

那賀川の土砂還元による 河川環境の改善効果 (中間報告)

国土交通省 四国地方整備局
那賀川河川事務所 調査課
青木 朋也

1. 那賀川流域の概要

2. 長安口ダムにおける土砂還元の取り組み

3. 土砂還元モニタリング報告

(1) モニタリングの目的と概要

(2) モニタリング結果【物理環境】

物理環境：瀬淵等の河川形態、河床高、河床材料

(3) モニタリング結果【生物環境】

生物環境：魚類、底生動物、付着藻類

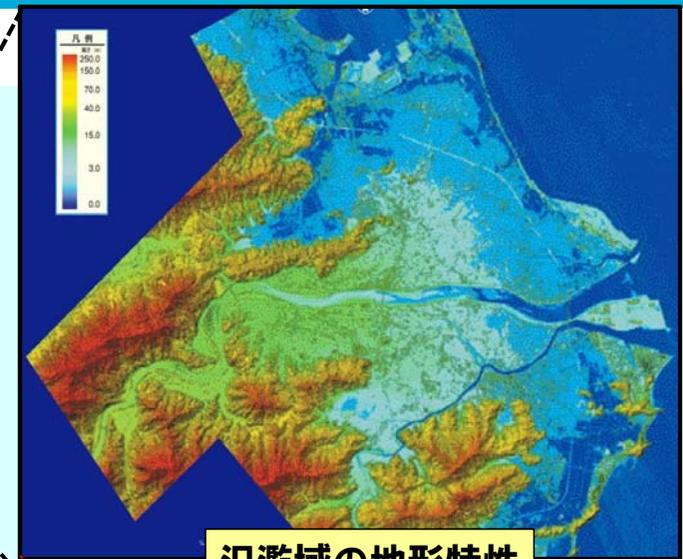
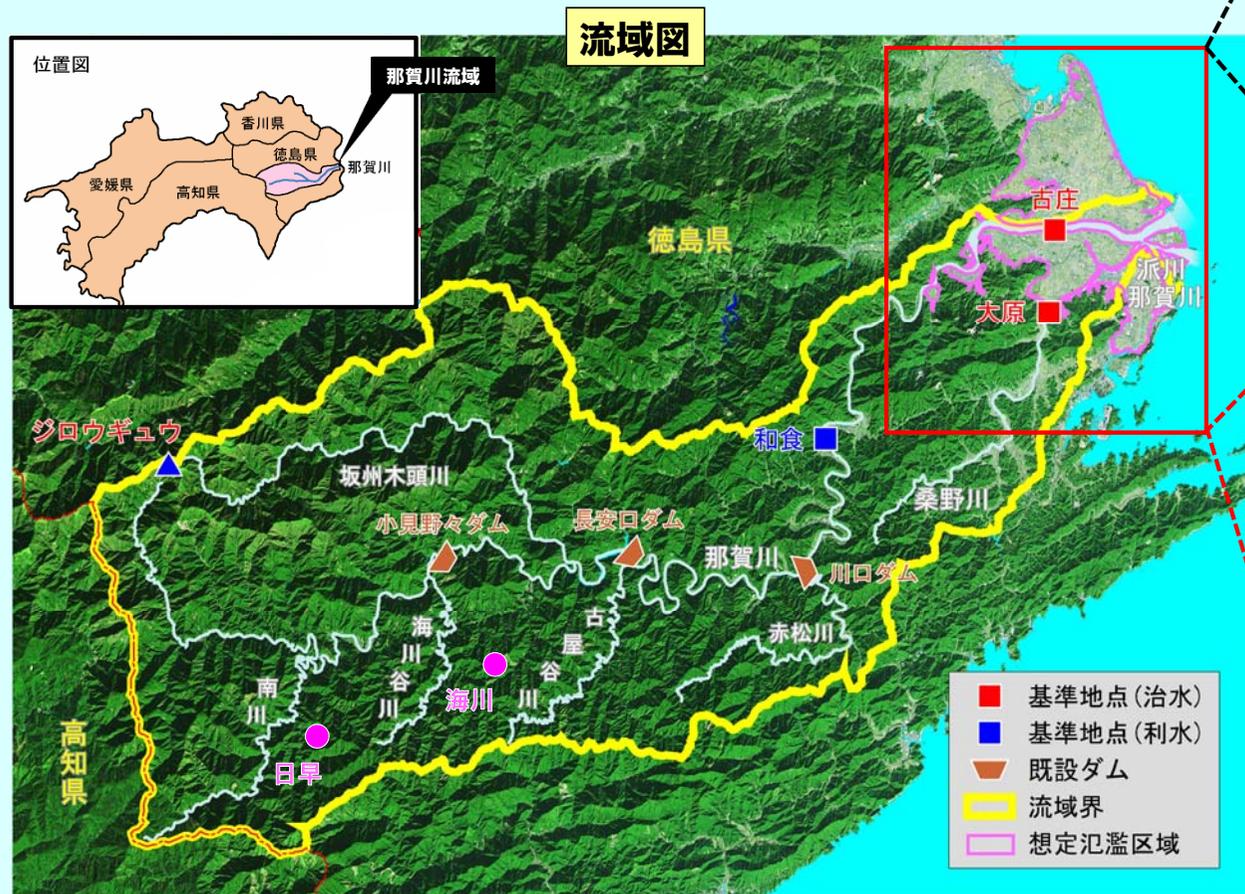
A photograph of a silver pitcher pouring water into a rocky stream bed. The pitcher is positioned in the upper center, and a stream of water is falling from its spout into a shallow, rocky channel. The surrounding environment is a rugged, rocky landscape with sparse vegetation and trees. The overall scene is natural and serene.

