

流域の諸元

流域面積 : 6 8 2 km²
 幹川流路延長 : 8 5 km
 流域内人口 : 約 3 千人
 想定氾濫区域面積 : 8 4 . 6 km²
 想定氾濫区域内人口 : 約 5 . 7 万人
 土地利用 : 山地 9 9 %
 (森林 : 5 8 . 7 % ・ 自然公園 : 4 1 . 1 %)
 想定氾濫区域内資産額 : 1 0 , 8 6 2 億円

- ・ 上流荒廃地からの土砂流出が著しく、流出した土砂により扇状地が発達
- ・ 流域は多雨地帯であるとともに、山地部は約1/5～1/80、扇状地部は約1/100の急流河川
- ・ 上流域は県内随一の観光地であり、下流域の臨海性扇状地には人口及び資産が集中

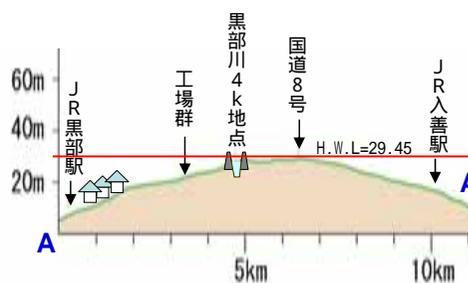
地形・地質

- ・ 氾濫流は拡散し非常に大きな災害ポテンシャル

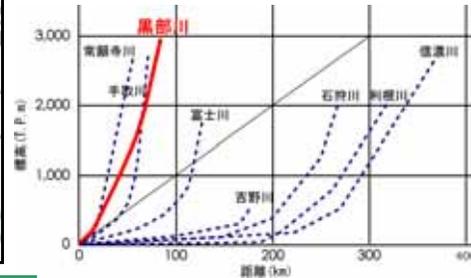
氾濫区域内の特性



黒部川氾濫区域縦断面図

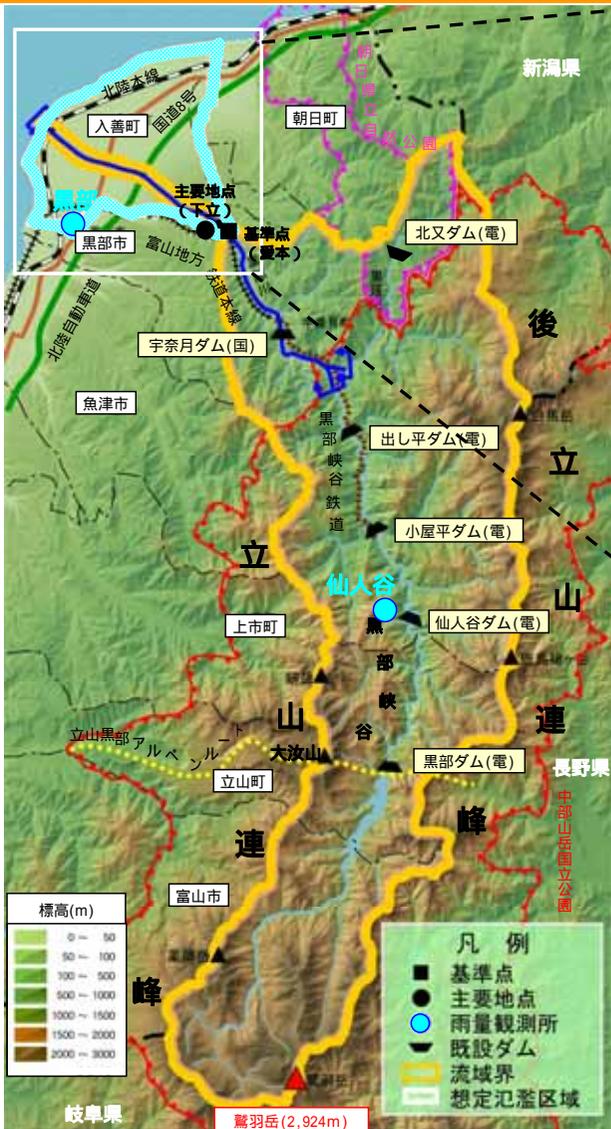
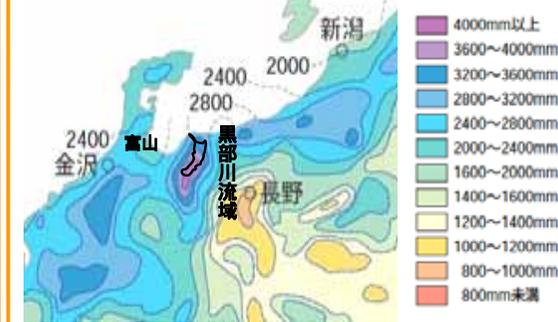
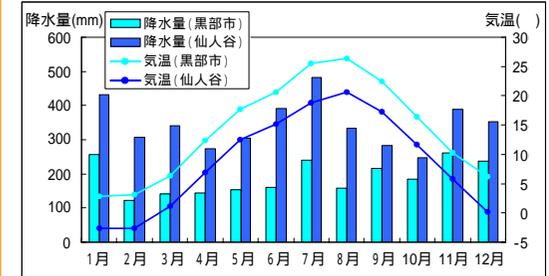


河床勾配比較図



降雨特性

- ・ 年間降水量は約3,000～4,000mm
- ・ 全国有数の多雨多雪地帯



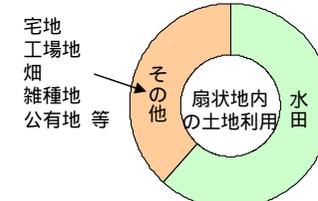
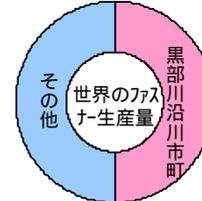
上流域は、急峻な地形や脆弱な地質による崩壊の多発地帯であり、土砂流出が著しい



こくろべだに ばばだに
上流域の崩壊地 (小黑部谷、祖母谷)

産業と土地利用

- ・ 扇状地内の約6割で稲作が行われている
- ・ 豊富な水と安価な電力を背景にファスナー(世界第1位)、アルミ産業が立地
- ・ 黒部ダム等のシリーズ発電により最大出力約97万kW、包蔵水力量約3,500GWh(全国第8位)の水力量
- ・ 上流域の「黒部峡谷」は県内随一の観光地



ファスナー生産世界第1位
(生産量の約5割)



黒部ダム
(立山黒部アルペンルート)



主な洪水と治水計画

明治時代以前 黒部四十八ヶ瀬といわれ、その流れは自由奔放で洪水毎に氾濫・移動
 明治29年 ヨハネス・デ・レーケ設計による霞堤の築造

昭和9年7月洪水（梅雨前線）
 愛本地点流量 約3,100 m³/s
 浸水面積：約1,562ha、家屋全半壊：212戸
 家屋浸水(床上)：621戸、
 家屋浸水(床下)：252戸

昭和12年 直轄改修事業に着手

基準地点：愛本
 計画高水流量：4,200 m³/s

昭和27年7月洪水（梅雨前線）
 愛本地点流量 約4,900 m³/s
 浸水面積：約4,000ha、家屋浸水(床上)：37戸
 家屋浸水(床下)：88戸

昭和20年代～ 天井川対策：大規模河床掘削
 急流河川対策：巨大水制等の設置

昭和44年8月洪水（前線）
 愛本地点流量 約6,700 m³/s
 浸水面積約1,050ha、家屋全半壊：7戸
 家屋浸水(床上)：436戸、
 家屋浸水(床下)：410戸
 愛本堰堤損傷

