

A wide-angle photograph of a river valley. In the center, a dam with multiple spillways is visible, with a suspension bridge crossing the river just upstream. The surrounding hills are covered in dense green forest. The sky is blue with some light clouds. The text is overlaid on a semi-transparent dark blue rectangular area at the top of the image.

第14回 荒瀬ダム撤去フォローアップ専門委員会

令和元年11月28日
熊本県企業局

議題1

第13回の審議内容 のまとめ

第13回 荒瀬ダム撤去フォローアップ専門委員会の主な意見(1/2)

No	項目	現在の対応状況等
1	土砂収支	堆砂量算定の基礎となる測量を非出水期に実施していることを明記し、「排砂量」と「流出量」を区別して図表を作成した。 「議題2 環境モニタリング調査について、2) 河川形状」反映
2	アユ産卵場調査	アユが生息成育場の観点で河川形状、底質の変化を考察するとともに、物理環境変化に対する生物環境の応答を横断的とりまとめとして考察した。 「議題3 荒瀬ダム撤去環境モニタリング調査報告書(案)について」反映
3	植物のとりまとめ	植物等の項目別とりまとめは、項目毎の主査の委員にモニタリング結果を詳細に確認していただき考察を行った。 「議題3 荒瀬ダム撤去環境モニタリング調査報告書(案)について」反映
4	BACIデザイン	BACIデザインの考え方を取り入れ、IRの検証を行った。 「議題3 荒瀬ダム撤去環境モニタリング調査報告書(案)について」反映

第13回 荒瀬ダム撤去フォローアップ専門委員会の主な意見(2/2)

No	項目	現在の対応状況等
5	物理と生物の関係	物理環境と生物環境変化の横断的とりまとめを行い、結果を総括した。 「議題3 荒瀬ダム撤去環境モニタリング調査報告書(案)について」にて後述
6	撤去の経緯	ダム撤去への主な動き(経緯)及び委員会等での議論をとりまとめた。 「議題3 荒瀬ダム撤去環境モニタリング調査報告書(案)について」にて後述
7	概要版	全体的な情報発信として、報告書の概要版の作成やホームページへの掲載を行っていく。 「議題3 荒瀬ダム撤去環境モニタリング調査報告書(案)について」にて後述
8	環境変化の想定と対応	「荒瀬ダム撤去工事による環境変化の想定(予測)と対応」を整理し、予測と対応、その結果の主要なものを整理した。 「議題3 荒瀬ダム撤去環境モニタリング調査報告書(案)について」にて後述

議題2

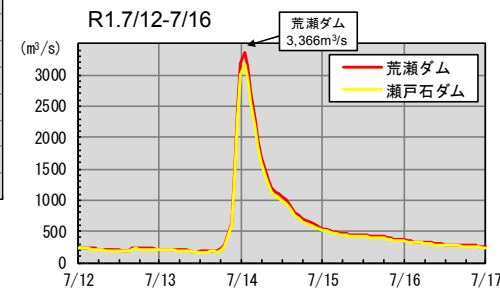
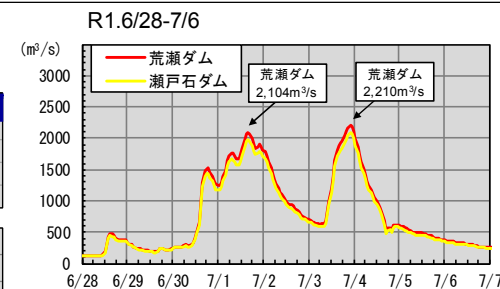
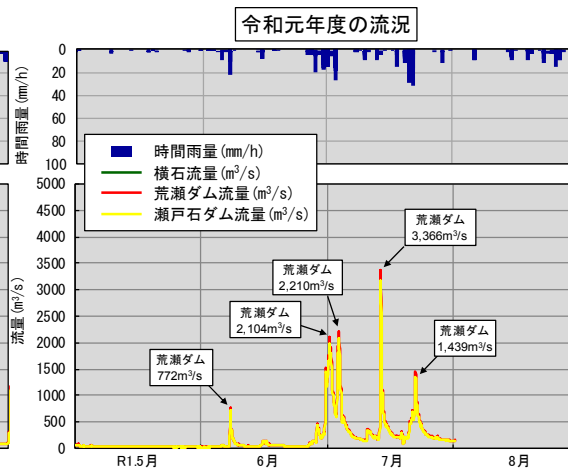
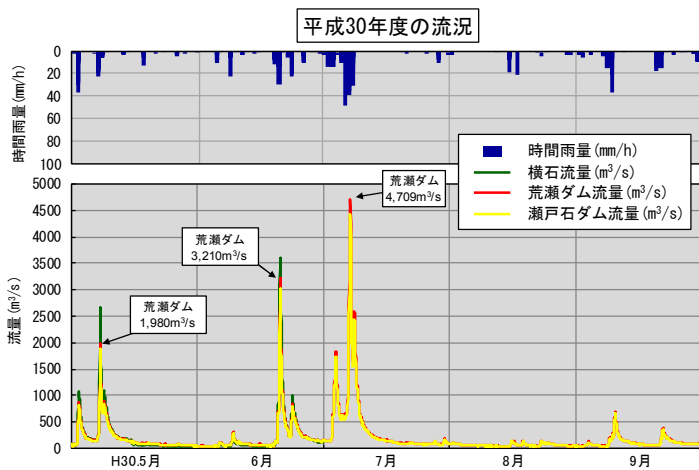
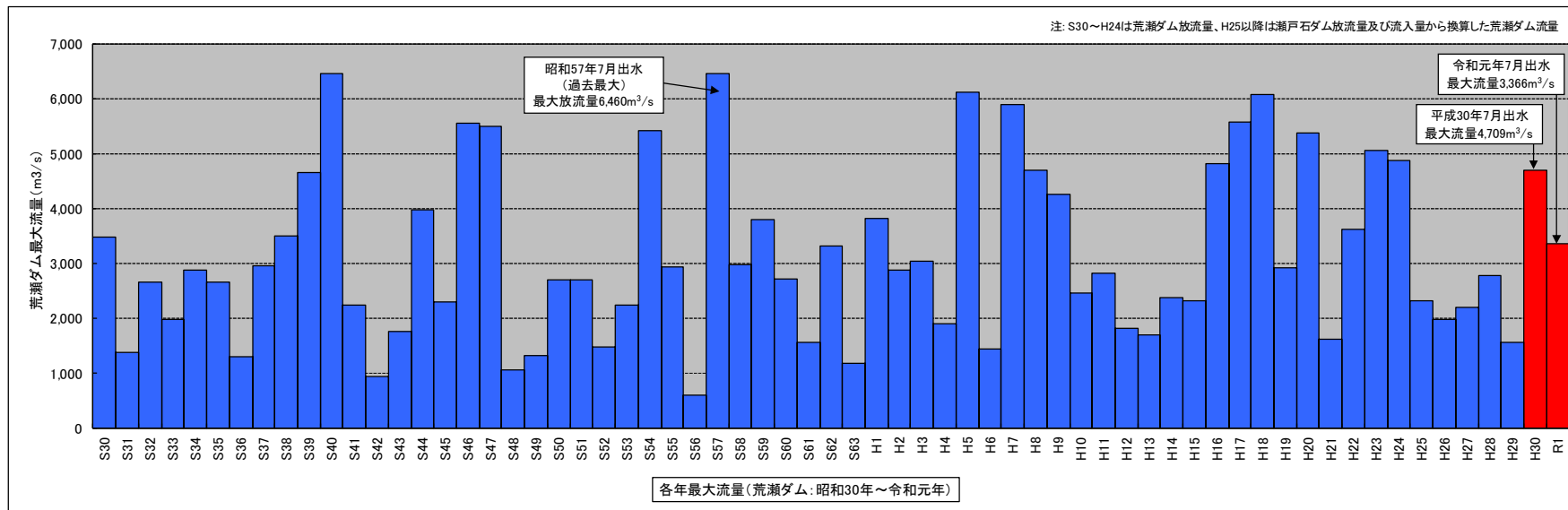
環境モニタリング調査 について

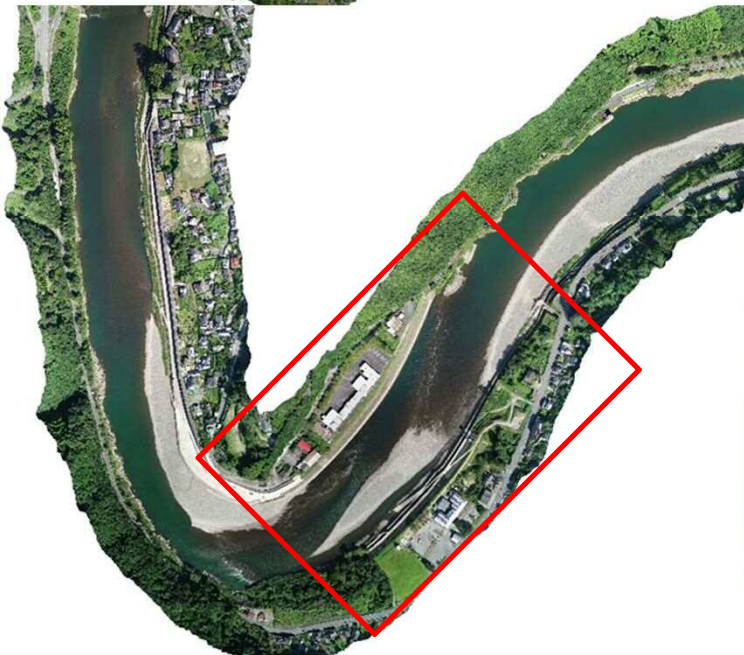
- 平成30年4月～令和元年8月まで調査を実施した項目は以下のとおり。

第14回委員会の報告内容

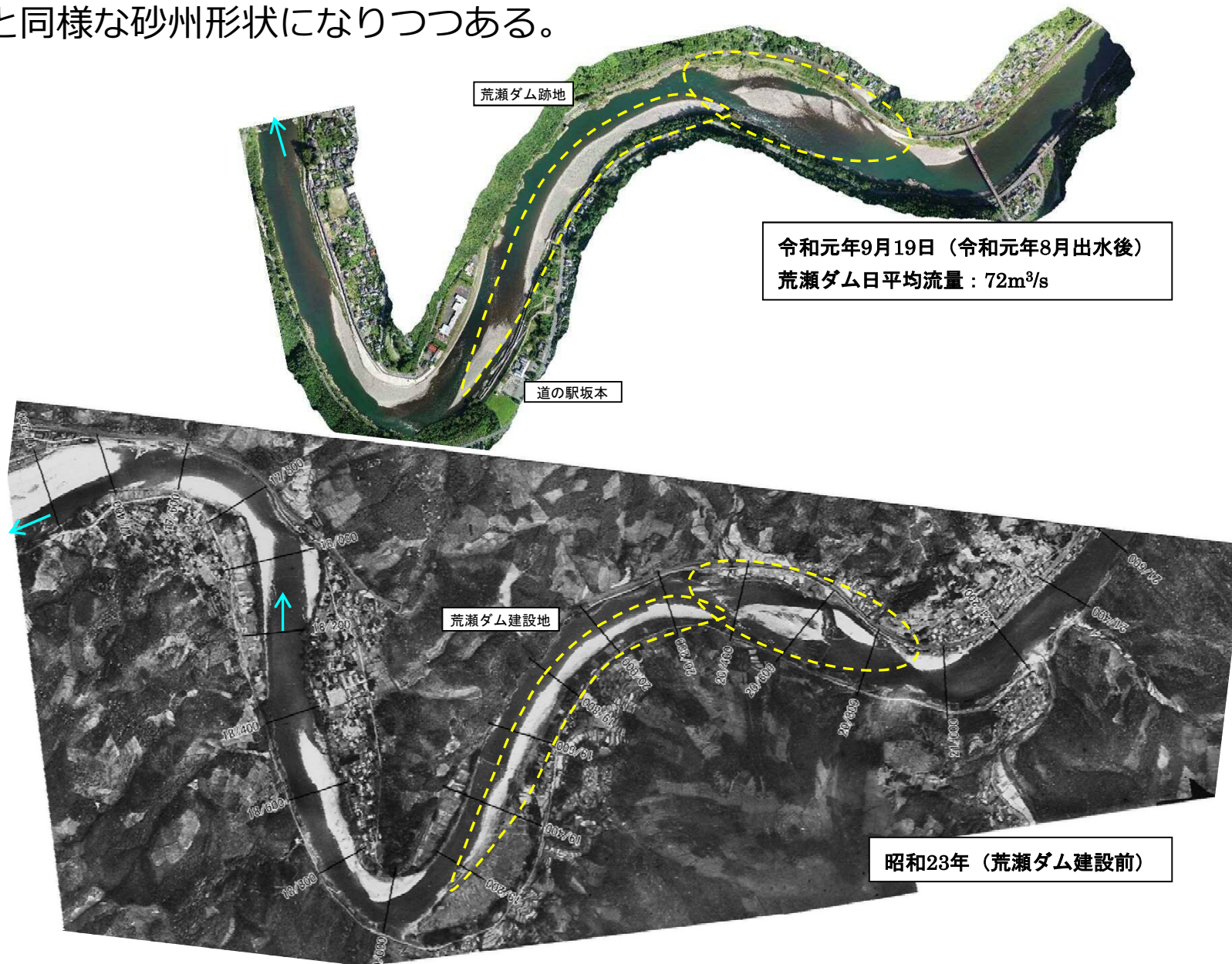
基礎項目	水 象 (流 量)	セグメントスケール 項目	植 物 (植物相)
	河川形状 (横断・深淺測量、平面測量)		植 物 (付着藻類)
	基盤環境 (空中写真撮影、定点風景・河床撮影)		動 物 (底生動物)
	底 質 (粒度組成)		動 物 (魚 類)
	水 質 (常時、定期)		動 物 (鳥 類)
リーチスケール 項目	基盤環境 (物理環境の定期モニタリング)		
	植 物 (ベルトトランセクト)		

- 平成30年度の年最大流量(4,709m³/s)は、過去65年間で14位であった。
- 平成31年度/令和元年度の年最大流量(3,366m³/s)は、過去65年間で24位であった。



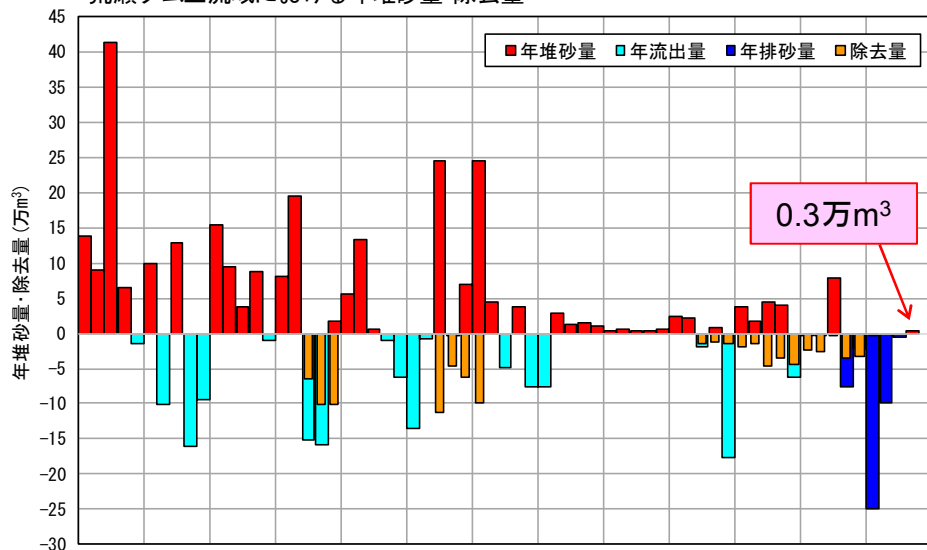


- 平成30年7月及び令和元年7月の出水により、ダム直上下流の砂州が変化し、ダム建設前と同様な砂州形状になりつつある。



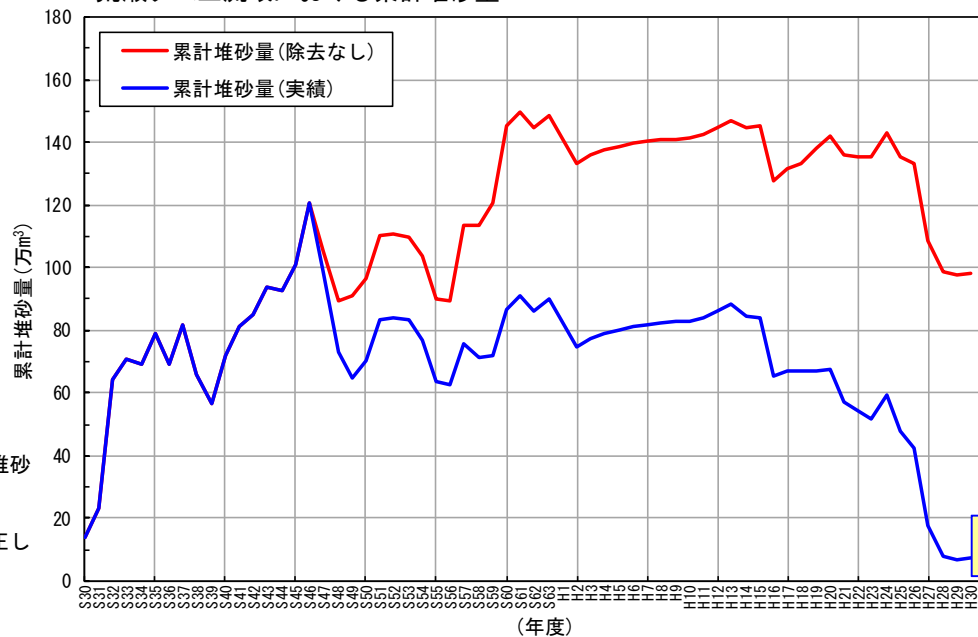
河川形状 (堆砂量)

荒瀬ダム上流域における年堆砂量・除去量



- 平成29年度から平成30年度の堆砂変動量は平成29年度から0.3万m³の増となり、みお筋部撤去以降、初めてプラスに転じた。
- 平成30年度の累計堆砂量は、7.3万m³であった。

荒瀬ダム上流域における累計堆砂量

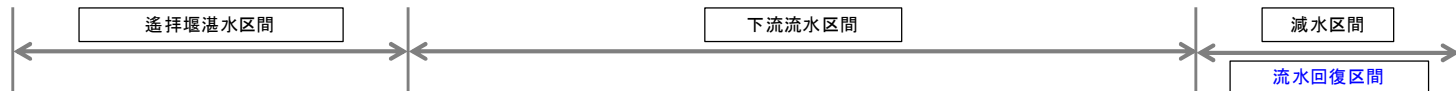
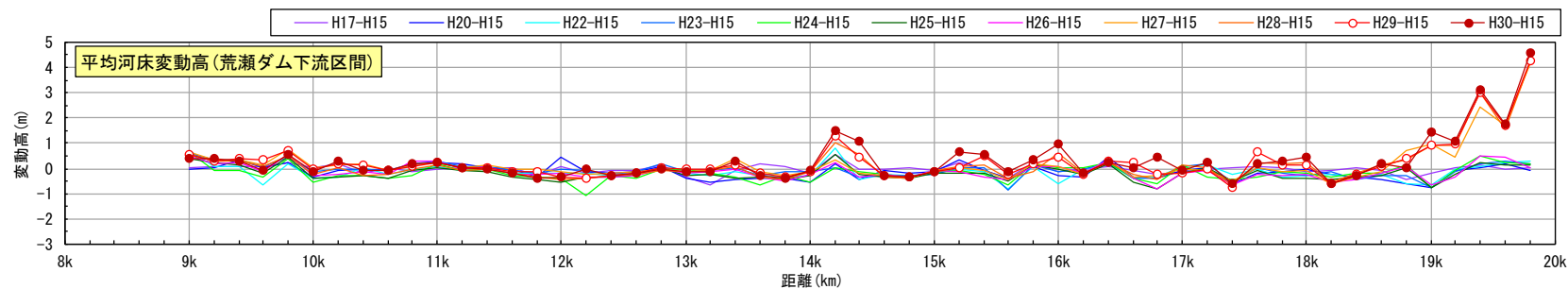
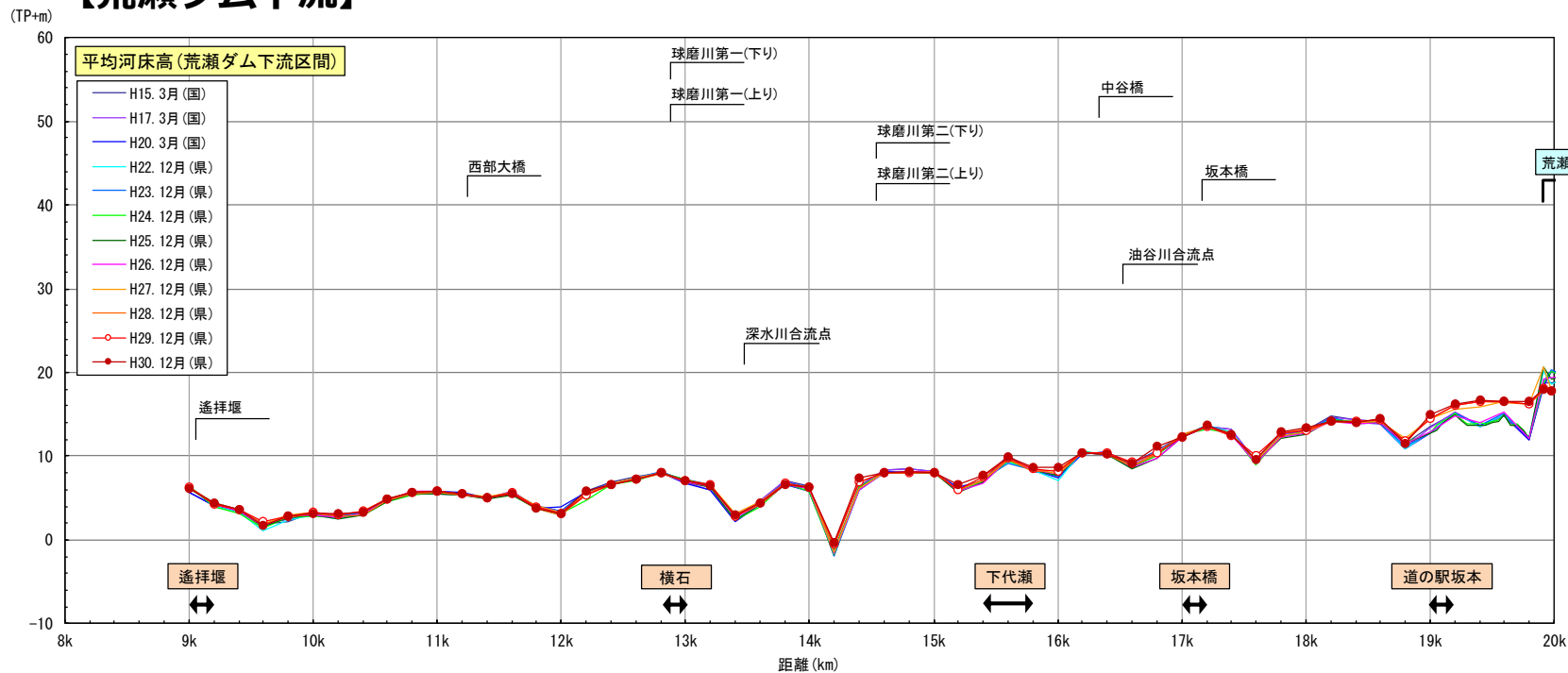


※累計堆砂量(実績)：当該年及び当該年前年の横断測量結果から算出した年堆砂量・年排砂量を累計した値
 累計堆砂量(除去なし)：上記の累計堆砂量に除去量を加えた(累計した)値
 累計堆砂量(実績)(除去なし)ともに、ダム建設前の河床の精査等により補正した値
 各年の測量は年度後半の非出水期(概ね12月～翌2月)に実施

河川形状 (縦断)

