

-

主な洪水とこれまでの洪水対策

- 昭和26年10月のルース台風等、戦後の洪水被害を契機に、昭和36年以降に広島・山口両県により本格的な河川改修事業に着手
- 高度経済成長期の河口部の流域開発の進展にともない、昭和43年より一級河川指定を受け直轄事業に着手
- 平成17年9月の台風14号では、基本高水流量にせまる洪水が発生。弥栄ダム上流域でも河岸侵食による建物の損壊・道路崩壊等の甚大な被害が発生

主な洪水と治水対策

昭和20年9月 洪水(枕崎台風)
両国橋地点流量 約1,300m³/s (推定^{*1})
死者・行方不明 76人、家屋流出または倒壊 2,417戸、
田畑流出 56町歩

昭和26年10月 洪水(ルース台風)
両国橋地点流量 約2,100m³/s (推定^{*1})
死者・行方不明 66人、家屋流出または全壊 450戸、
田畑流出または埋没 596町歩

昭和36年 広島県 小規模改修事業採択
昭和37年 山口県 小規模改修事業採択
基本高水流量: 2,000m³/s (両国橋)
計画高水流量: 1,360m³/s (両国橋)

昭和39年 小瀬川ダム完成
昭和43年 小瀬川水系一級河川指定

昭和44年 小瀬川工事実施基本計画
基本高水流量 2,000m³/s (両国橋)
計画高水流量 1,360m³/s (両国橋)

昭和49年 小瀬川工事実施基本計画の改定
基本高水流量 3,400m³/s (両国橋)
計画高水流量 1,000m³/s (両国橋)

平成3年 弥栄ダム完成
平成5年 中市堰改築

平成17年9月 洪水(台風14号)
両国橋地点流量 2,800m³/s (推定^{*2})
家屋流出または倒壊 12戸、田畑流出 59町歩
※1: 流出計算による推算値 ※2: ダム・氾濫戻しによる推算値
被害状況の出典: 水害統計

主な洪水被害

■昭和20年9月に発生した枕崎台風により甚大な洪水被害が発生

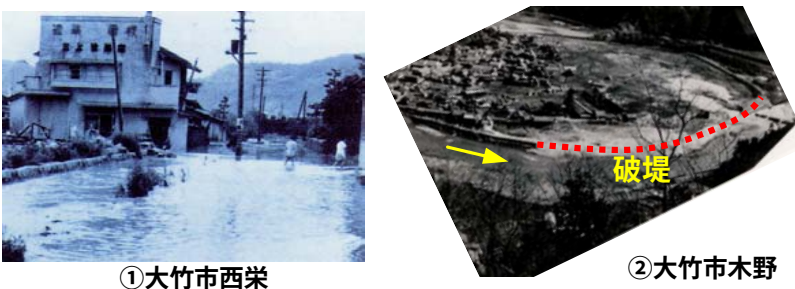
洪水名	死者・行方不明者(人)	重軽傷者(人)	家屋流出または全壊(戸)	田畑流出(町歩)
枕崎台風	76	7	2,417	56

出典: 大竹市史ほか

■昭和26年10月に発生したルース台風により甚大な洪水被害が発生

洪水名	死者・行方不明者(人)	重軽傷者(人)	家屋流出または全壊(戸)	田畑流出(町歩)
ルース台風	66	284	450	596

出典: 大竹市史ほか



これまでの治水対策

- 河口部では、県管理時代から高潮堤防の整備を実施。平成5年には、老朽化により洪水せき上げの原因となっていた中市堰を可動堰に改築
- 下流部では、道路事業との連携により人家連担地区の堤防整備を効率的に実施
- 昭和39年に小瀬川ダム、平成3年に弥栄ダムが完成



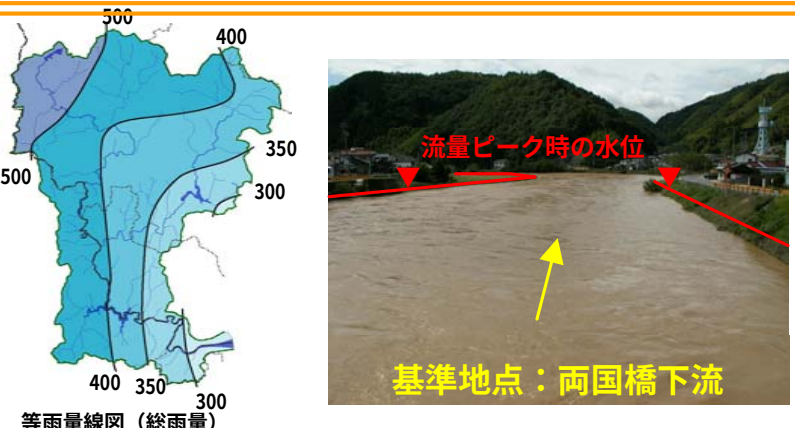
老朽化により洪水時阻害となっていた中市堰の改築 (H5完成)



既設のダム
小瀬川ダム
[ダム諸元]
形式: 重力式コンクリート
堤高: 49m
総貯水容量: 11,400千m³
洪水調節容量: 8,400千m³
利水容量: 3,400千m³ (工水)
完成年: 昭和39年
管理者: 広島県・山口県

弥栄ダム
[ダム諸元]
形式: 重力式コンクリート
堤高: 120m
総貯水容量: 112,000千m³
洪水調節容量: 58,000千m³
利水容量: 48,000千m³ (不特定、都市用水)
完成年: 平成3年
管理者: 国土交通省

- 平成17年9月洪水については、**上流ダムの洪水調節により、洪水量の約70%を貯留するとともに、基準地点両国橋において、ダムがなかった場合に比べ約3.2mの水位低減効果を発揮**
- **これにより弥栄ダム下流域では洪水被害は現在のところ皆無**



■平成17年9月の台風14号による洪水では、降り始めからの総雨量が 386mmを記録し 既往最大洪水を記録。弥栄ダム流入量も約1,330m³/sと既往最大流入量を記録

■隣接する錦川流域(二級河川)では、日本三大奇橋の名勝「錦帯橋」が被災するなど 甚大な洪水被害が発生

■弥栄ダム中・上流部では錦川流域と同様に 河岸侵食による家屋損壊・道路崩壊等の 甚大な被害が発生

洪水名	死者・行方不明者(人)	重軽傷者(人)	家屋流出または全壊(戸)	田畑流出(町歩)
台風14号	0	0	12	59
	0	1	32	20

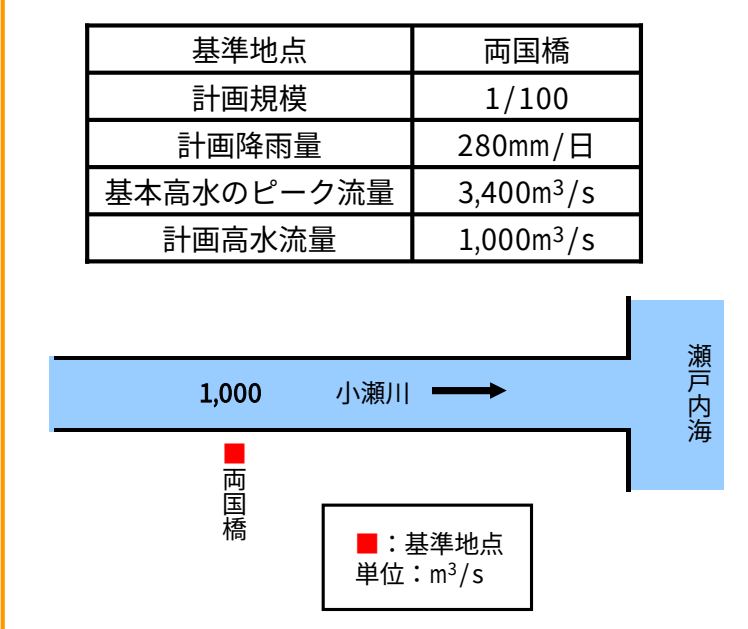
上段: 小瀬川流域の被害 (出典: 水害統計)
下段: 錦川流域の被害 (出典: 水害統計)