昭和45年4月 一級河川に指定
 昭和46年3月 工実施基本計画策定

基準地点：愛本
 基本高水のピーク流量：4,200 m³/s
 計画高水流量：4,200 m³/s

昭和50年3月 工実施基本計画改定

基準地点：愛本
 基本高水のピーク流量：7,200 m³/s
 計画高水流量：6,200 m³/s

昭和54年 宇奈月ダム建設に着手

平成7年7月洪水（梅雨前線）
 愛本地点流量 約3,100 m³/s
 中流域に土砂堆積約600万m³、黒部峡谷鉄道寸断
 発電・観光施設に被害

平成13年 宇奈月ダム管理移行、連携排砂実施
 流量は、愛本地点のダム・氾濫戻し流量

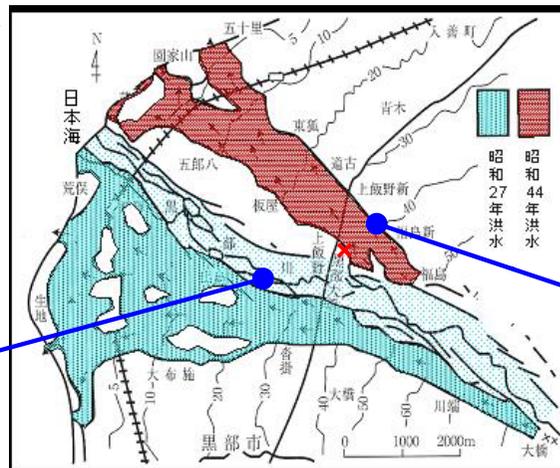
主な洪水の被災状況

昭和27年7月洪水（梅雨前線）

- ・当時の計画高水流量(4,200m³/s)を超える洪水
- ・愛本地点：4,900m³/s
- ・河岸や堤防の侵食洗堀により破堤



氾濫流による洗堀状況（荻生地先）



氾濫実績図（S27,S44）

昭和44年8月洪水（前線）

- ・観測史上最大の洪水
- ・愛本地点：6,700m³/s
- ・侵食洗堀により破堤



洪水流による破堤状況（福島地先）

平成7年7月洪水（梅雨前線）

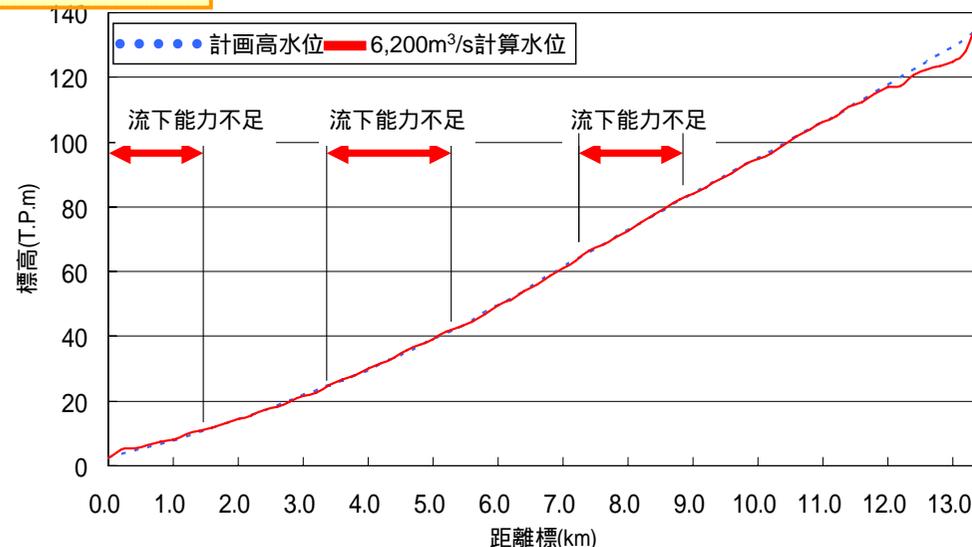
- ・愛本地点：3,100m³/s
- ・中流域で約600万m³の土砂堆積、黒部峡谷鉄道寸断、発電・観光施設に被害
- ・土砂流出により、河床が約10m上昇



治水上の課題

現況流下能力

一部で流下能力が不足しており、掘削等が必要



大洪水はもとより中小洪水でも侵食洗堀が発生するため、急流河川のエネルギーに対応する対策が重要

昭和27年7月洪水、昭和44年8月洪水の侵食破堤だけでなく平成7年7月の中規模出水でも側方浸食により施設が被災

土砂流出が多く、上流域から海岸域までの総合的な土砂対策が必要

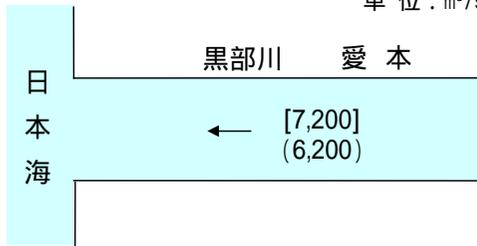
S50工事実施基本計画の概要

基本高水のピーク流量とダムと河道の配分 単位：m³/s

河川名	基準地点	計画規模	基本高水ピーク流量	計画高水流量	調節量
黒部川	愛本	1/100	7,200	6,200	1,000

計画降雨量	455mm/2日
-------	----------

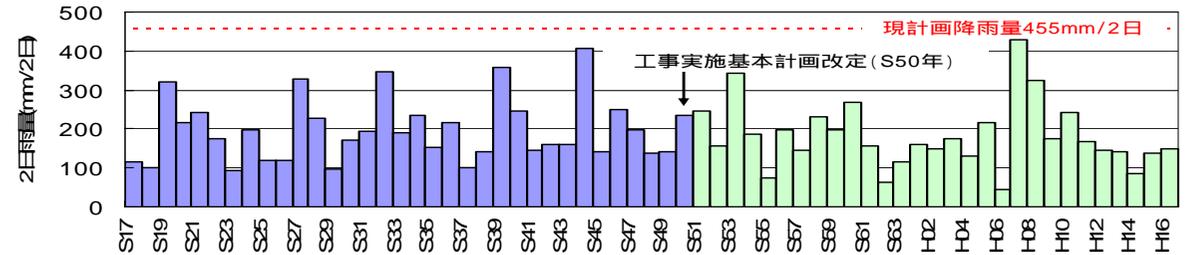
工事実施基本計画流量配分図 [] : 基本高水のピーク流量 () : 計画高水流量 単位：m³/s



