

# 第12回荒瀬ダム撤去フォローアップ専門委員会

平成29年6月1日

熊本県企業局

■ 議題 1 第 1 1 回の審議内容のまとめ ..... 説明資料 1

■ 議題 2 撤去工事等について ..... 説明資料 2

- ・ 現況の報告

■ 議題 3 環境モニタリング調査について ..... 説明資料 3

- ・ 平成 28 年度 環境モニタリング調査結果
- ・ 平成 29・30 年度 環境モニタリング調査計画

## ■ その他

- ・ 撤去範囲について

## 【参考資料】（別冊）

- ・ 平成 28 年度 環境モニタリング調査結果（詳細）：3 分冊
  - ・ 参考資料Ⅰ 項目毎の調査結果等
  - ・ 参考資料Ⅱ 地点毎の調査結果
  - ・ 参考資料Ⅲ 基盤環境（基盤環境の変遷（定点風景・河床撮影））

下記のページに掲載した地図は、国土地理院発行の 2 万 5 千分の 1 地形図（坂本、中津道）を背景図として使用したものである。

【掲載ページ】 22、24、32、34、51、66、89、109～110

## (議題 1) 第 1 1 回の審議内容のまとめ

■第11回荒瀬ダム撤去フォローアップ専門委員会における意見等への対応状況

(1) 土砂移動について

項目	該当ページ	発言委員	意見(要旨)	事務局回答(要旨)	現在の対応状況等
土砂移動の収支	議事録 P.14,16	大本委員	ここ数年でのマクロ的な土砂収支についてどうい変化があったかということについて話をしてもらいたい。荒瀬ダムの上流側に堆積した土砂量のうち、自然流下(ダム開放等)によって下流側に流れた土砂量のほか、人工的に浚渫している土砂量がどれくらいなのかについて知りたい。	今後、これについて取りまとめ、堆砂量などについて改めて御報告させていただければと思っている。	【説明資料 P4～22 及び P34～50 を参照】 H28 年度の測量に加えて、土砂移動の状況や土砂収支について検討・整理した。ダム直下流については、ステレオ画像解析等を実施し、元河床の推定を行った。 ⇒「【資料 1】土砂移動について」にて後述
	議事録 P.17	角委員	人工的に取って持ち出したのが 20 万 m <sup>3</sup> 程度、撤去の過程で流出したのが大体 30 万 m <sup>3</sup> 程度、残っているのが 40 万 m <sup>3</sup> 程度と言っているが、一番昔の河床の精度等があり、30 万 m <sup>3</sup> 、40 万 m <sup>3</sup> たまっているという評価ではないかもしれない。今日の説明では、かなり削れて安定状態に近づいているのではないか。		
	議事録 P.31	天野委員	簡易なもので構わないので下流の水位の変化等を測り、出水後の直下流の砂州の変化を見ていくことが重要である。		

(2) 環境モニタリング調査のとりまとめについて

項目	該当ページ	発言委員	意見(要旨)	事務局回答(要旨)	現在の対応状況等
荒瀬ダム撤去による環境へのプラスの効果の評価	議事録 P.16	大本委員	自然流下によって、荒瀬ダムより下流側に流れた土砂については、砂礫分ということであれば、環境面でかなりプラスになるはずであるが、それを人工的に取り出すと、それほど土砂が下流に流れていない。	今後は環境の評価という形で取りまとめにかけ、委員から言われたことを踏まえ、評価していきたいと考えている。	【説明資料 P23～24 及び P94～96 を参照】 ダム下流物理環境調査(18K400 地点)について、中間結果を報告する。 ⇒「【資料 2】環境モニタリング調査のとりまとめについて」にて後述
	議事録 P.19	角委員	土砂が出るのが、そもそも川を川らしく戻していくための原資になるので、あまり過剰に手を加えて持ち出してしまうと、逆に本来下流で起こるいろいろな変化の芽を摘んでしまうことがあるのではないか。今後の工事では、土砂について環境のプラス面をどう考えていくのかを十分評価していく必要がある。		
河床材料の変化の影響	議事録 P.22	森委員	生き物にとっては河床高というよりも河床材料、つまり生物にとっての環境として粒径、表面質(岩石質)、河床の硬軟といった質も重要である。	河床材料についても、今までも粒径等いろいろと調査しているので、今後とも丁寧に扱っていきたいと考えている。	【説明資料 P25 及び P80～81 を参照】 魚類生態調査結果について報告する。 ⇒「【資料 2】環境モニタリング調査のとりまとめについて」にて後述
	議事録 P.28	森委員	既知の生態学的知見を取り込んで、例えば水生昆虫において流水を好む流水性の種とか、大礫を好む種や砂質を好む種といった類型化された生活史を反映させることで、環境変化の生態学的評価が簡便にできることがあり、この点も検討いただければと思う。		
魚類生態調査の実施	議事録 P.24	森委員	魚類相調査等については、リストだけではなく、量あるいは体長組成のようなものも加えていただければと思う。	できるだけデータが蓄積できるように、努めていきたいと思う。	

【資料1】土砂移動について

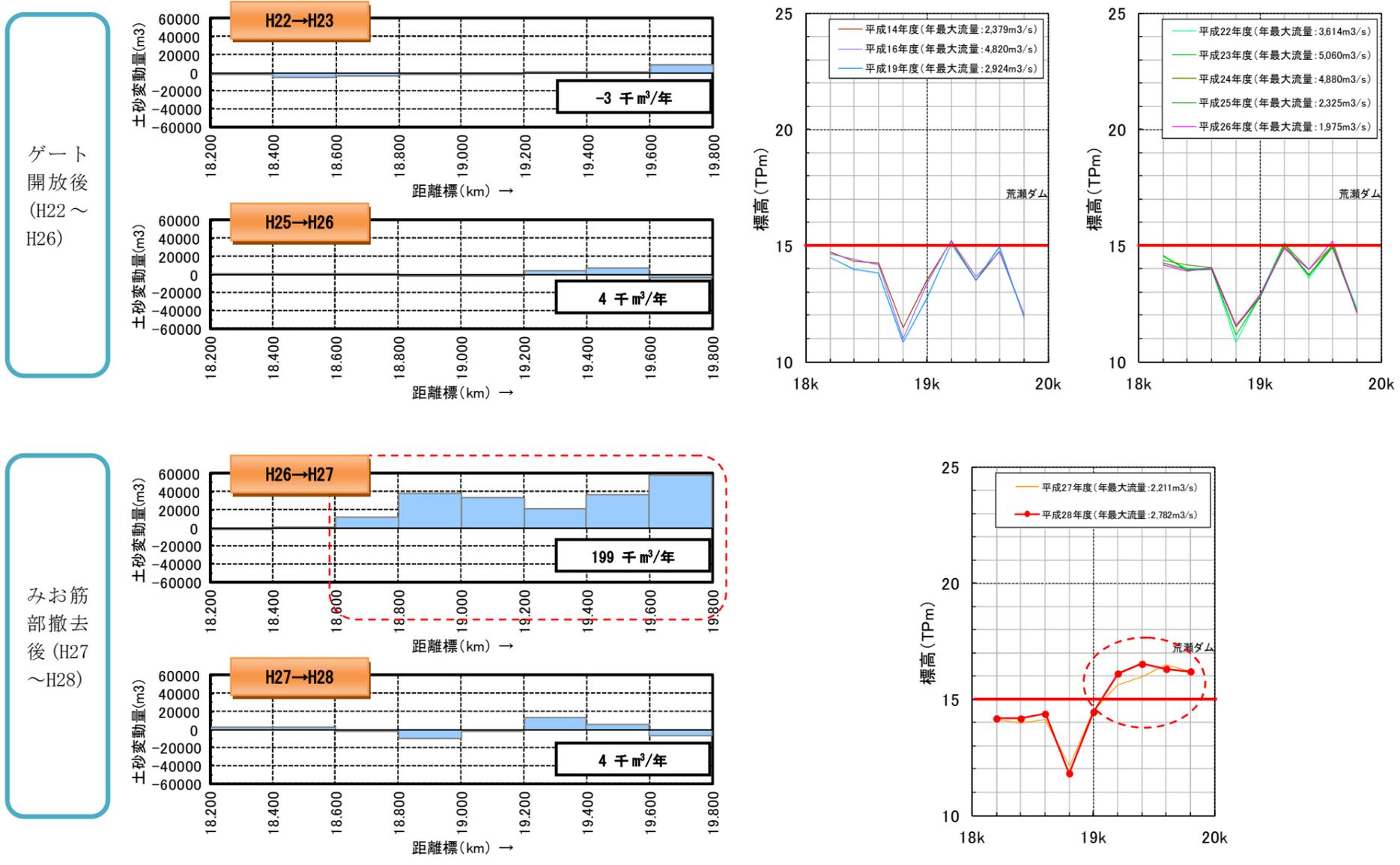
1. ダム上下流の経年変化傾向

ダム直下流(藤本発電所付近 18k2~荒瀬ダム 19k8)及びダム上流(荒瀬ダム 19k91~瀬戸石ダム下流 28k8)を対象に、堆砂量及び平均河床高の経年変化状況について整理した。

(1) ダム直下流

ダム直下流を詳細にみると、以下のことがわかる。

- ゲート開放後(H22~H26)には、堆積・洗掘の小さい変動があるものの、大きな変化傾向はみられない。
- みお筋部撤去後(H27~H28)は、直後の H26→H27 にダム直下流(18k6~19k8)で大きく堆積(土砂量の増加)したが、その後の H27→H28 は大きな変化はみられなかった。



(2) ダム上流

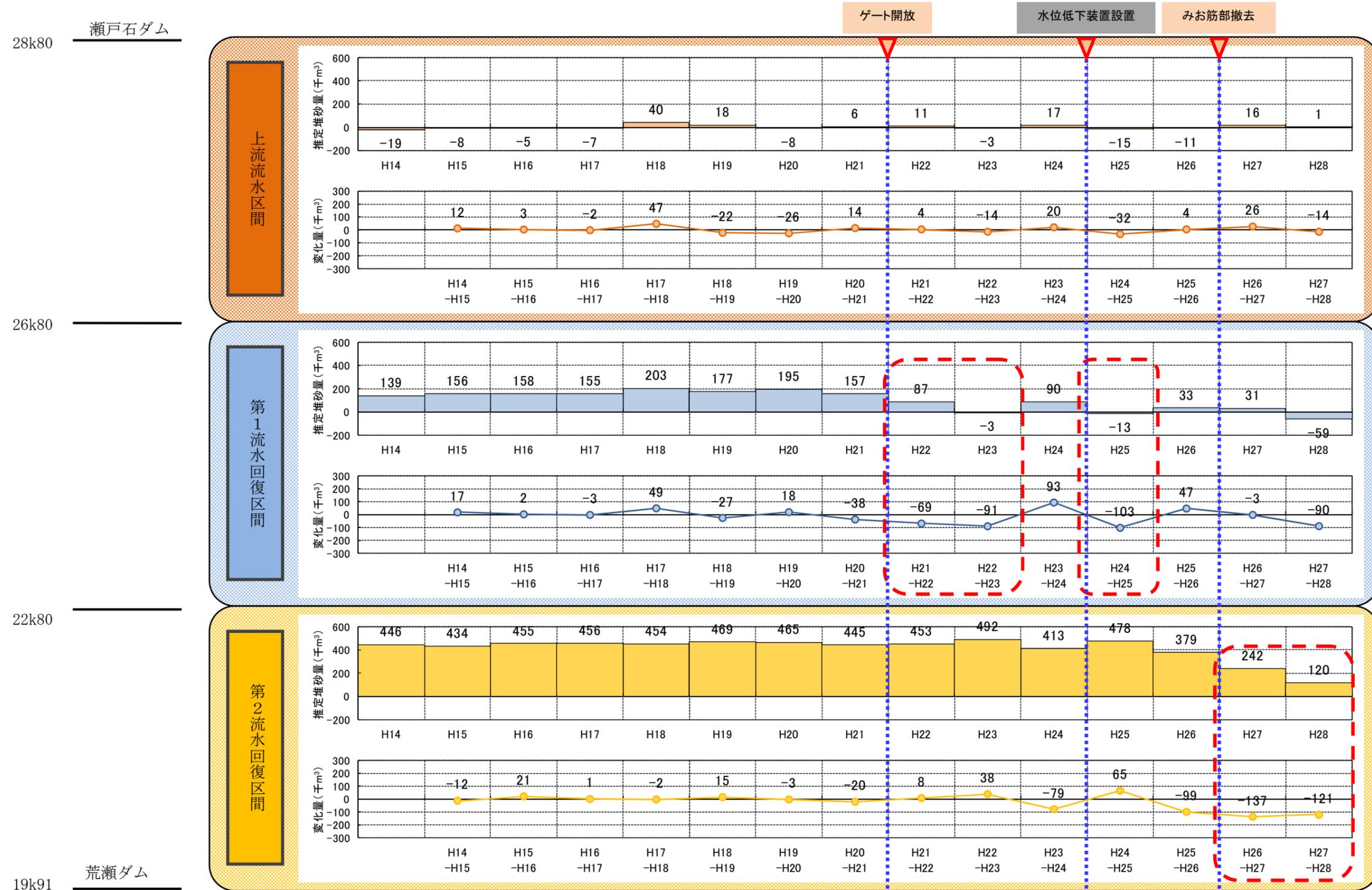
ダム撤去事業の主なインパクトとして、ゲート開放〔平成22年4月〕とみお筋部撤去〔平成27年3月〕があげられ、このインパクトにより河川水位が変化した。

変化が生じた区間をダム湛水の影響を受けない上流流水区間、ゲート開放に伴い変化が生じた第1流水回復区間、みお筋部撤去に伴い変化が生じた第2流水回復区間の3区分に分類した。

最初に、推定堆砂量と変化量について経年的な変化を整理した結果、以下のことがわかる。

**ゲート開放：**第1流水回復区間において、H21→H23、H24→H25に継続的に推定堆砂量が減少している。

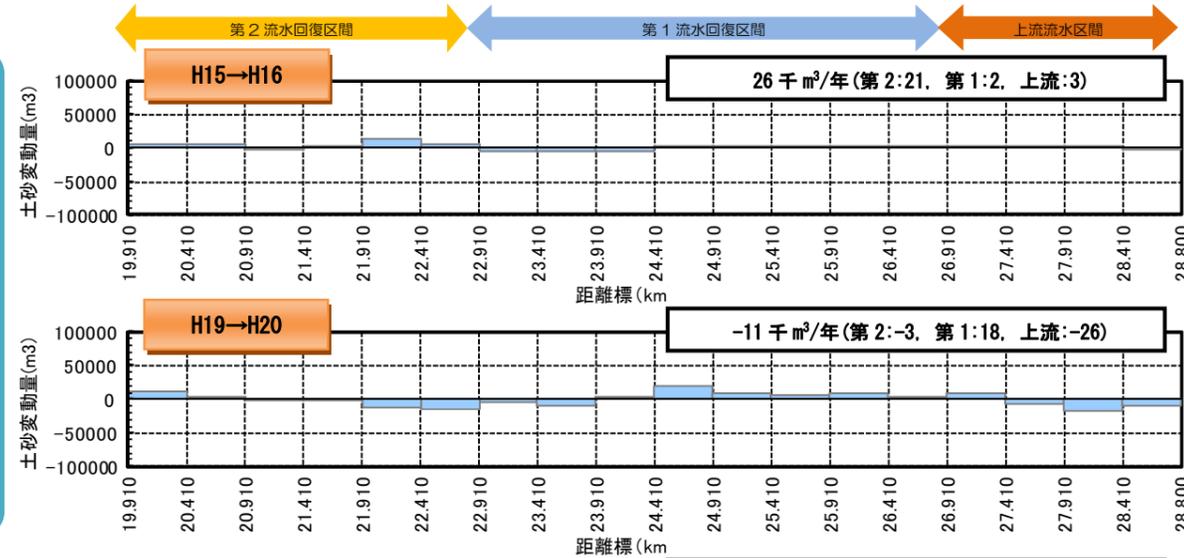
**みお筋部撤去：**第2流水回復区間において、H26→H27に推定堆砂量が大きく減少し、それが翌H27→H28にも継続し減少している。



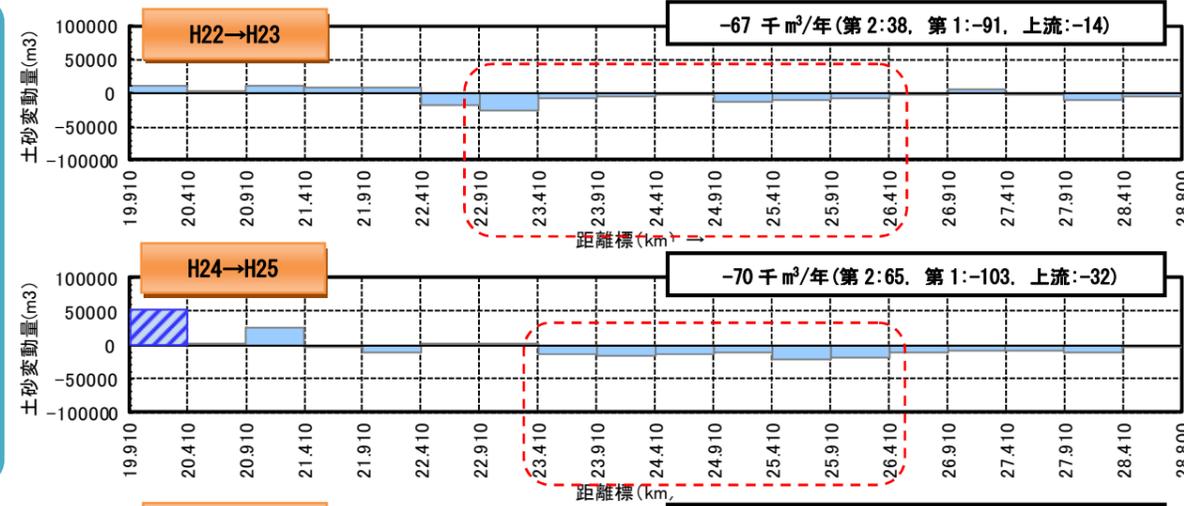
次にダム上流を詳細にみると、以下のことがわかる。

- ダム運用時(H14~H21)には、堆積・洗掘の小さい変動があるものの、大きな変化傾向はみられない。
- ゲート開放後(H22~H26)は、第1流水回復区間で洗掘(土砂量の減少)が生じている。
- みお筋部撤去後(H27~H28)は、ダム直上流で洗掘(土砂量の減少)し、それが上流の第2流水回復区間の上流端付近まで波及していく傾向がみられる。

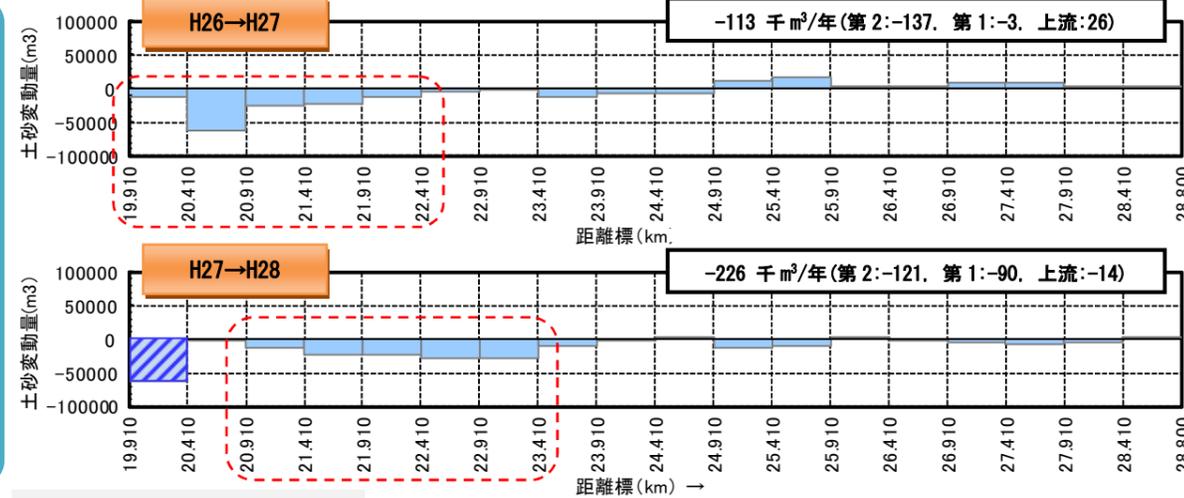
ダム  
運用時  
(H14~  
H21)



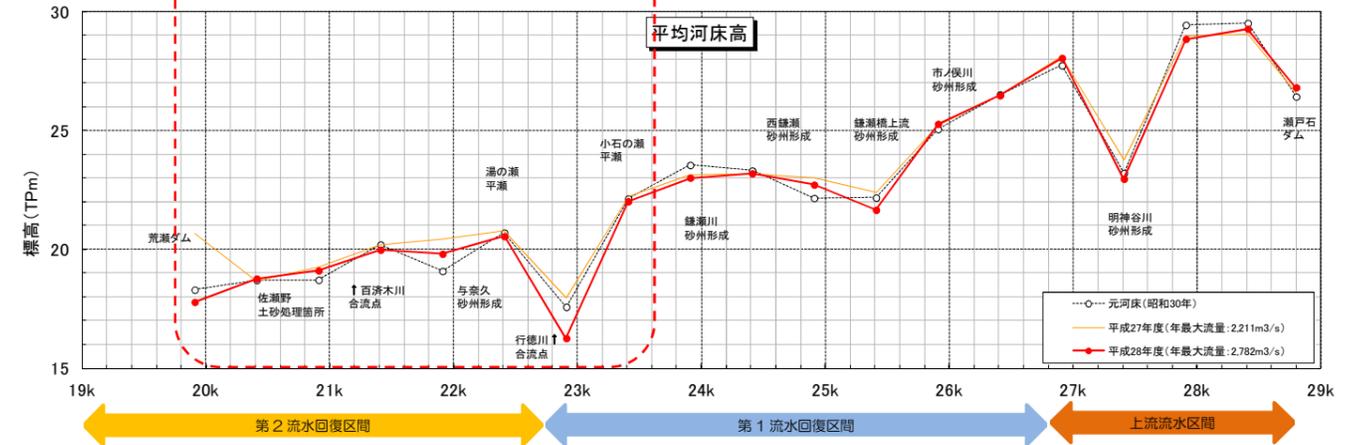
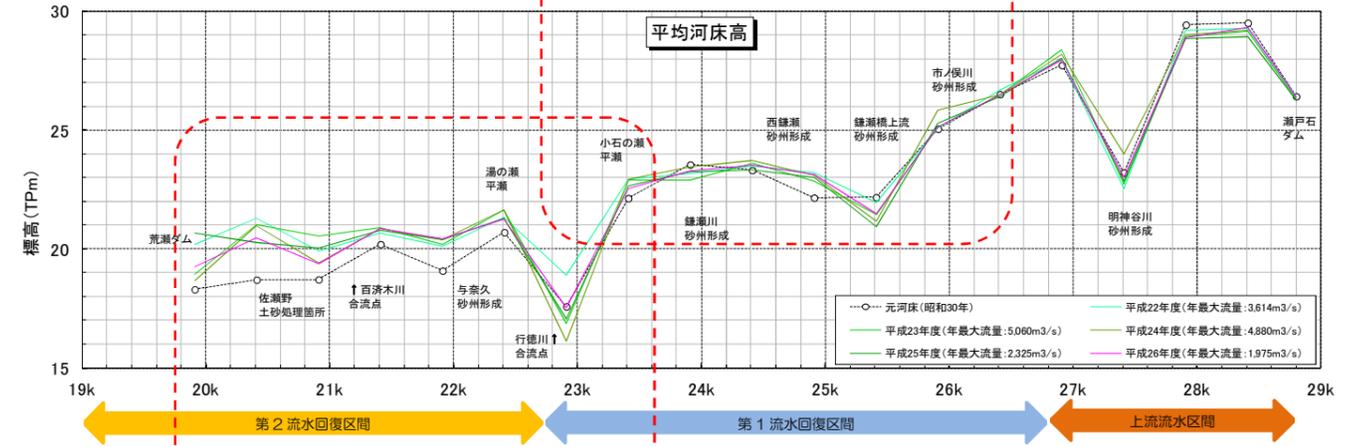
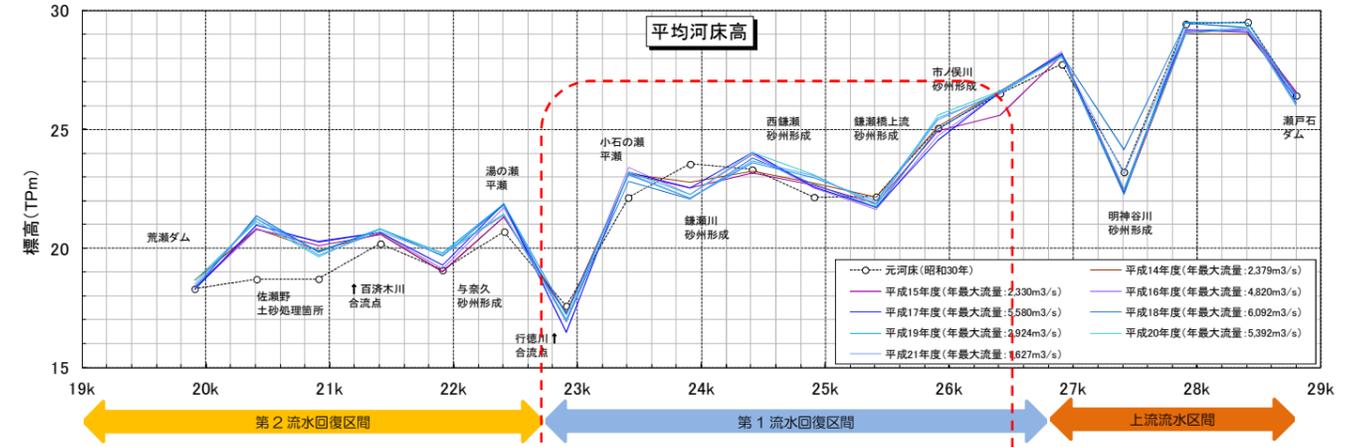
ゲート  
開放後  
(H22~  
H26)



みお筋  
部撤去  
後(H27  
~H28)



【凡例】: 仮設盛土



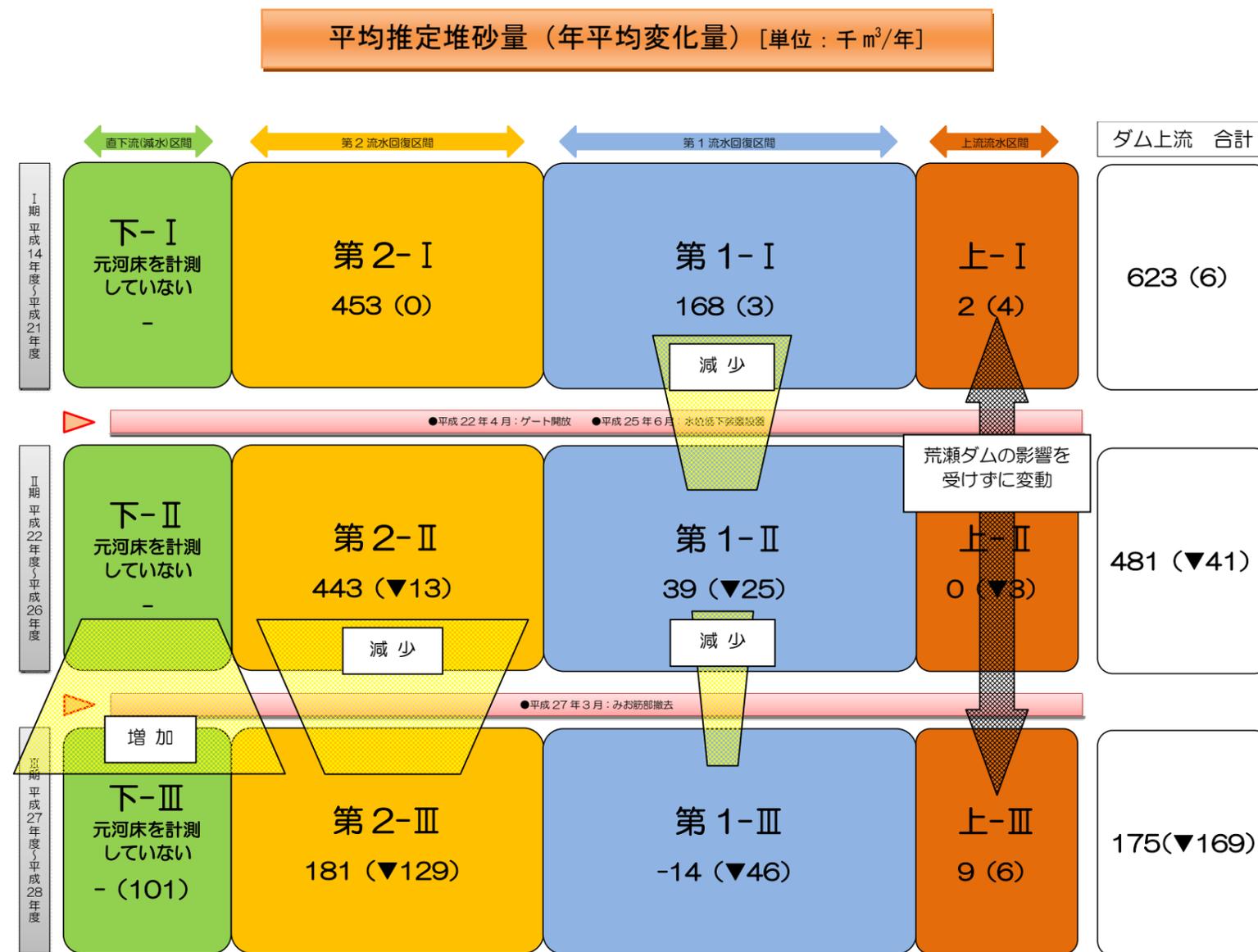
### (3) 土砂動態の傾向把握

ダム撤去のインパクトとそれに伴う水位変化に伴う土砂動態の傾向を把握するために、ダム直下流（減水）区間と先に区分したダム上流の3区間（第2流水回復区間・第1流水回復区間・上流流水区間）の合計4区間について、ダム撤去のインパクトを与えた時期で、さらに3期（Ⅰ期：ダム運用時(H14～H21)、Ⅱ期：ゲート開放後(H22～H26)、Ⅲ期：みお筋部撤去後(H27～H28))に分け、全部で12の分類区分を設定した。

分類区分ごとに平均推定堆砂量及び年平均変化量を算出し、土砂動態の概要を把握した。

平均推定堆砂量とは、堆砂量に関する各時期の平均値である（註：荒瀬ダム建設前の元河床が測量されているダム上流でのみ算出した）。また、年平均変化量とは、変化量に関する各時期の平均値である。

荒瀬ダムの上流の影響範囲である第2流水回復区間及び第1流水回復区間では、まず第1流水回復区間で第Ⅱ期から平均推定堆砂量の減少が始まり、次に第2流水回復区間で第Ⅲ期から大きく減少している。結果的に、直下流で第Ⅲ期に増加している。平成28年現在、上流区間（第2流水回復区間、第1流水回復区間及び上流流水区間）の堆砂量は62千m<sup>3</sup>程度である。



**【平均推定堆砂量の変化概要】**

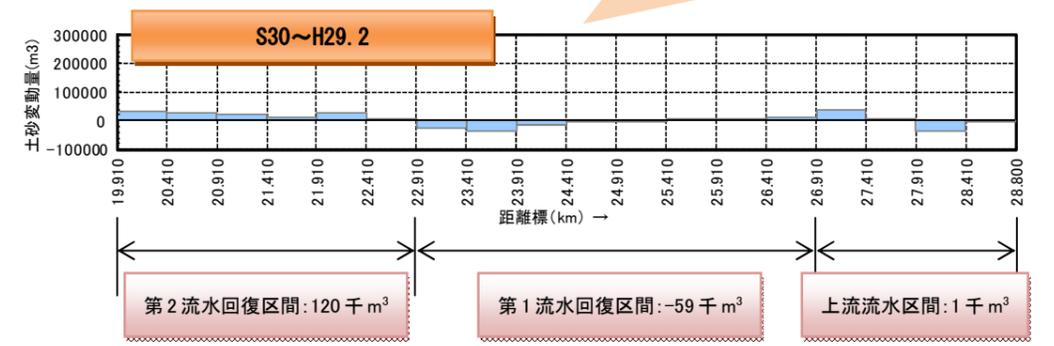
- ▶ 第2流水回復区間は、Ⅰ～Ⅱ期は殆ど変化せず、Ⅲ期になって443から181へ大きく減少している。
- ▶ 第1流水回復区間は、Ⅱ期に168から39に減少し、Ⅲ期も減少が継続している。

**【年平均変化量の変化概要】**

- ▶ 直下流は、Ⅲ期で+101と大きな値を示している。
- ▶ 第2流水回復区間は、Ⅰ～Ⅱ期は-13だが、Ⅲ期になって-129と大きなマイナスの値を示している。
- ▶ 第1流水回復区間は、Ⅱ期以降、-25、-46とマイナスの値が継続している。

**【平成28年現在のの上流区間の堆砂量】**

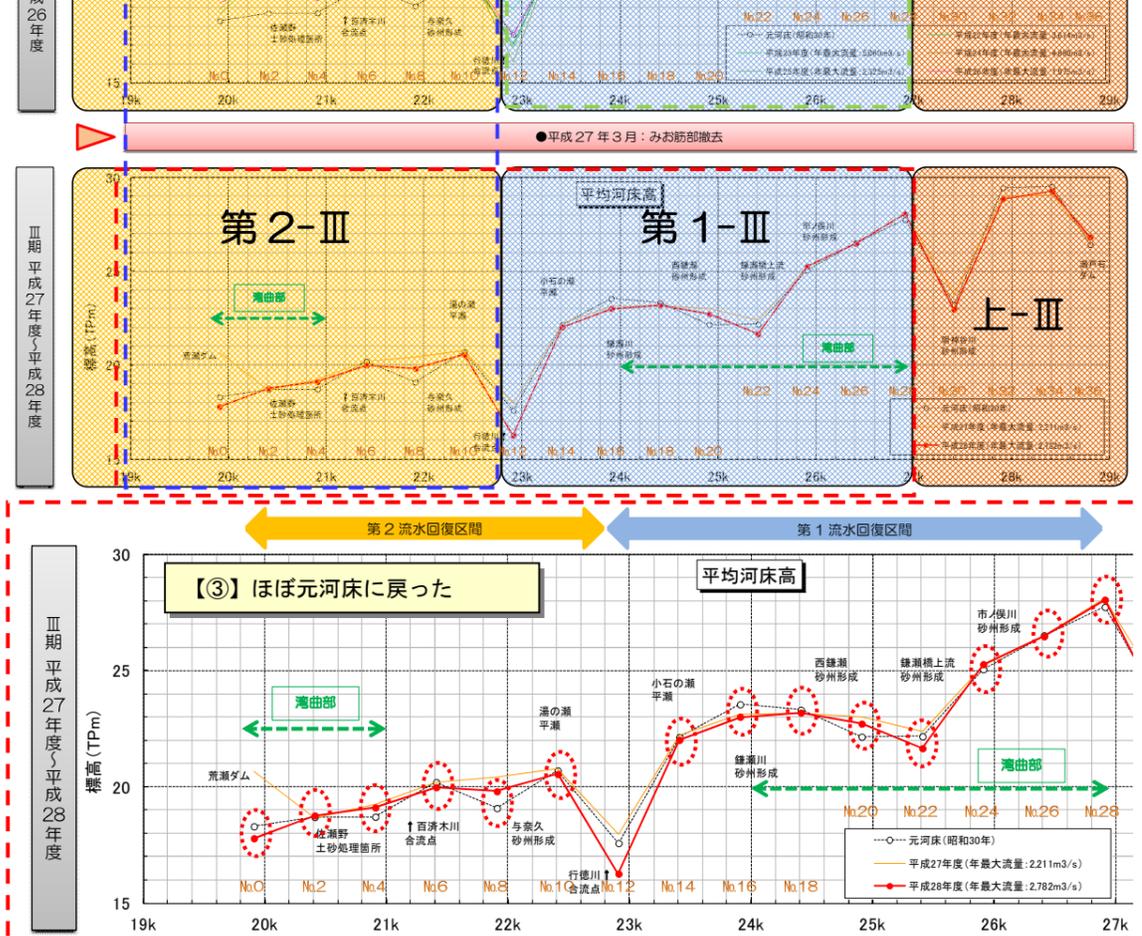
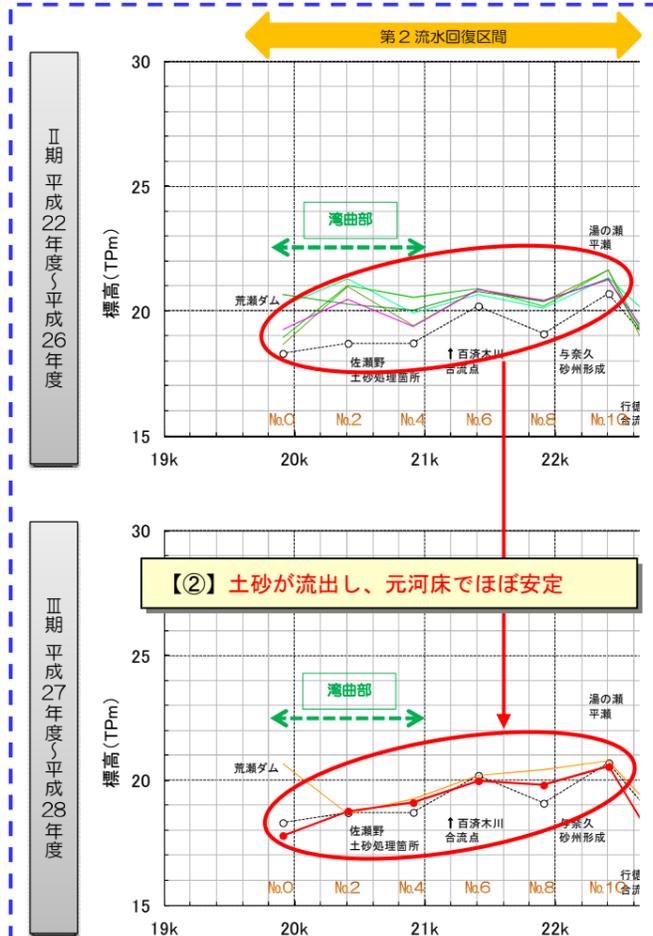
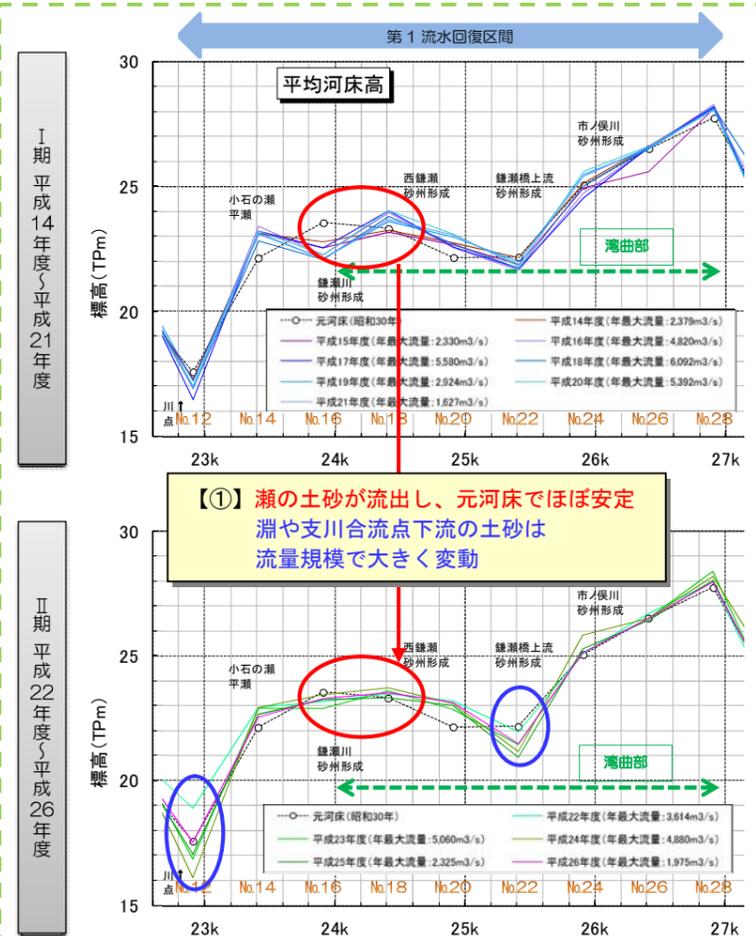
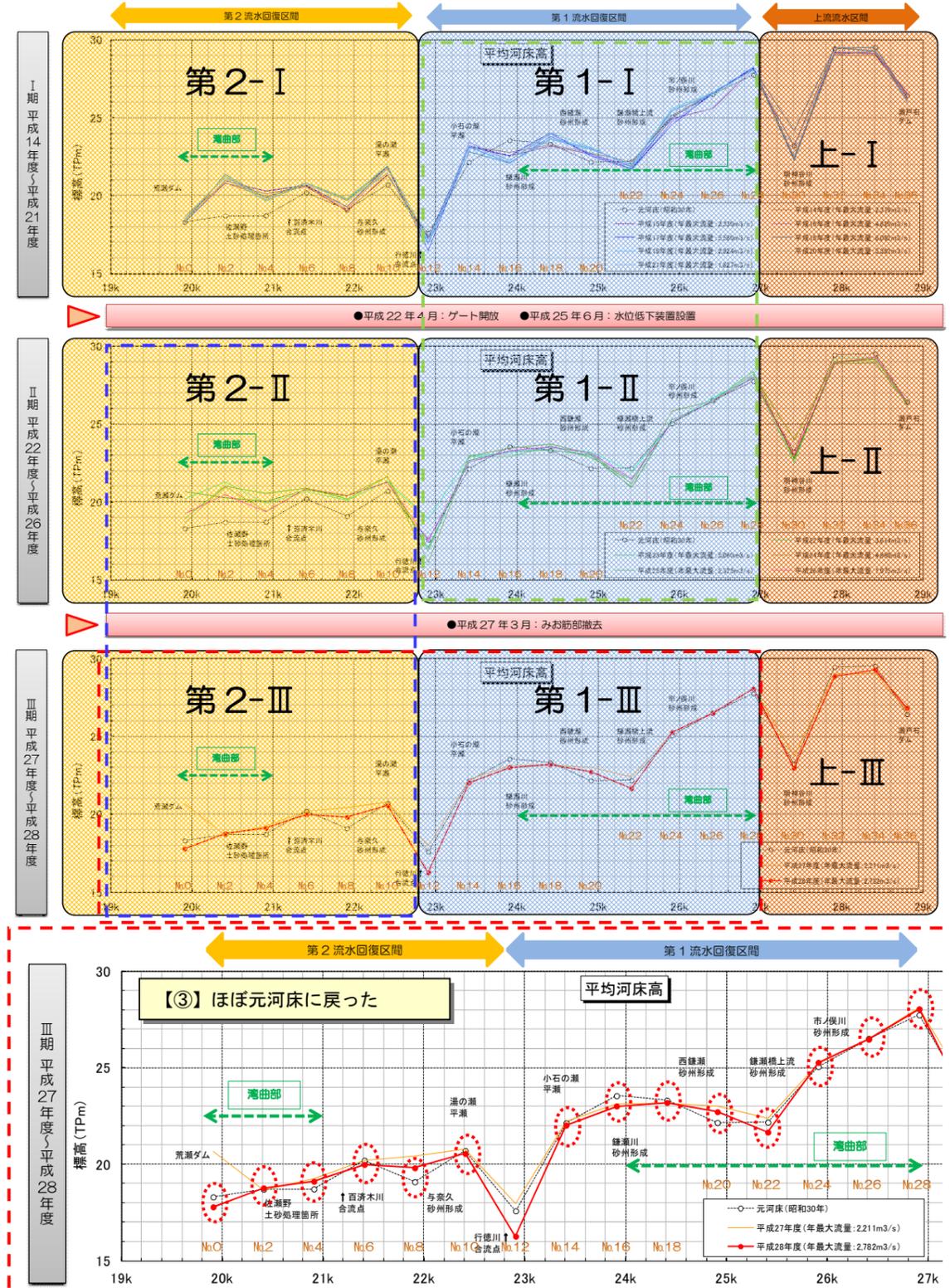
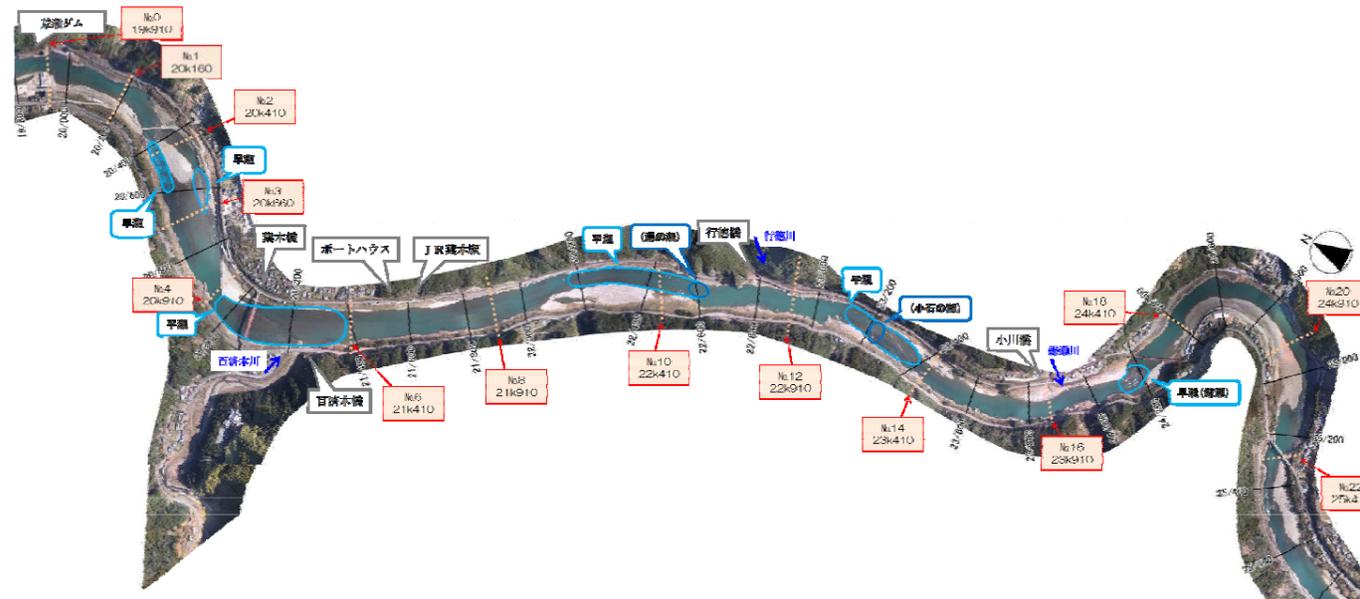
- ▶ 上流区間では62千m<sup>3</sup>程度が堆積している。
- ▶ 内訳は、第2流水回復区間が120千m<sup>3</sup>、第1流水回復区間が-59千m<sup>3</sup>で、上流流水区間が1千m<sup>3</sup>である。



#### (4) 河川形状(瀬、淵など)の変化

河川形状(瀬、淵など)、支川の合流や出水規模などを考慮し、ダム上流域の河床変化について分析した。

- 【①】: 第1 流水回復区間が流水状態になると、瀬の部分に堆積していた土砂が流出し、元河床でほぼ安定している。また、淵や支川合流地点の土砂は流量規模で大きく変動している。
- 【②】: 第2 流水回復区間が流水状態になると、佐瀬野地区に堆積していた土砂が流出し、元河床でほぼ安定している。
- 【③】: 上記【①】及び【②】を考慮すると、淵や支川合流部の2箇所(No.12、No.22)を除いて、ダムに起因する堆積区間ではこれまでの出水によりほぼ元河床の状態にまで戻っている。



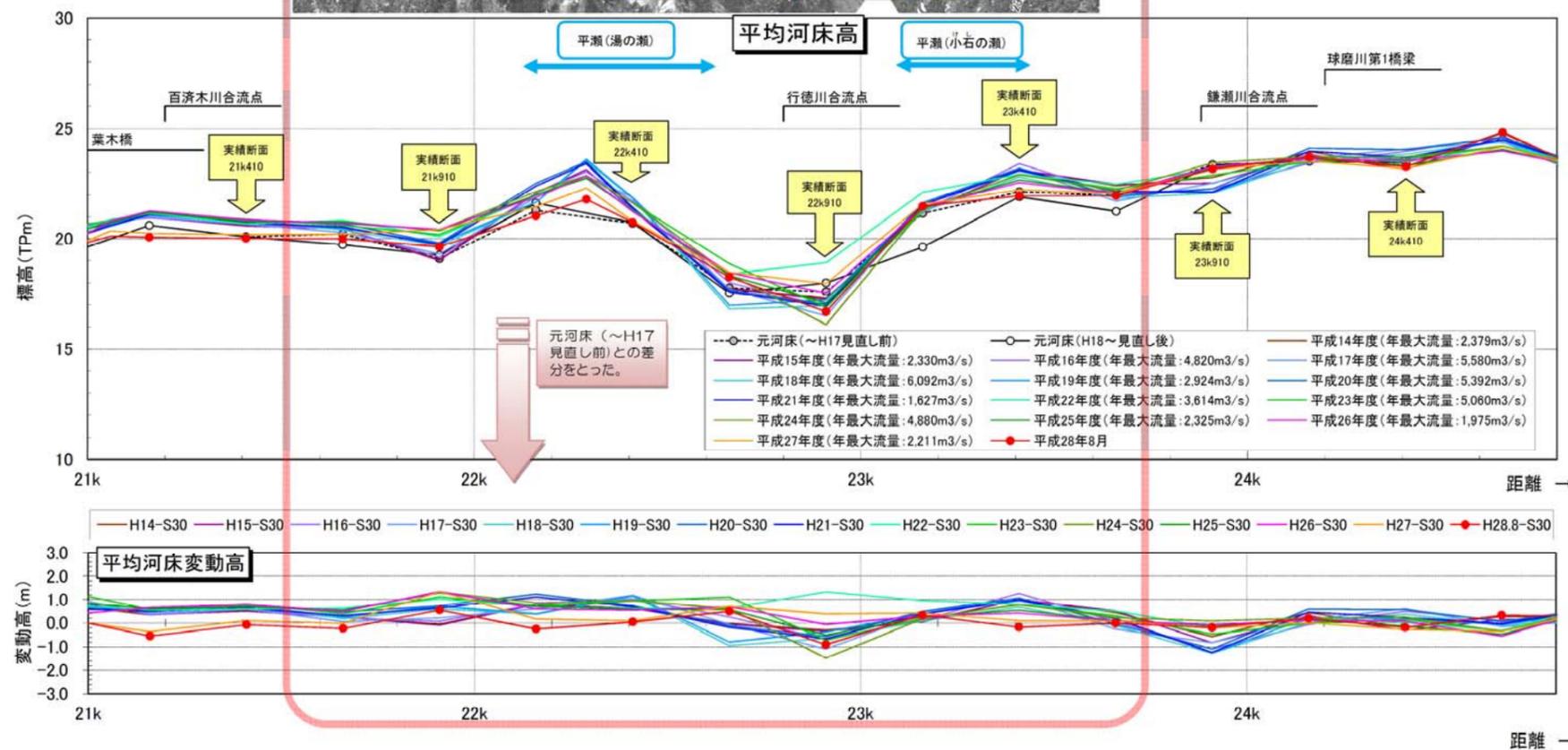
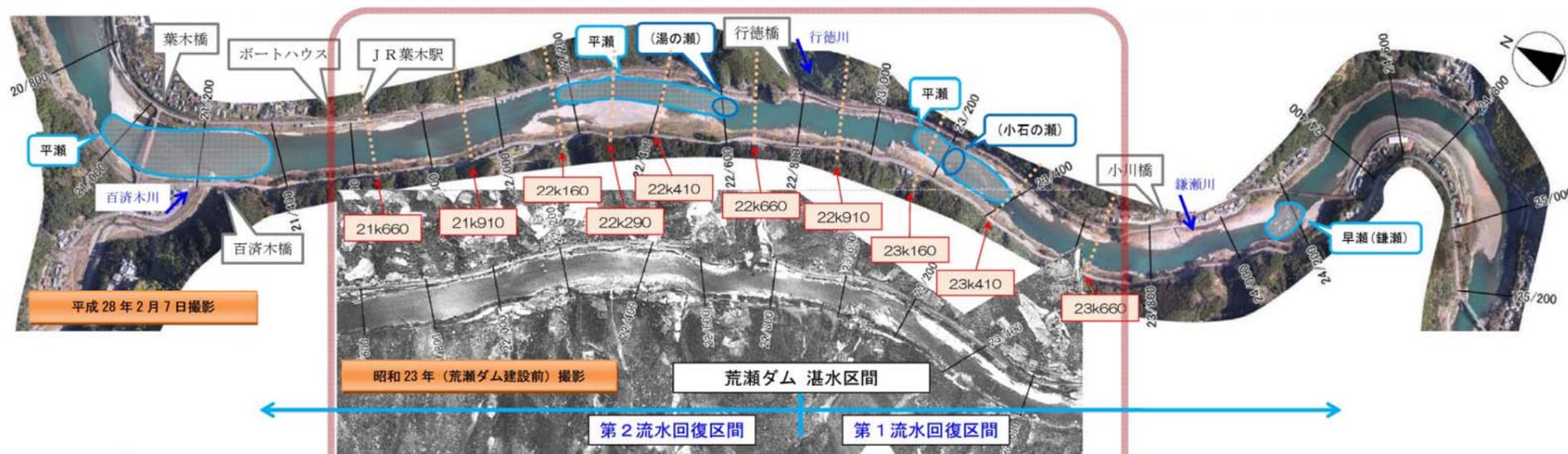
## 2. 堆砂量の変化状況（H25年度以降）

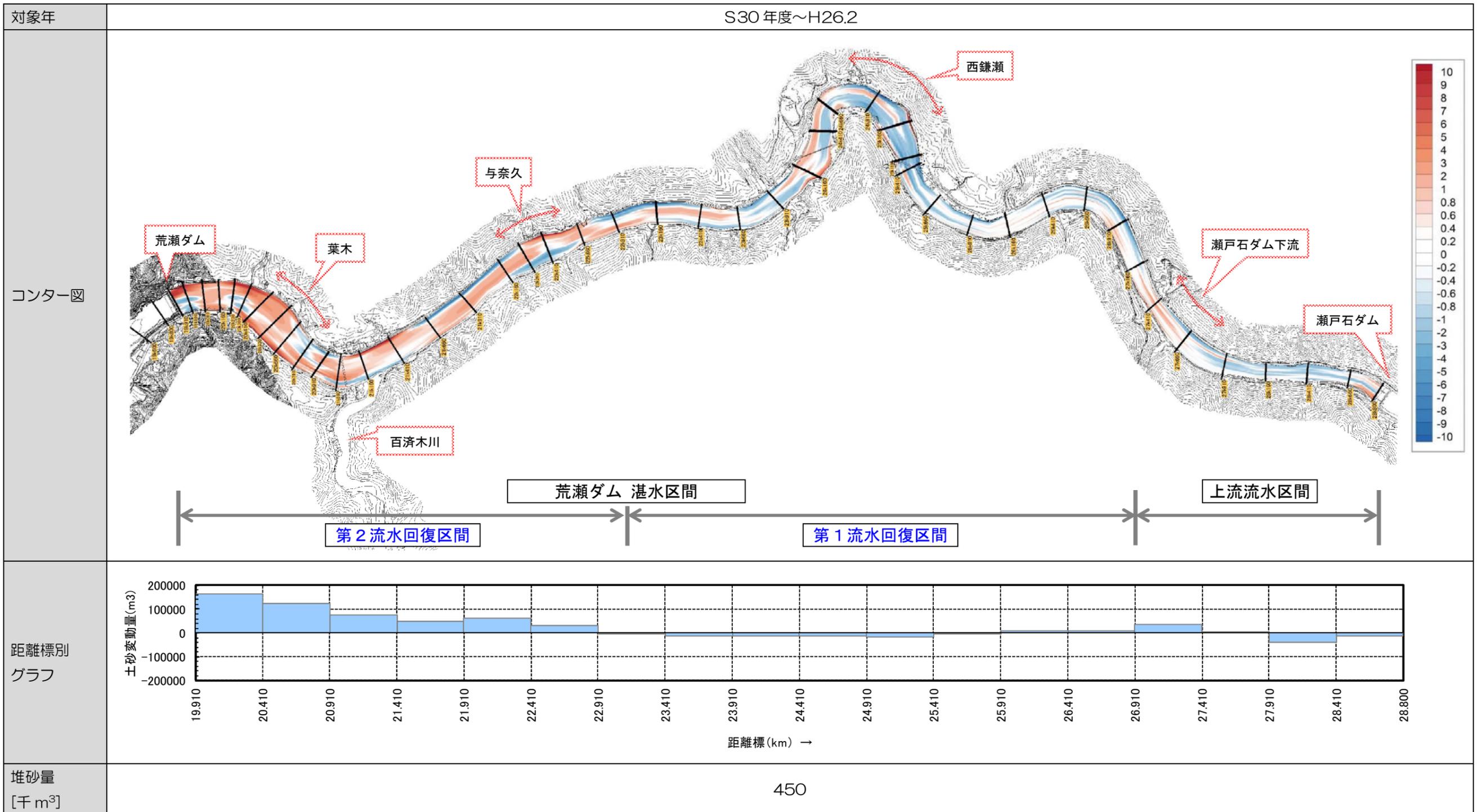
### 1) 元河床からの堆砂量の変化状況（ダム上流部）

- 現在、ダム上流部では、元河床からの堆砂量は殆どない状態である。

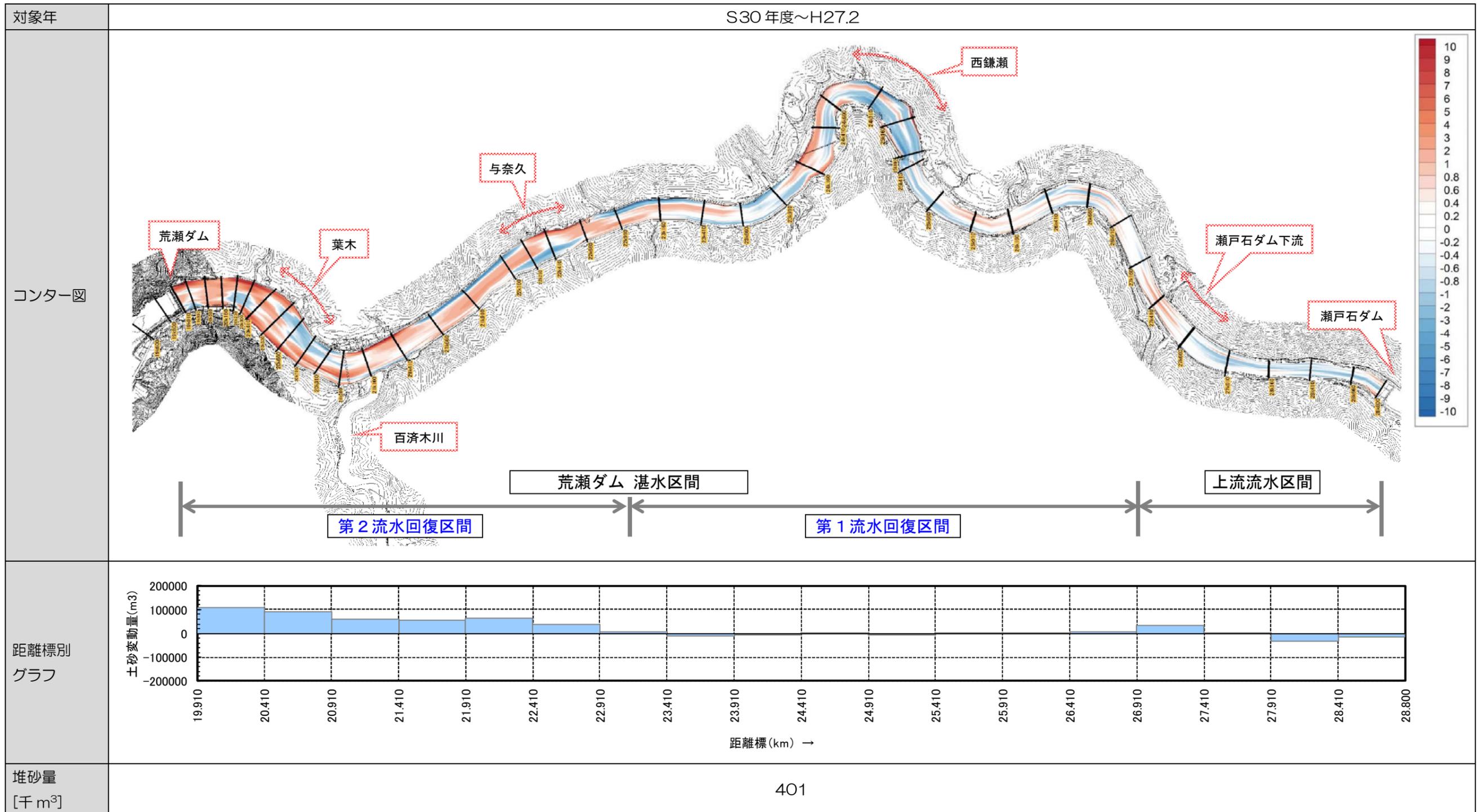
【元河床の見直し①】 前回の第11回荒瀬ダム撤去フォローアップ専門委員会で決定した「～H17見直し前」の元河床を採用することにした。  
 【元河床の見直し②】 堤体部の元河床も見直し、建設前の河床を採用することにした。

↓ 第11回荒瀬ダム撤去フォローアップ専門委員会資料の再掲

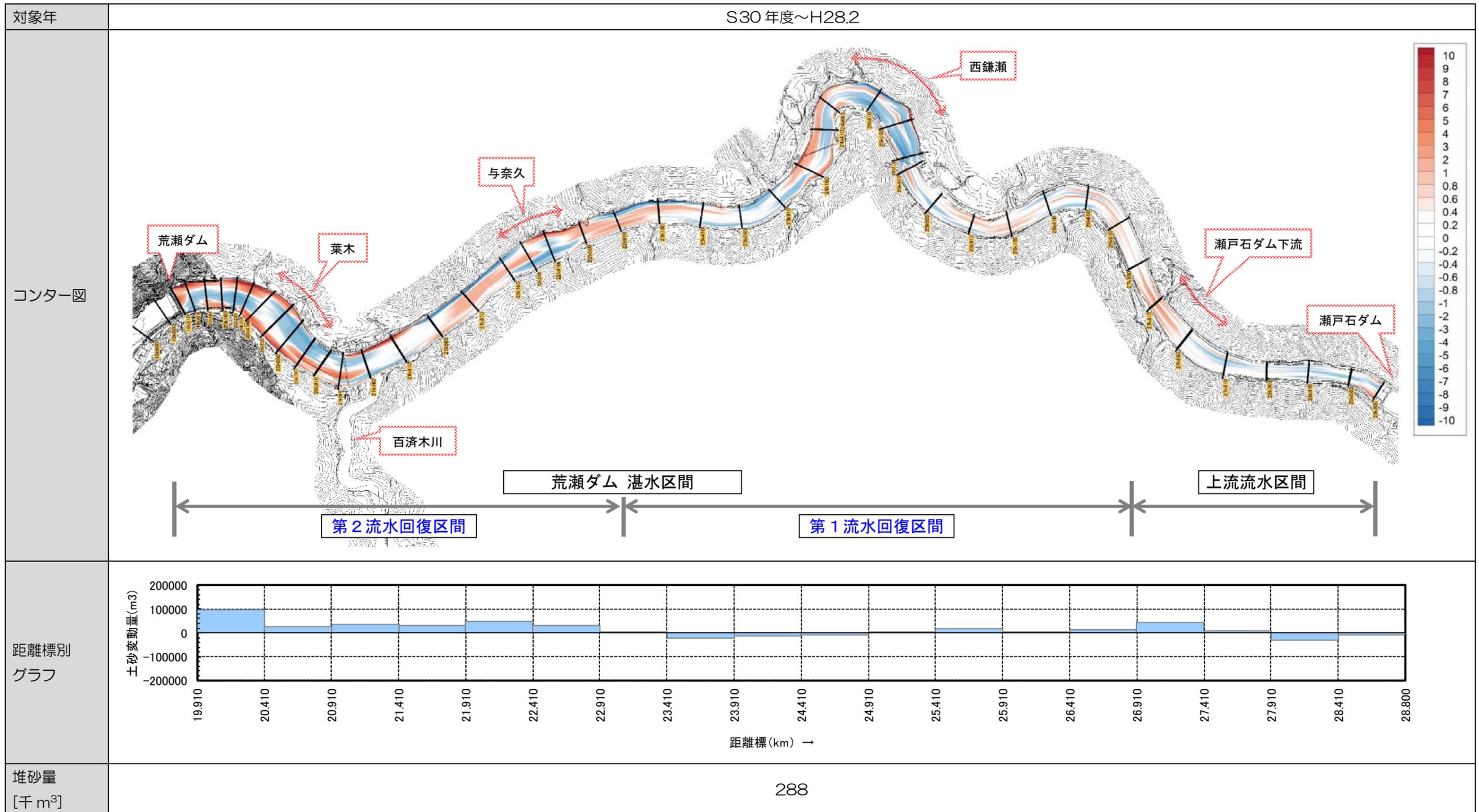




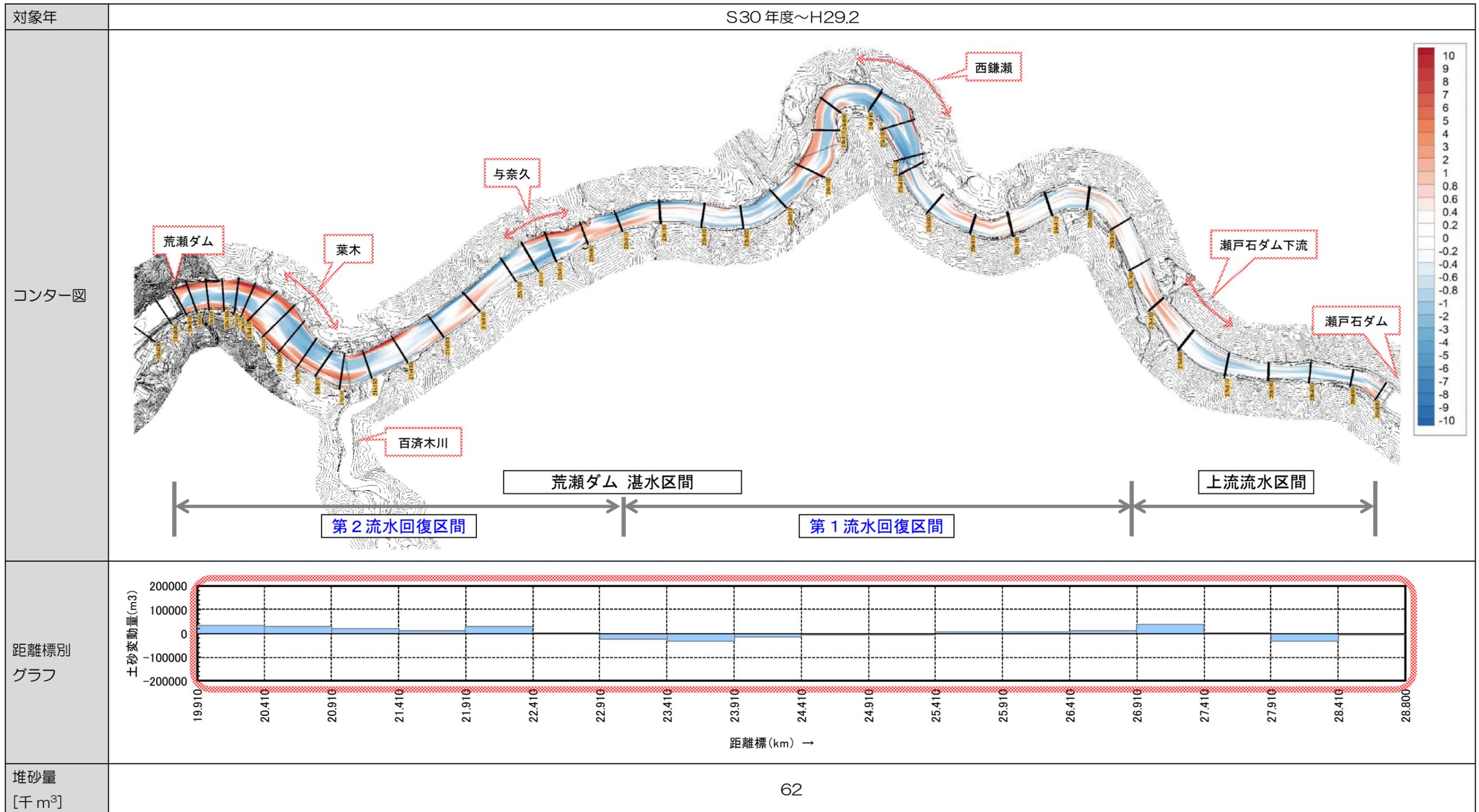
注: 堆砂量の計算対象区間は、ダム上流部は19/910～28/800である。



注: 堆砂量の計算対象区間は、ダム上流部は19/910～28/800である。



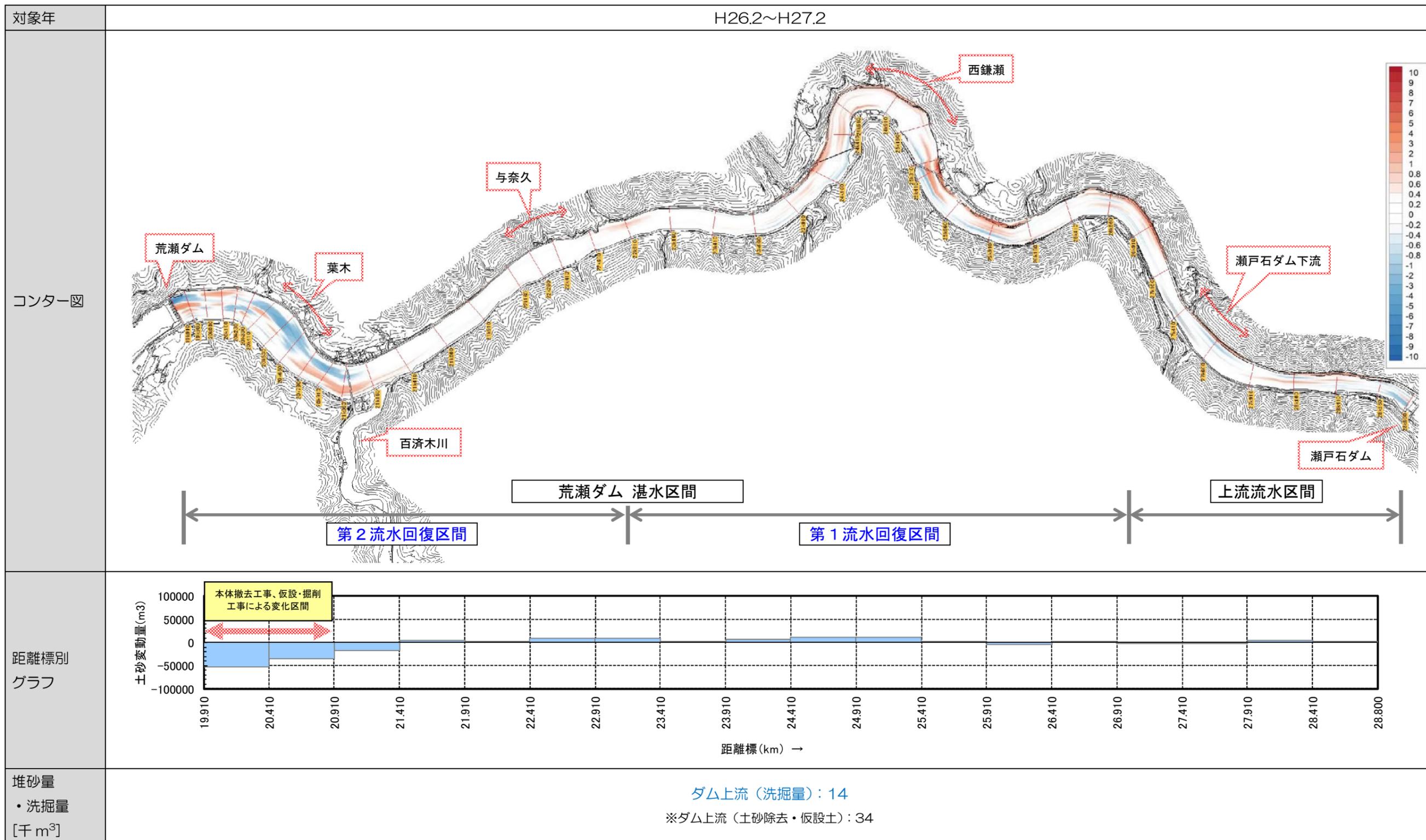
注: 堆砂量の計算対象区間は、ダム上流部は19/910～28/800である。

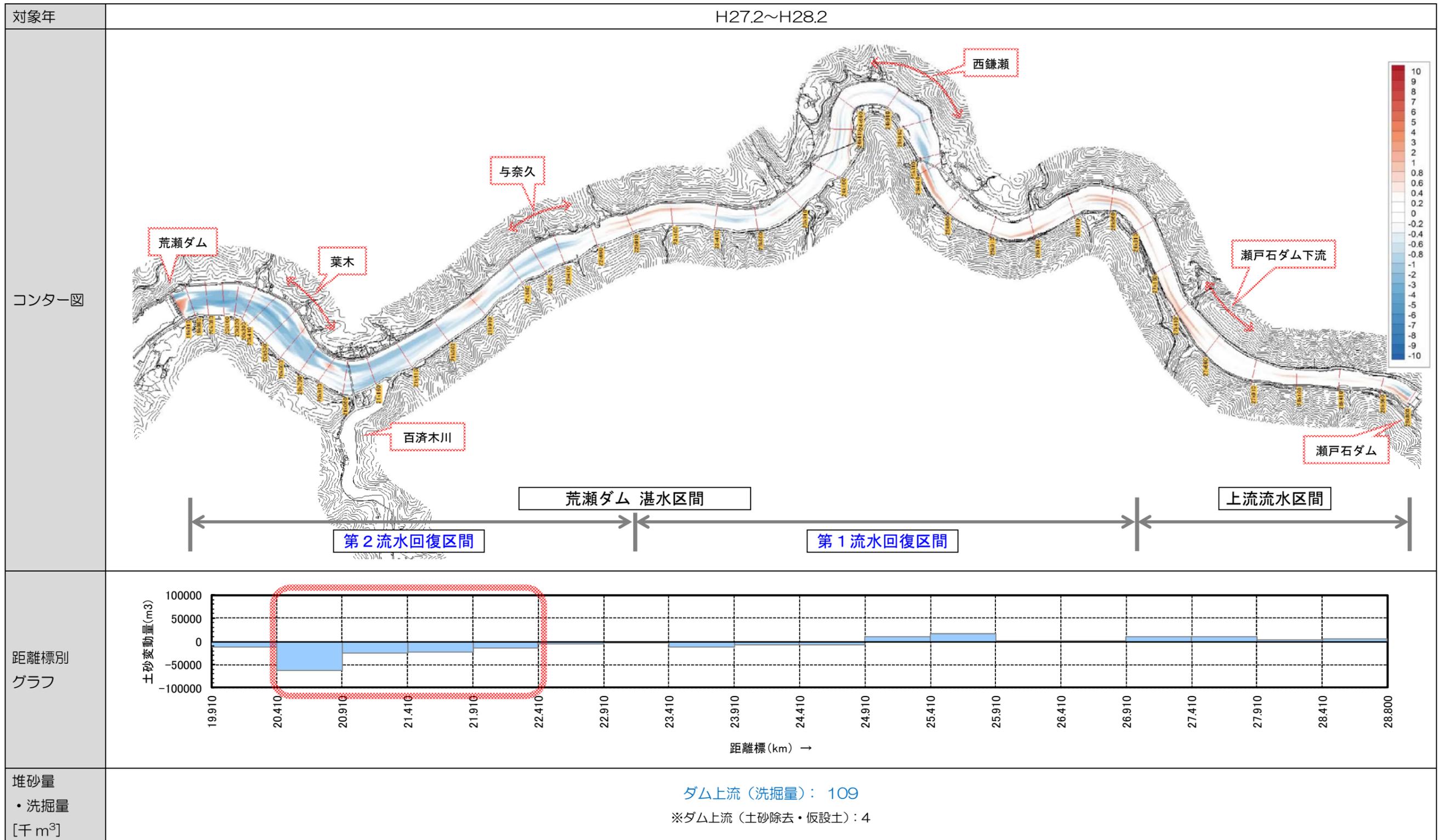


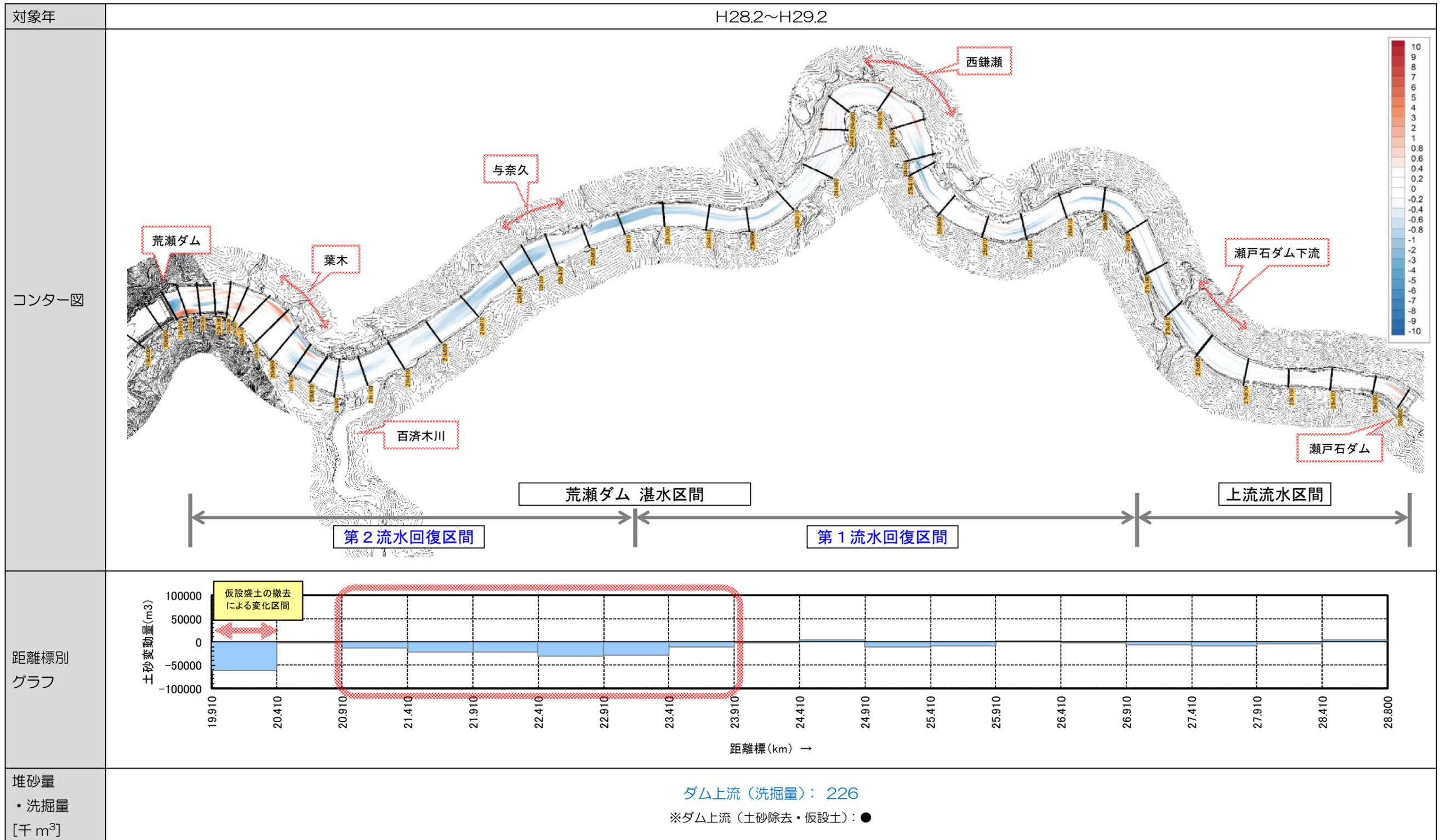
注: 堆砂量の計算対象区間は、ダム上流部は19/910～28/800である。

2) 測量年間の堆砂量の変化状況

● H27.3 のみお筋部撤去後の小中規模出水により、H27.2~H28.2 で葉木区間 (20k410~22k410) の土砂が流出し、その後のH28.2~H29.2 では流出区間が上流の与奈久区間 (20k910~23k910) まで伝搬している。



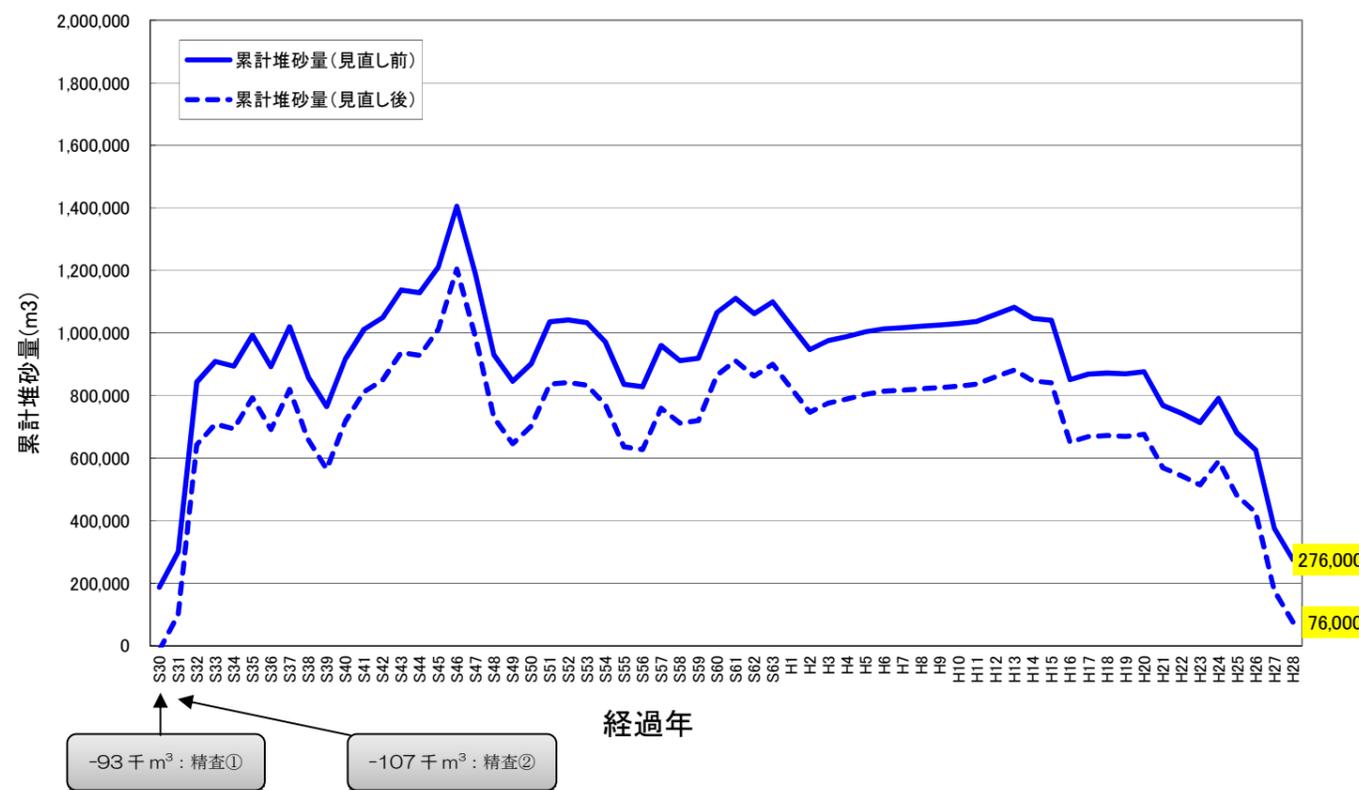
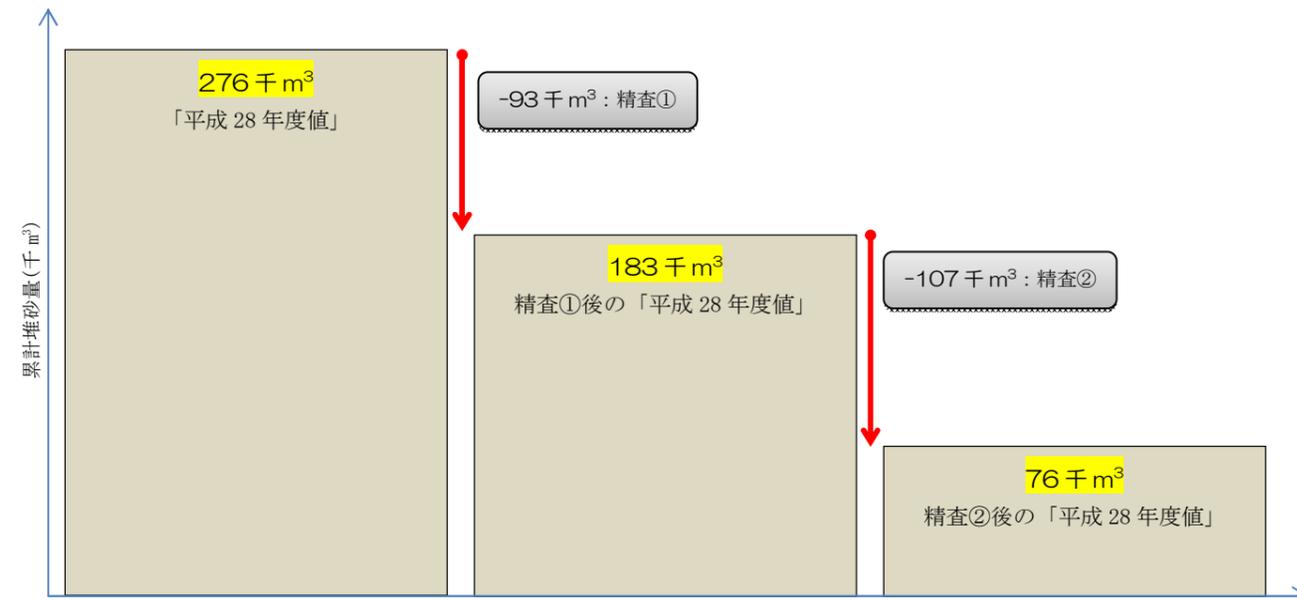




