

- ①真名川の現状と課題、課題への取り組み
- ②福井県による真名川浚渫工事状況
- ③置石のその後の状況の調査結果
- ④平成21年度弾力的管理試験の進め方
- ⑤平成21年度弾力的管理試験の実施方針

①真名川の現状と課題、 課題への取り組み

○真名川の変化(航空写真)

昭和23年

- ・河原に裸地・砂州が多く存在
- ・流路が蛇行
- ・流路が変動

昭和52年

平成17年

八千代橋

君ヶ代橋

佐開橋

- ・滞筋の固定
- ・流路の直線化
- ・樹林化

← 下流

上流 →

○真名川の現状

	現状	判断材料・根拠	
物理環境	河川敷等の固定化(ツルヨシ繁茂等)	航空写真 真名川ベースマップ	
	樹林化(砂州、礫河岸の消失)		
	滯筋の固定		
	横断形状の”水路化”(緩勾配河原の消失)	現地確認	
	アーマーコート化		
	流況の変化(流量の平滑化)	ダム の 存在	例)福井豪雨(H16.7.18) 最大ダム流入量1.033m ³ /s に対し最大放流量167m ³ /s
	ダム地点から下流への土砂供給、流砂量の減少		ダム堆砂量7万m ³ /年 (ダム完成～H16の平均)
生物環境	水辺の動植物の多様性が低下 (水辺エコトーンの消失)	航空写真 真名川ベースマップ 現地確認	
	付着藻類の剥離更新の阻害		
河川景観	川らしい景観の変化	航空写真	

○制約(前提)条件

真名川ダムにより、以下の制約条件を考慮する必要がある。

【水】

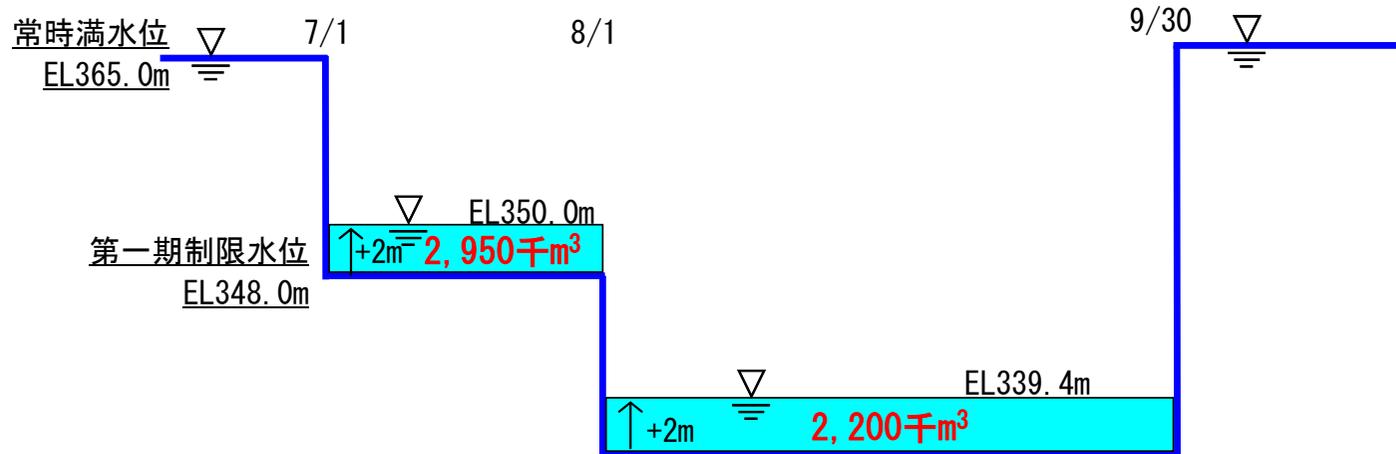
- ・治水・利水機能を維持
- ・弾力的管理試験の活用容量は約2,200千 m^3

使用できる水量は限られている

【土砂】

- ・貯水池堆砂土砂のダム下流への運搬可能量
- ・河川における流送可能土砂量

置土できる砂の量・
流せる砂の量には限度がある



貯水池運用イメージ(活用容量、活用水位)

流量・土砂量に制約があるため攪乱の程度(範囲)が限定される。

○望ましい姿と現実的な対応

		昔	現在	望ましい姿	制約(前提)条件
物理環境	流路	蛇行 変動	直線化 滯筋の固定	蛇行し、出水により変動	流量が制限されるため、攪乱範囲は限られる
	河川敷 河原	砂州・礫河原 (裸地)が多い	固定化 草地・樹林化 (砂州・礫河原の消失)	砂州・礫河原・湿地と いった良好なエコトーン が存在	流量が制限されるため、 攪乱範囲は限られる
	横断形状	緩勾配	水路化	緩勾配の水際が存在	流量が制限されるため、 攪乱範囲は限られる
	流況	洪水が発生	平滑化	適度な攪乱がある	ダム管理により制限
	流砂	上流域からの 土砂供給が あった	ダムに堆砂し、 下流への土砂供給 は昔に比べ減少	土砂の連続性・移動性 があり、多様な河床材 料・浮石環境を形成	ダムにより供給が抑制 され、流送可能土砂量 が流量により制限
生物環境		多様な環境が 存在	水辺の動植物の多 様性が低下	多様な生物が生息・生 育する環境	流量・土砂の供給等 により制限
河川景観		裸地(礫河原) が広がる	河原の大部分が草 地で樹林化が進行	豊かな自然と緑が織り なす良好な河川景観	上記制約の総合

これらを踏まえ、現実的な対応が必要

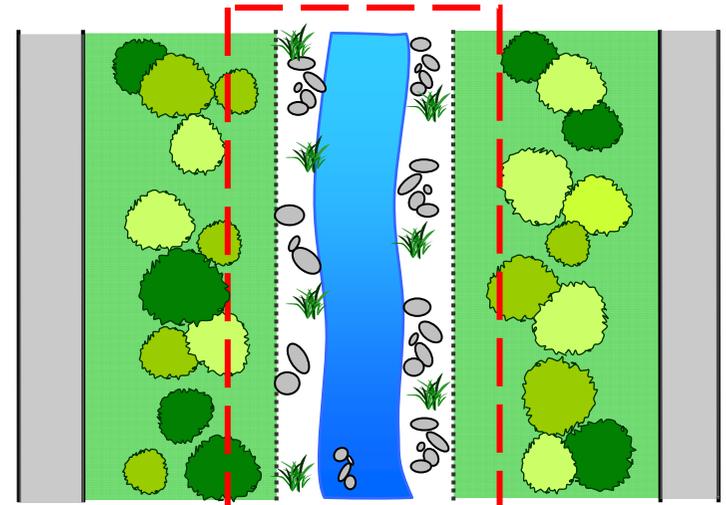
○現実的な取り組み、目指すべき方向性

制約条件下で、河川全体を昔の真名川のような河原にすることは難しい。

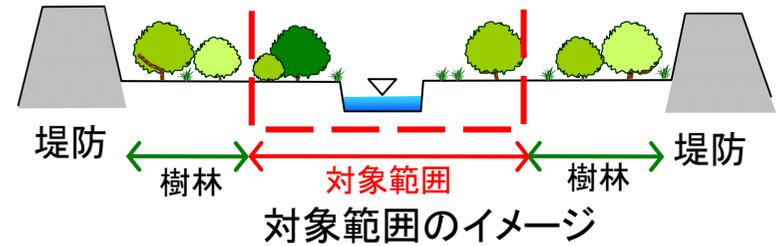


限定した範囲について環境の保全・再生を目指していくことを考える。

平面図



横断面図



対象範囲のイメージ

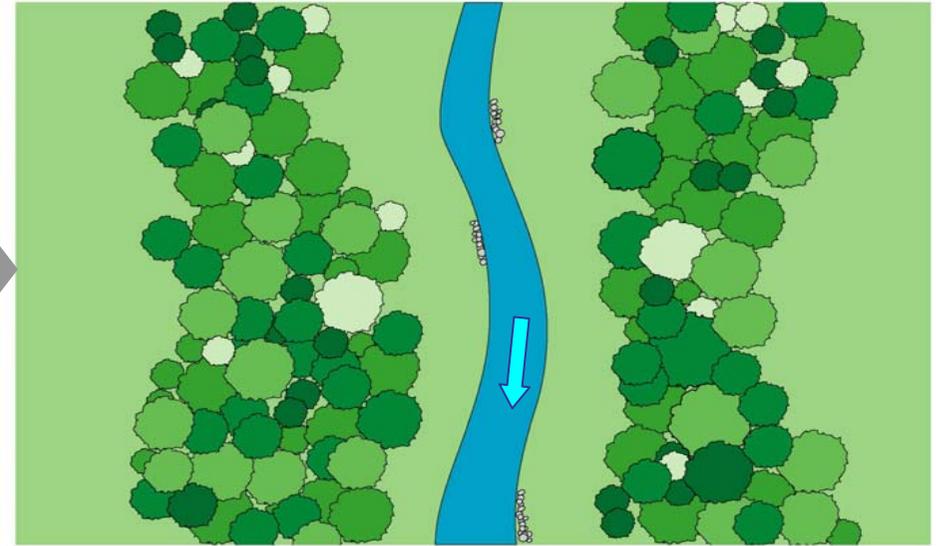


かつての真名川のイメージ

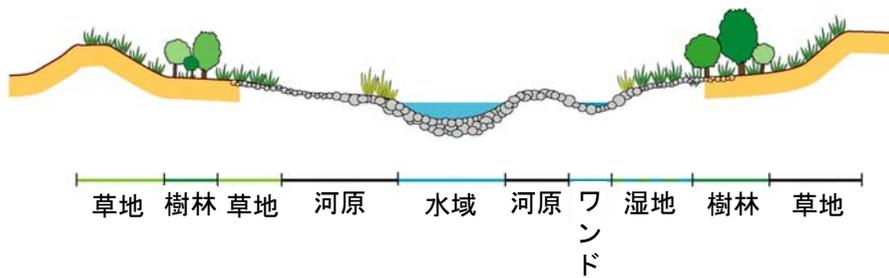


現在の真名川のイメージ

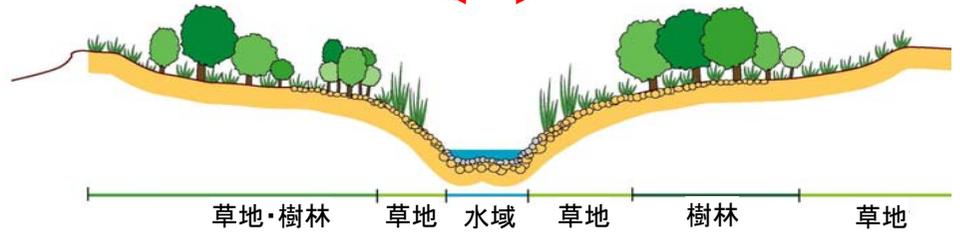
流砂の減少、流量の平滑化



出水により滞筋が変化(ワンド・たまりの形成)



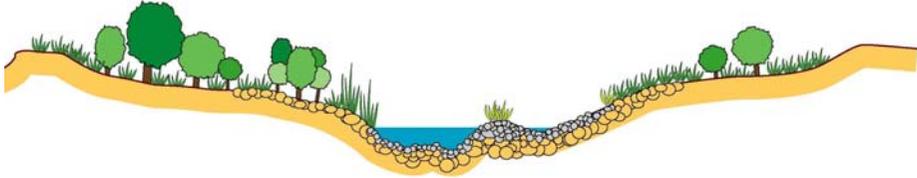
滞筋の固定化



目指す真名川のイメージ



自然出水・フラッシュ放流により滞筋が小規模に変化



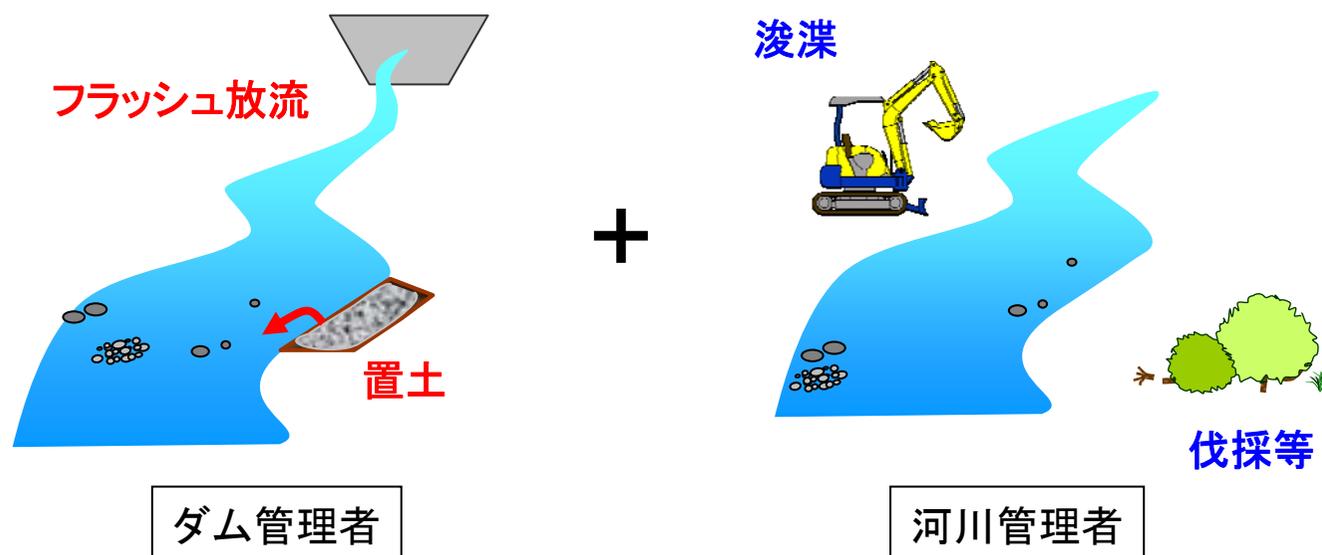
草地 樹林 草地・樹林 水域 河原 ワン ド 湿地 草地 樹林 草地

○これまでのフラッシュ放流・置土・自然再生試験の実績

実施時期	実施日	フラッシュ放流	置土			自然再生試験
		ピーク流量	置土量	材料	場所	
夏期	H15.9.30	25m ³ /s	—			—
秋期	H16.11.15	45m ³ /s	約220m ³	貯水池上流の堆積土	八千代橋上流 約500m(左岸)	—
夏期	H17.8.2	25m ³ /s	—			—
秋期	H17.12.8	40m ³ /s	約200m ³	河川敷の掘削土	君ヶ代橋上流 約600m(左岸)	—
秋期	H18.11.15	45m ³ /s	約200m ³	貯水池上流の堆積土	君ヶ代橋上流 約800m(左岸)	—
秋期	H19.11.8	45m ³ /s	約330m ³ + 約650m ³	貯水池上流の堆積土+河川敷の掘削土	君ヶ代橋上流 約1000m(左岸)	新水路の創出
秋期	H20.11.18	45m ³ /s	約100m ³	河川敷の掘削土	君ヶ代橋上流 約1000m(左岸)	旧河道の再生

