

# 矢作川水系総合土砂管理検討

## 1. 現地実験について

平成28年12月20日

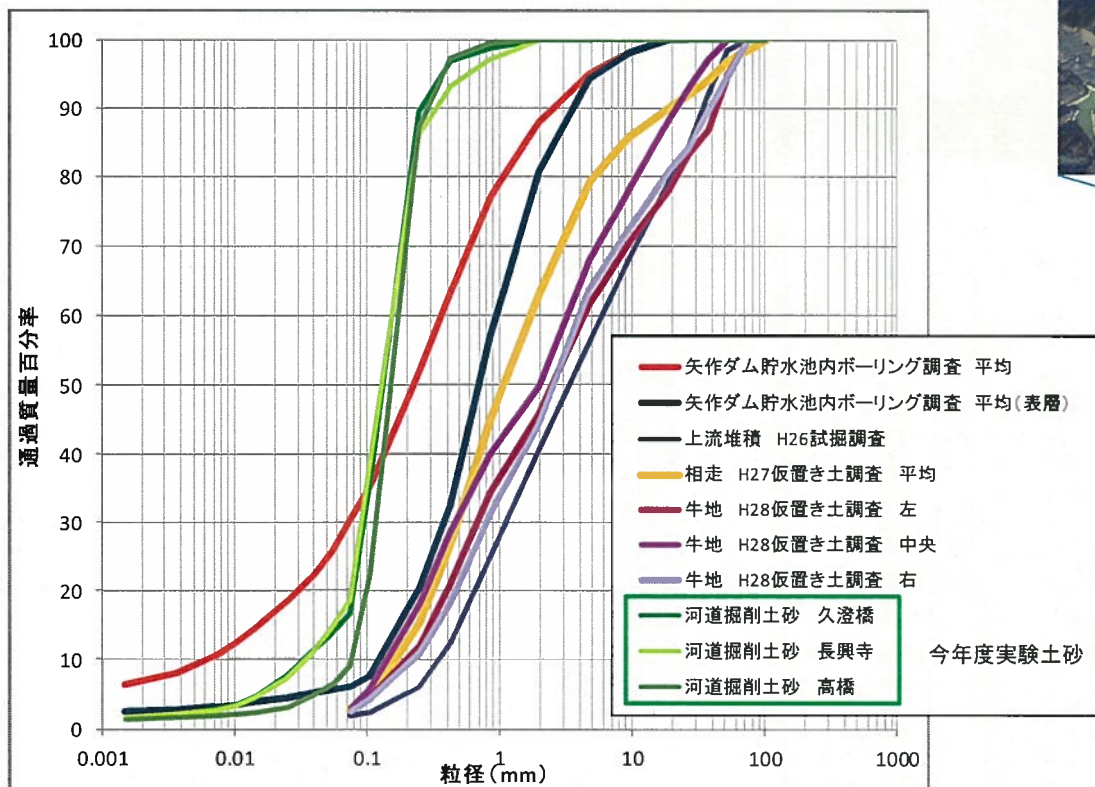
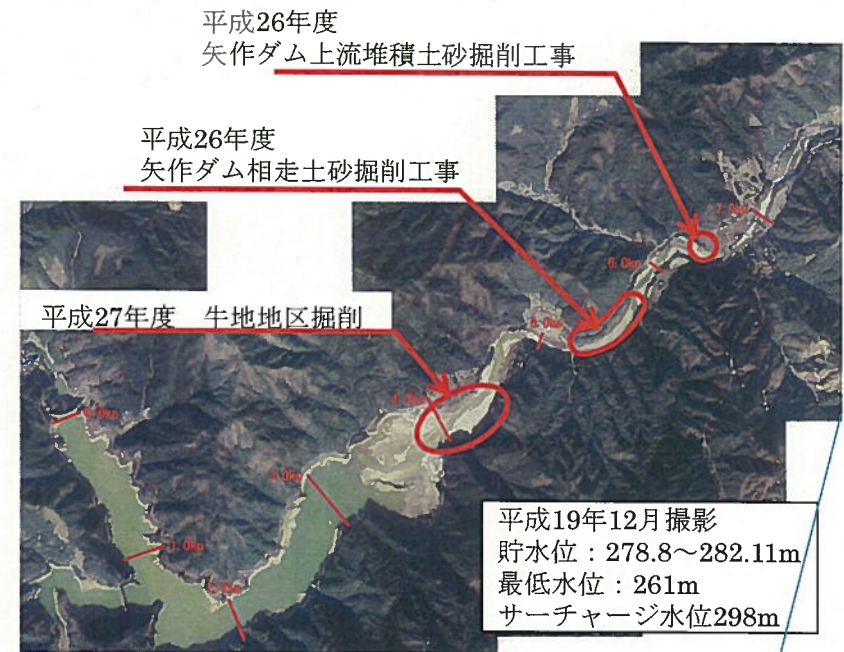
## (1) 各課題に対する現地実験の目的