### 3. 堆砂量の変化状況（S30年度以降）

#### 1 変化状況の概要

下図の精査①～②を考慮した累計堆砂量を、以下に示す。平成 28 年現在、荒瀬ダム上流域における累計堆砂量は S30 年度と比較して 76 千 m<sup>3</sup> と推定された。ほぼダム建設前の昭和 30 年度のレベルに達している。



### 2 精査結果

#### (1) 精査①「ダム堤体部の元河床の修正(減少分)」

- 現在は堤体部の掘削直後の横断形状(19k910 地点の S30 年元河床)を元河床としている。したがって、掘削前の横断形状(上流元河床(建設時の地形))を元河床とするように修正する。

【修正前】掘削直後の横断形状(19k910 地点の S30 年元河床)

⇒【修正後】掘削前の横断形状(上流元河床(建設時の地形))

- ダム堤体部の元河床の修正(減少分)の詳細を下表に示した。約-93 千 m<sup>3</sup>である。参考として、修正前後の横断図を次ページに示した。

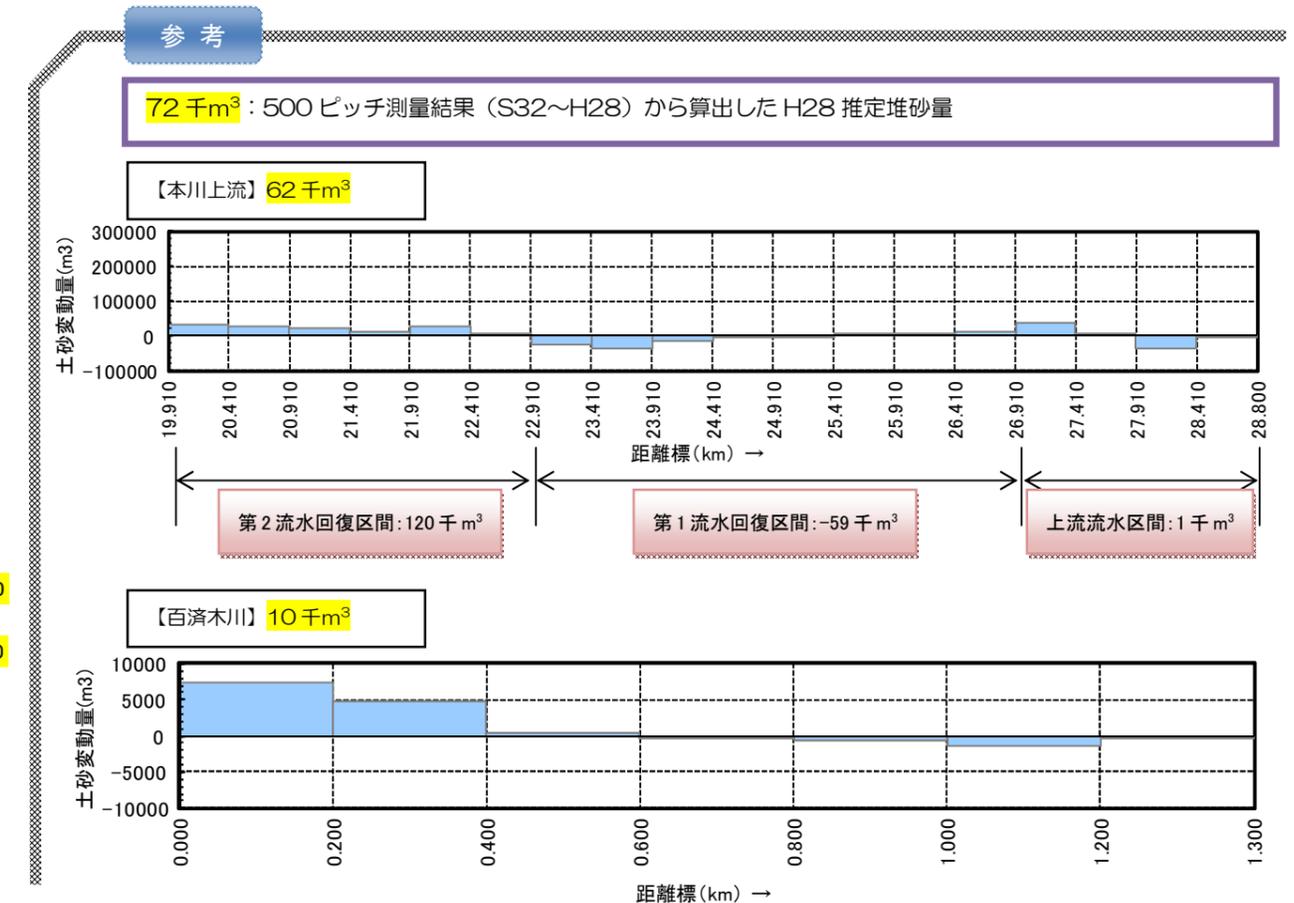
	土砂量(m <sup>3</sup> )
【修正前】S30 年元河床～20k410	114,952
【修正後】上流元河床～20k410	22,074
差分	-92,878

#### (2) 精査②「初期の堆砂量の算出方法」

- 公称値(S32～H28)と現在の算出方法の差分は、約-107 千 m<sup>3</sup>である。

	公称値	現在の算出方法	差分
貯水量(m <sup>3</sup> )			
S30	10,137,000	9,938,840	198,160
S32	9,294,000	9,202,620	91,380
累計堆砂量(m <sup>3</sup> )	843,000	736,220	106,780

※現在の算出方法とは、従来と同じ測量結果の断面平均により算出したものである。

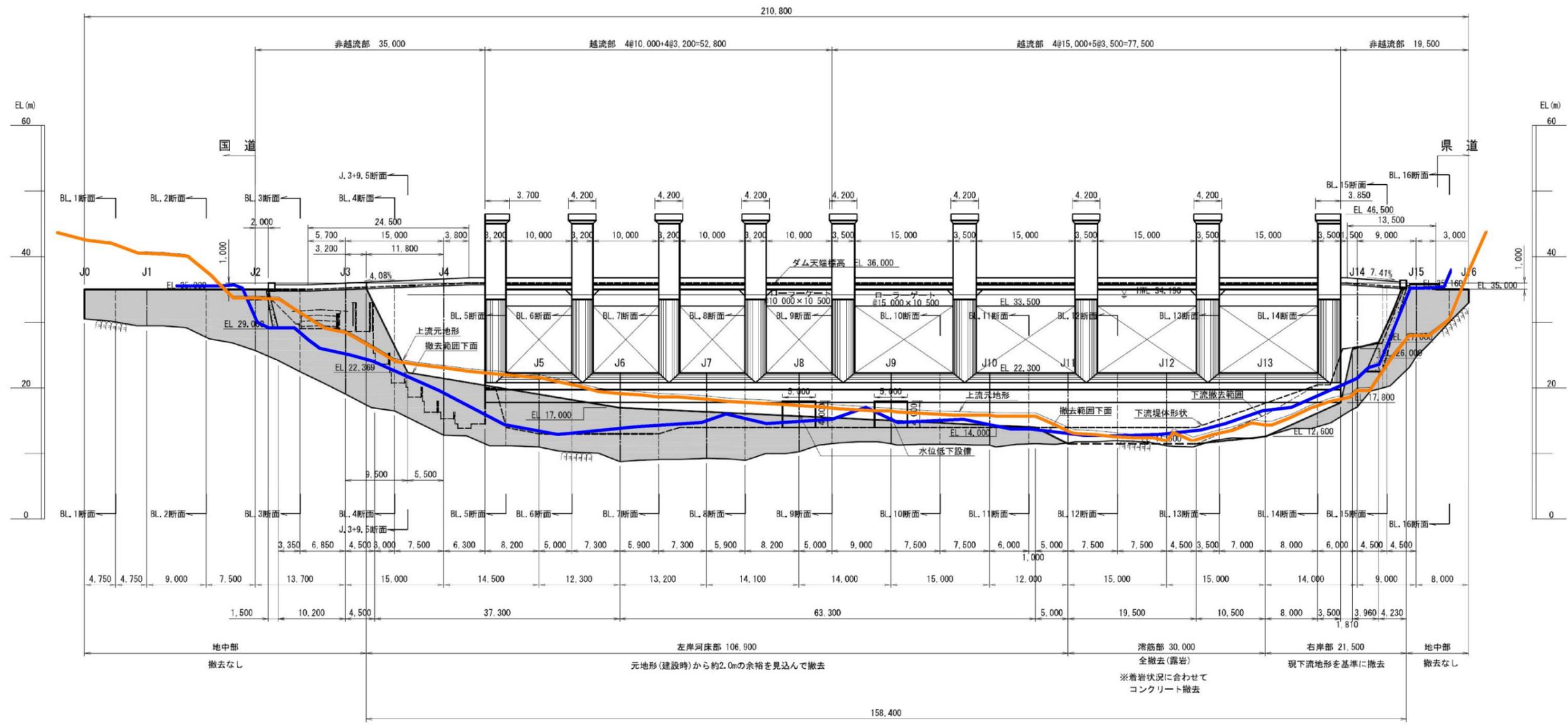


# 上流面図 S=1/600

— : 19k910 地点の S30 年元河床  
 — : 上流元河床 (建設時の地形)

	土砂量 (m <sup>3</sup> )
S30 元河床~20k410	114,952
上流元河床~20k410	22,074
差分	92,878

凡例	
— 上流元地形 (建設時の地形)	□ 撤去範囲
— 撤去範囲下面	■ コンクリート 残存範囲
- - - 下流撤去範囲	/// 岩盤
- - - 下流面堤体形状	



※ブロック断面 (建設当時の作図) の位置は、断面位置の表示が無い場合、構造物の標高等を考慮して推定している。構造的、地形的な特徴がなく、位置の推定が困難な場合は、隣接するジョイントの中間点とした。

工事名	
図面名	上流面図
作成年月日	平成 23年 月
縮尺	1:600 図面番号 業之内
会社名	株式会社 建設技術研究所
事業者名	熊本県 企業局

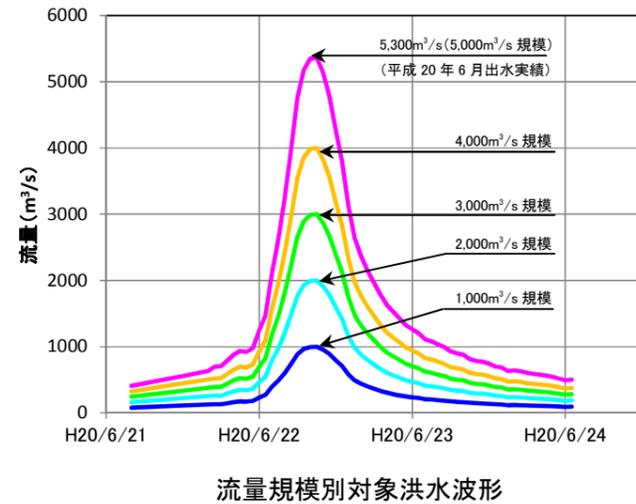
#### 4. 荒瀬ダム撤去後の河床変動予測（短期的予測）

荒瀬ダムの堤体撤去後の河道（平成28年度末測量）を初期河床として、各流量規模（流量1,000～5,000m<sup>3</sup>/s規模）に応じた流況条件を設定し、流量規模別の短期的な土砂移動状況を予測した。

##### ○流況条件

流量規模ケースとしては、近年で比較的大規模な出水であった平成20年6月出水（ピーク流量：約5,300m<sup>3</sup>/s）の洪水波形をもとに、下図に示すピーク流量が1,000～5,000m<sup>3</sup>/s規模の洪水波形を設定した。

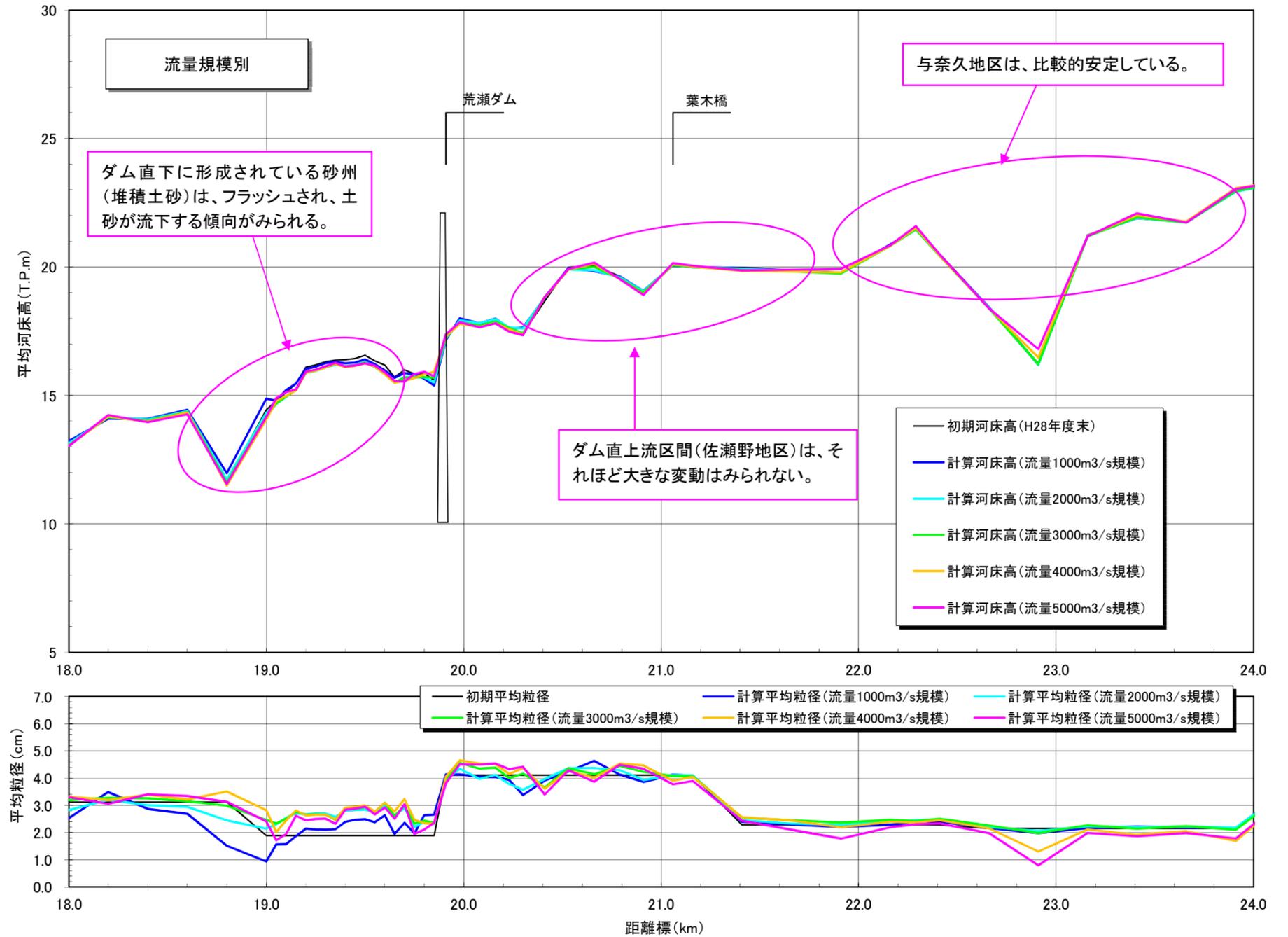
流況条件としては、平成28年度末測量より設定した河道断面を初期河床として、各出水規模（1洪水ハイドロ）を当てる条件とした。



検証条件一覧表

項目	計算条件（短期的予測）	備考
①対象区間	球磨川 18k200 ～ 21k600（荒瀬ダム：19k900） 【モデル化区間：彦梓堰（9k000）～58k000】	
②河道条件	・平成28年度末測量河道	1)河道条件
③対象流量	平成20年6月出水（ピーク流量：約5,300m <sup>3</sup> /s）の洪水波形をもとに、以下の各流量規模（5ケース）を設定 ・流量1,000m <sup>3</sup> /s規模 ・流量2,000m <sup>3</sup> /s規模 ・流量3,000m <sup>3</sup> /s規模 ・流量4,000m <sup>3</sup> /s規模 ・流量5,000m <sup>3</sup> /s規模（平成20年6月出水実績）	
④河床材料	粒径区分 9区分（代表粒径：0.14、0.46、1.3、3.08、9.5、97.7、106、212、387mm）	2)河床材料
	粒度分布 ・ダム上下流区間：検証結果の平均値を設定（19k000～21k200）→現状の粒度分布を想定 ・上記以外：撤去計画見直し時の設定値	

- ダム上流区間については、1洪水ハイドロの流況条件のもとでは、流量規模によらず、それほど大きな変動はみられず、ダム直下への顕著な堆積等もみられない。
- ダム下流区間については、ダム直下に形成されている砂州（堆積土砂）はフラッシュされ、土砂が流下する傾向がみられる。

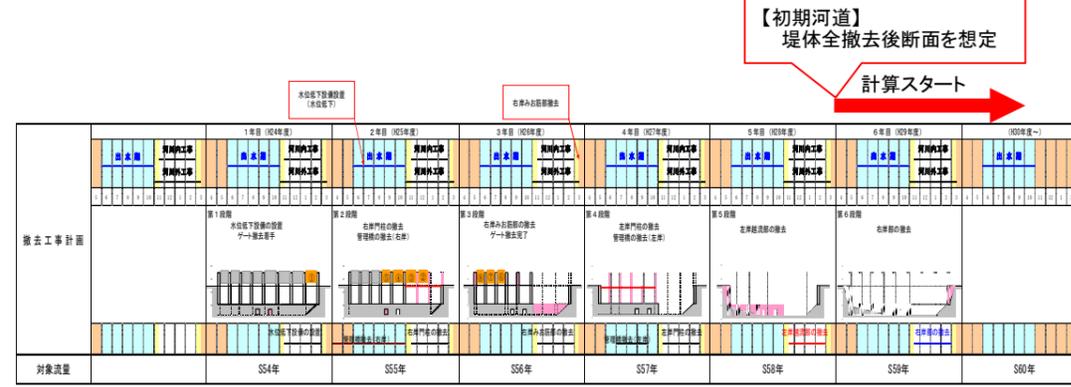


予測平均河床高・平均粒径縦断面図（ダム上下流）

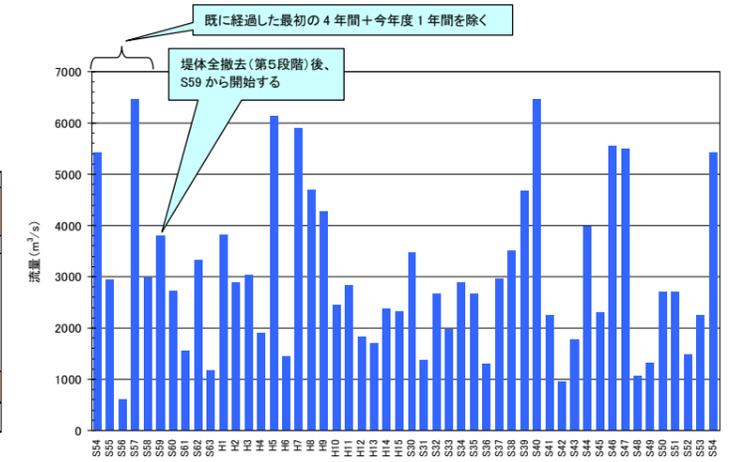
## 5. 荒瀬ダム撤去後の河床変動予測（中長期予測）

予測の初期河床としては、平成 28 年度末時点における測量成果を用いて堤体全撤去後の河床高を設定するものとし、一次元河床変動解析モデルにより、今後の中長期的な河床変動を予測する。

検討条件の基本的な考え方は、土砂処理計画見直し時の検討条件を踏襲するものとするが、流況条件や河道形状等は現時点の考え方に修正するものとした。



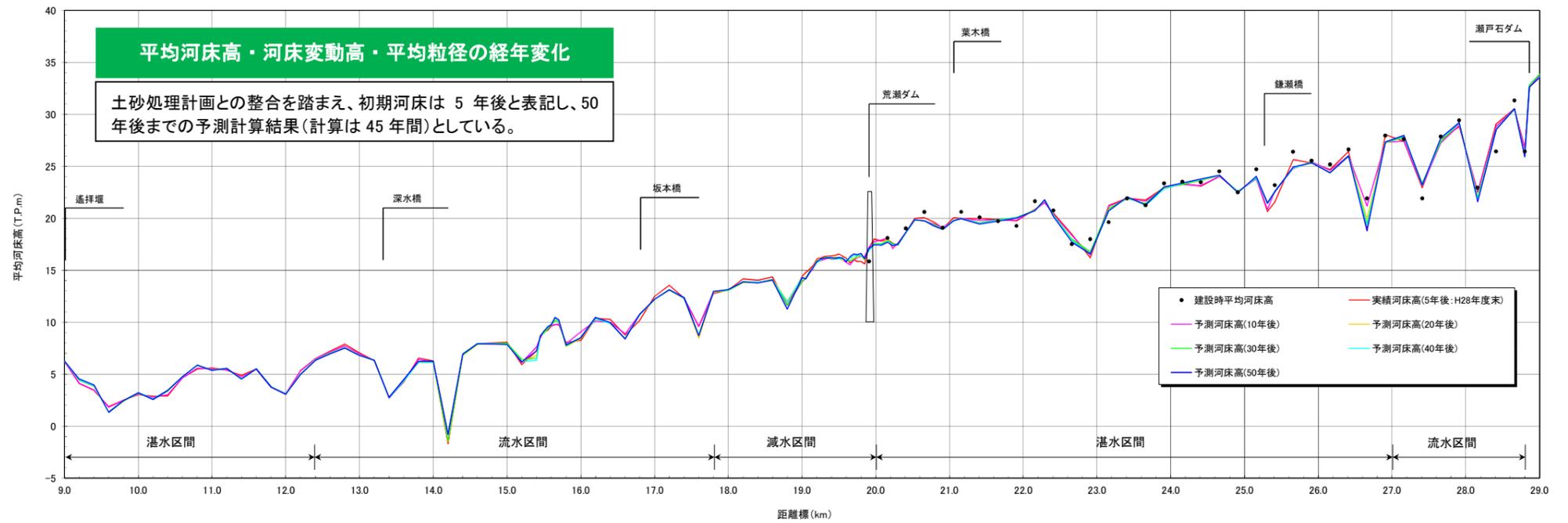
撤去段階と対象流量の関係



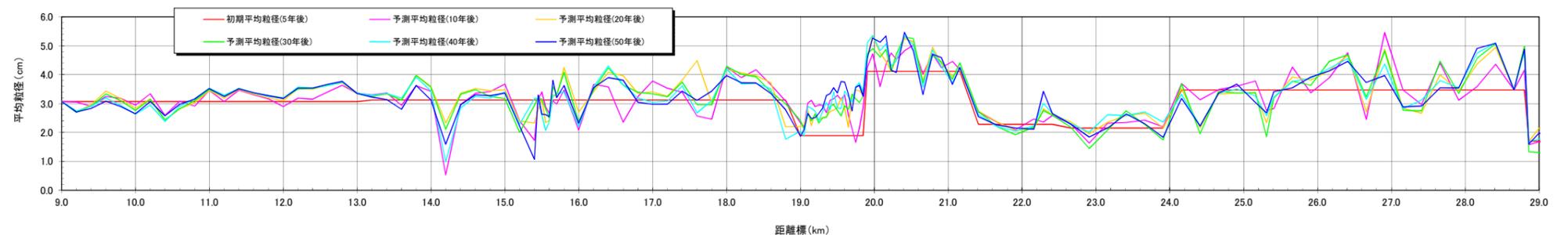
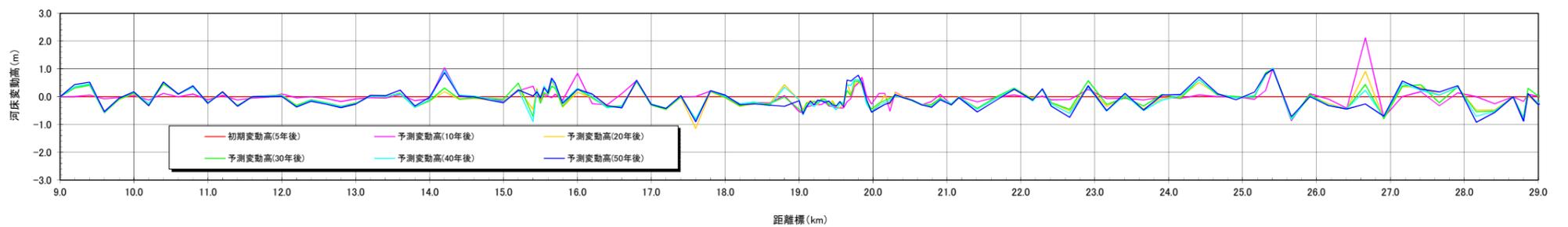
検討に用いる対象流量（45年間）

検討条件比較表

項目	一次元河床変動解析による土砂処理計画検討条件	
	土砂処理計画見直し時	今回検討
①子測範囲	遙拝堰 (9k000) ~ 瀬戸石ダム (28k860)	同左
②子測期間	撤去工事中及び撤去後中長期 (50年)	同左
③対象流量	撤去期間中に既往最大流量 (昭和 57年) を含む連続した 50年間の実績流量 ※昭和 54年を開始流量とし、昭和 54年~平成 15年、昭和 30年~昭和 54年とする。	撤去期間中に既往最大流量 (昭和 57年) を含む連続した 50年間の実績流量のうち、既に経過した最初の 4年間+今年度 1年間 (5年間) を除いた 45年間 ※昭和 59年を開始流量とし、昭和 59年~平成 15年、昭和 30年~昭和 54年とする。
④河道形状	現況河道断面 (H23年度の測量成果) 貯水池内については、本年度掘削断面+今後の泥土除去量を考慮した河床とする	平成 28年度末測量
⑤河床材料	現況河床材料とし、ダム堆砂域のシルトを除去した河床材料とする	【ダム上下流区間】検証計算 (検証ケース 4) 結果から、平均的な粒度分布を設定
⑥流入土砂量	本川上流域界及び支川からの流入土砂量は、検証計算に用いた比流入土砂量とする	同左
⑦ダム撤去形状	右岸先行スリット 6年撤去案	堤体全撤去
⑧砂礫の除去量	現行土砂処理計画の除去量 10万 m³ を基本に、実績の掘削除去量を踏まえ、今後、5万 m³ の砂礫除去量を設定する	除去量の設定なし



➤ 遙拝堰～荒瀬ダム（堤体全撤去）～瀬戸石ダム区間において、局所的な変動はあるものの、将来的に顕著に一方的な変動（堆積もしくは洗掘が進行）が生じている区間はなく、比較的安定していることがわかる。



# ステレオ画像解析によるダム直下流の元河床推定

## 1. 調査概要

### 1.1 計測対象範囲

荒瀬ダム撤去に伴う河道地形の変化状況について、ダム建設前の状況との比較を行うため、図 1-1 にしめす荒瀬ダム下流の 18.0K~19.8K までの区間を対象として、定期横断測量が実施されている 200m ピッチの 10 断面について、昭和 30 年代に撮影された空中写真からダム建設当時の河道横断の形状を計測した。

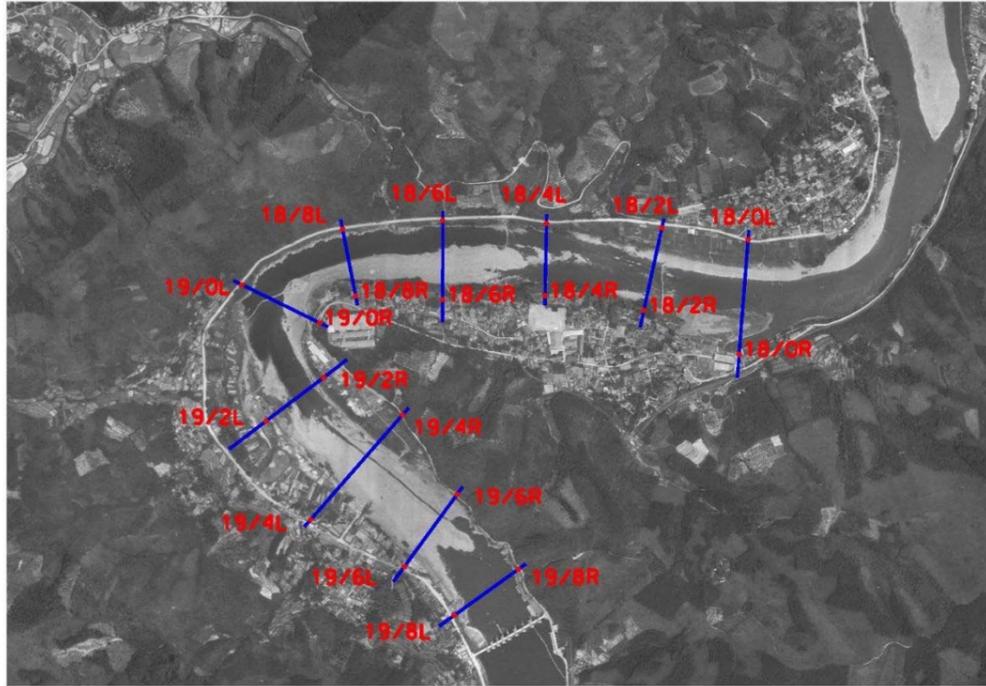


図 1-1 写真測量による横断面作成範囲と対象断面

### 1.2 使用した資料と計測方法

過去の河道横断計測は、表 1-1 に示す空中写真を使用し、解析図化機を用いた写真測量によって計測を行った。

表 1-1 使用した空中写真及び使用機器

項目	資料名	摘要	
空中写真	計測対象空中写真	MKU-62-5X C9-7,8 (国土地理院)	S.37 年の河道地形把握
	標定用空中写真	CKU-2009-2X C16-8,9 (国土地理院)	上記空中写真の標定用資料
使用機材	デジタル解析図化機	図化名人 (アジア航測株)	図化機
	電算プログラム	直接定位付き空中三角測量調整計算「ADPBundle」(アジア航測株)	標定計算プログラム
	編集ソフト	マイクロステーション (ベントレー・システムズ)	CAD ソフト

## 2. 調査方法

解析図化機により計測した単点データから、編集ソフト (CAD) を用いて横断面を作成し、編集した横断面データから横断の L-H データを作成した。

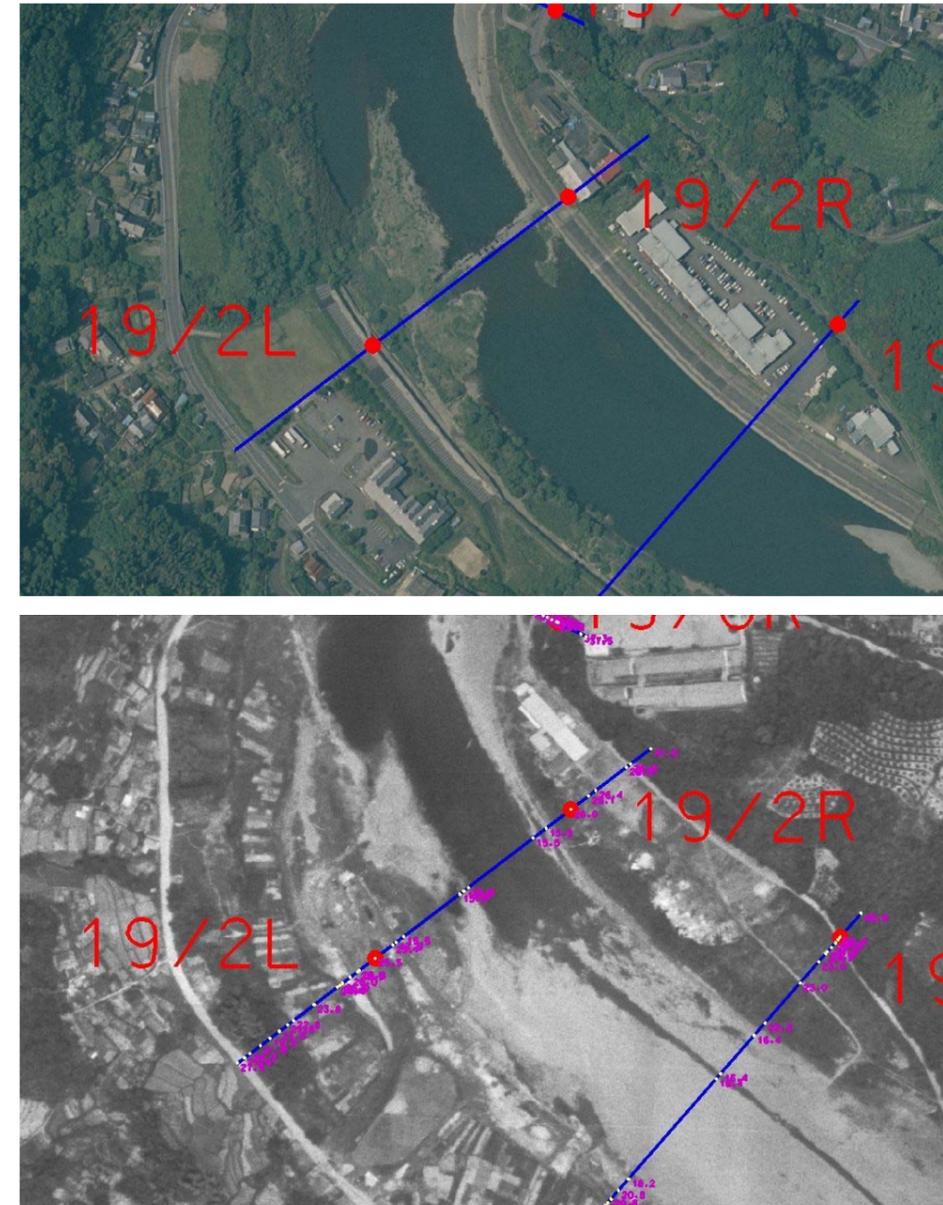


図 2-1 横断測線上の単点計測

写真上：平成 21 年 (2009 年) 撮影写真と横断測線の位置  
写真下：昭和 37 年 (1962 年) 撮影写真上の横断側線と単点計測状況

なお、写真測量では撮影縮尺により一定の誤差が含まれており、今回使用した撮影縮尺 1/20,000 の空中写真では、「標定」時の精度について水平位置で 1.5m 以内、高さで 1.0m 以内の残存誤差が許容されている（「公共測量作業規定の準則」）ことから、地上での実測値と比較するために不動点による補正を行った。

＜横断データの不動点による補正＞

補正処理は、以下の手順で実施した。

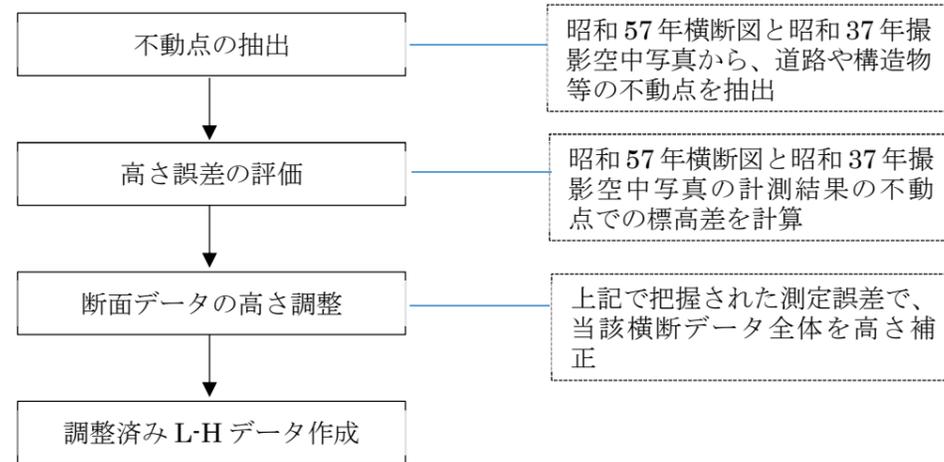


図 2-2 横断データの高さ補正の手順

提供された過去の定期横断測量成果のうち、空中写真撮影時期である昭和 37 年（1962 年）ともっとも測量時期に近い、昭和 57 年（1982 年）測量の横断図とを比較し、経年変化がないと推定される道路や構造物等の不動点を決め、不動点の高さの差を標高の測定誤差として、横断全体の高さを調整した。調整量は断面ごとに設定し、-0.12～-0.63m の範囲であった。

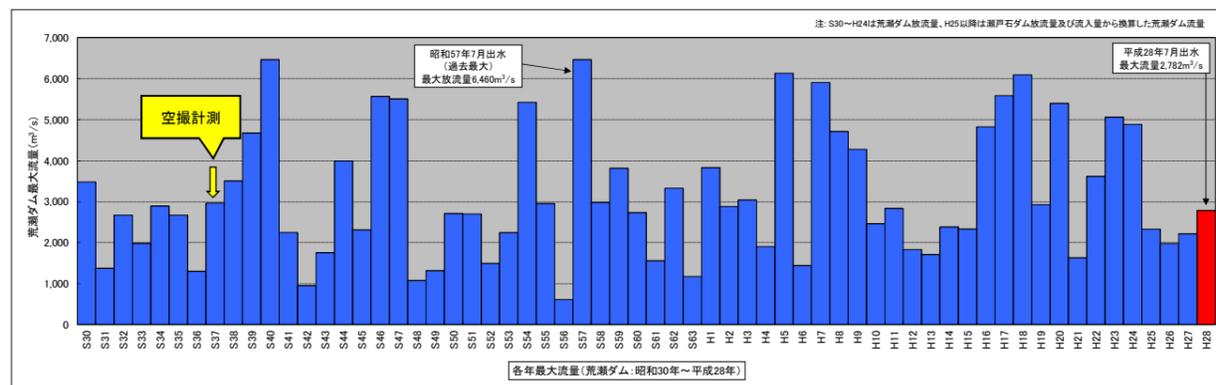
### 3. 調査結果

調査結果として、計測した各断面の横断図（昭和 37 年時点）と、それらを含む過去の横断測量とを重ね合わせた横断比較図、及び計測した横断位置の空中写真（昭和 37 年撮影）と横断図との重ね合わせ図を右上に示す。

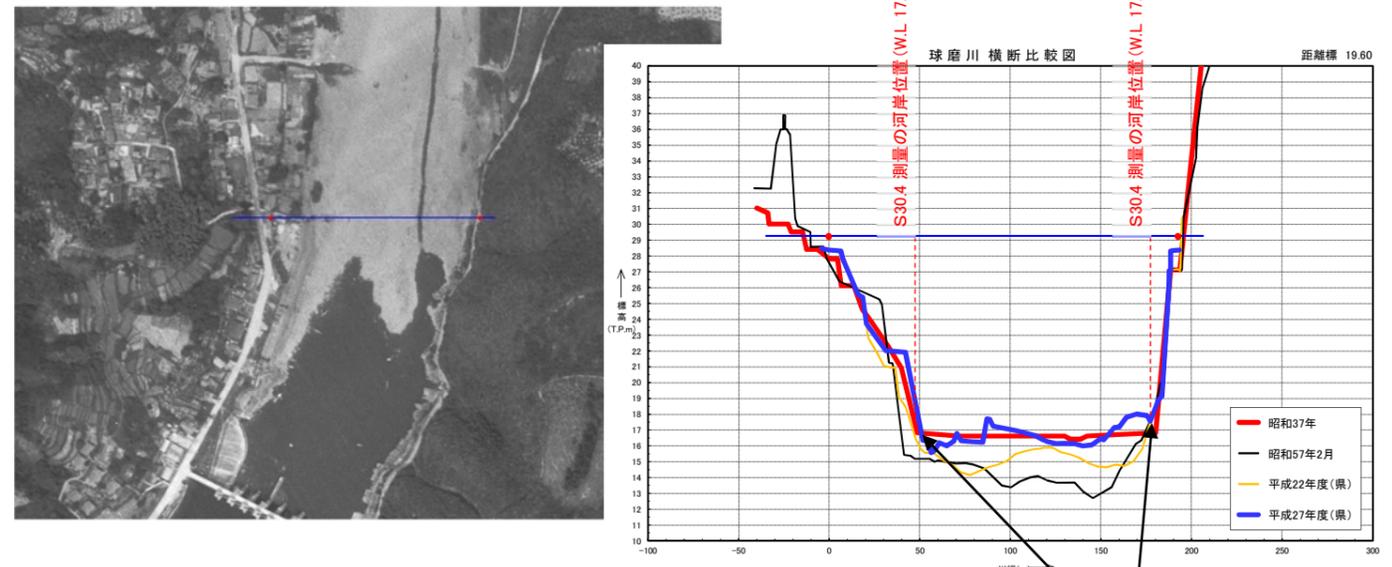
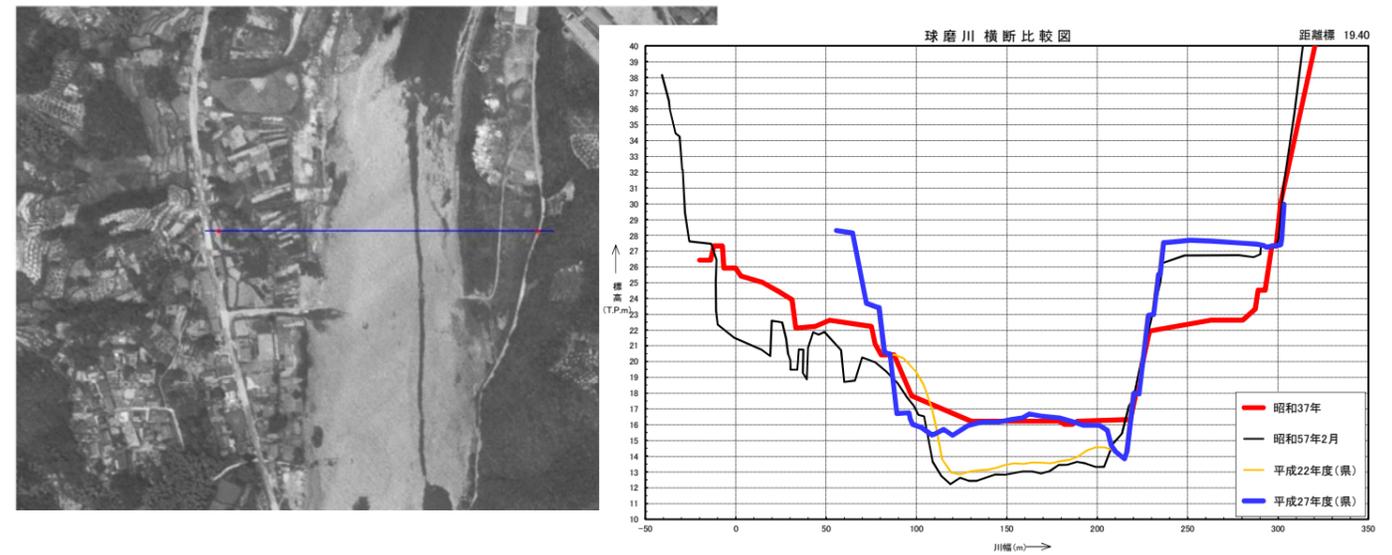
空中写真測量で計測した昭和 37 年時点の断面は、断面図に太い赤の実線で示した。

参考として、荒瀬ダム竣工以降の最大流量の経年変化グラフ（下）とダム建設前及び直後の平面図（右下）を示した。

#### ●荒瀬ダム竣工以降の最大流量の経年変化

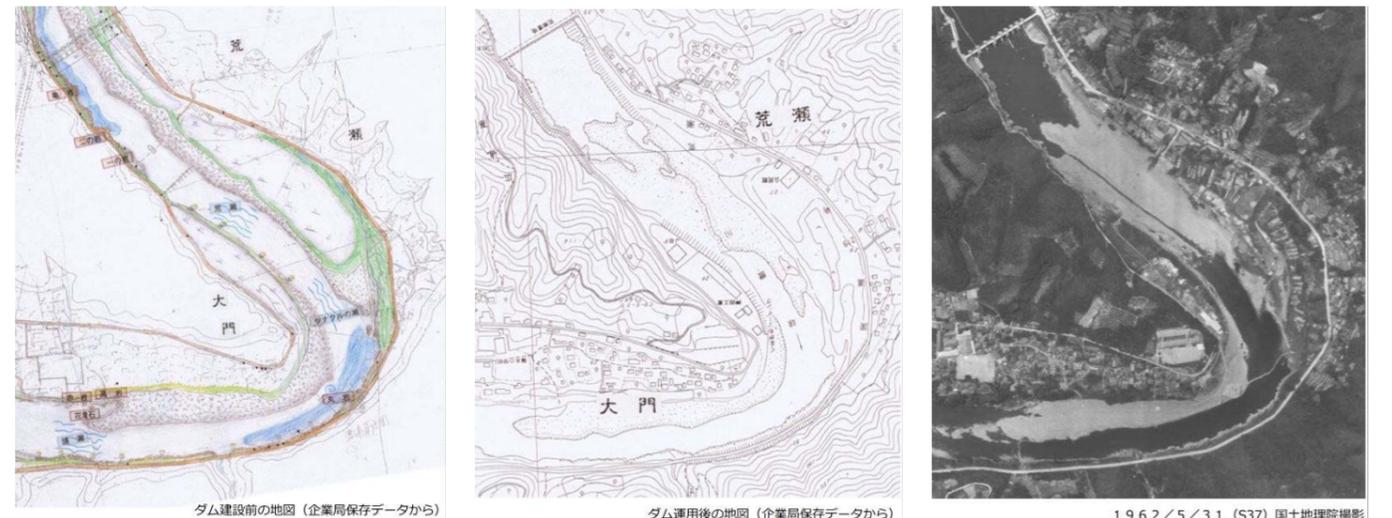


#### ●横断比較図（空中写真との重ね合わせ）



S37 年空中写真から測定した断面と、S30 年測量の河岸位置はほぼ一致しており、ダム建設当時の河床の特徴が残っていると考えられる。

#### ●ダム建設前及び直後の平面図の比較

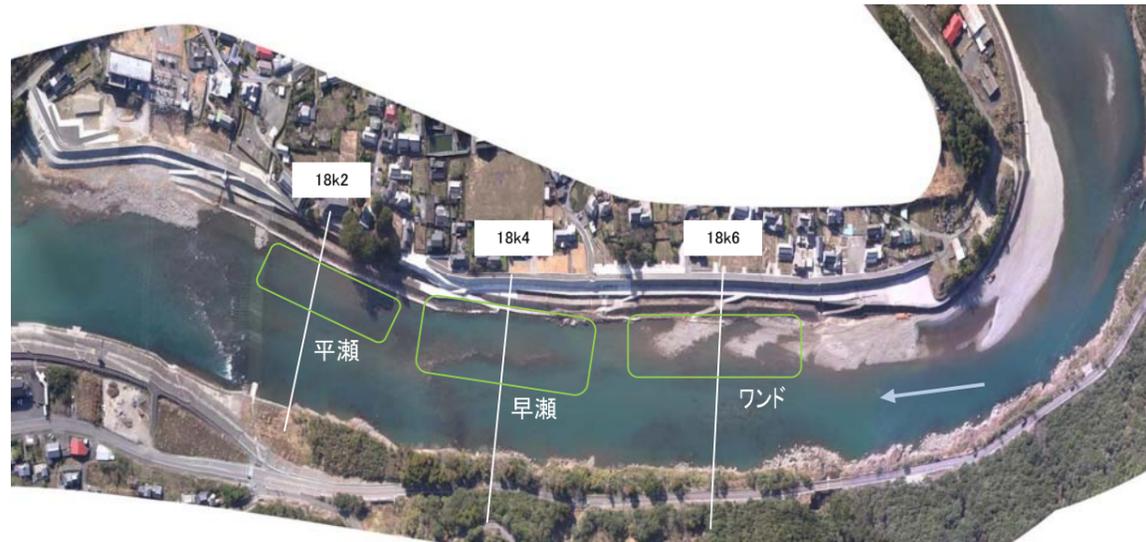


【資料2】環境モニタリング調査のとりまとめについて

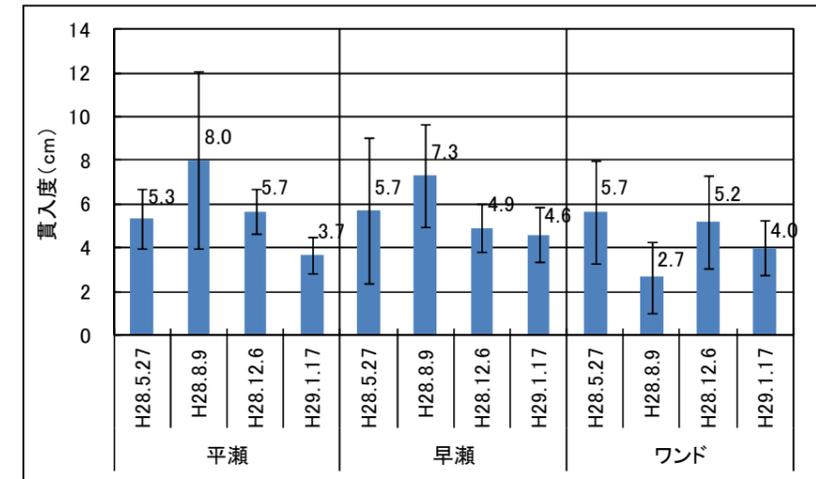
1. ダム下流環境 (18k400)

【参考資料 I-211 参照】

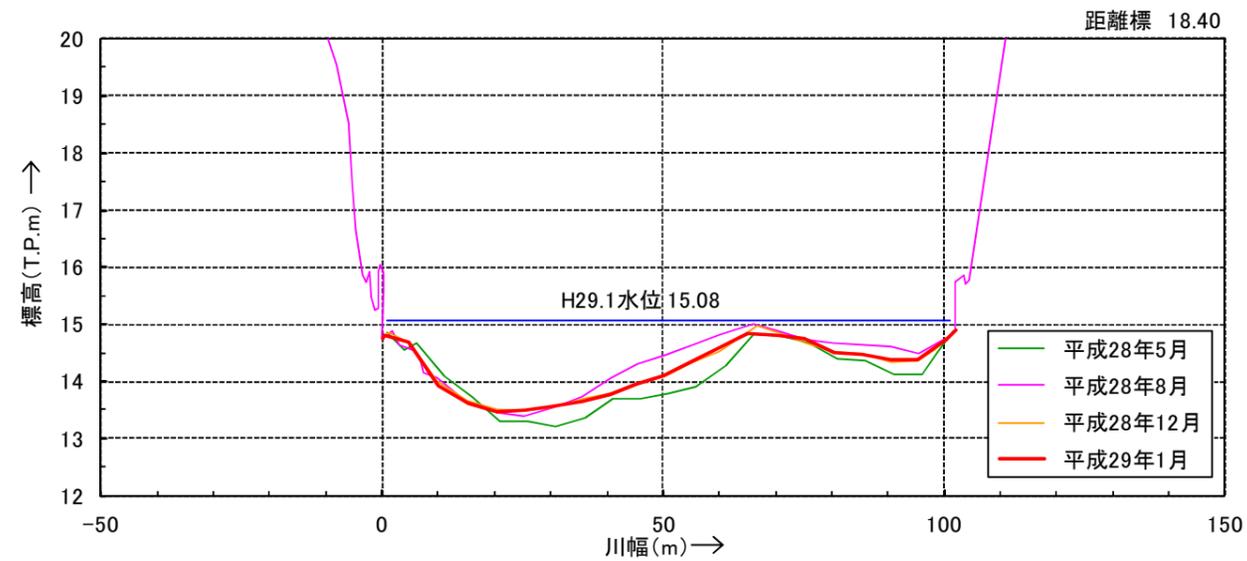
➤ 平成28年度の4季(春5月、夏8月、秋10・12月、冬1月)に調査を実施した。



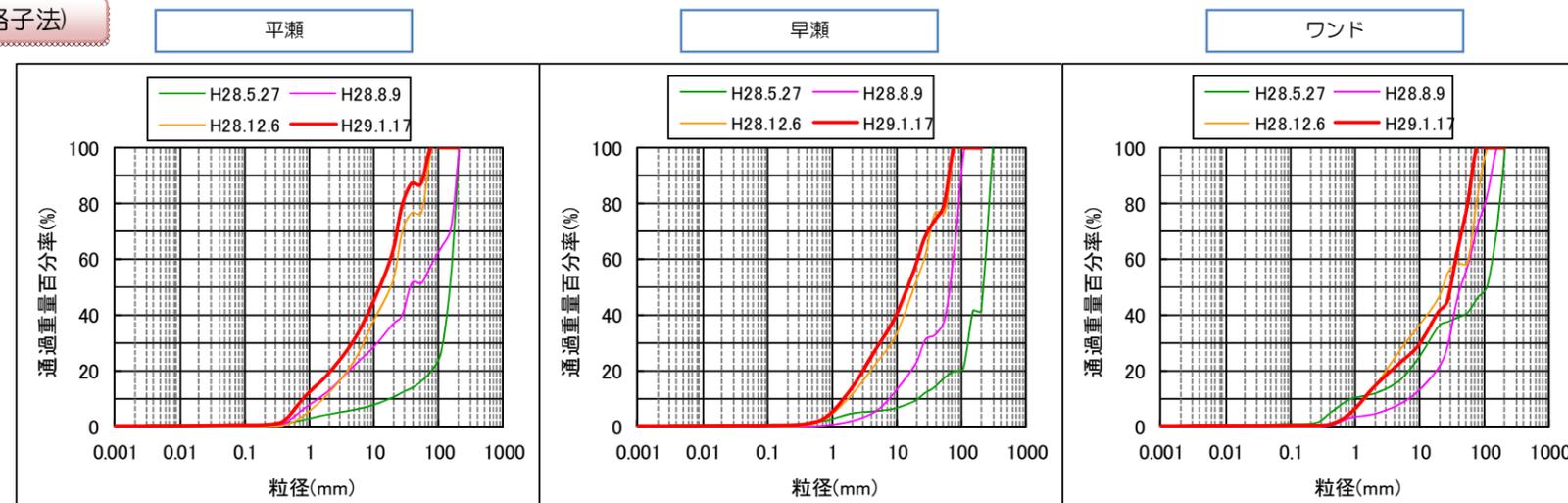
浮石状態(シノ貫入度)



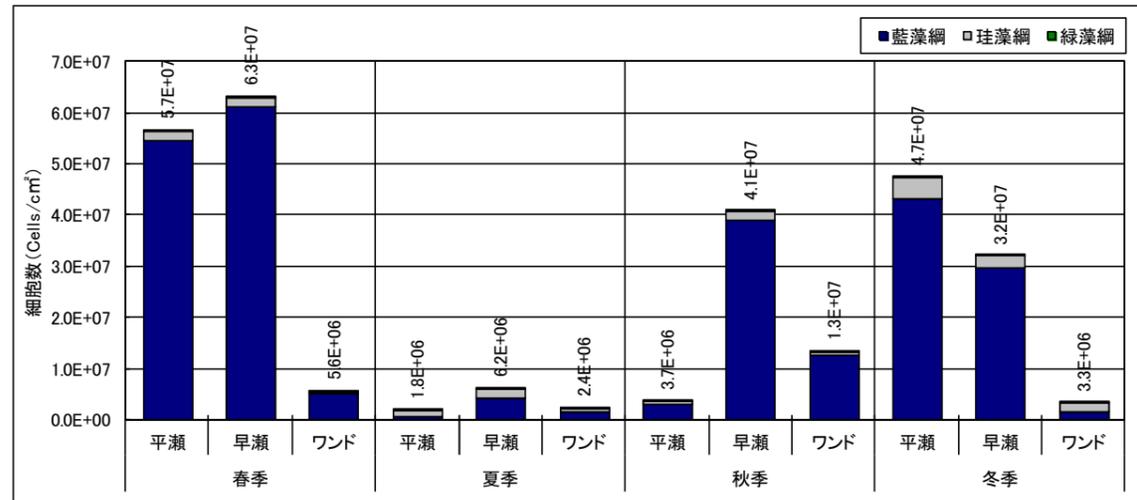
横断形状



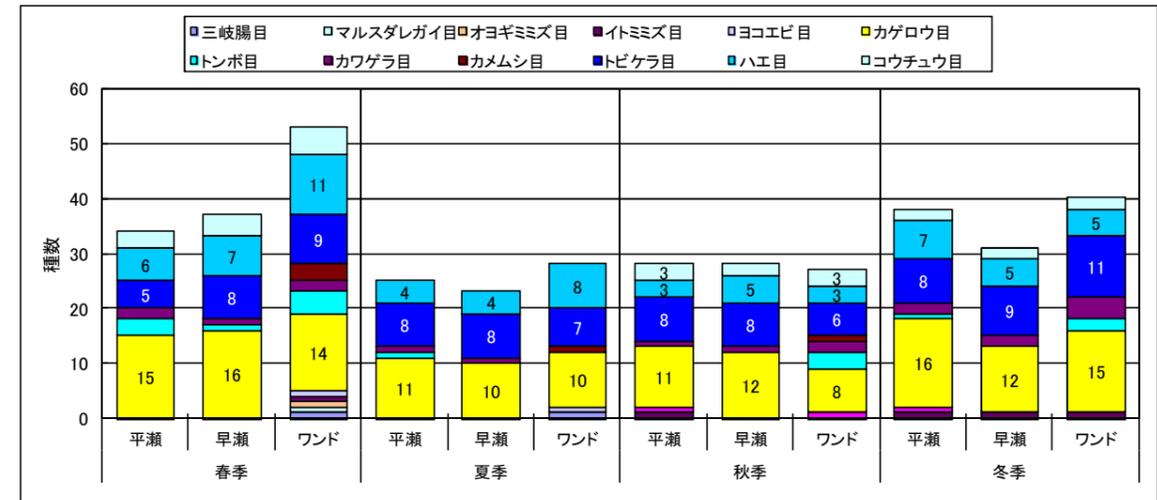
粒度組成(面格子法)



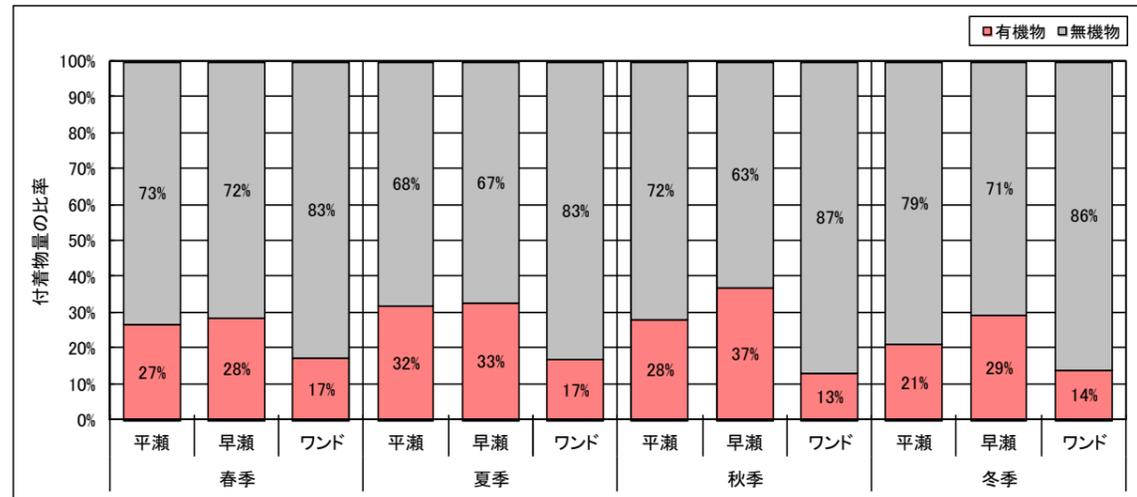
付着藻類(細胞数)



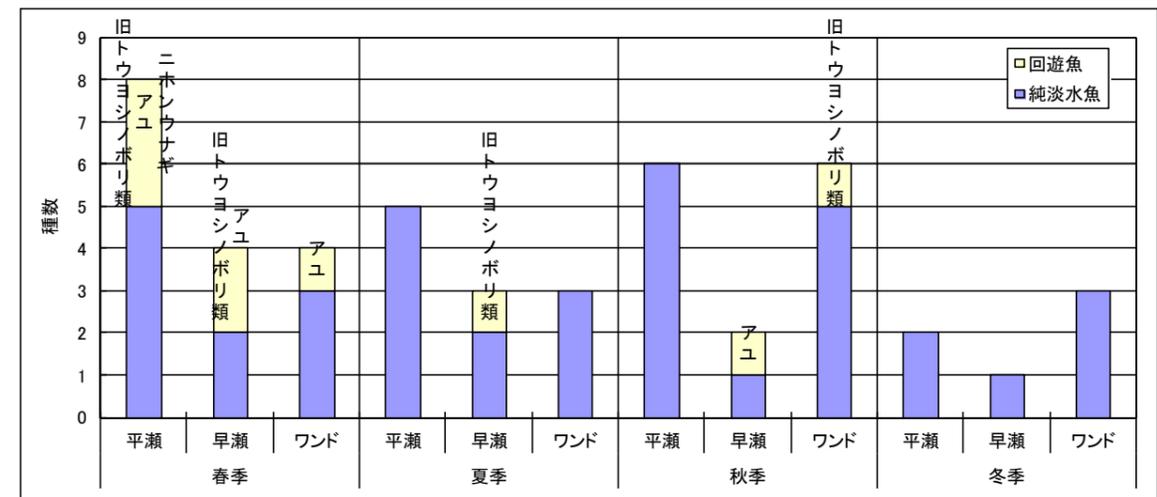
底生動物



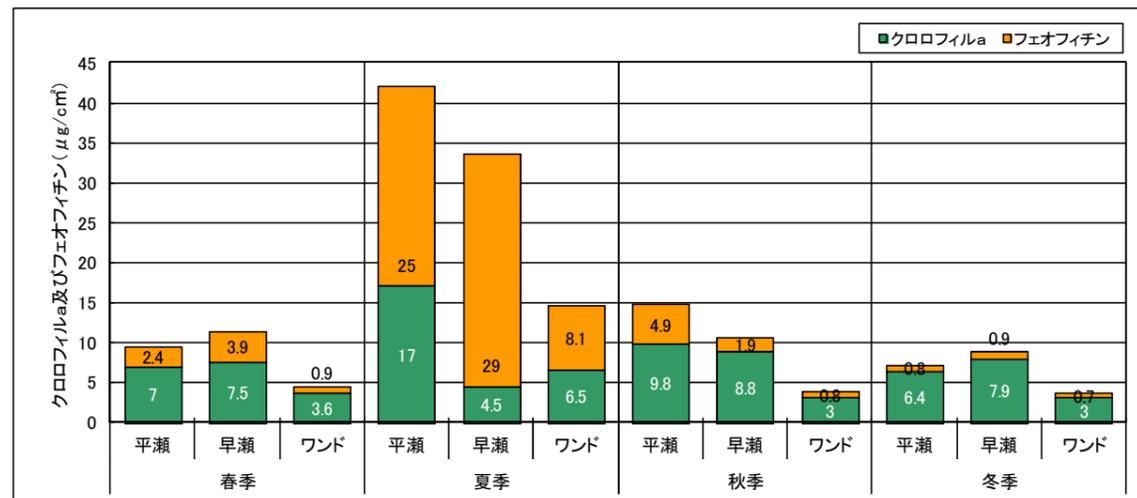
有機物・無機物



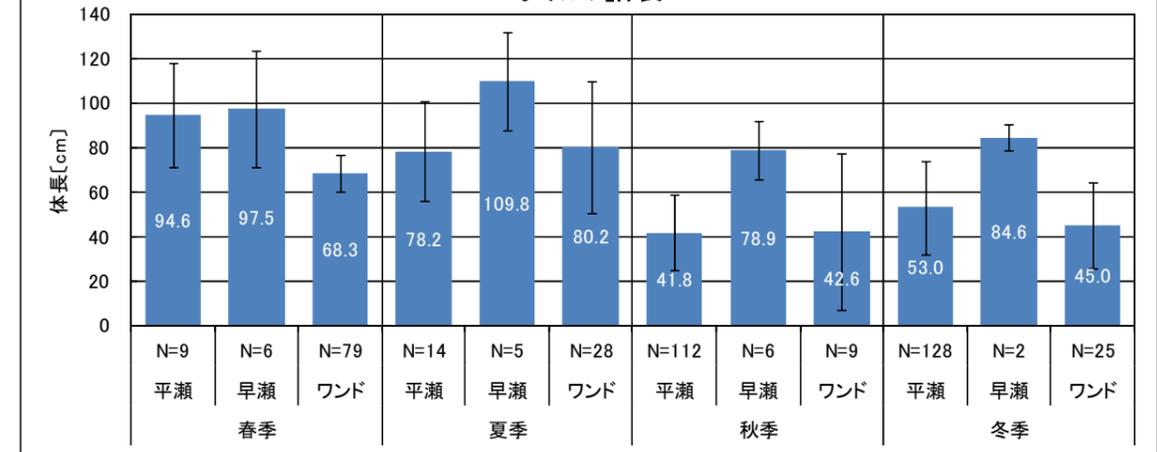
魚類



クロロフィルa・フェオフィチン



オイカワ\_体長



【資料2】環境モニタリング調査のとりまとめについて

2. 魚類生態調査

【参考資料 I-187 参照】

- 平成 27 年度の 1 季（秋 10 月）及び平成 28 年度の 3 季（春 5 月、夏 8 月、秋 10・12 月）の計 4 回、調査を実施した。
- 成熟魚の確認状況を見ると、オイカワは百済木川、道の駅坂本及び与奈久の確認個体数が多い。カマツカは百済木川及び与奈久の確認個体数が多い。アユは道の駅坂本の確認個体数が多い。

1 調査項目及び調査方法

調査項目及び調査方法を表-1 に示す。また、視覚的に訴える資料収集を目的として、アユ等の魚類の摂食や繁殖等の特徴的な行動を撮像するビデオ撮影調査を実施する。

表-1 調査項目及び調査方法

調査項目	調査方法	備考
①体長別の組成	オイカワ、カワムツ、カマツカ及びアユについて、全捕獲個体の体長を測定。頻度で表現	
②肥満度	オイカワ、カワムツ、カマツカ及びアユについて、全捕獲個体の体長及び体重を測定	肥満度は下記の式から算出 体重[g] ÷ 体長[cm] <sup>3</sup> × 1000
③成魚の雌雄別の個体数	オイカワ、カワムツ、カマツカ及びアユについて、全捕獲個体の二次性徴後の雌雄別の個体数を記録	カマツカについては、二次性徴後の成魚の雌雄の区別が困難な場合は、調査対象外とする
④成熟魚の個体数	オスは追星や婚姻色等を呈した個体数を記録 メスは腹を押し放卵する個体数を記録	
⑤産卵箇所及び卵数	早瀬での潜水調査によりアユの産卵箇所及び卵数を記録	オイカワ、カワムツ及びカマツカの産卵箇所の確認は困難なため、調査対象外とした

2 調査地点

ダム上下流の既存調査地点の 6 地点を調査対象地点とした。なお、ダム直下流の「①道の駅坂本」は、本年 6~7 月の小中規模出水後に河川環境が変化したこと、また今後も河川環境が変化する可能性が高いことから、ダム下流であるが調査地点とした。



調査地点	調査地点の概要
①道の駅坂本	・H27年3月のみお筋部撤去と6~7月の出水により河川環境が変化した ・新たに砂州が形成されるなど、今後も地形が大きく変化する可能性がある
②葉木	・H25年6月の水位低下装置設置後に流水環境に変化した ・小又瀬や一の瀬など名前の付いた瀬が存在した ・ダム撤去後に瀬が早期に復元するように基盤整備を実施した
③百済木川	・H22年4月のゲート開放後に流水環境に変化した ・ダム上流域では最も早く河川環境に変化した ・瀬、淵やワンドなど多様な河川環境要素からなる ・本川と比較して河川幅、水深や流量が小さく特徴的である
④与奈久	・H25年6月の水位低下装置設置後に流水環境に変化した ・瀬の瀬という名前の付いた瀬が存在した ・瀬、淵やワンドなど多様な河川環境要素からなる
⑤西鎌瀬	・H22年4月のゲート開放後に流水環境に変化した ・藤ノ瀬という名前の付いた瀬が存在するが小規模である ・M型の瀬が大半を占め単調な環境である
⑥瀬戸石ダム下流	・荒瀬ダム撤去関連工事の直接的な影響を受けない地点である ・直上流の瀬戸石ダムによりアーモコート化している

図-1 調査地点の位置

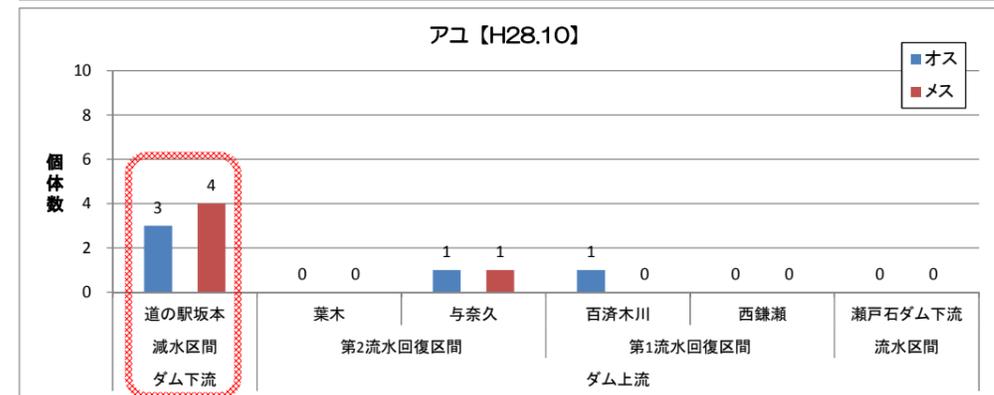
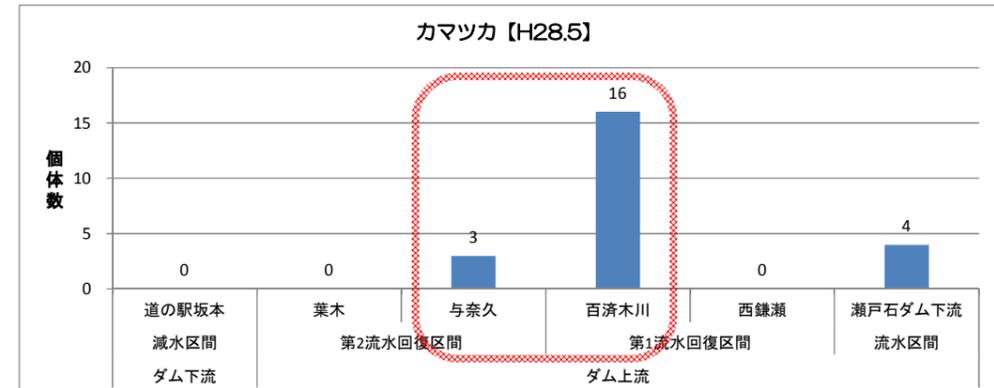
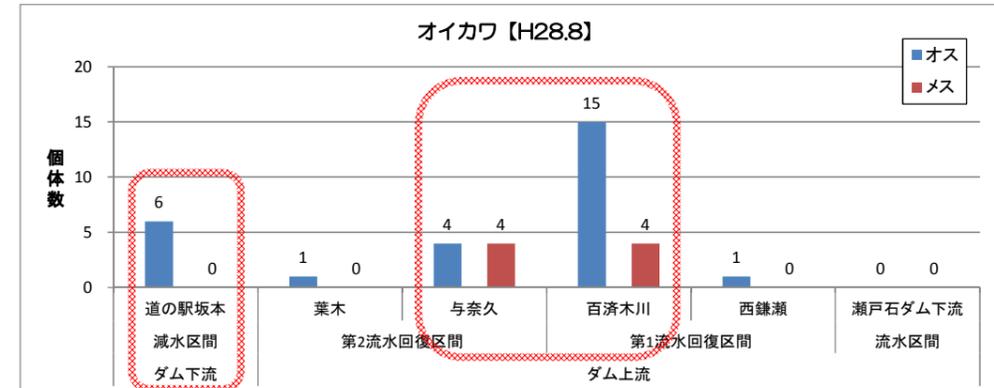
3 調査時期

調査時期は、魚類の生態を考慮し、表-2 の日程で実施する。

表-2 調査日程

調査項目	調査時期			備考
	春季 (5~6月)	夏季 (7月)	秋季 (10月)	
①体長別の組成	○	○	○	体長別の個体数グラフを作成し、その変化状況から再生産の場となっているかを検討するため、春・夏・秋の各季に実施する
②肥満度			○	1年で最も成長している時期である
③成魚の雌雄別の個体数			○	1年で最も成長している時期である
④成熟魚の個体数	○ (カマツカ)	○ (オイカワ、カワムツ)	○ (アユ)	繁殖期に合わせて設定した
⑤産卵箇所及び卵数			○	アユの産卵期である

4 調査結果の概要



## (議題2) 撤去工事等について

- ・ 現況の報告



### (議題3) 環境モニタリング調査について

- ・平成28年度 環境モニタリング調査結果
- ・平成29・30年度 環境モニタリング調査計画



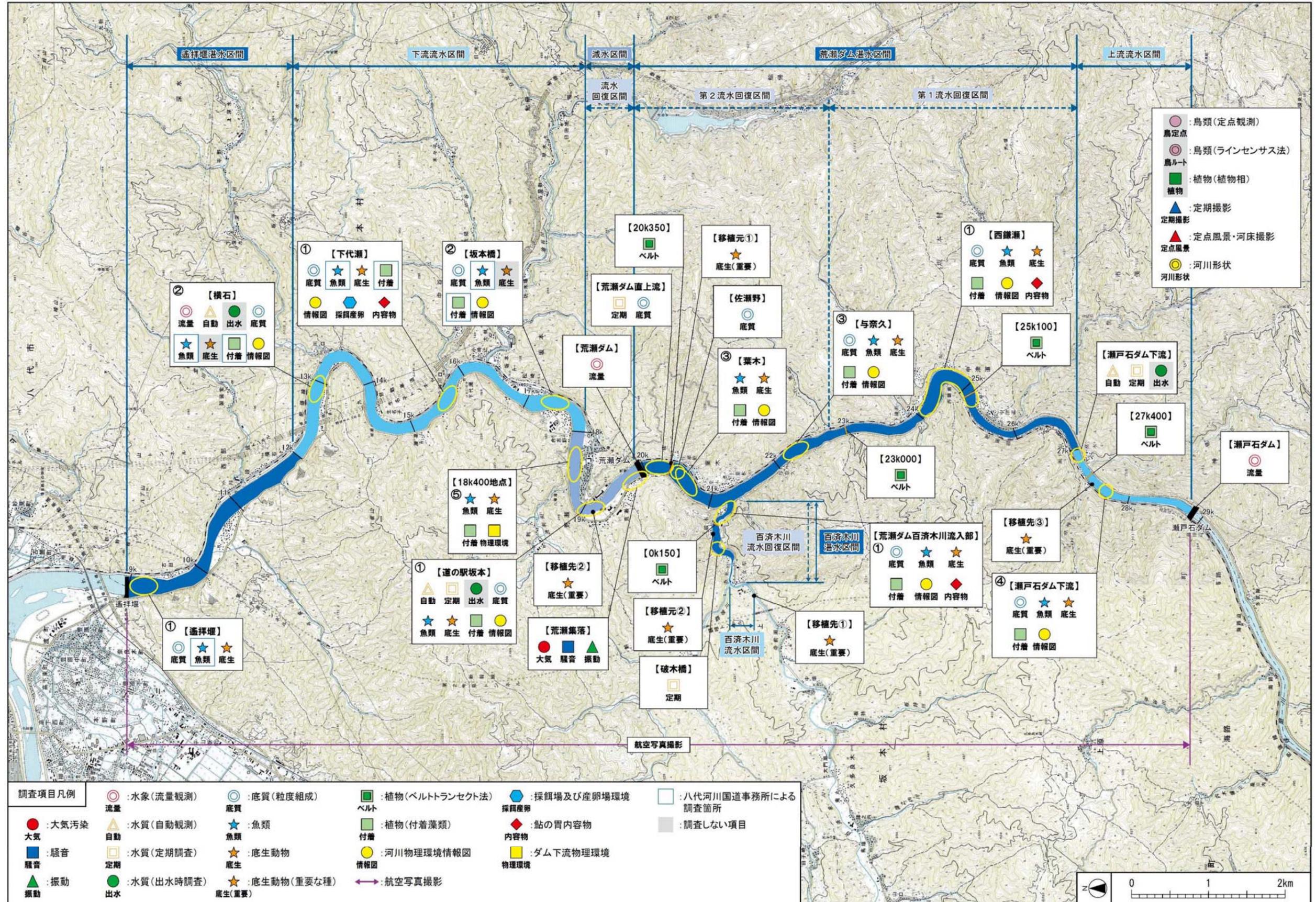
- ・平成 28 年度 環境モニタリング調査結果



■ 調査スケジュール表（平成28年度）

項目	項目	平成28年												平成29年					
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月						
基礎項目	水象	流量	—————																
	基盤環境	河川形状							———						—————				
		基盤環境の変遷	垂直航空写真撮影					———										———	
			斜め航空写真撮影															———	
		定点風景・河床撮影									———								
	底質	粒度組成													———				
	基盤環境	基盤環境の変遷	河川物理環境情報図														———		
水質	【常時観測】 pH、濁度、DO		—————																
	【定期観測】 pH、濁度、DO、BOD、TN、TP、水温、SS他		———	———		———	———	———	———	———	———	———	———	———	———	———	———	———	
スケール項目	植物	付着藻類			———										———				
	動物	底生動物			———										———				
		底生動物（重要な種）							———										
		魚類	———				———				———								
スケール項目	基盤環境	ダム下流物理環境調査18k4 物理環境（横断測量、河床材） 生物環境（付着藻類、底生動物、魚類）			———		———				———		———		———				
		下代瀬採餌場産卵場環境			———						———		———						
	動物	アユの胃内容物調査					———				———								
	植物	ベルトトランセクト							———										
工事関連項目	大気汚染	粉じん等							—————		—————		—————		—————		—————		
	騒音振動	特定建設機械の稼働									———				———				
	騒音振動	発破作業									———		———				———		

■ 調査地点図（平成28年度）



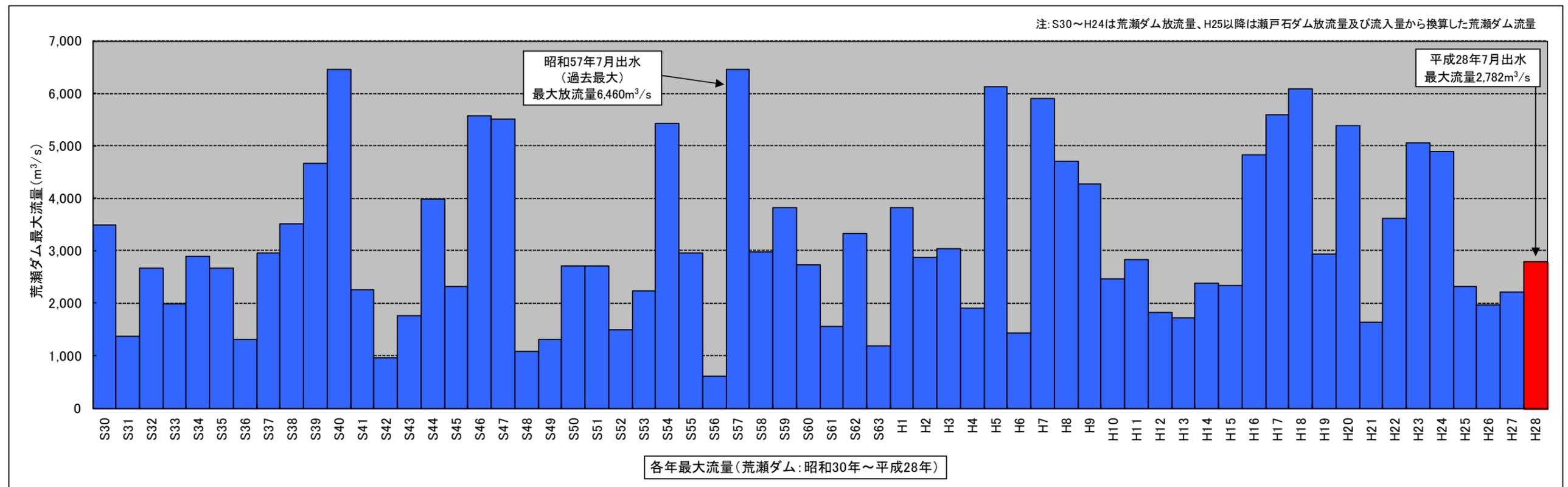
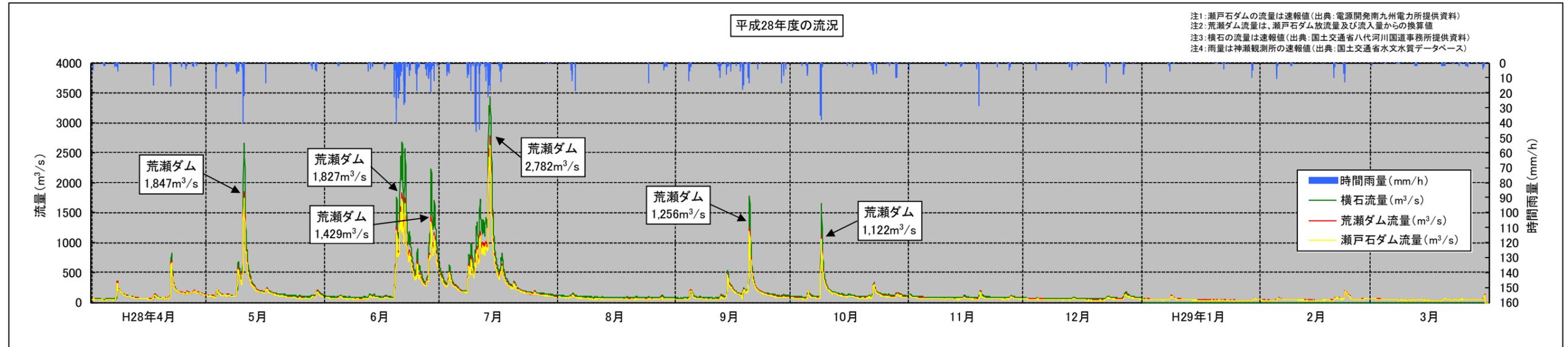
(1) 基礎項目

【参考資料 I-4 参照】

1) 流量（出水状況）

平成28年度の調査結果概要

- ・調査期間において、2,000m<sup>3</sup>/s 台の出水が1回（7月）、1,000m<sup>3</sup>/s 台の出水が5回（5月、9月及び10月が各1回、6月が2回）発生した。（※荒瀬ダム流量）
- ・7月の出水は過去62年間で第32位（確率1/2程度）の出水規模であった。



## 2) 河川形状

河川形状について、以下の特徴がみられた。

【参考資料 I-6 参照】

### ■堆砂量

・ダム上流域は、みお筋部撤去後の土砂流出により堆砂量が減少し、精査の結果、現在の累計堆砂量は約 76 千 m<sup>3</sup> となっている。(土砂変動量：P17、P35 を参照)。

### ■縦断形状、横断形状、土砂変動量

#### (1) 荒瀬ダム下流域 (本川)

1) 遙拝堰湛水区間 (9k000~12k400) では H27 年度から H28 年度にかけて洗掘傾向である。この区間は毎年、出水規模に応じて堆積と洗掘を繰り返していたと考える。H20~H28 年度の累計では変化が殆ど見られない。

2) ダム直下流部 (19k200~19k600) では、H27 年度に大きく堆積した後に掘削したが、H28 年度は出水による再堆積がみられた。

(平均河床高 19k200~19k600：P36、最深河床高 19k400：P38、横断面 19k400：P40、土砂変動量：P43 を参照)。

#### (2) 荒瀬ダム上流域 (本川)

1) 荒瀬ダム直上流 (19k910) では、ピア撤去用の仮設盛土の撤去により、従来のレベルに戻っている。(平均河床高 19k910：P37、横断面 19k910：P41、土砂変動量：P44 を参照)。

