

第 1 回 安威川ダムの自然環境保全対策等に関する懇話会

環境改善放流計画について (環境改善放流の実施に向けた具体化)

令和 5 年 2 月

大阪府 都市整備部
安威川ダム建設事務所

目 次

1. フラッシュ放流の実施に向けた具体化	1
1.1. フラッシュ放流年間放流計画	1
1.2. フラッシュ放流に伴う安全確保	3
2. 環境改善放流効果把握調査（モニタリング調査）の具体化	5
2.1. 環境改善放流効果把握調査計画	5
2.2. 当初実施計画（案）	13

1. フラッシュ放流の実施に向けた具体化

1.1. フラッシュ放流年間放流計画

●第17回審議会において審議し、了承されたフラッシュ放流の年間放流パターンを表 1-1、図 1-1 に示す。

1.1.1. 流況に応じた砂礫河原の維持・更新【設定流量：30m³/s】

植生の繁茂抑制、流路の固定化及び瀬淵構造の単調化の抑制を図り、砂礫河原が固定化せず、適度に維持・更新を促す目的で、低水路内の満杯流量を流すもので、通常大出水が生じる夏季から秋季に実施する。

河畔林の主要構成であるヤナギ類の繁茂を抑制するために、ヤナギ類の種子散布直後である7月上旬と、台風の時期であり非洪水期前の攪乱を促す目的で10月のあわせて2回、低水路満杯流量（最大30 m³/s）の放流を実施する。

なお、低水路満杯流量としてピーク流量30 m³/sを設定しているが、現地パトロールで水位状況を確認しながら必要に応じて流量を調整すること。

1.1.2. 付着藻類の更新【設定流量：5m³/s】

付着藻類については、生育が活発な期間である春季から秋季にかけて1ヶ月に1回実施することで、一般に回復速度が2～3週間といわれる付着藻類を常にフレッシュな状態に維持する。

放流量は、自然出水による更新状況から、5 m³/sとする。

1.1.3. 砂礫河床の保全【設定流量：10m³/s】

安威川には、 や など砂礫河床を生息場所とする水生生物が生息するため、これらの生息環境を保全するために、河床適度に攪乱するよう河床の構成材料が移動できる流量をフラッシュ放流する。

これら砂礫河床に生息する多くの種の産卵時期前の4月と産卵後の洪水期（7～9月）に月1回実施する。

河床の構成材料が移動し適度に攪乱される流量は、計算値では下流河川の区間により6～20 m³/sと幅があるが、当初計画では10 m³/sに設定し、効果検証の中で必要に応じ見直す。

1.1.4. 異常繁茂した糸状緑藻類の剥離【設定流量：5m³/s】

現在、安威川ではカワシオグサやアオミドロといった大型糸状緑藻類の異常繁茂は確認されていないが、ダム供用後、流況の平坦化（攪乱頻度の低下）により、繁茂する可能性がある。

そこで、糸状緑藻類を剥離するようにフラッシュ放流を実施する。

実施時期は、これらの種の繁茂時期の直前となる、3月下旬と9月下旬に実施する。

1.1.5. 過剰なよどみの解消【設定流量：4m³/s】

安威川周辺の一部には田畑が広がり、かんがい期には農作業に伴う濁水の流下が想定される。河川流量が十分であれば希釈され問題とはならないが、十分な河川水がないと樋門や樋管を通して流下した濁水が河川内で滞留する懸念がある。

そこで、河川パトロールで濁水の滞留が河川景観を阻害するほど目立つ場合には、フラッシュ放流により滞留した濁水を流下させる。^{*}

実施時期は代かき期である5月上旬と、田植え開始時期となる5月中旬、田植え終了時期となる6月中旬に実施する。

※「過剰なよどみ」の確認方法を検討

放流量は、文献等による設定値である4 m³/sとする。（⇒p4-2 ページ）

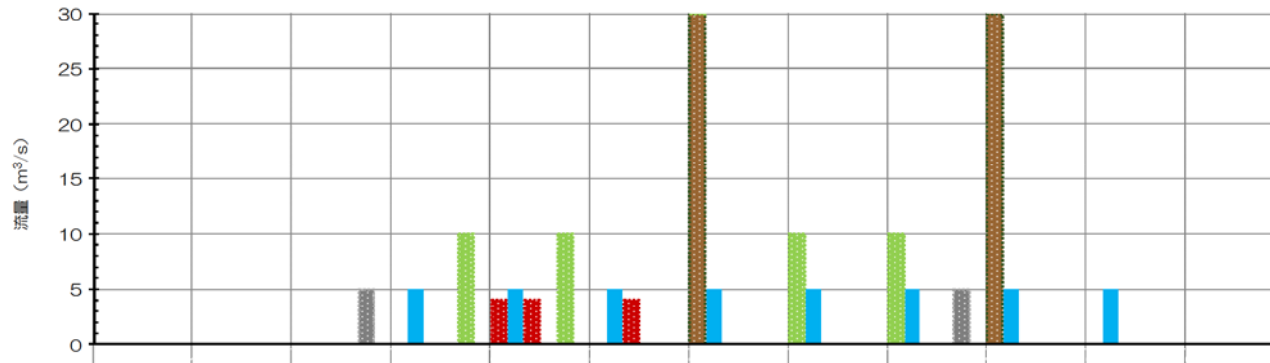
表 1-1 フラッシュ放流実施時期

放流目標	設定流量	実施月 ^{注1}												実施日 ^{注2、注3}	実施条件	
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月			
流況に応じた砂礫河原の維持・更新	最大 30m ³ /s				-		●			●					7月、10月に各1回	実施予定日の前30日以内に同規模以上の出水があった場合は、実施しない。
砂礫河床の保全	10m ³ /s				●	●				●	●				4月、5月、8月、9月に各1回	実施予定日の前10日以内に同規模以上の出水があった場合は、実施しない。
付着藻類の更新	5m ³ /s				●	●	●	●	●	●	●	●	●		4月～11月に毎月1回	実施予定日の前20日以内に同規模以上の出水があった場合は、実施しない。
異常繁茂した糸状緑藻類の剥離	5m ³ /s				●								●		3月、9月に各1回	実施予定日の前20日以内に同規模以上の出水があった場合は、実施しない。
過剰なよどみの解消	4m ³ /s					●	●								代掻き期から田植え時期に3回	実施予定日の前5日以内に同規模以上の出水があった場合は、実施しない。

注1) ●実施、-実施しない

注2) 具体的な実施日は関係期間と協議のうえ決定する。

注3) 実施日が土・日、休日・祝日の場合は翌日に変更



*印は実施時期を示す。

項目	環境改善放流の効果	設定流量	1月 2月 3月 4月 5月 6月 7月 8月 9月 10月 11月 12月												実施時期、頻度				
			1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月					
最大流量が必要な項目	流況に応じた砂礫河原の維持・更新	最大 30m³/s									*				*			7月上旬：ヤナギ類の種子散布直後 10月：非洪水期前の攪乱 ※4月上旬のフラッシュ放流は[]への影響を考慮して当面実施しない。	
	ヤナギ類の種子散布期		ネコヤナギ カワヤナギ																
運用しながら検証を実施していく項目	砂礫河床の保全	10m³/s					*	*				*	*					4月～5月：魚類の産卵期直前 7月～9月：洪水期に月1回程度	
	主な魚類の産卵期																		
運用しながら検証を実施していく項目	付着藻類の更新	5.0m³/s				*	*	*	*	*	*	*	*	*	*			4月～11月：月1回	
ダム供用後に課題が発生した場合に実施を検討する項目	異常繁茂した糸状緑藻類の剝離	5m³/s			*									*				3月下旬：繁茂期直前 9月下旬：繁茂期直前	
	糸状緑藻類の繁茂期		カワシオグサ アオミドロ類																
	過剰なよどみの解消	4m³/s					*	*	*										5月上旬：代かき期 5月中旬：田植え開始時期 6月中旬：田植え終了時期
			農業・水利	代掻き期															
田植え時期 灌漑期																			