1. 那賀川流域の概要

那賀川流域の概要

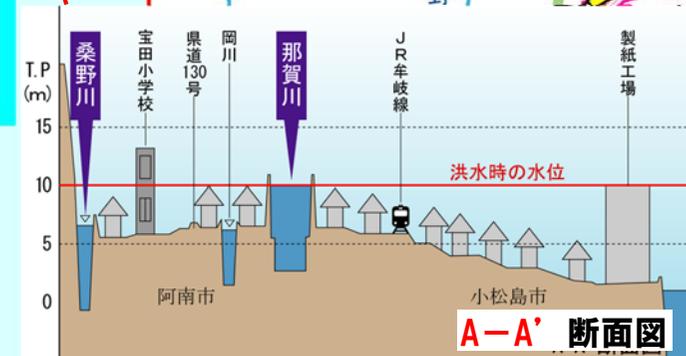
流域の概要

- 流域の約9割を森林が占めています。
- 下流域の平野部は典型的な三角州扇状地となっており、人口及び資産が集中しています。



【流域の諸元】

- 流域面積 (集水面積) : 874km² (徳島県の約 20%)
- 幹川流路延長 : 125km (うち国管理区間42.2km)
- 流域市町村 : 2市3町 (阿南市、那賀町、小松島市、勝浦町、美波町)
- 流域内人口 : 約 4.7 万人
- 想定氾濫区域内人口 : 約 7.3 万人



2. 長安口ダムにおける 土砂還元の取り組み

那賀川における土砂に関する課題

土砂の増加もしくは堆積による課題

土砂供給(通過)量減少による課題

土砂災害の発生



局所洗掘の発生



樹林化の傾向



海岸侵食S50年代までに大きく後退(侵食対策の実施)



海岸線の後退、砂浜の減少

今津・坂野海岸

中島港

紀伊水道

富岡港

那賀川

貯水池有効容量の減少



土砂還元後は河床上昇

S36 川口ダム

定期的に航路を浚渫

S51年頃まで砂利採取

河床低下と河床材料の粗粒化

S63年頃まで砂利採取

河床の上昇

S27 追立ダム

S43 小見野々ダム

長安口ダム S32

堆砂の進行 (1.3倍)

堆砂の進行 (3.0倍)

上流区間は河床の粗粒分が消失し大礫と岩露出が顕著

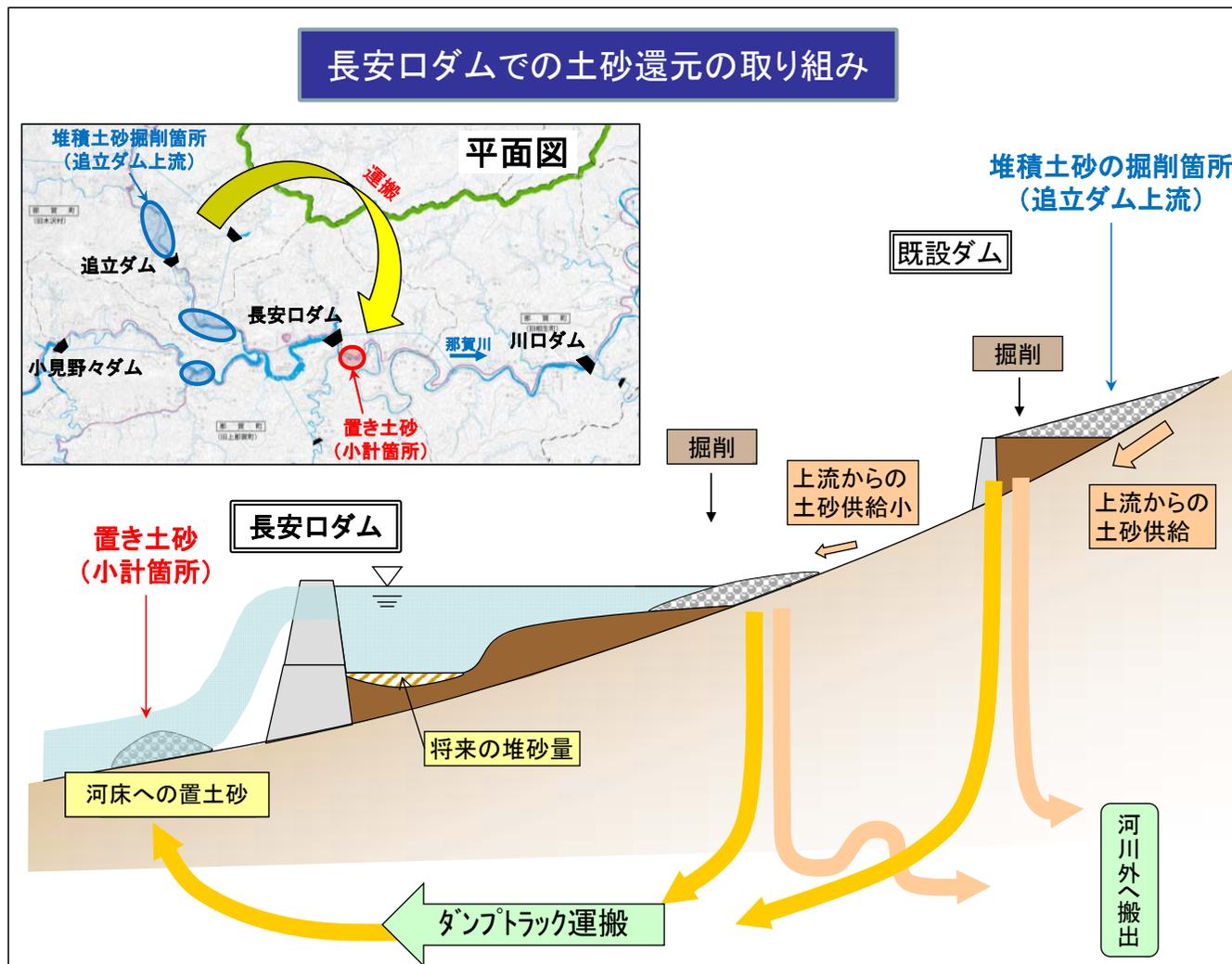


長安口ダムにおける土砂還元の取り組み

■長安口ダム上流の土砂をダム下流に還元

- 平成19年度以降、長安口ダム上流に堆積した土砂を掘削し、ダム下流へ置き土砂を実施
- ダム貯水池容量の維持と、ダム下流の河川環境改善(粗粒化*の解消等)を目指す