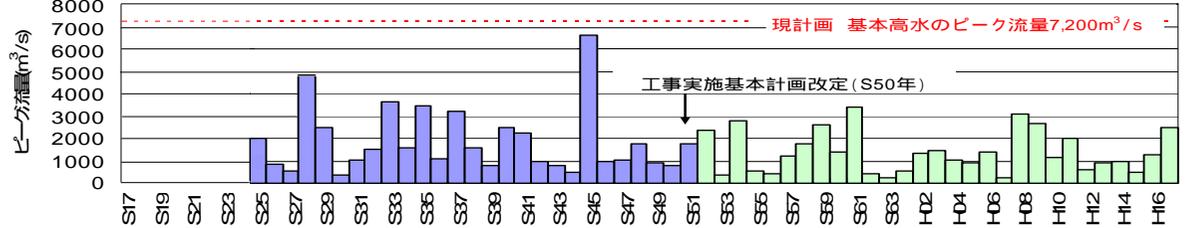
年最大雨量及び年最大流量の経年変化

既定計画改定以降に計画を変更するような出水は発生していない

< 愛本地点 年最大2日雨量データ >



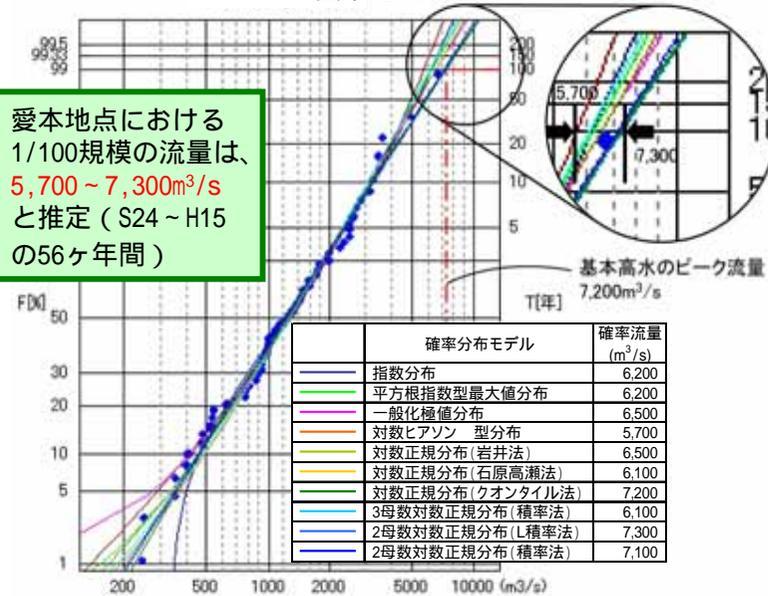
< 愛本地点 年最大流量データ (ダム戻し) >



流量確率手法からの検証

愛本地点

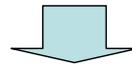
愛本地点における1/100規模の流量は、5,700 ~ 7,300m³/sと推定 (S24 ~ H15の56年間で)



既往洪水による検証

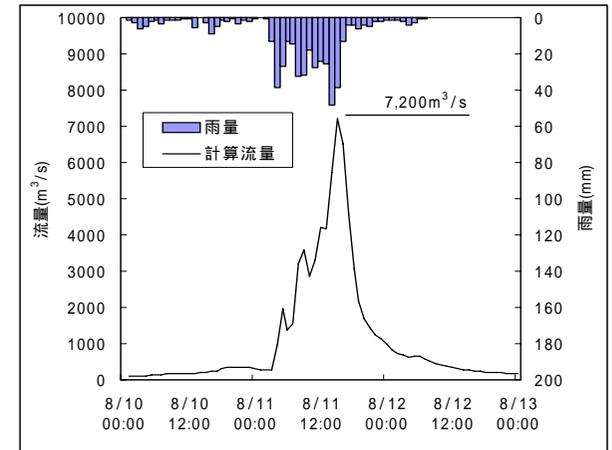
愛本地点における観測史上最大の洪水は昭和44年8月洪水で実績流量は約6,700m³/s

昭和44年8月実績洪水 (Rsa=140mm) について、流域が湿潤状態にあったと考えられる昭和36年7月洪水時と同じ湿潤状態 (Rsa=20mm) を想定



湿潤状態であれば、ピーク流量は7,200m³/sになったと算出

検証の結果を踏まえて、基本方針においても基準地点愛本における基本高水のピーク流量を7,200m³/sとする。



昭和44年8月洪水型 (愛本地点)

基本高水のピーク流量決定にあたり用いたハイドログラフ

既定計画策定時の考え方

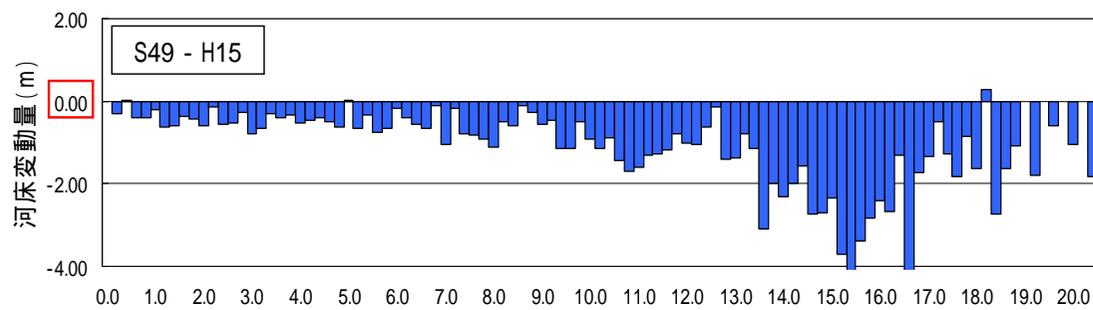
引堤及び大規模な河道掘削は、沿川の土地利用、良質な地下水への影響、予期せぬ水衝部の形成のおそれから困難
 計画高水位及び川幅は現状を維持し、計画河床高は平均河床高を基本に、最深河床を限度として掘削



急流河川の強大なエネルギーによる側方浸食の発生等を考慮し、6,200m³/sが河道で負担できる限界と設定
 1,000m³/sは洪水調節施設で対応(700m³/s分は完成済み(宇奈月ダム))

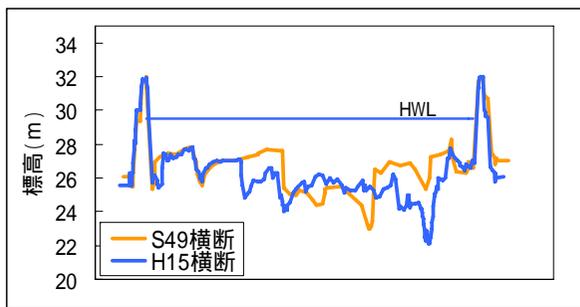
河川整備基本方針における考え方

既定計画策定後、砂利採取やダム堆砂により、ほぼ全川にわたり河床が低下

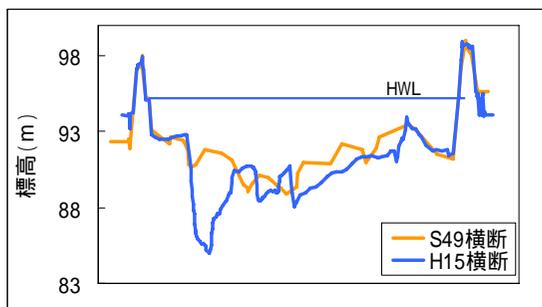


堆積
浸食

昭和49年(既定計画策定時)と平成15年断面の河床変動比較



河口から4.0k地点



河口から10.0k地点

昭和49年(既定計画策定時)と平成15年断面の横断面比較

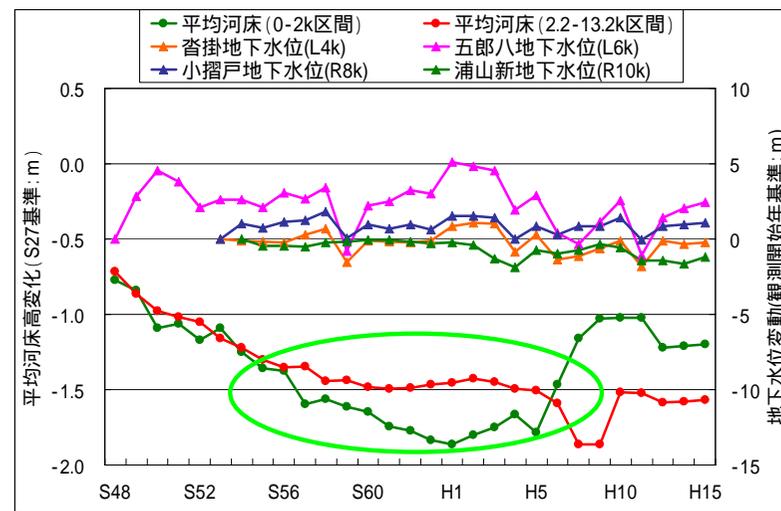
河道が分担する流量と洪水調節施設の配分

- ・ 現堤防間において、急流河川のエネルギーから堤防を防御するため高水敷化した部分を保全しつつ、平均河床より上で最小限の掘削を行うことで、**6,500m³/sの流下能力の確保が可能**
- ・ 宇奈月ダム(H13完成)において、**700m³/sの洪水調節**