※6月は産卵した魚類の卵等の流出防止のため、小規模な放流以外は実施しない。
 ※「砂礫河原の保全」のための放流を同時期に実施しているため、「砂礫河床の保全」のための7月の放流は、実施しない。

図 1-1 フラッシュ放流年間放流パターン

【参考】「過剰なよどみ」の確認方法について

「過剰なよどみの解消」については、フラッシュ放流予定日の 1 週間前の巡視日に河川パトロールを実施し、確認された場合実施する。

表 1-2 河川パトロールにおける確認事項・確認方法の概要

内容	確認方法	確認ポイント	対応
過剰なよどみ	1 週間前の河川パトロール	樋門・樋管との合流部や取水堰の湛水域に濁った水が流れず、滞留しているのが目立つ。	確認されない場合、実施しない

1) 確認方法

図 1-2 に示すポイントで写真のような状況が発生しているか確認する。

確認ポイントは堰などの湛水区間や、支川や樋門・樋管など合流部であり、流水が滞留しやすい場所とする。

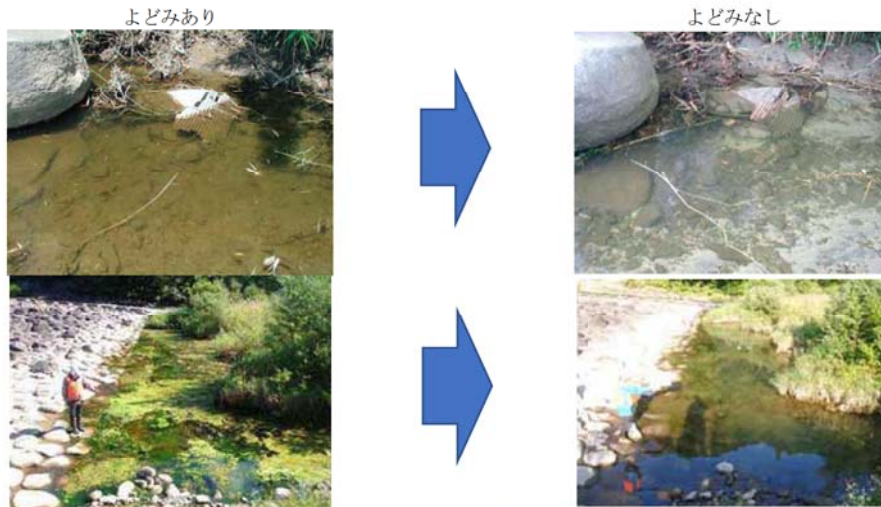


写真 1-1 「過剰なよどみ」の判断例
(上：三春ダム、下：寒河江ダム)

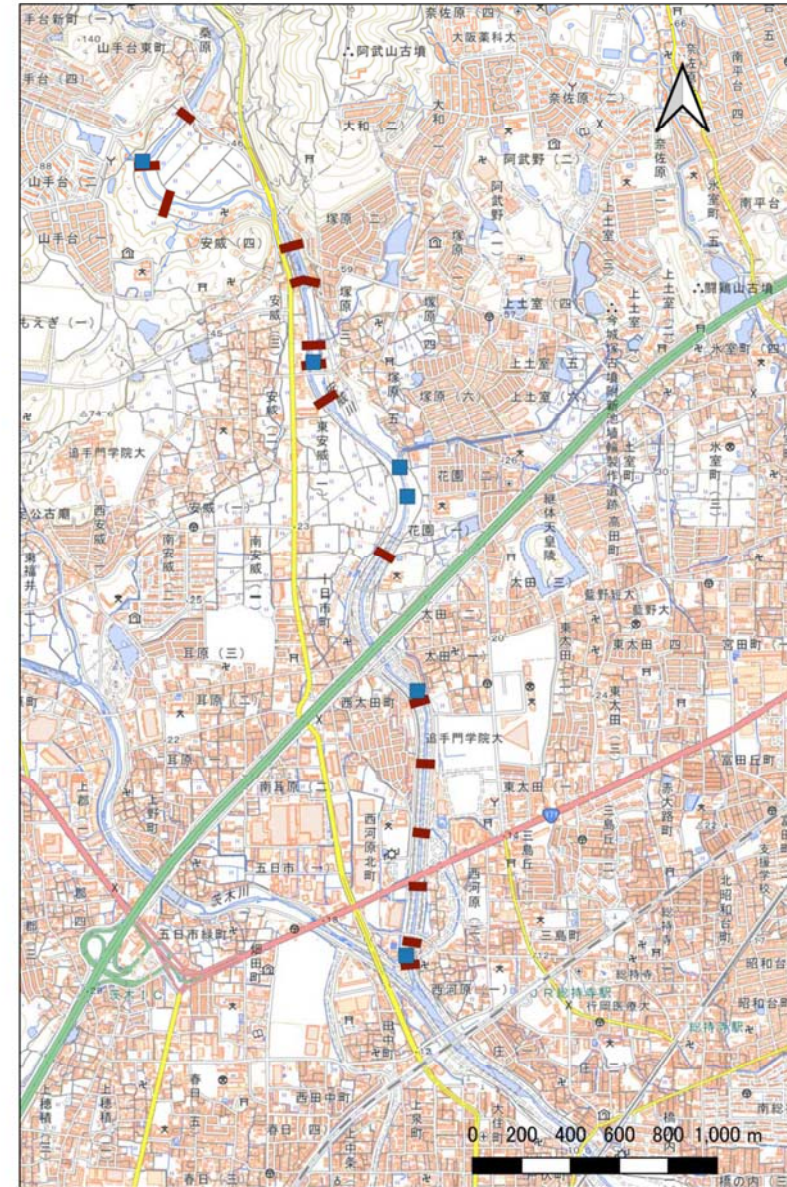


図 1-2 課題発見状況に関する河川パトロールのポイント

1.2. フラッシュ放流に伴う安全確保

●安全にフラッシュ放流を実施するために関係機関へ事前に周知を行ったり、放流警報を発令するとともに、実施中はパトロールを行う。

1.2.1. フラッシュ放流実施体制

フラッシュ放流の実施にあたっては、フラッシュ放流に関わる連絡・調整等を担当する事務所班、放流量やゲートの操作等を行う管理所班、フラッシュ放流中に河川利用者への注意喚起等を行うパトロール班の3班を編成し、フラッシュ放流を実施する。

1.2.2. 放流警報の発令

放流実施の30分前から下流河川の放流警報を発令する。放流警報局の配置を図1-5に示す。

1.2.3. パトロール計画

フラッシュ放流実施時に安全確保のため実施するパトロールは、パトロール区間の上流班、下流班の2班体制で行い、河川利用の注意喚起や、低水路内に入っている河川利用者に対してすみやかに川から離れるよう警告を行う。あわせて、放流警報装置の状況確認を行う。

なお、低水路満杯流量である30m³/s放流時は、ピーク流量到達前に図1-4に示す要注意ポイントにて水位監視を行い、放流量の操作を行う管理所班と連携して、連携水位が高水敷高を超えるおそれがある場合、放流量の調整を行う。