2) 与奈久 (21k660~23k160) が洗掘している。一昨年の葉木 (19k910~21k660) の河床低下が、より上流に伝搬したと考えられる。

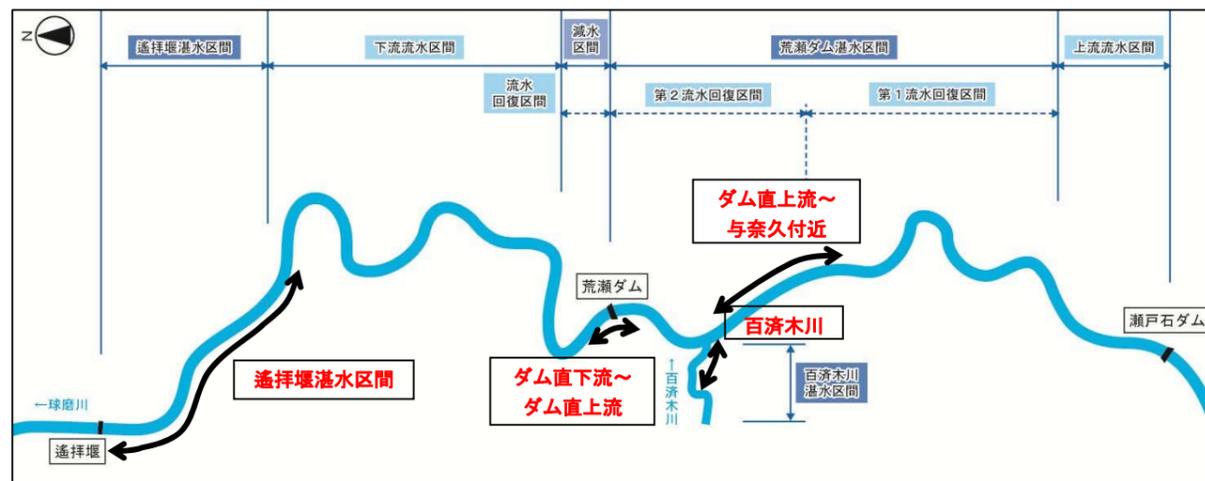
(平均河床高 21k910~22k910：P37、最深河床高 21k910~22k910：P39、横断面 22k160、22k290、22k910：P41、土砂変動量：P44 を参照)。

#### (3) 荒瀬ダム上流域 (支川・百済木川)

1) 平成 20 年度に土砂除去工事で 0k000~0k400 (No.0~No.2) の河床が低下した後、平成 21 年度には河床低下がより上流の 0k400~0k800 (No.2~No.4) に伝搬したと考えられる。

2) 0k000~0k800 (No.0~No.4) において、平成 27 年度に大きく洗掘が生じ、平成 28 年度はその洗掘傾向が継続している。

(平均河床高及び最深河床高 0k000~0k800：P46、横断面 0k000~0k800：P47、土砂変動量：P48 を参照)。



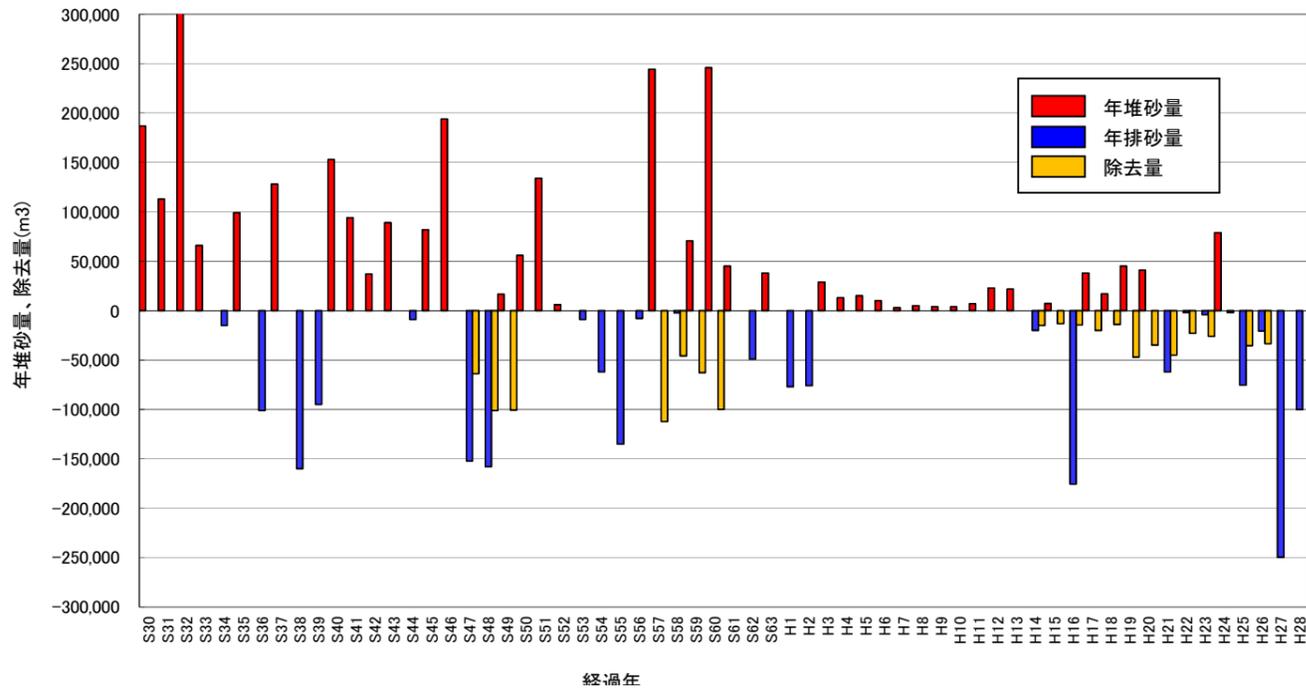


図 荒瀬ダム上流域における堆砂量（年）

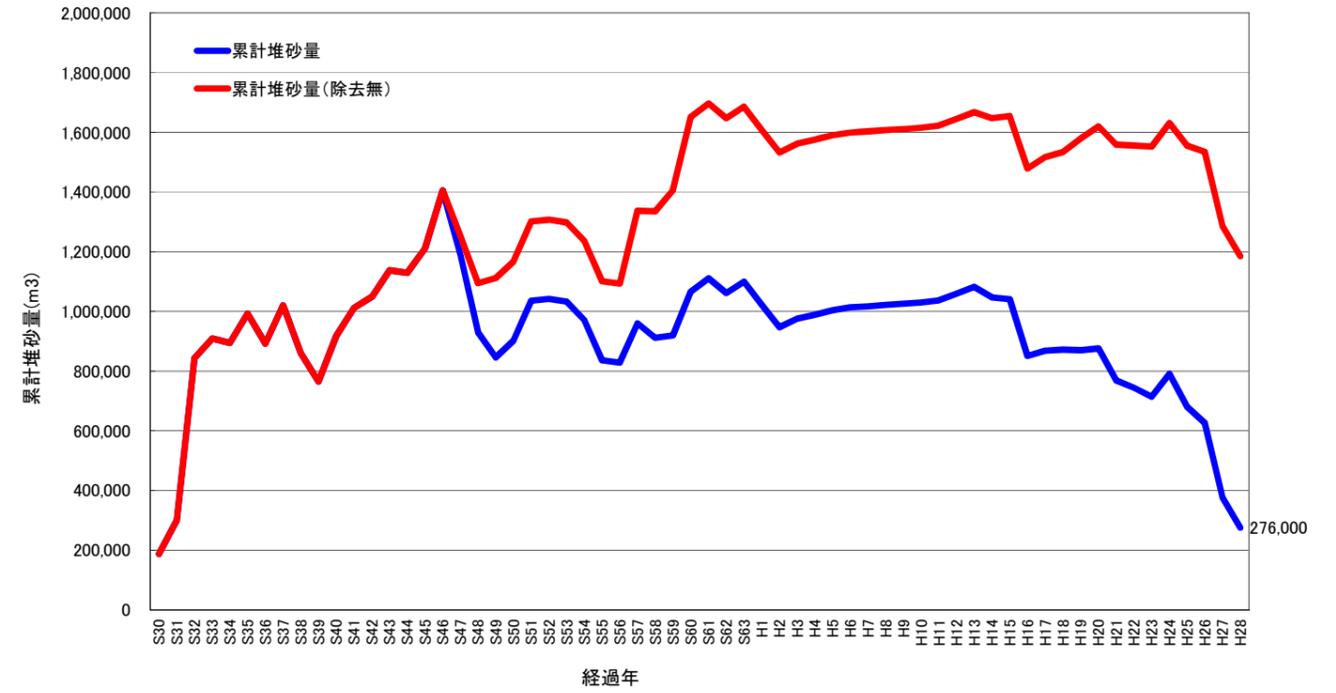


図 荒瀬ダム上流域における堆砂量（累計）

項目	単位	S30	S31	S32	S33	S34	S35	S36	S37	S38	S39	S40	S41	S42	S43	S44	S45	S46	S47	S48	S49	S50
年堆砂量	m³	187,000	113,000	543,000	66,000	-15,000	99,000	-101,000	128,000	-160,000	-95,000	153,000	94,000	37,000	89,000	-9,000	82,000	194,000	-152,311	-158,024	16,625	56,000
年排砂量	m³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-63,689	-100,976	-100,625	0
除去量	m³	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-63,689	-100,976	-100,625	0
累計堆砂量	m³	187,000	300,000	843,000	909,000	894,000	993,000	892,000	1,020,000	860,000	765,000	918,000	1,012,000	1,049,000	1,138,000	1,129,000	1,211,000	1,405,000	1,189,000	930,000	846,000	902,000
累計堆砂量(除去無)	m³	187,000	300,000	843,000	909,000	894,000	993,000	892,000	1,020,000	860,000	765,000	918,000	1,012,000	1,049,000	1,138,000	1,129,000	1,211,000	1,405,000	1,252,689	1,094,665	1,111,290	1,167,290

項目	単位	S51	S52	S53	S54	S55	S56	S57	S58	S59	S60	S61	S62	S63	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8
年堆砂量	m³	134,000	6,000	-9,000	-62,000	-135,000	-8,000	244,248	-2,230	70,621	245,864	45,000	-49,000	38,000	-77,000	-76,000	29,000	13,000	15,000	10,000	3,000	5,000
年排砂量	m³	0	0	0	0	0	0	-112,248	-45,770	-62,621	-99,864	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
除去量	m³	0	0	0	0	0	0	-112,248	-45,770	-62,621	-99,864	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
累計堆砂量	m³	1,036,000	1,042,000	1,033,000	971,000	836,000	828,000	960,000	912,000	920,000	1,066,000	1,111,000	1,062,000	1,100,000	1,023,000	947,000	976,000	989,000	1,004,000	1,014,000	1,017,000	1,022,000
累計堆砂量(除去無)	m³	1,301,290	1,307,290	1,298,290	1,236,290	1,101,290	1,093,290	1,337,538	1,335,308	1,405,929	1,651,793	1,696,793	1,647,793	1,685,793	1,608,793	1,532,793	1,561,793	1,574,793	1,589,793	1,599,793	1,602,793	1,607,793

項目	単位	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28
年堆砂量	m³	4,000	4,000	7,000	23,000	22,000	-20,000	7,200	-175,600	38,000	17,000	45,000	41,000	-62,000	-2,000	-4,000	78,840	-75,500	-20,900	-249,600	-99,800
年排砂量	m³	0	0	0	0	0	0	-15,000	-13,200	-14,400	-20,000	-14,000	-47,000	-35,000	-45,000	-23,000	-26,000	-1,840	-35,500	-33,500	0
除去量	m³	0	0	0	0	0	-15,000	-13,200	-14,400	-20,000	-14,000	-47,000	-35,000	-45,000	-23,000	-26,000	-1,840	-35,500	-33,500	0	0
累計堆砂量	m³	1,026,000	1,030,000	1,037,000	1,060,000	1,082,000	1,047,000	1,041,000	851,000	869,000	872,000	870,000	876,000	769,000	744,000	714,000	791,000	680,000	626,000	376,000	276,000
累計堆砂量(除去無)	m³	1,611,793	1,615,793	1,622,793	1,645,793	1,667,793	1,647,793	1,654,993	1,479,393	1,517,393	1,534,393	1,579,393	1,620,393	1,558,393	1,556,393	1,552,393	1,631,233	1,555,733	1,534,833	1,285,233	1,185,233

ダム建設後の全除去量  
約91万m³

近10年の全除去量

【近10年間の変化状況】

	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	
年堆砂量											
年排砂量		41,000	-62,000	-2,000	-4,000	78,840	-75,500	-20,900	-249,600	-99,800	-393,960
除去量		-35,000	-45,000	-23,000	-26,000	-1,840	-35,500	-33,500	0	0	-199,840
累計堆砂量	870,000	876,000	769,000	744,000	714,000	791,000	680,000	625,600	376,000	276,200	計 約39万m³排砂
累計堆砂量(除去無)	870,000	911,000	849,000	847,000	843,000	921,840	846,340	825,440	575,840	476,040	計 約20万m³除去

現在 約28万m³堆砂



1) 遙拝堰湛水区間(9k000~12k400)では、H27年度からH28年度にかけて洗掘傾向である。この区間は毎年、出水規模に応じて堆積と洗掘を繰り返していたと考える。  
 2) ダム直下流部(19k200~19k400)では、H27年度に大きく堆積した後に掘削したが、H28年度は出水による再堆積がみられた。

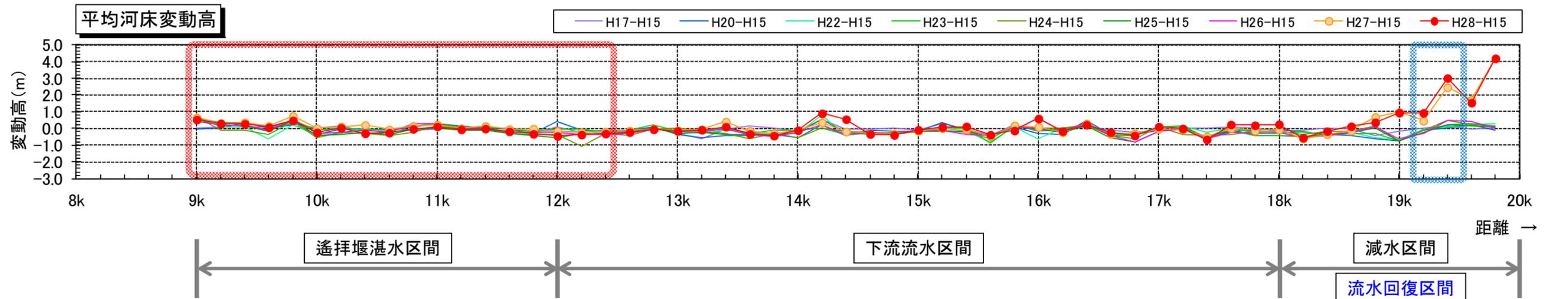
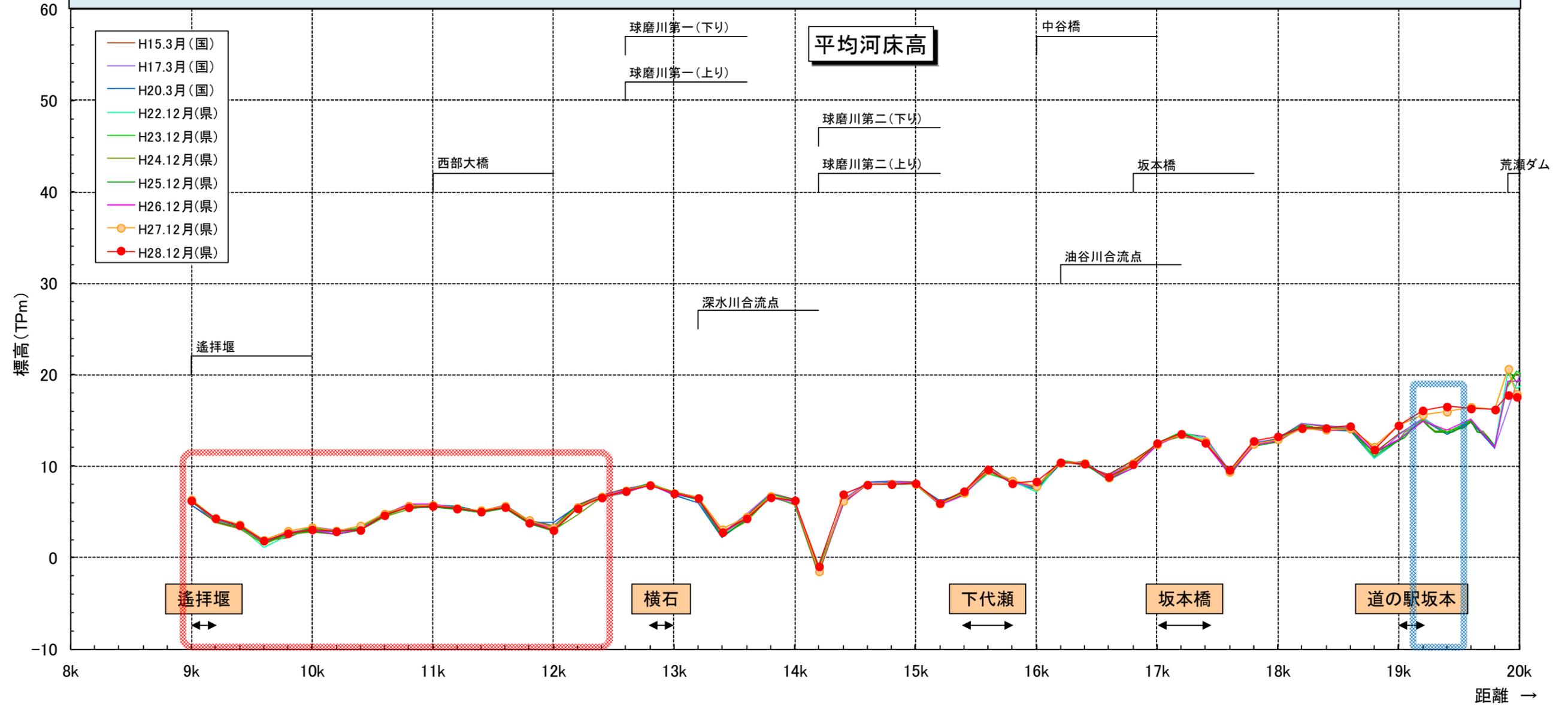


図 平均河床高の経年変化 (荒瀬ダム下流)

【凡例】  
  : 工事による変化区間  
  : 自然の営為による変化区間  
  : 工事及び自然の営為による変化区間

1) 荒瀬ダム直上流（19k910）では、ピア撤去用の仮設盛土の撤去により、従来のレベルに戻っている。  
 2) 与奈久（21k660～23k160）が洗掘している。一昨年の葉木（19k910～21k660）の河床低下が、より上流に伝搬したと考えられる。

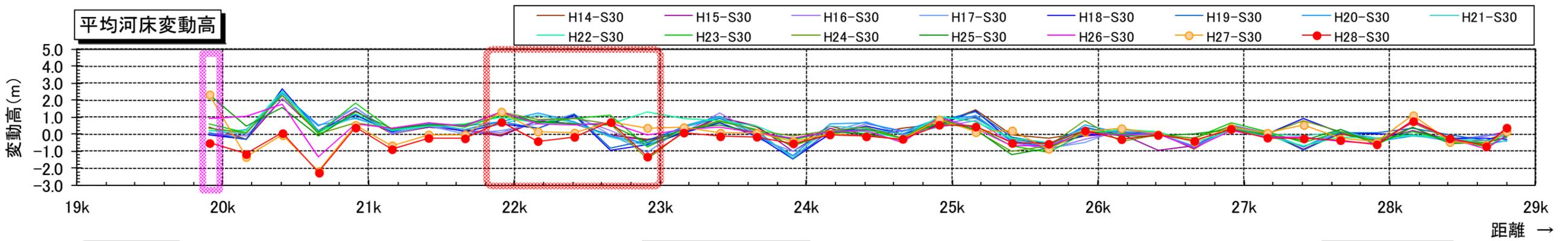
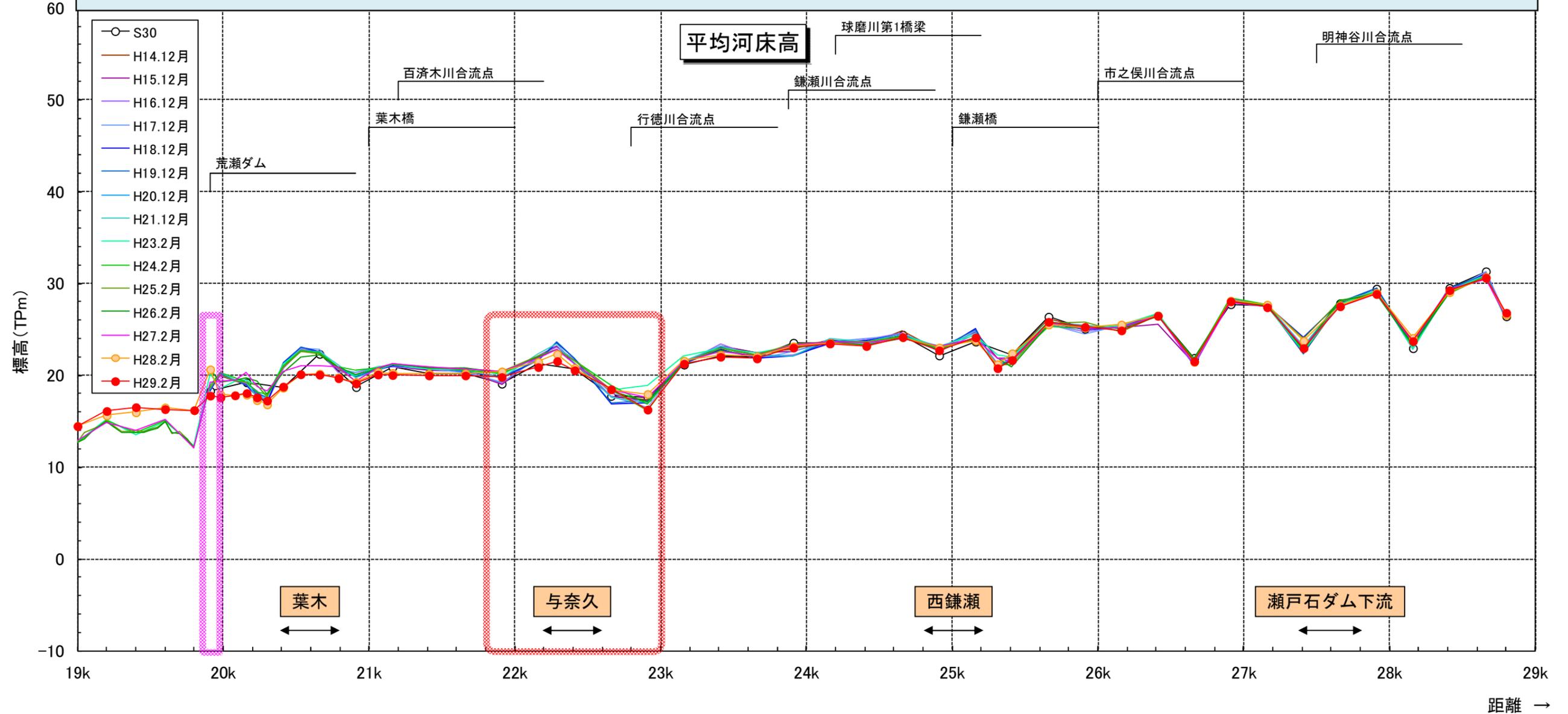


図 平均河床高の経年変化（荒瀬ダム上流）

【凡例】  
 [Pink dashed box] : 工事による変化区間  
 [Red dashed box] : 自然の営為による変化区間  
 [Blue dashed box] : 工事及び自然の営為による変化区間

1) 遙拝堰湛水区間(9k000~12k400)ではH27年度からH28年度にかけて洗掘傾向である。この区間は毎年、出水規模に応じて堆積と洗掘を繰り返していたと考える。  
 2) ダム直下流部(19k400)では、H28年度は再堆積がみられた。主流ではない右岸部に堆積した結果、横断形状が全体的に均されたものになっている(詳細は、P40の19k400の横断図を参照)。

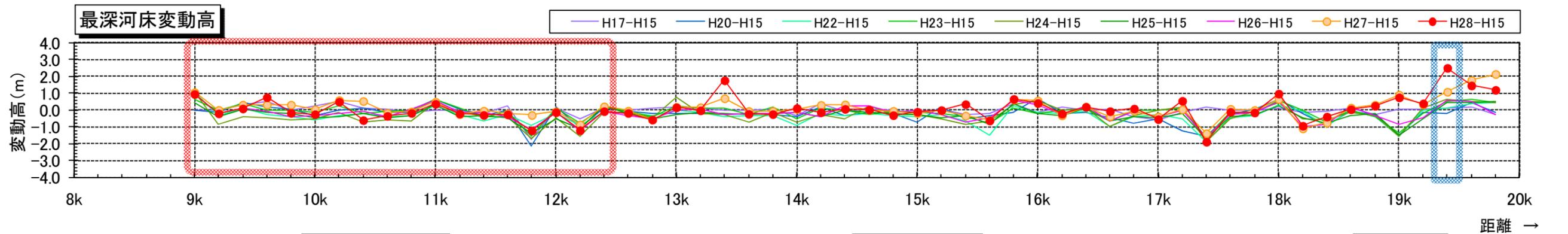
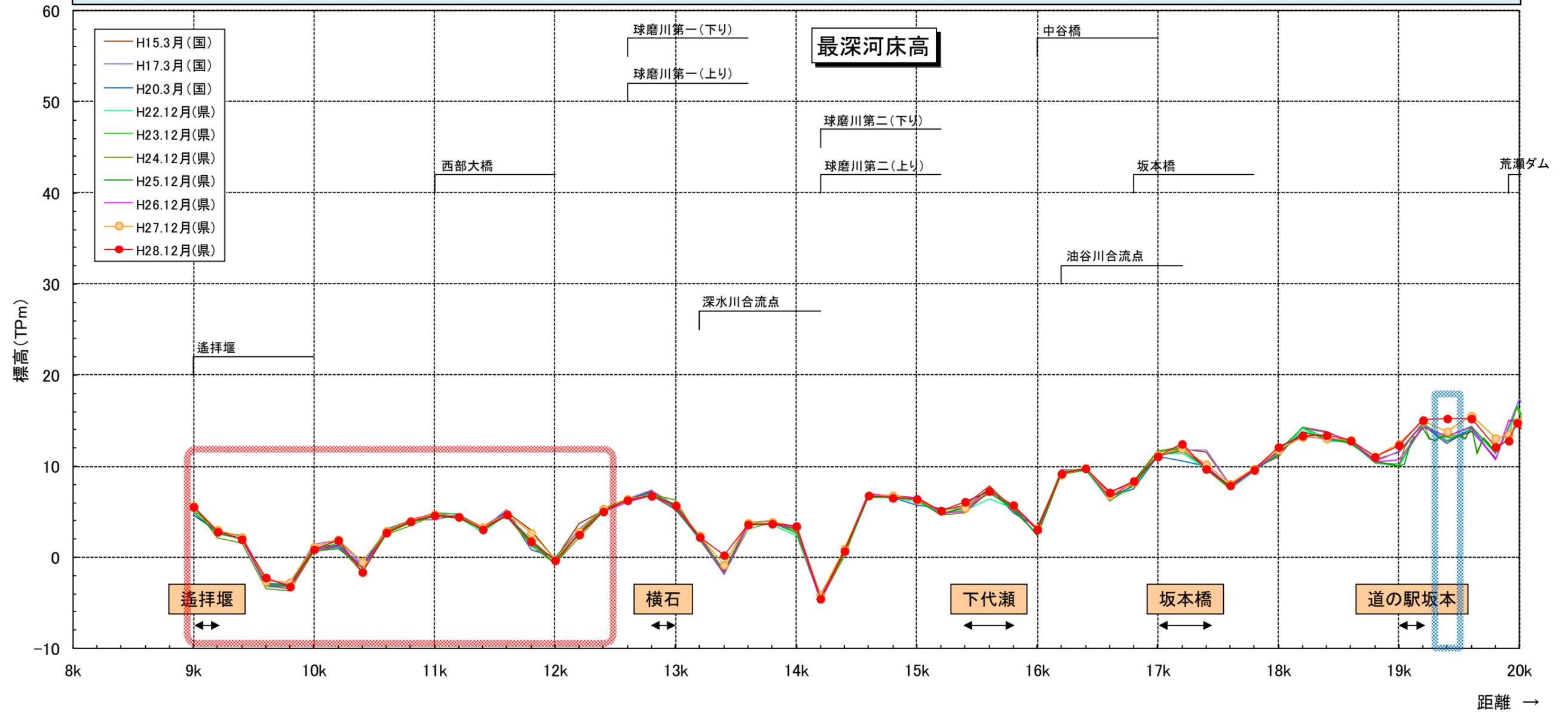


図 最深河床高の経年変化(荒瀬ダム下流)

【凡例】  
 [Red dashed box] : 工事による変化区間  
 [Red dotted box] : 自然の営為による変化区間  
 [Blue dashed box] : 工事及び自然の営為による変化区間

1) 与奈久 (21k660~23k160) が洗掘している。一昨年の葉木 (19k910~21k660) の河床低下が、より上流に伝搬したと考えられる。

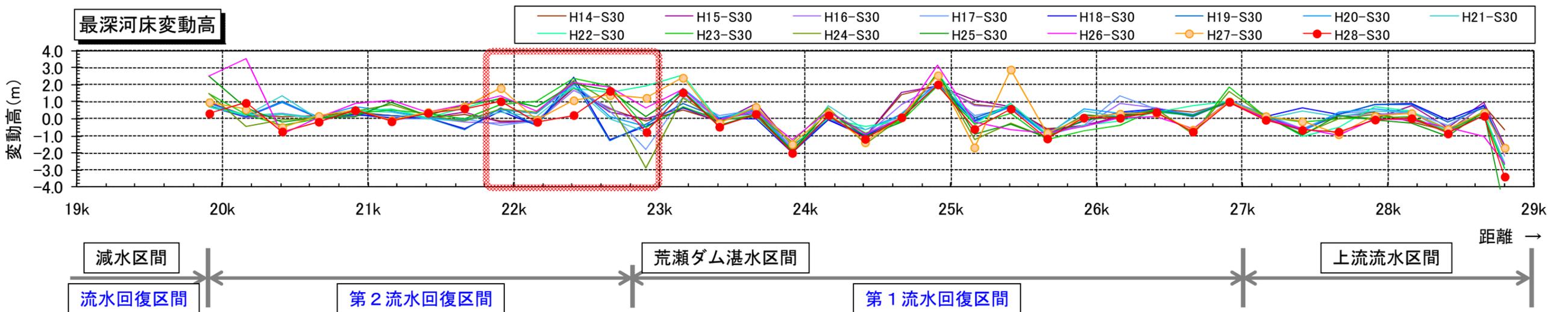
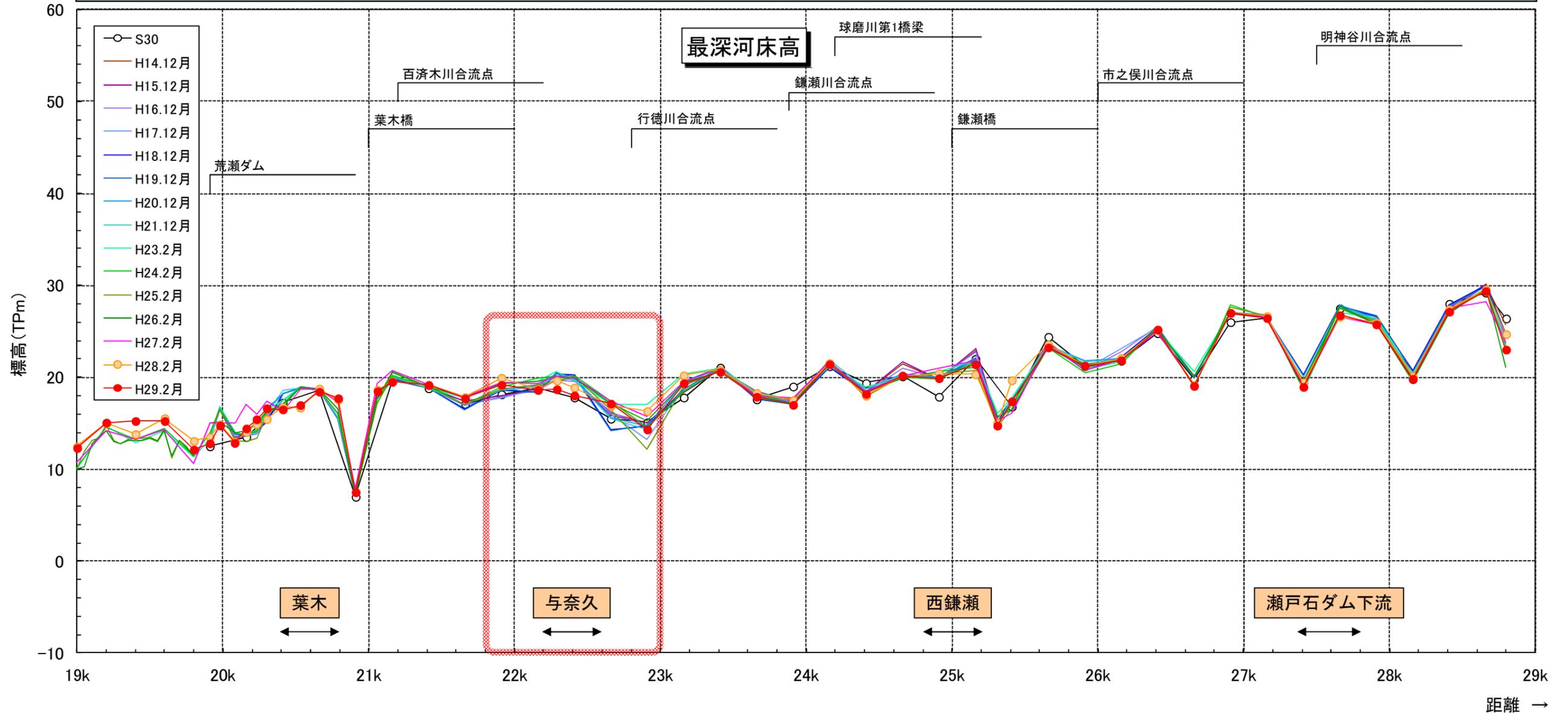


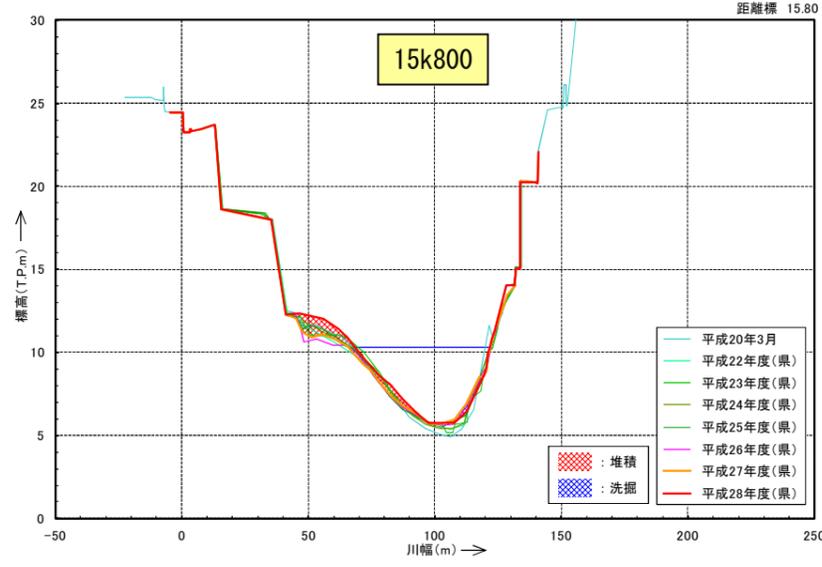
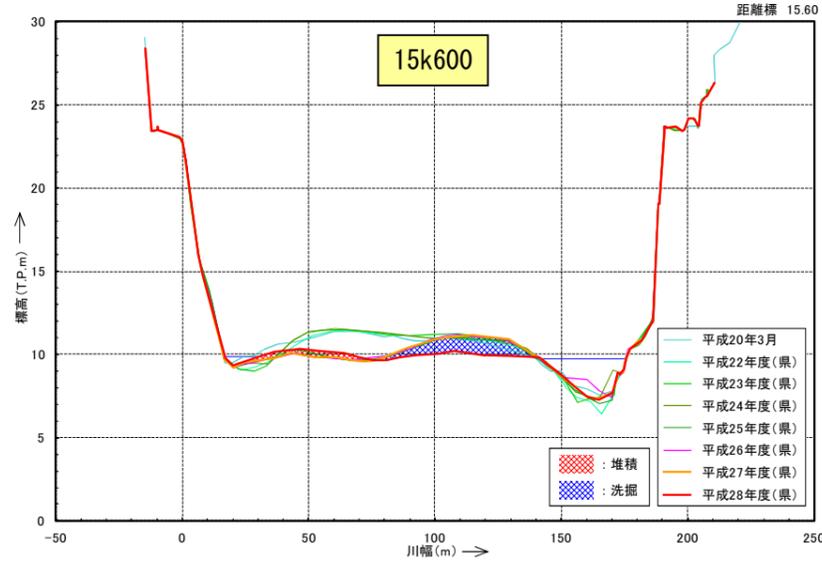
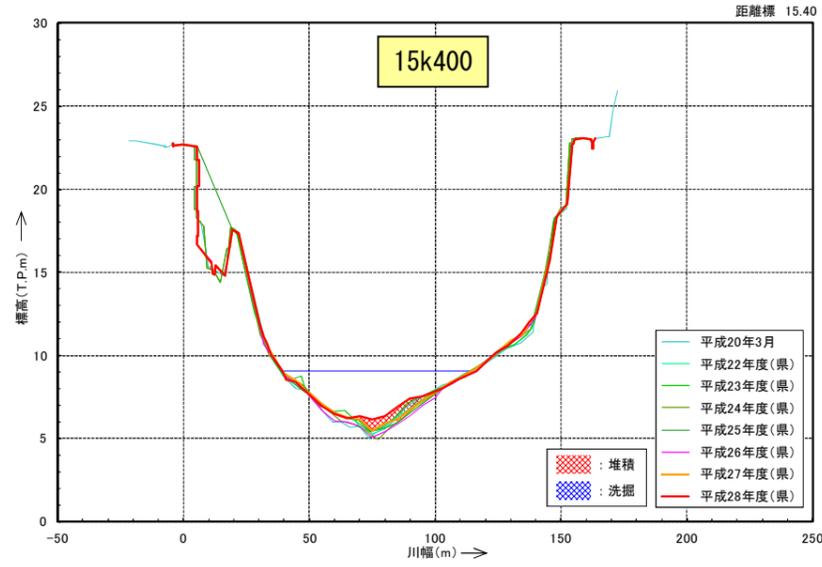
図 最深河床高の経年変化 (荒瀬ダム上流)

【凡例】

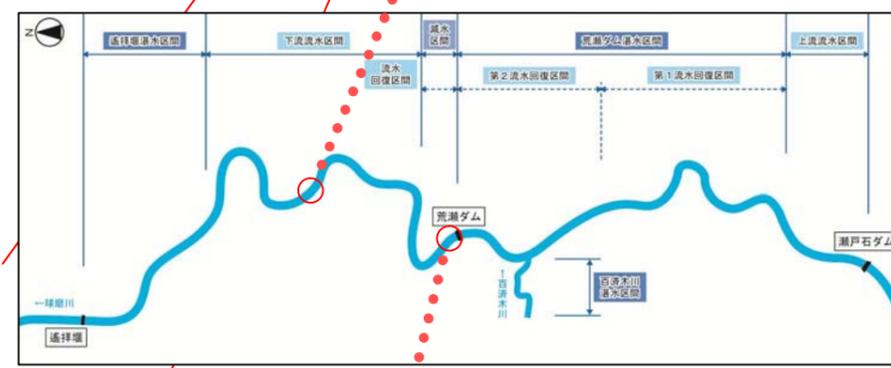
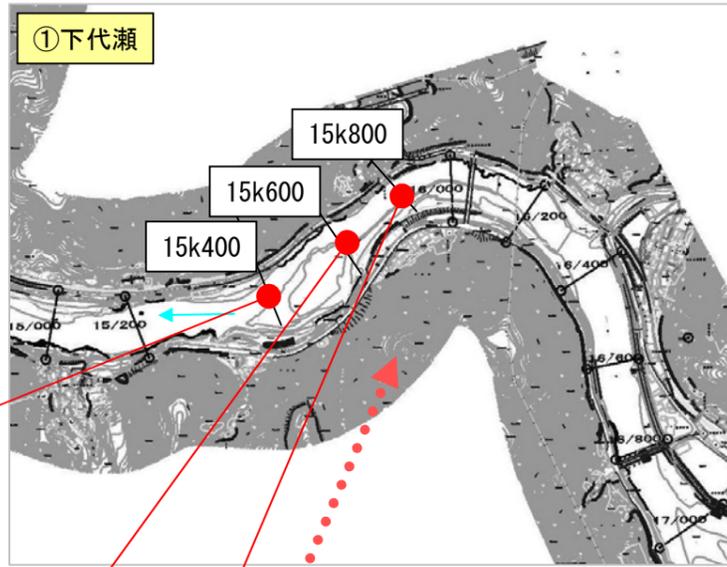
  : 工事による変化区間  
  : 自然の営為による変化区間  
  : 工事及び自然の営為による変化区間

①下代瀬

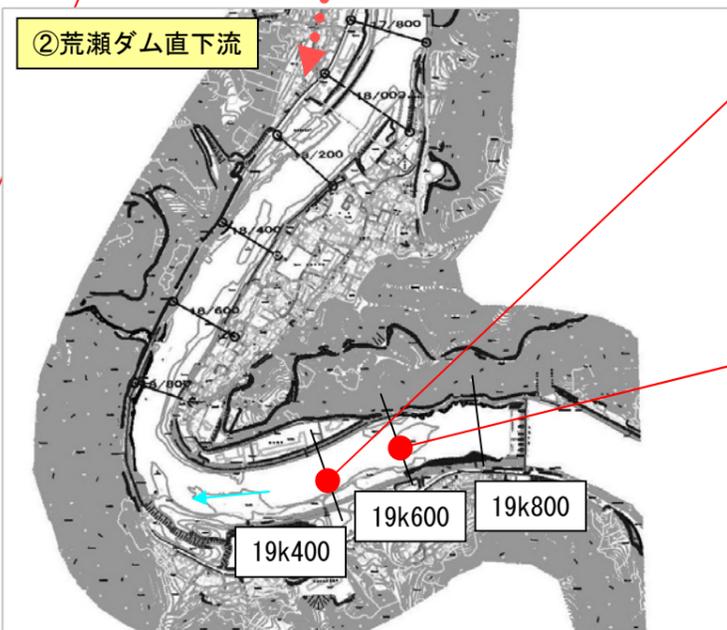
・15k400 の水中部で堆積、15k600 の中州で洗掘し、全体的に浅瀬や水際部が増加している。



①下代瀬



②荒瀬ダム直下流

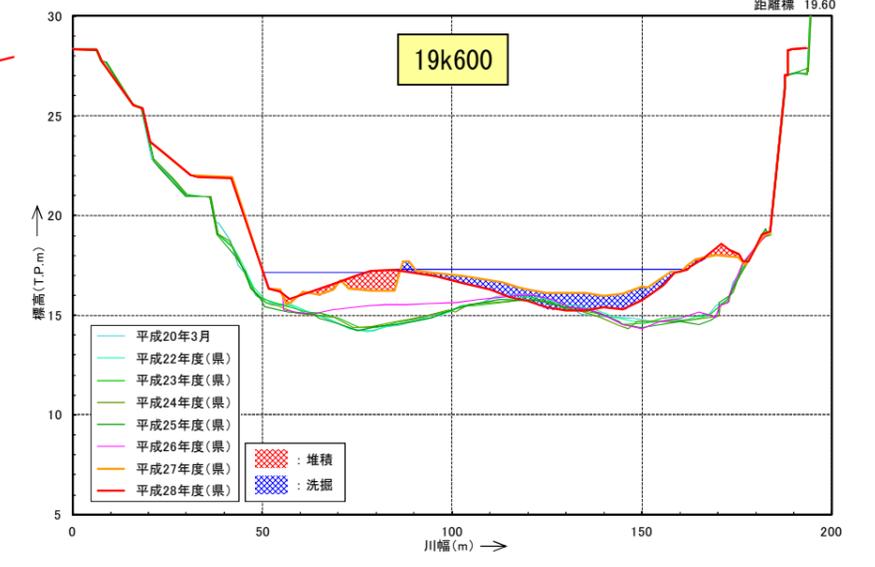
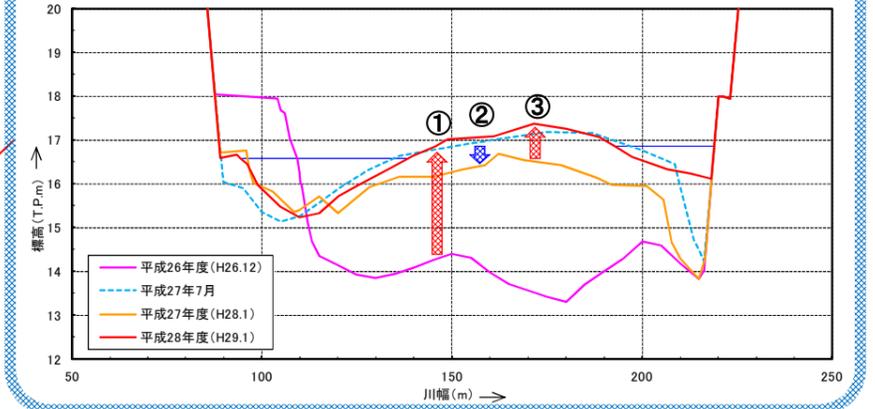
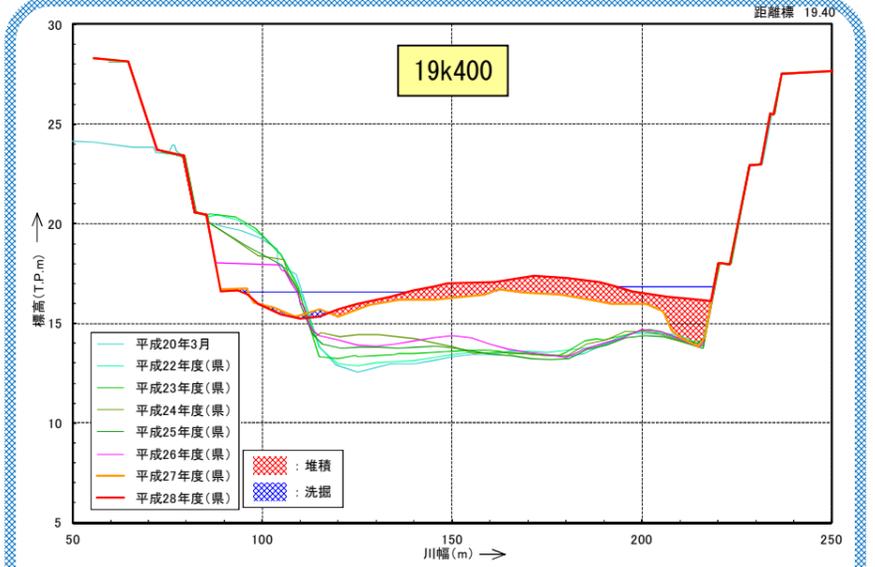


【凡例】  
 : 工事及び自然の営為による変化区間

図 河床横断形状の経年変化  
 (下代瀬・荒瀬ダム直下流)

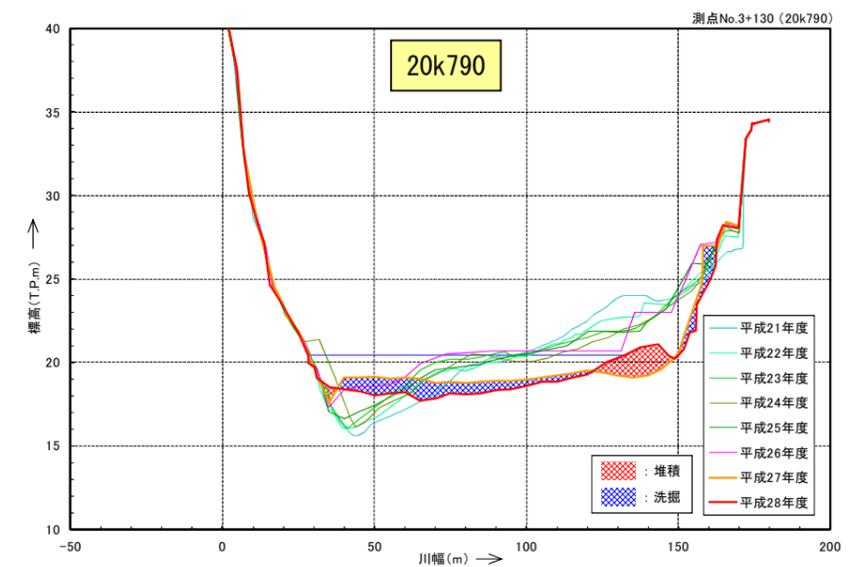
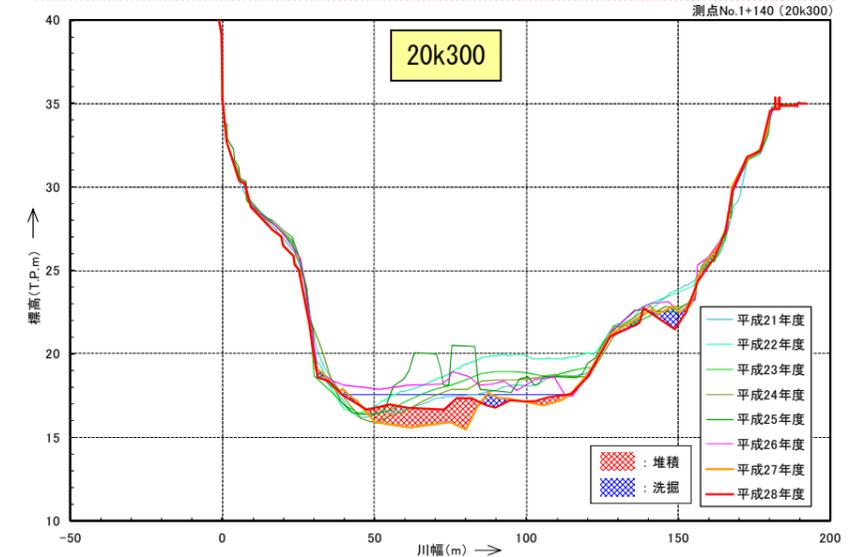
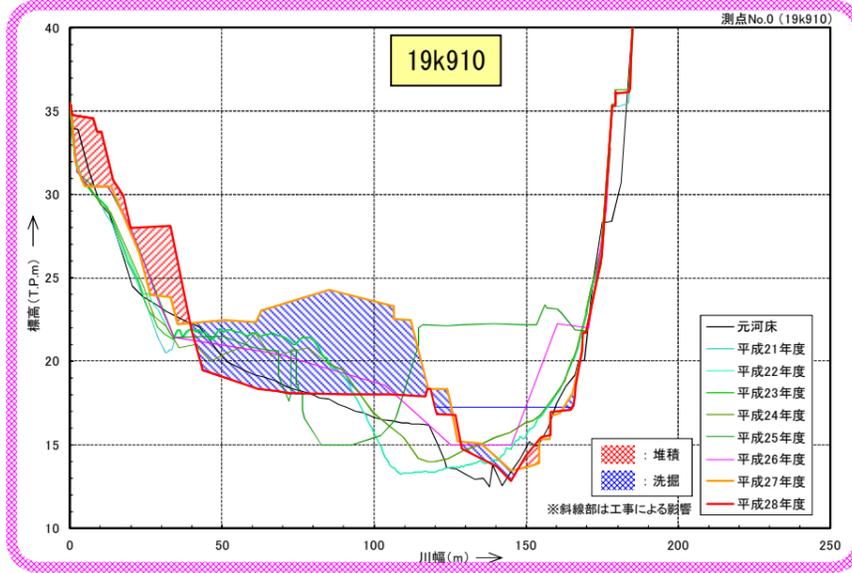
②荒瀬ダム直下流

・19k400 の河床が堆積している。その変化過程は、①平成 27 年 3 月のお筋部撤去後の堆積、②掘削工事による低下、③平成 28 年度の小中規模出水による再堆積、である。  
 ・19k600 の河床の変化は、H28 年度の小中規模の出水により、左岸では再堆積、右岸では洗掘したものである。

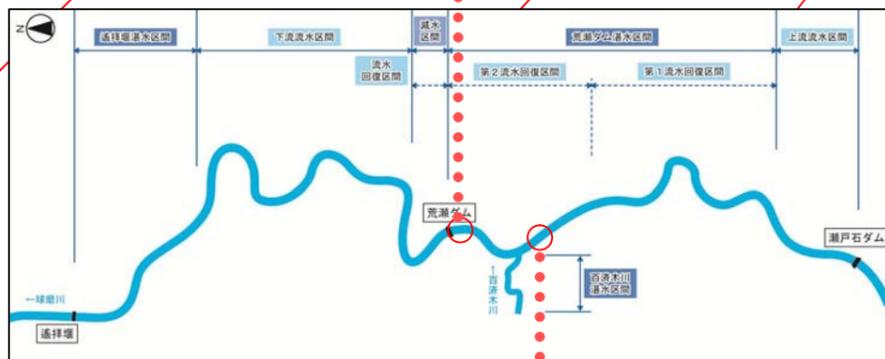
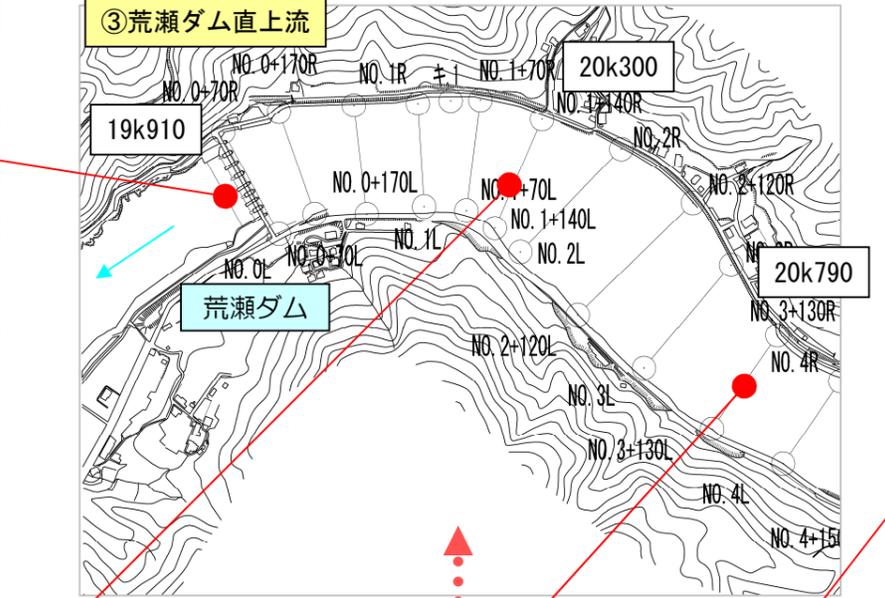


③荒瀬ダム直上流

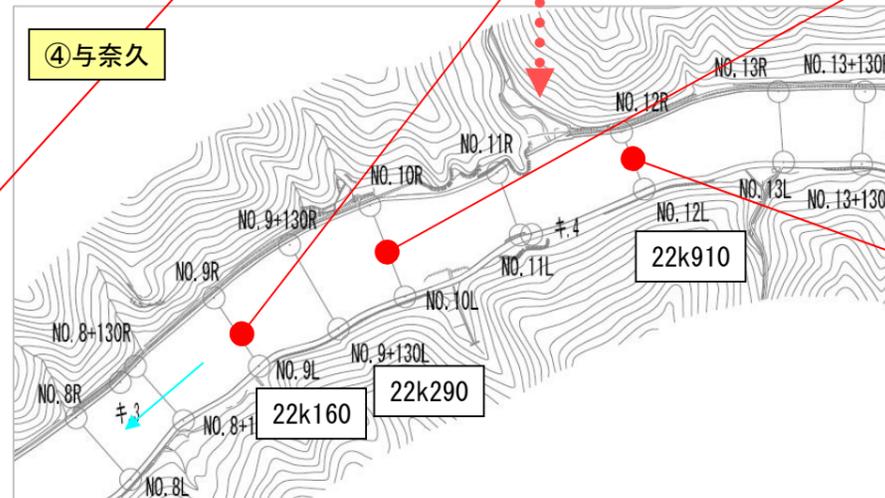
- ・19k910では、左岸でピア撤去用の仮設盛土の撤去が行われた。
- ・20k300~20k790では、前年度に見られた大幅な洗掘後、多少、河床が動いているのが見られる。



③荒瀬ダム直上流



④与奈久

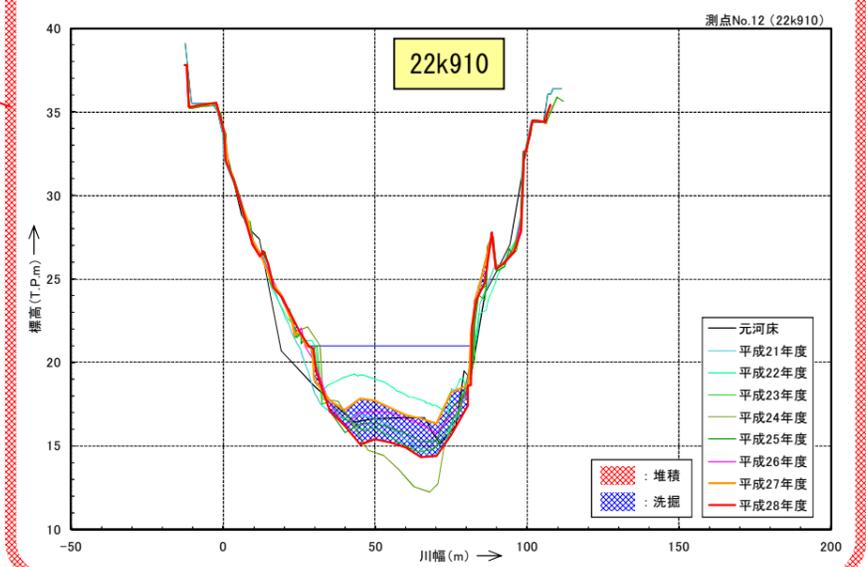
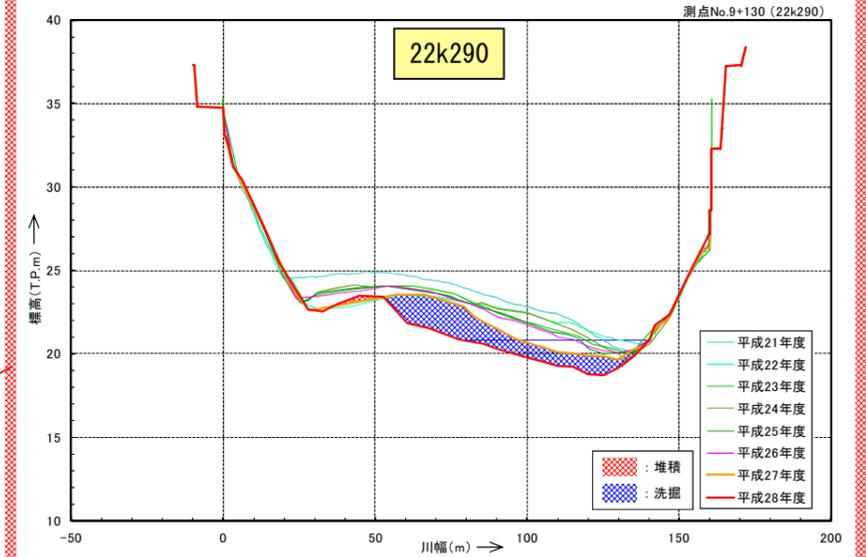
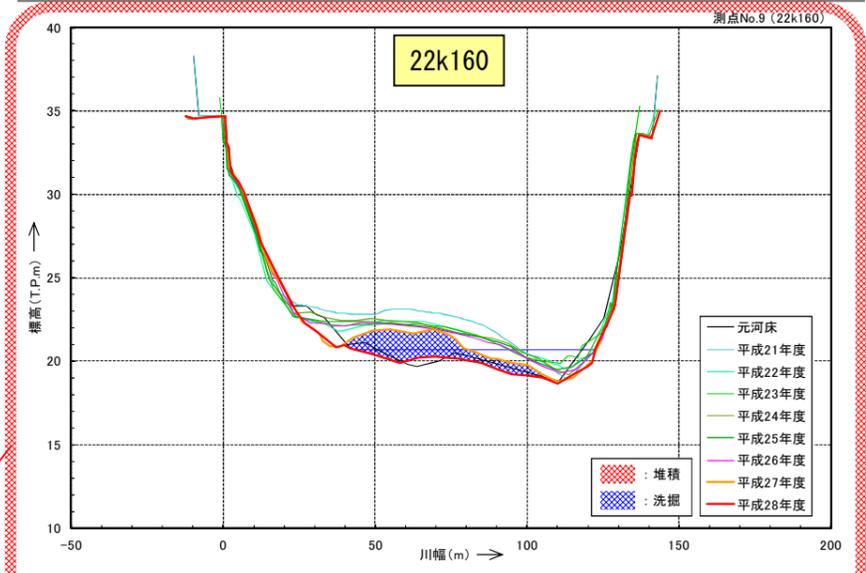


【凡例】  
 : 工事による変化区間

図 河床横断形状の経年変化 (荒瀬ダム直上流・与奈久)

④与奈久

- ・一昨年の葉木 (19k910~21k660) の河床低下が、より上流に伝搬したと考えられる。



⑤西鎌瀬

・蛇行部であり、毎年の出水規模の違いによって、各地点で堆積や洗掘が生じている箇所である。H28は顕著な変動は見られなかった。

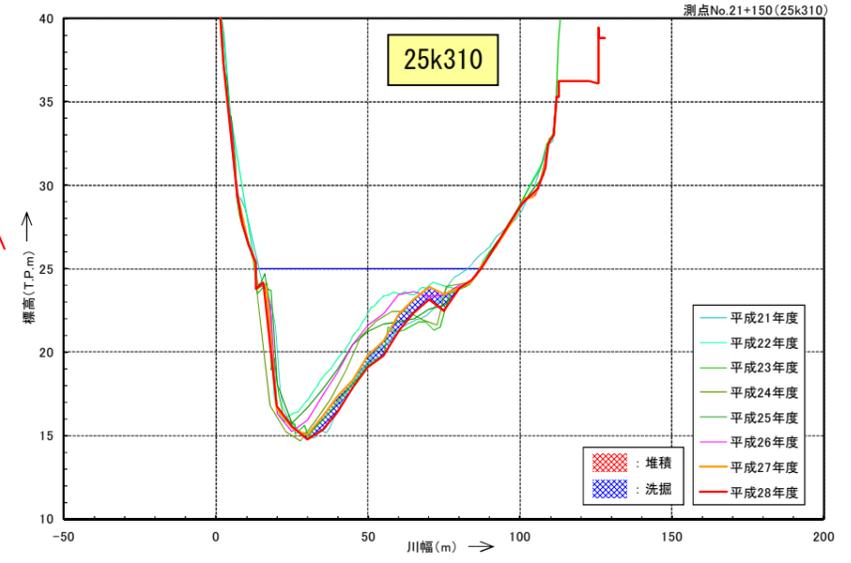
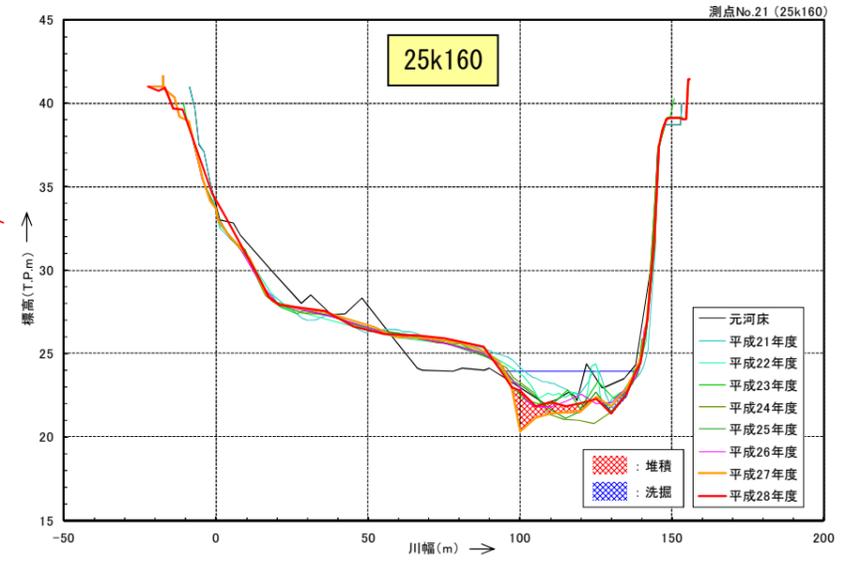
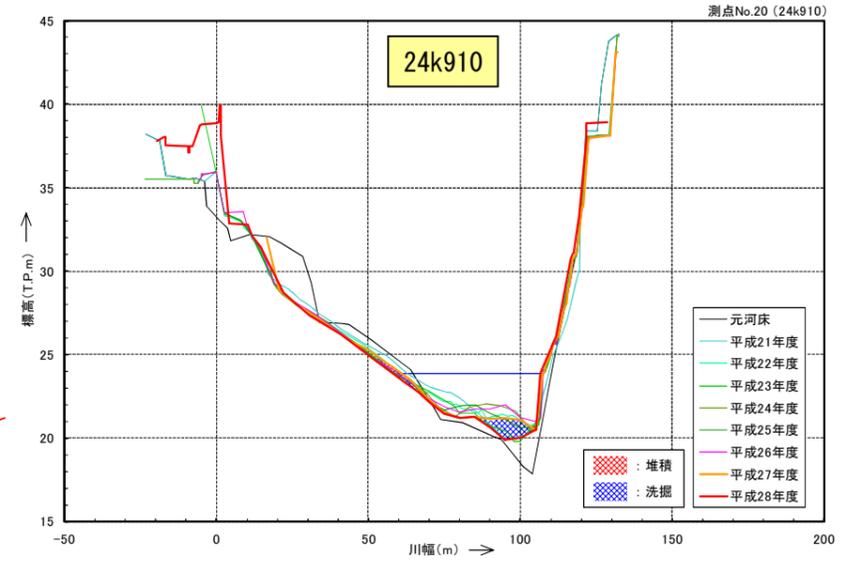
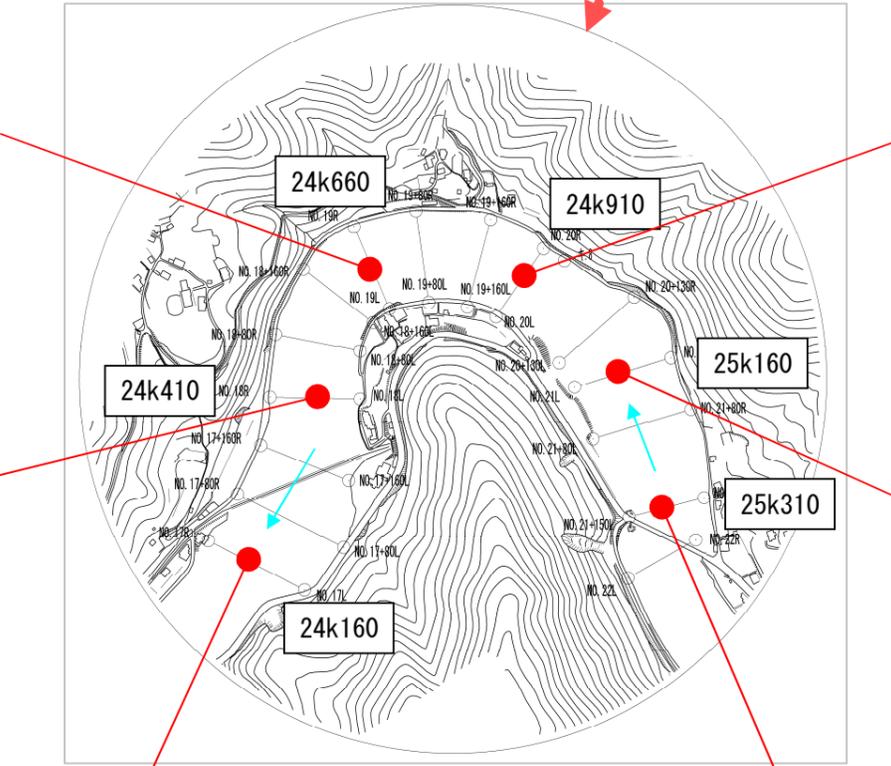
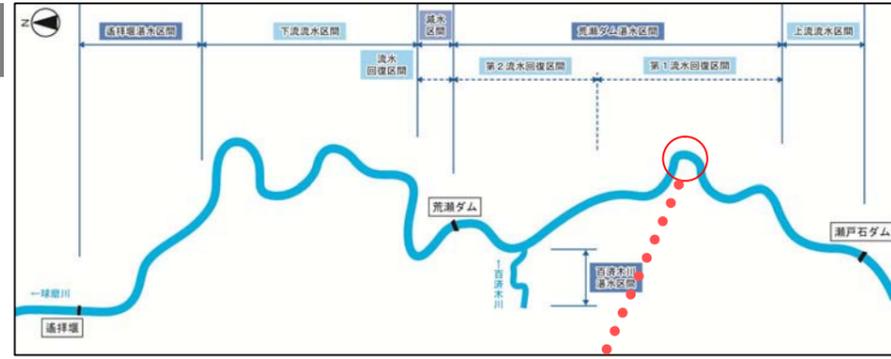
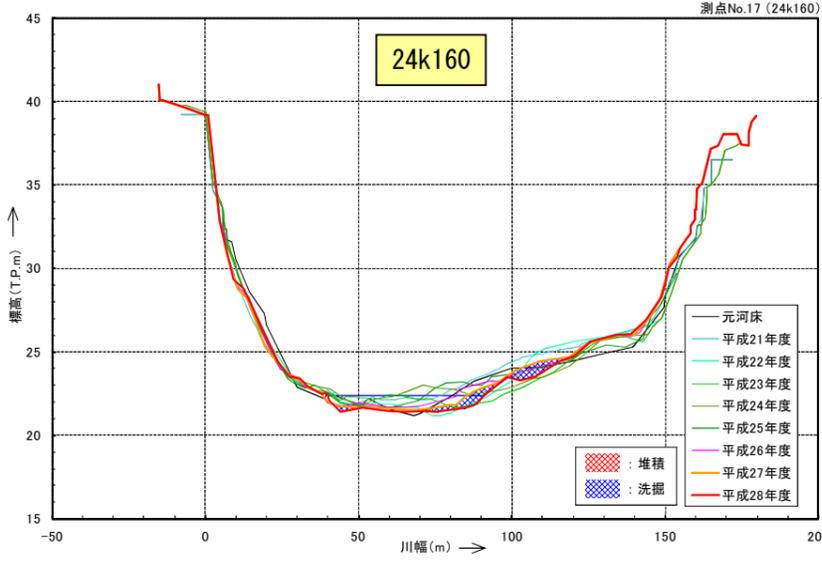
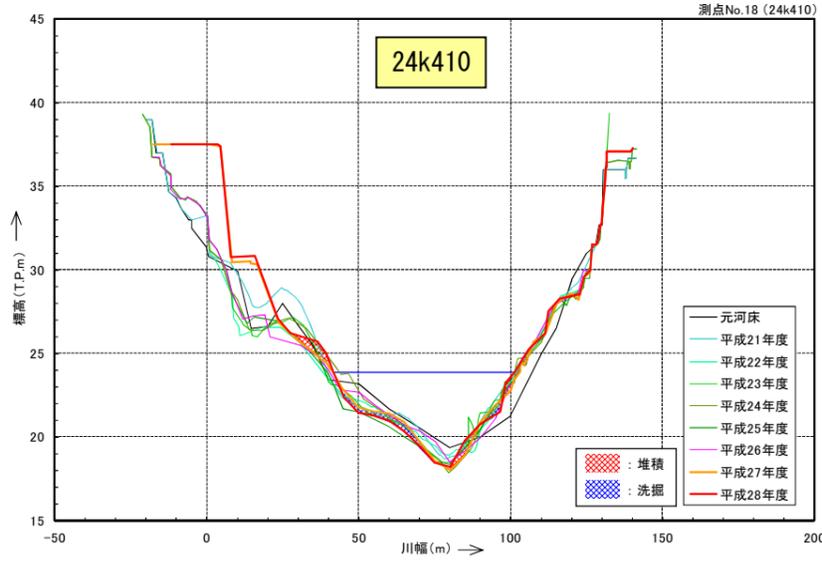
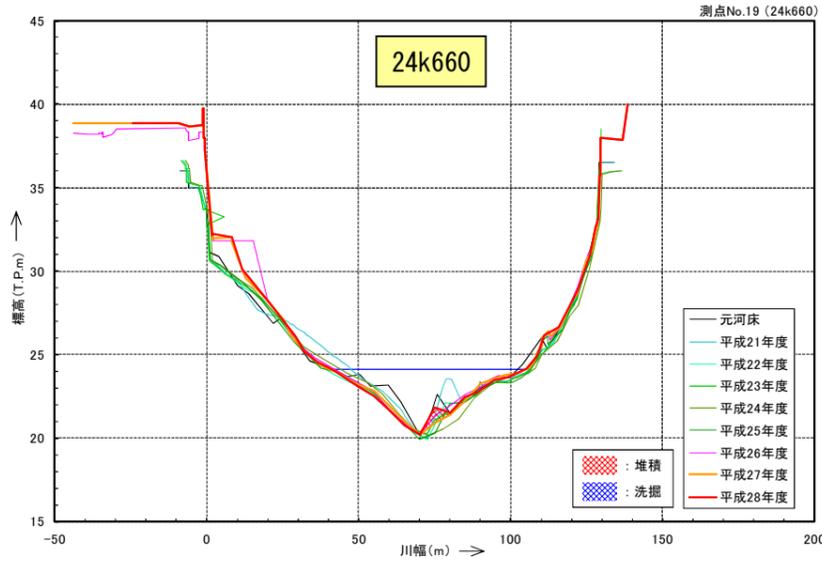
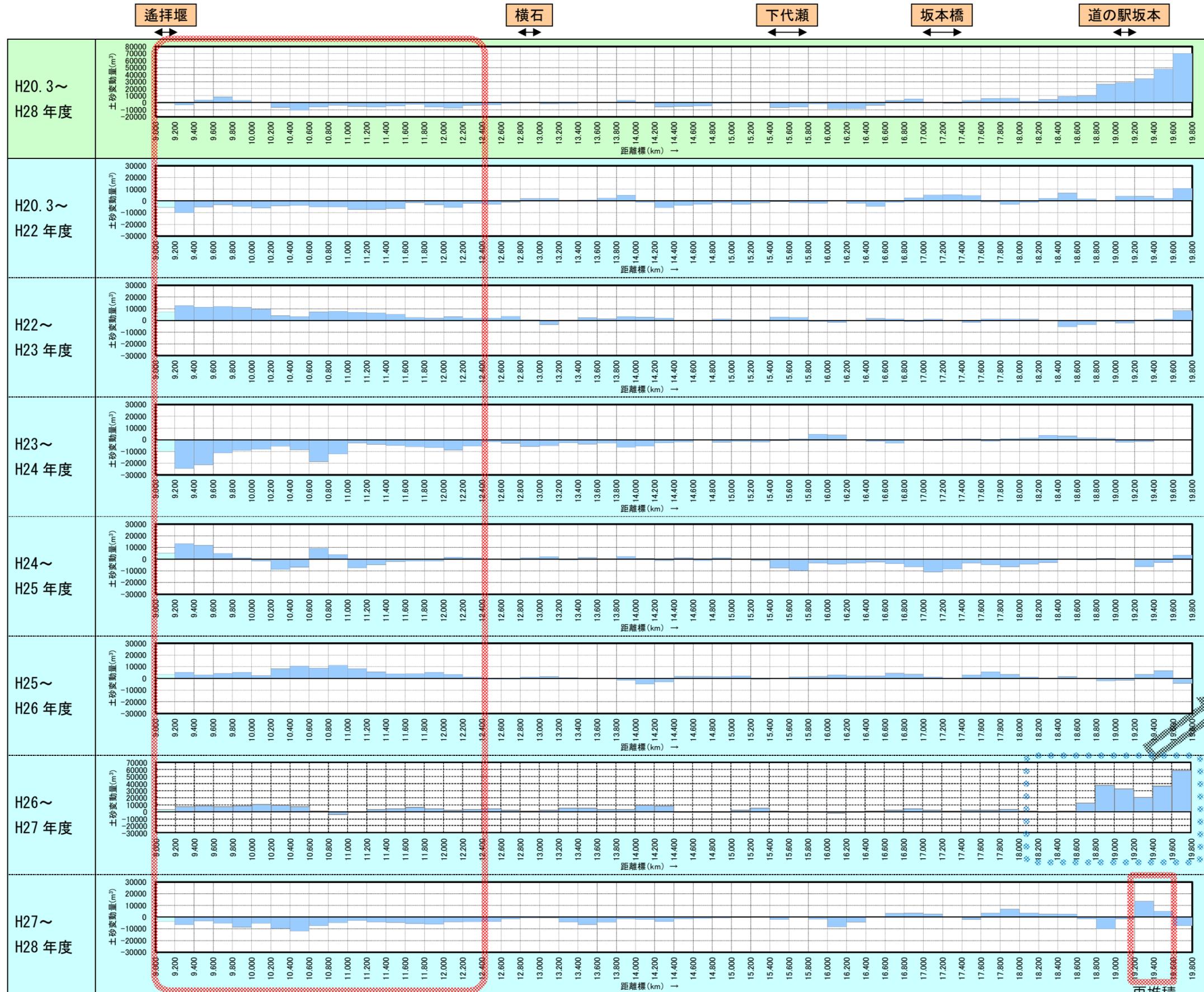


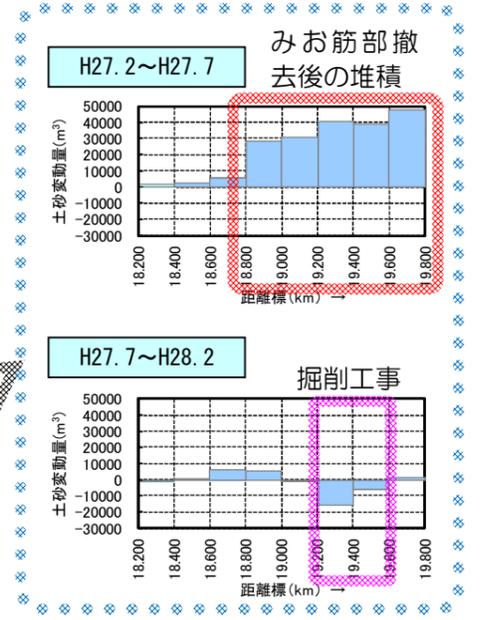
図 河床横断形状の経年変化 (西鎌瀬)

土砂変動量【ダム下流域】



1) 遙拝堰湛水区間(9k000~12k400)ではH27年度からH28年度にかけて洗掘傾向である。この区間は毎年、出水規模に応じて堆積と洗掘を繰り返していたと考える。H20~H28年度の累計では変化が殆ど見られない。

2) ダム直下流部(19k200~19k600)では、H27年度に大きく堆積した後に掘削したが、H28年度は出水による再堆積がみられた。

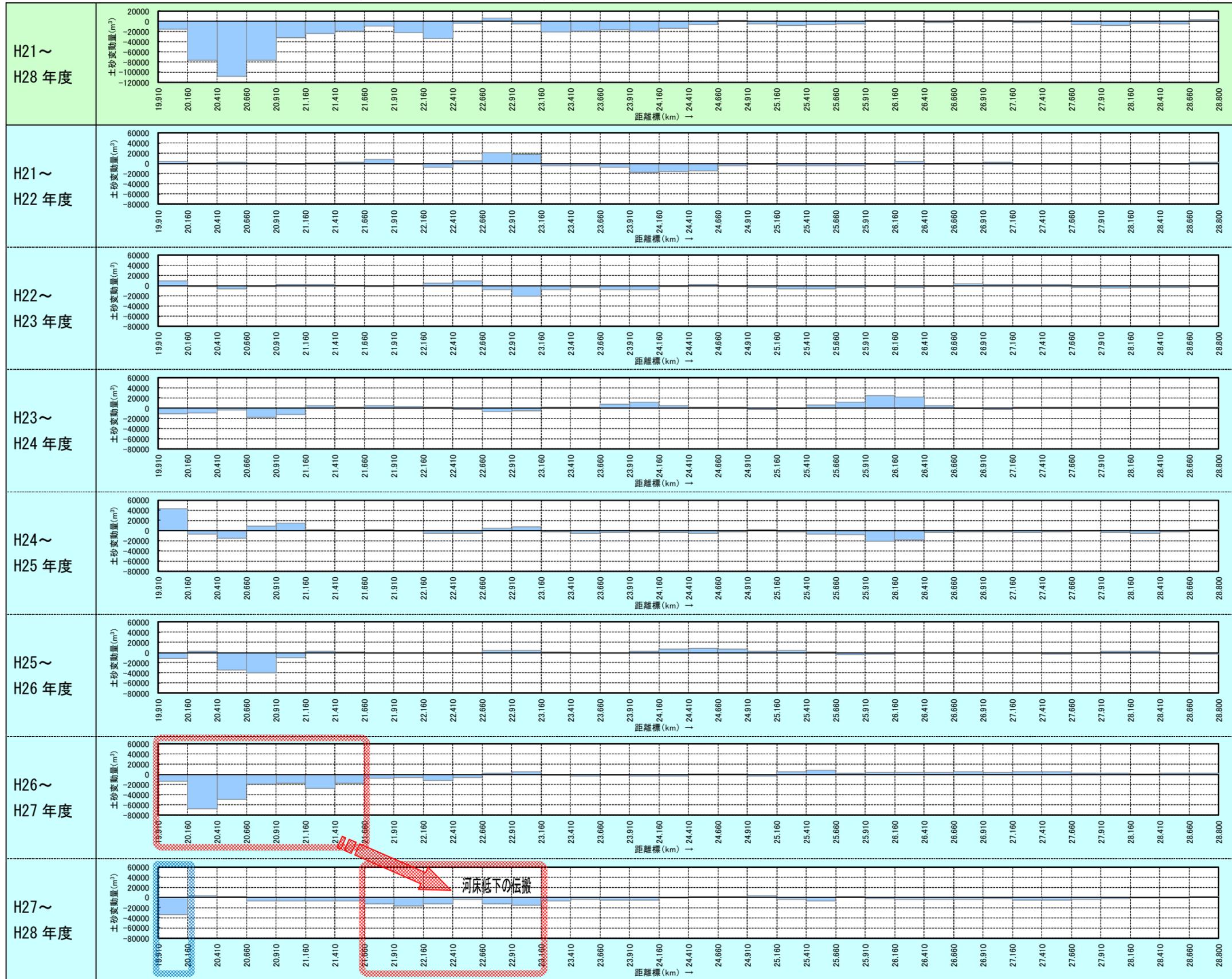


【凡例】

- : 工事による変化区間
- : 自然の営為による変化区間
- : 工事及び自然の営為による変化区間

再堆積

土砂変動量【ダム上流域】



1) 荒瀬ダム直上流 (19k910) では、左岸でピア撤去用の仮設盛土の撤去が行われた。  
 2) 与奈久 (21k660~23k160) の洗掘の原因は、一昨年の葉木 (19k910~21k660) の河床低下が、より上流に伝搬したと考えられる。

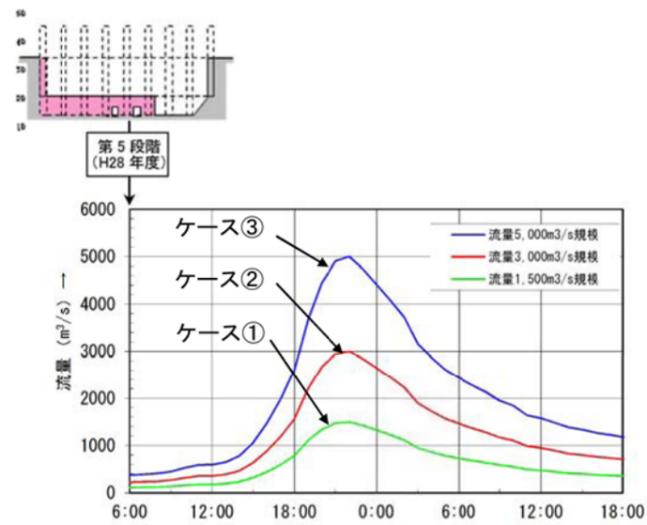
**【凡例】**

- : 工事による変化区間
- : 自然の営為による変化区間
- : 工事及び自然の営為による変化区間

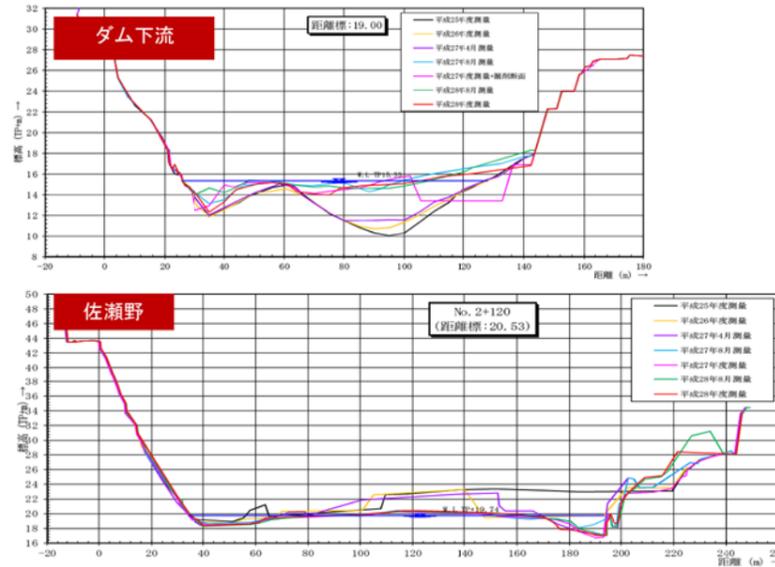
## 今後の段階撤去による短期的な河床形状の予測

平成 28 年度の段階的な撤去（第 5 段階：堤体全撤去）を考慮し、今年度における洪水後の河床形状モニタリングの参考とするため、流量規模別の短期的な河床形状を予測した。

