



銅山川ダム群弾力的管理試験

試行運用に関する調査結果（令和2年度）

第1回 令和2年 8月20日（影井堰からの放流量10.0m³/s）

【過去に実施した社会実験】

- 第1回 平成22年8月21日～22日（影井堰からの放流量 3.0m³/s）
- 第2回 平成23年8月18日～21日（影井堰からの放流量 1.0m³/s）
- 第3回 平成23年10月28日～29日（影井堰からの放流量 2.0m³/s）
- 第4回 平成24年8月25日（影井堰からの放流量 5.0m³/s）
- 第5回 平成25年1月12日（影井堰からの放流量10.0m³/s）
- 第6回 平成26年1月18日（影井堰からの放流量10.0m³/s）
- 第7回 平成26年11月15日（影井堰からの放流量10.0m³/s）
- 第8回 平成27年1月24日（影井堰からの放流量10.0m³/s）

【過去に実施した試行運用】

- 平成27年11月12日（影井堰からの放流量10.0m³/s）
- 平成28年11月16日（影井堰からの放流量10.0m³/s）
- 平成29年12月12日（影井堰からの放流量10.0m³/s）
- 平成30年 5月31日（影井堰からの放流量10.0m³/s）
- 令和元年12月 3日（影井堰からの放流量10.0m³/s）



