

大阪府河川周辺地域の環境保全等審議会
第 12 回 安威川ダム環境改善放流検討部会

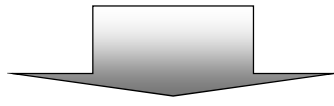
環境改善放流計画について
(効果把握調査計画の更新)

令和 4 年 3 月 7 日 (月)

大 阪 府

■第 12 回環境改善放流部会での審議内容

環境改善放流計画の策定（フラッシュ放流計画、土砂還元計画、効果把握調査計画）



今回審議事項	具体的な内容
○効果把握調査計画の更新	<ul style="list-style-type: none"> ○水質調査計画 【審議事項】 調査結果の評価と対応方針 ○環境改善放流効果把握調査計画 【審議事項】 調査結果の評価と対応方針

■目 次

1.	昨年度審議の概要（第 11 回放流部会（R3. 2. 5 開催）、第 16 回審議会（R3. 3. 22 開催））	4-1
2.	試験湛水・ダム供用後における環境調査計画の概要	4-2
3.	ダム供用後の水質調査計画（貯水池の水質、ダム下流河川の水質、流入河川の水質）	4-3
3. 1.	調査目的	4-3
3. 2.	調査計画概要	4-4
4.	環境改善放流効果把握調査計画（ダム下流河川の流況等）	4-11
4. 1.	フラッシュ放流効果検証調査	4-12
4. 2.	ダム下流河川の課題確認調査	4-17
4. 3.	環境改善放流経年変化調査	4-20

1. 昨年度審議の概要（第11回放流部会（R3.2.5開催）、第16回審議会（R3.3.22開催））

- 環境改善放流検討部会では、試験湛水・ダム供用後における環境調査計画として、貯水池の水質、ダム下流河川の水質・流況等について審議を行った。
- 貯水池の水質保全方策の効果を把握することを目的に、貯水池、ダム下流河川、流入河川の水質調査について、調査時期・頻度、調査地点、調査方法、測定項目、調査スケジュールについて検討した。
- あわせて、環境改善放流の効果を把握することを目的に、ダム下流河川の河川環境について、調査時期・頻度、調査地点、調査方法、測定項目、調査スケジュールについて検討した。
- 審議会での、試験湛水期間中も水質やダム下流河川の流況等を把握すべきとの意見を受け、試験湛水中についても調査を実施することとした。
- また、審議会や放流部会での意見を受け、ダム供用後の調査を2年から3年に、河床材料調査に細粒分を把握するための容積サンプリング法を追加した。
- 昨年度、立案した調査計画は概ね了承されたが、「調査結果の評価と対応方針」が必要ではないかと指摘を受け、評価と対応方針（案）を検討したので審議をいただきたい。

表 1-1 効果把握調査計画に関するこれまでの審議内容と本部会での審議内容

審議事項	～H31(R1)審議内容	R2 審議内容	指摘事項	対応・対応方針	本部会審議・報告内容
水質調査計画	●ダム貯水池水質調査要領に基づき、試験湛水・ダム供用後の水質調査計画を立案	●ダム貯水池水質調査要領に基づき、試験湛水・ダム供用後の水質調査計画と対応方針を立案	●平常時の水質調査は月1回となっているが、全亜鉛、ノニルフェノール、LASは月1回という頻度では必要ないのではないか。	・全亜鉛、ノニルフェノール、LASはこれまで環境基準を超える濃度で検出されていないことから、年2回の調査に変更する。	●全亜鉛は環境基準は満足しているものの、比較的高い濃度で検出されることもあることから、月1回の調査頻度に修正した。 ●ダム貯水池水質調査要領に基づき、修正した試験湛水・ダム供用後の水質調査計画と対応方針を更新
効果把握調査計画	●ダム下流河川 ^{注1)} の環境変化を把握する目的でモニタリング計画として立案 ・短期的調査として、フラッシュ放流の流量、時期、頻度を検証するための調査「フラッシュ放流効果検証調査」とダム供用後に問題が顕在化する可能性のある事象を確認する調査「ダム下流河川の課題確認調査」に分けて計画立案 ・BACI デザインに基づき調査地点及び調査スケジュールを設定	●環境改善放流の効果を把握することを目的で調査計画と対応方針を立案 ・短期的調査として、フラッシュ放流の流量、時期、頻度を検証するための調査「フラッシュ放流効果検証調査」とダム供用後に問題が顕在化する可能性のある事象を確認する調査「ダム下流河川の課題確認調査」に分けて計画立案 ・調査項目は上記の視点で、項目の整理・追加 ・調査地点、調査スケジュールは概ね既往検討を踏襲	●調査手法が同じものは1回の調査で2つの目的を達成するよう、調査回数を削減するよう工夫する。	・時期的に重なる調査は、1つの調査で2つの目的を兼ねる旨の注釈を追記する。	●環境改善放流の効果を把握することを目的で調査計画と対応方針を更新

注1) 本資料においては、「ダム下流河川」は、ダム直下から茨木川合流点までの安威川を指す。

2. 試験湛水・ダム供用後における環境調査計画の概要

- 試験湛水・ダム供用後に予測される環境への影響（試験湛水による環境の変化、貯水池の水質、ダム下流河川の水質・流況等、動植物、生態系）についての検討結果を基に、以下の環境調査計画を策定する。なお、環境改善放流検討部会では、上記のうち、貯水池の水質、ダム下流河川の水質、ダム下流河川の流況等の変化に対して、専門的に検討を実施する。
- ・試験湛水、ダム供用後の環境への影響を把握するための調査。
 - ・確認された環境への影響を低減するために実施する環境保全方策の効果を検証するための調査。

表 2-1 試験湛水・ダム供用後の環境調査項目

試験湛水・ダム供用後に影響が予測される項目		懸念される影響	調査計画
試験湛水	水位変動域の生育・生息環境	●試験湛水時には、通常冠水しないサーチャージ水位まで湛水するため、常時満水位からサーチャージ水位の範囲の生物の生息基盤となる植生への影響や、流水性の水生生物への影響が想定される。	○試験湛水前後に、水位変動域の植生、水生生物を調査する。 ・群落組成 ・植生図 ・希少な水生生物（アジメドジョウ、オオサンショウウオ、カジカガエル）、魚類相 ○影響を受けた植生の回復状況を調査する。
	ダム下流河川の生物	●試験湛水における流水の貯留中は、下流河川の流量が減少する。また、水位低下のための放流時には、非洪水期に連続して一定の流量の放流を行う。以上から、ダム下流河川の生物へ影響を与えることが想定される。	○試験湛水前後に、水生生物の生息状況を調査する。 ・水位・流量 ・水温・水質 ・河床材料 ・水生生物（魚類、底生動物）
	試験湛水時の水質	●試験湛水時には水質変化が大きく、一時的に富栄養化現象が発生する可能性がある。	●試験湛水期間中に、流入河川、貯水池、ダム下流の水質を計測する。
ダム供用後	《効果確認調査計画》 【ダム供用後の水質調査計画】 ・貯水池の水温・水質 ・下流河川の水温・水質 ・流入河川の水温・水質※	●流水が貯水池で滞留することにより貯水池内の富栄養化現象、底層 DO の低下、温水放流、冷水放流、濁水放流が想定される。	【環境改善放流検討部会で検討】 ○貯水池及びダム下流河川の水質等を計測する（保全方策の効果を検証） ・水位・流量 ・水温・水質 ※貯水池での水質の変化を検証するため、併せて流入河川の水質を計測する。
	《効果確認調査計画》 【環境改善放流効果把握調査計画】 ・ダム下流河川の流況等	●ダムの洪水調節により、特に中小規模の出水が減少することが想定される。 ・付着藻類の更新頻度の減少 ・掃流力の変化による粒度組成の変化 ・流量平滑化による流路の固定（樹木の繁茂、瀬淵構造の単純化） ●ダム上流からの土砂の供給がなくなり、ダム下流河川の河床高の変化、河床材料の構成が変化することが想定される。	【環境改善放流検討部会で検討】 ○ダム下流河川の流況等を計測する（保全方策の効果を検証） ・水位・流量 ・河道形状（横断測量） ・付着藻類 ・河床材料 ・河畔植生、瀬淵分布 など
	《貯水池周辺の生態確認》 生物の生育・生息基盤	●貯水池の存在により、貯水池周辺の生物の生育・生息基盤が変化することが想定される。	○生物の生育・生息基盤の調査を行う ・植生 ・河川環境（瀬・淵の分布、河床材料）
	《貯水池周辺の生態確認》 動植物（生育・生息環境）	●ダム堤体、貯水池の存在により、動植物の生育・生息環境が縮小することが想定される。	○希少および指標となる動植物の生育・生息状況を調査する（工事期間中に保全方策を実施しているものは効果を検証）

注1) 網掛けは、環境改善放流検討部会での審議事項

3. ダム供用後の水質調査計画（貯水池の水質、ダム下流河川の水質、流入河川の水質）

- 水質保全方策の効果及び水質変化現象を監視する目的で、流入河川、貯水池、ダム下流河川での定期的な採水や、自動監視装置、公共用水域水質調査データの活用により水質を監視する。
- 水質測定項目は、水温、濁度、富栄養化に関する項目、生活環境項目等である。
- また、出水時については、濁水及び富栄養化項目について、出水前後を含む期間で採水を行う。

3.1. 調査目的

流水が貯水池で滞留することにより貯水池内の富栄養化現象、温水放流、冷水放流、濁水放流が懸念されるため、安威川ダムにおいて検討した水質保存方策の効果を検証するために、貯水池及びダム下流河川の水温・水質を計測する。

