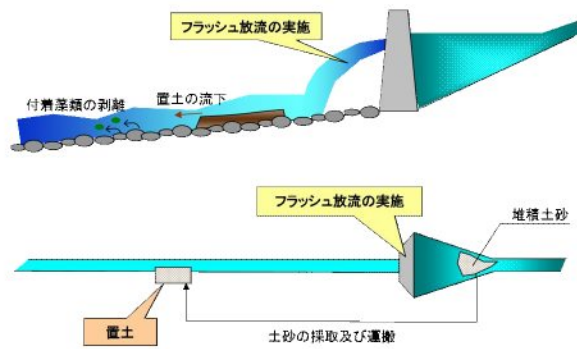
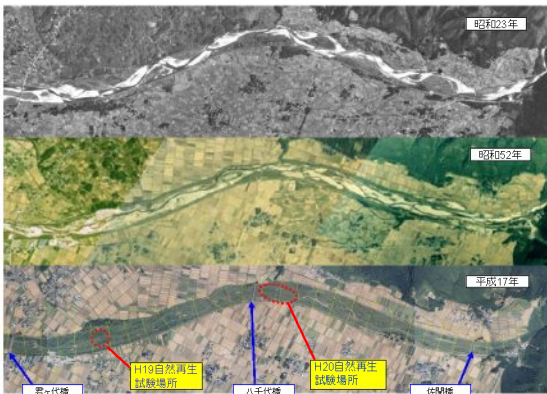


発表事例タイトル: フラッシュ放流を活用した河川環境再生の取り組み

河川名	九頭竜川 水系 真名川 1 級							
地形・地質	真名川は、大野盆地内の中央東側を北に向かって約11km流下し、九頭竜川本川に合流							
所在地	福井県大野市下荒井～福井県大野市五条方					範囲	0km～11km	左右岸
セグメント	1	河床勾配	1/130～1/150	流速	2.3～2.6m/s	粗度係数		現況流下能力(流量・確率年)
周辺の土地利用状況	真名川の沿川は、主に田畑となっており、部分的に住宅や工場が立地						計画高水流量(流量・確率年)	



【事例概要】

〈多自然川づくりの目標及び設定理由〉

真名川ダム下流の真名川は、ダム完成後、低水路の固定化、アーマーコート化、高水敷きの樹林化等が進んでおり、真名川ダムでは、ダム下流の河川環境の改善のため、人工的に洪水を流すフラッシュ放流を試行している。フラッシュ放流と置き土の組み合わせによる藻類の剥離更新効果ついてある程度の知見が得られたことを踏まえ、現在、河道の現状の改善にフラッシュ放流をより有効に活用するため、河道の改変と組み合わせたフラッシュ放流の実施に取り組んでいる。

〈各種課題等〉

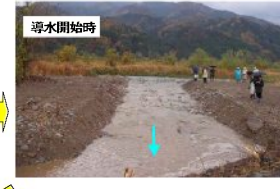
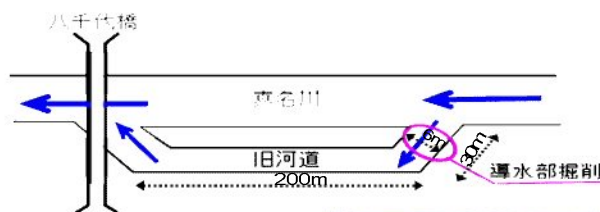
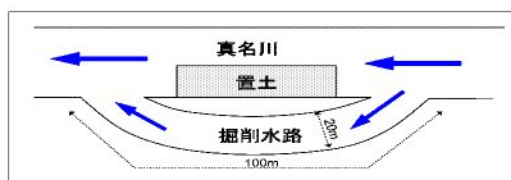
フラッシュ放流時には、流量、流速、水深等は大幅に増加するもの、緩やかな水際線がなく、水面幅はほとんど変わらない。河道改変と組み合わせることにより、フラッシュ放流を河川敷内の攪乱にもっと有効に活用することが必要。

〈沿川住民の川づくりに対する要望〉

現状で樹林に覆われた真名川が、かつての白河原だった河道に少しでも戻ることを希望

〈事前調査結果〉

テーマ分類Ⅰ	④
テーマ分類Ⅱ	⑨



フラッシュ放流前



導水開始時



ピーク時

〈実施内容〉

樹林化した河川敷を掘削して新たな水路を設置し、フラッシュ放流時に導水を行う方法、及び、河川敷内に残る旧河道を利用してフラッシュ放流時に旧河道に導水するようにする方法により、河川内に多様な流れを創出するきっかけをつくることを試験的に実施。

〈施工2年後の現状〉

掘削水路はフラッシュ放流により地形が変化し、その後の融雪出水等自然の流量変化を経て、2年経過した現状においては、自然の河道の様相を呈している。ワンドが形成され、魚類の産卵場所や稚仔魚の生育場所となり、本流に比べて水深が浅く底質の粒径が小さいという物理環境の違いから、底生動物相にも違いが見られるなど、河川内に多様な環境が創出されている。旧河道については、その後、河川管理者による改変が行われており、不明。

〈自己評価〉

掘削水路の設置によって、真名川の中に多少なりとも多様な河川環境が形成されたと考えられる。また、旧河道への導水についてもフラッシュ放流により導水路が大きく拡大し、以降、融雪出水等小さな洪水時にも旧河道への分派が起これと考えられ、毎年フラッシュ放流時に最小限の河道改変を場所を変えて行うことで、フラッシュ放流を活用した河川内の攪乱の範囲を少しずつ増やしていけるのではないかと考えられる。

〈今後の改善方策(案)〉

継続的に全川的に実施していくためには、水際の緩傾斜化や本川の堰上げによる旧河道への導水など、より簡易な河道改変とフラッシュ放流を組み合わせることが必要と考えられる。