技術的課題	目的
①河道に堆積させにくい効率的な土砂供給方法	給砂実験において、流量に応じた土砂量を供給し、これによる河道の応答を把握する。矢作川において最適な土砂管理方法(Q~Qs関係など)を設定する。
②矢作川において最適な土砂供給を経済的に実現可能な矢作ダム排砂施設の技術開発	別途検討を実施(装置WG) ①の検討を反映しながら、最適な施設を検討する。
③礫間砂分の充填や砂床化など礫床環境の改変による生態系への影響評価の定量化としきい値設定	土砂供給実験(給砂、置土)による物理環境変化と生物相変化からその応答を把握する。これを踏まえ、生態系への影響を回避・低減できる河床環境を定量的に設定し(しきい値を定める)、土砂供給方法へ反映させる。
④淵埋没による瀬淵構造の変化と物理環境の改変による生態系への影響評価の定量化としきい値設定	土砂供給実験(給砂、置土)による淵の埋没による瀬淵構造変化と生物相変化からその応答を把握する。これを踏まえ、生態系への影響を回避・低減できる瀬淵構造を定量的に設定し(しきい値を定める)、土砂供給方法へ反映させる。
⑤洪水時の濁りによる影響の定量化としきい値設定	土砂供給実験での濁水発生状況(濃度、継続時間)を把握する。これを踏まえ、濁水の濃度・継続時間を予測し、アユ等の指標種に対する影響を既往の知見等を元に評価する。
⑥ダムからの排砂に伴う水質影響の定量化としきい値設定	土砂供給実験時(給砂、置土)において土砂供給による水質の変化を把握し、影響の有無を確認するとともに、排砂時の水質予測の基礎情報とする。これを踏まえ、矢作ダムからの排砂時に、下流河道に流下する可能性がある嫌気性物質や硫化物・重金属等による影響がない土砂供給方法を検討する。
⑦土砂供給によるクレンジング効果の定量化と目標設定	置土実験により、土砂流下時のクレンジング効果を把握する。効果が期待される場合には、剥離更新の目標、そのための通過土砂量の目標を定量的に設定する。
⑧矢作ダム下流区間の粗粒化解消による環境改善効果の定量化と目標設定	置土実験により、置土下流の粗粒化解消状況を把握する。また、生物相変化との応答を把握する。効果が期待される場合には、ダム下流区間の河床材料、砂の堆積量の目標を定量的に設定する。
⑨明治用水頭首工(34.6k)~乙川合流点(21.0k)区間(河川領域)の二極化抑制・樹林化抑制効果の定量化と目標設定	本課題は土砂供給実験による検討の対象外とする。河道内の二極化や樹林化を抑制・解消する河道形状を設定し、これに必要となる土砂量(量、質)を設定する。
⑩土砂供給により生じる可能性がある現象の把握と適切なタイミングで迅速に対応するための仕組みづくり	土砂供給実験実施後に実験範囲だけでなく、下流区間まで概略踏査を行うことで、土砂供給による影響を広域に確認する。

## 2. 給砂実験計画

# (1) 供給土砂の粒度組成

- ◆ 現時点で、貯水池内の3地点から掘削された土砂が仮置きされており、実験への利用が可能。
- ◆ 上流、相走及び牛地の土砂は、矢作ダム貯水池内のボーリング調査の平均値(主に2mm以下の砂)と比較して粗い(2mm以上の礫が60%以上)。
- ◆ 牛地仮置土には、10mmを越えるような材料も30%程度含まれており、このような材料が投入地点にたまる可能性。
- ◆ 当初の実験において、粗い土砂を投入すると流下しないものが堆積し、河床材料を大きく変化させる、その後の実験計画に影響を与えるリスクがあることから、まずは細かい粒径の土砂での実験を行うものとし、直轄区間の河道掘削に伴う発生土砂(久澄橋、長興寺、高橋)を使用。