調査対象は、水質の基礎項目及びダムの存在・供用により変化する項目であり、調査対象範囲は、ダム湖流入部を含むダム貯水池及び大正川合流点までの安威川である。

3.2. 調査計画概要

表 3-1 ダム供用後の水質調査 調査計画概要（平常時）（1/2）

調査項目	調査時期、頻度	調査範囲、地点	調査方法	調査スケジュール（年度） ^{注1)}								備考
				ダム供用前		試験 湛水中	ダム供用後					
				R2	R3		R4	R5	R6	R7	R8以降	
貯水池の 水温・水質	【平常時】 1回/月	〔調査地点〕 貯水池内基準点	<ul style="list-style-type: none"> 測定項目は以下の通り。 水温、濁度、 生活環境項目（pH、COD、DO、SS、大腸菌数、T-N、 T-P、全亜鉛） クロロフィルa、フェオフィチン、 動物プランクトン、植物プランクトン、無機態窒素、無 機態リン ※水質障害となるアオコや淡水赤潮、水草の繁茂の目視確 認 測定深度は水温、濁度、生活環境項目のうちDOについ ては、機器測定により、水面から0.1m、0.5m、1m、 以下1mごとの点を原則とする。動物プランクトン、植 物プランクトンについては、表層（水深0.5m）の1層 とする。その他の項目については、表層（水深0.5m）、 中層（1/2水深）、底層（底上1m）とする。 			■	■	■	■	■ 注3)	<ul style="list-style-type: none"> 「ダム貯水池水質調査要 領」（国土交通省、H27.3） に準拠する。 調査項目、頻度はダム供 用後3カ年を目処に見直 しを行う。 貯水池内はダム貯水池水 質調査として継続する。 生活環境項目（ノニル フェノール、LAS）につい て、「ダム貯水池水質調査 要領」（国土交通 省、H27.3）の測定頻度は 月1回であるが、近年の 安威川の経年変化を踏ま え年2回に設定した。 	
	【平常時】 ・年に2回 ・夏季と冬季		<ul style="list-style-type: none"> 測定項目は、以下の通り 生活環境項目（全亜鉛ノニルフェノール、LAS^{注2)} 健康項目 測定深度は健康項目は表層（水深0.5m）とする。ノニ ルフェノール、LASについては、表層（水深0.5m）、 中層（1/2水深）、底層（底上1m）とする。 			●●	●●	●●	●●	●●		
	【平常時】 ・年に1回 ・夏季		<ul style="list-style-type: none"> 測定項目は底質 測定深度は底泥表層の1層 			●	●	●	●	●		
	【平常時】 ・3年に1回 ・水量の安定し ている秋季 （10～11 月頃）	〔調査地点〕 ^{注4)} 貯水池内基準点	<ul style="list-style-type: none"> 測定項目はダイオキシン類 測定深度は表層（水深0.5m）とする。水質調査、底質 調査とあわせて実施 			●			●			
	連続観測 （1回/10分 /1地点）	〔調査地点〕 貯水池内取水口地点	<ul style="list-style-type: none"> 測定項目は以下の通り。 水温、濁度、 生活環境項目（DO、クロロフィルa） 測定深度は鉛直方向に30点（1m間隔） 			◎	◎	◎	◎	◎		

注1) ◎は連続観測を示す。●は調査1回を示す。■は月1回実施する。網掛けは該当調査（網掛け以外は他の調査で実施）

注2) LAS：直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩

注3) R8年度以降は、「ダム貯水池水質調査要領」（国土交通省水管理・国土保全局河川環境課、H27.3）に従い、測定項目や調査頻度などの見直しを行う。

注4) 赤字は第16回審議会（R3.3.22）から変更した部分。

表 3-2 ダム供用後の水質調査 調査計画概要（平常時）（2/2）

調査項目	調査時期、頻度	調査範囲、地点	調査方法	調査スケジュール（年度） ^{注1)}								備考
				ダム供用前		試験 湛水中	ダム供用後					
				R2	R3		R4	R5	R6	R7	R8以降	
ダム下流河川の 水温・水質	1回/月	〔調査地点〕 桑原橋、 太田橋 、 千歳橋 、 宮島橋	<ul style="list-style-type: none"> 測定項目は以下の通り。 水位・流量、 水温、濁度、 生活環境項目（pH、BOD、DO、SS、大腸菌数、T-N、 T-P、全亜鉛） クロロフィルa 測定深度は各地点2割水深の1層とする。 			■	■	■	■	■ 注3)	<ul style="list-style-type: none"> 「ダム貯水池水質調査要領」（国土交通省,H27.3）に準拠する。 調査項目、頻度はダム供用後3カ年を目処に見直しを行う。 ダム下流河川は、公共用水域水質調査データを活用する 生活環境項目（ノニルフェノール、LAS）について、「ダム貯水池水質調査要領」（国土交通省,H27.3）の測定頻度は月1回であるが、近年の安威川の経年変化を踏まえ年2回に設定した。 連続観測は既存の水位計を活用する。 	
	年に2回 夏季と冬季		<ul style="list-style-type: none"> 測定項目は、以下の通り 生活環境項目（全亜鉛、ノニルフェノール、LAS^{注2)}） 健康項目 測定深度は各地点2割水深の1層とする。 			●●	●●	●●	●●	●●		
	連続観測 (1回/10分)	〔調査地点〕 桑原橋	<ul style="list-style-type: none"> 測定項目は以下の通り。 水位 水温、濁度、 生活環境項目（DO、クロロフィルa） 			◎	◎	◎	◎	◎		
	1回/月	〔調査地点〕 宮島橋	<ul style="list-style-type: none"> 測定項目は以下の通り。（公共用水域水質調査） 水位・流量、 水温、濁度、 生活環境項目（pH、BOD、DO、SS、大腸菌数、T-N、 T-P、全亜鉛） クロロフィルa 			●	●	●	●	●		
	年に4回	桑原橋 千歳橋				●●	●●	●●	●●	●●		
	年に2回 夏季と冬季	宮島橋 桑原橋 千歳橋	<ul style="list-style-type: none"> 測定項目は、以下の通り（公共用水域水質調査） 生活環境項目（ノニルフェノール、LAS^{注2)}） 健康項目 			●●	●●	●●	●●	●●		
流入河川の 水温・水質	1回/月	〔調査地点〕 安威川上流 ^{注4)} 、 下音羽川下流、 大岩川下流 ※大岩川下流については、R4の結果で問題がなければR5以降は実施しない。	<ul style="list-style-type: none"> 測定項目は以下の通り。 水位・流量、 水温、濁度、 生活環境項目（pH、BOD、DO、SS、大腸菌数、T-N、 T-P、全亜鉛） クロロフィルa 測定深度は各地点2割水深の1層とする。 			■	■	■	■	■ 注3)		
	年に2回 夏季と冬季		<ul style="list-style-type: none"> 測定項目は、以下の通り 生活環境項目（全亜鉛、ノニルフェノール、LAS^{注2)}） 健康項目 測定深度は各地点2割水深の1層とする。 			●●	●●	●●	●●	●●		
	連続観測 (1回/10分)	〔調査地点〕 車作大橋	<ul style="list-style-type: none"> 測定項目は以下の通り。 水位 水温、濁度、 生活環境項目（DO） 			◎	◎	◎	◎	◎		

注1) ◎は連続観測を示す。●は調査1回を示す。■は月1回実施する。網掛けは該当調査（網掛け以外は他の調査で実施） 網掛けは茨木市の実施する公共用水域水質調査

注2) LAS：直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩

注3) R8年度以降は、「ダム貯水池水質調査要領」（国土交通省水管理・国土保全局河川環境課,H27.3）に従い、測定項目や調査頻度などの見直しを行う。

注4) 「安威川上流」地点は、下音羽川合流点直前の地点とする。

注5) 赤字は第16回審議会（R3.3.22）から変更した部分。

表 3-3 ダム供用後の水質調査 調査計画概要（出水時）

調査項目	調査時期、頻度	調査範囲、地点	調査方法	調査スケジュール（年度） ^{注1)}								備考
				ダム供用前		試験湛水中	ダム供用後					
				R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8以降		
貯水池の 水温・水質	4回/日程度 自動観測	〔調査地点〕 貯水池内取水口地点	<ul style="list-style-type: none"> 測定深度は鉛直方向に 30 点表層（水深0.5m）、中層（1/2水深）、底層（底上1m）で採水。 測定項目は、以下の通り。 水温、濁度 			◎	◎	◎	◎	◎	<ul style="list-style-type: none"> 「ダム貯水池水質調査要領」（国土交通省,H27.3）に準拠する。 調査項目、頻度はダム供用後3カ年を目処に見直しを行う。 	
ダム下流河川の 水温・水質	〔ダム供用前、試験湛水中〕 年2出水程度 〔ダム供用後〕 年1出水程度 出水時に流入水の濁度が増加し始めてから濁度が出水前の濁度に戻るまで1回/h	〔調査地点〕 桑原橋、 太田橋	<ul style="list-style-type: none"> 各地点2割水深の1層で採水 出水時の測定項目は、以下の通り。 水位・流量、 水温、濁度、SS、BOD 	△	△	△	△	△	△	△ ^{注2)}	<ul style="list-style-type: none"> ダム下流の水温水質は「桑原橋」1地点で評価が可能なことから、下流の「太田橋」は調査地点から外した。 「大岩川下流」は、工事がほぼ完了しており、流域対策により負荷流入の影響が小さいことから調査地点から外した。 	
流入河川の 水温・水質	〔ダム供用前、試験湛水中〕 年2出水程度 〔ダム供用後〕 年1出水程度 出水時に流入水の濁度が増加し始めてから流入量ピークまでは1回/hその後濁度が出水前の濁度に戻るまでは適切な間隔	〔調査地点〕 安威川上流 ^{注3)} 、 下音羽川下流、 大岩川下流	<ul style="list-style-type: none"> 各地点2割水深の1層で採水 出水時の測定項目は、以下の通り。 水位・流量、 水温、濁度、SS、BOD、T-N、 T-P 	△	△	△	△	△	△	△ ^{注2)}		