0.042m³/s
（自流調整中）

0.17m³/s
（環境放流中）

1.0m³/s
（試験放流中）

2.0m³/s
（試験放流中）

3.0m³/s
（試験放流中）

5.0m³/s
（試験放流中）

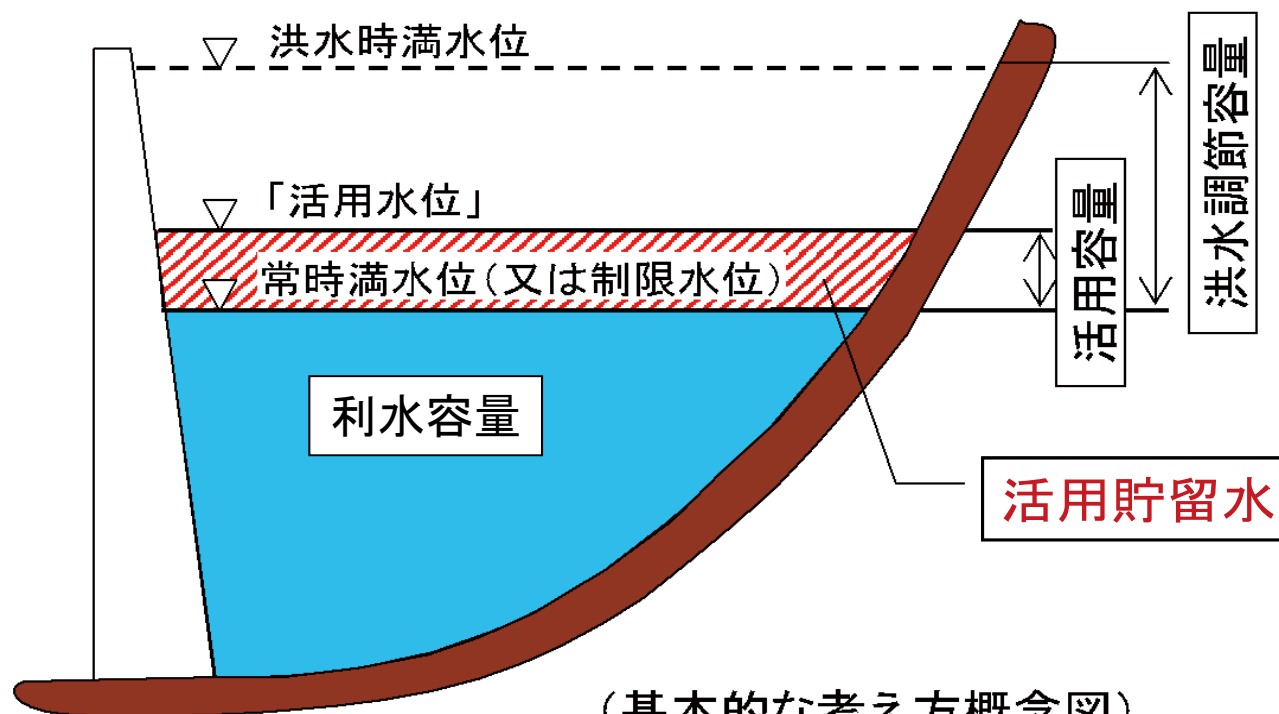
10.0m³/s
（試験放流中）

1. ダムの弾力的管理

■ダムの弾力的管理とは

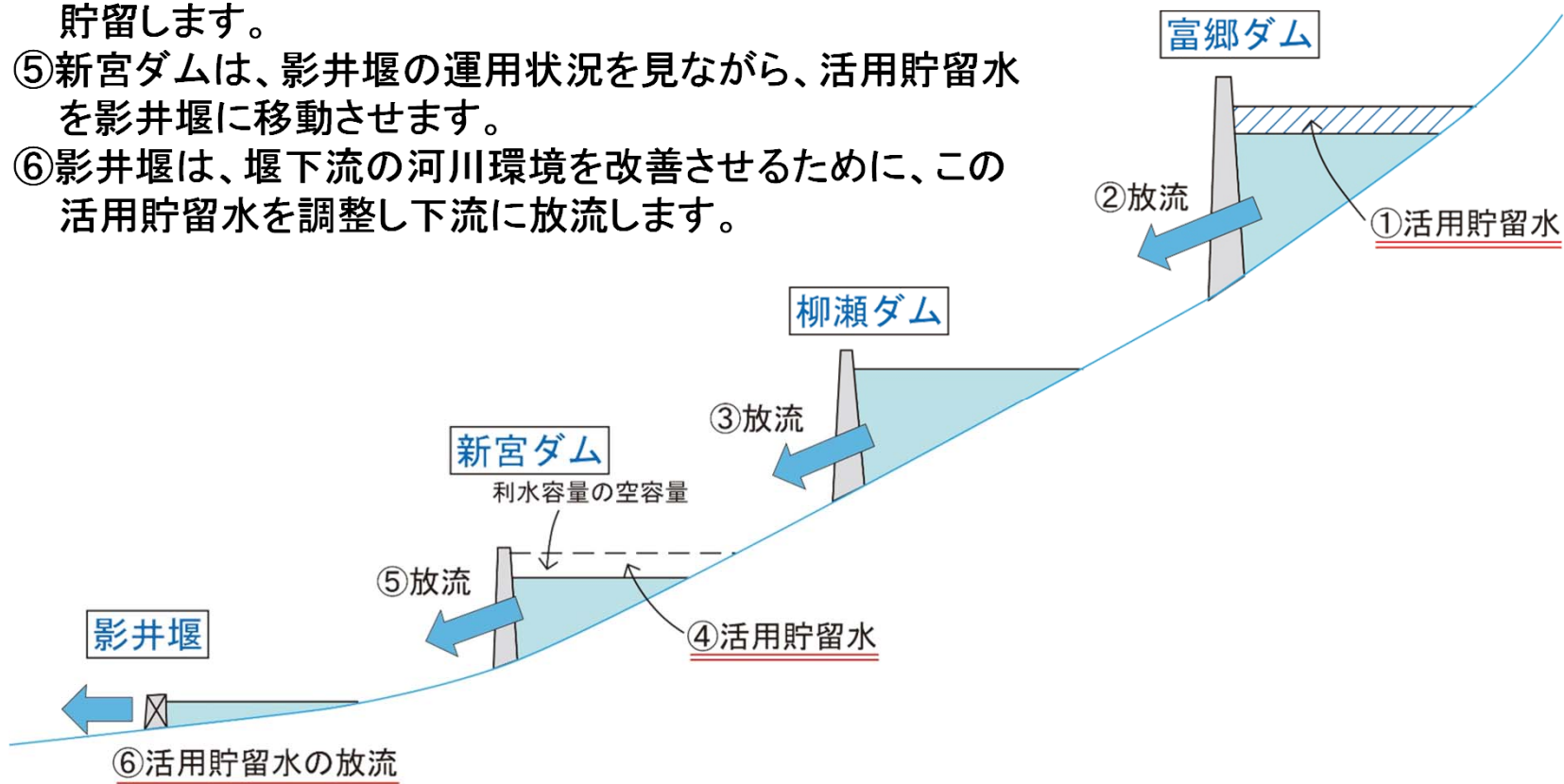
ダムの弾力的管理は、洪水調節に支障を及ぼさない範囲で、洪水調節容量の一部に流水を貯留し、これを適切に放流することにより、ダム下流の河川環境の整備と保全等に資することを目的に行うものです。

ダムの弾力的管理は、洪水調節容量を利用して実施するため、これに活用できる水量は、限られたものとなります。富郷ダムで安全に活用できる水量は25.6万m³です。



■銅山川でのダム群弾力的管理運用方法

- ①富郷ダムでは、洪水調節容量の一部に、洪水低減時の流水を貯留します(これを活用貯留水と呼んでいます)。
- ②富郷ダムは、新宮ダムの利水容量に空き容量が生じた時点で、速やかに、この活用貯留水を下流へ放流します。
- ③柳瀬ダムは、この活用貯留水を貯めずに放流して新宮ダムへ移動させます。
- ④新宮ダムでは、この活用貯留水をダムの空き容量に一旦貯留します。
- ⑤新宮ダムは、影井堰の運用状況を見ながら、活用貯留水を影井堰に移動させます。
- ⑥影井堰は、堰下流の河川環境を改善させるために、この活用貯留水を調整し下流に放流します。



2. これまでの弾力的管理の概要

平成22年度から実施した計8回の社会実験の結果から、**活用容量の半量を用いて影井堰からの最大放流量を10m³/sとする放流方法を採用し**、平成27年度から弾力的管理の試行運用として実施しています。今年度も、同じ放流方法で活用貯留水の放流を実施しました。