## (2) 土砂供給方法

- ◆ 小流量時における給砂の河川環境への影響、給砂を停止するタイミング等を把握する目的でベルトコンベアによる給砂実験を実施。
- ◆ 実験により河川環境等に急激な影響が生じることを回避するため、土砂供給量を少量から始め徐々に増加させる。
- ◆ 段階的な投入量の増加、投入地点の変更に対応する観点から自走式ベルコンを選定。

平成28年度の給砂実験

- ・土砂投入量 :  $0.1\text{m}^3/\text{sec}$  ( $0.05\text{m}^3/\text{s} \times 2\text{台}$ ) (空隙込)
- ・土砂投入方法 : 自走式ベルトコンベア+グラウンドホッパー



機種	BM2009C
輸送能力	330t/h
	$206\text{m}^3/\text{h}$
	$0.057\text{m}^3/\text{s}$
ベルト幅	900mm
コンベア長	20m
自重	10t

自走式ベルコン規格(1台当り)



## (4) 給砂実験の対象流量、給砂量の設定

### ■ 給砂実験の対象流量、給砂量の設定(まとめ)

#### 給砂開始

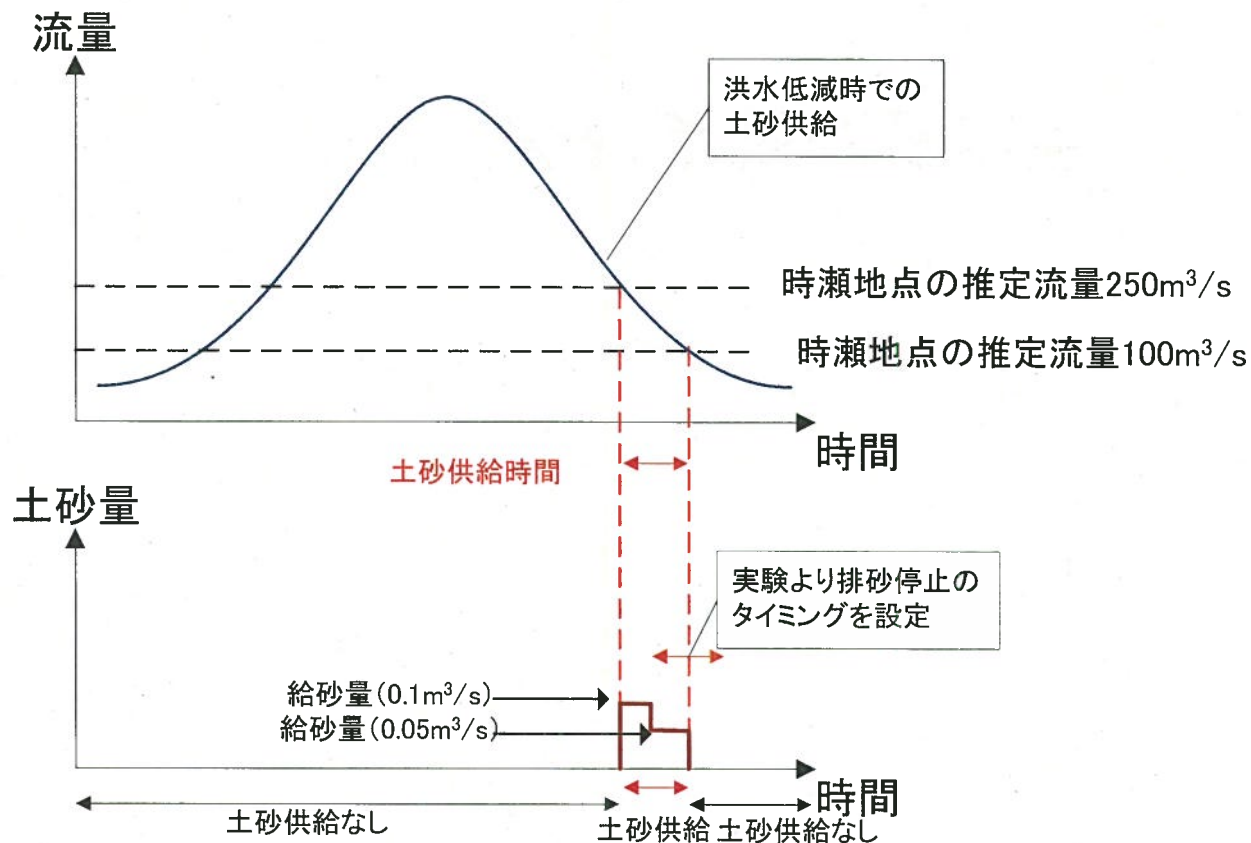
- ・矢作ダム全放流量で $300\text{m}^3/\text{s}$ 以下で9時以降