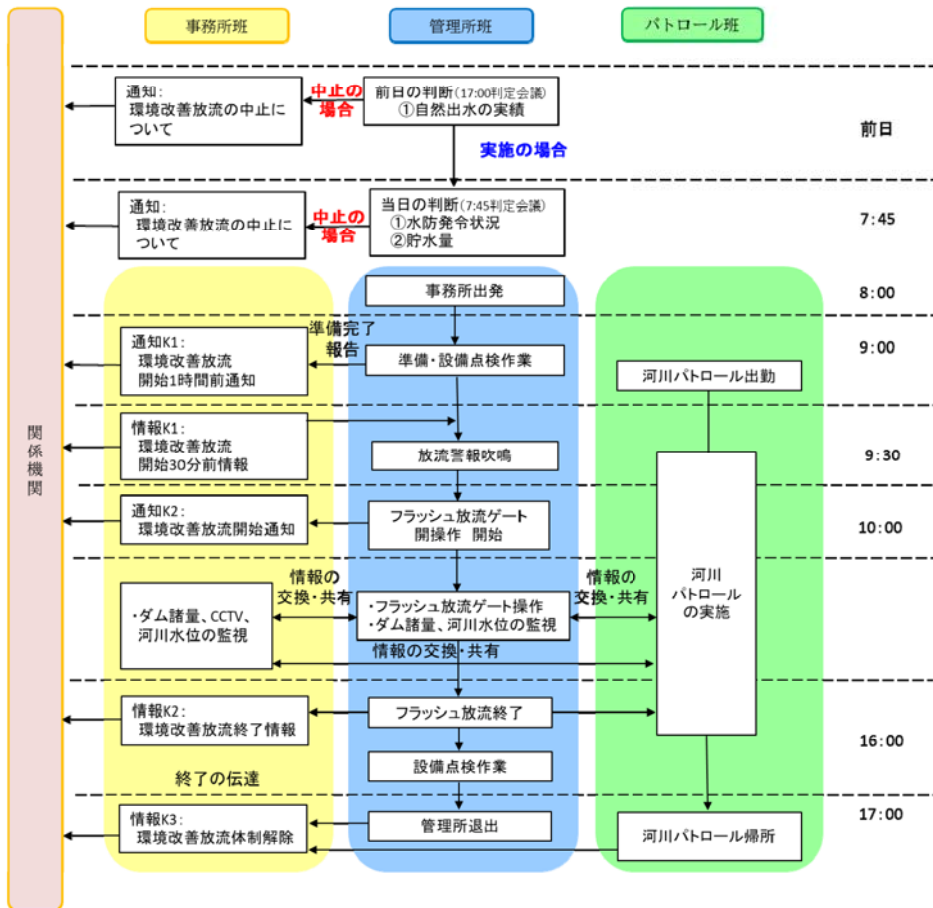


図 1-3 フラッシュ放流時の体制



図 1-4 フラッシュ放流時のパトロールのポイント



図 1-5 放流警報局配置図、当初パトロール区間

2. 環境改善放流効果把握調査（モニタリング調査）の具体化

- これまでの検討結果を踏まえてモニタリング調査の実施要領を策定した。
- 環境改善放流に伴うモニタリング調査は、フラッシュ放流の短期的な効果を検証するための『フラッシュ放流効果検証調査』と、ダム下流河川で懸念される事項を確認するための『ダム下流河川の課題確認調査』、土砂還元を含めた環境改善放流の長期的な効果を把握するための『環境改善放流経年変化調査』で構成される。
- 本要領は供用後3カ年を目安に実施し、モニタリング結果を評価を行い、必要に応じて追加調査を検討する。