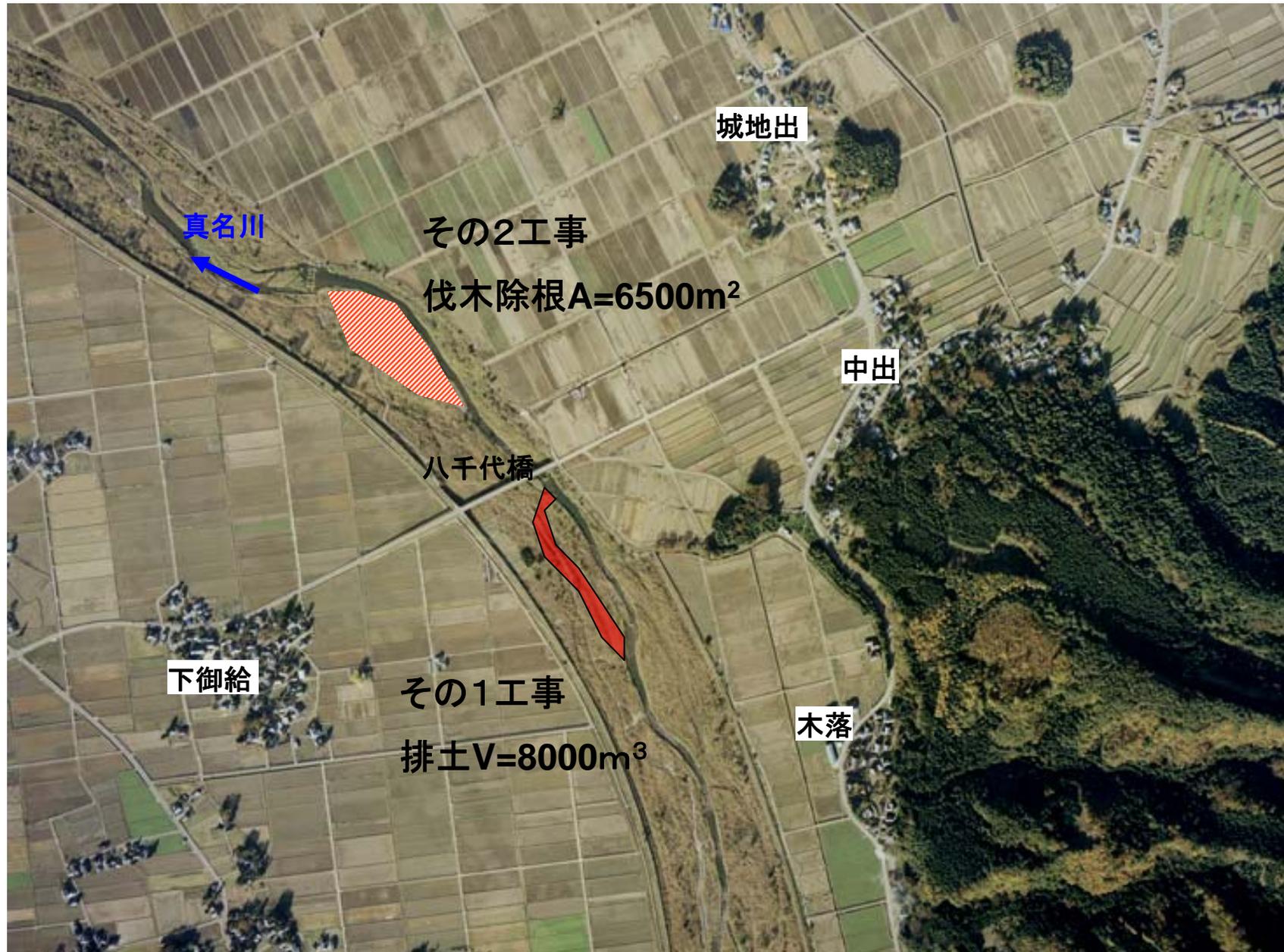
○これからの進め方についての提案

- ①今後、さらに3ヶ年程度、弾力的管理試験の試行を進め、平成24年度を目処に、「目指す真名川のイメージ」に向かったの、本格運用(フラッシュ放流、置土、フラッシュ放流を活用した真名川の自然再生)への移行を目指す。
- ②ダム管理者の行うフラッシュ放流や置土と、河川管理者の行う河道の小規模な改変とを組み合わせ、真名川の自然再生を、役割分担、連携を図って取り組みを進める。

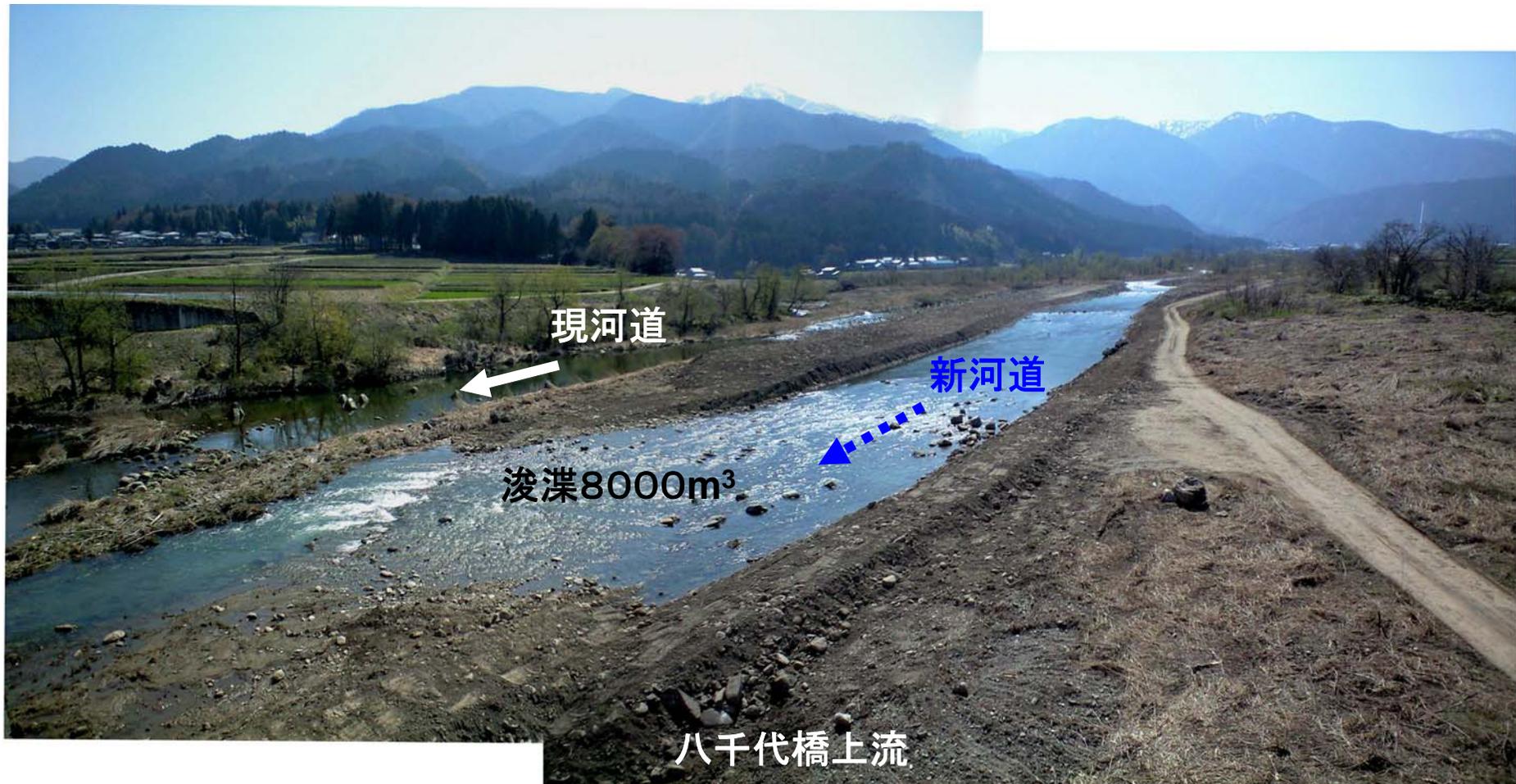


②福井県による
真名川浚渫工事状況

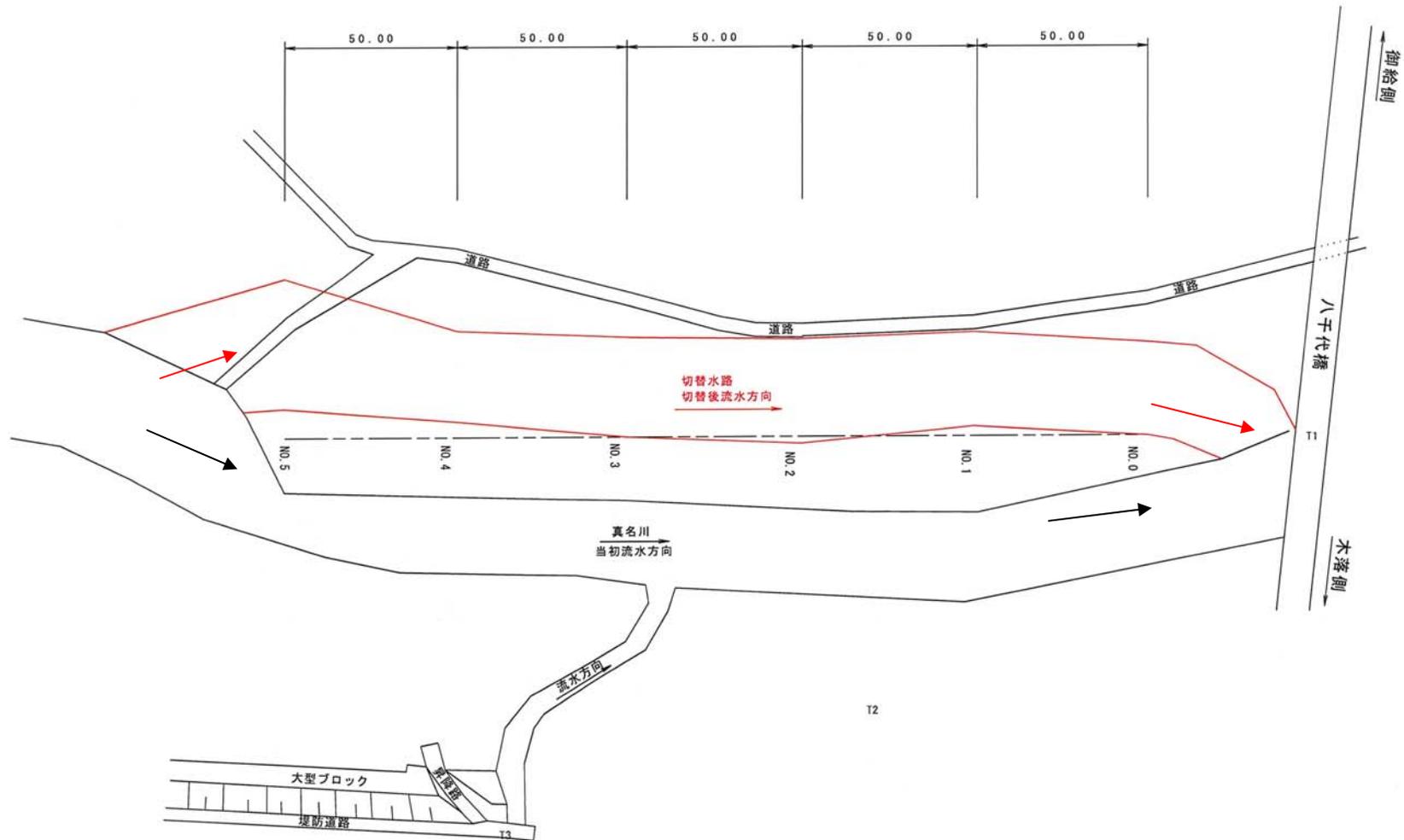
H20真名川浚渫工事 位置図



その1工事 完成写真(4/10時点)



