

大阪府河川周辺地域の環境保全等審議会
第 2 回 安威川ダム環境改善放流検討部会

フラッシュ放流及び土砂還元計画について (説明資料)

平成 26 年 10 月 27 日

■本日の部会での審議内容

環境改善容量（94万m ³ ）の活用し、生物の生息・生育の場としての現況河川環境の維持・改善を目指す。
I. フラッシュ放流計画の具体化のための検討方針
II. 土砂還元（置き土）計画の検討方針
III. フラッシュ放流に関するダム運用計画の検討方針
IV. フラッシュ放流に関するモニタリング計画の見直し方針

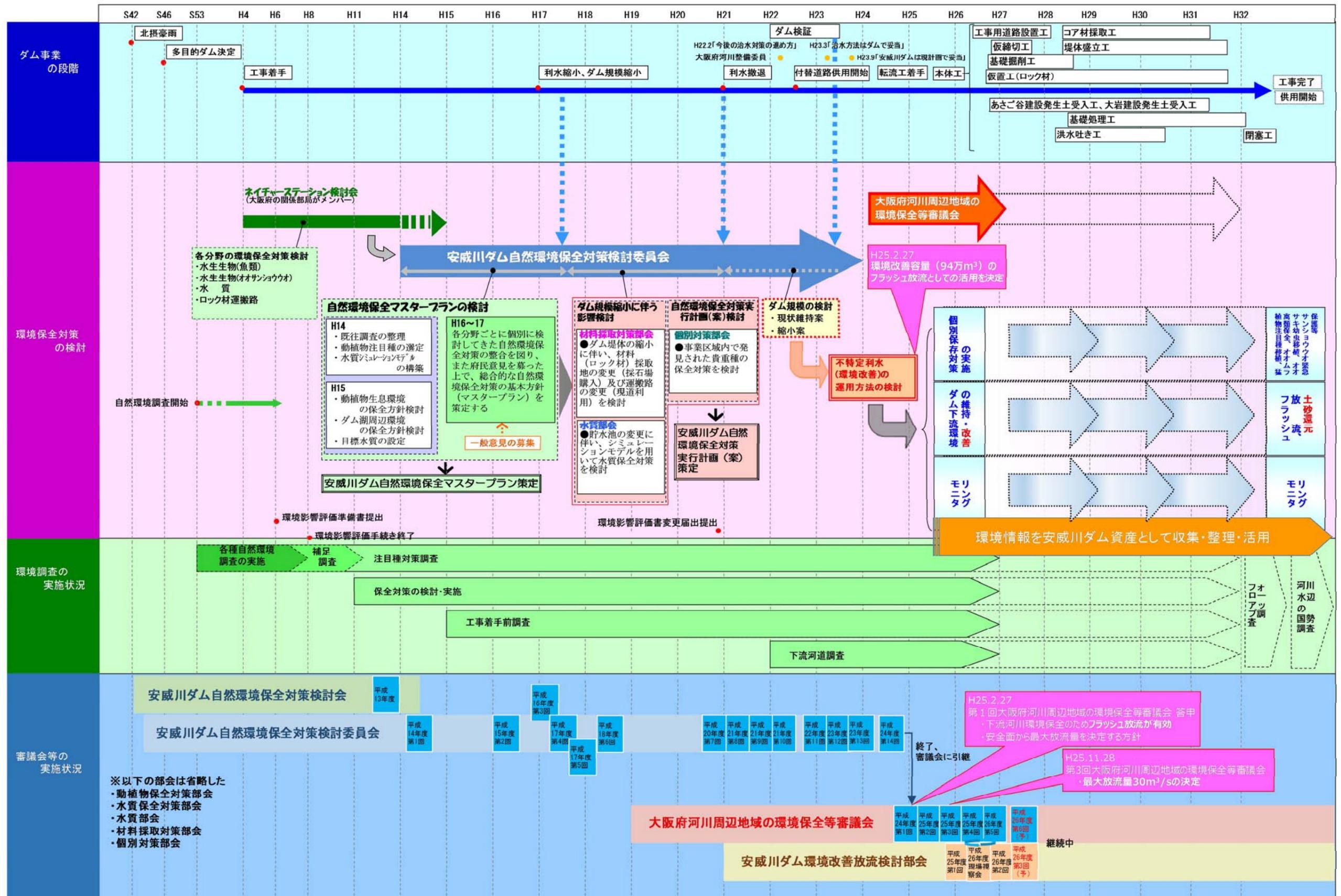


	今回審議事項	お伺いしたい考え方
I	<ul style="list-style-type: none"> ○自然河川と人工河川区間における目標設定の考え方について ○目標とすべき攪乱頻度を検討する対象について ○生物の好適環境を評価する指標について ○フラッシュ放流計画案を検討する際の配慮事項について 	<ul style="list-style-type: none"> ○安威川の過去の姿、他河川の事例を参考に将来目標を設定することでよいか ○付着藻類の剥離、低水路の植生繁茂の防止、河床材料の移動を検討対象としてよいか ○河床材料、水深、流速、水質を指標としてよいか ○自然洪水流量・発生時期、生物のライフサイクル、場所ごとの攪乱程度、目的ごとの優先度を配慮事項としてよいか
II	<ul style="list-style-type: none"> ○生物の生息・繁殖環境に適した土砂粒径の考え方について ○河道区分別のあるべき土砂環境の考え方について ○試験施工方法とモニタリングの考え方について 	<ul style="list-style-type: none"> ○代表種の好適環境をモニタリング結果で把握することでよいか ○ダム直下の溪流部区間、下流の都市河川区間で個別に検討することでよいか ○現況の固定化された砂州攪拌による試験施工方法とモニタリング項目は提案内容でよいか
III	<ul style="list-style-type: none"> ○各種生物種のライフサイクルへの配慮について 	<ul style="list-style-type: none"> ○フラッシュ放流により致命的な影響を受ける時期を産卵期と考えてよいか
IV	<ul style="list-style-type: none"> ○モニタリング地点の追加について 	<ul style="list-style-type: none"> ○BACIデザインに基づくモニタリング地点の追加を茨木川、若しくは芥川から選定してよいか

■目次

1. 安威川ダムの自然環境保全対策検討の主な経過	1
2. ダム供用による河川環境への影響に対する対応と期待される効果の整理	3
3. これまでの「安威川ダム環境改善放流検討部会」の検討経過について	4
4. 前回部会（第1回安威川ダム環境放流改善放流検討部会）審議内容の確認	5
5. ダム供用による河川環境への影響に対する対応と期待される効果の再整理	8
6. フラッシュ放流計画の具体化のための検討方針（I）	10
7. 土砂還元（置き土）計画の検討方針（II）	16
8. フラッシュ放流に関するダム運用計画の検討方針（III）	20
9. フラッシュ放流に関するモニタリング計画の見直し方針（IV）	22
10. 次回の審議予定と今後の検討方針	40

1. 安威川ダムの自然環境保全対策検討の主な経過



■大阪府河川周辺地域の環境保全等審議会の経緯

審議会	開催日	提案内容	主な委員意見（○）と決定事項（●）
第1回 大阪府河川周辺地域の 環境保全等審議会	平成25年2月27日	1. ダムによる河川環境（水質・水温）への影響と保全の考え方 2. 安威川ダムの環境改善容量の活用案の検討 3. フラッシュ放流時の放流水の水質 4. フラッシュ放流の放流計画の策定に向けた論点 ■安威川ダムの環境改善容量の活用方法について（諮問）	○4～6月に冷水放流となり農作物の発育に影響を与えることがあるので、期間別の水温データを提示してほしい。 ○糸状藻類は一度付くと非常に取れにくいことから、発生する条件を把握し、発生しない放流計画を立案する必要がある。 ○フラッシュ放流の最大値の決定にあたっては、現在の安威川で実際に30m ³ /sの流量があった際に、そのような状況下を把握しておく必要がある。 ●環境改善容量の活用方法として、下流河川環境の保全のために <u>フラッシュ放流を行うことは有効</u> である。その運用にあたってはモニタリングを適正に継続実施し、より安威川の河川環境に適した方法を検討すること。（答申要旨）
第2回 大阪府河川周辺地域の 環境保全等審議会	平成25年4月22日	1. 平成24年度工事着手前調査結果報告 2. モニタリング結果の報告（植物、ピオトープ、指定種） 3. 水質調査結果報告 4. 平成26年度工事予定箇所の手前調査について	○フラッシュ流量は、30m ³ /sをひとつの目安に、運用によってこれにプラスできるような工夫をぜひお願いしたい。
第3回 大阪府河川周辺地域の 環境保全等審議会	平成25年11月28日	1. 安威川ダムフラッシュ放流計画及びモニタリング計画について 2. 安威川ダム環境改善放流検討部会の設置について	○最大放流量30m ³ /sを基本に、環境改善容量94万m ³ をどのように流すのか、冷水の問題をどうするのかなど、放流の仕方の議論を深めて行きましょう。 ○糸状藻類と他の一般の付着藻類とは区別して、剥離に必要な条件を検討したほうがよい。 ○最大放流量30m ³ /sでどのくらいの変化があるのか、効果があるのかという検討を深めることが重要である。 ○渇水の時ほど、放流したほうがよい。例えば梅雨期などは放流せずに貯留してはどうだろうか。 ○自然出水も計画に入れて計算する必要がある。 ● <u>最大放流量30m³/s</u> とする。 ○フラッシュは流量だけではなく、土砂還元や河道の地形が重要と捉えている。部会では、このような河川の物理環境を議論していく場と認識しているがそれでよいか。 ●部会は河川の物理環境を議論する場とする。

2. ダム供用による河川環境への影響に対する対応と期待される効果の整理

現時点の環境保全方針

現況の河川環境への影響を可能な限り低減する

ダム下流域における水質・水温の変化は抑制しているが、流況の変化による河床材料の攪乱減少、土砂供給の減少に伴う小粒径の河床材料の減少及びアーマーコート化の進行などが予測される。

これらの影響を低減するため環境改善容量（94 万 m^3 ）を活用し、生物の生息・生育の場としての現況河川環境の維持を目指す。

ダム供用による河川環境への影響

影響に対する対応

期待される効果

<流況の変化>

□出水規模の縮小 ※（ ）内は差, 倍率
 最大流量 : 434 m^3/s ⇒ 141 m^3/s (293 m^3/s , 32.5%)
 平均年最大流量 : 116 m^3/s ⇒ 47 m^3/s (69 m^3/s , 40.5%)

□出水頻度の減少 ※（ ）内は差, 倍率
 2000年～2008年の9年間の月別データに基づく頻度平均

1～5 m^3/s	: 15回 ⇒ 13回 (-2回, 87%)
5～10 m^3/s	: 8回 ⇒ 3回 (-5回, 38%)
10～20 m^3/s	: 5回 ⇒ 3回 (-2回, 60%)
20～30 m^3/s	: 2回 ⇒ 1回 (-1回, 50%)
30～40 m^3/s	: 1回 ⇒ 1回 (0回, 100%)
40 m^3/s 以上	: 2回 ⇒ 0回 (-2回, 0%)

※ダムなし時の出水頻度 ⇒ ダムあり時の出水頻度 (予測)

<土砂流下量の変化>

□土砂流下量の減少
 ダム上流からの土砂供給がなくなり、ダム下流域においては、土砂供給量が減少

付着藻類の剥離更新頻度の減少
 ⇒糸状藻類（アオミドロ属、カワシオグサ等）の異常繁茂

掃流力の低下
 ⇒河床等への細粒土砂の堆積

流量の平滑化
 ⇒流路の固定化、瀬淵構造の単調化

付着藻類へのクレンジング効果の減少
 ⇒糸状藻類（アオミドロ属、カワシオグサ等）の異常繁茂

河床材料の変化
 ⇒長ヶ橋～安威川ダム地点は粗粒化
 ⇒アーマーコート化

河床高の変化
 ⇒山地区間（茨木川合流点～安威川ダム地点付近）では、局所的・部分的に河床が低下

フラッシュ放流の実施

（フラッシュ放流にあわせた）
 土砂還元の実施

床固等土砂流出防止
 対策の実施

付着藻類の剥離更新の促進

河床等の細粒土砂の掃流

流路の固定化及び
 瀬淵構造の単調化の抑制

クレンジング効果の向上

粗粒化及び
 アーマーコート化の抑制

河床低下の抑制

3. これまでの「安威川ダム環境改善放流検討部会」の検討経過について

平成 25 年 11 月 28 日の第 3 回大阪府河川周辺地域の環境保全等審議会において「安威川ダム環境改善放流検討部会」の設立が承認されて以降、平成 26 年 5 月 20 日に開催された現場視察会までの経緯と主な意見を以下に示す。

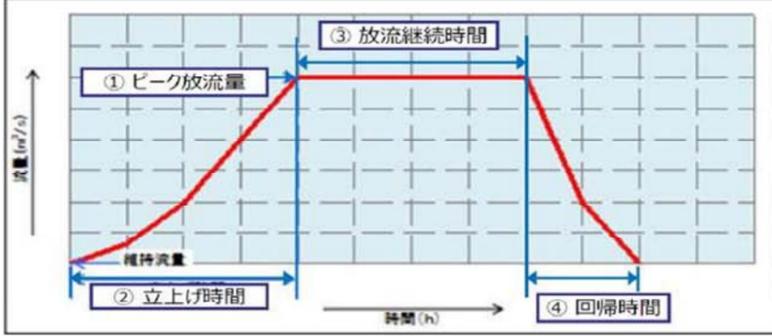
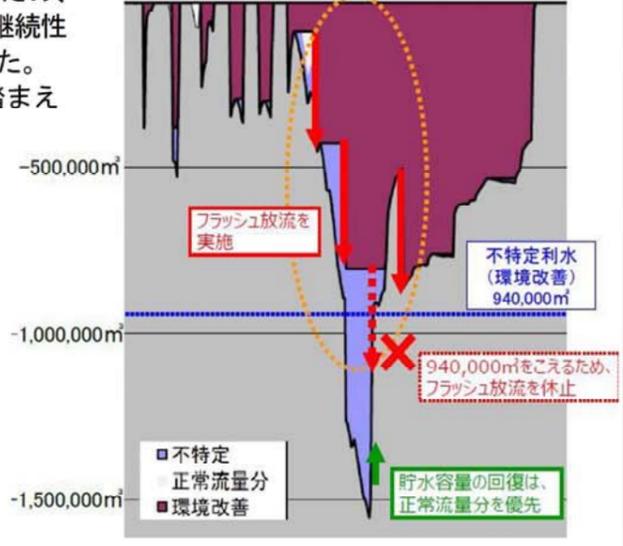
審議会・部会	開催日	提案内容	主な委員意見
安威川ダム環境改善放流検討部会の準備会	平成 26 年 1 月 8 日	1. 設立趣意の確認 2. 安威川ダムのフラッシュ放流の目的、到達点の共通認識 3. 今取り掛かるべき内容の確認 4. 検討スケジュールの確認	(安威川ダムのフラッシュ放流の目的、到達点の共通認識について) ○目的を低水路の河床管理に絞ったらどうか。 (取り掛かるべき内容の確認について) ○流量規模によってどの程度の土砂までが動くのか、土砂階層構造を整理しておく必要がある。 ○安威川の今の状況が本当に望ましいのか、目指すべき到達点として妥当なのか、まずそこを明確にしておく必要がある。 ○土砂収支の 50 年間予測結果をみると、年 100m ³ 程度の土砂が減る計算である。 土砂還元については、その量を補うという考え方が良い。 ○夏場に貯水池内が成層している時、放流水が流入水と比べて冷水化していないかという視点が大事。 ○取水口の位置の違いに応じた放流水質の予測結果を整理し、それぞれの特性を示していただきたい。
第 1 回 安威川ダム環境改善放流検討部会	平成 26 年 2 月 24 日	1. フラッシュ放流計画 1.1 フラッシュ放流計画の当初案 1.2 濁水時の対応 2. モニタリング調査計画 2.1 モニタリング調査項目 2.2 調査計画の策定へ向けて	(フラッシュ放流計画) ○フラッシュ放流を月 1 回決まった日に実施することは現実的である。住民への周知においても良い。 (モニタリング計画) ○フラッシュ放流時期と生物のライフサイクルが合うかどうか留意する必要がある。 ○魚種ごとの確認位置だけではなく、確認頻度についても整理する方が良い。 ○魚類の産卵環境が安威川のどこにあるかの現地調査を始めて、ターゲットが見つかり次第モニタリングしていくことが重要である。 ○糸状緑藻類の剥離に有効な手法として土砂還元の適正粒径等や掃流力といった知見の情報を集めていく必要がある。 ○放流時期、放流頻度の検討にあたり、自然出水も考慮した検討もしておいた方がよい。 (取水標高) ○フラッシュ放流する DO については、5mg/L 以下であっても放水される瞬間に曝気されるので問題は少ないと思われる。
第 4 回 大阪府河川周辺地域の環境保全等審議会	平成 26 年 3 月 13 日	1. 第 1 回安威川ダム環境改善放流検討部会の状況について 2. 安威川ダムの工事等における環境保全対策について	○生物は季節によって反応が異なるので、放流の時期が重要である。 ○何をターゲットにするかを明確にしなければ、すれちがいが起こる。 ○指標性のある種でモニタリングを行ない、生息のために必要な条件を明確にして、将来目標を立てる必要がある。
安威川ダム環境改善放流検討部会に関する現場視察会	平成 26 年 5 月 20 日	1. フラッシュ放流検討に向けたモニタリング調査策定の流れ 2. フラッシュ放流等の効果を確認するための調査項目 2.1 基本的な考え方 2.2 下流河川環境の主な変化とその対策案 2.3 モニタリング調査計画の策定 2.4 調査代表地点について 2.5 指標種について 3. モニタリング調査箇所（河川域情報マップ）	(フラッシュ放流に係るモニタリング計画について) ○河川の物理環境調査は、生息場の水深変動性に留意し、実施時期に幅を持たせるべきである。 ○典型的な産卵場や生息場を示すようなデータが収集できるように、スケッチ等、瀬・淵、河床材料の分布を把握することも必要。 ○底生動物の解析に当たっては、モニタリング計画で挙がっているような生活型別といった粗めの指標を用いることで良い。 ○一定の調査範囲の中の適正な場所で調査を実施することが重要である。 ○指標種の魚類 3 種は、4～7 月に産卵行動を起こす種が挙がっており、11 月は繁殖期外のため、動きが鈍く目に付きにくく 調査時期としては適切ではない。むしろ、繁殖期となる 4～7 月には餌を良く食べ活発に動くため、目に付きやすく調査時期として適切と考える。 ○河床材料については、土砂還元を実施しなければ、(ダム供用後は) 圧倒的に砂分が減ってしまうだろう。その行方をどのように追跡していくか、時間軸を見据えた対応戦略を立てていく必要がある。 (モニタリング調査地点の確認) ○是推橋地点は、河床が根固めで固定され単調となっているため、モニタリング地点とはせず、流況による河床変動が大きいと考えられる長ヶ橋地点をモニタリング地点とする方が良い。 (意見支援) ○工事の影響や、ダム供用後の影響、土砂還元の効果を見るのに濁りは分かりやすい指標であり、ダム上流、ダム貯水池内、ダム下流の 3 地点に濁度計を設置することが必要である。
第 5 回 大阪府河川周辺地域の環境保全等審議会	平成 26 年 7 月 2 日	1. 安威川ダム本体工事における環境保全の取り組みについて 2. 安威川ダム環境改善放流検討部会に関する現場視察会の状況について	