河床低下の地下水位や地下水取水に対する悪影響は見られない

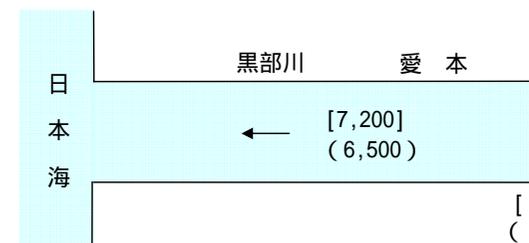
- ・ 特に、河床が最も低下した昭和60年代から平成元年頃にかけて、地下水位の低下はみられない
- ・ 地下水取水障害等の実績はない

➡ 現状の河床を基本に河道を設定



河床変動と地下水位変動の比較

計画高水流量配分図（案）



[] : 基本高水のピーク流量
 () : 計画高水流量
 単位: m³/s

黒部川の河道の状況

【0k～7k付近】

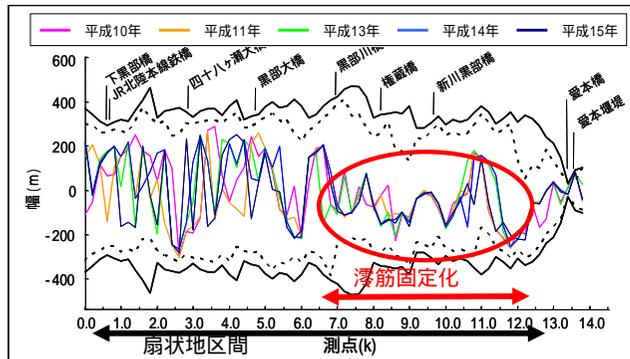
- ・高水敷きが未発達で、澇筋は複列、網状化

⇒ 網状河道

【7k付近～11.4k付近】

- ・河床低下により河道中央部が常水路化
- ・高水敷が発達し、澇筋がほぼ固定化

⇒ 単状河道

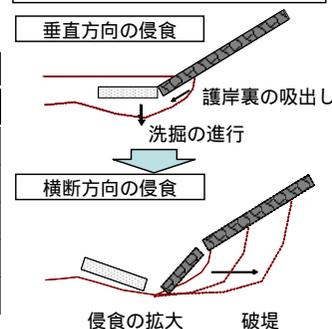


急流河川における治水上の課題

- ・河床低下に伴い局所的に護岸基礎等の浮き上がりが発生
- ・洪水エネルギーが極めて大きく、中小洪水でも局所洗掘・側方浸食等が発生
- ・破堤に至る時間が短い

施設職員から破堤に至る迄の時間	
緩急河川	急流河川
小貝川 約2時間	黒部川 約30分
長良川 約4時間	阿武隈川 約30分
S61.8洪水	S44.8洪水
S51.9洪水	H10.9洪水

急流河川破堤のメカニズム

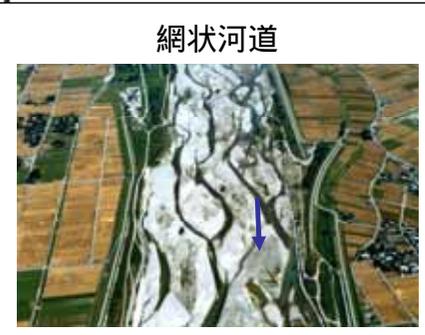


急流河川における治水対策



【対策の考え方（単状河道部）】

- ・河床低下に伴い高水敷化した寄州を堤体保護に利用し、縦工を整備



【対策の考え方（網状河道部）】

- ・水制工で流水を流心に向けるとともに、護岸基礎の浮き上がりに対しては、根継ぎ護岸工を実施

水制工等（昭和20年代～）

ピストル型巨大水制や根固めブロック等を設置

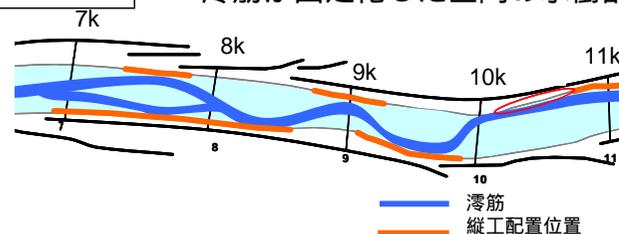


根継ぎ護岸工（昭和50年代～）

河床低下に伴う護岸基礎の浮上りに対し実施



縦工配置の考え方



- ・澇筋が固定化した区間の水衝部に配置

【縦工整備の効果】

- ・平成8年6月洪水において縦工整備箇所では侵食は発生せず



凡 例	
—	完成堤防
- - -	暫定堤防
—	未施工堤防
—	山付区間
■	基準地点

河口域

【特徴】

- ・河口左岸の湿地帯はトミヨ等が生息する湧水が存在
- ・平瀬・早瀬が連続する浮き石河床で、ミミズハゼ、カマキリ等が生息
- ・網状河道部には植生に乏しいレキ河原が発達し、コアジサシの集団営巣地等の渡り鳥の中継地・越冬地に利用