#### 給砂停止

- ・矢作ダム全放流量で $150\text{m}^3/\text{s}$ または笹戸ダム取水再開時(堰堤地点流量 $100\text{m}^3/\text{s}$ )または17時

#### 投入土砂量

- ・時瀬地点の推定流量 $250\text{m}^3/\text{s} \sim 150\text{m}^3/\text{s}$ :  $0.1\text{m}^3/\text{s}$ (ベルコン2台稼働)
- ・時瀬地点の推定流量 $150\text{m}^3/\text{s} \sim 100\text{m}^3/\text{s}$ :  $0.05\text{m}^3/\text{s}$ (ベルコン1台稼働)



### 3. 給砂実験調査計画



# (1) 給砂実験時の条件を把握するための調査計画

- ◆ 給砂実験時の水位、流量、流砂量等の実験区間の条件を把握するための調査計画。
- ◆ 給砂地点の条件を把握するためには、矢作第二ダム、明智川、給砂地点での水位、流量、流砂量を把握することが必要。

## 調査項目

	対象	項目	内容
流量	給砂地点の 流量の把握	矢作第二ダムゲート放流量	中部電力の管理データを実験後に入手
		矢作ダム放流量	現地管理用に実験時に10分データを取得
		明智川流量	流量観測(電波流速計) ダイバー式水位計による連続観測
		給砂地点水位	ダイバー式水位計による連続観測 量水標による目視把握
土砂量	給砂量	土砂投入量	時間当たりのバックホウからの投入回数
	流砂量	流砂量、SS	自動採水器もしくはバケツ採水により土砂濃度を計測

## 調査地点



## (2) 給砂実験による影響、環境変化を把握するためのモニタリング調査計画

- ◆ 物理環境調査は、堆積させない土砂供給実験を前提に、土砂供給による河道の変化を把握する目的で実施。
- ◆ 生物環境調査は、堆積させない土砂供給実験を前提とすると、実験前後で大きな変化が無いことを把握。

### 調査箇所



- ・集中範囲: 時瀬河川公園付近
- ・周辺範囲: 時瀬河川公園下流～小渡地先付近
- ・下流範囲: 小渡～阿摺ダム貯水池

## (2) 給砂実験による影響、環境変化を把握するためのモニタリング調査計画

- ◆ 物理環境調査は、土砂供給による河道の変化を把握する目的で実施。
- ◆ UAVを用いたLP測量、空撮などの新たな技術や、現地での河床状況(マトリックス材料調査、杭調査、コドラート調査)などを組み合わせ、物理環境を変化を把握。