- 平成30年度は、局所的な洗掘・堆積があるが、全体的な縦断形状の変化は小さい。

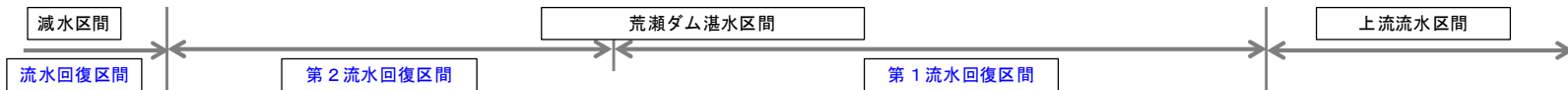
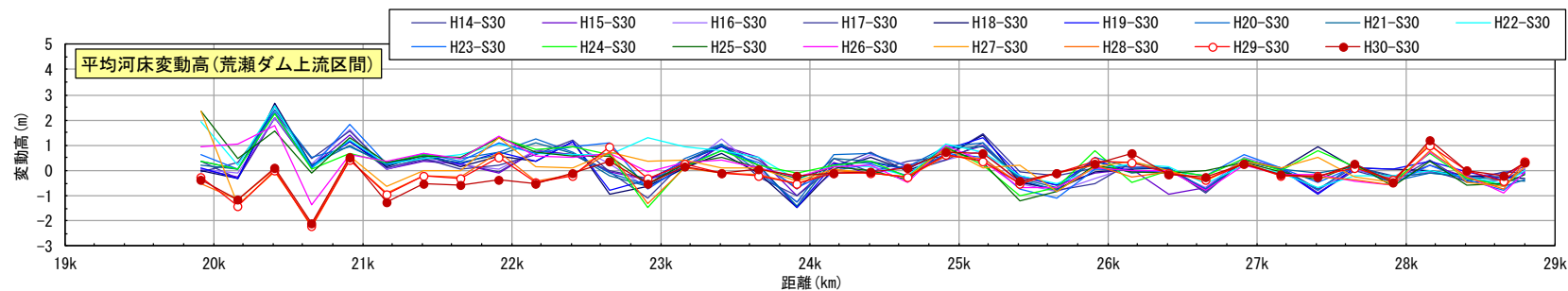
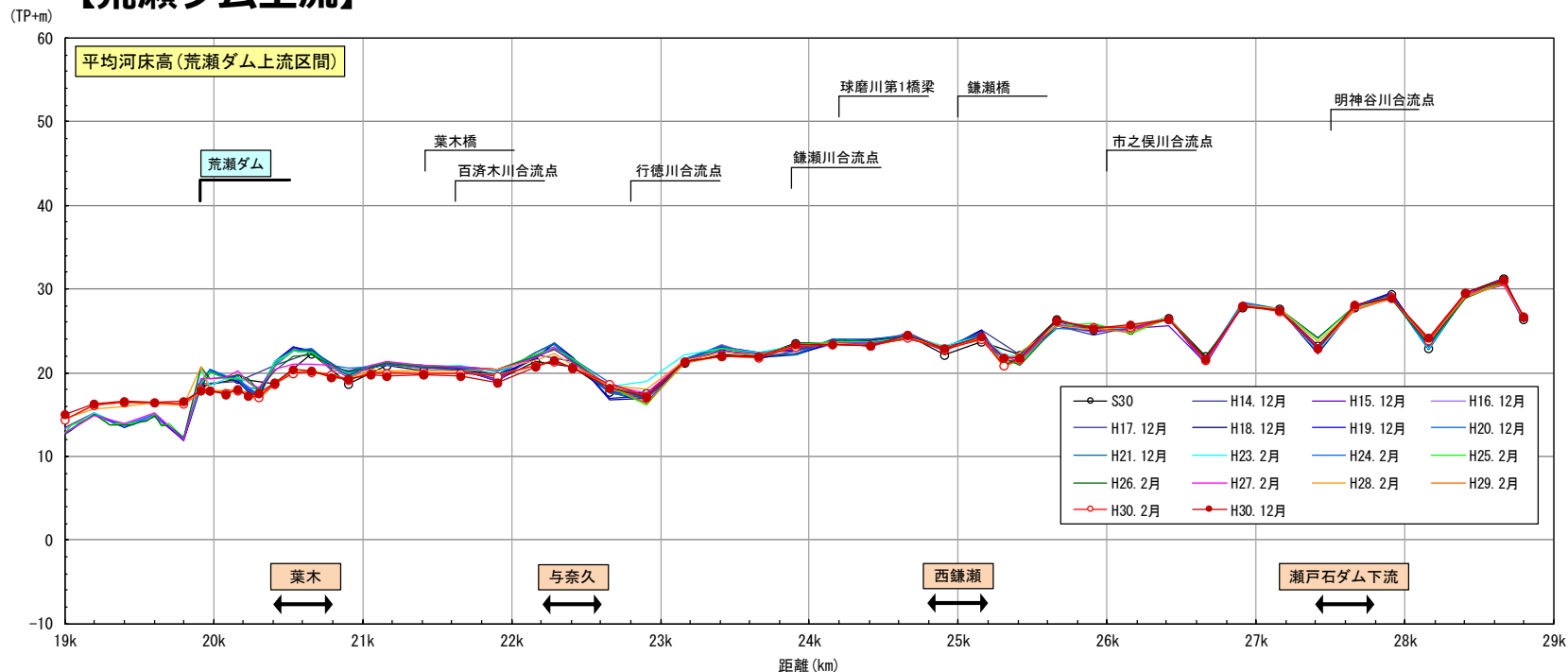
【荒瀬ダム下流】



河川形状 (縦断)

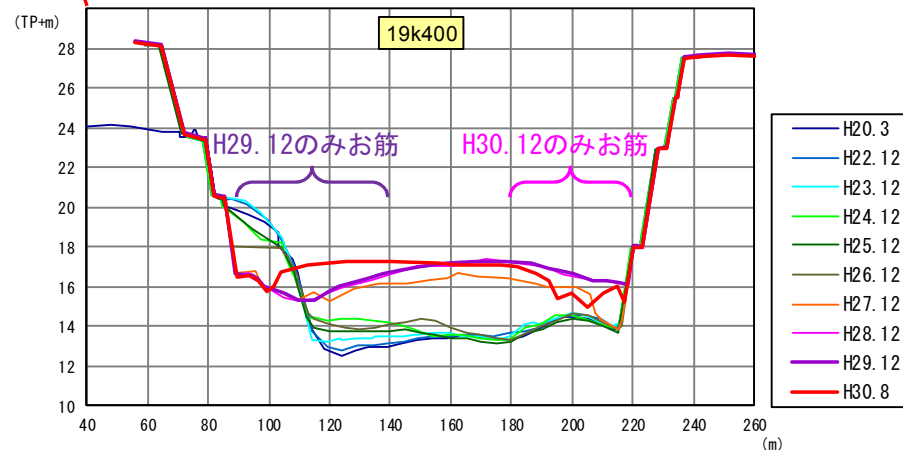
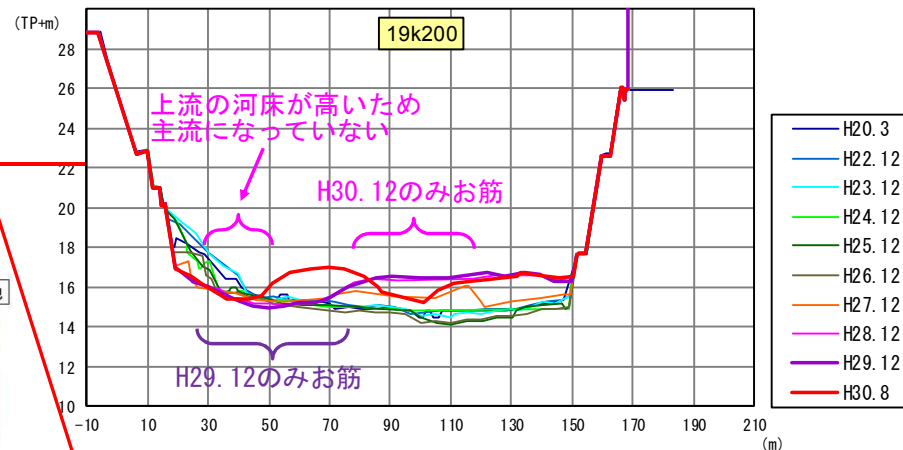
- 平成30年度は、局所的な洗掘・堆積があるが、全体的な縦断形状の変化は小さい。

【荒瀬ダム上流】



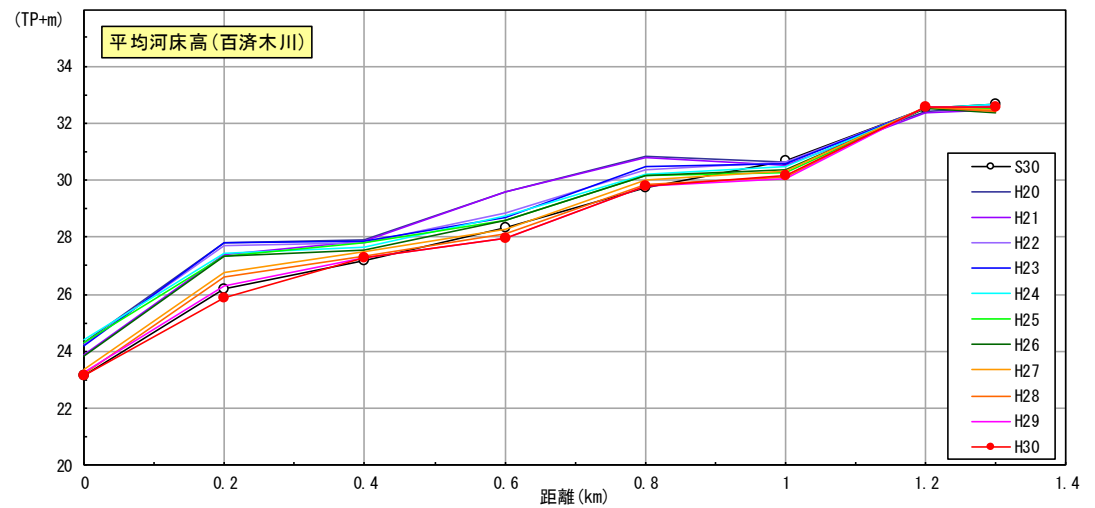
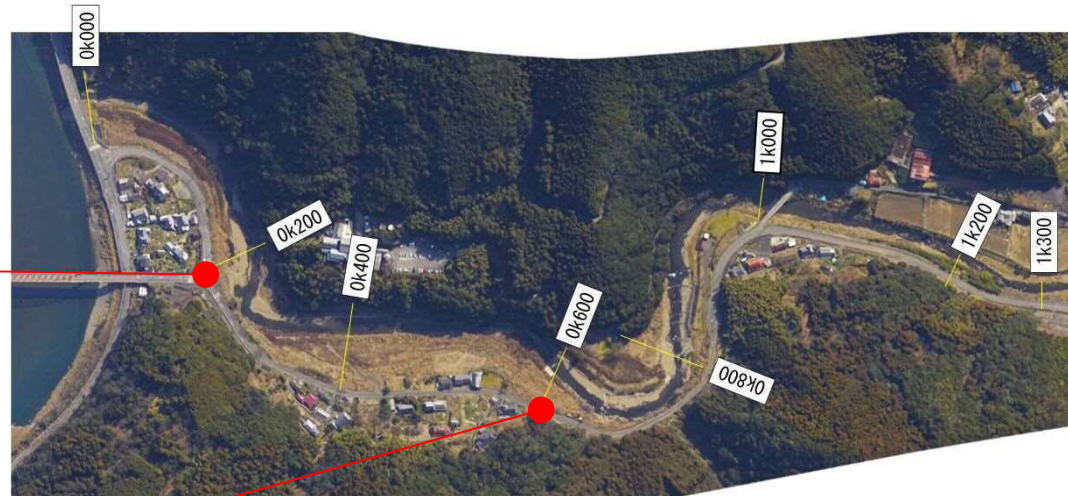
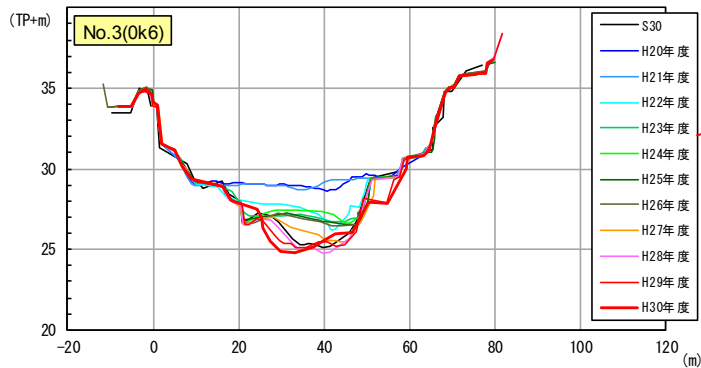
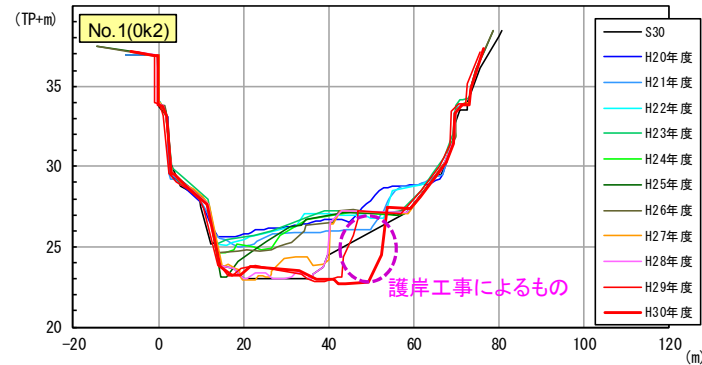
河川形状 (横断)

【荒瀬ダム直下流】



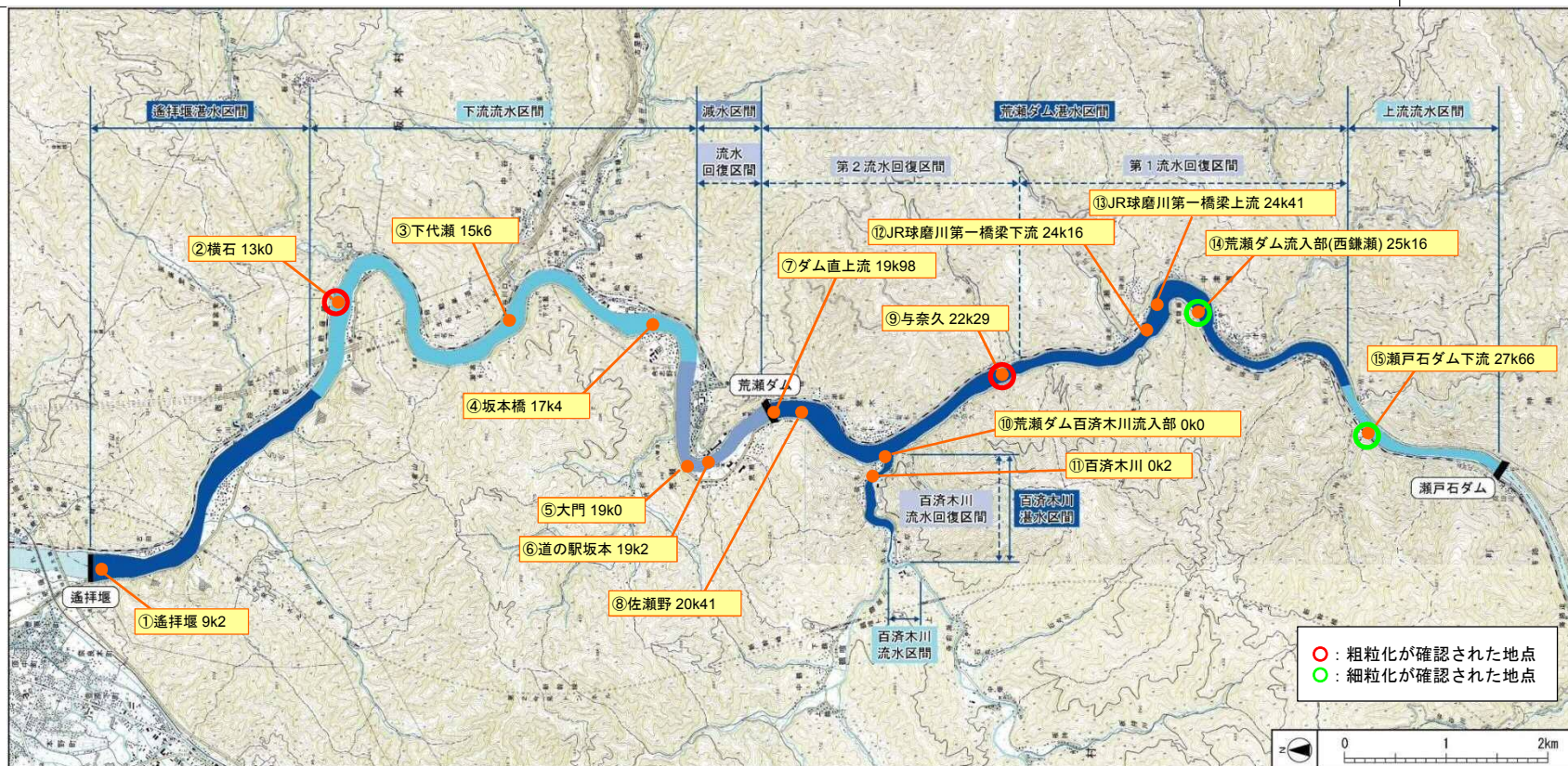
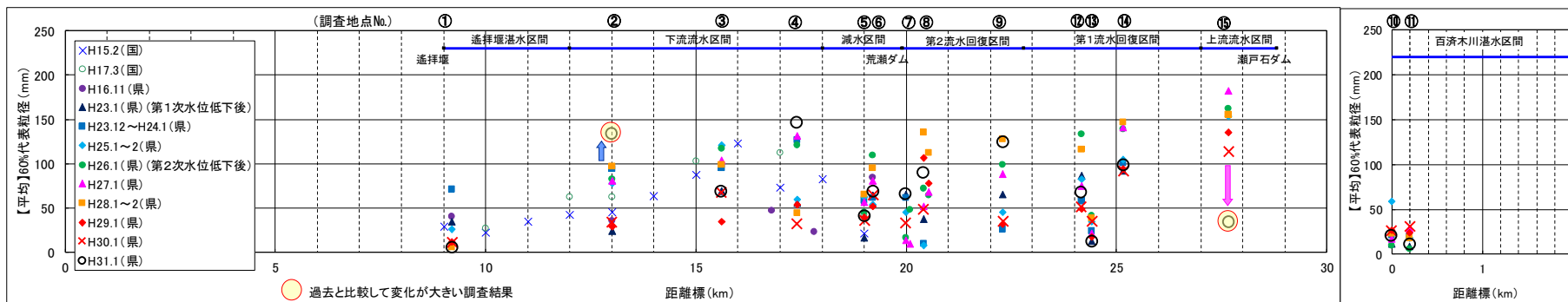
■平成30年7月の出水後、道の駅坂本付近で砂州形状が変化し、みお筋が左岸側から右岸側に移動した。

河川形状（縦断・横断）【百済木川】



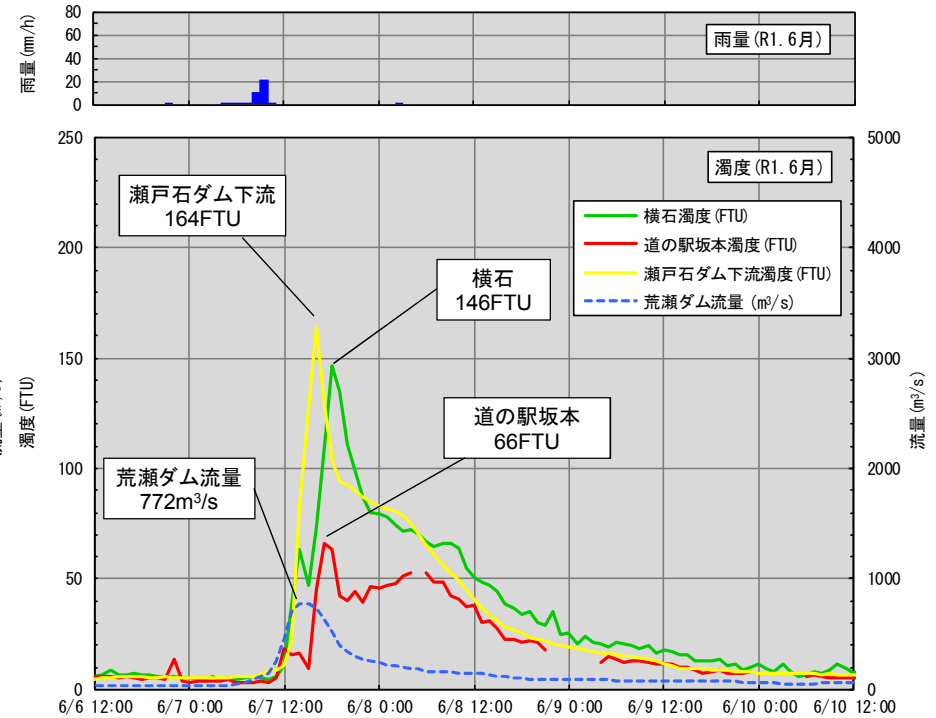
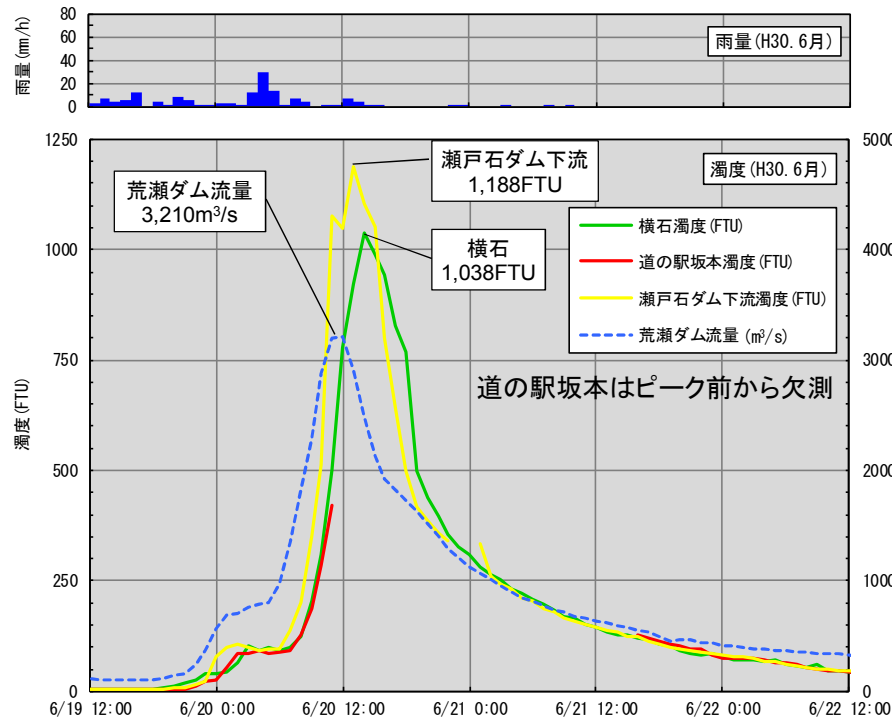
■ゲート開放後、みお筋部撤去後に河床低下があったが、その後は自然の営力による河川形状の変化は小さい。

- 平成30年度は、横石・中央、与奈久・左岸で粗粒化、西鎌瀬・左岸、瀬戸石ダム下流で細粒化の傾向が見られた。



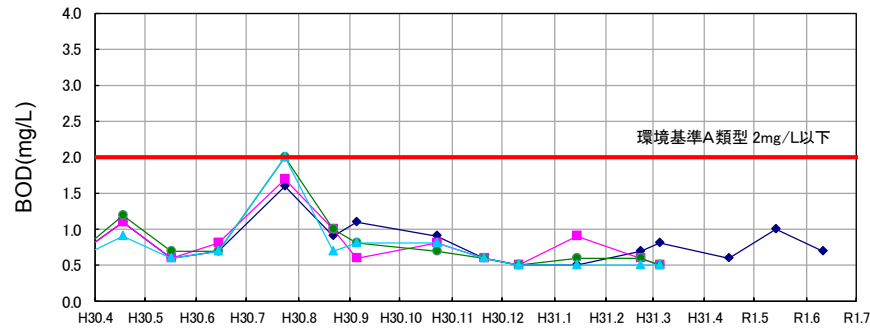
※この地図は、国土地理院発行の2万5千分の1地形図（坂本、中津道）を背景図として使用したものである。