2.1. 環境改善放流効果把握調査計画

2.1.1. フラッシュ放流効果検証調査

(1) 調査目的

流量を設定した「付着藻類の更新」、および運用しながら流量の設定が必要な「砂礫河床の保全」を対象とした、フラッシュ放流の効果の確認を行う。

(2) 調査項目

調査項目は、付着藻類及び河床材料とする。

(3) 調査地点

ダム下流河川の調査区4地点（ダム直下、桑原橋、長ヶ橋、名神高速下流）とする（図 2-1）。

(4) 調査時期及び頻度

ダム供用後、フラッシュ放流の実施前と実施後に、年2回程度調査を実施する。なお、可能な限りフラッシュ放流前後直近で調査を行う。

(5) 調査スケジュール

ダム供用後3年程度の期間で実施し、フラッシュ放流の効果を検証するとともに、必要流量及び頻度の見直しを行う。

(6) 調査方法

1) 水位・流量

フラッシュ放流中の下記の段階で実施する。

- ・流量増加時 1回
- ・流量ピーク時 1回
- ・流量減少時 1回

高水流量観測により、水位、流速を計測し、流量を算出、掃流力を計算する。

2) 水温・水質

フラッシュ放流直前に1回、フラッシュ放流直後に1回、さらにフラッシュ放流中の下記の段階で実施する。

- ・流量増加時 1回
- ・流量ピーク時 1回
- ・流量減少時 1回

表層2割水深で採水をし、水温、濁度、SSについて計測する。

3) 景観

フラッシュ放流直前に1回、フラッシュ放流ピーク時に1回、フラッシュ放流直後に1回実施する。

調査地点を見通せる高水敷に調査定点を最初の調査で設定し、同じ画角で写真撮影を行う。

なお、調査地点は安全上、環境配慮上ネックとなる地点を適宜追加する。

また、減水後に魚類の逃げ遅れが生じていないか確認を行う。

4) 付着藻類

調査方法を表 2-1 に示す。

付着藻類

(a) 採取方法

調査地区ごとに河川の横断方向で原則として、左岸、右岸、流心部でそれぞれで1サンプルとして付着藻類を採取する。

1サンプルあたり4個の石を採取し、1個の石あたり5cm×5cmの面積の付着藻類をこすり取り、室内分析に供する。

(b) 分析項目

沈殿量、乾燥重量、強熱減量、クロロフィルa、フェオフィチン、種組成、細胞数（糸状藻類の場合は糸状体数）

(c) 調査地点の環境

現場にて以下の項目について記録する。

- ・気温、水温、流水幅、水深、流速、主な河床材料区分・状態、水質

5) 河床材料

調査方法を表 2-1 に示す。

面格子法

調査地区ごとに左岸、右岸、流心部それぞれ 1 箇所ずつで 1m×1m の格子枠を設置する (計 3 箇所)。

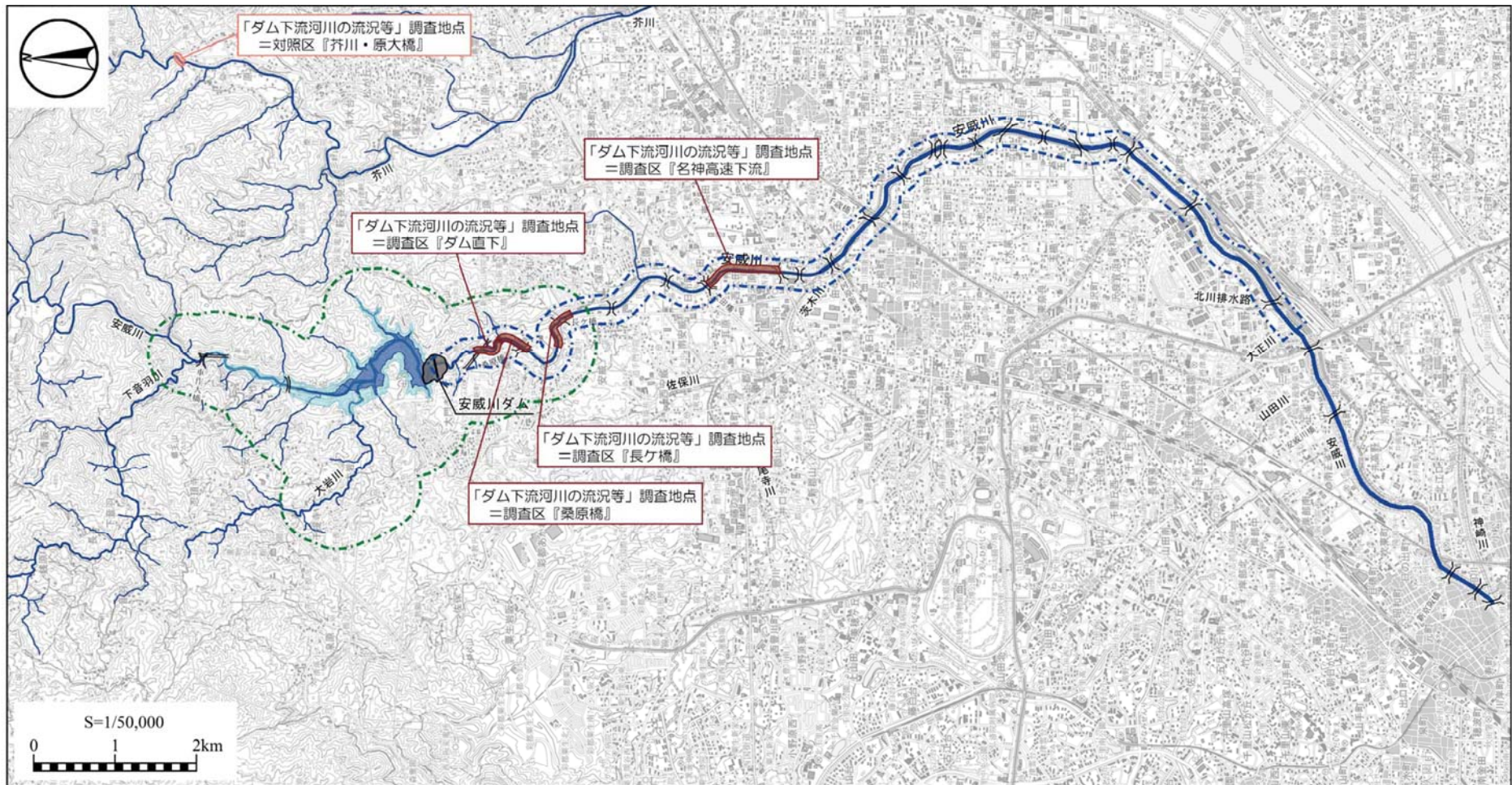
格子枠内を 10cm×10cm に区分し、交点に位置する砂礫の長径、中径、短径を計測する (計 100 サンプル)。

浮石状態の確認 (河床の間隙)

- ・各調査地点の代表的な瀬で 10 箇所程度計測する。
- ・シノ等を用いて、体重をかけ、沈んだ深さを記録する。

河川形態

調査地区の調査範囲で瀬・淵の分布、河床材料の分布、沈み石・浮石の分布を記録する。



「この地図の作成に当たっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の2万5千分の1地形図を使用した。(承認番号 令元情使、第415-GISMAP42857号)」










-  安威川ダム堤体
-  平常時の湛水域
(常時満水位)
-  洪水時の最高湛水域
(サーチャージ水位)

図 2-1 フラッシュ放流効果検証調査位置図

表 2-1 フラッシュ放流効果検証調査 調査方法

調査項目		調査方法	備考																																																		
付着藻類調査	付着藻類	<p>【採取方法】</p> <ul style="list-style-type: none"> 調査地区ごとに河川の横断方向で原則として、左岸、右岸、流心部でそれぞれで1サンプルとして付着藻類を採取する。 1 サンプルあたり 4 個の石を採取し、1 個の石あたり 5cm×5cm の面積の付着藻類をこすり取り、室内分析に供する。 <p>【分析項目】</p> <p>沈殿量、乾燥重量、強熱減量、クロロフィル a、フェオフィチン、種組成、細胞数（糸状藻類の場合は糸状体数）</p>	 <p>藻類の生育状況を確認できるように、採取するサンプルの写真撮影を行う。</p>																																																		
	その他 (調査地点の環境)	<p>現場にて以下の項目について記録する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 気温、水温、流水幅、水深、流速、主な河床材料区分・状態、水質 																																																			
河床材料調査	河床材料	<p>【面格子法】</p> <ul style="list-style-type: none"> 調査地区ごとに左岸、右岸、流心部それぞれ 1 箇所ずつで 1m×1m の格子枠を設置する（計 3 箇所）。 格子枠内を 10cm×10cm に区分し、交点に位置する砂礫の長径、中径、短径を計測する（計 100 サンプル）。 <p>【浮石状態の確認（河床の間隙）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 各調査地点の代表的な瀬で 10 箇所程度計測する。 シノ等を用いて、体重をかけ、沈んだ深さを記録する。 	 <p>表層の河床材料を確認できるように、面格子の設定状況を鉛直に写真撮影を行う。</p>																																																		
	河川形態	<ul style="list-style-type: none"> 調査地区の調査範囲で瀬・淵の分布、河床材料の分布、沈み石・浮石の分布を記録する。 <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>表 2-2 瀬・淵の区分</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">河床型</th> <th colspan="2">瀬</th> <th rowspan="2">淵</th> </tr> <tr> <th>早瀬</th> <th>平瀬</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>水深</td> <td>浅い</td> <td>浅い</td> <td>深い</td> </tr> <tr> <td>水面</td> <td>白波が目立つ</td> <td>しわのよ うな波</td> <td>波立たない</td> </tr> <tr> <td>流速</td> <td>最も速い</td> <td>速い</td> <td>遅い</td> </tr> <tr> <td>底質</td> <td>浮石</td> <td>沈み石</td> <td>砂</td> </tr> </tbody> </table> <p>出典：「河川生態環境工学」（玉井ほか、1993）東京大学出版</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>表 2-3 河床材料の区分</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>河床材料の名称</th> <th>粒径 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>巨礫 (岩盤)</td> <td>256 以上</td> </tr> <tr> <td>大礫</td> <td>64~256</td> </tr> <tr> <td>中礫</td> <td>16~64</td> </tr> <tr> <td>小礫</td> <td>2~16</td> </tr> <tr> <td>中砂・粗砂</td> <td>0.25~2</td> </tr> <tr> <td>細砂</td> <td>0.062~0.25</td> </tr> <tr> <td>粘土・シルト</td> <td>0.062 以下</td> </tr> </tbody> </table> <p>出典：「下流河川土砂還元マニュアル（案）第2版」（国土交通省、H23.3）</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>物理的分類</th> <th>生物学的分類</th> <th>礫の状態</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">↑ はまり石</td> <td>はまり石</td> <td></td> </tr> <tr> <td>載り石</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">↓ 浮き石</td> <td>浮き石 (小隙間)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>浮き石 (大隙間)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>図 2-2 沈み石・浮石の区分</p> <p>出典：「棲み場所の生態学」（竹門ほか、1995）平凡社</p> </div>	河床型	瀬		淵	早瀬	平瀬	水深	浅い	浅い	深い	水面	白波が目立つ	しわのよ うな波	波立たない	流速	最も速い	速い	遅い	底質	浮石	沈み石	砂	河床材料の名称	粒径 (mm)	巨礫 (岩盤)	256 以上	大礫	64~256	中礫	16~64	小礫	2~16	中砂・粗砂	0.25~2	細砂	0.062~0.25	粘土・シルト	0.062 以下	物理的分類	生物学的分類	礫の状態	↑ はまり石	はまり石		載り石		↓ 浮き石	浮き石 (小隙間)		浮き石 (大隙間)	
河床型	瀬			淵																																																	
	早瀬	平瀬																																																			
水深	浅い	浅い	深い																																																		
水面	白波が目立つ	しわのよ うな波	波立たない																																																		
流速	最も速い	速い	遅い																																																		
底質	浮石	沈み石	砂																																																		
河床材料の名称	粒径 (mm)																																																				
巨礫 (岩盤)	256 以上																																																				
大礫	64~256																																																				
中礫	16~64																																																				
小礫	2~16																																																				
中砂・粗砂	0.25~2																																																				
細砂	0.062~0.25																																																				
粘土・シルト	0.062 以下																																																				
物理的分類	生物学的分類	礫の状態																																																			
↑ はまり石	はまり石																																																				
	載り石																																																				
↓ 浮き石	浮き石 (小隙間)																																																				
	浮き石 (大隙間)																																																				