## 調査内容(物理環境)

視点	調査項目	調査手法	調査地域・地点	位置づけ	調査時期・頻度			課題との対応	備考	
					H27	H28調査	H29以降			
物理環境	河床地形	UAVIによるLP測量	時瀬(集中範囲) (72.2k~73.2k付近:約1k)	事前調査		○		【1】 【3】 【4】		
				事後調査		○	○			
			小渡~時瀬(周辺範囲) (70.8k~72.2k:約1.4k)	事前調査		○				
				事後調査		○	○			
	河床表層の状況 (砂被度)	UAVIによる空撮・画像解析	時瀬(集中範囲) (72.2k~73.2k付近:約1k)	プレ調査	済	—	—	【1】 【3】 【4】		
				事前調査	○	—	—			
			小渡~時瀬(周辺範囲) (70.8k~72.2k:約1.4k)	事前調査		○	—			
				事後調査		△	△			
	淵の堆積状況	ラジコンボートによる 音波探査等	時瀬(72.6k付近)の淵	事前調査		○	—	【4】		
				事後調査		○	○			
	河床材料(表層)	UAVIによる空撮 画像解析	給砂地点周辺(集中範囲)	事前調査	—	○	—	【1】 【3】 【4】		UAVの解像度により、調査方法を再検討(写真があるため後から地点変更可能)
				事後調査		○	○			
			小渡~時瀬(周辺範囲)	事前調査		○				
				事後調査		△	△			
	河床材料 (マトリックス)	マトリックス採取 粒度分析(ふるい)	給砂地点周辺(集中調査範囲)	事前調査	○	—	—	【3】		
				事後調査		○	○			
小渡~時瀬(周辺範囲)			事前調査		○					
			事後調査		△	△				
植生域の 堆積状況	写真記録	給砂地点周辺(集中範囲)	事前調査	○	○	—	【3】			
			事後調査		○	○				
		小渡~時瀬(周辺範囲)	事前調査		○	—				
			事後調査		○	△				
陸域・植生域の 砂捕捉	杭調査(杭による堆積把握) 水域・陸域コドラート調査(コドラート写真記録・砂被度計測) 砂面高・砂被度計測	給砂地点周辺(集中範囲)	事前調査		○	—	【1】 【3】 【4】			
			事後調査		○	○				

## (2) 給砂実験による影響、環境変化を把握するためのモニタリング調査計画

- ◆ 生物環境調査は、堆積させない土砂供給実験を前提とすると、実験前後で大きな変化が無いことを把握。
- ◆ 自然現象(河床の状態や生物密度等)には変動の幅があるため、季別の変化と長期の変化を把握。
- ◆ 下流区域までの踏査による全体の把握、固定カメラによる景観変化の記録により広く情報を記録。
- ◆ 自動採水器を使用した、洪水時の採水による、水質の現状把握と給砂時の影響の確認。