- 主要な出水時において、道の駅坂本や横石の濁度が、瀬戸石ダム下流と比較して長期間継続することはなかった。

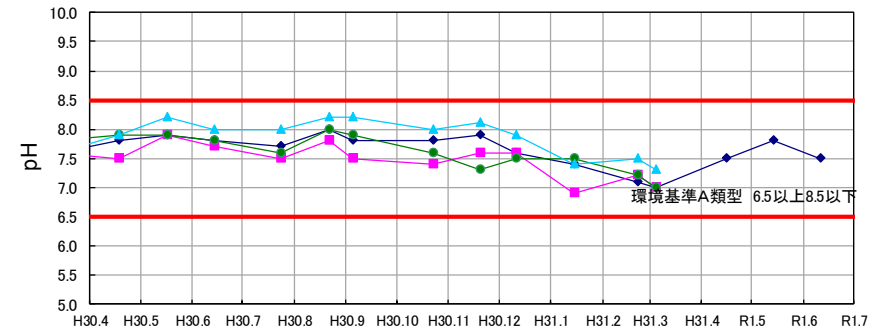


- 各観測値は、環境基準値（河川A類型）以下（DOは以上）で、安定して推移している。

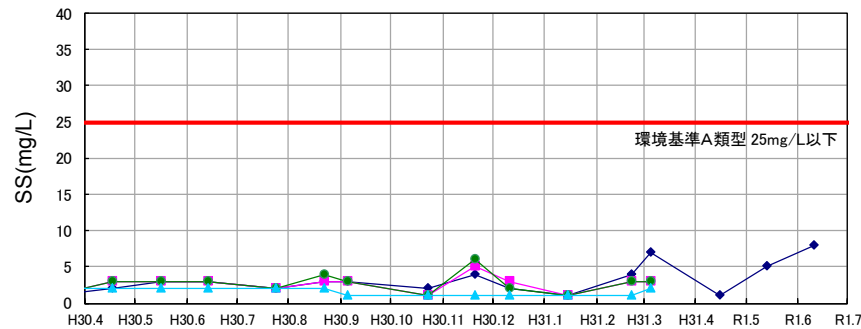
水質定期調査（BOD）



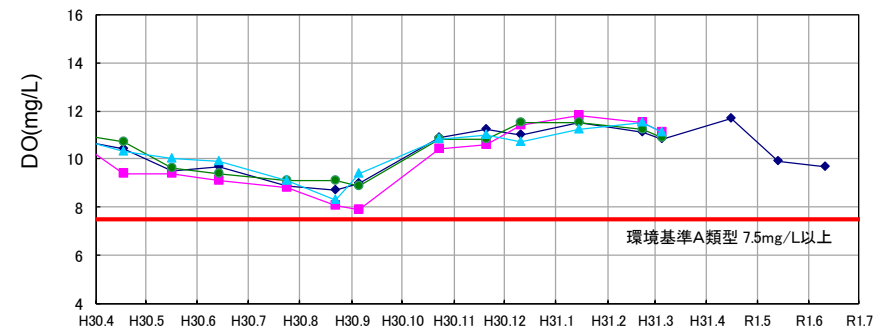
水質定期調査（pH）



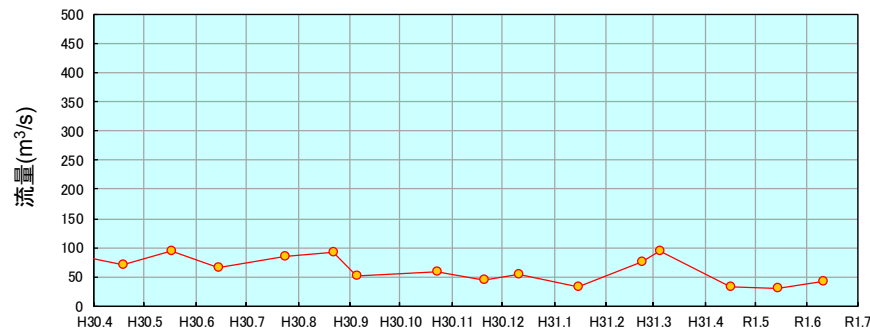
水質定期調査（SS）



水質定期調査（DO）

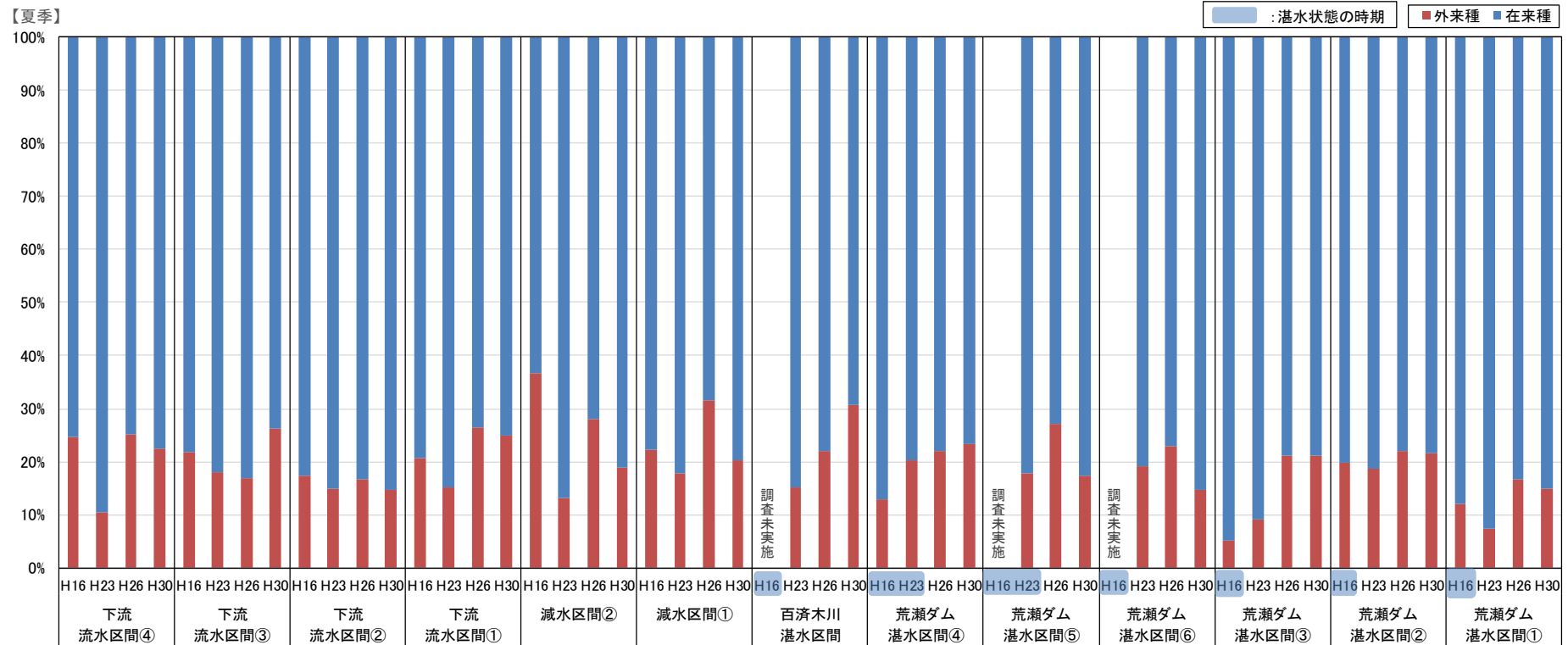


荒瀬ダム流量（日平均流量）



- ◆ 荒瀬ダム直上流
- 瀬戸石ダム下流
- ▲ 破木橋（百済木川）
- 道の駅坂本

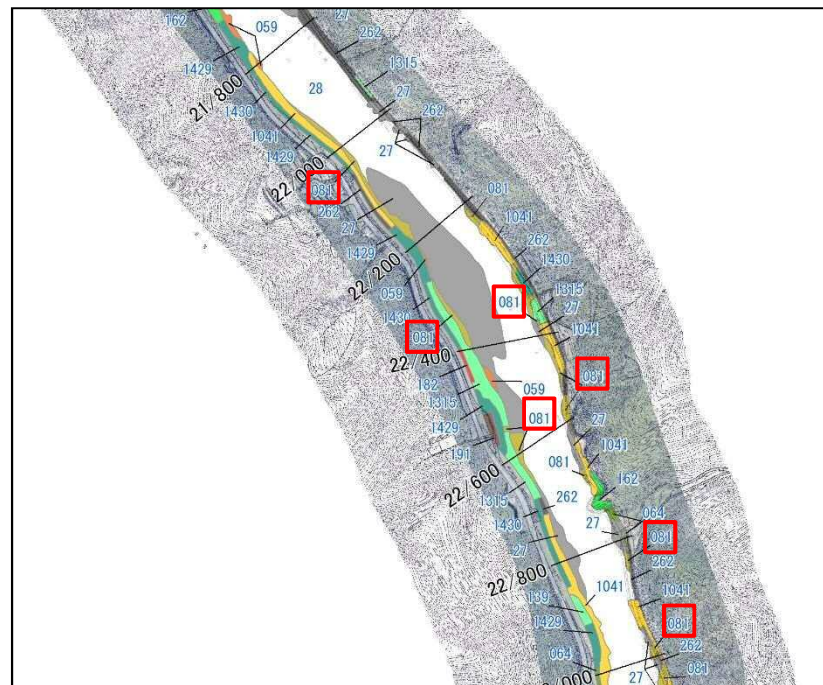
- 外来種の種数の割合は、概ね20%前後の割合であった。



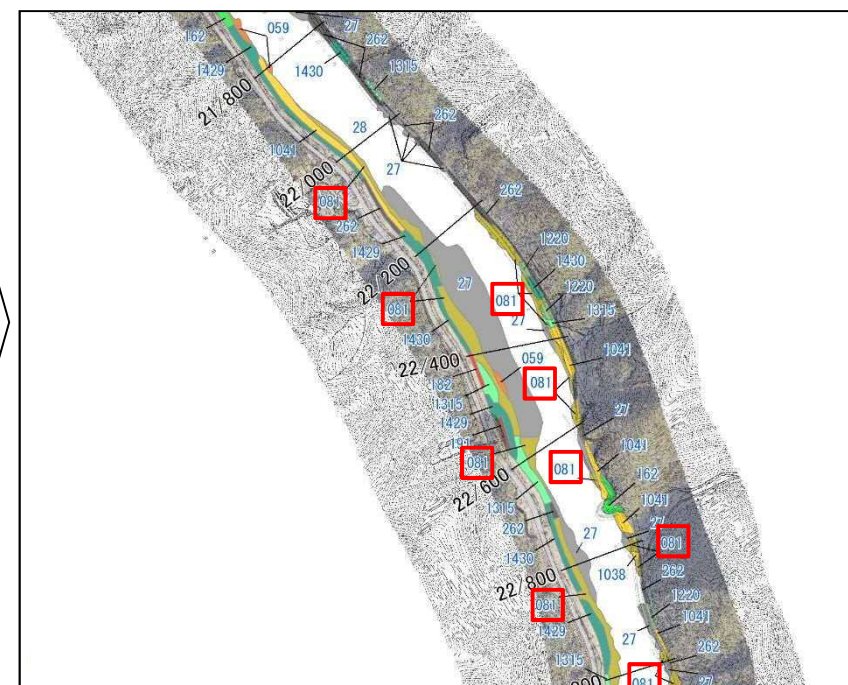
※H16が夏季のみの調査であるため、夏季の比較とした

- 与奈久（第2流水回復区間）では、みお筋部の撤去後は、水際のツルヨシ群集（081）が拡大している。

【与奈久(第2流水回復区間)】



平成26年度



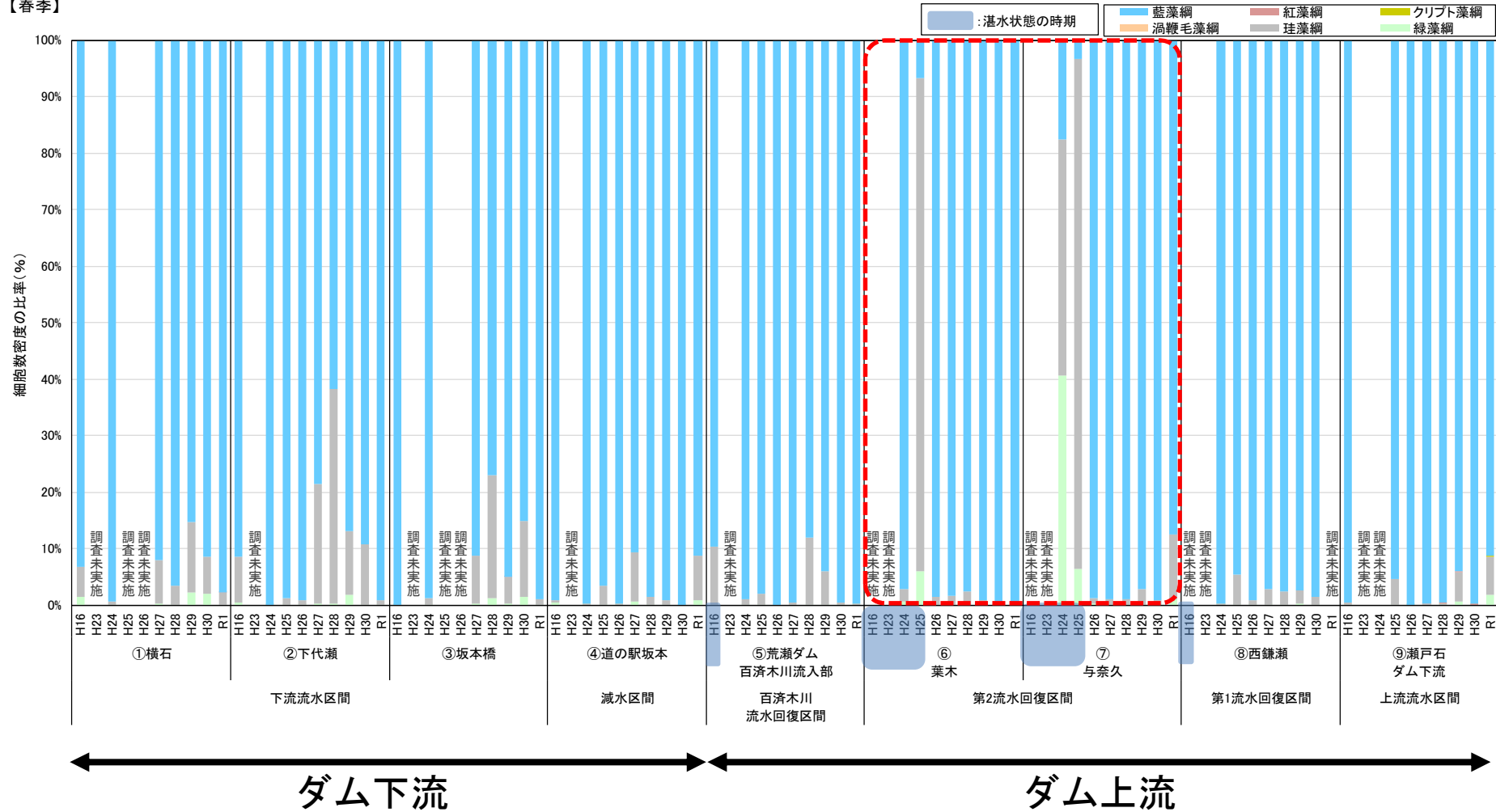
平成30年度

単子葉草本群落・ツルヨシ群落 | ツルヨシ群集

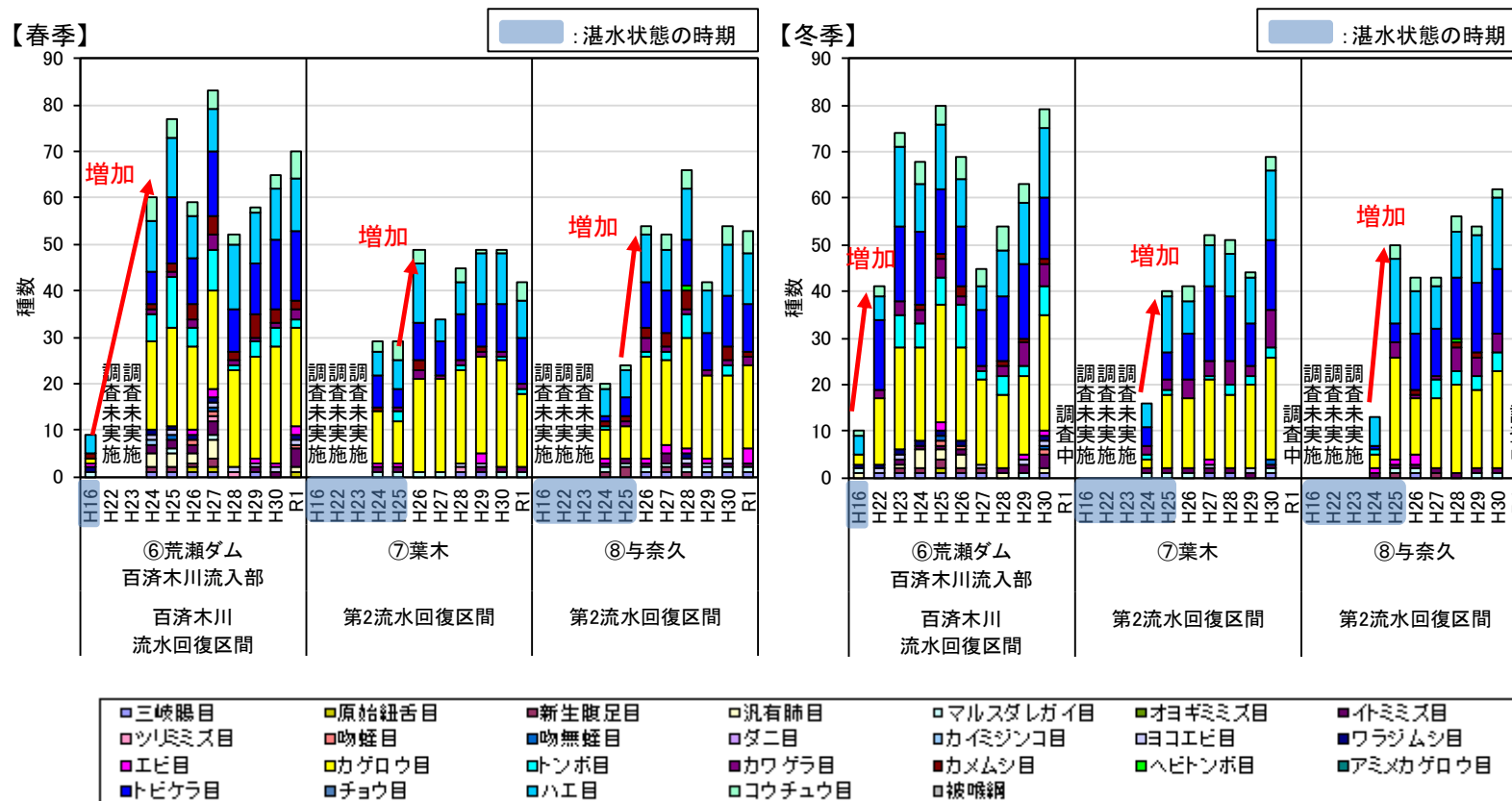
081

- ダム上流の流水回復区間では、止水環境から流水環境への変化に伴い、藍藻綱の割合が増加しており、平成30年度も概ねその傾向を維持している。

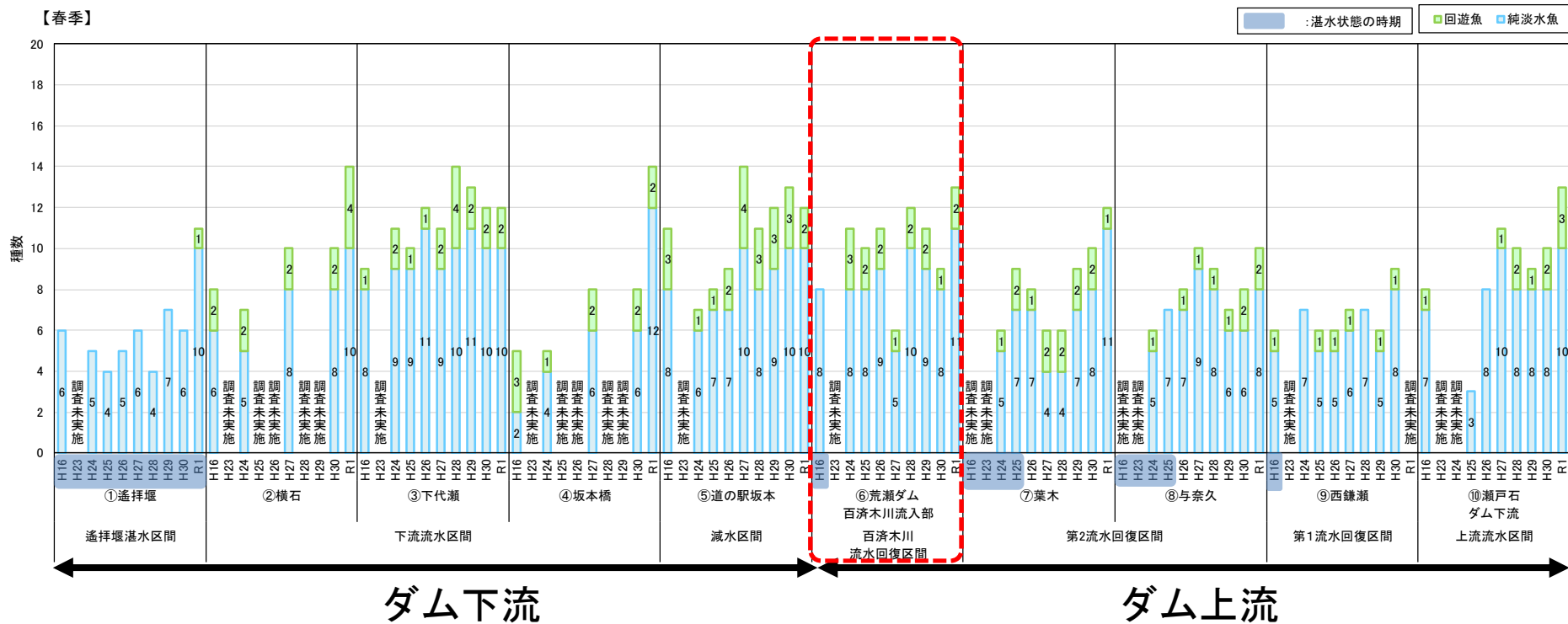
【春季】



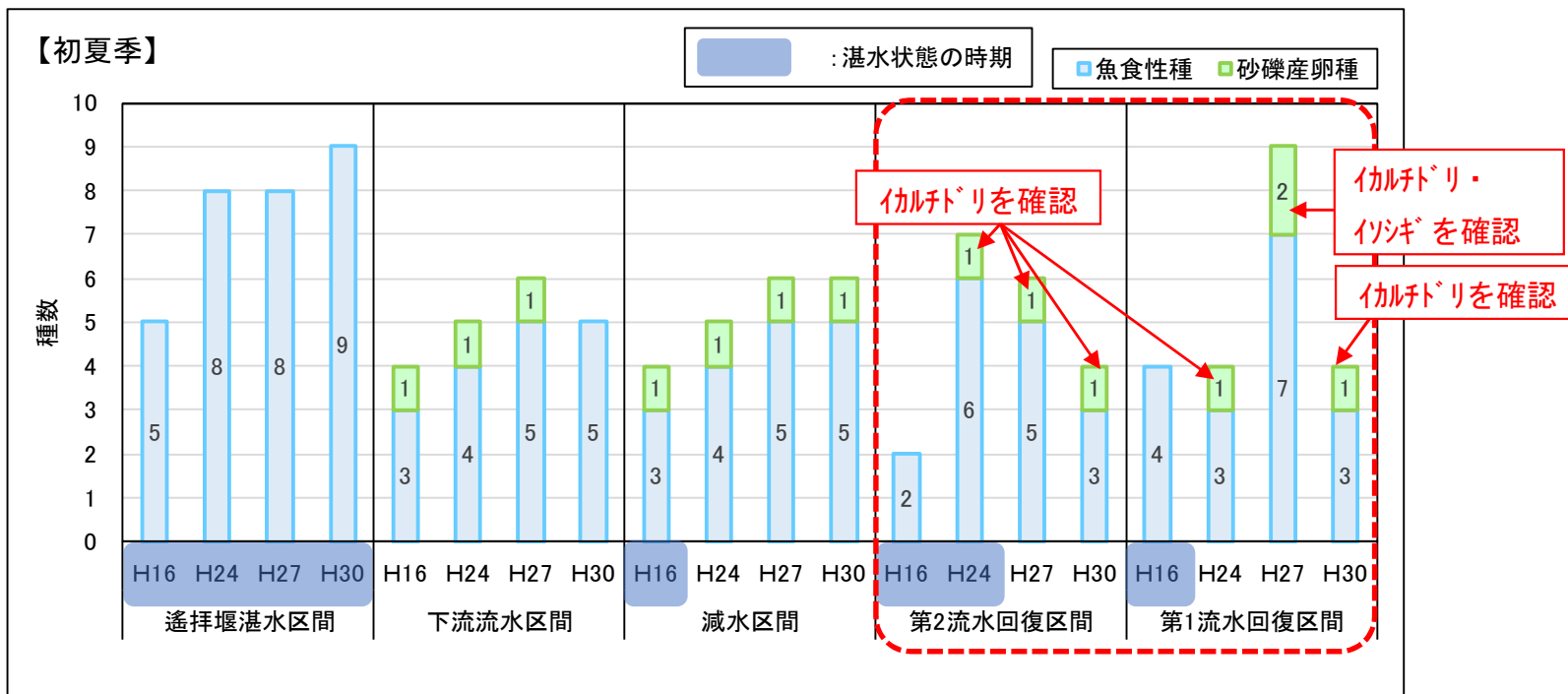
- ダム上流の流水回復区間では、止水環境から流水環境への変化に伴い、種数や多様性が増加しており、平成30年度も概ねその傾向を維持している。



