

# 遡河回遊魚類の産卵環境改善を目的とした土砂還元事例

The case example sediment replenishment  
for improvement spawning riverbed

水工事業本部 水工第1部 伊東 正  
水工事業本部 水工第1部 濱木 道大

「土砂還元」とは、一般にダム貯水池に堆積した土砂を掘削し、ダム下流へ運搬・仮置きし、洪水時に流下させて下流河川の河床低下抑制や河川環境改善を図る取り組みである。本報告は、流下能力確保を目的とした河道掘削によって発生した土砂を用いた土砂還元による遡河回遊魚の産卵床改善に関する取り組みを報告するものである。

## 1 対象河川の概要

当該河川は、幹川流路延長 104km の太平洋に注ぐ河川である。

この河川は遡河回遊魚（河川で生まれ海に下った後に河川に戻り産卵する魚）であるサケ・サクラマス・シシャモ等が遡上産卵するという特徴を有している。

## 2 対象河川の治水概要

当該河川は昭和 20 年代から本格的な治水対策として堤防整備を段階的に進めてきたが、度々、外水氾濫によって洪水被害を被ってきた。近年は堤防の整備や河道断面の拡幅等が進み治水安全度が向上しているが、計画高水流量を安全に流下させるためには、今後も流下能力不足箇所を河道掘削等を実施することが必要である。

また、当該河川下流部 (KP0~6) は遡河回遊魚の産卵域となっているが、近年、産卵に適した河床材料である粒径  $d=0.5\sim 5.0\text{mm}$  程度の粗砂・細礫と称される粒径が近年減少傾向となっている。

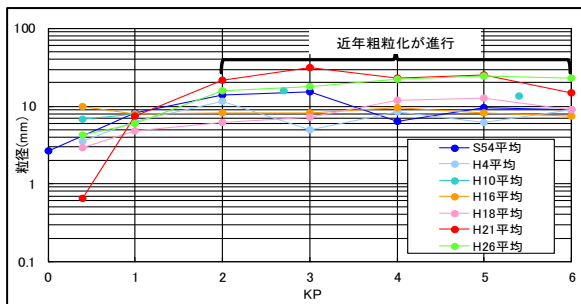


図 2.1 対象河川の代表粒径経年変化

## 3 土砂還元の必要性

当該河川において、遡河回遊魚の産卵に適した河床材料が減少傾向であることを受けて、このような状況を改善するため、平成 28~29 年度にかけて河道掘削によって発生した土砂を低水路内に「置き土」し、出水時における流水の土砂掃流作用によって産卵箇所へ産卵に適した河床材料を供給する取組みを検討・実施している。

このような取組みは「土砂還元」と呼ばれており、河床低下がみられる河川や魚類の産卵環境喪失が懸念されている河川で、近年実施されているものである。

「土砂還元」のメリットは、産卵環境改善のほかに「掘削土砂の運搬コストや残土処理コスト削減」なども挙げられる。

本報告では、対象河川において図 3.1 に示すフローに準じて実施した「土砂還元」に関する取組みを報告する。

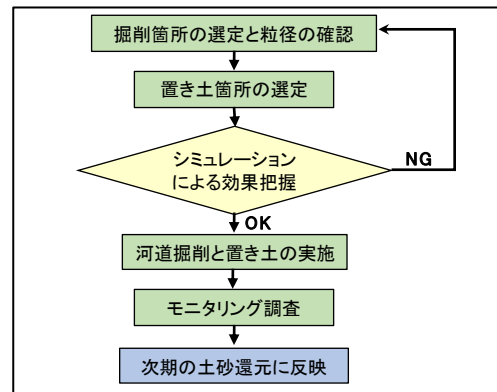


図 3.1 土砂還元検討フロー

### 3.1 掘削箇所の把握

掘削箇所については予め、「試掘」を複数地点にて行い、「試掘」によって採取した土砂の粒度分布分析から、粗砂・細礫が確保できる箇所を把握した。(図 3.2～図 3.4)