平成21年度多自然川づくり近畿ブロック担当者会議

# フラッシュ放流を活用した 河川環境再生の取り組み



九頭竜川ダム統合管理事務所



# 九頭竜川水系





# 真名川





# 真名川の変化

昭和23年



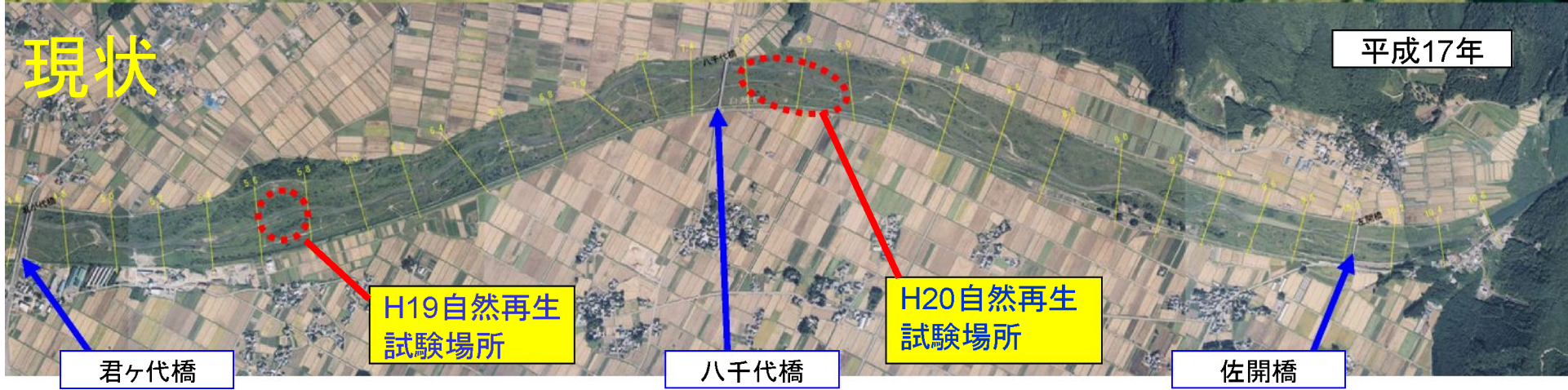
## ダムが完成した頃

昭和52年



## 現状

平成17年



君ヶ代橋

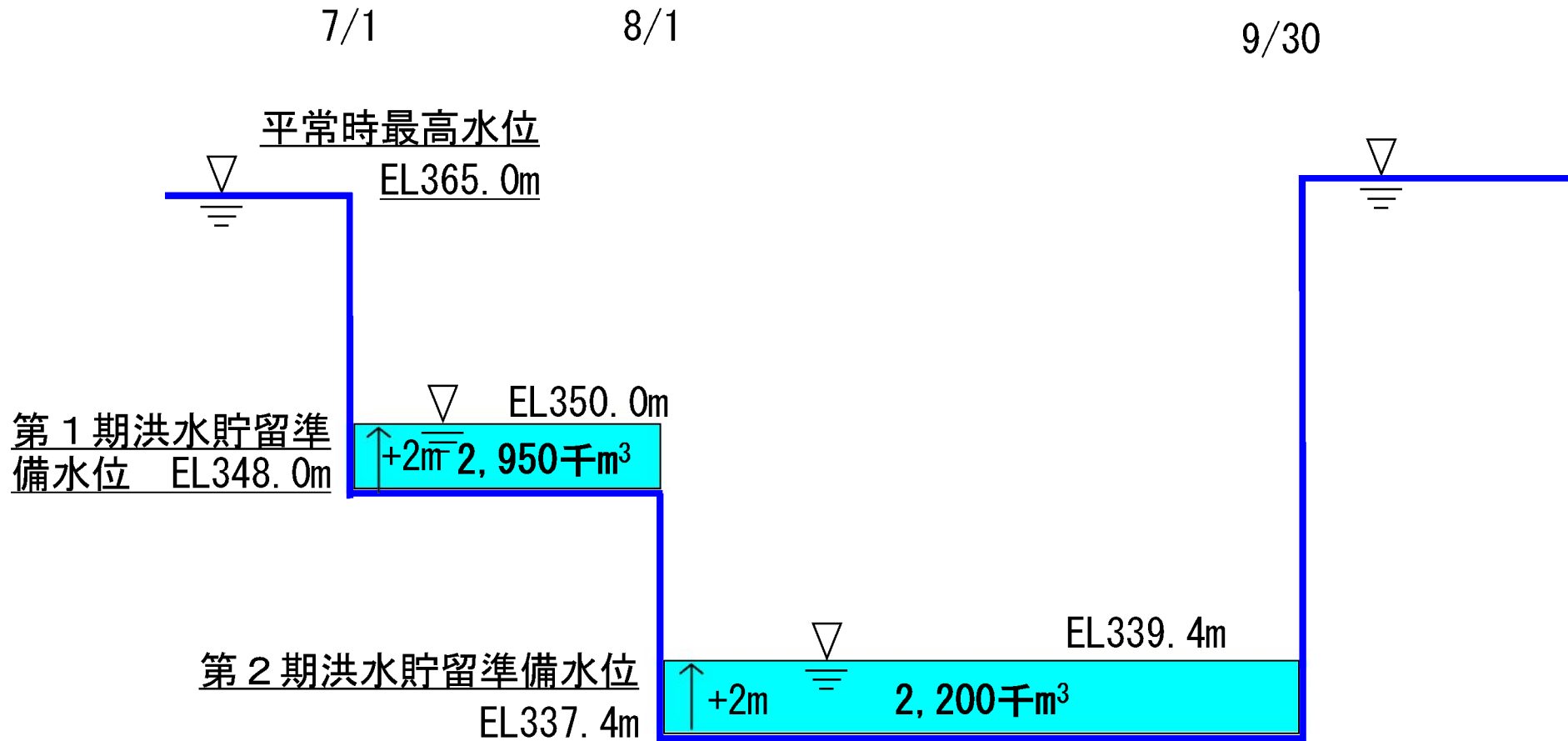
H19自然再生  
試験場所

八千代橋

H20自然再生  
試験場所

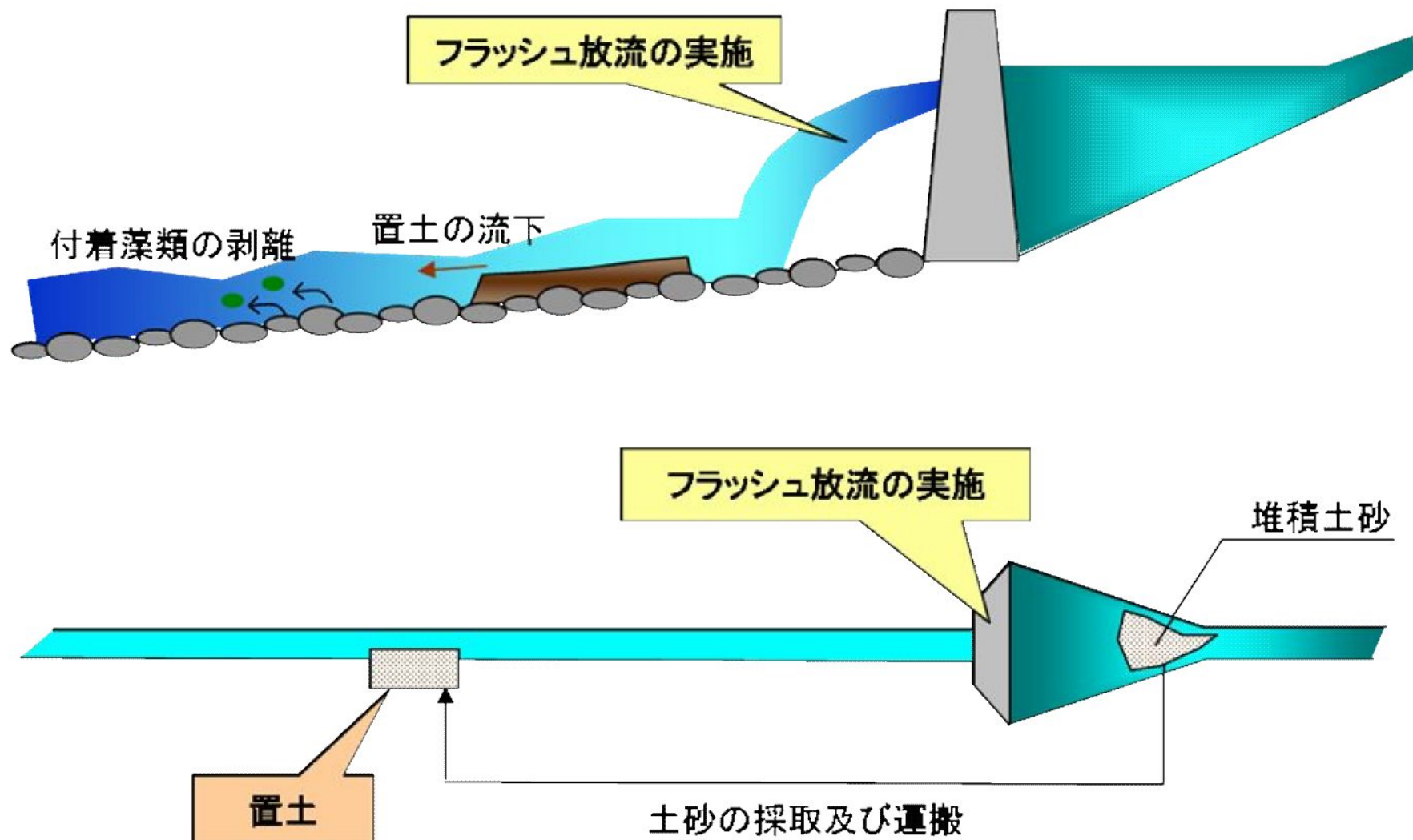
佐開橋

# 真名川ダム弾力的運用管理の貯水池運用





# フラッシュ放流と置き土のイメージ





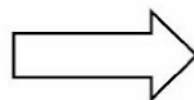
# フラッシュ放流試験の経緯

実施日	フラッシュ放流の実施	置き土の実施			自然再生試験
	最大放流量	置き土量	置き土場所	置き土材料	手法
H15年9月30日	25m <sup>3</sup> /s	-			-
H16年11月15日	45m <sup>3</sup> /s	約220m <sup>3</sup>	八千代橋上流	貯水池上流の堆積土	-