注1) ◎は連続観測、△は安全に配慮して出水時に実施する。網掛けは該当調査（網掛け以外は他の調査で実施）
 注2) R8年度以降は、「ダム貯水池水質調査要領」（国土交通省水管理・国土保全局河川環境課,H27.3）に従い、測定項目や調査頻度などの見直しを行う。
 注3) 「安威川上流」地点は、下音羽川合流点直前の地点とする。
 注4) 赤字は第16回審議会（R3.3.22）から変更した部分。

表 3-4 ダム供用後の水質調査 調査計画概要（水質変化現象発生時）

調査項目	調査時期、頻度	調査範囲、地点	調査方法	調査スケジュール（年度） ^{注1）}							備考
				ダム供用前		試験湛水中	ダム供用後				
				R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8以降	
貯水池の水温・水質	発生した現象に応じ適宜設定する。	発生した現象に応じ適宜設定する。	・当初の水質予測で想定されていない水質変化現象（過度な冷温水放流、富栄養化（プランクトンの異常発生やカビ臭）など）の発生またはその兆候が確認された場合に、その詳細な実態を迅速かつ的確に把握するとともに、影響の実態を踏まえた対策の検討・立案を目的として行う。				（現象またはその兆候が発生した場合に適宜実施する。）				・「ダム貯水池水質調査要領」（国土交通省、H27.3）に準拠する。

注1）網掛けは該当調査（網掛け以外は他の調査で実施）

表 3-5 ダム供用後の水質調査 調査計画概要（堆砂）

調査項目	調査時期、頻度	調査範囲、地点	調査方法	調査スケジュール（年度） ^{注1）}							備考
				ダム供用前		試験湛水中	ダム供用後				
				R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8以降	
貯水池の堆砂	原則として年1回	〔調査範囲〕 ダムサイトから流入河川の堆砂影響範囲	・原則、縦断方向200mピッチ、横断方向5mピッチで、横断測量によって貯水池の堆砂状況を把握する。		●		●	●	●	●	・貯水池堆砂測量として継続

注1）●は調査1回を示す。網掛けは該当調査（網掛け以外は他の調査で実施）

3.2.1. 調査結果の評価と対応方針（案）

表 3-6 対策ごとのPDCAサイクル評価方法と評価指標・基準（ダム供用後の水質調査）

環境調査の区分	P：環境配慮事項の内容	D：環境配慮事項の実施状況	C：評価			A：対応方針（案）
			評価手法			
			評価方法	評価指標	評価基準	
水質	<ul style="list-style-type: none"> ●水質保全方策を立案 <ul style="list-style-type: none"> ・選択取水設備 ・浅層曝気 ・深層曝気 	<ul style="list-style-type: none"> ●水質保全方策を建設 <ul style="list-style-type: none"> ・選択取水設備 ・浅層曝気 ・深層曝気 	<ul style="list-style-type: none"> ●貯水池水質調査 <ul style="list-style-type: none"> ・平常時調査 ・出水時調査 ●ダム供用前後で比較 	<ul style="list-style-type: none"> ●評価の参考値^{注4)} ●水質予測結果 	<ul style="list-style-type: none"> ・評価の参考値^{注4)}となる指標に概ね適合するか ・水質予測結果（予測10カ年の変動幅）の範囲におさまっているか <p>※項目：水温、濁度、生活環境項目（pH、COD、DO、SS、大腸菌数、T-N、T-P、全亜鉛）、クロロフィルa、フェオフィチン、動物プランクトン、植物プランクトン、無機態窒素、無機態リン、ダイオキシン類</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・環境基準^{注3)}に適合しない場合、または評価参考値を大きく上回る場合、水質予測結果と大きく異なる場合は、著しい環境影響（悪臭、湖の着色、生物の斃死など）が発生しているか確認するとともに、要因を推測するための調査を実施する。 ・調査の結果を踏まえ、必要に応じて検討済みの環境保全方策（選択取水設備、浅層曝気、深層曝気）の運用や仕様の見直しを検討する。 ・河川（ダム）管理の中で他ダムでの対策事例などを基に改善につなげる。
			<ul style="list-style-type: none"> ●下流河川の水質調査 <ul style="list-style-type: none"> ・平常時調査 ・出水時調査 ●ダム供用前後で比較 	<ul style="list-style-type: none"> ●環境基準^{注3)} ●ダム供用前10年間の変動幅 ●水質予測結果 	<ul style="list-style-type: none"> ・環境基準^{注3)}に適合するか ・水質予測結果（予測10カ年の変動幅）の範囲におさまっているか <p>※項目：水温、濁度、BOD、DO、SS、T-N、T-P、クロロフィルa、大腸菌数、全亜鉛、ノニルフェノール、LAS、健康項目</p>	
			<ul style="list-style-type: none"> ●流入河川の水質調査 <ul style="list-style-type: none"> ・平常時調査 ・出水時調査 ●ダム供用前後で比較 	<ul style="list-style-type: none"> ●環境基準^{注3)} ●ダム供用前10年間の変動幅 	<ul style="list-style-type: none"> ・環境基準に適合しているか。または、評価の参考値となる指標に概ね適合するか <p>※項目：水温、濁度、BOD、DO、SS、T-N、T-P、クロロフィルa、大腸菌数、全亜鉛、ノニルフェノール、LAS、健康項目</p>	
堆砂	<ul style="list-style-type: none"> ●堆積状況の把握 	<ul style="list-style-type: none"> ●堆砂測量 	<ul style="list-style-type: none"> ●堆砂測量 ●堆砂計画との比較 	<ul style="list-style-type: none"> ●貯水池堆砂量 <ul style="list-style-type: none"> ・年間堆砂量 ・累積堆砂量 	<ul style="list-style-type: none"> ・貯水池堆砂計画における堆砂量を大幅に超過するか 	<ul style="list-style-type: none"> ・計画堆砂量と著しく乖離している場合は、出水との関連などその要因を分析する。

