

最上小国川ダムとその後

日本で5基目の流水型（穴あき）ダム
主な仕様

堤 高：41.0 m

堤 頂 長：143 m

常用洪水吐：幅1.7 m、高1.6 m、2門

集水面積：37.4 km²

総貯水量：2,300,000 m³

満水時の帯水域：1.5 km（流路長）

最上小国川の清流を守る会

幹事 阿部 修

ダム建設地

主目的: 赤倉温泉を洪水被害から守る



ダム建設の経過(2016-2020)



2016年10月19日



2017年10月4日



2018年5月2日



2018年10月17日



2019年5月15日



2020年8月12日(完成)

運用から3年が過ぎたダム 2023年5月24日



堤体直上流での堆砂



運用前（2019年5月15日）



運用後（2020年6月7日）

流木処理は随時実施



2022年7月12日

(2022年6月27日に大雨があった)



2022年8月24日

(流木は資材置き場に一時保管)

最上小国川流域環境保全協議会 で議論された環境問題

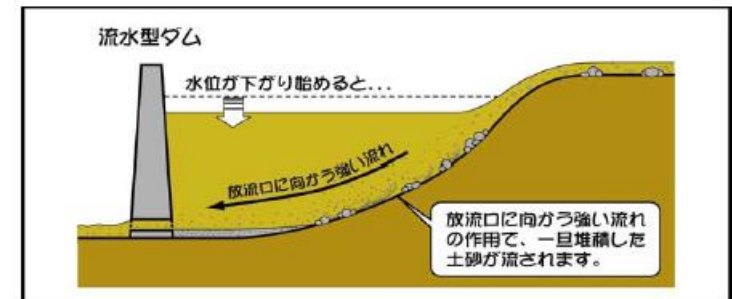
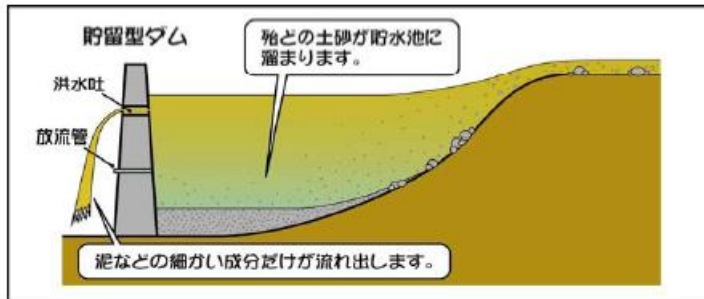
環境保全協議会での検討

貯留型 VS 流水型

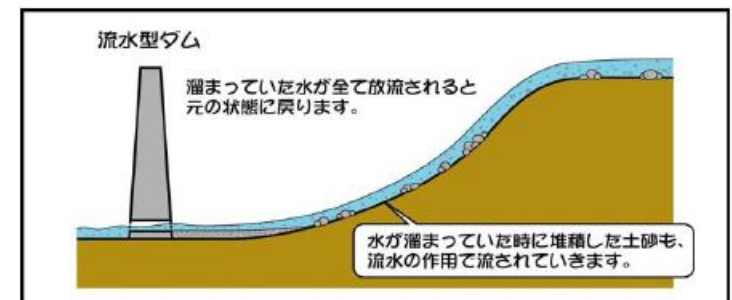
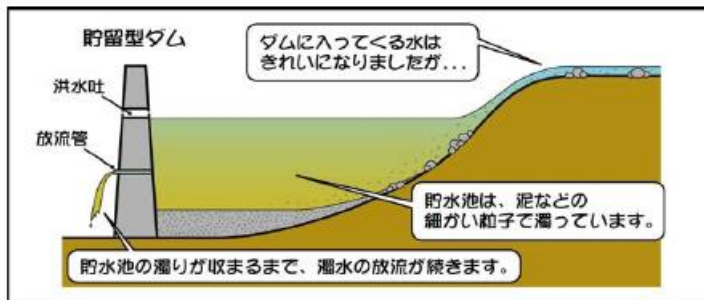
平常時



