保全対策を行います。

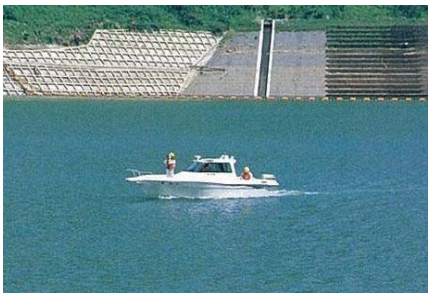
また、ダム及び貯水池の機能維持や保全のため、堤体、貯水池周辺、貯水池内の巡視を行い、テロ対策や不法行為防止対策を講じるとともに、貯水池における堆砂状況を継続的に調査し、堆砂状況の把握・評価を継続します。

洪水時には、ダム湖に流木等が流れ込むため、これらが放流設備や貯水池水質の支障とならないよう、適切に管理するとともに、流木処理を行います。

併せて、出水時や波浪、貯水変動等により貯水池法面が不安定化する場合があることから、定期的な巡視を行い、適切な維持管理・対応を図ります。

表 5-9　ダム巡視（平常時）の巡視内容と頻度

名　称	巡視内容	頻　　度
通常巡視	堤体、放流設備、警報施設等の点検 湖面、陸域の湖岸、下流河川の状況把握 不法行為への注意・指導など	原則　毎週定期的に実施 （その他、出水期前後においても点検を実施）



湖面巡視



ゲート点検



ダム巡視



機械設備点検

5.2.3 危機管理体制の整備・強化

本整備計画の目標達成までには概ね 30 年の期間を要するため、整備途中段階での災害発生が懸念されます。また、東北地方太平洋沖地震等の巨大地震や地球温暖化に伴う気候変化による海面の上昇、集中豪雨の激化等、施設の能力を超える自然現象により災害が発生する恐れもあります。

こうした災害発生時においても被害が最小限となるよう、国、自治体等、関係機関における相互の情報共有や支援体制の構築を図りつつ、以下の施策を進めます。

(1) 洪水時の対応

1) 洪水予報及び水防警報等

赤川水系では、赤川及び支川大山川、内川の国管理区間が「洪水予報河川」に指定されています。洪水時には洪水予測システム等により水位予測を行い、山形地方気象台と共同で洪水予報を発表するとともに、洪水予警報等作成システムにより関係機関に対して洪水予報、水防警報を迅速・確実に伝達することにより、円滑な水防活動の支援等、洪水災害の未然防止と軽減を図ります。

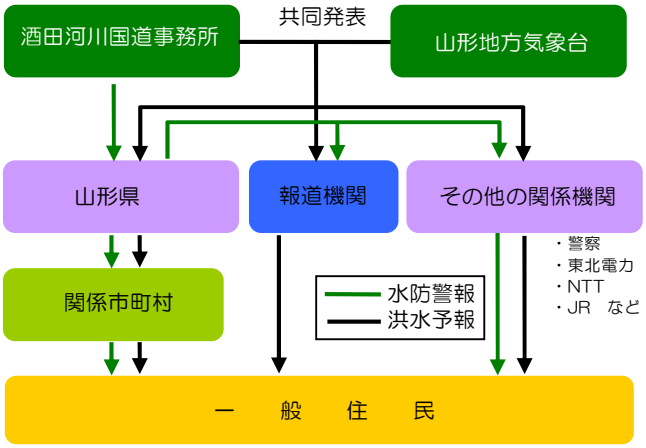


図 5-19　洪水予報・水防警報の伝達経路

これらの情報発信の基準となる危険水位等の基準水位は、河川事業の進捗、洪水等による河道状況の変化により変動することから、適宜見直しを行います。

さらに、洪水時における役割を日常から把握し、有事の際に確実な情報伝達が出来るよう関係機関と連携し、毎年出水期前に情報伝達訓練を実施するとともに、防災担当者の危機管理能力の向上を目的とした洪水危機管理演習等を実施します。



酒田河川国道事務所　　鶴岡市災害対策本部

ロールプレイング方式洪水危機管理演習の様子（酒田河川国道事務所と鶴岡市の合同訓練）

表 5-10　洪水予報・水防警報基準点の基準水位

水系名	河川名	観測所名	観測所位置（距離標）	洪水予報	水防警報	水防団待機水位（指定水位）	はん濫注意水位（警戒水位）	避難判断水位	はん濫危険水位	計画高水位	洪水予報・水防警報受け持ち区間
赤川	赤川	熊出	29.6k	○	○	2.1	3.0	4.2	5.0	6.120	左岸：鶴岡市黒川橋～名川橋 右岸：鶴岡市黒川橋～名川橋
		羽黒橋	18.2k	○	○	2.0	3.0	4.0	4.7	6.900	左岸：鶴岡市湯野沢～鶴岡市黒川橋 右岸：三川町蛾眉橋～鶴岡市黒川橋 内川左右岸：赤川合流点～鶴岡市西三川橋
		浜中	3.0k	○	○	2.0	3.0	3.5	3.8	5.221	左岸：酒田市浜中～三川町青山 右岸：酒田市浜中～三川町蛾眉橋 大山川左岸：赤川合流点～酒田市広岡新田 大山川右岸：赤川合流点～三川町大字成田新田

水防団待機水位：水防団が水防活動の準備を始める目安となる水位
はん濫注意水位：水防団が出動して水防活動を行う目安となる水位
避難判断水位　：避難判断の参考の一つとなる水位
はん濫危険水位：河川の水があふれる恐れのある水位
計画高水位　　：河川整備の際の基本となる水位であり、計画規模の洪水（計画高水流量）が流れた場合に想定される水位

2) 出水時等の巡視

出水時には、速やかに河川の巡視を行い、堤防等の河川管理施設や許可工作物の異常等の早期発見に努め、速やかに状況を把握するとともに、迅速な水防活動等が行えるように情報連絡体制の強化を図ります。

洪水時における河川巡視は、出動指示・状況報告を迅速かつ的確に伝達するために、ＧＰＳ携帯を用いた河川巡視・点検報告システムを活用し、効率的な巡視に努めます。

また、ダムからの放流や洪水調節を行う場合は、サイレン、拡声器等による警報を実施するとともに、警報車による巡視を行い、河川利用者及び沿川住民にダム放流に関する警報を伝え、避難の状況や警報局の状況、河道の状況等の確認を行います。

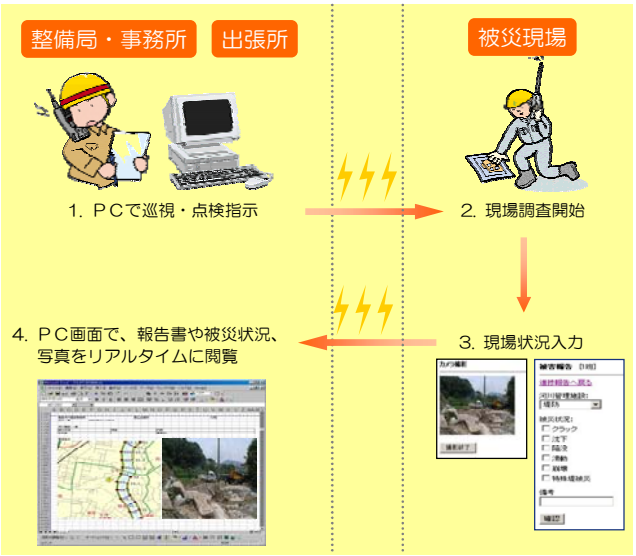


図 5-20　河川巡視・点検報告システムイメージ

3) 河川管理施設の操作等

ダム、樋門・樋管等の河川管理施設の操作は、水位、流量、雨量等を的確に把握し、操作規則等に従い、下流の河川改修の整備状況等にも配慮し適正な操作を行います。

(2) 地震･津波、高潮対応

地震や津波、高潮に対しては、気象庁や県･市町村と連携し、情報の収集及び伝達を適切に実施します。

震度５弱以上（出水時及び既に被災施設がある場合を除く）の地震が発生した場合は、地震災害緊急調査マニュアル（案）に基づいてダムや河川管理施設の調査を実施し、施設の被災状況を迅速に把握することで、二次災害の防止を図ります。また、津波対策として、樋門・樋管の遠隔操作化やフラップゲート設置等のほか、津波注意報・警報発令時には河口周辺施設ゲートの閉鎖等、被害の軽減に努めます。