注1) 赤字は第16回審議会（R3.3.22）から変更した部分。

注2) 試験湛水中及びダム供用後の比較対象として、ダム供用前に実施している水質調査の結果を活用する。

注3) 流入河川及び下流河川（桑原橋）は河川A類型・生物A、下流河川（千歳橋、宮島橋）は河川A類型・生物Bに指定されている。

注4) 安威川ダム湖は湖沼A類型の指標を参考値として用いる。

3.2.2. 参考1：安威川における水質の生活環境項目（水生生物）

(1) 全亜鉛

大阪府公共用水域水質調査（担当機関：茨木市）から、桑原橋地点の全亜鉛の計測結果をH23年1月より時系列に整理した。

全亜鉛はH28年11月に環境基準（生物A）に迫る高い値を示したが、期間通じて環境基準（生物A）（0.03mg/L）未満であった。

比較的高い濃度で検出されることもあることから、当面、月1回実施する。

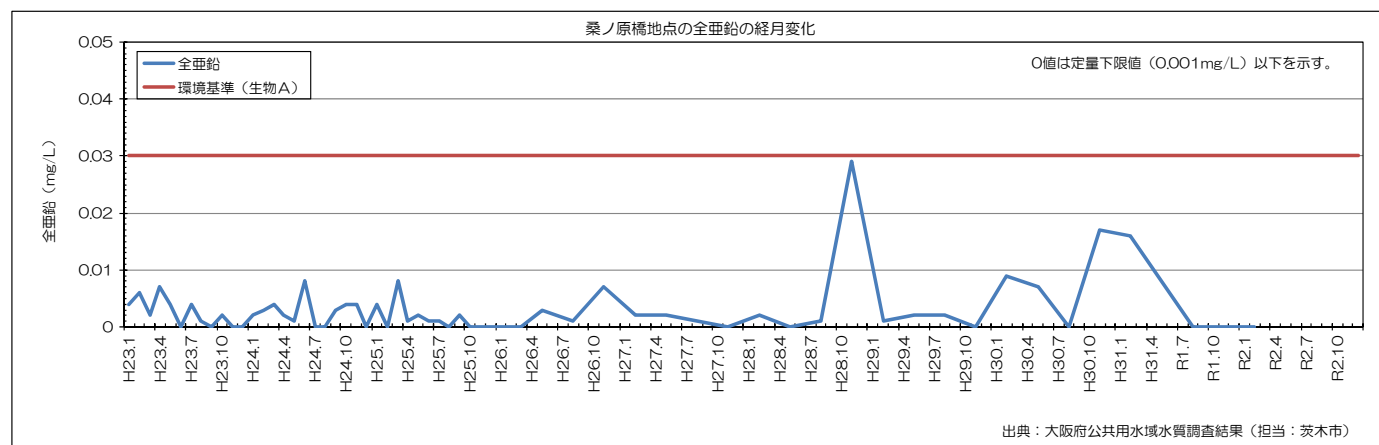


図 3-1 全亜鉛の経年変化（桑原橋）

(2) ノニルフェノール

大阪府公共用水域水質調査（担当機関：茨木市）から、桑原橋地点のノニルフェノールの計測結果をH23年1月より時系列に整理した。

ノニルフェノールは、期間通じて定量下限値（0.00006mg/L）未満であった。

検出されないことから、年2回の頻度に変更する。

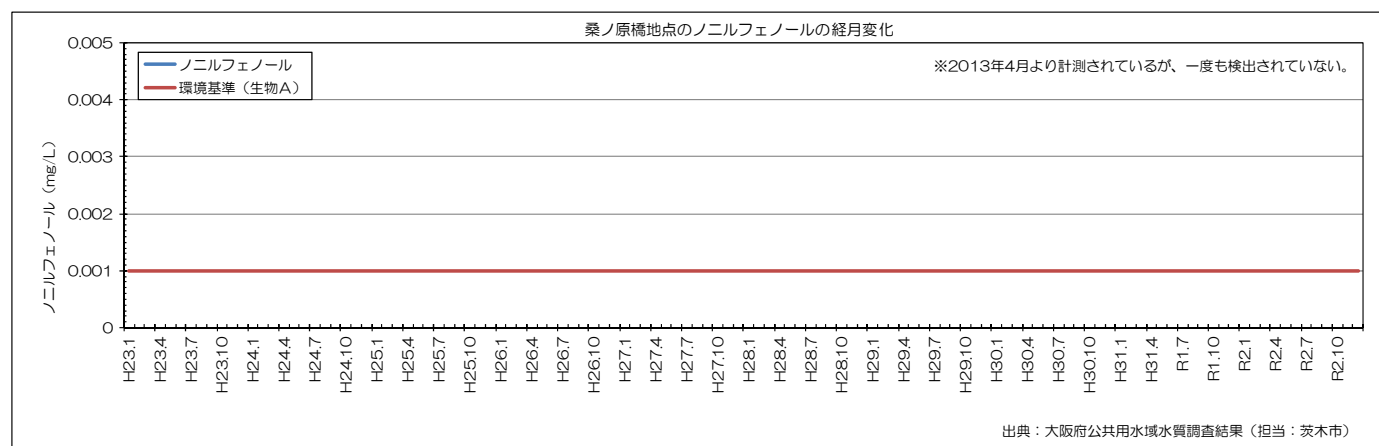


図 3-2 ノニルフェノールの経年変化（桑原橋）

(3) LAS（直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩）

大阪府公共用水域水質調査（担当機関：茨木市）から、桑原橋地点のLASの計測結果をH23年1月より時系列に整理した。

LASは、期間通じて低い値であり、環境基準（0.03mg/L）未満であった。検出濃度がかなり低いことから、年2回の頻度に変更する。

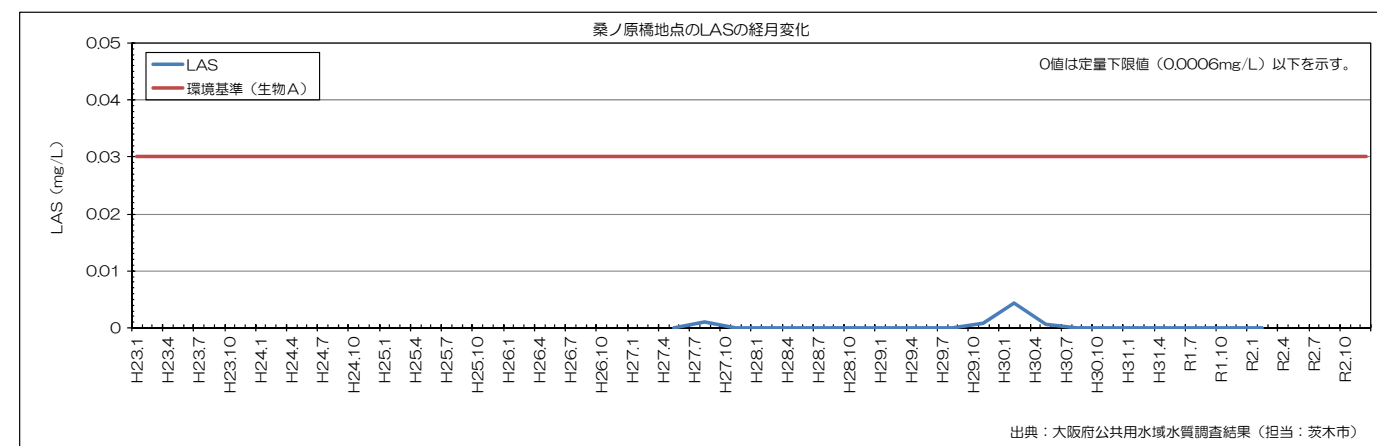


図 3-3 LASの経年変化（桑原橋）

3.2.3. 参考2：他ダムの異常な水質現象に対する対策

表 3-7 他ダムの異常な水質現象に対する対策の例

ダム/貯水池名 ※ () は管理者	渡良瀬貯水池 (国土交通省)	三春ダム (国土交通省)	生見川ダム (山口県)	室井ダム (水資源機構)
所在地	茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県 (遊水地全体)	福島県	山口県	奈良県
異常な水質現象	・カビ臭の発生	・アオコの発生	・アオコの発生	・アオコの発生 ・重金属の溶出
対策	<ul style="list-style-type: none"> ・ヨシ原浄化施設 (ヨシ原の自然 浄化機能により貯水池の水を浄化する施設) の整備・運用 ・干し上げ (冬季に貯水池の水位を下げ、湖底を日光にさらすことにより、春先に発生するカビ臭の原因となる植物プランクトンの増殖を抑える取り組み) の実施 ・谷田川分離施設 (植物プランクトン増殖の原因となる窒素やリンの多い河川の水を貯水池内に取り込まないようにしている、取水付近にある導流堤) の整備 ・人工浮島 (遮光効果等により植物プランクトンの増殖を抑制する対策。魚類や鳥類の採餌・休憩の場、多様な生体環境の創出といった効果も兼ねる。) の整備 	<ul style="list-style-type: none"> ・浅層曝気施設 (貯水池に循環流を発生させることで、表層から中層にかけて循環混合層を形成させ、植物プランクトンの増殖を抑制する施設) の設置・運用 ・プロペラ式湖水循環装置 (藍藻類を送水管を通じて深水層へ直接移送することにより、水圧効果、光制限効果、低水温効果を発現させ、藍藻類の異常増殖を抑制する施設) の設置・運用 ・選択取水設備 の設置・運用 ・分画フェンス (栄養塩濃度の高い流入水を無光層に導き、植物プランクトンの発生を抑制する施設) の設置 ・前貯水池 (貯水池の上流端に河川水を一時滞留させ、沈降粒子に含まれる栄養塩類(リン、窒素など)を除去することにより、流入河川からのリン負荷を削減する施設) の設置 ・流入水バイパス管 (流入リンを貯水池を通さずに放流する管路) の整備・運用 	<ul style="list-style-type: none"> ・プロペラ式湖水循環装置 (藍藻類を送水管を通じて深水層へ直接移送することにより、水圧効果、光制限効果、低水温効果を発現させ、藍藻類の異常増殖を抑制する施設) の設置・運用 ・選択取水設備 の設置・運用 	<ul style="list-style-type: none"> ・浅層曝気施設 (貯水池に循環流を発生させることで、表層から中層にかけて循環混合層を形成させ、植物プランクトンの増殖を抑制する施設) の設置・運用 ・深層曝気施設 (底泥の無酸素化による底泥からの栄養塩や重金属の溶出の抑制) の設置・運用 ・前貯水池 (貯水池の上流端に河川水を一時滞留させ、沈降粒子に含まれる栄養塩類(リン、窒素など)を除去することにより、流入河川からのリン負荷を削減する施設) の設置 ・拡散防止フェンス の設置 ・アオコの回収 (アオコが大量発生している表層水をポンプ等で吸収・回収し、アオコを除去する)



写真 3-2 干し上げ (渡良瀬貯水池)
(出典：ダム等管理フォローアップ定期報告書)

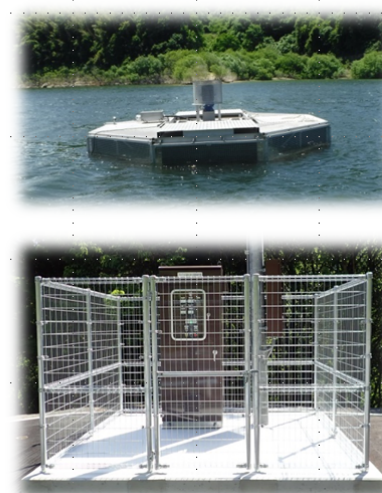
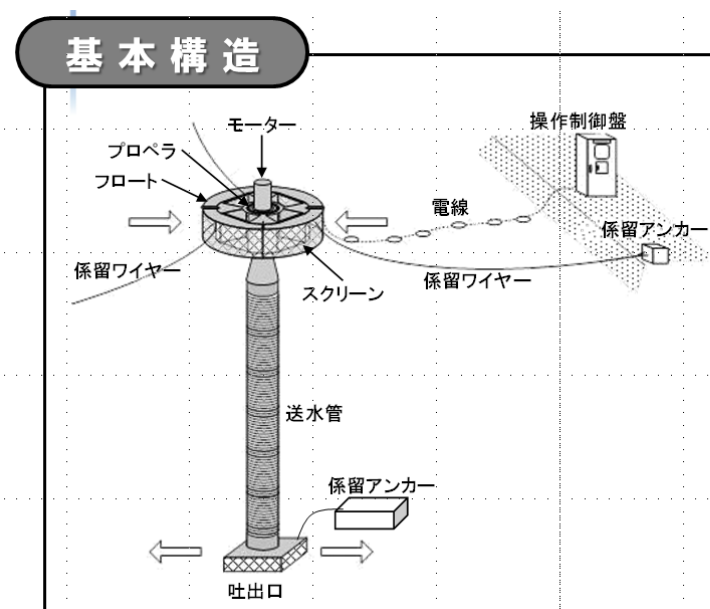


