

大阪府河川周辺地域の環境保全等審議会
第9回 安威川ダム環境改善放流検討部会

環境改善放流計画（フラッシュ放流計画）について

令和元年11月20日(水)

大阪府

■第9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、効果確認調査計画）



今回審議事項	具体的な内容
○年間のフラッシュ放流実施イメージの更新	<ul style="list-style-type: none"> ○前回部会での指摘事項に対する対応 ○フラッシュ放流実施イメージの時期及び頻度更新案 ○効果検証のための調査計画案

■目次

1.	前回部会での指摘事項に対する対応	1
2.	自然出水によるフラッシュ放流の効果の検証	2
2.1.	付着藻類の剥離・更新に必要な流量の検討（前回提示資料）	2
2.2.	糸状緑藻類の剥離に必要な流量の検討	2
3.	フラッシュ放流実施イメージの時期及び頻度更新案	3
3.1.	フラッシュ放流の目的の再整理（再掲）	3
3.2.	フラッシュ放流の目的と必要流量の設定	3
3.3.	フラッシュ放流年間放流パターン	4
4.	フラッシュ放流効果検証のための調査計画案	5
4.1.	フラッシュ放流効果検証調査	5
4.2.	ダム下流河川の課題確認調査	7

1. 前回部会での指摘事項に対する対応

表 1-1 第 8 回環境改善放流部会における指摘事項に対する対応（フラッシュ放流計画）

No.	指摘事項	対応・対応方針	備考
1	・付着藻類は夏季に生育が活発になると考えられるが、月 1 回程度で付着藻類は更新できるのか。	・付着藻類は 2～3 週間で更新するといわれることから、1 ヶ月間隔でフラッシュ放流することで、付着藻類を剥離し、フレッシュな状態に更新を促す。	
2	・付着藻類の剥離・更新に関する既往調査データからは、必要流量 10m ³ /s は読み取れない。	・調査結果を精査し、今回新たに必要放流量を提示する。 ・調査結果に基づき、付着藻類の剥離・更新に必要な放流量を 5m ³ /s に設定する。	p.3-2～3-4
3	・付着藻類と糸状緑藻類に分ける必要性はないのではないか。目標は可能な限りシンプルな方がわかりやすい。	・フラッシュ放流の目的を再整理した（表 1-2 参照）。 ・「付着藻類の剥離・更新」は、魚類等の餌となる付着藻類が良好な状態となるよう月 1 回程度でフラッシュ放流を実施し、剥離・更新を行うもの。 ・一方、「糸状緑藻類の剥離」は、魚類等の餌となる付着藻類の繁茂を阻害し、景観的にも問題となる糸状緑藻類の繁茂を防ぐためにフラッシュ放流を実施するもので、ダム完成後の糸状緑藻類の繁茂状況を確認してフラッシュ放流の流量や頻度を決定する。 ・以上より、目的が異なるため、分けて整理を行った。	p.3-1 の表 1-2 p.3-5～3-8
4	・実運用では、10m ³ /s と固定せず、自然流況のように幅をもたせた流量を設定したほうが良いのではないか。	・今回設定する流量は、ダム供用後の最初のフラッシュ放流を実施するために定めた目安であり、ダム供用後に実際にフラッシュ放流を実施し効果検証を行いながら流量や頻度を柔軟に変更し決定していく。	今後の検討課題
5	・フラッシュ放流の放流量は確定値でなく目安とすればどうか。		
6	・フラッシュ放流の流量設定や頻度などは、実運用を見越した検討を進めたほうが良い。		