多くの動植物が生息する湿地

【対応】

- ・湧水・湿地の保全
- ・浮き石河床の保全
- ・レキ河原の中州等の保全

中流域（山間部）

【特徴】

- ・支川はカジカ・イワナ等が、産卵場や稚仔魚の生育の場、洪水時の避難場として利用



黒部川
カジカ等の産卵場環境

【対応】

- ・本支川間の連続性を保全

上流域（峡谷部）

【特徴】

- ・黒部峡谷に代表される豊かな自然環境は、その多くが自然公園に指定

【対応】

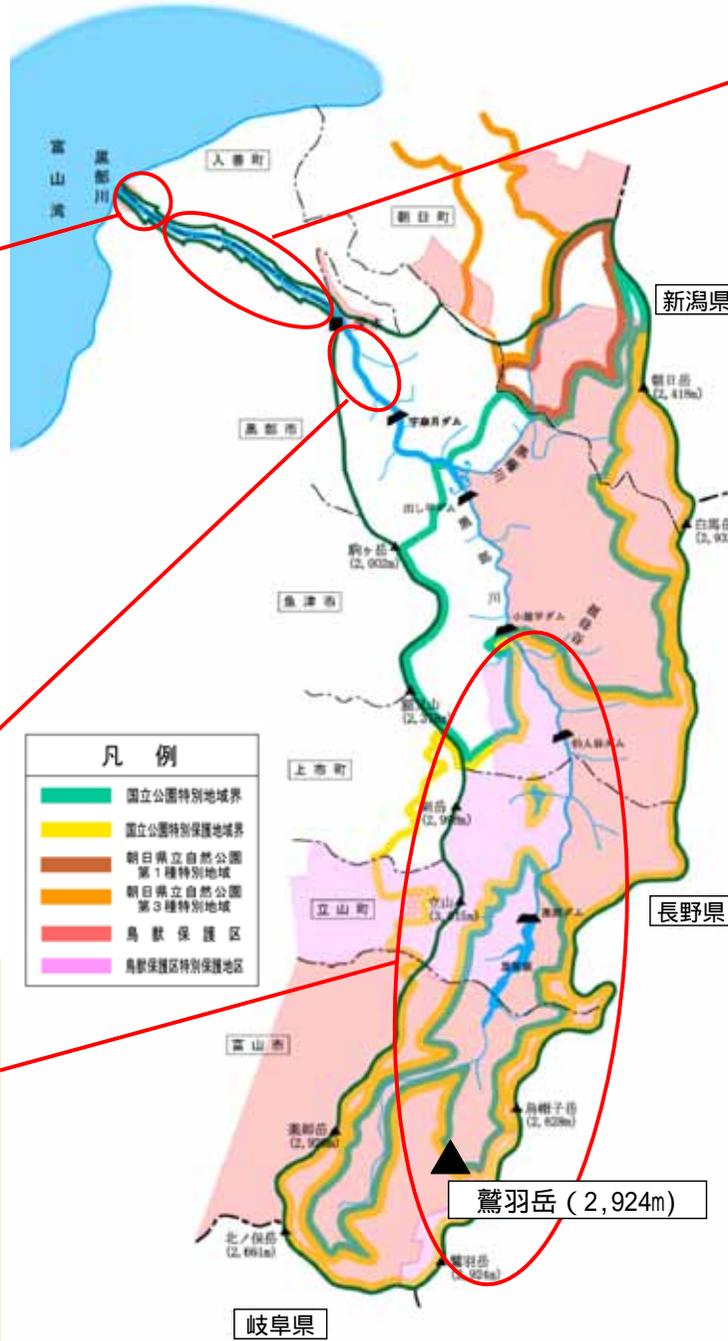
- ・貴重な峡谷景観の保全



鷲羽岳：黒部川源流
(中部山岳国立公園内)



猿飛峡
(国特別名勝天然記念物)



下流域（扇状地部）

【特徴】

- ・本川の河床は巨石～中小レキが主体であり、黒部川の本風景のレキ河原が分布
- ・平瀬・平瀬の浮き石河床を好むカジカ等の底生魚類が生息するが、攪乱の繰り返し等により魚層は貧弱
- ・本川と連続した緩流域が霞堤の背後に存在
- ・単状河道部には、攪乱を好むアキグミ群落等が生育



アキグミ



早瀬・平瀬が連続

【課題】

- ・本川河道は直線状であるため、魚類(アユ・ウグイ等)が洪水より身を守る場所が少ない

【対応】

- ・現状の石河原、浮き石河床、早瀬・平瀬が連続した河川環境を保全
- ・洪水時の魚類の避難場所や稚仔魚の生育の場等として、本支川間の連続性を保全・整備(やすらぎ水路等)
- ・攪乱を好む動植物の河川環境を保全・創出

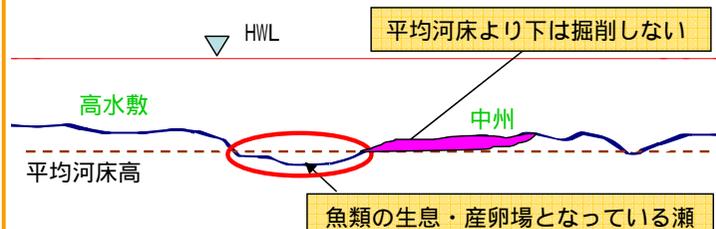


支川の河川環境



霞堤を利用したやすらぎ水路

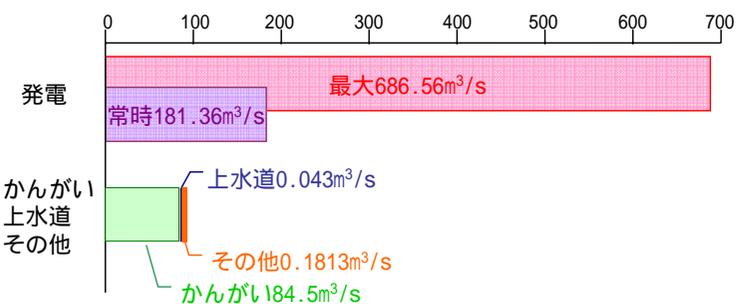
- ・生物の良好な生育環境となっている瀬と淵を保全するため、原則として平均河床高より下は掘削しない



水利用

・河川水の利用は、発電・かんがい用水を中心に利用

取水量 (m³/s)



かんがい用水

用水の合口化

- ・愛本堰堤等から最大約75m³/s取水し、かんがい面積約8,300haに利用(昭和7年合口化)
- ・扇状地内を網目のように用水路がはりめぐり、水を供給



黒部川扇状地の水路系統図

愛本堰堤

貴重な水を活用する知恵

・流水客土

砂分が多く水持ちの悪い水田に、泥水を用水路を通して流すことにより客土を実施
水持ちが向上することで水温が上がり収量が増加



樋を使って泥水を水田へ

・十二貫野用水

高台でかんがいが困難な黒部市南方の丘陵地帯へ水を通すため、江戸時代後期に整備



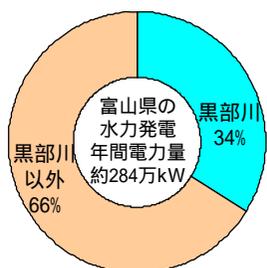
サイフォン原理を利用した谷越え



下流の耕地面積により割合を決定

発電用水

・急峻な地形と豊富な水量を活かし総最大出力約97万kWを発電



黒部ダム

・現在、黒部川第四発電所(通称くろよん)をはじめとした16か所の発電所により、水力発電量日本一である富山県の水力発電量の34%を占める



・豊富な水と安価な電力により、アルミ・ファスナー産業が発達

地下水(湧水)

- ・名水百選に選ばれた湧水群
- ・地域の生活を支える地下水(旧黒部市・入善町の生活用水は100%地下水利用)
- ・杉沢の沢杉(国指定天然記念物)を育む湧水



杉沢の沢杉



生地の湧水群

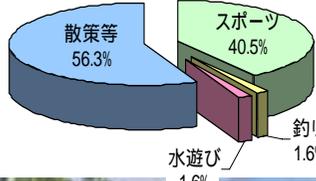


湧水群の分布

河川利用と地域連携

【扇状地部】

- ・主に高水敷上にてスポーツ・散策に年間約13万人が利用（H15調査）



水のコンサート&フェスティバル

散策(アキグミを摘む子供たち)

・くるべ水の少年団

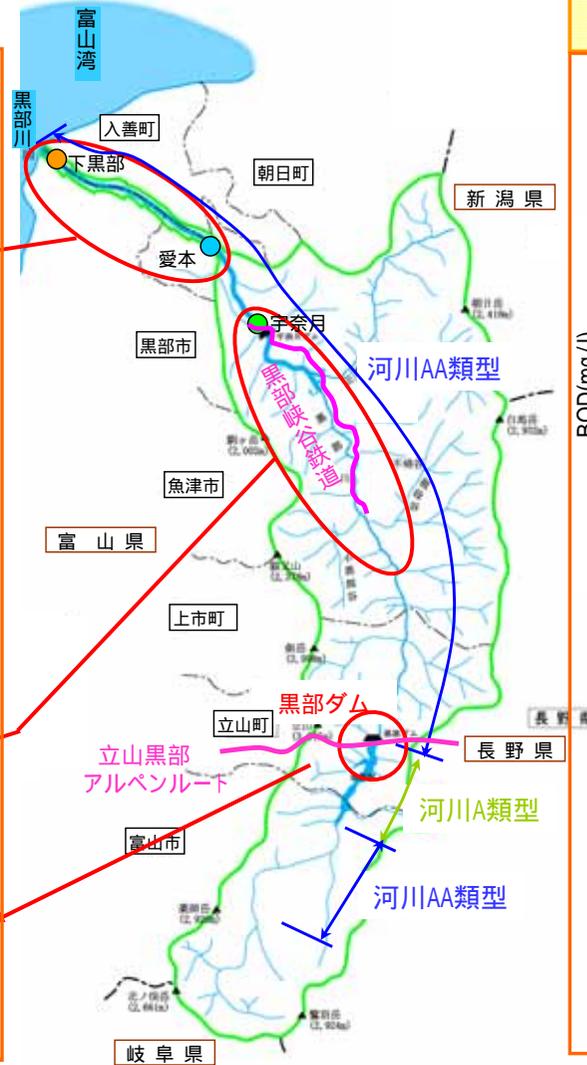
水を大切にする心豊かな子どもを育てること等を目的として平成4年から活動、水生生物調査や清掃などの活動を実施