- 百済木川では、止水環境から流水環境への変化に伴い、回遊魚が確認されるようになり、平成30年度も同様の傾向を維持している。
- 令和元年度は百済木、葉木、与奈久地点でアユの個体数が少ない傾向にあった。



- ゲート開放以前の春季・初夏に砂礫産卵種が確認されていない第1・第2流水回復区間で、イカルチドリやイソシギを継続して確認。



ダム下流



イカルチドリ (H31年1月撮影)

ダム上流



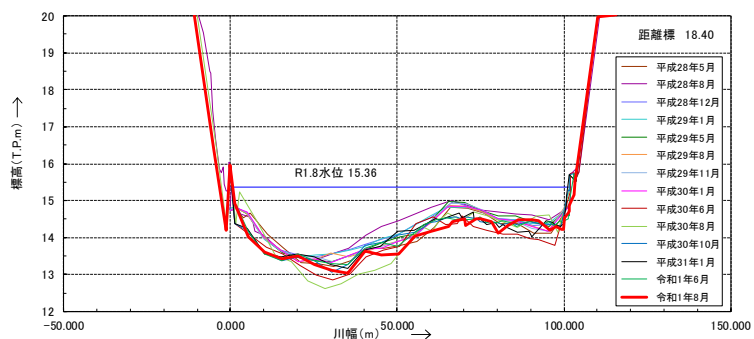
イソシギ (H27年5月撮影)

- 平成30年2月、平成31年3月の航空写真を比較すると砂州の分布・形状に変化。
- 平成30年7月出水後にワンドが平瀬に変化し、令和元年度までその状況が維持。
- 平成30年の春季・夏季に横断形状や粒度組成に変化が見られたが、令和元年度は再び過年度調査結果と同様の傾向を確認。
- 生物調査結果から顕著な変化は確認できなかった。

平成30年2月撮影

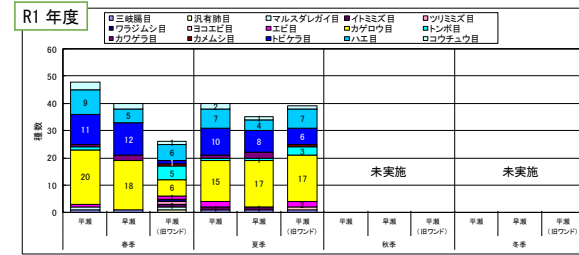
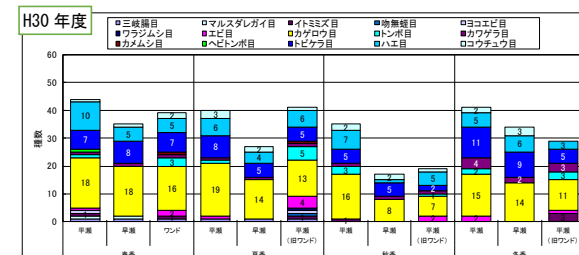
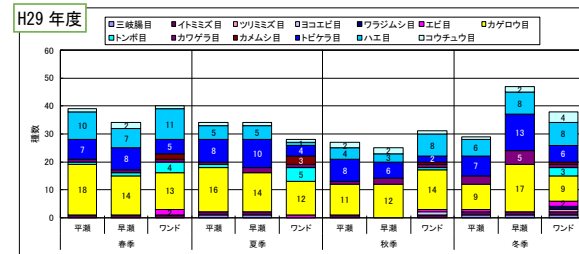
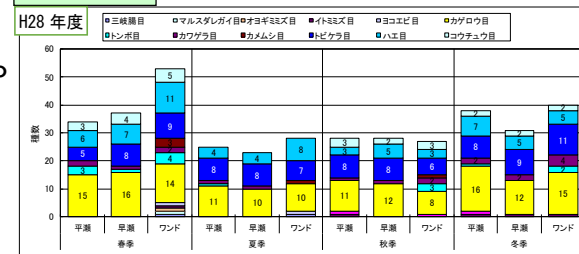


平成31年3月撮影



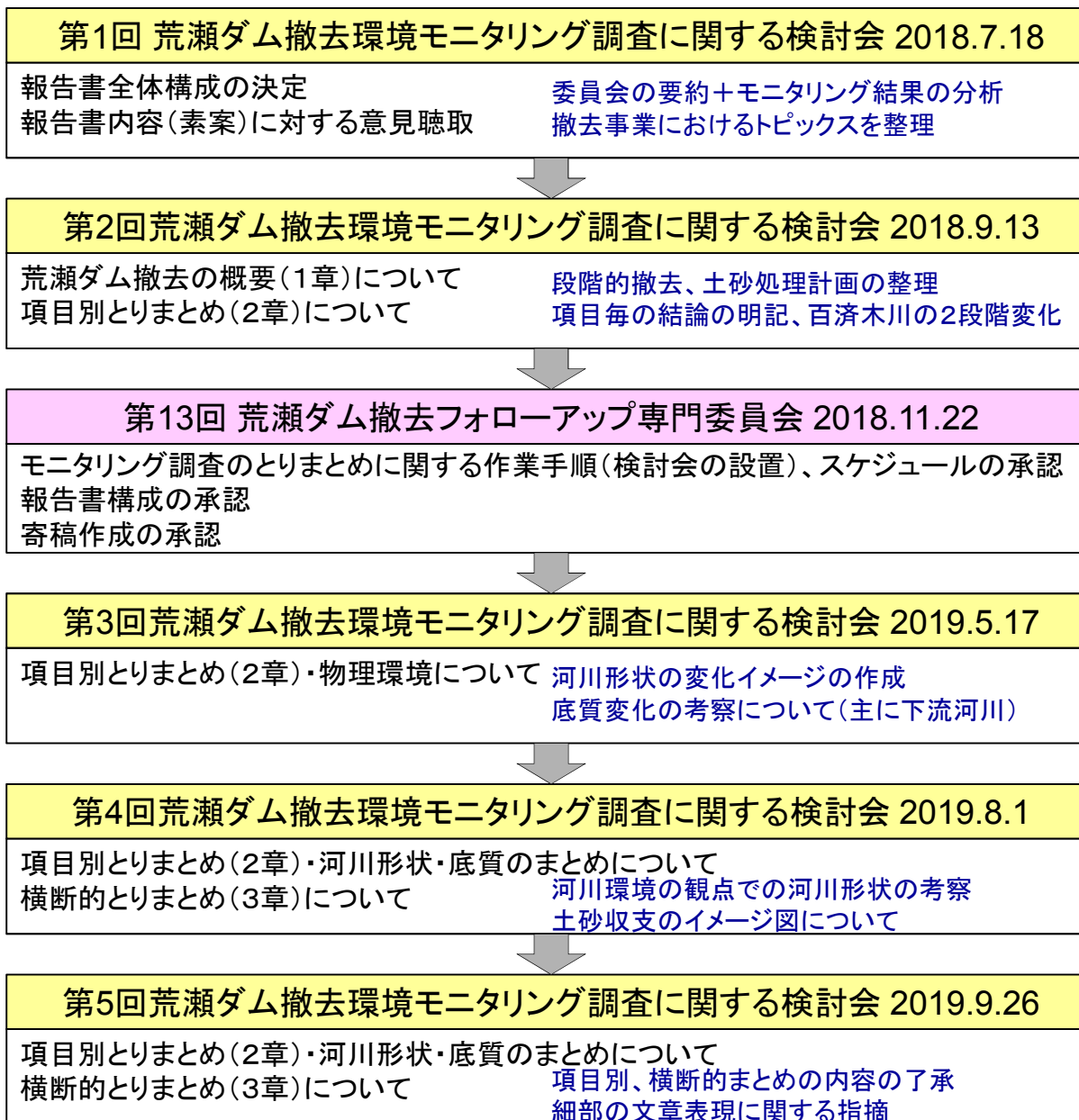
注) ワンドは平成30年7月出水により河川形状が変化したため、平成30年夏季調査以降は平瀬(旧ワンド)で整理した。

底生動物



議題3

荒瀬ダム撤去環境モニタリング
調査報告書(案)について



青字:意見等

報告書(本編)目次

1. 荒瀬ダム撤去の概要
2. 環境モニタリング調査結果 (項目別とりまとめ)
3. 物理環境と生物環境の横断的とりまとめ
(エリア別・事業段階別とりまとめ)
4. 全体総括 ←2章、3章の結論を章立てして整理
5. フォローアップ専門委員等からの寄稿
6. 関連文献リスト

1. 概要の構成 (目次)

1. 荒瀬ダム撤去の概要

1.1 荒瀬ダムの概要

1.2 荒瀬ダム撤去に至る経緯

1.3 荒瀬ダム撤去に係わる

← 委員会等の概要(構成)、開催実績、開催概要

委員会等の設置

1.4 荒瀬ダム撤去の計画

← ダム撤去範囲・手順、
土砂処理計画、ダム撤去に伴う河床変動予測

1.5 荒瀬ダム撤去に係わる環境 モニタリング調査計画

← 調査項目、区域、調査計画、実績

1.6 荒瀬ダム撤去工事による 環境変化の想定とその対応

2. 環境モニタリング結果の構成 (目次案)

2. 環境モニタリング結果 (項目別とりまとめ)

2.1 流況

2.2 水質

2.3 河川形状

2.4 底質 (粒度組成)

2.5 動物 (鳥類、魚類、底生動物、底生動物の重要な種)

2.6 植物 (植物相、付着藻類)

2.7 生活環境項目 (大気、騒音、振動)

2.8 基盤環境調査

2.9 ダム下流物理環境調査

2.10 景観

2.1 流況

【調査内容】

- ・ 調査地点：瀬戸石ダム、荒瀬ダム、横石
- ・ 1時間毎の観測結果を整理・集計し、年最大流量等を整理
- ・ みお筋部撤去前後のダムサイト近傍の定点カメラの映像を流量規模別に整理

【調査・分析事項、結果】

- ・ 年最大流量、主要洪水時の流量変化等を整理
 - ・ ゲート開放前後の流量と水位の関係（荒瀬ダム貯水位に基づき）、みお筋部撤去前後の水位の比較等を実施
- 4,000m³/sを超えるような洪水では、ダム撤去前後で球磨川本川水位の変化が小さいと推定
- みお筋部撤去による水位低減効果（インパクトの変化）を定性的に整理

2.1 流況

【流量と水位の関係（みお筋部撤去前後の比較）】 FVカメラ画像の活用

- ・ダムサイト右岸に設置した測量機能付きカメラ（FVカメラ）の撮影画像を整理し、みお筋部撤去前後の水位の変化を確認した。
 - ・流量規模 $2,000\text{m}^3/\text{s}$ 以上の出水時の画像を比較すると、みお筋部撤去後の方が流量が大きいが、水際の露出はみお筋部撤去後の方が広い。
- ⇒みお筋部撤去後に水位が低下し、掃流力が大きくなっていると考えられる。
(インパクトの変化)



2.2 水質

【調査内容】

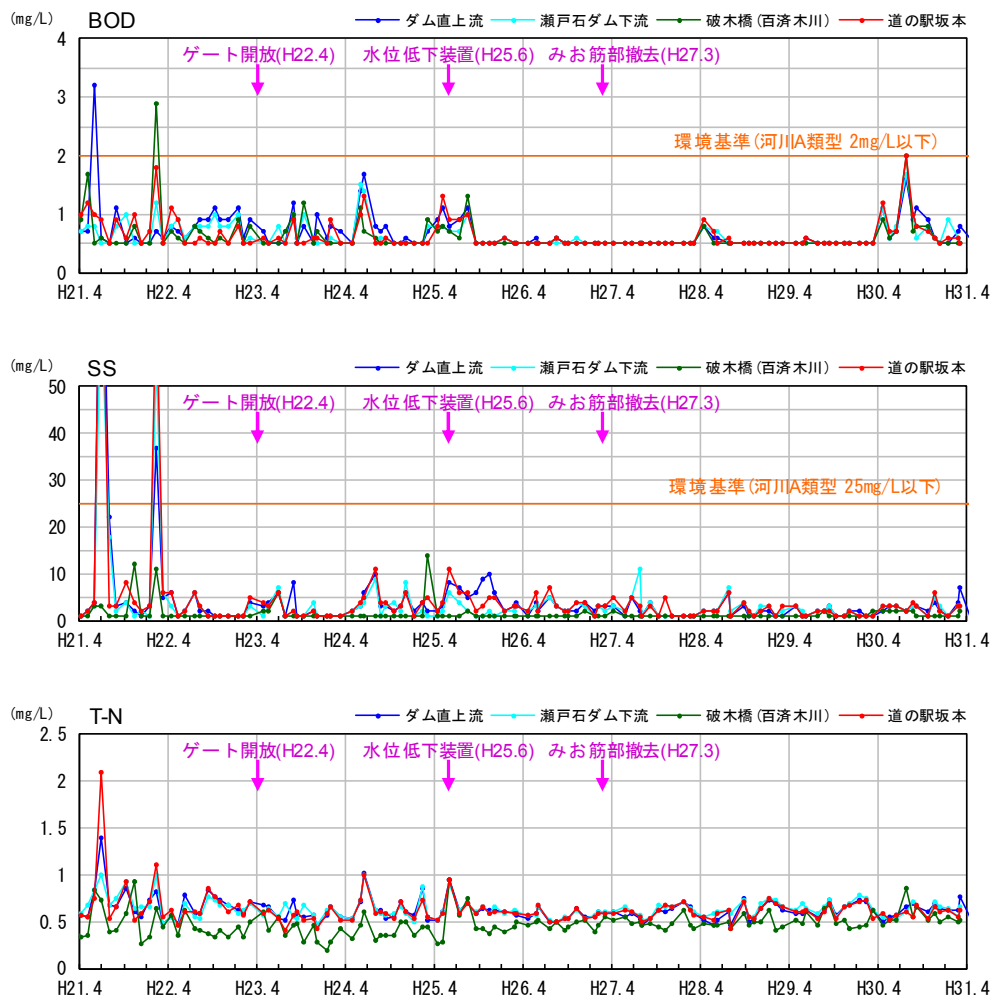
- ・ 調査地点：瀬戸石ダム下流、荒瀬ダム直上流、破木橋(百済木川)、道の駅坂本、
- ・ 定期水質調査(月1回)：河川環境を把握する基本的な項目
- ・ 出水時水質調査(出水発生時)：貯水池に堆積した泥土の流出による影響の監視
- ・ 常時観測(連続観測)：貯水池に堆積した泥土の流出による影響の監視

【調査・分析事項、結果】 (水質のまとめを要約)

- ・ 平常時の水質変化：撤去工事中及び撤去工事後の水質変化が小さく、概ね当初予測どおりである。
- ・ 工事段階毎の水質変化(濁度・常時観測結果)：水位低下設備の運用時やみお筋部撤去時に一時的に濁度の上昇が確認されたが、概ね環境基準値以下で、高濁度が継続(長期化)するような状況は確認されず、撤去工事による顕著な影響が生じなかったと考えられる。
- ・ 出水時の水質変化：撤去工事中及び撤去工事後の出水時等の濁水の流出特性は、一時的に濁度が高くなる現象が見られたが、全体的には大きな変化がなかった。

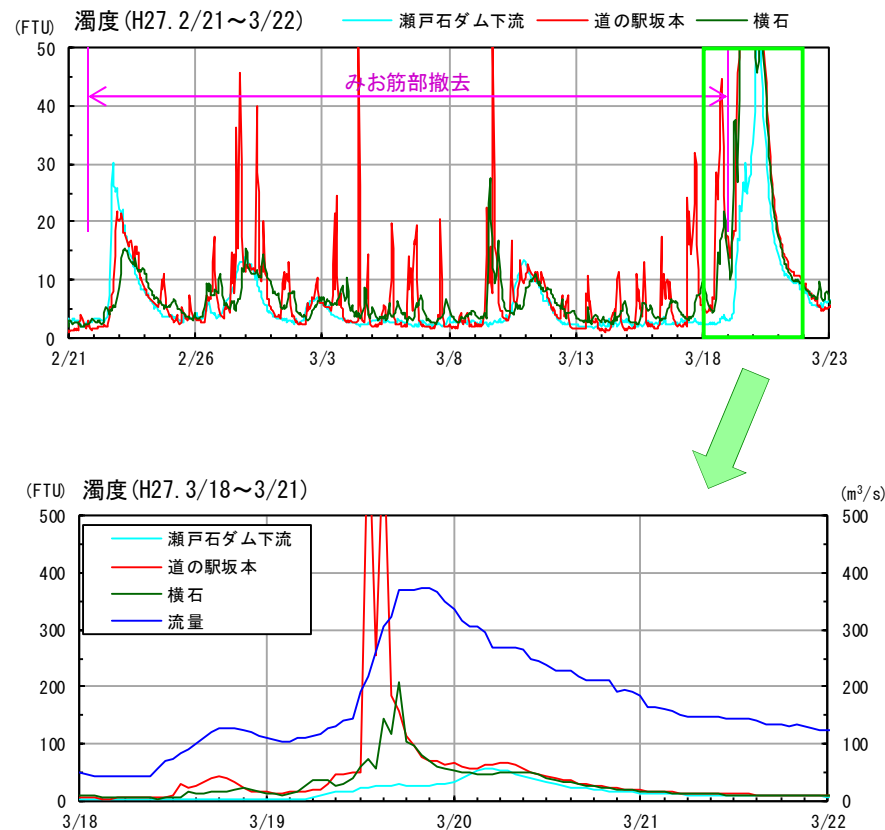
2.2 水質

【平常時の水質変化(定期水質調査結果)】



【工事段階毎の水質変化(連続観測結果)】

みお筋部撤去時の濁度の变化



2.3 河川形状

【調査内容】

- ・ 横断測量・深淺測量：縦横断形状、堆砂量を把握
- ・ 定点風景写真：みお筋の変化、砂州の移動状況等を把握
- ・ 測量機能付き監視カメラ撮影：急激な土砂流下や異常な堆積等を監視

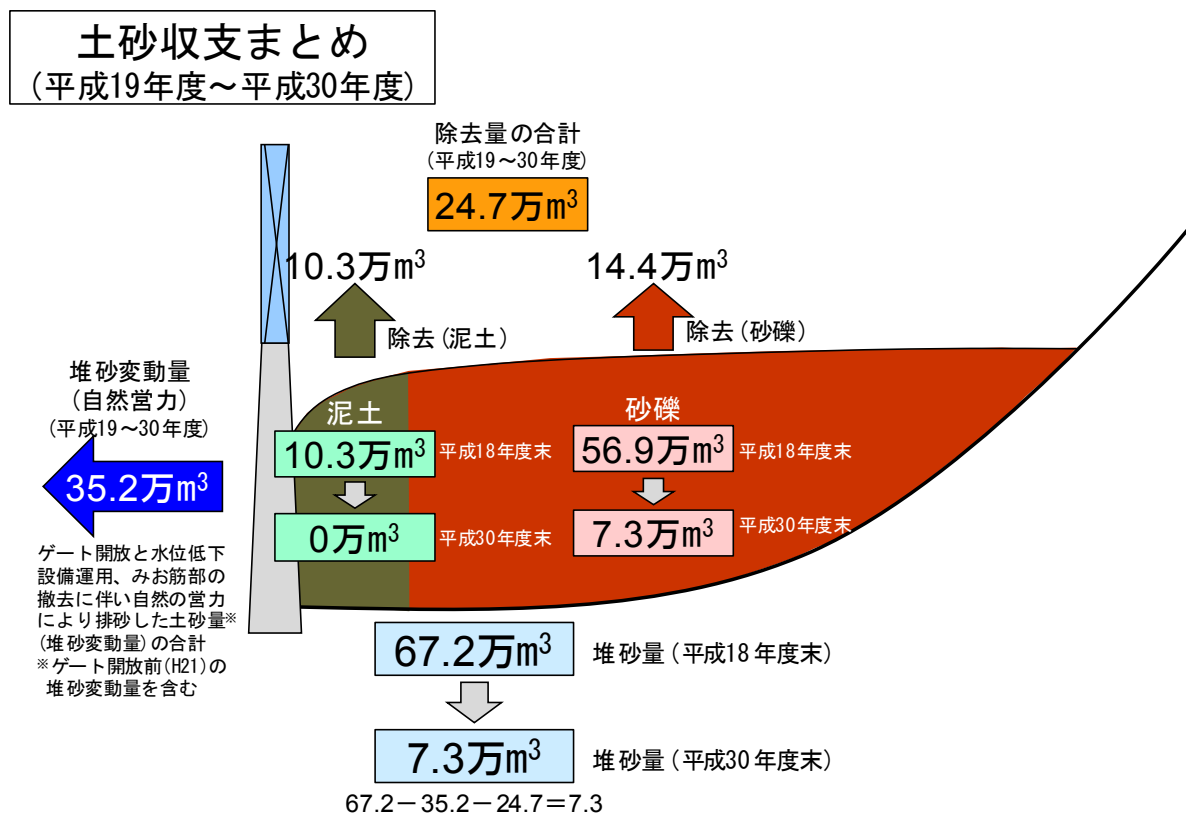
【調査・分析事項】（河川形状のまとめは後述）

- ・ **累計堆砂量**：累計堆砂量の経年変化を整理し、堆砂変動量等について分析した。また、荒瀬ダム上流域の堆砂量収支を整理し、概念図を作成した。
- ・ **河川縦断形**：平均・最深河床高の縦断形の変化、区間別土砂変動量を整理した。
- ・ **エリア区分毎の河川形状の変化**：横断測量結果や空中写真、定点写真等に基づき、エリア区分毎の河川形状の変化を分析した。また、「百済木川の2段階の変化」や「当初予測との比較(ダム直下流)」等の分析結果を項目を設けて記載した。
- ・ **河川形状の変化の概要**：調査・分析結果に基づき、球磨川本川、百済木川に分けて河川形状の変化の概要をイメージ図を作成した。
- ・ **河川形状のまとめ**：調査・分析結果をとりまとめるとともに、河川形状の変化に伴う河川環境や治水への影響を考察した。

2.3 河川形状

【荒瀬ダム上流の堆砂量収支(土砂収支)】

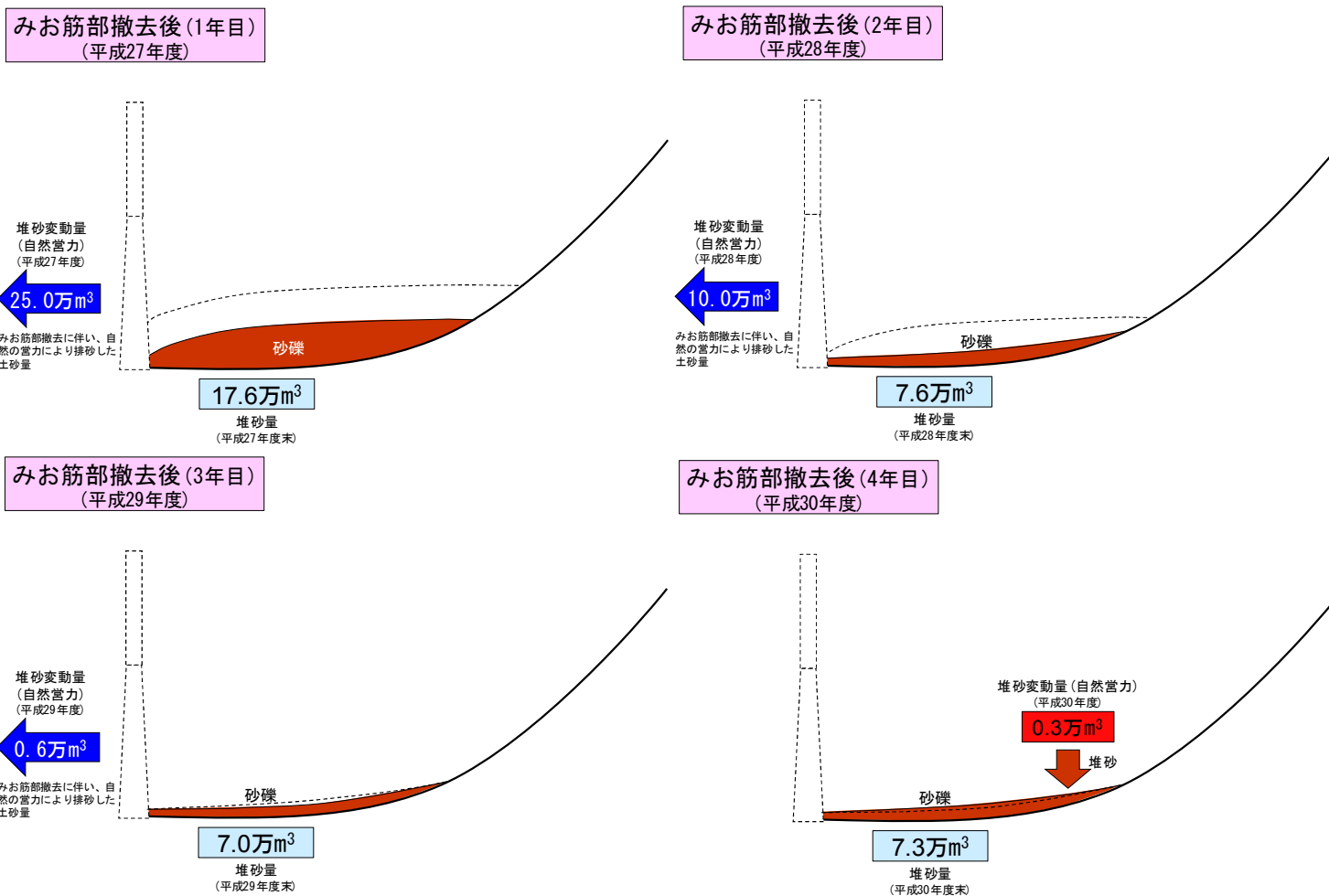
- 荒瀬ダム上流域では、平成18年度末で67.2万m³の堆砂があり、そのうち10.3万m³が泥土であったが、砂礫14.4万m³、泥土10.3万m³、合計24.7万m³を除去し、自然の営力による堆砂変動量(減少量)35.2万m³を合わせて、59.9万m³が減少し、堆砂量は平成30年度時点で7.3万m³となった。