試行運用No.		影井堰からの放流概要	放流日	観測項目			
				水質 ※1	景観	河床付着物 ※2	流下物
H27年度	第1回	最大放流量：10.0m ³ /s 放流総量：12.8万m ³	平成27年11月12日（木）	○	○	○	○
H28年度	第1回		平成28年11月16日（水）	○	○	○	○
H29年度	第1回		平成29年12月12日（火）	○	○	○	○
H30年度	第1回		平成30年 5月31日（木）	○	○	○	○
R元年度	第1回		令和元年12月 3日（火）	○	○	○	○
R2年度	第1回		令和2年 8月20日（木）	○	○	○	○



※1 H27-30年度はBOD・SS・濁度を観測、R元年度以降はSS・濁度を観測しました。

※2 H27-30年度は放流前後の河床状況観察と石上の付着物の採取・分析を実施、R元年度以降は放流前後の河床状況観察を実施しました。

※3 川口橋は第8回社会実験(H27年1月)から観測しました。

3. 弾力的管理の運用方法

■平成30年度 銅山川の河川環境を考える懇談会

これまでの社会実験と試行運用での調査結果を踏まえて、銅山川ダム群の弾力的管理の運用方法は、以下のとおりとなっています。

- ①活用放流における影井堰からの最大放流量は、 $10\text{m}^3/\text{s}$ とする。
- ②1回の活用放流につき、活用貯留量の半量（ 12.8万m^3 ）を使用する。
- ③放流タイミングは、1回目の弾力的管理試験を行ってから約1ヶ月経過した後、または、吉野瀬地点水位で 0.8m を超える出水があってから約1ヶ月経過した後、2回目の弾力的管理試験を実施する。
- ④弾力的管理試験はフラッシュ放流によるものとし、原則として4月15日から9月15日の間で実施する。また、実施においては、午前10時から影井堰の放流を開始する。
- ⑤なお、必要に応じて関係機関との協議を行った上で変更出来るものとする。

4. 令和2年度の弾力的管理

■ 第1回試行運用（令和2年 8月20日）

活用貯留量25万6千 m^3 の半分である約13万 m^3 の水を活用し、影井堰からの最大放流量を約10.0 m^3/s 放流×3時間として放流を行いました。

放流前(宮川堰)



10 m^3/s 放流中(宮川堰)









放流前(馬立川合流後)



10 m^3/s 放流中(馬立川合流後)



<第1回試行運用における放流前／放流中の流況>

	宮川堰	川口橋
放流前		
		
放流中		

5. 調査結果

■水質について

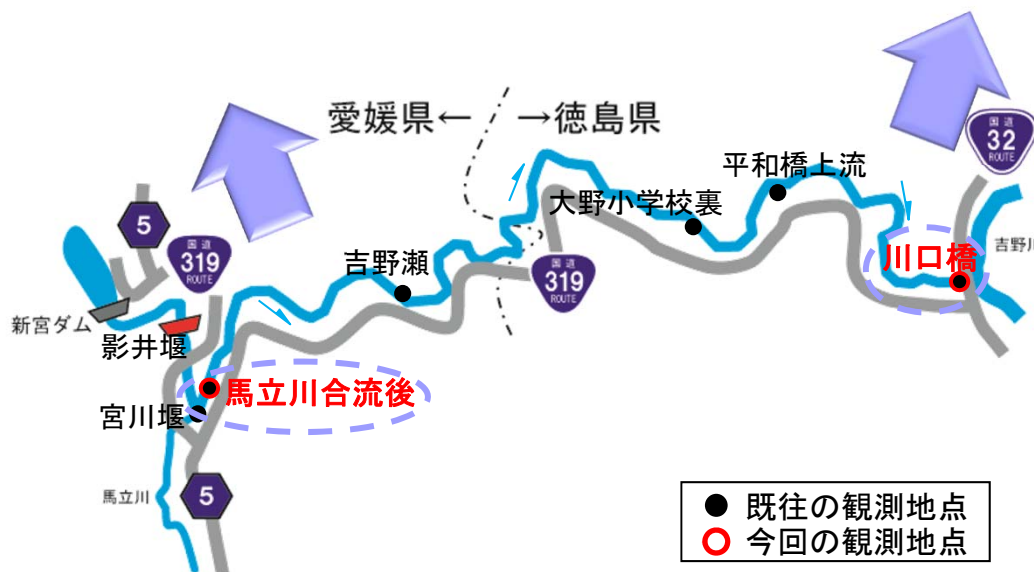
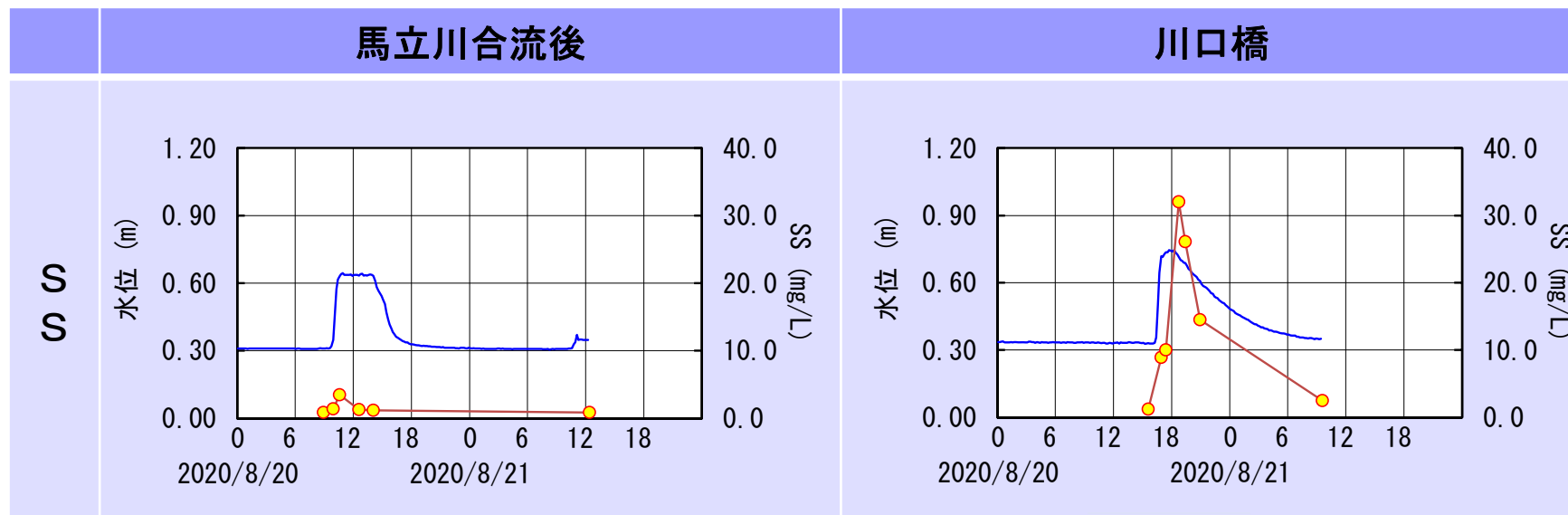
(1)水質の調査