【上流域(峡谷部)】

- ・観光入込み客数は、黒部峡谷鉄道・宇奈月温泉 約50万人/年間
- ・立山黒部アルペンルート 約100万人/年間

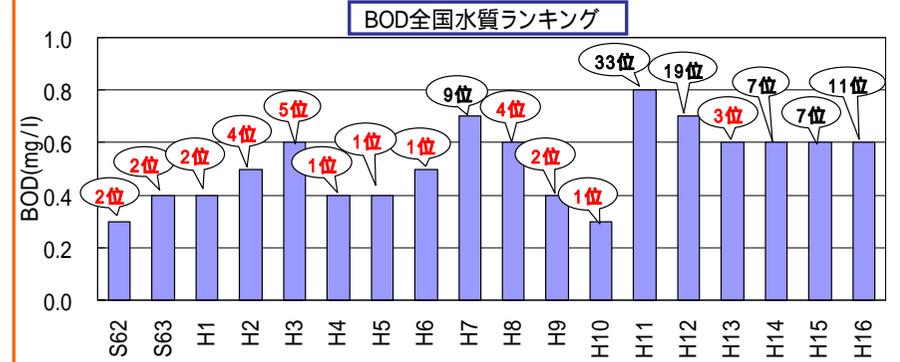


黒部ダム

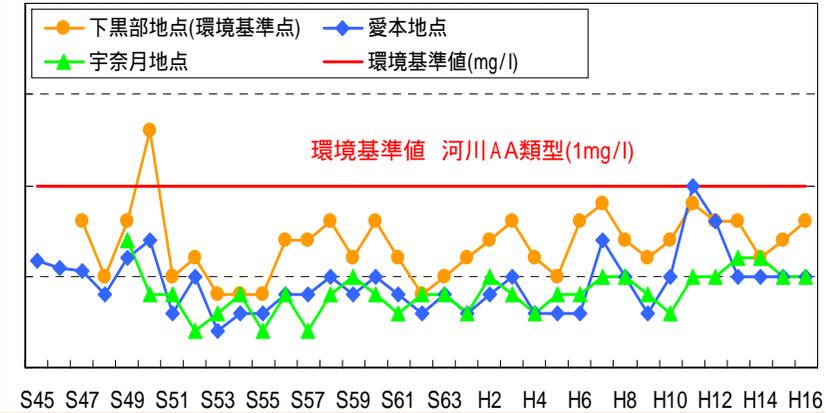


水質

- ・河川はAA類型に指定され、常に良好な水質を保持
 - ・国管理河川の全国水質ランキングでは常に上位
- ➡ **引き続き良好な水質の保全に努める。**



水質の経年変化 (BOD75%値と環境基準値)



川の歴史遺産 ~ 洪水との闘いの歴史を物語る各種治水施設や利水施設等が現存 ~



【巨大水制】

巨大な流水エネルギーに対抗するための河川工法



【霞堤】

古くからの急流河川工法 -ヨハネス・デ・レーケ設計-



【十二貫野用水】

総延長30.2kmに及び用水を供給する先人の知恵



【水神碑(沓掛)】

度重なる水害を恐れ治水を祈願して建立

黒部川フィールドミュージアム(構想)として活用

暴れ川「黒部川」における

- ・特有の治水工法と治水技術の伝承する
- ・治水の歴史を学び、敬水の精神を伝え育てる

環境学習等の場として整備・保全に努める。

流水の正常な機能を維持するため必要な流量の設定に関する基準地点

基準地点は、以下の点を勘案して愛本地点（愛本堰堤取水後）とする
 流量の把握が可能で、過去の水文資料が十分に備わっている地点
 大規模な取水が行われた直下流の地点
 高水の基準点でもあり、黒部川の流況を代表できる地点

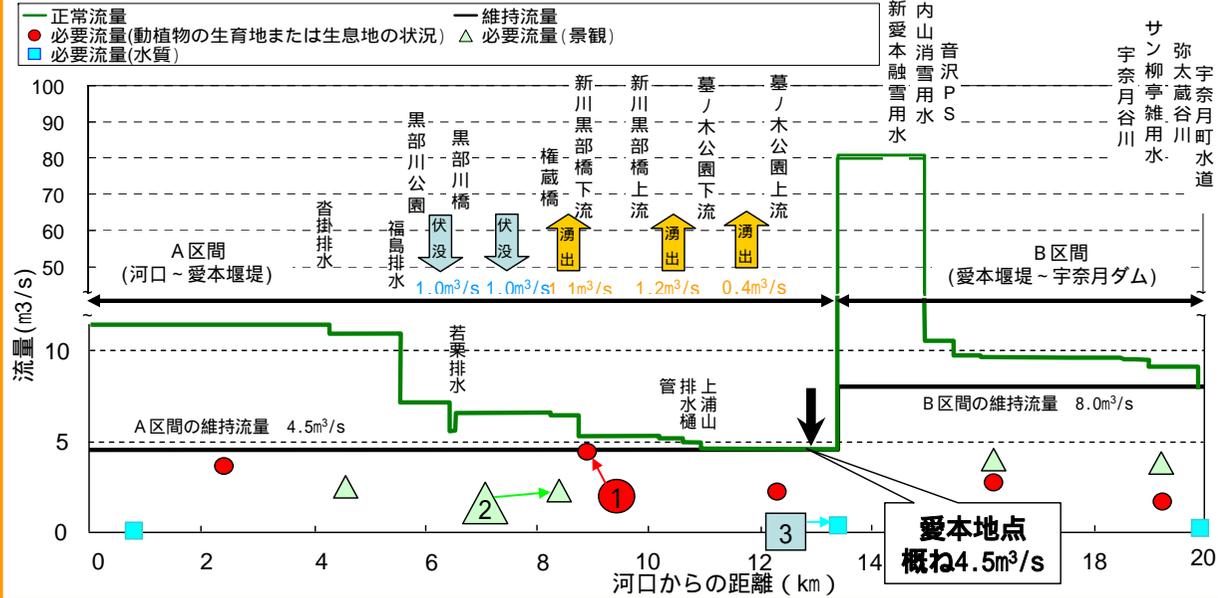
正常流量の検討

検討項目	決定根拠等
動植物の生息地又は生育地の状況	アユ、ウグイ、サクラマス等の生息、産卵に必要な流量
景観	アンケートにより、過半数が満足する景観に必要な流量
流水の清潔の保持	環境基準値の2倍値を満足するため必要な流量
舟運	舟運は確認されていない
漁業	「動植物の生息地又は生育地の状況」に準ずる
塩害の防止	塩害は確認されていない
河口閉塞の防止	河口閉塞は確認されていない
河川管理施設の保護	対象となる河川管理施設がない
地下水位の維持	地下水取水の障害は確認されていない
観光	地域において合意された発電所の義務放流量