2.1.2. ダム下流河川の課題確認調査

(1) 調査目的

ダム供用後に問題が顕在化する可能性のある、「流況に応じた砂礫河原の維持・更新」、「異常繁茂した糸状緑藻類の剥離」、「過剰なよどみの解消」を対象としたダム下流河川の状況の確認を行う。

(2) 調査項目

調査項目は、砂礫河原、異常繁茂した糸状緑藻類、よどみ（濁った水の滞留）とする。

(3) 調査範囲

調査は、フラッシュ放流の効果が見込まれる、茨木川合流点までとする。ただし、注目すべき鳥類の生息分布については、営巣が確認された範囲とする。

(4) 調査時期

砂礫河原は、その年の出水でどのように変化するか確認するために、洪水期後の10月に1回実施する。

糸状緑藻類は、糸状緑藻類が繁茂する4月～10月の間で2回程度実施する。なお、糸状緑藻類の異常繁茂がみられ、出水があった場合には、出水後速やかに繁茂状況を確認する。

よどみについては、5月と6月に月1回実施する。

(5) 調査スケジュール

ダム供用前に1回/年、ダム供用後3年間程度継続する。その後、直営パトロール等とあわせて確認を行っていく。

(6) 調査方法

1) 砂礫河原の分布

調査範囲を踏査、もしくは、UAV等により撮影を行い、河原の分布状況を平面図上に記録する。代表的な砂礫河原の写真を撮影する。

2) 注目すべき鳥類の生息分布・繁殖状況

既往調査でよく確認されている、『XXXXXXXXXX』を対象として、河川沿いを踏査し、注目すべき鳥類の生息分布状況を確認する。

上記で生息が確認された場合には、繁殖期間に3回、注目すべき鳥類の繁殖状況を確認し、可能な限り、営巣位置を記録する。

なお、XXXXXXXXXXなど同じようにXXXXXXXXXXで繁殖する他の種を確認した場合にはあわせて記録する。

3) 糸状緑藻類の異常な繁茂状況

調査範囲を踏査し、アオミドロやカワシオグサなど、糸状緑藻類の繁茂状況を確認する。

確認された場合には、その位置、繁茂状況等を記録し、繁茂状況の写真撮影を行う。

4) よどみ（濁った水の滞留）の状況

特に、農業用水路と接続する樋門や樋管周辺について、踏査によりよどみの状況、シルト分の有

機物の堆積状況を確認する。

なお、ここでいう「よどみ」とは、河川水量が少なくなることにより、濁った水が流下せず滞留している状態を指す。

2.1.3. 環境改善放流経年変化調査

(1) 調査目的

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。

(2) 調査項目

調査項目は、付着藻類、底生動物（底生動物相、指標種）、魚類（魚類相、指標種）、河川環境（河床の状況、河畔の植生）とする。

(3) 調査範囲・地点

付着藻類、底生動物、魚類、河川環境の調査範囲は、ダム下流河川とし、調査地点は、ダム下流河川の調査区4地点（ダム直下、桑原橋、長ケ橋、名神高速下流）及び対照区（原大橋（芥川））とする（図 2-1）。