さらに、平常時より地震を想定した被災状況等の情報収集・情報伝達手段を確保するほか、迅速な巡視・点検並びに円滑な災害復旧作業に向け、大規模地震を想定した訓練を実施する等、関係機関との連携による体制の強化を図ります。

(3) 水質事故の対応

赤川では、平成19年～平成23年までの過去5年間で113件(年間平均23件)の水質事故が発生しています。

水質事故発生時には、「赤川水系水質汚濁対策連絡協議会」を活用し、関係機関の連携や巡視システムの活用による早期対応により、被害の拡大防止を図ります。

また、水質事故への迅速な対応のため、関係機関との連絡体制の強化や情報提供の充実を図ります。

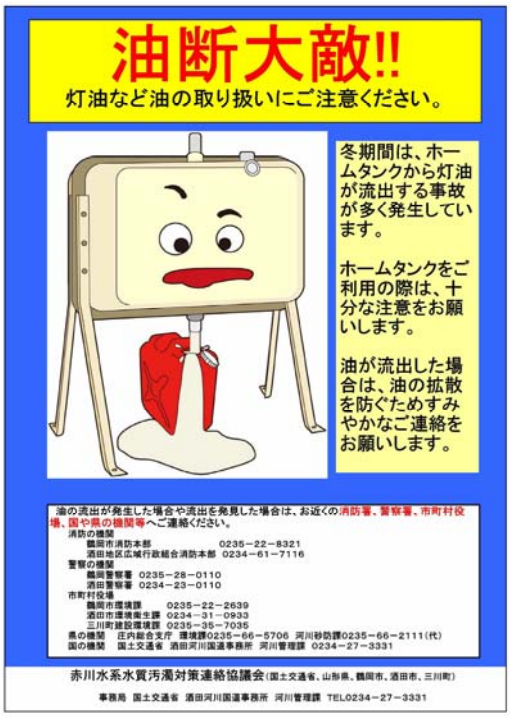
さらに、防除活動に必要な資材（オイルフェンスや吸着マット等）の備蓄を行うとともに、迅速な対応が行えるよう水質事故訓練等を実施するとともに、水質事故を未然に防ぐため、ホームページやチラシなどに水質事故防止の啓発を図ります。



赤川水系水質汚濁対策連絡協議会



オイルフェンス設置訓練



水質事故防止チラシ

(4) 渇水時の対応

河川流量が減少し、渇水対策が必要となった場合は、河川の水量・水質に関する情報を迅速に提供するとともに、「赤川水系渇水情報連絡協議会」による情報交換や合理的な水利用の方策に関する調整を行い、関係機関と連携して渇水被害の軽減に努めます。



赤川水系渇水情報連絡協議会※の開催状況

- 山形県　庄内総合支庁
- 庄内赤川土地改良区
- 因幡堰土地改良区
- 東北電力(株)
- 山形地方気象台
- 東北農政局
- 東北地方整備局　月山ダム管理所
- 東北地方整備局　酒田河川国道事務所

協議会の構成

※赤川水系渇水情報連絡協議会の目的：赤川水系における関係利水者間の水使用の情報交換を積極的に行い、渇水時の合理的な水利用並びに河川環境の保全を図ることを目的としています

(5) 河川情報の収集・提供

治水・利水及び環境に関する基礎資料として、雨量・水位・水質の観測データをはじめ、監視カメラの画像や工事・調査・管理に関する情報等、河川・ダム情報の収集を行います。また、収集した災害に関する情報については、光ファイバー等の高速通信手段を活用し、報道機関やインターネット、携帯電話等を通じて、関係機関等へ確実・迅速な情報伝達を行っていきます。また、インターネット等の情報機器の操作に不慣れな方のために操作の簡易な地上デジタル放送を活用した河川防災情報の提供について整備を進めていきます。これらの情報を地域住民へ情報提供することにより、洪水被害や渇水被害、水質事故の未然防止及び軽減を図ります。

インターネットや携帯電話に限らず、水位観測所及び橋脚等に危険水位など、警戒や避難の目安となる水位が簡便に確認できる表示版（わかりやすい水位表示板）を設置します。また、情報提供にあたっては、住民自らが判断できるように、わかり易く、迅速かつ的確な情報の提供が必要となります。

以上のような河川情報の収集・提供が災害時にも確実に行われるよう、関連設備等の被災を考慮した配置や整備、定期的な点検を実施し、老朽化した施設等について、計画的な補修・更新を行うとともに、避難指示や勧告を出す市町村のみならず、国、県、市町村等の連絡体制及び情報共有体制の強化を図ります。





わかりやすい水位表示板の設置

図 5-21　インターネットホームページによる情報の提供及び携帯電話による情報提供

出典：国土交通省

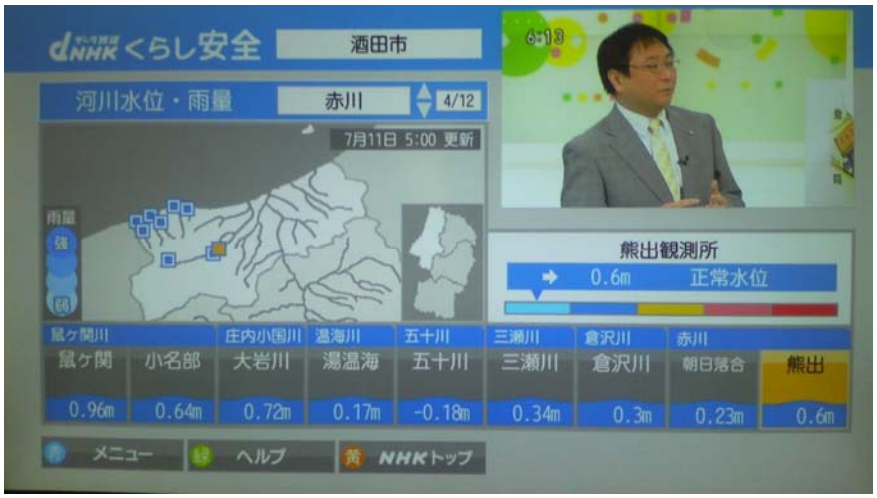


図 5-22　地上デジタル放送（データ放送）による河川情報の提供例（NHK 山形放送局の例）

(6) 洪水ハザードマップの作成支援等

洪水時の被害を軽減するために、はん濫区域や避難経路、避難場所等について常日頃から地域住民に周知するなど、住民の防災に対する意識の高揚を図ることが必要です。

平成 17 年 5 月に改正された水防法により、市町村は洪水ハザードマップの作成・公表が義務付けられ、赤川流域においては、浸水想定区域を含む全市町で既に洪水ハザードマップが作成・公表されています。今後は、それらを効果的に活用し、地域住民の的確な避難行動につなげるため、関係機関や地域住民との連携・協働により地域住民における防災意識の向上を図る取り組みを行うほか、市町村がハザードマップを更新する際には、住民参加による見直しを行い、地域住民の的確な判断・行動につながる情報の記載や洪水・土砂・地震等に対応した総合的なハザードマップの作成について指導するなど、技術的支援を行います。

また、国・県・市町村の防災担当者によって構成される「災害情報協議会」において、災害情報やその対応に関する共通認識を深めるとともに、ハザードマップの整備・改良や地域住民の認知度向上、防災意識の啓発等について意見交換を行い、地域防災力の向上に努めます。

さらに、生活空間である市街地に過去の洪水痕跡水位や想定浸水深、避難所など各種情報を洪水関連標識として表示する「まるごとまちごとハザードマップ」を推進し、これらの実施にあたっては、地域住民との街歩きにより、避難所や避難経路の確認を行い、洪水時の円滑かつ迅速な避難を確保するとともに、被害の軽減を図ります。