正常流量の縦断図の例（かんがい期における正常流量4/11～5/15）

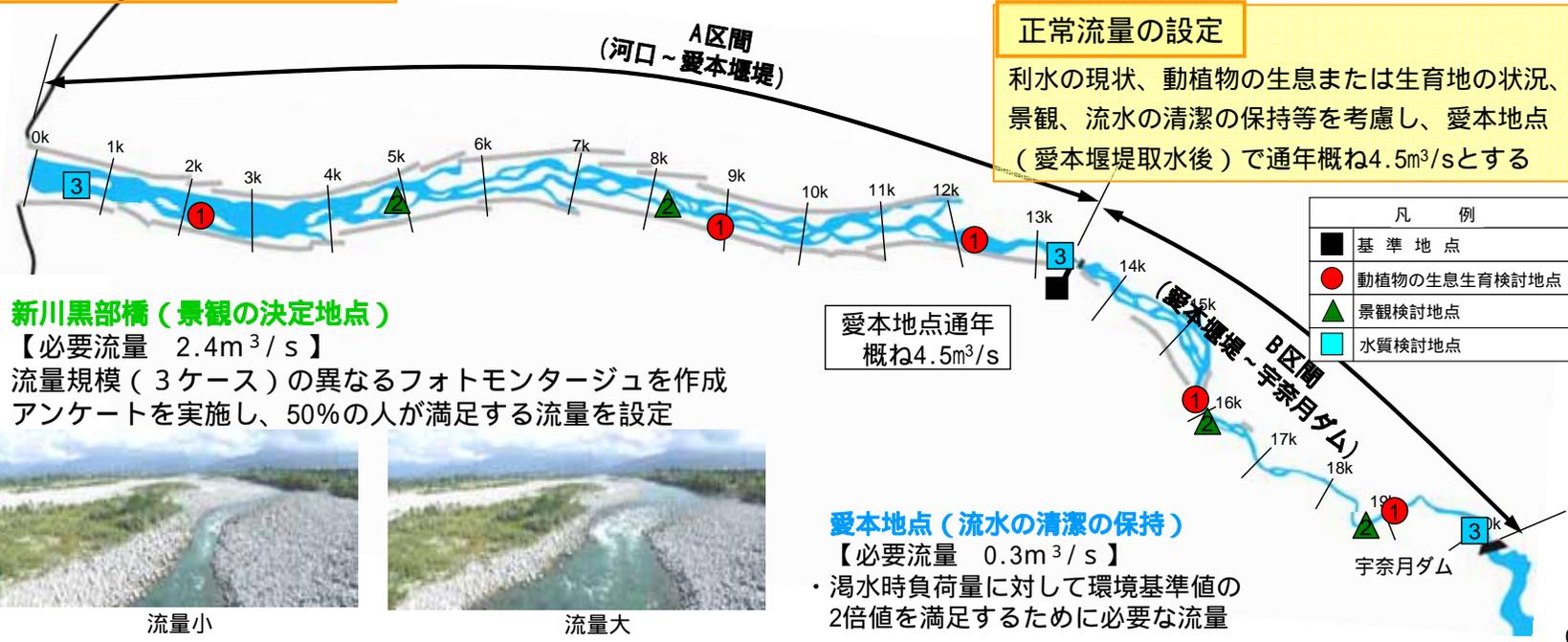
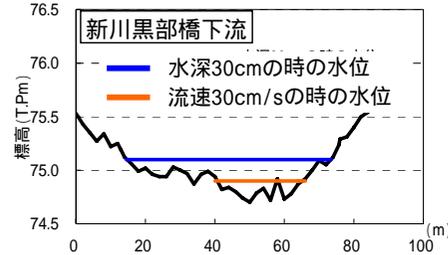
その他の期間も検討し、愛本地点における正常流量は、
 かんがい期（5/16～9/15）: $4.5\text{m}^3/\text{s}$ 、非かんがい期（9/16～4/10）: $4.5\text{m}^3/\text{s}$

正常流量(概ね $4.5\text{m}^3/\text{s}$) = 維持流量($4.5\text{m}^3/\text{s}$) + 水利流量($0\text{m}^3/\text{s}$)



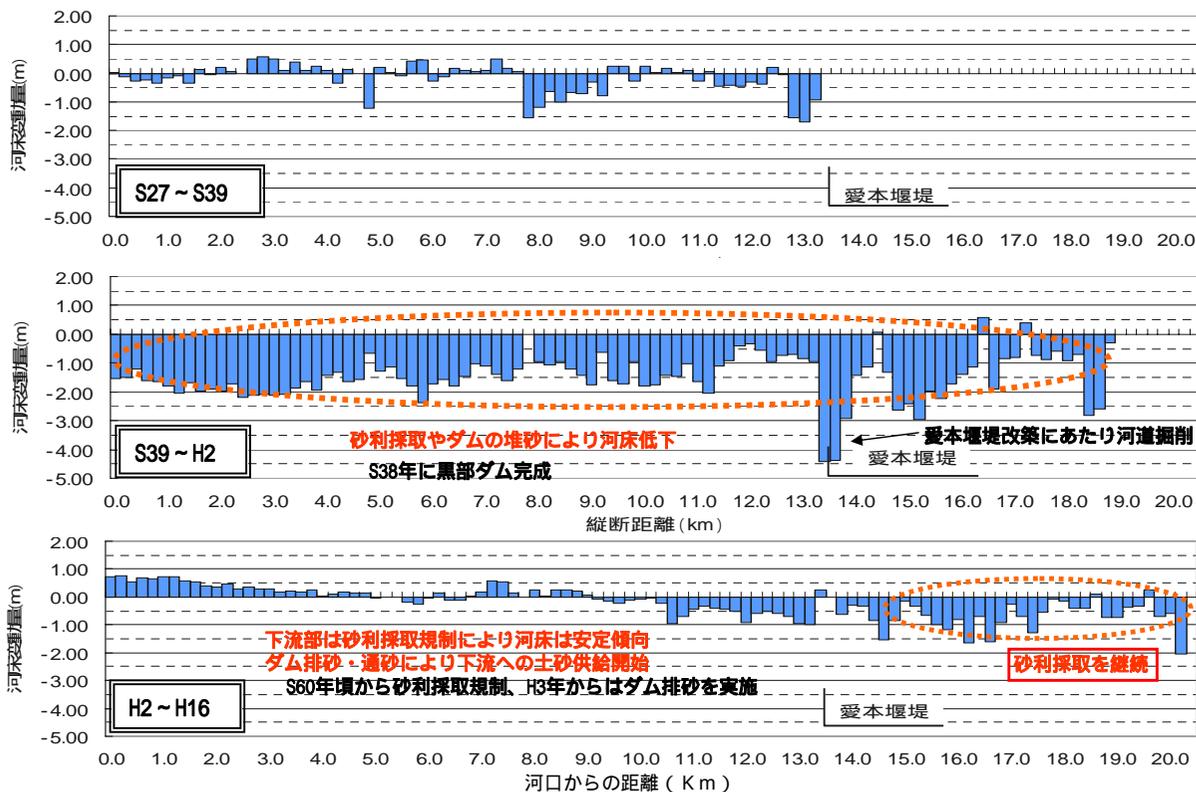
動植物の生息地・生育地の状況

【新川黒部橋下流 必要流量 $4.5\text{m}^3/\text{s}$ 】
 ・サクラマスの移動水深30cmを確保



黒部川の河床変動の経年変化

- ・ S30年代後半から砂利採取やダムの土砂供給遮断による河床低下が進行
- ・ S60年頃から砂利採取規制等により、近年、河床は概ね安定傾向

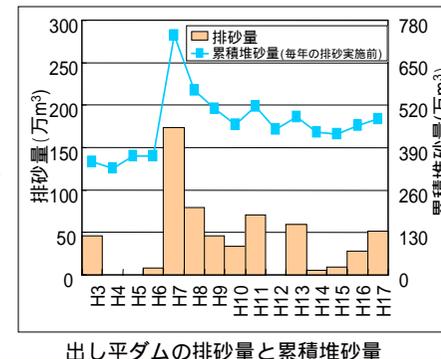


砂防事業の実施状況

- ・ 流域崩壊地面積比率：約 5 % (S44) 流域崩壊地面積比率 = 崩壊地面積 / 流域面積
- ・ H16年度末の整備状況 整備対象土砂量 7,200千m³
整備済土砂量 約1,600千m³ (砂防えん堤17基)
→ 整備率22%
- ・ 砂防施設の整備により、土砂災害を効果的に防止し、適正な量・質の土砂を下流へ供給