*粗粒化: 粒径の小さな砂や礫が流出し、岩や大きな石ばかりになる河床の現象



3. 土砂還元モニタリング報告

置き土砂の流出状況

(1) モニタリングの目的と概要

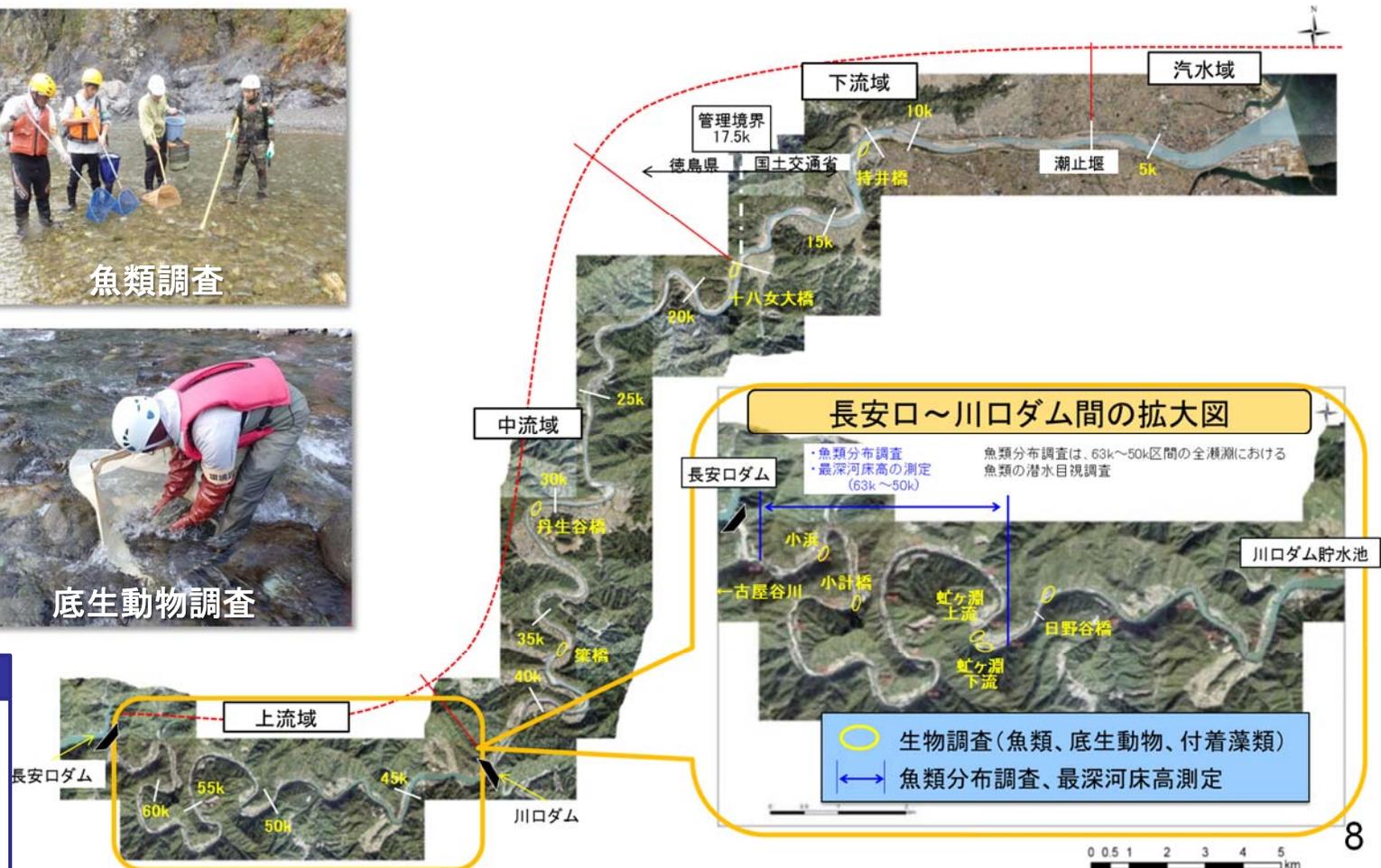
■モニタリング調査の目的

- 土砂還元の影響(効果)を確認するために、物理環境*と生物環境に関する調査を実施し、置き土による変化をモニタリング(状態を監視)します。

* 物理環境: 瀬淵の形状や河床の高さ、流速、水深、河床の石の大きさなど

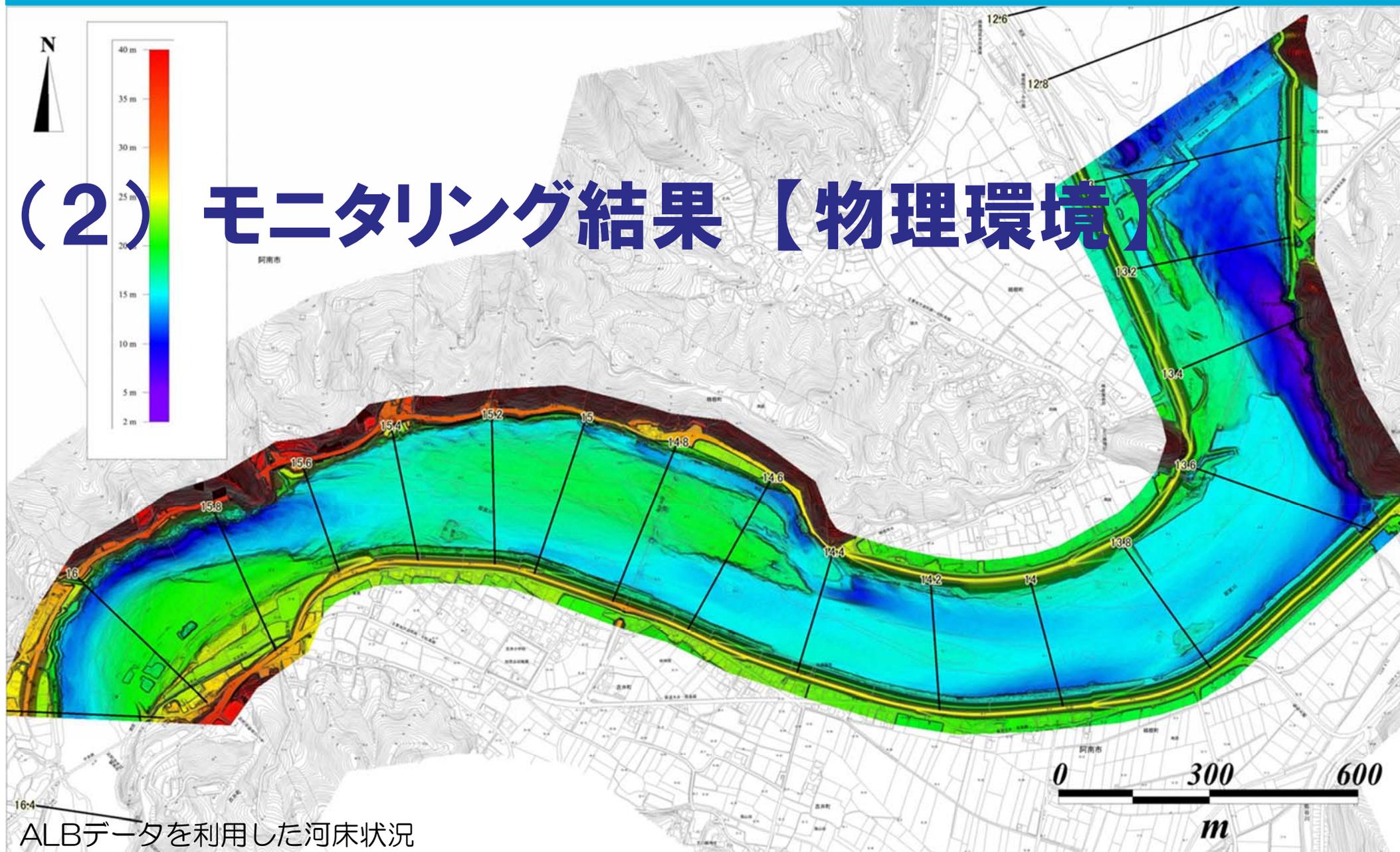
■土砂還元に伴うモニタリング調査の概要

- 土砂還元に伴うモニタリング調査は、H20年度より実施しています。
- 土砂還元による物理環境変化の大きい長安口ダムから川口ダム貯水池上流端までの区間では、平成27年度から更に詳細な調査を実施しています。



モニタリング調査の実施状況	