表 1-2 フラッシュ放流の目的の再整理

目的		内容	目的（再整理）	
藻類の剥離	①付着藻類の剥離・更新	・魚類等の餌でもあり河川生態系の基盤となる付着藻類が健全に生育するよう、一定間隔で剥離更新させる。	⑦⑧	砂礫河原の保全
	②糸状緑藻類の剥離	・他の付着藻類の生育を阻害し、景観上もあまり好ましくない、大型の糸状緑藻類の繁茂を防ぐ。	①	付着藻類の剥離・更新
よどみ水の流下	③よどみ水の更新	・代かき期の農業用水などがたまり等に濁り水として滞留し景観上好ましくない状態を解消する。	④⑤⑥	砂礫河床の保全
浮石状態の確保	④河床材料の更新	・礫間を利用する生物の生息環境を確保する。	②⑨	糸状緑藻類の剥離
砂礫河床の維持	⑤砂～砂礫成分の更新	・砂礫を利用する生物の生息環境を確保する。		
産卵床保全	⑥砂～砂礫成分の補給、更新	・砂や礫間に産卵する魚類等の産卵環境を保全する。	③⑩	よどみの解消
砂礫河原の保全	⑦砂州固定化の防止	・河積阻害となる砂州の固定化を防ぎ、河川の動的平衡状態を確保する。		
景観保全	⑧ヤナギ類の繁茂抑制	・砂州固定化を助長するヤナギ類が繁茂しないよう、種子を洗い流し、樹木が根を張る基盤の砂礫が動くようにする。		
	⑨糸状藻類の繁茂抑制			
	⑩よどみの解消			



※ダム直下、桑原橋、長ケ橋、是推橋、名神高速下流において、概ね2週間毎に付着藻類を採取し、種組成、細胞数、沈殿量、有機物・無機物含有量、クロロフィルa量を分析している。

2. 自然出水によるフラッシュ放流の効果の検証

2.1. 付着藻類の剥離・更新に必要な流量の検討（前回提示資料）

- 平成25年度～平成30年度の全23の出水データのうち、クロロフィルa量の出水前と出水後の比較により、あきらかに剥離効果がみられるものは、出水前のクロロフィルa量が100mg/m²以上の場合であった。
- 出水前にクロロフィルa量が100mg/m²以上のものは6出水データであり、その時の最小の出水規模は4.1m³/sであった。
- 以上より、付着藻類の剥離・更新に必要な流量を5m³/sと設定する。