基本高水のピーク流量の検討

小瀬川水系

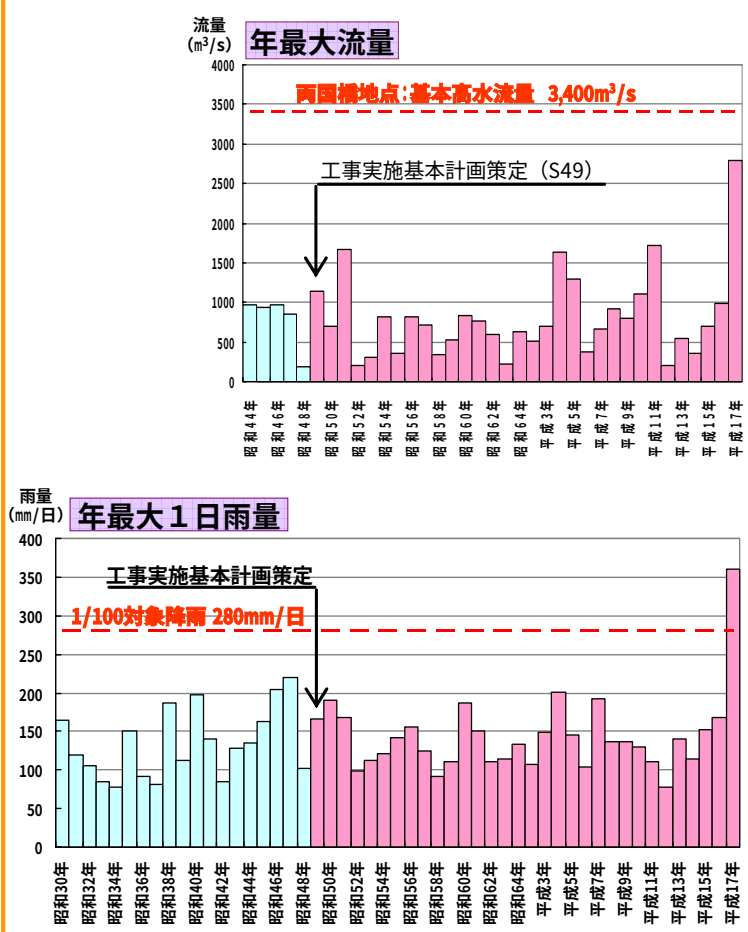
■既定計画策定後に計画を変更するような洪水は発生しておらず、時間雨量データによる確率からの検証に加え、流量データによる確率からの検証、既往洪水による検証、1/100確率規模モデル降雨波形による検証等により、基本高水のピーク流量を基準地点両国橋で 3,400m³/s とする