●魚類	平成21年～平成29年
●底生動物	平成20年～平成29年
●付着藻類	平成20年～平成29年
●河床材料	平成20年～平成28年
●瀬淵の状況	平成22年～平成28年

(2) モニタリング結果【物理環境】



ALBデータを利用した河床状況

* 物理環境（物理環境調査）

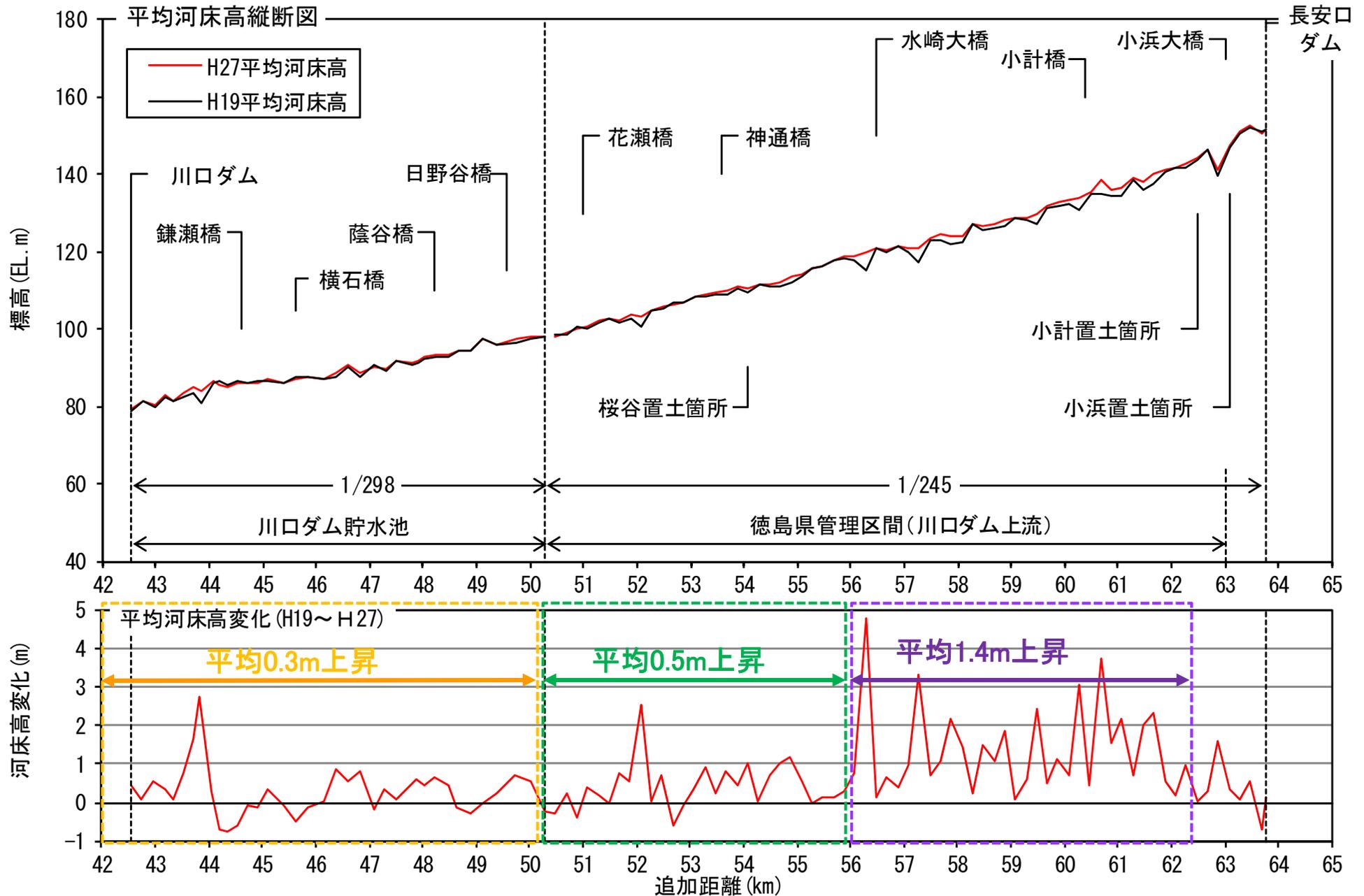
河川における物理環境として、以下に着目して調査を実施

- ・ 河床高（河床の高さ）、河川形態（瀬淵の形状、河床の変化）、河床材料（河床の石の大きさ）

※平成29年12月18日計測

土砂還元による河床高の変化

河床高の変化(長安ロダム～川口ダム貯水池上流端)



河川形態の概念(那賀川)

■ 一般的なおける瀬淵淵概念

平成28年度に実施した最深河床高の測量結果及び瀬淵分布の調査結果から、長安口ダム下流～川口ダム上流の早瀬、平瀬、淵及びとろについて、流速や水面勾配、水深から定量的に区分しました。