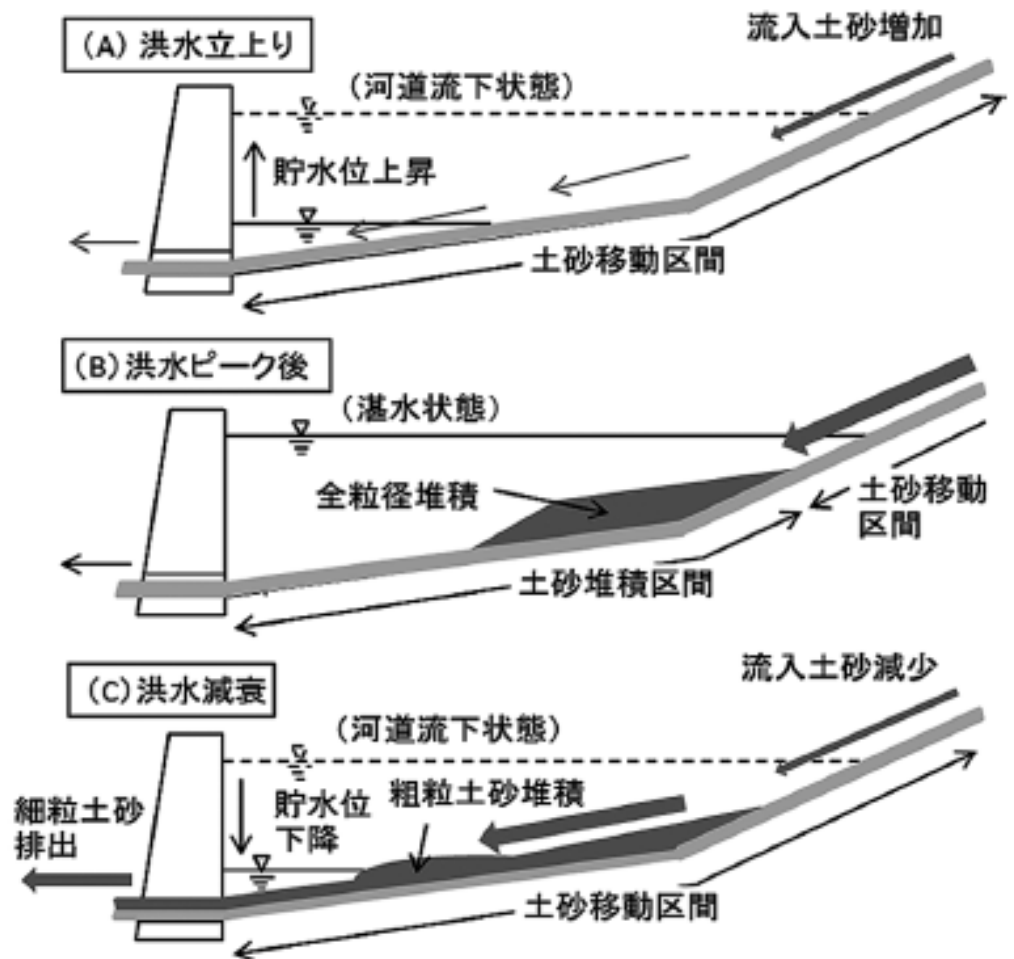
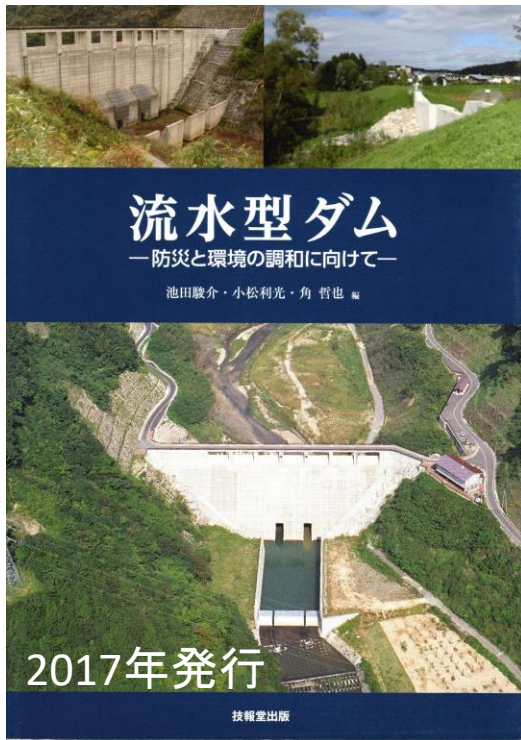
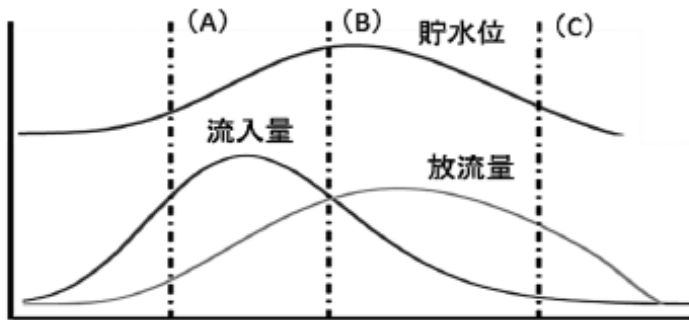
洪水時