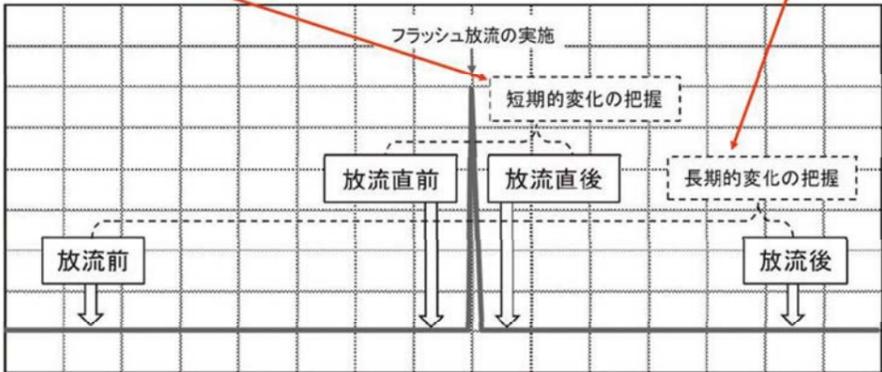
4. 前回部会（第1回安威川ダム環境改善放流検討部会）審議内容の確認

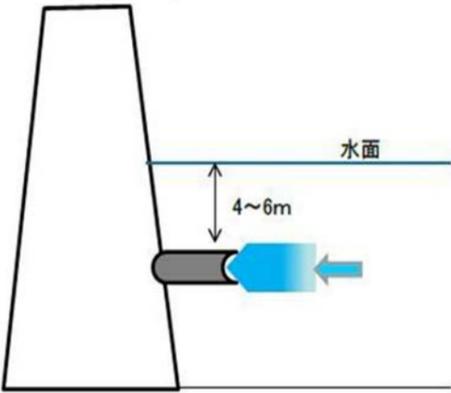
第1回安威川ダム環境改善放流検討部会（平成26年2月24日）説明内容と主な委員意見、今後の対応方針

第4回 大阪府河川周辺地域の環境保全等審議会資料に加筆

出席委員： 道奥部会長、角委員、養父委員（3名全員出席）

説明内容	主な意見	対応方針	ページ												
<p>(フラッシュ放流計画)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・フラッシュ放流の目的は、低水路内に限定した河床攪乱である。 ・フラッシュ放流波形の考え方をピーク放流量、立上げ時間、放流継続時間、回帰時間で設定し、フラッシュ放流の当初計画案を示した。 <p>【フラッシュ放流波形(案)】</p> <table border="1" data-bbox="320 745 1023 861"> <thead> <tr> <th>ピーク流量</th> <th>立上げ時間</th> <th>ピーク放流量の継続時間</th> <th>回帰時間</th> <th>放流時間(合計)</th> <th>1回あたりの放流量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>30m³/s</td> <td>2.0</td> <td>2.0</td> <td>1.0</td> <td>5.0</td> <td>約35万m³</td> </tr> </tbody> </table>  <p>・利水計算結果から放流頻度を「2週間に1回」とすると休止回数・期間が増えるため、安全上（下流の利用者への周知）及び継続性の観点から「30日に1回」を提案した。ただし、モニタリング調査結果を踏まえて最適な頻度を検討する。</p> <p>【フラッシュ放流の休止ルール】</p>  <p>・渇水時の対応案として、残容量が約35万m³以下の場合、ピーク流量の減量か、放流継続時間の短縮が検討していく。</p>	ピーク流量	立上げ時間	ピーク放流量の継続時間	回帰時間	放流時間(合計)	1回あたりの放流量	30m ³ /s	2.0	2.0	1.0	5.0	約35万m ³	<p>(フラッシュ放流計画)</p> <p>①フラッシュ放流を月1回決まった日に実施することは現実的である。住民への周知においても良い。</p> <p>②渇水時の対応としては、最大放流量を減らすより放流継続時間を短縮する方が効果的である。</p>	<p>年間の放流計画や放流日を指定（例：毎週水曜日に実施）するなど定期的なフラッシュ実施も考慮する。</p> <p>放流ピーク流量は変えず、原則ピーク継続時間を短くする等を検討する。</p>	<p>20</p> <p>20</p>
ピーク流量	立上げ時間	ピーク放流量の継続時間	回帰時間	放流時間(合計)	1回あたりの放流量										
30m ³ /s	2.0	2.0	1.0	5.0	約35万m ³										

説明内容	主な意見	対応方針	ページ
<p>(モニタリング計画)</p> <p>・モニタリング計画の基本的な考え方として、短期的調査（物理的変化の把握）と長期的調査（生物相等の変化の把握）の概念を示した。</p> <div data-bbox="172 556 1210 1102" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>■短期的調査（物理的変化の把握）</p> <p>フラッシュ放流等による生物に影響する物理的な変化を定量的に把握し、放流による直接的な変化がどの程度発生したかを把握することを目的とする。放流の直前調査と直後調査を設定することを基本とする。</p> <p>■長期的調査（生物相等の変化の把握）</p> <p>生物の産卵時期・遡上時期等の生活サイクルや季節的な変動に留意して、生物相がどのように変化したかを把握することを目的とする。生物のサイクルは1年を基本としているため、放流のタイミングをばさみ、同じ季節に設定することを基本とする。</p>  <p style="font-size: small; text-align: center;">ダム下流河川の環境改善を目的とした放流手法について(平成23年度ダム水源環境技術研究所所報)</p> </div> <p>・フラッシュ放流と土砂還元で考えられるモニタリング計画を流況、水温と水質、河床材料と河床高、付着藻類、底生動物、魚類の観点からモニタリング項目を設定した。</p>	<p>(モニタリング計画)</p> <p>③例えば、ゲンジボタルが陸に上がる時期にフラッシュ放流を行うと流されてしまうことに配慮する等、<u>フラッシュ放流時期と生物のライフサイクルが合うかどうか留意する必要がある。</u></p> <p>④代表魚種としてアジメドジョウ、カジカ、ウナギなどの貴重性の高い種が取り上げられていない。</p> <p>⑤魚種ごとの確認位置だけではなく、<u>確認頻度についても整理するほうが良い。</u></p> <p>⑥土砂還元の目的はクレンジング効果以外にも、<u>魚類の産卵環境の維持も挙げられる。</u></p> <p>⑦魚類の産卵環境が安威川のどこにあるかの現地調査を始めて、<u>ターゲットが見つかり次第モニタリングしていくことが重要である。</u></p> <p>⑧生物、物理、化学と多面的に捉えてモニタリングしていく必要がある。</p> <p>⑨取水標高が表層より深いことで DO や水温は低下するが、<u>フラッシュ放流時の曝気により上昇するプラス要素もあること、また、T-N、T-P、カリウム、BOD の増減についても、下流への影響を検討しておいた方がよい。</u></p> <p>⑩目標とする生態系の好適な条件が今ひとつ把握仕切れていない。</p> <p>⑪物理環境と生物環境データは、<u>収集すればするほど相補化が可能であるため、安威川だけではなく、他の河川の好適な条件のデータも収集蓄積していくことが重要である。</u></p> <p>⑫糸状緑藻類については、<u>生育し難い条件として河床基盤の特徴がある。剥離に有効な手法として土砂還元の適正粒径等や掃流力といった知見の情報を集めていく必要がある。</u></p> <p>⑬止水域では糸状藻類のアオミドロが3月頃発生して一旦少なくなり、8~9月に増える。時期に合わせた調査が必要である。</p> <p>⑭ダム建設後は、冬期のように出水が無くなり河床が安定した状況が年間を通して継続されることから、これをフラッシュ放流で改善する。</p> <p>⑮フラッシュ放流に関連する環境要素の中で、<u>魚類及び付着藻類の生息条件の把握が課題である。</u></p> <p>⑯安威川での糸状緑藻類の属レベルの分布状況の調査を季節に併せて調査する必要がある。</p> <p>⑰放流時期、放流頻度の検討にあたり、<u>人為的なフラッシュ放流に係る利水計算をされているが、自然出水でもフラッシュ放流と同様の効果があるため、それを考慮した検討もしておいた方がよい。</u></p> <p>⑱今後の付着藻類調査は年間を通して実施されることが望ましい。</p>	<p>代表生物以外のライフサイクルも考慮した、フラッシュ放流計画を検討する。</p> <p>注目種や普通種を含めて、モニタリング計画の指標種を抽出する。</p> <p>既往の調査結果に基づき魚種ごとの確認頻度を整理する。</p> <p>砂礫成分の補給面から、還元土砂の質と量を検討する。</p> <p>既往の調査結果を踏まえ現地調査を実施して、魚類の好適産卵環境を抽出しモニタリングする。</p> <p>モニタリング計画に反映させる。</p> <p>放流期間におけるダム湖及び放流水質について整理し、下流への影響を評価する。</p> <p>モニタリングを実施して、指標種等の好適環境を把握する。</p> <p>他河川の事例を収集整理する。</p> <p>他河川の事例を収集整理し、土砂還元計画検討に反映させる。</p> <p>アオミドロのライフサイクルを考慮し、大繁殖する前に剥離できるようにフラッシュ放流の実施時期を検討する。</p> <p>冬期のモニタリング結果を、ダム建設後に予想される影響として評価し、フラッシュ放流計画に反映させる。</p> <p>モニタリング結果を踏まえ、魚類及び付着藻類の生息条件を整理し、フラッシュ放流の効果を評価する場合の指標とする。</p> <p>年間を通じて付着藻類調査を実施している。</p> <p>自然出水を考慮したフラッシュ放流の実施計画及びモニタリングを検討する。</p> <p>年間を通じて付着藻類調査を実施している。</p>	<p>15</p> <p>27</p> <p>資料編 8</p> <p>18</p> <p>28</p> <p>25</p> <p>資料編 22</p> <p>28</p> <p>28</p> <p>資料編 18</p> <p>15</p> <p>25</p> <p>27</p> <p>21, 25</p>

説明内容	主な意見	対応方針	ページ
<p>(取水標高)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・フラッシュ放流時の取水標高について、環境改善容量を最も効果的に使用するため、取水口をなるべく低標高に設定する。最低水位 EL90.2m より、取水口に必要な被り水深(4~6m)を確保した取水口天端標高を EL84.2m~86.2m と設定した。 ・この取水口天端標高とした場合、常時満水位より 13~15m 下から取水するため放流水の水温と D0 について、取水標高 EL86m のシミュレーションで説明した。 ・放流水温は 3 月~8 月に平均-3.5℃~-0.8℃の水温低下となる。 ・放流水質の D0 は、取水標高 78m 以上であれば、5mg/L 以下の低酸素放流は防止できる。  <p>図-1.1 安威川ダム貯水池容量配分図</p>	<p>(取水標高)</p> <p>⑱下流河川の水温予測のところ H6~H10 は夏低温であるのに対し H11 から急に温度が上がっている原因を調べて頂きたい。</p> <p>⑳フラッシュ放流する D0 については、5mg/L 以下であっても放水される瞬間に曝気されるので問題は少ないと思われる。それよりもむしろ、鉄・マンガンなどの金属の溶出が気になる。ただ、フラッシュ放流時の取水標高 86m に提示している D0 が 5mg/L 以上のレベルなので溶出少ないと思われる。</p>  <p>図-1.2 取水時の被り水深</p>		
	<p>(その他)</p> <p>㉑フラッシュ放流時の安全監視体制やその時の課題についても、整理して示していただきたい。</p>	<p>ダム貯水池の運用に合わせたフラッシュ放流計画を検討する。現地の状況を把握して、安全管理上の課題点を把握して、実施計画に反映させる。</p>	21
<p>(まとめ)</p> <p>本審議において、フラッシュ放流に関係する全ての環境要素について整理が進んだ。</p> <p>㉒魚類及び付着藻類の生息条件を把握し、ツール(放流規模等)と環境要素ごとに設定する目標(糸状藻類の剥離等)をどうリンクさせていくかが今後の課題である。これらが明確になると、インパクト・レスポンスの考え方の中で、レスポンスのどの部分にフォーカスしたら良いかが分かり、それに併せた計画を立案できるだろう。</p> <p>(事務局)</p> <p>環境改善容量を活用してのフラッシュ放流は、安威川ダムの大きな特徴です。今回審議はフラッシュ放流に係る基本的な考え方を整理したので、次回はモニタリング計画の詳細について提案し審議いただきたいと考えています。</p>		<p>下流河川で必要な効果と生態系の観点から、レスポンスの評価対象を抽出する。</p> <p>付着藻類の剥離目的の外、河道内攪乱頻度の確保、生物生息環境改善、水辺景観の改善環を目的とした放流の方法について検討する。</p>	9

5. ダム供用による河川環境への影響に対する対応と期待される効果の再整理

環境保全方針

現況の河川環境への影響を可能な限り低減する

ダム下流域における水質・水温の変化は抑制しているが、流況の変化による河床材料の攪乱減少、土砂供給の減少に伴う小粒径の河床材料の減少及びアーマーコート化の進行などが予測される。

これらの影響を低減するため環境改善容量（94万m³）を活用し、生物の生息・生育の場としての現況河川環境の維持・改善^注を目指す。

注) 現況の河川環境は必ずしも良好とはいえないことから、可能な範囲であるべき姿への改善を目指す。

ダム供用による河川環境への影響

影響に対する対応

期待される効果

<流況の変化>

□出水規模の縮小 ※ () 内は差, 倍率
 最大流量 : 434 m³/s ⇒ 141 m³/s (293 m³/s, 32.5%)
 平均年最大流量 : 116 m³/s ⇒ 47 m³/s (69 m³/s, 40.5%)

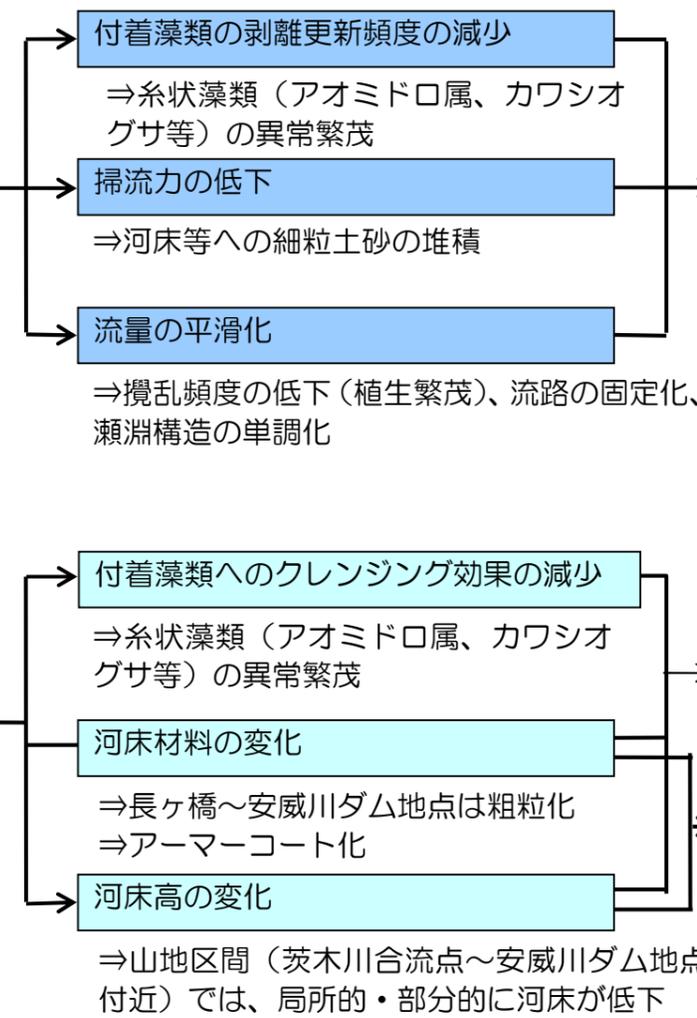
□出水頻度の減少 ※ () 内は差, 倍率
 2000年～2008年の9年間の月別データに基づく頻度平均

1～5 m ³ /s	: 15回 ⇒ 13回 (-2回, 87%)
5～10 m ³ /s	: 8回 ⇒ 3回 (-5回, 38%)
10～20 m ³ /s	: 5回 ⇒ 3回 (-2回, 60%)
20～30 m ³ /s	: 2回 ⇒ 1回 (-1回, 50%)
30～40 m ³ /s	: 1回 ⇒ 1回 (0回, 100%)
40 m ³ /s以上	: 2回 ⇒ 0回 (-2回, 0%)

※ダムなし時の出水頻度 ⇒ ダムあり時の出水頻度 (予測)