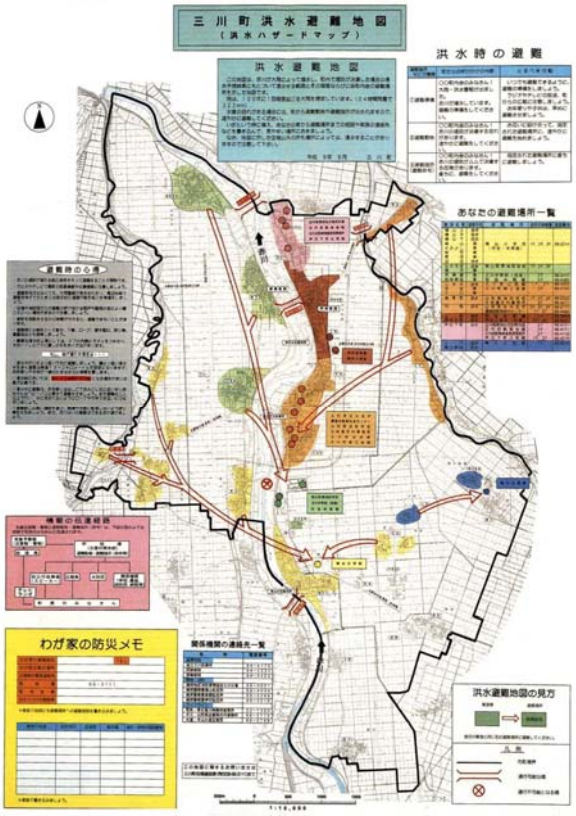


図 5-23　三川町洪水ハザードマップ



図 5-24　まるごとまちごとハザードマップイメージ

(7) 水防活動への支援強化

水防活動は、水防法により市町村が主体となって実施しています。河川管理者である国土交通省では、地域のための支援として、重要水防箇所調書の作成・見直し、河川堤防の浸透に対する詳細点検を行い危険箇所の情報提供を行うとともに、出水期前に水防団及び関係機関と合同で巡視を実施し意見交換を行うほか、情報伝達訓練・水防技術講習回・水防訓練などを実施し、水防技術の習得と水防活動に関する理解と関心を高め、水防活動の強化を図り、洪水などに備えます。

また、大規模な災害が発生した場合には、河川管理施設及び公共土木施設などの被災状況の把握や迅速かつ効果的な応急復旧、二次災害防止のための処置方法などに関して専門的知識を持っている防災エキスパートなどへ協力を要請し、的確に状況を把握し迅速に対応します。

その他、水防資材の備蓄倉庫などについては、各水防管理団体とともに備蓄資材を定期的に点検・整備し、災害時の協定の締結等により、迅速な災害対応する体制づくりを図っていきます。



会場の様子



水防工法（月の輪工）の訓練



水防団・関係機関との合同巡視

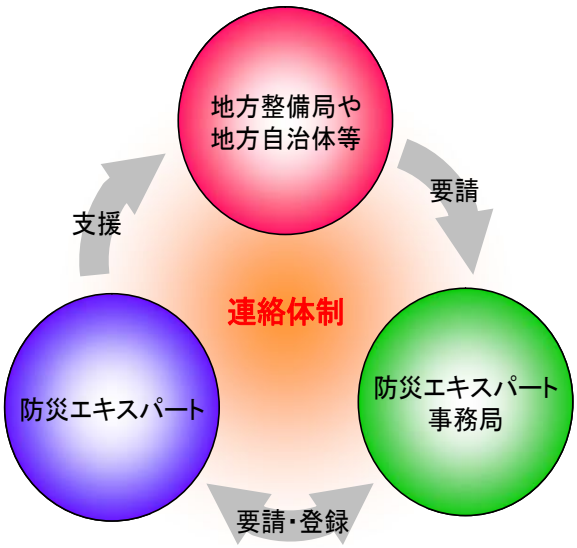


図 5-25　防災エキスパートの協力体制

※防災エキスパート：防災の技術や知識・経験を有する人たちに災害時に公共土木施設、地すべり等の被災状況把握や地域の災害対策活動にボランティアで協力していただき、より迅速かつ効果的な復旧活動を実施できるように、平成 8 年度に創設された。

（8） 流域の連携（自助・共助・公助）

行政が行うハード対策は、予算等の制約からその整備に長時間を要するとともに、想定を超える大規模な自然災害に対し、技術や人的側面などから「公助」には限界があります。そのため、住民自らが災害からのがれて安全な場所へ避難するといった「自助」や、お互い助け合う「共助」が重要となっており、「自助」、「共助」、「公助」それぞれが連携しながら防災、減災に取り組むことが個々の主体に求められます。東日本大震災において有効であった防災・減災のための支援・協力体制の確立等について、関係機関及び各種団体等と連携し、検討・推進します。

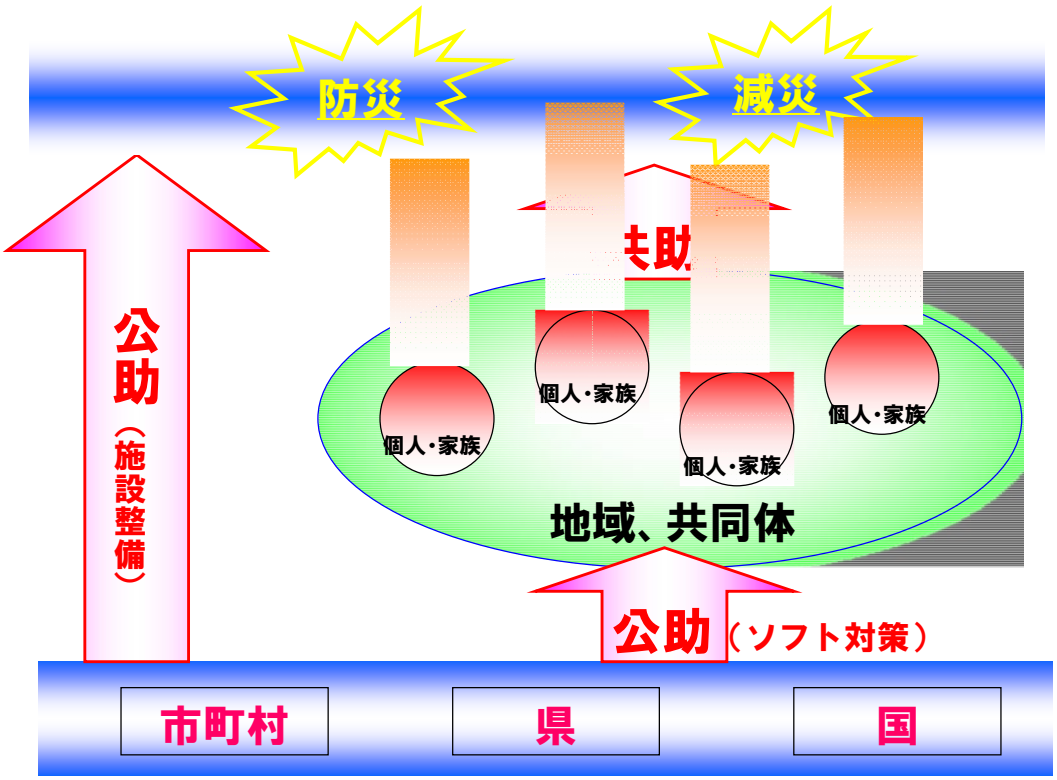


図 5-26　自助・共助・公助

5.3 その他河川整備を総合的に行うために必要な事項

5.3.1 住民参加と地域との連携による川づくり

赤川における住民参加と地域連携を図るためには、地域住民にとってより親しみやすい身近な川からの取り組みが重要であると考えます。地域住民が川づくりに参加しやすい身近な川での活動を基盤とし、それぞれが連携・協働しながら身近な川から地域の川そして赤川全体へと活動が広がることを目指していきます。

住民参加にあたっては地域住民が日頃関心を持っている自然環境や水質・レジャーなど身近で日常生活に関連したことから取り組んでいくことが必要です。このような取り組みを通じて河川に対する関心と意識を高めていくことで、洪水被害の防止や渇水対応など非日常的な事態に対応する住民活動の発展を目指していきます。

また、継続的かつ活発な地域住民の活動をサポートするため、関係する山形県や関係市町村・関係機関などと連携し、施設の維持管理や各種情報の提供などを図っていきます。

5.3.2 河川整備の重点的、効果的、効率的な実施

本計画に基づく施策を計画的に進めるため、効果的かつ効率的な取り組みが必要となります。

赤川においては、治水、利水、環境に関する河川整備の目標を念頭に置き、河川の状況や地域の要請等の把握に努め、地域のシンボルとなる川づくりを常に目指します。

各種施策の展開においては、新技術等を活用したコスト縮減や事業の迅速化を図り、効率的な事業実施を行うとともに、各種施策等の進捗状況や社会情勢、地域の要請等に変化が生じた場合は、速やかにフォローアップを実施し、必要に応じて本計画の見直しを行い、効果的な施策の展開を推進します。

5.3.3 長期的な視点をもった調査・検討

赤川水系河川整備基本方針の達成に向け、地球温暖化による影響予測等を踏まえた治水・利水・環境に関する適応策、計画の想定を超過する外力が発生した場合の対応策等について検討を進めるとともに、気候変化や社会情勢の変化に応じたハード対策及びソフト対策に関する調査・検討を継続し、必要に応じて対策を実施します。