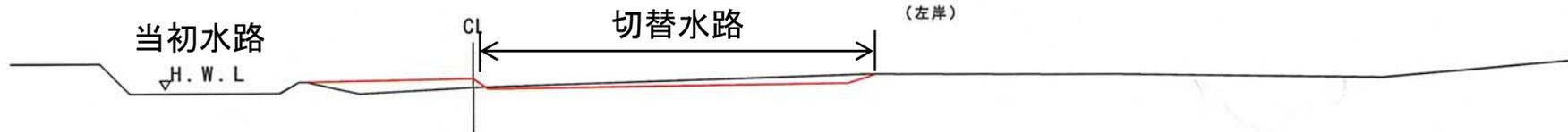
工事名:(県単)河川維持修繕工事
箇所:1級河川 真名川 八千代橋付近
工期:着工H21.5.29~完成H21.6.11



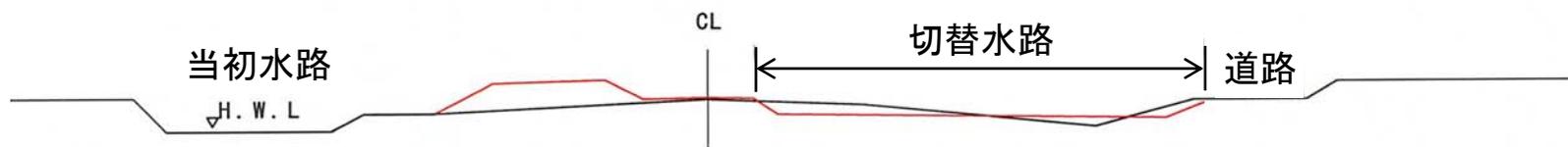
面の種類	横断面1		
尺	1/300	図面番号	2
務所名	奥越土木事務所		

NO. 0
GH=91.80

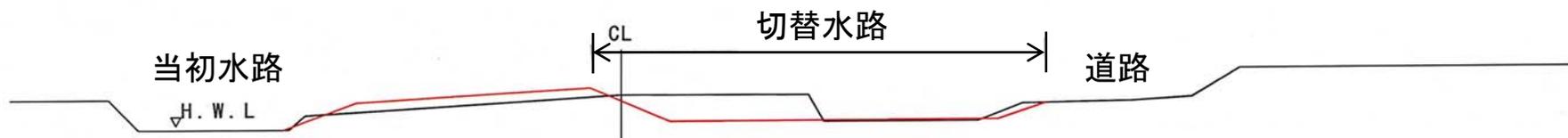
(右岸)



NO. 1
GH=93.20



NO. 2
GH=93.70



工事名	(県単) 河川維持修繕工事 (交付金)		
施工箇所名	大野市 木落 地係		
図面の種類	横断面2		
縮尺	1/300	図面番号	3
事務所名	奥越土木事務所		

(右岸)

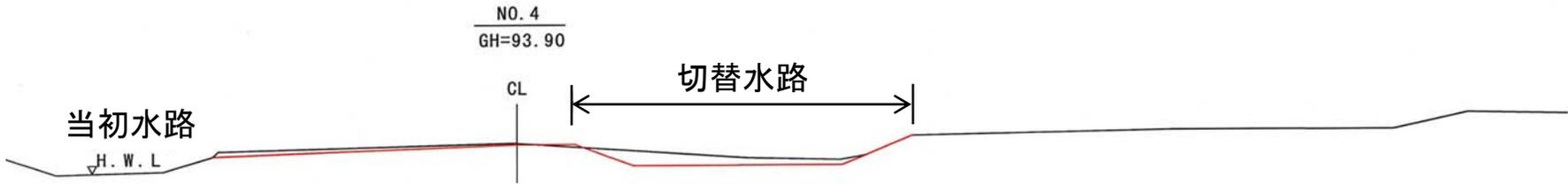
当初水路

H.W.L

NO. 3
GH=93.56

切替水路

(左岸)