H17年8月2日	25m <sup>3</sup> /s	-			-
H17年12月8日	40m <sup>3</sup> /s	約200m <sup>3</sup>	君ヶ代橋上流	河川敷の掘削土	-
H18年11月15日	45m <sup>3</sup> /s	約200m <sup>3</sup>	君ヶ代橋上流	貯水池上流の堆積土	-
H19年11月8日	45m <sup>3</sup> /s	約330m <sup>3</sup> +水路埋戻し土量650m <sup>3</sup>	君ヶ代橋上流	河川敷の掘削土+貯水池上流の堆積土	新水路の掘削
H20年11月18日	45m <sup>3</sup> /s	約100m <sup>3</sup>	君ヶ代橋上流	河川敷の掘削土	旧河道の利用

放流前



付着物質 7.52mg/cm<sup>2</sup>



放流後



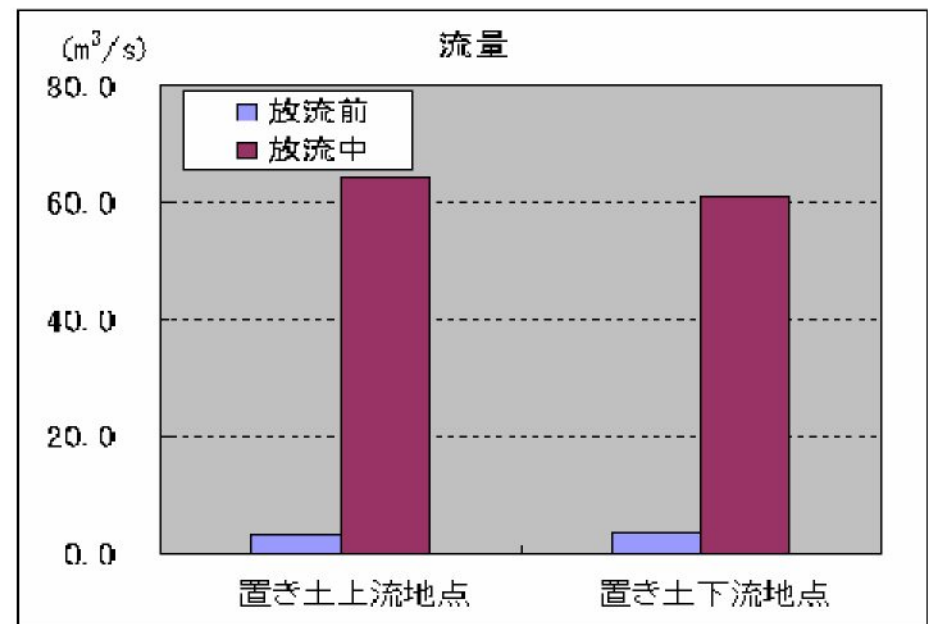
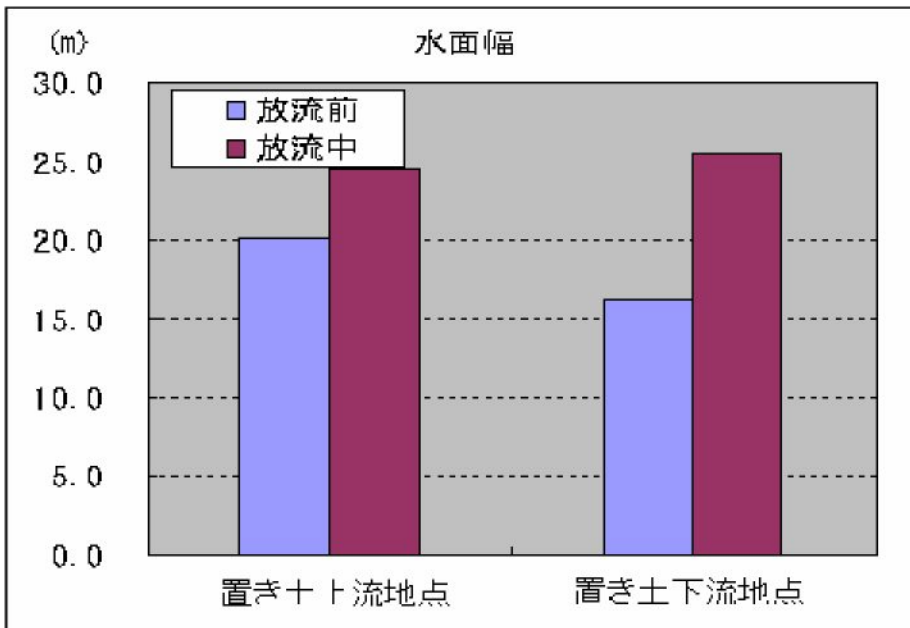
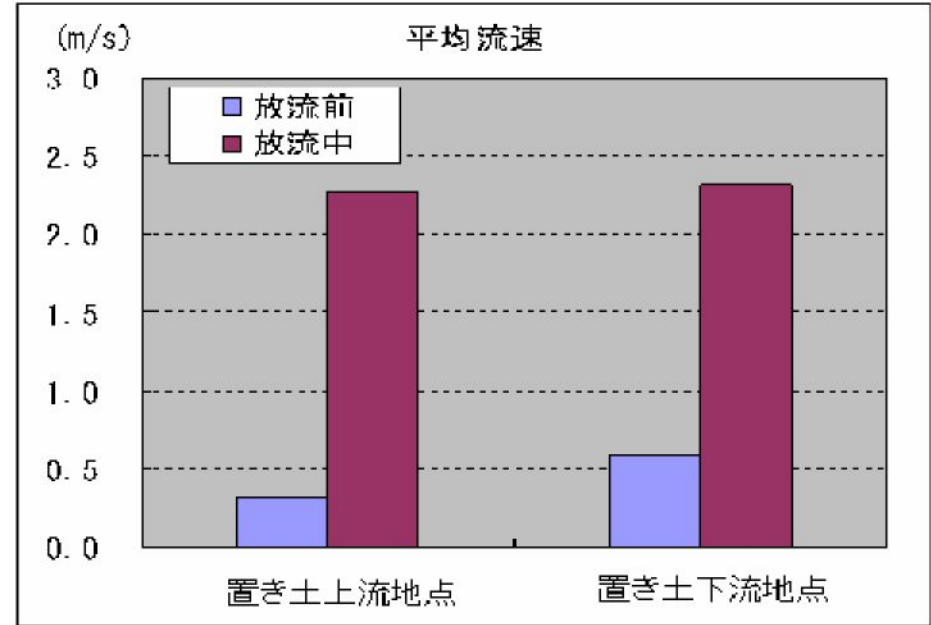
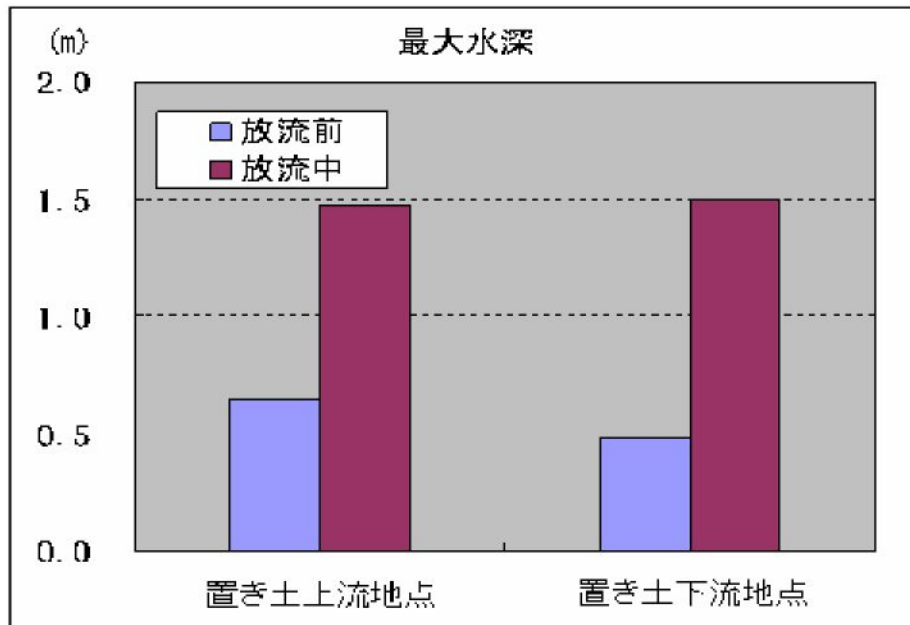
付着物質 2.01mg/cm<sup>2</sup>