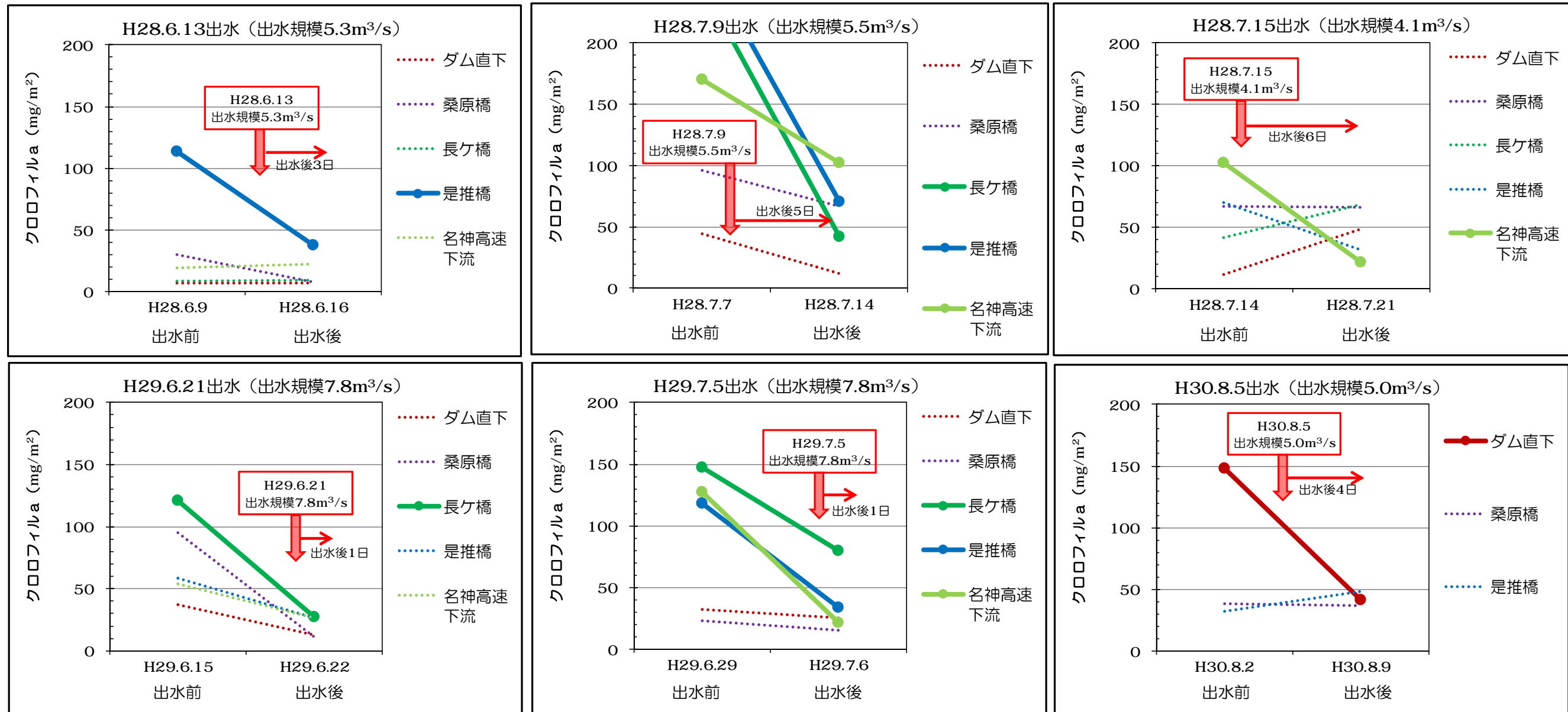


図 2-1 クロロフィルa量の出水前後の変化（クロロフィルa 100mg/m²以上）

2.2. 糸状緑藻類の剥離に必要な流量の検討

- 糸状緑藻類の剥離の確認するため、平成25年度～平成30年度の付着藻類のデータから糸状緑藻類だけ抽出し、整理した。
- 安威川の糸状緑藻類の繁茂状況を調査した結果、糸状緑藻類が繁茂している状況ではなく、上記で整理した糸状緑藻類の剥離に必要な流量をみても明確な傾向は確認されなかった。
- カワシオグサ、アオミドロ等の糸状緑藻類の剥離効果が得られる流量については、ダム供用後に糸状緑藻類の繁茂状況を確認した上で、決定するものとする。

3. フラッシュ放流実施イメージの時期及び頻度更新案

- 前回までに整理してきたフラッシュ放流の目的を再整理するとともに、ダム完成前に検証できる項目の流量と頻度の更新を行った。
- 安威川ダムでは環境改善容量をダムの目的として当初から有しているため、他ダムの事例等からフラッシュ放流の目的を設定した。

3.1. フラッシュ放流の目的の再整理

表 3-1 フラッシュ放流の目的の再整理（再掲）

目的		内容	目的（再整理）	
藻類の剥離	①付着藻類の剥離・更新	・魚類等の餌でもあり河川生態系の基盤となる付着藻類が健全に生育するよう、一定間隔で剥離更新させる。	⑦⑧	砂礫河原の保全
	②糸状緑藻類の剥離	・他の付着藻類の生育を阻害し、景観上あまり好ましくない、大型の糸状緑藻類の繁茂を防ぐ。	①	付着藻類の剥離・更新
よどみ水の流下	③よどみ水の更新	・代かき期の農業用水などがたまり等に濁り水として滞留し景観上好ましくない状態を解消する。	④⑤⑥	砂礫河床の保全
浮石状態の確保	④河床材料の更新	・礫間を利用する生物の生息環境を確保する。	②⑨	糸状緑藻類の剥離
砂礫河床の維持	⑤砂～砂礫成分の更新	・砂礫を利用する生物の生息環境を確保する。		
産卵床保全	⑥砂～砂礫成分の補給、更新	・砂や礫間に産卵する魚類等の産卵環境を保全する。	③⑩	よどみの解消
砂礫河原の保全	⑦砂州固定化の防止	・河積阻害となる砂州の固定化を防ぎ、河川の動的平衡状態を確保する。		
		⑧ヤナギ類の繁茂抑制	・砂州固定化を助長するヤナギ類が繁茂しないよう、種子を洗い流し、樹木が根を張る基盤の砂礫が動くようにする。	
景観保全	⑨糸状藻類の繁茂抑制			
	⑩よどみの解消			