また、赤川水系全体の治水・利水・環境に関する各種方策について、引き続き国・県等の関係機関が連携して検討を進めるとともに、自然環境や社会情勢、地域の要請など、状況の変化に応じた計画のフォローアップを行います。

5.3.4 総合的な土砂管理のモニタリング

赤川水系は、上流部で脆弱な地質が広がることから生産土砂量が多く、荒沢ダム等の貯水池で土砂堆積が進行しています。一方、河道内では土砂流出の減少や流量の安定化等により澪筋の固定化、砂州の樹林化等の進行が見られ、局所的な河床低下や堆積など河道の二極化が懸念されます。このため、ダム上流域の堆砂状況や河道の河床変化及び河口部、河口周辺の海岸状況等について、関係機関と連携してモニタリングを継続し、土砂動態の把握に努め、流域全体を視野に入れた総合的な土砂管理について検討・評価を行い、必要に応じて総合土砂管理計画を策定し対策を実施します。

赤川水系河川整備計画

［ 国管理区間 ］

附　　図

本附図は、赤川水系河川整備計画(国管理区間)について、河川基盤地図、河川横断測量を基に整備箇所の範囲、断面形を具体的に示したものです。詳細な位置や構造等については、今後の詳細設計を経て決定しますので、最終的なものではありません。

目　次

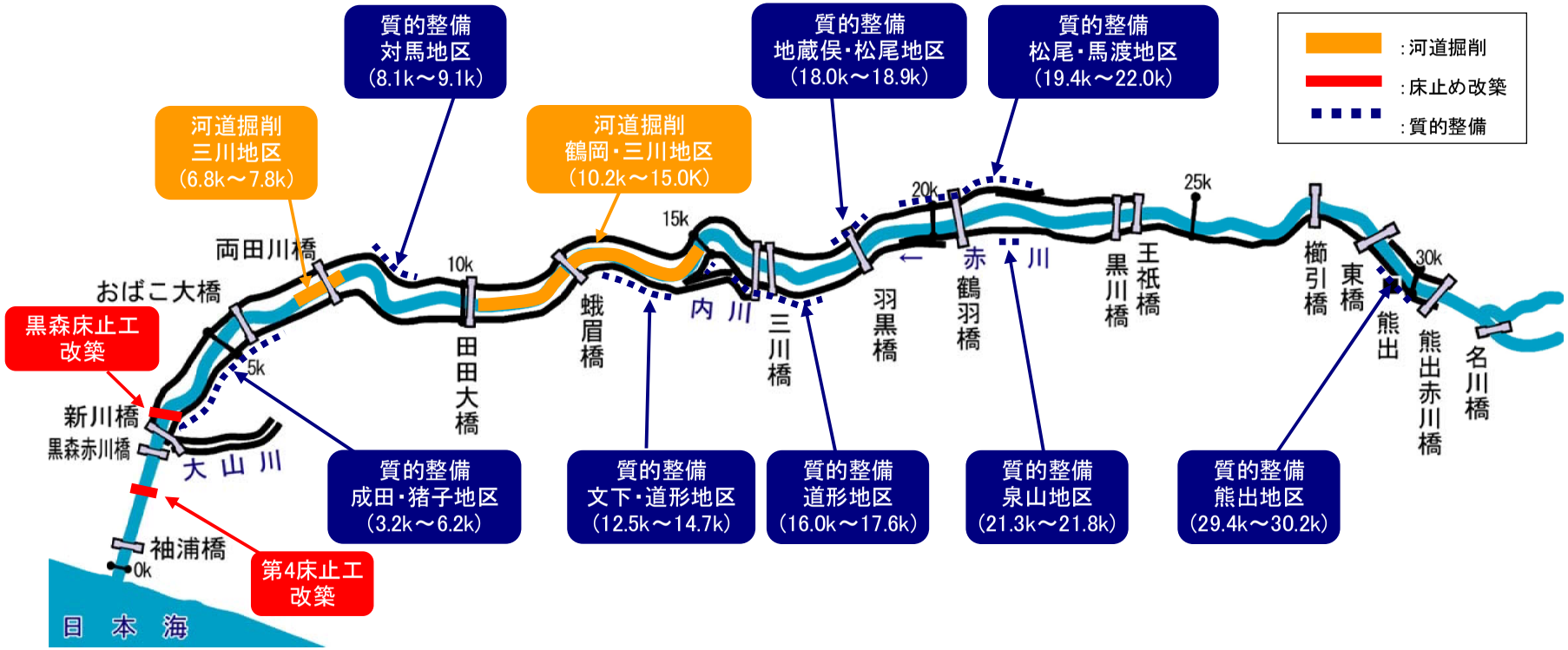
赤川水系河川整備計画(国管理区間)　施工箇所位置図 ---------- 附図　1

附図　平面図 ---------- 附図　2

附図　横断図 ---------- 附図　11

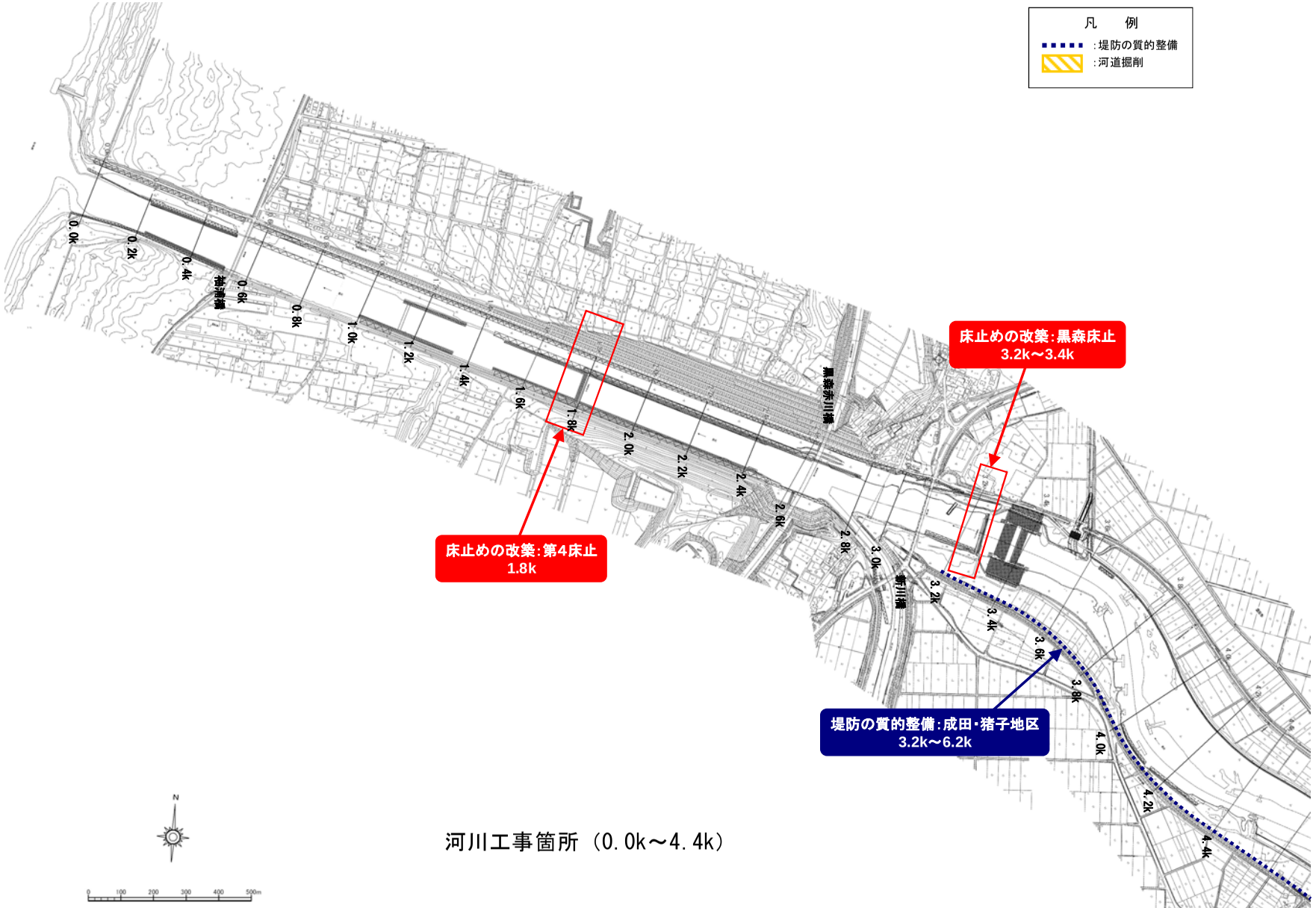
図-1

赤川水系河川整備計画（国管理区間）　施工箇所位置図



※実施位置等については、今後の調査検討を経て決定するもので、予算状況や洪水被害の発生状況等により変更する可能性があり、最終的なものではありません。
※堤防の質的整備、河道掘削には、関連する樋門・樋管等の改築を含みます。
※床止改築には、関連する付帯施設を含みます。