一般的な河川環境の指標となるSSの変化をみると、元の水質が良かったため放流前と放流後での大きな変化は見られませんでした。

ただし、各地点の水位（流量）が増加し始めてからピークに達するまでにSSや濁度の濃度上昇が見られています。これは河床の汚れが洗い流されたことによるものと推測されます。今回、夏季に行った結果、これまでに実施した秋から冬の結果と比べて、SSや濁度の上昇量が多い傾向にありました※（約2倍）。

※ 放流中のSSや濁度の上昇は、流水中に含まれる懸濁物質が多いことを示しています。つまり、放流中のSSや濁度の値が高いほど、より多くの物質を洗い流しているといえます。

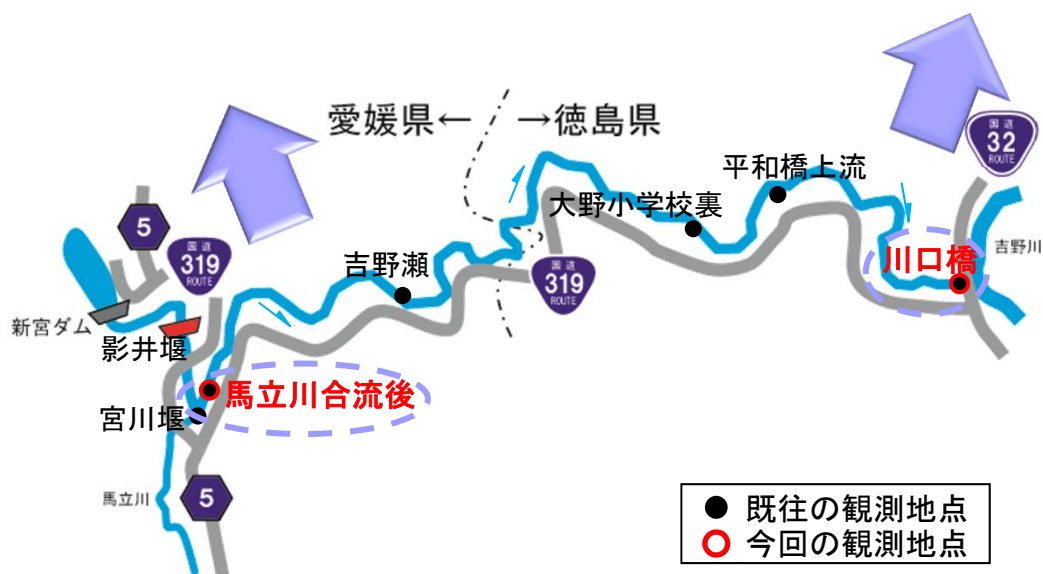
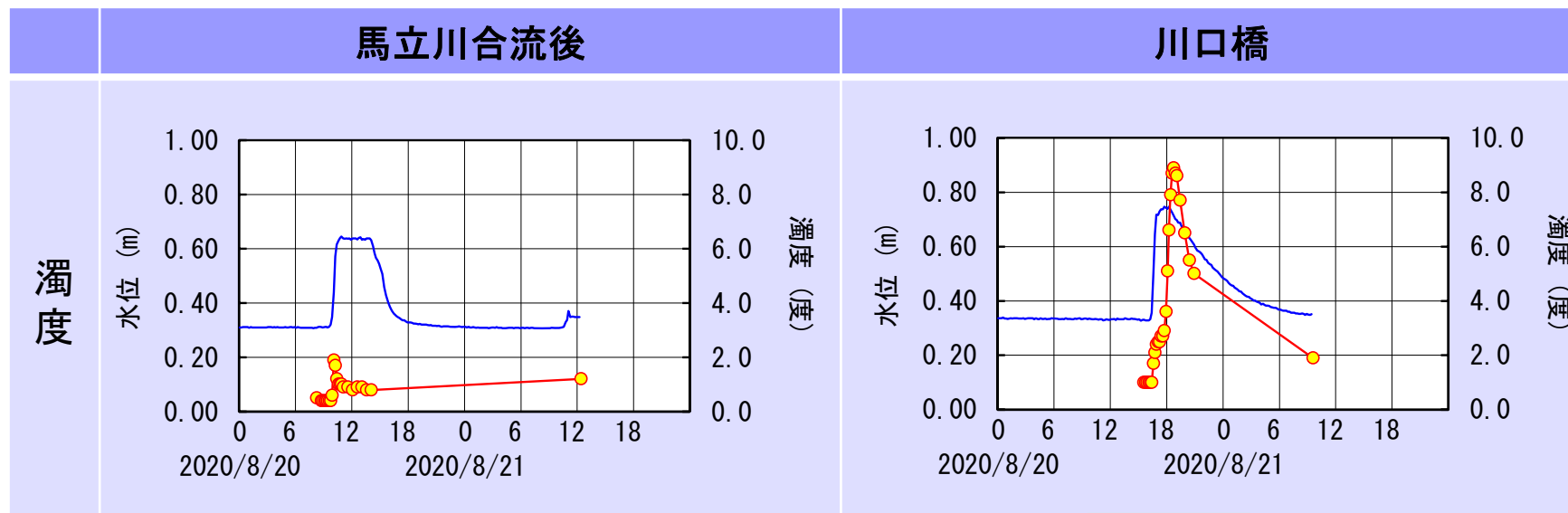
<観測結果：SS>