# H20年の真名川の流量状況

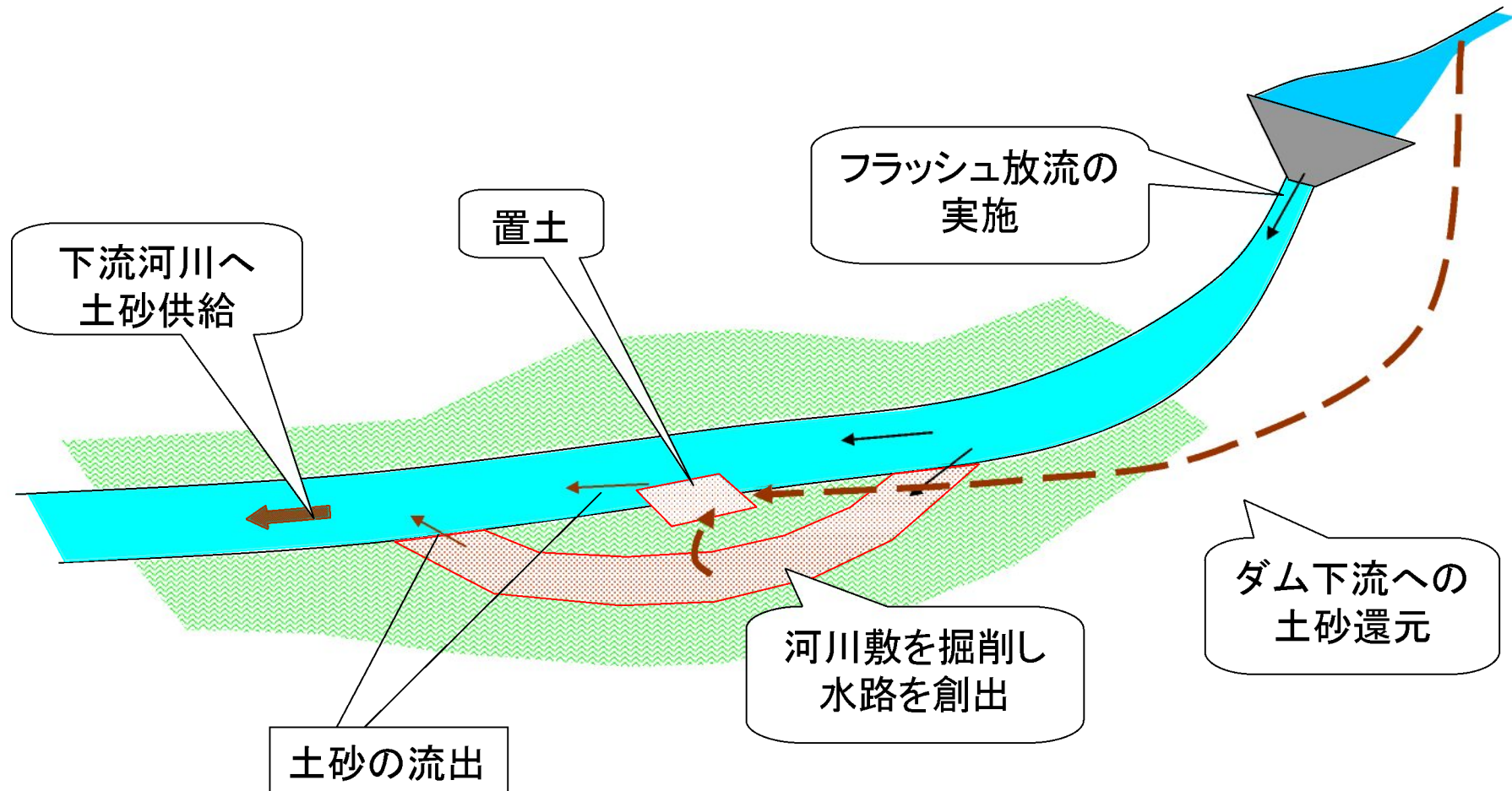




# フラッシュ放流時の河川の物理環境の変化

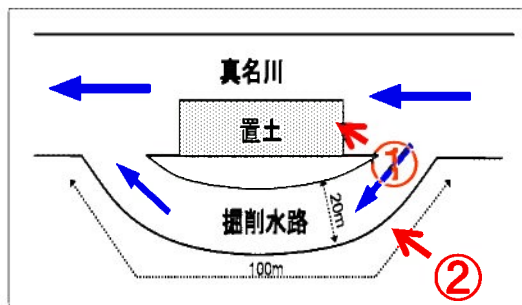


# H19年フラッシュ放流活用自然再生試験

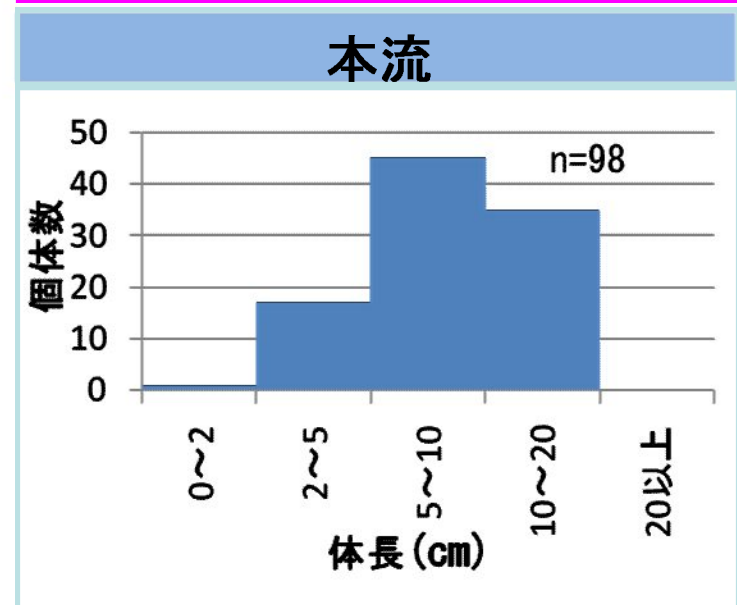