当初水路

H.W.L

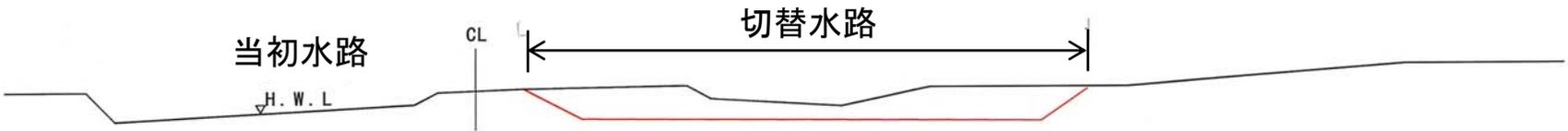
NO. 5
GH=93.90

当初水路

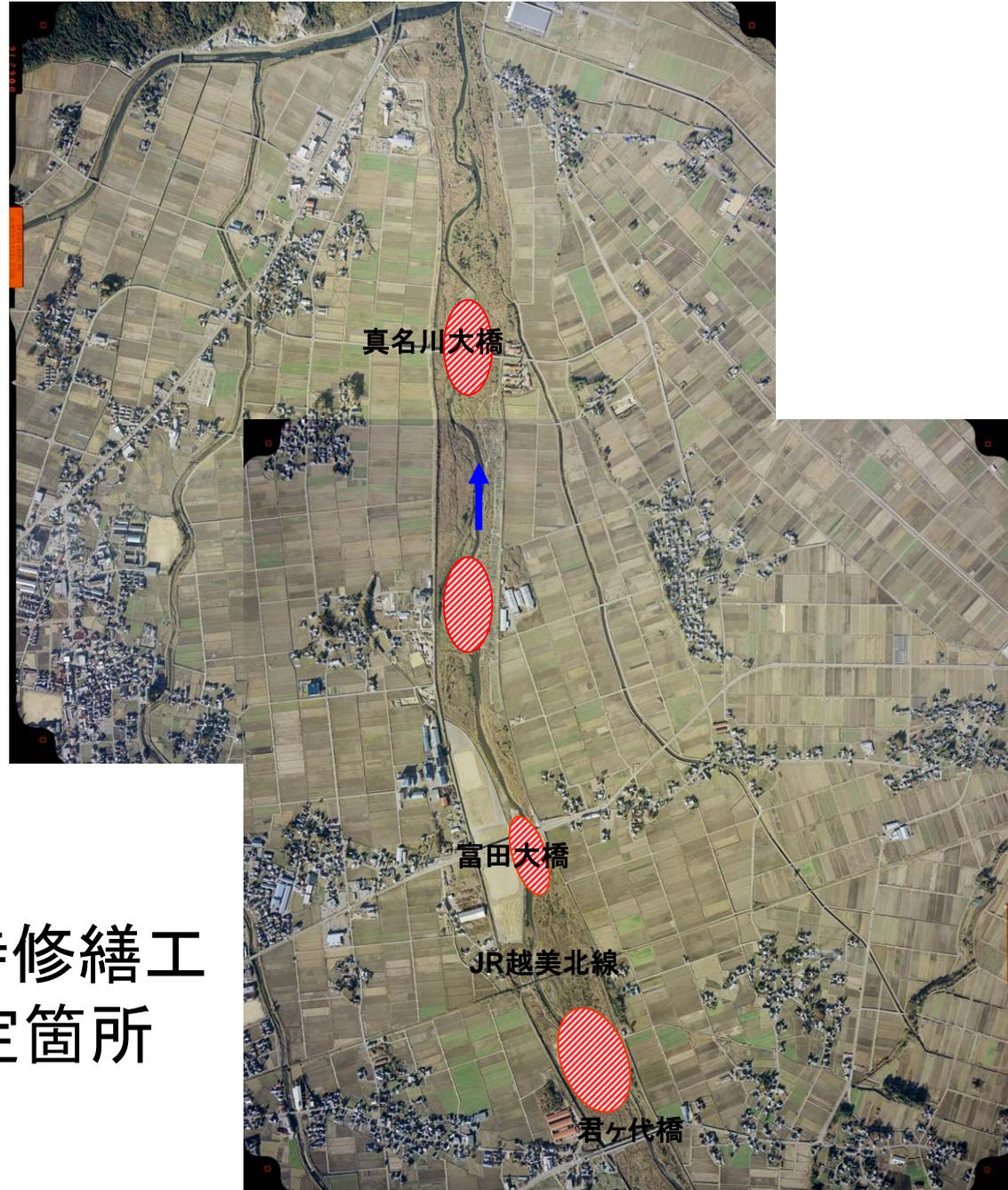
H.W.L

CL

切替水路



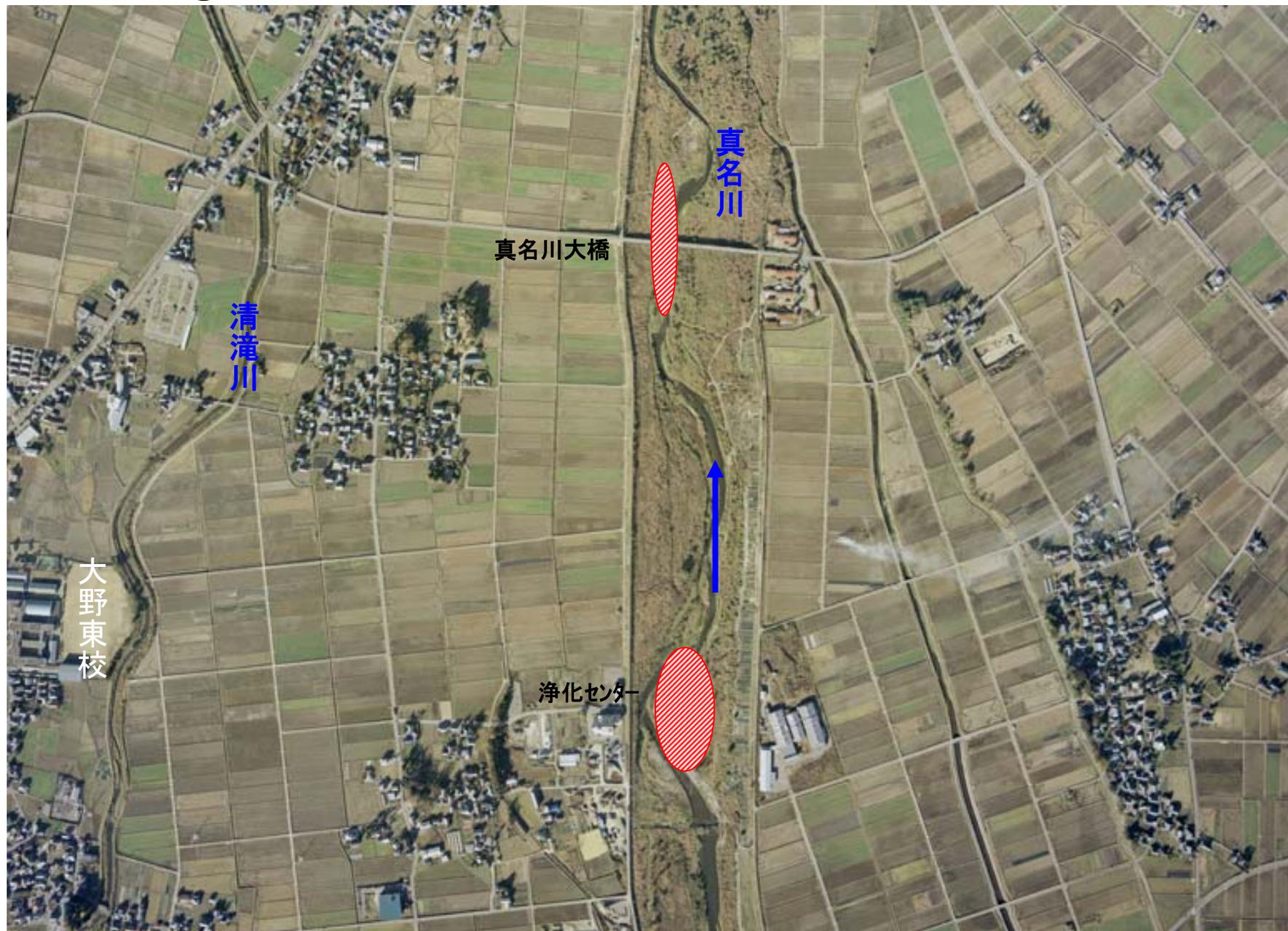
写真①



H21河川維持修繕工事発注予定箇所

写真②

写真①



写真②



③置石のその後の状況の 調査結果

■ 置石調査結果

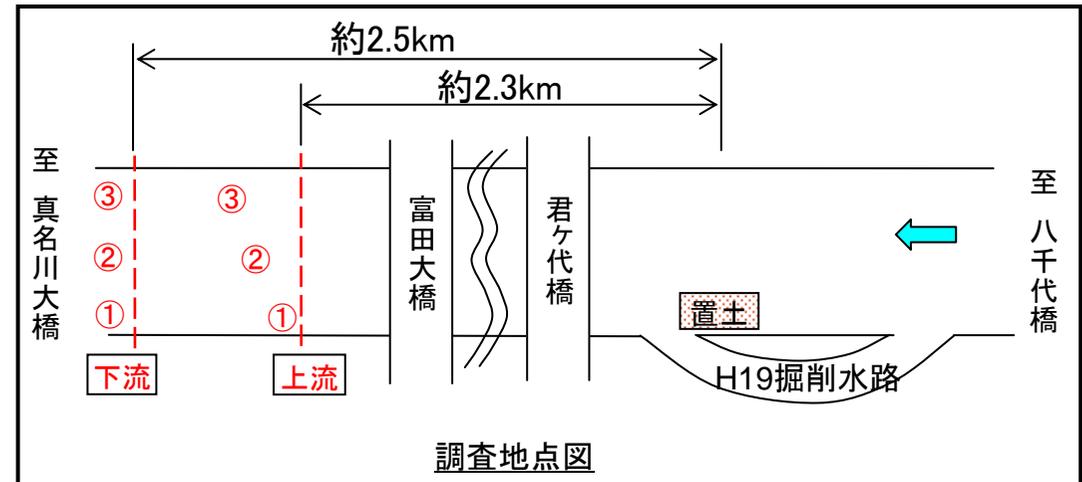
【調査実施日】

- ・2008/11/17 (H20フラッシュ放流前)
- ・2008/11/19、12/3 (H20フラッシュ放流後)
- ・2009/6/8

【調査地点】

富田大橋下流付近

- ・上流: 富田大橋より下流約150m
 - ・下流: 富田大橋より下流約350m
- ※1測線あたり3つの置石を調査



下流地点



上流地点



○
調査置石

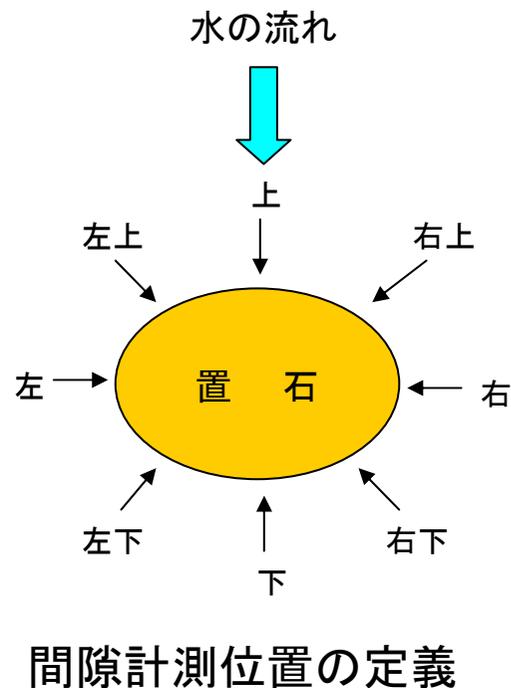
■調査方法(基本的には礫下間隙調査と同様)

①置石の上流側を上方向とし、下図のように8方向から三角定規を挿入し、それ以上挿入できない時の置石と河床表面の間隙を計測した。また、間隙の様子の写真撮影を行った。

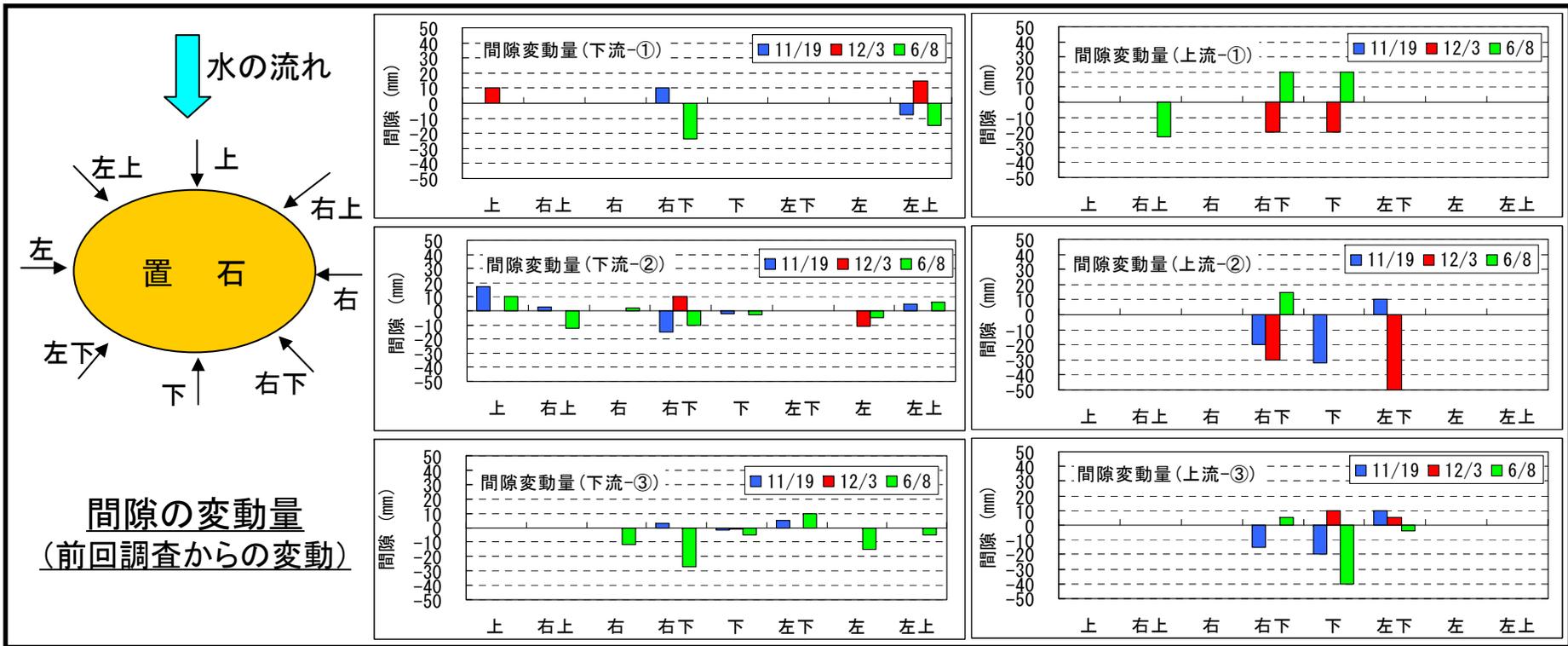
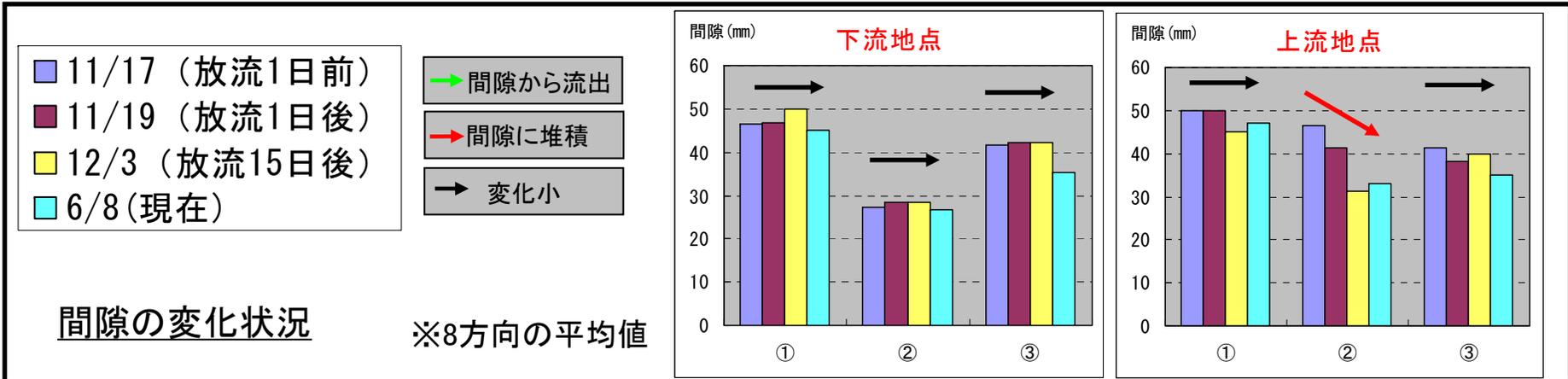
②置石四隅(右上、右下、左下、左上)

付近の水深、流速を計測し、その置石付近の平均水深、平均流速を算出した。

※間隙が50mm以上のものは50mmとした。



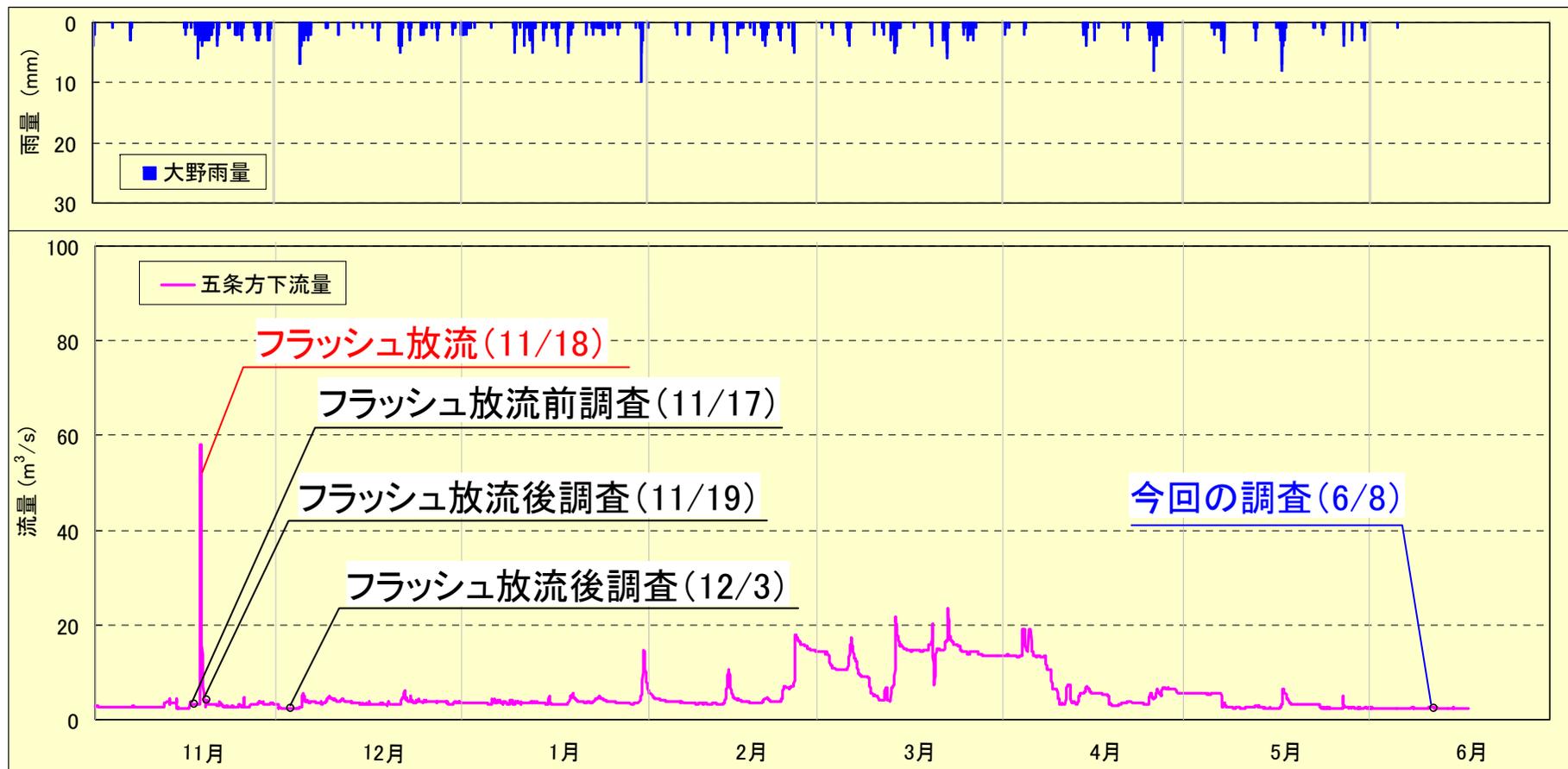
■調査結果



■フラッシュ放流後約7カ月後においても、置石の間隙はほとんど変化は見られなかった。

■間隙が変動する場合は、概ね流れの下流側で発生している。

■ 河川流量(五条方下:2008/11/1-2009/6/17)