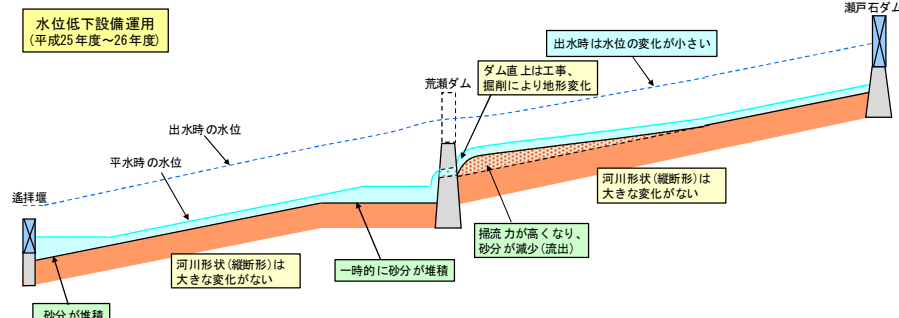
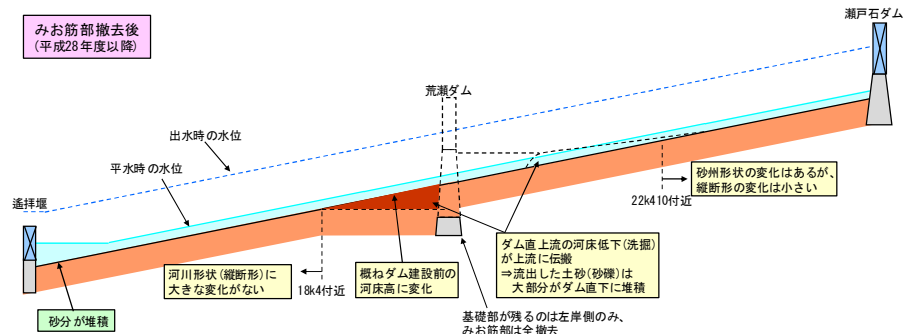
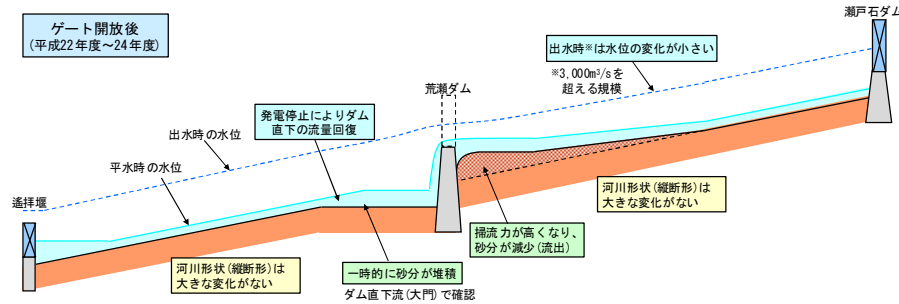
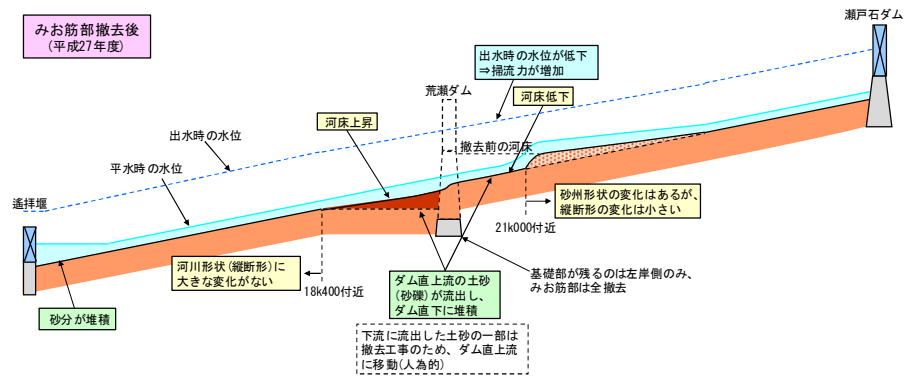
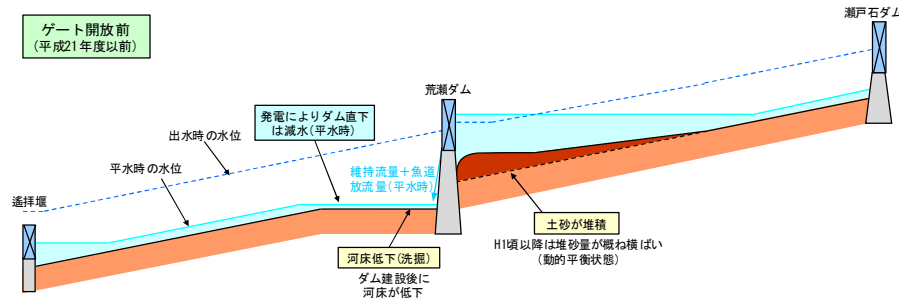
2.3 河川形状

【荒瀬ダム上流の堆砂量収支(土砂収支)】 みお筋撤去後の堆砂量の年変化

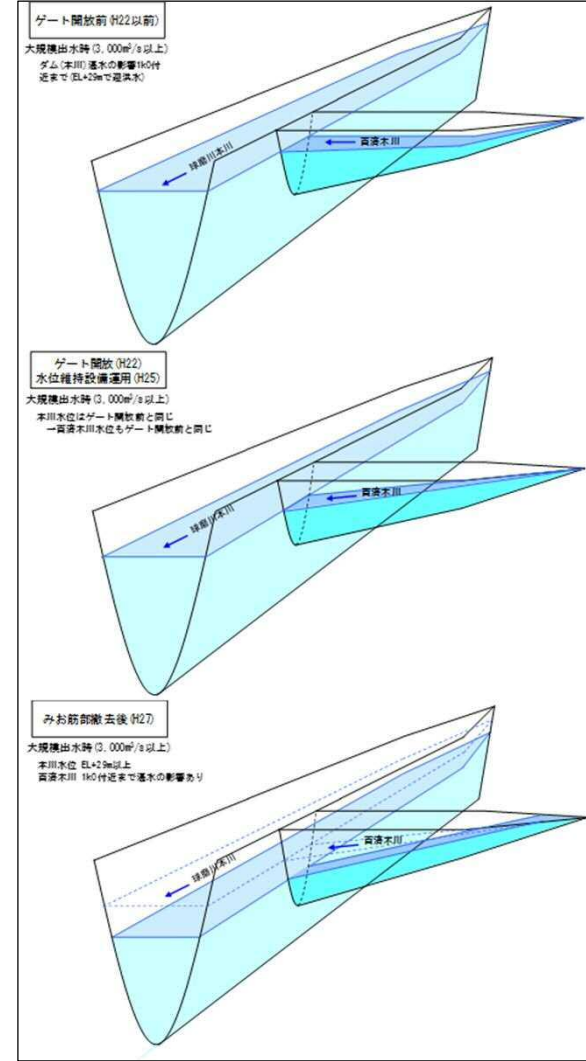
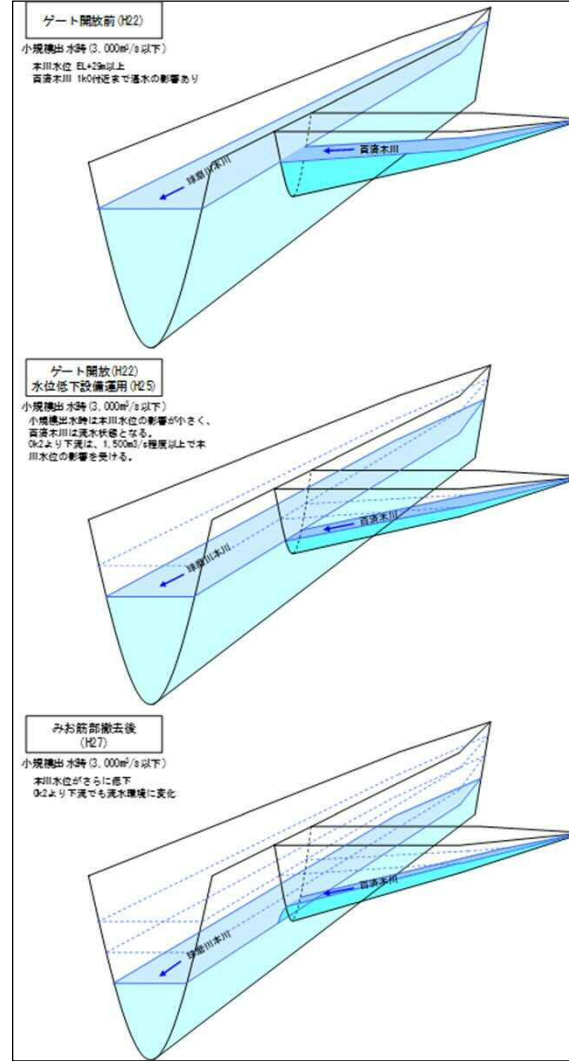
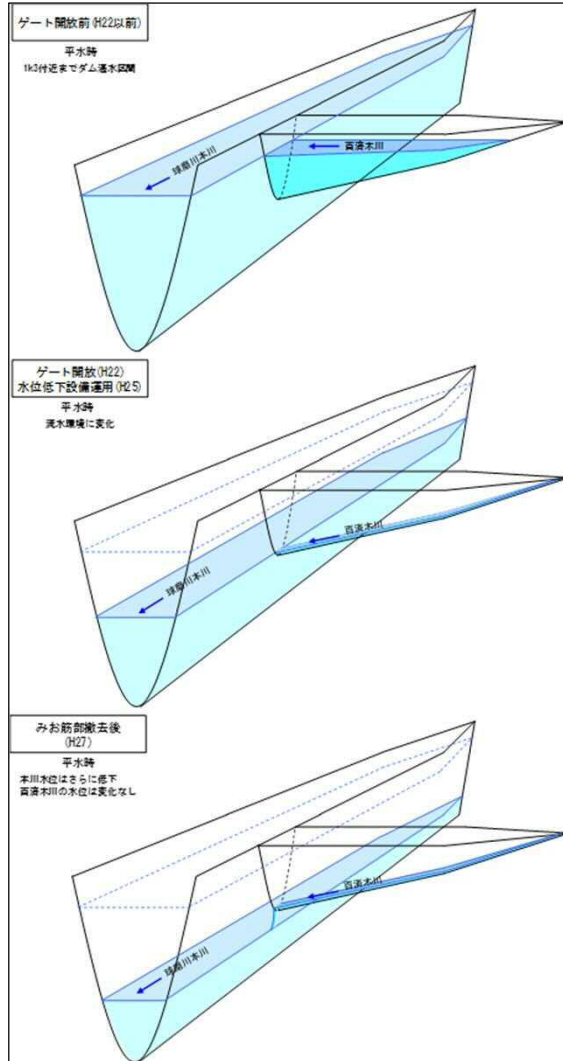
- みお筋部撤去後1年目の堆砂変動量は 25.0万m^3 であったが、2年目は 10.0万m^3 、3年目は 0.6万m^3 に減少し、4年目は 0.3万m^3 の増加となった。



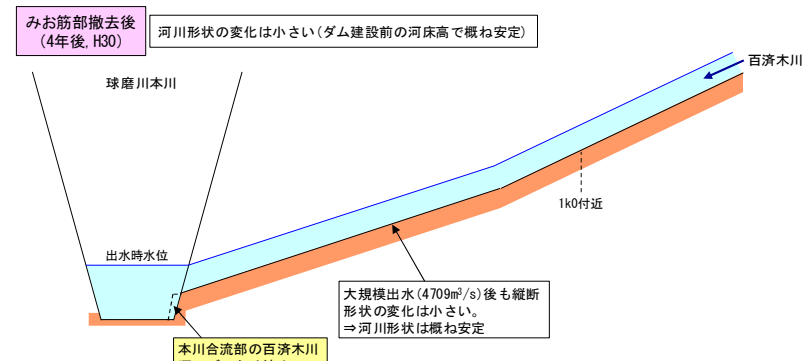
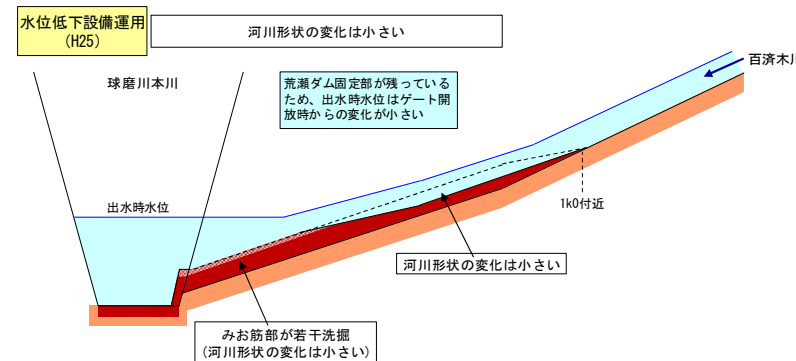
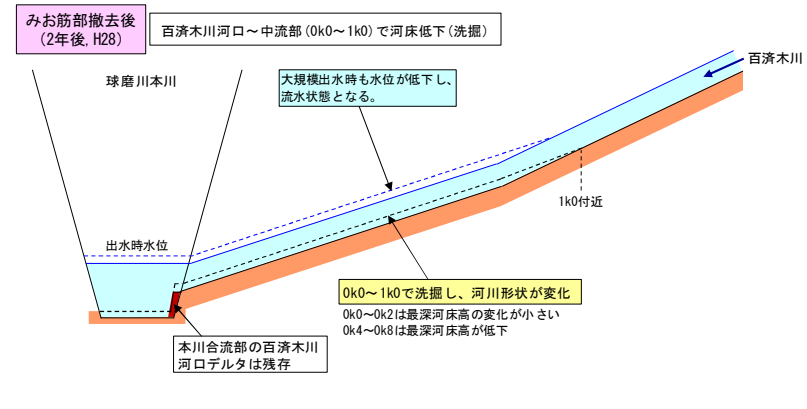
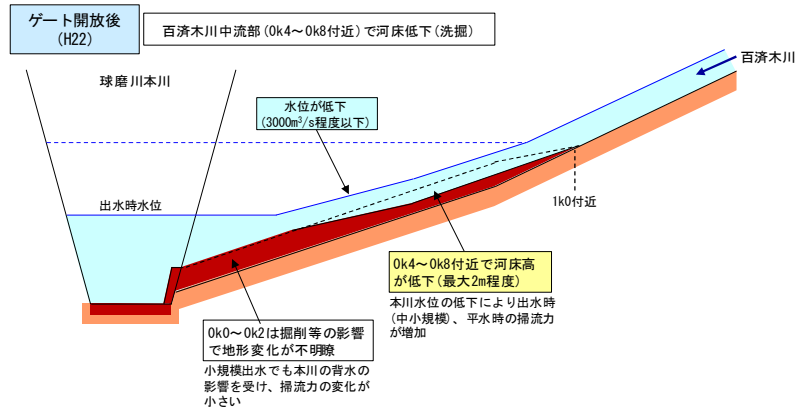
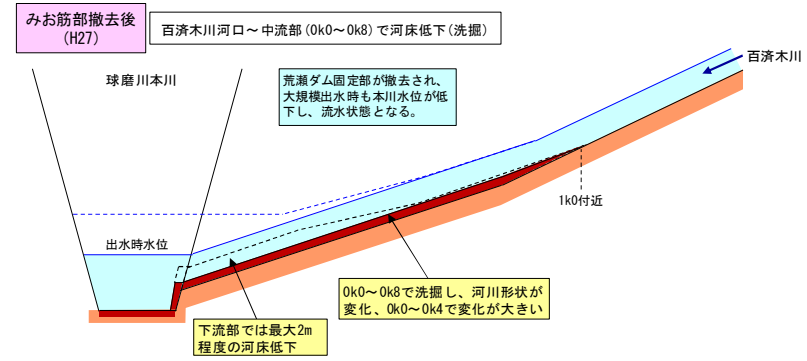
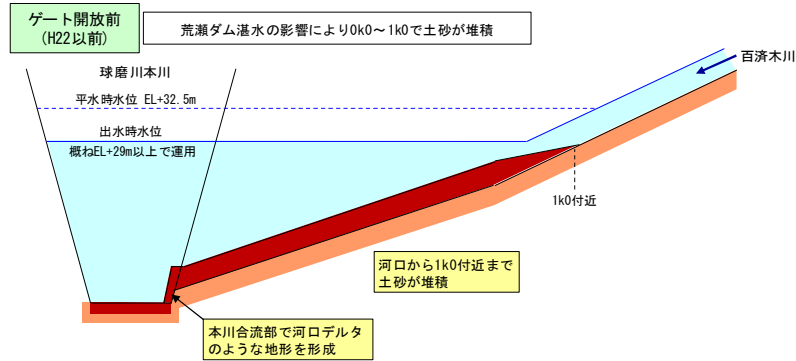
■ 工事段階毎の河川形状の変化の概要(球磨川本川)



■ 工事段階毎の球磨川本川と百済木川の水位変化

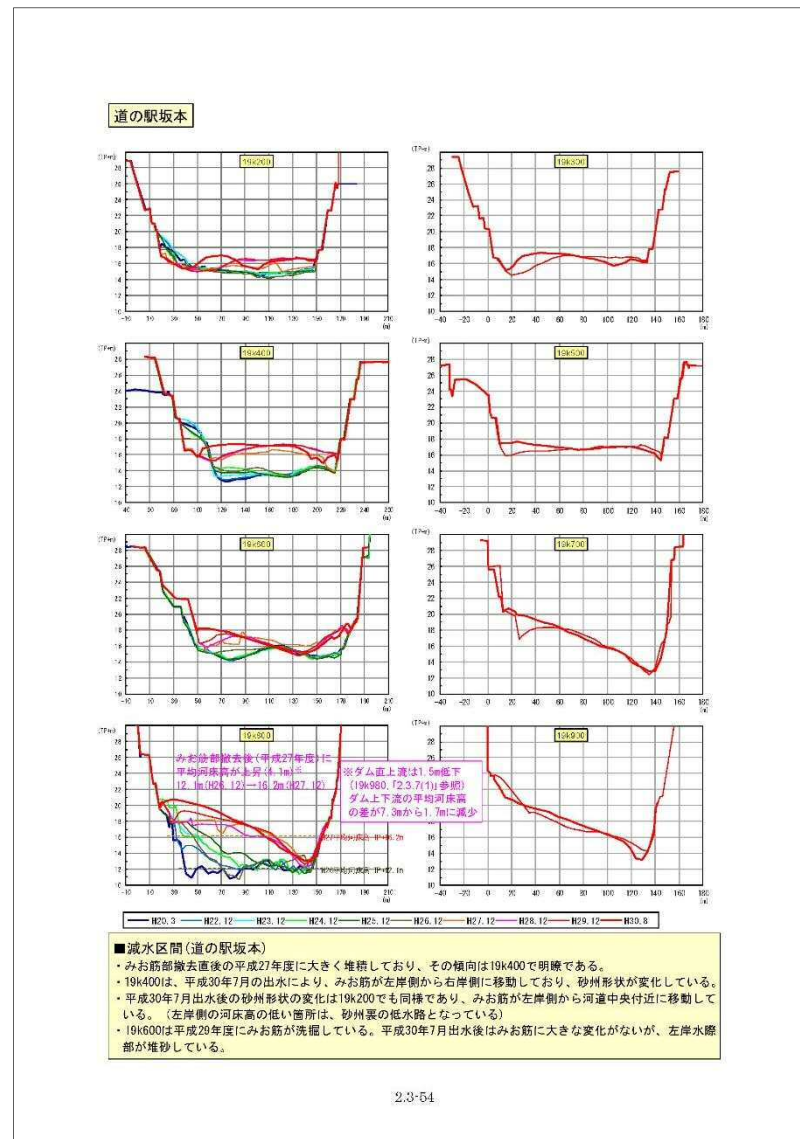
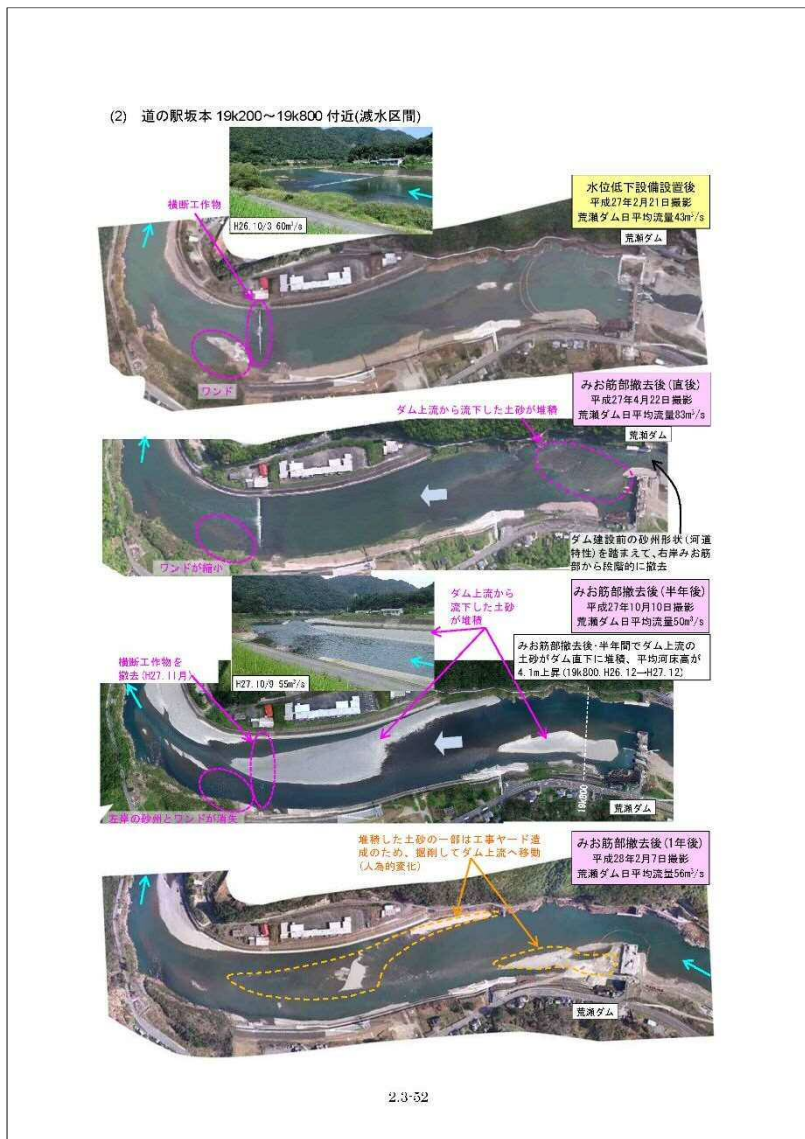


■ 工事段階毎の河川形状の変化の概要(百済木川)



2.3 河川形状

【エリア区分毎の河川形状の整理・分析イメージ】



2.3 河川形状

【みお筋部撤去後の河川形状変化への対応(当初予測との比較)】

(3) みお筋部撤去後の河川形状の変化への対応(当初予測との比較)