その結果、当該河川 KP9.8 近傍(試掘箇所 3)の右岸河岸周辺が掘削適地として把握できた。



写真 3.1 試掘状況

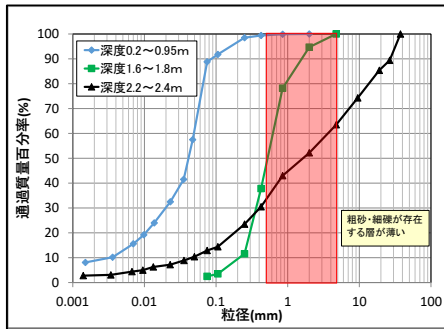


図 3.2 試掘箇所 1 (KP7.4) の粒度分布

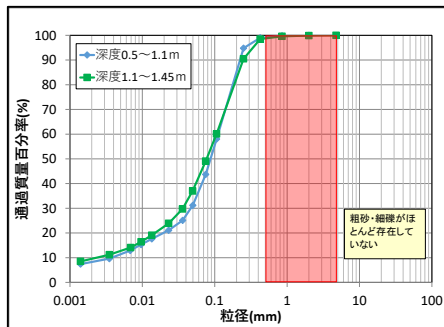


図 3.3 試掘箇所 2 (KP9.6) の粒度分布

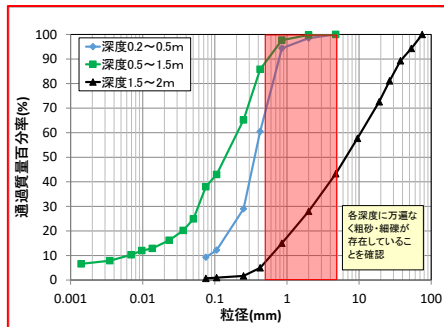


図 3.4 試掘箇所 3 (KP9.8) の粒度分布

### 3.2 置き土箇所の選定

置き土箇所は前述した掘削適地である KP9.8 の近傍箇所を含めて 4 箇所を候補とし、施工性や周辺土地利用状況等を評価項目として、比較評価を実施した。その結果、KP9.4 右岸にある砂州は施工上の問題が少ない上に、延長が約 400m であり、置き土厚を 50 cm と仮定すると約 10,000m<sup>3</sup>の置き土が可能となることが分かった。

また、KP9.4 右岸に置き土すると融雪期における水深が 1.0m 確保できることから、置き土の下流への掃流が十分期待できることが把握できた。



写真 3.2 置き土候補箇所

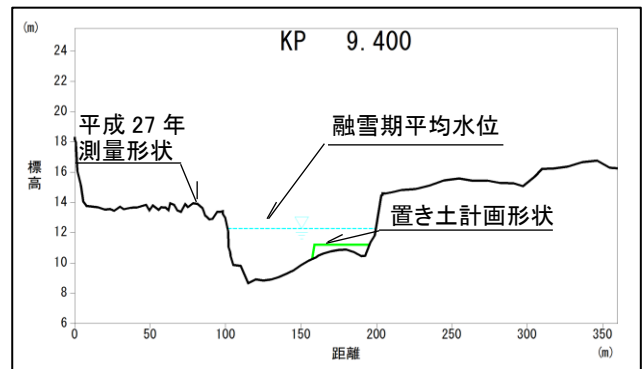


図 3.5 置き土計画横断面

表 3.1 置き土箇所選定表

KP	3.4 (左岸)	5.2 (右岸)	8.4 (右岸)	9.4 (右岸)
施工時のアクセス性	河畔林	河岸際に繁茂しているが影響は少ない	繁茂しているが影響は少ない	河畔林は殆ど無い
	河道内利用	「公園、緑地」として占用	占用等の利用は無い	「採草・放牧地」として利用
	アクセシビリティ	×	○	○
工事実施予定や近傍状況	河畔林が繁茂しており占用箇所(公園、緑地)もあるため車両進入が困難	河岸近傍まで車両進入可能	占用箇所を避けることにより、河岸近傍まで車両進入可能	占用箇所を避けることにより、河岸近傍まで車両進入可能
	牧場が近接	×	×	○
評価	近傍に牧場があり、高水敷が公園として利用されているため不適	砂州高が低く、掘削及び置き土可能な箇所が少ない	護岸工事が実施されている	砂州高、面積、幅が適切であり、置き土に適している
	×	×	×	○

### 3.3 シミュレーションによる効果把握

置き土による遡河回遊魚産卵域の河床材料改善効果は、「平面 2 次元河床変動計算」によって把握した。この計算は、置き土実施後に図 3.6 に示す流量ハイドログラフを外力とした場合の土砂流下状況を

を予測シミュレーションするものである。結果は図 3.7、3.8 に示すとおりで、夏季・秋季出水を想定したピーク流量約 900m<sup>3</sup>/s の洪水が発生した際に、KP9.4 に置き土した土砂が河口部の主要産卵域に到達することが確認できた。