## 調査内容(生物環境・状況確認・水質)

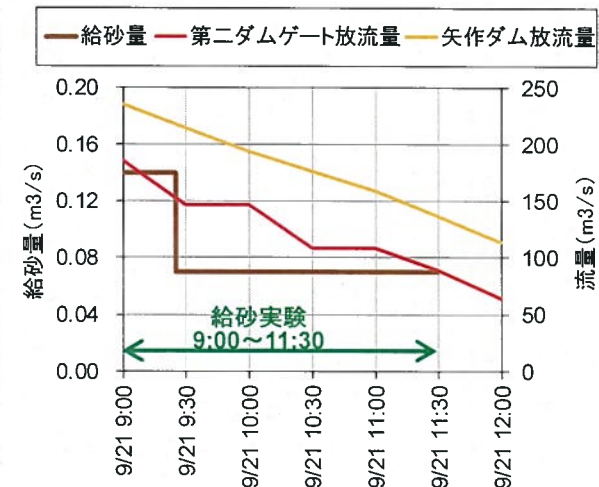
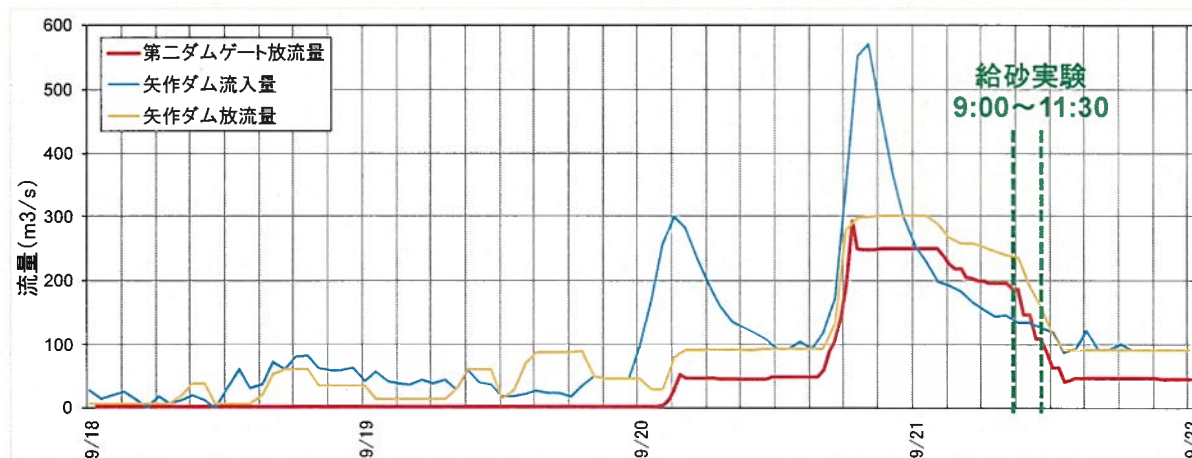
視点	調査項目	調査手法	調査地域・地点	位置づけ	調査時期・頻度			課題との対応	備考
					H27	H28調査	H29以降		
生物環境	付着藻類	定量調査 (種類・細胞数、強熱減量、Chl-a、フェオフィチン)	集中範囲:4箇所、周辺範囲:2箇所 リファレンスサイト:1箇所	事前調査	○	春季 夏季～秋季(月1回) 給砂直後	○	【3】 【4】 【5】	
				事後調査					
	底生動物	定量調査	集中範囲:3箇所、周辺範囲:2箇所 リファレンスサイト:(上流1箇所)	事前調査	○	春季 夏季 秋季	○	【3】 【4】 【5】	
				事後調査					
魚類	タモ網、投網、定置網	集中範囲:3箇所、周辺範囲:2箇所 リファレンスサイト:1箇所	事前調査	○	春季 夏季 秋季	○	【3】 【4】 【5】		
			事後調査						春季 夏季 秋季
水生植物	踏査による目視確認	カワシオグサ:時瀬発電所前面 オオカナダモ:笹戸橋下流	事前調査	○		—	【7】	オオカナダモ・カワシオグサ	
状況確認	河床の状況確認	踏査	給砂地点下流域 (時瀬～阿摺堰堤付近)	事前調査	○		—	全体	
	河川景観	固定カメラによる定点写真	時瀬～小渡における以下の箇所 集中範囲:3箇所、周辺範囲:2箇所 リファレンスサイト:(上流1箇所)	実験前～実験後	○		○	全体	固定カメラでの連続無人撮影
水質	DO(淵)	DO計	時瀬(72.6k付近)の淵最深部	事前調査	○		—	【6】	水深・水温を合わせて計測
	濁度	濁度計(連続計測)	寿橋、時瀬(72.6k付近)の淵	事後調査	○		○		
	水質	自動採水器	明智川、時瀬(給砂上下流)	実験時		△		△	【5】 具体的な設置場所は現地 で要確認 【6】 名大の採水器を借用(流砂 量調査と同じ) 分析項目は生活環境項目 (COD追加)、健康項目(有 機化合物なし)、亜鉛の18 項目を想定

## 4. 給砂実験の状況

## (1) 給砂実験の概要

- ◆ 台風16号に伴う出水に応じて、9月21日給砂実験を実施(重機の操作を踏まえ9時以降の実施)。
- ◆ 実験時流量は、時瀬地点推定流量で約 $100\text{m}^3/\text{s}$ ~ $200\text{m}^3/\text{s}$

項目	内容	備考
実施年月日	平成28年9月21日	
給砂時間:上流	9:00~9:25	9:25に流量低減のため2台→1台に (時瀬地点の推定流量が約 $150\text{m}^3/\text{s}$ を下回ったため)
給砂時間:下流	9:00~11:30	11:30に流量低減のため停止 (時瀬地点の流量が約 $100\text{m}^3/\text{s}$ を下回ったため)
総投入量	735 $\text{m}^3$	$1.4\text{m}^3 \times 3\text{回/分} \times 175\text{分} = 735\text{m}^3$ 1.4 $\text{m}^3$ :バックホウのバケットの大きさ 3回/分:投入計画で20秒に1回 175分:のべ投入時間(上流25分、下流150分)  (参考)想定投入量 2台運用: $0.1\text{m}^3/\text{s} \times 25\text{min} \times 60\text{sec} = 150\text{m}^3$ 1台運用: $0.05\text{m}^3/\text{s} \times 150\text{min} \times 60\text{sec} = 450\text{m}^3$ 合計: $600\text{m}^3$