1) 対応の経緯

みお筋部撤去後の平成27年度は、4月～8月に中小規模(ピーク流量1,000～2,000m³/s程度)の出水が複数回発生し、ダム直上・直下流で河川形状が変化した。

みお筋部撤去直後の平成27年8月の実績平均河床は、19.0k付近より下流では河床高がほとんど変化していないが、19.0k付近～ダム直下は概ねフラットな河床縦断形状で土砂が堆積している。土砂処理計画見直し時の予測平均河床高(50年後)と比較すると、ダム直下区間(19.6k～19.91k)は概ね予測河床高と実績河床高が一致するが、19.0k～19.6kは実績河床高が予測河床高を上回った。そのため、流量パターン等を見直した1次元河床変動解析を実施し、河床変動解析モデルの再現性の確認を行い、水理的現象の理解とみお筋部撤去後の対策を検討した。

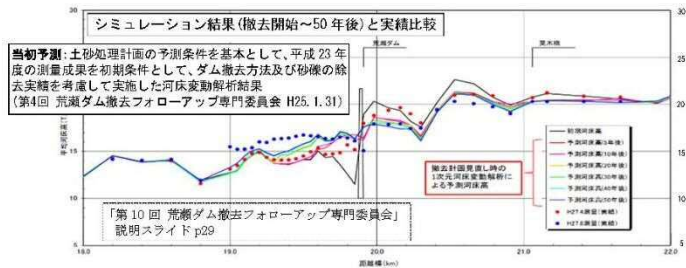


図 2.3.27 1次元河床変動解析による予測結果とみお筋部撤去直後の平均河床高

平成27年度出水時の荒瀬ダム上流からの土砂流出、ダム下流への土砂堆積現象について、その水理的現象の理解と今後の対策について、河川管理者とダム管理者で共通認識と理解が必要との見解から「荒瀬ダム土砂検討協議」を設置し、荒瀬ダム撤去フォローアップ専門委員会の委員(河川工学に関する学識者)のもと、河川管理者(国交省)とダム管理者(企業局)の3者が検討する場を設けた。

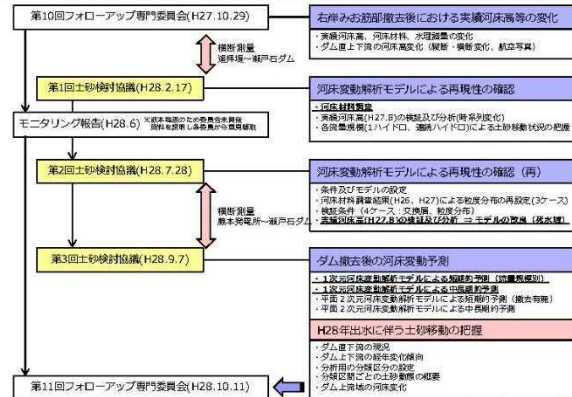


図 2.3.28 河床変動解析モデルの検証の手順(荒瀬ダム土砂検討協議)

【得られた知見】

- 右岸みお筋部撤去後、ダム上下流の河床高は縦断的に比高差が残っていたが、平成27年6月～7月に発生した中小規模の出水(約1,000～2,000m³/s)により、ダム上流区間の河床低下(洗掘)、ダム上流区間の河床上昇(堆積)が生じ、ダム上下流で連続した河床縦断形となった。
- ダム上流区間では、ダム上下流の比高差により水面形が急勾配となり、掃流力が増大したことで土砂が流出(河床低下)し、あわせて、小さい粒径から選択的に流出するため、相対的に河床材料の平均粒径が大きくなった。
- ダム下流区間では、ダム建設により河床低下が生じており、ダム上流区間に比べ水深が大きく、掃流力が小さいため、ダム直下では比較的大きな粒径が堆積し、下流へ向かうほど堆積土砂の粒径が小さくなる。
- 平成27年6～7月の出水では、最初の出水(6/3、ピーク流量2,090m³/s)後に大きく河床高が変動し、2番目の出水(ピーク流量2,050m³/s)以降は河床高に大きな変化が生じず、同規模の出水においても徐々に河床変動傾向が小さくなる。また、上下流で連続した河床縦断形となったことで、ダム上流区間の河床高(土砂流出)は安定する傾向となった。

【課題】

- 1次元河床変動解析モデルについて、ダム上流の河床低下状況やダム下流の堆積状況については、十分な再現に至らなかった。
- ダム上流における側岸侵食的な土砂の流出は、一次元モデルでの再現が困難であった(一次元の限界)。
- ダム上流の粒度分布や交換層厚の設定等の違いにより、再現性に影響があることが分かった。



平成27年6～7月の事象は、みお筋部撤去直後に現れた一次的な現象であるが、ダム上流の残存土砂の流下やダム下流の堆積土砂の動態等を一次元モデルにより中長期的に予測する必要があるため、モデル改良を行なった。

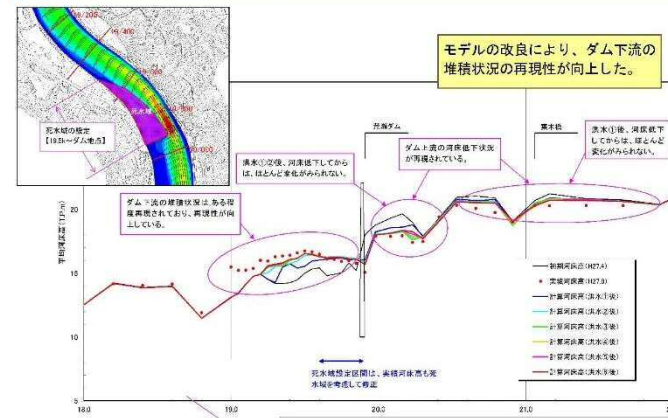
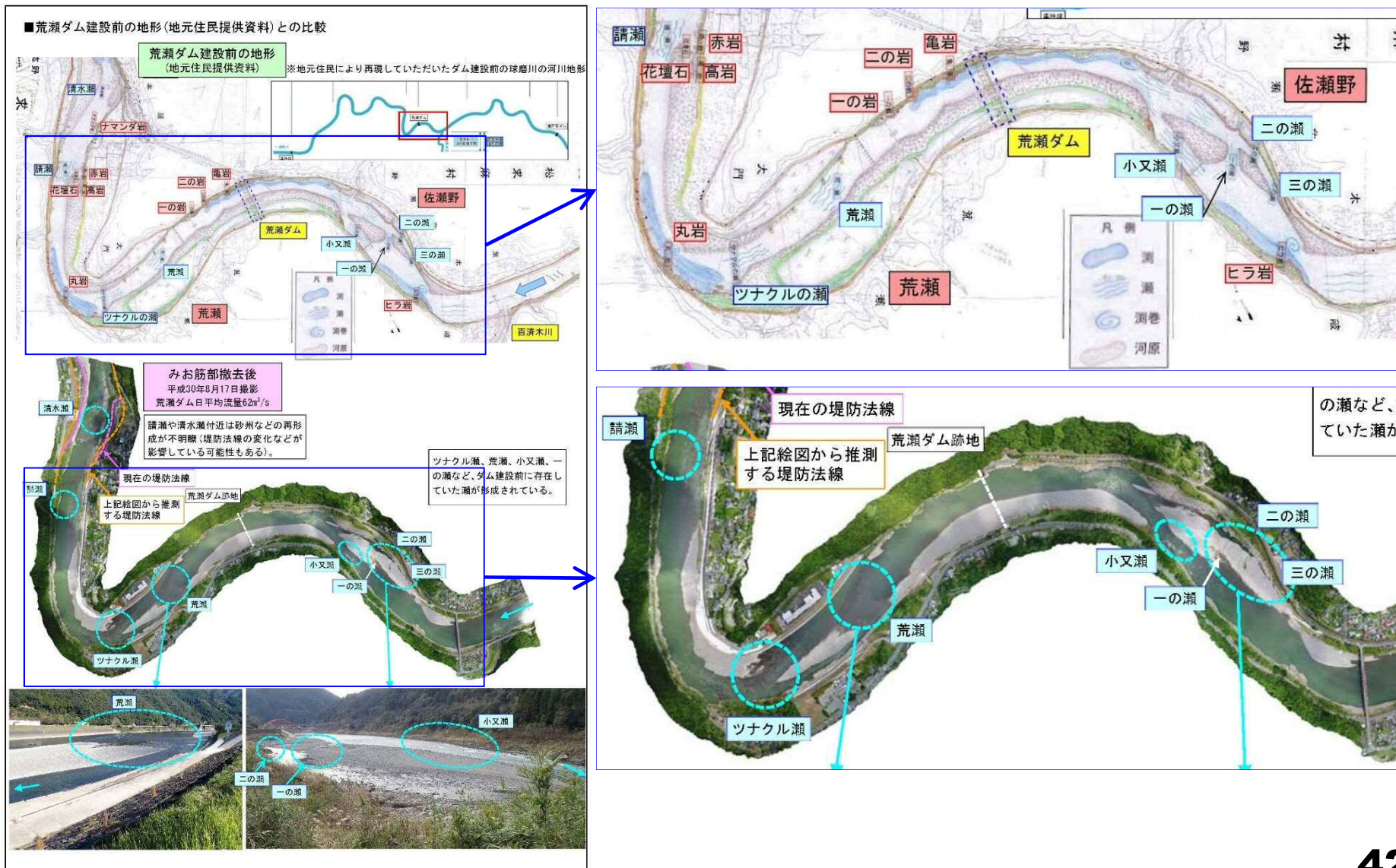


図 2.3.31 平均河床高の検証結果②(1次元河床変動解析結果)

2.3 河川形状

【ダム建設前の地形との比較】



2.3.9 河川形状のまとめ

(1)河川形状の変化特性 (調査・解析結果のまとめ：主に考察部分を抜粋)

1)球磨川本川

- ・ **荒瀬ダム上流域の堆砂**：ダム上流域は堆砂量の減少が概ね停止していることから、ダム上流域の堆砂は、動的平衡状態に移行したと考えられる。
- ・ **河川形状全般**：ダム撤去事業に伴う河川形状の変化は、ダム直下流(減水区間上流側)やダム上流域で確認されたが、下流流水区間や減水区間下流側では、撤去事業に伴う変化は小さかったと考えられる。
- ・ **ダム直下流の河床高**：ダム直下流は、みお筋部撤去後に上流から流出した土砂が堆積したが、平均河床高はダム建設前の平均河床高と同程度となり、撤去後3年目の平成29年度以降は、平均河床高の変化が小さく、概ね安定した河川形状に移行したと考えられる。
- ・ **ダム上下流の河床の段差の解消**：みお筋部撤去後1年間でダム上下流の河床の段差が概ね解消されている。
- ・ **砂州の形成**：ダム直上・直下流やダム上流域では、ダム建設前と同様の砂州が形成されつつある。

2.3.9 河川形状のまとめ

(1)河川形状の変化特性 (調査・解析結果のまとめ：主に考察部分を抜粋)

2)百済木川

- ・ **段階的变化**：百済木川の河川形状は概ね2段階で变化した。1段階目は「ゲート開放後」、2段階目は「みお筋部撤去後」であり、1段階目は主として0k400～0k800(若干上流側)、2段階目は主として0k000～0k200(百済木川河口部)であった。百済木川の河川形状の変化は、工事段階毎の球磨川本川の水位(主に出水時)の変化の影響を受けていると考えられる。
- ・ **河川形状**：みお筋部撤去後とダム建設前の河川形状を比較すると、横断形状が類似し、平均河床高は同程度である。平成30年7月の大規模出水後も河川形状の変化は小さく、概ね安定傾向にあると考えられる。

2.3.9 河川形状のまとめ

(2)河川形状の変化に伴う河川環境や治水への影響

1)河川環境への影響について

- ・ 下流流水区間、減水区間下流側は、生物の生息・生育等に影響を与えるような河川形状の変化はなかった。
- ・ 減水区間上流側は、ダム建設前と同様の河川形状が再形成されつつある。動的かつ安定した砂州の形成に伴い、伏流水や伏流水によるたまりの形成が確認されており、流水環境の回復とあいまって、主に流水域に生息する生物の生息場が復元されたと考えられる。
- ・ ダム上流区間は、ダム建設前に形成されていた流水環境が回復し、ダム建設前と同様の瀬や砂州を有する河川形状が形成されており、主に流水域に生息する生物の生息場が復元されたと考えられる。

2.3.9 河川形状のまとめ

(2)河川形状の変化に伴う河川環境や治水への影響

2)治水への影響について

- ・みお筋部撤去直後(平成27年度)にダム直下流で河床高の上昇があり、当初予測より早い段階で荒瀬ダム建設前の河床高と同程度になったが、解析条件等を精査した中長期的な河床変動解析では、将来的に平均河床高は安定する(顕著な上昇がない)と予測された。
- ・モニタリング結果(河川横断測量)からは、みお筋部撤去3年目(平成29年度)以降は河床高の変化が小さく、平成30年7月の大規模出水後(4,709m³/s)もダム直下流の平均河床高に大きな変化はなく、河川形状は概ね安定傾向にあると考えられる。
- ・河床変動解析結果及びモニタリングによる河川形状(平均河床高)の変化、荒瀬ダム上流の累計堆砂量の変化、さらには現状のダム直下の平均河床高がダム建設前と同程度であることを踏まえると、ダム直下流で中長期的に一方向的に顕著な河床高の変化は生じないと考えられる。

2.4 底質

【調査内容】

- ・採泥分析：粒度組成、代表粒径等を把握

遙拝堰湛水区間・下流流水区間：遙拝堰、横石、下代瀬、坂本橋

減水区間：大門、道の駅坂本

荒瀬ダム湛水区間：ダム直上流、佐瀬野、与奈久、JR球磨川第一橋梁下流・上流、西鎌瀬

上流流水区間：瀬戸石ダム下流

百済木川湛水区間：百済木川流入部、百済木川

- ・定点写真撮影：底質の状況、粒度組成を概略把握

【調査・分析事項】（底質のまとめは後述）

- ・**粒度組成**：調査地点毎の粒度組成、代表粒径の経年変化を整理し、全体的な底質の変化状況を分析した。

- ・**地点毎の底質の変化**：採泥分析結果や定点写真等に基づき、調査地点毎の底質の変化を分析した。また、新たに形成された砂州等と下代瀬の底質を比較し、アユの生息成育場の観点で考察した。

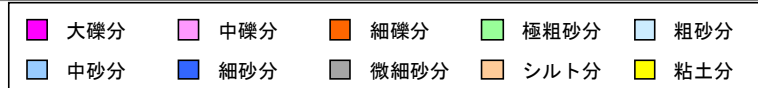
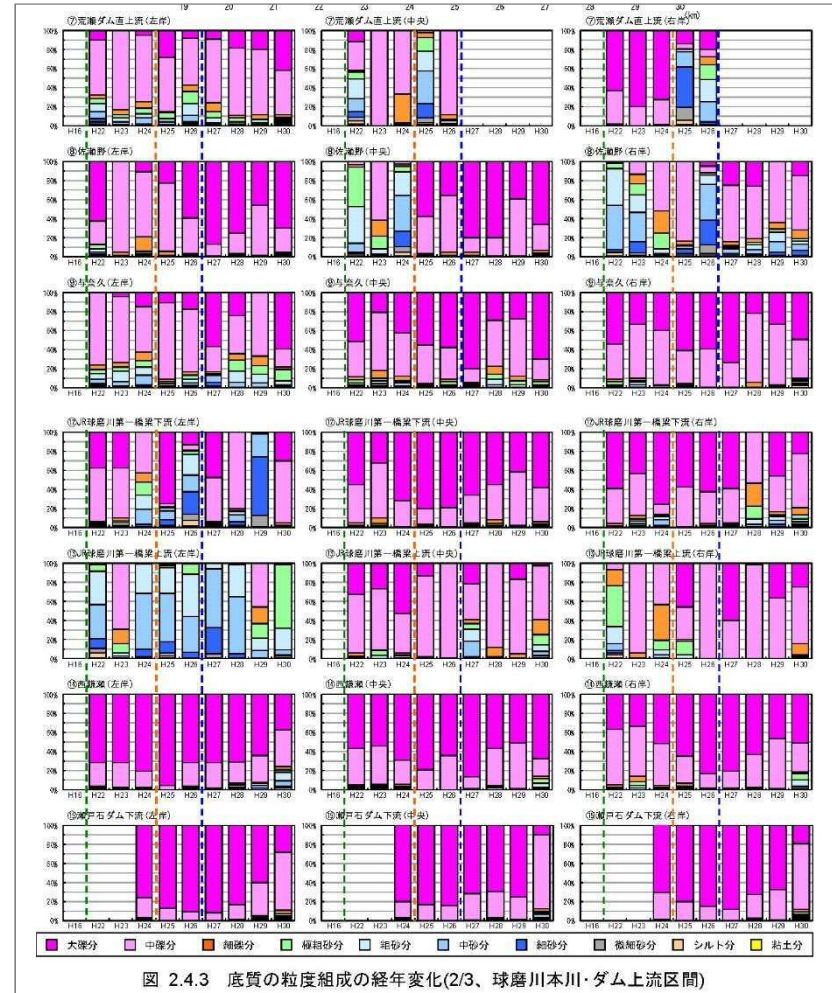
2.4 底質

【粒度組成】

ダム下流区間

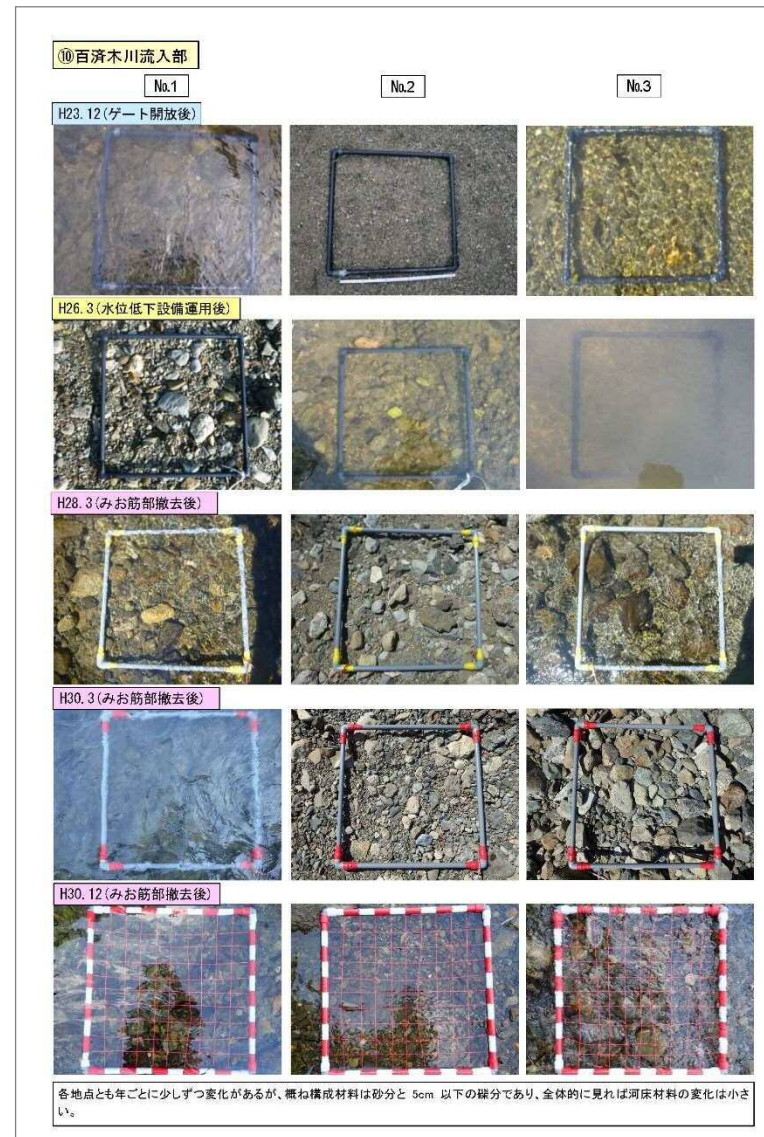
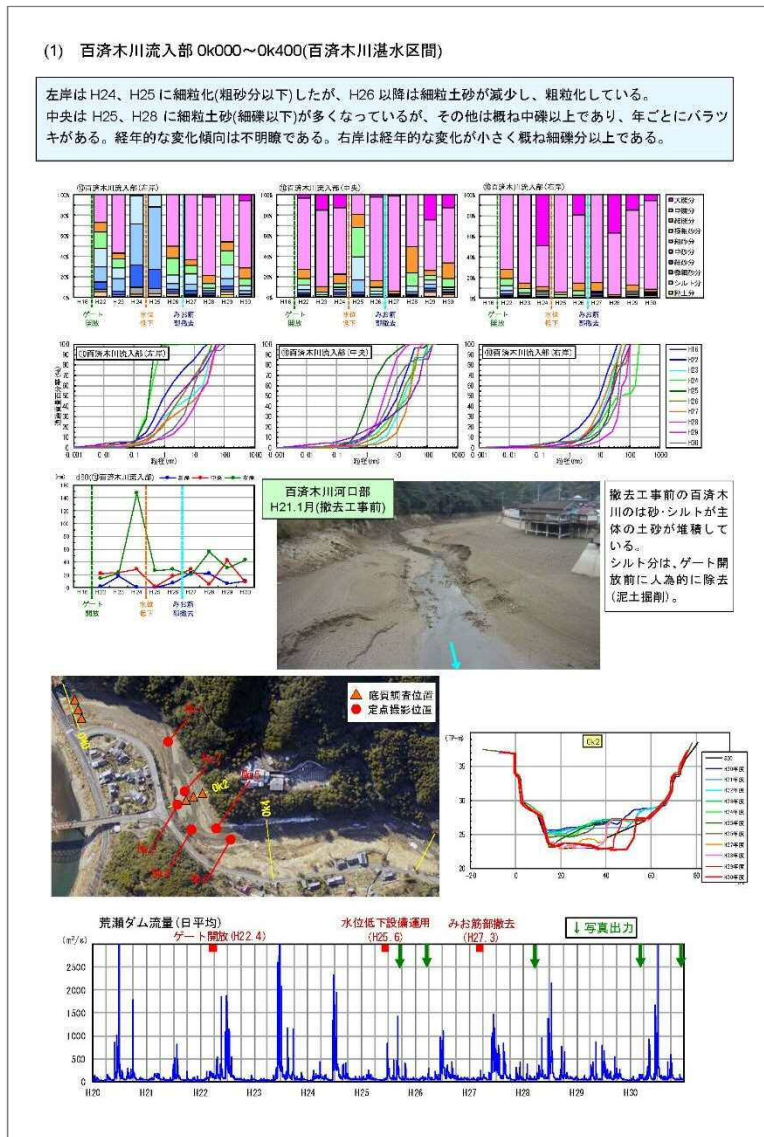


ダム上流区間



2.4 底質

【地点毎の底質の変化】



2.4.8 底質のまとめ

(1)底質の変化特性 (調査・解析結果のまとめ)

1)ダム下流区間

- ・ **粒度組成**：遙拝堰を除く各地点では、年ごとの底質調査結果で砂分が増加する地点があるが継続的な底質の変化は確認されておらず、底質の変化が小さかったと考えられる。また、みお筋部撤去後にダム直下流(道の駅坂本、大門)に堆積した土砂の粒径は下代瀬と同程度である。
- ・ **砂分の堆積**：遙拝堰では、ゲート開放後3年目から砂分の割合が高い状態が継続している。
- ・ **シルトの堆積(全般)**：下代瀬や横石等において、砂州(礫河床)へのシルト等の堆積は確認されなかった。ダム上流の泥土を全量除去したことと、河川形状の変化が小さく掃流力に大きな変化がなかったことが要因と考えられる。

2.4.8 底質のまとめ

(1)底質の変化特性 (調査・解析結果のまとめ)

2)ダム上流区間

- ・ **粒度組成(球磨川本川)** : ダム直上流や佐瀬野は、水位低下設備の運用やみお筋部撤去に伴い砂分が減少している。一方、与奈久や球磨川第一橋梁上・下流、西鎌瀬は、粒度分布や主構成材料となる礫分の粒径の経年的な変化は小さい。また、ダム上流に形成された流水区間の底質は、下代瀬と同程度、もしくは若干大きい粒径となっている。
- ・ **粒度組成(百済木川)** : ダム撤去前は主に砂やシルトが堆積していたが、ゲート開放後は礫の割合が増加し、みお筋部撤去後は概ね礫分が主体の粒度組成に変化している。なお、百済木川の粒径は球磨川本川と比較して小さい。

2.4.8 底質のまとめ

(2)底質の変化に伴う河川環境への影響

1)泥土の流出による影響(下流河川)