<土砂流下量の変化>

□土砂流下量の減少
 ダム上流からの土砂供給がなくなり、ダム下流域においては、土砂供給量が減少



付着藻類の剥離更新の促進
（必要流量の詳細検討）

河道内の攪乱頻度確保
・植生繁茂抑制
・流路の固定化及び瀬淵構造の単調化の抑制

生物生息環境改善
・河床等の細粒土砂の掃流
・よどみ等の水質改善 *

水辺景観の改善 *

（*は現況の改善）

クレンジング効果の向上

砂礫成分の補給

粗粒化及びアーマーコート化の抑制

河床低下の抑制

追加検討提案項目

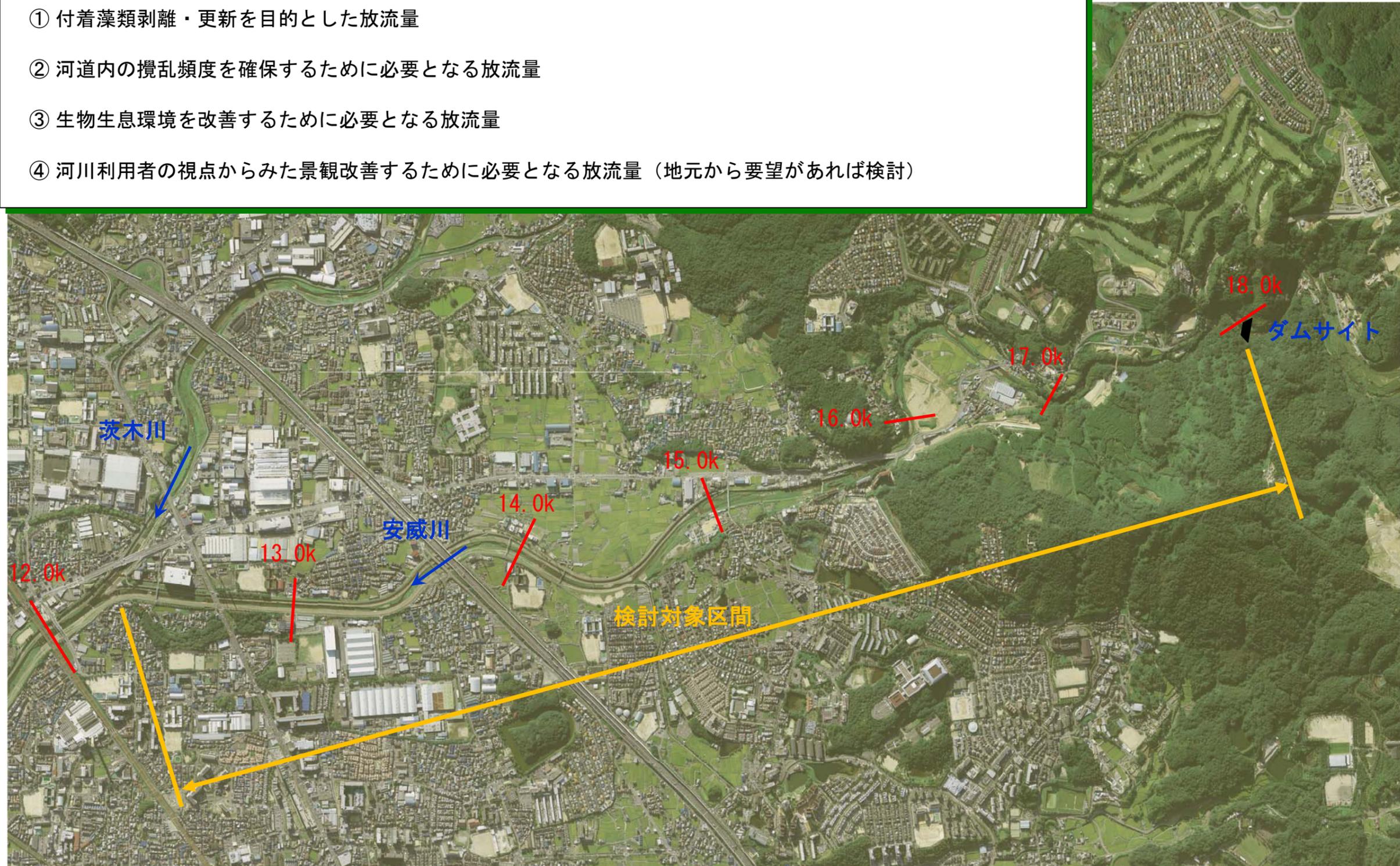
■今後検討が必要となる項目と検討の目的（再整理）

審議内容			追加検討提案項目	検討の目的
Ⅰ. フラッシュ放流計画の具体化のための検討方針		具体的 検討 内容	放流規模と下流河川改善効果の関係を検討する。 以下の項目に対して必要となる放流量及び頻度を検討する。 ・付着藻類の剥離更新の促進（ 必要流量の詳細検討 ） ・ 河道内の攪乱頻度確保 （ 植生繁茂抑制 、流路の固定化及び瀬淵構造の単調化の抑制） ・ 生物生息環境改善 （河床等の細粒土砂の掃流、 よどみ等の水質改善 ） ・ 水辺景観の改善 なお、水質改善や景観改善では 維持流量増加方式 の放流方法について検討する。	・環境放流計画の具体化にあたり、安威川の現状を踏まえ、改善目標と必要となる放流量、頻度等について、詳細に検討を加える。 ・水辺景観については、地元要請があれば対応する。
今回審議事項	お伺いしたい考え方			
○自然河川と人工河川区間における目標設定の考え方について	○安威川の過去の姿、他河川の事例を参考に将来目標を設定することでよいか			
○目標とすべき攪乱頻度を検討する対象について	○付着藻類の剥離、低水路の植生繁茂の防止、河床材料の移動を検討対象としてよいか			
○生物の好適環境を評価する指標について	○河床材料、水深、流速、水質を指標としてよいか			
○フラッシュ放流計画案を検討する際の配慮事項について	○自然洪水流量・発生時期、生物のライフサイクル、場所ごとの攪乱程度、目的ごとの優先度を配慮事項としてよいか			
Ⅱ. 土砂還元（置き土）計画の検討方針		具体的 検討 内容	土砂還元計画を検討する。 ダム下流の河道内へ直接土砂を供給する「置き土」について、河床変動解析を実施して検討する。	・ダム建設にともなう土砂移動の連続性阻害の影響は、河床低下やアーマーコートがあげられるが、魚類の産卵床として重要な砂成分が供給されないなど、生物の生息・繁殖環境へ 直接影響 するため、必要な粒径の土砂を供給することで、影響を回避する。 ・土砂と水とが一緒に流れることで、河床にたまった微細粒子や付着藻類を剥がす（ クレンジング ）効果が期待できる。
今回審議事項	お伺いしたい考え方			
○生物の生息・繁殖環境に適した土砂粒径の考え方について	○代表種の好適環境をモニタリング結果で把握することでよいか			
○河道区分別のあるべき土砂環境の考え方について	○ダム直下の渓流部区間、下流の都市河川区間で個別に検討することでよいか			
○試験施工方法とモニタリングの考え方について	○現況の固定化された砂州攪拌による試験施工方法とモニタリング項目は提案内容でよいか			
Ⅲ. フラッシュ放流に関するダム運用計画の検討方針		具体的 検討 内容	フラッシュ放流に関するダム運用計画を検討する。 実施時期における放流水の水質、水温等による課題整理、放流時における安全対策、実施基準等を検討する。	・フラッシュ放流に対する 実施計画 （安全管理等）を含むダムの運用計画を検討し、具体化する場合の課題を把握する。
今回審議事項	お伺いしたい考え方			
○各種生物種のライフサイクルへの配慮について	○フラッシュ放流により致命的な影響を受ける時期を産卵期と考えてよいか			
Ⅳ. フラッシュ放流に関するモニタリング計画の見直し検討		具体的 検討 内容	モニタリングの実施と計画見直しを実施する。 B A C I デザイン（Before、After、Control & Impact）によるモニタリング地点を追加する。	・ダムの影響を受けない対照地点を設定してモニタリングを実施し、ダムの影響を受ける地点のモニタリング結果と比較することで、降雨量や気温等の影響を除いたダムのみ影響を把握しやすくなる。 ・ダム運用後のモニタリング結果から、ダムの影響を的確に把握し、モニタリング計画の見直しを実施しやすくなる。
今回審議事項	お伺いしたい考え方			
○モニタリング地点の追加について	○B A C I デザインに基づくモニタリング地点の追加を茨木川、若しくは芥川から選定してよいか			

6. フラッシュ放流計画の具体化のための検討方針（I）

フラッシュ放流計画の具体化に当たり、安威川の現状を踏まえ、改善目標とそのために必要となる放流量、頻度等について詳細に検討する。

- ① 付着藻類剥離・更新を目的とした放流量
- ② 河道内の攪乱頻度を確保するために必要となる放流量
- ③ 生物生息環境を改善するために必要となる放流量
- ④ 河川利用者の視点からみた景観改善するために必要となる放流量（地元から要望があれば検討）



① 付着藻類剥離・更新を目的とした放流量

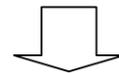
- 1) 目標とする現象
付着藻類の過剰な繁茂を防止するためには、平均的にみて、フラッシュ放流による剥離、掃流が、付着藻類の増殖速度を上回ることが必要条件である。
- 2) 指標
付着藻類の剥離に必要な掃流力が指標となるほか、増殖速度も検討に必要な指標となる。
- 3) 計画策定の方法
季節ごとの増殖速度を推定し（水温による影響など）、付着藻類の過剰繁茂を防ぐために必要なフラッシュ放流の必要流量、頻度を季節ごとに求める。

<資料編 P.3 参照>

【検討の方針】

付着藻類の季節ごとの増殖速度を推定し、付着藻類の過剰繁茂を防ぐため必要な流量、頻度を季節ごとに求める。

- ・文献等から、水温による影響などを考慮して付着藻類の季節ごと（4月～11月）の増殖速度を推定する。
安威川のモニタリング調査では、平成24年11月の剥離調査結果では1週間で5割程度の回復を確認しており、夏期では更に高い増殖速度となる可能性が高い。
（出典：第1回審議会資料）
- ・付着藻類の過剰繁茂を防ぐため、増殖頻度を上回る頻度でフラッシュ放流を実施する必要があるが、実施可能な範囲で季節ごとに設定する。
- ・断面ごとに同じ流量でも発生する掃流力が異なり、付着藻類の剥離効果も異なることから、モニタリング結果による付着藻類の繁茂状況から、ターゲットとする地点を選定する。



- ・フラッシュ放流の流量については、最大 30m³/s として、季節やターゲットとする地点によって最適な放流量を検討する。

② 河道内の攪乱頻度を確保するために必要となる放流量

1) 目標とする現象

流速が、低水路において植生や土砂が移動する限界条件を適切な頻度で上回ることが必要条件である。

2) 指標

水深、流速（掃流力）、河床材料分布と植生等攪乱の対象分が検討に必要な指標となる。

3) 計画策定の方法

断面ごとの水深、流速から必要なフラッシュ放流の必要流量、頻度を季節ごとに求める。

【検討の方針】

(1) 安全かつ効果的な放流量の検討

◇現況河道を対象に低水路満杯流量を算定

安威川の下流区間は、高水敷を遊歩道として整備済で、多くの府民等が散策等に利用しているため、安全確保の観点からフラッシュ放流時に高水敷が冠水しない流量とする必要がある。

- ・ 既往検討で設定した低水路の流下能力は計画断面に基づき評価している。
- ・ 現状では出水の度に堆積している箇所である。



- ・ 土砂堆積を考慮した現況断面で再評価し、30m³/s 放流時に安全が確保できるかを検討する。

(2) 地点ごとの攪乱状況の検討

- ・ 同じ流量でも地点によって水深が異なるため、砂州等の冠水状況が異なる。
- ・ 同じ流量でも地点によって土砂の移動する割合が異なるため、攪乱状況が異なる。



- ・ 地点ごとの冠水深に基づき、攪乱状況を検討する。
冠水深と攪乱状況の関係を、他河川の事例やモニタリング結果から指標化し、評価基準とする。
代表断面で低水路部を細かく断面分割して準2次元不等流計算を実施して、砂州部冠水深と流速（掃流力）の関係を求める
0~0m/s：流速が小さく、大きな攪乱無し
Δm/s：植生流失
- ・ 地点ごとの土砂移動状況に基づき、攪乱状況を検討する。
粒径区分ごとの土砂移動と攪乱状況と関係を、他河川の事例やモニタリング結果から指標化し、評価基準とする。
代表粒径(φ₆₀)：河床形状が変化
植生がある箇所の最大粒径：植生が流失
微細粒子が掃流

<資料編 P.9 参照>

(3) 目標攪乱頻度の検討

- ・ 現状の砂州部の侵食、流失による植生の破壊と生育をほぼ平衡状態に戻すために、ダム建設前の洪水規模別の攪乱頻度を参考にして、必要な攪乱頻度を設定し、フラッシュ放流量及び実施時期を検討する。

③ 生物生息環境を改善するために必要となる放流量

- 1) 目標とする現象
生物の生息、繁殖のライフサイクルに合わせた好適条件を、物理環境として満たすことが必要条件である。
- 2) 指標
河床材料の粒度分布、流速、水深、水質等が指標となる。
- 3) 計画策定の方法
現況河川の物理環境とモニタリング結果とを重ね合わせることで、目標とすべき好適環境を設定し、目標とする状況（河床材料分布、水深、流速、水質等）に変化させるために必要となる流量、頻度を季節ごとに求める。

【検討方針】

魚類（ムギツク、カマツカ、シマドジョウ、カワムツ、オイカワ、カワヨシノボリ、アカザ）や底生動物の生息環境を改善するために必要となる放流量を検討する。
＜資料編 P.5～14 参照＞

- ・底質：砂河床、砂礫河床の保全（微細土砂のフラッシュ）
細粒分が増加する場合は、細粒分をフラッシュさせることで砂河床を維持する。粗粒化する場合は土砂補給が必要となる。
浮き石状態を確保するために、砂礫～石（こぶし大）が移動する程度の流量とする。
- ・水質：よどみ箇所における水質悪化を改善（流水域拡大：維持流量の増大）
河川流量が低下した場合、堰上流区間等で流速が小さく滞留が起こっている箇所では、流量増加による水質改善が効果的であると考えられる。
渇水時に環境改善のために放流しても、農業利用される可能性があるため、取水方法等の確認を行う。

④ 河川利用者の視点からみた景観を改善するために必要となる放流量（地元から要望があれば検討）

- 1) 目標とする現象
放流量水による水面幅が、河川利用者が快適に思う水面幅を上回ることが必要条件である。
- 2) 指標
見る人によって快適に思う水面幅は異なることから、他河川のアンケート結果や実際に安威川流域でのアンケート結果が指標となる。
- 3) 計画策定の方法
視点場を抽出し、流量ごとの水面幅を算定し、指標となる水面幅を確保できる流量を求める。

【検討の方針】

高水敷の遊歩道、堤防天端道路、橋梁から視点場を抽出して、景観改善に必要な流量を検討する。（昼間に維持流量増加）
＜資料編 P.15 参照＞

- ・渇水等で河川流量が低下して流水や堰からの越流（落水）が枯渇し、単調な河川景観の中で動きがある景観が見られなくなった場合は、昼間のみ適量を補給して落水の景観を再現するように配慮する。

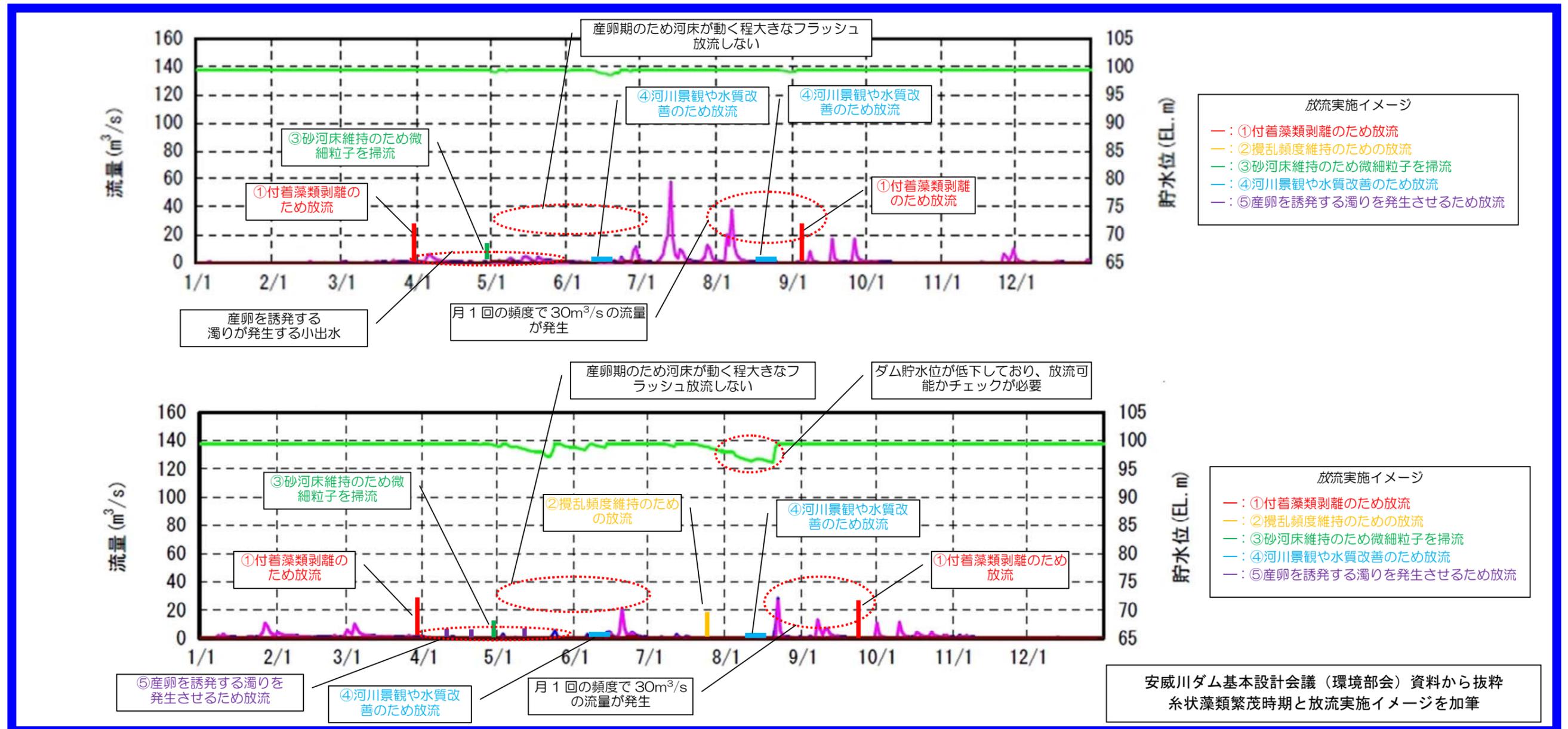
景観の改善については、フォトモンタージュを用いたアンケート調査を実施して確認し、目標とする。

■フラッシュ放流計画案の考え方

前述①～④の目的達成のためには、1回の放流で2つ以上の目的を同時に達成する場合もあるが、お互いに矛盾する場合もあることから、以下の点を考察してフラッシュ放流計画案を検討する。

- ・ 自然洪水とフラッシュ放流頻度（自然洪水発生を考慮した頻度設定）
- ・ 水生生物のライフサイクルとフラッシュ放流（フラッシュ放流で産卵した卵が流失する可能性、水の濁りが引き金で産卵行動する種がいる）
- ・ 予定どおりの攪乱か、必要以上に攪乱が発生しないか（同じ流量でも場所によって流速や土砂が移動する割合が異なる：貴重種の流失）
- ・ 目的ごとの優先度（利水容量不足の場合）