検討ケースとしては、平成 28 年度工事（第 5 段階撤去）後、各流量規模（3 ケース）の洪水を与えるものとした。また、対象とする河道条件としては、平成 28 年度末に実施された横断測量成果をもとに、河道断面を設定した。



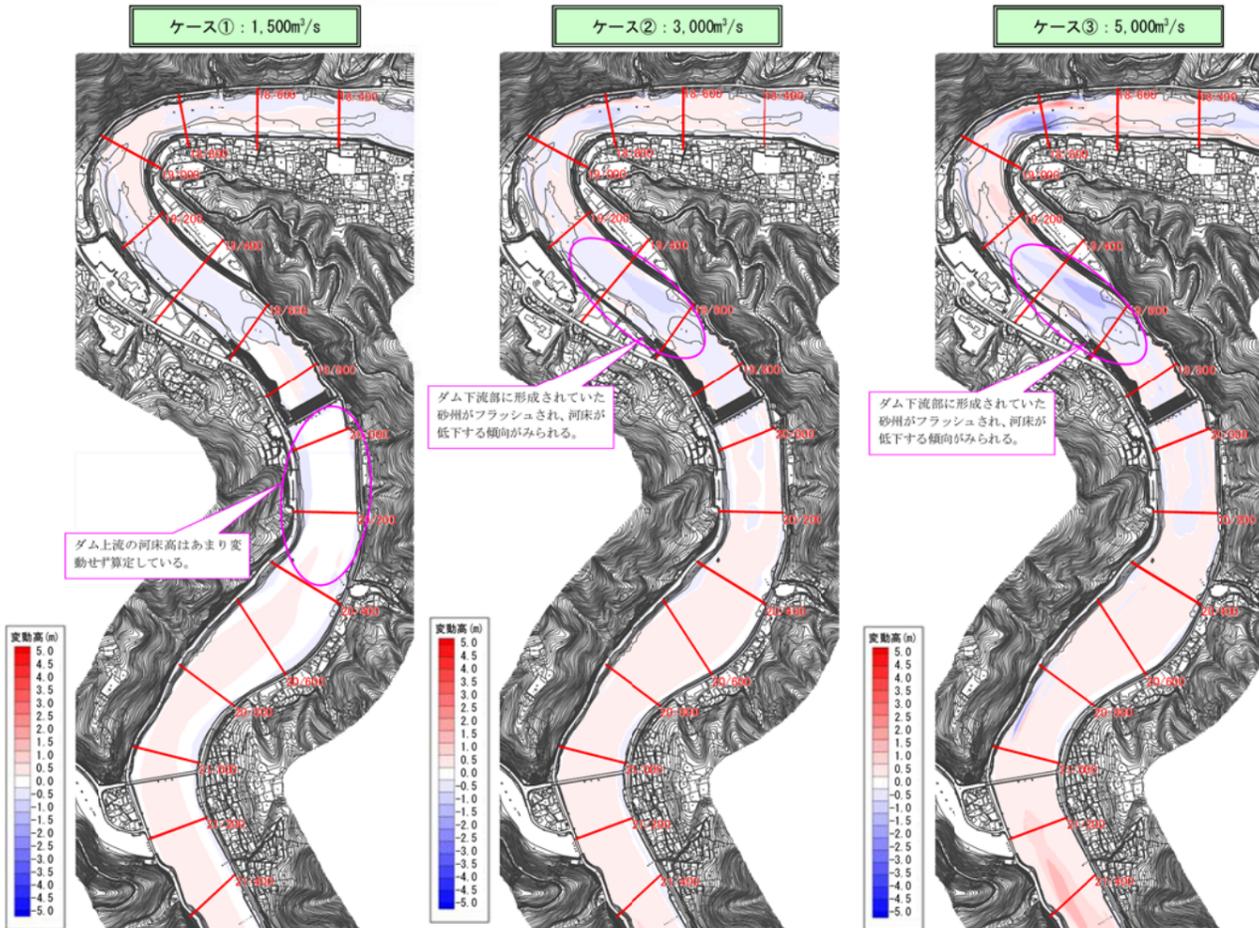
流量規模別モデル流量波形（3 ケース）



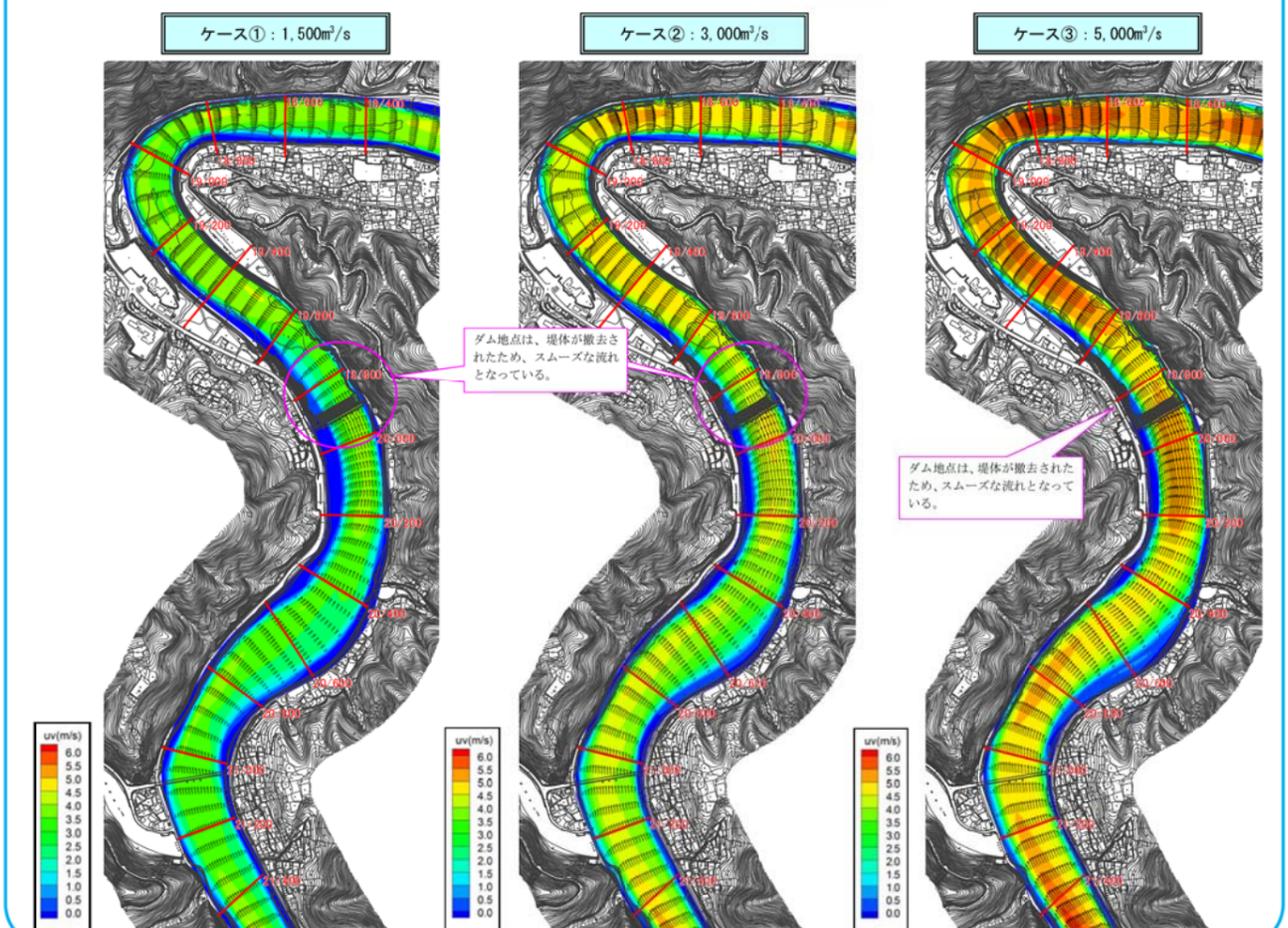
河道断面の設定

- 流量規模が小さい場合、ダム上流部の河床高はあまり変動せず、比較的安定している。
- ケース② ( $Q=3,000\text{m}^3/\text{s}$ )、ケース③ ( $Q=5,000\text{m}^3/\text{s}$ ) では、ダム下流部に形成されていた砂州がフラッシュされ、河床が低下する傾向がみられる。
- 洪水ピーク時の流況については、堤体が撤去されたため、ダム地点はスムーズな流れとなっている。

### 河床変動高の平面分布（洪水後）



### 流向・流速の平面分布（洪水ピーク時）



2) -2 百済木川

註：0k000、0k400、0k800、1k200 及び 1k300 は実測河床。0k200、0k600 及び 1k000 は推定河床。

1) 0k000～0k800 (No.0～No.4) において、平成 27 年度に大きく洗掘が生じ、平成 28 年度はその洗掘傾向が継続している。

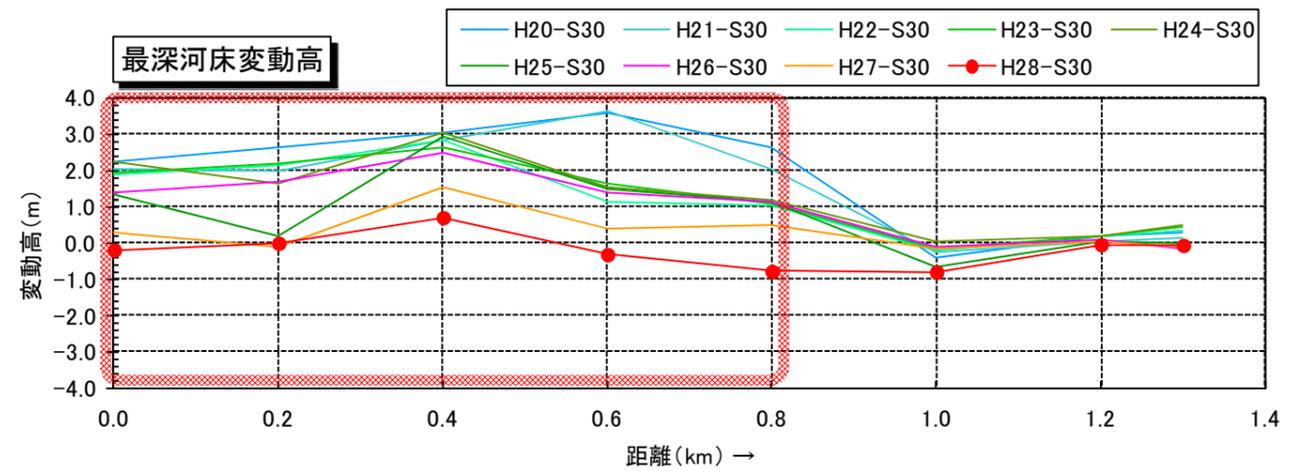
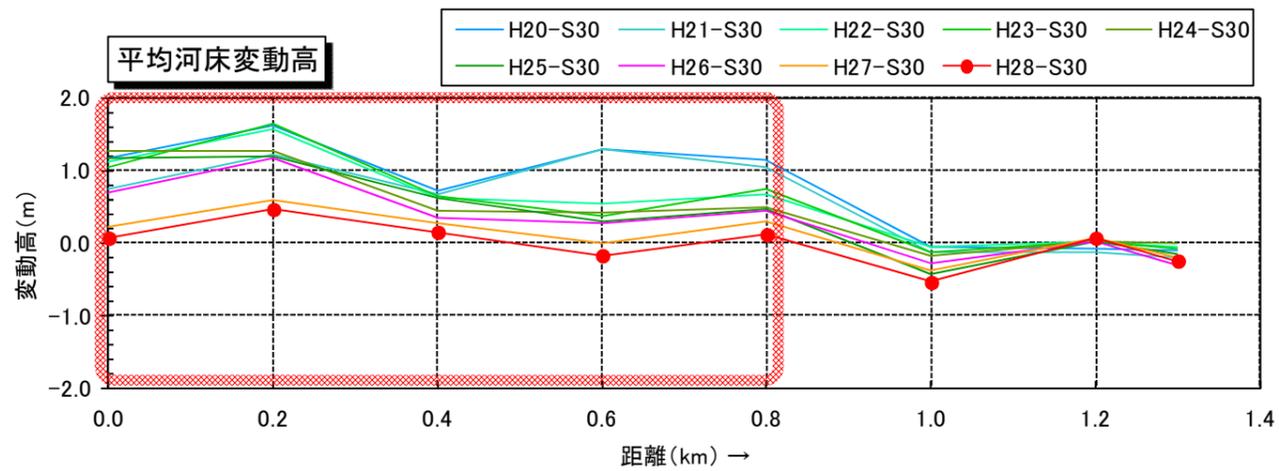
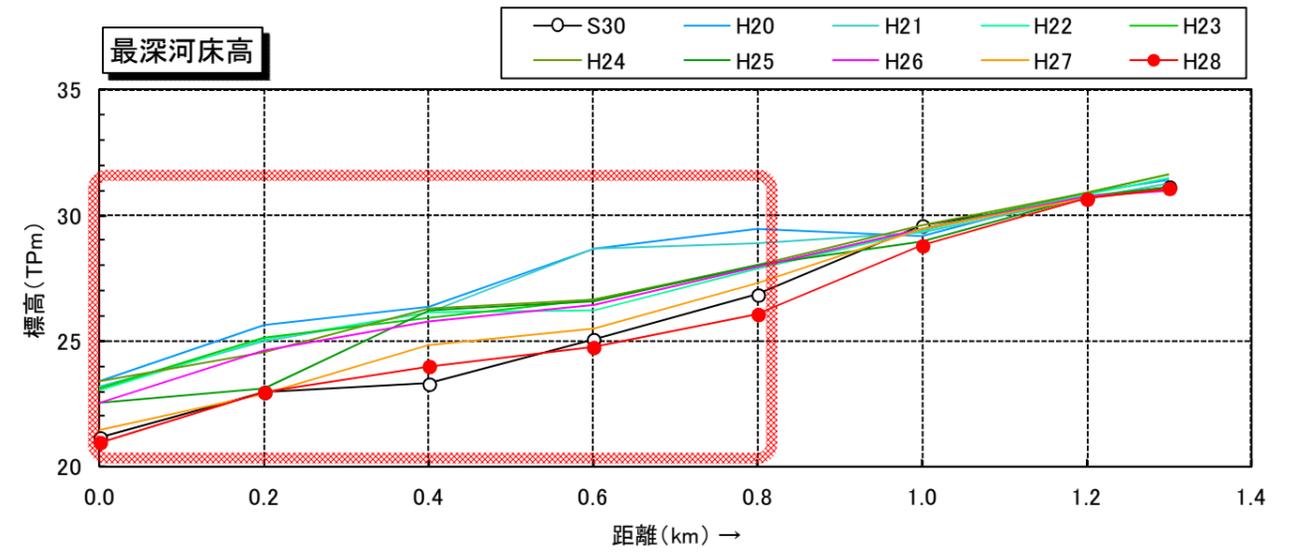
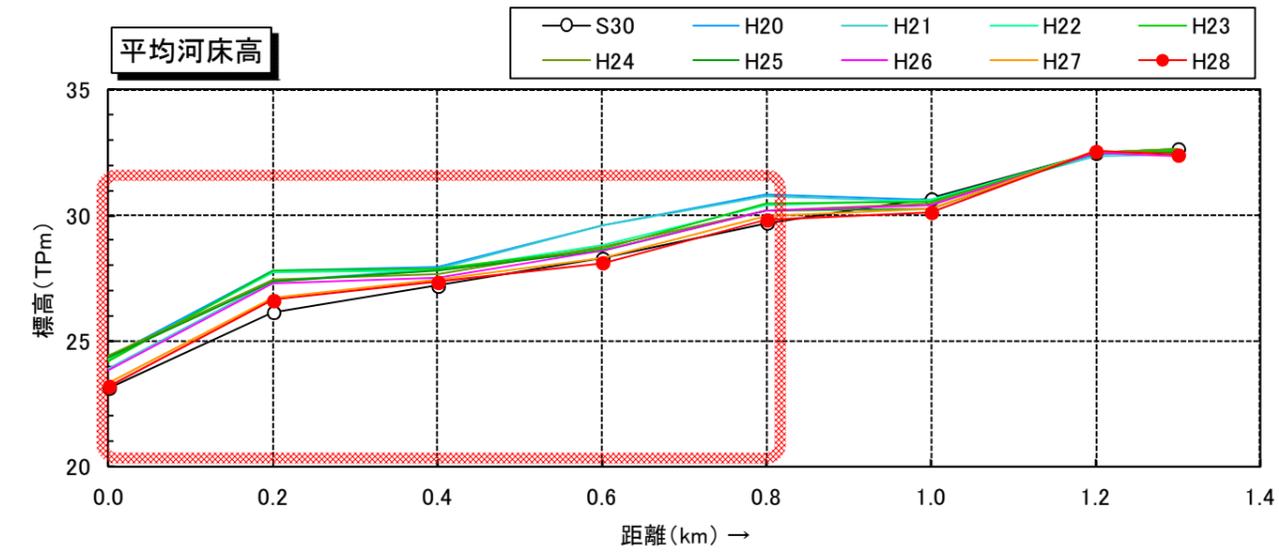
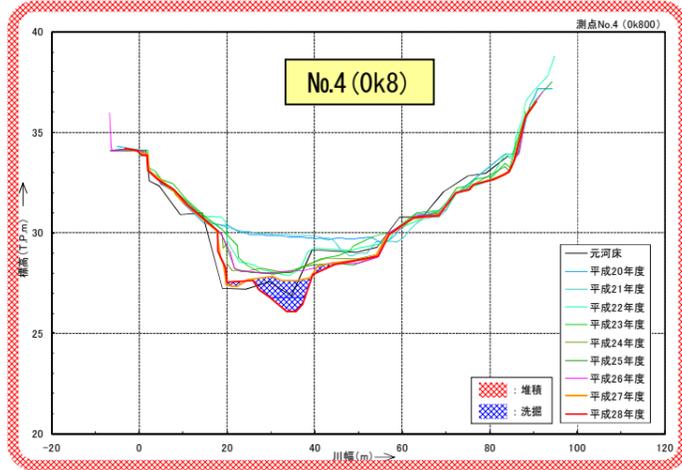


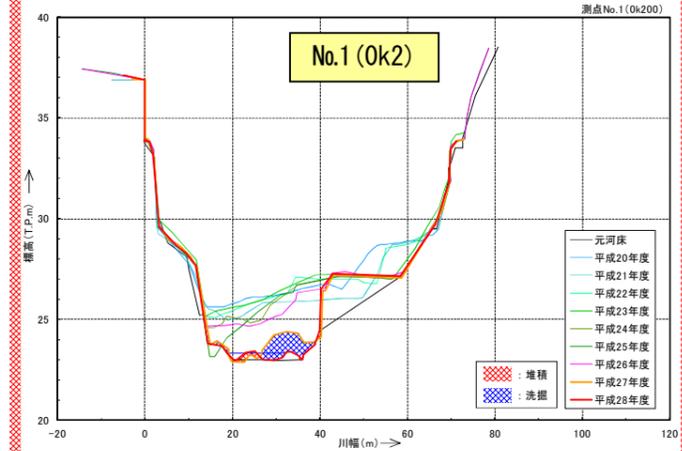
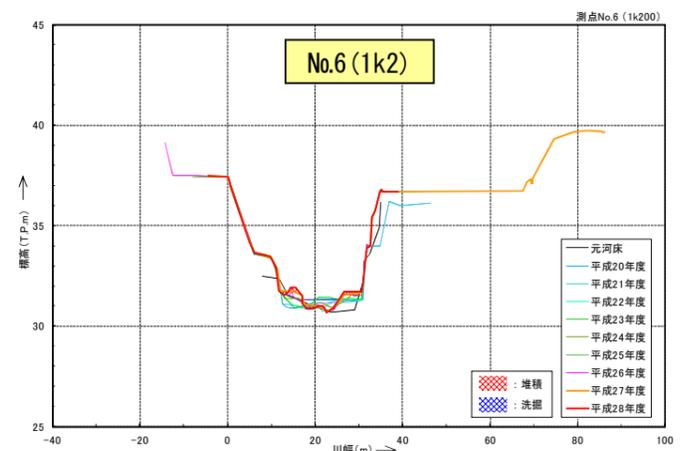
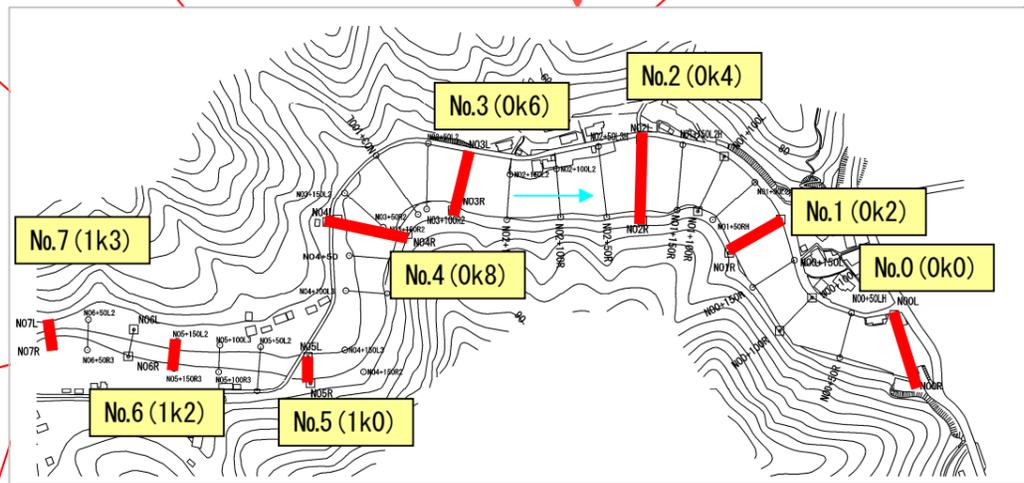
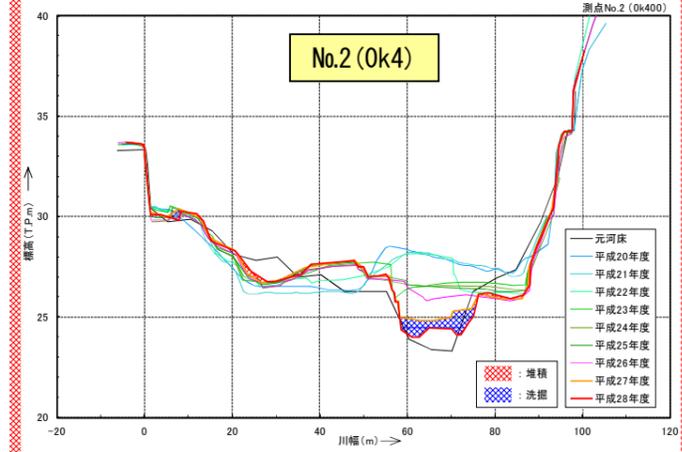
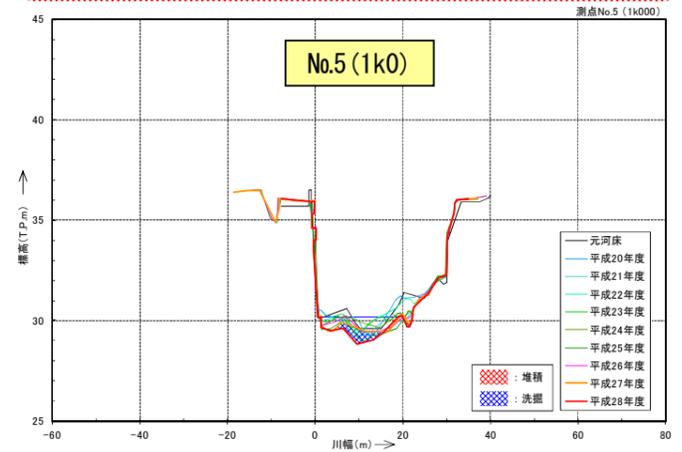
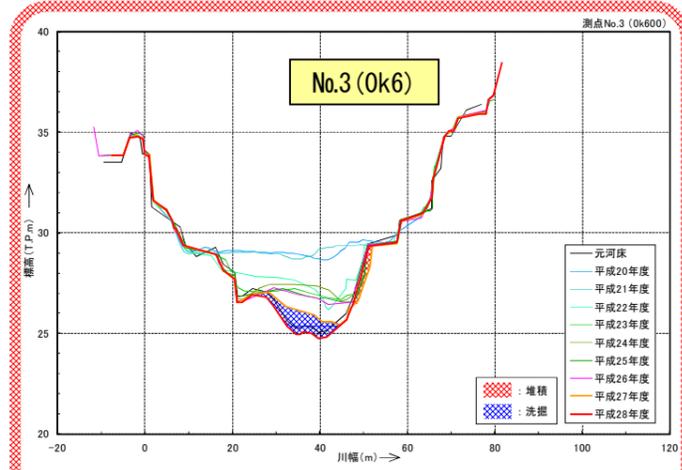
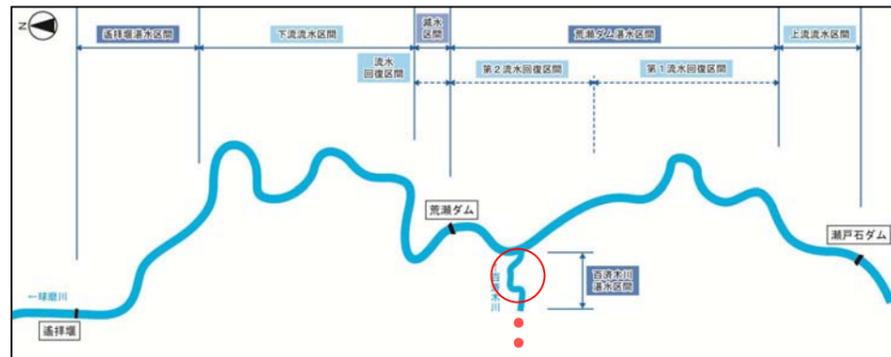
図 平均河床高の経年変化 (百済木川)

図 最深河床高の経年変化 (百済木川)



⑥百済木川

・0k000~0k800 (No.0~No.4) において、平成 27 年度に大きく洗掘が生じ、平成 28 年度はその洗掘傾向が継続している。



【凡例】  
 : 自然の営為による変化区間

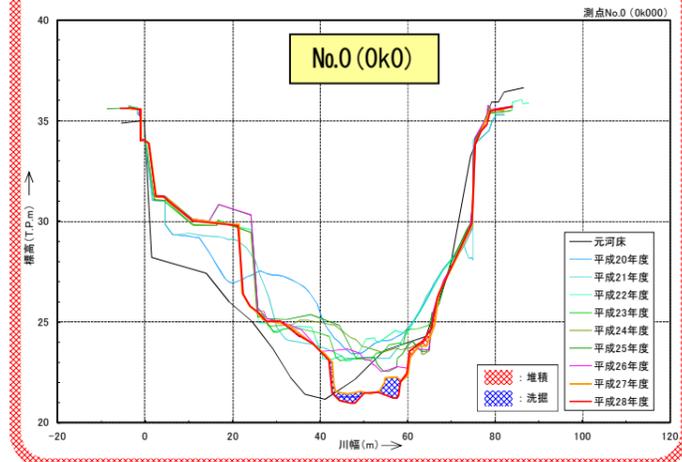
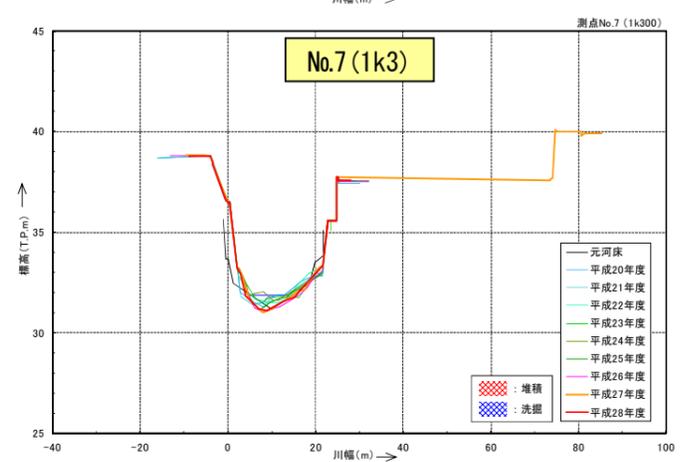
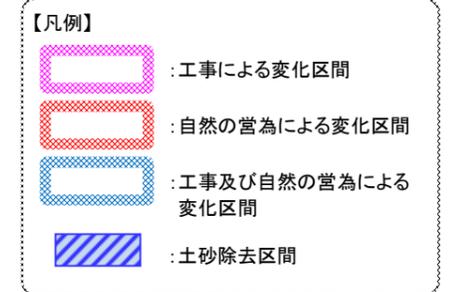
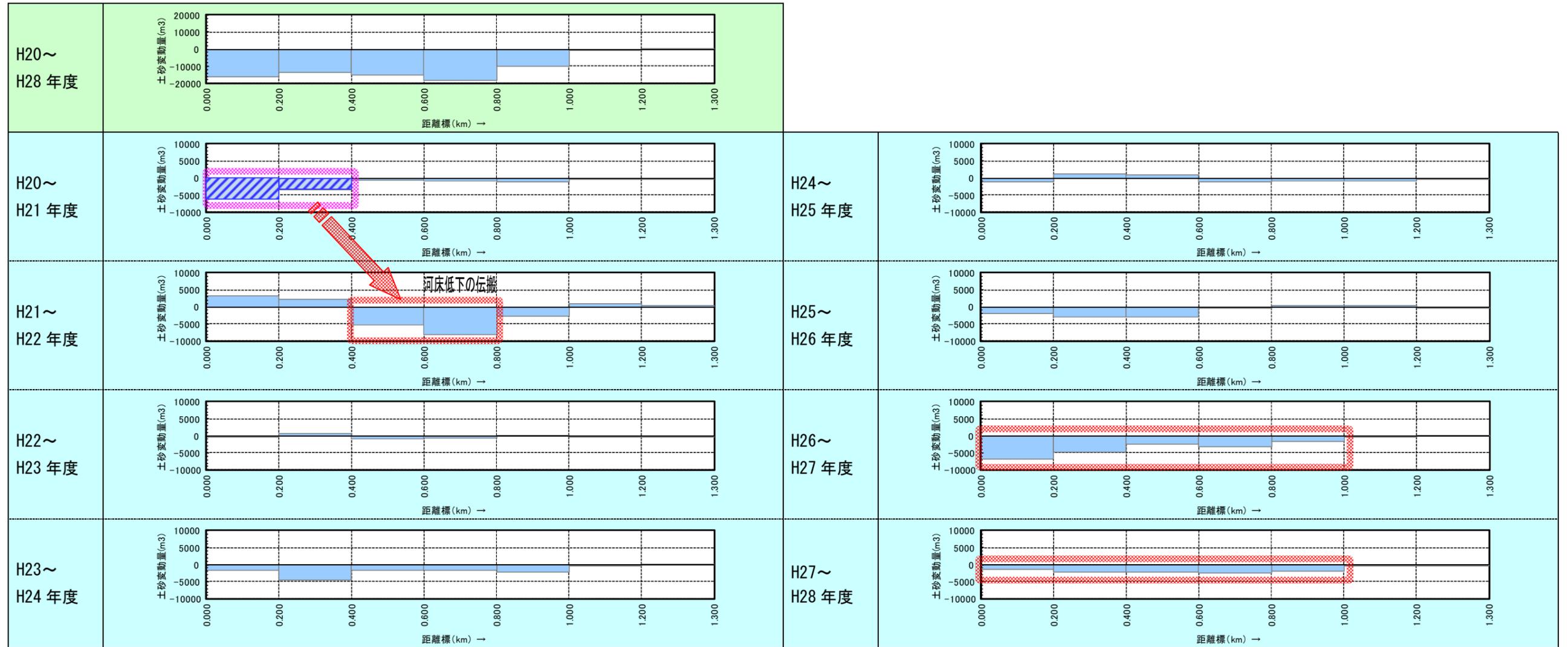


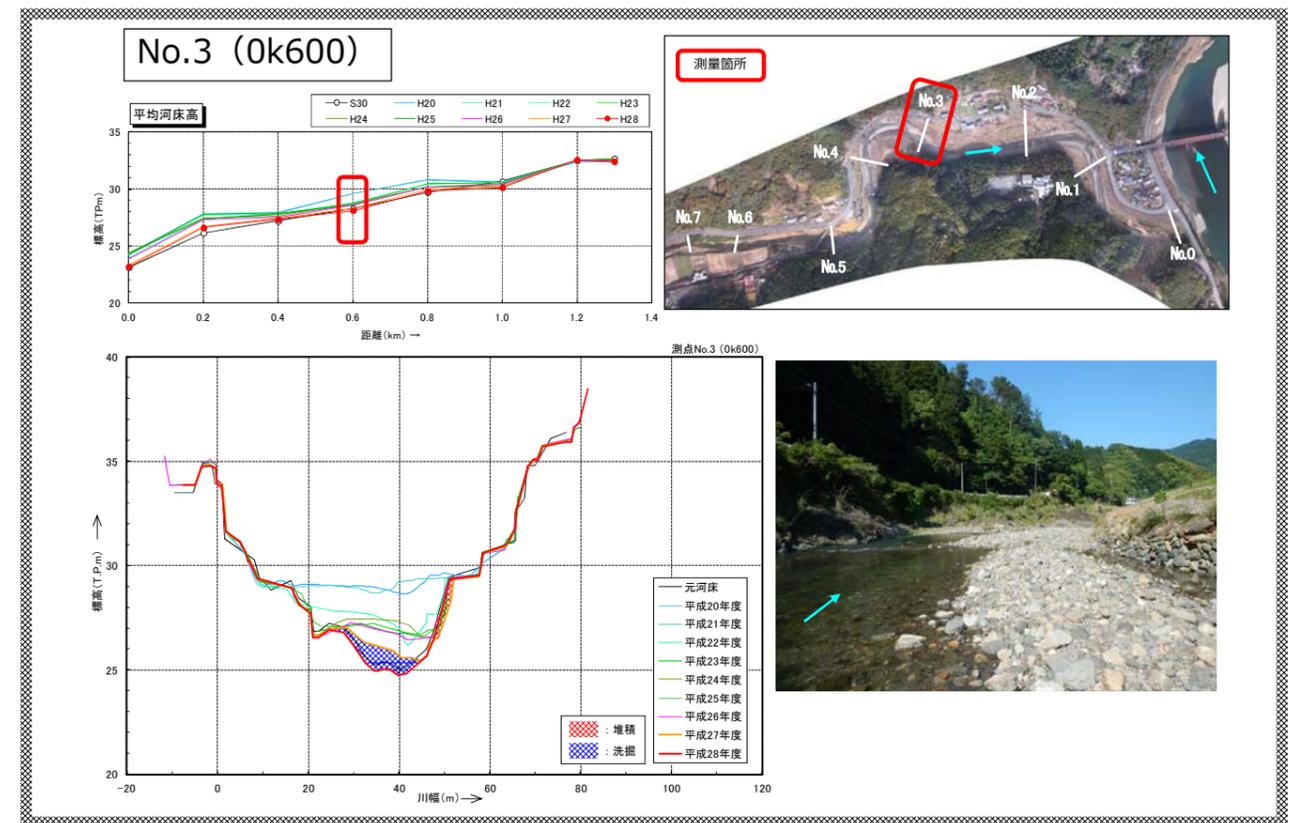
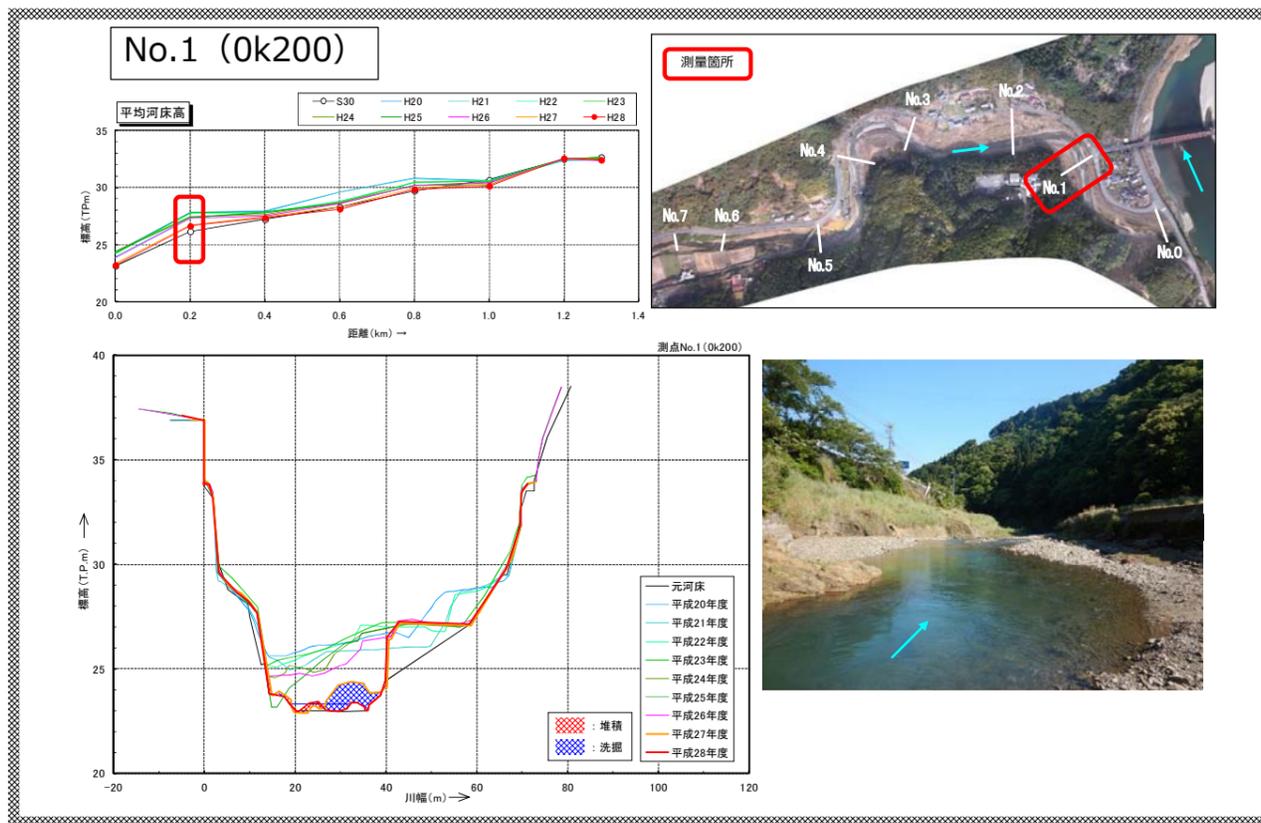
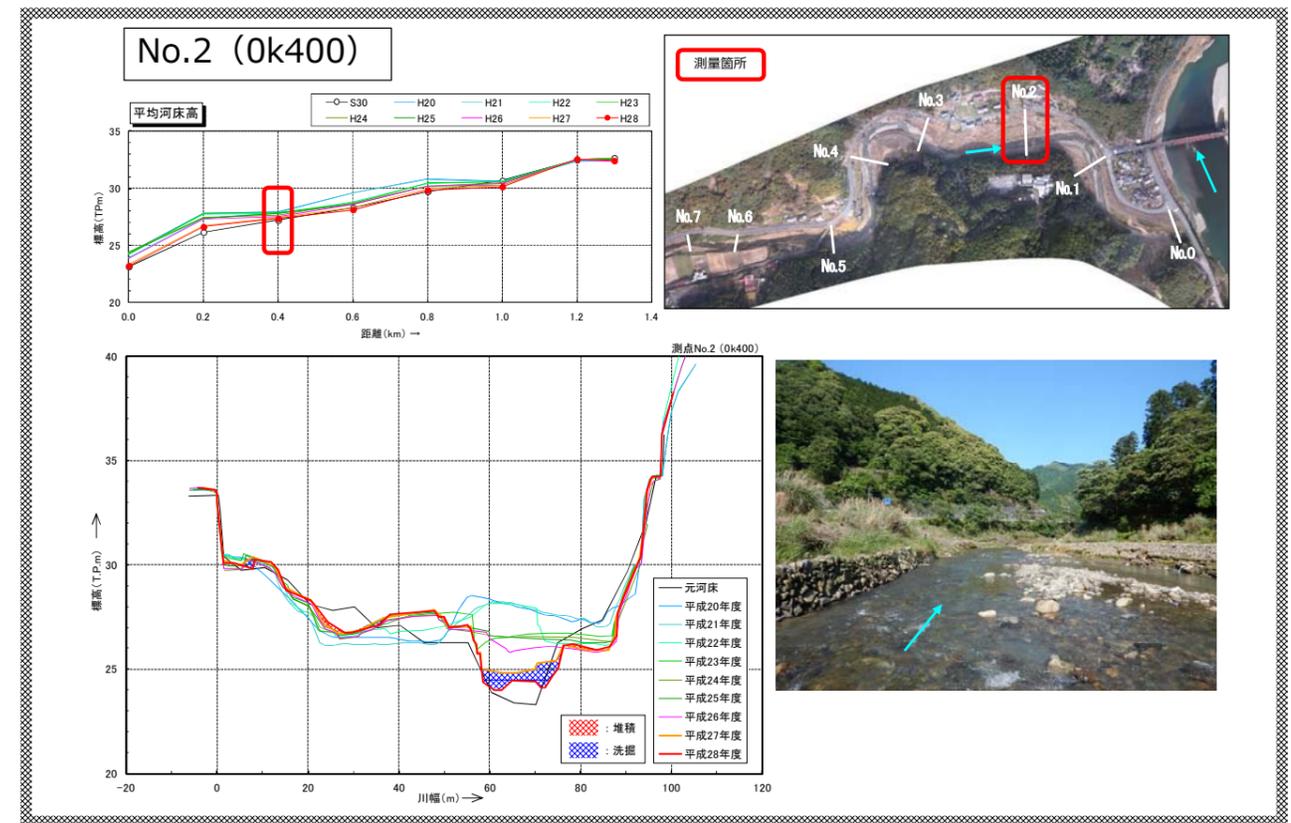
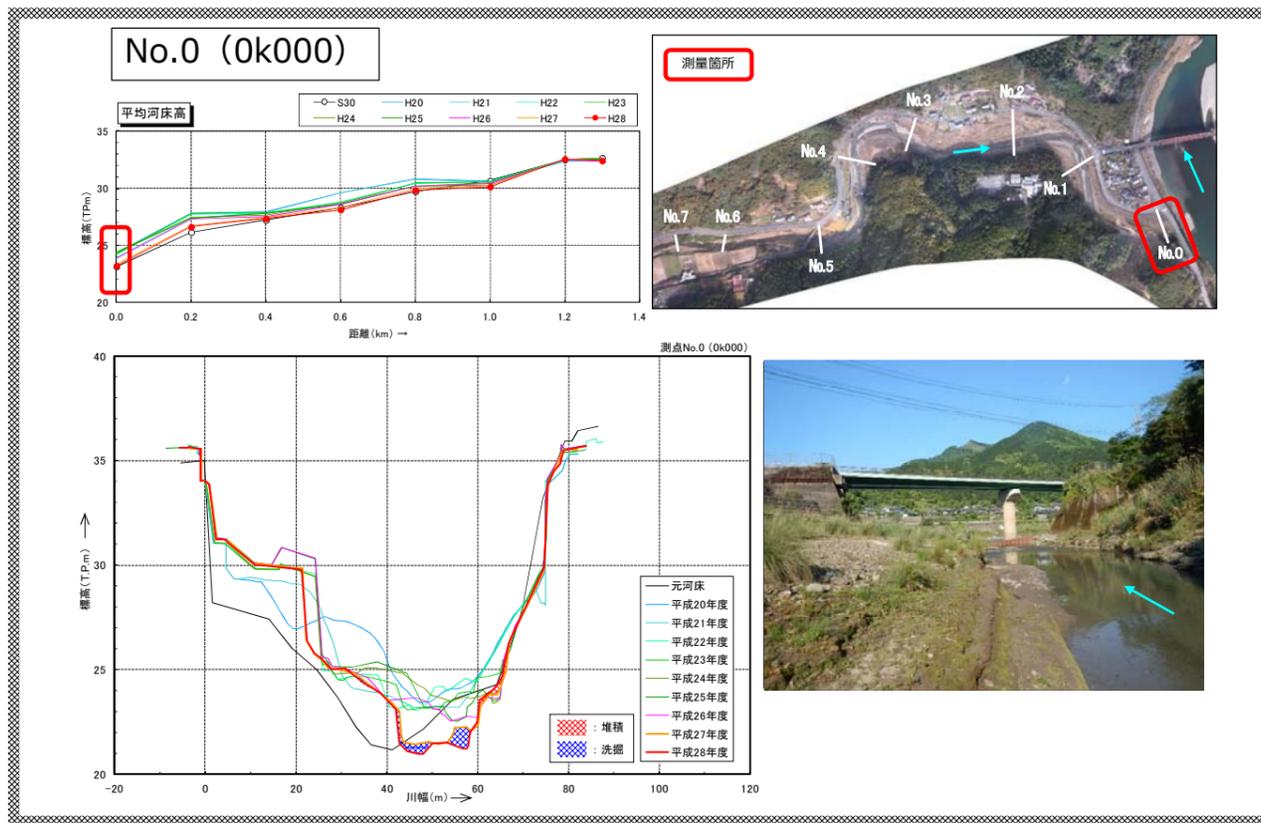
図 河床横断形状の経年変化 (百済木川)

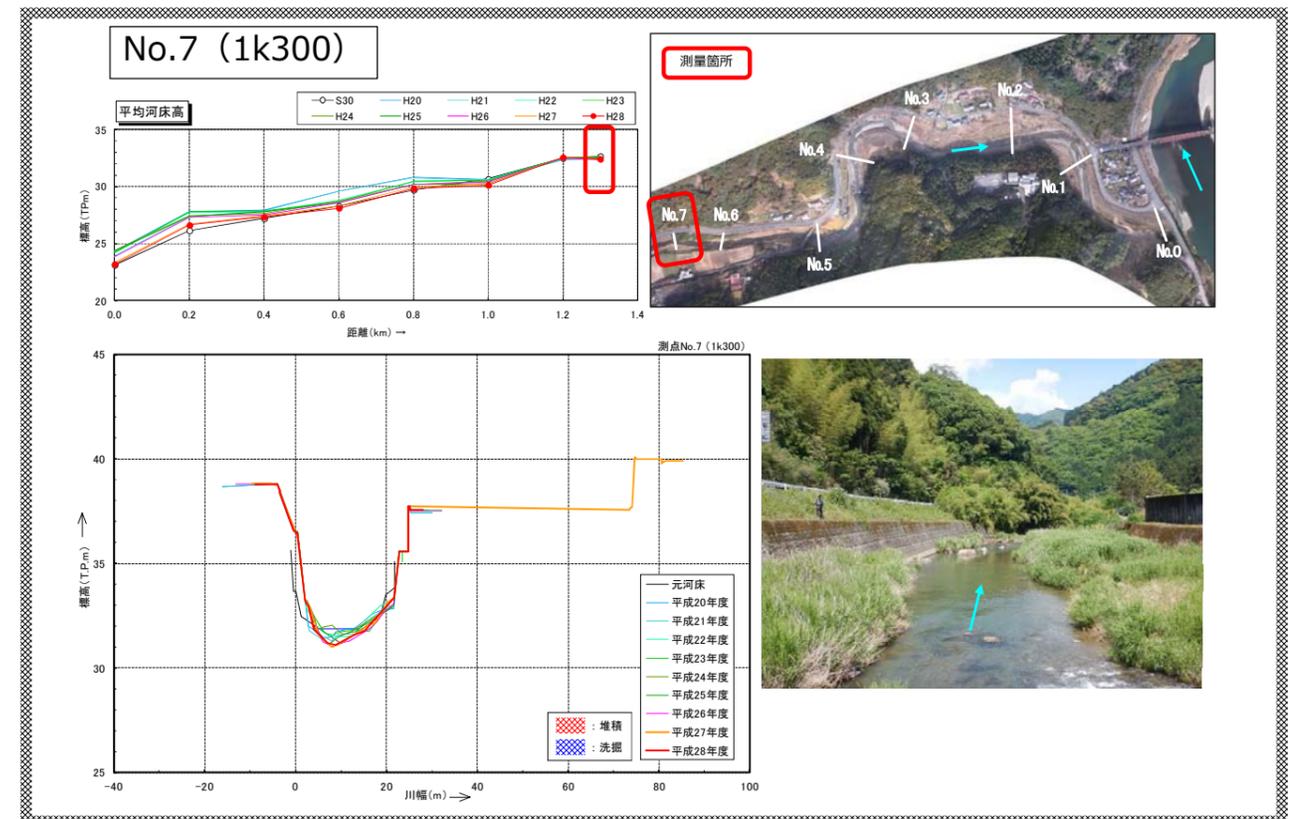
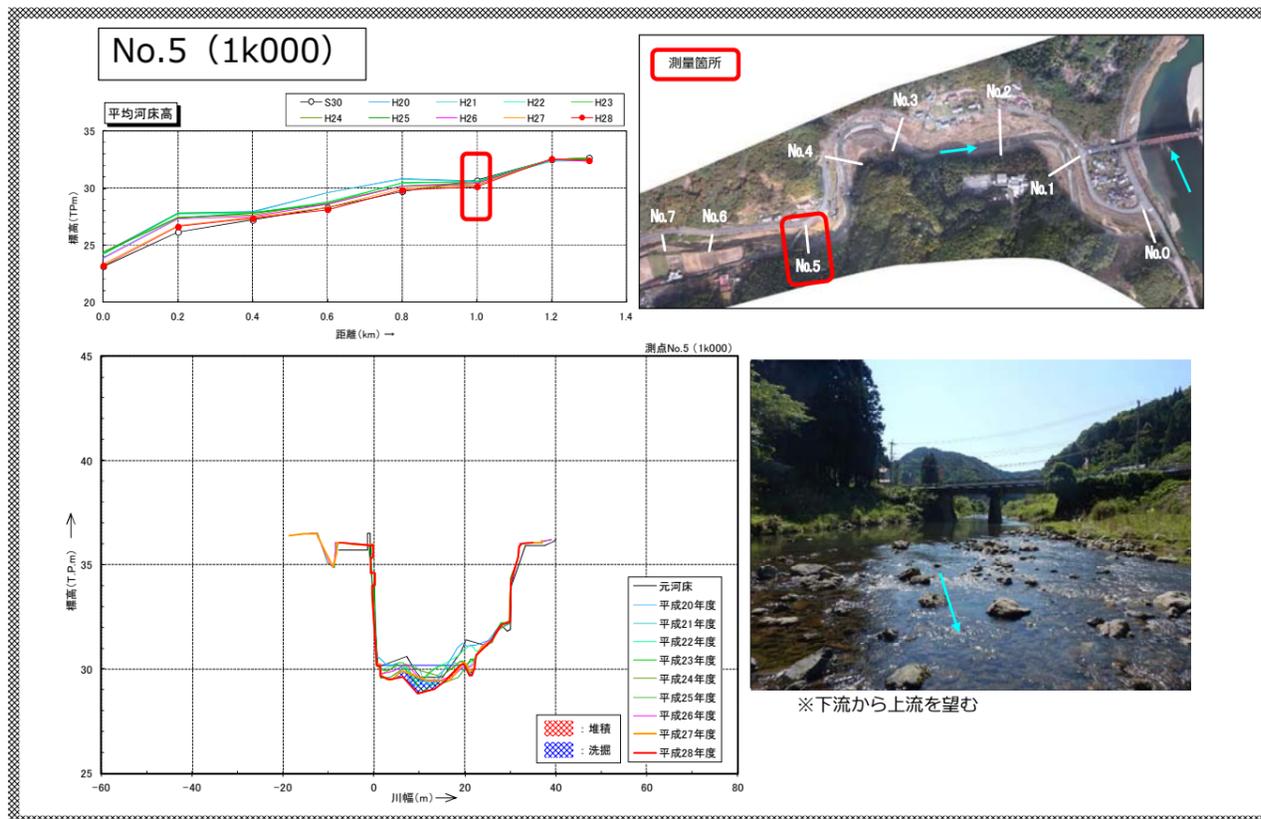
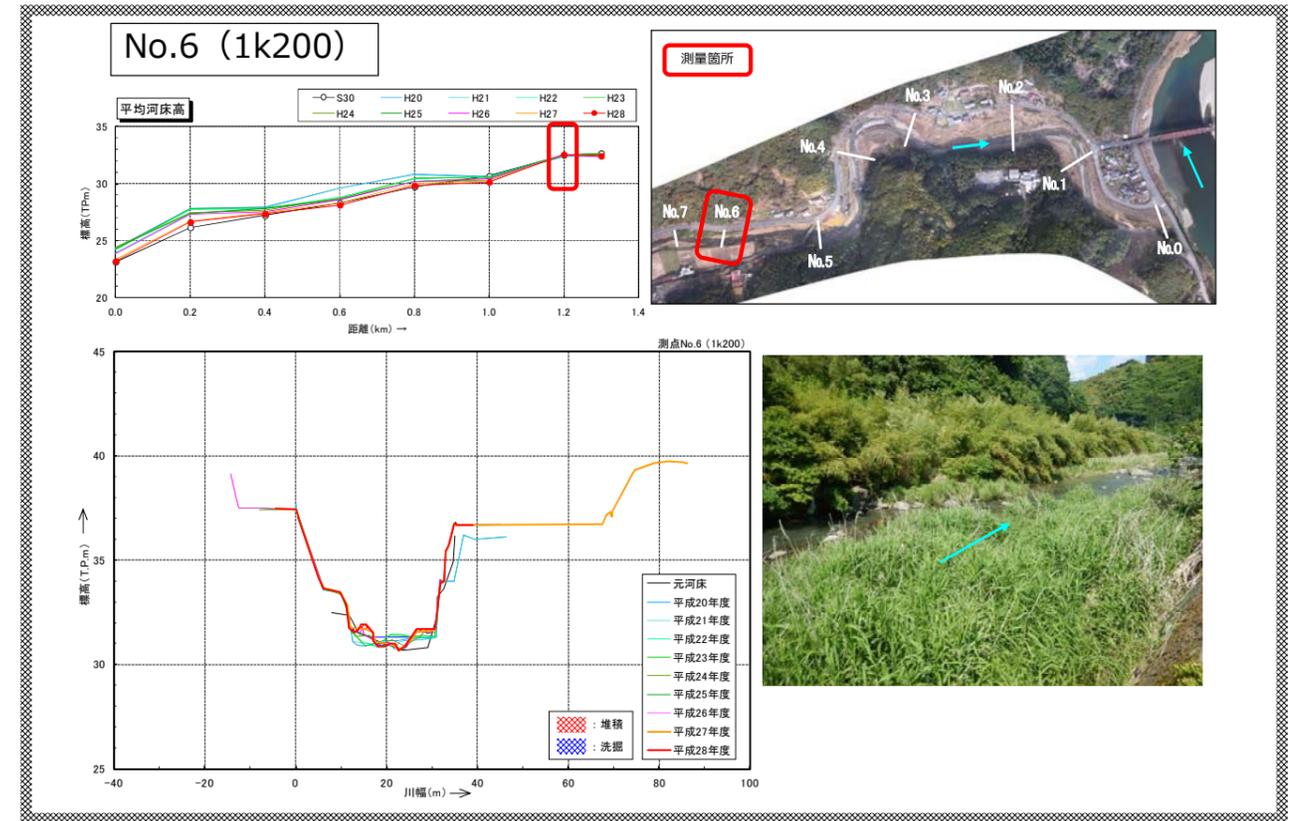
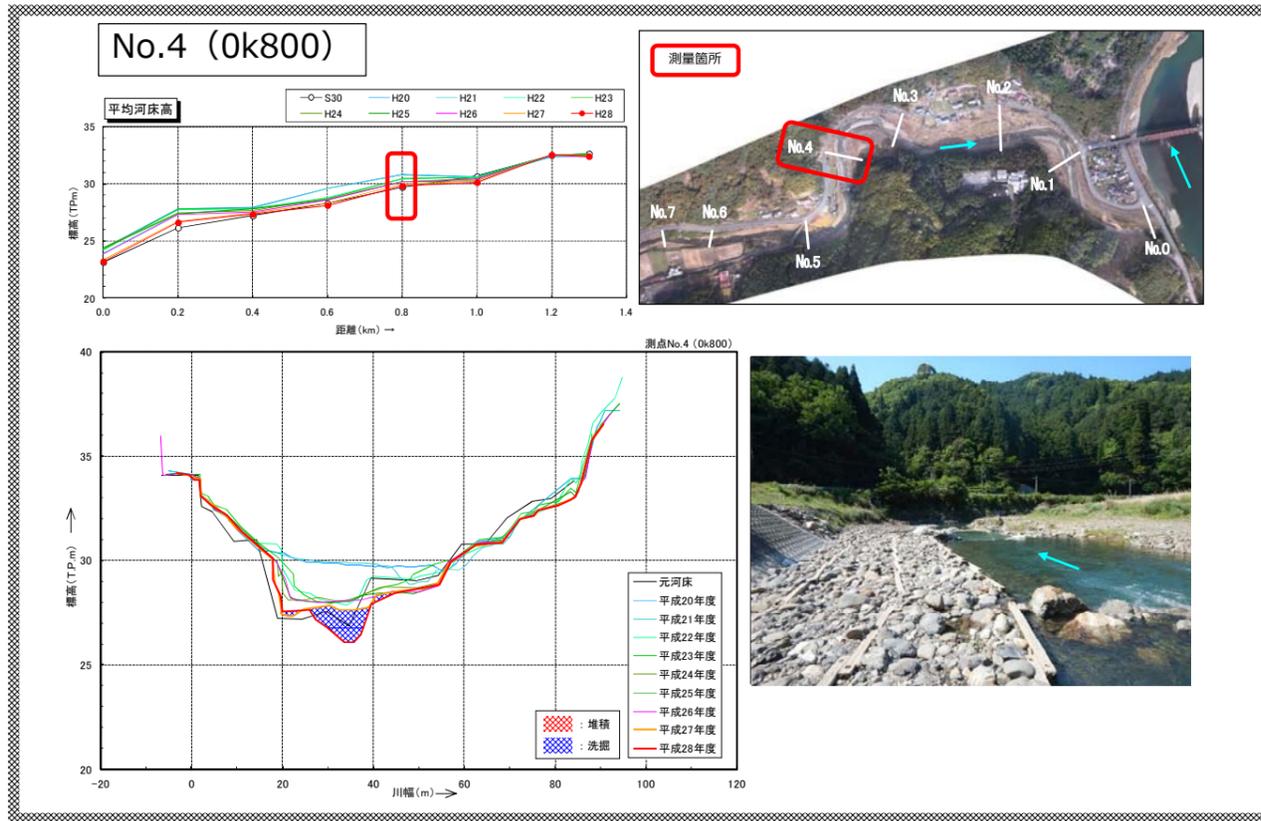
## 土砂変動量【百済木川】

註：大きく蛇行しているため 400mピッチの実測データでは精度が良くないため、推定河床も含めた 200mピッチのデータを用いて土砂変動量を計算した。

- 1) 平成 20 年度に土砂除去工事で 0k000～0k400 (No.0～No.2) の河床が低下した後、平成 21 年度には河床低下がより上流の 0k400～0k800 (No.2～No.4) に伝搬したと考えられる。
- 2) 0k000～0k800 (No.0～No.4) において、平成 27 年度に大きく洗掘が生じ、平成 28 年度はその洗掘傾向が継続している。



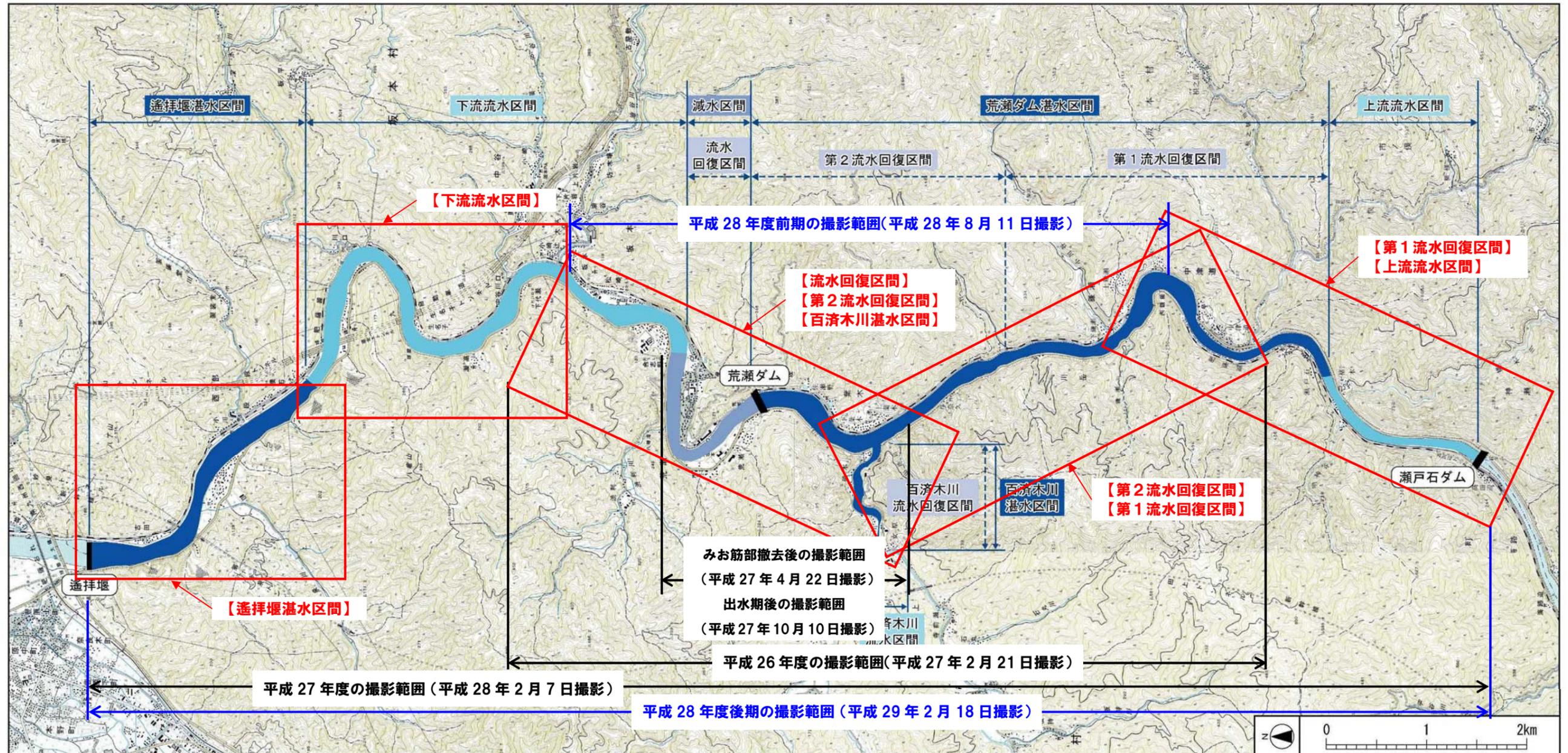




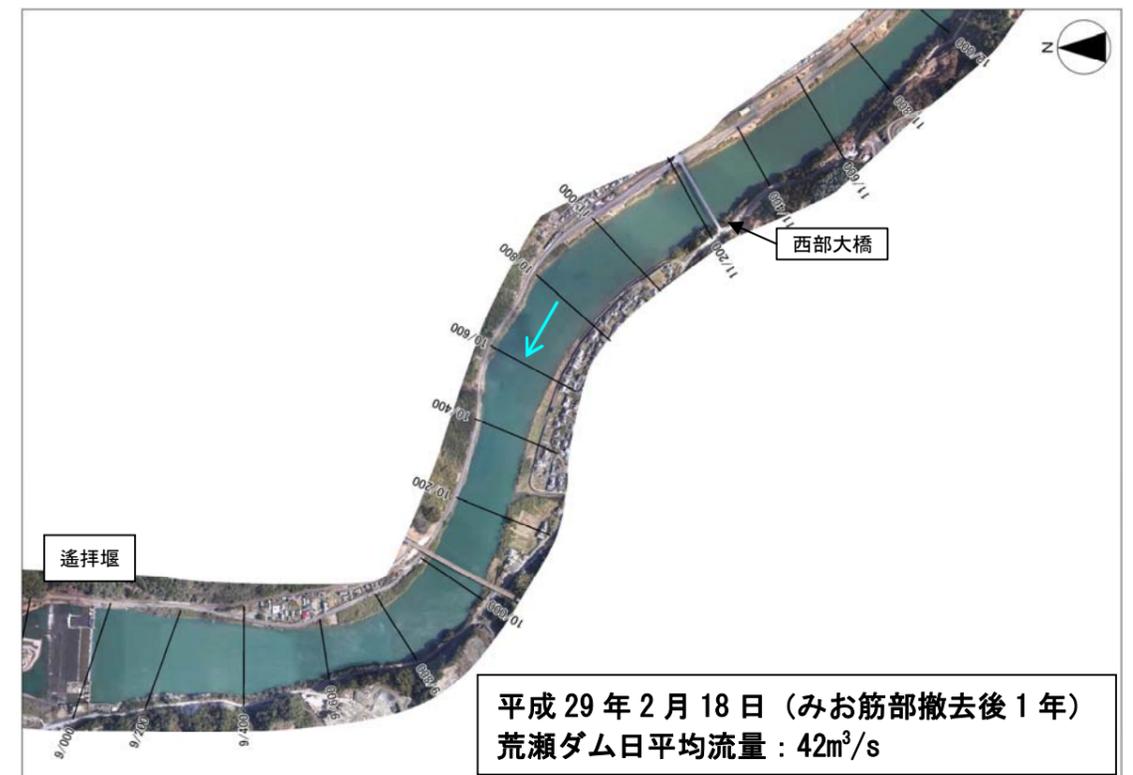
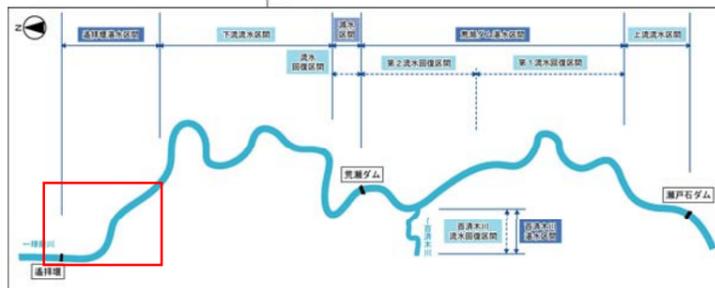
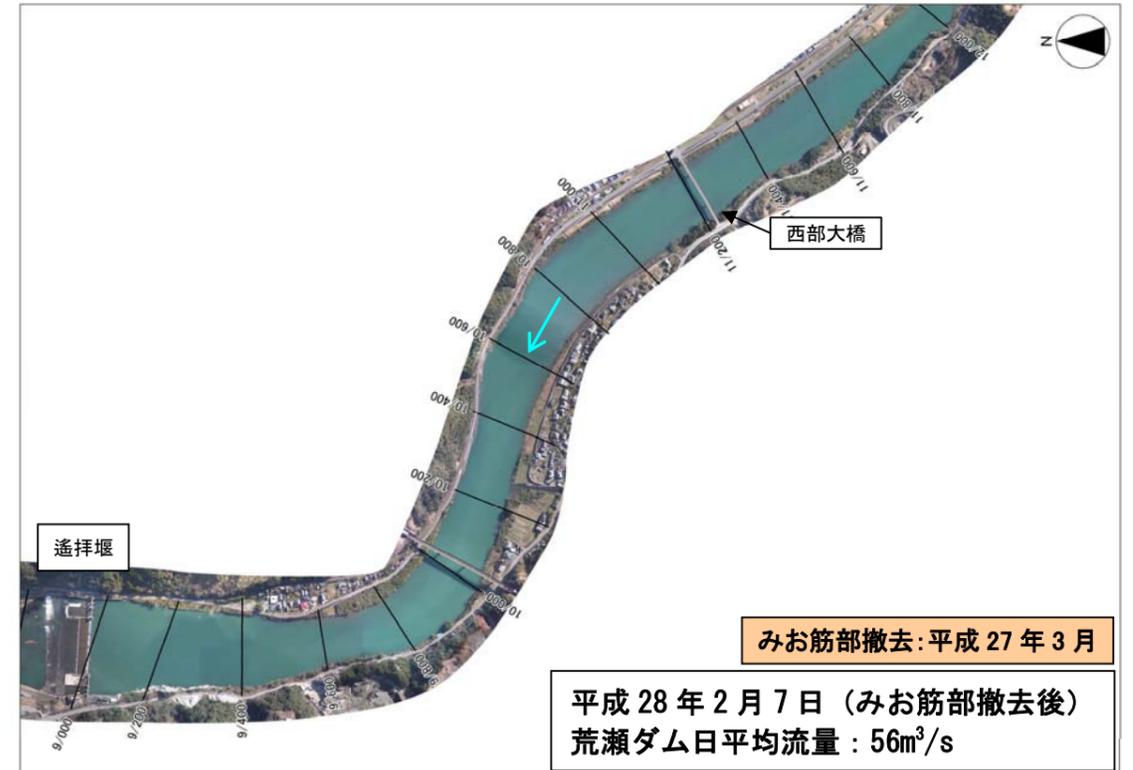
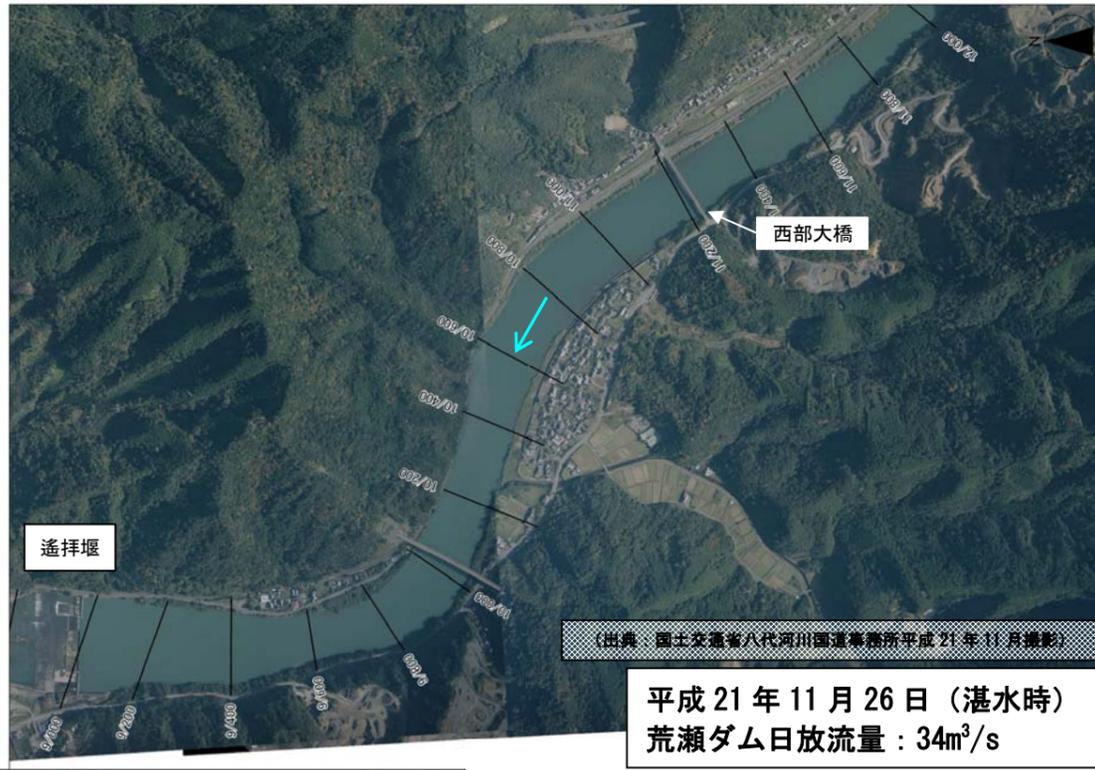
### 3) 空中写真撮影（垂直写真）

航空写真は、以下の6つの時期に分けて整理した。

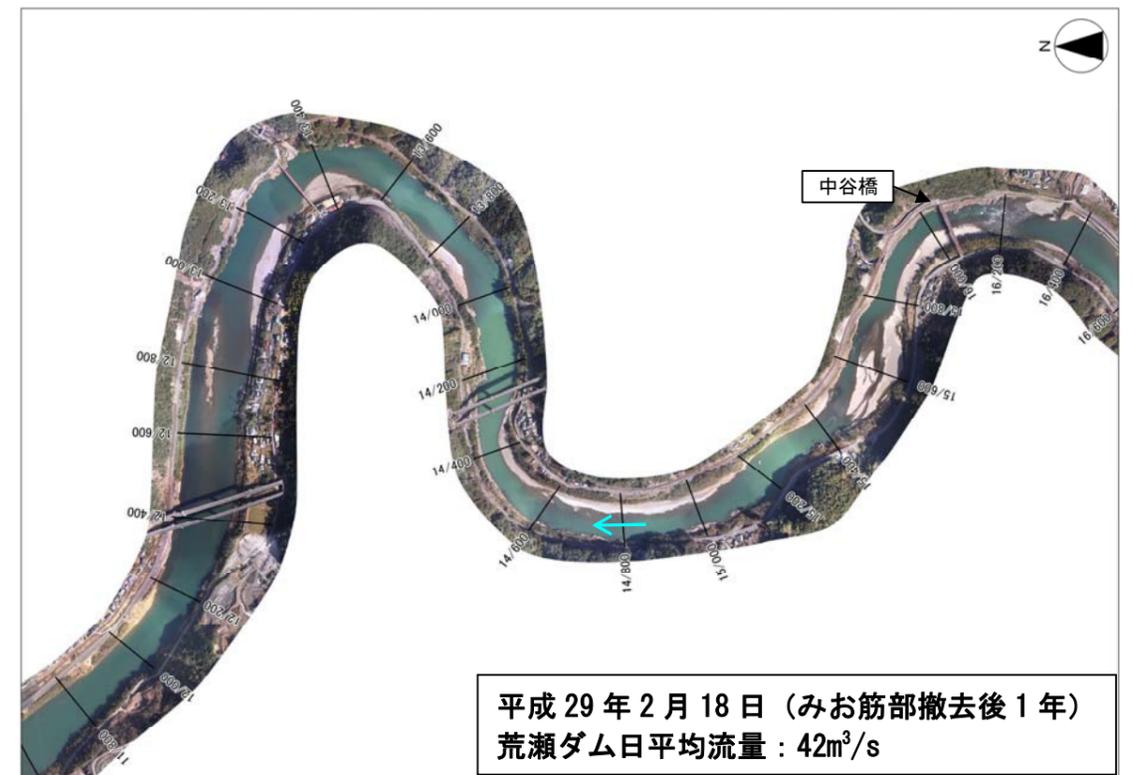
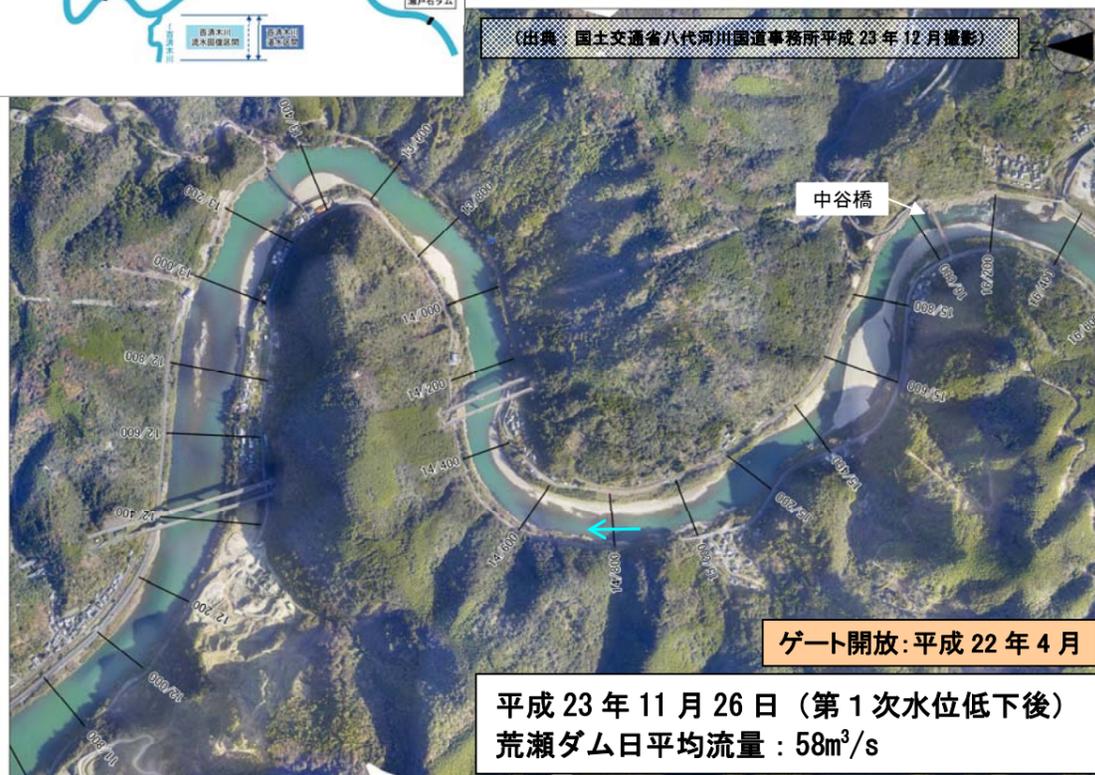
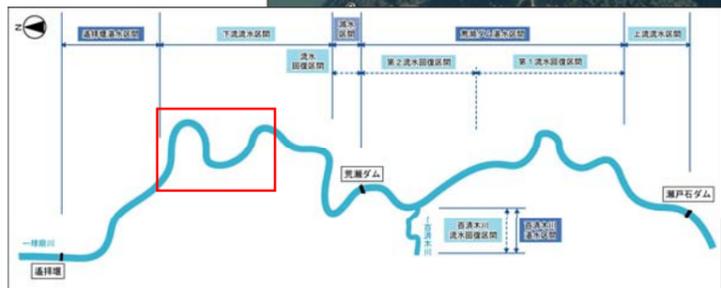
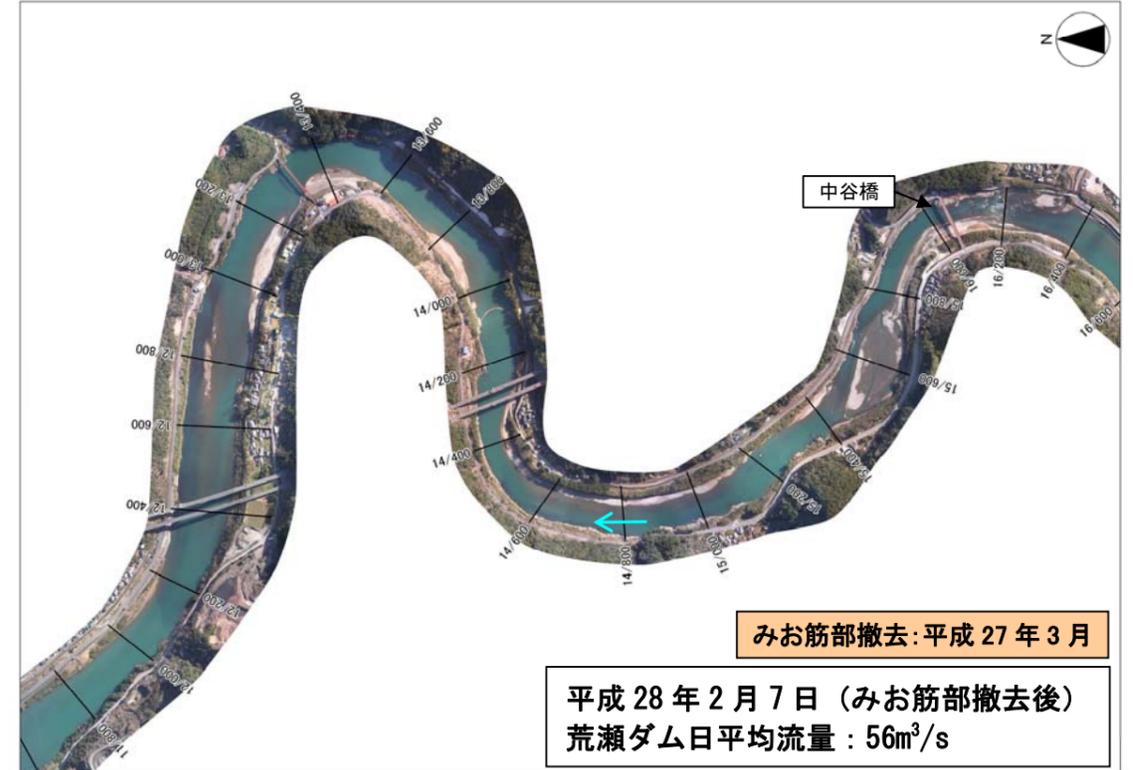
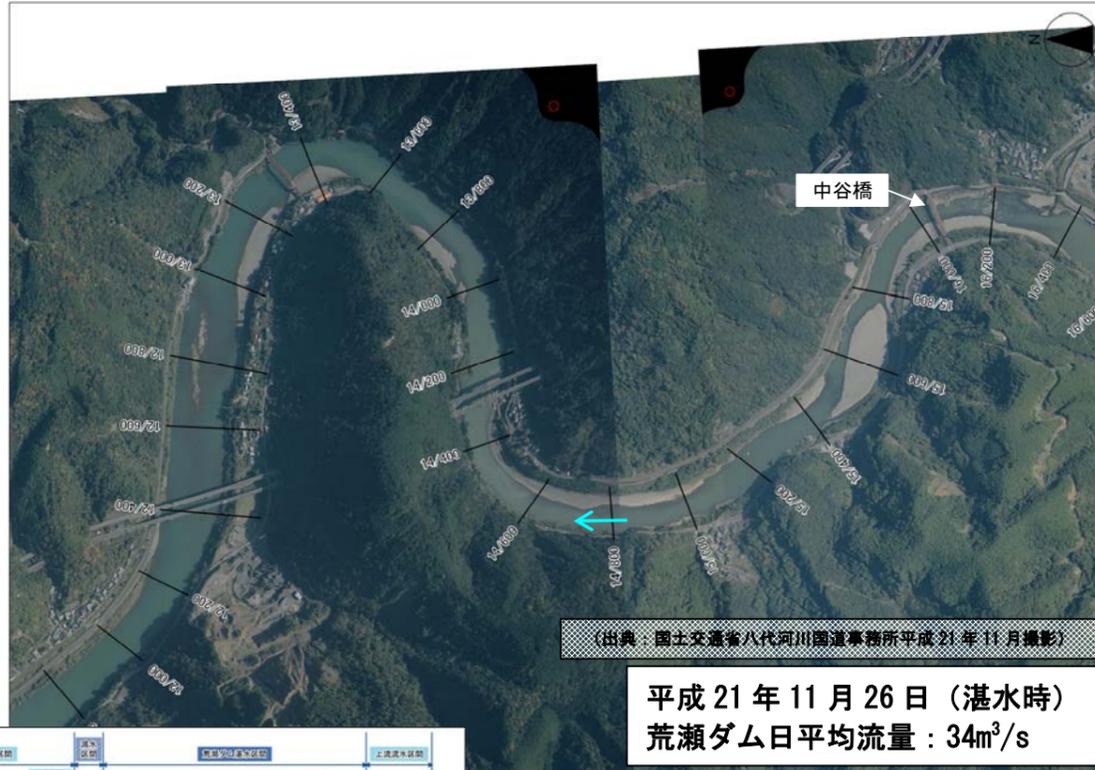
①荒瀬ダム建設前、②荒瀬ダム建設後、③第1次水位低下後（荒瀬ダムゲート開放後）、④第2次水位低下後（水位低下装置による水位低下後）、⑤みお筋部撤去工事中、⑥みお筋部撤去後  
 平成28年度末の⑥は、【遙拝堰湛水区間】～【上流流水区間】の全区間を撮影範囲とした。