※ SS：浮遊物質質量（水中に浮遊している物質の重量であり、値が大きいほど浮遊物が多いことを示します）

※ SSの定量下限は1mg/Lですが、定量下限値未満の分析値もそのまま記載しています。 ※ 試験放流前の影井堰放流量は0.17m³/s

<観測結果：濁度>



※ 濁度：水の濁りの程度を表す指標（値が大きいほど濁りが強いことを示します）
 ※ 試験放流前の影井堰放流量は0.17m³/s

(2) 水量感/景観の調査

<宮川堰>

宮川堰では、影井堰からの放流規模の増加に伴う水量感の増大が認められました。堰天端からの越流量は放流量に応じて増大し、水量感の増大が顕著でした。

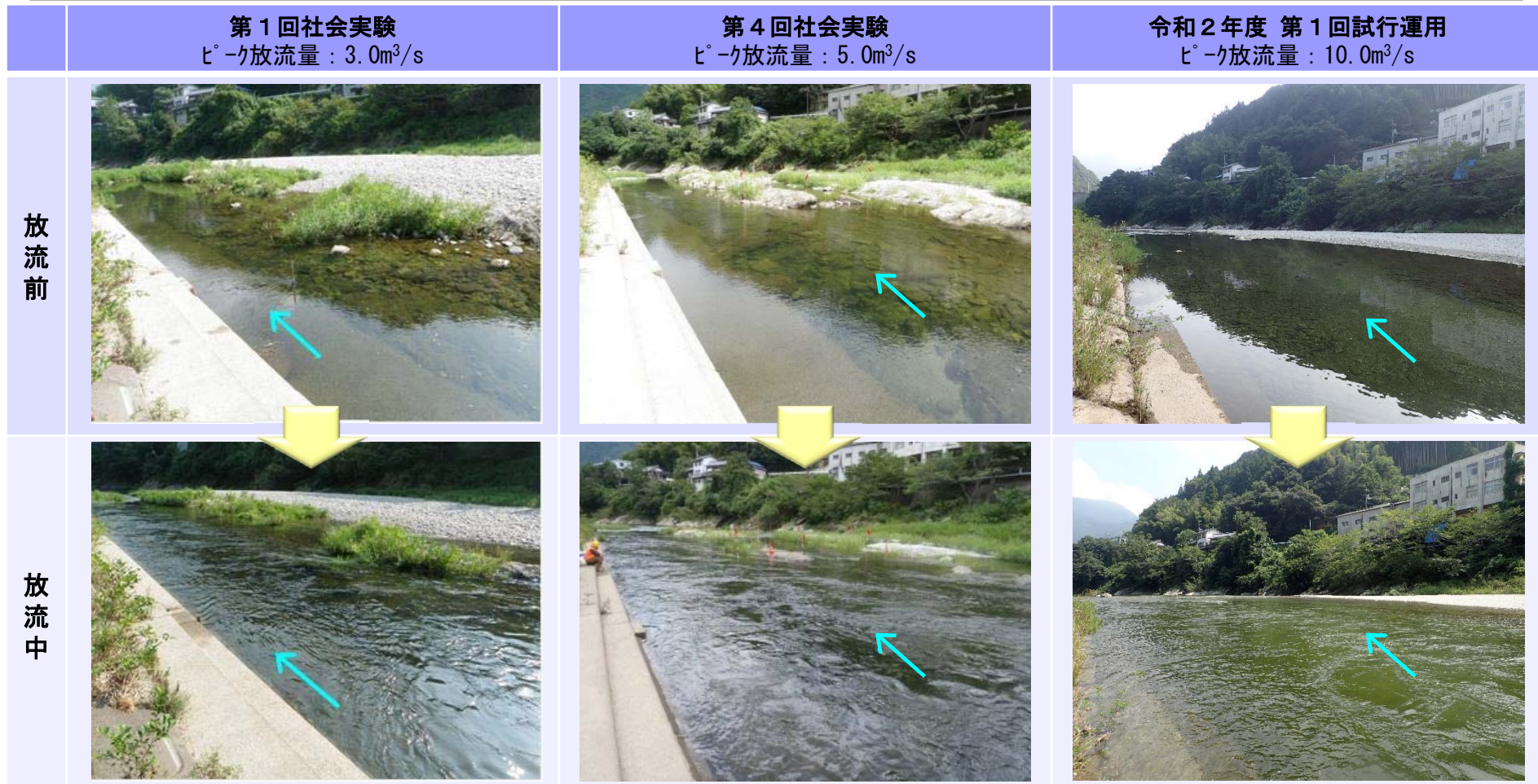


※第1回社会実験、第4回社会実験の試験放流前の影井堰放流量は0.04m³/s。今年度試行運用の試験放流前の影井堰放流量は0.17m³/s。

<馬立川合流後>

馬立川合流後では、水面幅の拡大や水面の波立ちの変化から、影井堰からの放流量の増加による水量感の増大が認められました。

特に、 $5.0\text{m}^3/\text{s}$ 放流でほぼ川幅一杯に水面が広がり、 $10.0\text{m}^3/\text{s}$ 放流ではさらに水深が深くなり川幅一杯の流れになりました。



※第1回社会実験、第4回社会実験の試験放流前の影井堰放流量は $0.04\text{m}^3/\text{s}$ 。今年度試行運用の試験放流前の影井堰放流量は $0.17\text{m}^3/\text{s}$ 。

<川口橋>

川口橋では、放流前から水量が多い状態でしたが、水深や水面幅の変化から、放流量の増加による水量感の増大が認められました。



※ 試験放流前の伊予川ダム放流量は0.19m³/s。

※ 試験放流前の影井堰放流量は0.17m³/s。

※ 平和橋上流は第6回社会実験から、川口橋は第8回社会実験から観測しており、ピーク放流量10.0m³/s未満の状況での写真を撮影していません。

(3) よどみの解消

普段から赤褐色の濁りが発生している宮川堰上流左岸側の「よどみ」を解消するために必要な影井堰放流量について調査しました。

「よどみ」の濁りは、影井堰1.0m³/s放流でも解消されており、今回放流でも水が流れ、「よどみ」は解消されていました。



	第2回社会実験 (1.0m ³ /s放流)	第3回社会実験 (2.0m ³ /s放流)	第1回社会実験 (3.0m ³ /s放流)	第4回社会実験 (5.0m ³ /s放流)	令和2年度 第1回試行運用 (10.0m ³ /s放流)
放流前					
放流中					