安威川ダム建設後の予測流況と環境改善放流の実施イメージ



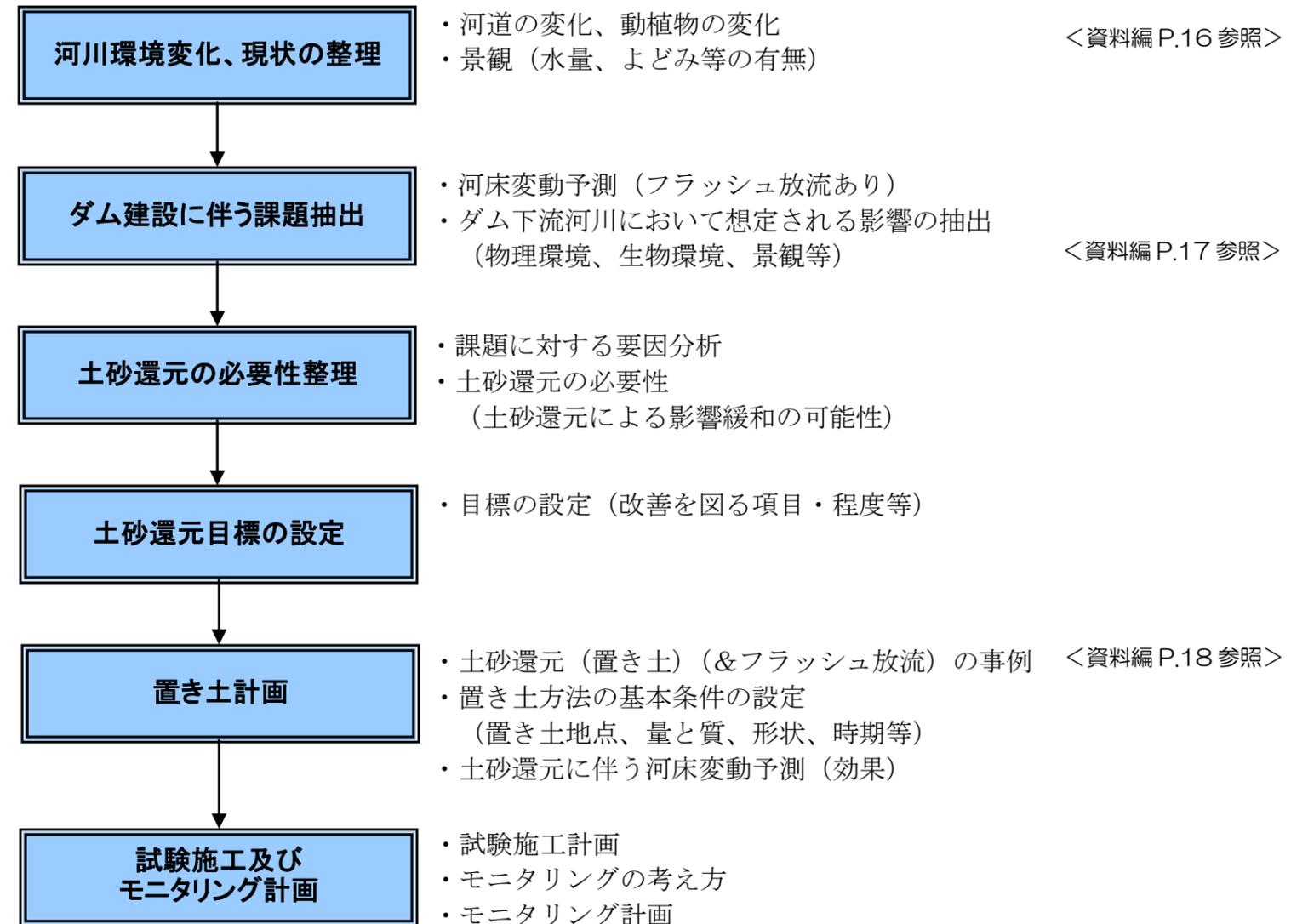
詳細については、今後検討が必要

7. 土砂還元（置き土）計画の検討方針（Ⅱ）

■土砂還元（置き土）の特徴

- ・ダム下流河川への土砂還元（置き土）は、多くの土砂還元量は期待できないものの、特別な設備を用いることなく実施できる。
- ・調査結果を分析・評価しながら、当初の実施計画を見直すことが容易である。（置き土量の調節による柔軟な対応が可能）
- ・土砂流下は、安威川のような中小規模の河川では環境改善に効果を発揮する。（少量の土砂還元量で環境の改善が期待される）

土砂還元（置き土）計画を検討する上での検討フローを以下に示す。

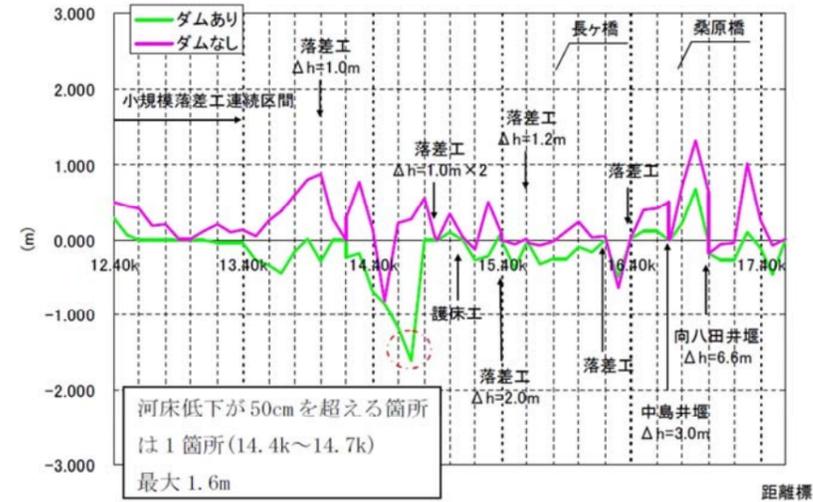
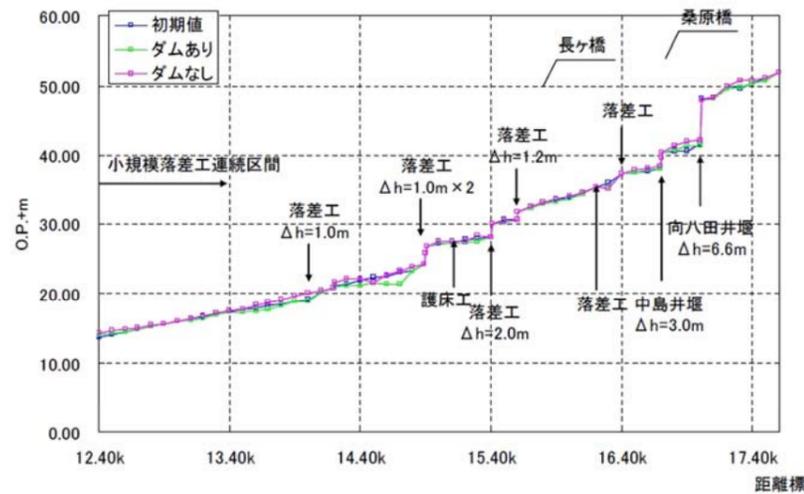


土砂還元計画（置き土）の検討フロー

■ダム建設によって予想される土砂環境の変化

◆ダム建設の有無による河床変動の違い

今後 50 年間の河床変動予測結果によれば、堰や落差工上流で堆積するものの、ダム建設後はほとんど堆積しない結果となっており、堰や落差工付近を除けば現状でも河床変動量は 10cm/10 年程度（30～40cm/年が河床安定の目安）と少ないが、ダム建設後はほとんど土砂が供給されないため、河床が動かないことを示している。

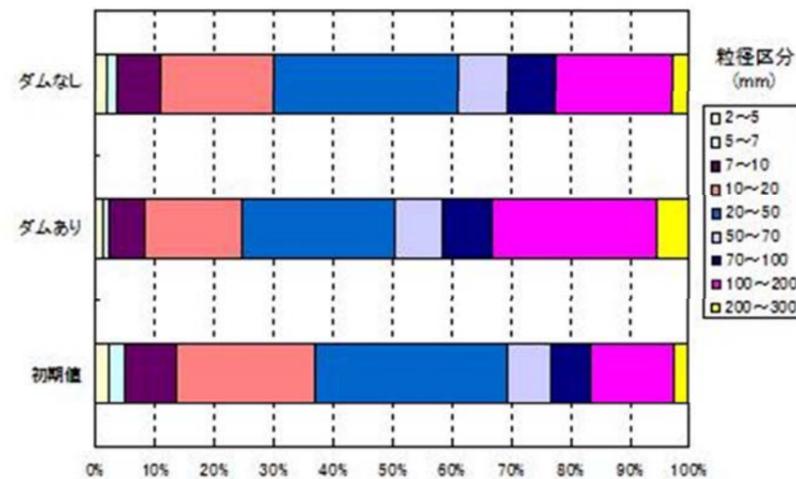


ダム建設 50 年後の河床高及び変動高の予測計算結果（例）

◆河床構成材料の質的变化

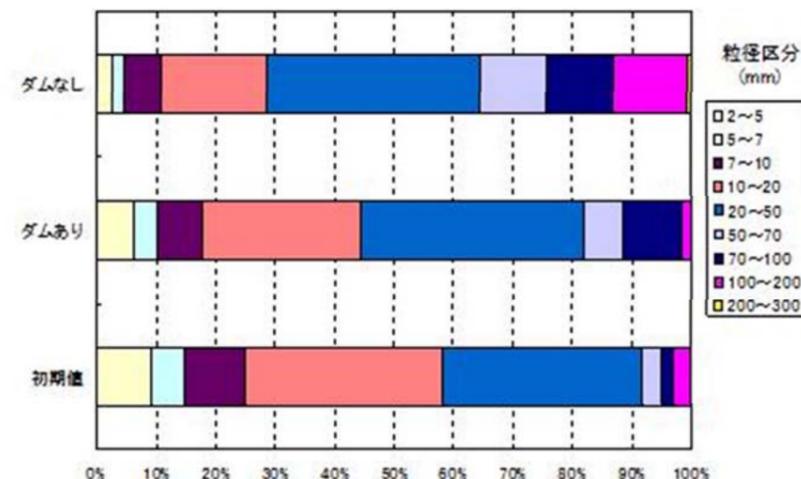
既往の 50 年間の河床変動計算結果によれば、長ヶ橋上流～安威川ダム地点では、ダム建設後に上流からの供給土砂がなくなるため粗粒化の傾向がみられる。また、茨木川合流点下流～長ヶ橋ではダムにより流量が低減するため、ダム建設前より粗粒化しにくい結果となっている。

長ヶ橋上流（15.6k～ダムサイト）



ダム建設後は 50mm 以下の粒径は移動し、上流からの供給がないため減少する。
100mm 以上の粒径は移動しないため相対的に割合が増加し粗粒化する。

茨木川合流点～長ヶ橋



ダム建設後は 100mm 以上の粒径は上流からの供給がほとんどない。また、流量が減少することと上流からの供給により、10～50mm 程度の粒径の割合が相対的に減少しにくくなり、粗粒化しにくい。

① 置き土地点

【置き土地点の選定基準】 (状況に合わせて複数地点選定する)

- ・ 河道流下能力に余裕のある地点 (洪水被害を助長しない)
- ・ 取水施設の直上流を避ける (取水口閉塞を回避)
- ・ 適度な冠水頻度を確保できる地点 (既存の砂州等を想定)
出水 (フラッシュ放流) 時に確実に土砂流出するとともに、濁水発生が懸念されることからある程度の流量 (濁度で判断) までは流出しないようにする。
- ・ 横断工作物の有無 (土砂が補足されることから、工作物の上流は避ける)
- ・ 搬入路の有無 (作業の容易さ)

② 置き土の質 (粒径) と置き土量

ダム下流河川の水利諸量、河床材料等より、置き土の質 (粒径) と置き土量等の基本条件を設定する。

土砂還元の質 (粒径) ・ 量と物理・生物環境変化との関係

土砂還元 量	質 (粒径)			備考
	礫	砂	細粒分 (シルト等) ※	
還元量 少ない	<p>付着藻類の剥離 → 更新 → 餌環境の改善</p> <p>河床低下</p> <p>魚類、底生動物の種組成変化</p>	<p>粗粒化の進行</p>		<p>・ 洪水流による土砂の転動に伴う剥離もある</p> <p>・ 細粒分が土砂間を埋めると、環境によくない場合がある</p>
↑	<p>河床の空隙率の増加 → ハビタット回復</p> <p>河床への堆積 → 深掘れ解消 → 砂州の移動</p>		<p>SS 濃度の変化 → 濁りの発生</p>	
↓			<p>細粒分の堆積</p>	<p>青字：物理・生物環境の改善 赤字：物理・生物環境の悪化</p>
還元量 多い	<p>河床上昇 → 河積の減少 → 流下能力の不足</p>			

※置き土に細粒分が多く含まれる場合には、小出水時に濁りが発生しないように置き土高さを考慮する必要がある

下流河川土砂還元マニュアル (案) を基に作成

③ 河床変動予測による土砂還元効果の検証

設定した置き土方法 (置き土地点、置き土の質と量、置き土形状、時期等) の基本条件を基に、土砂還元に伴う河床変動予測により効果を検証する。

■試験施工及びモニタリング計画

◆試験施工

現況河道では、河道改修（流路直線化、高敷整備）や堰、落差工の影響で砂州やみお筋が固定化されており、現状の固定化した砂州部を人為的に攪乱して、土砂を動きやすくすることで、河川環境を改善できる可能性がある。

- ・施工性やモニタリングしやすさを考慮して、砂州攪乱の試験施工を行いその効果を把握することで、今後実施するフラッシュ放流や土砂還元の効果検証を行うとともに、河床変動計算の検証材料とする。
- ・既存の砂州を計測しやすいように成形し、自然洪水前後で砂州形状を測量して、土砂の移動量を把握する。

固定化された砂州とする。試験施工によって固定化された砂州が変動しやすくなり、下流への土砂移動が活性化する。その影響を比較的環境が良好な直下流の湾曲部砂州、瀬・淵部で把握する。

○試験施工イメージ

◆試験施工にかかるモニタリングの考え方
 モニタリング項目、時期、場所の検討方針（フラッシュ放流にかかるモニタリング計画にならって設定）

- 施工箇所（固定化された砂州）
 - 砂州形状の計測（流失土砂量の把握）
 - 河床材料の粒度分布（残存土砂の粒径把握）→計算結果の検証
- 影響調査箇所（施工箇所直下の瀬）
 - 河道形状の計測（土砂の堆積有無確認）
 - 河床材料の粒度分布（砂礫成分の増加確認）
 - 付着藻類の状況（土砂流下に伴うクレンジング効果確認）

詳細については、今後検討が必要

8. フラッシュ放流に関するダム運用計画の検討方針（Ⅲ）

■フラッシュ放流に対する制約事項

◆容量の確保：降雨量に依存

94万 m³ の容量を確保しているが、降雨量に依存して放流可能な貯留量が変化することから、その時点で利用可能な容量を有効活用してダム下流の河川環境の改善ができるように、様々な流量規模のフラッシュ放流時に必要となる容量を整理する。

放流波形と必要容量

流量	立上げ時間 (時間)	ピーク放流量の継続時間 (時間)	回帰時間 (時間)	放流時間 (合計)	1回あたりの放流量 (V)	放流可能回数 (94万 m ³ / V)
10m ³ /s	1.0	1.0	0.5	2.5	約6万 m ³	15回
		2.0		3.5	約9万 m ³	10回
20m ³ /s	1.5	1.0	0.75	3.25	約13万 m ³	7回
		2.0		4.25	約21万 m ³	4回
30m ³ /s	2.0	1.0	1.0	4.0	約24万 m ³	4回
		2.0		5.0	約35万 m ³	3回

◆下流河川の安全確保（自然洪水の発生時対応、河川利用者） <資料編 P.20 参照>

安威川の下流区間は、高水敷を遊歩道として整備済で、多くの府民等が散策等に利用しているため、安全確保の観点からフラッシュ放流時に高水敷が冠水しない流量とする必要がある。

◆生息する各種生物のライフサイクル（産卵時期・成育（仔稚魚）時期等、糸状藻類繁茂期） <資料編 P.21 参照>

5～6月は産卵期を、5月から9月は仔稚魚期を迎える魚種が多いことから、産卵された卵やふ化後の仔稚魚がフラッシュ放流で流されないように、放流量は小さくする必要がある。

また、付着藻類の繁茂期は3月から10月と考えられ、効果的に糸状藻類の繁茂を抑制できるような放流時期、放流量を検討する必要がある。

なお、小出水による水の濁りの刺激を受け産卵行動に移る種があり、ダムによってこうした小出水が少なくなる場合には、小規模のフラッシュ放流をすることで自然の状態へ改善できる。

◆放流水の水質（出典：安威川ダム水環境保全措置検討業務委託（その2）報告書） <資料編 P.21～27 参照>

環境保全措置を実施することで、濁水長期化の影響はあるものの、ダム湖の水質は概ね富栄養化レベルまで悪化しない。

フラッシュ放流を実施する時期の水質をチェックし、下流への影響を評価する必要がある。

放流水のSSについては計算されているが、その他の水質項目については表層のみで放流水については詳細確認が必要である。

【検討方針】

(1) フラッシュ放流計画案の作成

制約条件を満たしながら、フラッシュ放流に必要とされる機能（河川環境改善目標、流量、頻度、時期）を発揮できるようなフラッシュ放流計画案を作成する。

<制約条件>

- ・ 利水容量
- ・ 下流河川の安全確保
- ・ 生息する各種生物のライフサイクル
- ・ 下流の攪乱状況（自然出水）
- ・ 放流水の水質
- ・ ダム貯水容量と実施時期について検討

(2) フラッシュ放流シミュレーションによる確認

フラッシュ放流計画案に基づき計算を実施して、目標どおりのフラッシュ放流が問題なくできるか確認する。

- ・ ダム利水計算の実施
- ・ ダム放流水質計算の実施
- ・ 河床変動計算の実施
- ・ 計算結果の評価（効果の確認）

(3) フラッシュ放流計画の検討

実効性が確認されたフラッシュ放流計画案に基づき、実施計画を検討する。

- ・ ダム下流河川の現状を把握し、フラッシュ放流時における安全上課題点を把握
- ・ フラッシュ放流時の安全管理計画を検討（人員配置、警戒範囲、注意事項等）
- ・ 急な降雨にともなうフラッシュ放流の中止基準について、実績洪水資料から降雨量と洪水流量との関係を整理して、基準を検討
- ・ フラッシュ放流時のモニタリング結果に基づき、計画のPDCAサイクルを確実に実施するための、見直し手順について検討

9. フラッシュ放流に関するモニタリング計画の見直し方針（Ⅳ）

モニタリング計画に基づき、モニタリングを実施するものとするが、ダム建設に伴う影響を適切に把握するため、BAC I デザイン（Before, after, control & impact）に基づき対照とする河川（地点）を以下の基準で選定し、モニタリング地点として追加する。