附図２



河川工事箇所（0.0k～4.4k）

※実施位置等については、今後の調査検討を経て決定するもので、予算状況や洪水被害の発生状況等により変更する可能性があり、最終的なものではありません。
※堤防の質的整備、河道掘削には、関連する樋門・樋管等の改築を含みます。
※床止改築には、関連する付帯施設を含みます。

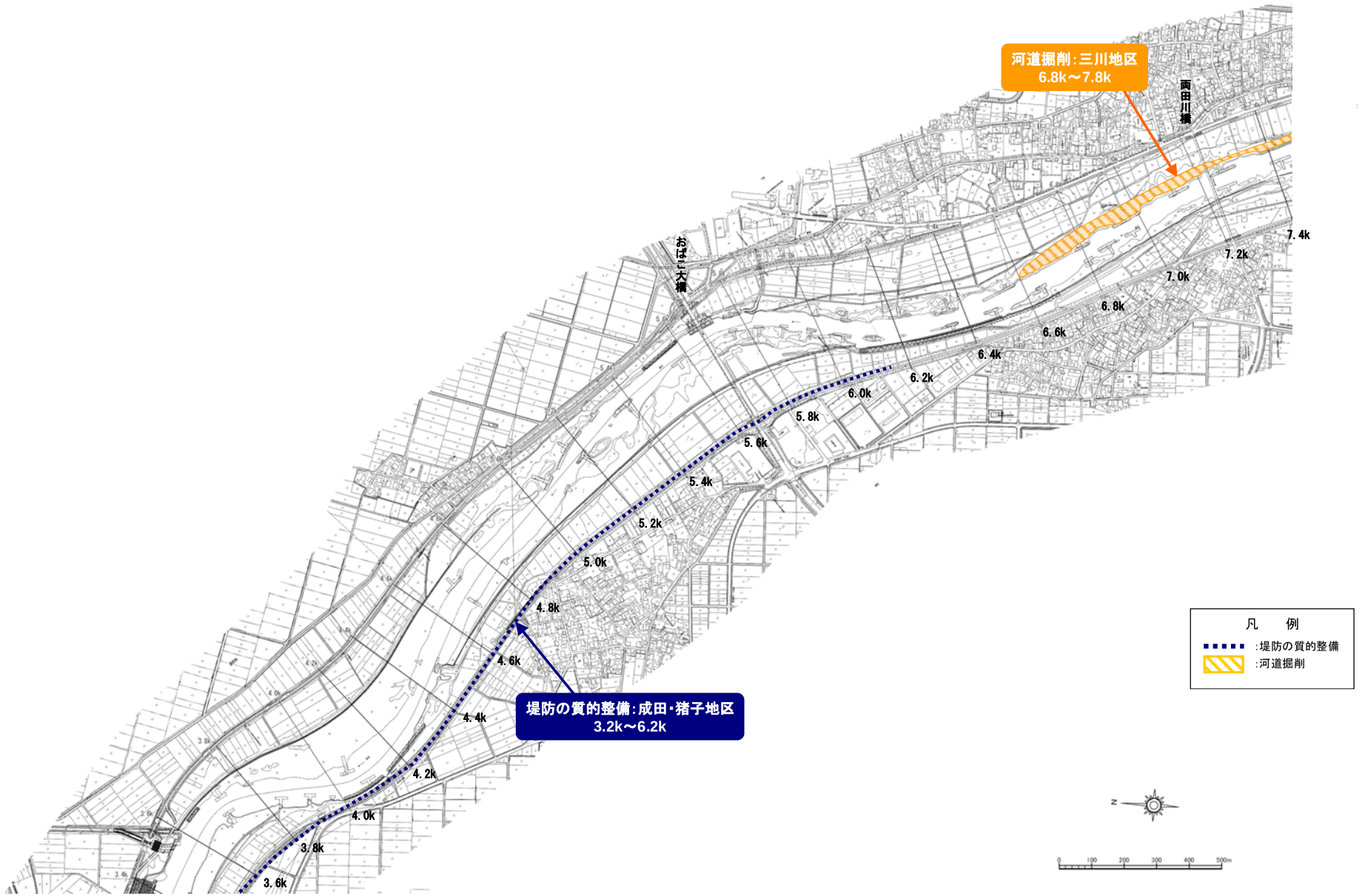


図3

※実施位置等については、今後の調査検討を経て決定するもので、予算状況や洪水被害の発生状況等により変更する可能性があり、最終的なものではありません。
※堤防の質的整備、河道掘削には、関連する樋門・樋管等の改築を含みます。

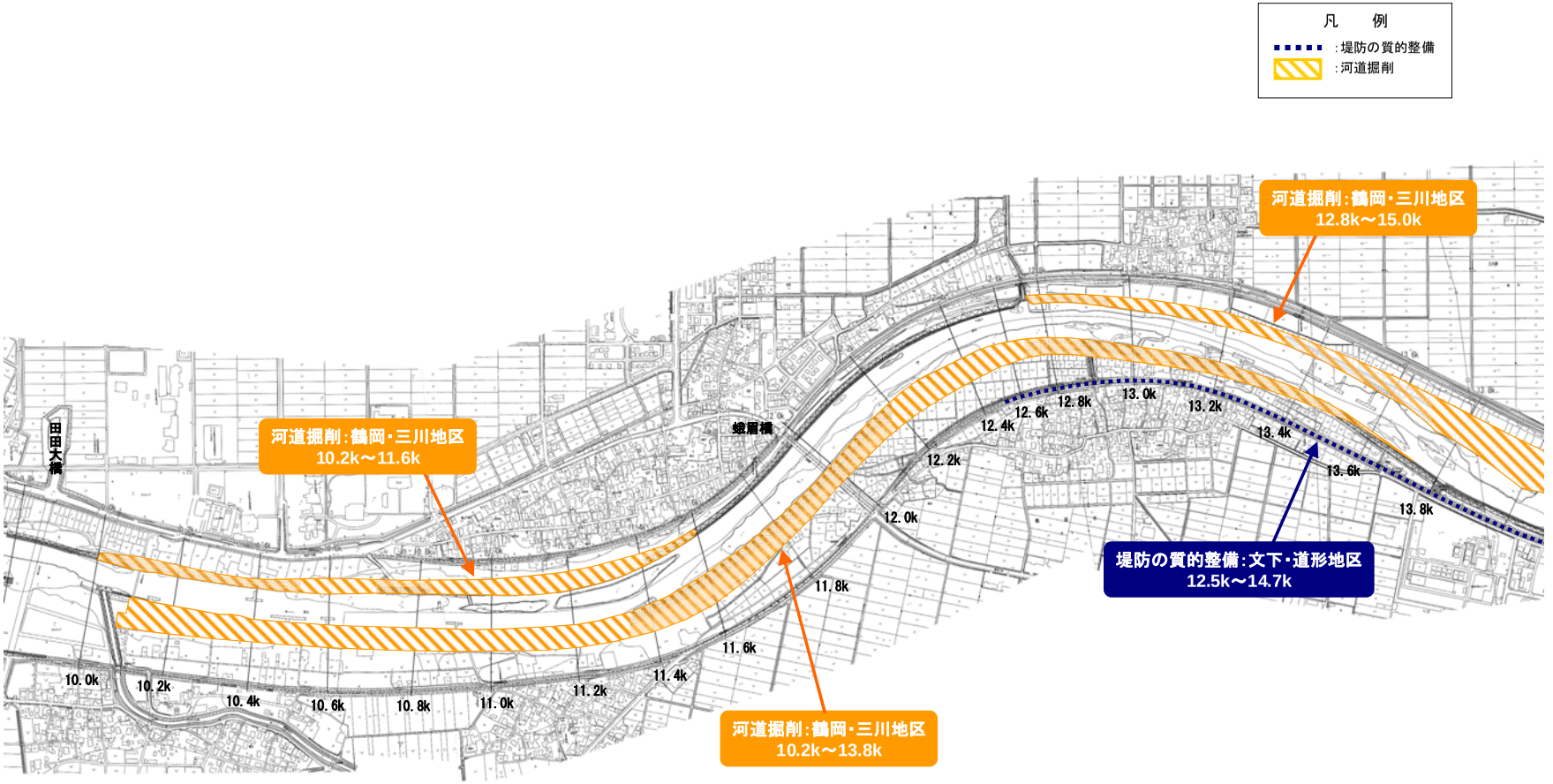
附図４



河川工事箇所（6.6k～10.6k）

※実施位置等については、今後の調査検討を経て決定するもので、予算状況や洪水被害の発生状況等により変更する可能性があり、最終的なものではありません。
※堤防の質的整備、河道掘削には、関連する樋門・樋管等の改築を含みます。