洪水後



流水型ダムの利点の根拠



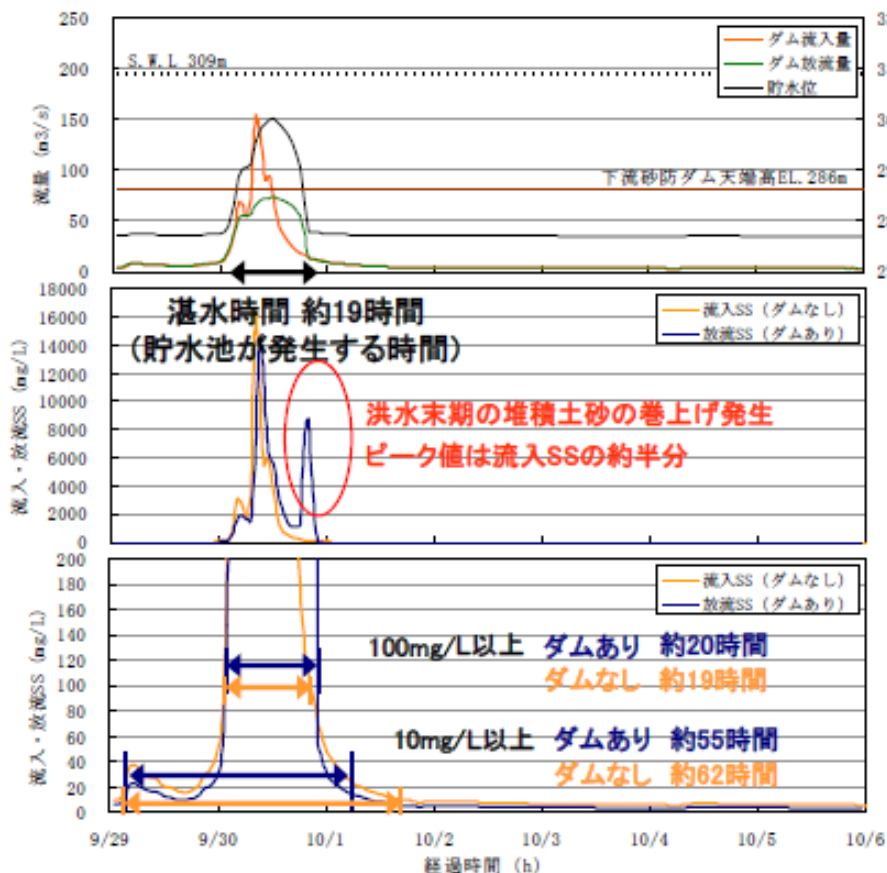
図—7 流水型ダムの土砂流入・堆積・排出過程 (角ら 2012)