◆BAC I デザインの考え方

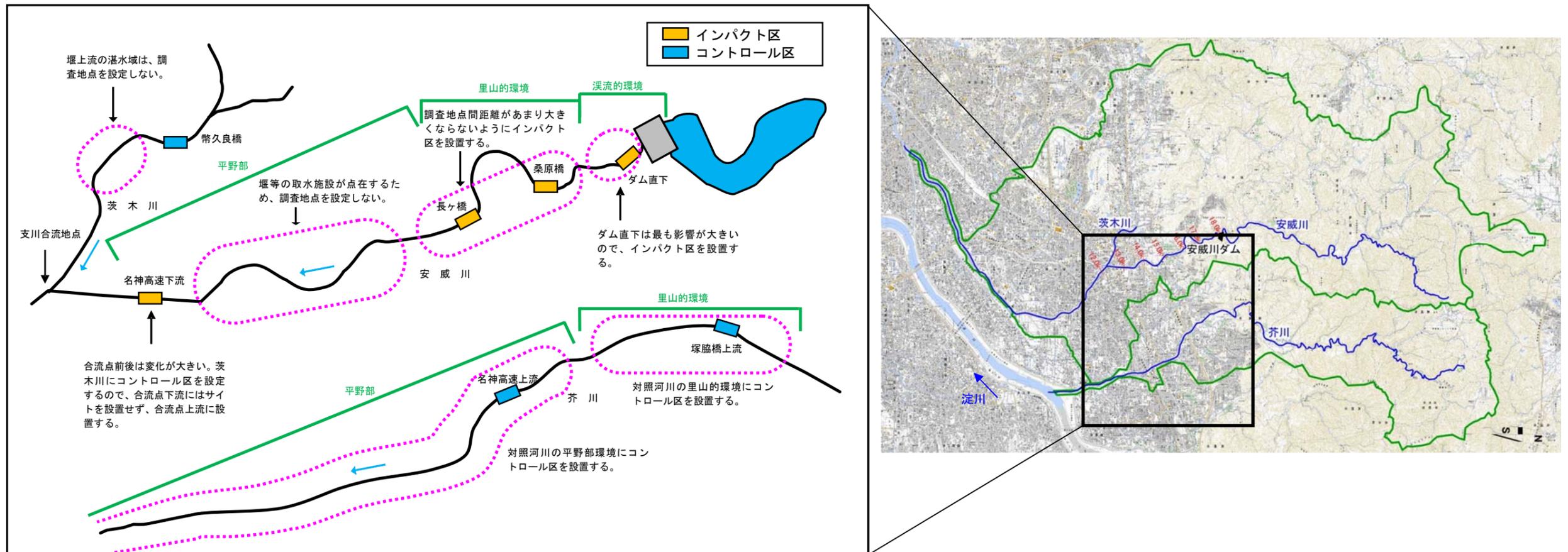
モニタリング計画策定に当たっては、以下の課題を考慮する必要がある。

- 下流河川におけるインパクト-レスポンスを適切に捉える調査計画が必要である。
- 下流域だけに注目して調査をしても、安威川ダムに伴う環境のレスポンスを捉えることは困難である。
- 下流調査地区のみで放流前後を比較する方法では、ダム以外の影響を受けるため、ダムの影響を抽出しにくい。

モニタリング調査計画の立案に伴うこれらの課題を解決するためには、「BAC I（Before After Control Impact）デザイン」を採用し、安威川ダムの存在やフラッシュ放流に伴う環境変化がある区間とない区間において調査結果を比較する。支川・茨木川において安威川と近似した区間に対照地区を設け、下流の調査地区との差を把握して安威川ダムの影響を評価する。この場合、対照地区と調査地区との条件が完全には一致しないため、事業前における両地区の差を加味して評価を行う。また、モニタリングの実施時期や頻度、箇所については、生物の生活史を考慮した地点配置とし、既往調査地点をもとに、効果検証のための調査地点と対照地点を設定する。加えて、通常出水時においても出水前後にもフラッシュ放流の効果を比較するため、調査を実施する。

BAC I デザインにおける調査区域設定の考え方を下図に示す。

調査地点候補は既往調査地点でデータがある個所から選定した。芥川の調査地点も同様に選定しているが、地形勾配等安威川ダム下流の調査対象区間と比較可能なように対象地点を選定する。



○コントロール区（対照地区）は、下流支川の茨木川と芥川において安威川と河川構造・河川環境が近似する区間を抽出して設定する。

○インパクト区（調査地区）は、ダム直下、並びに、茨木川合流点の前に設定する。堰等の取水施設が点在する区間は避ける。

BAC I デザインにおける調査区域設定の考え方

出典：「ダムと下流河川の物理環境との関係についての捉え方」国総研資料第 521 号（2009）

◆安威川支川の茨木川、隣接する流域の芥川との比較

BAC I デザインに基づき対照とする河川（地点）を以下の基準で選定し、モニタリング地点として追加する。

- ① 流域特性が安威川に近似していること。
 降雨量等の外力条件、地形、周辺土地利用、地質が類似 → 安威川支川、隣接流域
- ② 河川特性が安威川ダム下流河川に近似していること。
 都市部の扇状地河川、河道改修済み（複断面）河道
 河川横断工作物あり
 河床材料
- ③ 生息している生物層が安威川ダム下流河川に近似していること。
 生物生息環境としてはあまり良くはない

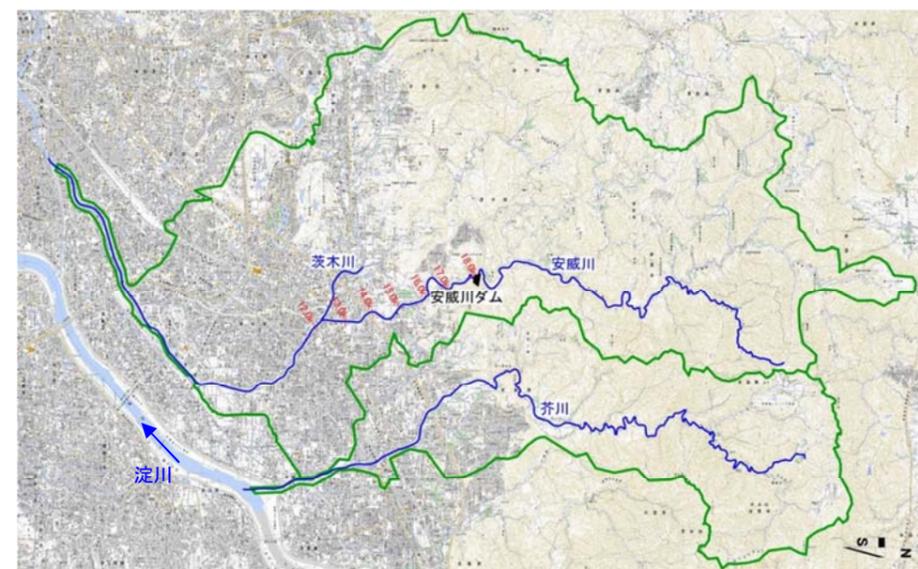
茨木川と芥川について、比較対象として優位な河川においてモニタリング計画を策定する。

安威川、茨木川、芥川の諸元比較表

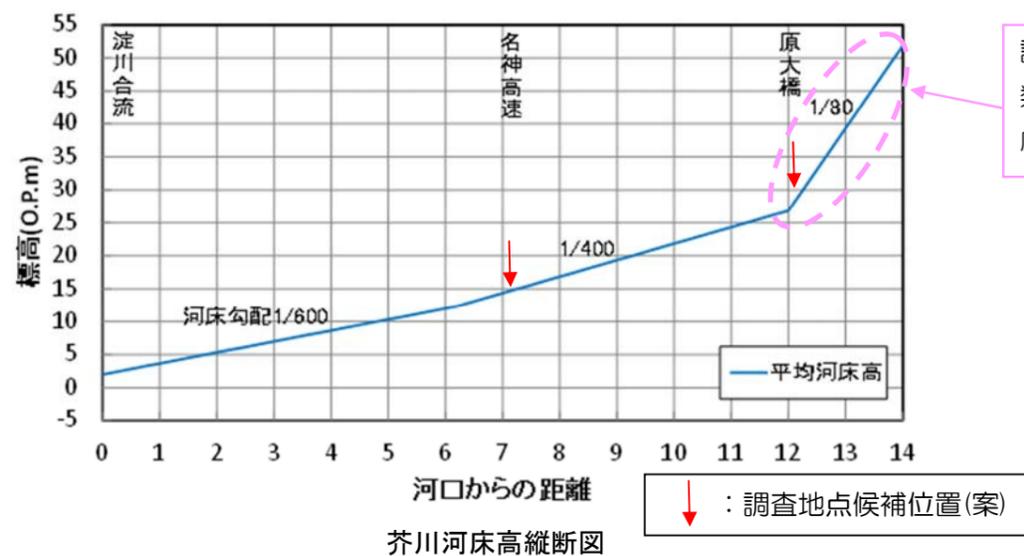
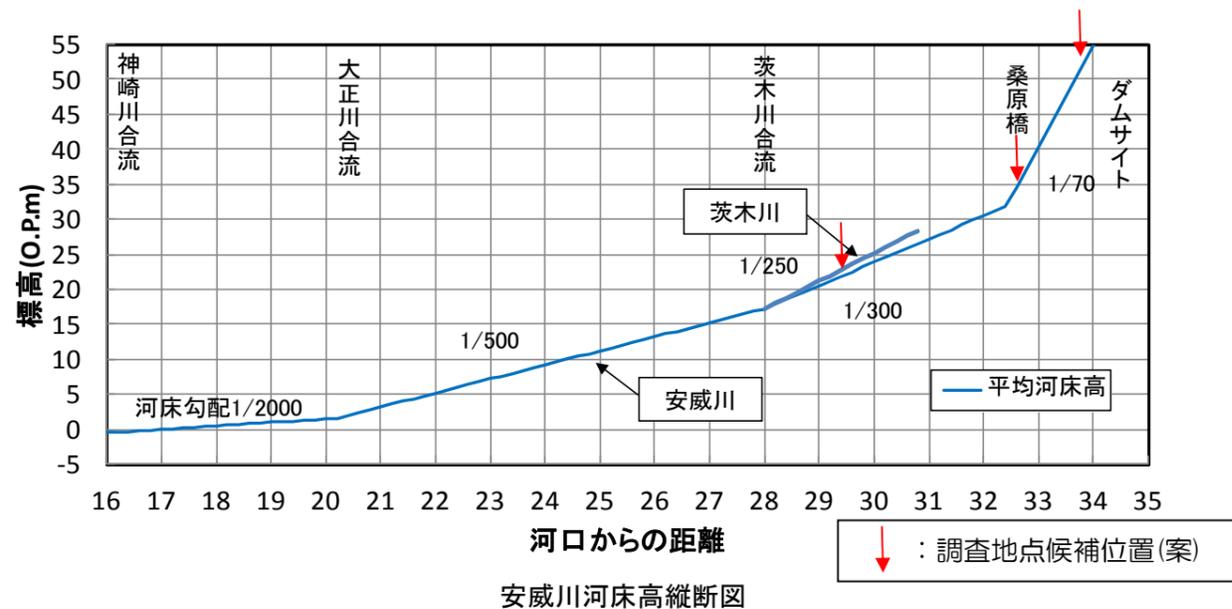
項目	安威川*	茨木川	芥川
流域面積 (km ²)	56.9	40	50.1
計画流量 (m ³ /s)	250	550,170	600,490
河床勾配	1/300~1/70	1/250	1/600~1/80
流路延長 (km)	17	9	19
平均粒径 (mm)**	20	30	
主要生物	オイカワ、カマツカ	オイカワ	カマツカ、ムギツク

*：茨木川合流点上流

**<資料編 P.28 参照>



安威川、芥川流域図



■安威川の調査代表地点の考え方について（土砂還元・モニタリング調査地点追加） 《変更箇所を赤字等で示す》

- フラッシュ放流等の実施に伴い下流河川環境への影響が及ぶと考えられる範囲をモニタリング調査範囲として設定する。ダムサイト直下をインパクトの基点として、代表的な支川である茨木川合流点までの範囲を安威川のモニタリング調査範囲とすることが適切と考える。
- 調査代表地点としては、既往調査地点を考慮しつつ、調査代表地点を設定した。なお、平野部を流れる河川に該当する既往調査地点は複数存在しているが、河川維持工事の状況等を勘案し、現地確認の上、長ヶ橋周辺（河口より15.6km）地点を代表地点として設定した。調査代表地点の配置及び諸元を以下に示す。
- 土砂還元地点として、堰等の取水施設の下流に位置する「名神高速上流」を設定し、モニタリング調査地点として「名神高速下流」を設定する。

◆モニタリング調査地点の諸元

地点名	選定根拠	河川環境の特徴	標高(m)
ダム直下 (17.6km付近)	ダム直下に位置し、最も影響が顕著であると考えられる地点。また、放流水の水質を把握するのに適している。	溪流的な環境を呈し、比較的自然度は高い。山地が隣接する部分が分布。	44.1
桑原橋上流 (17.0km付近)	ダム直下に近傍位置し、影響が顕著であると考えられる地点。流量観測地点が近傍にあり、データの活用が期待される。	里山的な環境を呈して、比較的自然度は高い。樹林が隣接する部分が分布。	39.6
長ヶ橋周辺 (15.6km付近)	横断工作物で河床が固定された区間が少なく、流況変動による河床の変化が大きいと考えられる。フラッシュ放流の効果を確認するのに適当な地点。	平野部を流れる区間で護岸が施されているが、低水路内には砂洲が発達し、比較的变化に富む。	32.0



◆フラッシュ放流・土砂還元のモニタリング調査地点

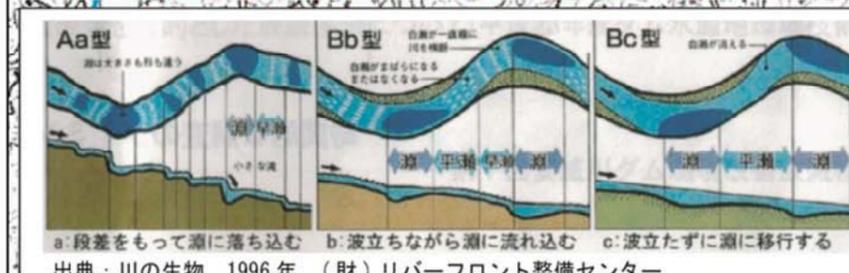
地点名	設定目的	地点種別
名神高速上流	堰等の取水施設の下流で、フラッシュ放流による放流効果が期待出来る	土砂還元地点
名神高速下流	フラッシュ放流による土砂還元効果、河床変動・河川の形状等の攪乱が把握出来る	モニタリング調査地点 試験施工・モニタリング



＜注目種の確認状況＞ 《赤字は前回からの変更箇所》

種名	注目種等			国4次RL 2012	大阪府RL 2014	指標種 (案)
	① ダム直下	② 桑原橋	③ 長ヶ橋			
ムギツク	○	○			絶滅危惧Ⅱ	○
タモロコ	○	○			準絶滅危惧	
カマツカ	○	○				○
イトモロコ	○	○			絶滅危惧Ⅱ	
ドジョウ	○	○		情報不足	絶滅危惧Ⅱ	
アジメドジョウ	○	○			絶滅危惧Ⅱ	絶滅危惧Ⅰ
シマドジョウ	○	○			準絶滅危惧	○
ギギ	○		○		準絶滅危惧	
ナマス	○		○		準絶滅危惧	
アカザ	○	○		絶滅危惧Ⅱ	絶滅危惧Ⅱ	○
メダカ	○	○		絶滅危惧Ⅱ	絶滅危惧Ⅱ	

注1：種名及び配列は、「平成22年度版河川水辺の国勢調査のための生物リスト」に準拠した。
 注2：ダム直下及び桑原橋は、平成23～24年度の調査結果を集計した。
 長ヶ橋は平成25年度の調査結果を記載した。
 注3：指標種(案)として、オイカワ、カワムツ、ムギツク、カマツカ、シマドジョウ、アカザ、カワヨシノボリ(以上魚類)、ゲンジボタル、糸状藻類(アオミドロ属等)を提案している。

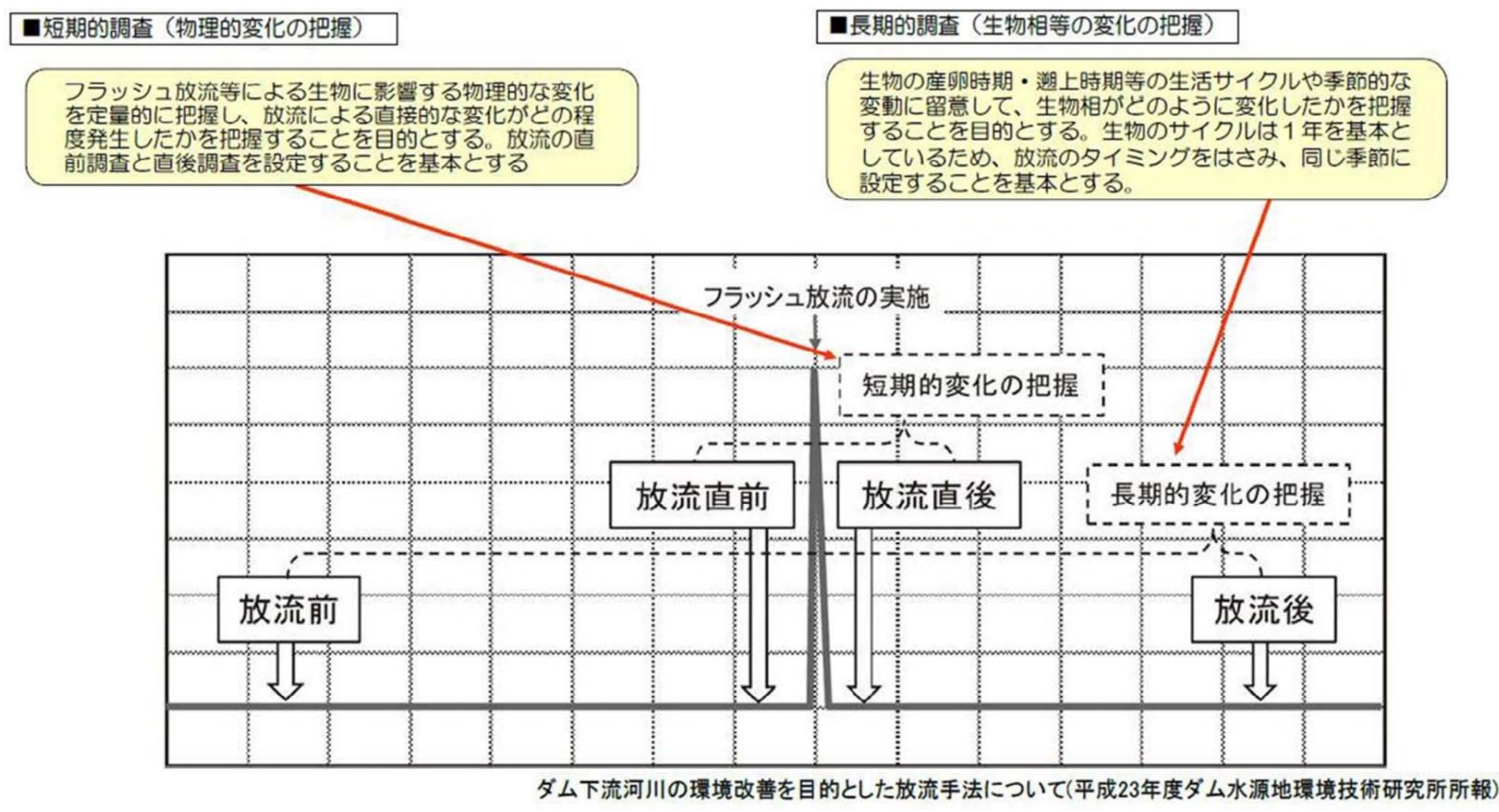


河川域における環境区分	区間の概況	ダム下流域	
		延長	構成比
A：溪流的な環境を呈する河川 (河川形態：Aa-Bb移行型)	山間部を貫流し、所々に小滝が分布し、早瀬と淵が多く、Aa-Bb移行型の河川形態を呈する。	0.8km	13.6%
B：里山的な環境を呈する河川 (河川形態：Bb型)	耕作地を貫流し、平瀬や早瀬の他、中洲や河原が分布し、Bb型の河川形態を呈する。	1.8km	30.5%
C：平野部を流れる河川 (河川形態：Bb-Bc移行型)	平野部を貫流し、両岸ともコンクリート護岸で覆われ、流路が直線化されており、瀬淵等の変化に乏しく、Bb-Bc移行型の河川形態を呈する。	3.3km	55.9%
合計		5.9km	100%