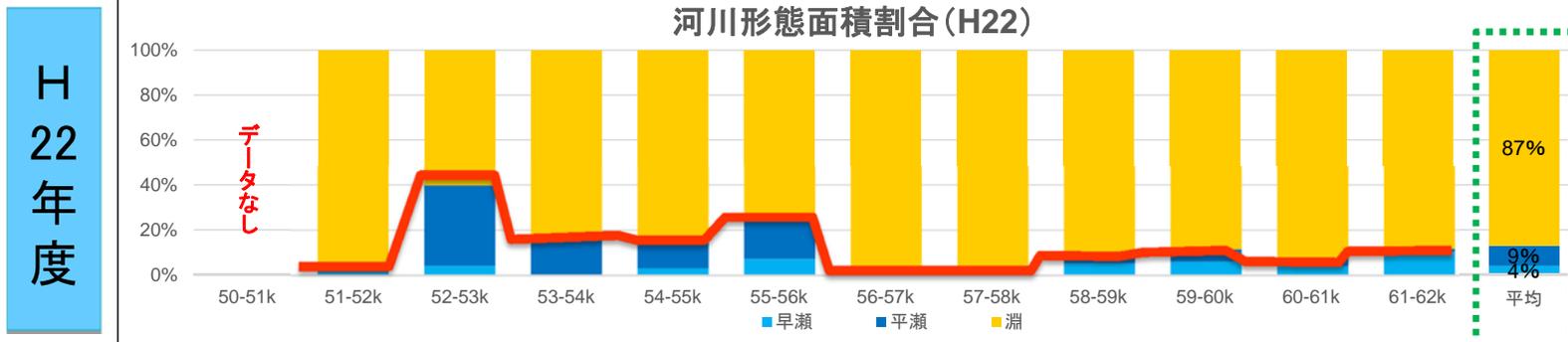
水深	深い	流速	浅い	浅い	
水面	波立たない	平均流速 0.2m/s以上	しわのような波	平均流速 0.2m/s未満	白波が立つ
流速	ゆるい	水深	速い	もっと速い	
河床	砂・礫など	水面勾配 0.01未満	沈み石	最大水深 3m以上	浮き石
区分	淵		平瀬	早瀬	
	早瀬	平瀬	淵	とろ	
					

土砂還元による河川形態の変化

■河川形態の変化のまとめ(長安ロダム～川口ダム貯水池上流端)

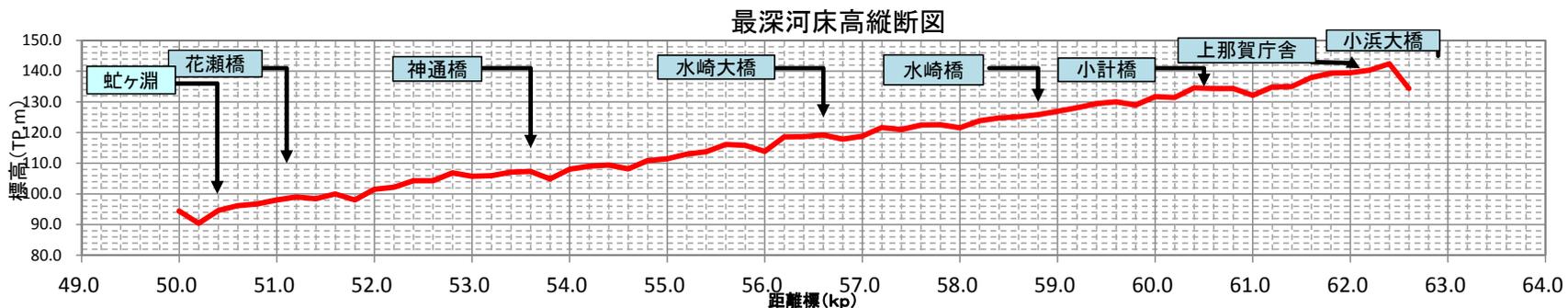
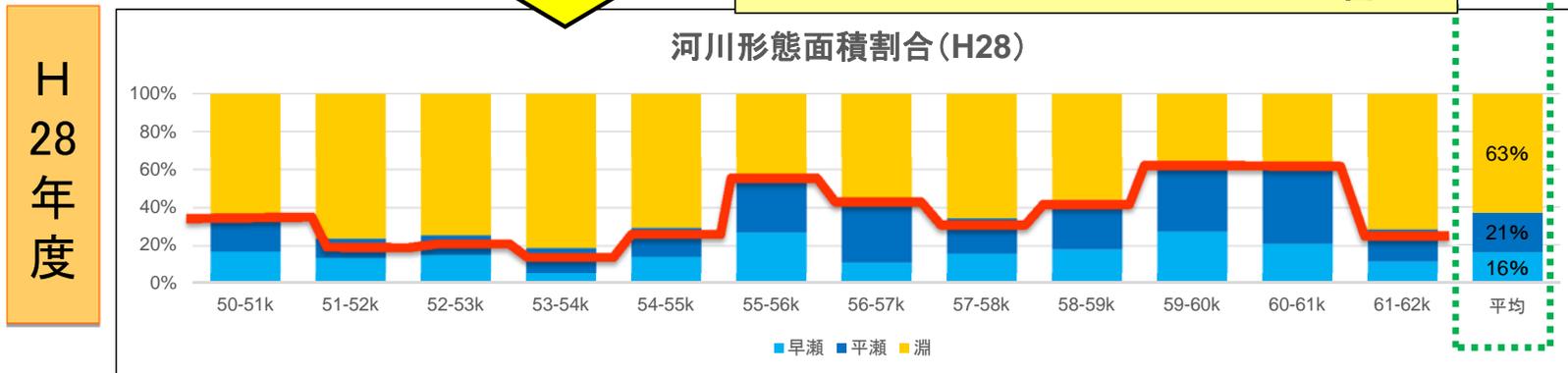


一連の区間の多くで、淵(とろ含む)が占めていた割合に瀬の割合が増加しました。



川口ダム ← 長安ロダム

瀬の割合が13%→37%に増加



土砂還元による河川形態の変化

■ 土砂還元前の河川形態（小計地区）

高所からの視点



- 土砂還元前は、河床の粗粒化が進行しており、流れの緩やかな淵（とろを含む）でも大きな粒径の河床材料が優占しています。

平成21年度の様子



2009/09/29撮影

土砂還元による河川形態の変化

■ 土砂還元後の河川形態（小計地区）



高所からの視点

- 土砂還元後には、河床の粗粒化が解消され、流れの速い早瀬では大きな河床材料が優占、流れの緩やかな淵（とろを含む）では大きな粒径と小さな粒径の河床材料がモザイク状に分布するようになっています。