環境保全協議会で示された 濁水シミュレーション

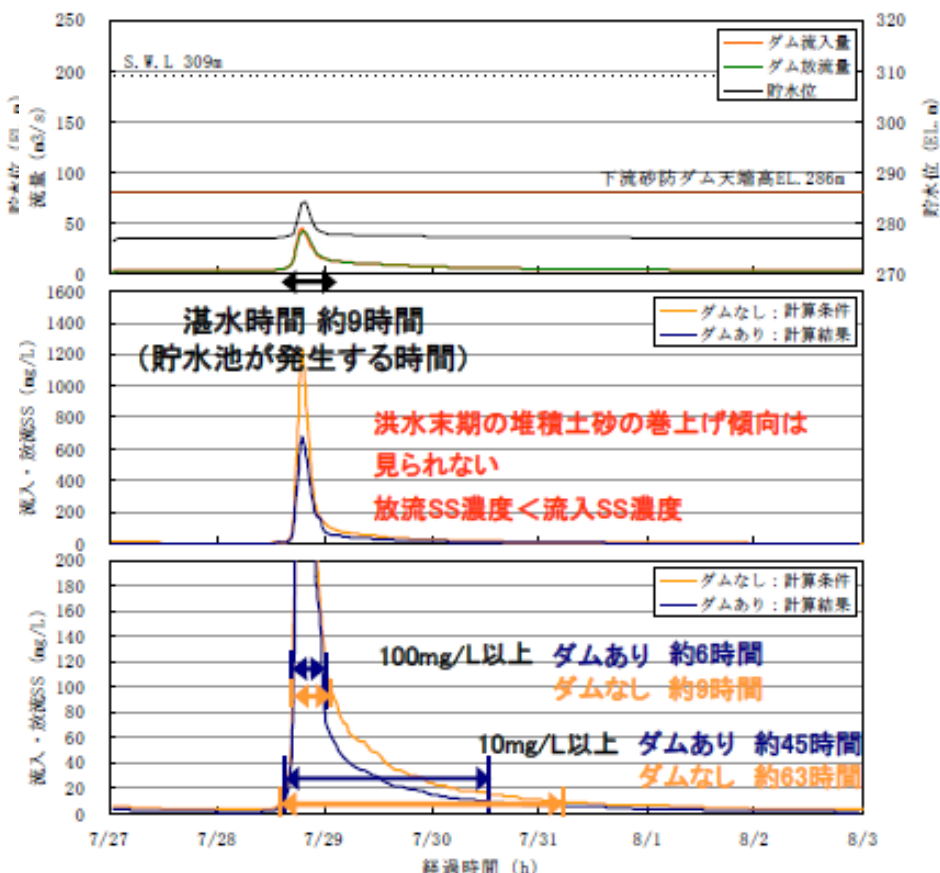
注目点

- ・濁りの立ち上がりは急だが回復は緩やか
- ・環境省のアユの基準値はSS=25mg/L以下

30年に1回の洪水



2年に1回の洪水



最上小国川ダムの 試験湛水*中に発生した特異現象

*:ダムの完成検査. ダムを満水状態にして水漏れなどがいないか検査する.
2019年12月27日～2020年2月28日
に実施.