■モニタリング調査計画の策定(「第5回 大阪府河川周辺地域の環境保全等審議会」安威川ダム環境改善放流検討部会に関する現場視察を踏まえたモニタリング計画について (平成26年7月))
 に基づき今年度詳細を検討<変更箇所を赤字等で示す>

○「短期的変化」、「長期的変化」それぞれについて、フラッシュ放流等実施後の下流河川環境の変化を把握するための適切な調査計画を、今年度検討するBACIデザインを考慮したフラッシュ放流計画及び置き土計画に基づき検討する。



○直接的及び間接的な効果と放流による弊害を確認する点に留意して、調査項目、調査地点、調査時期、調査方法等の現地調査計画を適切に立てることが必要である。
 ○フラッシュ放流等による物理的な変化を捉えるための「短期的調査」と生物の生活サイクルを考慮した生物相の変化を捉えるための「長期的調査」の2つの視点で検討する必要がある。

⇒次ページ以降に短期的調査と長期的調査の目的、調査項目（案）、着眼点、具体的な地点、頻度を示す。
 （現時点での案であり、今後詳細検討の必要あり）

◆フラッシュ放流前後の変化を把握するためのモニタリング調査計画（短期的調）《変更箇所を赤字等で示す》《※注意：現時点での調査項目(案)、今後の詳細検討の必要あり》

目的	調査項目(案) ※注意		着眼点	具体的な地点	頻度
フラッシュ放流等による生物に影響する物理的な変化を定量的に把握し、放流による直接的な変化がどの程度発生したかを把握する。	流況	流速、水位	フラッシュ放流時等の掃流力確認	河川域における環境類型区分(溪流河川、里山河川、平野部河川)ごとの代表1地点 ※付着藻類の剥離状況と掃流力の関係を調べるため、φ数字200mm程度の礫が存在している箇所	フラッシュ放流実施時(放流中)
	水質・水温	水温、濁度、DO等	フラッシュ放流水の水質変化の監視(機械測定)	上流代表地点:車作大橋 下流代表地点:桑原橋	連続観測
	河道の変化	河床材料、植生の状況(断面図)	フラッシュ放流時等の掃流力確認	河川域における環境類型区分(溪流河川、里山河川、平野部河川)ごとの代表1地点 ※付着藻類の剥離状況と掃流力の関係を調べるため、φ数字200mm程度の礫が存在している箇所	フラッシュ放流実施時の直前・直後
		横断測量	フラッシュ放流等実施後の短期的な河床変動状況(瀬淵分布状況含む)の確認		
	水生生物	種組成、細胞数、沈殿量、有機物・無機物含有量(強熱減量・強熱残量)、藻類活性状況(クロロフィルa、フェオフィチン)	フラッシュ放流等による剥離状況確認	河床安定化指標	
	付着藻類	糸状藻類分布			
	底生動物	種類数、個体数、湿重量、生活型別、水質階級別出現個体数	一時的なものであることから、フラッシュ放流等による種組成、個体数の直接的変化・応答の把握困難なため実施しない。		
	魚類	魚類相(種類数、個体数、体長、湿重量)			
		オイカワ(親魚、仔稚魚)			
		カワムツ(親魚、仔稚魚)			
ムギツク(親魚、仔稚魚)					
カマツカ(親魚、仔稚魚)					
シマドジョウ(親魚、仔稚魚)					
アカザ(親魚、仔稚魚)					
カワヨシノボリ(親魚、仔稚魚)					
底生動物	ゲンジボタル(幼虫)				

※ダム建設前に、自然出水時(大規模出水時、30m³/s相当時)の影響についても、参考調査を実施する。

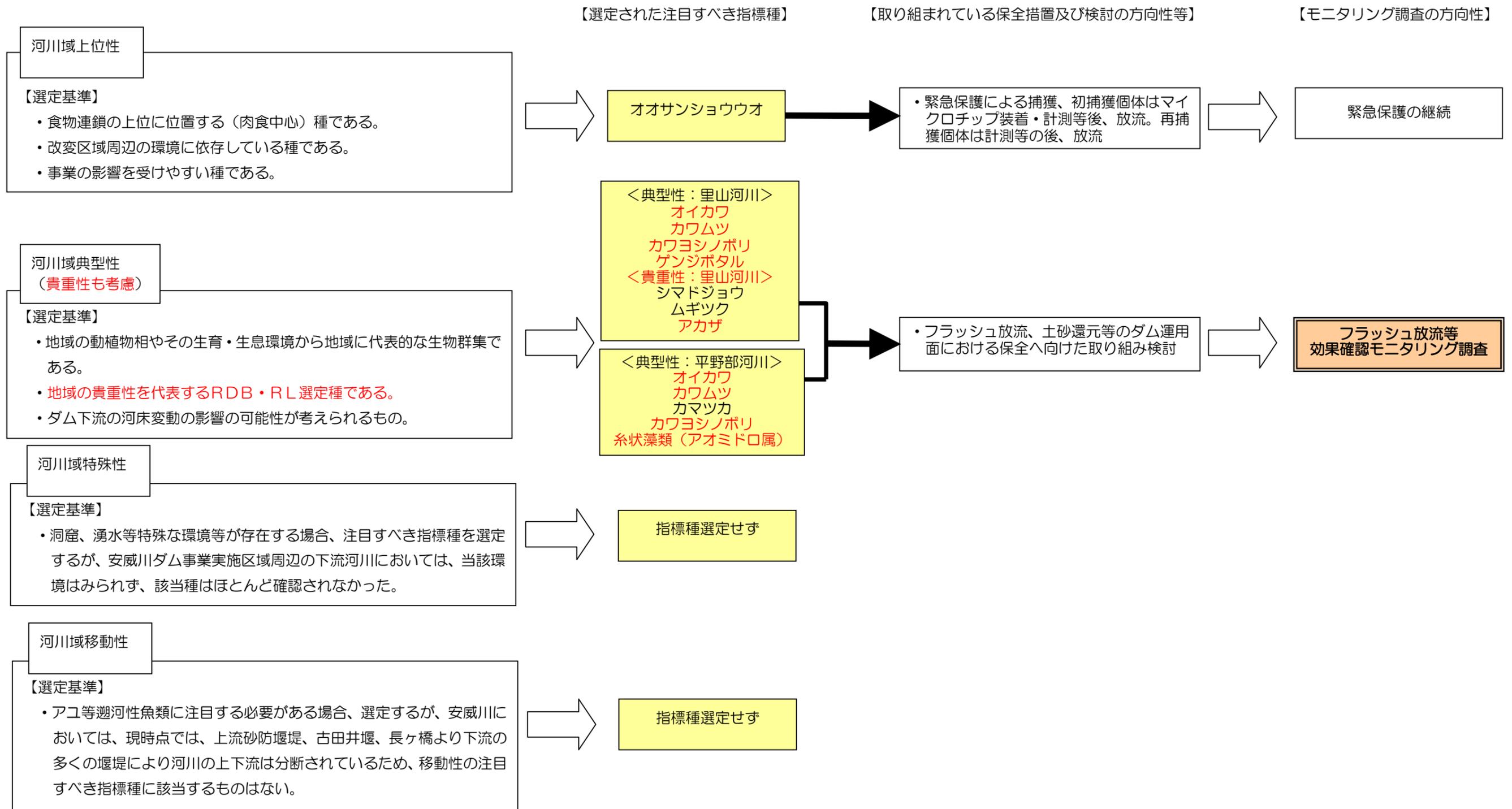
◆経年変化を把握するためのモニタリング調査計画（長期的調査）《変更箇所を赤字等で示す》《※注意：現時点での調査項目(案)、今後の詳細検討の必要あり》

目的	調査項目(案)※注意		着眼点	具体的な地点	頻度
<p>生物の産卵時期・遡上時期等の生活サイクルや季節的な変動に留意して、フラッシュ放流等実施によって生物相がどのように変化したかを把握する。</p>	流況	流速、水位	フラッシュによる影響は短期的なものであるため実施しない。		
	水質	水温、濁度、DO等	ダム上下流水質の変化の監視(機械測定)	上流代表地点:車作大橋 下流代表地点:桑原橋	連続観測
	河道の変化	河床材料、植生の状況(断面図)	河床変動状況の把握、流砂移動量の確認 生物のハビタットとしてのポテンシャル把握	河川域における環境類型区分(渓流河川、里山河川、平野部河川)ごとの代表1地点	年1回による調査(11月頃) 長期的な変動を把握
		横断測量	河床変動状況(瀬淵分布状況含む)の把握、土砂堆積厚の確認		
	水生生物	種組成、細胞数、沈殿量、有機物・無機物含有量(強熱減量・強熱残量)、藻類活性状況(クロロフィルa、フェオフィチン)	季節的消長の把握	※付着藻類の剥離状況と掃流力の関係を調べるため、φ数字200mm程度の礫が存在している箇所	
	付着藻類	糸状藻類分布	河床安定化指標		
	底生動物	種類数、個体数、湿重量、生活型別、水質階級別出現個体数	フラッシュ放流等実施による河床攪乱効果の把握	生息環境及び産卵環境として想定される箇所ごと	年1回による調査(6月頃) 長期的な変動を把握 産卵環境については、既往知見に基づく生態カレンダーを踏まえた産卵期
	魚類	魚類相(種類数、個体数、体長、湿重量)	事業影響に対する生物応答把握材料の蓄積		
		オイカワ(親魚、仔稚魚)	指標種としての繁殖(生物群集維持)確認		
		カワムツ(親魚、仔稚魚)	貴重性・典型性の観点から、指標種(案)を選定した。なお、指標種(案)選定に際しては、生息環境を考慮するため、遊泳魚・底生魚についても着目した。		
		ムギツク(親魚、仔稚魚)	貴重性:ムギツク、シマドジョウ、アカザ 典型性:オイカワ、カワムツ、カマツカ、カワヨシノボリ		
		カマツカ(親魚、仔稚魚)	底生魚:カマツカ、シマドジョウ、アカザ、カワヨシノボリ		
		アカザ(親魚、仔稚魚)	遊泳魚:オイカワ、カワムツ、ムギツク		
底生動物	ゲンジボタル(幼虫)	併せて、河川の物理環境の調査(横断測量、河床材料、植生の状況(断面図))を実施。	生息環境として想定される箇所ごと	年1回による調査(2月頃) 長期的な変動を把握	

■指標種について《変更箇所を赤字等で示す》

◆フラッシュ放流等の効果確認のための指標種選定の流れ（「安威川ダム自然環境保全対策実行計画（案）」（平成22年3月）をベースに作成

○「ダム事業における環境影響評価の考え方」（（財）ダム水源地環境整備センター 平成12年）においては、「生態系」へのインパクトを評価する際、陸域及び河川域それぞれについて「上位性」、「典型性」、「特殊性」、「移動性」の視点で注目すべき指標種を選定して検討を進めることとしており、「安威川ダム自然環境保全対策実行計画（案）」にもこの考え方が反映されている。



○フラッシュ放流等の実施効果確認のためのモニタリングに当たり、指標種の選定根拠について示すとともに、当該種に係る生活サイクル、ハビタット区分等について整理した。
 基本的には、「地域の動植物相やその生育・生息環境から地域に代表的な生物群集であり、ダム下流の河床変動の影響の可能性が考えられるもの」としている。

◆ダム下流河川環境の特徴の整理と当該環境を代表する魚種等（指標種（案））《変更箇所を赤字等で示す》

河川区分	特徴	河床構成材料	指標種（案）	生態特性等	指定等
里山河川	耕作地を流れ、平瀬や早瀬の他、中州や河原がみられる。	横断工作物による湛水部を除き、ほとんどが10~300mm程度の礫。砂・礫の分布は、岩盤・礫が交互に分布し、その間を埋めるように砂や粒径の小さな礫がわずかに存在する。	シマドジョウ	水の澄んだ川や湖に生息し、砂底を好む。事業予定地周辺では、桑原橋上流から、安威川砂防堰堤上流の広い範囲でみられ、特に里山河川に広く確認されている。	大阪府レッドリスト：準絶滅危惧
			ムギツク	河川の中流から下流域に生息し、ドンコが産卵する石の下面、岩盤の割れ目等に托卵する。事業予定地周辺では、ダムサイト下流の里山河川に広く確認されている。	大阪府レッドリスト：絶滅危惧Ⅱ類
			アカザ（追加）	夜行性で昼間は石の隙間や岸際のくぼみなどに隠れている。夜間になると泳ぎだして、水生昆虫などを食べる。産卵期は5~6月で、産卵は石の下で行われる。モニタリング範囲では上流のみに生息する。里山河川の貴重性の指標とすべき底生魚である。	大阪府RDB：絶滅危惧Ⅱ類 大阪府レッドリスト：絶滅危惧Ⅱ類
			カワムツ（追加）	河川の上・中流域を中心に普通に見られ、特に流れの緩やかな淵に多く生息する。通常は淵のようところで生活しているが、産卵は平瀬で行うため、瀬と淵が保全された河川形態が必要である。モニタリング範囲で広く確認されており、典型性の観点から指標とすべき遊泳魚である。	指定なし
			カワヨシノボリ（追加）	河川の中流から上流域にかけての礫底に生息する。成魚は淵の周囲から平瀬にかけての流れの穏やかなところに生息し、冬季は石の下に潜って越冬する。モニタリング範囲で広く確認されており、典型性の観点から指標とすべき底生魚である。	指定なし
			ゲンジボタル（追加）	幼虫の生息場所は流水中、成虫はその岸辺などである。成虫は昼間は樹木や草などに潜んでいるが、日没後にゆっくりと飛びながら発光する。幼虫は陸に上がって、安定したよい環境を選んだ後、土に潜り、蛹となる部屋（蛹室）を作る。幼虫の餌はカワニナ。事業予定地周辺では、桑原橋下流域から最上流域まで広い範囲に確認されている。里山河川の典型性の指標とすべき水生昆虫（幼虫期）である。	指定なし
平野部河川	平野部を流れ、両岸ともコンクリートの護岸で覆われている。	流れが速い瀬の箇所では10mm程度以下の細粒分が少なく、流れが緩やかな淵・トロの箇所では10mm以下の粒径の小さい材料が分布。	オイカワ（追加）	成魚は浅く、開けた場所に多く、Bb型より下流の平瀬から淵にかけて多い。瀬（荒い早瀬を除く）を最も好む傾向にある。平瀬的な環境は生息に適している。モニタリング範囲で広く確認されており、典型性の観点から指標とすべき遊泳魚である。	指定なし
			カマツカ	河川の中流ないし下流域の沿岸の砂底、砂礫底に多い。産卵場所は水深が浅く、流れが緩やかなところである。事業予定地周辺では、茨木川合流点下流から上流の極楽橋まで広い範囲に確認されている。	大阪府RDB：要注目
			糸状藻類（アオミドロ属等）（追加）	浅くて栄養豊富な場所であれば、様々な淡水にごく普通に見られ、よく繁殖して緑色のカーペット状になる。水田や溝にもごく普通に存在する。泥の底に沈んでいて、日が当たると気泡を生じて浮き上がるのが見られることもある。生育すると除去が困難である糸状藻類のアオミドロ等については、安威川ではほとんど確認されていない。	指定なし



◆指標種（案）に係る生態情報カレンダー

写真出典：大阪府立環境農林水産総合研究所、淀川環境委員会 HPより

区分	種名	生活サイクル												生息環境（河床区分）			産卵環境						
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	早瀬	平瀬	淵	泥	砂	砂利	礫	岩盤	植物帯	
里山	シマドジョウ					■	■	■	■	■	■	■	■										
	ムギツク					■	■	■	■	■	■	■	■										
	アカザ					■	■	■	■	■	■	■	■										
	カワムツ					■	■	■	■	■	■	■	■										
	カワヨシノボリ					■	■	■	■	■	■	■	■										
	ゲンジボタル	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
平野部	オイカワ					■	■	■	■	■	■	■	■										
	カマツカ					■	■	■	■	■	■	■	■										
	糸状藻類	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

注：表中の色分けは、以下のとおり。

緑色：産卵期	青色：幼虫期
黄色：稚魚期	赤色：繁茂期

出典：生活史等は、主に以下の資料を参照した。
 独立行政法人大阪府立環境農林水産総合研究所HP（図鑑 生物・植物図鑑）、
 国土技術政策総合研究所HP 河川生態ナレッジデータベース