【遙拝堰湛水区間】

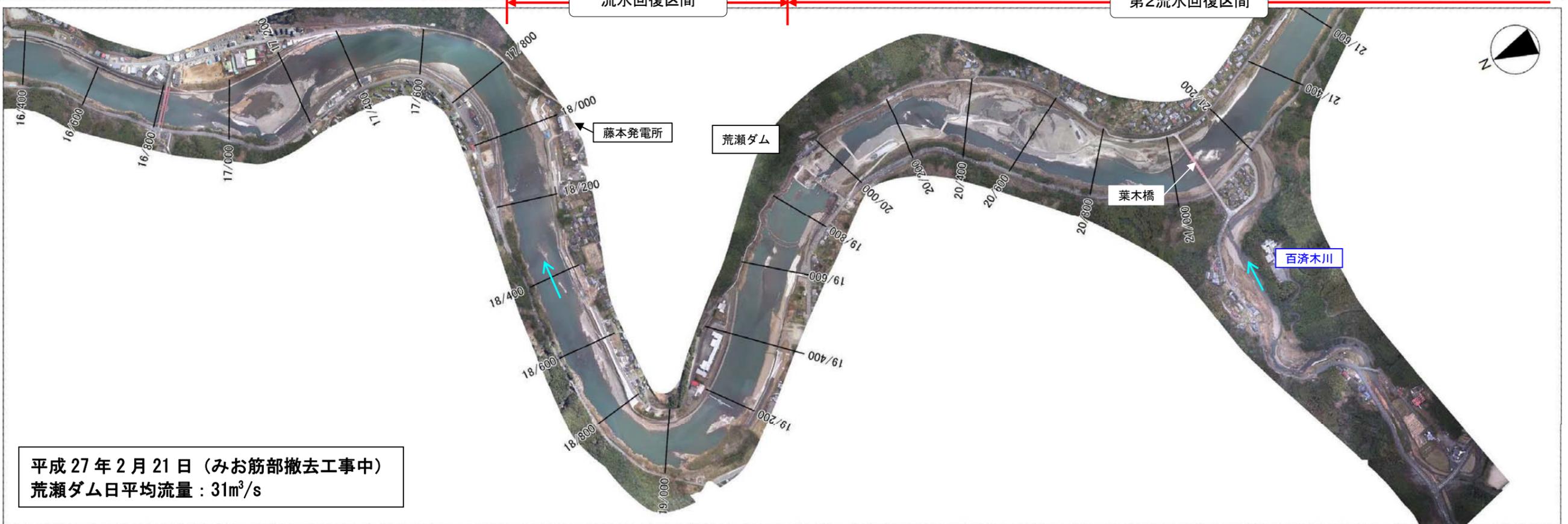


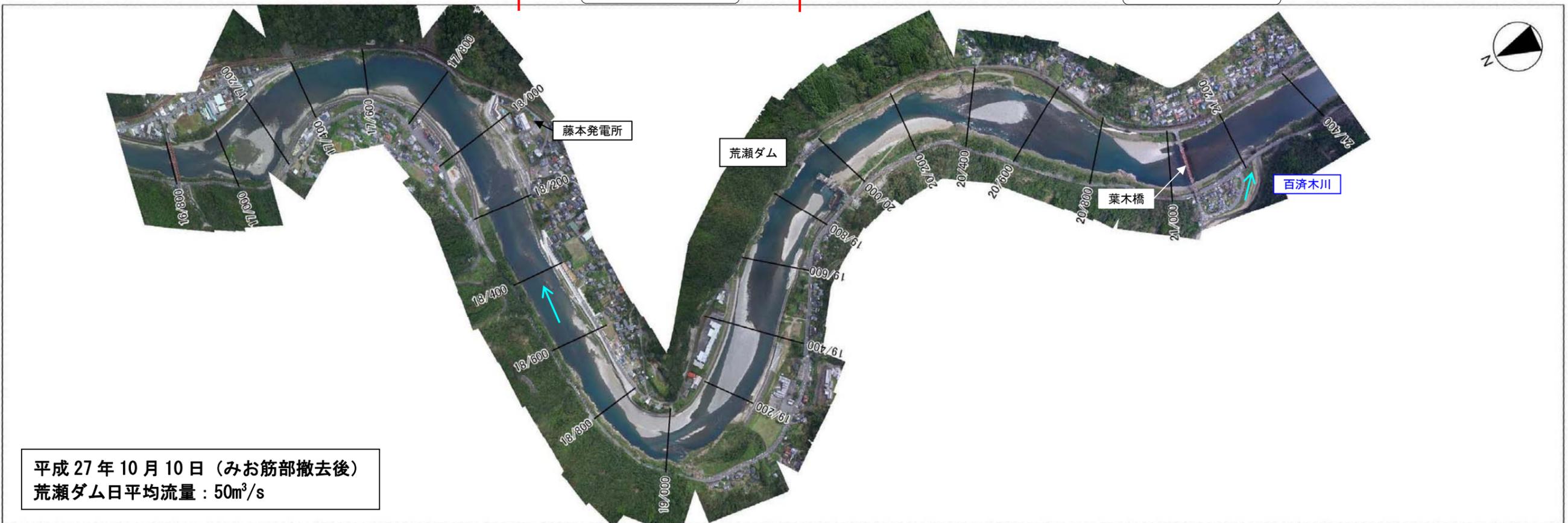
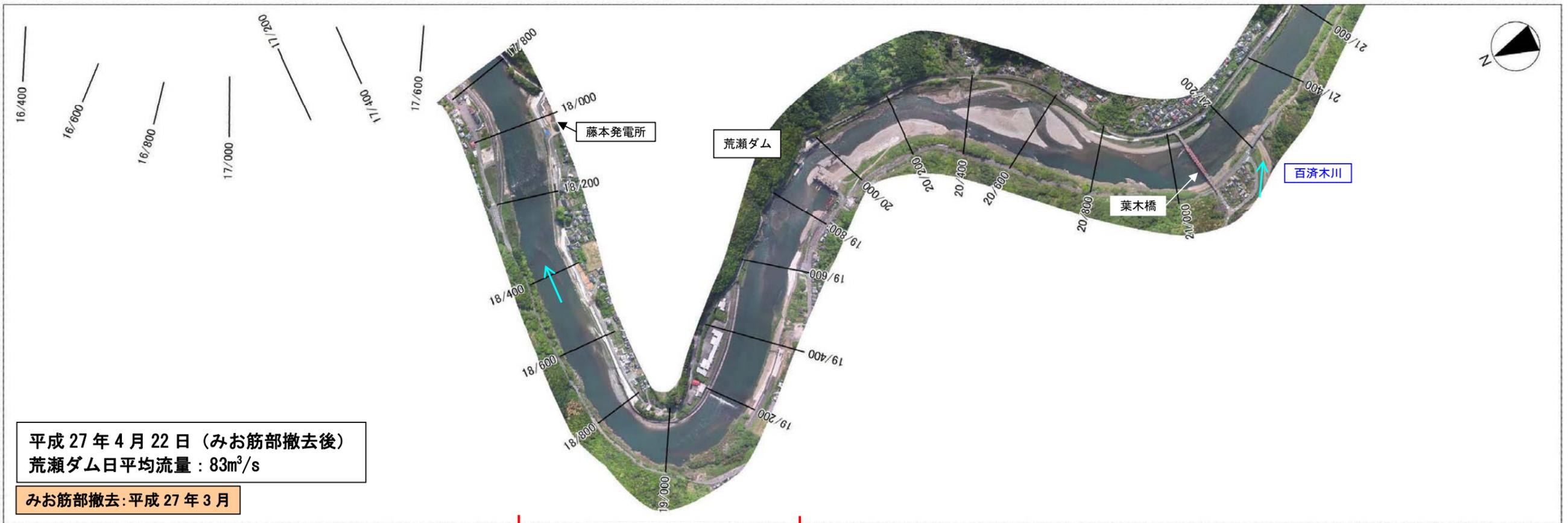
【下流流水区間】

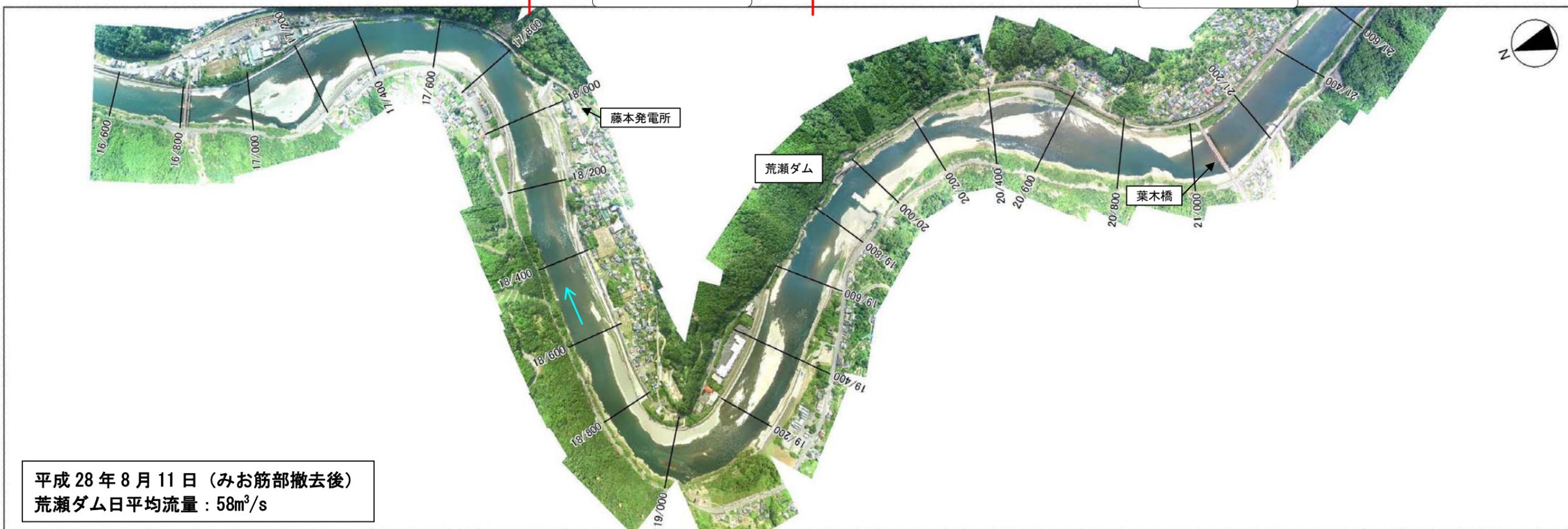
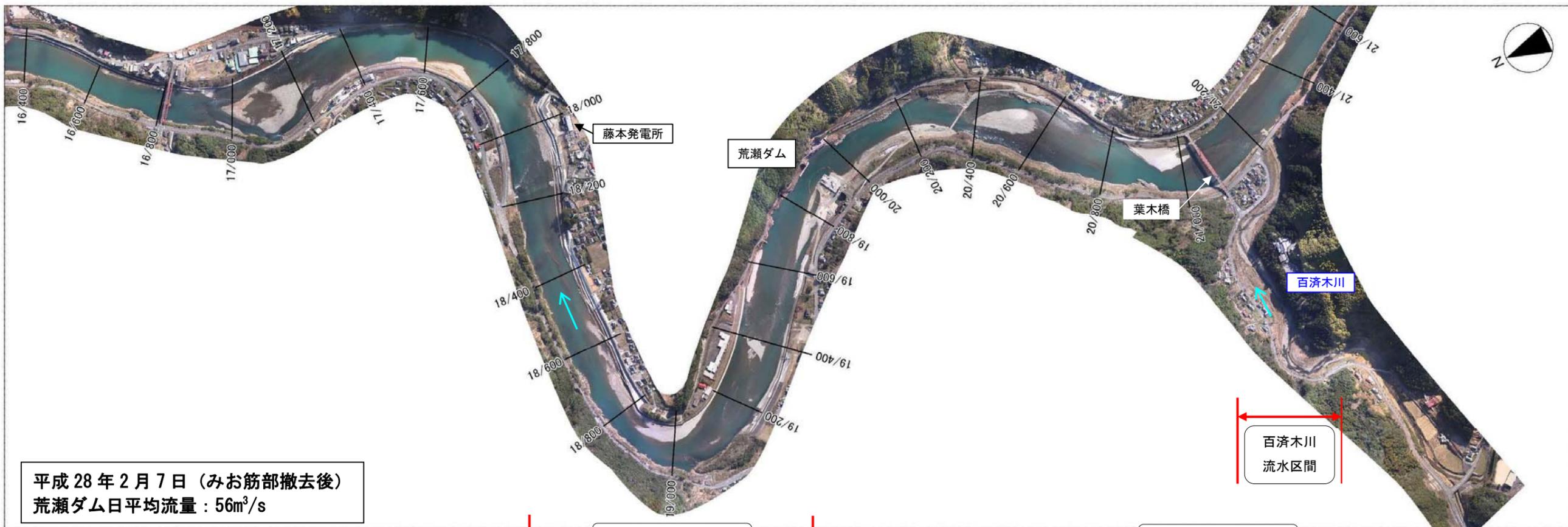


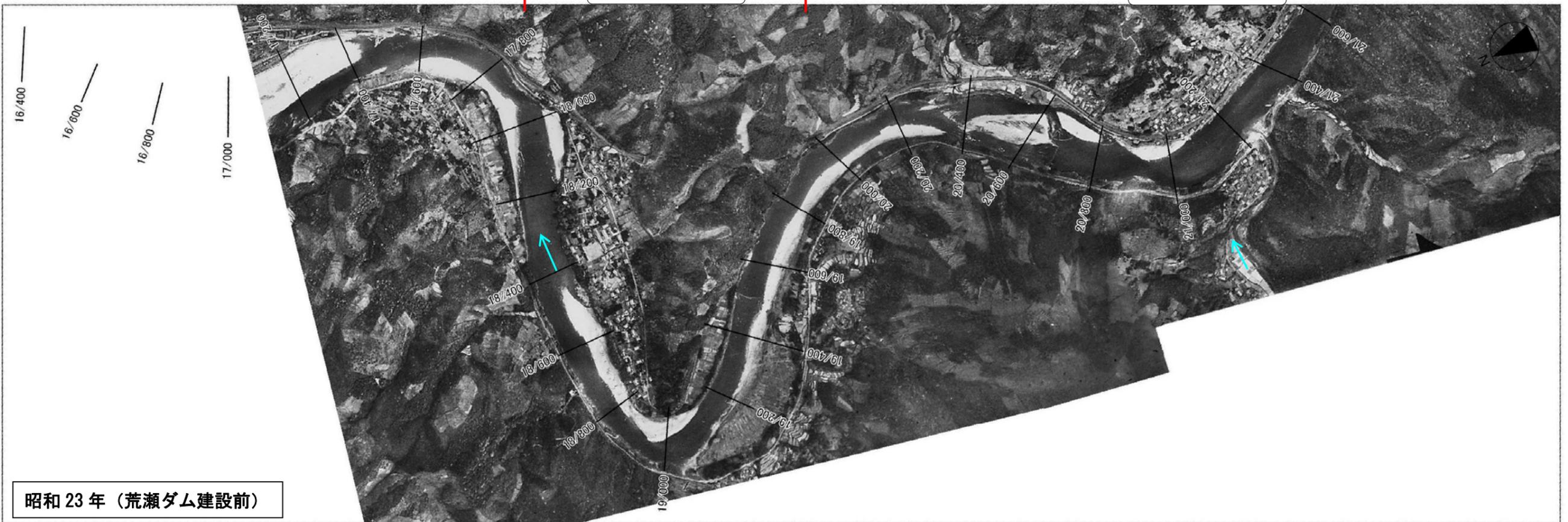
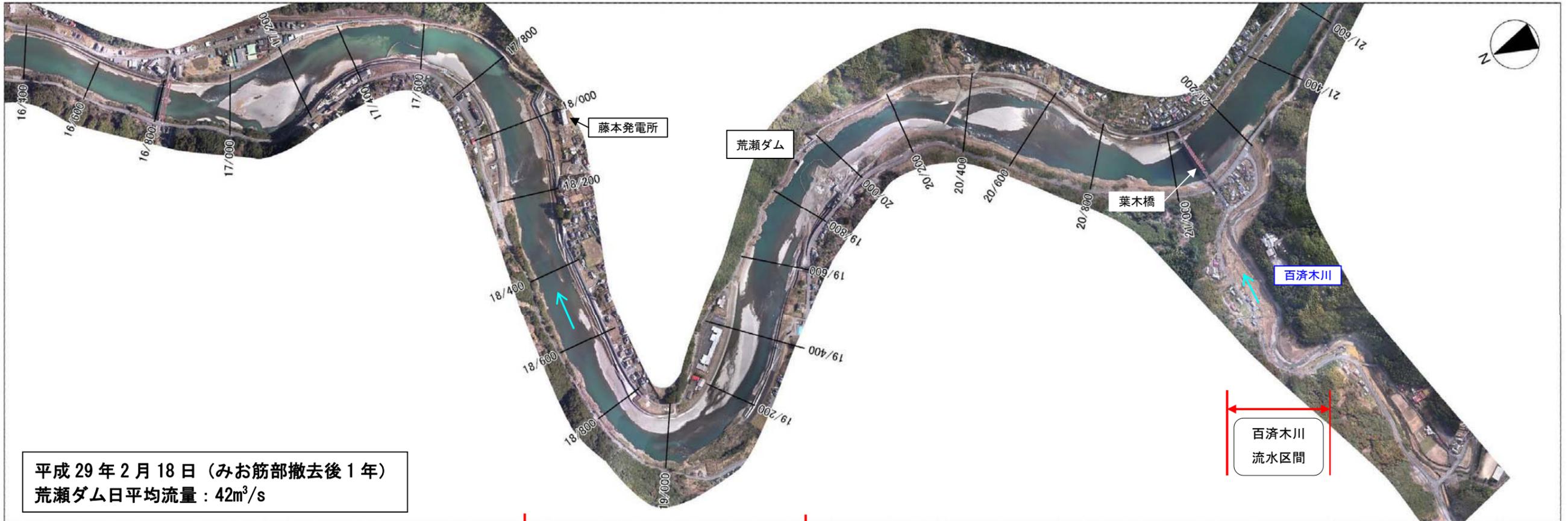
【流水回復区間・第2流水回復区間・百済木川湛水区間】



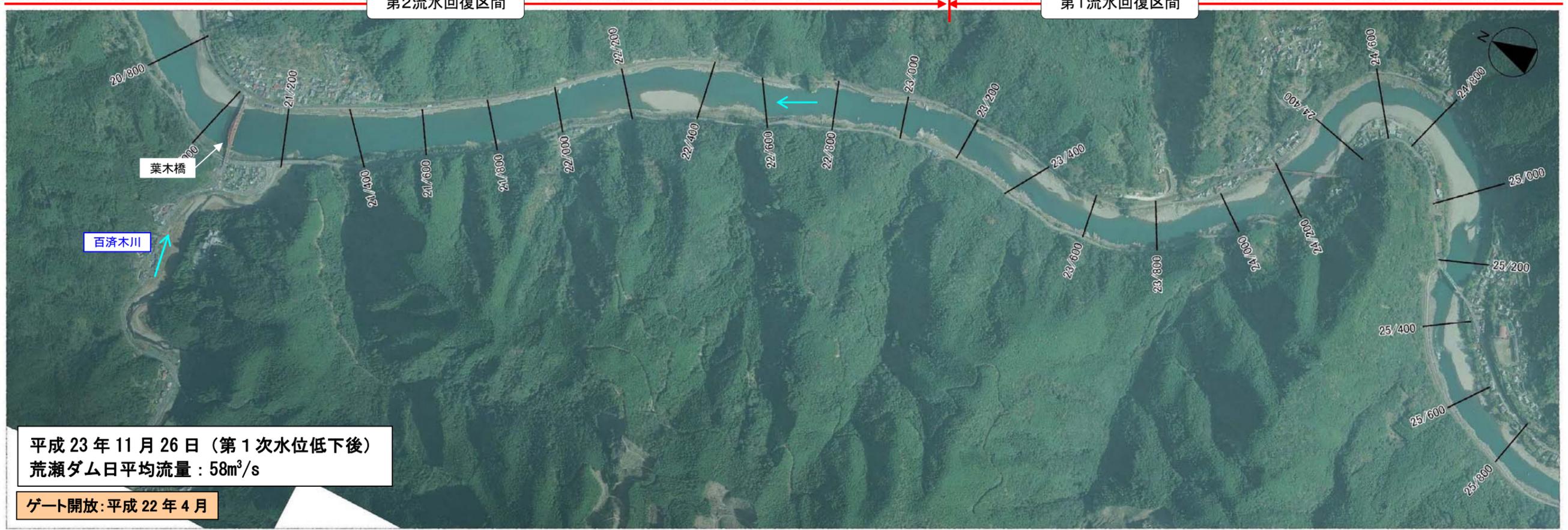
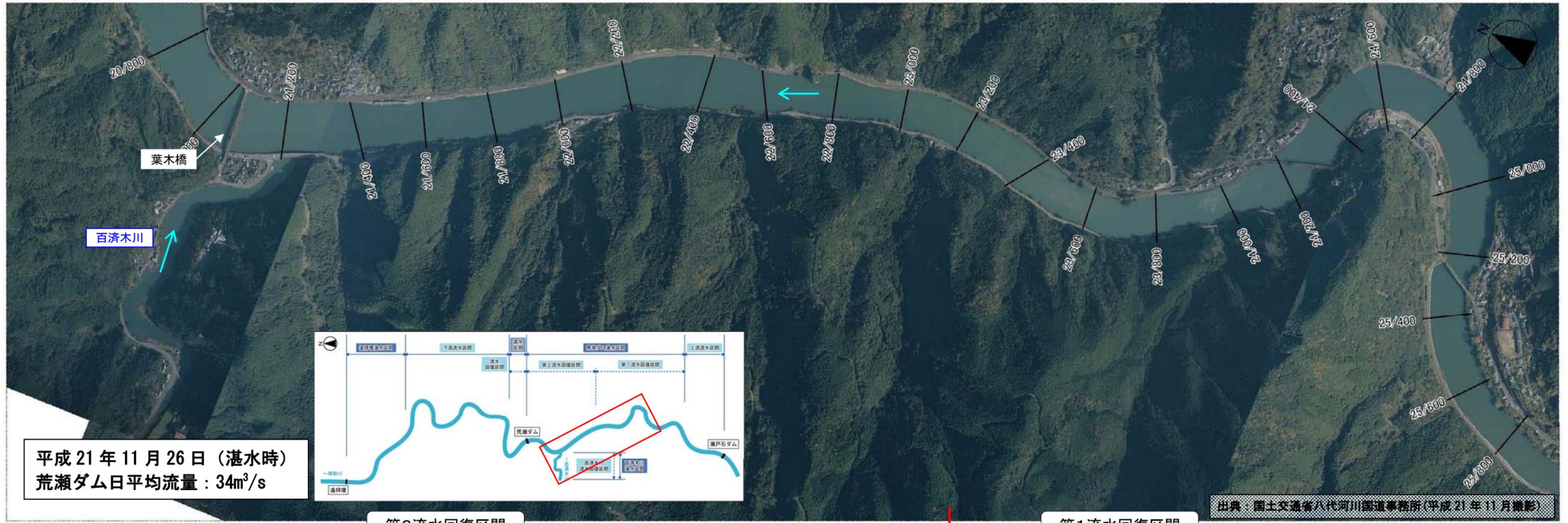


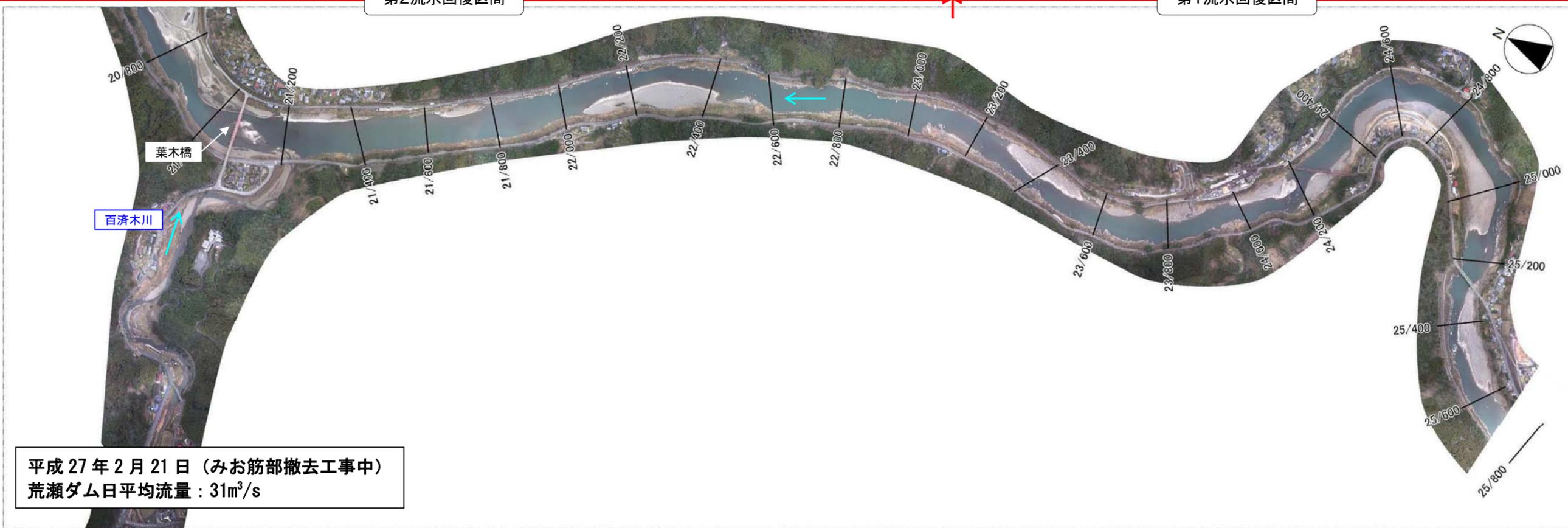


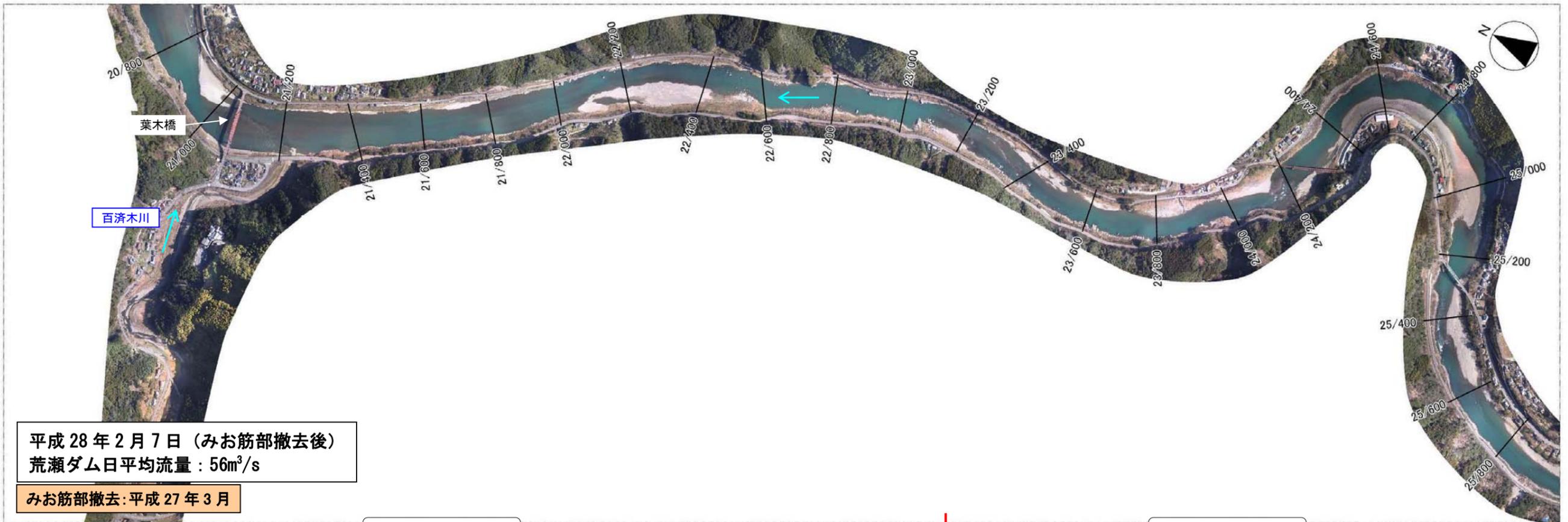




【第2流水回復区間・第1流水回復区間】

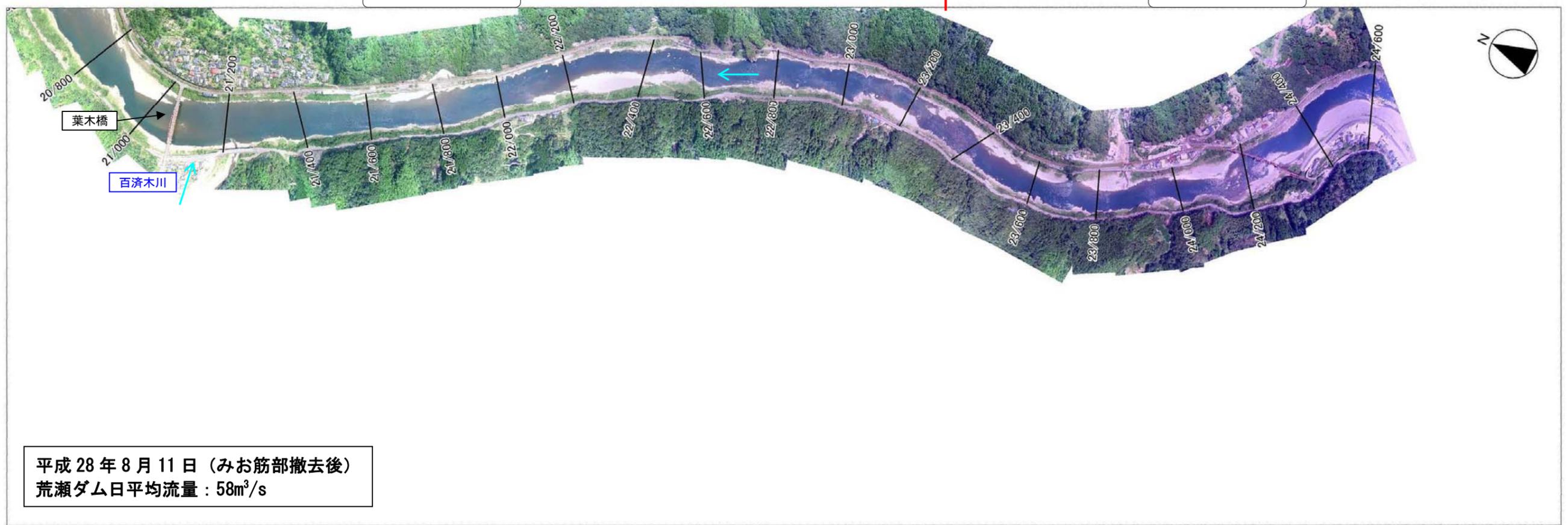


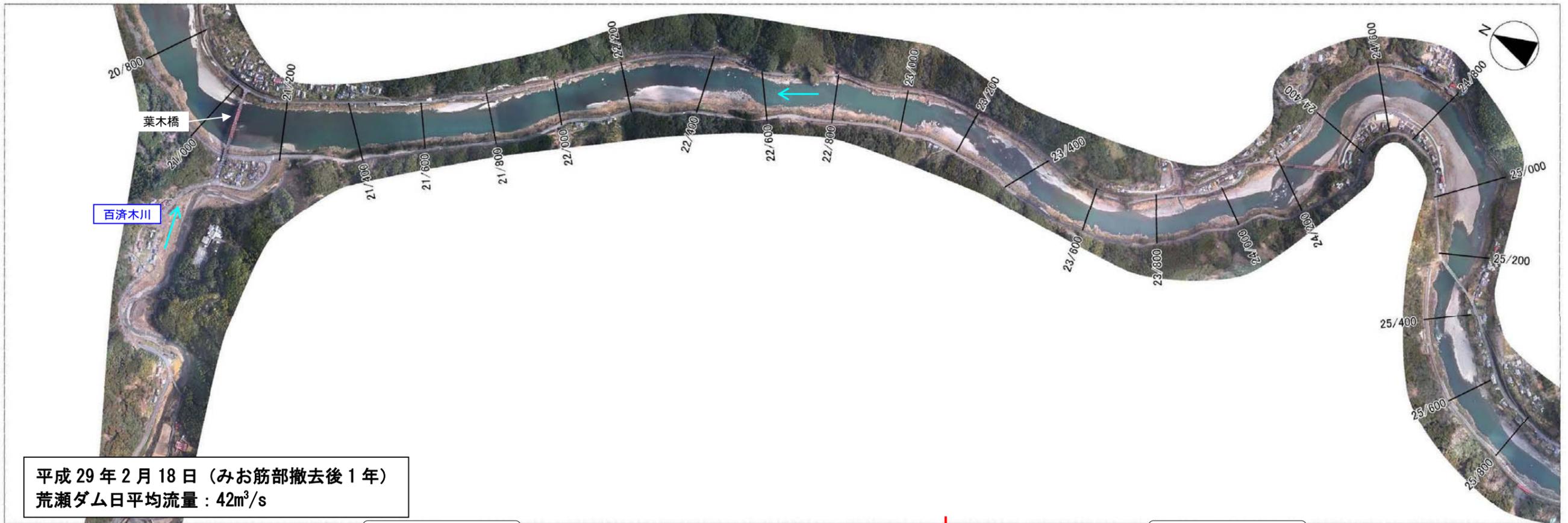




第2流水回復区間

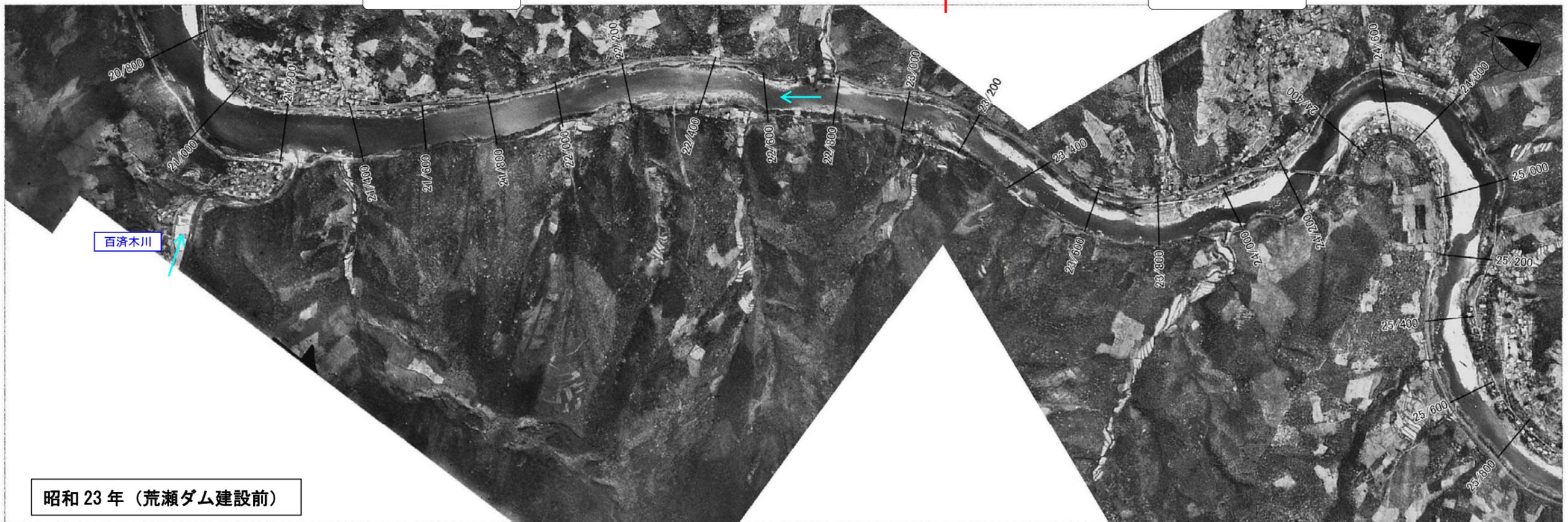
第1流水回復区間





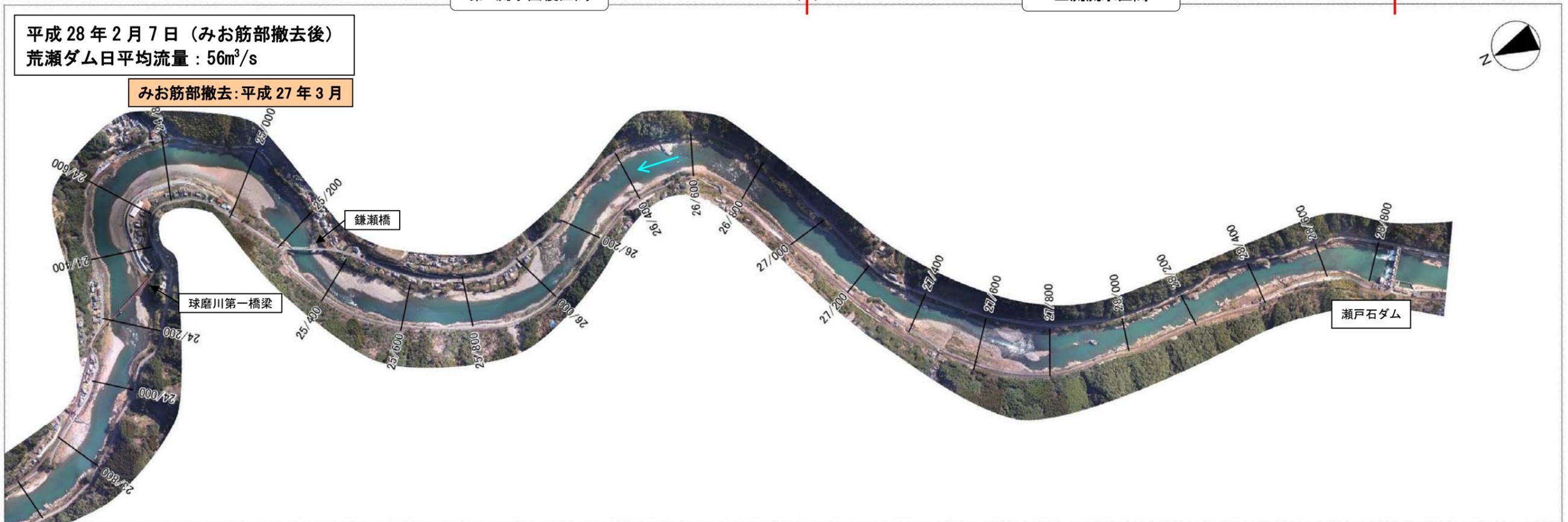
第2流水回復区間

第1流水回復区間

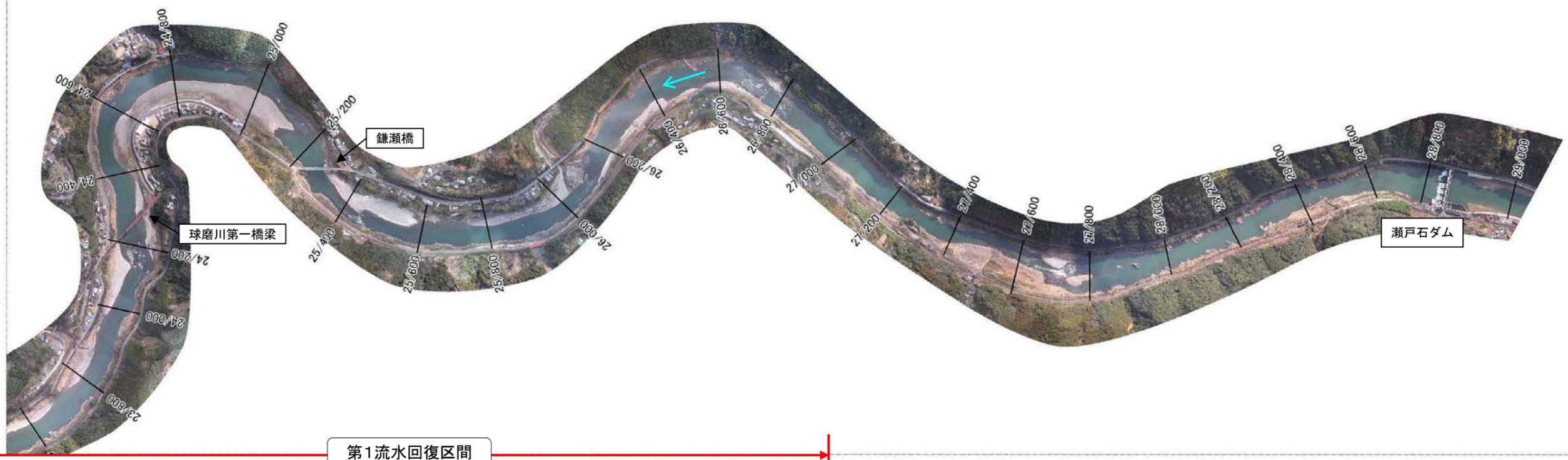


【第1流水回復区間・上流流水区間】





平成 29 年 2 月 18 日 (みお筋部撤去後 1 年)  
荒瀬ダム日平均流量 : 42m<sup>3</sup>/s



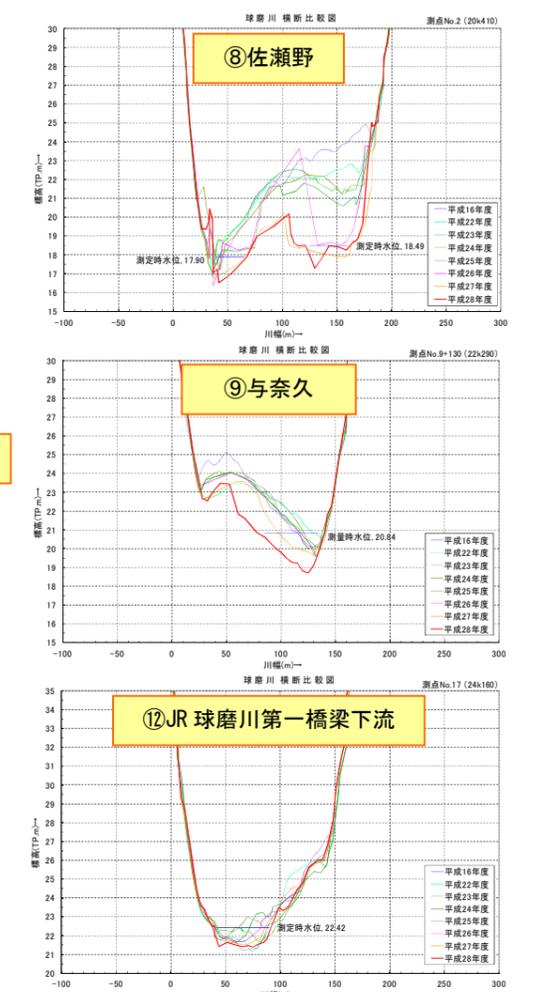
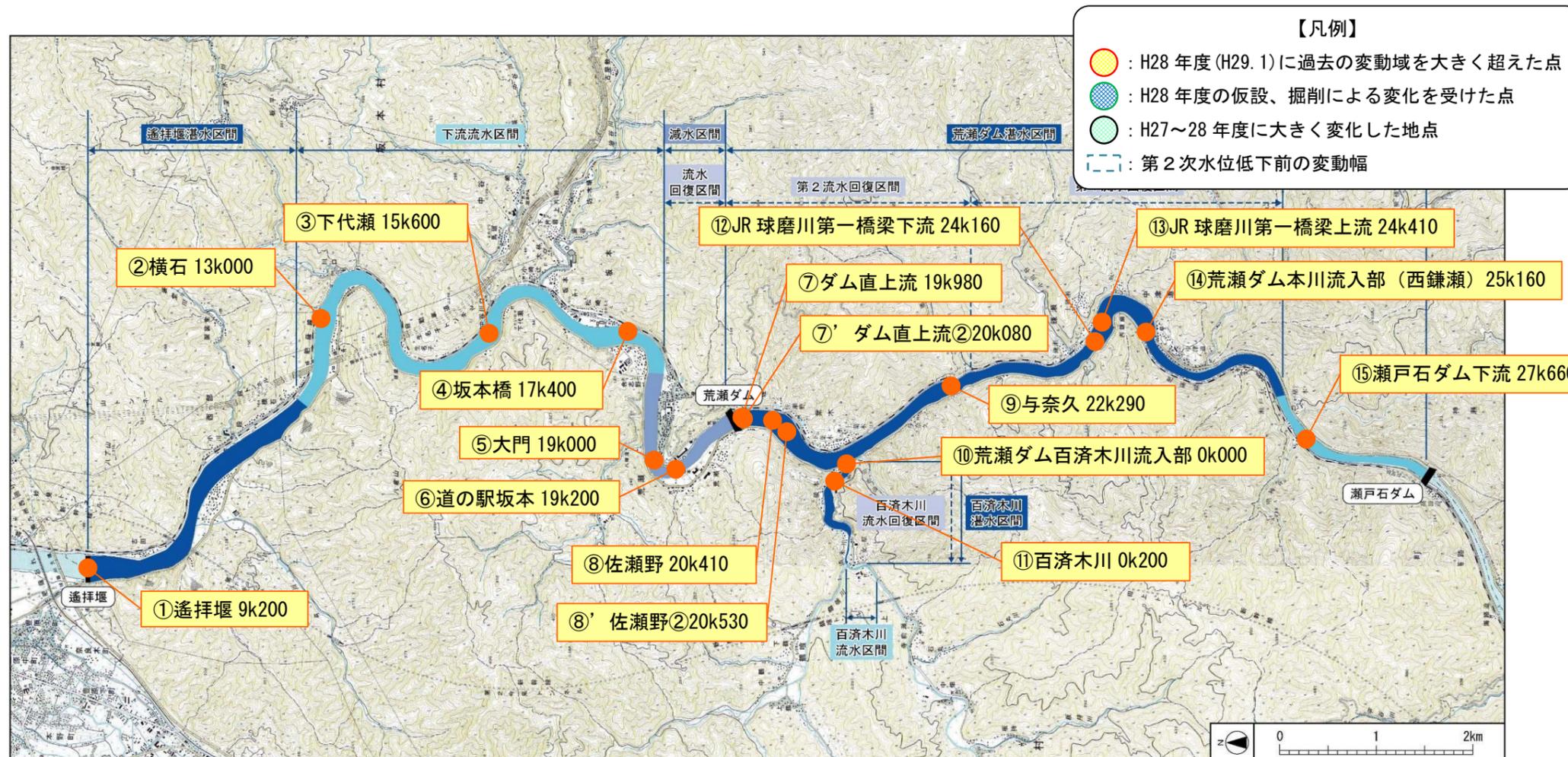
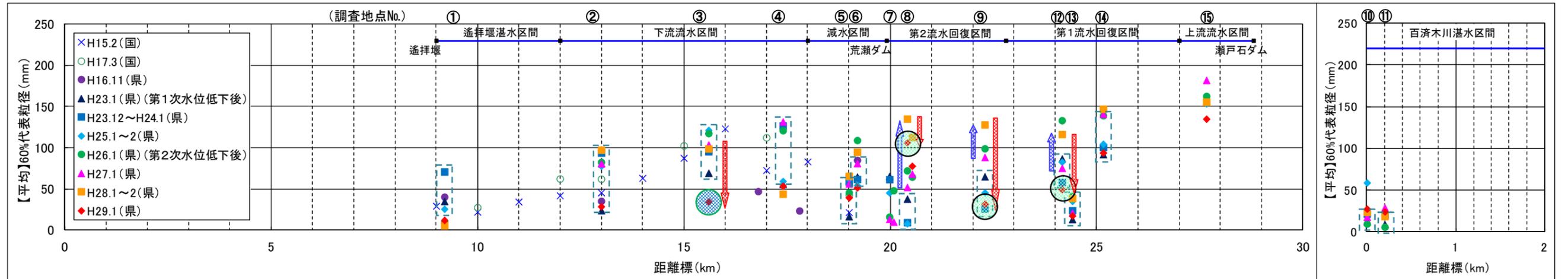
昭和 23 年 (荒瀬ダム建設前)



4) 底質 (粒度組成)

評価項目	視点	平成 28 年度の調査結果概要
粒径の変化状況	60%粒径の変化状況	<ul style="list-style-type: none"> <li>・60%粒径の横断平均を見ると、大きなトレンドとして、ダム上流部(「⑧佐瀬野」、「⑨与奈久」、「⑫JR 球磨川第一橋梁下流」)の粗粒化(H27. 1→H28. 1~2)と細粒化(H28. 1~2→H29. 1)がある。</li> <li>・「③下代瀬」は、陸域が掘削工事で表面の大きな土砂が除かれたことが原因で細粒化したと思われる。</li> </ul>

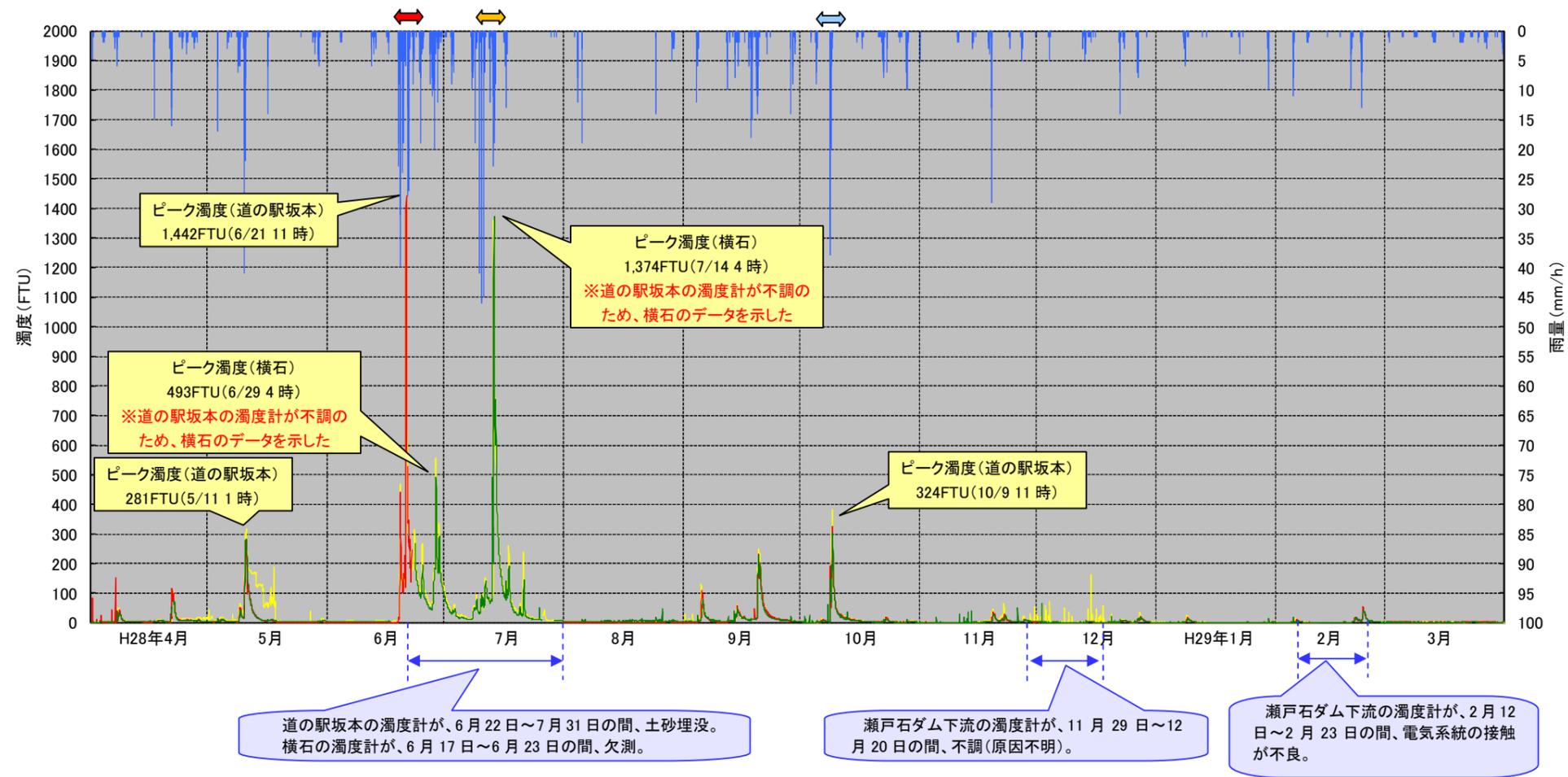
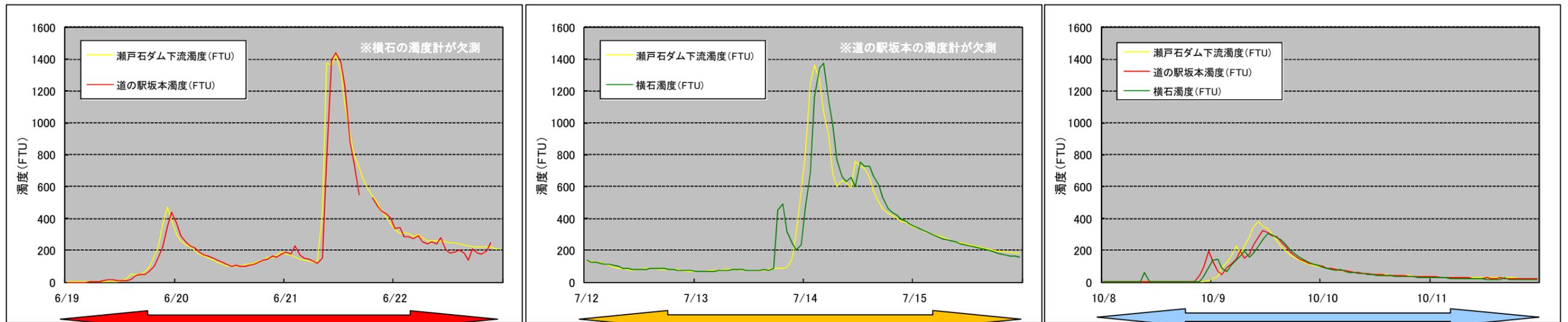
60%代表粒径の分布状況



5) 水質 (常時観測 : 出水時)

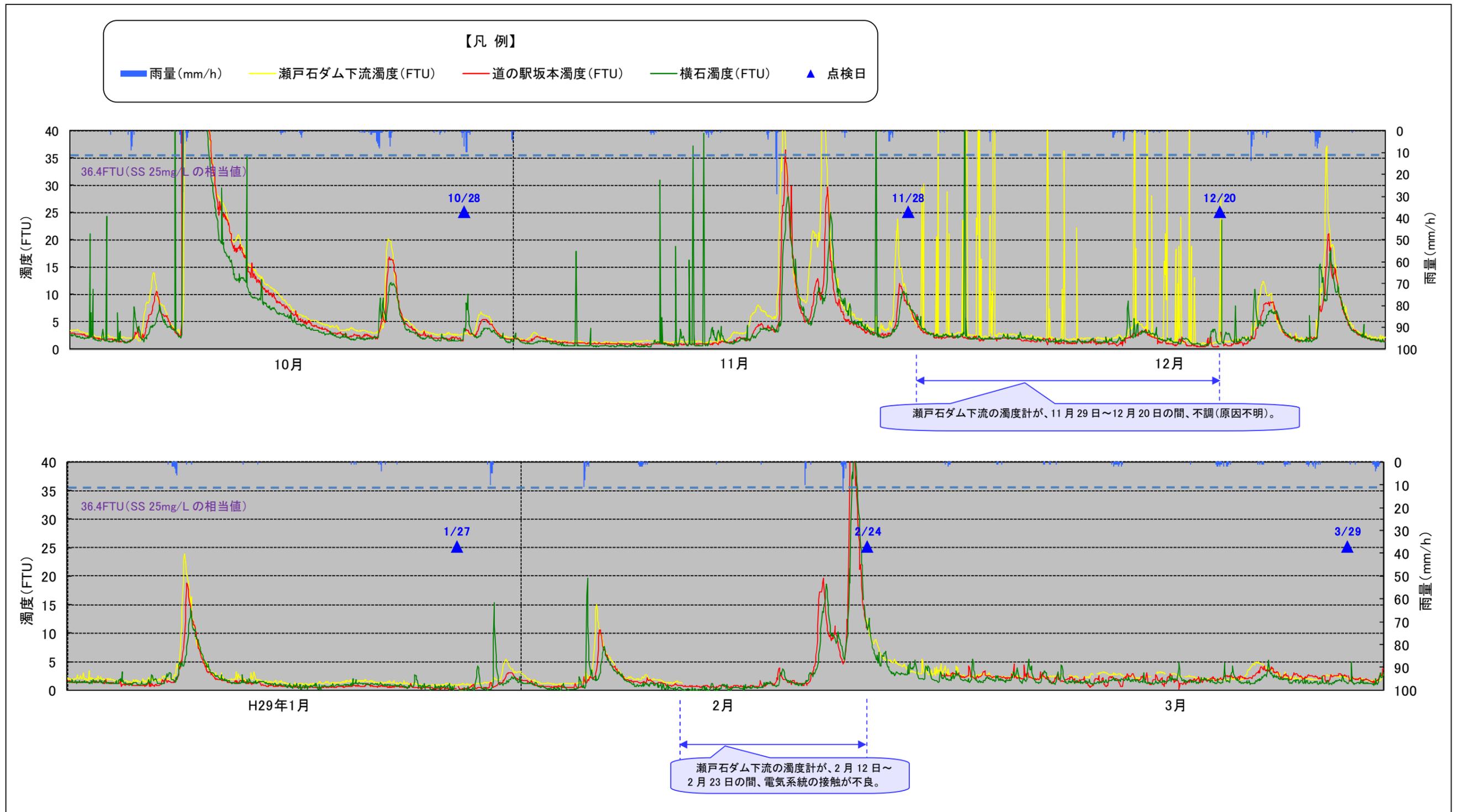
【参考資料 I-102 参照】

評価項目	視点	平成 28 年度の調査結果概要	評価概要
平成 28 年度の出水時濁度の状況	出水時の濁度の時間変化(自動観測)	・ 出水時の瀬戸石ダム下流 (荒瀬ダムへの流入水) と比較すると、ダム下流の道の駅坂本 (荒瀬ダム直下流) ・ 横石の濁度が極端に大きくなる傾向はみられなかった。	・ ダム直上流の堆積土砂の影響 (ダム下流の濁り) は特にみられなかったと考えられる。

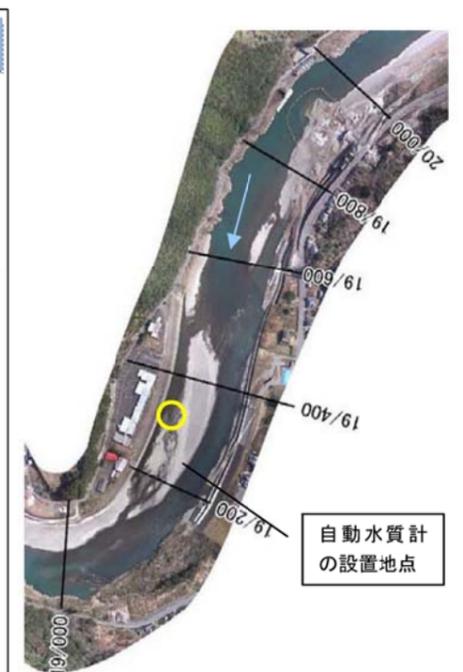
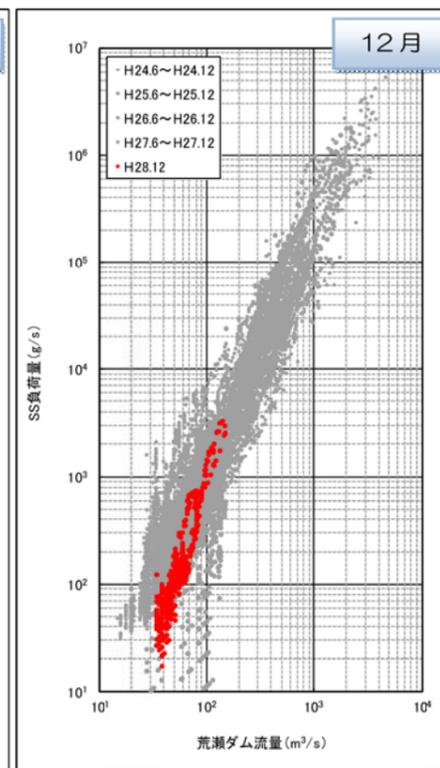
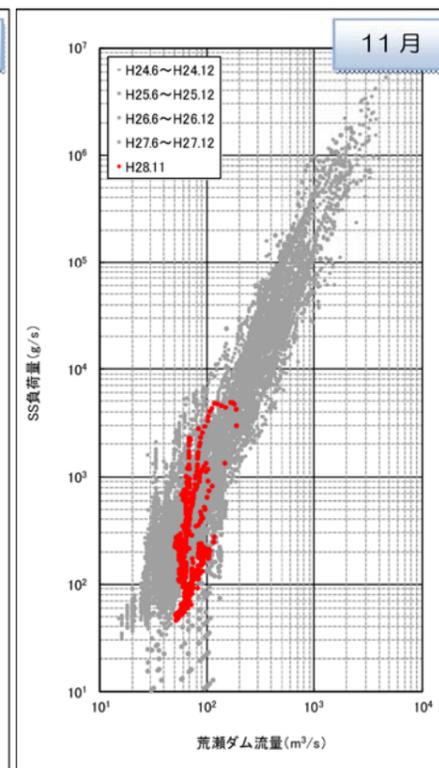
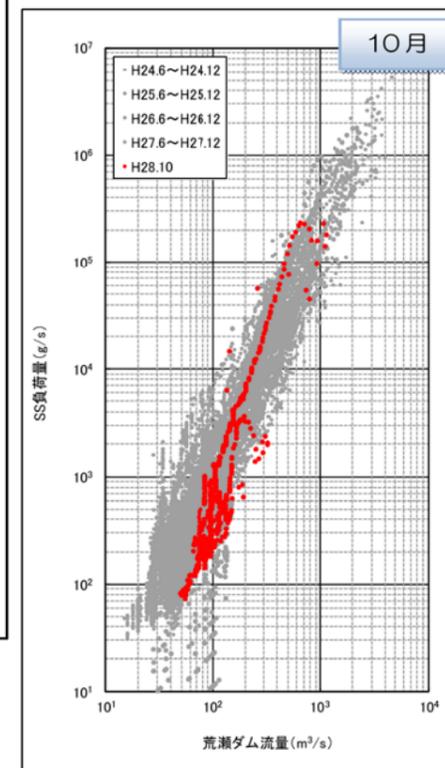
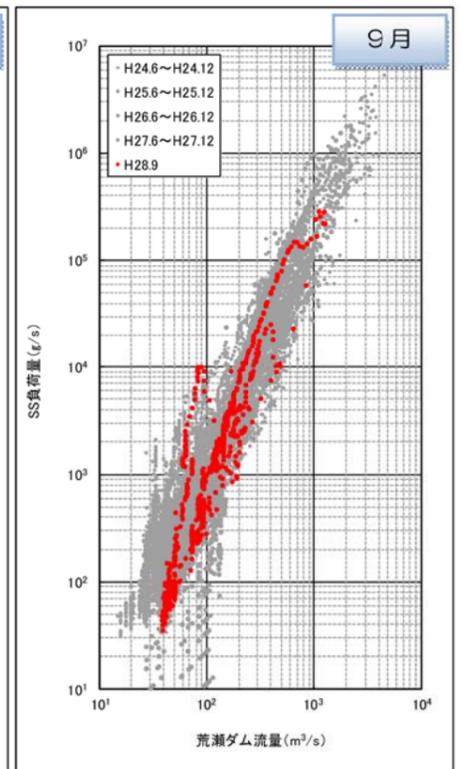
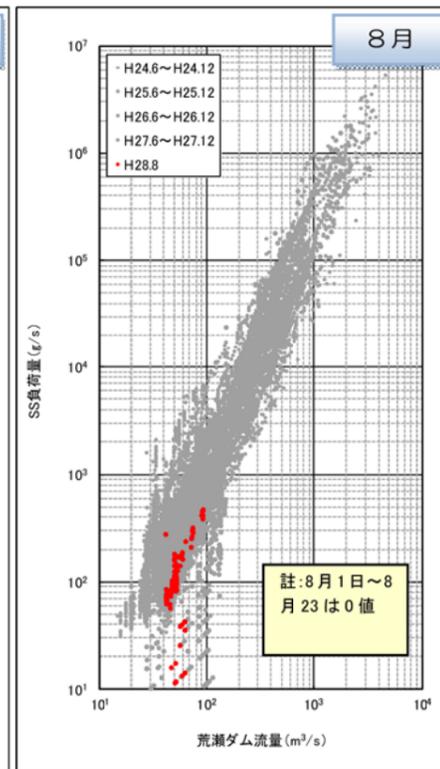
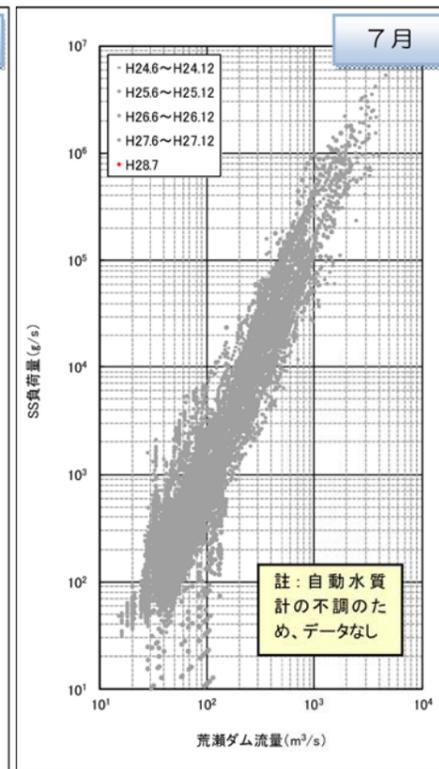
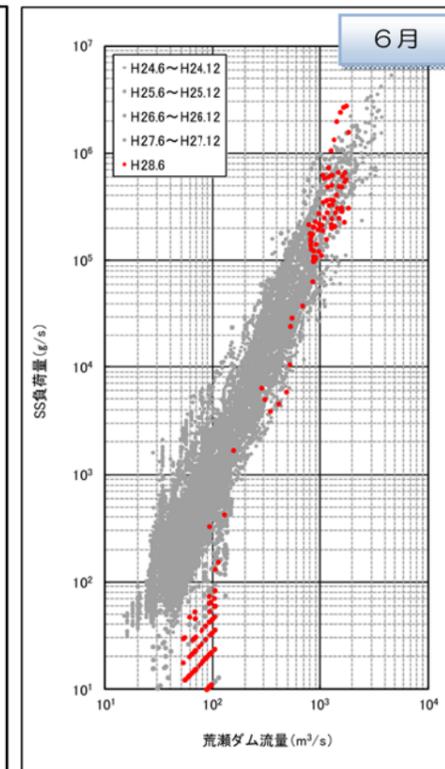
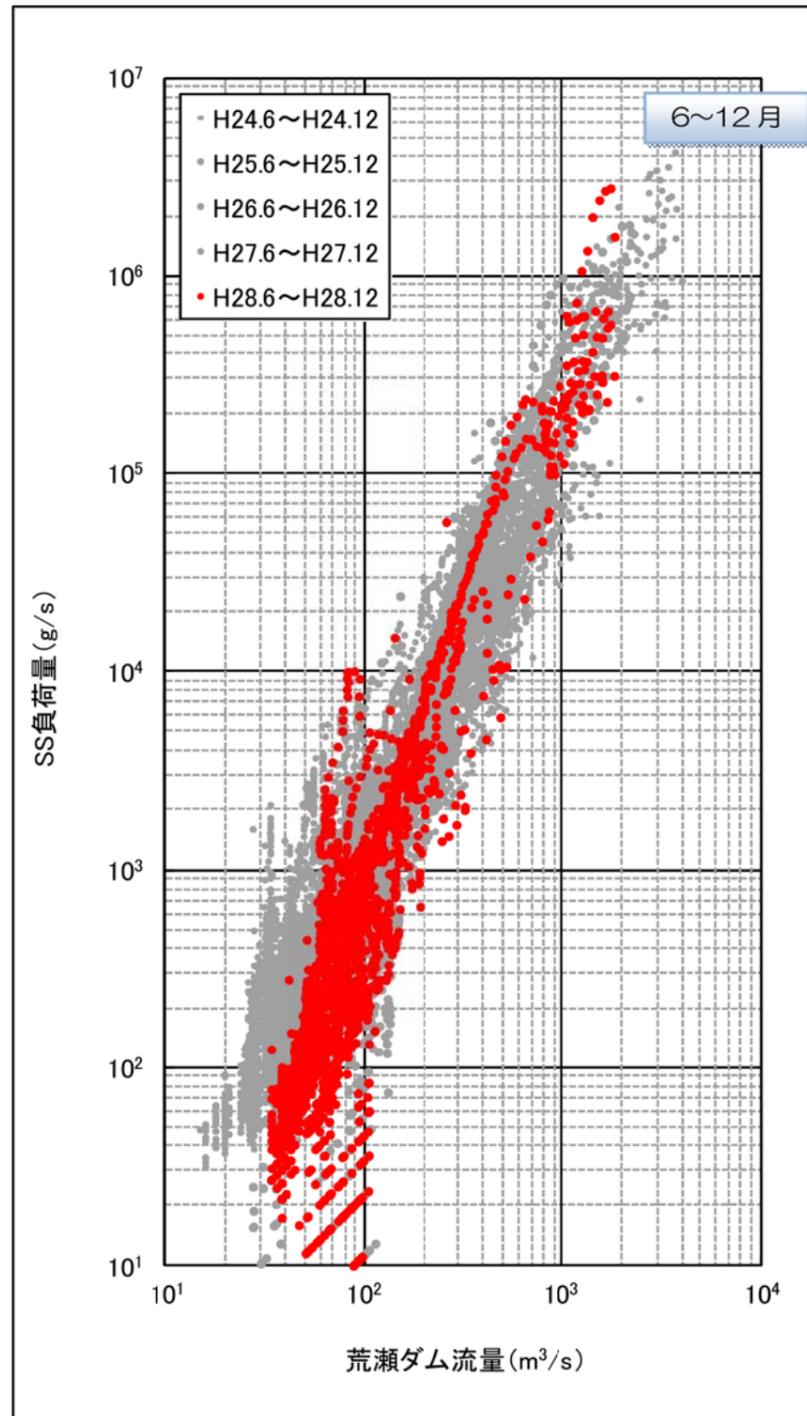




評価項目	視点	平成 28 年度後期(10~3 月)の調査結果概要	評価概要
平成 28 年度の平水時濁度の状況	平水時の濁度の時間変化 (自動観測)	<ul style="list-style-type: none"> <li>瀬戸石ダム下流(荒瀬ダムへの流入水)と道の駅坂本(荒瀬ダム直下流)の濁度の関係に着目し整理したが、道の駅坂本の濁度の方が低い傾向を示しており、長期化する状況はみられなかった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>濁度は出水時に一時的に高くなるが、長期間継続することはない、流量の低下とともに平常時の値に戻ることから、ダム下流の環境に対して大きな影響はなかったと思われる。</li> </ul>



評価項目	視点	評価概要
平成 28 年度の出水時の 負荷量等の状況	流量と濁り(濁度、SS) の相関性	・流量と SS 負荷量の関係性については、これまでの範囲を逸脱しているものはなかった。



平成 29 年 2 月撮影

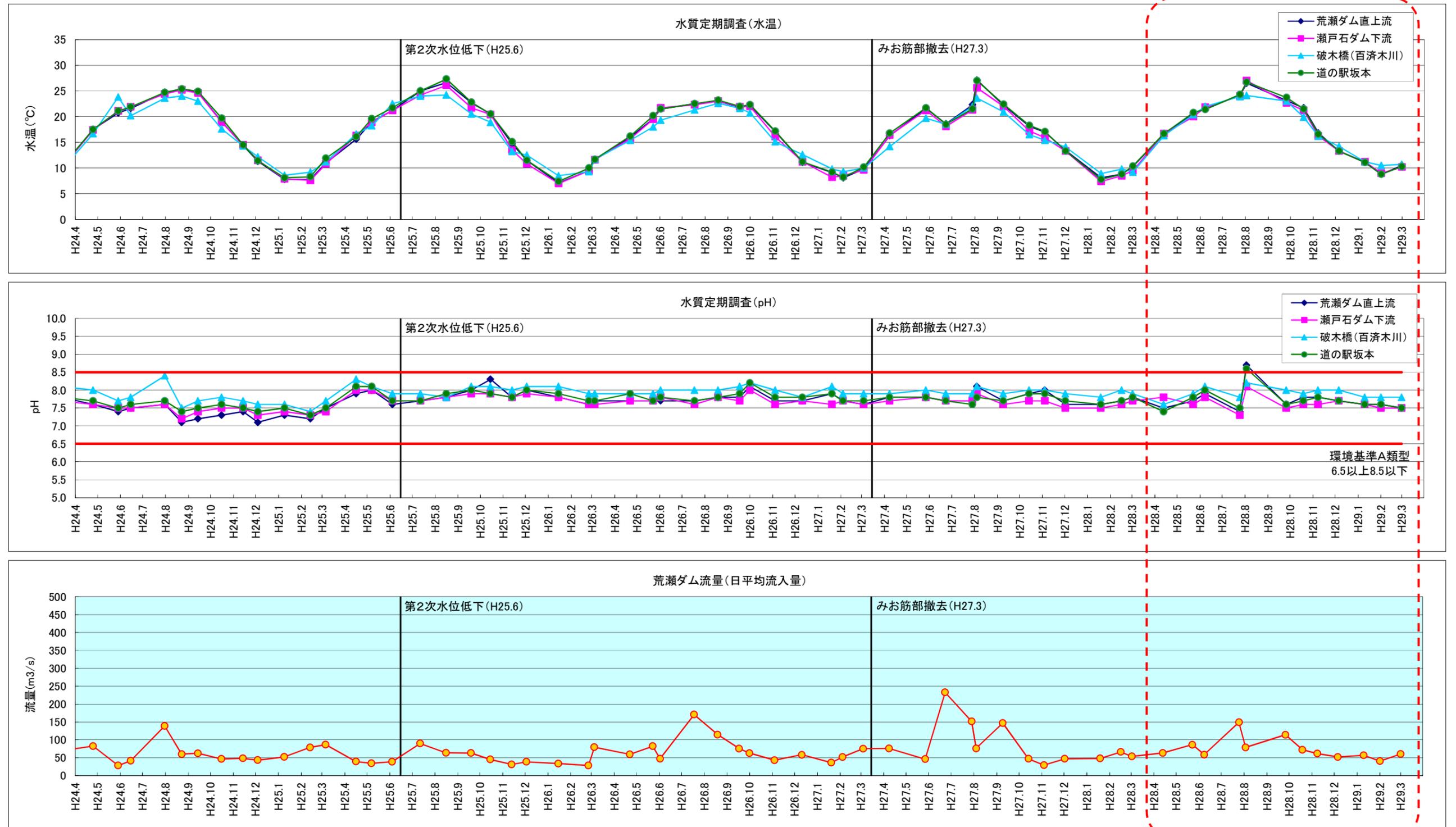
※道の駅坂本の自動計が、6~8 月の出水によるダム直下流での土砂堆積により、6 月 22 日~7 月 31 日の期間の一部で不良であった。  
 ※平成 28 年度の低流量時の SS 負荷量については、下流に堆積した土砂の影響により、低い数値を観測しているものがある。

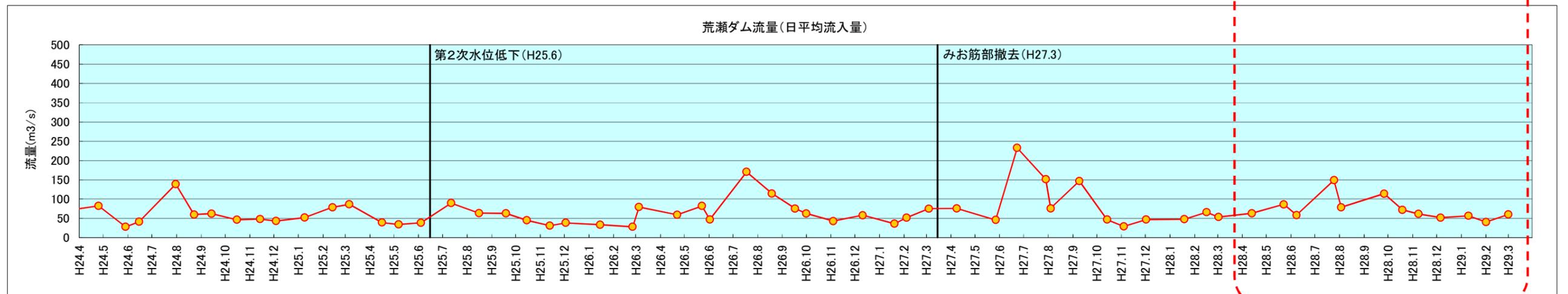
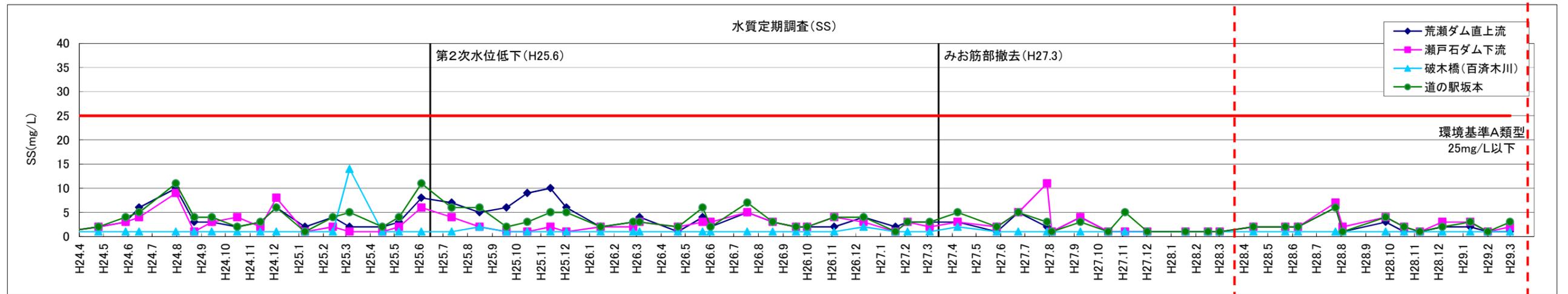
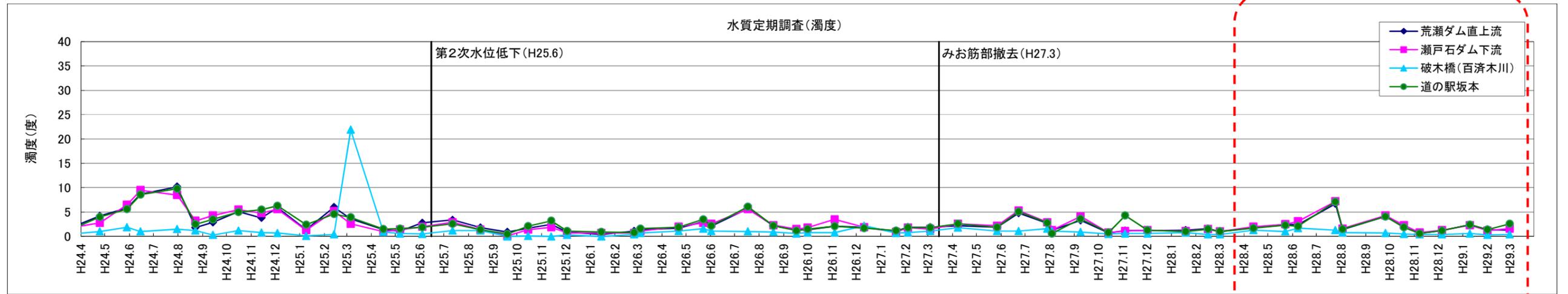
7) 水質 (定期観測)

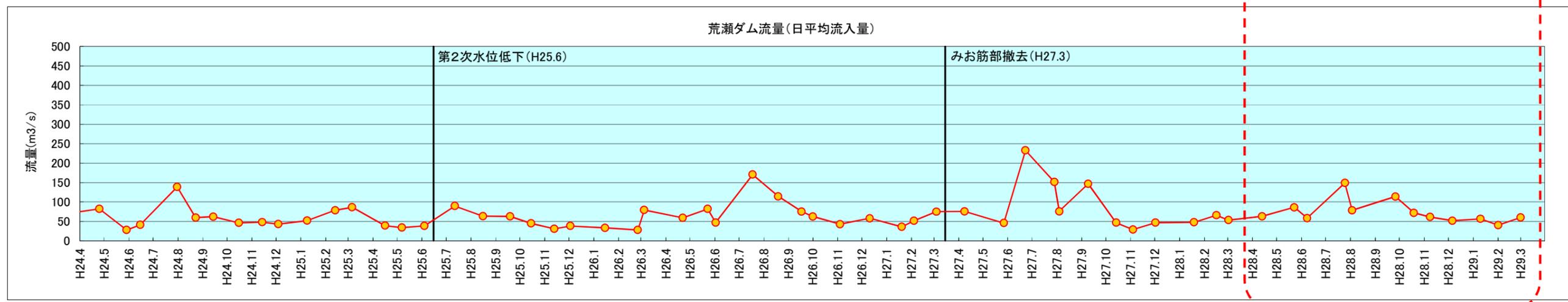
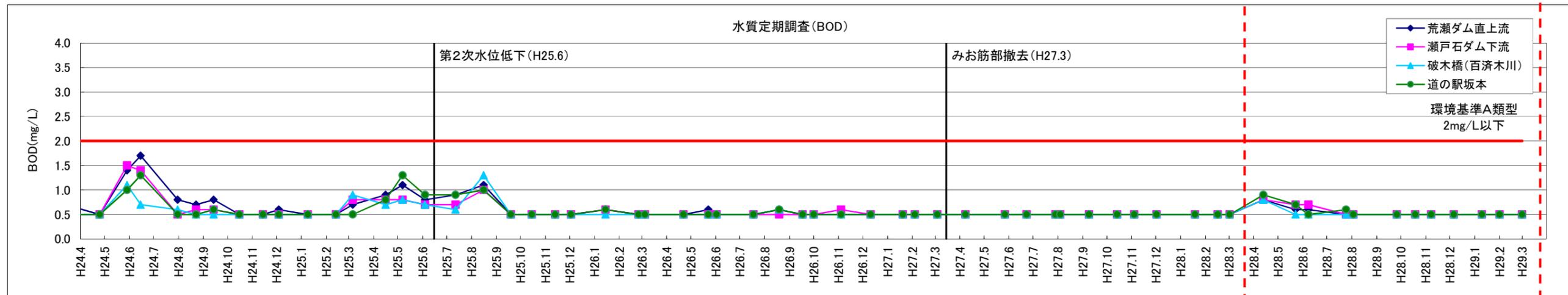
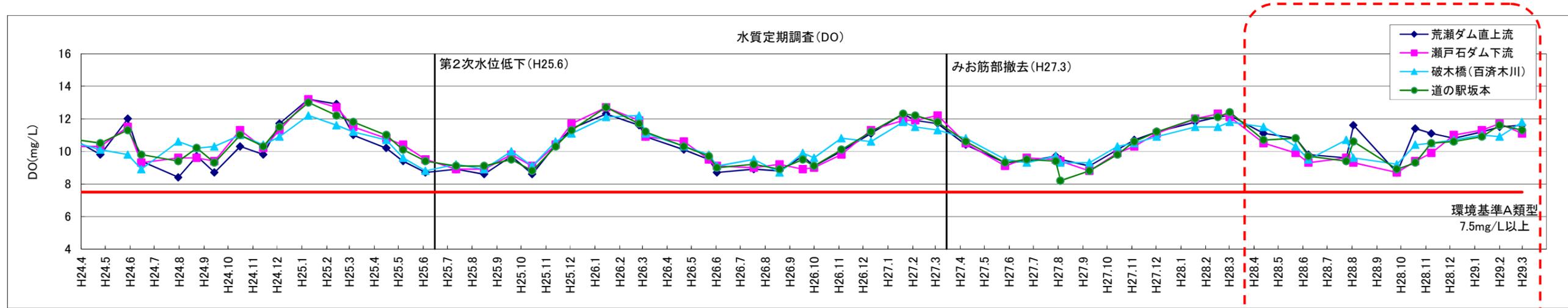
評価項目	視点	平成 28 年度の調査結果概要
経年的な変化状況	生活環境項目等の時間変化 (定期調査)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ pH、SS、DO、BOD は環境基準値 (河川 A 類型) を概ね満足し、安定的に推移している。なお、7 月から 8 月の pH、濁度、SS 及び DO の数値が少し高いのは、出水の影響と思われる。</li> <li>・ みお筋部撤去後も、過去データと比較して大きな変化はみられない。</li> </ul>

※荒瀬ダム直上流は、平成 22 年度までは月 2~5 回の頻度、平成 23 年度以降は月 1 回の頻度で実施。

瀬戸石ダム下流、破木橋 (百済木川)、道の駅坂本は、平成 21 年度までは月 2~5 回の頻度、平成 22 年度以降は月 1 回の頻度で実施。







(2) セグメントスケール項目

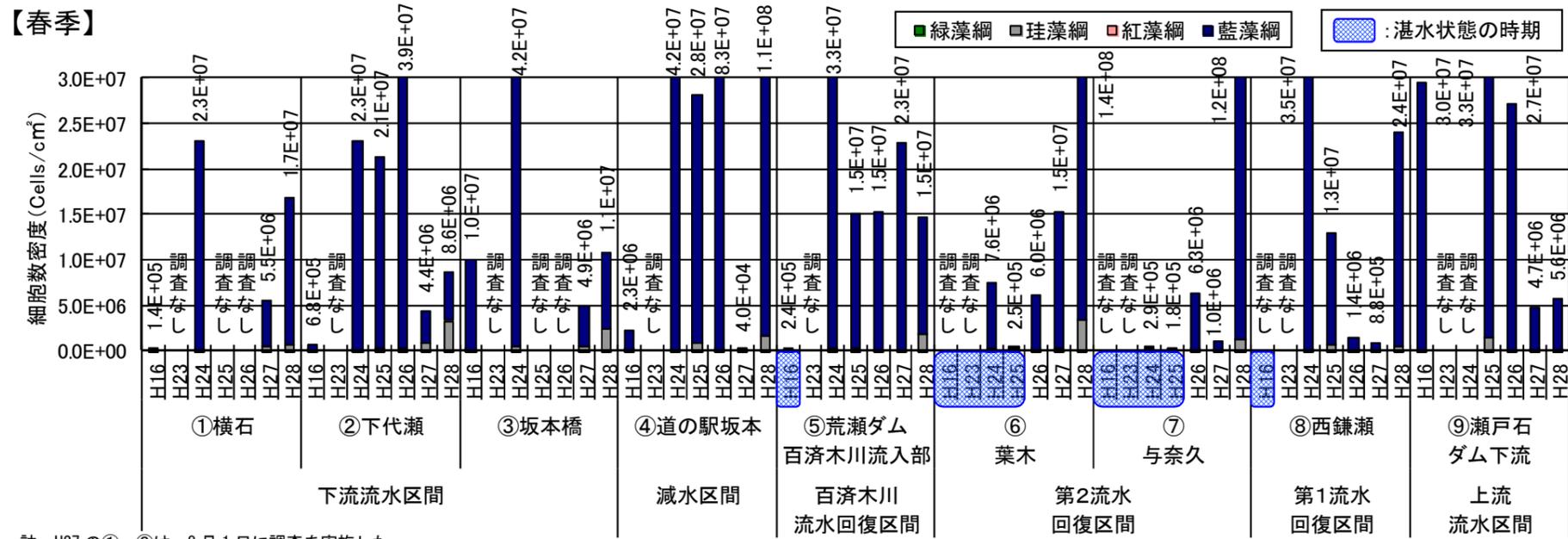
【参考資料 I-143 参照】

1) 付着藻類 (調査日 春季：平成 28 年 5 月 25~27 日(但し、①横石・②下代瀬・③坂本橋は 6 月 2 日)、冬季：平成 29 年 1 月 10~11 日(但し、①横石・②下代瀬・③坂本橋は 1 月 12 日))