H20年度のフラッシュ放流以後現在まで大きな出水はなく、この間土砂移動はあまり活発ではなかったと推察される。

■H20置土の変化

2008/11/26



2009/5/27



見た目にはほとんど変化なし

置土からの土砂の流出はほとんどなかったと推察される。

④平成21年度弾力的管理試験の 進め方

○平成21年度の年間スケジュール

年	月	実施事項	討議項目
H21	6月	第1回検討委員会	・弾力的管理試験実施方針の決定
	7月	第2回検討委員会	・実施内容及び調査内容の決定
	8月	・フラッシュ放流	
	9月	・置土	
	10月	・自然再生試験	
	11月	※8～11月の適切な時期に実施	
	12月	結果まとめ	
H22	1月	報告書作成	
	2月	第3回検討委員会 (フラッシュ放流が11月の場合)	・試験結果報告 ・平成22年度の方針議論

○第1回委員会で討議する内容

以下の項目について討議し、本年度の弾力的管理試験の実施方針を決定する。

- ・フラッシュ放流計画
- ・置土計画
- ・自然再生試験計画

⑤弾力的管理試験の実施方針

- フラッシュ放流計画
- 置土計画
- 自然再生試験計画

フラッシュ放流計画

検討項目

○実施時期

○実施頻度

○放流量・放流波形

本年度の計画案

○実施時期

■望ましい時期

フラッシュ放流の実施時期は、魚類の産卵環境の創出、アユ等の餌環境を更新させることができる時期が望ましい。

■実施時期別の利点、課題

	利点、効果等	課題等
春	・付着藻類の更新。 ・魚類の生息環境の改善・創出。	容量の確保。
夏		・安全性の十分な確保。 ・アユ漁への影響。
秋	安全性の確保が容易。	夏期に出水があった場合、効果が少ない。

■現在の評価

- ・春から夏にかけては、魚類の産卵や成長に有意な効果をもたらすと期待される。
- ・河川利用者への安全面の確保や、アユ漁への影響を考慮する必要がある。
- ・これまで主に秋に実施しており、フラッシュ放流による効果が確認されている。

■計画案

夏期(8月頃目処)と秋期(11月頃目処)に実施する。

○実施頻度

■望ましい頻度

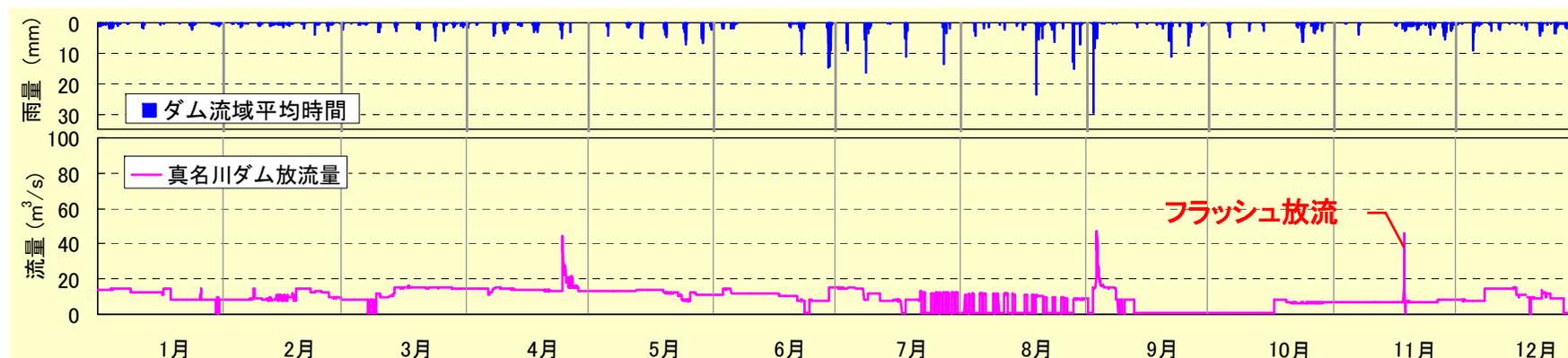
自然の出水に近い頻度で実施することが望ましい。

■望ましい頻度で実施した場合

利点、効果等	課題等
より自然な形で河川を攪乱。	容量の確保。

■現在の評価

- ・既往の検討では、真名川の出水頻度は真名川ダム流入量を自然流況と仮定した場合、 $50\text{m}^3/\text{s}$ 以上が7.5回/年程度(1994～2003年平均)と評価されている。
- ・これまで、H17年は2回(夏期と秋期)、それ以外の年は1回(秋期)実施している。
- ・活用容量が確保されれば実施は可能である。



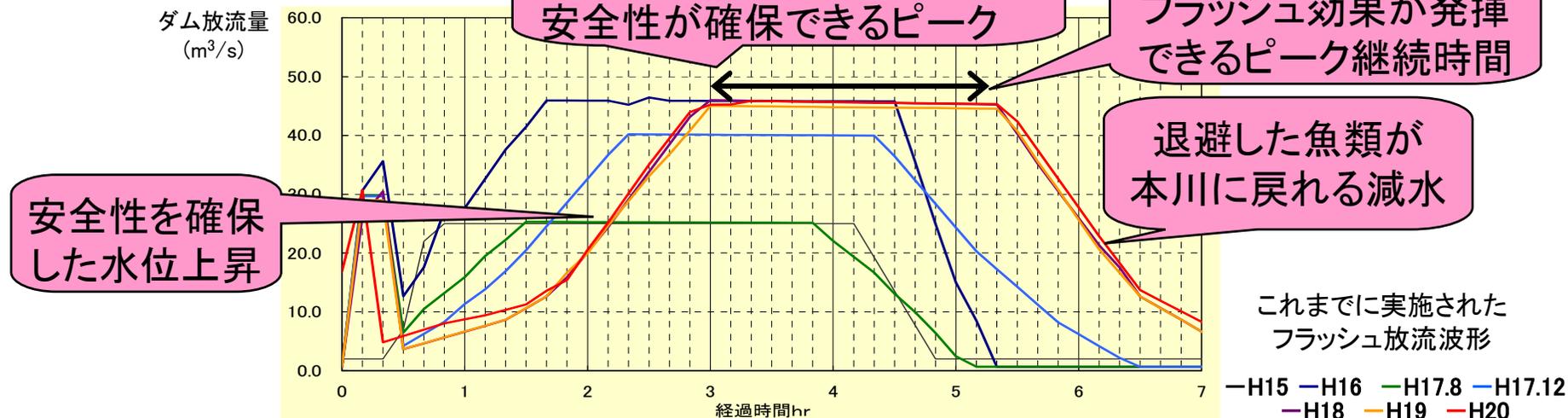
H20年真名川ダム放流量と真名川ダム上流域平均雨量

■計画案

実施時期を考慮のうえ、夏期と秋期の2回実施する。

○放流量・放流波形

■望ましい放流量・放流波形



■望ましい放流量・放流波形を実施した場合

利点、効果等	課題等
<ul style="list-style-type: none"> ・河床材料の更新やクレンジング効果。 ・退避した魚類が本川に戻れる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・容量の確保。 ・日没以降の河川水位の上昇等、安全性の確保。

■現在の評価

- ・ピーク放流量45m³/sを2時間半継続すればクレンジング効果が得られる事が判明している。
- ・一方で、置土の流下や河床材料の更新にはまだ不十分と考えられる。
- ・ピーク放流量の増量、継続時間の延長が考えられるが、容量の確保・安全面・魚類への影響等を考慮すると難しい。

■計画案

安全面に配慮し、H20と同様の波形を採用する。

本年度のフラッシュ放流計画案

実施時期		夏期(8月頃) 秋期(11月頃)
実施頻度		2回
放流量・ 放流波形	ピーク放流量	45m ³ /s
	ピーク継続時間	2時間半 ※H20年度と同様の波形

置土計画

○これまでの実績

検討項目

○実施時期

○置土場所

○施工方法

○置土材料

○置土量

本年度の計画案

○これまでの置土の実績

	H16	H17	H18	H19	H20
実施時期	11月15日	12月8日	11月15日	11月8日	11月18日
置土場所	八千代橋上流 約500m(左岸)	君ヶ代橋上流 約600m(左岸)	君ヶ代橋上流 約800m(左岸) ①上流②下流	君ヶ代橋上流 約1km(左岸)	君ヶ代橋上流 約1km(左岸)
施工方法	土砂還元 側岸浸食型 水衝部に土のう設置	土砂投入 バックホウのメッ シュバケットによる ふるいわけ、整形	土砂還元 法面を礫マウンドで締 め固め、整形	土砂還元 重機により整形	土砂投入 重機によりラフに設置。 未整形
置土材料	ダム上流の堆積土	河川敷の掘削土	ダム上流の堆積土	河川敷の掘削土+ ダム上流の堆積土	河川敷の掘削土
置土量	約220m ³	約200m ³	①約100m ³ ②約100m ³	約330m ³ 約650m ³ 水路埋め戻し土量	約100m ³
置土形状 (右図は 平面形状)	<p>川の流れ</p> <p>約5m↑</p> <p>約35m</p> <p>高さ: 約1.6m (常時水深1.0m+水位上昇 分0.6m)</p>	<p>川の流れ</p> <p>約6m↑</p> <p>約17m</p> <p>高さ: 不明</p>	<p>① 川の流れ</p> <p>約4.5m↑</p> <p>約25m</p> <p>② 川の流れ</p> <p>約8m↑</p> <p>高さ: 約1.85m</p> <p>約13m</p>	<p>川の流れ</p> <p>約10m↑</p> <p>約30m</p> <p>高さ: 約1.4m (38m³/sに対する水位)</p>	<p>川の流れ</p> <p>約10m↑</p> <p>約20m</p> <p>高さ: 約0.75m</p>

これまでの実績より、置土により付着藻類の剥離等の効果が確認された。
今後も継続的に置土を実施していくためには、置土ステーションの設置が考えられる。

○実施時期

■望ましい時期

より自然な形で置土が流下し、生物の生息環境に配慮した時期が望ましい。

■望ましい時期に実施した場合

	利点、効果等	課題等
①フラッシュ放流時	・計画的な放流量であるため、土砂流送等の予測がある程度可能。 ・生物の生息環境の改善が期待。	
②自然出水時	より自然な形で置土を流下させることが可能。	融雪出水以外は予測が困難。

■現在の評価

- ・今年度は融雪出水がなかったが、今後の出水による置土の流送が考えられる。
- ・出水による置土の流下については、予測が困難。
- ・これまでの実績では、フラッシュ放流直前に置土を実施している。

■計画案

- ①本年度はフラッシュ放流時(秋期)に実施する。
(夏期については置土せずにフラッシュ放流のみ実施)
- ②来年以降の融雪出水等の自然出水時に土砂を流下させるため、冬期に置土する(置土ステーションの運用)。

○置土場所

■望ましい場所

置土によるクレンジング効果等を河川全体に及ぼすために、できるだけ上流で、増水時に置土土砂が流れ易い場所に設置することが望ましい。

■望ましい場所で実施した場合

利点、効果等	課題等
<ul style="list-style-type: none">・より広域にクレンジング効果等を発生させることが可能。・魚類の産卵等、生息環境の改善・創出。	<ul style="list-style-type: none">・適切な設置場所の確保。・魚類の産卵環境の変化等に配慮。