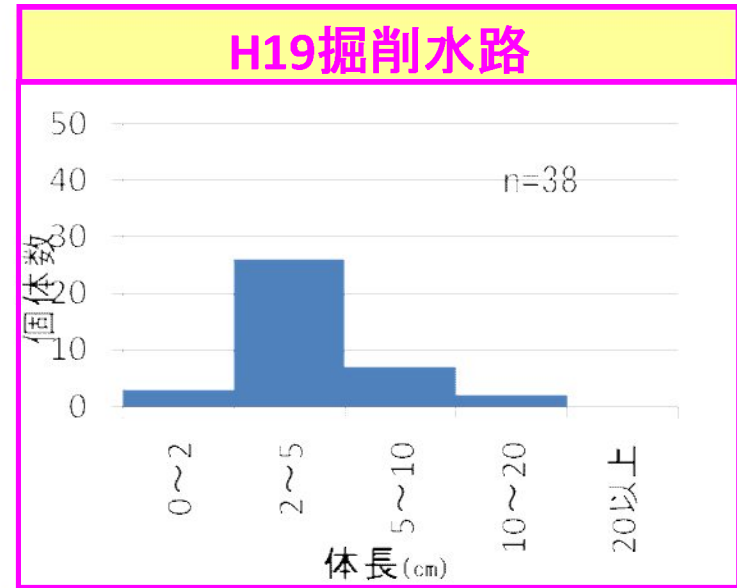
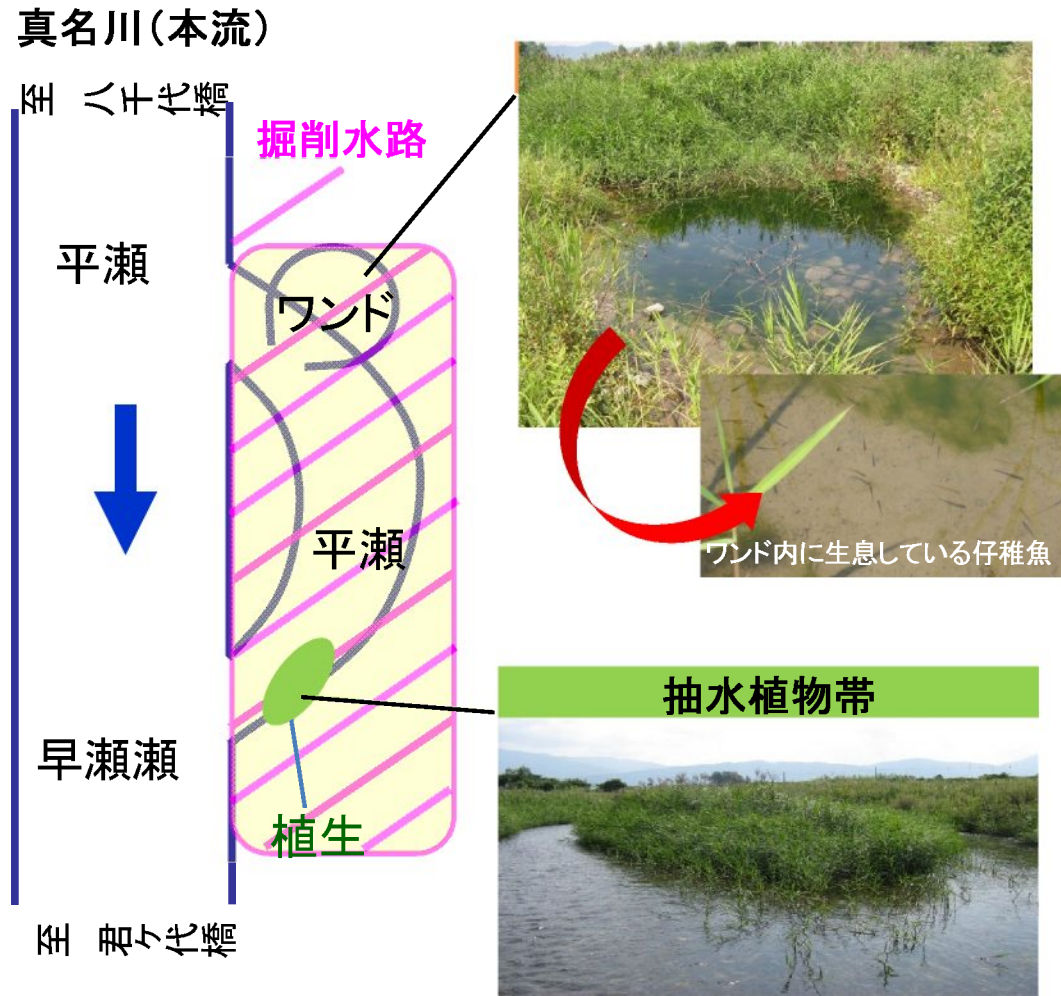




# H19年掘削水路の状況

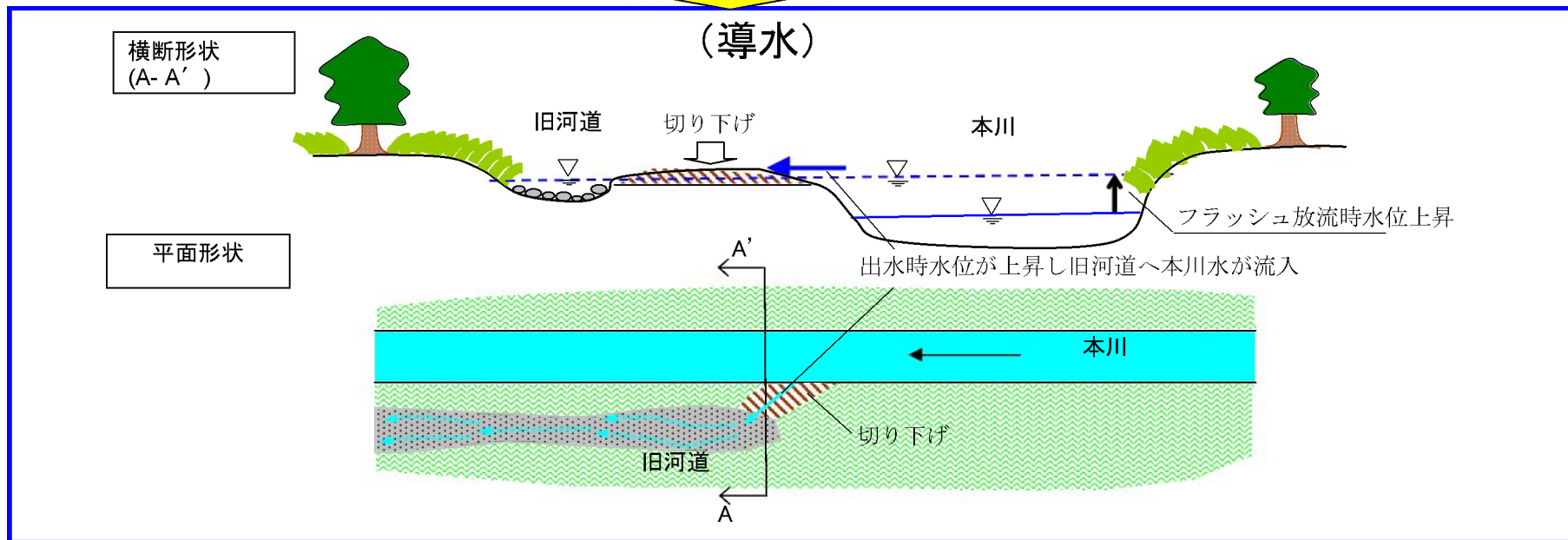
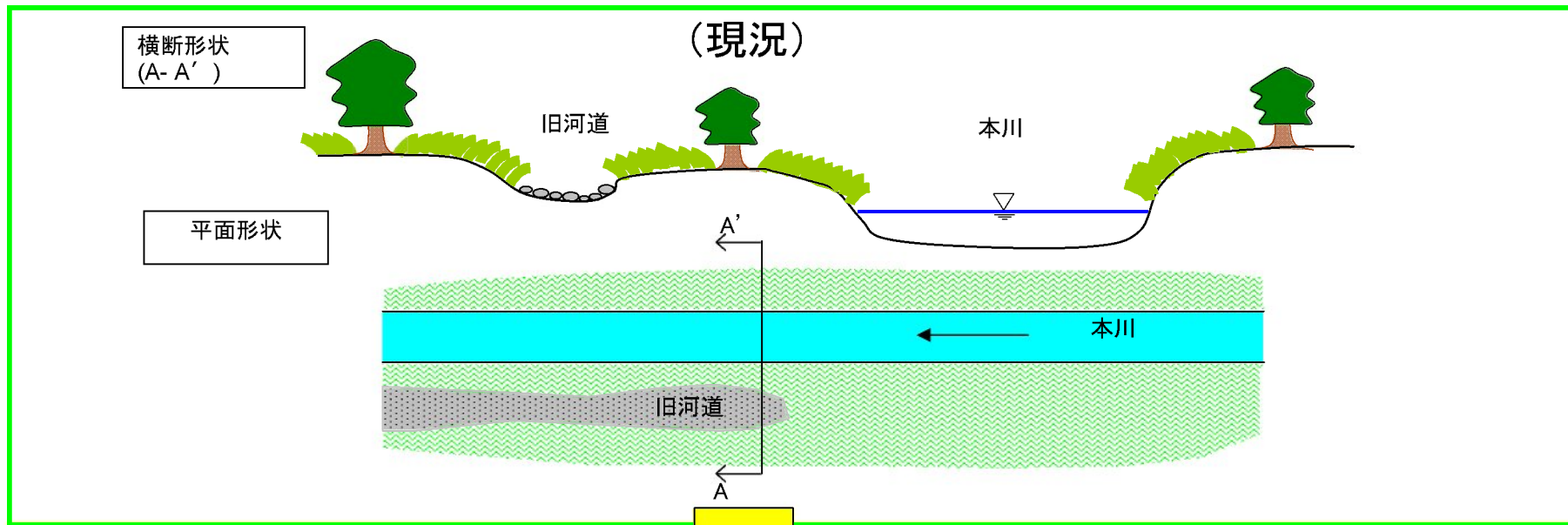