平成29年度の様子



直線区間は、淵（とろ含む）であった場所に砂礫河原と瀬が出現

河床には、小さな粒径と大きな粒径が散在

2017/05/18撮影

土砂還元による河床の変化

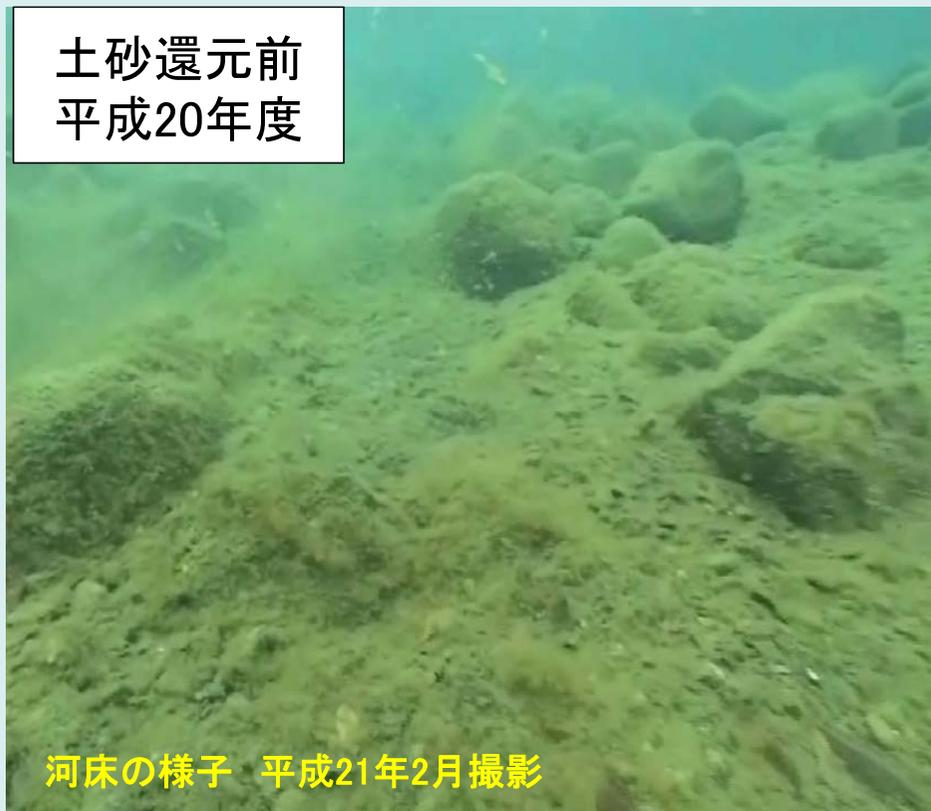
■土砂還元による河床の経年比較(小計地区:長安ロダムより約3km下流)



川の中の視点

- 平成20年度には、石(100mm以上)が優占する粗粒化した河床で、河床には落ち葉等の有機物の堆積が目立っていました。
- 平成28年度には、供給された礫(2mm~100mm)が多く見られるようになり、浅場ができることで流れが生じ、有機物の堆積等も少なくなりました。

土砂還元前
平成20年度



河床の様子 平成21年2月撮影

土砂還元後
平成28年度

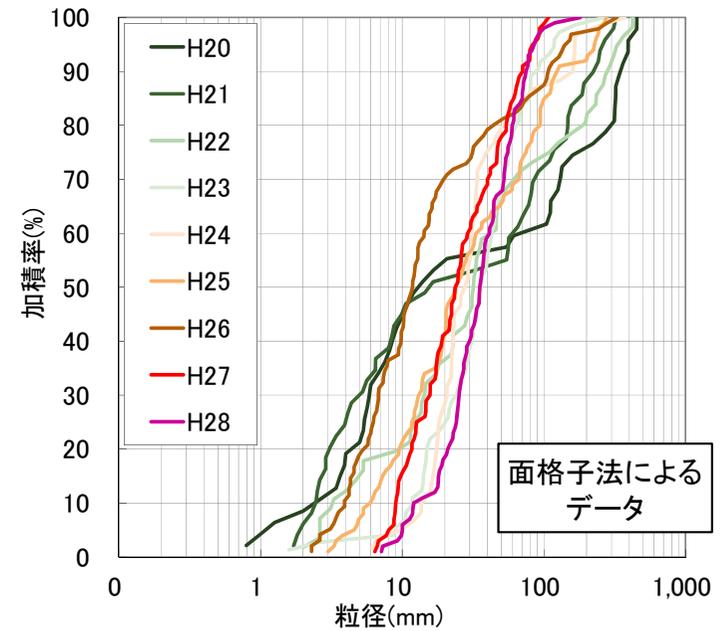
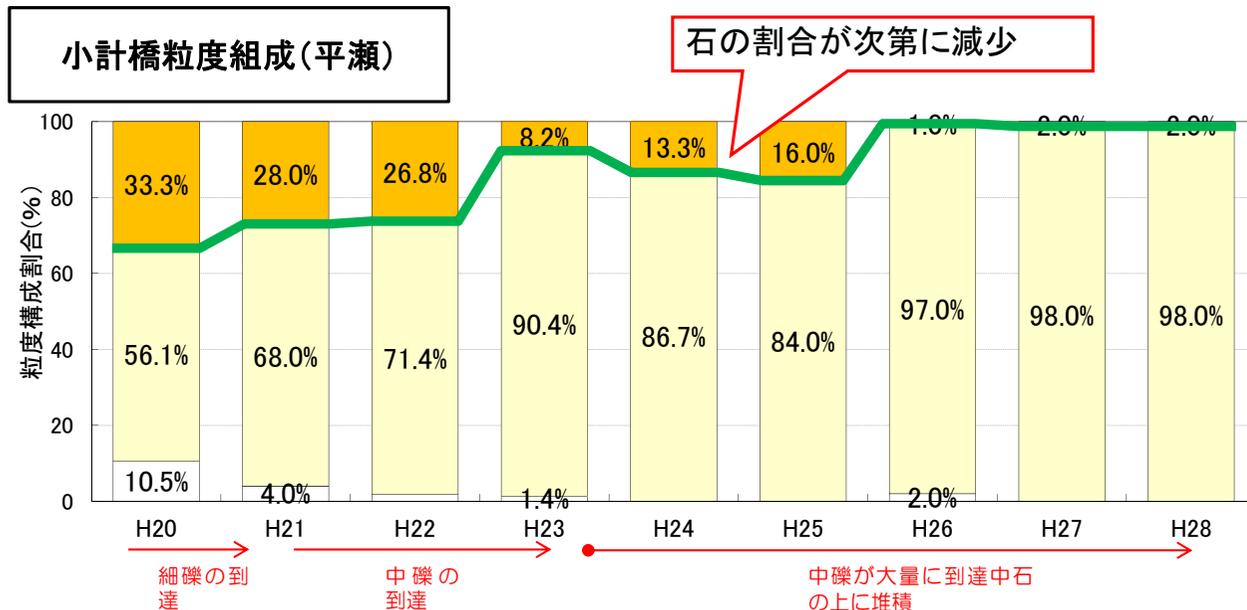