- ・ 遙拝堰では、右岸や中央で砂分が増加しているが、当初懸念されていたシルトの堆積はほとんど確認されておらず、最新年(平成30年度)の調査では礫分の割合が若干増加している(15~20%程度)。また、河川形状(掃流力)の変化が小さい上、ダム上流区間の堆砂が動的平衡状態になったことから、今後の出水により砂分の割合が減少する可能性がある。これらのことから、ダム撤去事業による影響は小さいと考えられる。
- ・ 遙拝堰以外の各地点では、砂分が増加する年があるが、単年、もしくは数年後には概ね元の粒度組成に戻っており、ダム撤去事業による影響は小さいと考えられる。
- ・ 各種調査結果においてアユ産卵場へのシルトの堆積や泥土(シルト)の流出による濁度の上昇等は確認されておらず、下代瀬に代表されるアユ産卵場への影響は小さいと考えられる。

2.4.8 底質のまとめ

(2)底質の変化に伴う河川環境への影響

2)砂礫砂州の形成による影響(下流減水区間、ダム上流区間)

- ・ダム直下流の減水区間は、ダム上流の堆積土砂の流出によりダム建設前と同様の砂州が形成されつつある。また、ダム上流区間についても、ダム撤去による湛水区間の水位低下に伴う掃流力の増大や平水時の流水環境の回復により、ダム建設前と同様の砂礫砂州が形成されている。
- ・ダム直下流やダム上流区間に形成された砂州の底質は、50～150mm程度の礫を主構成材料としており、代表的なアユ産卵場である下代瀬と同程度、もしくは若干大きい程度であり、アユ産卵場等の生物の生息・生育環境の復元に寄与していると考えられる。

2.5 動物 (鳥類)

■ ダム下流区間

- ・ 砂礫産卵種のイカルチドリ等が継続して確認され、大きな変化はみられない。

■ ダム上流区間

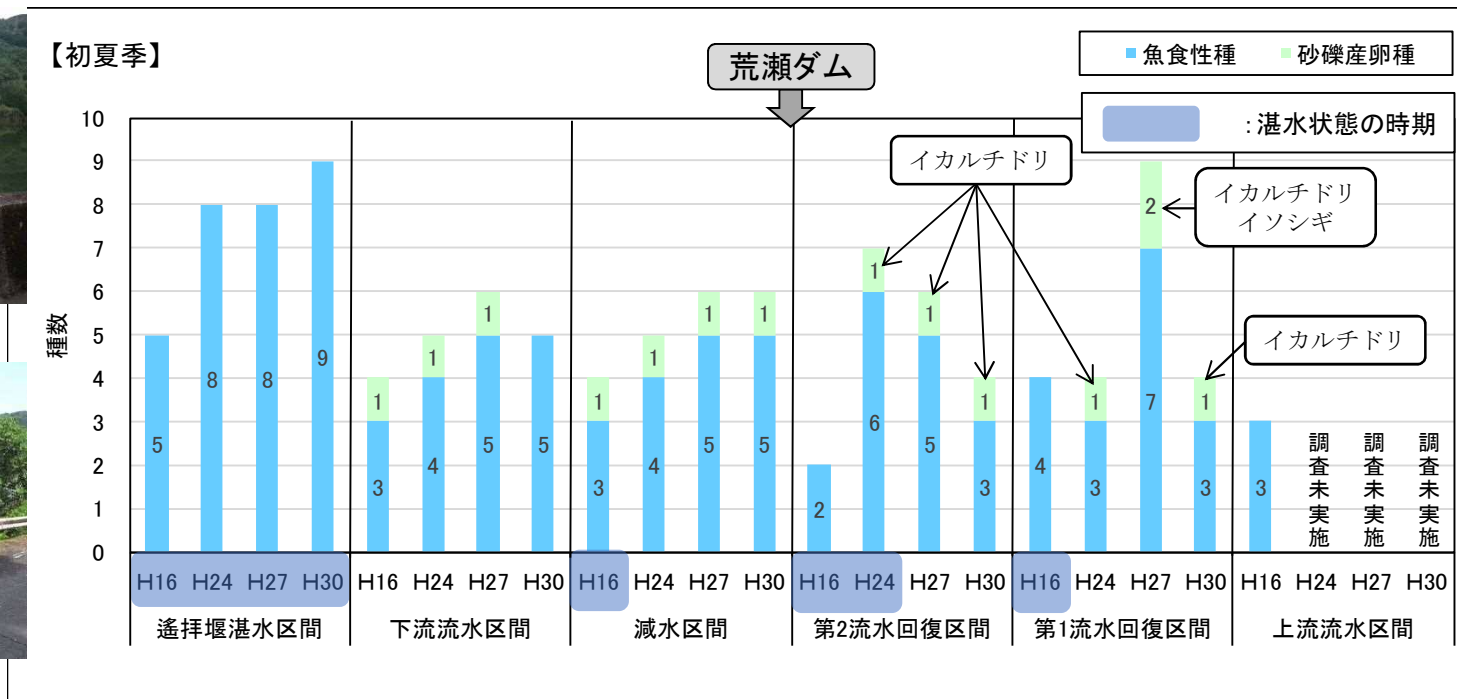
- ・ 荒瀬ダム撤去工事前の平成16年度調査では、繁殖期に砂礫産卵種の確認なし。
- ・ ゲート開放後の平成24年度調査以降は、河床に砂州状の堆積土砂が出現し、イカルチドリ等の砂礫産卵種が繁殖期に確認されるようになった。



定点観察法



ラインセンサス



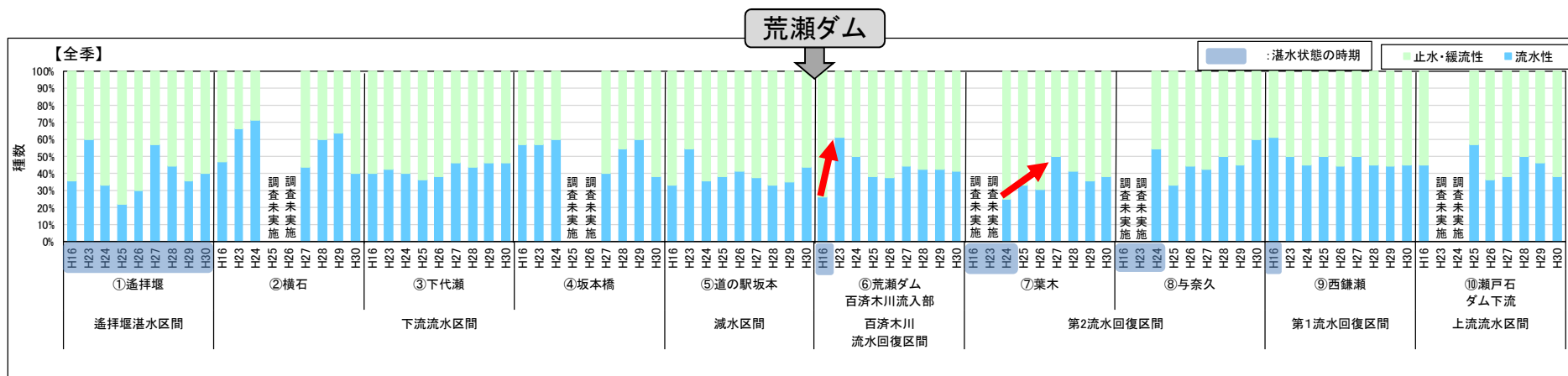
2.5 動物 (魚類)

■ ダム下流区間

- ・ 確認種や回遊魚の確認状況、回遊魚と純淡水魚の種数割合、底生魚と遊泳魚の種数割合、止水・緩流性と流水性の種数割合は、年変動はあるものの大きな変化はみられない。

■ ダム上流区間

- ・ 百済木川流水回復区間では、荒瀬ダム撤去工事前（平成16年度）に流水性種が約3割、止水・緩流性種が約7割とダム貯水池の典型的な魚類相を形成していた。ゲート開放後（平成23～24年度）は、一時的に流水性種の割合が6割にまで拡大し、水位低下設備の運用後（平成25～26年度）は約4割で推移している。
- ・ 第2流水回復区間の葉木では、荒瀬ダム撤去工事前に流水性種が約3割であったが、水位低下設備の運用後は、約4～5割に増加した。



2.5 動物 (底生動物)

■ ダム下流区間

- ・ 荒瀬ダム直下流の減水区間では、止水性種の種数はそれほど変化していないが、カゲロウ目等の流水性種の種数が増加し、それ以降、流水性種の割合が高い状態を維持している。

■ ダム上流区間

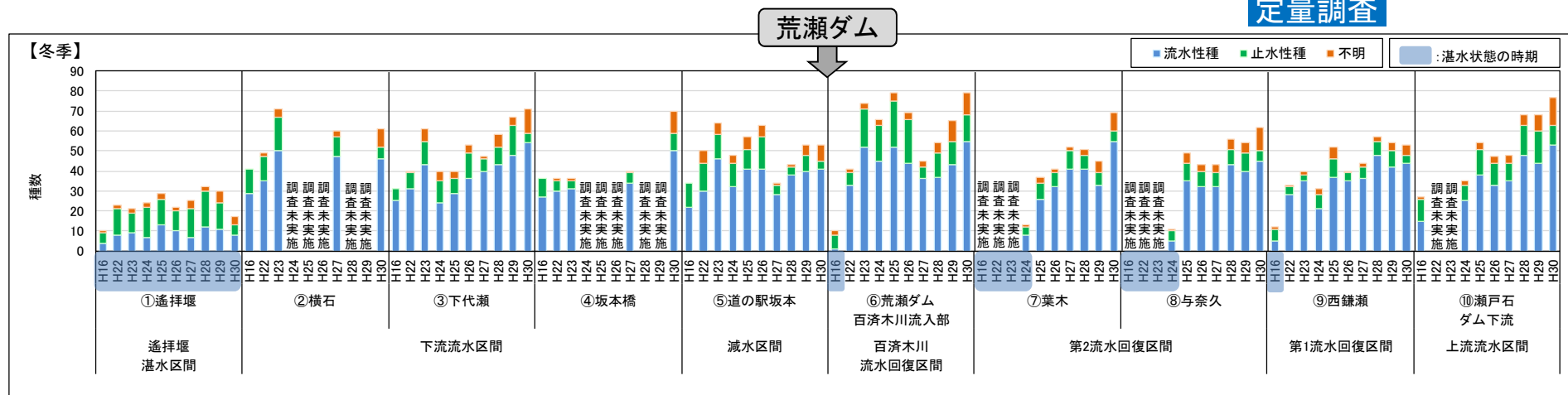
- ・ 第2流水回復区間、第1流水回復区間、百済木川流水回復区間では、湛水環境から流水環境への変化後でも止水性種の種数はそれほど変化していないが、カゲロウ目等の流水性種の種数が増加し、それ以降、流水性種の割合が高い状態を維持している。



定性調査



定量調査



2.5 動物 (底生動物：重要な種)

■ モノアラガイ

- ・ 移植元の百済木川流水回復区間では、平成24年度に3個体、平成25年度に14個体、平成26~27年度に各13個体と継続的に確認されていたが、平成28~29年度は確認されなかった。平成30年度は、ワンド部で4個体確認されている。

■ ウスイロオカチグサ

- ・ 移植先の百済木川上流地点では、幼貝が継続的に確認されており、再生産が行われ個体群が安定的に維持されている。



重要種の調査状況

※この地図は、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。

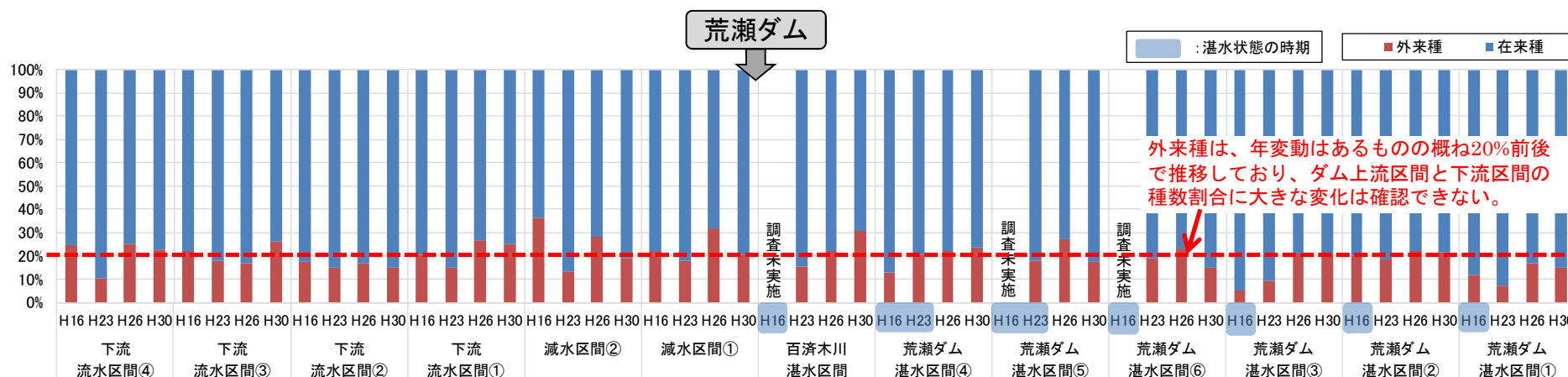
2.6 植物 (在来種・外来種)

■ ダム下流区間

- ・ 外来種の種数割合は、年変動はあるものの概ね20%前後の割合で推移している。荒瀬ダム撤去工事前の平成16年度調査からみお筋部の撤去後の平成30年度調査において、外来種・在来種の種数割合に大きな変化は確認されていない。この傾向は、ダム上流区間でも同様である。

■ ダム上流区間

- ・ 荒瀬ダム湛水区間④(ダム直上流)では、平成16年度から水位低下設備の運用段階の平成26年度調査にかけてオオオナモミやシナダレスズメガヤ等の外来種が新たに出現し、確認種数及び種数割合が増加している。みお筋部の撤去後の平成30年度は出水の影響もあり、確認種数が減少している。外来種の種数割合は、確認種数の変動はあるものの概ね20%前後の割合で推移している。



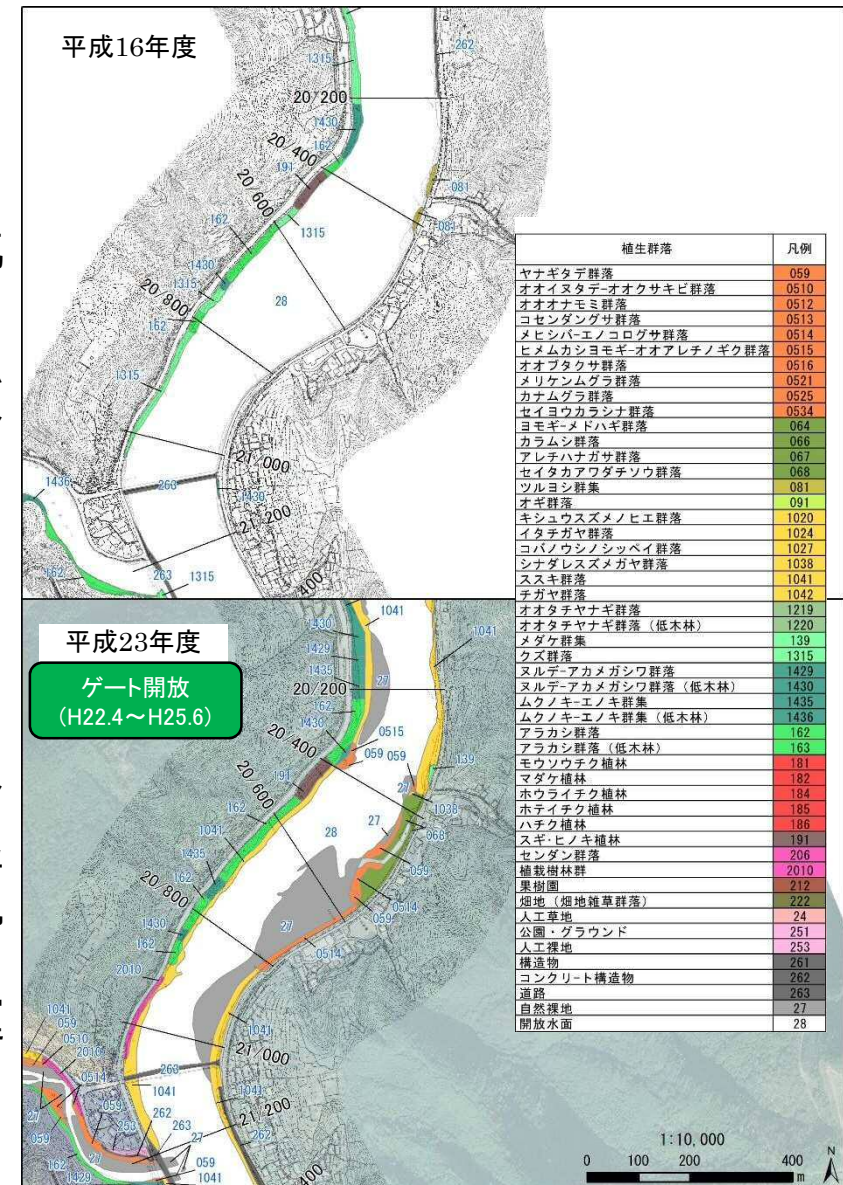
2.6 植物 (植生)

■ ダム下流区間

- 減水区間 (道の駅坂本) では、ゲート開放段階の平成23年度調査において、水位上昇に伴う砂州やワンド部、河岸の生育環境の減少により、19k000右岸付近の砂州に生育するヤナギタデ群落、外来種群落のメリケンムグラ群落、セイタカアワダチソウ群落、キシユウスズメノヒエ群落が消失した。

■ ダム上流区間

- 荒瀬ダム湛水区間 (葉木) では、ゲート開放段階の平成23年度調査において、水位の低下に伴い砂州状の堆積土砂が出現した。この堆積土砂の水際にヤナギタデ群落やメヒシバエノコログサ群落が出現した。また、湿性度が低い河岸部にはススキ群落が広く出現し、20k400右岸の河岸部にはセイタカアワダチソウ群落が出現した。水位低下設備の運用段階の平成26年度調査では、さらに水位が低下して20k600から20k800付近の左岸水際部にヤナギタデ群落が出現した。



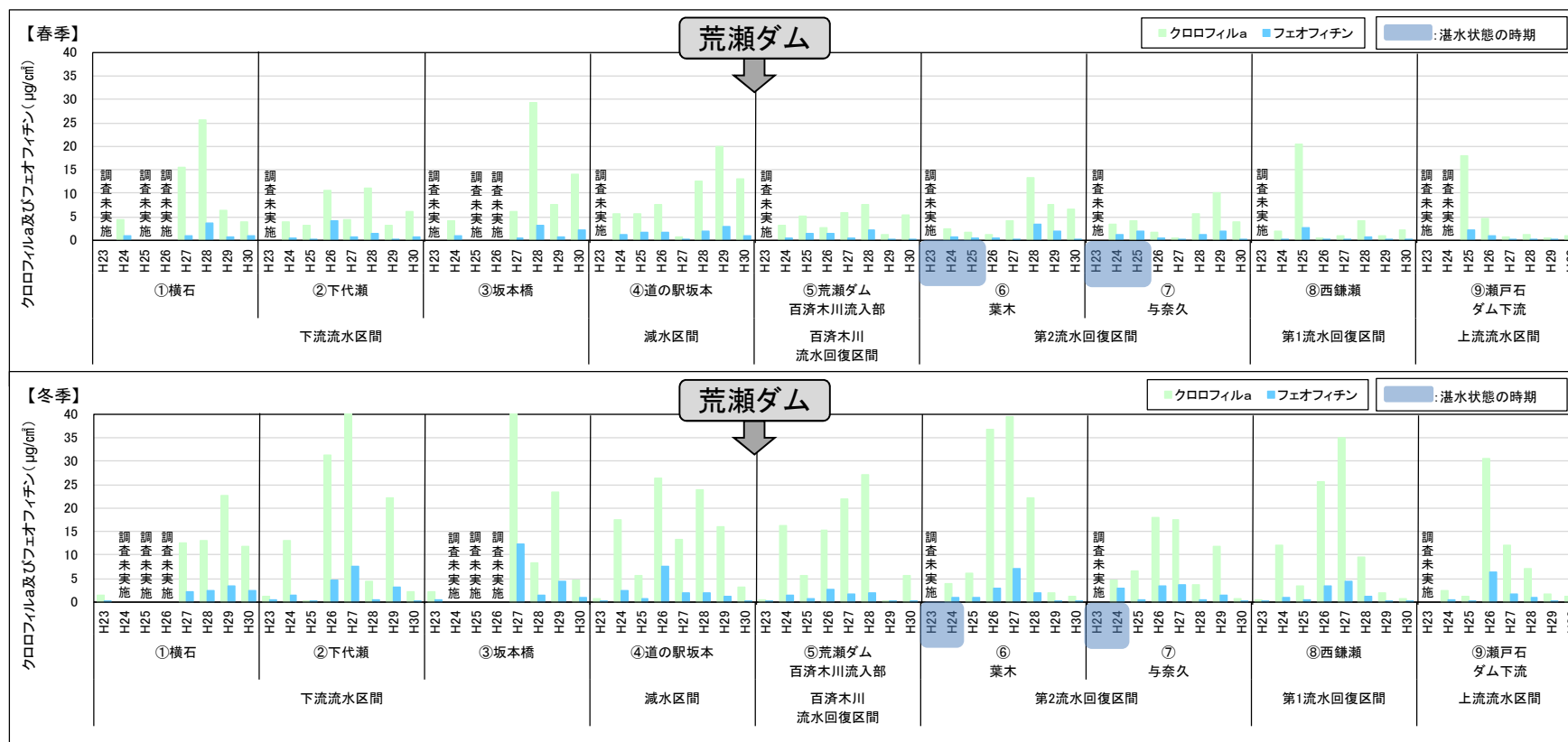
2.6 植物 (付着藻類)

■ ダム下流区間

- ・ 減水区間では、みお筋部の撤去直後の平成27年度春季調査で一時的にクロロフィルaとフェオフィチンが減少したが、翌年の春季調査では回復した。

■ ダム上流区間

- ・ 荒瀬ダム流水回復区間では、水位低下設備の運用後の平成26年度、みお筋部の撤去後の平成27年度の冬季調査で、クロロフィルaの増加がみられた。



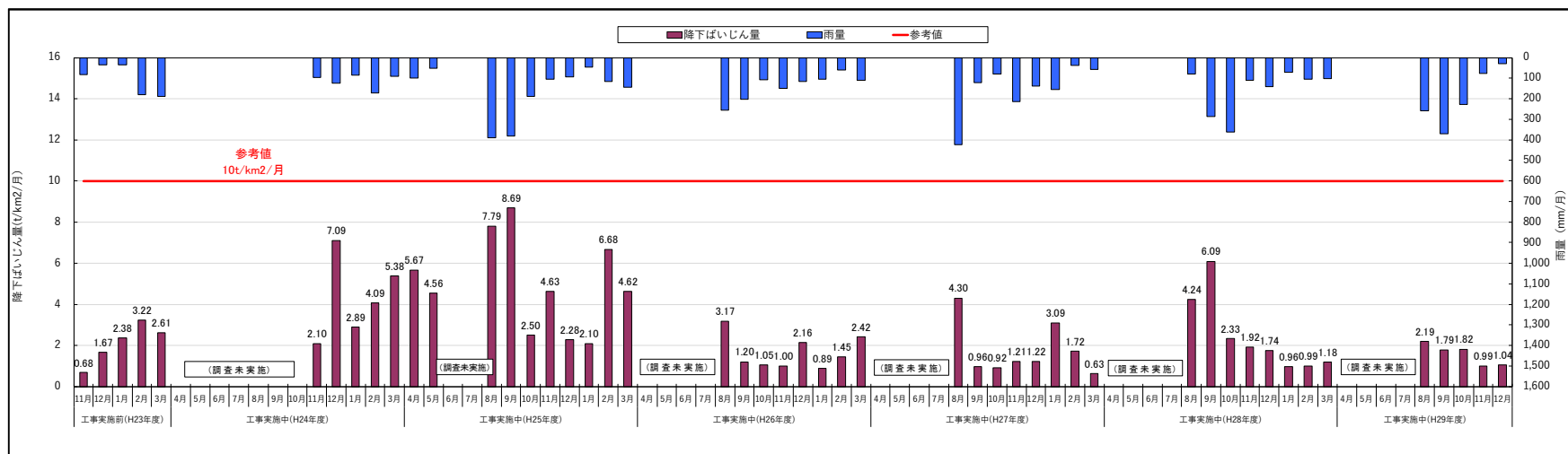
2.7 生活環境項目

■ 大気汚染

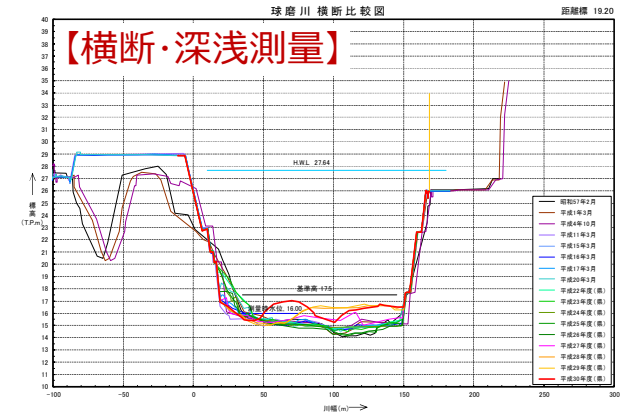
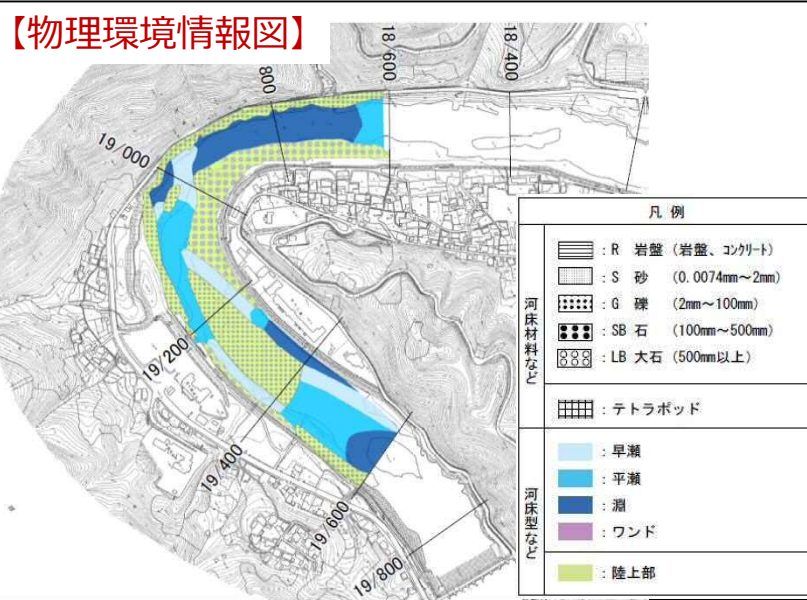
- ・ 工事中の降下ばいじん量は、参考となる基準値（10t/km²/月）「面整備事業環境影響評価マニュアル」を満足した。