# 魚類の体長分布(自然再生試験箇所の本流と掘削水路)



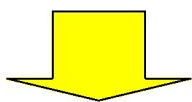


# H20年フラッシュ放流活用自然再生試験

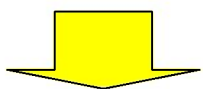


# H20年フラッシュ 放流時の状況 (旧河道末端部)

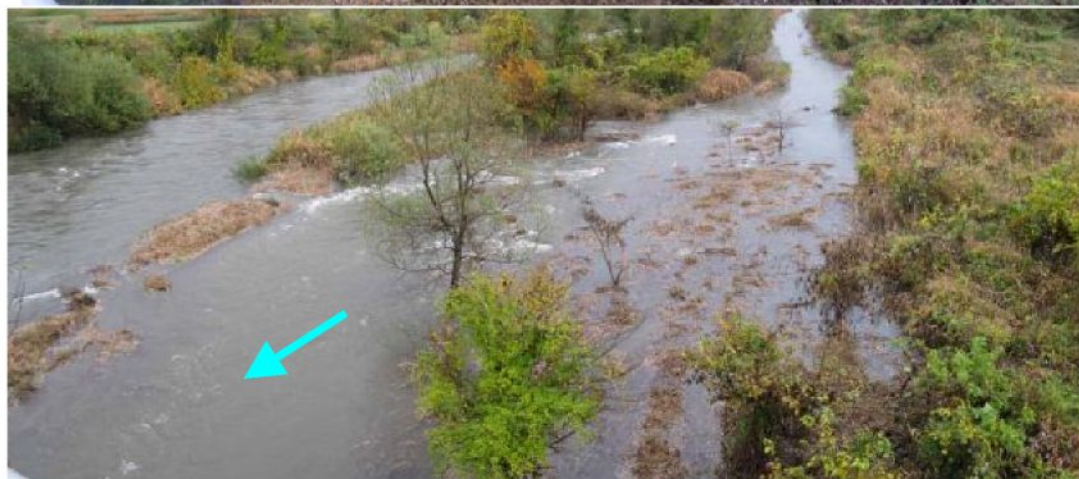
フラッシュ放流前



導水開始時



ピーク時





# H20年フラッシュ放流時の状況（旧河道導水部）

フラッシュ放流前



導水開始時



ピーク時



フラッシュ放流後





# 今後の取り組み

フラッシュ放流 + 置き土 + 小規模な河道改変

を組み合わせた取り組みによる真名川の河川環境改善の可能性

ダム完成前の河道



現状の河道



目指す河道



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



自然出水・フラッシュ放流により滞筋が小規模に変化



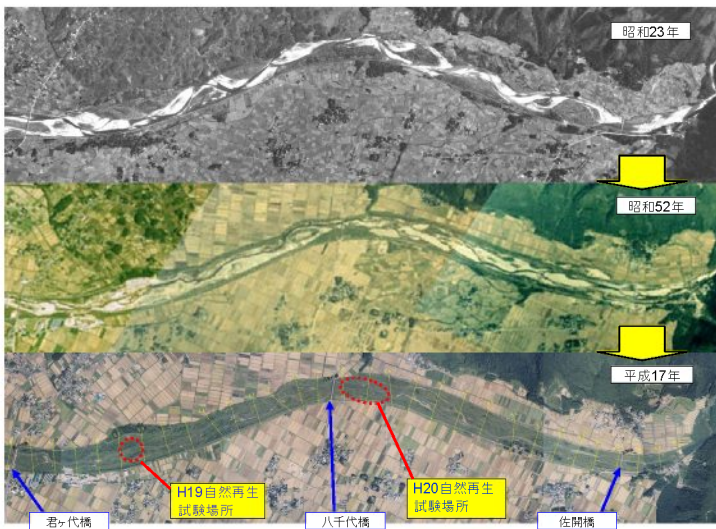


# フラッシュ放流を活用した河川環境再生の取り組み(1)

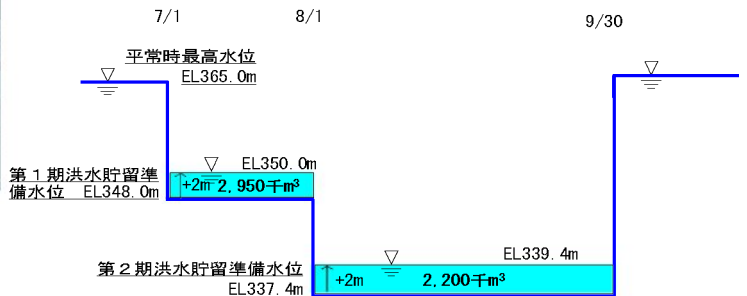


真名川ダムは、九頭竜川水系真名川の上流にある、洪水調節、不特定用水の補給、発電を目的とした多目的ダムで、完成後約30年経過しています。

ダム下流の真名川は、直下約3kmの渓谷区間を経て大野盆地内を約11km流下し、九頭竜川本川に合流していますが、合流点直前まで流入する残流域流量がわずかであることなどから、ダムの操作が非常に強く影響する河川となっています。