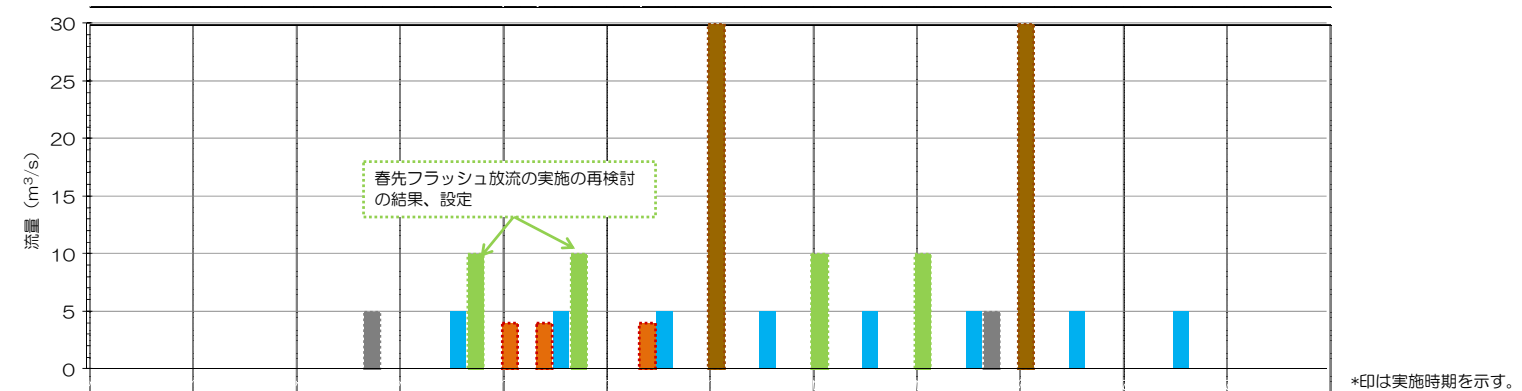
写真 3-1 プロペラ式湖水循環装置
(出典：パンフレット)



写真 3-3 アオコ回収船と回収されたアオコ (室井ダム)
(出典：ダム等管理フォローアップ定期報告書)

4. 環境改善放流効果把握調査計画（ダム下流河川の流況等）

- 環境改善放流効果把握調査（ダム下流河川の流況等）は、フラッシュ放流前後の変化を把握するための「フラッシュ放流効果検証調査」、「ダム下流河川の課題確認調査」と、環境改善放流による経年的な変化を把握するための「環境改善放流経年変化調査」の2つの視点で計画した。
- 「フラッシュ放流効果検証調査」：フラッシュ放流の必要流量を検証する目的で、流量を設定した「付着藻類」および運用しながら流量の設定が必要な「砂礫河床」を対象とした調査を行う。
（図 4-1 に示した「運用を実施しながら検証を実施していく項目」）
- 「ダム下流河川の課題確認調査」：ダム供用後に問題が顕在化する可能性のある課題を把握する目的で、「砂礫河原」、「糸状緑藻類」、「よどみ」を対象とした調査を行う。
（図 4-1 に示した「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」）
- 「環境改善放流経年変化調査」：環境改善放流による経年的な変化を把握する目的で、生物相や砂礫河原の分布等の変化を対象とした調査を行う。



	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								
	ヤナギ類の種子散布期	ネコヤナギ カワヤナギ		*印は実施時期を示す。																				
最大流量が必要な項目、運用しながら検証を実施していく項目	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注目すべき鳥類の影響を考慮して実施しない。
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：魚類の産卵期直前 7～9月：洪水期に月1回程度 ※4月、5月のフラッシュは春季フラッシュ放流実施の再検討の結果、設定した。
運用しながら検証を実施していく項目	付着藻類の更新		5m³/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剥離		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																						
	農業・水利	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
		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。また、実施計画については今後の効果検証等を踏まえて、見直しを行っていく。
※流況に応じた砂礫河原の維持・更新のための放流量は河川利用者の安全に配慮し、柔軟に変更していく（必ずしも30m³/s放流するわけではない）

図 4-1 フラッシュ放流年間放流パターン

4.1. フラッシュ放流効果検証調査

- 「付着藻類の更新」、「砂礫河床の保全」を対象とする調査を実施する。
- ダム供用後のフラッシュ放流による効果の検証を目的として、調査区4地点（第3回環境改善放流検討部会（H27.1.13）で設定）において定量的な調査を実施する。
- 調査はフラッシュ放流実施前後に行う。
- ダム供用後3年程度調査を継続し、現在設定しているフラッシュ放流の必要流量、時期を検証するものとする。

4.1.1. 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。

4.1.2. 調査項目

調査項目は、付着藻類及び河床材料とする。

4.1.3. 調査地点

第3回環境改善放流検討部会（H27.1.13）で設定した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）及び対照区1地点（原大橋（芥川））とする。

4.1.4. 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。

4.1.5. 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。

4.1.6. 調査方法

表 4-1 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"> 調査地区ごとに河川の横断方向に3箇所、縦断方向に3箇所程度で1m×1mの格子枠を設置する（計9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>【容積サンプリング法】</p> <p>上記の中心部付近で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。</p> <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。 		

表 4-2 瀬・淵の区分

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

出典：「河川生態環境工学」（玉井ほか,1993）
東京大学出版

表 4-3 河床材料の区分

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

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）

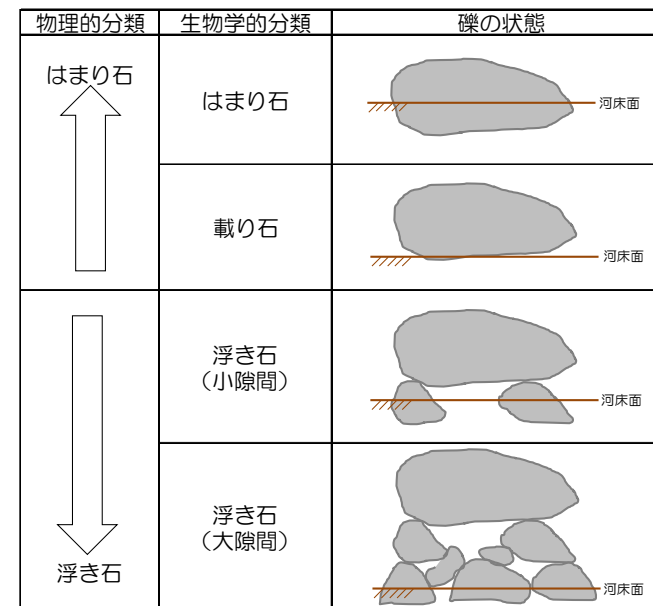


図 4-2 沈み石・浮石の区分

出典：「棲み場所の生態学」（竹門ほか,1995）平凡社

4.1.7. 調査計画概要

表 4-4 フラッシュ放流効果検証調査 調査計画概要 (1/2)

調査項目	調査時期、頻度	調査地区	調査方法	調査スケジュール(年度) ^{注1)}						備考	
				ダム供用前 ^{注3)}		試験湛水中	ダム供用後				
				R2	R3	R4	R5	R6	R7		R8以降
水位・流量	〔フラッシュ放流中〕 ・流量増加時 1回 ・流量ピーク時 1回 ・流量減少時 1回	〔調査地点〕 調査区： ダム直下、 桑原橋、 長ケ橋、 名神高速下流	・高水流量観測により、水位、流速を計測 ・流量を算出し、掃流力を計算			●●●	▲	▲	▲	(▲) 注2)	・R4はダム下流河川の生物調査として実施する。 ・3カ年程度実施し、調査継続の必要性および調査間隔を検討する ^{注2)} 。
水温・水質	〔フラッシュ放流前〕 直前に1回 〔フラッシュ放流中〕 ・流量増加時 1回 ・流量ピーク時 1回 ・流量減少時 1回 〔フラッシュ放流後〕 直後に1回		・採水により、水温、濁度、SSについて計測				▲	▲	▲	(▲) 注2)	・3カ年程度実施し、問題がなければ終了する ^{注2)} 。
景観	〔フラッシュ放流前〕 直前に1回 〔フラッシュ放流中〕 ・流量ピーク時 1回 〔フラッシュ放流後〕 直後に1回		・写真撮影 ※調査地点は左記の他に、安全上、環境配慮上ネックとなる地点を適宜追加する。				▲				・様々な流量でそれぞれ1回づつ実施する。
付着藻類	〔フラッシュ放流前〕 1回 ※同内容でダム下流河川の生物調査としても実施 ※調査頻度を変え環境改善放流経年変化調査としても実施 〔フラッシュ放流後〕 1回(可能な限り速やかに)	〔調査地点〕 調査区： ダム直下、 桑原橋、 長ケ橋、 名神高速下流、 対照区： 原大橋(芥川)	・各地点横断方向に左岸、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 ・1サンプルあたり4~5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、細胞数を計数 ・採取した箇所でサーバーネットで流下物を捕捉し、流下POM ^{注4)} の重量(強熱減量)を測定	●●	●●		▲	▲	▲	(▲) 注2)	・3カ年程度実施し、調査継続の必要性および調査間隔を検討する ^{注2)} 。

注1) ▲はフラッシュ放流(もしくは自然出水)前、中、後に適宜実施する。 ●は調査1回を示す。 ■は月1回実施する。 △は安全に配慮して出水時に実施する。 ○は前年度までの検討結果を踏まえ、実施を検討する。

網掛けは該当調査(網掛け以外は他の調査で実施)

注2) 「ダムの弾力的管理試験の手引き(案)」(国土交通省河川局河川環境課,H15.4)を参考にダム供用後概ね3ヶ年の調査結果を検証し、令和8年度以降の調査項目および調査頻度等を見直していく。