工事実施基本計画（S49）の概要

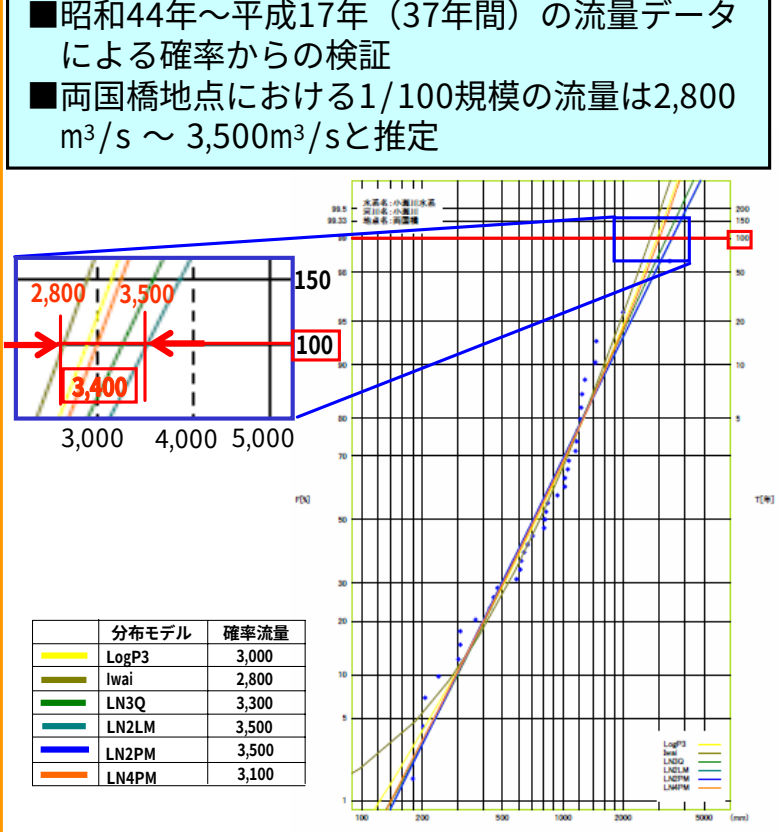


年最大雨量及び流量の経年変化

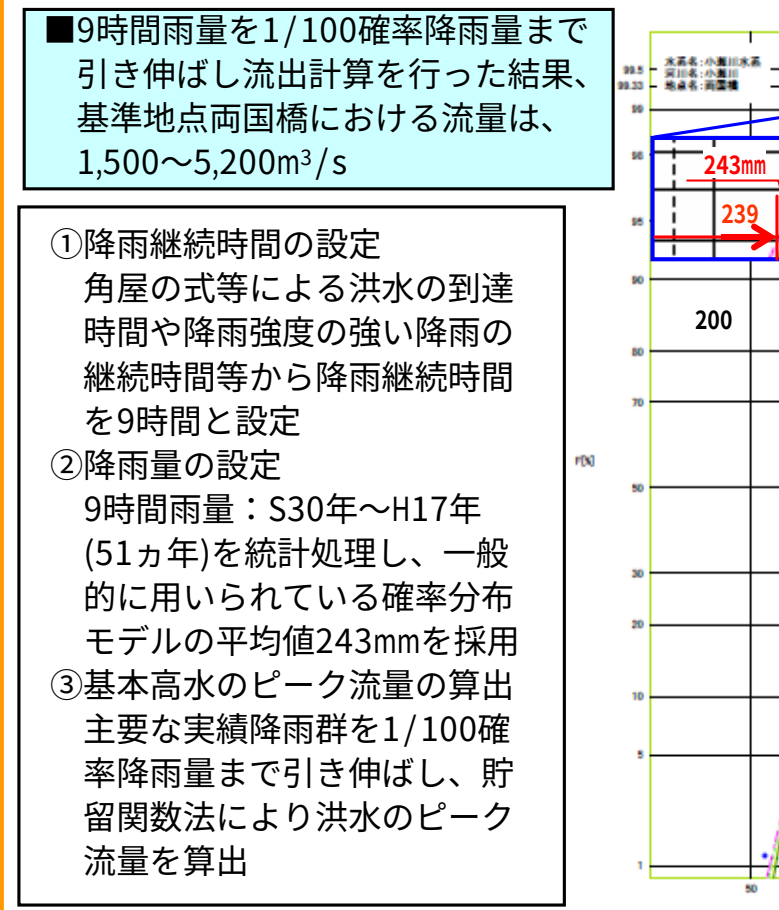
■既定計画策定後に計画を変更するような洪水は発生していない



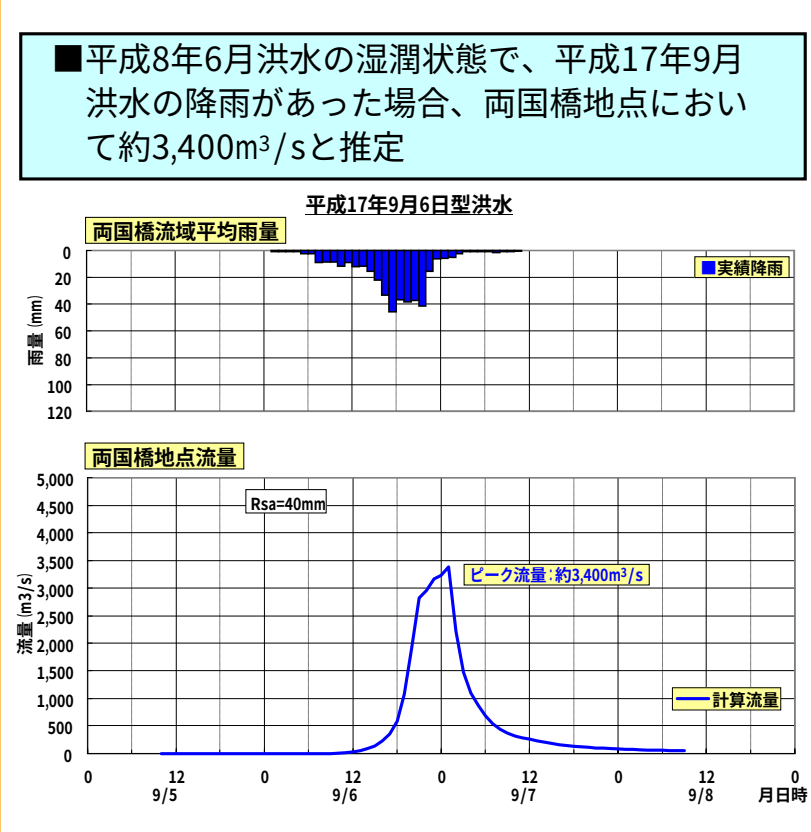
流量データによる確率からの検証



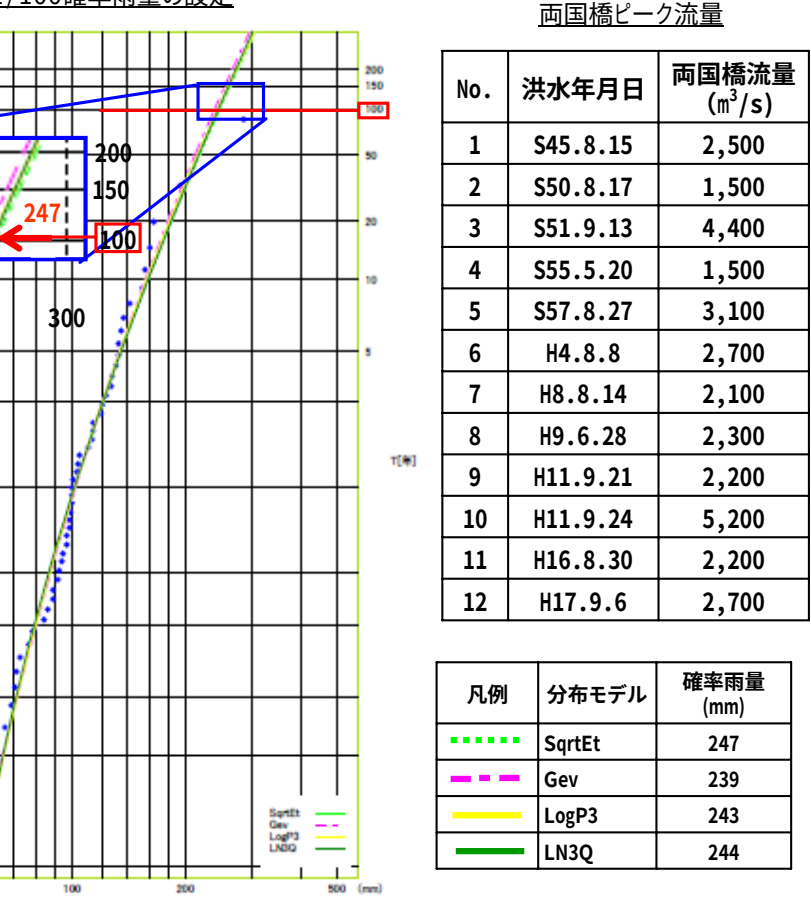
雨量データによる確率からの検証



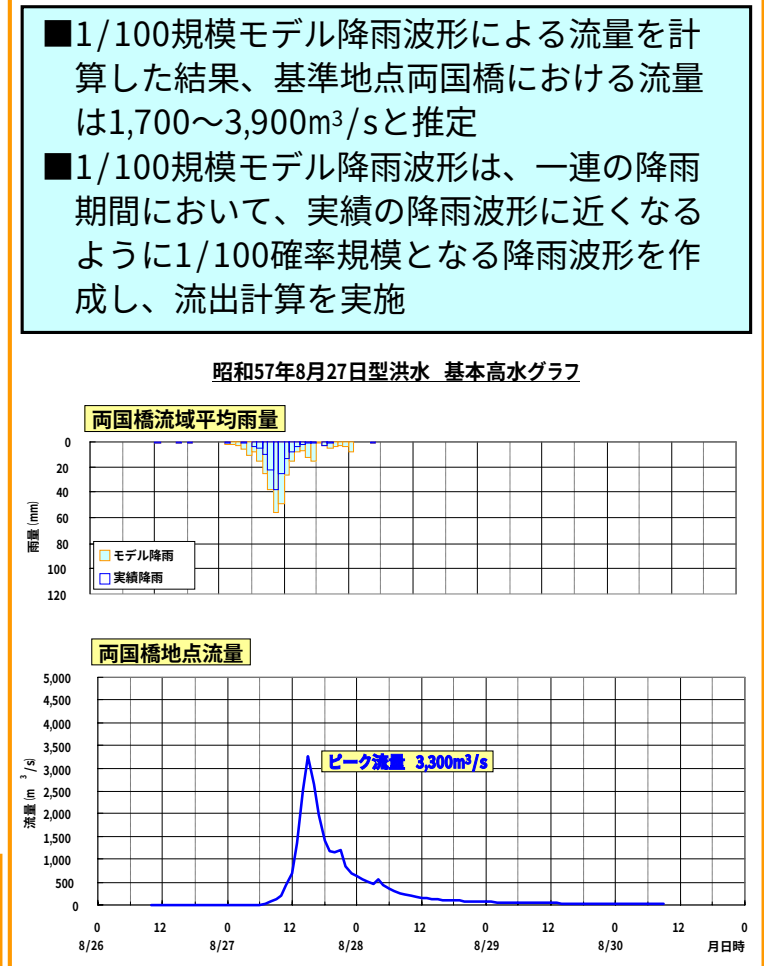
既往洪水による検証



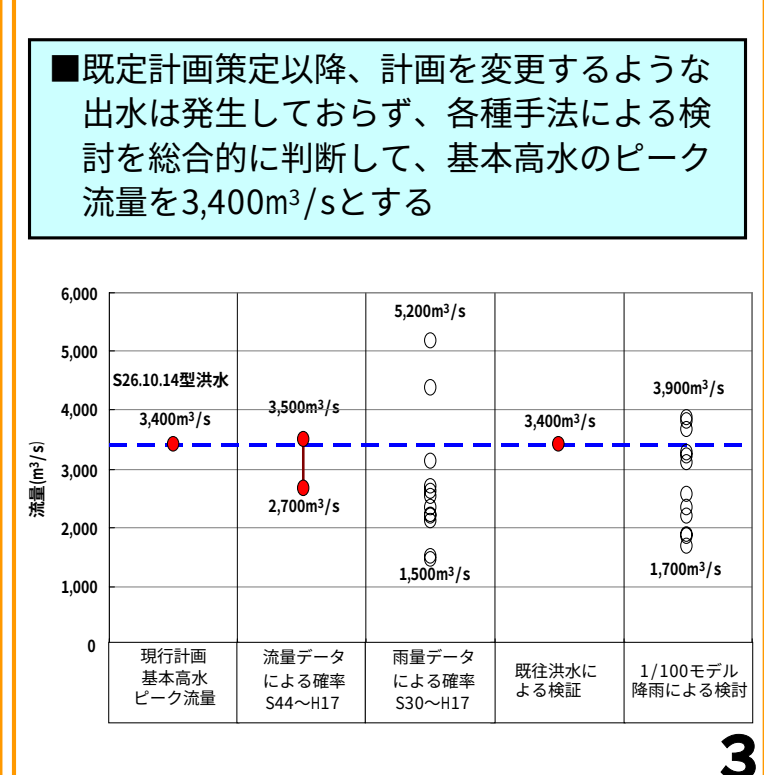
1/100確率雨量の設定



1/100確率規模モデル降雨波形による検証



基本高水のピーク流量の設定



治水対策の考え方

小瀬川水系

- 洪水調節施設による洪水調節流量 $2,400\text{m}^3/\text{s}$ は、既設の洪水調節施設で対応
- 基本高水のピーク流量 $3,400\text{m}^3/\text{s}$ のうち、既存の洪水調節施設により対応できない $1,000\text{m}^3/\text{s}$ は河道で対応。よって計画高水流量を $1,000\text{m}^3/\text{s}$ と設定