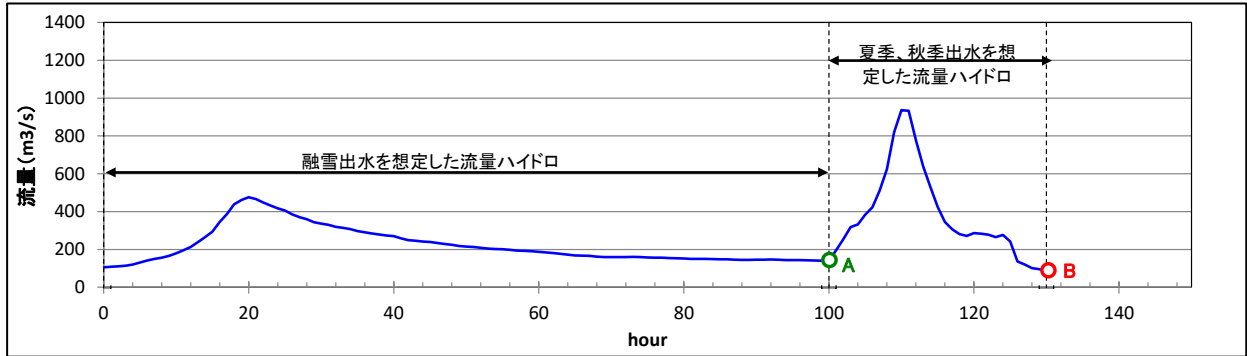


図 3.6 想定洪水流量ハイドログラフ

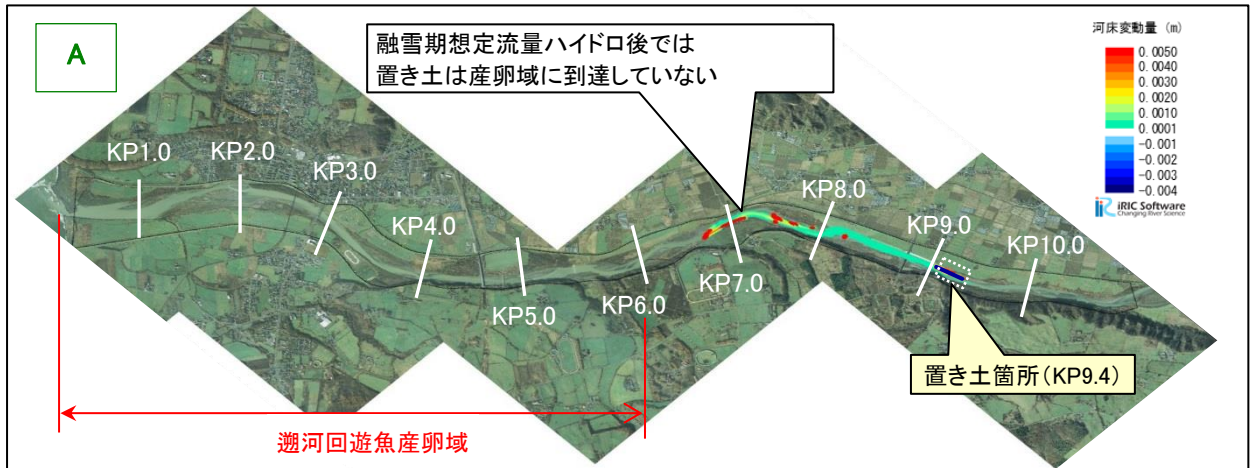


図 3.7 河床変動高カウンター図（融雪期想定流量ハイドロ流下後（100 時間後））

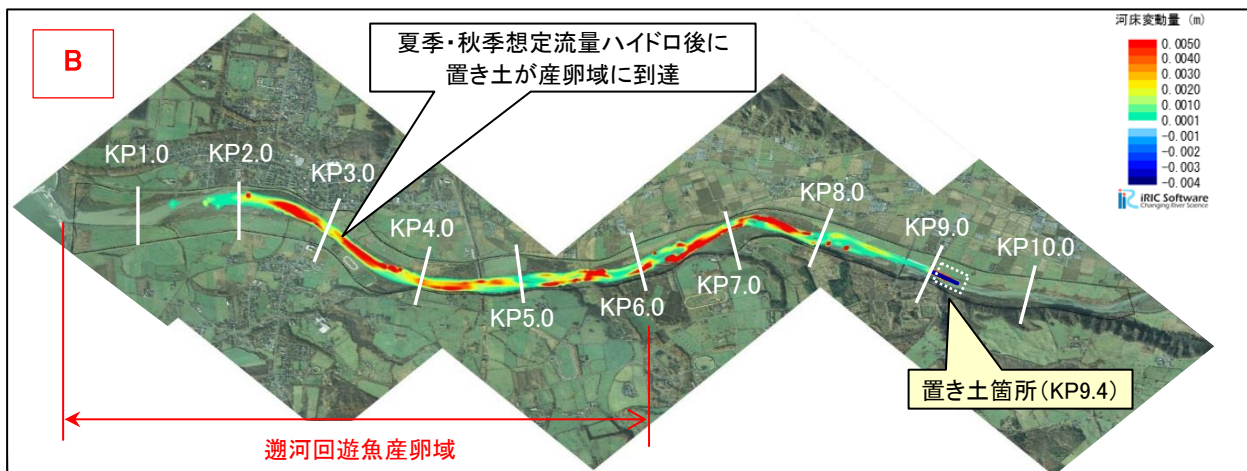


図 3.8 河床変動高カウンター図（夏季・秋季想定流量ハイドロ流下後（130 時間後））



### 3.4 試験施工(河道掘削と置き土)の実施

上記の検討を踏まえ、試験施工として平成29年3月に河道掘削と置き土が実施された。

置き土土量は7,600m<sup>3</sup>であり、計画していた10,000m<sup>3</sup>よりもやや少ない土量であった。なお、置き土した土砂の粒径は、遡河回遊魚産卵床に有効なd=0.5~5.0mm程度の粗砂・細礫に加えて、より細かい粒径である粘土・シルト分も多く含まれていた。

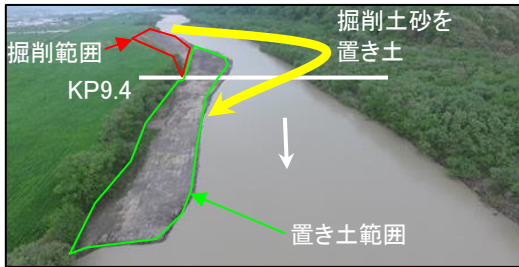


写真 3.3 置き土実施後の状況

### 3.5 モニタリング調査

試験施工後には、モニタリング調査として河道形状、粒度分布、生態系に関して調査を行うこととした。調査は、融雪出水後、夏季出水後、秋季出水後の3回を予定している。現時点では融雪出水後の調査が完了しているため、それについて報告する。

なお、平成29年融雪期のピーク流量は6月上旬に記録した236m<sup>3</sup>/sであったが、近10か年の融雪期最大流量の平均値が400m<sup>3</sup>/s程度であることを考えるとやや低い流量であった。