注3) ダム供用前は、試験湛水中及びダム供用後の比較対象として、他の目的で実施したデータを活用する。

注4) POM: Particulate Organic Matter、粒状有機物。河川に存在する有機物は、倒流木、粗大有機物(CPOM: >1mm)、微細有機物(FPOM: 0.45μm~1mm)、溶存有機物(DOM: <0.45μm)に分類され、このうちCPOMとFPOMをあわせた粒状有機物(POM)のこと。河川生態系における腐食連鎖を支える物質。

表 4-4 フラッシュ放流効果検証調査 調査計画概要 (2/2)

調査項目	調査時期、頻度	調査地区	調査方法	調査スケジュール (年度) ^{注1)}							備考
				ダム供用前 ^{注3)}		試験 湛水中	ダム供用後				
				R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8以降	
河床材料 ※R3、R5は調査頻度を変えてダム下流河川の生物調査として実施	〔フラッシュ放流前〕 1回 〔フラッシュ放流後〕 1回	〔調査地点〕 調査区： ダム直下、 桑原橋、 長ヶ橋、 名神高速下流、 対照区： 原大橋（芥川）	【面格子法】 ・各地点ごとに河川の横断方向に3地点、縦断方向に3地点程度で面格子法によって粒度組成を記録 【容積サンプリング法】 各地点ごとに1地点、面格子法で把握できない細かい河床材料の粒度組成を分析 【河床の間隙度】 ・シノ等を用いて河床の間隙を計測（表 4-1 参照）				▲	▲	▲	● (▲) ^{注2)}	・3カ年程度実施し、調査継続の必要性および調査間隔を検討する ^{注2)} 。

注1) ▲はフラッシュ放流（もしくは自然出水）前、中、後に適宜実施する。 ●は調査1回を示す。 ■は月1回実施する。 △は安全に配慮して出水時に実施する。 ○は前年度までの検討結果を踏まえ、実施を検討する。

網掛けは該当調査（網掛け以外は他の調査で実施）

注2) 「ダムの弾力的管理試験の手引き（案）」（国土交通省河川局河川環境課,H15.4）を参考にダム供用後概ね3ヶ年の調査結果を検証し、令和8年度以降の調査項目および調査頻度等を見直していく。

注3) ダム供用前は、試験湛水中及びダム供用後の比較対象として、他の目的で実施したデータを活用する。

4.1.8. 調査結果の評価と対応方針（案）

表 4-5 対策ごとのPDCAサイクル評価方法と評価指標・基準（フラッシュ放流効果検証調査）

環境調査の区分	P：環境配慮事項の内容	D：環境配慮事項の実施状況	C：評価			A：対応方針（案）	
			評価手法				
			評価方法	評価指標	評価基準		
フラッシュ放流効果検証	<ul style="list-style-type: none"> ●環境改善放流 ●フラッシュ放流 ●土砂還元 	<ul style="list-style-type: none"> ●計画を検討中 	<ul style="list-style-type: none"> ●付着藻類調査 ●定量採集 	<ul style="list-style-type: none"> ●付着藻類の剥離・更新 ●現存量（細胞数など） ●質の変化（無機物比、クロロフィルa比） 	<ul style="list-style-type: none"> ●フラッシュ放流前後で細胞数、クロロフィルa量、フェオフィチン量が減少しているか 	<ul style="list-style-type: none"> ●細胞数、クロロフィルa量、フェオフィチン量の明確な減少が見られず、付着藻類の更新が確認できない場合は、放流量の見直しを行う。 	
			<ul style="list-style-type: none"> ●河床材料調査 ●面格子法 	<ul style="list-style-type: none"> ●砂礫河床の保全 ●砂礫の割合 ●河床間隙率 	<ul style="list-style-type: none"> ●フラッシュ放流前後で粒度組成が大きく変化しているか ●フラッシュ放流前後で間隙量が大きく変化しているか 	<ul style="list-style-type: none"> 【フラッシュ放流前に粗粒化や河床材の固着がみられない場合】 ●砂礫河床の保全のためのフラッシュ放流の実施の可否を検討する。 	
			<ul style="list-style-type: none"> ●河川形態調査 ●瀬・淵の分布 ●河床材料区分 	<ul style="list-style-type: none"> ●砂礫河床の保全 ●瀬・淵の分布 ●浮石の割合 	<ul style="list-style-type: none"> ●瀬・淵の構造や浮石の割合に大きな変化はないか 	<ul style="list-style-type: none"> 【フラッシュ放流前に砂礫河床の植生遷移がみられる場合】 ●フラッシュ放流後に砂礫河床の植生遷移が改善されない場合は、砂礫河床の保全のためのフラッシュ放流量の増加を検討する。 	
			<ul style="list-style-type: none"> ●水温・水質観測 ●採水調査 	<ul style="list-style-type: none"> ●水温の急激な変化 ●負荷量（濁質） ●濁りの継続時間 	<ul style="list-style-type: none"> ●フラッシュ放流中に急激な水温変化がみられるか 	<ul style="list-style-type: none"> ●急激な水温変化が起こる場合には、放流時は徐々に流量を増加するなど放流波形（立ち上がり）を再検討する。 	
			<ul style="list-style-type: none"> ●フラッシュ放流前後で比較 		<ul style="list-style-type: none"> ●自然出水と比較 	<ul style="list-style-type: none"> ●フラッシュ放流中の濁度やSSが自然出水時の濁度やSSと比較して高い値でないか 	<ul style="list-style-type: none"> ●流量に対する自然出水時の濁度やSSと比較して著しく高い場合は、河床堆積物の巻き上げが少なくなるよう、放流量の調節を検討する。

注 1) 評価基準については、ダム供用前の状況との比較も行う。

注 2) 赤字は第 16 回審議会（R3.3.22）から変更した部分。

4.2. ダム下流河川の課題確認調査

- ダム完成後の河川の状況に応じてフラッシュ放流の実施を検証する項目である、「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」を対象とし必要な調査を実施する。
- ダム供用後に、ダム直下から茨木川合流点までの安威川を対象に、上記の課題を確認することを目的として調査を実施する。
- ダム供用後3年程度調査を実施し、その後は直営パトロール等とあわせて確認を行っていく。

4.2.1. 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。

4.2.2. 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。

4.2.3. 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。

4.2.4. 調査時期

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。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、洪水期前の4月と洪水期後の10月に1回ずつ実施する。よどみについては、5月と6月に月1回実施する。

4.2.5. 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。

4.2.6. 調査方法

表 4-6 ダム下流河川の課題確認調査 調査方法

調査項目	調査方法	備考
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、河原の分布状況を記録する。	
注目すべき鳥類の生息分布・繁殖状況	・調査範囲を踏査し、注目すべき鳥類の生息分布・繁殖状況を記録する。 ・調査時には河原で繁殖する他の鳥類も記録する。	・ダム下流河川で営巣を確認した場合は、フラッシュ放流による影響を確認し、必要に応じて放流量・時期を見直す。
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、糸状緑藻類の異常な繁茂状況を確認する。 ・確認された場合には、その位置、繁茂範囲、被度・群度、水深、流速（目視）を記録し、繁茂状況の写真撮影を行う（可能な限り水中撮影も実施）。 ・また、目視で同定できる範囲で繁茂する糸状緑藻類の種類を記録する。	・糸状緑藻類の繁茂状況を確認できるように、写真撮影を行う。
よどみ（濁った水の滞留）の状況	・調査範囲を踏査し、濁った水が流下せず滞留している状態、位置、シルト分や有機物の堆積状況を記録する。	・よどみの状況を確認できるように、写真撮影を行う。

注1）赤字は第16回審議会（R3.3.22）から変更した部分。

4.2.7. 調査計画概要

表 4-7 ダム下流河川の課題確認調査 調査計画概要

調査項目	調査時期、頻度	調査範囲	調査方法	調査スケジュール（年度） ^{注1)}							備考
				ダム供用前 ^{注4)}		試験 湛水中	ダム供用後				
				R2	R3		R4	R5	R6	R7	
砂礫河原	<ul style="list-style-type: none"> 洪水期前の4月と洪水期後の11月に各1回実施 〔ダム供用前〕 2回/年×1年 〔ダム供用後〕 2回/年×3年 	茨木川合流点～ダムサイト	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	●●			●●	●●	●●	(●●) 注2)	<ul style="list-style-type: none"> 供用後3カ年迄実施し、その後、直営パトロール等を活用して確認を行っていく^{注2)}。
注目すべき鳥類の生息分布・繁殖状況	<ul style="list-style-type: none"> 繁殖期に3回実施 〔ダム供用前〕 ※試験湛水期間中を含む 3回/年×3年 ※繁殖が確認された場合には、適宜調査回数を増加する。 〔ダム供用後〕 ※ダム供用前に確認された場合 3回/年×3年 	営巣が確認された範囲 ^{注3)}	<ul style="list-style-type: none"> 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する。 調査時には河原で繁殖する他の鳥類も記録する。 	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	(●●●) 注5)	<ul style="list-style-type: none"> 供用後3カ年迄実施し、繁殖に問題なければ調査を終了する^{注5)}。
異常繁茂した糸状緑藻類	<ul style="list-style-type: none"> 糸状緑藻類が繁茂する4月～10月に実施（春季と秋季を想定） 〔ダム供用前〕 2回/年×1年 〔ダム供用後〕 2回/年×3年 	茨木川合流点～ダムサイト	<ul style="list-style-type: none"> 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。 		●●		●●	●●	●●	(●●) 注2)	<ul style="list-style-type: none"> 供用後3カ年迄実施し、その後、直営パトロール等を活用して確認を行っていく^{注2)}。
よどみ（濁った水の滞留）	<ul style="list-style-type: none"> 5月と6月に月1回実施 〔ダム供用後〕 2回/年×3年 	茨木川合流点～ダムサイト	<ul style="list-style-type: none"> 踏査によりよどみの状況を確認する。 ※「よどみ」：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。 				●●	●●	●●	(●●) 注2)	<ul style="list-style-type: none"> 供用後3カ年迄実施し、その後、直営パトロール等を活用して確認を行っていく^{注2)}。