治水対策の基本的考え方

- 洪水調節施設による洪水調節流量 $2,400\text{m}^3/\text{s}$ は、既設の洪水調節施設で対応
- 河道で流下能力が不足する箇所については、河川環境へ配慮しつつ、平水位以上相当の掘削と河道内の樹木伐開等により対応
- 河口部の高潮堤防は築造年が古く、パラペットのみで防御されており、高さや断面が不足している箇所が存在。老朽化した堤防の改築や耐震対策等に合わせ、堤防の嵩上げと腹付けを実施
- 浸透による堤防の破壊が懸念される箇所については、堤防の強化対策を実施

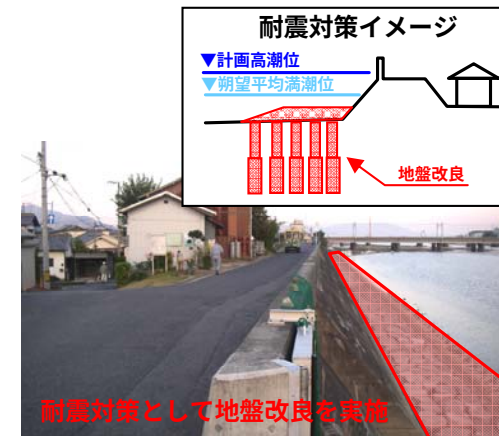
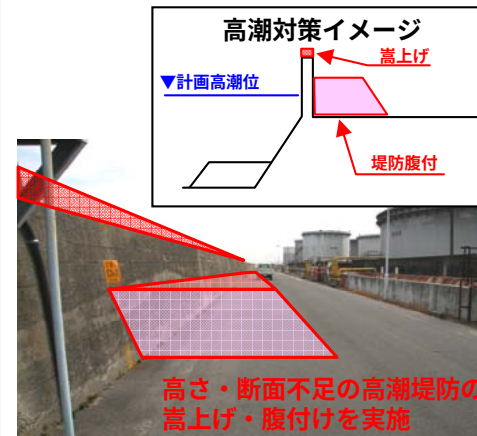
現況流下能力

- 河口部の「大竹・岩国石油化学コンビナート」をはじめとした工業地帯及び大竹・和木の市街密集地は、必要な堤防の高さが概ね確保されており流下能力は確保
- 基準地点両国橋付近は河積不足のため流下能力が不足
- 弥栄ダム下流区間では、樹木等の繁茂による河積不足のため流下能力が不足

河道での対応

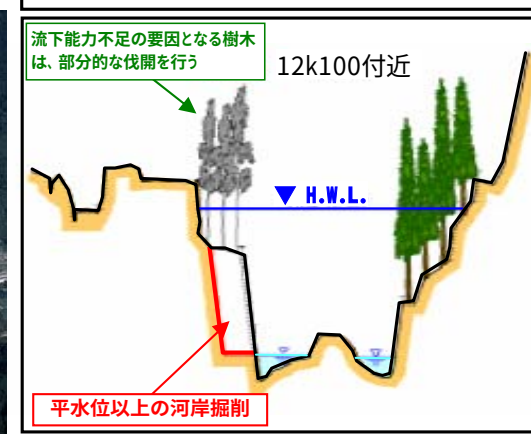
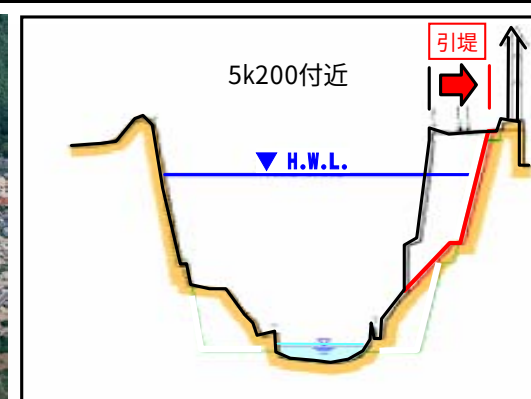
河口部の対応

- ・老朽化した堤防の改築や、耐震対策等に合わせ、高さや断面が不足している箇所の高潮堤防の整備を実施
- ・背後地が低く地震による堤防の破壊により浸水被害が想定される箇所については、耐震対策を実施



下流部の対応

- ・基準地点両国橋付近の河積不足は、県道の改良事業に合わせて流下能力不足の原因となっている橋梁架替・引堤等を実施
- ・弥栄ダム下流の河積不足は、堤内地が狭いことから、河川環境の保全に配慮しながら、平水位以上相当の河道掘削と、河道内の樹木の伐開で対応



洪水調節施設による洪水調節量

- 洪水調節流量の $2,400\text{m}^3/\text{s}$ については、既存の洪水調節施設により対応



目的：洪水調節、工水、上水、不特定
洪水調節容量： $58,000\text{km}^3$
完成年：平成3年



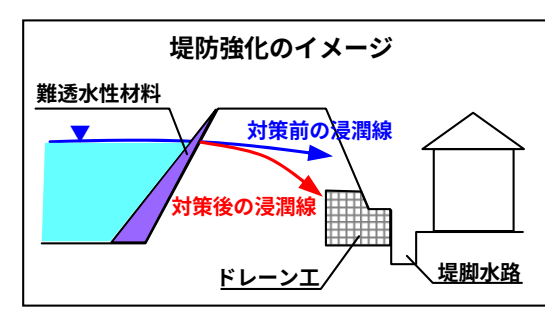
目的：洪水調節、工水
洪水調節容量： $8,400\text{km}^3$
完成年：昭和39年

堤防の質的強化

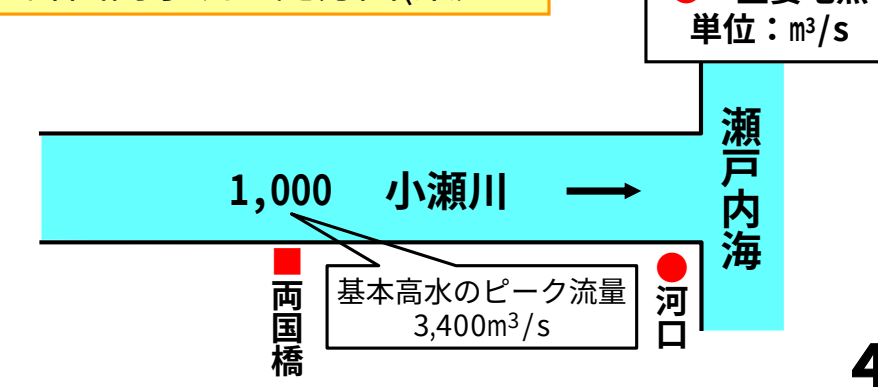
- 古くは干拓による築堤から始まった小瀬川の堤防は、過去から嵩上げや断面拡幅が繰り返される
- 堤体材料に問題のある区間については、浸透による堤防の破壊が懸念
- 堤防の質的強化対策を実施

浸透に対する堤防の安全点検状況
(H19.3末)

点検が必要な区間	7.0km
点検が完了した区間	7.0km
浸透に対して安全性照査基準以上の区間	5.0km
浸透に対して安全性照査基準以下の区間	2.0km



河川整備基本方針における計画高水流量配分図(案)



- 上流部は、羅漢峡や方古峡など美しい渓谷美を誇る。渓谷が発達する水域では溪流を好むアマゴやアカザが生息・生育・繁殖
- 中流部は、弥栄峡等の深い峡谷を形成。河岸の露岩地にはキシツツジが自生し、ブチサンショウウオが生息する等、豊かな自然を表す種が生息・生育・繁殖
- 下流部は、流れは緩やかとなって大きく穿入蛇行し、水際植生のある緩やかな流れにはオヤニラミが生息・生育し、浮き石状の早瀬にはアユの産卵場が存在
- 河口部は、感潮域で、アナジャコやアサリなどの干潟生物が生息・生育・繁殖し、これらを捕食する鳥類の良好な餌場・休息場を形成