■現在の評価

- ・これまでは、八千代橋上流(H16)、君ヶ代橋上流(H17～20)で実施している。
- ・アクセスが良好で、河川敷に置土可能なスペースがあることが必要。

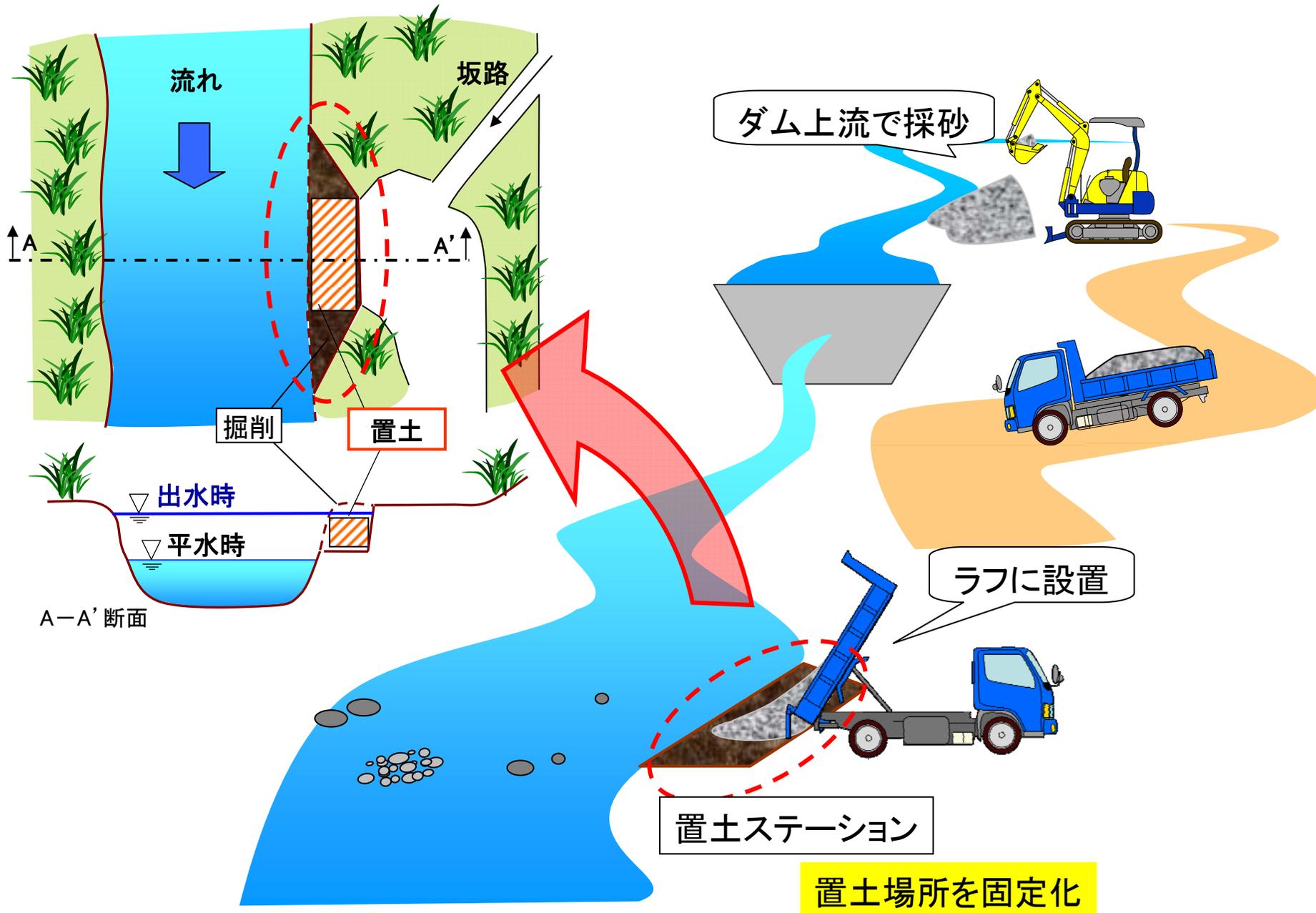
■計画案

- ①秋期のフラッシュ放流時は、H20年度置土場所に残る置土を、玉石の除外等により適切な粒径のものにした上で、再利用する。
- ②来年度の融雪出水時以降は、八千代橋上流約1.4km左岸側に置土ステーションを運用する。

■ 置土場所候補地



■置土ステーションの概要



○施工方法

■望ましい施工方法

平水時に流下せず、出水時に確実に土砂を流下させることができる方法が望ましい。
簡易な方法(整形・締固めをせず、土砂を置いて川岸に寄せる等)であることが望ましい。

■望ましい施工方法で実施した場合

利点、効果等	課題等
・設置した土砂を確実に流下させることが可能。 ・より自然な形で土砂を供給することが可能。	・適切な設置場所の確保。

■現在の評価

- ・締め固めをせずにラフに設置する方が、土砂の流下が期待できる。
- ・設置中や平水時に流下しないように置くことが必要である。
- ・H20年度置土はラフに設置したが、フラッシュ放流時の上昇水面以上の高さまで土砂が設置した結果流されにくかったため、置土の高さに留意する必要がある。

■計画案

平水時に水に浸からず、洪水時に浸水するような場所にラフに設置する。

○置土材料

■望ましい置土材料

河川の土砂流送能力で流下可能で、クレンジング効果が得られ、魚類の産卵等にとってよりよい粒径であることが望ましい。

■望ましい置土材料で実施した場合

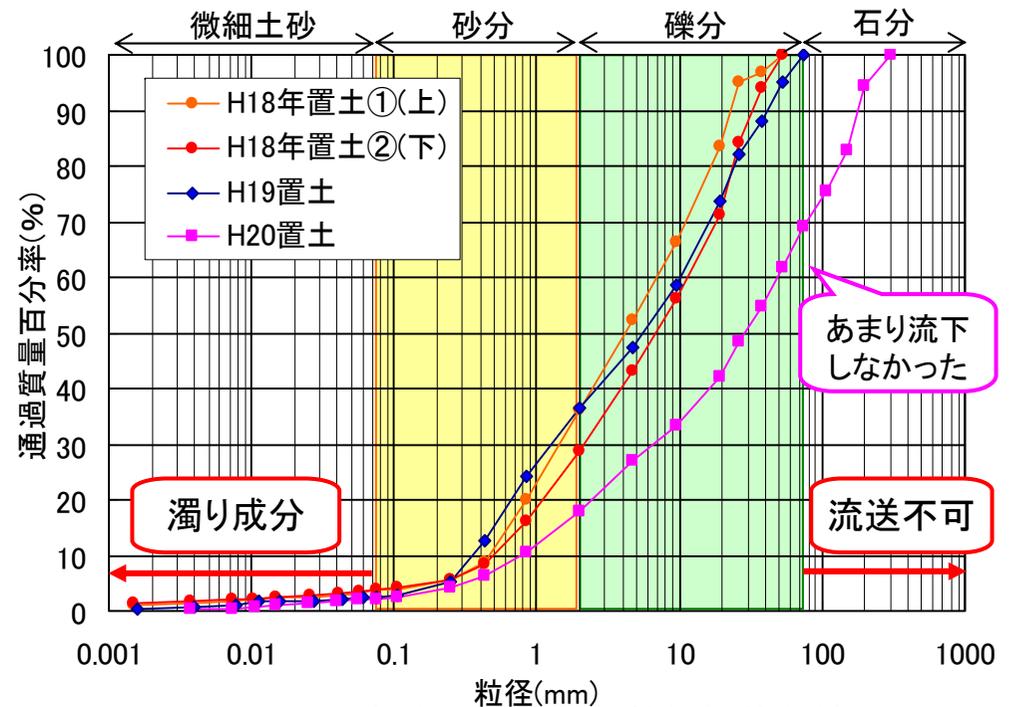
利点、効果等	課題等
<ul style="list-style-type: none"> ・クレンジング効果。 ・魚類の摂餌・産卵環境の創出。 	適切な粒度のものを採取することが必要。

■現在の評価

- ・河床の付着藻類の強制剥離には礫分が有効であるとされている*。
- ・濁りの発生を抑制するために砂分以上の粒径のものを採取することが望ましい。
- ・魚類の生息環境には、様々な粒径の砂礫が存在することが望ましい。
- ・H20年置土は粒径が粗い材料を使用したため流れにくかった。

■計画案

砂分を中心とした材料を使用する。



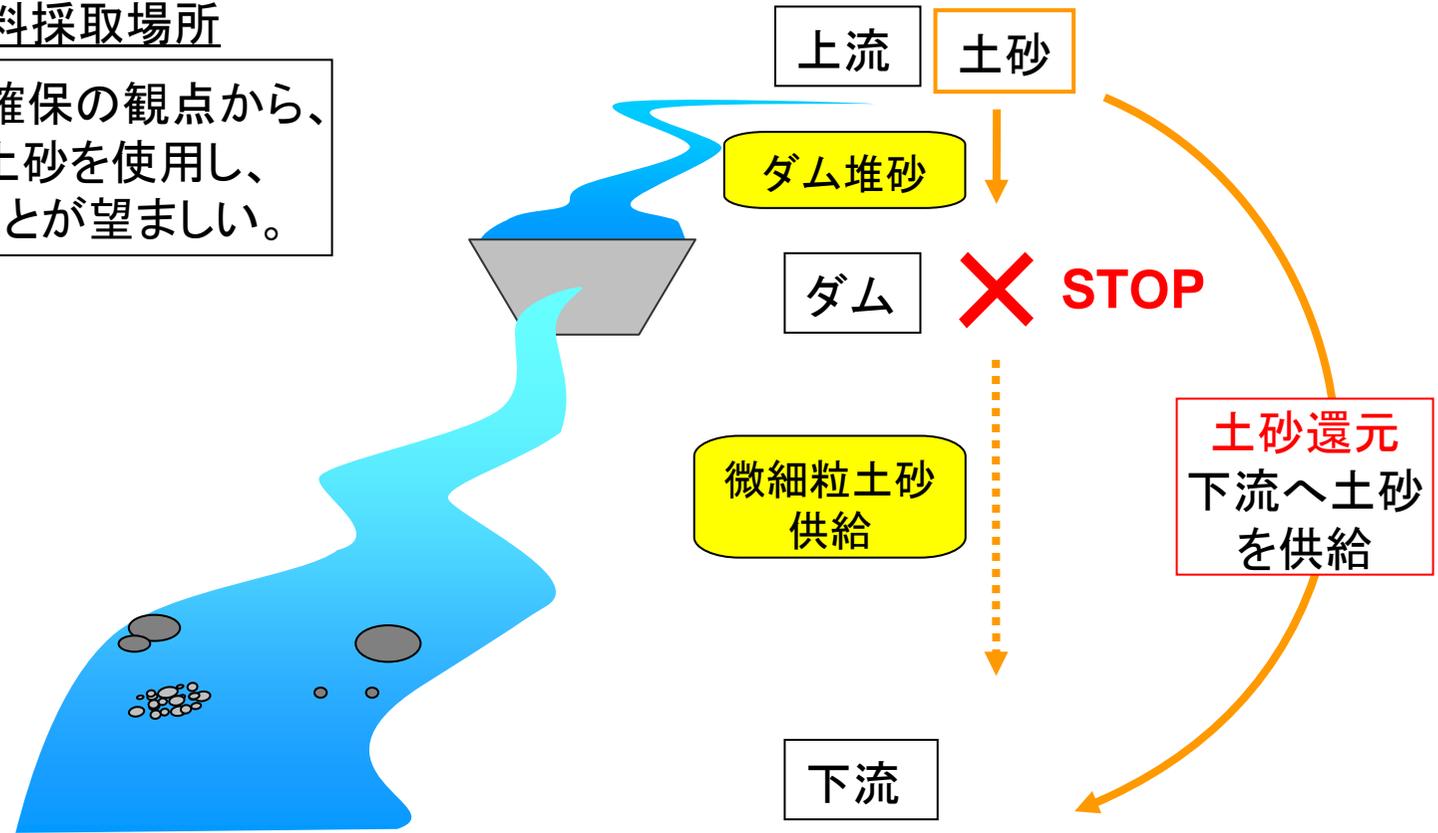
H18~20年度置土材料の粒径加積曲線

(*: 赤松良久、井上麻衣、池田駿介:フラッシュ放流によるダム下流の河床付着性藻類の強制剥離に関する研究、河川技術論文集、第14巻、p.425-430、2008)

○置土材料

■望ましい置土材料採取場所

土砂の連続性の確保の観点から、ダム上流の堆積土砂を使用し、土砂還元を図ることが望ましい。



■望ましい場所で採取した場合

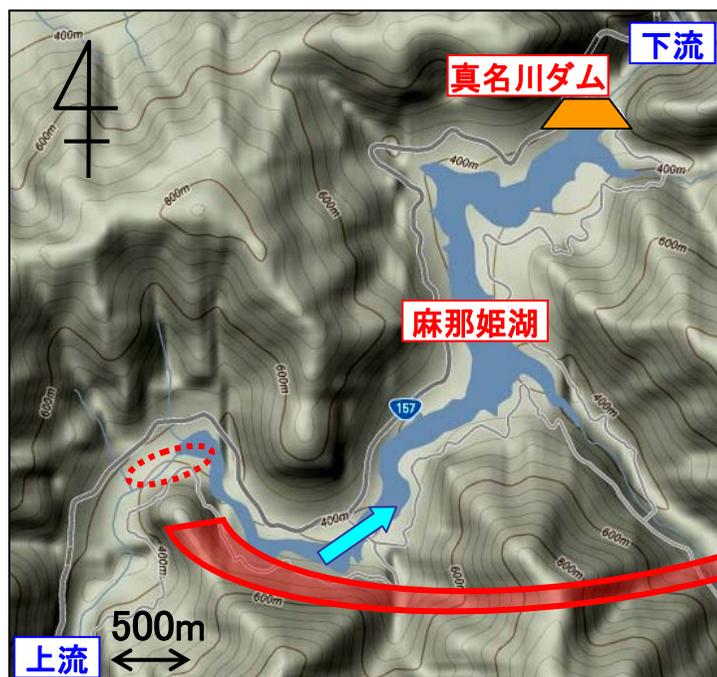
利点、効果等	課題等
<ul style="list-style-type: none">・ダム上流の土砂を選別して土砂をダム下流に供給することが可能。	<ul style="list-style-type: none">・適切な粒度のものを採取することが必要。・ダムからの運搬コスト。