河床の様子 平成28年11月撮影

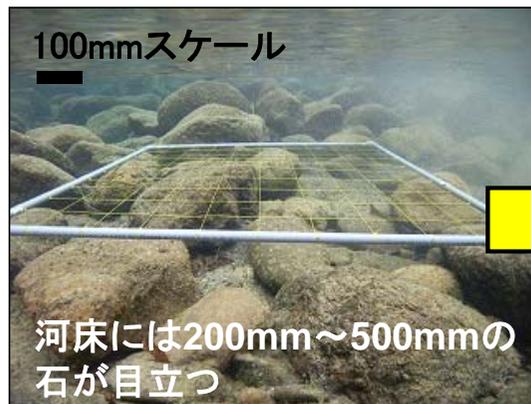
土砂還元による河床材料の変化のまとめ

■小計橋における平瀬の河床材料の経年比較(組成割合)

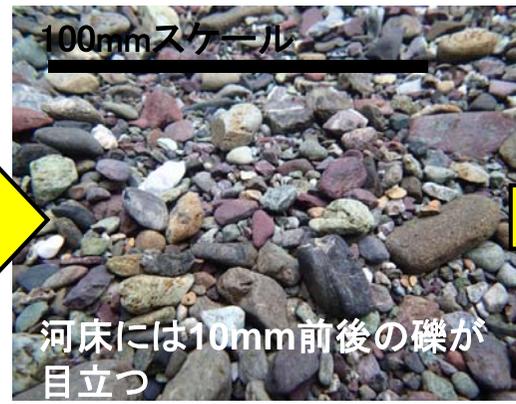
- 川の中の河床をデータで見ると、土砂還元前のH20年度の小計橋では、河床には石が目立っていました。
- 一方、土砂還元後は、礫の供給により石の割合は減少し、礫が多くを占めるまでに変化しています。



- 100mm~ 石
- ~100mm 礫
- ~2mm 砂



H20年度の河床の状況 (H21.1撮影)



H26年度の河床の状況 (H26.12撮影)



H28年度の河床の状況 (H29.1撮影)

物理環境調査のまとめ

置き土砂による土砂還元を行った結果……

◆ 下流河道の河床高が上昇！

→ 流下した土砂は、出水により堆積と浸食が繰り返される

◆ 砂礫河原と瀬が出現！

→ 淵(とろ含む)主体の環境から瀬・淵のある環境に変化

◆ 河床材料が多様化！

→ 早瀬には石が卓越、平瀬には礫が卓越、淵やとろには砂礫や石が混在する多様な河川環境に変化

(3) モニタリング結果【生物環境】

鮎の流下仔魚調査

* 生物環境（生物環境調査）

那賀川における生物環境として、以下に着目して調査を実施

- ・ 魚類（種類、個体数、アユ（湿重量、産卵状況））、底生動物（種類、個体数、湿重量）
- ・ 付着藻類（種類、細胞数、強熱減量、クロロフィルa、フェオフィチン）

長安口ダム～川口ダム貯水池上流端で確認された魚類

■長安口ダム～川口ダム貯水池上流端における魚類の経年的な確認状況

- 長安口ダム～川口ダム上流の調査において、過去に23種類の魚類が確認されています。
- 平成22年から継続して確認されている魚類は、はい、あゆ等の15種です。

No.	和名	那賀川での呼び名	区分	H22	H27	H28	H29
1	ニホンウナギ	うなぎ	在、放	●	●	●	●
2	コイ	こい	在、放		●	●	●
3	フナ類	ふな	在	●	●	●	●
4	オイカワ	はい、はえ、銀じゃこ	在	●	●	●	●
5	カワムツ	はい、はえ、じゃこ	在	●	●	●	●
6	ウグイ	いだ	在	●	●	●	●
7	ムギツク	くちぼそ、ぼうずい	在	●	●	●	●
8	カマツカ	よしろ	在	●	●	●	●
9	ニゴイ類	みごい	在	●	●	●	●
10	ギギ	かなきん	在	●	●	●	●
11	アカザ	ほとけうお	在	●	●	●	●
12	アユ	あゆ	在、放	●	●	●	●
13	シマヨシノボリ	じんぞく	在	●	●	●	●
14	クロダハゼ類(旧トウヨシノボリ)	じんぞく	在	●	●	●	●
15	カワヨシノボリ	じんぞく	在	●	●	●	●
16	ヌマチチブ	じんぞく	在	●	●	●	●
17	アマゴ	あめご	在、放		●	●	●
18	コウライモロコ		在			●	
19	オオシマドジョウ	どじょう	在	●			
20	ハス		外	●		●	●
21	ビワヒガイ		外	●		●	
22	ワカサギ		放		●	●	
23	オオクチバス(ブラックバス)		外	●		●	

凡例 区分の在:在来種、外:外来種、放:放流対象種

H22年度の調査地点 蔭谷橋、水崎大橋、小計橋、小浜、小浜置土上流、長安口ダム直下

H27年度の調査地点 50k～62k

H28年度の調査地点 50k～63k

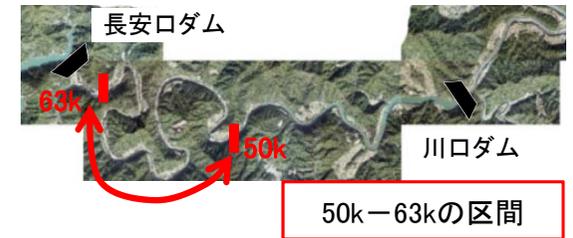
H29年度の調査地点 50k～63k

□ : 遊泳性魚類

□ : 底生性魚類

長安ロダム～川口ダム貯水池上流端における注目種(アユ)

- 漁業権魚種であり、全区間で確認されています。
- 夏は小石から大石が見られる早瀬での確認が多く、秋は小礫から大礫が卓越する流れの緩やかな淵(とろを含む)～平瀬にかけて多く確認されました。