河道形状の調査範囲は、ダム下流河川とする。

置き土量・形状、置き土粒度組成の調査範囲は置き土箇所とする。（ダム直下右岸側を予定）

(4) 調査時期

1) 付着藻類、底生動物

付着藻類と底生動物は、出水時の攪乱がある時期と、出水がなく安定的な時期の状況を把握する目的で、夏季と冬季に実施する。

2) 魚類

魚類は、仔稚魚を確認する目的で初夏と、親魚や当歳魚を確認する目的で秋季に実施する。

3) 河川環境

河川環境は非洪水期の秋季に実施する。

4) 河道形状

河道形状は非洪水期となる秋季～冬季に実施する。

5) 置き土形状、置き土量、置き土の粒度組成

置き土量、置き土形状、置き土粒度組成（面格子法）は出水前後に行う。また、採取土砂の粒度組成は採取時に行う。

(5) 調査スケジュール

河道形状以外の調査項目は、ダム供用前に2年程度、ダム供用後に3年程度実施し、調査継続の必要性について検討する。

河道形状は4年に一度程度実施し、ダム供用後3年目以降は、定期横断測量として継続する。

(6) 調査方法

調査方法を表 2-4 に示す。

1) 付着藻類

付着藻類

(a) 採取方法

調査地区ごとに河川の横断方向で原則として、左岸、右岸、流心部でそれぞれで1サンプルとして付着藻類を採取する。

1 サンプルあたり4個の石を採取し、1個の石あたり5cm×5cmの面積の付着藻類をこすり取り、室内分析に供する。

(b) 分析項目

沈殿量、乾燥重量、強熱減量、クロロフィルa、フェオフィチン、種組成、細胞数（糸状藻類の場合は糸状体数）

(c) 調査地点の環境

現場にて以下の項目について記録する。

・気温、水温、流水幅、水深、流速、主な河床材料区分・状態、水質

流下 POM

採取した箇所ですーバーネットで流下物を捕捉し、流下 POM の重量（強熱減量）を測定する。

2) 底生動物

底生動物相

調査地点の代表的な瀬と淵において、すーバーネット等を用いて定量的に底生動物を採集
採集した底生動物の種、個体数、湿重量を計測

堆積 POM

瀬の任意の箇所3箇所において、コアサンプラー（内径20cm）を用いて、河床深さ5cm程度までの堆積物を採取し、堆積 POM として強熱減量を測定

3) 魚類

調査は、投網、タモ網等を用いた捕獲調査と目視観察

確認魚類の種、個体数（捕獲努力量*）、仔魚・稚魚・成魚の区分を記録

(*捕獲努力量とは、捕獲個体数を調査時間や投網の打数などで除した量

4) 河川環境

河床状況（目視確認）

河床状況は、調査地区の瀬と淵の分布状況、河床材料の区分ごとの分布、状況（はまり石、浮石など）の分布を、目視により平面図上に記録する。

河床状況（容積サンプリング法）

表層を取り除いた容積サンプリング法により、面格子法で把握できない細粒分の粒度組成を分析する。

植生断面

植生状況は調査地区に設定した横断測量上の群落分布を記録し、植生横断図を作成する。

5) 河道形状

河川横断測量により、河床高の変化を把握する。

6) 置き土形状、置き土量



置き土横断測量により、置き土形状の変化を把握する。

7) 置き土の粒度組成

容積サンプリング法により、採取土砂の粒度組成を把握する。

面格子法により、出水前後の置き土の粒度組成の変化を把握する。

表 2-4 環境改善放流経年変化調査 調査方法

調査項目	調査方法	備考
付着藻類調査	<ul style="list-style-type: none"> 調査地区ごとに河川の横断方向で原則として、左岸、右岸、流心部でそれぞれで1サンプルとして付着藻類を採取する。 1サンプルあたり4個の石を採取し、1個の石あたり5cm×5cmの面積の付着藻類をこすり取り、室内分析に供する。 沈殿量や乾燥重量、強熱減量の測定、クロロフィルa量、フェオフィチン量の分析、種の同定、細胞数の計数を行う。 流下POMの分析を行う。 	
底生動物調査	<p>(最新版の)「河川水辺の国勢調査 基本調査マニュアル〔河川版〕(底生動物調査編)」に準拠して現地調査を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 調査は、調査地点の代表的な瀬と淵、その他の環境ごとに採集を行う。 調査は、夏季と冬季に各1回実施する。 瀬においては、25cm×25cmのサーバーネットを用いて、3箇所で定量的に底生動物を採集する。 淵をはじめとするその他の環境では、それぞれの環境でDフレームネット等を用いた任意採集を行う。 採集した底生動物は室内にて、ソーティング、同定、計数、計測を行う。 指標種については、上記調査結果から対象種に着目して整理するものとし、別途調査は実施しない。 堆積POMの分析を行う。 	 <p>図 2-3 底生動物採集方法 (サーバーネットによる定量採集)</p> <p>出典：「平成28年度版 河川水辺の国勢調査基本調査マニュアル〔河川版〕(底生動物調査編)」(国土交通省水管理・国土保全局河川環境課,平成28年1月改訂)</p>
魚類調査	<p>(最新版の)「河川水辺の国勢調査 基本調査マニュアル〔河川版〕(魚類調査編)」に準拠して現地調査を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 調査地区ごとに調査対象環境区分(早瀬、淵など)を行い、それぞれの環境で捕獲を行う。 調査は、多くの魚類の繁殖期に当たる初夏季と、活動な活発な秋季の2回実施する。 生息する魚類の確認は、投網、タモ網等を用いた捕獲調査と目視観察により行う。 確認魚類の種、個体数(捕獲努力量)、仔魚・稚魚・成魚の区分を記録する。 指標種については、上記調査結果から対象種に着目して整理するものとし、別途調査は実施しない。 	 <p>図 2-4 魚類捕獲方法の例(左：投網、右：タモ網)</p> <p>出典：「平成28年度版 河川水辺の国勢調査基本調査マニュアル〔河川版〕(魚類調査編)」(国土交通省水管理・国土保全局河川環境課,平成28年1月改訂)</p>
河川環境調査	<ul style="list-style-type: none"> 河床状況は、調査地区の瀬と淵の分布状況、河床材料の区分ごとの分布、状況(はまり石、浮石など)の分布を、目視により平面図上に記録する。 (図2-2の「河川形態」参照) 植生状況は調査地区に設定した横断測量上の群落分布を記録し、植生横断図を作成する。 	
河道形状	<ul style="list-style-type: none"> 河道の横断測量を行う。 	
置き土量、形状	<ul style="list-style-type: none"> 置き土に任意の測量断面を3断面程度設定し、横断測量を行う。 	
粒度組成	<ul style="list-style-type: none"> 置き土使用土砂の粒度組成分析は、平均的な一部を採取し、容積サンプリング法で分析する。 置き土天端の粒度組成分析は面格子法により、出水前後で行い、発生した出水規模で流下できる砂礫の粒径を推定する。 	

2.2. 当初実施計画（案）

- ダム供用後3カ年の調査計画を表 2-6 のように設定した。なお、フラッシュ放流の開始は R5 年 6 月以降を想定している。
- フラッシュ放流効果検証調査については、以下の考え方で設定した。
 - ―基礎データである「水位・流量」調査、「水温・水質」調査は、5m³/s 以上の放流規模で令和5年度に各規模1回ずつ調査を実施。令和6年度以降は、掘削などにより河道が大きく変更した場合やフラッシュ放流量を変更した場合など、必要に応じて実施。
 - ―フラッシュ放流による「よどみの解消」効果を確認するための「景観」調査は、4m³/s 放流ではすべてのフラッシュ放流時に、5m³/s 以上の流量規模では、付着藻類等のその他の効果検証調査を実施する場合、調査を実施。
 - ―フラッシュ放流による「付着藻類の剥離・更新」・「異常繁茂した糸状緑藻類の剥離」効果を確認するための「付着藻類」調査は、R5 年から R7 年にかけて実施計画で予定する 5m³/s 以上の流量規模の全ての放流に対して 1 回ずつ調査を実施。
 - ―フラッシュ放流による「砂礫河床の保全」効果を確認するための「河床材料」調査は、R5 年から R7 年にかけて実施計画で予定する 10m³/s 以上の流量規模の全ての放流に対して 1 回ずつ調査を実施。
 - ―調査地点について、令和5年度は調査区4地点（ダム直下、桑原橋、長ケ橋、名神高速下流）で、令和6年度以降は、調査区4地点から令和5年度の調査結果等を踏まえて設定された代表2地点で実施。
- ダム下流河川の課題確認調査、環境改善放流経年変化調査については、R5 年～R7 年にかけて、毎年同様の内容・同様の時期で調査を実施。ただし、R5 年調査については、フラッシュ放流開始時期を踏まえて一部調査を後倒し。

表 2-5 【再掲】フラッシュ放流実施時期

放流目標	設定流量	実施月 ^{注1)}												実施日 ^{注2), 注3)}	実施条件	
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月			
流況に応じた砂礫河原の維持・更新	最大 30m ³ /s				●										7月、10月に各1回	実施予定日の前30日以内に同規模以上の出水があった場合は、実施しない。
砂礫河床の保全	10m ³ /s			●	●			●	●						4月、5月、8月、9月に各1回	実施予定日の前10日以内に同規模以上の出水があった場合は、実施しない。
付着藻類の更新	5m ³ /s			●	●	●	●	●	●	●	●	●			4月～11月に毎月1回	実施予定日の前20日以内に同規模以上の出水があった場合は、実施しない。
異常繁茂した糸状緑藻類の剥離	5m ³ /s			●									●		3月、9月に各1回	実施予定日の前20日以内に同規模以上の出水があった場合は、実施しない。
過剰なよどみの解消	4m ³ /s				●	●									代掻き期から田植え時期に3回	実施予定日の前5日以内に同規模以上の出水があった場合は、実施しない。

注1) ●実施、●実施しない
 注2) 具体的な実施日は関係期間と協議のうえ決定する。
 注3) 実施日が土・日、休日・祝日の場合は翌日に変更

表 2-6 環境改善放流モニタリング年次計画

区分	調査項目	調査年次				設定理由	備考
		R5	R6	R7	R8 以降		
フラッシュ放流効果検証調査	水位・流量	●	●	●	○	R5 年度に 3 回 (5m ³ /s 以上の各規模ごとに 1 回) 実施し、各地点の水位・流量状況を把握する。2 年目以降は必要に応じて実施。	
	水温・水質	●	●	●	○	R5 年度に 3 回 (5m ³ /s 以上の各規模ごとに 1 回) 実施し、フラッシュ放流による水質変化、特に濁度や流量と SS の関係を把握する。2 年目以降は必要に応じて実施。	
	景観	●	●	●	○	4m ³ /s 以上の流量規模で実施する。R5 年度は 7 回、R6 年度は 9 回、R7 年度は 7 回実施。	よどみの改善効果を検証する。
	付着藻類	●	●	●	○	5m ³ /s 以上の流量規模で実施する。R5 年度は 6 回、R6 年度は 6 回、R7 年度は 4 回実施。	
	河床材料	●	●	●	○	10m ³ /s 以上の流量規模で実施する。R5 年度は 2 回、R6 年度は 3 回、R7 年度は 1 回実施。	自然出水で未検証
	ダム下流河川の課題確認調査	砂礫河原の分布	●	●	●	●	R8 以降は河川パトロール等を活用して実施
	注目すべき鳥類の生息分布・繁殖状況	●	●	●	○		
	糸状緑藻類の異常な繁茂	●	●	●	●	R8 以降は河川パトロール等を活用して実施	
	よどみ（濁った水の滞留）の状況	●	●	●	●	R8 以降は河川パトロール等を活用して実施	
環境改善放流経年変化調査	付着藻類	●	●	●	○		
	底生動物	●	●	●	○		
	魚類	●	●	●	○		
	河川環境	●	●	●	○		
	河道形状	●	●	●	●		
	置き土形状、置き土量	●	●	●	○		
	置き土の粒度組成	●	●	●	○	置き土土砂を採取した際に実施	