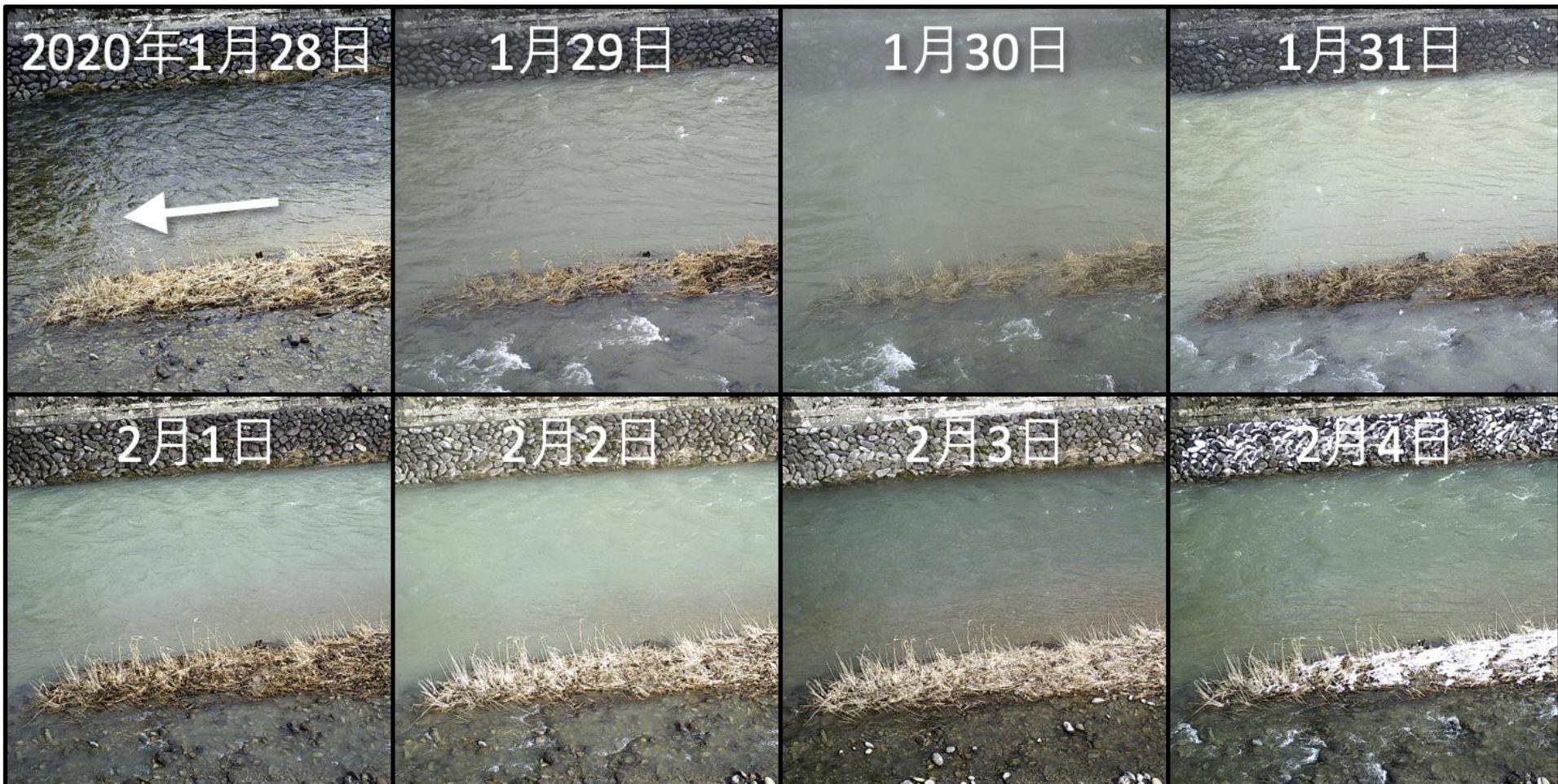
試験湛水中に発生した濁水



山形県HPより

濁水は7日間続いた

赤倉温泉インターバルカメラ



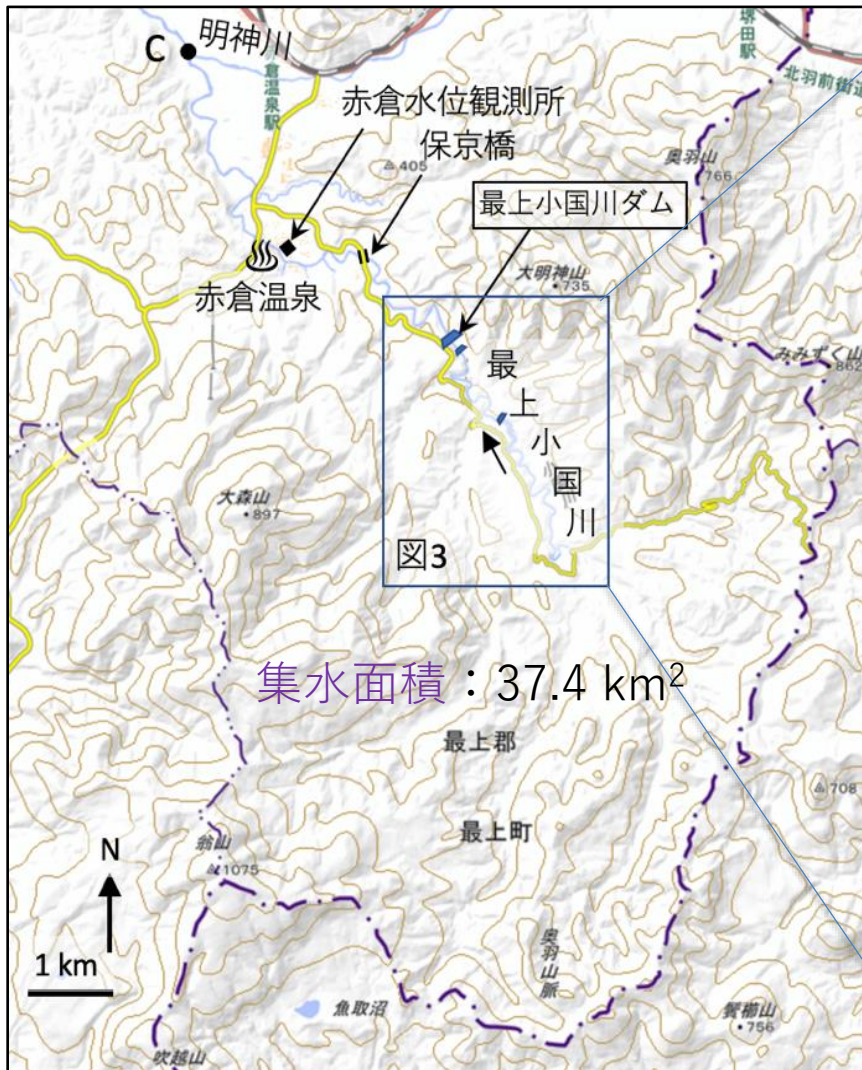
地元では‘笹濁り’や‘雪代’と呼ばれている.