上流部の河川環境（源流～小瀬川ダム）

【現況】

- ・大きな蛇行を繰り返しV字渓谷を刻みながら流下
- ・羅漢峡や方古溪に代表される渓谷美が点在
- ・水域には、溪流を好むアマゴ等が生息

【課題】

- ・羅漢峡等の優れた渓谷美を誇る河川景観に配慮が必要

【対応】

- ・優れた渓谷美を誇る現況の河川景観を保全



中流部の河川環境（小瀬川ダム下流～弥栄ダム）

【現況】

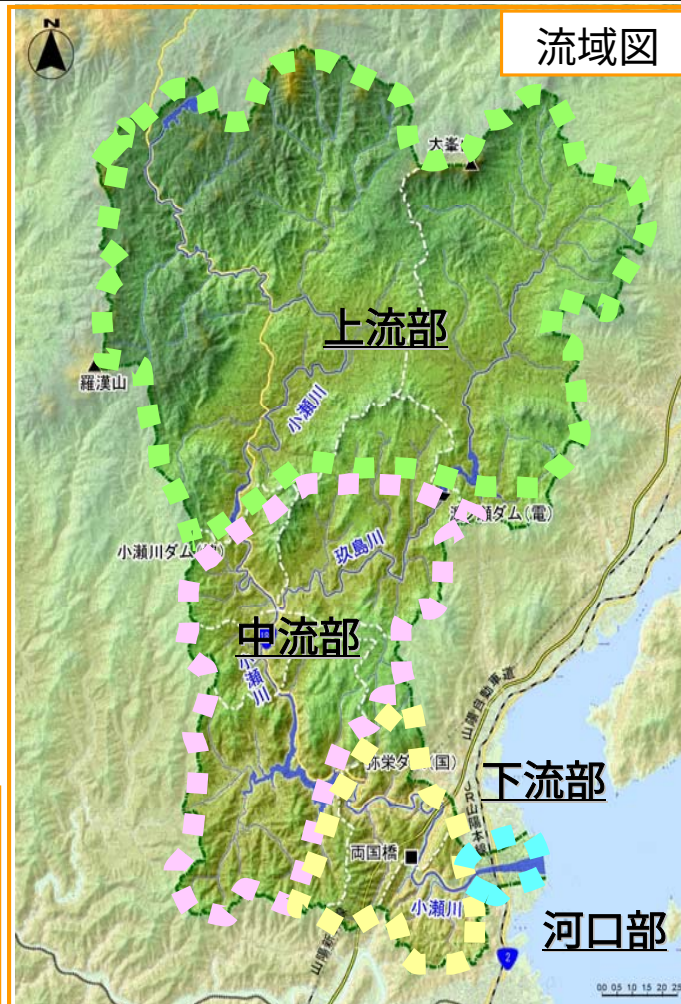
- ・蛇行に伴い形成された変化に富んだ河川景観・弥栄峡、蛇喰磐といった露岩の景勝地が点在
- ・河岸の露岩地にはキシツツジが生息、特に水のきれいな小溪流にはブチサンショウウオが生息

【課題】

- ・蛇喰磐等の景勝地の河川景観に配慮が必要

【対応】

- ・現況の景勝地の河川景観を保全



流域図

下流部の河川環境（弥栄ダム下流～中市堰）

【現況】

- ・水際植生の繁茂する緩やかな流れにはオヤニラミが生息
- ・浮き石状の早瀬にはアユの産卵場が存在

【課題】

- ・流下能力不足の区間では樹木伐開や河道掘削による河積の確保が必要
- ・オヤニラミが産卵に必要なとする水際植生等への配慮が必要
- ・浮き石状の早瀬はアユの産卵場となっているため配慮が必要

【対応】

- ・河岸掘削は極力抑え、水際植生と現況河岸を極力保全
- ・河道掘削は、平水位以上相当とするなど瀬や淵を極力保全



河口部の河川環境（中市堰～河口）

【現況】

- ・干潮時には河口干潟が出現し、ゴクラクハゼやアサリ等の干潟生物が生息

【課題】

- ・ゴクラクハゼ等の生息・繁殖する干潟環境に配慮が必要

【対応】

- ・現況の干潟環境を保全



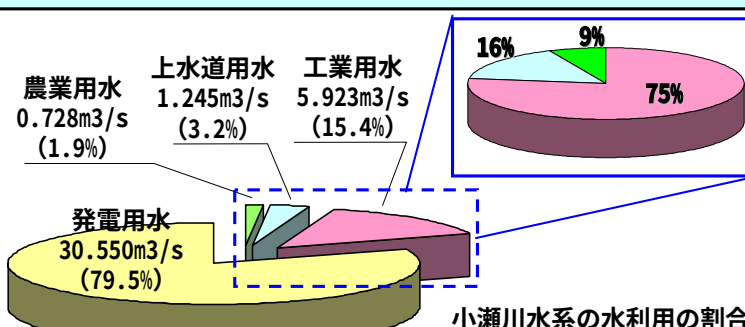
河川区分と自然環境

区分	上流部	中流部	下流部	河口部
区間	源流～小瀬川ダム	小瀬川ダム～弥栄ダム	弥栄ダム～中市堰	中市堰～河口
地形	山地・小盆地	V字渓谷	丘陵地	扇状地
特性	瀬・淵、渓谷	渓谷、湛水域	大規模な瀬・淵、湛水域	汽水域、三角州
河床材料	細礫、粗石	細礫、粗石	粗砂、中礫	細砂、中砂
勾配	1/90 ～ 1/100	1/150 ～ 1/330	1/540 ～ 1/960	1/1300
植物相	ゴウヤミズキ、オオイワカガミ、コナラ、アカマツ、コウヤマキ、「羅漢渓谷、方古峡の渓谷植生」(特定植物群落)	キシツツジ、ツルヨシ、ヤシャゼンマイ、コナラ、ツブラジイ、アカマツ、「弥栄峡の渓谷植生」(特定植物群落)	キシツツジ、ツルヨシ、ツゲ、シラン、ナガバサンショウソウ、ユキヤナギ、ネコヤナギ、カワラハノキ	ヨシ、コウボウシバ、ハマナデシコ、カワヂシャ、チガヤ、ススキ
動物相	アマゴ、アカザ、タカハヤ、カワガラス、クマタカ、ツキノワグマ	ブチサンショウウオ、アカザ、カジカ、ヤマセミ、カワセミ、カワガラス	ヤマセミ、カワセミ、イカルチドリ、アユ、オヤニラミ、メダカ、カジカガエル、モリアオガエル、グンバイトンボ、ハグロトンボ	カンムリカイツブリ、ミサゴ、ユリカモメ、チュウシャクシギ、ゴクラクハゼ、シロウオ、ヨコヤアナジャコ、アサリ

- 小瀬川の水は、流域を越えて広島県西部や山口県南東部の周防大島まで広域的に上水道用水を供給。生活用水の安定供給に寄与
- 戦後の高度経済成長期の工場進出により、広島・山口両県の間で水利権が対立。昭和33年に建設大臣裁定より使用水量配分が決定した歴史がある
- 水質は、概ね環境基準を満足。「人と河川の豊かなふれあいの確保」など新しい水質指標による評価においても全項目A評価
- 都市近郊の水辺のアメニティースペースとして、ダム湖周辺のレクリエーション施設や水辺の楽校、水辺の回廊の整備により、地域住民の憩いの場として利用

水利用

- 小瀬川の水は、工業用水・上水道用水として、広島県西部をはじめ山口県東南部の周防大島などの流域外にも広く供給
- 戦後の高度経済成長期には「大竹・岩国石油化学コンビナート」等の工場進出により水需要が増大し、水利権をめぐり両県が対立
- 過去建設大臣裁定により使用水量配分を決定