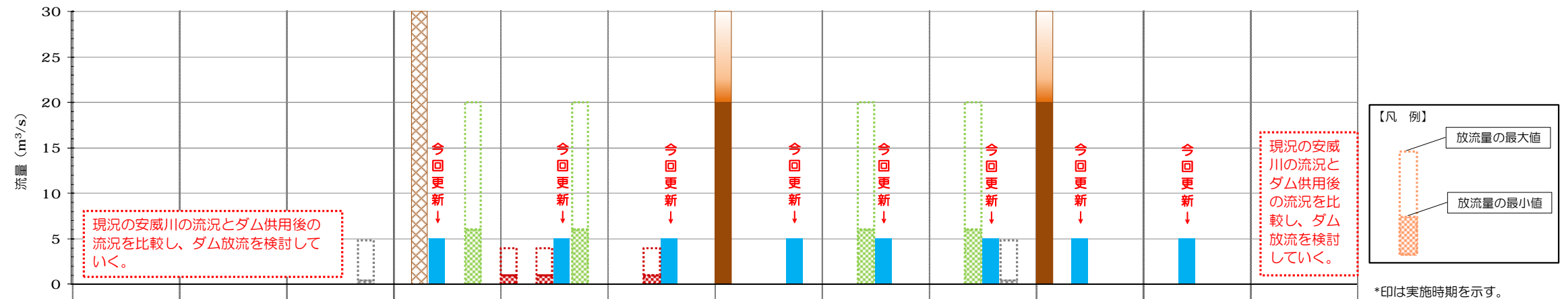
3.2. フラッシュ放流の目的と必要流量の設定

表 3-2 フラッシュ放流の目的と必要流量の設定

目的	必要流量設定の考え方	設定流量	実施時期	備考
砂礫河原の保全	・低水路満杯流量	最大 30m ³ /s (計画断面において)	4月上旬：植生繁茂直前 7月上旬：ヤナギ類の種子散布直後 10月：台風期	・河川の堆積状況等により放流量を柔軟に変更していく。 ・ダム供用後に砂礫河原の状況を確認する。
付着藻類の剥離・更新	・現地調査により、安威川で付着藻類の剥離・更新が確認できる流量	5m ³ /s	月1回：12月～3月は除く	・ダム供用後に効果検証する。
砂礫河床の保全	・実運用を通じて、放流量を決定していく	6～20m ³ /s	5月～9月：洪水期に月1回程度（自然出水による攪乱） 4月下旬：魚類の産卵期直前 5月～6月：魚類の産卵期	・ダム供用後に効果検証する。
糸状緑藻類の剥離	・付着藻類の剥離・更新のための 5m ³ /s の放流で対応可能 ・問題が生じた場合に実運用を通じて、放流量を決定していく	0.4～4.8m ³ /s	3月下旬：繁茂期直前 9月下旬：繁茂期直前	・ダム供用後に糸状緑藻類の繁茂状況を確認する。
よどみの解消	・問題が生じた場合に実運用を通じて、放流量を決定していく	4m ³ /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	・ダム供用後によどみ発生の有無を確認する。

3.3. フラッシュ放流年間放流パターン

- 「砂礫河原の保全」のため低水路満杯流量となる最大流量 30m³/s の放流を行う。ただし、高水敷が冠水しないよう安全に配慮し、河道内の堆積状況を確認しながら放流量を柔軟に変更していく。また、4月の放流については、砂礫河原における鳥類の産卵時期（繁殖期）への影響を確認しながら決定していく。
- 「付着藻類の剥離・更新」のため、4月から11月に月1回、5m³/s の放流を行う。
- 「砂礫河床の保全」に関しては、ダム供用後に付着藻類 5m³/s の放流を用いて、5m³/s～20m³/s の間で放流量を変化させて必要な流量を運用しながら検証していく。
- 「糸状緑藻類の剥離」及び「よどみの解消」については、上記の放流により解消されるものと考えているが、ダム供用後に異常湧水等問題が発生した場合に、実運用による効果を検証し設定する。
- フラッシュ放流予定時期直前で、同規模の自然出水があった場合は、フラッシュ放流は実施しない。