1 付着藻類

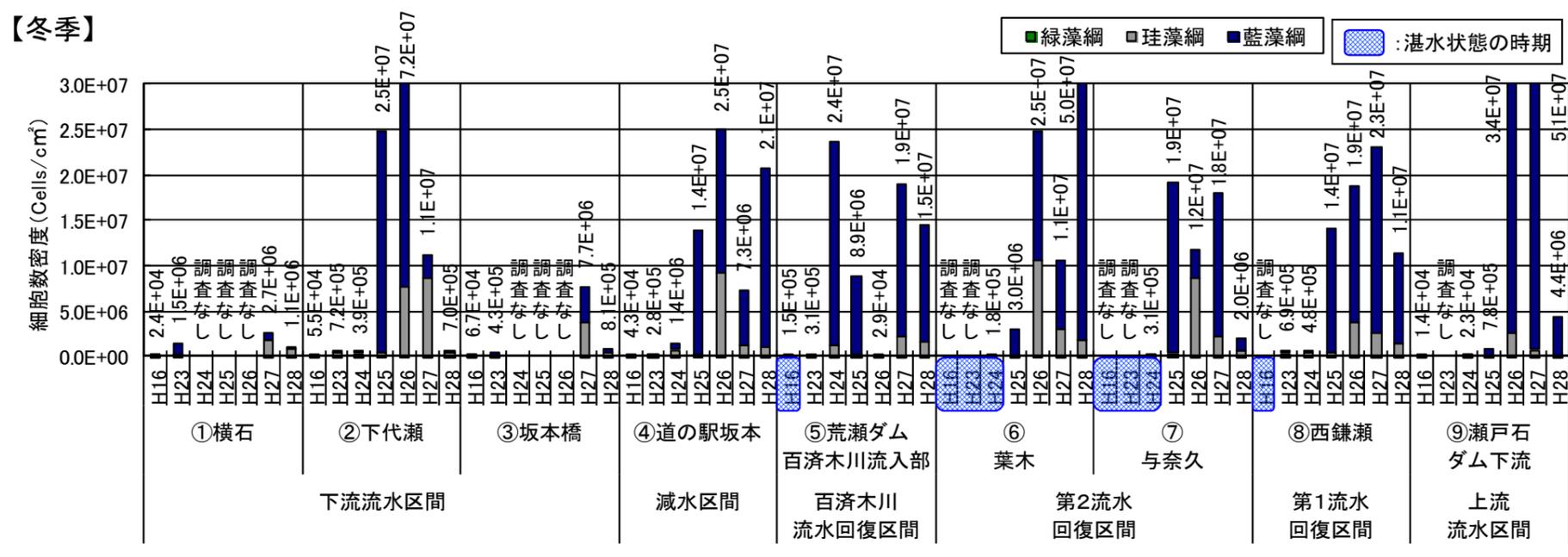
評価項目	視点	平成 28 年度の調査結果概要	評価概要
経年的な変化状況	付着藻類の細胞数密度	<ul style="list-style-type: none"> <li>全区間において、出水に応じて変化している。</li> <li>ダム上流地点のうち元湛水区間の⑤~⑧では、湛水状態の時期と比較して、流水状態の時期は細胞数密度が増加している。</li> <li>構成種は藍藻網の割合が高く、冬季は春季に比べて珪藻網の割合が大きくなる傾向がみられた。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ダム下流において、ダム撤去による影響(ダムに溜まったシルト等の細粒土砂の堆積による影響)はなかったと考えられる。</li> <li>ダム上流では、付着藻類が継続的に生育しており、瀬戸石ダム下流と同じように変化している。</li> </ul>

付着藻類の細胞数密度



【用語の解説】

- ・藍藻網：細胞の中にははっきりとした核のない原核生物であり、群体を形成し黒っぽく見えることが多い。流速が速く、石礫上に堆積物が少なく、アユによる摂食が盛んな箇所では優占していることが多い。代表種として、*Homoeothrix janthina* (ホモエオスリックス・ヤンチナ) が挙げられる。
- ・珪藻網：ガラスの成分である珪酸でできた殻を持ち、黄褐色に見えるのが特徴である。流速が比較的遅く、古い石の付着物が残る箇所が多い傾向にある。代表例として、*Gomphonema* 属(クサビケイソウ属)が挙げられる。
- ・緑藻網：細胞中に緑色の色素を多く含むことから、色鮮やかな緑色に見えるのが特徴である。この仲間の中には、大型糸状緑藻となって繁茂し、アユの餌となる藍藻や珪藻が付着する石を被うカワソグサがある。



*Homoeothrix janthina*

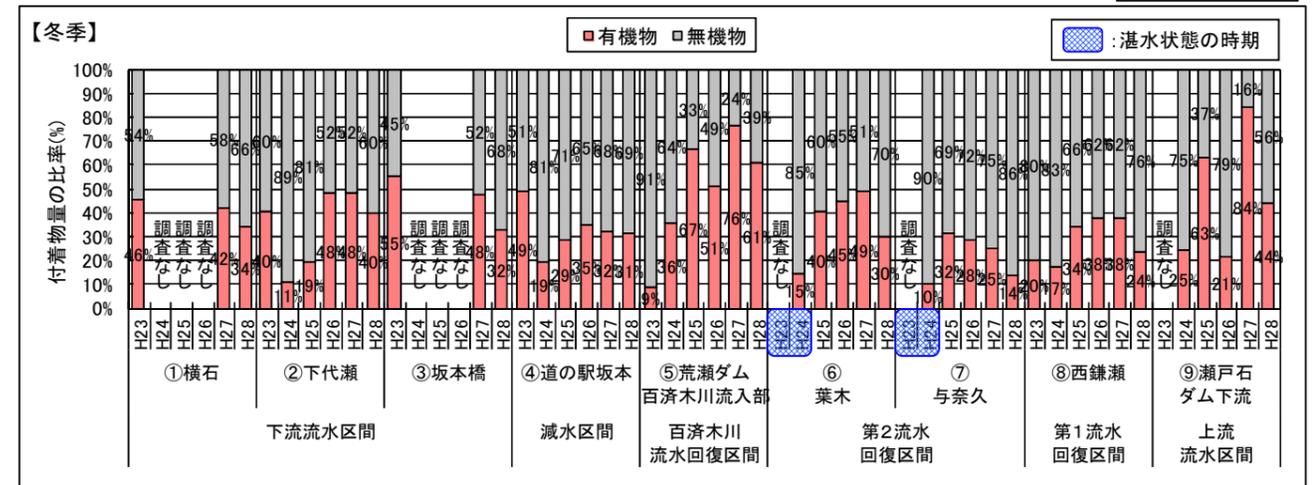
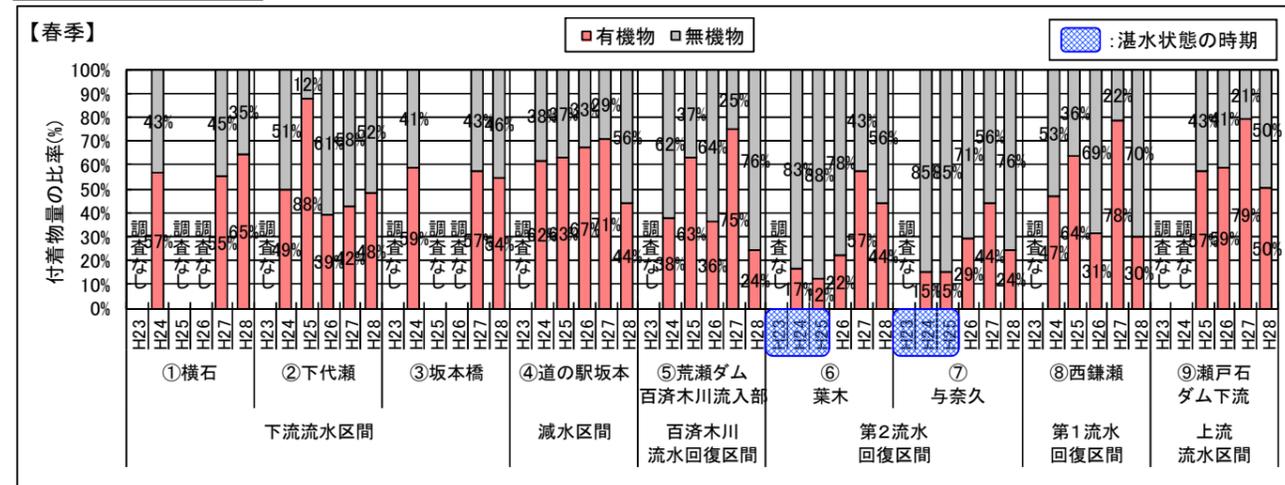


- ・淡水、付着性、低地から山地まで。流水に多く、湿岩上に生育することもある。汎布種。
- ・日本国内に広く分布する着生種。
- ・本邦河川の瀬における最も代表的優占種。

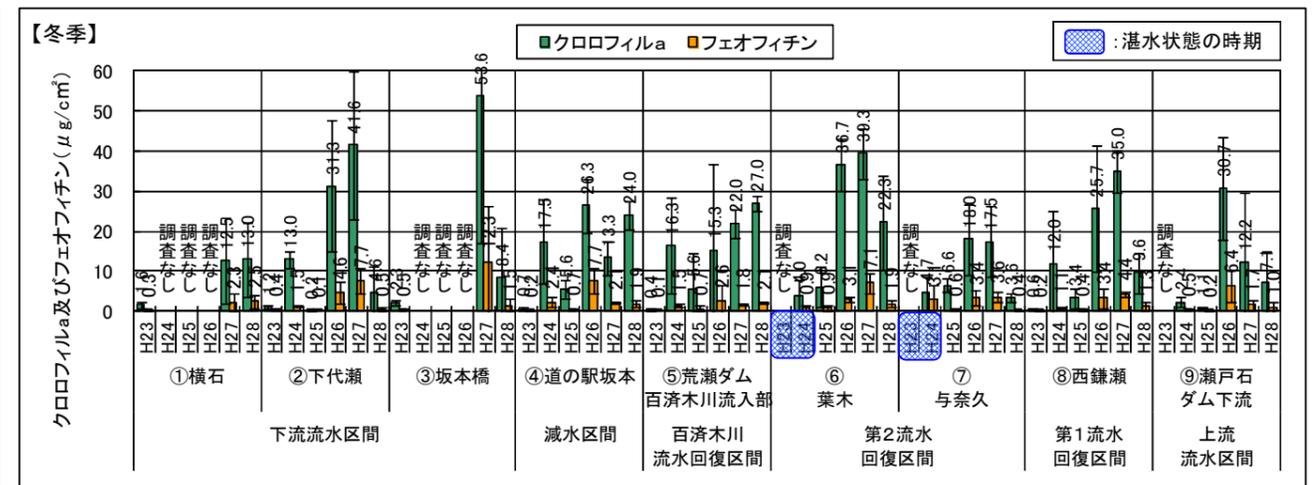
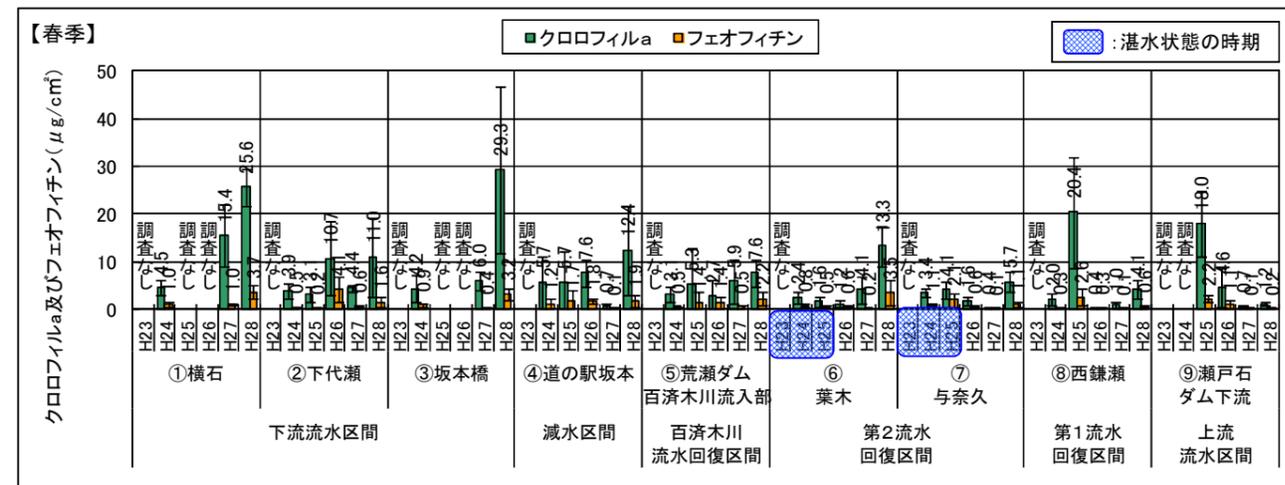
2 付着物

評価項目	視点	平成 28 年度の調査結果概要	評価概要
経年的な変化状況	付着物量	<ul style="list-style-type: none"> <li>有機物の割合は、ダム下流では、コントロール区間である瀬戸石ダム下流と同じように変化している。ダム上流も同様であるが、特に「⑥葉木」では、湛水状態の時期に比べ高い状態を維持している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ダム下流において、ダム撤去による影響（ダムに溜まったシルト等の細粒土砂の堆積による影響）はなかったと考えられる。</li> <li>ダム上流では、瀬戸石ダム下流と同じように、有機物、クロロフィル共に増減を繰り返しており、流水性の水生動物の生息環境が成立していると考えられる。</li> </ul>

付着藻類の付着量



註：H27の①～③は、8月1日に調査を実施した。

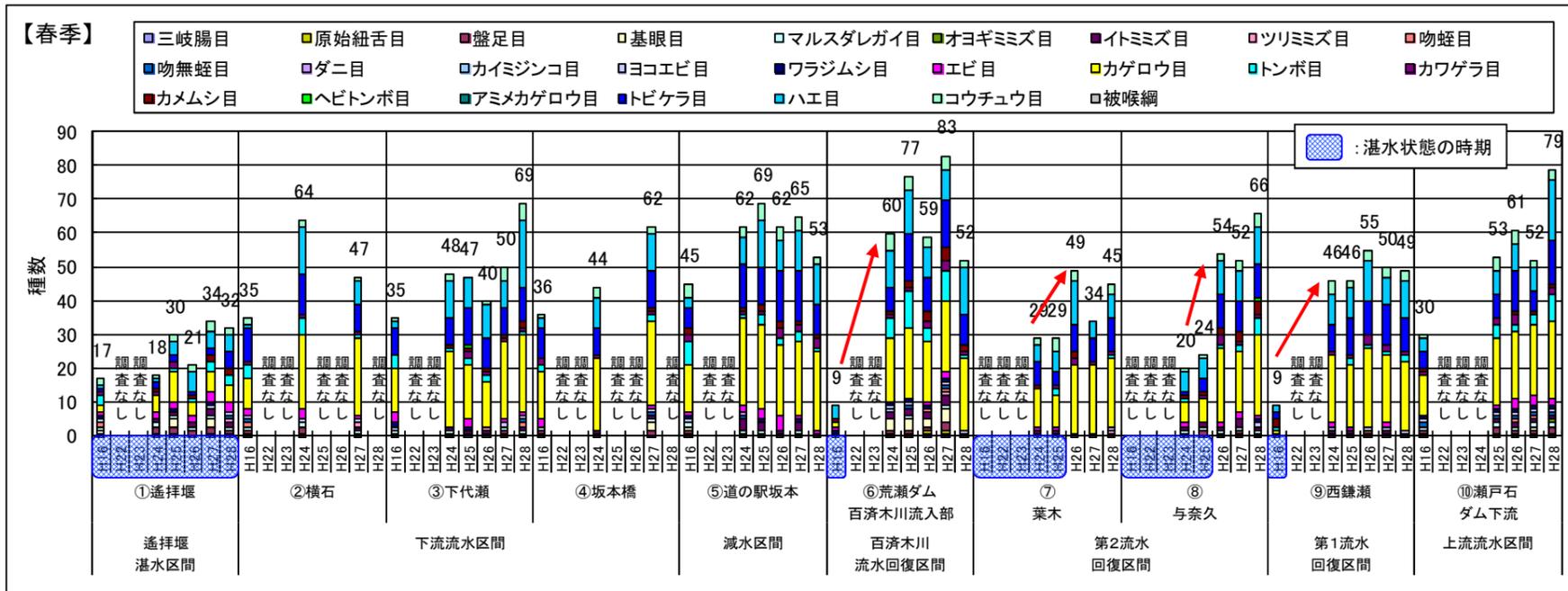


註：H27の①～③は、8月1日に調査を実施した。

2) 底生動物 (調査日 春季:平成28年5月25~27日、冬季:平成29年1月10~11日)

評価項目	視点	平成28年度の調査結果概要	評価概要
経年的な変化状況	全確認種数 流水性種の種数	<ul style="list-style-type: none"> <li>ダム下流地点(①~④)では、H16 レベル以上の種数を維持している。</li> <li>ダム上流の流水回復区間では、流水環境への変化と同時に全種数及び流水性種が増加しており、平成28年度も概ねその状態を維持している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ダム下流において、ダム撤去による影響(ダムに溜まったシルト等の細粒土砂の堆積による影響)はなかったと考えられる。</li> <li>ダム上流では、湛水環境から流水環境へと変化したことで、瀬、淵、ワンド、水際の浅瀬等の多様なハビタットが形成され、それに対応して多様な種が生息可能となり全種数や流水性種が増加した。その後も、状態がほぼ維持されている。</li> </ul>

底生動物の全確認種数



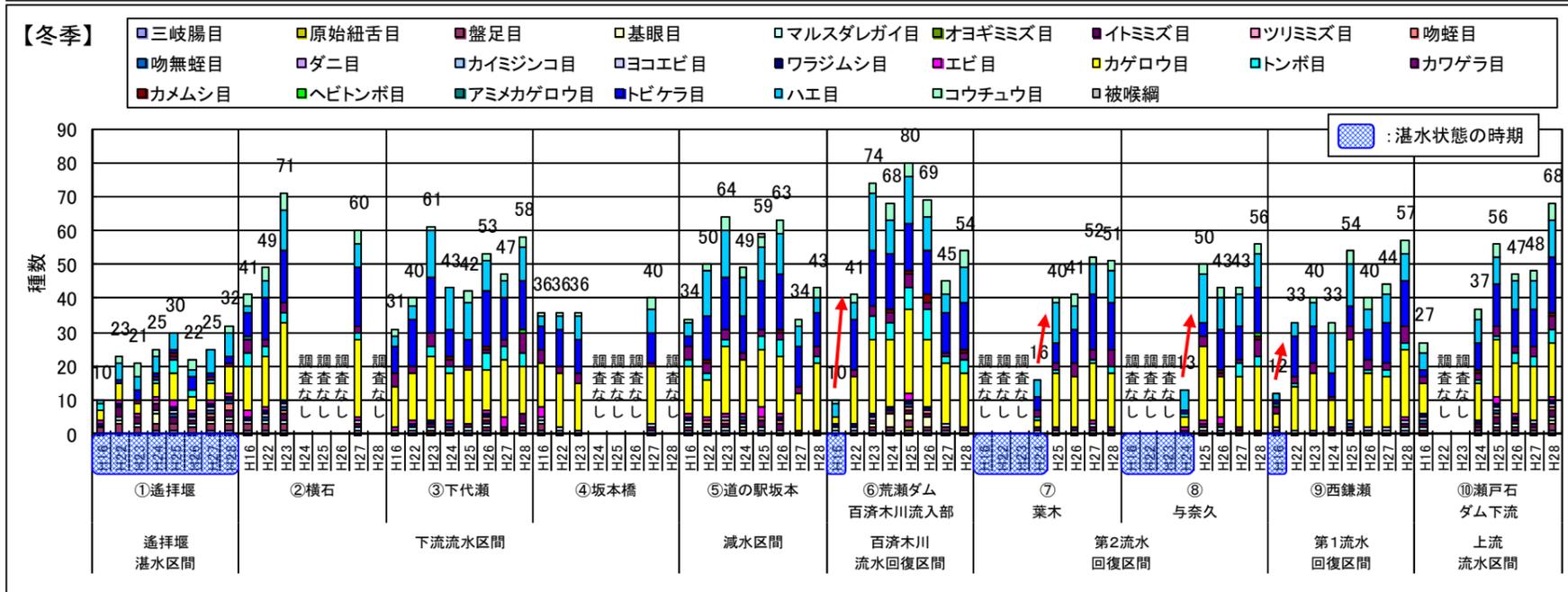
ヒゲナガカワトビケラ

・日本各地に生息する大型のトビケラ類で、普通種。  
・瀬の石と石の間に網を張り、小石をつづった巣をつくる。  
・流下する藻類等の有機物を網で集めて食べる。  
・羽化期は3~6月及び8~10月。



シロタニガワカゲロウ

・本州、四国、九州に多数生息する普通種。  
・平瀬緩流部~流れの停滞する水際に生息。  
・石表面の付着藻類を食べる。  
・羽化期は5~11月。



カワニナ

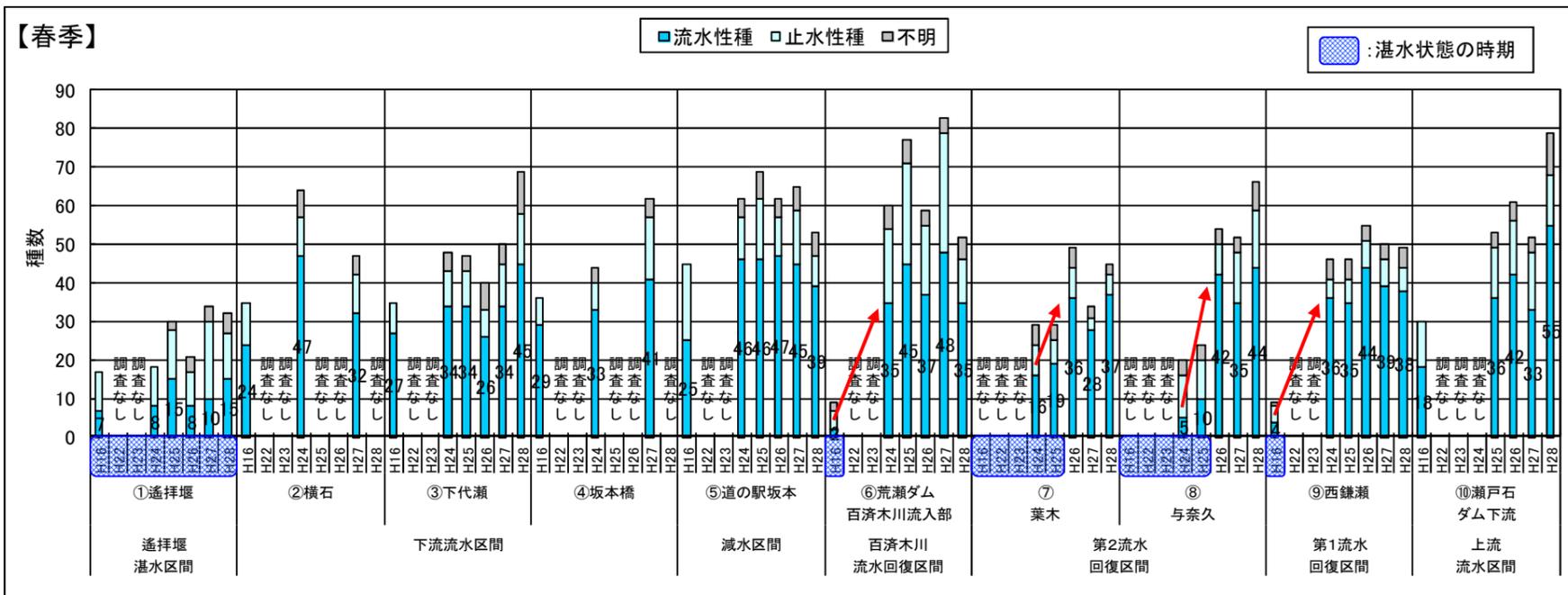
・日本各地に生息する普通種。  
・流れの停滞する池やワンドに生息。  
・石や落ち葉表面の付着藻類を食べる。



ハゲロトシボ

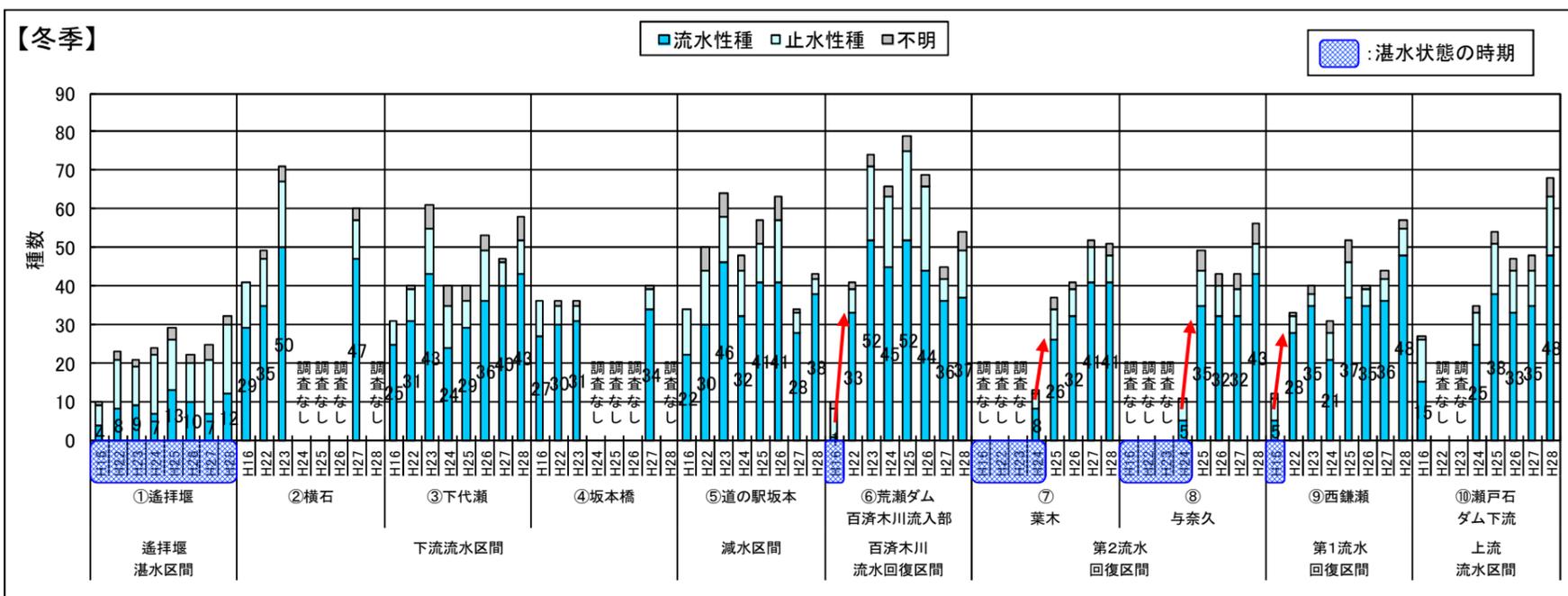
・日本各地に生息する普通種。  
・水草やヨシが多く、流れの緩やかな水際等に生息。  
・他の水生昆虫類を捕食する。

流水性種の種数



【用語の解説】

・流水性種と止水性種：流水性種は、河川の瀬を主な生息場とする種。止水性種は、湖沼や水田を主な生息場とする種。荒瀬ダムの撤去によってダム上流域の水位が低下し流速が増すと、流水性種が増加し、止水性種が減少すると考えられる。代表例として、流水性種ではカゲロウ目、カワゲラ目、トビケラ目の大部分の種が、止水性種ではマキガイ綱、ミミズ綱等に含まれる種が挙げられる。



流水性の代表種

シロハラコカゲロウ

- ・日本中に多数生息するコカゲロウの代表種。
- ・石表面に張り付き、付着藻類を食べる。
- ・羽化期は3～12月であるが、ピークは冬季。

エルモンヒラタカゲロウ

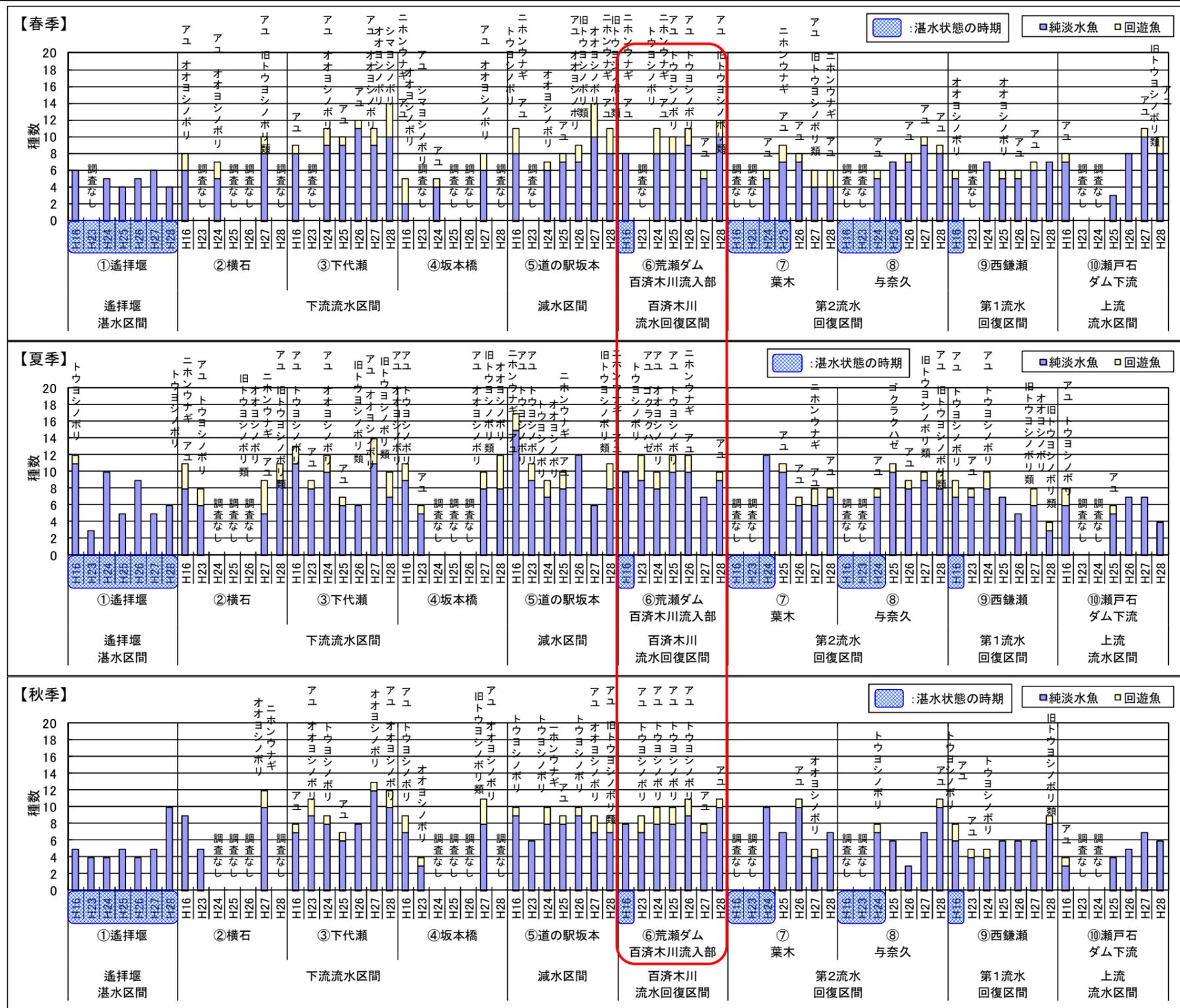
- ・日本中に多数生息するヒラタカゲロウの代表種。
- ・石表面に張り付き、付着藻類を食べる。
- ・羽化期は5～11月。

3) 魚類 (調査日 春季：平成 28 年 5 月 24~27 日(但し、①遙拝堰・③下代瀬は 6 月 1~2 日)、夏季：平成 28 年 8 月 8~10 日(但し、①遙拝堰・②横石・③下代瀬・④坂本橋は 8 月 1~4 日)、秋季：平成 28 年 10 月 18~20 日(但し、①遙拝堰・③下代瀬は 10 月 17~18 日))

評価項目	視点	平成 28 年度の調査結果概要	評価概要
経年的な変化状況	全確認種数 回遊魚の種数	<ul style="list-style-type: none"> <li>全調査地点において、これまでと大きな違いはみられない。</li> <li>「⑥百済木」の春季～秋季で、回遊魚が継続的に確認されるようになった。</li> <li>平成 27 年 10 月以降に体長組成等の生態調査を実施しているが、成熟魚の確認状況を見ると、オイカワは百済木川、道の駅坂本及び与奈久で、カマツカは百済木川及び与奈久で、アユは道の駅坂本で確認個体数が多くなっている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>モニタリング期間において、大きな変化はみられない。</li> <li>百済木川で流水環境への変化後は、継続して回遊魚が確認されている。</li> <li>ダム直下流やダム上流は、魚類の繁殖場となっている。</li> </ul>

魚類の全確認種数及び回遊魚の種数

註：アユは放流されている。



回遊魚の個体数 (参考)

種名	調査時期	①遙拝堰	②横石	③下代瀬	④坂本橋	⑤道の駅坂本	⑥荒瀬ダム百済木川流入部	⑦葉木	⑧与奈久	⑨西鎌瀬	⑩瀬戸石ダム下流
ニホンウナギ	春	H16	0	0	0	1	0			0	0
		H24	0	0	0	0	0	1	0	0	0
		H25	0		0		0	0	1	0	0
		H26	0		0		0	0	0	0	0
		H27	0	0	0	0	2	0	0	0	0
		H28	0		1		2	0	目視確認	0	0
	夏	H16	0	1	0	0	0	0			0
		H23	0	0	0	0	0	0			0
		H24	0		0		0	0	0	0	0
		H25	0		0		1	0	0	0	0
		H26	0		0		0	1	0	0	0
		H27	0	2	0	0	0	0	1	0	0
	秋	H16	0	0	0	0	0	0			0
		H23	0	0	0	0	0	0			0
		H24	0		0		1	0			0
		H25	0		0		0	0	0	0	0
		H26	0		0		0	0	0	0	0
		H27	0	1	0	0	0	0	0	0	0
アユ	春	H16	0	1	1	1	1	0		0	2
		H24	0	2	6	7	0	5	2	1	0
		H25	0		1		10	1	8	0	0
		H26	0		2		9	1	1	3	9
		H27	0	6	6	23	8	2	2	5	2
		H28	0		4		1	3	1	4	0
	夏	H16	0	22	16	2	4	0			8
		H23	0	1	4	1	1	16			1
		H24	0		2		0	1	0	2	4
		H25	0		4		3	21	1	0	0
		H26	0		0		0	2	1	1	0
		H27	0	4	3	3	0	0	4	0	0
	秋	H16	0	0	2	1	0	0			1
		H23	0	0	1	0	0	20			5
		H24	0		0		0	3			0
		H25	0		4		1	2	0	0	0
		H26	0		0		0	2	目視確認	0	0
		H27	0	0	0	目視確認	3	3	0	0	0
シマヨシノボリ	春	H16	0	1	0	1	0	0			1
		H24	0	1	1	0	1	0	0	0	0
		H25	0		0		0	0	0	0	2
		H26	0		0		1	0	0	0	0
		H27	0	0	2	1	1	0	0	0	0
		H28	0		2		0	0	0	0	0
	夏	H16	0	0	0	0	0	0			0
		H23	0	0	0	0	0	0			0
		H24	0		1		1	1	0	0	0
		H25	0		0		0	0	0	0	0
		H26	0		0		0	0	0	0	0
		H27	0	1	1	7	0	0	0	0	1
	秋	H16	0	0	0	0	0	0			0
		H23	0	0	4	3	0	0			0
		H24	0		0		0	0	0	0	0
		H25	0		0		0	0	0	0	0
		H26	0		0		0	0	0	0	0
		H27	0	4	3	15	2	0	1	0	0
オオヨシノボリ	春	H16	0	0	0	0	3	0			0
		H24	0	0	0	0	0	1	0	0	0
		H25	0		0		0	目視確認	0	0	0
		H26	0		0		0	2	0	0	0
		H27	0	2	0	0	2	0	1	0	0
		H28	0		0		1	2	0	0	1
	夏	H16	1	1	1	2	26	0			1
		H23	0	3	0	0	2	5			0
		H24	0		0		3	0	0	0	1
		H25	0		0		0	4	0	0	0
		H26	0		0		0	0	0	0	0
		H27	0	9	7	0	0	0	0	1	1
	秋	H16	0	0	0	1	1	0			1
		H23	0	0	0	0	0	6			0
		H24	0		2		1	4	0	1	1
		H25	0		0		0	2	0	0	0
		H26	0		0		1	1	0	0	0
		H27	0	0	0	1	0	0	0	0	0
旧トウヨシノボリ類 (トウヨシノボリ)	春	H16	0	0	0	0	0			0	0
		H24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		H25	0		0		0	0	0	0	0
		H26	0		0		0	0	0	0	0
		H27	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		H28	0		0		0	0	0	0	0
	夏	H16	0	0	0	0	0	0			0
		H23	0	0	0	0	0	0			0
		H24	0		0		0	0	0	0	0
		H25	0		0		0	0	0	0	0
		H26	0		0		0	0	0	0	0
		H27	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	秋	H16	0	0	0	0	0	0			0
		H23	0	0	0	0	0	0			0
		H24	0		0		0	0	0	0	0
		H25	0		0		0	0	0	0	0
		H26	0		0		0	0	0	0	0
		H27	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ゴクラクハゼ	春	H16	0	0	0	0	0			0	0
		H24	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		H25	0		0		0	0	0	0	0
		H26	0		0		0	0	0	0	0
		H27	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		H28	0		0		0	0	0	0	0
	夏	H16	0	0	0	0	0	0			0
		H23	0	0	0	0	0	1			0
		H24	0		0		0	0	0	0	0
		H25	0		0		0	0	0	1	0
		H26	0		0		0	0	0	0	0
		H27	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	秋	H16	0	0	0	0	0	0			0
		H23	0	0	0	0	0	0			0
		H24	0		0		0	0	0	0	0
		H25	0		0		0	0	0	0	0
		H26	0		0		0	0	0	0	0
		H27	0	0	0	0	0	0	0	0	0

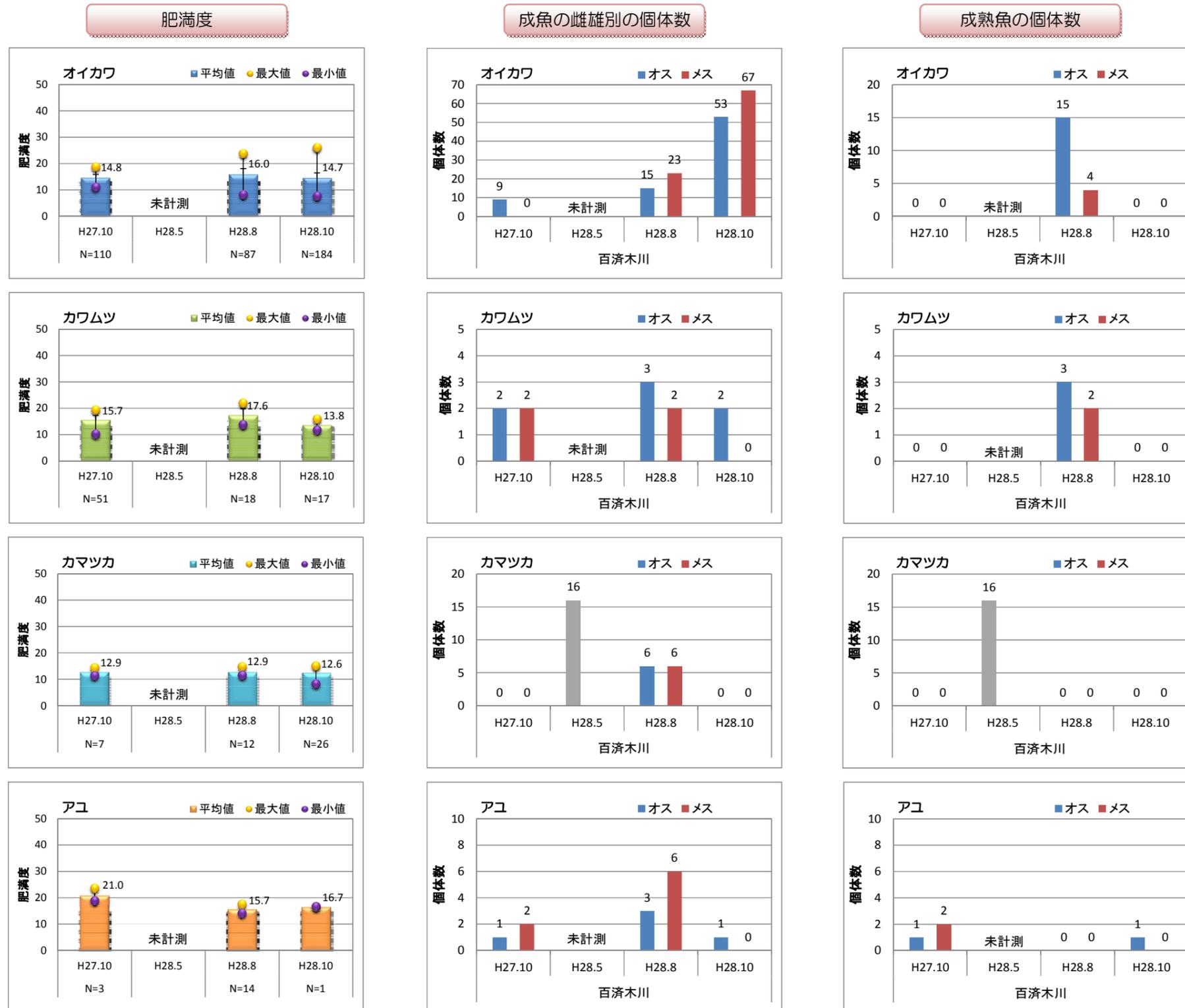
(1) 体長別の組成

【オйкаワ、カワムツ】葉木及び百済木川で大きく、道の駅坂本は H28 年 8 月以降に増加している。  
 【カマツカ】与奈久及び百済木川で大きく、確認個体数も多い。  
 【アユ】H28 年 10 月の道の駅坂本で大きい。



(2) 百済木川における肥満度、成魚の雌雄別の個体数及び成熟魚の個体数

【百済木川】 オイカワ、カワムツ、カマツカ及びアユの成魚の生息場となっている。また、繁殖期（オイカワとカワムツは夏季、カマツカは春季、アユは秋季）に、各種の成熟魚が確認されており、繁殖の場ともなっている。



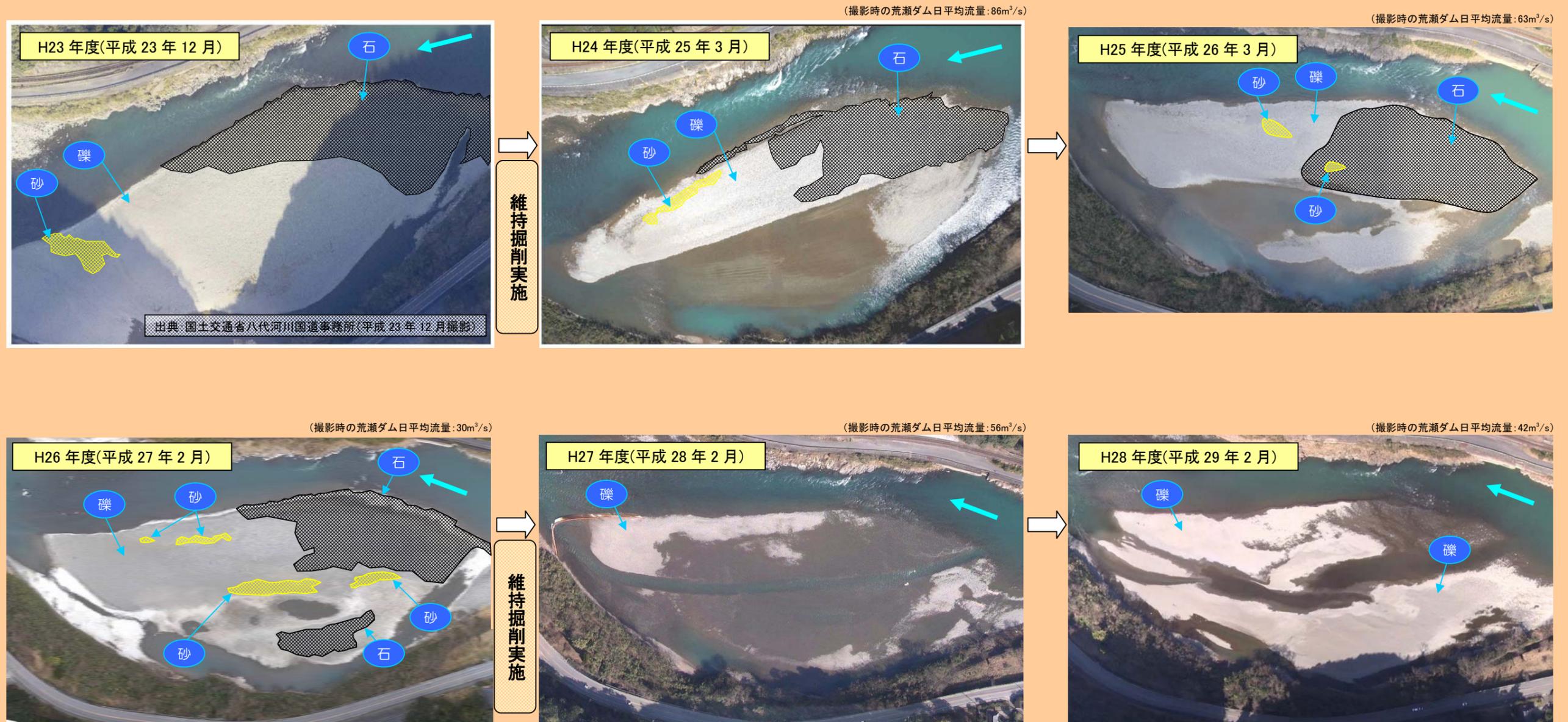
(3) リーチスケール項目

【参考資料 I -234 参照】

1) 下代瀬採餌場産卵場環境

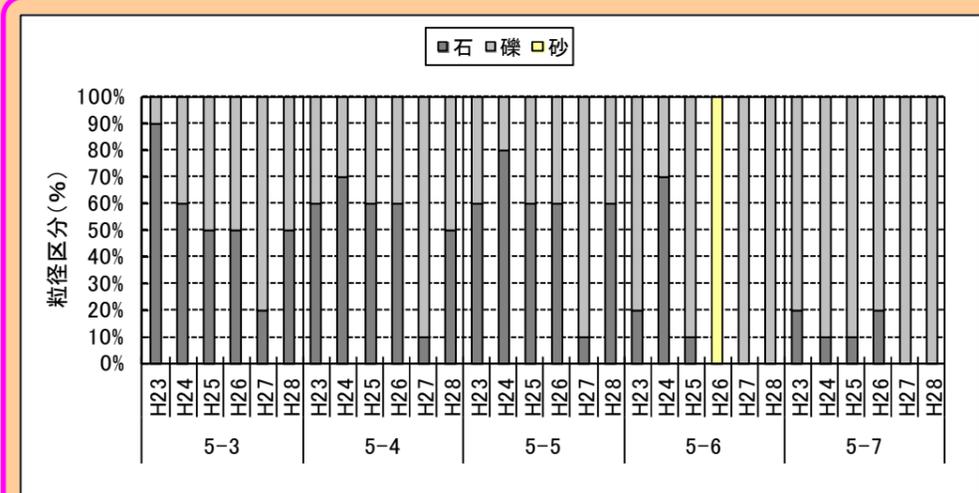
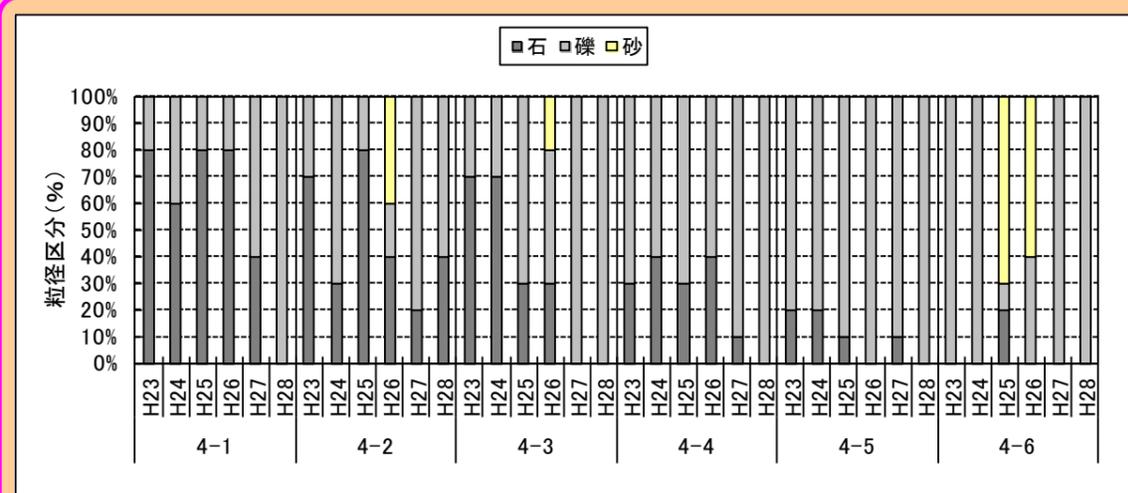
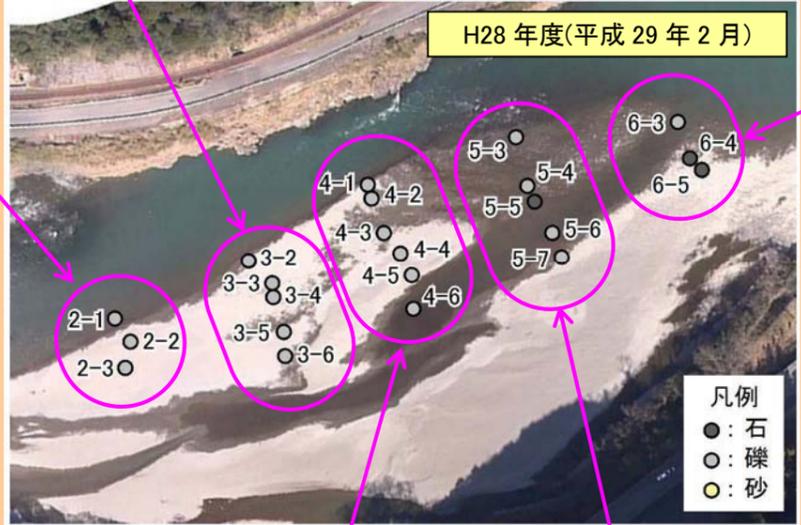
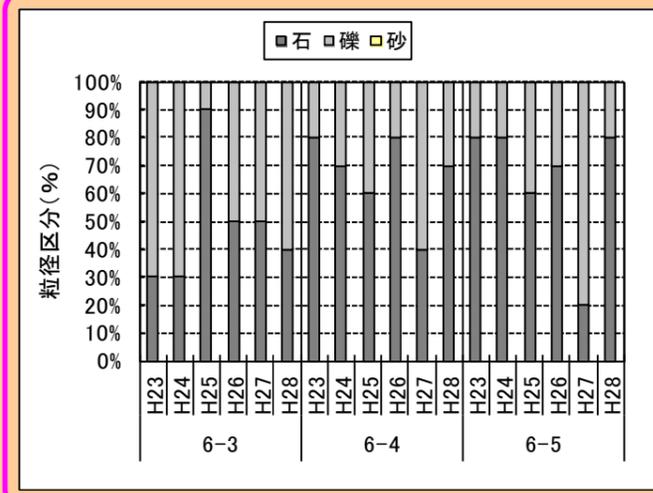
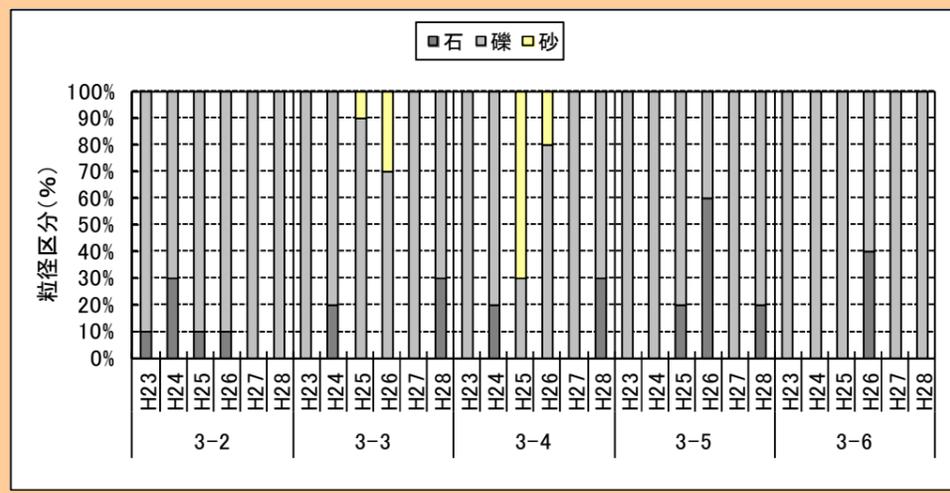
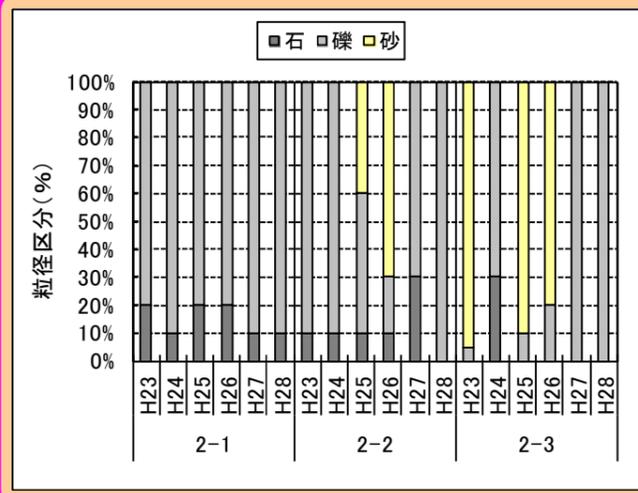
1. 河川形状と粒径

- ・河川形状は、H24年度冬季の維持掘削により縮小したがH25年度には左岸で砂州が形成され、H26年度は州の面積が拡大した。H27年度も維持掘削が行われ、州の掘削及び中央部に水路が形成された。平成28年度は水路が埋まる等、州の堆積が進行している。
- ・粒径は、これまでは、上流側が石、下流側が礫、下流側の一部が砂という分布をしていた。しかし、維持掘削により形状や粒径が変化し、現在は州全体に礫が分布している。



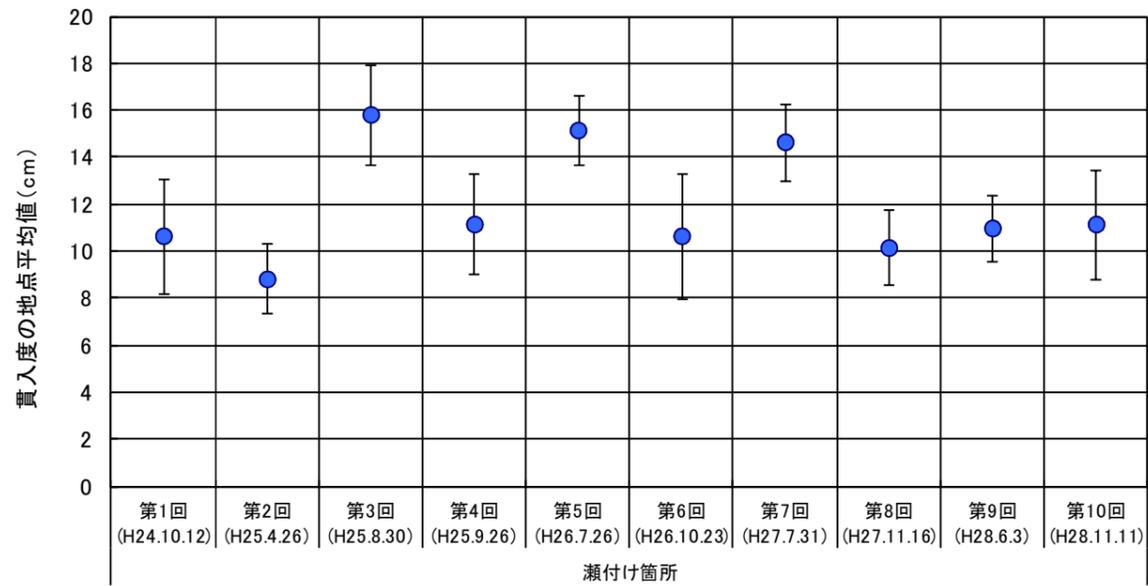
## 2. コドラート内の粒度構成

- ・H26年度における砂の分布域が維持掘削により消失（2-2、2-3、3-3、3-4、4-2、4-3、4-6、5-6）し、州の全域で礫が優占して分布している。
- ・州の中央部に水路が形成され、堆積していた砂から礫に変化し（4-6、5-6）、その状態はH28年度も継続している。



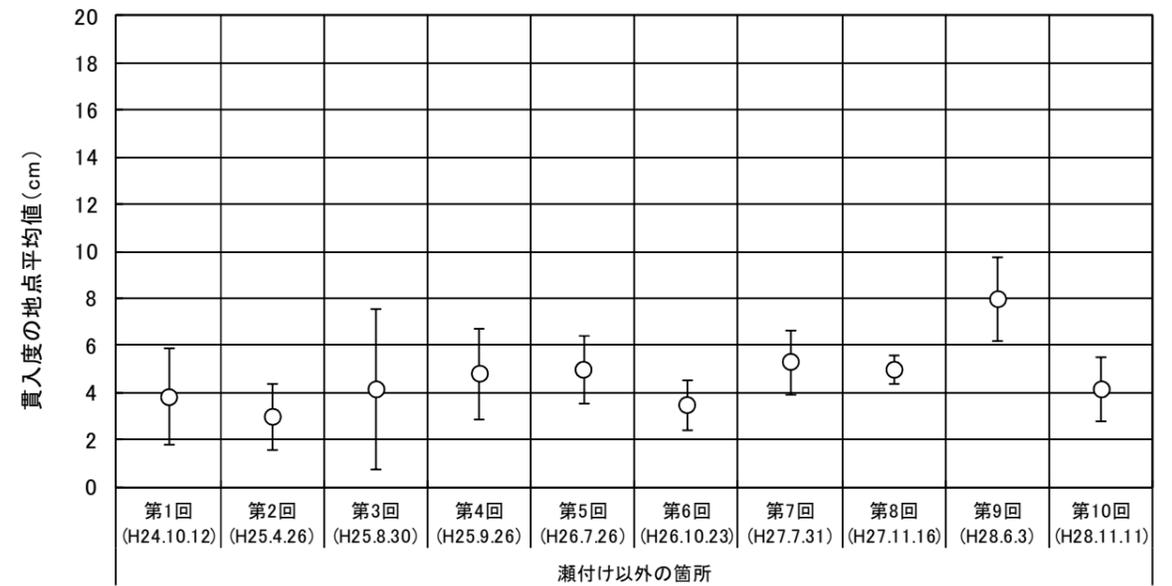
### 3. アユの産卵場環境（貫入度）

- ・瀬付け箇所、瀬付け以外の箇所ともに、第1～10回で大きな変化はみられない。
- ・平均値を見ると、瀬付け箇所は8.8～15.8cmであり、高い状態が継続している。



【瀬付け箇所】 [単位:cm]

No.	第1回 (H24.10.12)	第2回 (H25.4.26)	第3回 (H25.8.30)	第4回 (H25.9.26)	第5回 (H26.7.26)	第6回 (H26.10.23)	第7回 (H27.7.31)	第8回 (H27.11.16)	第9回 (H28.6.3)	第10回 (H28.11.11)
1	14	11	14	11	16	8	13	9	10	15
2	9	9	17	10	17	7	15	10	9	11
3	11	7	15	10	14	11	14	11	11	10
4	7	8	18	9	16	12	13	9	11	8
5	12	8	13	12	13	12	17	9	13	12
6	11	10	18	15	15	14	16	13	12	11
平均	10.7	8.8	15.8	11.2	15.2	10.7	14.7	10.2	11.0	11.2
標準偏差	2.4	1.5	2.1	2.1	1.5	2.7	1.6	1.6	1.4	2.3

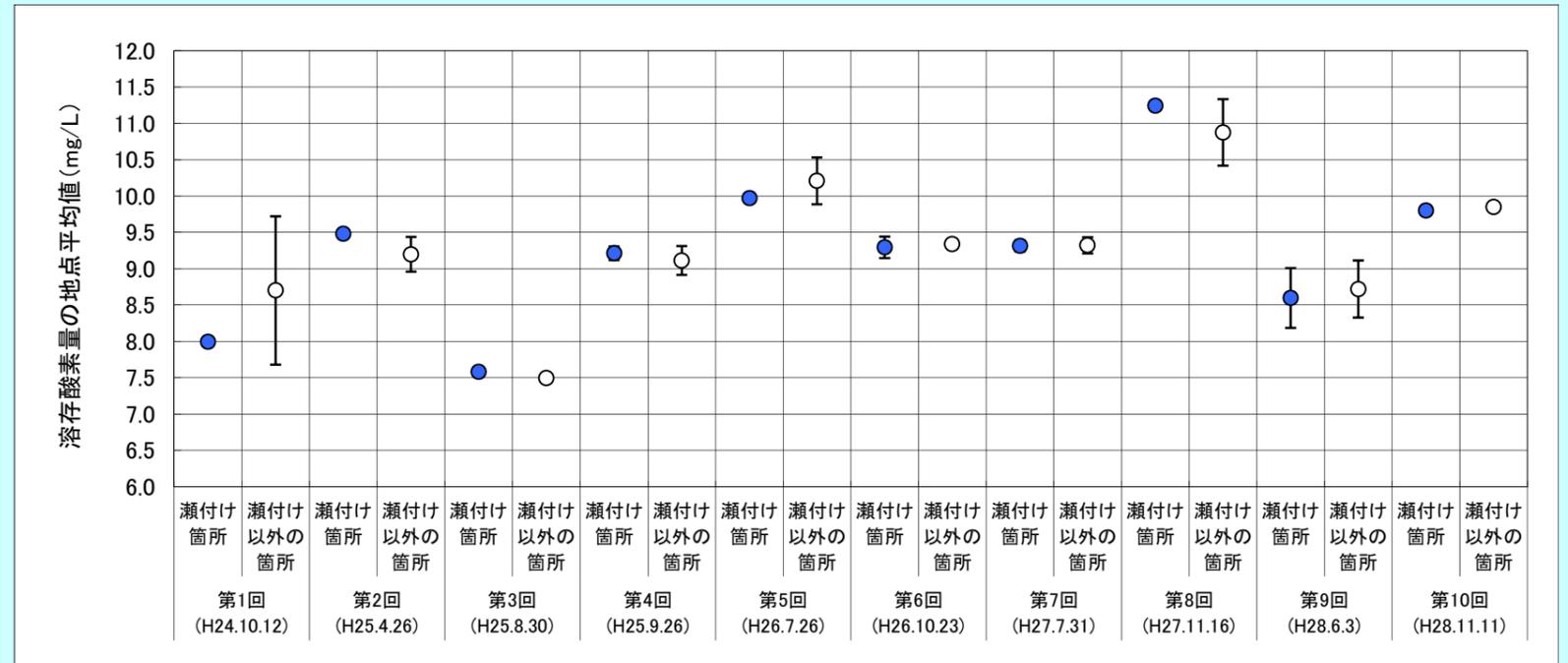


【瀬付け以外の箇所】 [単位:cm]

No.	第1回 (H24.10.12)	第2回 (H25.4.26)	第3回 (H25.8.30)	第4回 (H25.9.26)	第5回 (H26.7.26)	第6回 (H26.10.23)	第7回 (H27.7.31)	第8回 (H27.11.16)	第9回 (H28.6.3)	第10回 (H28.11.11)
7	7	4	10	8	7	5	7	6	10	6
8	5	5	6	5	5	4	6	5	7	4
9	3	3	4	6	5	2	6	5	9	4
10	1	1	2	3	6	3	5	4	8	5
11	4	2	1	3	4	3	3	5	9	2
12	3	3	2	4	3	4	5	5	5	4
平均	3.8	3.0	4.2	4.8	5.0	3.5	5.3	5.0	8.0	4.2
標準偏差	2.0	1.4	3.4	1.9	1.4	1.0	1.4	0.6	1.8	1.3

#### 4. アユの産卵場環境（溶存酸素）

- ・第1～10回で溶存酸素に大きな変化はみられなかった。
- ・瀬付け箇所と瀬付け以外の箇所で差異は見られなかった。



No.	第1回 (H24.10.12)	第2回 (H25.4.26)	第3回 (H25.8.30)	第4回 (H25.9.26)	第5回 (H26.7.26)	第6回 (H26.10.23)	第7回 (H27.7.31)	第8回 (H27.11.16)	第9回 (H28.6.3)	第10回 (H28.11.11)
1	7.88	9.41	7.58	9.37	10.01	9.56	9.45	11.23	9.25	9.79
2	8.03	9.43	7.69	9.26	9.98	9.19	9.29	11.29	8.29	9.72
3	7.98	9.48	7.55	9.19	9.96	9.17	9.31	11.24	8.24	9.81
4	8.00	9.54	7.58	9.12	9.99	9.36	9.34	11.21	8.70	9.86
5	8.06	9.51	7.57	9.12	9.96	9.21	9.25	11.24	8.85	9.79
6	8.02	9.52	7.51	9.21	9.95	9.27	9.25	11.26	8.25	9.85
平均	8.00	9.48	7.58	9.21	9.97	9.29	9.32	11.25	8.60	9.80
標準偏差	0.06	0.05	0.06	0.09	0.02	0.15	0.07	0.03	0.41	0.05

No.	第1回 (H24.10.12)	第2回 (H25.4.26)	第3回 (H25.8.30)	第4回 (H25.9.26)	第5回 (H26.7.26)	第6回 (H26.10.23)	第7回 (H27.7.31)	第8回 (H27.11.16)	第9回 (H28.6.3)	第10回 (H28.11.11)
7	8.03	9.43	7.56	9.15	9.96	9.24	9.25	11.26	8.55	9.88
8	7.95	9.43	7.52	9.22	10.01	9.38	9.31	11.28	8.63	9.81
9	7.98	9.37	7.55	9.43	9.98	9.29	9.14	11.32	8.43	9.85
10	8.42	8.90	7.48	9.00	10.81	9.32	9.40	10.36	8.68	9.83
11	10.49	9.00	7.39	8.88	10.26	9.37	9.40	10.46	9.50	9.85
12	9.33	9.05	7.48	8.99	10.25	9.43	9.43	10.56	8.53	9.86
平均	8.70	9.20	7.50	9.11	10.21	9.34	9.32	10.87	8.72	9.85
標準偏差	1.02	0.24	0.06	0.20	0.32	0.07	0.11	0.46	0.39	0.02

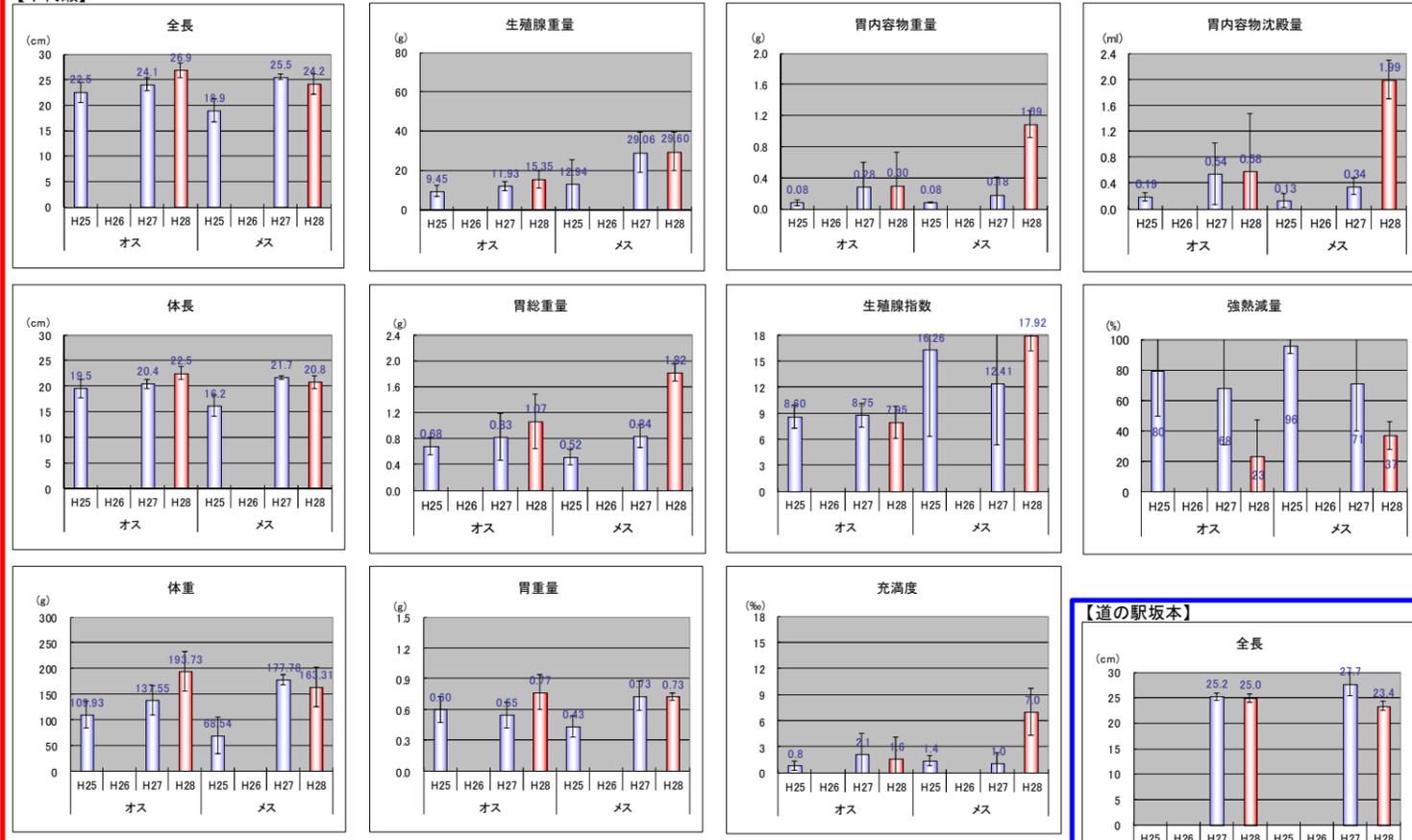


2) 動物 (アユの胃内容物) 注: 経年比較は、H25 及び H27 が秋季のみのデータであることから、夏季のデータは用いず秋季のデータを用いた。

【参考資料 I-180 参照】

評価項目	視点	平成 28 年度の調査結果概要	評価概要
みお筋撤去前後のアユの成育変化状況	胃内容物の変化状況把握	<ul style="list-style-type: none"> <li>下代瀬は、H25 から H27 にかけて、全長等の各測定項目がともに増加し、H28 もほぼ全ての項目でそのレベルを維持している。H28 にはメスの胃関連の項目(胃総重量、胃内容物量、充満度、胃内容物沈殿量)の増加が顕著である。</li> <li>道の駅坂本で H27 と H28 を比較すると、全長及び体長はほぼ同程度である。しかし、メスの生殖に関する項目(生殖腺重量、生殖腺指数)は減少している。ただし、雌雄ともに、胃関連の項目(胃総重量、胃内容物量、充満度、胃内容物沈殿量)は増加している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>道の駅坂本は、アユの産卵場となりつつある。</li> </ul>

【下代瀬】



地点名	性別	調査年	捕獲数
下代瀬	オス	H25	8
		H26	0
		H27	4
		H28	9
	メス	H25	2
		H26	0
		H27	6
		H28	2

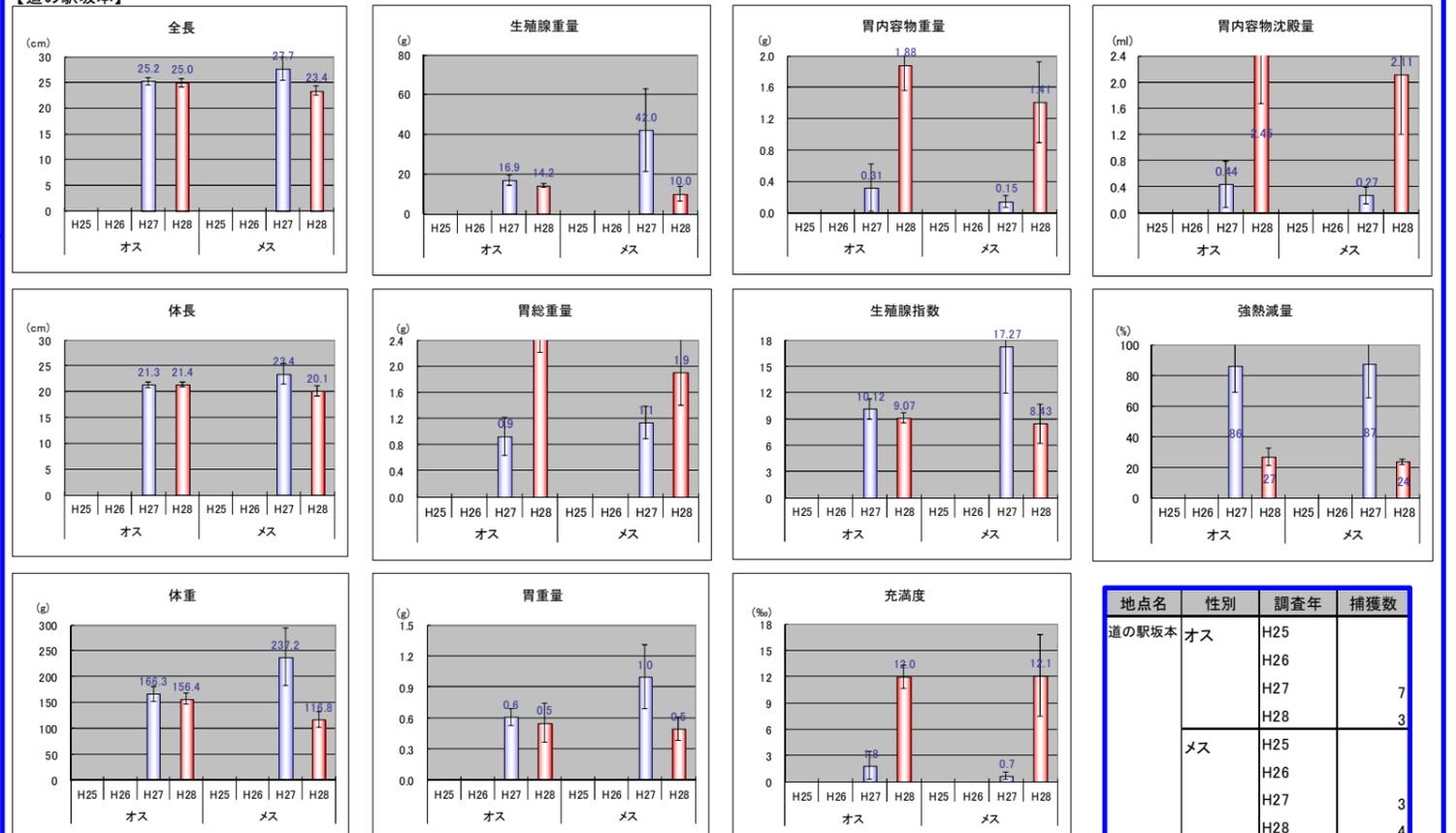
【分析方法】

- 解剖前に、性別、全長、体長及び体重を記録・計測する。
- 解剖後に、生殖腺重量、胃総重量、胃重量及び胃内容物沈殿量を計測する。
- 測定結果から、胃内容物重量、生殖腺指数及び充満度を計算する。
- 顕微鏡により、藻類や水生昆虫類等の分類を行う。藻類は藍藻綱・緑藻綱・珪藻綱などの綱レベル、水生昆虫類はカゲロウ目等の目レベルの分類とする。
- 予め全容量を計測しておき、プレパラート上に占める面積比から、各生物や無機物の重量比を計算する。
- 最後に強熱減量を分析する。

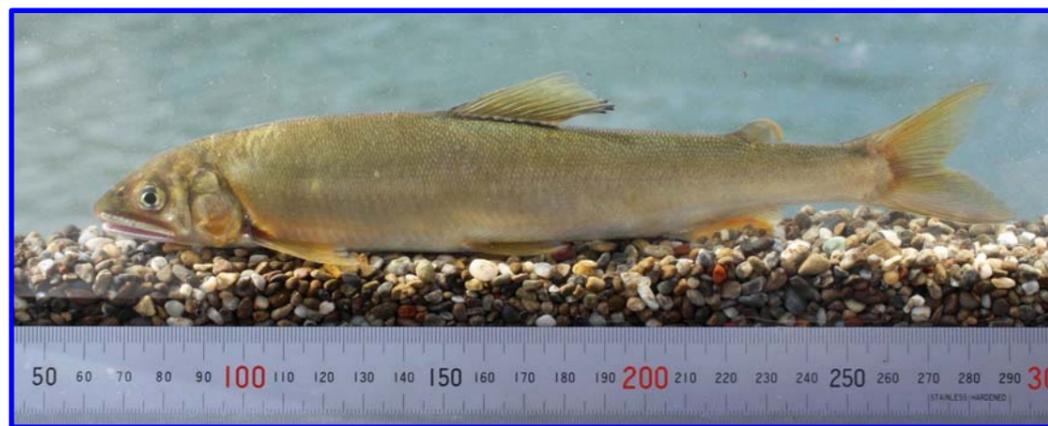
平成28年の捕獲状況

	下代瀬		道の駅坂本		百済木川		葉木		与奈久		西鎌瀬		瀬戸石ダム下流		
	オス	メス	オス	メス	オス	メス	不明	オス	メス	オス	メス	オス	メス	オス	メス
捕獲日	10月18日	10月18日	8月8日 10月18日	10月18日 10月19日	8月9日 10月18日	8月9日	8月9日	8月9日	捕獲なし	10月18日	8月9日 10月18日	捕獲なし	捕獲なし	捕獲なし	10月20日
捕獲数	9	2	5	4	4	6	5	1	0	1	2	0	0	0	1

【道の駅坂本】

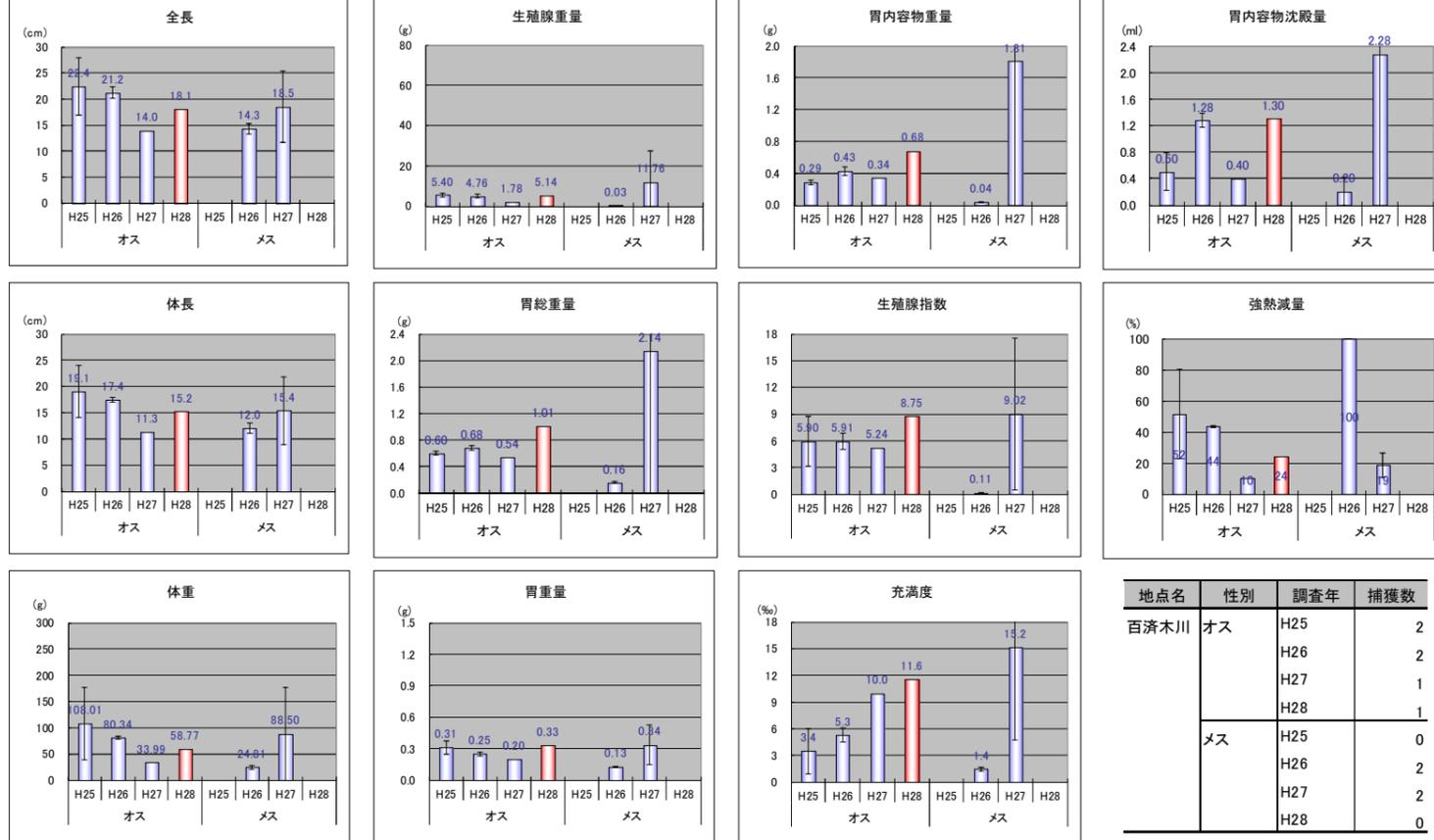


地点名	性別	調査年	捕獲数
道の駅坂本	オス	H25	
		H26	
		H27	7
		H28	3
	メス	H25	
		H26	
		H27	3
		H28	4



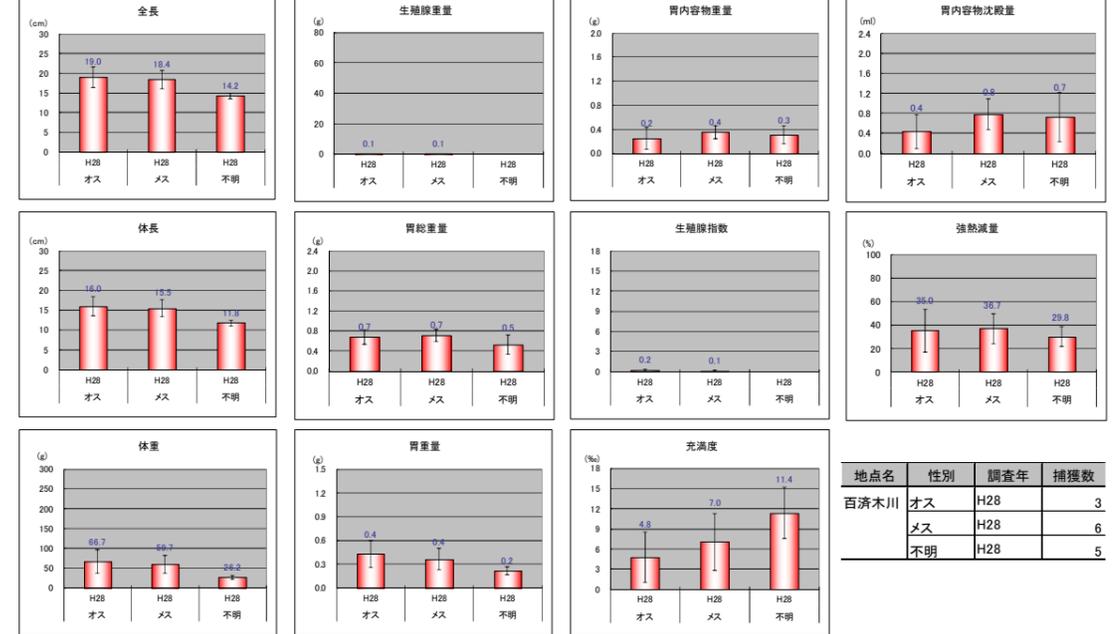
評価項目	視点	平成 28 年度の調査結果概要	評価概要
みお筋撤去前後のアユの成育変化状況	胃内容物の変化状況把握	・百済木川はサンプル数が少ないため不確実性が高いが、ダム下流の下代瀬及び道の駅坂本と比較すると、生殖腺指数が低い一方で、胃の充満度は高い傾向が見られる。また、夏季には、雌雄不明の未成熟個体を捕獲した。	・百済木川は、餌場として主に利用されるが、産卵場は本川のダム下流の可能性はある。