上流ダムの堆砂状況とダム排砂

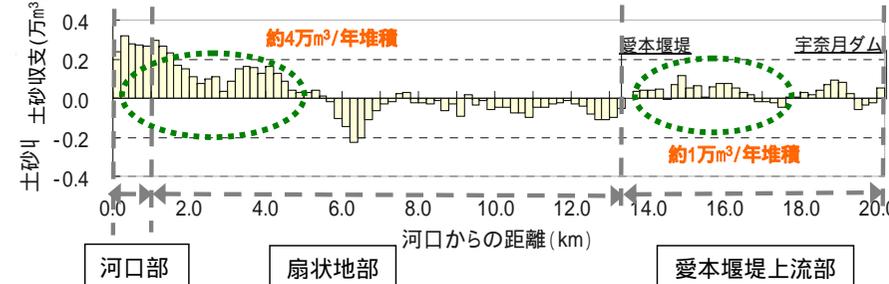
- ・ H16堆砂率 黒部ダム (関電) 14%
仙人谷ダム (関電) 89%
小屋平ダム (関電) 89%
出し平ダム (関電) 47%
堆砂率 = 堆砂量 / 総貯水容量
- ・ 出し平ダム (関西電力) が、H3 ~ 12年に8回の排砂を単独実施
- ・ 下流側に宇奈月ダム (直轄) が H13年に完成以降は、両ダムが連携した連携排砂を実施



土砂動態の将来予測

H1 ~ H10 (特異なH7を除く) の9年間の黒部川の実流況データを基に、45年後の河道状況を予測

予測結果：45年後予測河道は、一部区間で土砂が堆積傾向

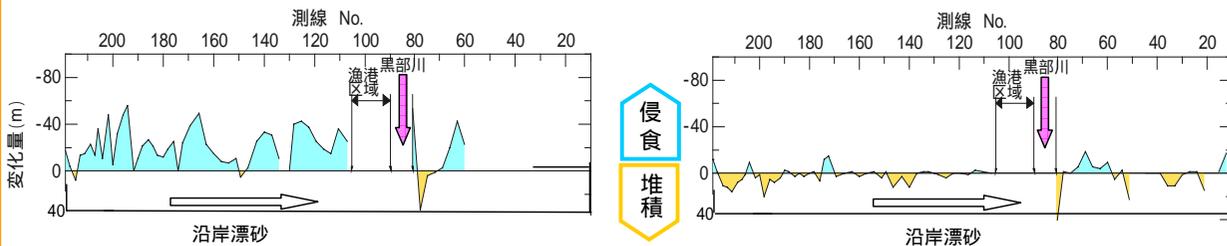


土砂動態のまとめ

近年は、砂利採取規制等より土砂動態は安定傾向
全体的には概ね安定傾向にあるが、河口部で若干の堆積傾向

下新川海岸の汀線の経年変化

- ・ 汀線は、S30年代より侵食傾向であるが、海岸保全施設等の整備により現状を維持 (S33~H3の汀線変化)
- ・ (H3~H17の汀線変化)



連携排砂

【宇奈月ダム】

直轄ダム初の排砂ゲートを有するダムであり、平成13年から上流の出し平ダム(関西電力)との連携排砂を実施



排砂中の宇奈月ダム

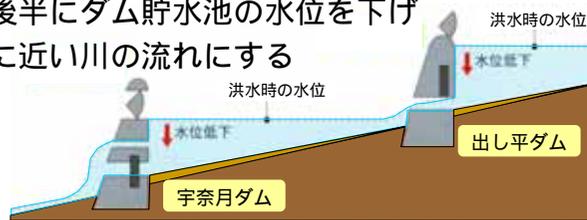
【ダムの排砂】

- ・ダム機能（洪水調節容量、発電容量等）の維持
- ・ダム下流への適正な土砂供給を実施

【連携排砂の方法】

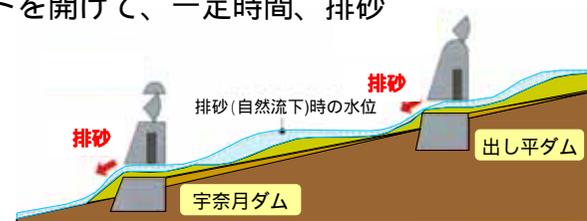
【水位低下】

出洪水の後半にダム貯水池の水位を下げ、自然に近い川の流れにする



【排砂】

排砂ゲートを開けて、一定時間、排砂を行う



【貯水位回復・排砂後の措置】

排砂ゲートを閉めながらダム貯水池の水位を回復させ上流から流水を一定の時間、下流に流す



排砂と環境への影響と対応

【出し平ダムの初回排砂の問題点】

- ・平成3年12月の出し平ダム初回排砂は、下流環境に影響を与え社会問題化
- ・原因は、河川流量の少ない冬場にダム湖内に6年間貯った変質した土砂(有機物を含む)を流したこと



【対応（現在の排砂の方法）】

- ・平成3年12月の排砂以降、長年にわたり学識者や地域の方に審議・検討をいただき、現在の排砂方法を決定

基本的には毎年の排砂を実施し、ダム湖内での土砂の変質を抑制
一定規模以上の出洪水に合わせて、出洪水の後半に排砂ゲートにより、自然の土砂流下に近い形で排砂を実施
排砂実施の基準流量は、出し平ダムで300m³/s、宇奈月ダムで400m³/sとし、いずれかを上回る出洪水時に実施
排砂期間（6～8月）は、漁業・農業等の環境影響を軽減できる時期や過去の出洪水状況を勘案して決定

【環境調査】

- ・排砂実施中・実施前後に環境調査を実施
- ・環境調査結果は影響を把握・監視し公表
- ・学識者による科学的・客観的な評価

【地域のコンセンサスを得て排砂を実施】

- ・漁業者や農業関係団体、行政機関等へ説明
- ・地域住民への積極的な情報公開

今後の土砂管理の基本方針

【砂防】

透過型砂防えん堤の整備により、土砂流出時の土砂調節や下流への土砂供給を効果的に行う
土砂災害から観光施設や発電施設等を保全し、ダムへの大粒径土砂等の流入を抑制しダム機能維持に寄与

【ダム】

連携排砂を実施し、ダム機能の維持を図るとともに、一定規模以上の出洪水に合わせて流入土砂を下流へ供給

【河川】

現況河床を管理河床の基本とし、流下能力不足箇所は、最深河床高を限度として掘削適正な砂利規制を実施
河床変動実態(特に河口部における)を把握した上で、管理河床を維持
河口部は、養浜や砂利採取の方策を検討

【海岸】

海岸保全施設の整備による侵食対策や養浜に取り組み、汀線の回復に努める

【モニタリング】

土砂動態モニタリング及び土砂動態予測計算の改善を実施し、その結果を各種計画に反映

局所堆積等は緊急掘削等を実施

総合土砂管理のイメージ図