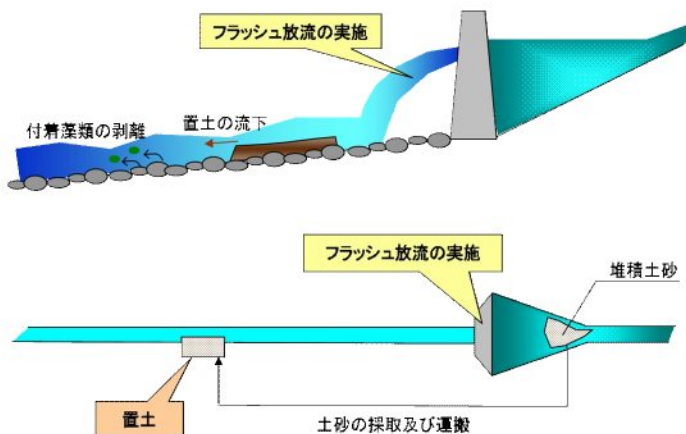


ダムの完成後、真名川の河道は、低水路の固定化、アーモークート化、高水敷きの樹林化等が進み、現状では木本群落、ツルヨシ群落に覆われ、滯筋が固定化されて、緩やかな水際線がほとんどない状況となっています。



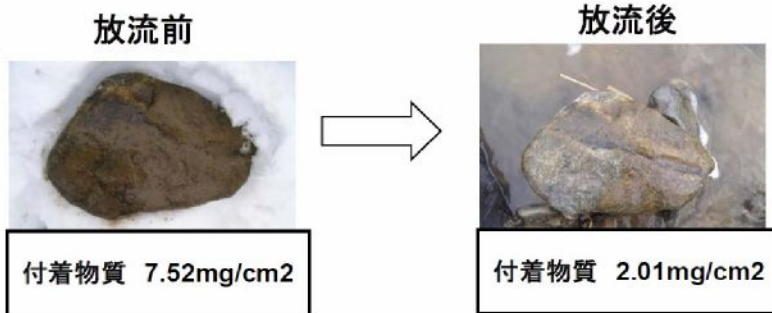
真名川ダムでは、台風の位置や気象注意報等の発令状況により洪水調節に支障がないと判断される場合に、洪水調節容量の一部に流水を貯留する弾力的管理を行っています。

平成15年から、この容量を活用してダム下流の河川環境の改善のため、人工的に洪水を流すフラッシュ放流試験を試行しています。

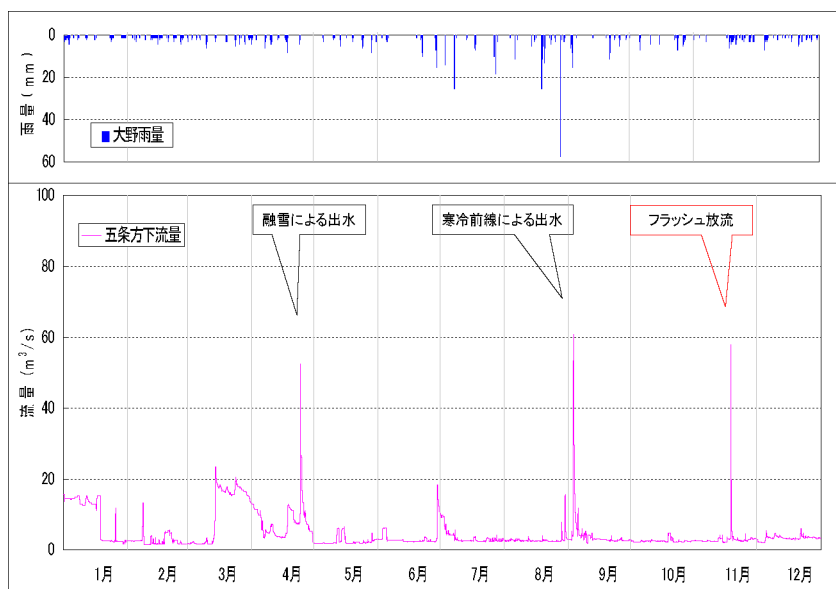


# フラッシュ放流を活用した河川環境再生の取り組み(2)

平成18年までの試行の結果、最大45m<sup>3</sup>/s (河川流量では約50m<sup>3</sup>/s)を2~3時間継続するフラッシュ放流と置き土とを組み合わせることにより、置き土によるクレンジング効果で真名川の河道区間の約8割において付着藻類が剥離更新される効果があることが判りました。

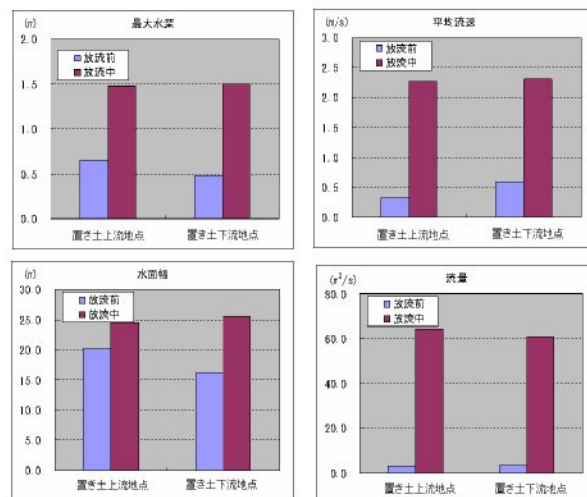


実施日	フラッシュ放流の実施	置き土の実施			自然再生試験
	最大放流量	置き土量	置き土場所	置き土材料	手法
H15年9月30日	25m <sup>3</sup> /s	—			—
H16年11月15日	45m <sup>3</sup> /s	約220m <sup>3</sup>	八千代橋上流	貯水池上流の堆積土	—
H17年8月2日	25m <sup>3</sup> /s	—			—
H17年12月8日	40m <sup>3</sup> /s	約200m <sup>3</sup>	君ヶ代橋上流	河川敷の掘削土	—
H18年11月15日	45m <sup>3</sup> /s	約200m <sup>3</sup>	君ヶ代橋上流	貯水池上流の堆積土	—
H19年11月8日	45m <sup>3</sup> /s	約330m <sup>3</sup> +水路埋戻し土量650m <sup>3</sup>	君ヶ代橋上流	河川敷の掘削土+貯水池上流の堆積土	新水路の掘削
H20年11月18日	45m <sup>3</sup> /s	約100m <sup>3</sup>	君ヶ代橋上流	河川敷の掘削土	旧河道の利用



洪水が少なかった平成20年の場合、真名川では、4月末の融雪出水、9月の前線降雨出水とならんで、フラッシュ放流が結果的に年3回しかなかった洪水事象の一つとなっています。

フラッシュ放流の実施は、ダム下流の攪乱機会を確保するのに寄与したと考えられます。



フラッシュ放流時には、流量、流速、水深が大幅に増加します。

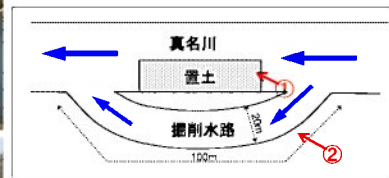
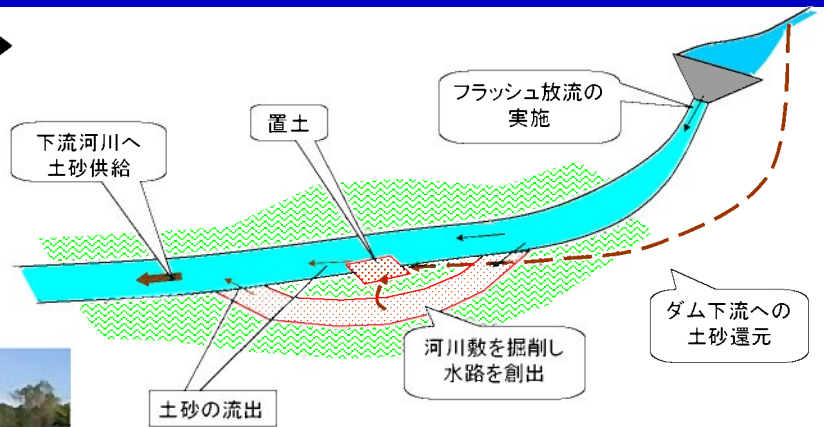
しかしながら、現状の真名川の河道は低水路の水際までツルヨシ等に覆われ、緩やかな水際線がほとんどないことから、水面幅はほとんど変わらないという状況にあります。