注1) ●は調査1回を示す。 () は前年度までの検討結果を踏まえ、実施を検討する。 網掛けは該当調査（網掛け以外は他の調査で実施）

注2) 「ダムの弾力的管理試験の手引き（案）」（国土交通省河川局河川環境課、H15.4）を参考にダム供用後概ね3ヶ年の調査結果を検証し、令和8年度以降の調査項目および調査頻度等を見直していく。

「直営パトロール」とは、大阪府職員が河川管理の一環で行うもの。

注3) 注目すべき鳥類の繁殖が確認され、フラッシュ放流の影響を受ける可能性があることから、重点的に調査を実施する地点とした。

注4) ダム供用前は、試験湛水中及びダム供用後の比較対象としてデータを収集する。

注5) ダム供用後3カ年の調査結果を検証し、令和8年度以降の調査の実施を検討する。

注6) 赤字は第16回審議会（R3.3.22）から変更した部分。

4.2.8. 調査結果の評価と対応方針（案）

表 4-8 対策ごとのPDCAサイクル評価方法と評価指標・基準（ダム下流河川の課題確認調査）

環境調査の区分	P：環境配慮事項の内容	D：環境配慮事項の実施状況	C：評価			A：対応方針（案）
			評価手法			
			評価方法	評価指標	評価基準	
ダム下流河川の課題確認	<ul style="list-style-type: none"> ●環境改善放流 ・フラッシュ放流 ・土砂還元 	<ul style="list-style-type: none"> ●計画を検討中 	<ul style="list-style-type: none"> ●砂礫河原の分布調査 ・砂礫河原の平面把握 ・注目すべき鳥類の生息分布・繁殖状況調査 	●自然裸地の面積	<ul style="list-style-type: none"> ・砂州に植生が繁茂して固定化され、砂州上に樹木が繁茂し、流下阻害となっているか 	<ul style="list-style-type: none"> ・砂州の植生繁茂による固定化、砂州上の樹木の繁茂が見られた場合は、砂礫河原の保全のためのフラッシュ放流の放流量・時期・回数を再検討する。
			<ul style="list-style-type: none"> ●ダム供用前後で比較 	●注目すべき鳥類の繁殖の有無	<ul style="list-style-type: none"> ・ダム下流河川で繁殖が確認されるか 	<ul style="list-style-type: none"> ・ダム下流河川で営業を確認した場合は、フラッシュ放流による影響を確認し、必要に応じて放流量・時期を見直す。
			<ul style="list-style-type: none"> ●糸状緑藻類調査 ・分布状況調査 	●分布面積	<ul style="list-style-type: none"> ・糸状緑藻類が繁茂している範囲が拡大しているか 	<ul style="list-style-type: none"> ・糸状緑藻類の繁茂している範囲が拡大している場合は、糸状緑藻類の剥離を目的としたフラッシュ放流の実施を検討する。 ・繁茂している範囲が減少せず、引き続き糸状緑藻類の繁茂が目立つ場合は、フラッシュ放流量の増加を検討する。
			<ul style="list-style-type: none"> ●よどみ（濁った水の滞留）調査 ・踏査による分布調査 	●よどみ（濁った水の滞留）によるシルト分や有機物の堆積	<ul style="list-style-type: none"> ・著しいシルト分や有機物の堆積が起こっているか 	<ul style="list-style-type: none"> ・著しいシルト分や有機物の堆積が起こっている場合は、過剰なよどみの解消を目的としたフラッシュ放流の実施を検討する。 ・よどみ（濁った水の滞留）によるシルト分や有機物の堆積が解消せず、引き続きよどんだ箇所が目立つ場合は、フラッシュ放流量の増加を検討する。
			<ul style="list-style-type: none"> ●ダム供用前後で比較 			

注1) 評価基準については、ダム供用前の状況との比較も行う。

注2) 赤字は第16回審議会（R3.3.22）から変更した部分。

4.3. 環境改善放流経年変化調査

- フラッシュ放流等の効果が速やかに変化として現れにくい生物相等を対象に、環境改善放流による変化を把握する目的で実施する。
- 調査項目は付着藻類、底生動物、魚類、河川環境であり、第3回環境改善放流検討部会（H27.1.13）で設定した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）及び対照区（原大橋（芥川））で調査を実施する。
- ダム供用前2年、ダム供用後3年程度実施し、ダムの存在・供用による変化及び環境改善放流の効果を把握する。

4.3.1. 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。

4.3.2. 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。

表 4-9 環境改善放流経年変化調査 調査項目

目的	調査地区	調査項目		着眼点	調査時期
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。	調査区： ダム直下、 桑原橋、 長ヶ橋、 名神高速下流 対照区： 原大橋（芥川）	付着藻類	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）	事業影響に対する生物の生息状況の変化の把握 握材料の蓄積	夏季、冬季
			流下POM ^{注1)}	ダム下流河川の生物の餌供給量の変化の把握	夏季、冬季
		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、EPT指数	事業影響に対する生物の生息状況の変化の把握 握材料の蓄積	夏季、冬季
			指標種	指標種としての繁殖（生物群集維持）確認	夏季、冬季
			堆積POM ^{注1)}	ダム下流河川の生物の餌供給量の変化の把握	夏季、冬季
		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の生息状況の変化の把握 握材料の蓄積	初夏、秋季
			指標種（親魚、仔稚魚）	指標種としての繁殖（生物群集維持）確認	初夏：産卵、仔稚魚 秋季：親魚、当歳魚
		河川環境	河床の状況（瀬・淵の分布、河床材料の粒度組成・状況）	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	秋季
			植生の状況（断面図）		秋季
			茨木川合流点～ダムサイト	河道形状	河道横断形状
土砂還元状況を確認する。	置き土施工箇所	置き土量、形状	置き土横断形状	置き土の流出状況の確認	出水前後
	置き土施工箇所	粒度組成	粒度組成	置き土の流出粒径の確認	出水前後

注1) POM: Particulate Organic Matter、粒状有機物。河川に存在する有機物は、倒流木、粗大有機物（CPOM: >1mm）、微細有機物（FPOM: 0.45μm~1mm）、溶存有機物（DOM: <0.45μm）に分類され、このうちCPOMとFPOMをあわせた粒状有機物（POM）のこと。河川生態系における腐食連鎖を支える物質。

4.3.3. 調査範囲・地点

(1) 付着藻類、底生動物、魚類、河川環境

調査範囲は、ダム下流河川とし、調査地点は、第3回環境改善放流検討部会（H27.1.13）で設定した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）及び対照区（原大橋（芥川））とする。

(2) 河道形状

調査範囲は、ダム下流河川とする。

(3) 置き土量・形状、置き土粒度組成

調査範囲は置き土箇所とする。（ダム直下右岸側を予定）

4.3.4. 調査時期



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。**魚類は、仔稚魚を確認する目的で初夏季と、親魚や当歳魚を確認する目的で秋季に実施する。河川環境は非洪水期の秋季に実施する。**河道形状は非洪水期となる秋季～冬季に実施する。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。**

4.3.5. 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。

4.3.6. 調査方法

表 4-10 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 4-3 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 4-4 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。 (表4-1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。 	

4.3.7. 調査計画概要

表 4-11 環境改善放流経年変化調査 調査計画概要 (1/2)

調査項目	調査時期、頻度	調査範囲、地点	調査方法	調査スケジュール (年度) 注1)						備考	
				ダム供用前注3)		試験湛水中	ダム供用後				
				R2	R3	R4	R5	R6	R7		R8以降
付着藻類 ※同内容でダム下流河川の生物調査としても実施※調査頻度を変え、フラッシュ放流効果検証調査としても実施	夏季注4) と冬季に1回実施 [ダム供用前] 2回/年×2年 [ダム供用後] 2回/年×3年	[調査地点] 調査区： ダム直下、桑原橋、長ケ橋、名神高速下流 対照区： 原大橋(芥川)	<ul style="list-style-type: none"> 各地点横断方向に左岸、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 1サンプルあたり4~5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、細胞数を計数 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注5)の重量(強熱減量)を測定 	●●	●●		●●	●●	●●	(●●) 注2)	・ダム供用後3年程度実施し、調査継続の必要性および調査間隔を検討する注2)。
底生動物 ※同内容でダム下流河川の生物調査としても実施	夏季と冬季に1回実施 [ダム供用前] 2回/年×2年 [ダム供用後] 2回/年×3年		<ul style="list-style-type: none"> 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 瀬のサンプルは0.5mm目合の通過物を堆積POM注5)として強熱減量を測定 	●●	●●		●●	●●	●●	(●●) 注2)	・ダム供用後3年程度実施し、調査継続の必要性および調査間隔を検討する注2)。
魚類 ※同内容でダム下流河川の生物調査としても実施	初夏と秋季に1回実施 [ダム供用前] 2回/年×2年 [ダム供用後] 2回/年×3年		<ul style="list-style-type: none"> 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*)、各種類の仔稚魚の割合・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	●●	●●		●●	●●	●●	(●●) 注2)	・ダム供用後3年程度実施し、調査継続の必要性および調査間隔を検討する注2)。
河川環境	秋季に1回実施 [ダム供用前] 1回/年×1年 [ダム供用後] 1回/年×3年		<ul style="list-style-type: none"> 河床状況を目視観察する。 容積サンプリング法により、各地点ごとに1地点、細かい河床材料の粒度組成を分析し、河床材料を把握する。 河畔植生は横断図上に群落を記録 		●		●	●	●	(●) 注2)	・ダム供用後3年程度実施し、調査継続の必要性および調査間隔を検討する注2)。
河道形状	・非洪水期となる秋季~冬季に実施 ・4年に一度程度、実施	茨木川合流点~ダムサイト	・河川横断測量により、河床高の変化を把握		●		●			●	・定期横断測量として継続