附図 5



河川工事箇所（10.0k～13.8k）

※実施位置等については、今後の調査検討を経て決定するもので、予算状況や洪水被害の発生状況等により変更する可能性があり、最終的なものではありません。
※堤防の質的整備、河道掘削には、関連する樋門・樋管等の改築を含みます。

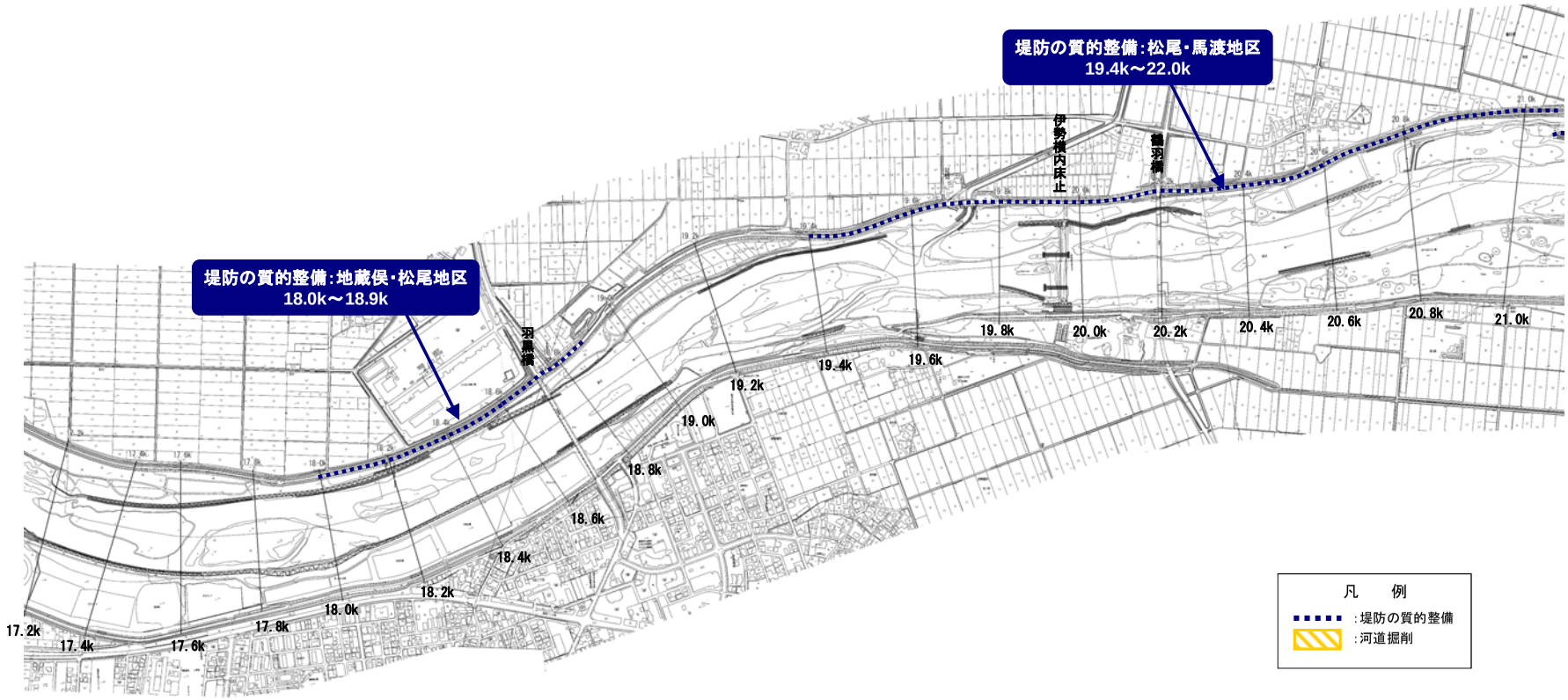
別図 6



河川工事箇所（13.4k～18.0k）

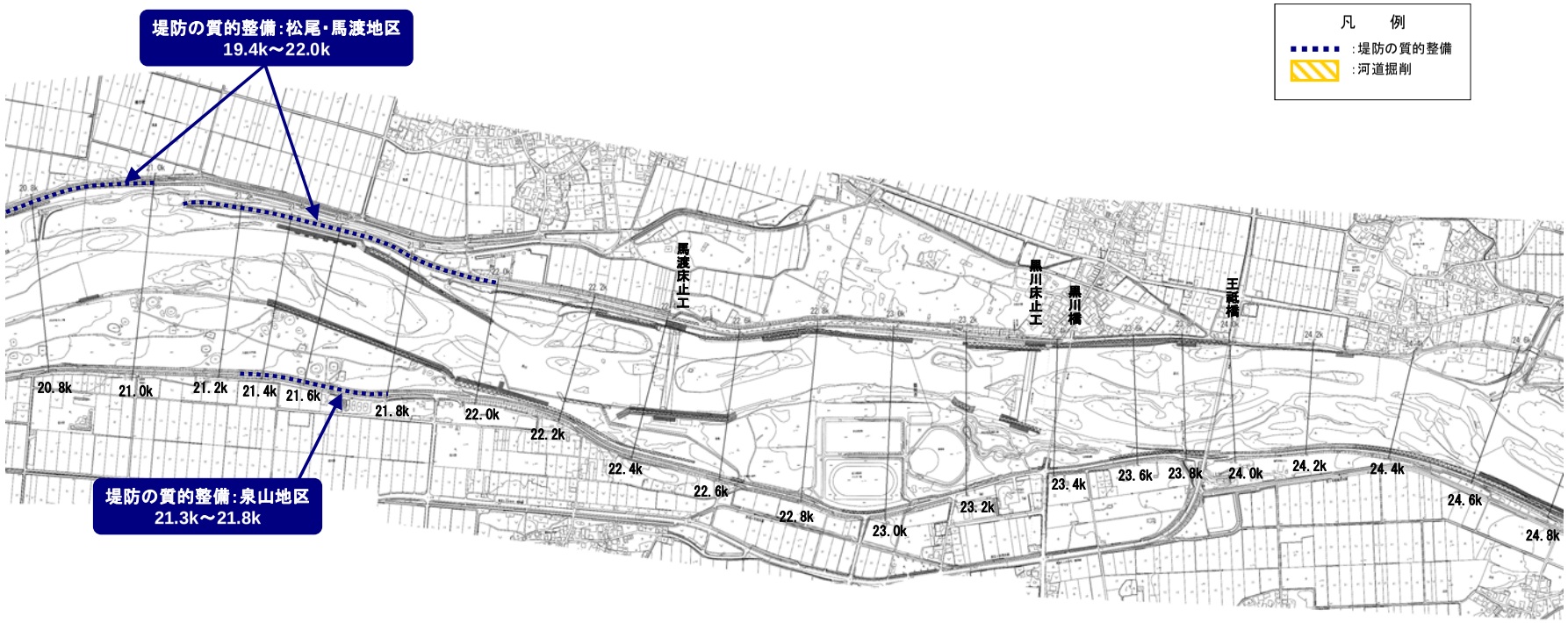
※実施位置等については、今後の調査検討を経て決定するもので、予算状況や洪水被害の発生状況等により変更する可能性があり、最終的なものではありません。
※堤防の質的整備、河道掘削には、関連する樋門・樋管等の改築を含みます。