【モニタリング調査地点①】

魚類調査地点：ダム直下（航空写真：平成 26 年 2 月撮影、現地写真：平成 26 年 5 月 6 日撮影）



凡例（生息・産卵環境等）	
シマドジョウ、ムギツク、カマツカ、カワムツ、オイカワ、糸状藻類	生息環境：平瀬、淵
アカザ、カワヨシノボリ	生息環境：平瀬
ゲンジボタル	生息環境：早瀬、平瀬
シマドジョウ	産卵環境：砂底、植物帯
ムギツク	産卵環境：礫底、岩盤底、植生帯
アカザ	産卵環境：砂利底、礫底
カワムツ	産卵環境：砂底、砂利底、礫底、植物帯
カワヨシノボリ	産卵環境：礫底
ゲンジボタル	産卵環境：植物帯
オイカワ	産卵環境：砂底、砂利底、礫底
カマツカ	産卵環境：砂底、砂利底

転流工（吐口）

調査対象区間



調査代表地点(右岸→左岸)



ムギツクの産卵環境



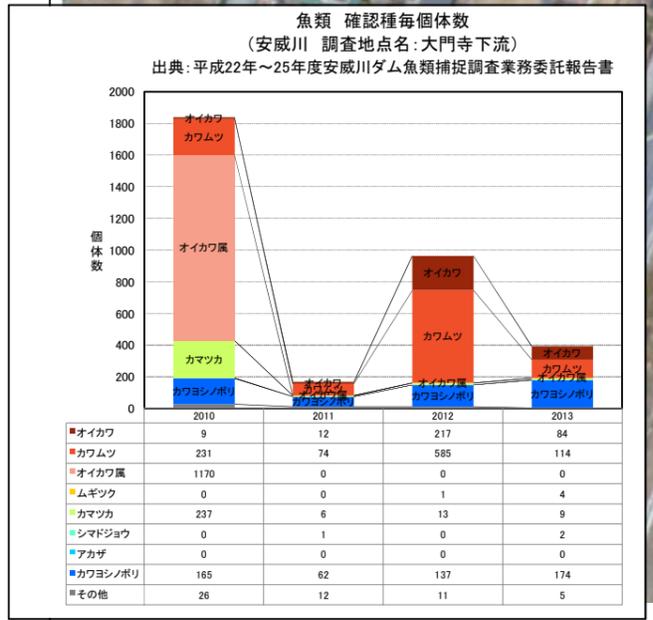
カマツカの産卵環境



指標種 3 種の生息環境の概観



シマドジョウの産卵環境



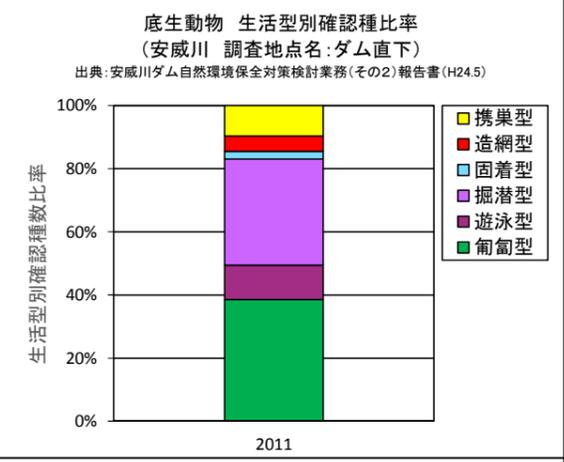
向初田井堰まで

【モニタリング調査地点①】

底生動物調査地点：ダム直下（航空写真：平成26年2月撮影、現地写真：平成26年5月6日撮影）

調査対象環境区分	
定量調査	流速が速く膝程度までの水深の瀬
1. 瀬	a. 流速が速くて川底が石礫 b. 流速が速くて落葉がたまっている
2. 淵	c. 流速が遅くて川底が石礫 d. 流速が遅くて川底が砂 e. ほとんど流速がなく水中に落葉がたまっている f. 水深が深い
3. 湧水	q. 湧水
4. ワンド・たまり	r. ワンド・細流 s. 池・水たまり
定性調査	5. 堰水域 t. 河川横断工作物により流れがせき止められている堰水区分
6. その他（沈水植物）	i. 沈水植物の群落内
7. その他（水際の植物）	j. 植物等が水に浸かっている k. コシ帯等の抽水植物内
8. その他（植物のない河岸部）	o. 抽水植物や水際の植物のない河岸部
9. その他	g. 大きな石の下 h. 河岸付近で水深が浅く川底が砂礫 l. 蘚苔類のマット（モスマット） m. 倒木、木の根等が水に浸かっている n. 岩盤、コンクリートブロック p. 飛沫帯（岩盤の表面に飛沫がかかるような場所）
凡例	■：調査代表地点 ■：方形区位置

注1：環境区分の名称や記号は、「平成18年度版 河川水辺の国勢調査基本調査マニュアル【ダム湖版】（平成24年3月一部改訂、国土交通省）」による。
注2：現場視察時に確認された代表的な環境区分について図中に表記した。調査回次ごとに環境区分の分布状況を把握した上で、適切な場所において現地調査を実施するものとする。

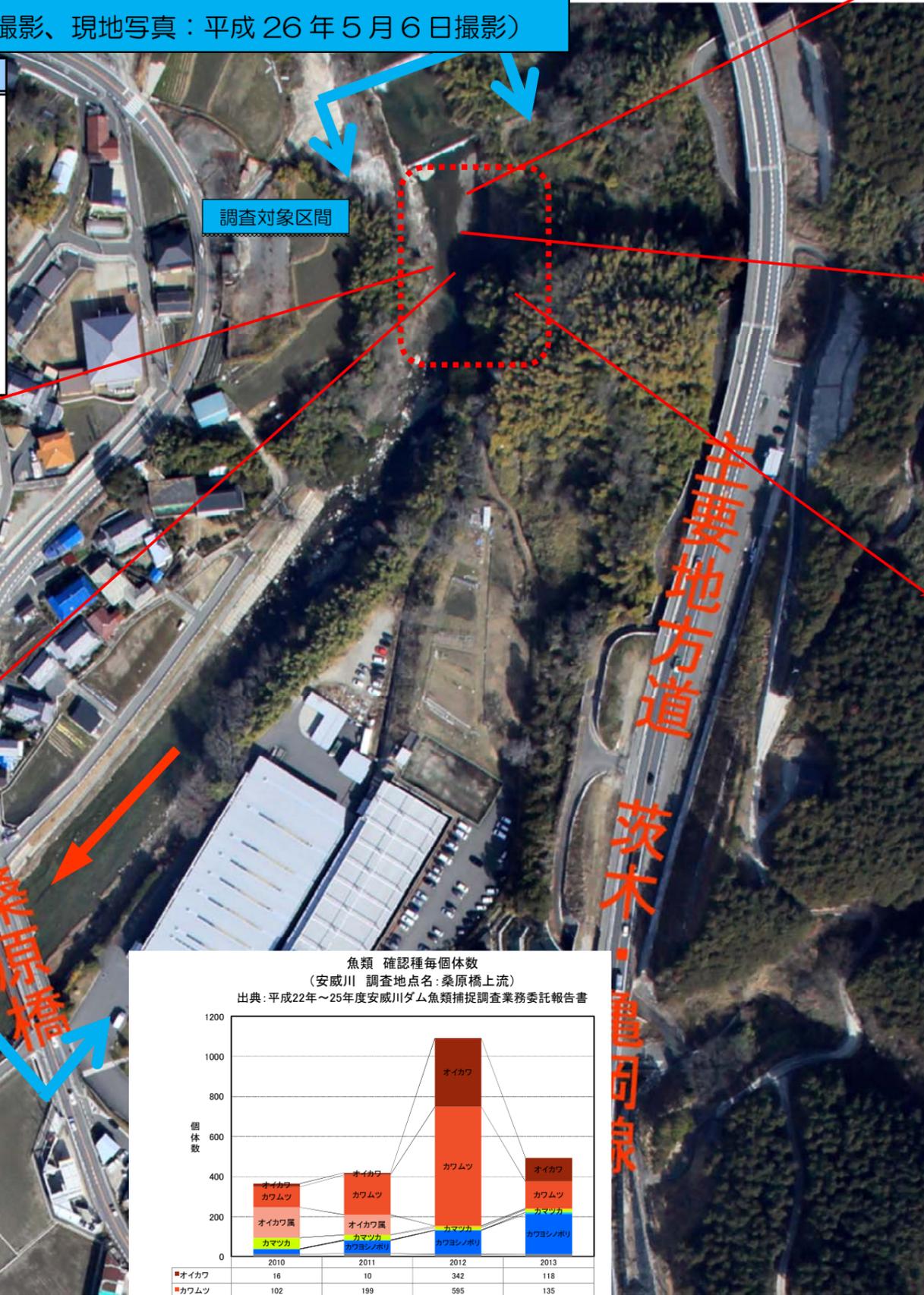


【ゲンジボタル確認数】(H23)
底生動物調査（冬季）：10 個体

【モニタリング調査地点②】

魚類調査地点：桑原橋（航空写真：平成 26 年 2 月撮影、現地写真：平成 26 年 5 月 6 日撮影）

凡例（生息・産卵環境等）	
シマドジョウ、ムギツク、カマツカ、カワムツ、オイカワ、糸状藻類	生息環境：平瀬、淵
アカザ、カワヨシノボリ	生息環境：平瀬
ゲンジボタル	生息環境：早瀬、平瀬
シマドジョウ	産卵環境：砂底、植物帯
ムギツク	産卵環境：礫底、岩盤底、植生帯
アカザ	産卵環境：砂利底、礫底
カワムツ	産卵環境：砂底、砂利底、礫底、植物帯
カワヨシノボリ	産卵環境：礫底
ゲンジボタル	産卵環境：植物帯
オイカワ	産卵環境：砂底、砂利底、礫底
カマツカ	産卵環境：砂底、砂利底



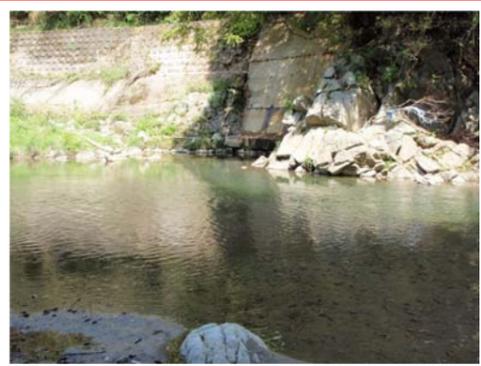
シマドジョウの産卵環境



カマツカの産卵環境



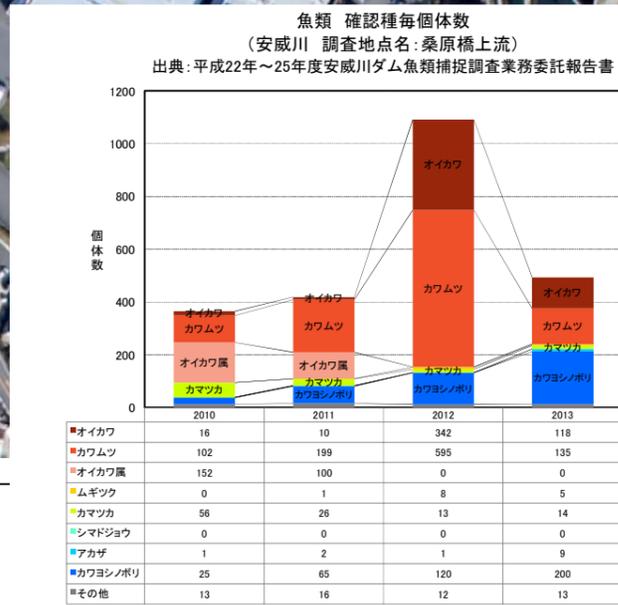
ムギツクの産卵環境



調査代表地点(右岸→左岸)



指標種 3 種の生息環境の概観

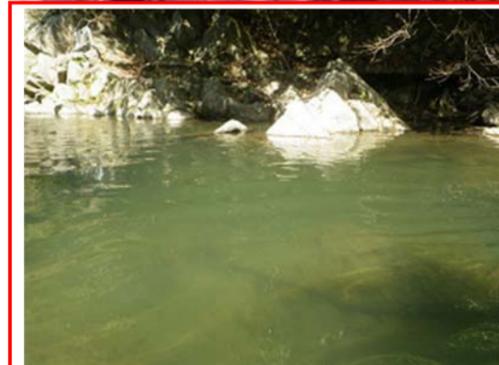


【モニタリング調査地点②】

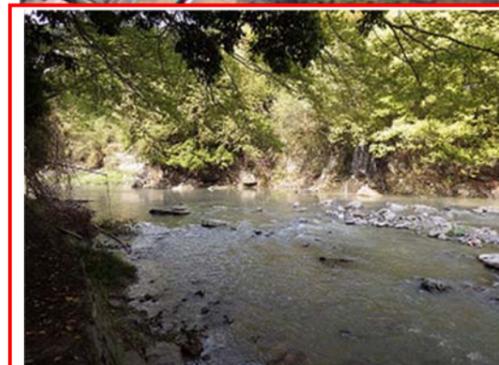
底生動物調査地点：桑原橋（航空写真：平成26年2月撮影、現地写真：平成26年5月6日撮影）



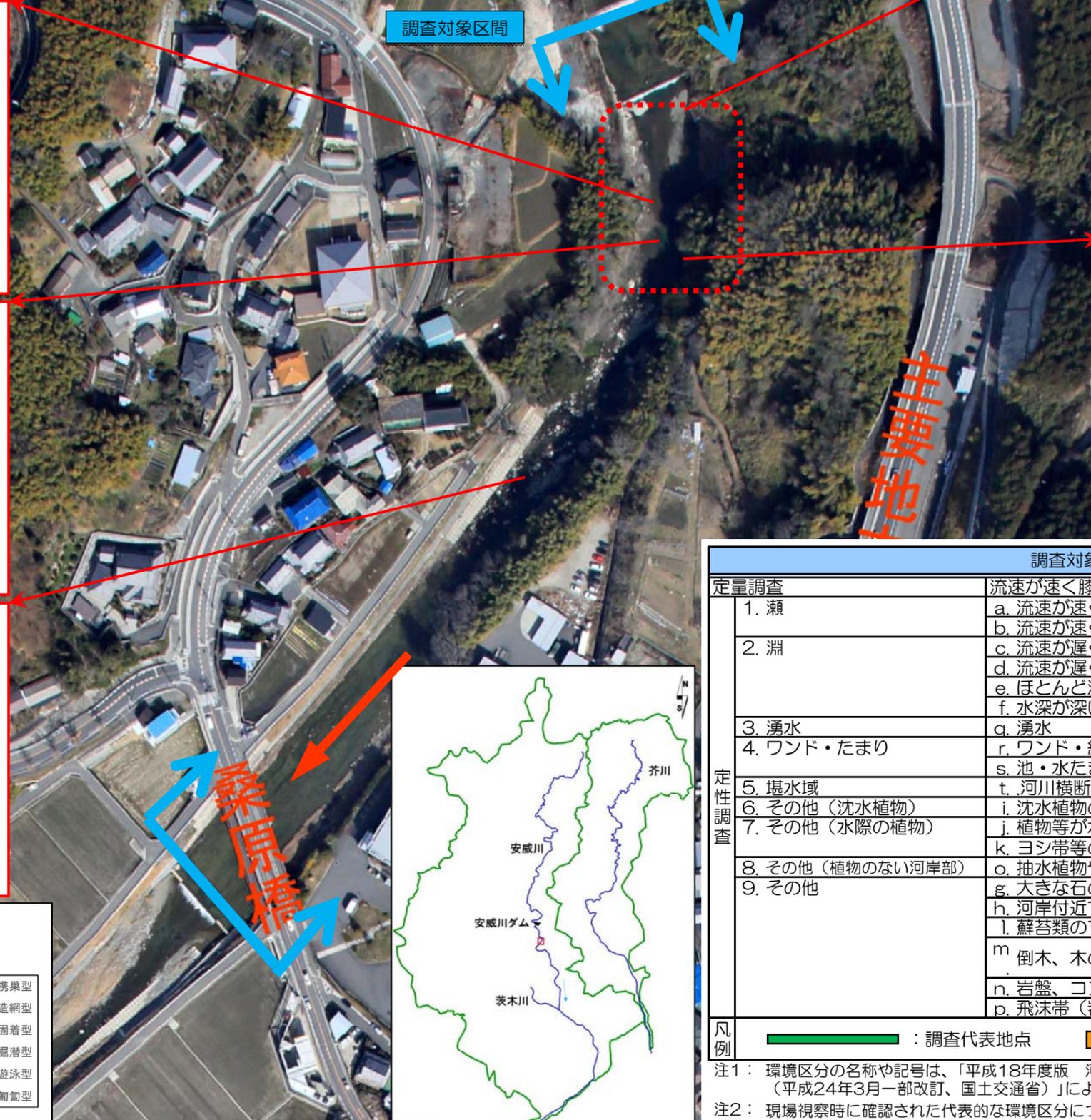
調査代表地点（右岸→左岸）



淵：定性2



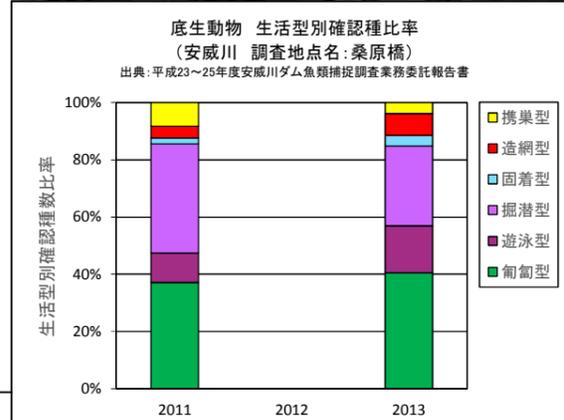
瀬：定量調査、定性1



植物帯：定性7



岩盤：定性9



【ゲンジボタル確認数】
(H23) 早春：個体数不明
(H25) 9月：1個体、10月：1個体

調査対象環境区分	
定量調査	流速が速く膝程度までの水深の瀬
1. 瀬	a. 流速が速くて川底が石礫 b. 流速が速くて落葉がたまっている
2. 淵	c. 流速が遅くて川底が石礫 d. 流速が遅くて川底が砂 e. ほとんど流速がなく水中に落葉がたまっている f. 水深が深い
3. 湧水	a. 湧水
4. ワンド・たまり	r. ワンド・細流 s. 池・水たまり
5. 堰水域	t. 河川横断工作物により流れがせき止められている堰水区間
6. その他（沈水植物）	i. 沈水植物の群落内
7. その他（水際の植物）	j. 植物等が水に浸かっている k. ヨシ帯等の抽水植物内
8. その他（植物のない河岸部）	o. 抽水植物や水際の植物のない河岸部
9. その他	g. 大きな石の下 h. 河岸付近で水深が浅く川底が砂礫 l. 蘚苔類のマット（モスマット） m. 倒木、木の根等が水に浸かっている n. 岩盤、コンクリートブロック p. 飛沫帯（岩盤の表面に飛沫がかかるような場所）
凡例	■：調査代表地点 ■：方形区位置