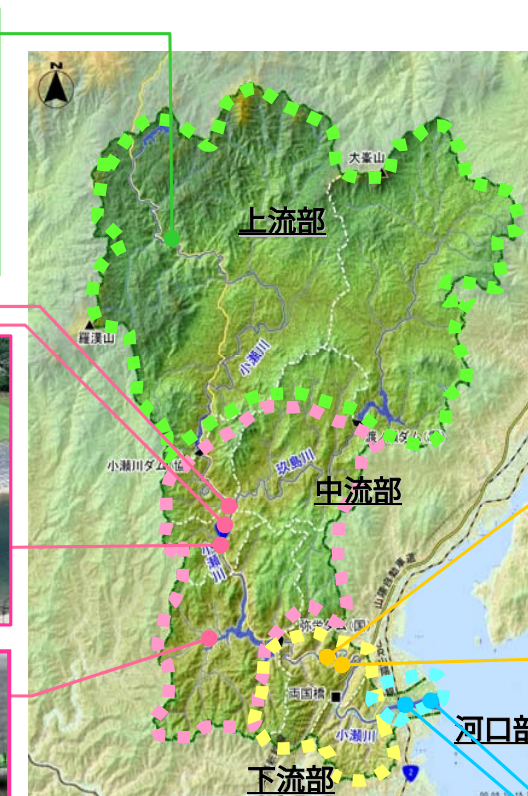
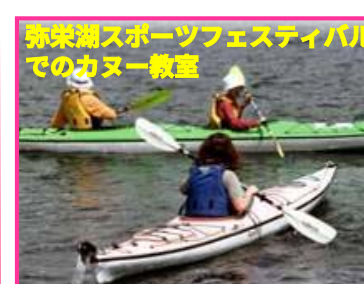
上水道・工業用水給水区域



空間利用

- 都市近郊の水辺のアメニティースペースとして「水辺の楽校」や「水辺の回廊」等が地域住民に活用されているとともに、弥栄ダムの湖面を利用した「弥栄湖フェスティバル」や「弥栄オートキャンプ場」等には、年間20万人を越える観光客が来訪

- ・ 上流部とその沿川には、豊かな自然環境が残る
- ・ 変化に富んだ景観が見られ、羅漢峡や万古溪などでは四季を通じて多くの観光客が来訪



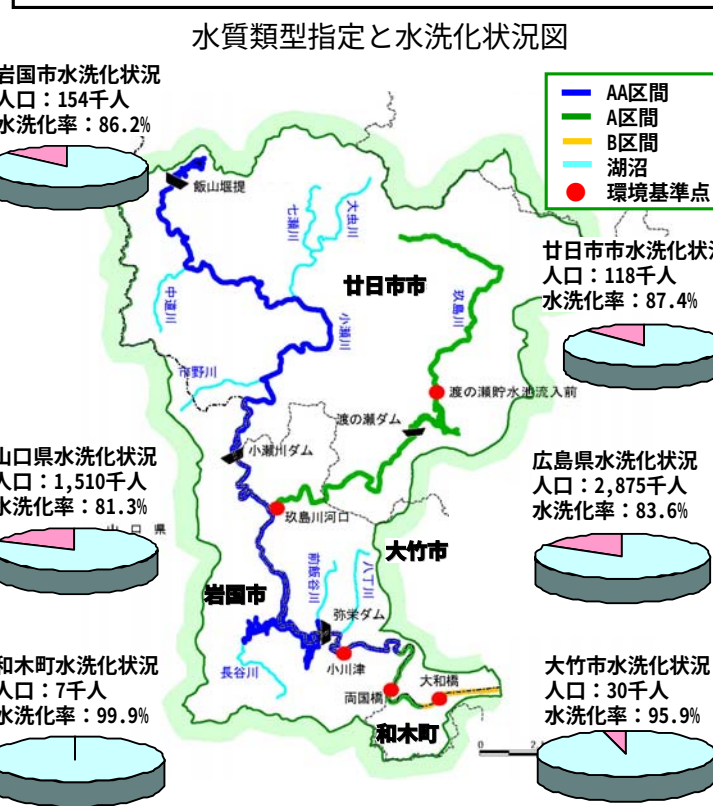
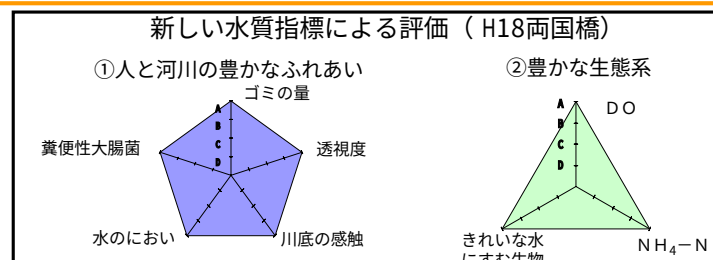
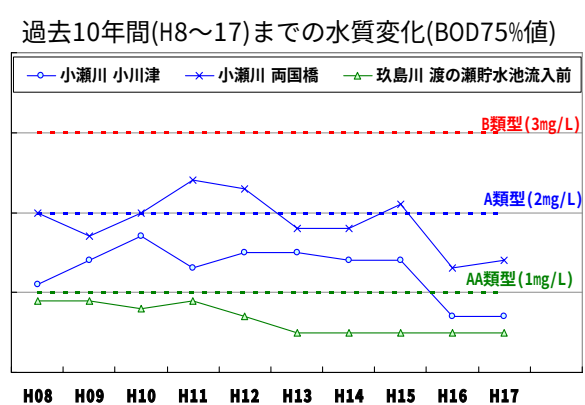
- ・ 都市近郊のオープンスペースとして、水辺の楽校や親水空間を整備
- ・ 散策、自然観察、伝統行事のひな流しなど、市民の憩いの場として利用



水質

- 【現状】
- ・ 水質 (BOD75%値) は、概ね環境基準値を満足
 - ・ 新しい水質指標による調査において、全項目Aランク評価
 - ・ 流域内市町の水洗化率は各県全体の平均水洗化率を上回る

- 【対応】
- ・ 環境基準のみならず多様な視点から流域の関係機関、地域住民と連携を図りながら、現況の良好な水質の保全に努める



- ・ 渓谷状の中流部は豊かな自然が残る
- ・ 蛇喰岩、弥栄峡などは自然散策や水遊びに利用
- ・ 弥栄ダム湖畔 (弥栄湖) はキャンプやレジャーに、湖面は水上スポーツにと、多くの観光客が来訪



- ・ 小瀬川や周辺地域をフィールドとした様々な住民団体が活動
- ・ 行政と住民団体等の連携により、河川愛護の啓発活動や環境学習を積極的に実施

流水の正常な機能を維持するため必要な流量の設定

小瀬川水系

- 広域的かつ合理的な水利用の促進を図るなど、今後とも関係機関と連携して必要な流量の確保に努める
- 防鹿地点における流水の正常な機能の維持するための必要な流量は、通年で概ね7m³/sとする

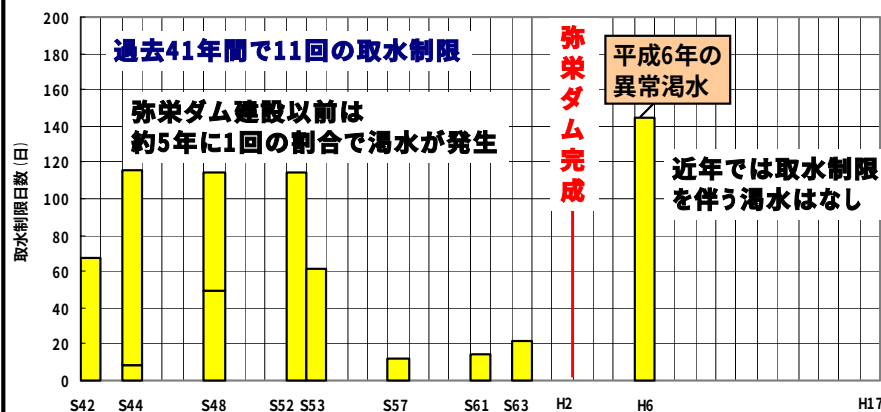
水利の歴史的経緯

【水をめぐる争い】

- ・国境河川であり、江戸時代(1801年)和談によって境界が確定するまで、兩岸の利害は激しく対立
- ・和談成立後には、河口部の干拓が進み工業地帯の礎となった。
- ・昭和30年頃には工場誘致が進み取水希望量が増大、広島・山口両県の意見が対立
- ・昭和33年、建設大臣による仲裁裁定を経て、使用水量の配分を広島県1.656m³/s、山口県1.375m³/sと決定

【渇水調整による取水制限】

- ・過去40年間、約5年に1回の頻度で取水制限が発生と渇水の頻度が高い
- ・弥栄ダム完成後は、平成6年の取水制限の1回のみ



【中市堰】

- ・江戸時代中期の築造、国境の兩岸の村が各々管理
- ・昭和26年ルー台風により消失し可動堰化、中央魚道が設置された(魚道流量0.3m³/s)
- ・その後、老朽化による平成5年改築時に、兩岸魚道流量0.33m³/s(合計)が設置され現在に至る