■ 騒音・振動

- ・ 特定建設作業による騒音値は、騒音規制法「特定建設作業の騒音の規制基準」の基準値（LA5：85dB）を満足した。発破作業による騒音値は、火薬学会の提言値を踏まえて設定されている管理値（LAm_{ax}：96dB）を満足した。
- ・ 特定建設作業による振動値は、振動規制法「特定建設作業の振動の規制基準」の基準値（L10：75dB）を満足した。発破作業による振動値は、火薬学会の提言値を踏まえて設定されている管理値（L_{max}：75dB）を満足した。



2.8 基盤環境



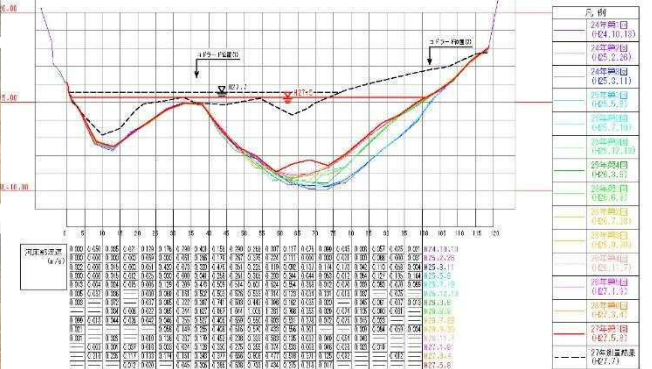
【定点風景・河床撮影】



【定点撮影】(佐瀬野踏切周辺)



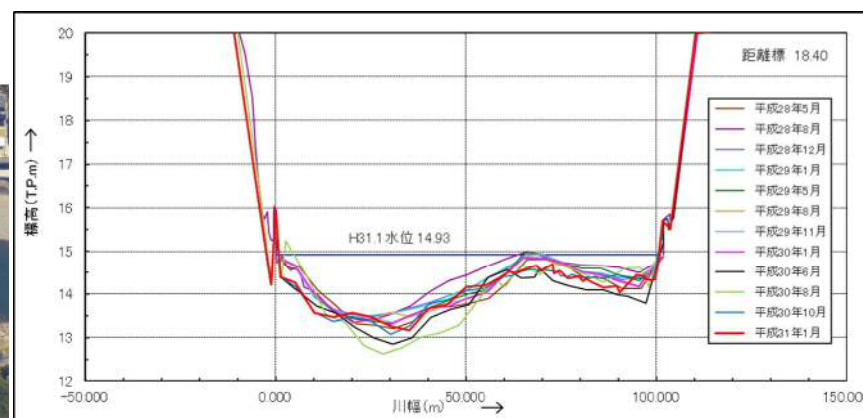
【物理環境の定期モニタリング】



2.9 ダム下流物理環境調査

【調査内容】

- **横断形状**：18k400地点の深浅測量を行った。(年4回)
- **底質(粒度組成・浮石状況)**：水際の浅瀬及び洲上に各10箇所程度、50×50cmのコドラートを設置し、写真撮影及びシノを用いた貫入度測定を行った。水際の浅瀬3箇所で、面格子法・粒度組成の室内分析を行った。
- **動物(魚類・底生動物)**：魚類の捕獲調査、底生動物の定性採集を行った。また、調査区域内の3箇所で底生動物の定量採集を行った。
- **植物(付着藻類)**：底生動物の定量採集と同じ箇所で付着藻類の採集を行い、種の同定・細胞数、強熱減量、クロロフィルa、フェオフィチンの分析を行った。



砂州の分布・形状等に変化がみられたが、動物・植物に顕著な変化はみられなかった。

2.10 景観

■ ダム下流区間

- ・ 減水区間では、ゲート開放段階で流量が増加し、水位の上昇がみられた。また、みお筋部の撤去後は、一時的[H27]に工事による景観の変化がみられたが、工事終了後は通常の自然な川の景観に戻っている。

■ ダム上流区間

- ・ 百済木川流水回復区間及び第2流水回復区間では、ゲート開放段階以降、徐々に通常の自然な川の景観に戻っている。
- ・ 第1流水回復区間では、ゲート開放段階で通常の自然な川の景観に戻っている。



ダム下流区間

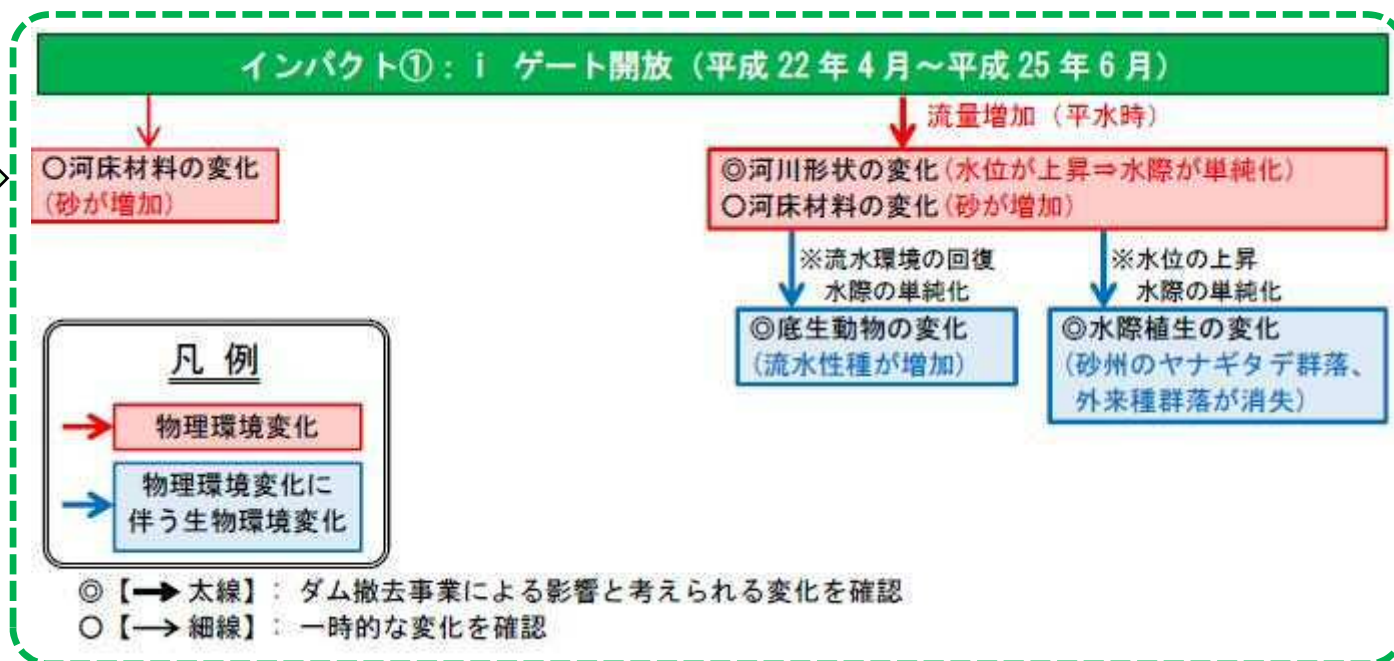
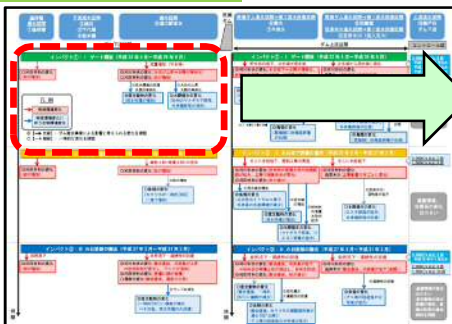
■ 減水区間（道の駅坂本）

平水時の流量増加⇒流水環境が回復⇒流水性の底生動物が増加
 水位が上昇⇒水際植生や河岸部のワンドが水没⇒砂州のヤナギタデ群落、
 外来種のメリケンムグラ群落等が消失

■ 遙拝堰湛水区間（遙拝堰）

ゲート開放から2年後の平成24年度に右岸側で砂分が増加
 動植物調査結果から生物環境に変化はみられない

ダム下流区間



ダム上流区間

■ 第2流水回復区間 (葉木・与奈久)

貯水位の低下⇒砂州状の地形が出現⇒砂が分布する水域が増加
⇒カマツカ等の底生魚の生息環境が増加

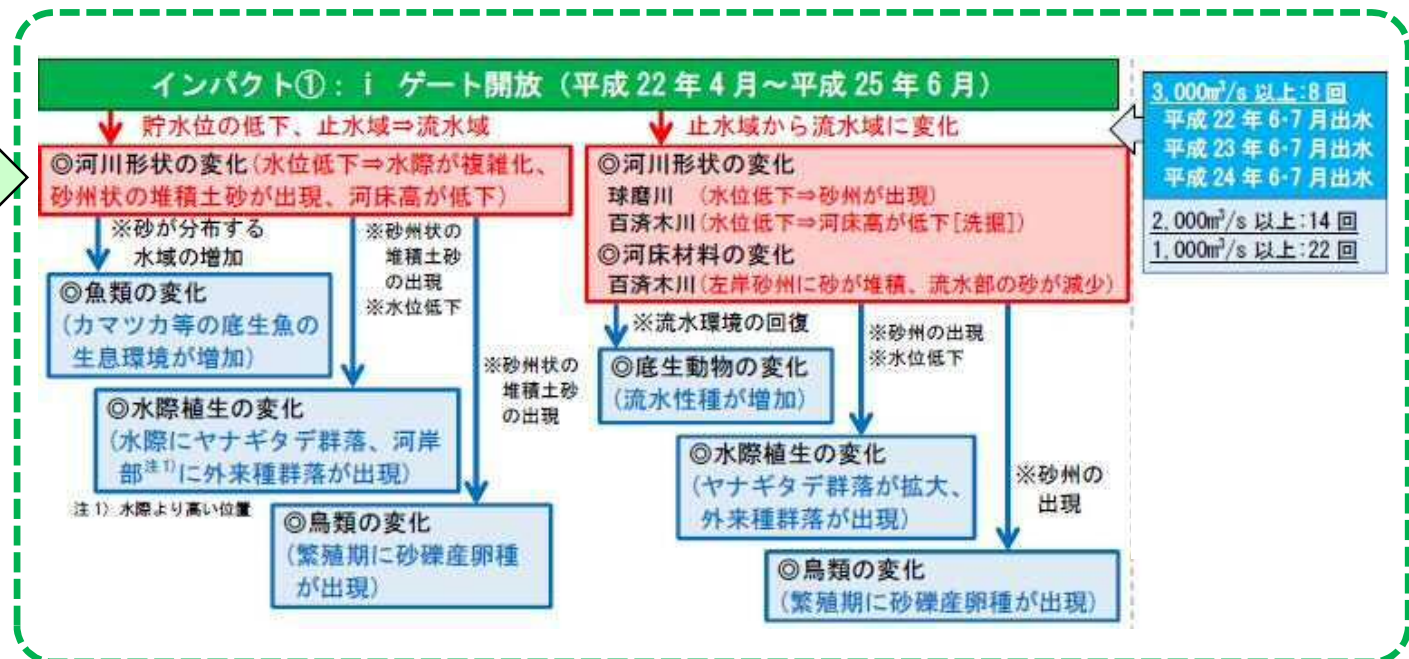
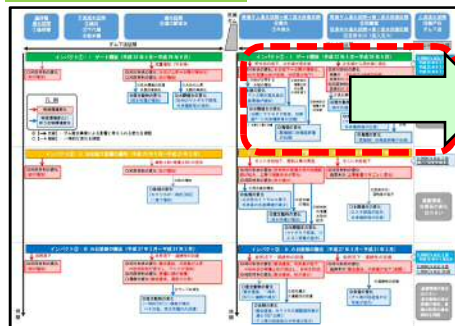
砂州状の地形⇒イカルチドリ等の砂礫産卵種の生息環境が出現

■ 第1流水回復区間 (西鎌瀬・百済木川)

流水環境が回復⇒流水性の底生動物が増加

砂州が出現⇒イカルチドリ等の砂礫産卵種の鳥類の生息環境が出現、砂州の水際にヤナギタデ群落が出現

ダム上流区間



ダム下流区間

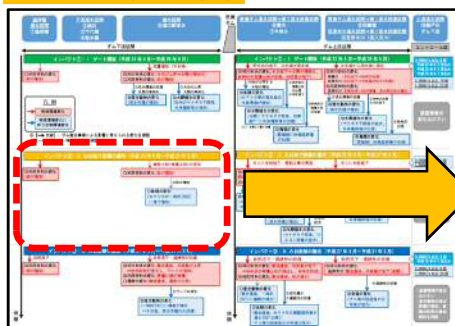
■ 減水区間（道の駅坂本）

上流から細粒土砂（堆積土砂）が流出⇒河床の砂分が増加
⇒カマツカが一時的に増加

■ 遙拝堰湛水区間（遙拝堰）

水位低下設備の運用直後の平成25年度に中央部で砂分が増加
動植物調査結果から生物環境に変化はみられない

ダム下流区間



ダム上流区間

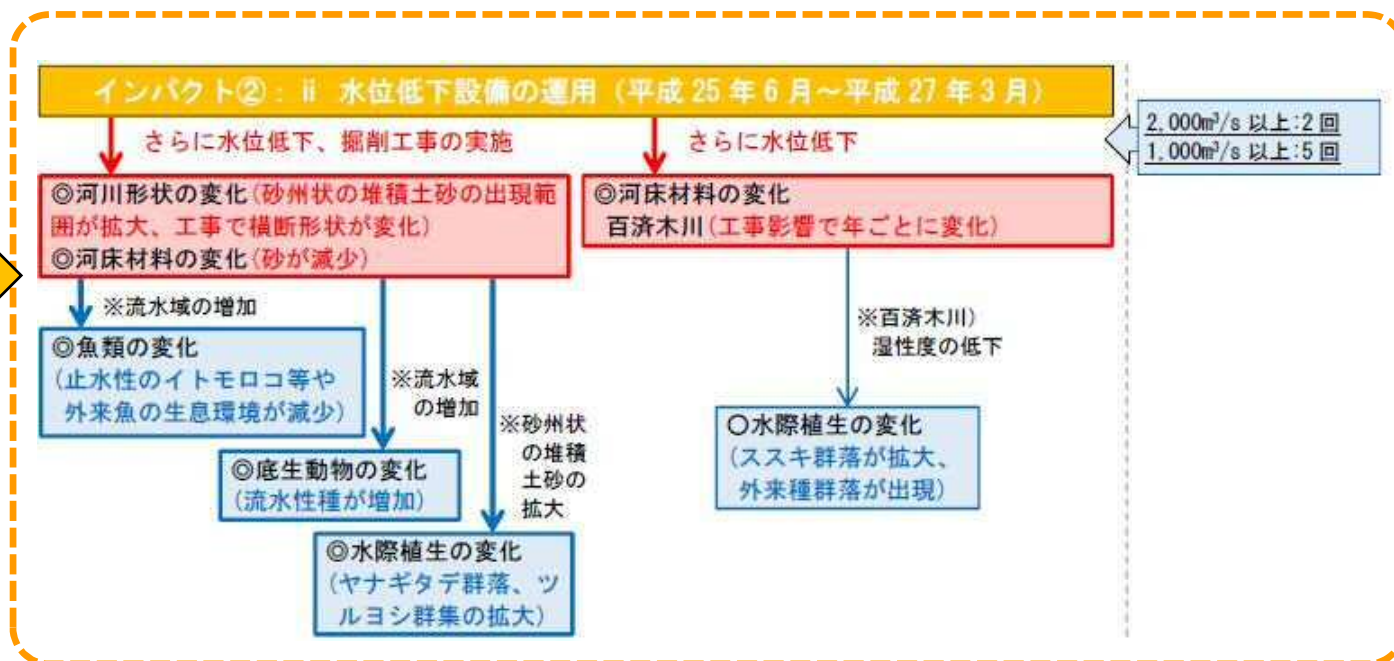
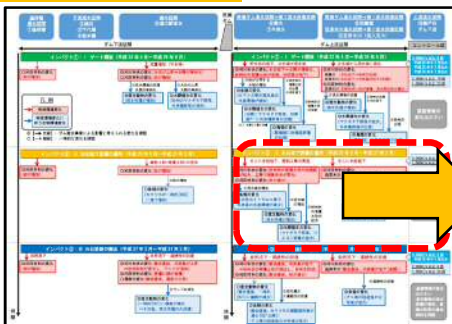
■ 第2流水回復区間 (葉木・与奈久)

さらに貯水位が低下⇒砂州状の地形が拡大⇒流水部分が増加
⇒流水性の底生動物が増加、止水性のイトモロコ等や外来魚の生息環境が減少

■ 第1流水回復区間 (百済木川)

砂・礫の割合が年ごとに変化 (工事の影響と推定)
さらに水位が低下⇒河岸部の湿性度が低下⇒ススキ群落が拡大、
セイタカアワダチソウ等の外来種群落が出現

ダム上流区間



ダム下流区間

■ 減水区間 (道の駅坂本)

みお筋部の撤去直後に河床高が上昇⇒砂州形状が変化⇒表層に礫が堆積

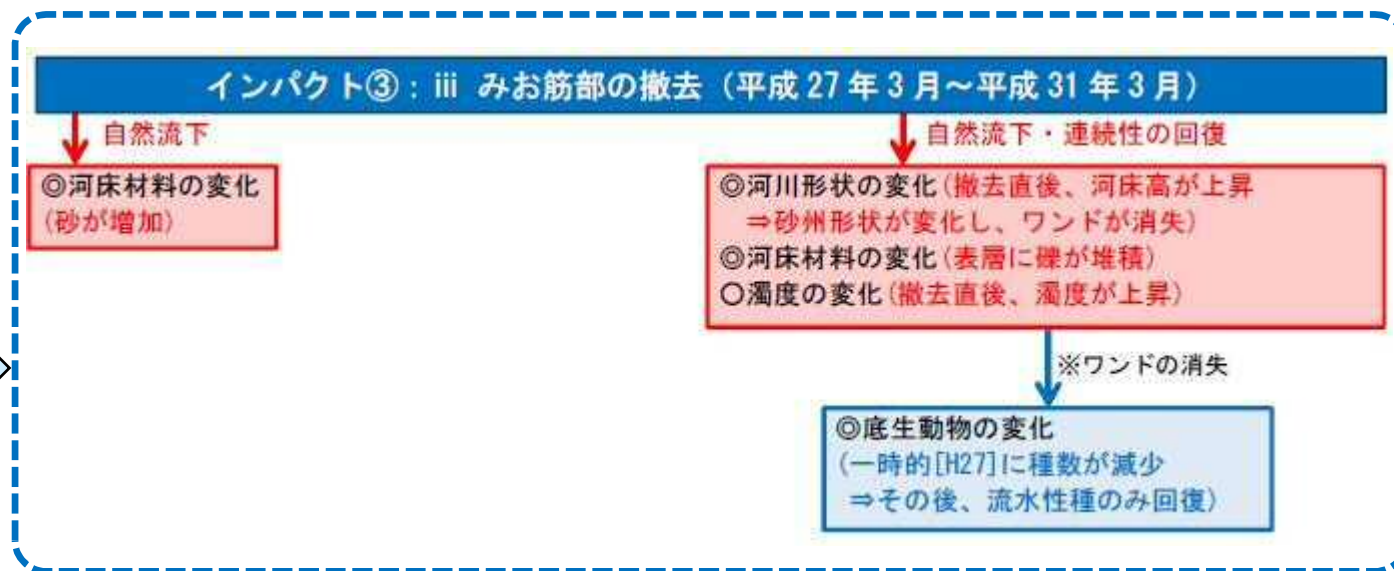
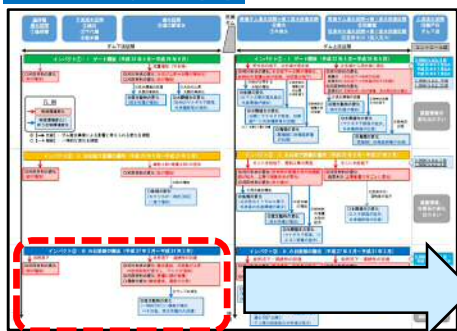
みお筋部の撤去直後に濁度が一時的に上昇⇒その後撤去前と同程度となり、

泥土(シルト分)の流出は確認されていない

みお筋部の撤去直後に19k200下流左岸のワンドが消失

⇒底生動物の種数が減少⇒その後、流水性の底生動物の種数のみ回復

ダム下流区間



ダム上流区間

■ 第2流水回復区間 (葉木・与奈久)

みお筋部の撤去直後の平成27年度に河床高が低下⇒砂州状の堆積土砂が流出
⇒砂分の割合が減少⇒底生動物の種数、カマツカの個体数が一時的に減少

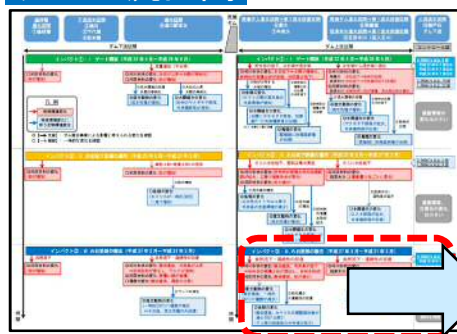
■ 第1流水回復区間 (百済木川)

みお筋部の撤去直後に河床高が低下 (洗掘)

■ ダム上流区間

上下流の連続性が回復⇒ダム建設前と同様の砂州が形成
⇒河床材料は下代瀬と同程度もしくは若干大きい粒径
⇒アユ等の回遊魚の分布域が拡大

ダム上流区間



議題4 その他

【報告書作成スケジュール】

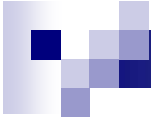
項目	令和元年度				
	11月	12月	1月	2月	3月
報告書(案)の作成	■				
報告書(案)の修正等		●			
関連論文リスト、資料編作成	■	●			
最終校正			■	●	
印刷				■	
報告書発行					●
荒瀬ダム撤去フォローアップ専門委員会	●	○		○	

必要に応じて個別にヒアリング

3月に発行予定

【環境モニタリング結果に関する情報公開】

- ・ 荒瀬ダム撤去環境モニタリング調査報告書の発行（令和2年3月を予定）
- ・ 熊本県企業局ホームページでの関連資料(調査報告書、概要版等)の公開
- ・ 荒瀬ダム撤去事業(撤去工事、環境モニタリング)に関わる情報提供の窓口やデータ等に関する問合せについて、引き続き熊本県企業局工務課にて対応



終了