環境改善放流の効果		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
最大流量が必要な項目	砂礫河原の保全				(*)			*			*			(4月上旬：植生繁茂直前 ←自然出水で同等規模がない) 7月上旬：ヤナギ類の種子散布直後 10月：台風期
	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 (今回検証した項目)	付着藻類の剥離・更新				*	*	*	*	*	*	*	*		月1回
運用しながら検証を実施していく項目	砂礫河床の保全				*	*			*	*				4月下旬：魚類の産卵期直前 5月～6月：魚類の産卵期 5月～9月：洪水期に月1回程度
	主な魚類の産卵期													
ダム供用後における発生の状況を確認して実施を検討する項目	糸状緑藻類の剥離			*							*			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													
	よどみの解消					*	*	*						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													

図 3-1 見直した年間のフラッシュ放流実施イメージ

※「よどみ」：ここでは濁った水がたまりやワンド、淵などに滞留している状態を指す。

4. フラッシュ放流効果検証のための調査計画案

- フラッシュ放流実施時に必要な調査は以下のとおり。
- フラッシュ放流効果検証調査：流量を設定した「付着藻類の剥離・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。
- 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、「砂礫河原の保全」、「糸状緑藻類の剥離」、「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。

4.1. フラッシュ放流効果検証調査

- 「付着藻類の剥離・更新」、「砂礫河床の保全」を対象とする調査を実施する。
- ダム供用後の効果の検証を目的として、第3回環境改善放流検討部会（H27.1.13）で設定した代表地点4地点で定量的な調査を実施する。