■現在の評価

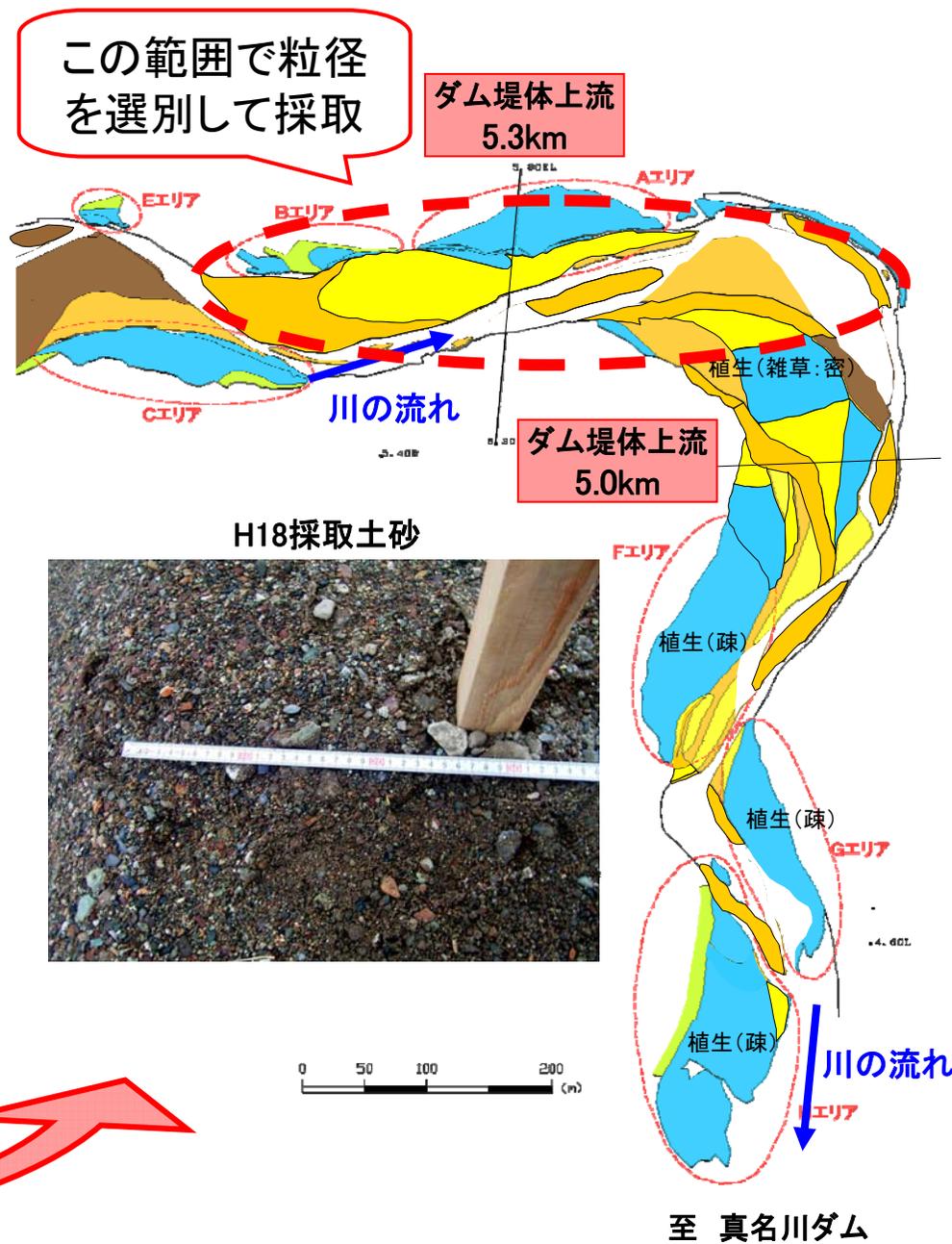
ダム上流の堆積土砂を利用することにより、適切な土砂粒径のものを選別して利用できる。

■計画案

ダム上流の堆積土砂を採取する。



©2009 Google - 地図データ ©2009 ZENRIN



H18採取土砂



■ 玉石混じり砂礫 ■ 砂礫 ■ 砂 ■ 粘土・シルト(裸地) ■ 粘土・シルト(植生付き)

土砂採取場所の平面図 (調査日: 平成18年10月26日~27日)

○置土量

■望ましい量

土砂の連続性の確保という観点を踏まえると、真名川ダムの年間堆積土砂量(約7万m³/年(ダム完成～H16平均))に相当する量が望ましい。

■望ましい量で実施した場合

利点、効果等	課題等
ダム下流への土砂の供給。	・土砂の運搬が必要。 ・堆砂量全量を流下させることは困難。

■現在の評価

- ・流量の増加により流下可能な量であり、クレンジング効果が期待できる量である必要がある。
- ・既往の検討より、流量50m³/sが3時間継続した場合、その間継続して流砂があるとすると、掃流砂計算より流送可能土砂量は200m³と算出されている。
- ・フラッシュ放流時のみの実施では真名川ダムの年間堆積土砂量には満たない。

■計画案

これまでの実績より、フラッシュ放流規模の出水で流下可能な量を1箇所あたり200m³とする。
(供給土砂を増やすため、自然出水時や複数個所に置土する考えもある。)

本年度の置土計画案

実施時期	①H21年度フラッシュ放流時(秋期) ②冬期に置土し、自然出水時 (融雪出水時等)に流下させる (置土ステーションを運用)
置土場所	①H20置土場所(君ヶ代橋上流約1km) ②置土ステーション(八千代橋上流約1.4km)
施工方法	ラフに設置
置土材料	ダム上流の堆積土砂 (砂分中心)
置土量	約200m ³ (1箇所あたり)

自然再生試験計画

○これまでの実績

検討項目

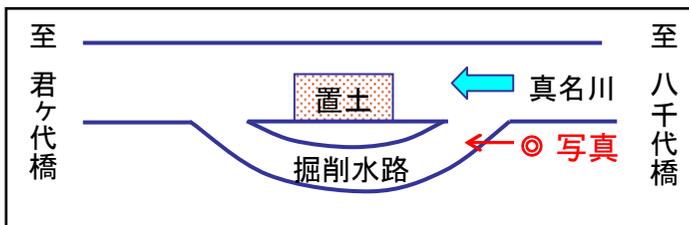
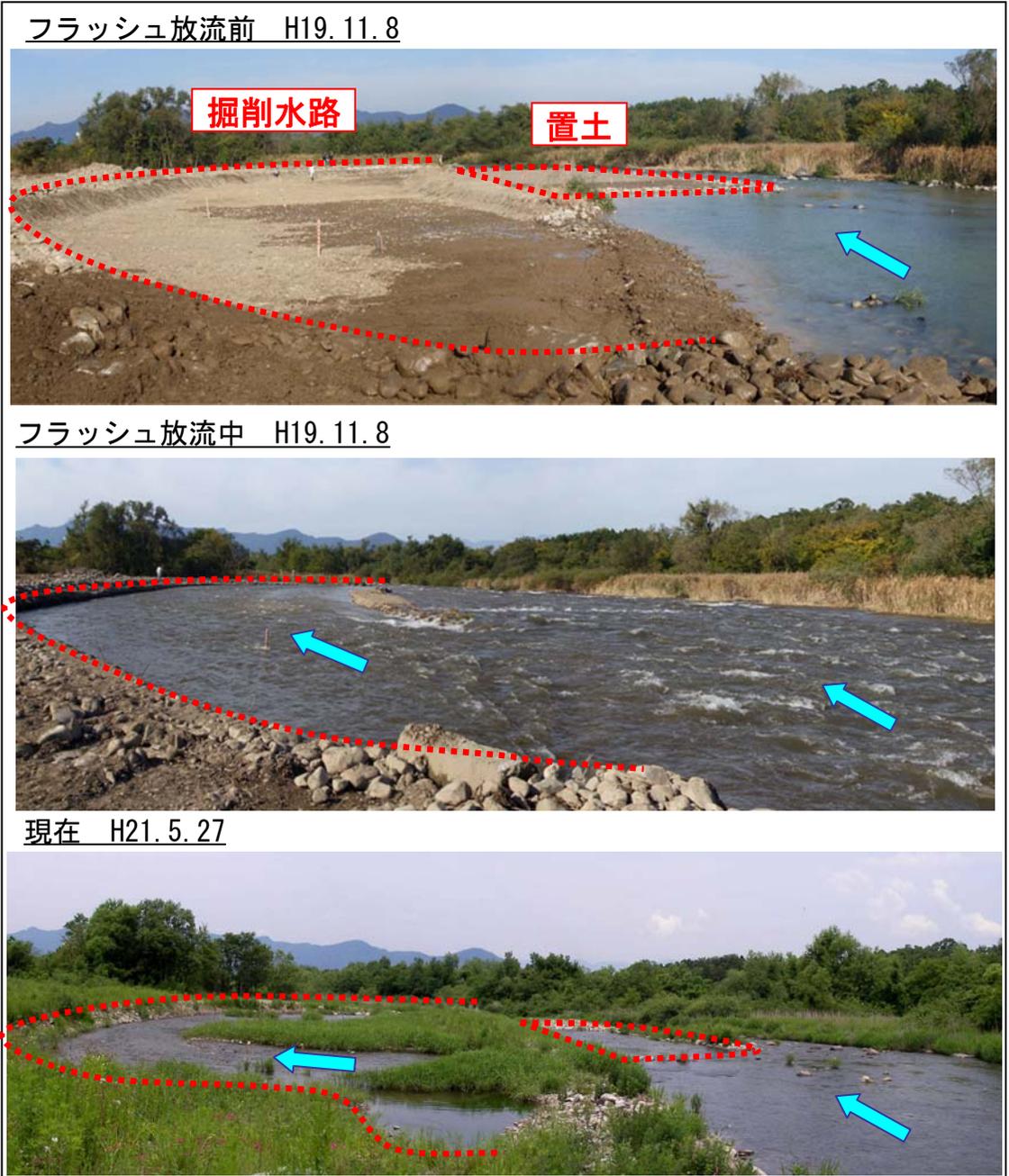
○実施方法案

○実施場所案

本年度の計画案

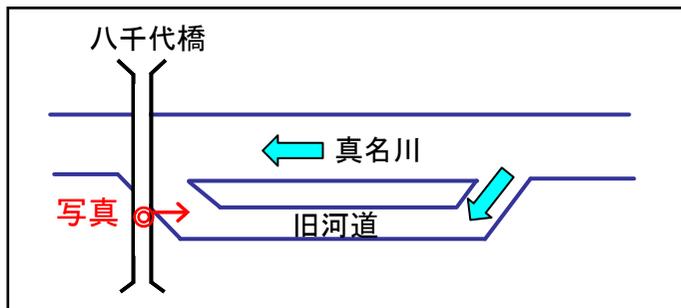
○これまでの実績

H19年度	
概要	君ヶ代橋上流約1km付近にて、樹林化した河川敷を掘削し、新たな水路を創出。
効果	<ul style="list-style-type: none"> 掘削水路入り口付近や本川の合流部付近で、淵や州が形成される等、地形的変化を確認。 出水時に水路への流入が認められ、新たな河川環境が創出されていると推察される。
課題	<ul style="list-style-type: none"> 融雪出水等の出水でどのような変化があるか継続してモニタリングしていく必要がある。 伐採や掘削等、改変の規模が大きいため、小規模な改変による自然再生試験とする必要がある。



写真位置

H20年度	
概要	八千代橋上流左岸側の旧河道への導水路の掘削による導水試験。
効果	旧河道からの有機物の流下、旧河道付近の湿潤化。
課題	<ul style="list-style-type: none"> ・旧河道への流入頻度が高まるものと想定され、その影響・効果を確認するために継続してモニタリングをしていく必要がある。 ※フラッシュ放流後、旧河道での大規模な改変(浚渫等)が行われたため、継続調査はできなくなった。