※第1回社会実験～第4回社会実験の試験放流前の影井堰放流量は0.04m³/s。今年度試行運用の試験放流前の影井堰放流量は0.17m³/s。

■河床状況について

(1) 第1回試行運用に伴う10m³/s放流前・後の河床状況比較

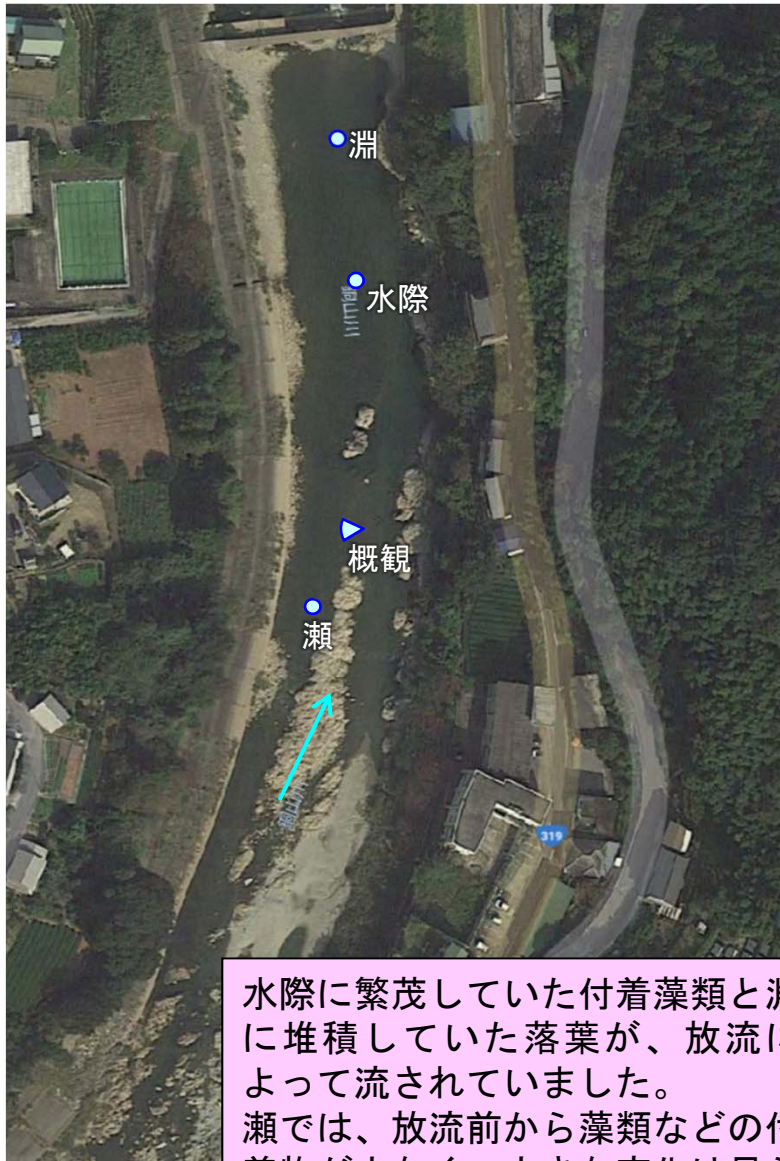
放流前後の河床状況を広く把握するため、各地点の様々な場所の観察を行いました。

今回は、放流前において、水際等に付着藻類の繁茂や堆積物がありました。特に、付着藻類が多かった場所では、放流後に明らかに減少しており、放流による効果が確認できました。

- ・ 馬立川合流後では、放流によって水際に繁茂していた付着藻類が明らかに洗い流されていました。
- ・ 川口橋では、水際や瀬、よどみで繁茂していた付着藻類の堆積物が流されていました。

<馬立川合流後>

令和2年度 第1回試行運用



水際に繁茂していた付着藻類と淵に堆積していた落葉が、放流によって流されていました。瀬では、放流前から藻類などの付着物が少なく、大きな変化は見られませんでした。

- : 水中写真
- ▽ : 陸上写真

撮影箇所	放流前	放流後
概観		
効果あり		
淵		
効果あり		
水際		
効果あり		
瀬		

<川口橋>

令和2年度 第1回試行運用



○ : 水中写真
 ▼ : 陸上写真

水際や瀬では、藻類で色付いた砂礫部分が洗い流されていました。淵では、藻類などの付着物が少なく大きな変化はみられませんでした。

撮影箇所	放流前	放流後
概観		
淵		
水際		
瀬		

効果あり

効果あり

効果あり

■ 流下物量について

活用貯留水の放流に伴い放流中の流水に含まれる流下物量が一時的に増加します。この一時的な流下物の増加が活用貯留水の放流による河床の洗い流し効果を示す一つの指標になると考えます。

そこで、放流前・放流中・放流後の流下物を採取し、一時的な流下物の増加状況を調査しました。

放流前の河床の汚れの状態が、各地点で一定でないため、定量的に比較評価することは困難ですが、いずれの地点でも放流時に水中の流下物量が増大しており、河床の汚れが洗い流されていることが伺えました。