# フラッシュ放流を活用した河川環境再生の取り組み(3)

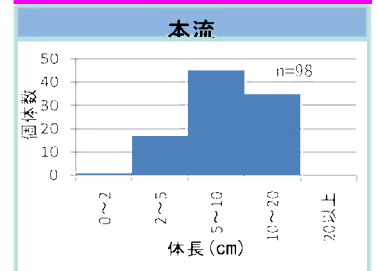
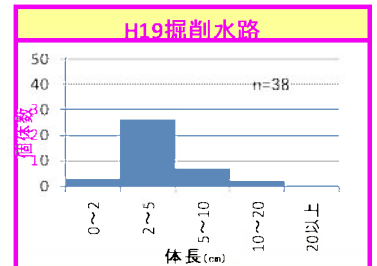
平成19年以降、このような河道の現状の改善に、フラッシュ放流をより有効に活用するための試験に取り組んでいます。

平成19年は、樹林化した河川敷を掘削して新たな水路を設置しフラッシュ放流時に導水することで、流路が固定化された河川内に新たな流れをつくることを試みました。



フラッシュ放流後、掘削水路への流入箇所には大きな淵が形成され、また本流との合流箇所には州が形成されるなど、地形が大きく変化しました。

その後も融雪出水などの自然の流量変化を経て、掘削水路は常に流量の一部が流れるようになり、ワンドが形成され、植生も回復して、現状では自然の河道の様相を呈しています。



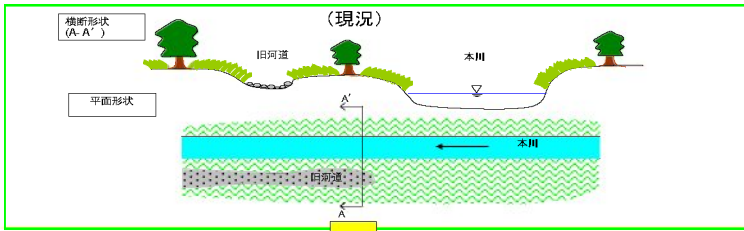
掘削水路と本流との魚種に大きな違いはありませんが、掘削水路には小さな個体が多く、産卵場所や稚仔魚の生育場所となっていると考えられます。

また、本流に比べて水深が浅く底質の粒径が小さいという物理環境の違いから、底生動物相にも少し違いが見られます。

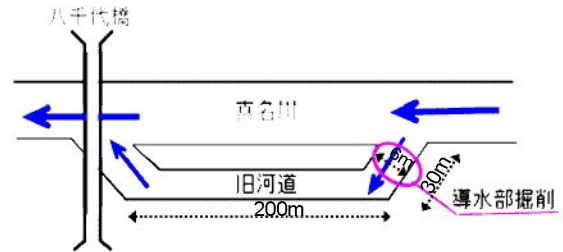
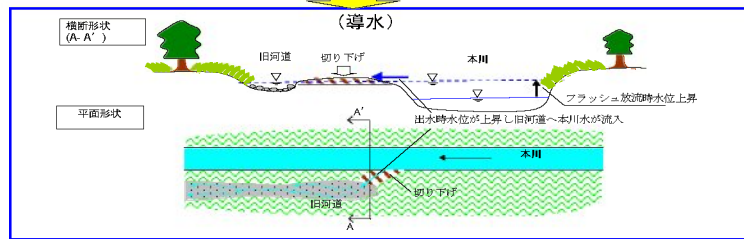
掘削水路の設置によって、真名川の中に多少なりとも多様な河川環境が形成されたと考えられ、フラッシュ放流と掘削水路の設置は、河川内の自然再生を行う方法として有効であると考えられます。



# フラッシュ放流を活用した河川環境再生の取り組み(4)

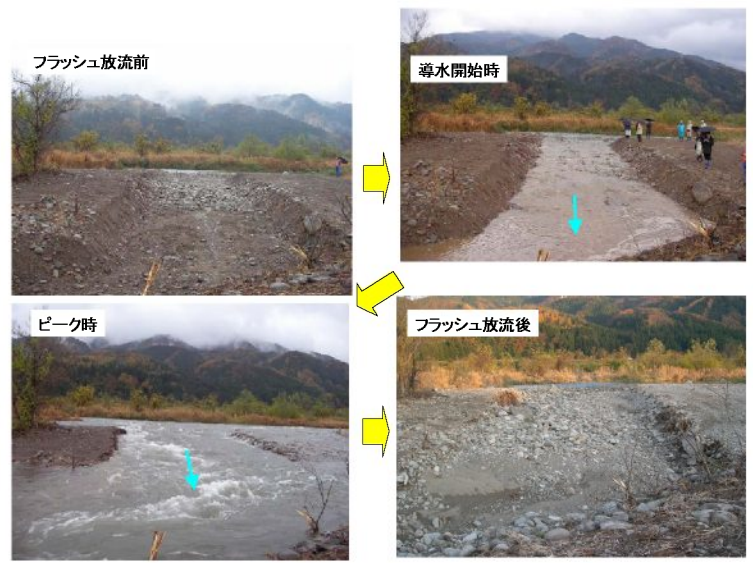
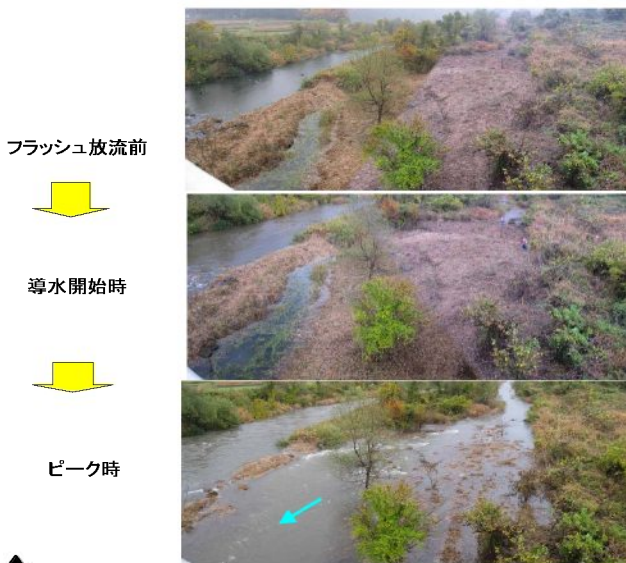


◀ 平成20年は、より簡易な河道改変をフラッシュ放流と組み合わせることとし、河道内に数多く残る旧河道を利用し、河川内の一部を掘削してフラッシュ放流時に旧河道に導水し、河川内に多様な流れを創出するきっかけをつくることを試みました。



フラッシュ放流時の旧河道末端部の状況

フラッシュ放流時の導水部の状況



フラッシュ放流時に旧河道に流れが生じることで、旧河道に堆積していた落ち葉や昆虫等の有機物が下流に供給され、洪水時に攪乱が発生する本来の河川に多少とも近い状況が再現されたと考えられます。

フラッシュ放流後は導水部が大きく拡大し、今後は融雪出水等小さな洪水時にも旧河道への分派が起これらと思われる。

毎年フラッシュ放流時にこのような最小限の河道改変を場所を変えて行うことで、フラッシュ放流を活用した河川内の攪乱の範囲を少しずつ増やしていきけるのではないかと考えられます。

ダムがある現状では、河道全体が洪水によって攪乱される状況を復元することは現実的ではないため、今後は、フラッシュ放流も活用しながら攪乱が起きる河道の範囲を想定し、その範囲内での自然再生を進めていくことが必要と思われる。