【百済木川】



参考：夏季データの分析結果

【百済木川：夏季】



3) 植物 (ベルトトランセクト)

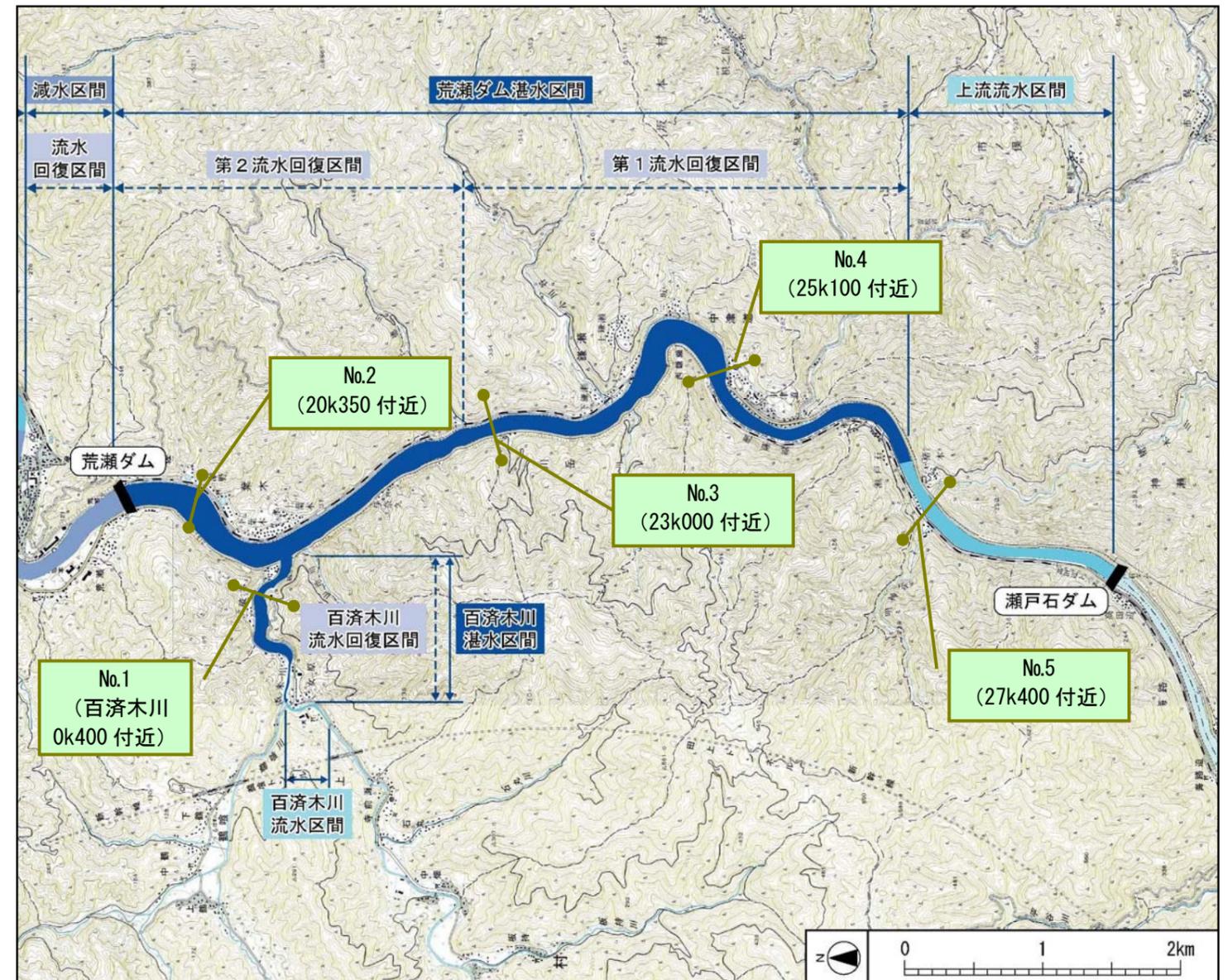
評価項目	視点	平成 28 年度の調査結果概要	評価概要
出水前後や工事実施前後の変化状況	出水や荒瀬ダム撤去関連工事(水位低下、河川形状の変化等)の影響把握	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ No.1 の左岸は前年と同様の植生であった。右岸の岩盤上にはシダ類等が生育していた。</li> <li>・ No.2 の左岸の岩盤にはシナダレスズメガヤが繁茂していた。右岸は前年と同様の植生であった。</li> <li>・ No.3 の両岸の石灰岩上及びその周囲には、石灰岩に生育する貴重種は確認できなかった。</li> <li>・ No.4 の左岸は前年と同様の植生であった。右岸の岩盤にはシナダレスズメガヤが繁茂していた。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ No.1、No.2 及びNo.4 の岩盤上では河川に生育する植生が確認され、河川環境が回復しつつある。</li> <li>・ ただし、外来種のシナダレスズメガヤが繁茂しているNo.2 及びNo.4 は、今後、在来植生に置き換わるか注目していく。</li> </ul>

【評価の視点】

ライン	評価の視点		
No.1 百済木川 0k400	左岸	視点 1	<p>【攪乱域であり種が交代する】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 冠水頻度や出水による河川形状の変化を強く受ける攪乱域であり、先駆的に外来種が侵入した後、外来種を中心に種が交代する。</li> </ul>
		視点 2	<p>【樹林化が進行する可能性がある】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 河床が低下しつつ河道が固定化した場合、高水敷が攪乱されにくくなり、樹林化が進行し、河川管理上の問題になる可能性がある。</li> </ul>
	右岸	視点	<p>【岩盤斜面はスゲ類やシダ類等の在来植生で安定する】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ アラカシ林下の水位低下後に露出した岩盤斜面には、本来の自然河川らしい植生であるスゲ類やシダ類等が生育し安定化する。</li> </ul>
No.2 球磨川 20k350	左岸	視点	<p>【岩盤斜面の外来種シナダレスズメガヤが優占する状態が継続する】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 左岸のアカメガシワ林下の水位低下後に露出した岩盤斜面には、外来種であるシナダレスズメガヤが定着しつつある。</li> </ul>
	右岸	視点	<p>【攪乱域であり種が交代する】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 右岸は工事による人為的攪乱や出水等による自然的攪乱で植生が定着せず変化しており、一部で樹林化しつつ、今後もこの状況が継続すると思われる。</li> </ul>
No.3 球磨川 23k000	左岸 右岸	視点	<p>【石灰岩の岩盤上に貴重種が回復する】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ダム撤去による水位低下で露出した石灰岩の岩盤上に、石灰岩に生育する貴重種(クマガイノモトソウ、キンモウワラビ等)が回復することが望ましい。</li> </ul>
No.4 球磨川 25k100	左岸	視点	<p>【攪乱域であり種が交代する】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 出水等による自然的攪乱で植生が定着せず変化しており、今後もこの状況が継続すると思われる。</li> </ul>
	右岸	視点	<p>【岩盤斜面の外来種シナダレスズメガヤが優占する状態が継続する】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 水位低下後に露出した岩盤斜面には、外来種であるシナダレスズメガヤが定着しつつある。</li> </ul>
No.5 球磨川 27k400	-	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ コントロール地点として設定したが、現状を見ると瀬戸石ダム放流の影響を受けた植生(註:アーモークート化で砂泥等の土壌が流出した基盤に地下茎を延ばして定着するツルヨシ群落)が定着しているため、荒瀬ダム撤去の影響を評価する地点とはならないと思われる。</li> </ul>

※黄色着色：特に着目すべき視点

【ライン位置図】



【No.1 百済木川 0k400 付近】

左岸の評価

■評価の視点 1：攪乱域であり種が交代する

- 冠水頻度や出水による河川形状の変化を強く受ける攪乱域であり、先駆的に外来種が侵入した後、外来種を中心に種が交代する。

【平成 28 年度の結果概要】

- 昨年度と比較して横断形状が大きく変化したこと、高水敷の冠水頻度も変化したと思われる。
- 平成 27 年度と比較して、変化は見られなかった。在来植生はジュズダマ群落、外来植生はオオオナモミ-アメリカセンダングサ群落とコセンダングサ群落。

年度	在来植生	外来植生
23	・ヤナギタデ ・エノコログサ	・コセンダングサ ・アメリカセンダングサ
25	・ヌカキビ ・ヤナギタデ	・コセンダングサ ・オオオナモミ
26	—	・セイタカアワダチソウ-アメリカセンダングサ ・オオオナモミ
27	ジュズダマ	・アメリカセンダングサ-オオオナモミ ・コセンダングサ
28	ジュズダマ	・オオオナモミ-アメリカセンダングサ ・コセンダングサ

【平成 28 年度の評価】

- 平成 22 年 4 月のゲート開放後に在来植生と外来植生が形成され、その後は毎年、群落交代している。
- 平成 28 年度は平成 27 年度とほぼ同様の群落であり、予想された変化である。

■評価の視点 2：樹林化が進行する可能性がある

- 河床が低下しつつ河道が固定化した場合、高水敷が攪乱されにくくなり、樹林化が進行すると予測される。

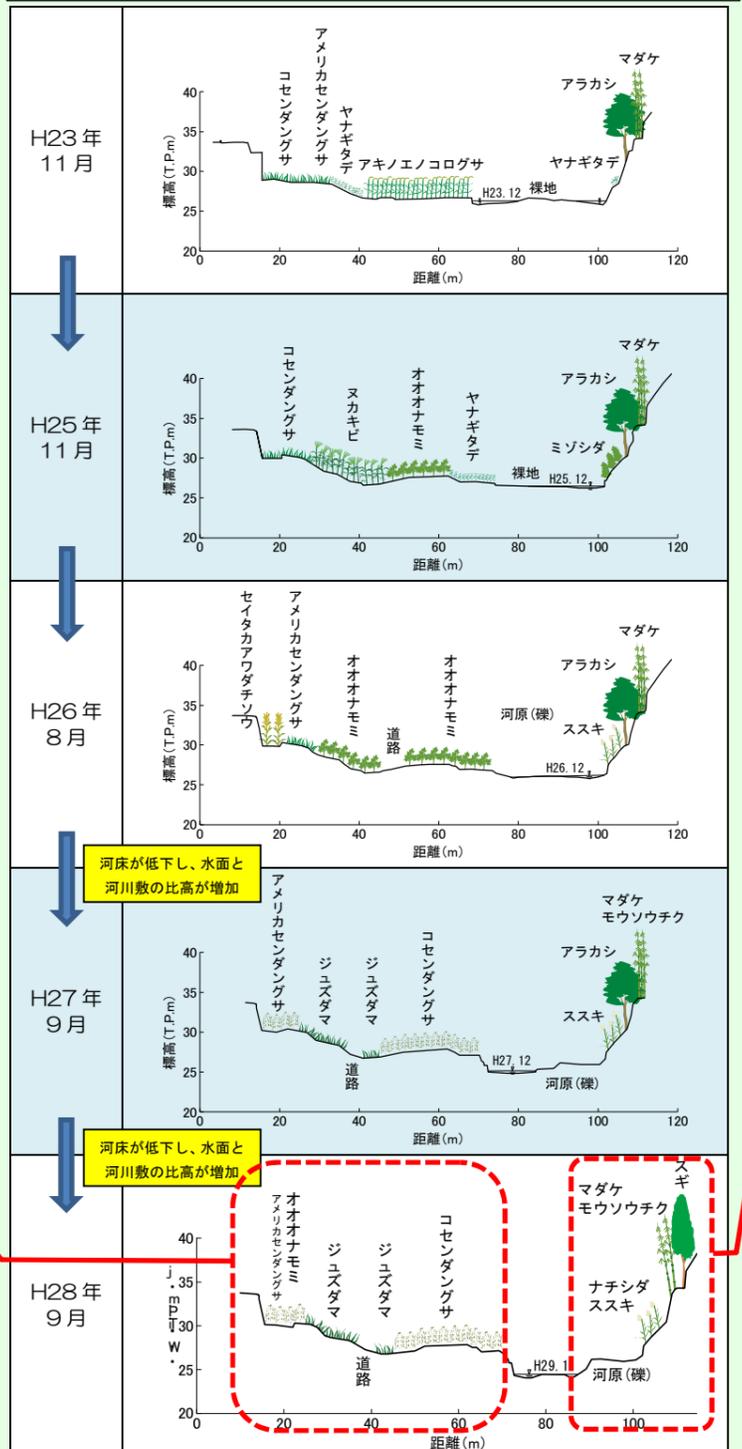
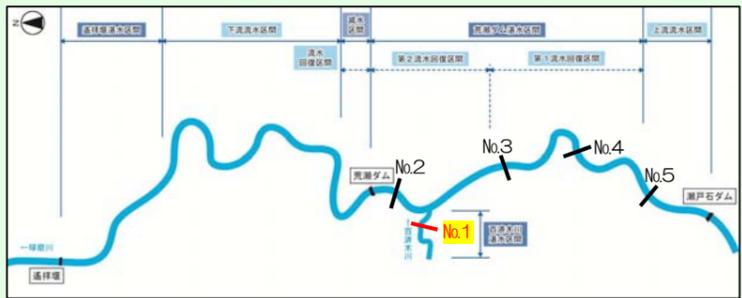
【平成 28 年度の結果概要】

- 低木林が散在している。



【平成 28 年度の評価】

- 樹高が低く、かつ繁茂していない。今後は、樹高が高くなり、亜高木から高木に遷移すると予測される



右岸の評価

■評価の視点：岩盤斜面はスゲ類やシダ類等の在来植生で安定する

- アラカシ林下の水位低下後に露出した岩盤斜面には、本来の自然河川らしい植生であるスゲ類やシダ類等が生育し安定化する。

【平成 28 年度の結果概要】

- ナチシダ等のシダ類が岩盤上に生育している。



年度	スゲ類(生育面積比)	シダ類(生育面積比)	その他の優占種(生育面積比)
H23	—	1 ナチシダ(10%) 2 ヒメワラビ(1%)	1 ヤナギタデ(30%)
H25	1 タチスゲ(1%)	1 ミゾシダ(20%) 2 オオバノイモソウ(5%) 3 イノモトソウ(5%) 4 ベニシダ(1%) 5 アマクサシダ(1%)	1 チャラシバ(1%)
H26	—	1 ナチシダ(20%) 2 ワラビ(1%) 3 ミゾシダ(1%)	1 ススキ(20%)
H27	—	1 ナチシダ(10%) 2 ワラビ(10%) 3 ミゾシダ(1%) 4 ウスヒメワラビ(1%)	1 ススキ(30%)
H28	1 スゲ属(1%)	1 ナチシダ(15%) 2 ワラビ(10%) 3 ミゾシダ(1%) 4 ウスヒメワラビ(1%)	1 ススキ(30%)

【平成 28 年度の評価】

- 水位低下により、徐々に在来のシダ類やスゲ類が生育するようになり、現在は自然河川に成立する植生になっている。

左岸の評価

■評価の視点：岩盤斜面の外来種シナダレスズメガヤが優占する状態が継続する

- アカメガシワ林下の水位低下後に露出した岩盤斜面には、外来種であるシナダレスズメガヤが定着しつつある。

【平成 28 年度の結果概要】

- シナダレスズメガヤやセイタカアワダチソウ等が岩盤上に繁茂している。



年度	外来の優占種(生育面積比)	在来の優占種(生育面積比)
H23	1 メリケンガヤツリ(1%) 2 アメリカセンダングサ(1%)	1 ヤナギタデ(20%)
H25	1 シナダレスズメガヤ(15%) 高さ 1m	1 ススキ(25%) 2 イソコウシュ(10%) 3 ヨモギ(10%)
H26	1 シナダレスズメガヤ(60%) 高さ 1m	1 ヨモギ(20%) 2 ススキ(10%)
H27	1 シナダレスズメガヤ(50%) 高さ 1m 2 セイタカアワダチソウ(10%) 高さ 1m	1 ヨモギ(10%) 2 ススキ(10%)
H28	1 シナダレスズメガヤ(50%) 高さ 1m 2 セイタカアワダチソウ(10%) 高さ 1m	1 ヨモギ(10%) 2 ススキ(10%)

【平成 28 年度の評価】

- H27 以降にシナダレスズメガヤやセイタカアワダチソウといった外来種が優占するようになり、この状態が継続すると予想される。

右岸の評価

■評価の視点 1：攪乱域で  
あり種が交代する

- 工事による人為的攪乱や出水等による自然的攪乱で植生が定着せず変化しており、一部で樹林化しつつ、今後もこの状況が継続する。

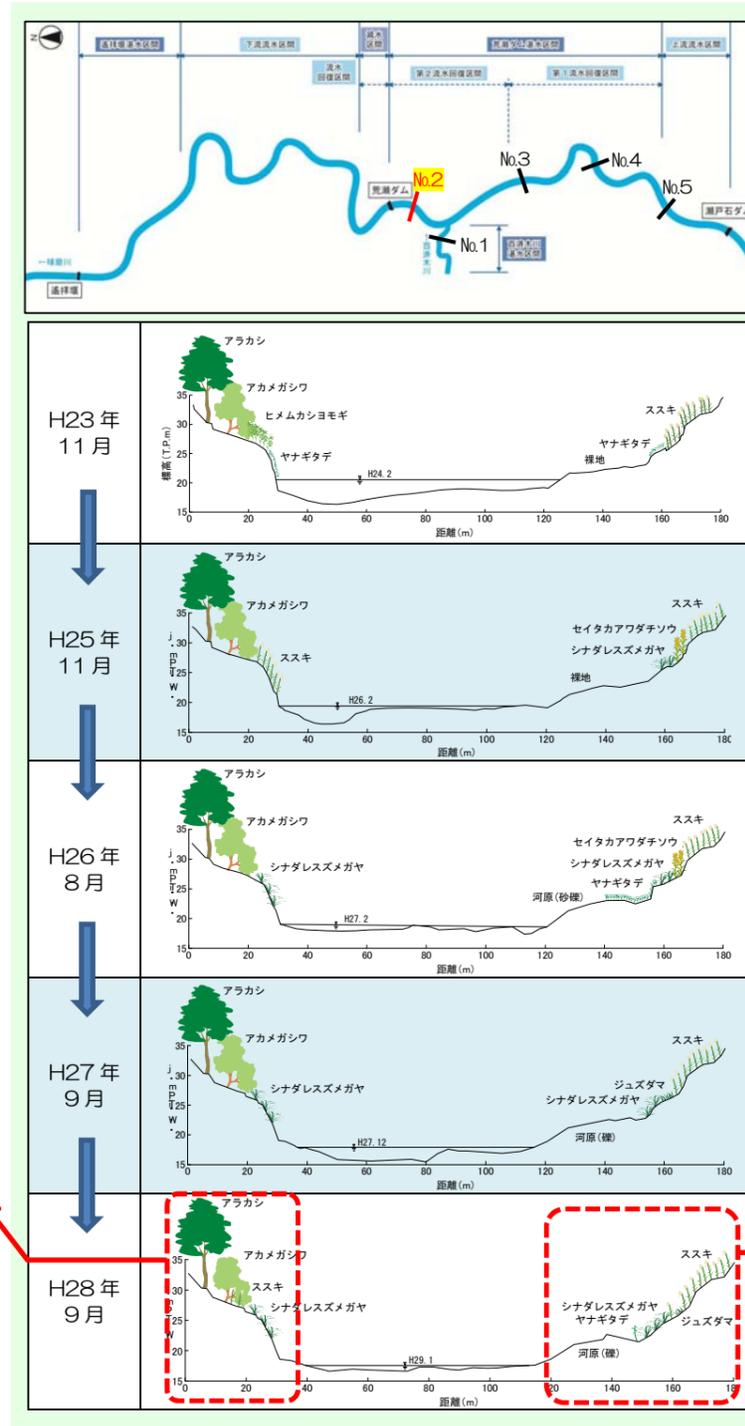
【平成 28 年度の結果概要】

- 昨年度と比較して水際の横断形状が工事により少し変化したことから、高水敷の冠水頻度も変化したと思われる。
- 平成 27 年度と比較して、大きな変化は見られなかったが、水際に、H26 年にも見られたヤナギタデ群落を確認された。

年度	在来植生	外来植生
23	・ススキ ・ヤナギタデ	—
25	・ススキ	・セイタカアワダチソウ ・シナダレスズメガヤ
26	・ススキ ・ヤナギタデ	・セイタカアワダチソウ ・シナダレスズメガヤ
27	・ススキ ・ジュズダマ	・シナダレスズメガヤ
28	・ススキ ・ジュズダマ ・ヤナギタデ	・シナダレスズメガヤ

【平成 28 年度の評価】

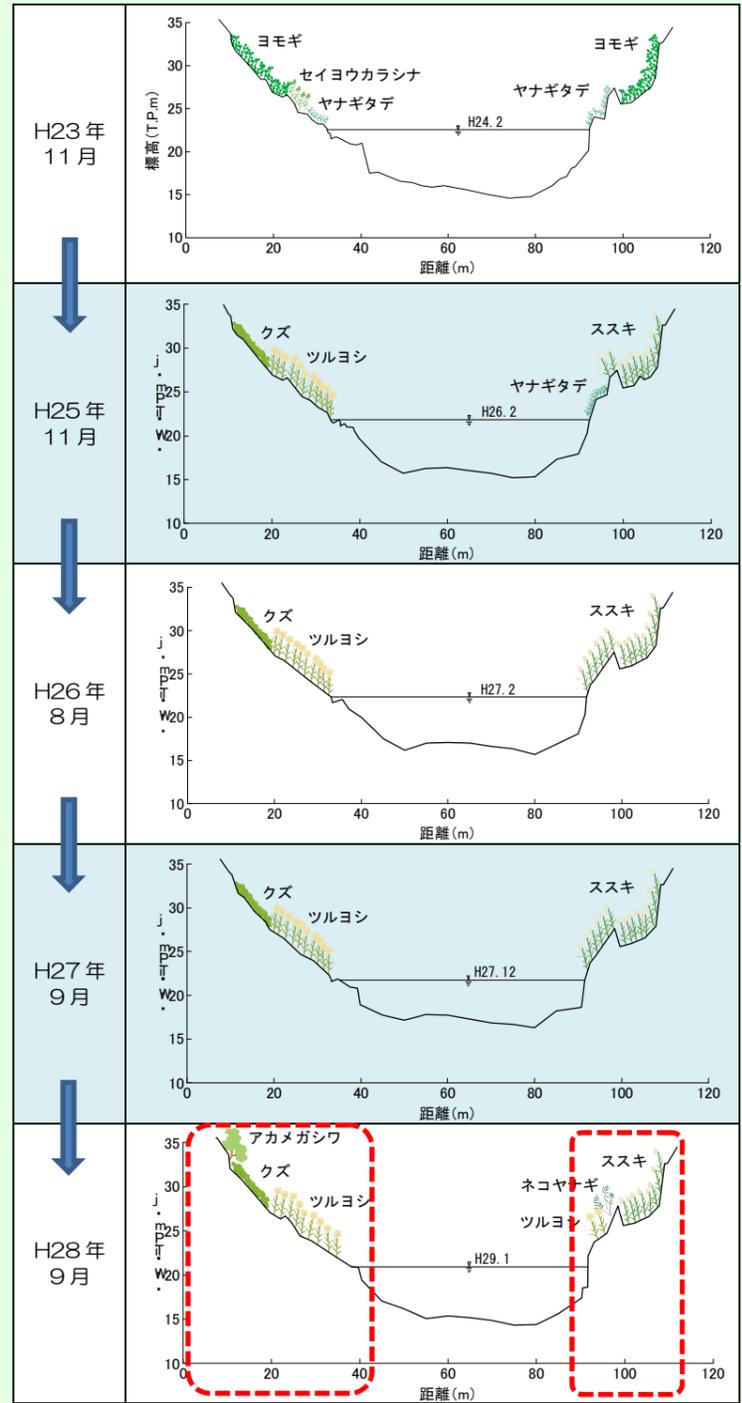
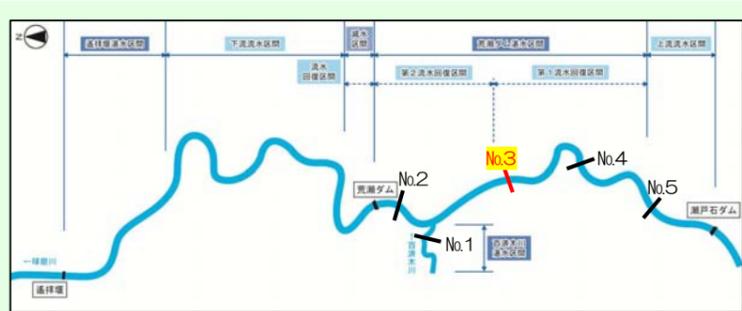
- 平成 22 年 4 月のゲート開放後に在来植生が形成され、その後は毎年、群落が少し変化している。
- 平成 28 年度は平成 27 年度とほぼ同様の群落であり、予想された変化である。



【シナダレスズメガヤの特性 (典拠：侵入生物データベース、国立環境研究所)】

国内移入分布	沖縄を含むほぼ全国
移入元、侵入経路	北米。1959 年、法面緑化、砂防用として北アメリカから輸入
影響	在来種との競合。河川敷での土砂の堆積による環境改変。菌の寄主影響を受ける生物：在来植物（比叡山河原の固有種など）
繁殖生態	両性花、風媒花。顕果(10 万/株)は風・雨・動物・人間により伝播。根茎により繁殖
生態的特性	日当たりが良く、砂質土壌を好む。耐暑性と耐旱性は強いが、耐陰性と耐湿性は弱い

【No.3 球磨川 23k000 付近】



左右岸の評価

■評価の視点：石灰岩の岩盤上に貴重種が回復する

・ダム撤去による水位低下で露出した石灰岩の岩盤上に、石灰岩に生育する貴重種(クマガワイノモトソウ、キンモウワラビ等)が回復することが望ましい。

【平成 28 年度の結果概要】

・石灰岩に生育する貴重種(クマガワイノモトソウ、キンモウワラビ等)は、確認されなかった。



【平成 28 年度の評価】

・類が繁茂しており、自然河川の水際の石灰岩は、未だ貴重な植物の生育場とはなっていない。

■平成 28 年度の両岸の石灰岩上及びその周辺での調査結果

No.	分類群	科和名	種和名	学名	No.3		環境省	熊本県	特定	生態系 被害防止	国外	クマガワイノモトソウ	シダ植物 イノモトソウ科 環境省RL:準絶滅危惧 (NT) 熊本県RDB:絶滅危惧Ⅱ類 (VU)
					左岸	右岸							
1	シダ植物	トクサ科	イヌドクサ	<i>Equisetum ramosissimum</i>	●								
2		フサシダ科	カニクサ	<i>Lygodium japonicum</i>	●								
3		イノモトソウ科	イノモトソウ	<i>Pteris multifida</i>		●							
4		オンシダ科	ヤブソテツ	<i>Cyrtomium fortunei</i>		●							
5		ヒメシダ科	ホシダ	<i>Thelypteris acuminata</i>		●							
6		ウラボシ科	ヒトツバ	<i>Pyrosia lineata</i>	●								
7	離弁花亜綱	ニレ科	エノキ	<i>Celtis sinensis var. japonica</i>	●								
8		クワ科	イヌビワ	<i>Ficus erecta</i>	●	●							
9		タデ科	ヤナギタデ	<i>Persicaria hydropiper</i>	●	●							
10		ドクダミ科	ドクダミ	<i>Houttuynia cordata</i>		●							
11		マメ科	クズ	<i>Pueraria lobata</i>		●							
12		トウダイグサ科	アカメガシワ	<i>Mallotus japonicus</i>	●	●							
13	合弁花亜綱	シンソ科	トウバナ	<i>Clinopodium gracile</i>		●							
14		ナス科	クコ	<i>Lycium chinense</i>		●							
15		キク科	ヨモギ	<i>Artemisia indica var. maximowiczii</i>	●	●							
16			ヒロハホウキギク	<i>Aster subulatus var. ligulatus</i>	●								国外
17			オオアレチノギク	<i>Conyza sumatrensis</i>	●	●							国外
18	単子葉植物	イネ科	メヒシバ	<i>Digitaria ciliaris</i>	●								
19			オギ	<i>Miscanthus sacchariflorus</i>	●	●							
20			ススキ	<i>Miscanthus sinensis</i>	●	●							
21			アメリカスズメノヒエ	<i>Paspalum notatum</i>	●								産業
22			ツルヨシ	<i>Phragmites japonica</i>	●								
23			キンエノコロ	<i>Setaria pumilla</i>		●							
24		カヤツリグサ科	メリケンガヤツリ	<i>Cyperus eragrostis</i>	●	●							
合計	4分類	17科		24種	16種	16種	0種	0種	0種	2種	2種		

【生育環境】石灰岩地の岩上  
 【生育状況】球磨川及び氷川水系の石灰岩地に分布し、鍾乳洞周辺や壁面下部などに生育する。これまでに、路傍の石灰岩壁面改修等によって多くの生育地が破壊された。

【典拠】改訂・熊本県の保護上重要な野生動物植物—レッドデータブック(かもと2009—

【生育環境】石灰岩地の岩隙  
 【生育状況】石灰岩地域に生育地が見られる。五木では小鶴、竹の川～三浦の岩隙や石灰岩の風化土壌の堆積した岩上の棚に生育している。比較的乾燥する場所であるが、量的に大きな変化は見られない。同所にはクマガワイノモトソウやユズ、ナンテン、イヌトウキ等が見られる。

【No.4 球磨川 25k100 付近】

左岸の評価

■評価の視点1：攪乱域で  
あり種が交代する

- ・出水等による自然的攪乱で植生が定着せず変化しており、一部で樹林化しつつ、今後もこの状況が継続する。

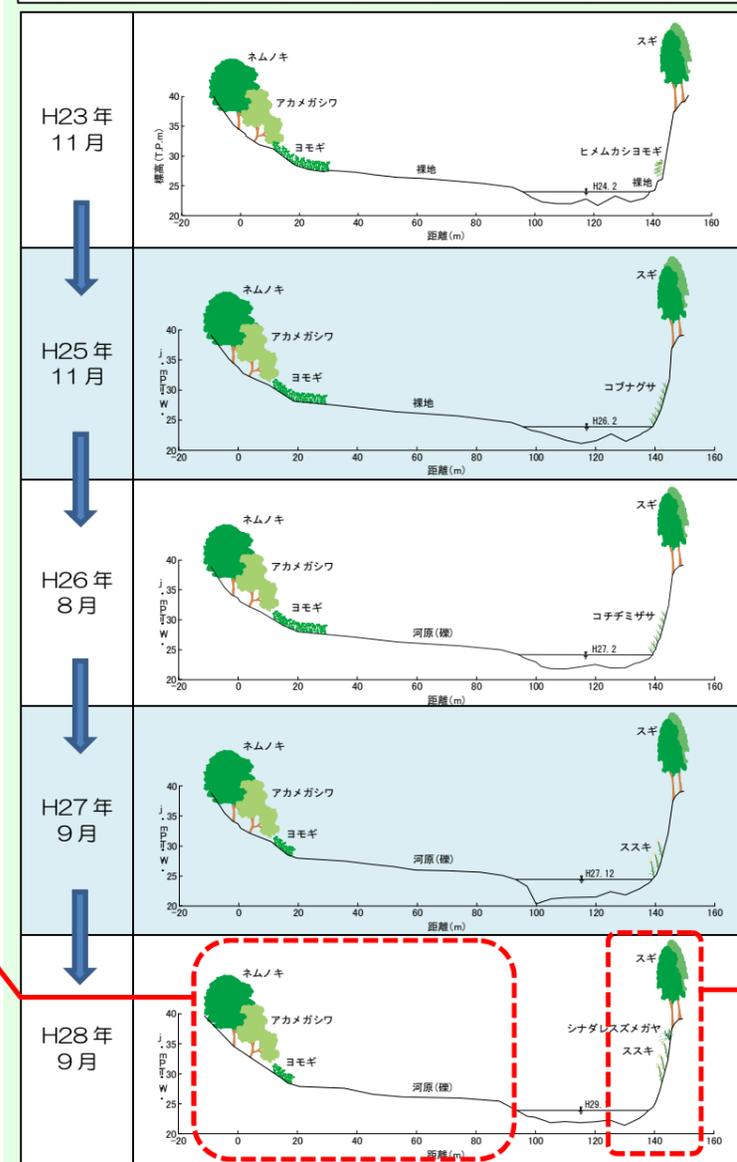
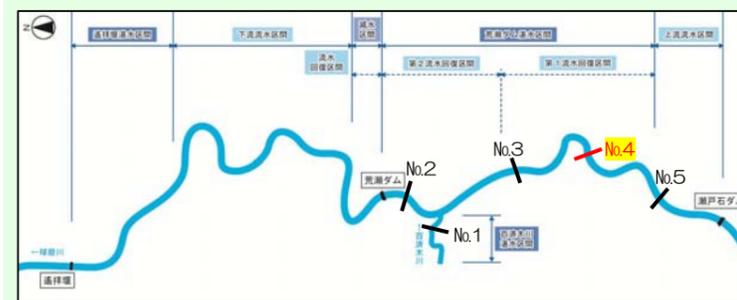
【平成 28 年度の結果概要】

- ・平成 23 年度から、植生は大きく変化してはいない。
- ・平成 22 年 4 月のゲート開放により水位が低下し水際に広く河原(礫)が露出するようになったが、目立った植生は見られない。
- ・ヨモギ群落は、平成 25 年度以来、ヨモギとクズが優占する状況に変わりはない。

年度	在来植生	外来植生
23	・ネムノキ ・アカメガシワ ・ヨモギ	—
25	・ネムノキ ・アカメガシワ ・ヨモギ	—
26	・ネムノキ ・アカメガシワ ・ヨモギ	—
27	・ネムノキ ・アカメガシワ ・ヨモギ	—
28	・ネムノキ ・アカメガシワ ・ヨモギ	—

【平成 28 年度の評価】

- ・平成 22 年 4 月のゲート開放後に河原(礫)が露出したが、植生は見られない。
- ・平成 28 年度は平成 27 年度と同様の群落であり、予想された変化である。



【シナダレスズメガヤの特性 (典拠：侵入生物データベース、国立環境研究所)】

国内移入分布	沖縄を含むほぼ全国
移入元、侵入経路	北米。1959 年、法面緑化、砂防用として北アメリカから輸入
影響	在来種との競合。河川敷での土砂の堆積による環境改変。菌の寄主影響を受ける生物：在来植物（比叡山河原の固有種など）
繁殖生態	両性花、風媒花。穎果(10 万/株)は風・雨・動物・人間により伝播。根茎により繁殖
生態的特性	日当たりが良く、砂質土壌を好む。耐暑性と耐旱性は強いが、耐陰性と耐湿性は弱い

右岸の評価

■評価の視点：岩盤斜面の外来種シナダレスズメガヤが優占する状態が継続する

- ・水位低下後に露出した岩盤斜面には、外来種であるシナダレスズメガヤが定着しつつある。

【平成 28 年度の結果概要】

- ・ススキやシナダレスズメガヤ等が岩盤上に繁茂している。



年度	外来の優占種(生育面積比)	在来の優占種(生育面積比)
H23	1 ヒメカシヨモギ(10%) 2 オオアレチノギク(10%)	1 スキヒ(20%) 2 ササガヤ(10%)
H25	1 シナダレスズメガヤ(10%) 高さ 1.2m	1 コブナグサ(70%) 2 ススキ(10%)
H26	1 シナダレスズメガヤ(1%) 高さ 1m 2 メリケンガヤツリ(1%) 高さ 0.5m	1 コチミササ(70%)
H27	1 シロツメサ(1%) 高さ 0.2m	1 ススキ(60%) 2 コチミササ(5%)
H28	1 シナダレスズメガヤ(20%) 高さ 0.5m	1 ススキ(50%) 2 コチミササ(5%)

【平成 28 年度の評価】

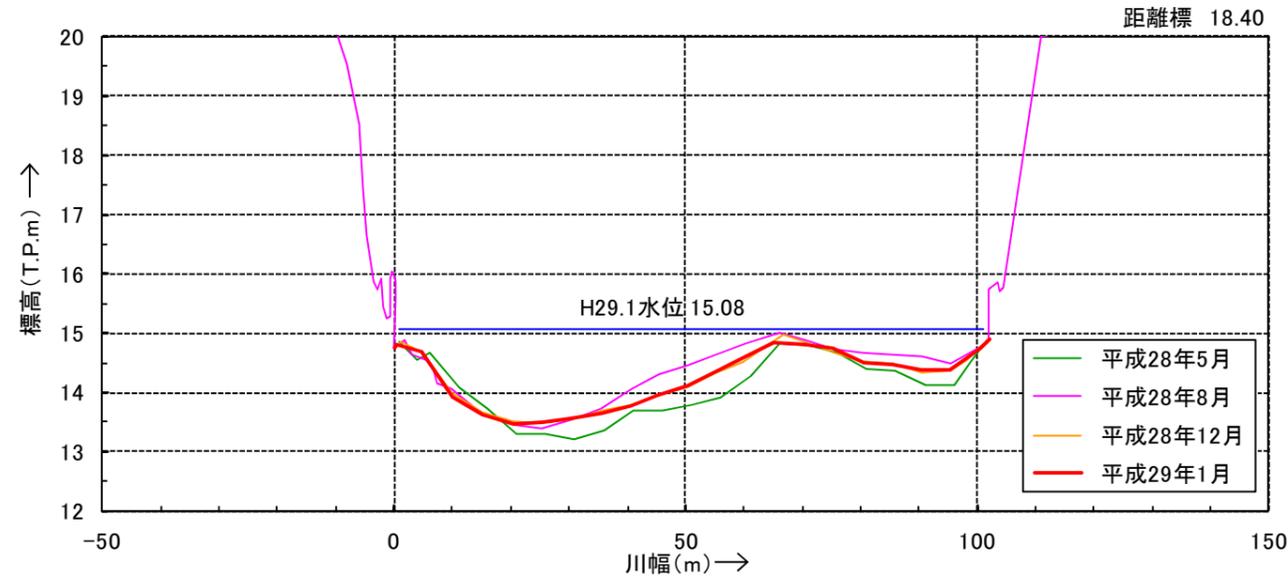
- ・H25 以降、外来種のシナダレスズメガヤの定着しつつあり、今後、優占度が増加すると予想される。

4) ダム下流環境 (18k400)

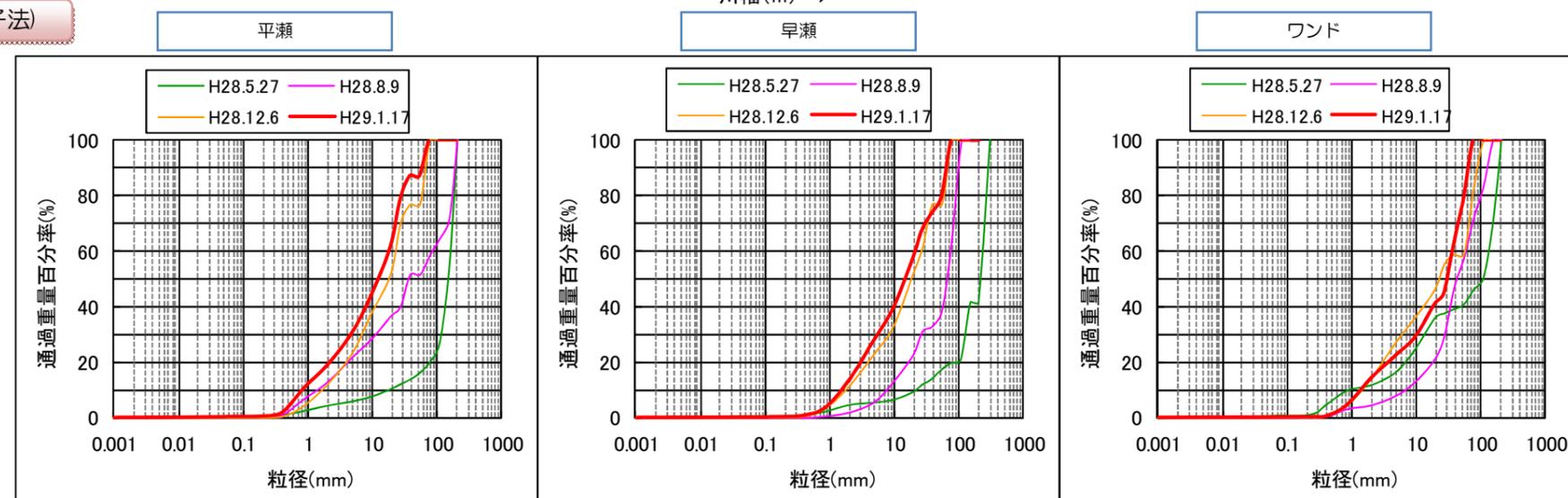
【参考資料 I -211 参照】

評価項目	視点	平成 28 年度の調査結果概要
みお筋撤去後の土砂流出に伴うダム下流環境の変化状況	物理・生物環境の変化状況把握	<p>〔横断形状〕 1年間で、最大 70cm 程度変動した。春季から夏季で堆積し、夏季から秋季で洗掘した。</p> <p>〔粒度組成 (面格子法)〕 春季から秋季にかけて、平瀬及び早瀬で細粒化が進行した。</p> <p>〔浮石状態 (シノ貫入度)〕 平瀬及び早瀬では春季から夏季に増加した後、漸減していた。ワンドの貫入度は変動していた。</p>

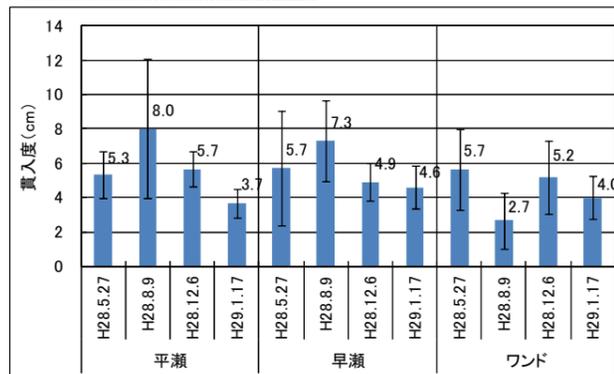
横断形状



粒度組成(面格子法)



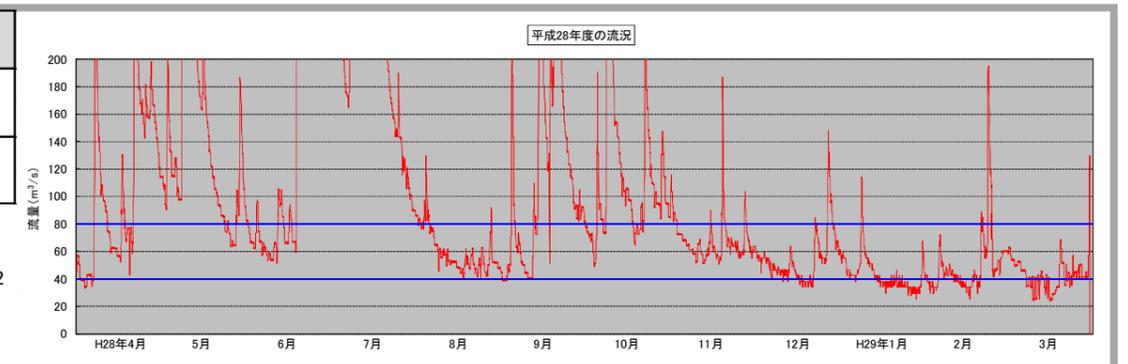
浮石状態(シノ貫入度)



調査の実施状況

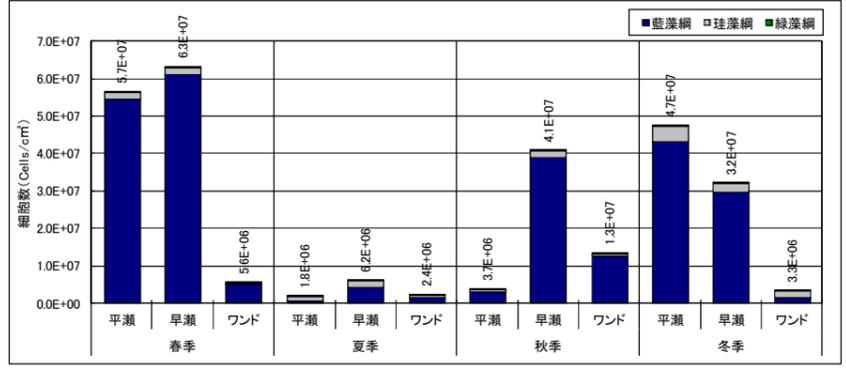
調査項目	春	夏	秋	冬
物理的環境	平成28年5月27日 (65m <sup>3</sup> /s)	平成28年8月9日 (60m <sup>3</sup> /s)	平成28年12月6日※2 (52m <sup>3</sup> /s)	平成29年1月17日 (37m <sup>3</sup> /s)
生物的環境	平成28年5月27日 (65m <sup>3</sup> /s)	平成28年8月8日 (65m <sup>3</sup> /s)	平成28年10月20日 (76m <sup>3</sup> /s)	平成28年1月10日 (57m <sup>3</sup> /s)

※1 ( ) 内の数字は荒瀬換算日平均流量  
 ※2 秋季に河床が低下し、荒瀬換算流量で50m<sup>3</sup>/s以下でなければコドラート内写真撮影ができない状態であった。しかし、10月21日～11月は出水で流量が70m<sup>3</sup>/s以上が多かったため、秋季の物理的環境調査は12月6日となった。

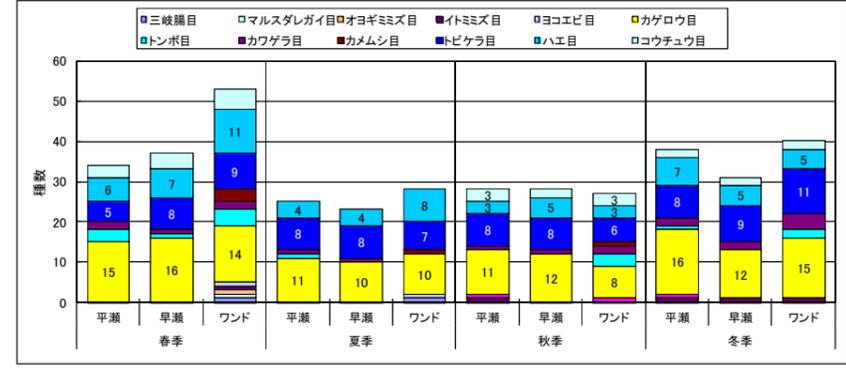


評価項目	視点	平成 28 年度の調査結果概要
みお筋撤去後の土砂流出に伴うダム下流環境の変化状況	物理・生物環境の変化状況把握	<p>〔付着藻類(細胞数)〕 早瀬及び平瀬では春季から夏季に大きく減少し、年間の変動が大きかった。ワンドでは早瀬及び平瀬と比較して細胞数密度が低く変動が小さかった。</p> <p>〔有機物・無機物、クロフィル a・フェオフィチン〕 有機物・無機物の比率は、年間の変動が小さく、有機物の比率は 20~30%程度であった。クロロフィルの比率は、細胞数密度と同様に、春季から夏季に大きく減少していた。</p> <p>〔底生動物〕 種数(定性調査)は、早瀬及び平瀬は春季から夏季で減少し、夏季から冬季にかけて漸増する傾向が見られた。ワンドは春季に確認種数が多かった。</p> <p>〔魚類〕 秋季から冬季にかけて、全種数及び純淡水魚の種数が減少していた。オイカワの体長は春季~夏季と比べて、秋季~冬季は小さかった。</p>

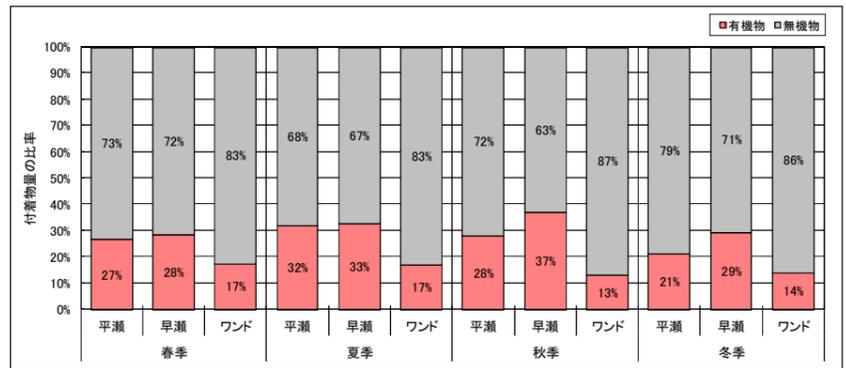
付着藻類(細胞数)



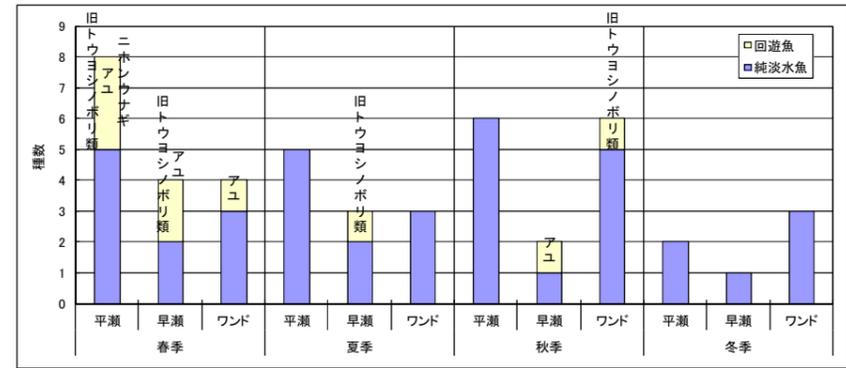
底生動物



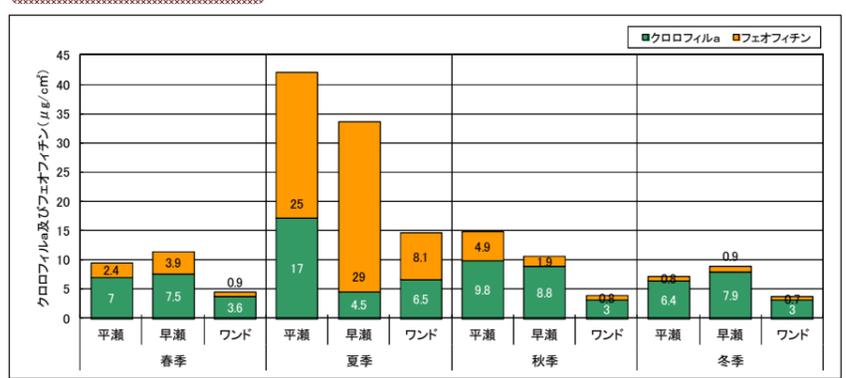
有機物・無機物



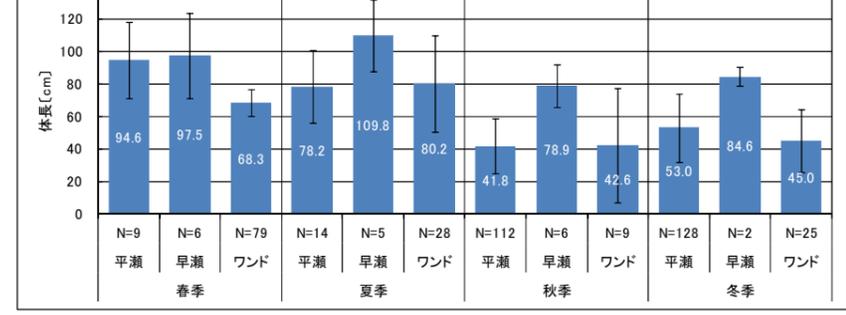
魚類



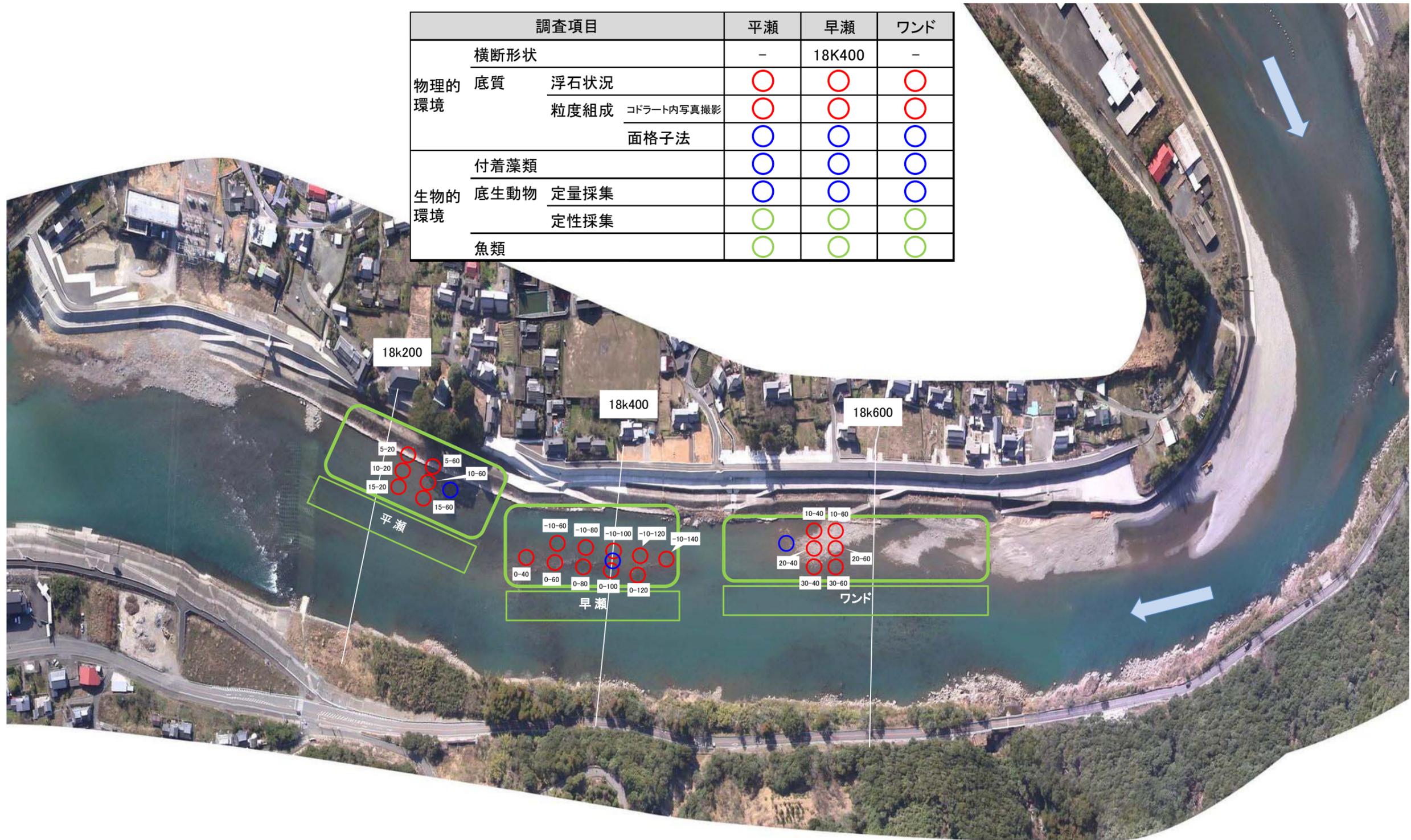
クロフィル a・フェオフィチン



オイカワ\_体長



調査項目		平瀬	早瀬	ワンド
横断形状		-	18K400	-
物理的 環境	底質	○	○	○
	浮石状況	○	○	○
	粒度組成	○	○	○
面格子法		○	○	○
付着藻類		○	○	○
生物的 環境	底生動物	○	○	○
	定量採集	○	○	○
定性採集		○	○	○
魚類		○	○	○

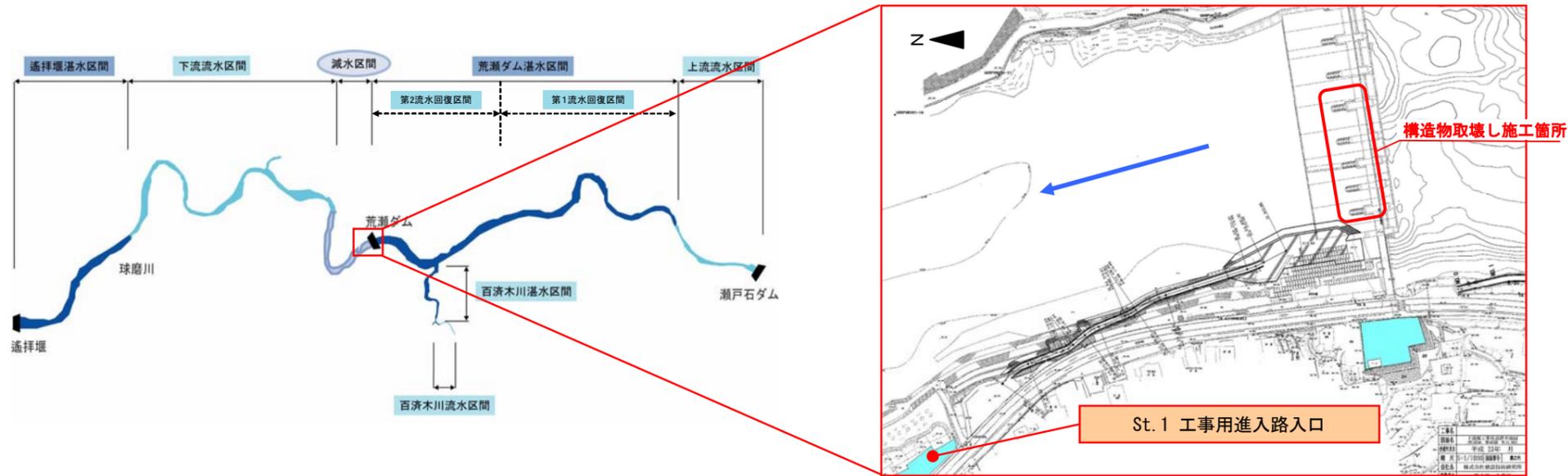


(4) 工事関連項目

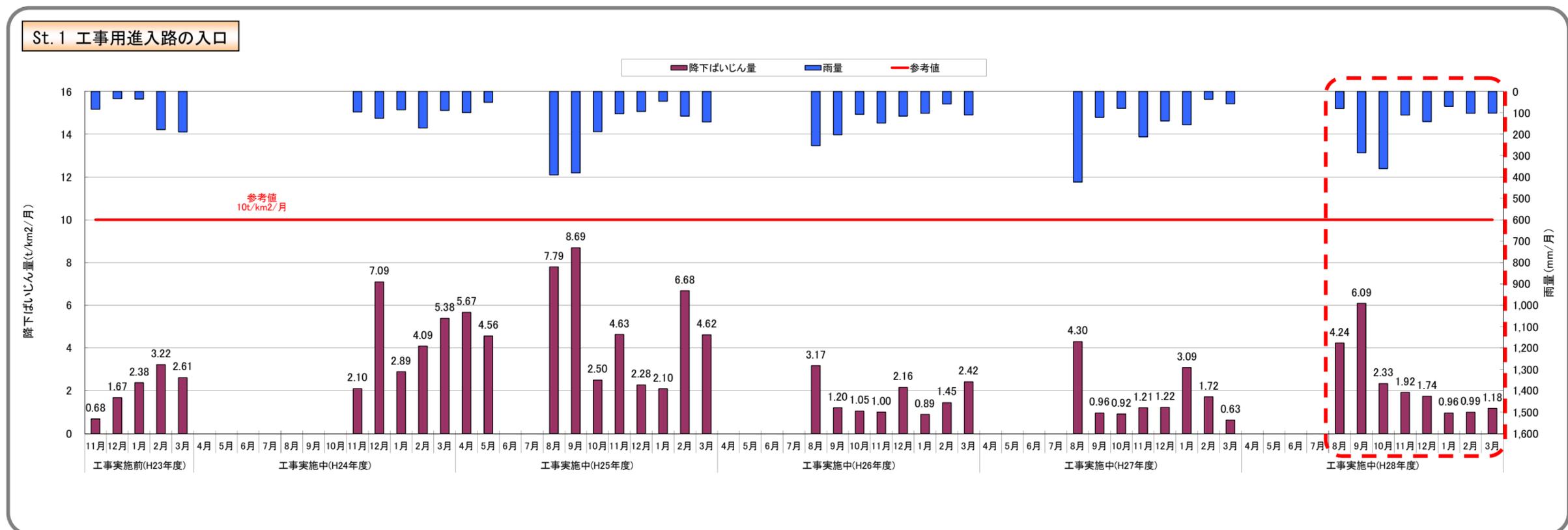
【参考資料 I -263 参照】

1) 大気汚染(粉じん等)

評価項目	視点	平成 28 年度の調査結果概要	評価概要
工事実施前と実施中の変化状況	工事の影響把握 ・参考基準(「面整備事業環境影響評価マニュアル」(平成 11 年 建設省都市局)の 10t/km <sup>2</sup> /月)の達成状況 ・工事実施前と実施中の比較	・今年度の工事実施中の降下ばいじん量は、0.96~6.09t/km <sup>2</sup> /月の範囲内にあった。	・H28 年度の最大値である 6.09t/km <sup>2</sup> /月であっても、参考となる基準値 10t/km <sup>2</sup> /月を下回る。 ・工事実施前の 11~3 月(H23 年度の平均 2.11 t/km <sup>2</sup> /月)と実施中の 8~3 月(H28 年度の平均 2.43t/km <sup>2</sup> /月)とを比較すると、ほぼ同程度の数値であることから、工事の影響はなかったと思われる。



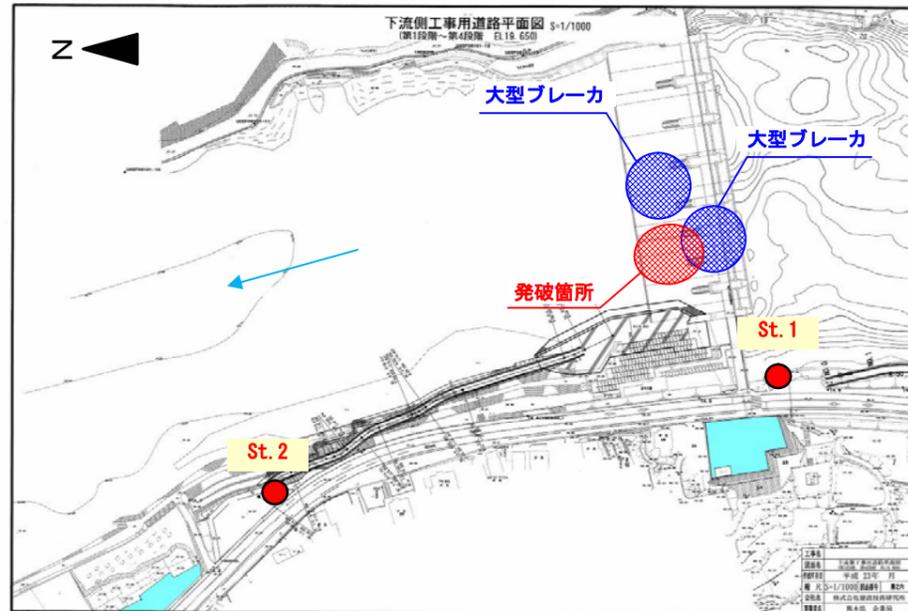
現地状況写真 (バックホウ稼働状況)



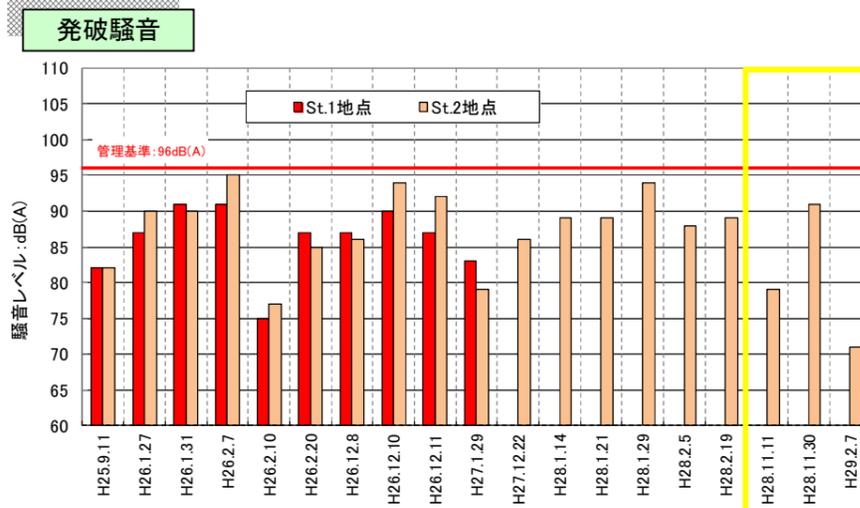
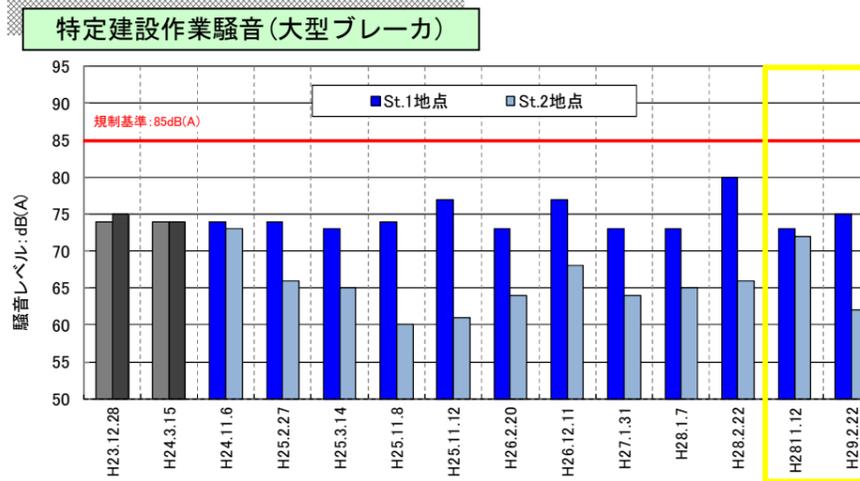
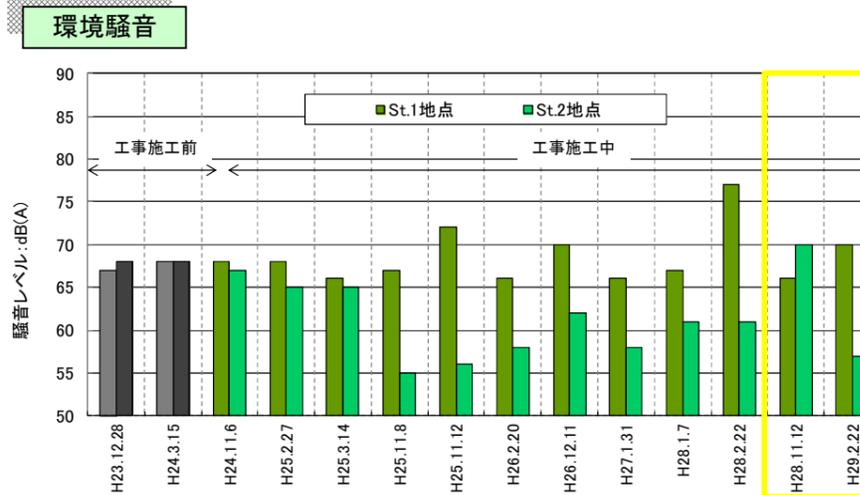
2) 騒音

【参考資料 I -264 参照】

評価項目	視点	平成 28 年度の調査結果概要	評価概要
工事騒音の影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>工事前後の比較</li> <li>騒音規制法との照合</li> <li>火薬学会規制値との照合</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>環境騒音は工事施工前 (H23 年度) が 67~68dB(A)、工事施工中 (H28 年度) が 57~70dB(A)</li> <li>H28 年度の特定建設作業騒音 (大型ブレーカ) は 62~75dB(A)</li> <li>H28 年度の St. 2 の発破騒音は 71~91dB(A)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>環境騒音は、工事施工前後で環境騒音に大きな変化はみられない。</li> <li>特定建設作業騒音は、基準値 85dB(A) を下回る値であった。</li> <li>発破騒音は、管理値 96dB(A) を下回る値であった。</li> </ul>



調査実施日	調査対象		調査地点	備考
	環境騒音 (6:00~22:00)	建設騒音 (対象工種)		
H23.12.28	○	—	St.1、St.2	工事施工前
H24.3.15	○	—	St.1、St.2	工事施工前
H24.11.6	○	仮設工事	St.1、St.2	
H25.2.27	○	仮設工事	St.1、St.2	
H25.3.14	○	仮設工事	St.1、St.2	
H25.9.11	—	発破	St.1、St.2	試験施工
H25.11.8	○	鋼矢板打設	St.1、St.2	特定建設作業
H25.11.12	○	構造物取壊し	St.1、St.2	特定建設作業
H26.1.27	—	発破	St.1、St.2	
H26.1.31	—	発破	St.1、St.2	
H26.2.7	—	発破	St.1、St.2	
H26.2.10	—	発破	St.1、St.2	
H26.2.20	○	構造物取壊し、発破	St.1、St.2	特定建設作業
H26.12.8	—	発破	St.1、St.2	
H26.12.10	—	発破	St.1、St.2	
H26.12.11	○	構造物取壊し、発破	St.1、St.2	特定建設作業
H27.1.29	—	発破	St.1、St.2	
H27.1.31	○	構造物取壊し	St.1、St.2	特定建設作業
H27.12.22	—	発破	St.1、St.2	
H28.1.7	○	構造物取壊し	St.1、St.2	特定建設作業
H28.1.14	—	発破	St.1、St.2	
H28.1.21	—	発破	St.1、St.2	
H28.1.29	—	発破	St.1、St.2	
H28.2.5	—	発破	St.1、St.2	
H28.2.19	—	発破	St.1、St.2	
H28.2.22	○	構造物取壊し	St.1、St.2	特定建設作業
H28.11.11	—	発破	St.2	
H28.11.12	○	構造物取壊し	St.2	特定建設作業
H28.11.30	—	発破	St.2	
H229.2.7	—	発破	St.2	
H29.2.22	○	構造物取壊し	St.2	特定建設作業



現地状況写真 (構造物取壊し)



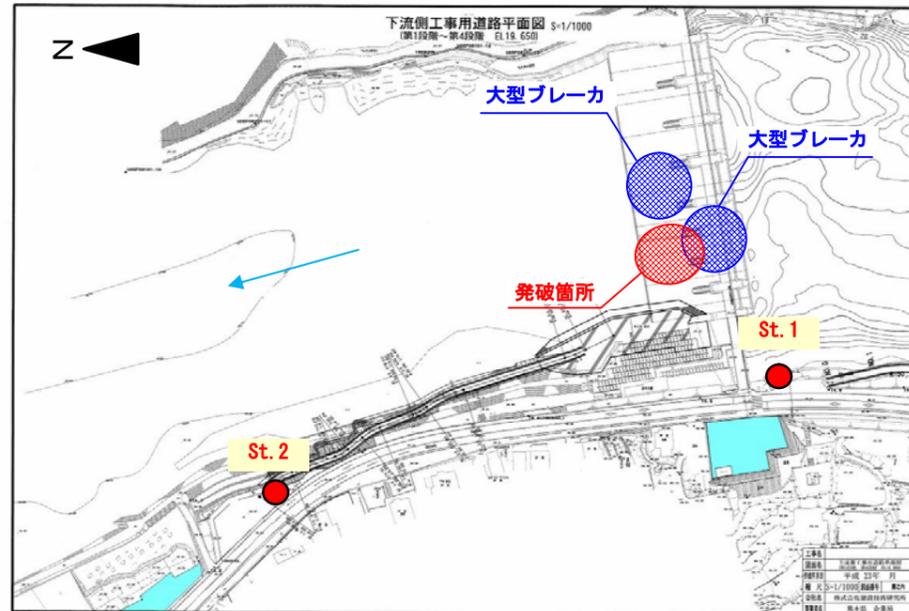
現地状況写真 (発破)

平成 27~28 年度の発破に関しては、St. 1 地点が発破箇所から 100m 範囲内にあり、作業員を含めた周辺住民等は避難することとなっているため、評価は St. 2 地点のみで行った。

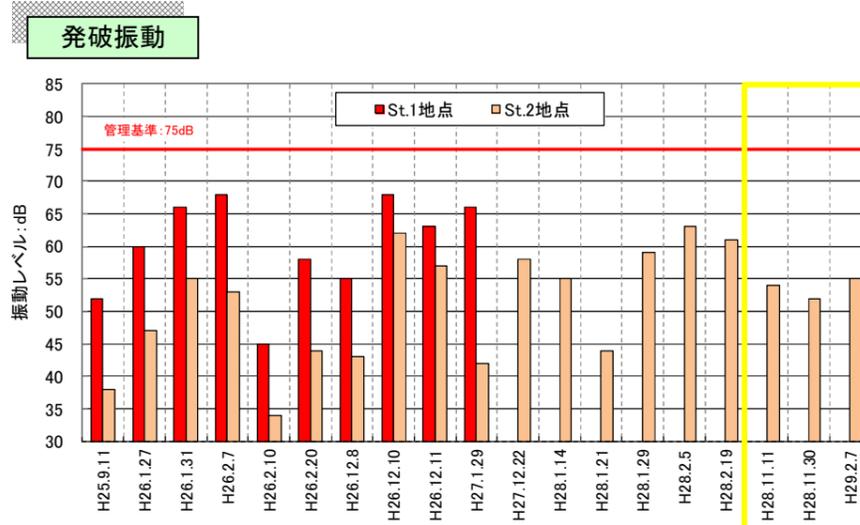
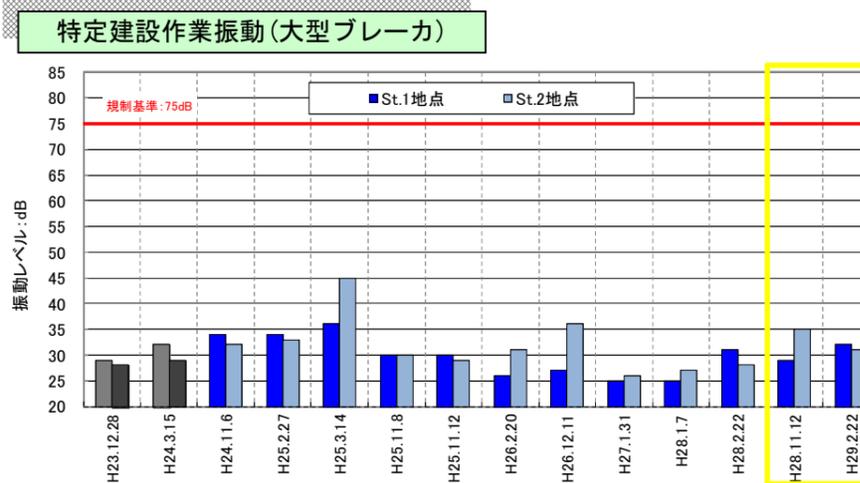
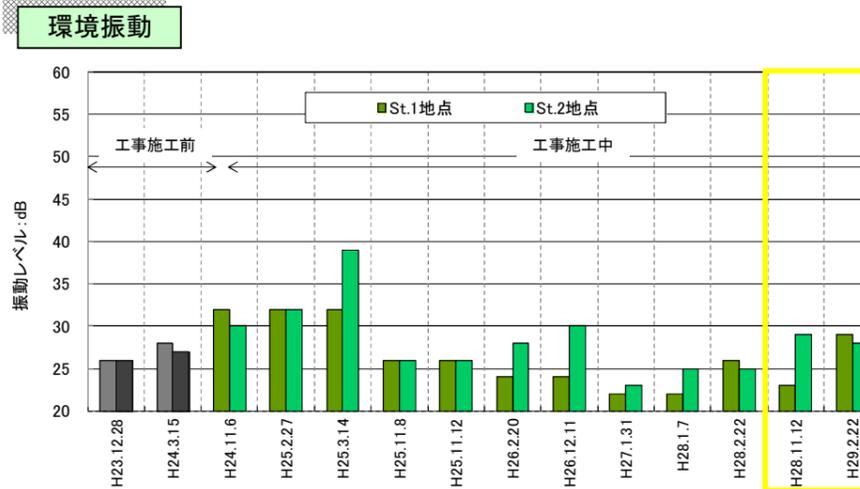
3) 振動

【参考資料 I -267 参照】

評価項目	視点	平成 28 年度の調査結果概要	評価概要
工事振動の影響	<ul style="list-style-type: none"> <li>工事前後の比較</li> <li>振動規制法との照合</li> <li>火薬学会規制値との照合</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>環境振動は工事施工前 (H23 年度) が 26~28dB、工事施工中 (H28 年度) が 23~29dB</li> <li>H28 年度の特定建設作業振動 (大型ブレーカ) は 29~35dB</li> <li>H28 年度の発破振動は 52~55dB</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>環境振動は、工事施工前後で環境騒音に大きな変化はみられない。</li> <li>特定建設作業振動は、基準値 75dB を下回る値であった。</li> <li>発破振動は、管理値 75dB を下回る値であった。</li> </ul>



調査実施日	調査対象		調査地点	備考
	環境振動 (6:00~22:00)	建設振動 (対象工種)		
H23.12.28	○	—	St.1, St.2	工事施工前
H24.3.15	○	—	St.1, St.2	工事施工前
H24.11.6	○	仮設工事	St.1, St.2	
H25.2.27	○	仮設工事	St.1, St.2	
H25.3.14	○	仮設工事	St.1, St.2	
H25.9.11	—	発破	St.1, St.2	試験施工
H25.11.8	○	鋼矢板打設	St.1, St.2	特定建設作業
H25.11.12	○	構造物取壊し	St.1, St.2	特定建設作業
H26.1.27	—	発破	St.1, St.2	
H26.1.31	—	発破	St.1, St.2	
H26.2.7	—	発破	St.1, St.2	
H26.2.10	—	発破	St.1, St.2	
H26.2.20	○	構造物取壊し、発破	St.1, St.2	特定建設作業
H26.12.8	—	発破	St.1, St.2	
H26.12.10	—	発破	St.1, St.2	
H26.12.11	○	構造物取壊し、発破	St.1, St.2	特定建設作業
H27.1.29	—	発破	St.1, St.2	
H27.1.31	○	構造物取壊し	St.1, St.2	特定建設作業
H27.12.22	—	発破	St.1, St.2	
H28.1.7	○	構造物取壊し	St.1, St.2	特定建設作業
H28.1.14	—	発破	St.1, St.2	
H28.1.21	—	発破	St.1, St.2	
H28.1.29	—	発破	St.1, St.2	
H28.2.5	—	発破	St.1, St.2	
H28.2.19	—	発破	St.1, St.2	
H28.2.22	○	構造物取壊し	St.1, St.2	特定建設作業
H28.11.11	—	発破	St.2	
H28.11.12	○	構造物取壊し	St.2	特定建設作業
H28.11.30	—	発破	St.2	
H29.2.7	—	発破	St.2	
H29.2.22	○	構造物取壊し	St.2	特定建設作業



現地状況写真 (構造物取壊し)



現地状況写真 (発破)

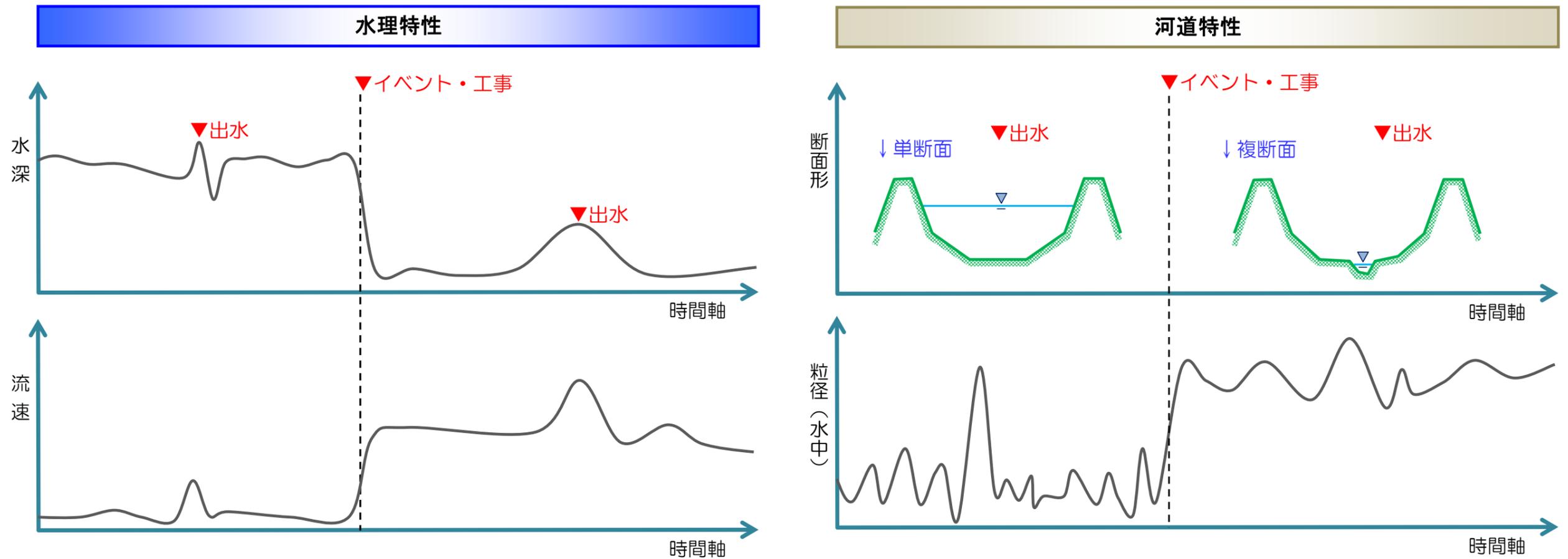
平成 27~28 年度の発破に関しては、St. 1 地点が発破箇所から 100m 範囲内にあり、作業員を含めた周辺住民等は避難することとなっているため、評価は St. 2 地点のみで行った。

(5) その他

【資料1】物理環境変化の整理に関する考え方（「第9回荒瀬ダム撤去フォローアップ専門委員会資料」の再掲）

I 整理方針

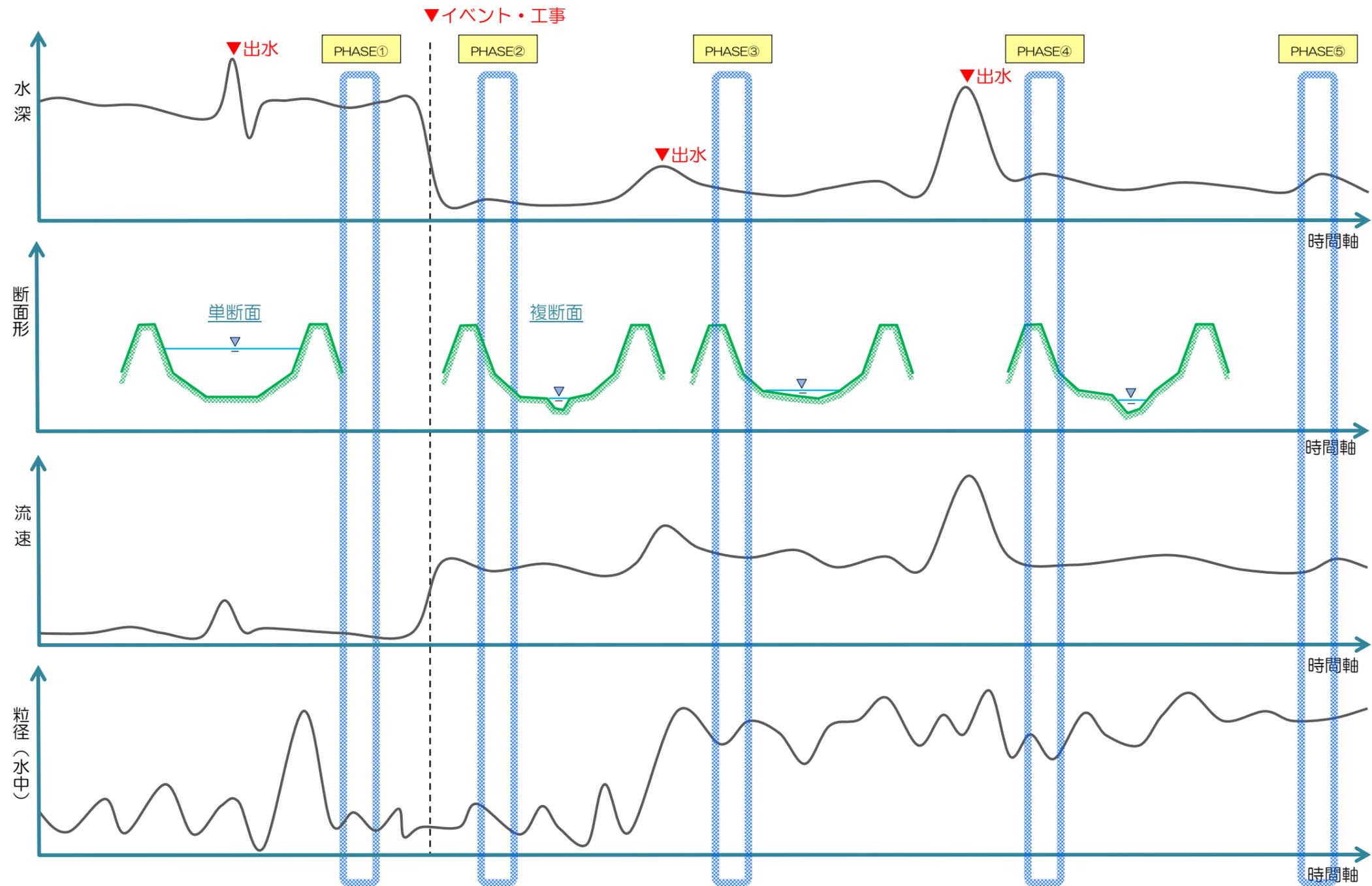
- (1) 物理環境と生物のうち、まず物理環境の変化パターンを把握する。
- (2) 物理環境では、水理特性（水深・流速）と河道特性（河道形状や粒径など）に着目する。
- (3) 物理環境の変化をおさえた上で、それに対する生物の応答を検討する。