附図 7



河川工事箇所（17.4k～21.0k）

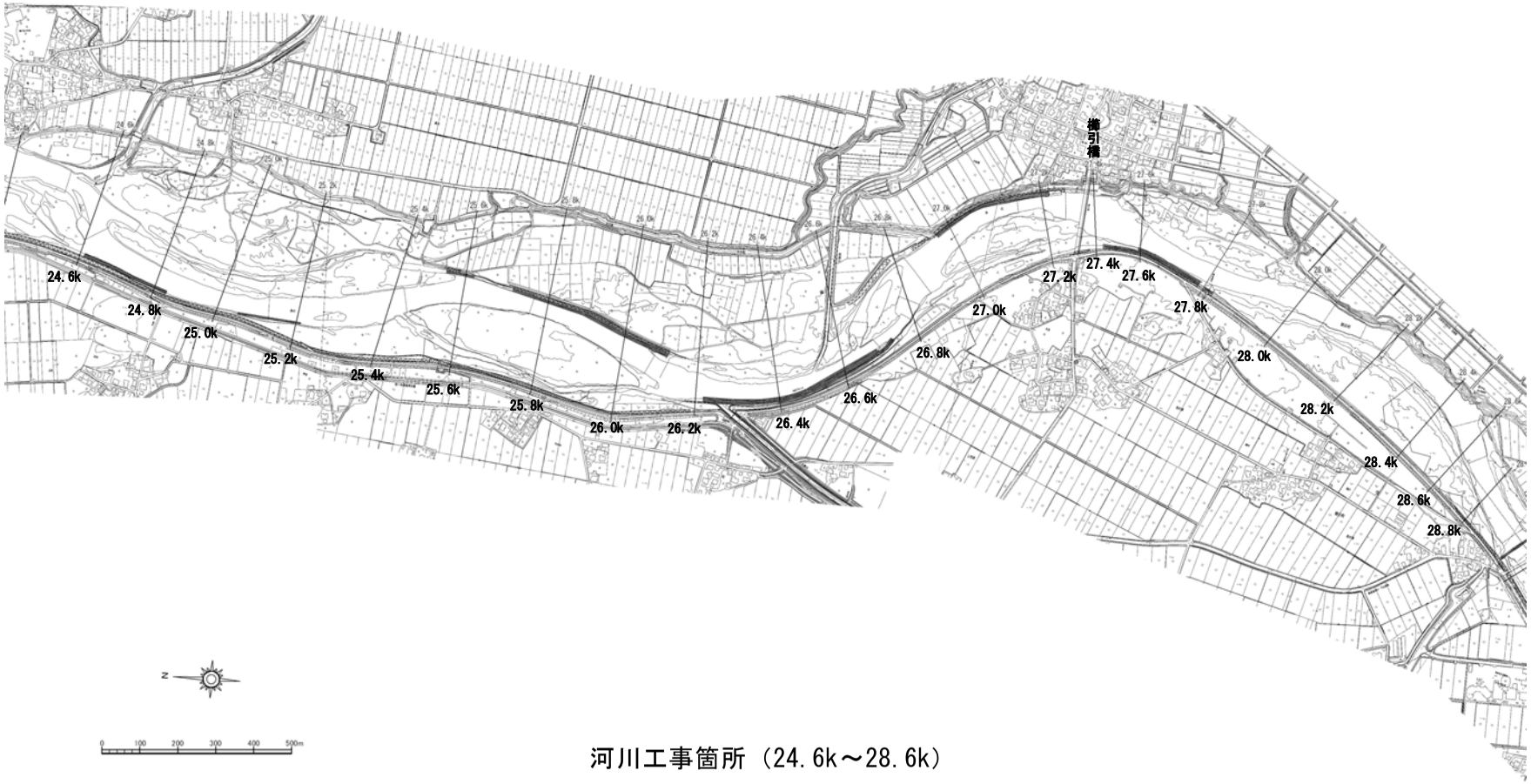
※実施位置等については、今後の調査検討を経て決定するもので、予算状況や洪水被害の発生状況等により変更する可能性があり、最終的なものではありません。
※堤防の質的整備、河道掘削には、関連する樋門・樋管等の改築を含みます。



河川工事箇所（20.8k～24.6k）

※実施位置等については、今後の調査検討を経て決定するもので、予算状況や洪水被害の発生状況等により変更する可能性があり、最終的なものではありません。
※堤防の質的整備、河道掘削には、関連する樋門・樋管等の改築を含みます。

附図 9



河川工事箇所（24.6k～28.6k）

※実施位置等については、今後の調査検討を経て決定するもので、予算状況や洪水被害の発生状況等により変更する可能性があり、最終的なものではありません。
※堤防の質的整備、河道掘削には、関連する樋門・樋管等の改築を含みます。

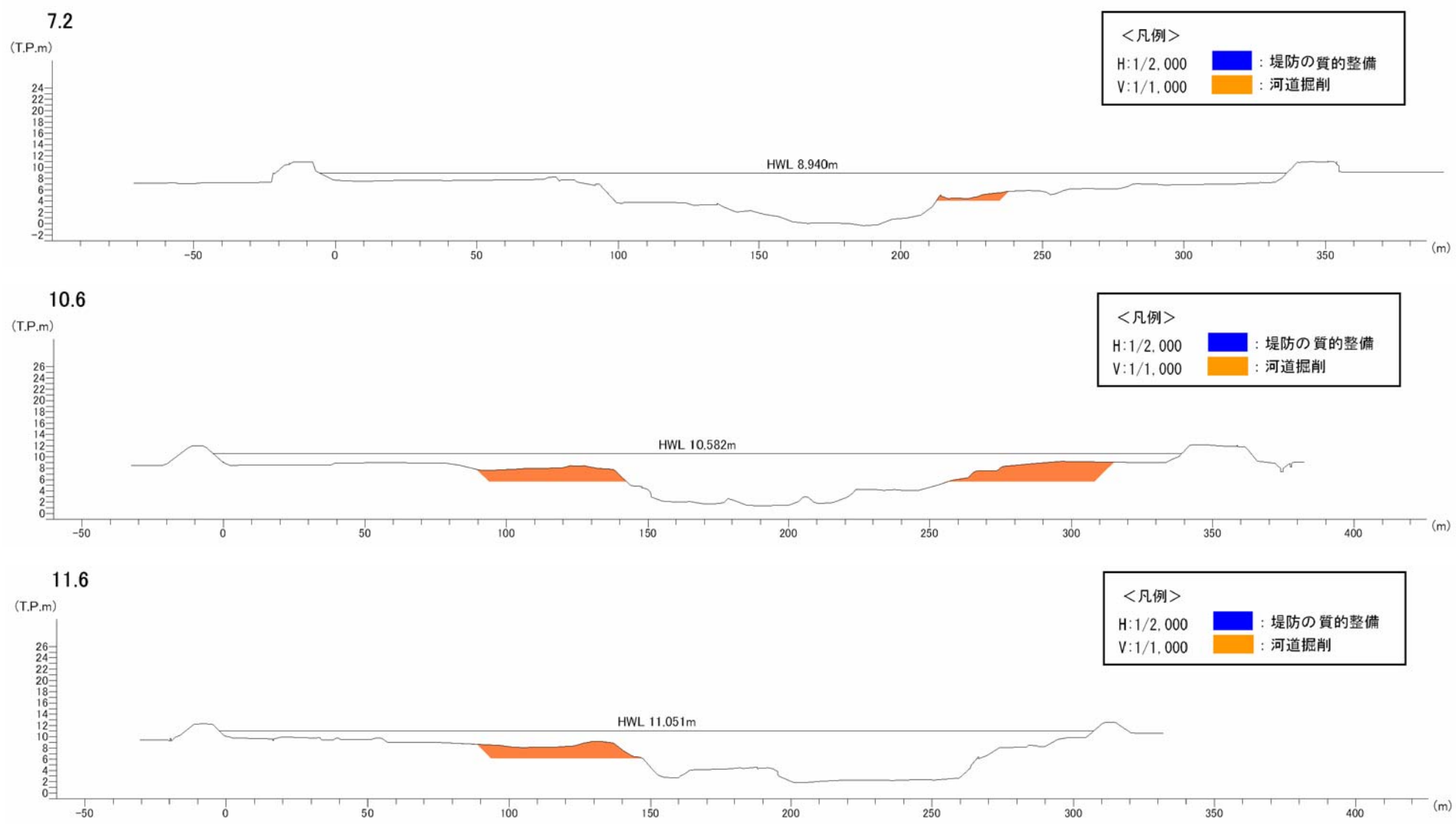


河川工事箇所（28.0k～31.6k）

※実施位置等については、今後の調査検討を経て決定するもので、予算状況や洪水被害の発生状況等により変更する可能性があり、最終的なものではありません。
※堤防の質的整備、河道掘削には、関連する樋門・樋管等の改築を含みます。