川口ダム ←	蛇ヶ淵	花瀬橋	神通橋		水崎大橋		水崎橋		小計橋		小浜大橋		長安ロダム →
距離表	50-51k	51-52k	52-53k	53-54k	54-55k	55-56k	56-57k	57-58k	58-59k	59-60k	60-61k	61-62k	62-63k
H27年度の 確認状況	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
H28年度の 確認状況	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
H29年度の 確認状況	●	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●

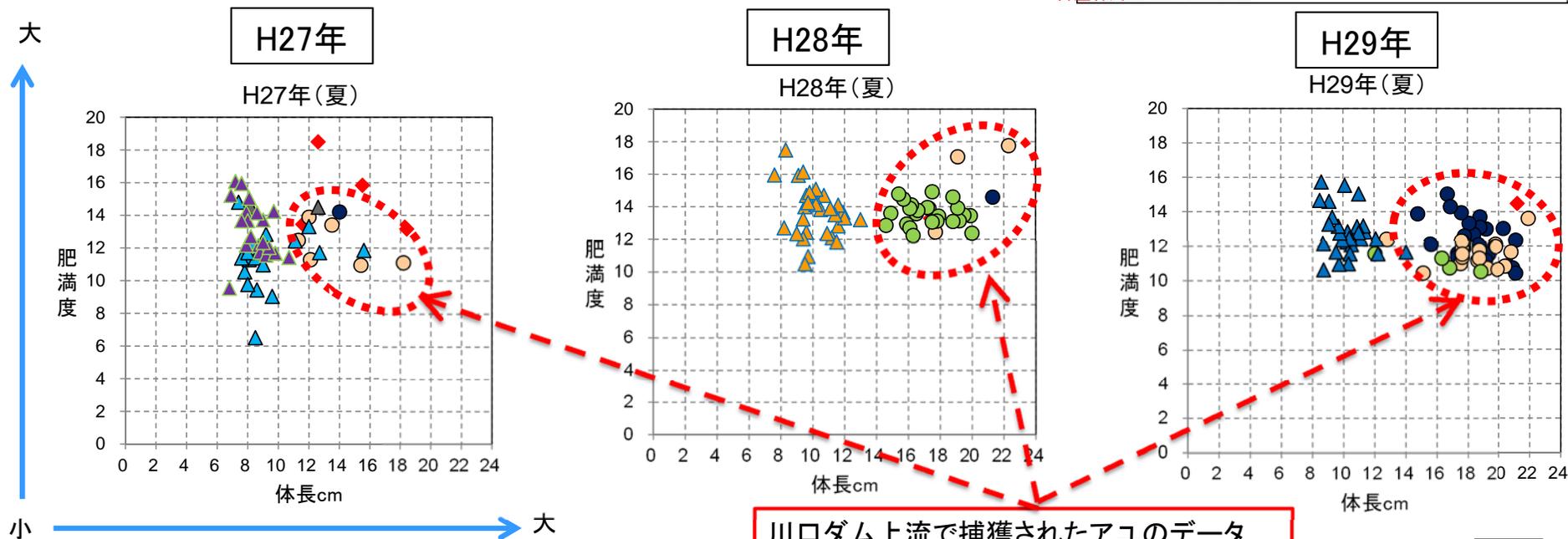
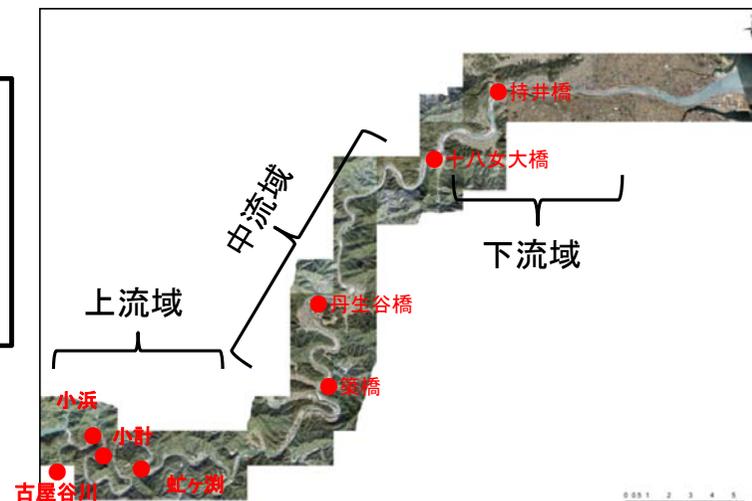


100mmスケール

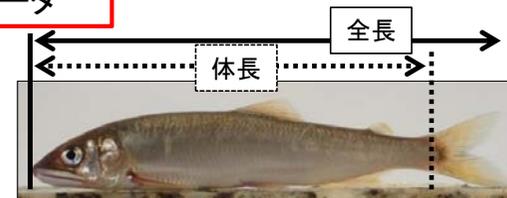
アユの成長状況

■捕獲したアユの成長状況

●土砂還元を実施している川口ダム上流においても、体長20cm前後の立派なアユが確認されています。
(体長20cmのアユは、尾ビレまで含めると23~24cmになります。)



川口ダム上流	● : 小浜	川口ダム下流	▲ : 持井橋
	● : 小計		▲ : 十八女大橋
	● : 虹ヶ淵		▲ : 丹生谷橋
リファレンス	◆ : 古屋谷川		▲ : 築橋



肥満度 = 体重(g) / 体長³(cm) × 1000
出典: 水産資源学(1957)

上流域で確認されたアユの産卵場

■平成29年度調査結果：長安ロダム～川口ダム貯水池上流端のアユの産卵場

- 産卵場は、淵（とろを含む）の上流に位置する早瀬で、土砂還元により供給された細礫（2～20mm）～中礫（20～50mm）が主体の河床材料の箇所でした。



平成29年11月28～29日調査

生物環境調査のまとめ

置き土砂による土砂還元を行った結果……

◆ 魚類

- 瀬淵形状や河床材料が変化（細粒分の割合増）したが、見られなくなった魚類はいない。
- アユの産卵環境が新たに確認された。

◆ 底生動物、付着藻類

- 年間の経時的な変動等、基礎情報の収集が必要。
- 種組成や生物量（個体数や細胞数）は、出水により大きく変動しており、土砂還元との関係が明らかとなっていない。



ご清聴ありがとうございました。

平成29年11月 秋の那賀川