ダム上流域で土砂崩れが発生！



ダム上流域の地形

左枠内の拡大図



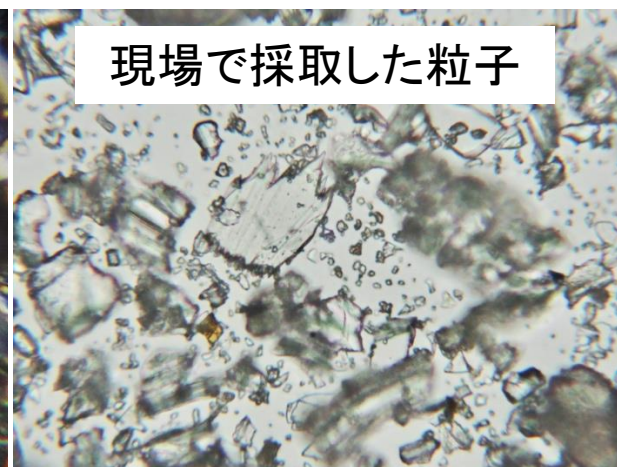
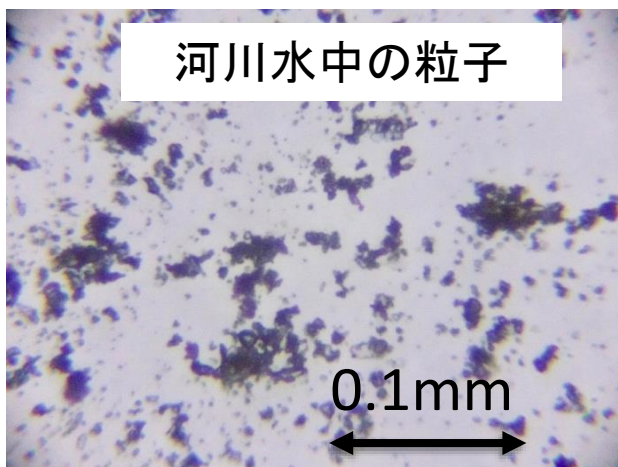
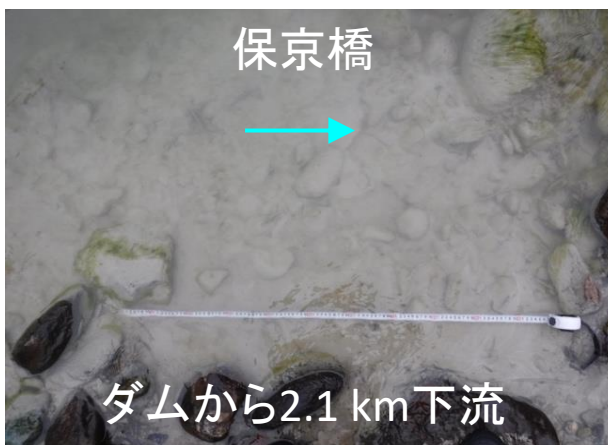
泥の組成：ガラス質火山灰