附図 10

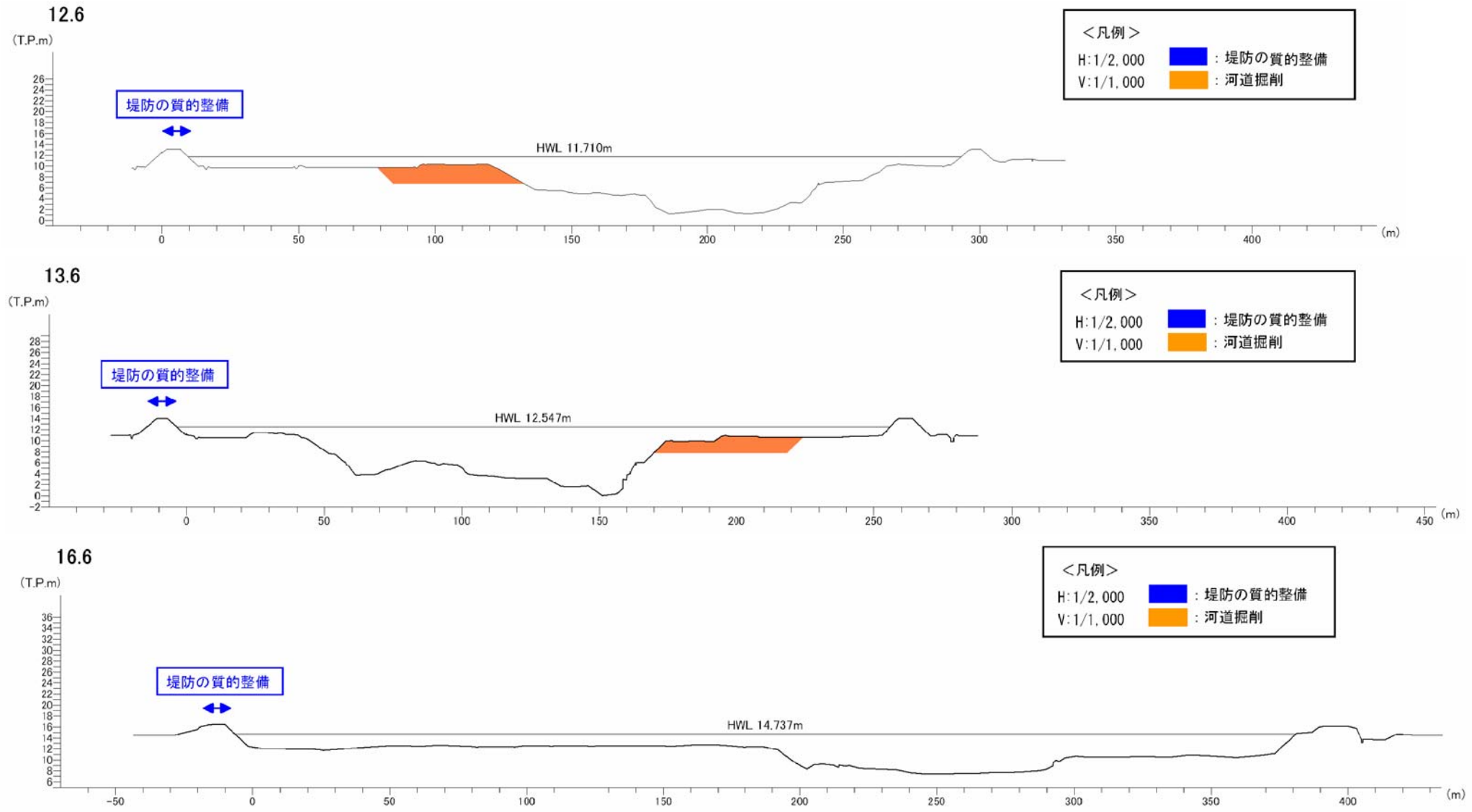
附図 11



代表横断図（7.2k～11.6k）

※横断図は、上流から見た断面であり、左側が左岸、右側が右岸です。
※実施位置等については、今後の調査検討を経て決定するもので、予算状況や洪水被害の発生状況等により変更する可能性があり、最終的なものではありません。

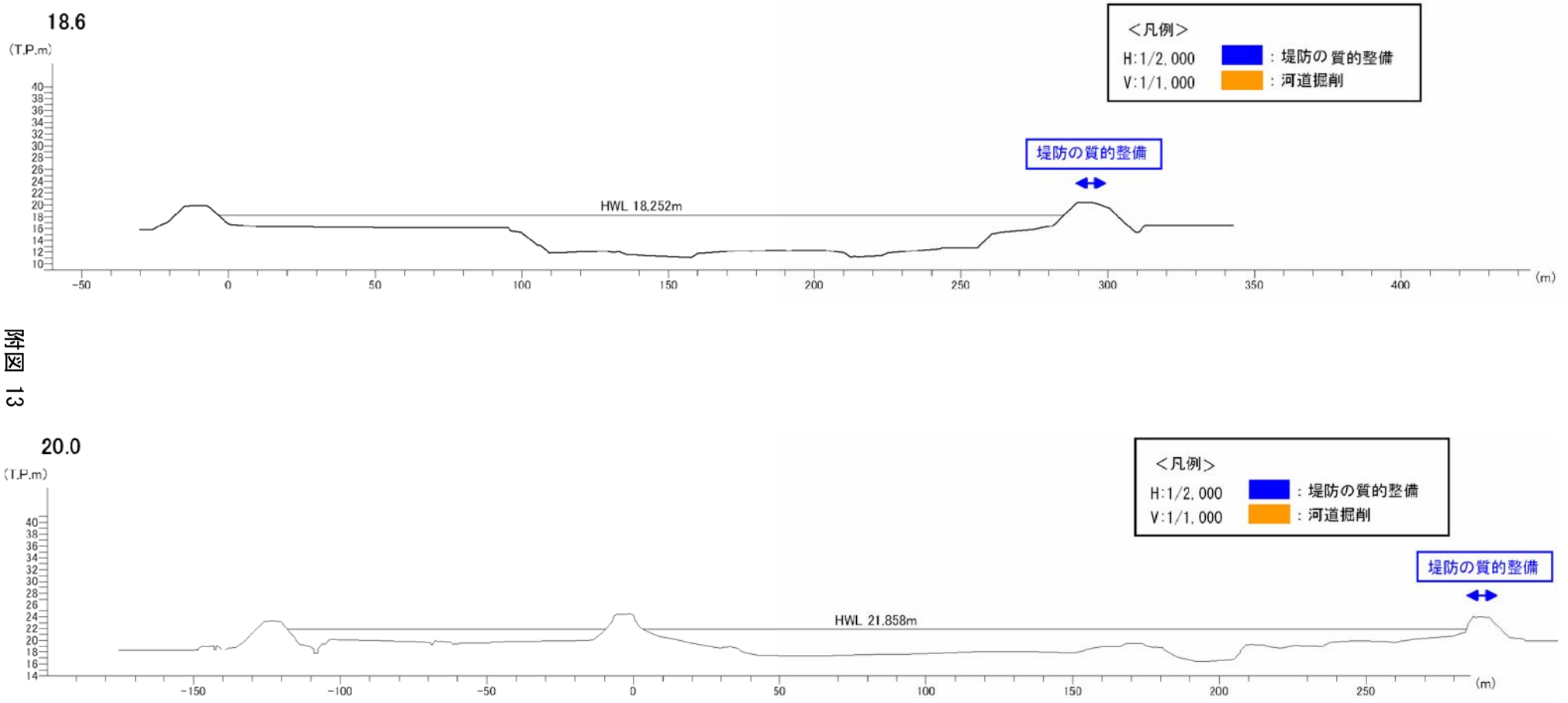
附図 12



代表横断図（12.6k～16.6k）

※横断図は、上流から見た断面であり、左側が左岸、右側が右岸です。

※実施位置等については、今後の調査検討を経て決定するもので、予算状況や洪水被害の発生状況等により変更する可能性があり、最終的なものではありません。



別図 13

代表横断図（18.6k～20.0）

※横断図は、上流から見た断面であり、左側が左岸、右側が右岸です。
※実施位置等については、今後の調査検討を経て決定するもので、予算状況や洪水被害の発生状況等により変更する可能性があり、最終的なものではありません。