写真位置

フラッシュ放流前 H20.11.18



フラッシュ放流中 H20.11.18



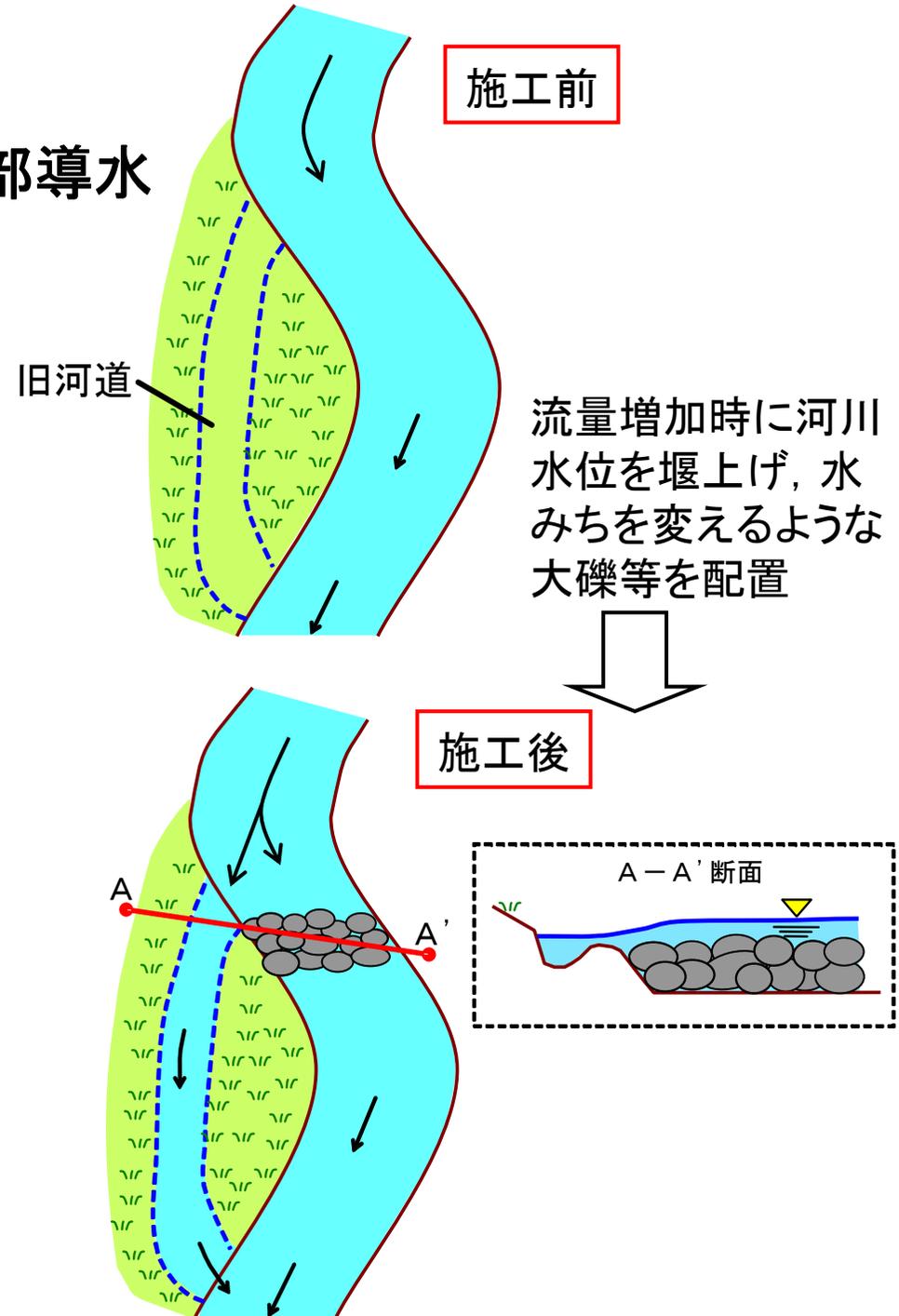
現在 H21.5.27



○実施方法案

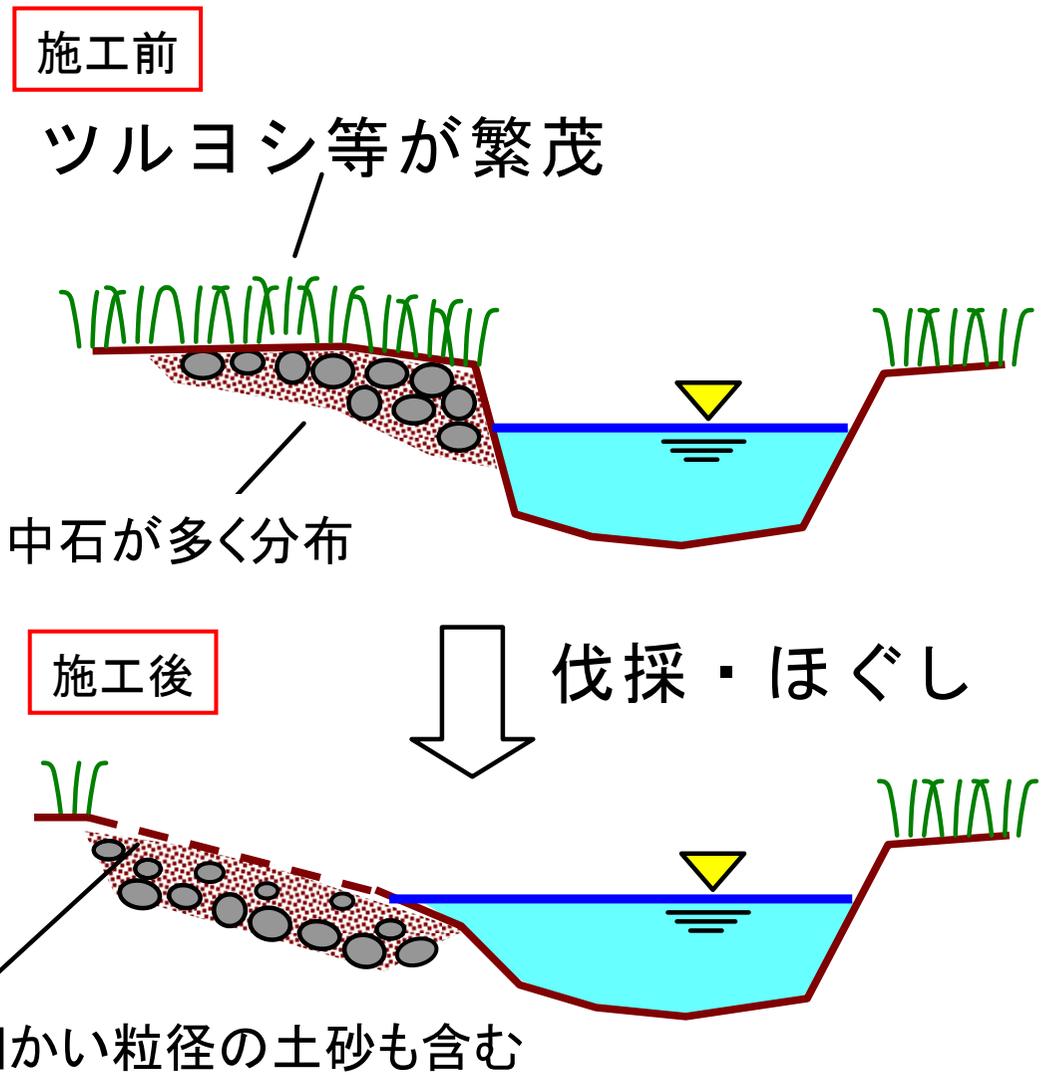
案①: 旧河道を利用した陸域化部導水

概要	本川の堰上げにより、旧河道を利用して陸域化部へ導水し、陸域化部からの有機物の流下や湿潤化を図る。
評価方法	<p>導水量調査: 湿潤効果の確認</p> <p>有機物調査: 旧河道からの有機物流下量の確認</p>
問題点	導水のための堰上げにより、一時的に魚類の遡上に影響する可能性がある。



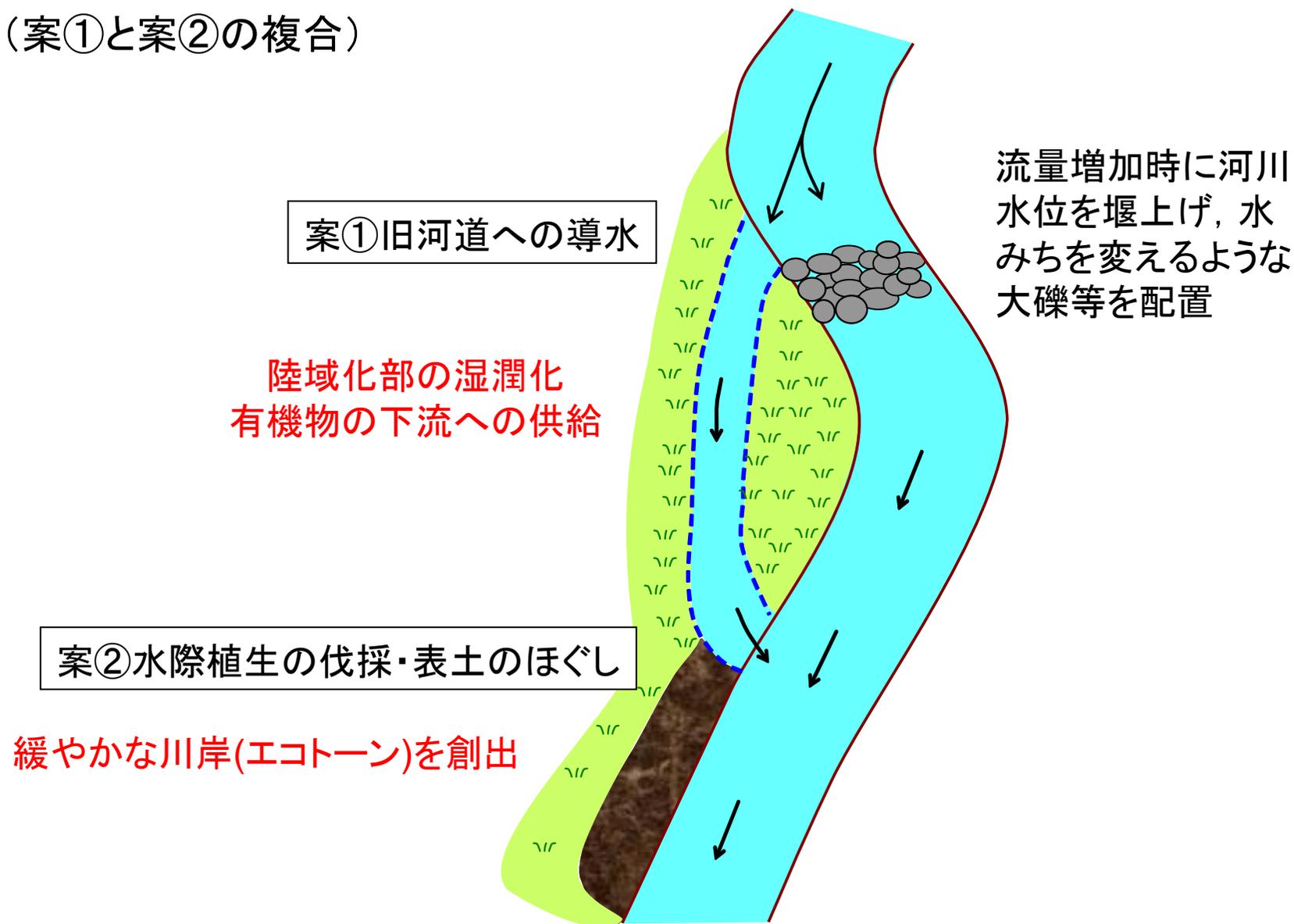
案②: 水際植生の伐採と水際の緩勾配化

概要	<p>水際に繁茂するツルヨシ等を伐採し、緩勾配の水際を創出する。 場合によっては、その地点の表土をほぐし、土砂供給源としても利用する。</p>
評価方法	<p>植物調査: 植生繁茂状況の確認 生物調査: 水際環境の確認 横断測量: 地形変化・流出土砂量の確認</p>
問題点	<p>伐採及び表土のふるい等が必要であり、場合によっては大きな面積の伐採が必要となる。</p>



本年度の自然再生試験計画案

(案①と案②の複合)

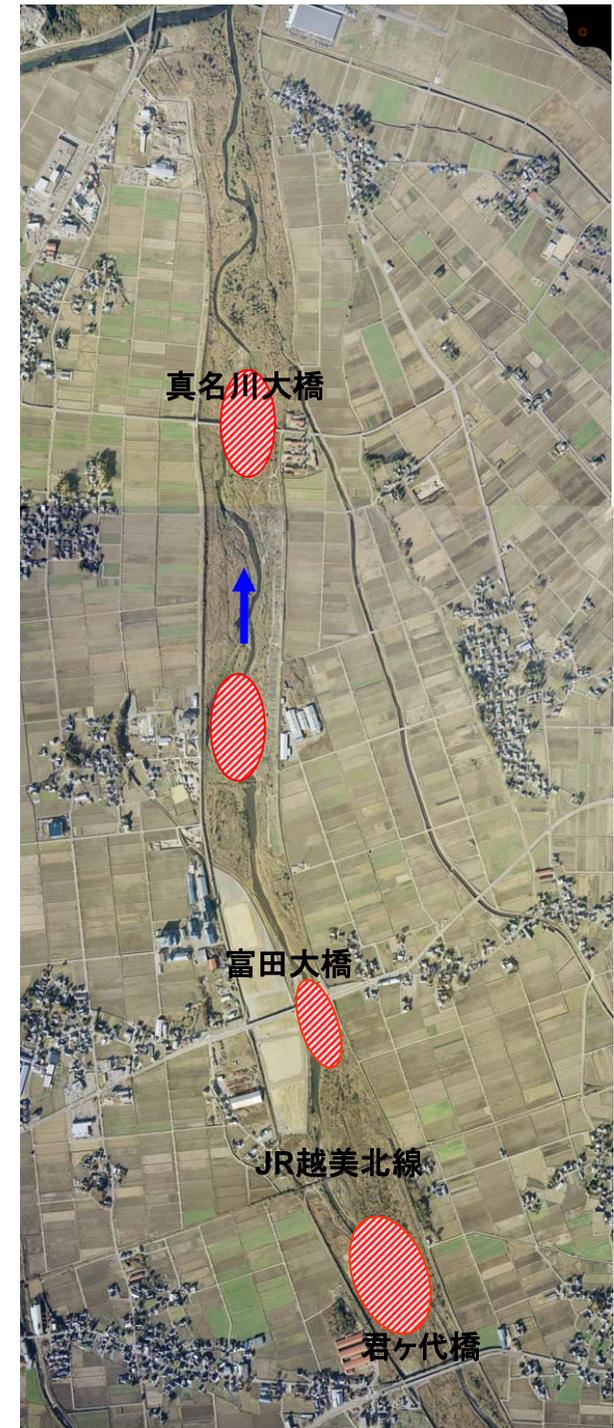


○実施場所案

可能であれば、河川管理者との連携を図って真名川の自然再生を進めるという主旨から、H21年度に福井県で実施を予定している伐採や浚渫予定箇所をフラッシュ放流を活用した自然再生試験箇所として利用する。

※ただし、H21年度の福井県の予定箇所は、君ヶ代橋より下流の真名川の中下流部となっている。

福井県H21河川維持修繕
工事発注予定箇所



終了