※「●」: 実施、「●」: 必要に応じて実施、「○」: 今後、調査継続の必要性や調査内容等を検討

2.2.1. 令和5年度実施計画

表 2-7 令和5年度環境改善放流モニタリング調査年次計画

区分	フラッシュ放流 調査項目	調査範囲・調査地点	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	備考		
			● 5	● 10	● 4 ● 5 ● 4 ● 10	● 5 ● 4	● 30 ● 5	● 10 ● 5	● 10 ● 5 ● 5	● 30 ● 5	● 5	● 5					
フラッシュ放流効果検証調査	水位・流量	【調査区】 ダム直下、 桑原橋、 長ヶ橋、 名神高速下流	●	●	●	●	●	●	●	●				●	1回の調査で3回（流量増加時、ピーク時、減少時）測定		
	水温・水質		●	●	●	●	●	●	●	●	●				●	1回の調査で5回（放流前、流量増加時、ピーク時、減少時、放流後）測定	
	景観		●	●	●	●	●	●	●	●	●				●	1回の調査で3回（流量増加時、ピーク時、減少時）撮影	
	付着藻類		●	●	●	●	●	●	●	●	●				●	1回の調査で2回（放流前、放流後）分析	
	河床材料		●	●	●	●	●	●	●	●	●				●	1回の調査で2回（放流前、放流後）分析	
ダム下流河川の課題確認調査	砂礫河原の分布	茨城川合流点～ダムサイト													●	1回/年×3年。洪水期後の11月	
	注目すべき鳥類の生息分布・繁殖状況	営巣が確認された範囲	●	●	●											3回/年×3年。繁殖期の3月後半～6月	
	糸状緑藻類の異常な繁茂	茨城川合流点～ダムサイト				●				●						2回/年×3年。糸状緑藻類の繁茂する4月～10月。	
	よどみ（濁った水の滞留）の状況	茨城川合流点～ダムサイト				●				●						5月、6月に月1回実施	
環境改善放流経年変化調査	付着藻類	【調査区】 ダム直下、 桑原橋、 長ヶ橋、 名神高速下流					●					●				2回/年×3年。夏季調査の調査区は「効果検証調査」の「放流前」データを使用	
	底生動物						●					●				2回/年×3年。夏季と冬季。	
	魚類						●				●					2回/年×3年。初夏期と秋季	
	河川環境	【対照区】 車作大橋、 原大橋（芥川）									●					1回/年×3年、秋季。	
	河道形状	茨城川合流点～ダムサイト														定期横断測量。R5～7は実施予定なし	
	置き土形状、置き土量	置き土施工箇所														置き土施工時に実施する	2回/年×3年
	置き土の粒度組成	置き土施工箇所/置き土土砂採取地点														置き土土砂採取時に実施する	2回/年×3年

注1) フラッシュ放流の下段の数字は、フラッシュ放流流量 (m³/s)

注2) 着色はフラッシュ放流実施時期を示す

- 流況に応じた砂礫河原の維持・更新
- 付着藻類の更新
- 砂礫河床の保全
- 異常繁茂した糸状緑藻類の剥離
- 過剰なよどみの解消

注3) 「●」：実施、「■」：必要に応じて実施

※調査の対象とするフラッシュ放流量や時期を具体的に設定した。

2.2.2. 令和6年度実施計画

表 2-8 令和6年度環境改善放流モニタリング調査年次計画

区分	フラッシュ放流		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	備考		
	調査項目	調査範囲・調査地点	● 5	● 10	●●●● 4 5 4 10	●●● 5 4	●● 30 5	●● 10 5	●●●● 10 5 5	●● 30 5	● 5					● 5	
フラッシュ放流効果検証調査	水位・流量	【調査区】 代表2地点 ※ダム直下、桑原橋、長ケ橋、名神高速下流の中からR5年の結果等を踏まえて設定された代表2地点	●	●	●●●●	●●●	●●	●●	●●●●	●●					●	1回の調査で3回（流量増加時、ピーク時、減少時）測定	
	水温・水質		●	●	●●●●	●●●	●●	●●	●●●●	●●						●	1回の調査で5回（放流前、流量増加時、ピーク時、減少時、放流後）測定
	景観		●	●	●●●●	●●●	●●	●●	●●●●	●●	●●	●				●	1回の調査で3回（流量増加時、ピーク時、減少時）撮影
	付着藻類		●	●	●●●●	●●●	●●	●●	●●●●	●●	●●	●				●	1回の調査で2回（放流前、放流後）分析
	河床材料		●	●	●●●●	●●●	●●	●●	●●	●●●●	●●	●				●	1回の調査で2回（放流前、放流後）分析
ダム下流河川の課題確認調査	砂礫河原の分布	茨城川合流点～ダムサイト													●	1回/年×3年	
	注目すべき鳥類の生息分布・繁殖状況	営巣が確認された範囲	●	●	●	●										3回/年×3年	
	糸状緑藻類の異常な繁茂	茨城川合流点～ダムサイト		●	●	●				●						2回/年×3年	
	よどみ（濁った水の滞留）の状況	茨城川合流点～ダムサイト		●	●	●										5月、6月に月1回実施	
環境改善放流経年変化調査	付着藻類	【調査区】 ダム直下、桑原橋、長ケ橋、名神高速下流 【対照区】 車作大橋、原大橋（芥川）						●							●	2回/年×3年。夏季調査の調査区は「効果検証調査」の「放流前」データを使用	
	底生動物							●							●	2回/年×3年。夏季と冬季。	
	魚類							●							●	2回/年×3年。初夏期と秋季	
	河川環境														●	1回/年×3年、秋季。	
	河道形状		茨城川合流点～ダムサイト														定期横断測量。R5～7は実施予定なし
	置き土形状、置き土量		置き土施工箇所							置き土施工時に実施する							2回/年×3年
	置き土の粒度組成		置き土施工箇所／置き土土砂採取地点							置き土土砂採取時に実施する							2回/年×3年

注1) フラッシュ放流の下の数字は、フラッシュ放流流量 (m³/s)