#### (1) 河道形状

置き土直後と融雪期終了後の形状を重ね合わせた横断を図3.9に示す。これによると、湾曲外岸で水衝部となっている置き土区間上流側(SP280)にて土砂の顕著な流下が確認でき、下流側(SP120)はあまり流下していない状況であった。また、高水敷側よりも平常時から流水の作用を受けている河岸部の土砂流下が顕著であった。

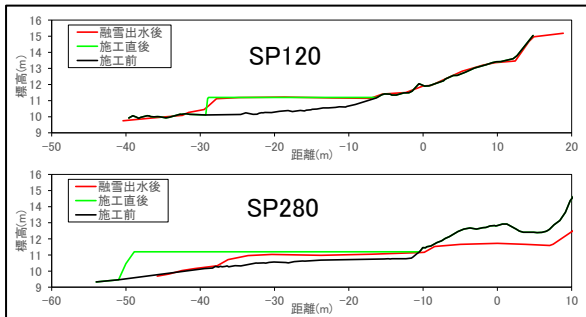


図 3.9 モニタリング結果横断面図

#### (2) 粒度分布

融雪出水後の粒度分布をみると、置き土箇所の上流部と下流部は0.5mm以上の粒径が主構成要素となっており、置き土直後の主要な構成要素であった0.5mm以下の細粒分が流出した状況がわかった。

置き土中流部は融雪出水後においても細粒分が主体であった。これは、置き土土砂に細粒分が多く含まれていたことと、置き土箇所の上流側で流出した細粒分が堆積したのも含まれると想定できる。

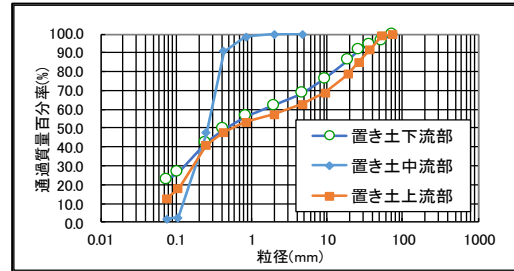


図 3.10 融雪出水後の粒径加積曲線

## 4 今後の展望

今後、置き土した土砂が遡河回遊魚産卵床へ到達したかどうかを確認し、土砂還元による遡河回遊魚産卵環境改善効果を評価する必要がある。

そのために平成29年6月にトレーサー材(色付き土砂)を作成・設置し、出水によって土砂が下流のどの地点まで到達したかを追跡するための準備を実施した。この結果(トレーサー材の流達箇所、流下量や遡河回遊魚産卵床数の変化等)については、モニタリング調査を継続のうえ、別の機会に報告したい。

また、次年度以降は今年度の置き土流出状況を評価のうえ、適切な置き土形状や置き土量を把握するとともに、遡河回遊魚産卵床の環境改善効果を評価していく必要があると考えている。



写真 3.4 トレーサー材の作成状況(上段)と設置状況(下段)