整理結果をもとに、地点毎の物理環境  
の変化パターンを把握する

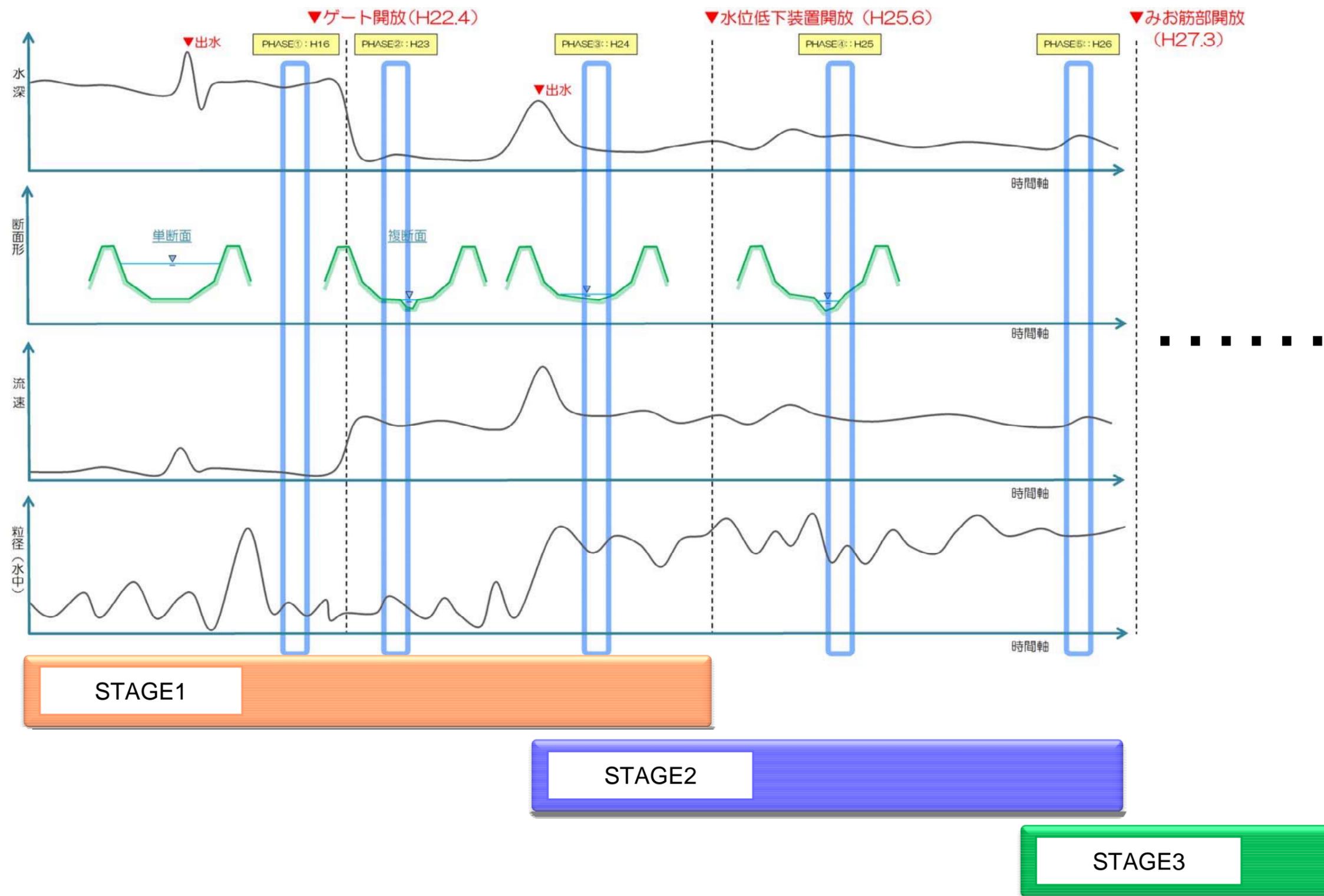
## II 整理手順 (1)

- ・調査地点の中で、物理環境の状況 (PHASE) は、毎年、連続的に変化していく。
- ・イベント・工事の前後は物理環境の変化が大きいと予測されるので着目する (下図では PHASE①と②の変化に着目した整理)。



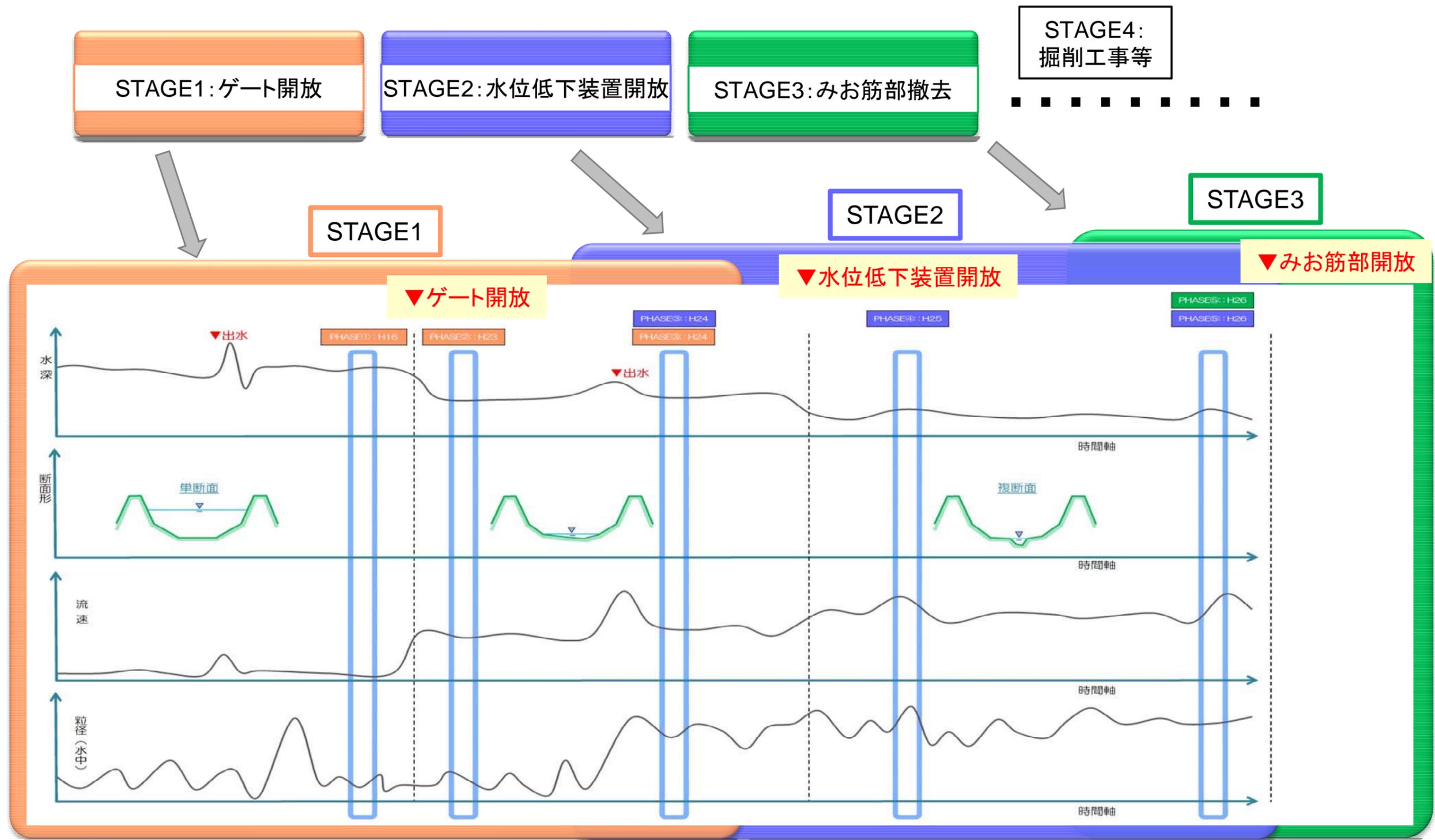
## II 整理手順 (2)

- ・ イベント・工事が与えられる場合、新たな物理環境の変化 (STAGE) として位置づける。
- ・ 下図ではゲート開放等の荒瀬ダム撤去に関するイベントの STAGE 整理を行った。荒瀬ダムの場合では、「ゲート開放 (平成 22 年 4 月)」「水位低下装置開放 (平成 25 年 6 月)」「みお筋部開放 (平成 27 年 3 月)」の 3 つの STAGE を設定する。



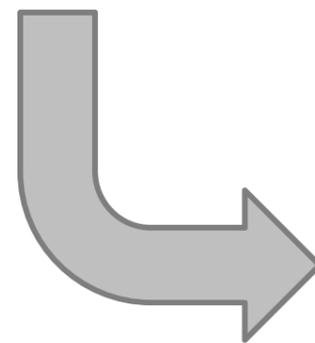
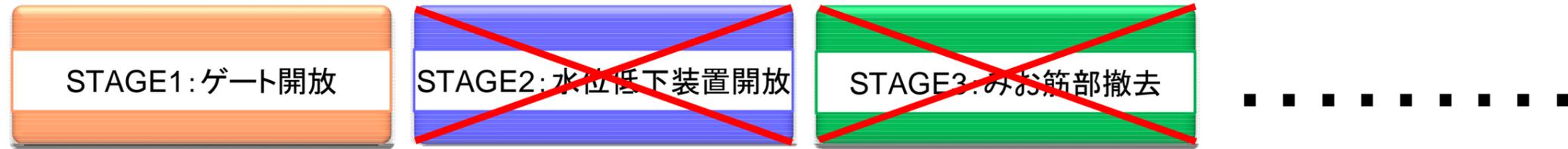
### Ⅲ 整理例（1）

・与奈久（荒瀬ダム上流・本川）では【ゲート開放】【水位低下装置開放】【みお筋部撤去】の各々の影響を受けた変化が考えられ、現在は【みお筋部撤去】の影響下にある段階である。

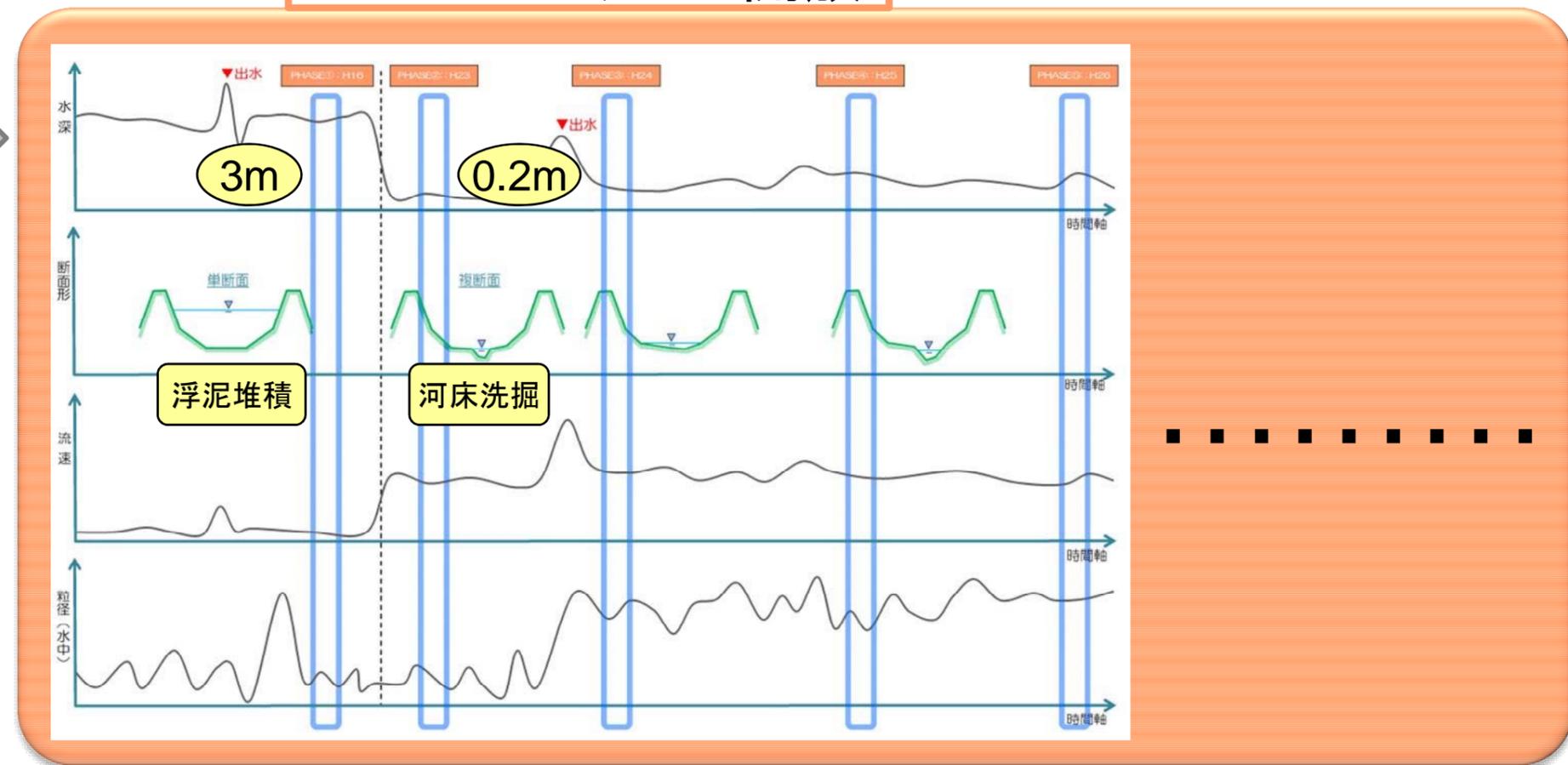


### Ⅲ 整理例（2）

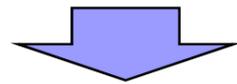
- ・百済木川は単純なケースで、【ゲート開放】が支配的な影響となり、その後は小さな変動にとどまり、STAGE2 への移行は見られない。



### STAGE1: ゲート開放



ゲート開放が決定的な影響をもち、その後は、小さな変動にとどまる。単純なケース。

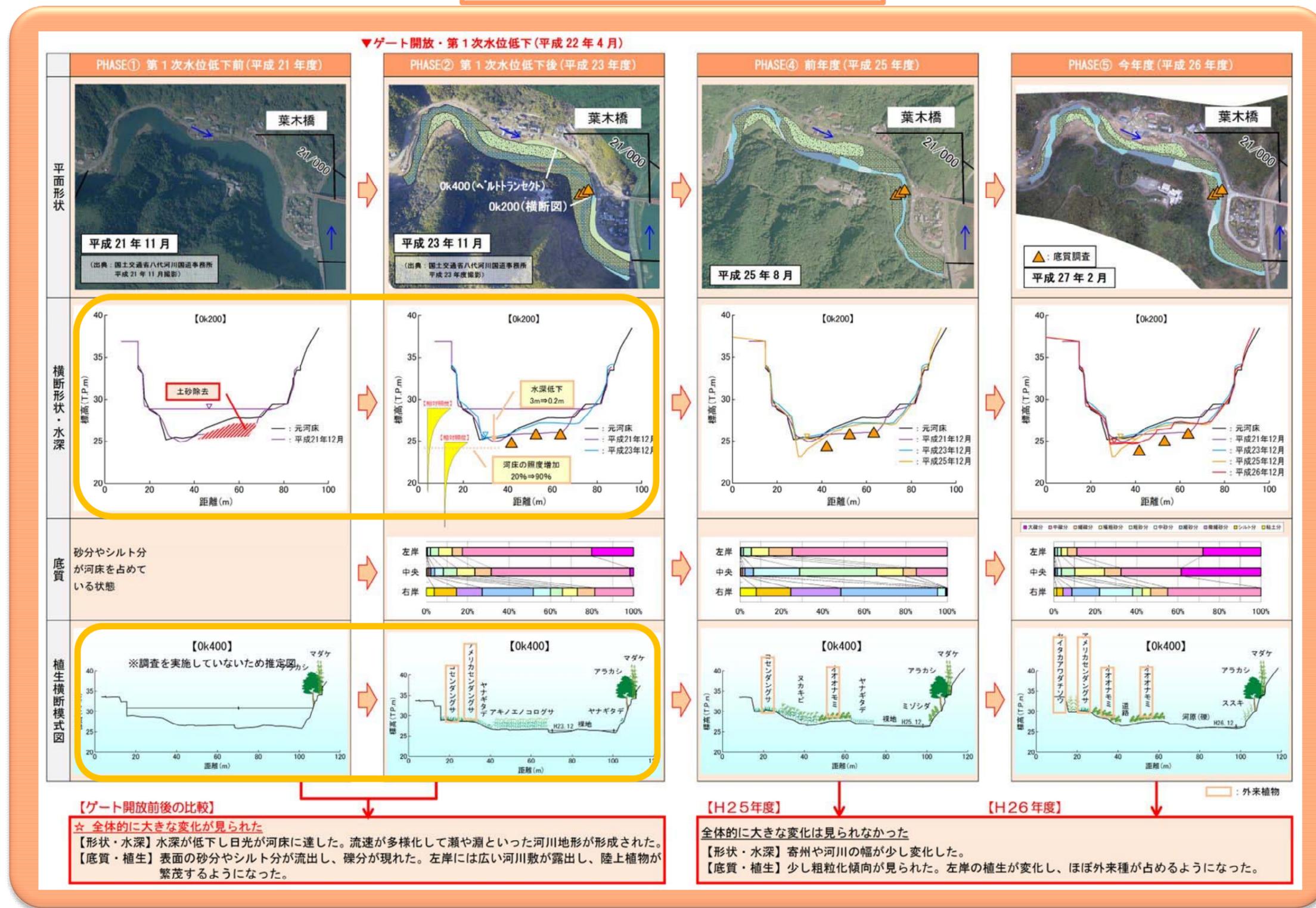


**STAGE2に移行しない**

### Ⅲ 整理例（2）

- ・百済木川は、平成22年4月のゲート開放により、物理環境の水深と流速が大きく変化した地点である。
- ・物理環境の変化に伴い、日光が河床まで到達するようになって相対照度が増加し、水際には河岸植生が生育し始めた。

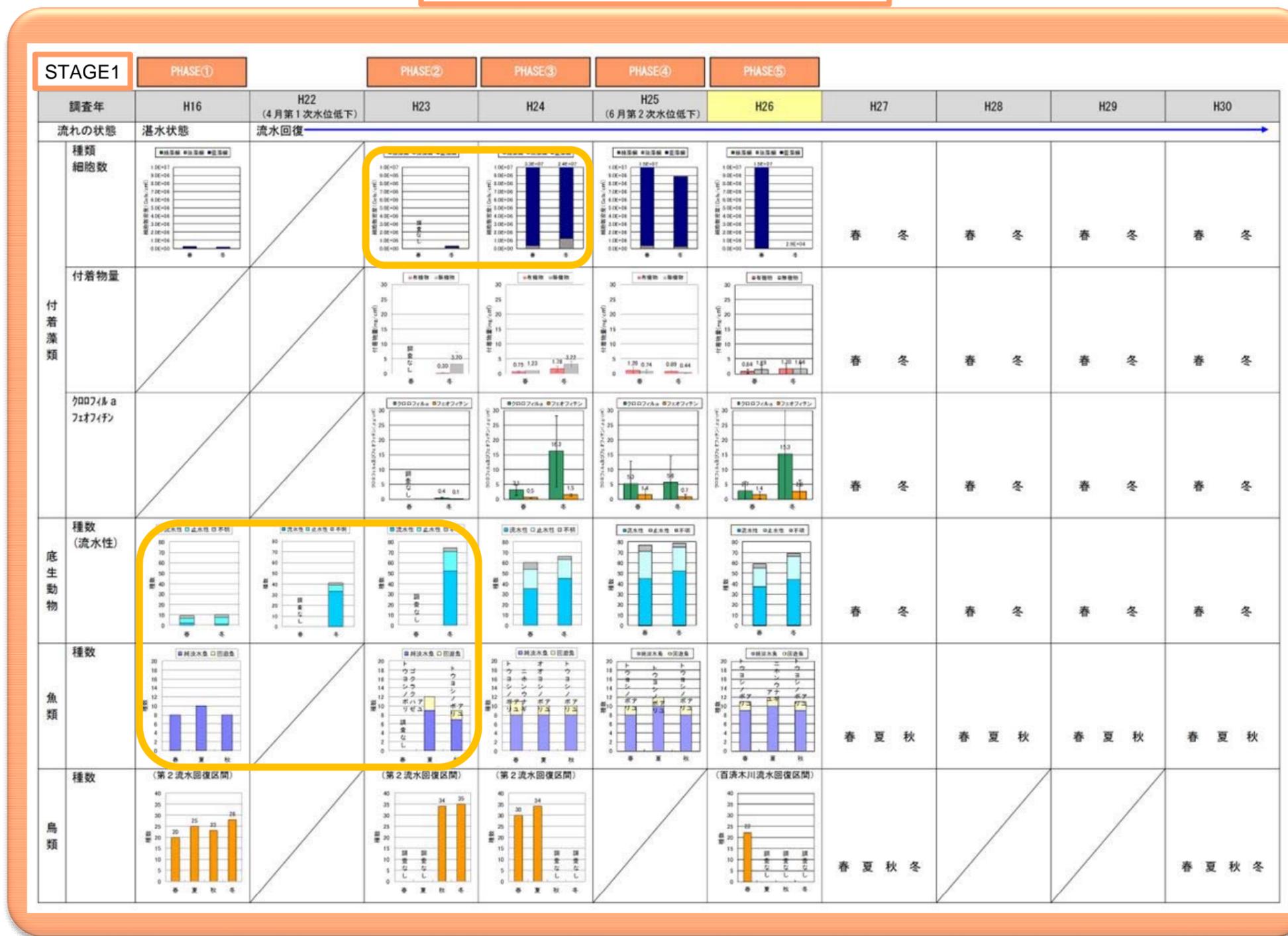
## STAGE1:ゲート開放



### Ⅲ 整理例（2）

- ・物理環境の変化に反応して、すぐに流水性の底生動物の種数、回遊性魚類の種数が増加した。
- ・また、その後、付着藻類の細胞数密度が増加している。このように、生物によって反応の速さがことなる場合もある。

## STAGE1:ゲート開放



- ・平成 29・30 年度モニタリング調査計画

# ●平成 29・30 年度モニタリング調査計画

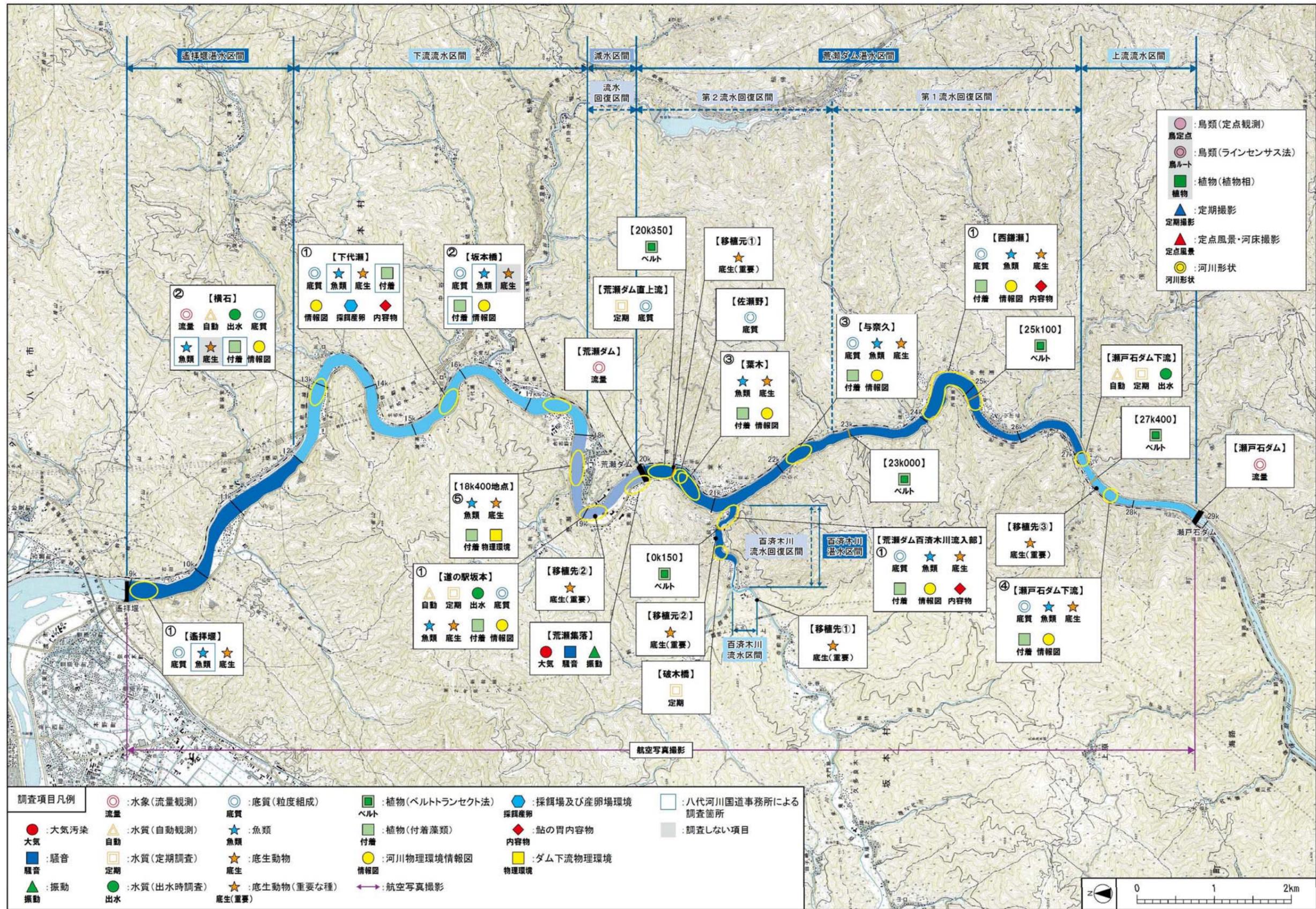
## 1. 全体計画 (1) 全体スケジュール

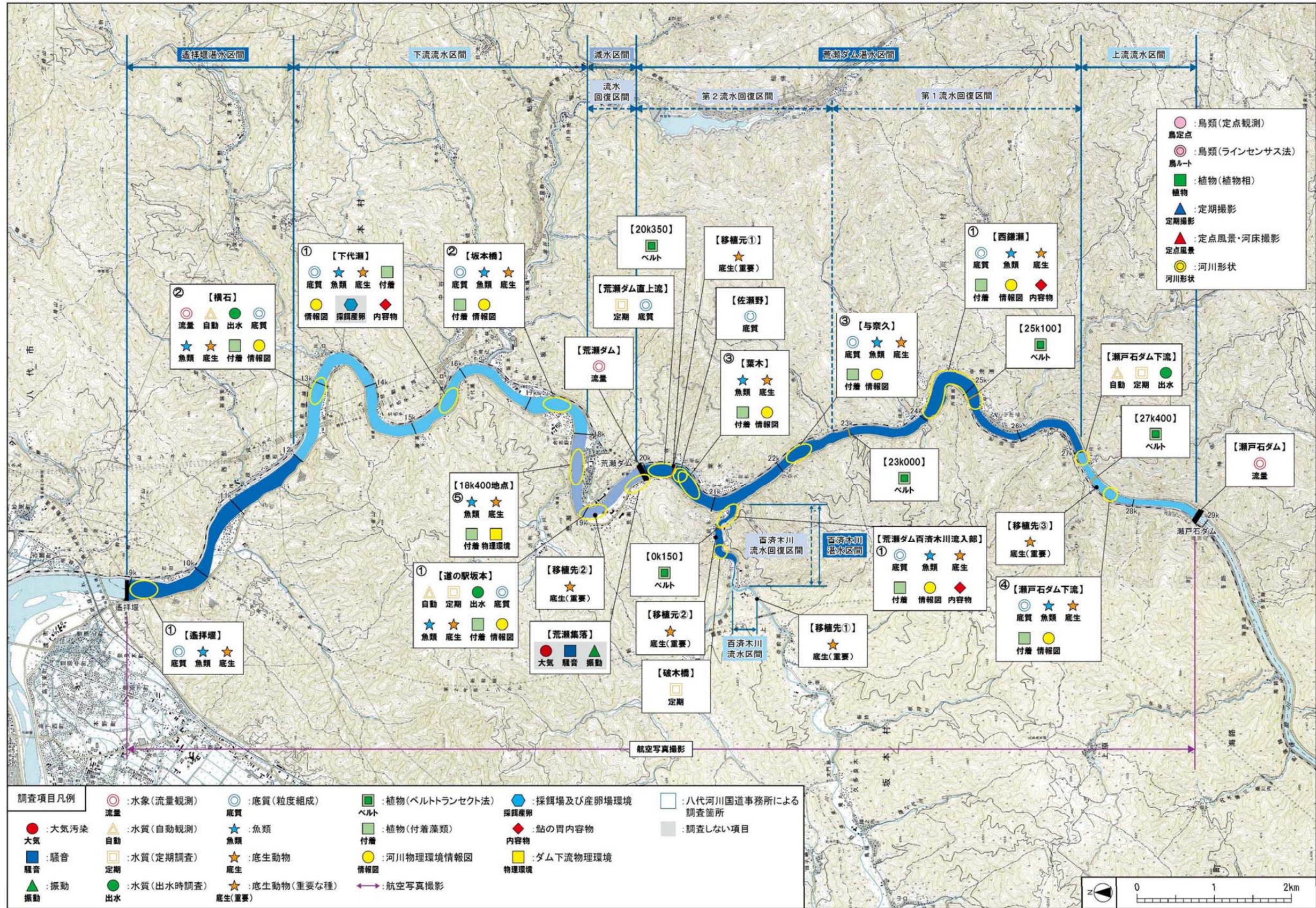
撤去工事計画			(H23年度)			1年目 (H24年度)			2年目 (H25年度)			3年目 (H26年度)			4年目 (H27年度)			5年目 (H28年度)			6年目 (H29年度)			(H30～31年度)																								
			出水期	河川内工事	河川外工事	出水期	河川内工事	河川外工事	出水期	河川内工事	河川外工事	出水期	河川内工事	河川外工事	出水期	河川内工事	河川外工事	出水期	河川内工事	河川外工事	出水期	河川内工事	河川外工事	出水期	河川内工事	河川外工事																						
調査地点			水位低下設備設置 (水位低下)			水位低下設備の設置 ゲート撤去着手			水位低下設備の設置 管理橋の撤去 (右岸)			水位低下設備の設置 右岸みお筋部の撤去 ゲート撤去完了			水位低下設備の設置 管理橋の撤去 (左岸)			水位低下設備の設置 左岸越流部の撤去			水位低下設備の設置 右岸部の撤去																											
			調査地点			水位低下設備の設置			管理橋の撤去 (右岸)			右岸みお筋部の撤去			管理橋の撤去 (左岸)			左岸越流部の撤去			右岸部の撤去																											
基礎項目	水象	流量	常時																																													
		河川形状 (横断・深流測量)	出水期後																																													
	基盤環境	河川形状 (平面測量)	出水期後																																													
		基盤環境の変遷 (空中写真撮影)	—																																													
		基盤環境の変遷 (定点風景・河床撮影)	出水期後																																													
		基盤環境の変遷 (定期撮影)	毎月1回																																													
		基盤環境の変遷 (河川物理環境情報図)	① (選定観測点) ② ③ ④	出水期後																																												
	底質	粒度組成	出水期後																																													
		既往調査結果整理	不定期																																													
		水質	常時観測 (pH, 濁度, DO, 水温)	常時																																												
セグメントスケール項目	植物	植物相	春、夏、秋																																													
		付着藻類	① (選定観測点) ② 春、冬 ③ ④ ⑤ 春、夏、秋、冬																																													
	植物 (重要な種)	春、夏、秋	※ ※ ※																						○ ○ ○	前倒し調査																						
	既往調査結果整理	不定期																																														
動物	底生動物	底生動物 (重要な種)	初夏																																													
		魚類	① ② 春、夏、秋 ③ ④ ⑤ 春、夏、秋、冬																																													
		鳥類	春、初夏 秋、冬																																													
		既往調査結果整理	不定期																																													
		定期モニタリング	19k0, 19k6																																													
	ケリーマス	基盤環境	ダム下流物理環境	18k4																																												
工事項目	環境	大気汚染	粉じん等																																													
		騒音	建設機械の稼働																																													
		振動	建設機械の稼働																																													
		既往調査結果整理	不定期																																													

○・□・△又は— 調査(○又は—:全ての調査を熊本県が実施、□:全ての調査を八代河川国道が実施、△:一部の調査を八代河川国道が実施) ●又は… 必要に応じて調査 ※:植物相の調査の中で確認調査実施済みの項目は黒字で示す

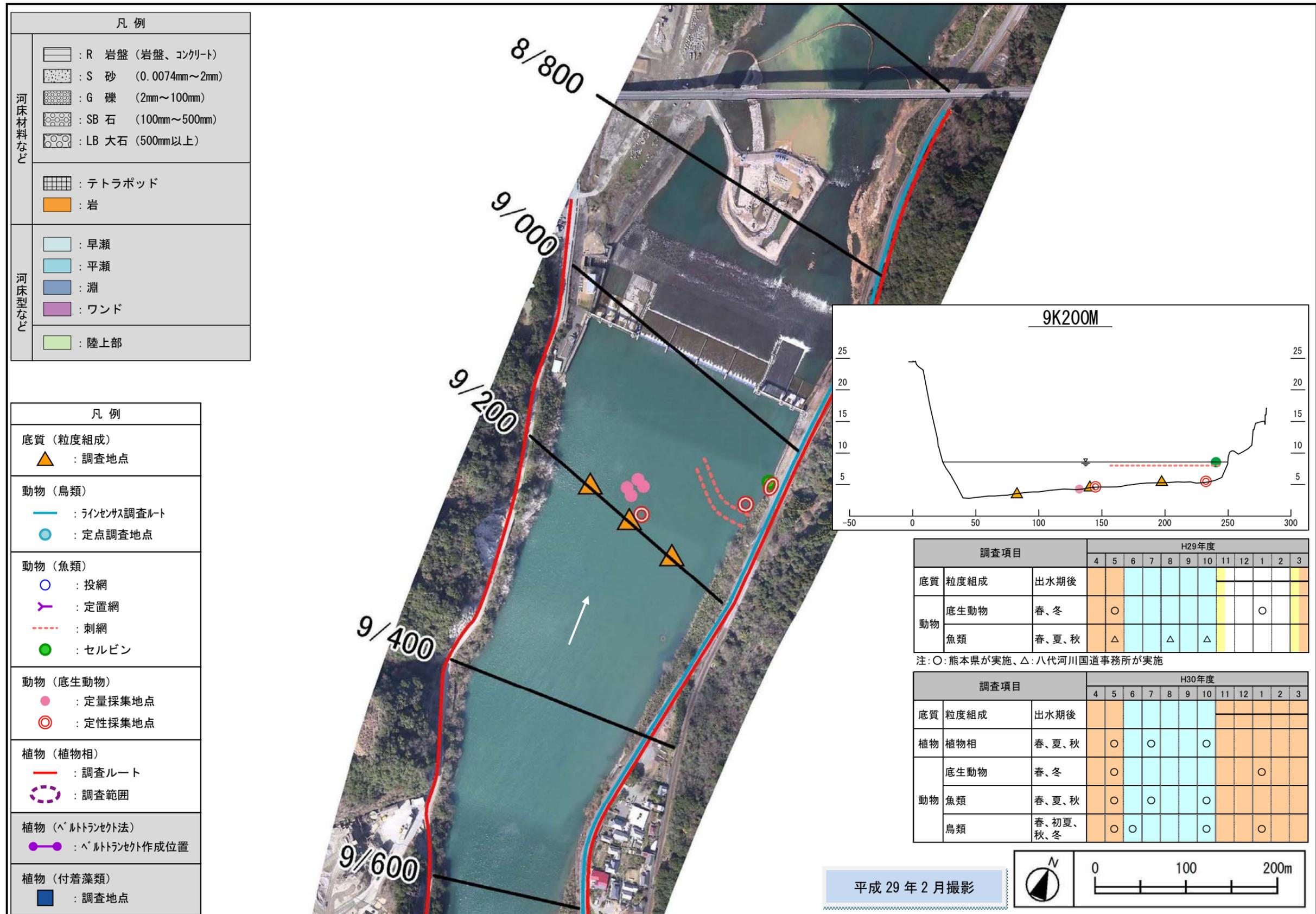
- 調査地点  
①: 彦井堰、下代瀬、道の駅坂本、荒瀬ダム百済木川流入部、西津瀬(鎌瀬、藤ノ瀬、宮瀬付近)  
②: 坂本橋、横石  
③: 舟倉久(湯の瀬付近)、栗木(小段の瀬)  
④: 瀬戸石ダム下流  
⑤: 18k400

(2) 全体平面図  
【平成 29 年度】

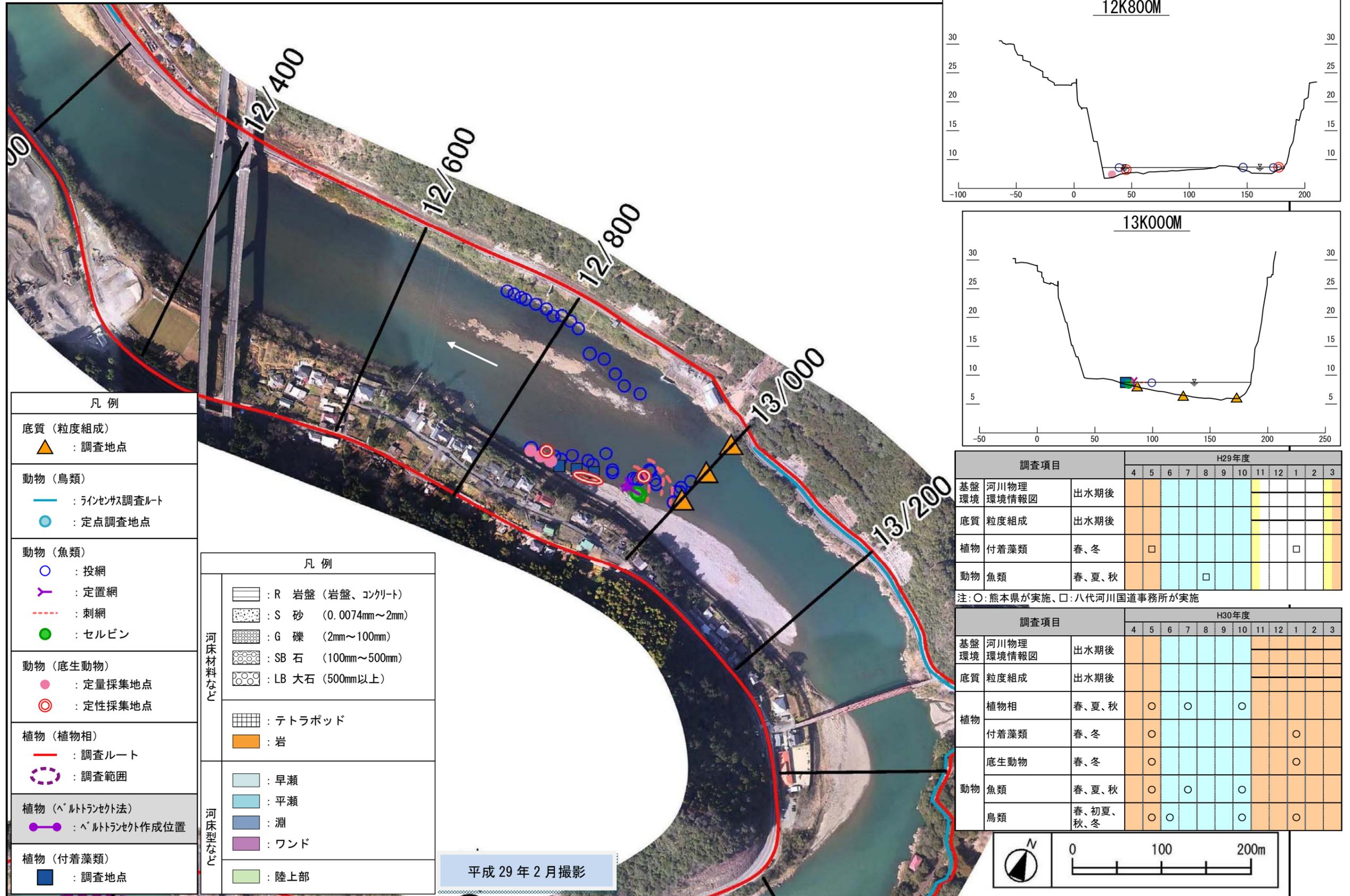




2. 各地点の調査計画：平成29年度及び平成30年度における底質、動物、植物及び基盤環境（河川物理環境情報図）の調査地点  
 (1) 遙拝堰



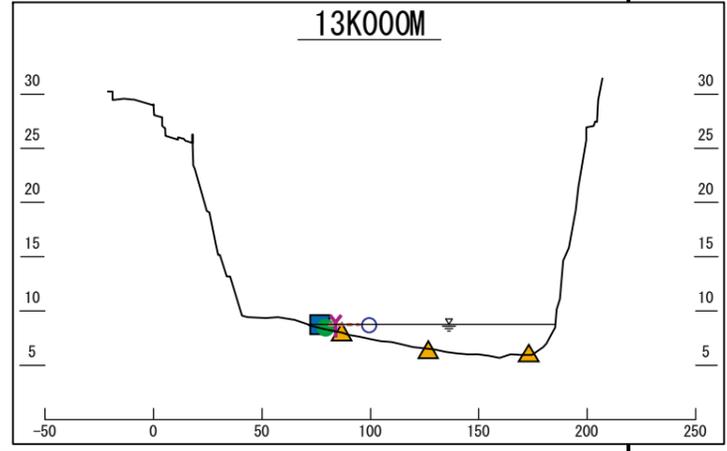
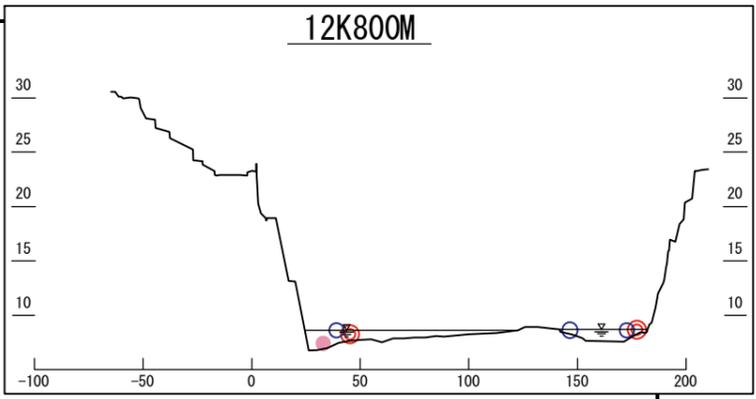
(2) 横石



凡例	
底質 (粒度組成)	▲ : 調査地点
動物 (鳥類)	— : ライセンス調査ルート ● : 定点調査地点
動物 (魚類)	○ : 投網 ⋈ : 定置網 - - - : 刺網 ● : セルビン
動物 (底生動物)	● : 定量採集地点 ◎ : 定性採集地点
植物 (植物相)	— : 調査ルート ○ : 調査範囲
植物 (ベルトトラセクト法)	— : ベルトトラセクト作成位置
植物 (付着藻類)	■ : 調査地点

凡例	
河床材料など	▨ : R 岩盤 (岩盤、コンクリート) ▨ : S 砂 (0.0074mm~2mm) ▨ : G 礫 (2mm~100mm) ▨ : SB 石 (100mm~500mm) ▨ : LB 大石 (500mm以上)
河床型など	▨ : テトラポッド ■ : 岩 ■ : 早瀬 ■ : 平瀬 ■ : 淵 ■ : ワンド ■ : 陸上部

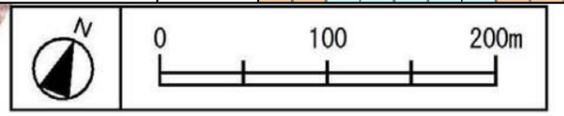
平成 29 年 2 月撮影



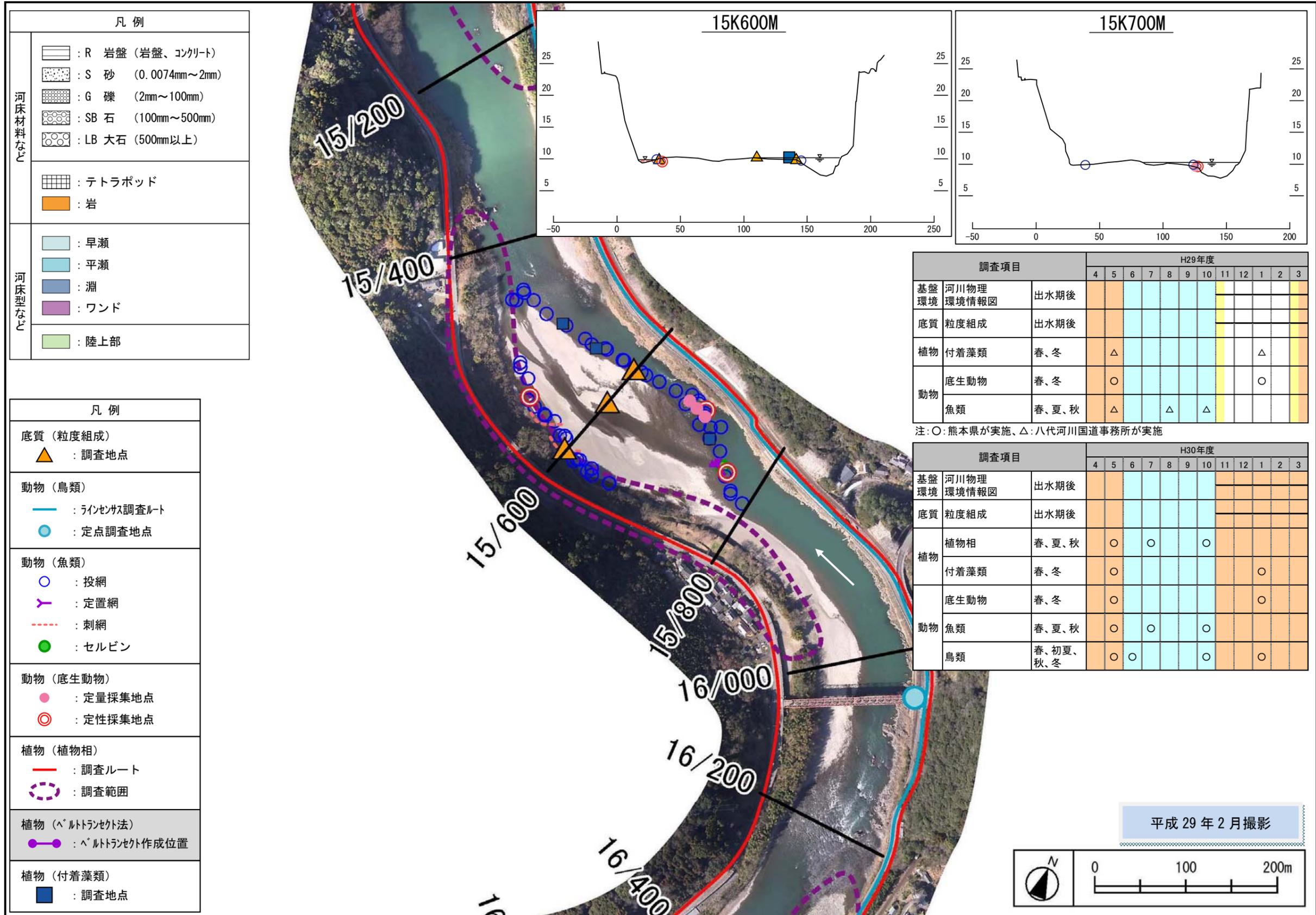
調査項目		H29年度											
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
基盤環境	河川物理環境情報図	出水期後											
底質	粒度組成	出水期後											
植物	付着藻類	春、冬	□									□	
動物	魚類	春、夏、秋					□						

調査項目		H30年度											
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
基盤環境	河川物理環境情報図	出水期後											
底質	粒度組成	出水期後											
植物	植物相	春、夏、秋	○		○			○					
	付着藻類	春、冬	○									○	
動物	底生動物	春、冬	○									○	
	魚類	春、夏、秋	○		○			○					
	鳥類	春、初夏、秋、冬	○	○				○				○	

注: ○: 熊本県が実施、□: 八代河川国道事務所が実施



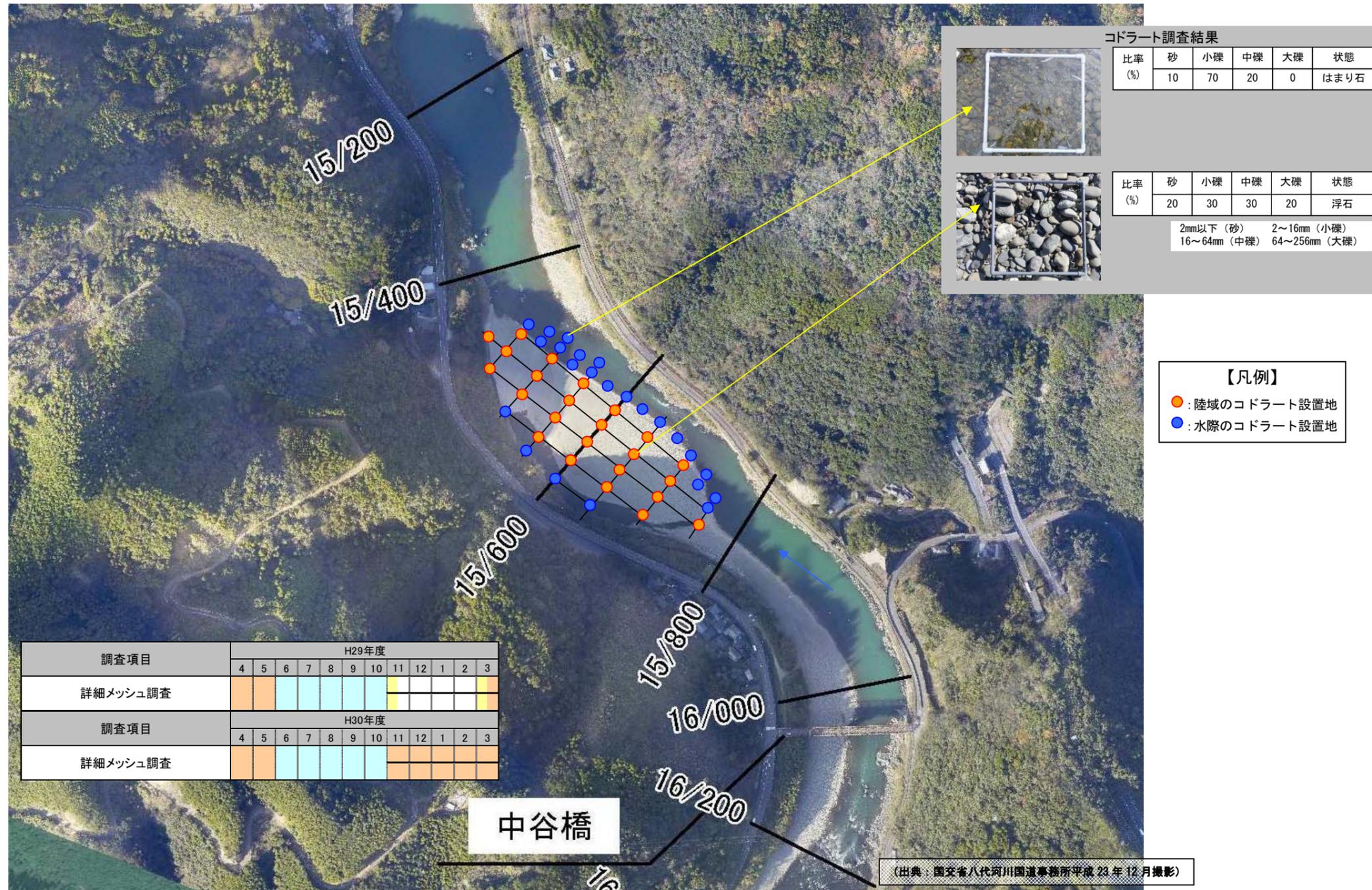
(3) 下代瀬 1) 通常の調査



(3) 下代瀬 2) 詳細メッシュ調査

コドラート調査（河川敷の陸域を 25m(横断方向)×50m(縦断方向)にメッシュ分割し、その交点にコドラートを設置してコドラート内の粒径分類を行うもの）あるいは低高度のリモートセンシングにより、粒径のコンター図等を作成する。

また、水際の水中に 25m(横断方向)程度間隔でコドラートを設置し、陸域同様のコドラート調査を実施する。



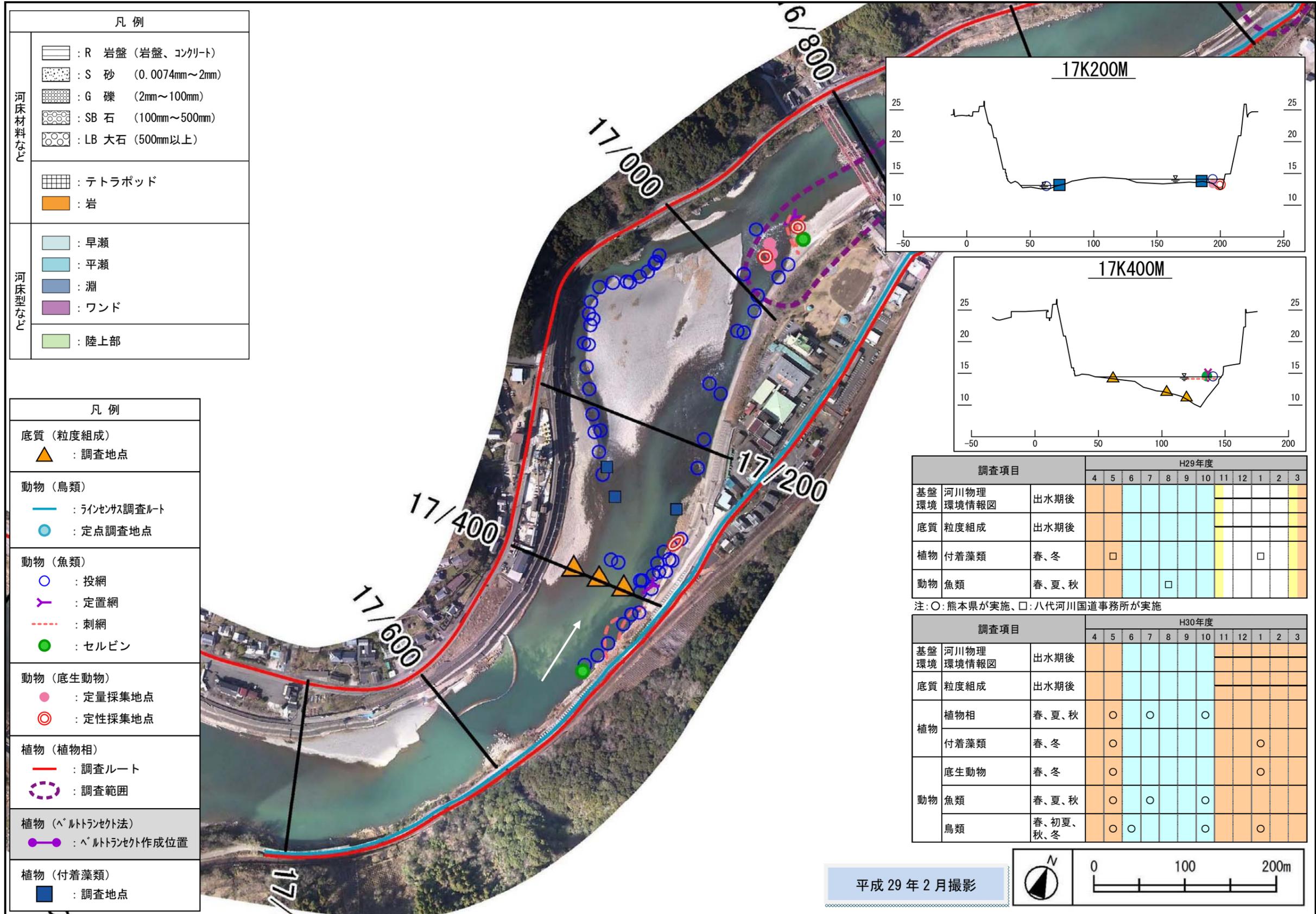
(3) 下代瀬 3) アユ採餌場産卵場環境調査



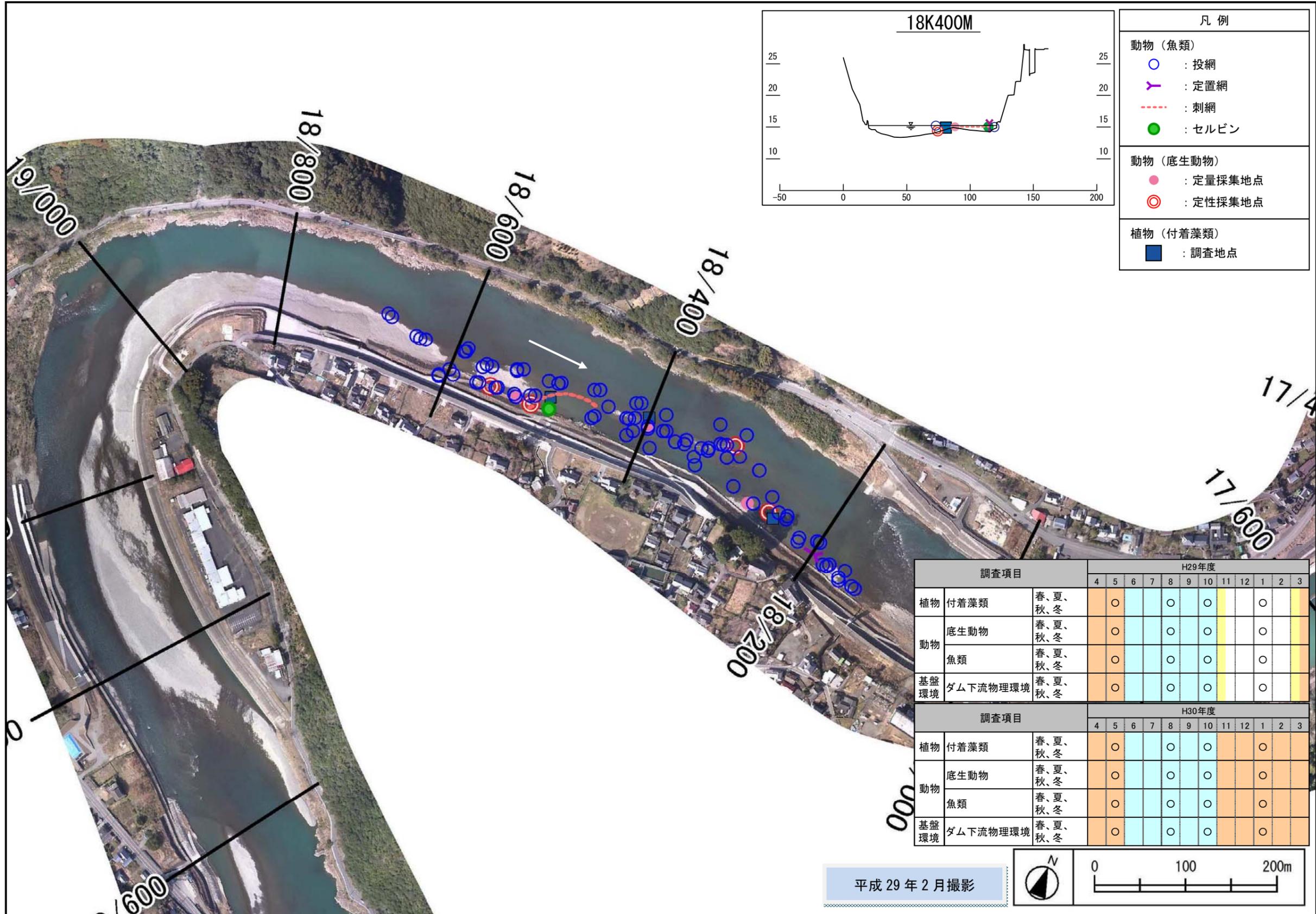
調査項目	H29年度											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
採餌場産卵場環境調査	■	■	□	■	■	■	■	■	○	■	■	■

注：○：熊本県が実施、□：八代河川国道事務所が実施

(4) 坂本橋



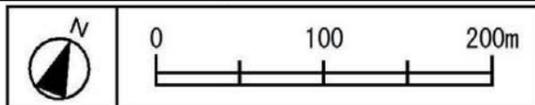
(5) 18k400 付近



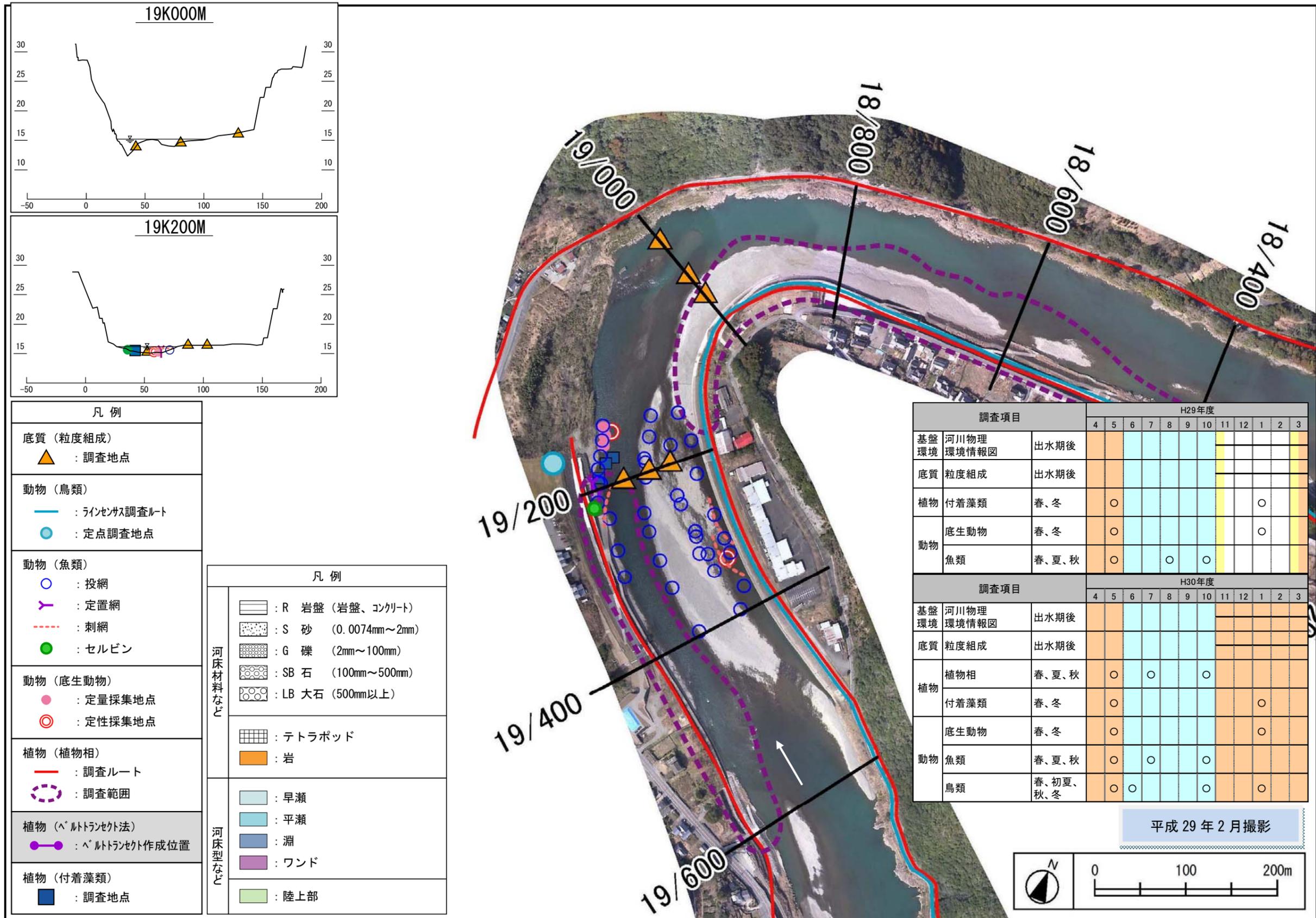
凡例	
動物（魚類）	
○	: 投網
⋈	: 定置網
---	: 刺網
●	: セルビン
動物（底生動物）	
●	: 定量採集地点
○	: 定性採集地点
植物（付着藻類）	
■	: 調査地点

調査項目			H29年度											
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
植物	付着藻類	春、夏、秋、冬	○	○				○	○			○		
	底生動物	春、夏、秋、冬	○	○				○	○			○		
動物	魚類	春、夏、秋、冬	○	○				○	○			○		
	基盤環境	ダム下流物理環境	○	○				○	○			○		
調査項目			H30年度											
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
植物	付着藻類	春、夏、秋、冬	○	○				○	○			○		
	底生動物	春、夏、秋、冬	○	○				○	○			○		
動物	魚類	春、夏、秋、冬	○	○				○	○			○		
	基盤環境	ダム下流物理環境	○	○				○	○			○		

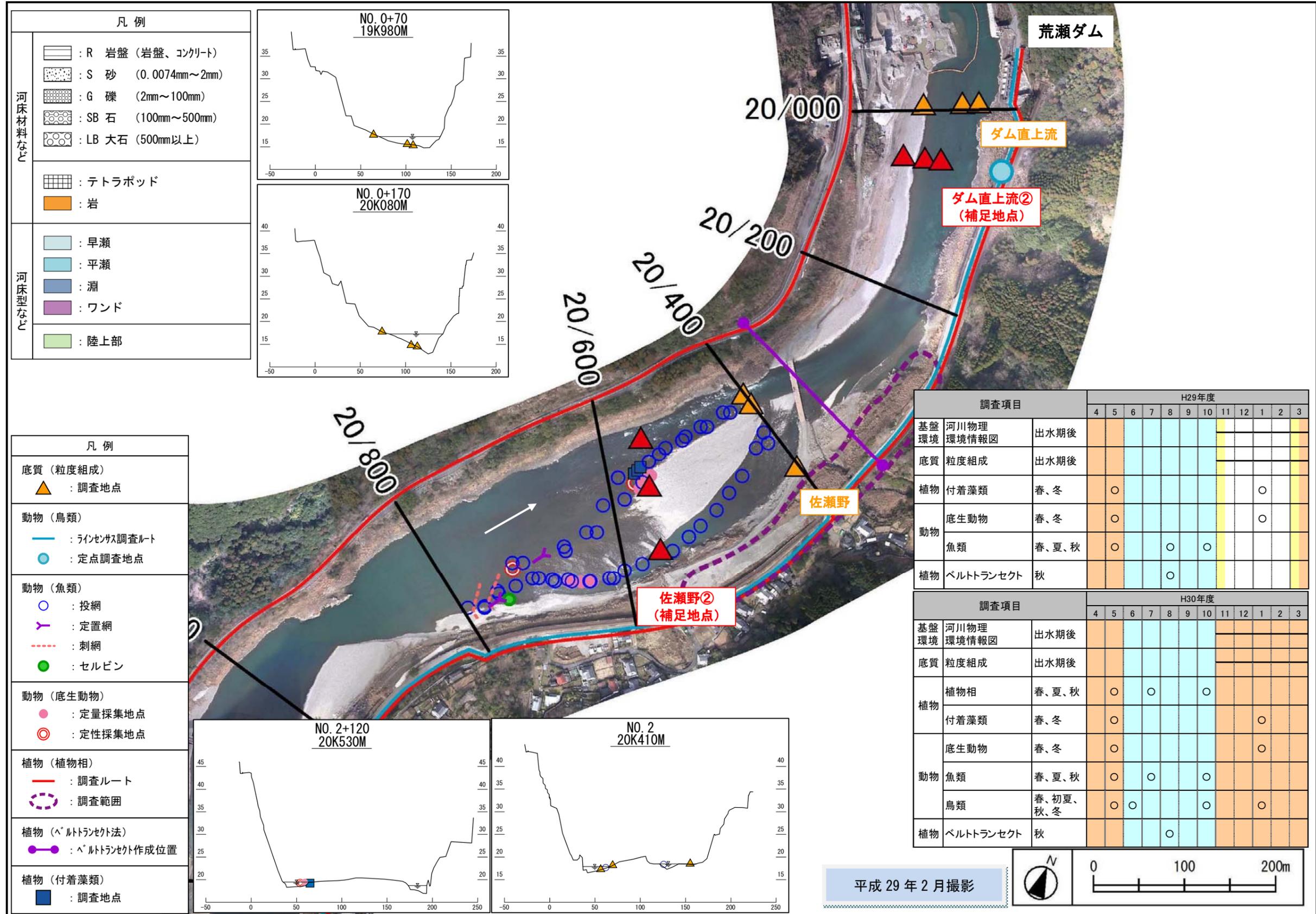
平成 29 年 2 月撮影



(6) 道の駅坂本



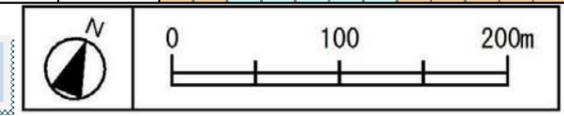
(7) 葉木



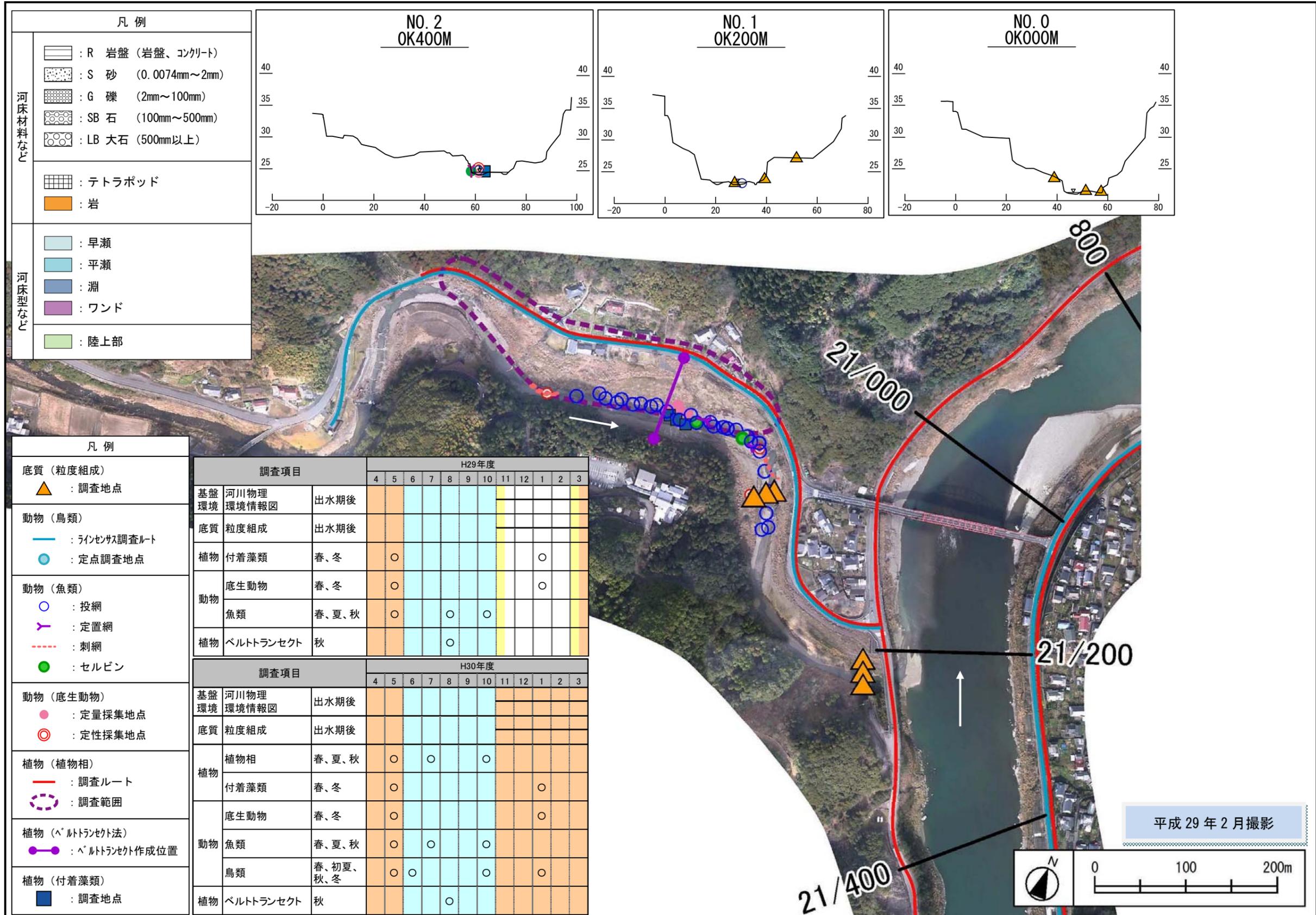
調査項目			H29年度											
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
基盤環境	河川物理環境情報図	出水期後												
底質	粒度組成	出水期後												
植物	付着藻類	春、冬		○									○	
動物	底生動物	春、冬		○									○	
	魚類	春、夏、秋		○				○	○					
植物	ベルトトランセクト	秋						○						

調査項目			H30年度											
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
基盤環境	河川物理環境情報図	出水期後												
底質	粒度組成	出水期後												
植物	植物相	春、夏、秋		○		○			○					
	付着藻類	春、冬		○									○	
動物	底生動物	春、冬		○									○	
	魚類	春、夏、秋		○				○	○					
植物	鳥類	春、初夏、秋、冬		○	○				○				○	
	ベルトトランセクト	秋						○						

平成 29 年 2 月撮影



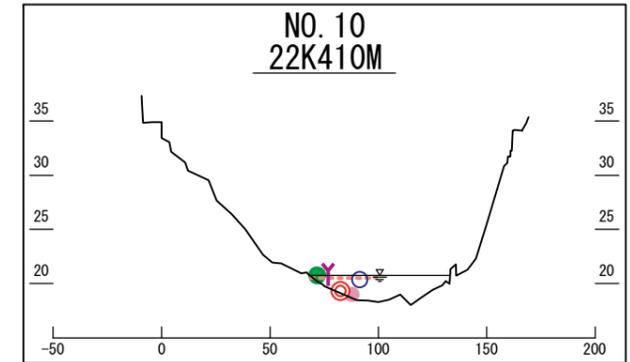
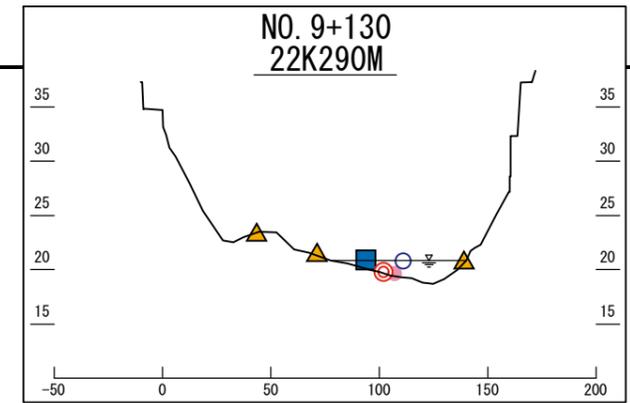
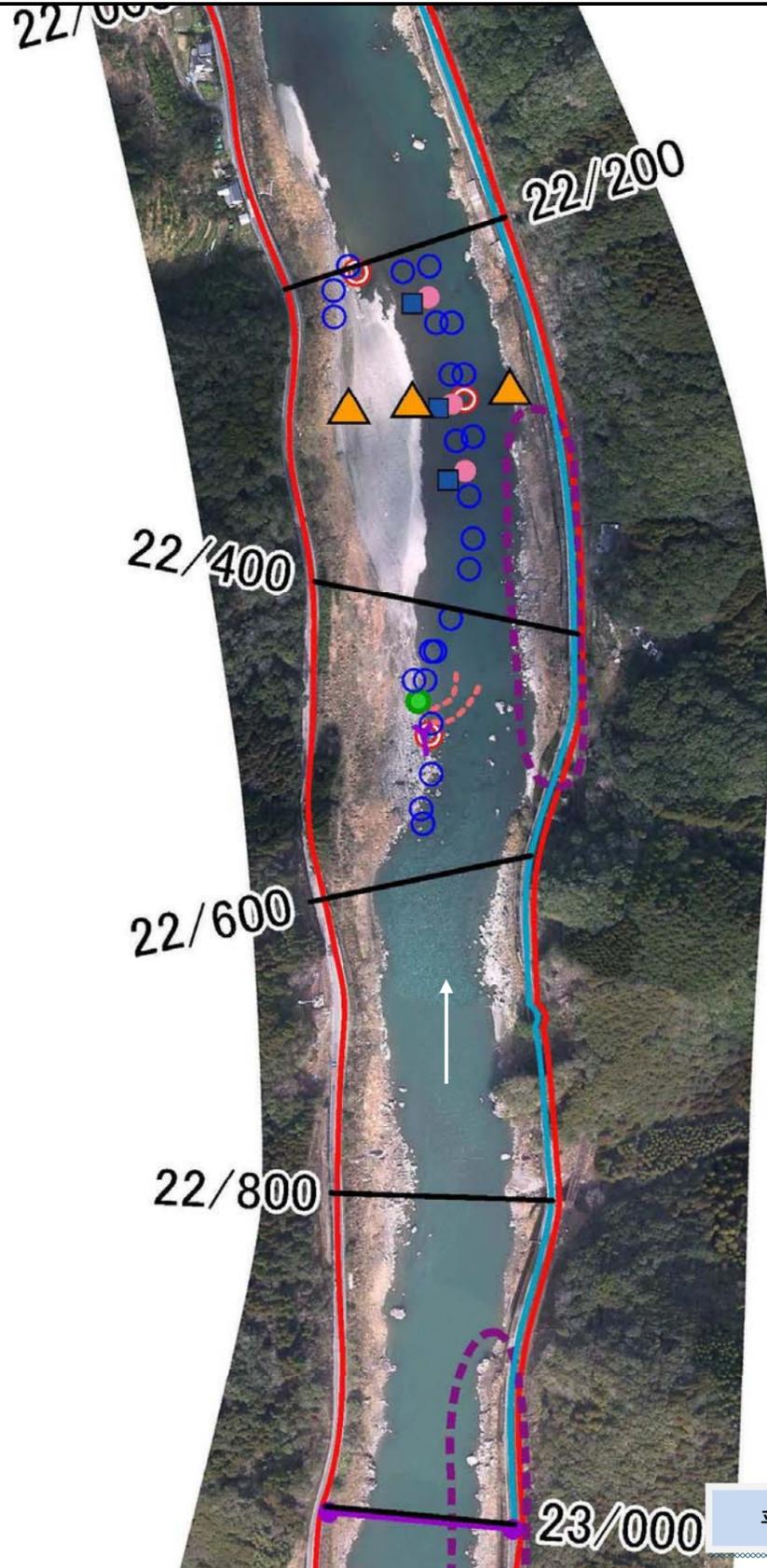
(8) 荒瀬ダム百済木川流入部



(9) 与奈久

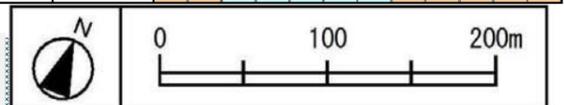
凡例	
河床材料など	: R 岩盤 (岩盤、コンクリート)
	: S 砂 (0.0074mm~2mm)
	: G 礫 (2mm~100mm)
	: SB 石 (100mm~500mm)
	: LB 大石 (500mm以上)
河床型など	: テトラポッド
	: 岩
	: 早瀬
: 平瀬	
: 淵	
: ワンド	
: 陸上部	

凡例	
底質 (粒度組成)	: 調査地点
動物 (鳥類)	: ラインセンス調査ルート
	: 定点調査地点
動物 (魚類)	: 投網
	: 定置網
	: 刺網
	: セルビン
動物 (底生動物)	: 定量採集地点
	: 定性採集地点
植物 (植物相)	: 調査ルート
	: 調査範囲
植物 (ベルトランセト法)	: ベルトランセト作成位置
植物 (付着藻類)	: 調査地点

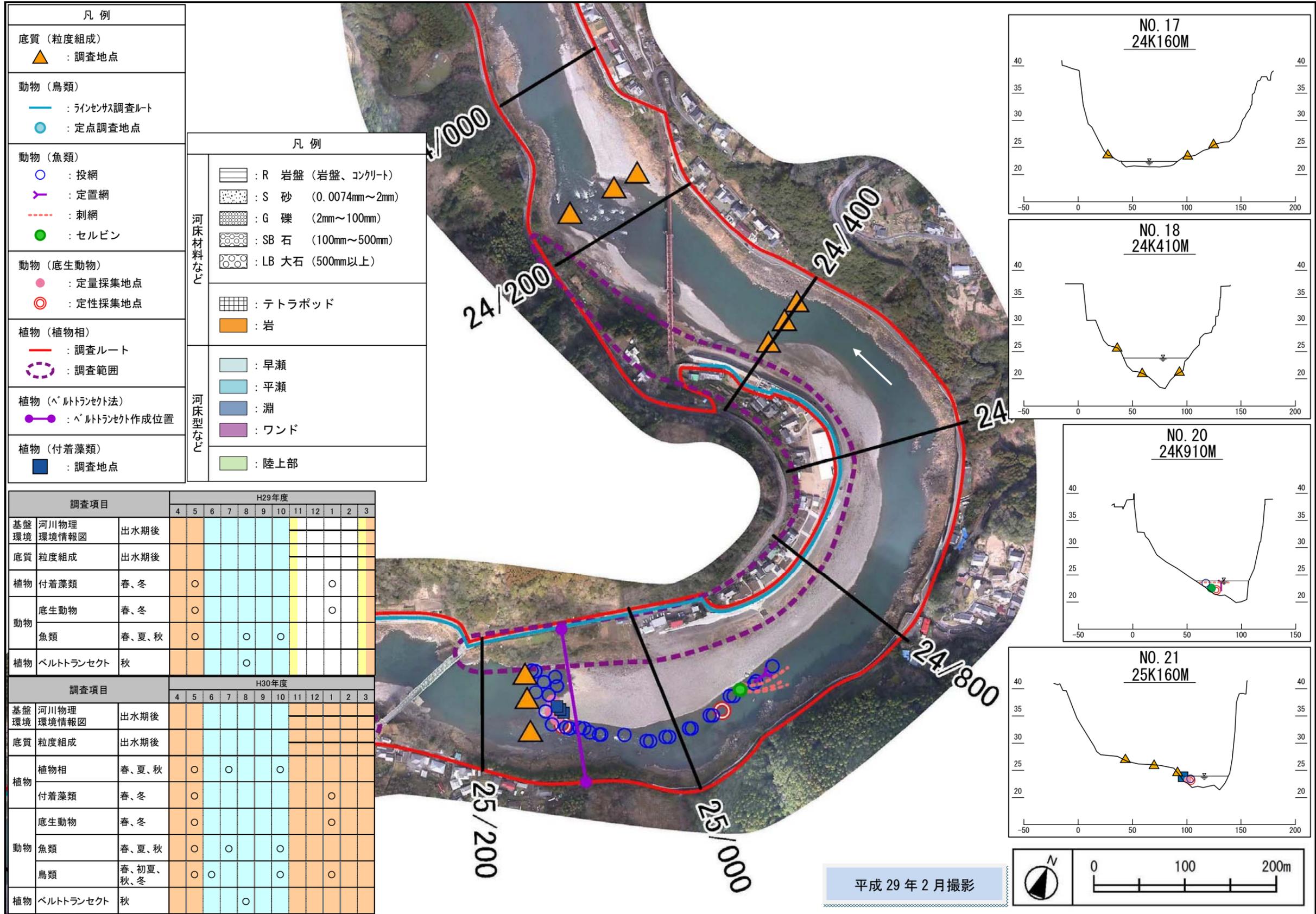


調査項目			H29年度												
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
基盤環境	河川物理環境情報図	出水期後													
底質	粒度組成	出水期後													
植物	付着藻類	春、冬		○									○		
動物	底生動物	春、冬		○									○		
	魚類	春、夏、秋		○			○		○						
植物	ベルトランセト	秋					○								

調査項目			H30年度												
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
基盤環境	河川物理環境情報図	出水期後													
底質	粒度組成	出水期後													
植物	植物相	春、夏、秋		○		○			○						
	付着藻類	春、冬		○									○		
動物	底生動物	春、冬		○								○			
動物	魚類	春、夏、秋		○		○			○						
	鳥類	春、初夏、秋、冬		○	○				○				○		
植物	ベルトランセト	秋					○								



(10) 西鎌瀬



(11) 瀬戸石ダム下流