基準地点

基準地点は、以下の点を勘案して防鹿地点とする。

- ・大規模取水区間の上流に位置するため、流量の管理・監視が行いやすい
- ・昭和40年から流量観測が行われており、水文資料の蓄積がある

正常流量の検討



① 動植物の生息地・生育地の状況

【中市堰】

- ・必要流量 0.33m³/s
- ・魚道遡上(アユ)を確保するために必要な流量



② 景観

【両国橋上流】

- ・流量規模(3ケース)の異なるフォトモンタージュを作成
- ・アンケートを実施し、50%以上の人が満足する流量

【平均低水流量相当】



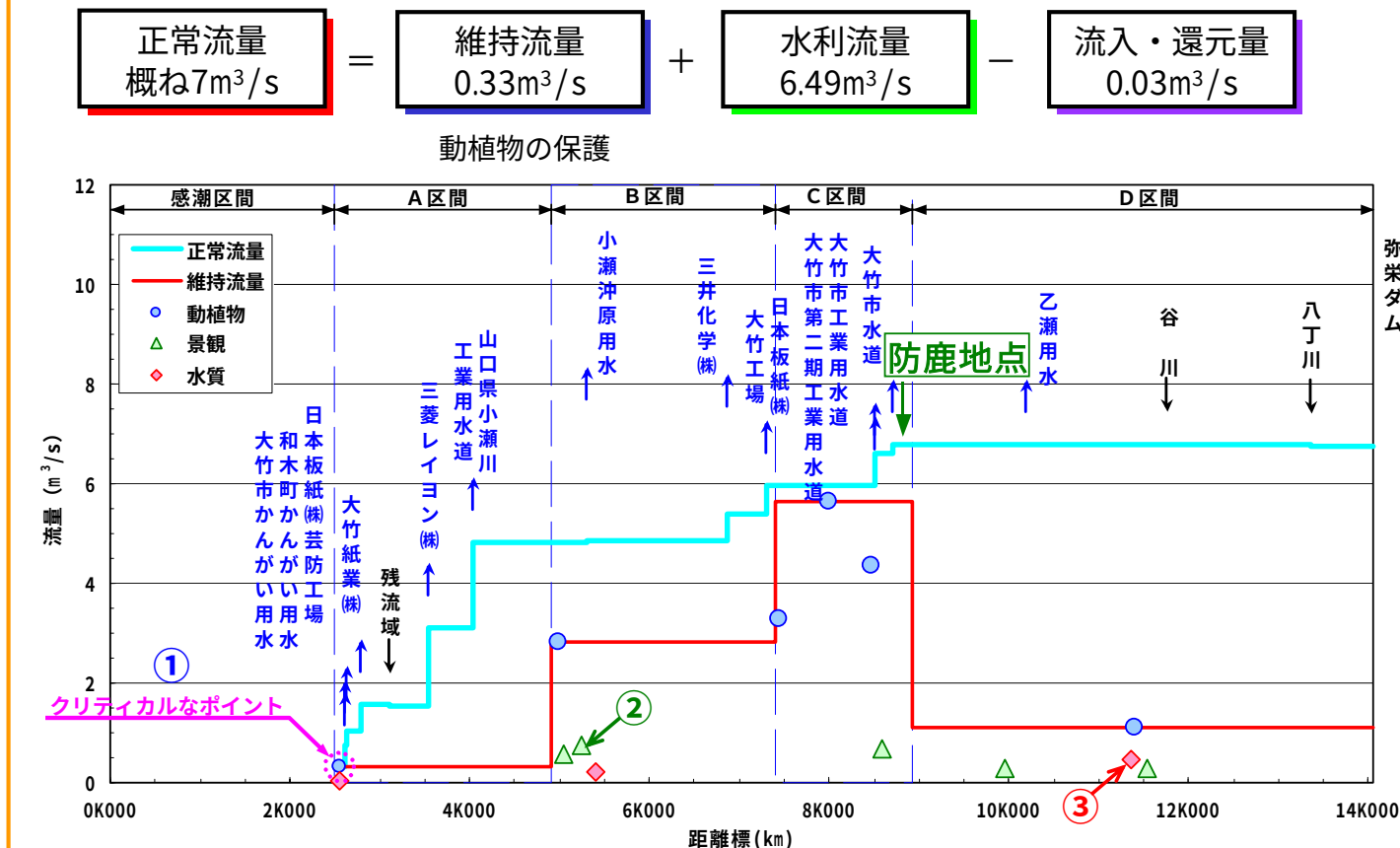
【平均渇水流量相当】



【渇水流量相当】



正常流量の設定 [しろかき期 5/10~6/11]



※小瀬川の過去41ヶ年(昭和40年から平成17年)の防鹿地点における10年に1回程度の規模の渇水流量は約3.0m³/sである

③ 流水の清潔の保持

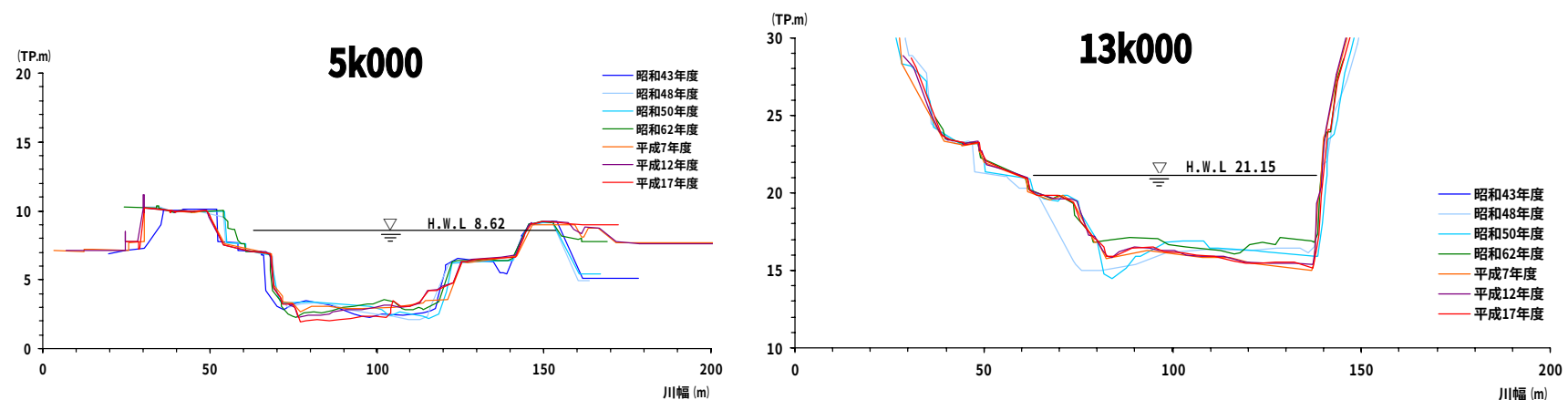
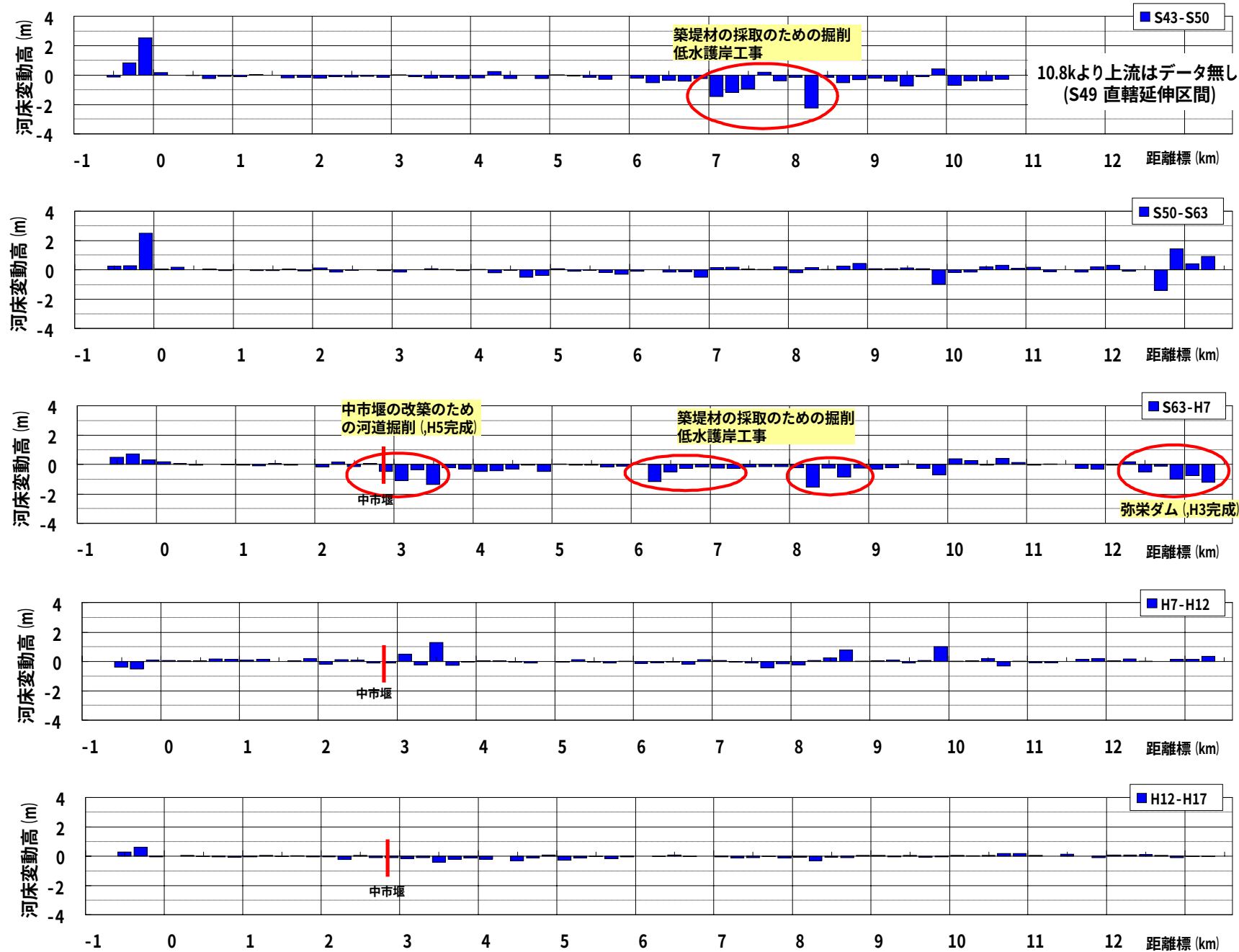
【小川津】