## (2) 給砂実験時の状況(1)

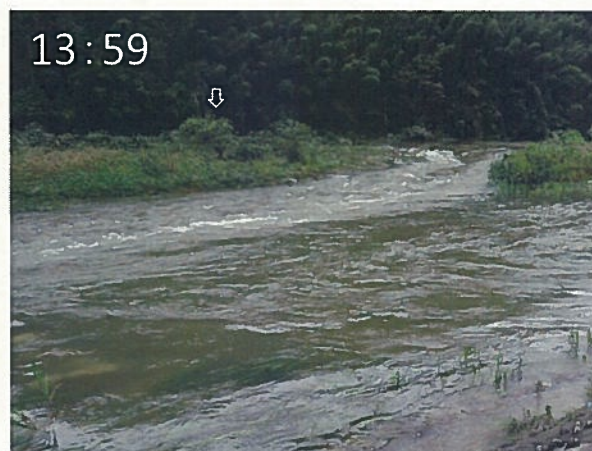
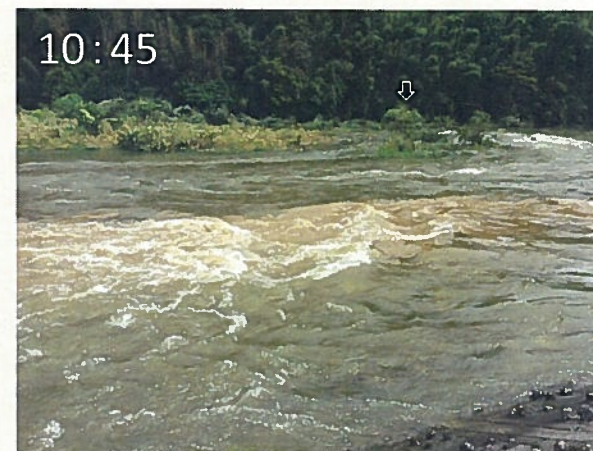
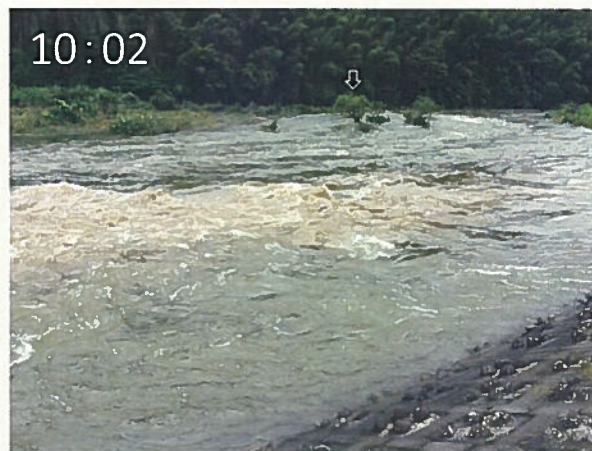
- ◆ ベルコンにバックホウから一定間隔で直接土砂を投入(ホッパーは製作中のため未使用)。
- ◆ 投入した土砂は、ほとんどが濁水となって流下したと推測(洪水後投入地点には、50mm~100mm程度の礫のみ残存)。



実験後の投入地点の状況(9/28)

## (2) 給砂実験時の状況(2)

◆ 投入した土砂は帯状に流下。





## (2) 給砂実験時の状況(3)

- ◆ 投入した土砂は、横断方向に十分拡散せず、水路中央より右岸側にはほとんど拡散していない。
- ◆ 時間経過(流量低減)とともに、左岸側への拡散も少なくなり、濁水が帯状に流下。水位低下により左岸際の水深が小さくなっているためと推測(左岸は平常時は陸域)。



## (2) 給砂実験時の状況(4)

- ◆ 投入した土砂は、下流に向かって横断方向に徐々に拡散していくが、横断方向に完全に拡散するのは、淵下流の湾曲部を通過した後(下流)。
- ◆ 瀬の区間では、水面幅の左岸側半分程度に濁りが分布。この範囲には、平常時に陸域の砂州が存在。



実験時(2016.9.21 9:30頃)