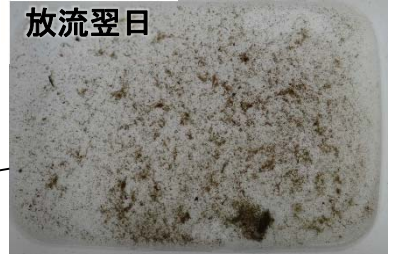
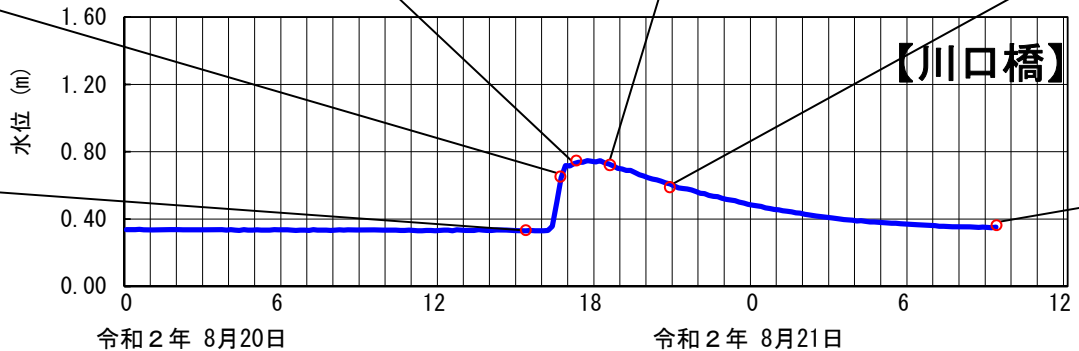
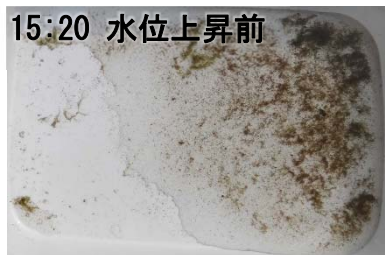
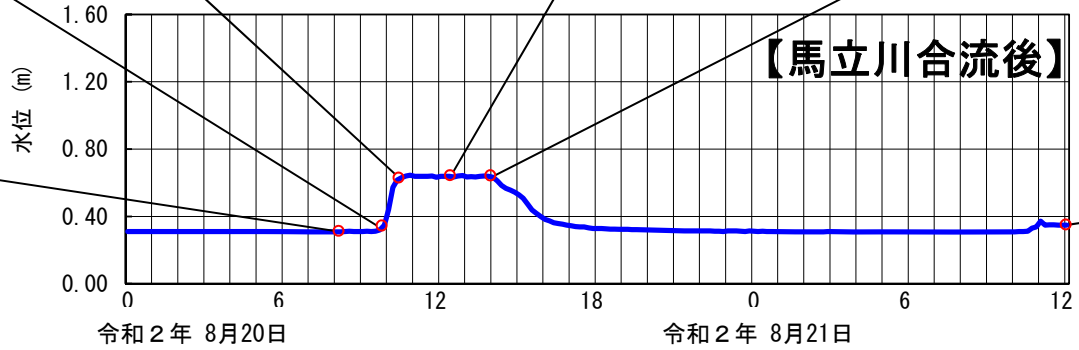
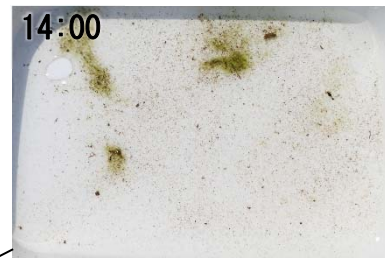
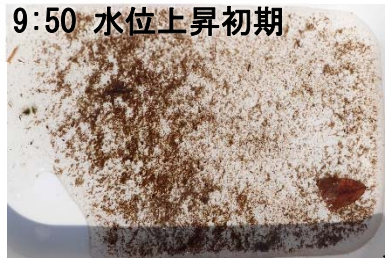
また、流下物の調査結果から、次のことが確認できました。

- ・ 流下物は、落葉や河床の付着藻類等で構成されていました。
- ・ 流下物量の時間的変化をみると、馬立川合流後では水位の上昇開始直後から水位ピークに達するまでに高くなり、水位ピーク到達付近から2時間程度で減少しました。
- ・ 川口橋では水位ピーク後に流下物量が増え、その後2時間程度で減少しました。



※ 流下物は、開口面積約700cm²、目合い63μmの網を30秒間（放流前後は180秒間）流水中に設置することで採取しました。

<採取した流下物(馬立川合流後、川口橋)>



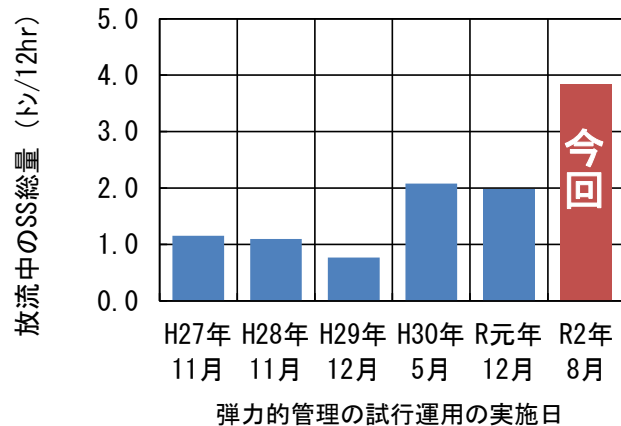
6. まとめ

今回は、弾力的管理による $10\text{m}^3/\text{s}$ 放流を夏に実施しました。今回の放流時の特徴は以下の通りでした。

- ▶ 放流前において、水際や淵に落葉や藻類が堆積している状況が見られました。
- ▶ 川口橋地点における放流実施中の濁りの上昇は、例年よりも増大していました。
- ▶ 落葉や藻類の堆積箇所では、放流により明らかに洗い流されていました。

観測結果から、最下流の川口橋地点を通過したSS（流水中の懸濁物質）の総量を計算したところ、H30春や昨年冬に実施した結果より多かったことがわかりました。

■ 川口橋地点を通過したSS総量



放流前(馬立川合流後)



$10\text{m}^3/\text{s}$ 放流中(馬立川合流後)