4.1.1. 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インパクト地点4地点とする。

4.1.2. 調査時期

(1) 調査時期および頻度

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。

(2) 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。

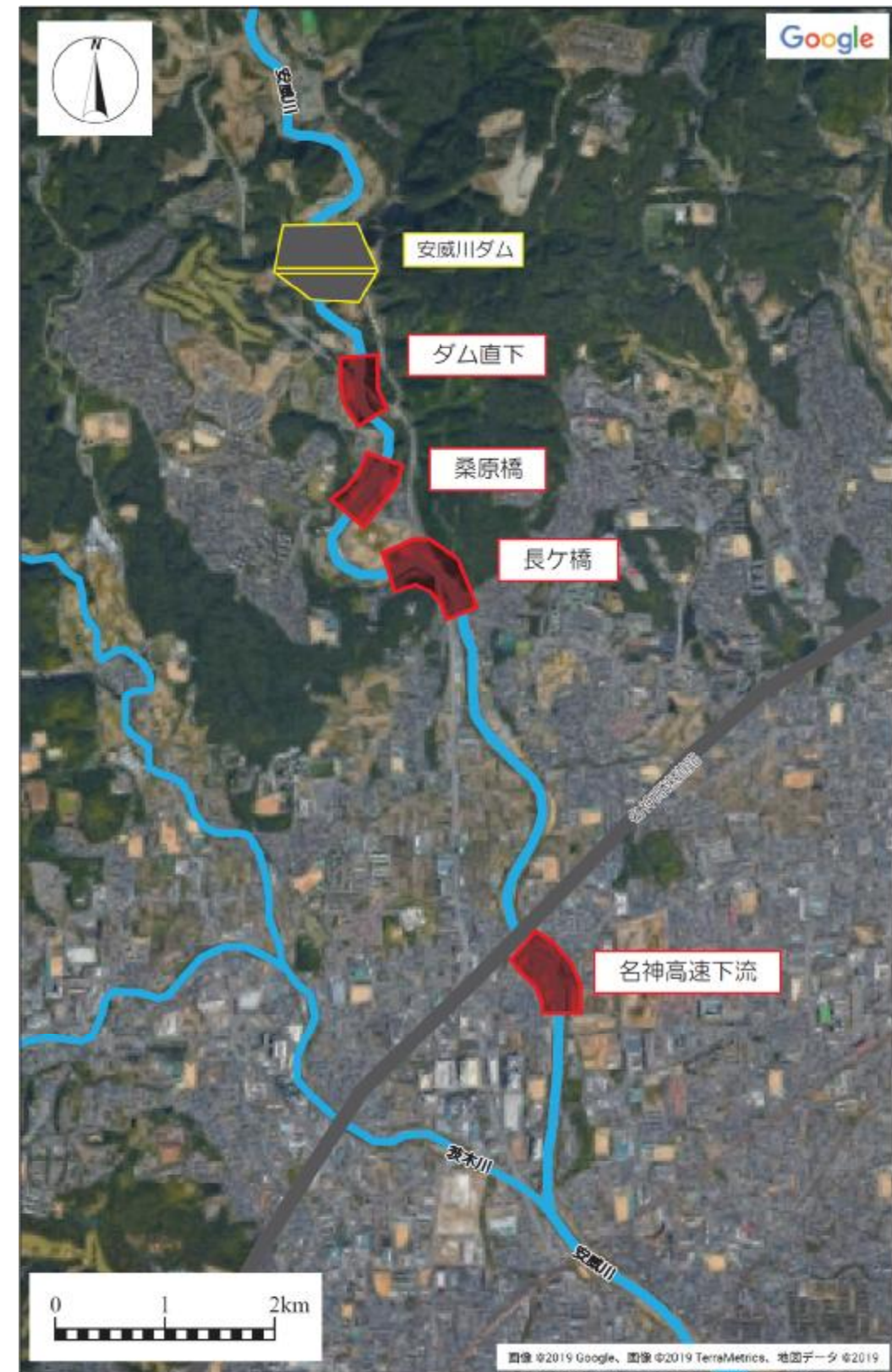


図 4-1 フラッシュ放流効果検証 調査地点

4.1.3. 調査方法

(1) 付着藻類

付着藻類の剥離・更新を目的として、現地にて藻類を採取し、室内で分析を行う。

(2) 河床材料

調査地点の代表的な瀬において、調査を実施する。

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> <p>各地点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。</p> <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>	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。
	その他（調査地点の環境等）	<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（簡易水質チェッカーで計測） 	
河床材料調査	河床材料	<p>【粒度組成（面格子法）】</p> <p>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 1m×1m の格子枠を設置し、10cm×10cm ごとの砂礫の長径、中径、短径を計測する。</p> <p>【浮石状態の確認（河床の間隙）】</p> <p>シノ等を用いて、体重をかけ、沈んだ深さを記録する。調査は瀬で行い、10 箇所程度計測する。</p>	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。
	河川形態	各調査地点の調査範囲で瀬・淵の分布、河床材料の分布、沈み石・浮石の分布を記録する。	



写真 4-1 調査概要（左：付着藻類調査、右：河床材料調査）

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実施を検証する項目である、「糸状緑藻類の剥離」、「砂礫河原の保全」、「よどみの解消」を対象とし必要な調査を実施する。

4.2.1. 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。

4.2.2. 調査時期

(1) 糸状緑藻類

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、糸状緑藻の繁茂がみられ、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。

(2) 砂礫河原

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。

(3) よどみ

代かき期である5月と田植えの時期である6月に月1回実施する。

4.2.3. 調査スケジュール

試験湛水前に1回（年）、ダム供用後3年間程度継続する。

4.2.4. 調査方法

(1) 糸状緑藻類

踏査によりよどみの状況を確認する。

(2) 砂礫河原

踏査もしくはUAVによる空中写真撮影により河原の分布状況を確認する。

(3) よどみ

踏査によりよどみの状況を確認する。

表 4-3 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
糸状緑藻類の繁茂状況	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。	糸状緑藻類の生育状況を確認できるように、写真撮影を行う。
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。	
	イカルチドリ等の営巣地の調査。	イカルチドリ等の営巣が確認されれば、営業期間中の放流量や時期については配慮する。
よどみの状況	調査範囲のうち、樋門や樋管が接続する付近を中心に、たまりやワンド、淵の濁りの状況を流水部と比較して、見た目で異なる場合にその位置を記録する。	