注1) ●は調査1回を示す。()は前年度までの検討結果を踏まえ、実施を検討する。網掛けは該当調査(網掛け以外は他の調査で実施)

注2) 「ダムの弾力的管理試験の手引き(案)」(国土交通省河川局河川環境課,H15.4)を参考にダム供用後概ね3ヶ年の調査結果を検証し、令和8年度以降の調査項目および調査頻度等を見直していく。

注3) ダム供用前は、試験湛水中及びダム供用後の比較対象としてデータを収集する。

注4) ダム供用後の夏季の調査は、『フラッシュ放流効果検証調査』でフラッシュ放流時に実施するため、時期的に重なる場合は、フラッシュ放流効果検証調査の結果で代用する。

注5) POM: Particulate Organic Matter、粒状有機物。河川に存在する有機物は、倒流木、粗大有機物(CPOM: >1mm)、微細有機物(FPOM: 0.45μm~1mm)、溶存有機物(DOM: <0.45μm)に分類され、このうちCPOMとFPOMをあわせた粒状有機物(POM)のこと。河川生態系における腐食連鎖を支える物質。

表 4-11 環境改善放流経年変化調査 調査計画概要 (2/2)

調査項目	調査時期、頻度	調査範囲、地点	調査方法	調査スケジュール (年度) ^{注1)}							備考
				ダム供用前 ^{注3)}		試験 湛水中	ダム供用後 ^{注3)}				
				R2	R3		R4	R5	R6	R7	
置き土量、置き土形状	出水前後に各1回 〔ダム供用前〕※置き土試験 2回/年×2年 〔ダム供用後〕 2回/年×3年	〔調査地点〕 置き土施工箇所	<ul style="list-style-type: none"> 置き土配置直後に河川測量により立体的に置き土の形状を把握し、置き土量を算出する。 出水により置き土の流出が確認されたかを河川測量を行い、流出土砂量を産出することで把握する。 	●●	●●		●●	●●	●●	(●●) 注2)	<ul style="list-style-type: none"> ダム供用後3年程度実施し、調査継続の必要性および調査間隔を検討する^{注2)}。
置き土の粒度組成 ※同内容でダム下流河川の生物調査としても実施	出水前後に各1回 〔ダム供用前〕※置き土試験 2回/年×2年 〔ダム供用後〕 2回/年×3年	〔調査地点〕 置き土土砂採取地点	<ul style="list-style-type: none"> 置き土使用土砂で平均的な一部を採取し、容積サンプリング法により、粒度組成を把握する。 置き土土砂採取時に行う。 	●	●		●	●	●	(●) 注2)	<ul style="list-style-type: none"> ダム供用後3年程度実施し、調査継続の必要性および調査間隔を検討する^{注2)}。
		〔調査地点〕 置き土施工箇所	<ul style="list-style-type: none"> 置き土の天端の粒度組成を面格子法により把握し、発生した出水規模で流下できる砂礫の粒径を推定する。 	●●	●●		●●	●●	●●	(●●) 注2)	<ul style="list-style-type: none"> ダム供用後3年程度実施し、調査継続の必要性および調査間隔を検討する^{注2)}。

注1) ●は調査1回を示す。○は前年度までの検討結果を踏まえ、実施を検討する。網掛けは該当調査（網掛け以外は他の調査で実施）

注2) 「ダムの弾力的管理試験の手引き（案）」（国土交通省河川局河川環境課,H15.4）を参考にダム供用後概ね3ヶ年の調査結果を検証し、令和8年度以降の調査項目および調査頻度等を見直していく。

注3) ダム供用前は、置き土試験としてデータを収集する。ダム供用後は土砂採取地の堆砂状況より置き土を行った場合、実施する。

4.3.8. 調査結果の評価と対応方針（案）

表 4-12 対策ごとのPDCAサイクル評価方法と評価指標・基準（環境改善放流経年変化調査）（1/2）

環境調査の区分	P：環境配慮事項の内容	D：環境配慮事項の実施状況	C：評価			A：対応方針（案） ^{注3)}
			評価手法			
			評価方法	評価指標	評価基準	
環境改善放流経年変化	<ul style="list-style-type: none"> ●環境改善放流 <ul style="list-style-type: none"> ・フラッシュ放流 ・土砂還元 	<ul style="list-style-type: none"> ●環境改善放流計画を検討中 	<ul style="list-style-type: none"> ●付着藻類調査 <ul style="list-style-type: none"> ・定量採集 ・流下POM ●ダム供用前後で比較 	<ul style="list-style-type: none"> ●付着藻類相 <ul style="list-style-type: none"> ・種数、種構成 ・現存量（細胞数など） ・質の変化（無機物比、クロロフィルa比） 	<ul style="list-style-type: none"> ・種の構成がダム供用前と比較して大きく変化したか（特に糸状緑藻類の優占） 	<ul style="list-style-type: none"> ・ダム供用後3カ年でダム供用前と種の構成が変化し、特に他の藻類の生育を阻害する糸状緑藻類が優占する場合は、付着藻類の更新を目的としたフラッシュ放流の時期・頻度、放流量について再検討する。 ・ダム供用後3カ年でダム供用前と種の構成や個体数が変化し、特に河床材料が固定化すると増加する造網型の種が増加している場合は、砂礫河床の保全を目的としたフラッシュ放流の時期・頻度、放流量について再検討する。 ・ダム供用後3カ年でダム供用前と種の構成や個体数、仔稚魚の割合がダム供用前と比較して大きく変化したか（特に底生魚の減少） ・ダム供用前と比べ、ダム供用後の仔稚魚の割合が減少している場合は、河川（ダム）管理の中で専門家の意見を基に改善につなげる。
			<ul style="list-style-type: none"> ●底生動物調査 <ul style="list-style-type: none"> ・定量採集 ・堆積POM ●ダム供用前後で比較 	<ul style="list-style-type: none"> ●底生動物相 <ul style="list-style-type: none"> ・種数、種構成 ・個体数 	<ul style="list-style-type: none"> ・種の構成や個体数がダム供用前と比較して大きく変化したか（特に造網型の種の増加） 	
			<ul style="list-style-type: none"> ●魚類調査 <ul style="list-style-type: none"> ・捕獲調査 ●ダム供用前後で比較 	<ul style="list-style-type: none"> ●魚類相 <ul style="list-style-type: none"> ・種数、種構成 ・個体数 ・各種類の仔稚魚の割合 	<ul style="list-style-type: none"> ・種の構成や個体数、仔稚魚の割合がダム供用前と比較して大きく変化したか（特に底生魚の減少） 	

注1) 評価基準については、ダム供用前の状況との比較を行う。

注2) 赤字は第16回審議会（R3.3.22）から変更した部分。

注3) 河川環境の改善にあたっては、環境改善放流だけでなく、河川事業全体として改善が図れるよう方策を検討する。

表 4-12 対策ごとのPDCAサイクル評価方法と評価指標・基準（環境改善放流経年変化調査）（2/2）

環境調査の区分	P：環境配慮事項の内容	D：環境配慮事項の実施状況	C：評価			A：対応方針（案） ^{注3）}
			評価手法			
			評価方法	評価指標	評価基準	
環境改善放流経年変化	<ul style="list-style-type: none"> ●環境改善放流 ・フラッシュ放流 ・土砂還元 	<ul style="list-style-type: none"> ●環境改善放流計画を検討中 	<ul style="list-style-type: none"> ●河川環境調査 ・瀬・淵分布状況 ・河床材料、状態区分 ・植生断面調査 <ul style="list-style-type: none"> ●ダム供用前後で比較 	●瀬・淵の分布状況の変化	・砂州の平面形状や河川横断形状が前回測量時と比較して大きく変化しているか	<ul style="list-style-type: none"> 【河床の低下傾向、河床材料の粗粒化、細粒分の流出傾向が大きく見られた場合】 ・土砂還元の量、置き土場所など土砂還元計画を再検討する。 【河床の上昇傾向が見られた場合】 ・河川（ダム）管理の中で特に流下能力が不足する箇所の堆積土砂の除去を検討する。
				●河床材料の区分	・粗粒化や細粒分の流出が起きているか	
				●砂州及び植生の分布	・砂州及び河畔植生の遷移が進み砂州上で樹林が繁茂し流下能力を阻害しているか	
			●置き土の流出状況	●置き土の流出土砂量	・出水前後で置き土が流出しているか。	・流出量が不足する場合、土砂還元の量、置き土場所など土砂還元計画を再検討する。
			●出水前後で比較	●流出した土砂の粒度組成	・発生した出水規模で流失する砂礫の粒径はどの程度か。	<ul style="list-style-type: none"> ・流出量とあわせて流出時の土砂粒径を把握し、粒度調整やその他対応等の必要性を検討する。
	●置き土使用土砂の粒度組成	・置き土使用土砂の粒度組成は50mm以下が95%程度を占める（当初想定）か。				

注1）評価基準については、ダム供用前の状況との比較を行う。

注2）赤字は第16回審議会（R3.3.22）から変更した部分。

注3）河川環境の改善にあたっては、環境改善放流だけでなく、河川事業全体として改善が図れるよう方策を検討する。