注2) 着色はフラッシュ放流実施時期を示す

- 流況に応じた砂礫河原の維持・更新
- 付着藻類の更新
- 砂礫河床の保全
- 異常繁茂した糸状緑藻類の剥離
- 過剰なよどみの解消

注3) 「●」：実施、「●」：必要に応じて実施

※調査の対象とするフラッシュ放流量や時期を具体的に設定した。

2.2.3. 令和7年度実施計画

表 2-9 令和7年度環境改善放流モニタリング調査年次計画

区分	フラッシュ放流		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	備考		
	調査項目	調査範囲・調査地点	● 5	● 10	●●●● 4 5 4 10	●●● 5 4	●● 30 5	●● 10 5	●●●● 10 5 5	●● 30 5	● 5					● 5	
フラッシュ放流効果検証調査	水位・流量	【調査区】 代表2地点 ※ダム直下、桑原橋、長ケ橋、名神高速下流の中からR5年の結果等を踏まえて設定された代表2地点	●	●	●●●●	●●●	●●	●●	●●●●	●●	●				●	1回の調査で3回（流量増加時、ピーク時、減少時）測定	
	水温・水質		●	●	●●●●	●●●	●●	●●	●●●●	●●	●					●	1回の調査で5回（放流前、流量増加時、ピーク時、減少時、放流後）測定
	景観		●	●	●●●●	●●●	●●	●●	●●●●	●●	●					●	1回の調査で3回（流量増加時、ピーク時、減少時）撮影
	付着藻類		●	●	●●●●	●●●	●●	●●	●●●●	●●	●					●	1回の調査で2回（放流前、放流後）分析
	河床材料		●	●	●●●●	●●●	●●	●●	●●●●	●●	●					●	1回の調査で2回（放流前、放流後）分析
ダム下流河川の課題確認調査	砂礫河原の分布	茨城川合流点～ダムサイト													●	1回/年×3年	
	注目すべき鳥類の生息分布・繁殖状況	営巣が確認された範囲	●	●	●	●										3回/年×3年	
	糸状緑藻類の異常な繁茂	茨城川合流点～ダムサイト		●	●	●				●						2回/年×3年	
	よどみ（濁った水の滞留）の状況	茨城川合流点～ダムサイト		●	●	●										5月、6月に月1回実施	
環境改善放流経年変化調査	付着藻類	【調査区】 ダム直下、桑原橋、長ケ橋、名神高速下流【対照区】 車作大橋、原大橋（芥川）						●					●			2回/年×3年。	
	底生動物							●					●			2回/年×3年。夏季と冬季。	
	魚類							●							●	2回/年×3年。初夏期と秋季	
	河川環境														●	1回/年×3年、秋季。	
	河道形状		茨城川合流点～ダムサイト														定期横断測量。R5～7は実施予定なし
	置き土形状、置き土量		置き土施工箇所							置き土施工時に実施する						2回/年×3年	
	置き土の粒度組成		置き土施工箇所／置き土土砂採取地点							置き土土砂採取時に実施する						2回/年×3年	

注1) フラッシュ放流の下端の数字は、フラッシュ放流流量（m³/s）

注2) 着色はフラッシュ放流実施時期を示す

- 流況に応じた砂礫河原の維持・更新
- 付着藻類の更新
- 砂礫河床の保全
- 異常繁茂した糸状緑藻類の剥離
- 過剰なよどみの解消

注3) 「●」：実施、「●」：必要に応じて実施

※調査の対象とするフラッシュ放流量や時期を具体的に設定した。

2.2.4. 令和8年度以降

令和8年度以降の調査計画を表 2-10 に示す。

フラッシュ放流効果検証調査について、R5 年度から R7 年度にかけてフラッシュ放流効果検証における効果確認内容（表 2-11）が確認されたかどうかを踏まえ、フラッシュ放流による改善効果を確認のうえ、R8 以降の調査継続の必要性および調査間隔を検討する。

ダム下流河川の課題確認調査について、ダム供用後に問題が顕在化する可能性のある調査項目は、直営パトロール等を活用して確認を行っていく。なお、注目すべき鳥類の生息分布・繁殖状況調査は、繁殖に問題がなければ調査を終了する。

環境改善放流経年変化調査について、R7 までの調査結果を踏まえて、調査継続の必要性および調査間隔を検討する。なお、河道形状については、定期横断測量として継続する。

表 2-10 令和8年度以降の調査計画

区分	調査項目	R8 以降の調査
フラッシュ放流効果検証調査	水位・流量	R7までの調査結果を踏まえて、調査継続の必要性および調査間隔を検討する。
	水温・水質	問題がなければ終了する。
	景観	R7までの調査結果を踏まえて、調査継続の必要性および調査間隔を検討する。
	付着藻類	R7までの調査結果を踏まえて、調査継続の必要性および調査間隔を検討する。
	河床材料	R7までの調査結果を踏まえて、調査継続の必要性および調査間隔を検討する。
ダム下流河川の課題確認調査	砂礫河原の分布	直営パトロール等を活用して確認を行っていく。
	注目すべき鳥類の生息分布・繁殖状況	繁殖に問題がなければ調査を終了する。
	糸状緑藻類の異常な繁茂	直営パトロール等を活用して確認を行っていく。
	よどみ（濁った水の滞留）の状況	直営パトロール等を活用して確認を行っていく。
環境改善放流経年変化調査	付着藻類	R7までの調査結果を踏まえて、調査継続の必要性および調査間隔を検討する。
	底生動物	R7までの調査結果を踏まえて、調査継続の必要性および調査間隔を検討する。
	魚類	R7までの調査結果を踏まえて、調査継続の必要性および調査間隔を検討する。
	河川環境	R7までの調査結果を踏まえて、調査継続の必要性および調査間隔を検討する。
	河道形状	定期横断測量として継続する。
	置き土形状、置き土量	R7までの調査結果を踏まえて、調査継続の必要性および調査間隔を検討する。
	置き土の粒度組成	R7までの調査結果を踏まえて、調査継続の必要性および調査間隔を検討する。

表 2-11 フラッシュ放流効果検証における効果確認内容

調査項目	効果確認内容	備考
水位・流量	各調査地点のフラッシュ放流中の水位、流量を、流量規模別に把握する。	掘削などにより河道が大きく変更した場合やフラッシュ放流量を変更した場合は、再度、効果確認を行う。 既設の水位観測所（太田橋）のデータ整理を併せて行う。
水温・水質	各調査地点のフラッシュ放流中の水温・水質（濁度、SS）を、流量規模別に把握する。	水温、水質に関する住民からの苦情など、大きな問題があれば継続する。 既設の水質観測所（桑原橋）のデータ整理を併せて行う。
景観	フラッシュ放流によるよどみの解消効果（景観改善）を確認する。効果確認においては、流量規模による効果の違いを確認し、設定した流量の妥当性を評価する。	<「よどみの改善」の判断指標> ・よどみの改善効果が把握できる前後の写真が撮影できている。
付着藻類	フラッシュ放流による付着藻類の剥離・更新効果を確認する。効果確認においては、流量規模や季節、出水頻度による効果の違いを確認し、設定した流量の妥当性を評価する。	<「付着藻類の更新」の判断指標> ・フラッシュ後に有機物比※1が増加 ・フラッシュ後に藻類活性値※2が増加
河床材料	フラッシュ放流による河床材料の更新効果を確認する。効果確認においては、流量規模や出水頻度による効果の違いを確認し、設定した流量の妥当性を評価する。	<「河床材料の更新」の判断指標> ・フラッシュ後にシルト分が減少 ・砂礫（粒径 20～50mm）の移動が認められる。 ・フラッシュ後に浮石の比率が増加

※1 有機物比

$$\text{有機物比} = \frac{\text{有機物量}}{\text{有機物量} + \text{無機物量}} = \frac{\text{強熱減量}}{\text{強熱減量} + \text{乾燥重量} - \text{強熱減量}}$$

※2 藻類活性値

$$\text{藻類活性値} = \frac{\text{クロロフィル a 量}}{\text{クロロフィル a 量} + \text{フェオフィチン量}}$$