- ・渇水時の負荷量に対し環境基準(A類型)の2倍値を満足するために必要な流量を設定

- 小瀬川は全川にわたって、河床変動量は小さく安定傾向で、河口閉塞なども発生していない
- 弥栄ダムの堆砂量は計画を若干上回るが、近年は概ね計画と同程度で堆砂。今後の堆砂状況をモニタリングしながら必要に応じて適切に対応

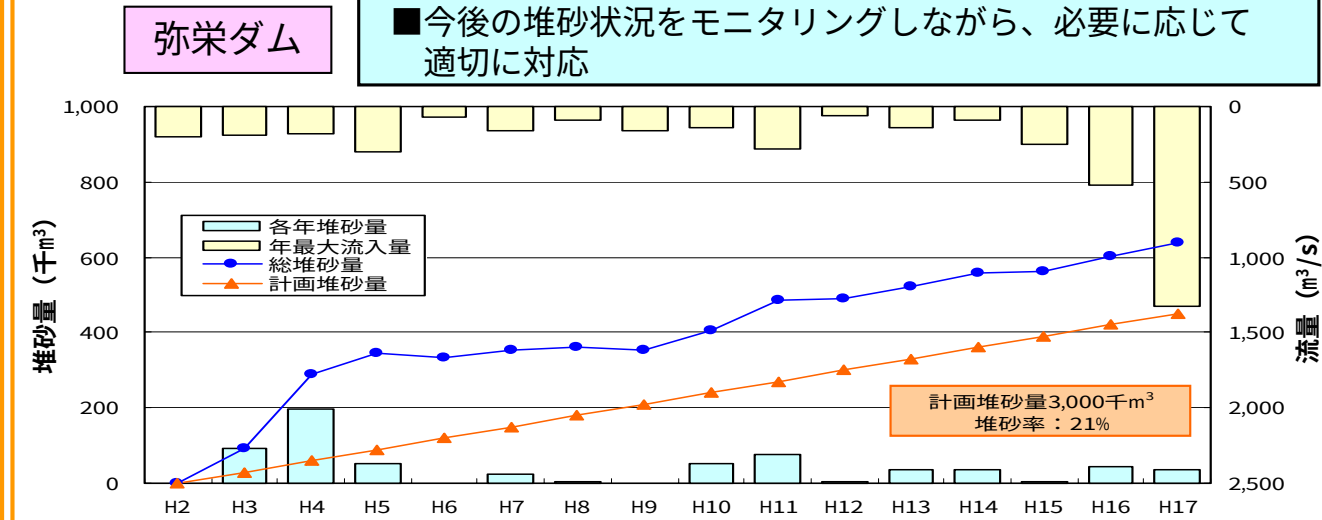
河床変動の経年変化

- 河口部の河床は堆積傾向にあったが、近年は安定
- 平成7年までは、河床低下傾向にあったが、近年は安定



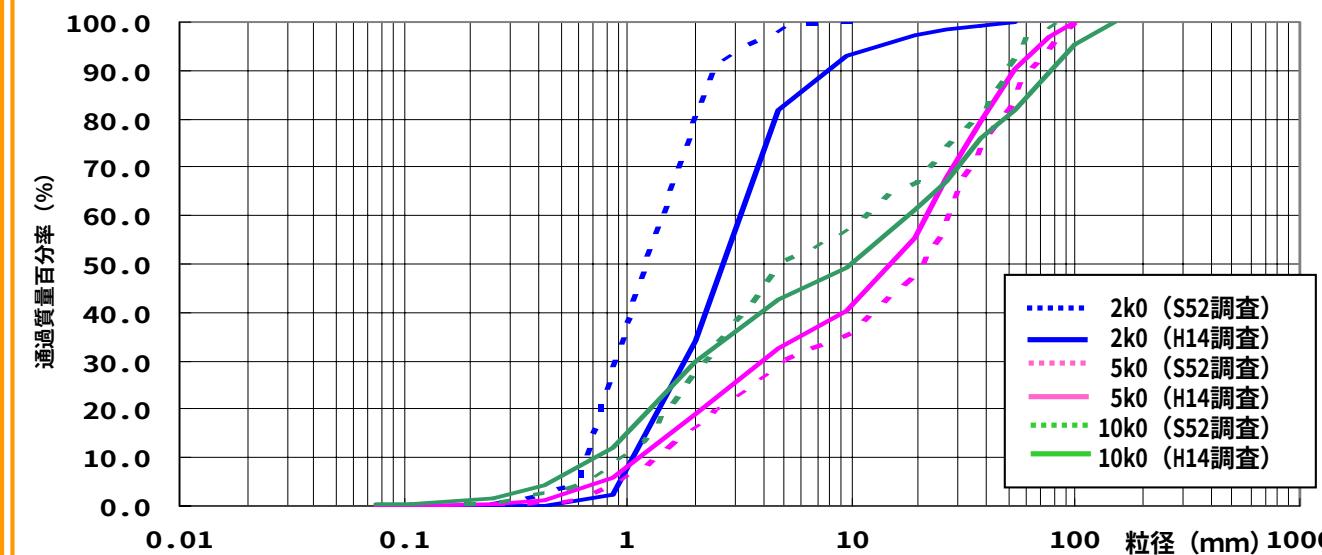
ダム堆砂状況

- 建設直後の堆砂により計画堆砂量に対し、上回っているが、平成4年以降の堆砂状況は概ね計画と同程度
- 今後の堆砂状況をモニタリングしながら、必要に応じて適切に対応



河床材料

- 小瀬川については全川的に顕著な河床材料の変化はない
- 今後も河床材料の経年変化の把握に努める



河口の状況

- 小瀬川の河口周辺では、砂州の発生はみられず、河口閉塞は発生していない