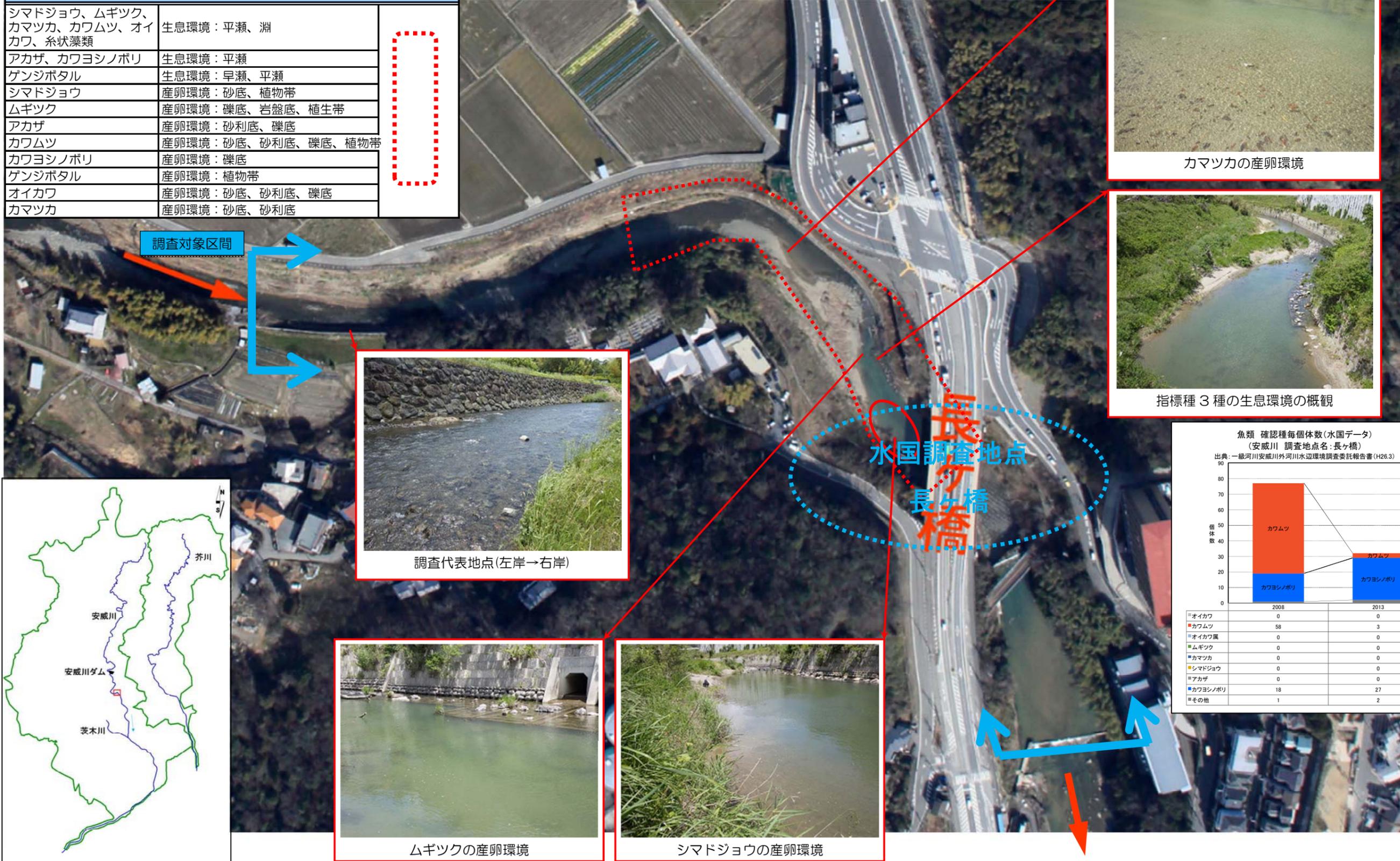
注1：環境区分の名称や記号は、「平成18年度版 河川水辺の国勢調査基本調査マニュアル【ダム湖版】（平成24年3月一部改訂、国土交通省）」による。
注2：現場視察時に確認された代表的な環境区分について図中に表記した。調査回ごとに環境区分の分布状況を把握した上で、適切な場所において現地調査を実施するものとする。

【モニタリング調査地点③】

魚類調査地点：長ヶ橋周辺（航空写真：平成 26 年 2 月撮影、現地写真：平成 26 年 5 月 23 日撮影）

凡例（生息・産卵環境等）

シマドジョウ、ムギツク、カマツカ、カワムツ、オイカワ、糸状藻類	生息環境：平瀬、淵
アカザ、カワヨシノボリ	生息環境：平瀬
ゲンジボタル	生息環境：早瀬、平瀬
シマドジョウ	産卵環境：砂底、植物帯
ムギツク	産卵環境：礫底、岩盤底、植生帯
アカザ	産卵環境：砂利底、礫底
カワムツ	産卵環境：砂底、砂利底、礫底、植物帯
カワヨシノボリ	産卵環境：礫底
ゲンジボタル	産卵環境：植物帯
オイカワ	産卵環境：砂底、砂利底、礫底
カマツカ	産卵環境：砂底、砂利底



カマツカの産卵環境



指標種 3 種の生息環境の概観



調査代表地点(左岸→右岸)



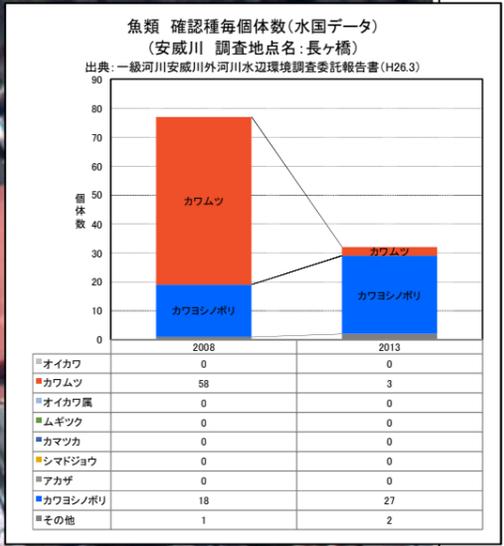
ムギツクの産卵環境



シマドジョウの産卵環境



水国調査地点
長ヶ橋



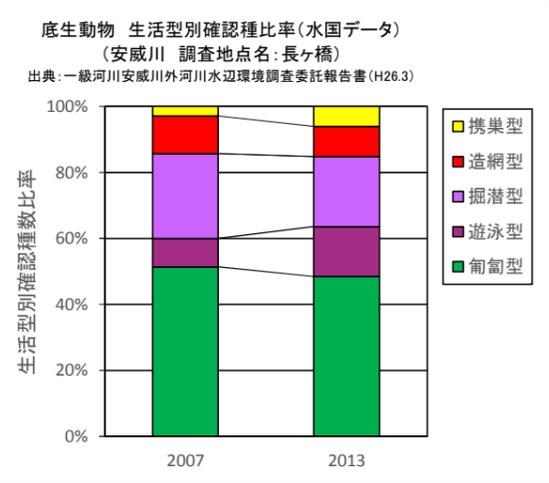
【モニタリング調査地点③】

底生動物調査地点：長ヶ橋周辺（航空写真：平成26年2月撮影、現地写真：平成26年5月23日撮影）



調査対象環境区分		
定量調査	流速が速く膝程度までの水深の瀬	
定性調査	1. 瀬	a. 流速が速くて川底が石礫 b. 流速が速くて落葉がたまっている
	2. 淵	c. 流速が遅くて川底が石礫 d. 流速が遅くて川底が砂 e. ほとんど流速がなく水中に落葉がたまっている f. 水深が深い
	3. 湧水	q. 湧水
	4. ワンド・たまり	r. ワンド・細流 s. 池・水たまり
	5. 堰水域	t. 河川横断工作物により流れがせき止められている堰水区間
	6. その他（沈水植物）	i. 沈水植物の群落内
	7. その他（水際の植物）	j. 植物等が水に浸かっている k. ヨシ帯等の抽水植物内
	8. その他（植物のない河岸部）	o. 抽水植物や水際の植物のない河岸部
	9. その他	g. 大きな石の下 h. 河岸付近で水深が浅く川底が砂礫 l. 蘚苔類のマット（モスマット） m. 倒木、木の根等が水に浸かっている n. 岩盤、コンクリートブロック p. 飛沫帯（岩盤の表面に飛沫がかかるような場所）
凡例	■：調査代表地点 ■：方形区位置	

【ゲンジボタル確認数】
(H19) 未確認
(H25) 未確認



注1：環境区分の名称や記号は、「平成18年度版 河川水辺の国勢調査基本調査マニュアル【ダム湖版】（平成24年3月一部改訂、国土交通省）」による。
注2：現場視察時に確認された代表的な環境区分について図中に表記した。調査回ごとに環境区分の分布状況を把握した上で、適切な場所において現地調査を実施するものとする。

土砂還元地点（試験施工検討箇所）：名神高速上流（航空写真：平成26年2月撮影、現地写真：平成26年5月6日撮影）
 フラッシュ放流・土砂還元のモニタリング調査地点：名神高速下流（一部のみ）
 ※河床構成材料調査は、「安威川ダム基本設計会議（環境部会）資料」（H20.2）から引用

13.0km 付近

百分率(%)

粒径 (mm)

浚渫後の現在の状況

調査地点状況(左岸から撮影)

調査範囲

流れ

過年度の調査範囲の概観

安威川

安威川ダム

茨木川

芥川

土砂還元範囲

土砂搬入路

調査対象区間

モニタリング調査範囲

試験施工及びモニタリング調査範囲

太田橋

太田橋

【ゲンジボタル確認数】
(H23) 未確認

調査代表地点(右岸→左岸)

魚類 確認種毎個体数
(安威川 調査地点名:名神高速上流)
出典:平成22年~25年度安威川ダム魚類捕捉調査業務委託報告書

種別	2010	2011
オイカワ	22	27
カワムツ	17	12
オイカワ属	172	34
ムギツク	0	0
カマツカ	31	55
シマドジョウ	1	0
アカザ	4	12
カワヨシノボリ	108	153
その他	30	17

範囲外調査のみ実施

底生動物 生活型別確認種比率
(安威川 調査地点名:名神高速上流)
出典:平成23~25年度安威川ダム魚類捕捉調査業務委託報告書

生活型	2011	2012	2013
寄生型	~10%	~10%	~10%
携巢型	~5%	~5%	~5%
造網型	~15%	~15%	~15%
固着型	~10%	~10%	~10%
掘潜型	~10%	~10%	~10%
遊泳型	~10%	~10%	~10%
匍匐型	~35%	~35%	~35%

範囲外調査のみ実施

フラッシュ放流・土砂還元のモニタリング調査地点：名神高速下流（一部のみ）

※河床構成材料調査は、「安威川ダム基本設計会議（環境部会）資料」（H20.2）から引用

【ゲンジボタル確認数】
(H23) 未確認
(H25) 未確認

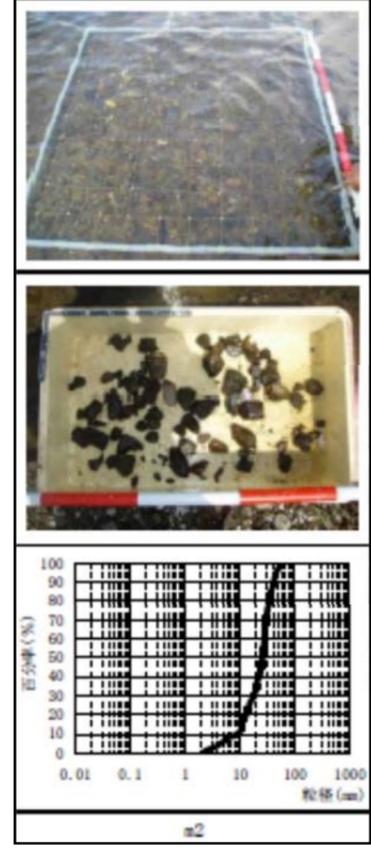
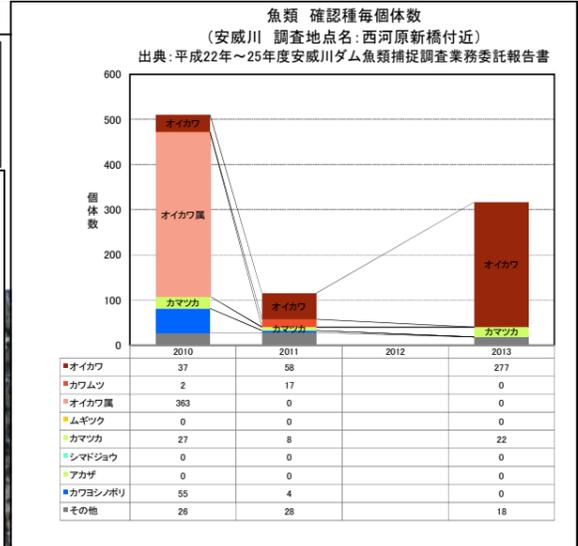
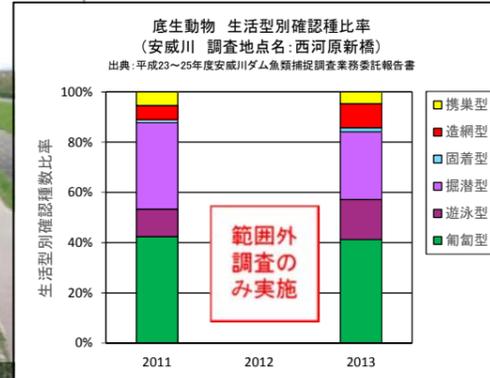
調査代表地点
14.0km 付近

茨木川
西河原新橋
12 K
三島橋
安威川
13 K
モニタリング調査範囲
試験施工及びモニタリング調査範囲

西河原新橋

360 m

2013.ZENRIN



※画像は「安威川ダム 管理基本方針作成委託」（平成 26 年 3 月）から引用

BAC I デザインによる対照河川候補と調査地点（案）：茨木川

《対照河川候補（茨木川）の特性》（「一級河川安威川外河川水辺環境調査委託報告書（H26.3）」から引用）

- 河川形態は Bc 型
- 市街地を流れる河川で、河岸は直線的にコンクリート護岸されている。
- 河道内にはヨシ類等の草がパッチ上に点在しており、その間が平瀬となっている。
- 下流部には低い段差の横断構造物があり、湛水域が形成されている。
- 調査範囲内の環境区分は、平瀬、淵、湛水域の環境がみられる。2007年の調査と比べると、ヨシ帯がやや拡大しているが、それ以外の環境は概ね同様である。

魚類 確認種毎個体数(水国データ)
(安威川 調査地点名:安威川合流点)
出典:一級河川安威川外河川水辺環境調査委託報告書(H26.3)

種別	2008	2013
■ オイカワ	36	25
■ カワムツ	0	0
■ オイカワ属	0	0
■ ムギツク	0	0
■ カマツカ	2	0
■ シマドジョウ	0	0
■ アカザ	0	0
■ カワヨシノボリ	0	0
■ その他	4	2

底生動物 生活型別確認種比率(水国データ)
(茨木川 調査地点名:安威川合流前)
出典:一級河川安威川外河川水辺環境調査委託報告書(H26.3)

生活型	2007	2013
■ 携集型	~10%	~10%
■ 造網型	~10%	~10%
■ 掘潜型	~10%	~10%
■ 遊泳型	~10%	~10%
■ 匍匐型	~60%	~60%

【ゲンジボタル確認数】
(H19) 未確認
(H25) 未確認

10. 次回の部会でご審議いただきたい内容と今後の検討方針

■次回の審議内容

項目	ご審議いただきたい内容
I. フラッシュ放流計画の具体化	○自然河道と人工河川区間における目標設定結果について ○目標とすべき攪乱頻度の検討結果について ○生物の好適環境の評価指標の設定結果について ○フラッシュ放流計画案を検討する際の配慮事項の抽出結果について
II. 土砂還元（置き土）計画	○生物の生息・繁殖環境に適した土砂粒径の検討結果について ○河道区分別のあるべき土砂環境の検討結果について ○試験施工計画案について
III. フラッシュ放流に関するダム運用計画	○各種生物種のライフサイクルへの配慮事項の抽出結果について
IV. フラッシュ放流に関するモニタリング計画	○モニタリング地点の追加検討結果について

■今後の検討方針

フラッシュ放流実施決定後の状況と今後実施計画

年度		H25度	H26度	H27度	H28度	H29度	H30度	H31度	H32度	H33度	H34度	H35度	
		H25.7 全体計画策定 (環境改善)	H26.10第2回部会 H27.1第3回部会 H27.2第6回審議会	H27.春 転流開始予定					H32.7 ダム完成予定 H32.8 試験湛水開始予定	ダム運用開始 (2カ年程度)			ダム運用後 フォローアップ 河川水辺の国勢調査
1. フラッシュ放流計画の具体化(I)	自然河川と人工河川区間における目標設定		・検討方針確認 ・目標設定	放流計画案の策定					放流計画の策定			フラッシュ放流	
	目標とすべき攪乱頻度		・検討方針確認 ・目標攪乱頻度設定										
	生物の好適環境評価指標		・検討方針確認 ・評価指標設定										
	フラッシュ放流計画		・検討方針確認 ・配慮事項抽出										
2. 土砂還元(置き土)計画(II)	生物の生息・繁殖環境に適した土砂粒径の設定		・検討方針確認 ・土砂還元の質設定	土砂還元計画案の策定					土砂還元計画の策定			土砂還元	
	河道区分別のあるべき土砂環境		・検討方針確認 ・目標土砂環境設定										
	試験施工方法とモニタリング		・検討方針確認 ・試験施工計画策定										
3. フラッシュ放流に関するダム運用計画(III)	各種生物種のライフサイクルへの配慮		・検討方針確認 ・配慮事項抽出	ダム運用計画案の策定					ダム運用計画の策定				
4. フラッシュ放流に関するモニタリング計画(IV-I)	モニタリング地点の追加について		・モニタリング地点の追加検討・決定						土砂還元試験施工結果及び供用前モニタリング調査結果を踏まえたモニタリング計画の見直し				
5. フラッシュ放流に関するモニタリング計画の実施(IV-II)	-			供用前モニタリング調査の実施								モニタリング調査開始 (放流前) 長期的調査	モニタリング調査 (放流前後) 短期的調査