細かく浸食されやすい粒子：地元では磨き砂として利用されていた。

2020年2月2日・河川水

2月26日保京橋の石に付着

3月25日崩落地で採取



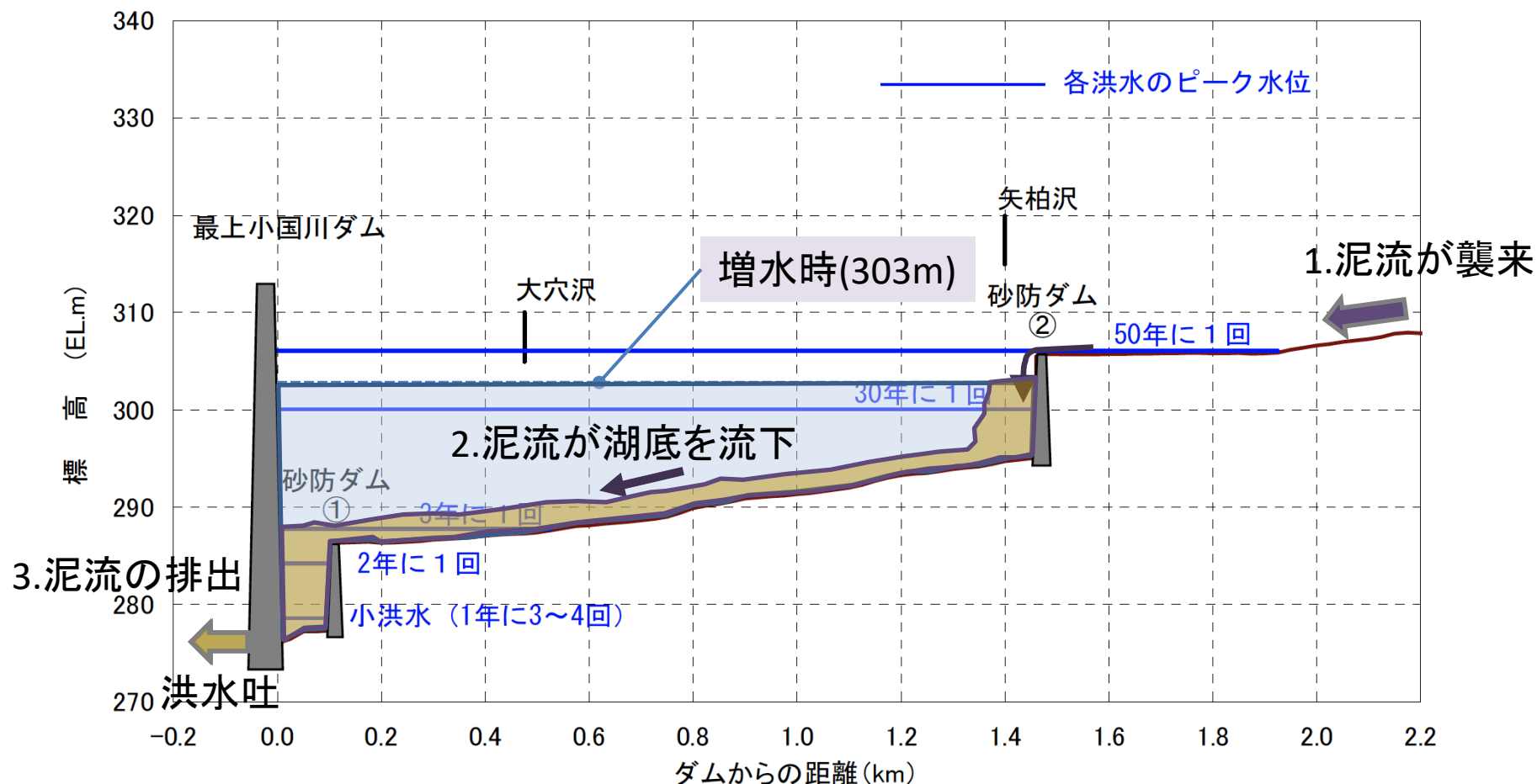
顕微鏡写真（横幅0.33mm）

（横幅0.33mm）

（横幅0.30mm）

ダム湖内での土砂堆積メカニズム

横軸のスケールは大幅に縮小していることに注意！



第6回最上小国川流域環境保全協議会資料(2010)に加筆



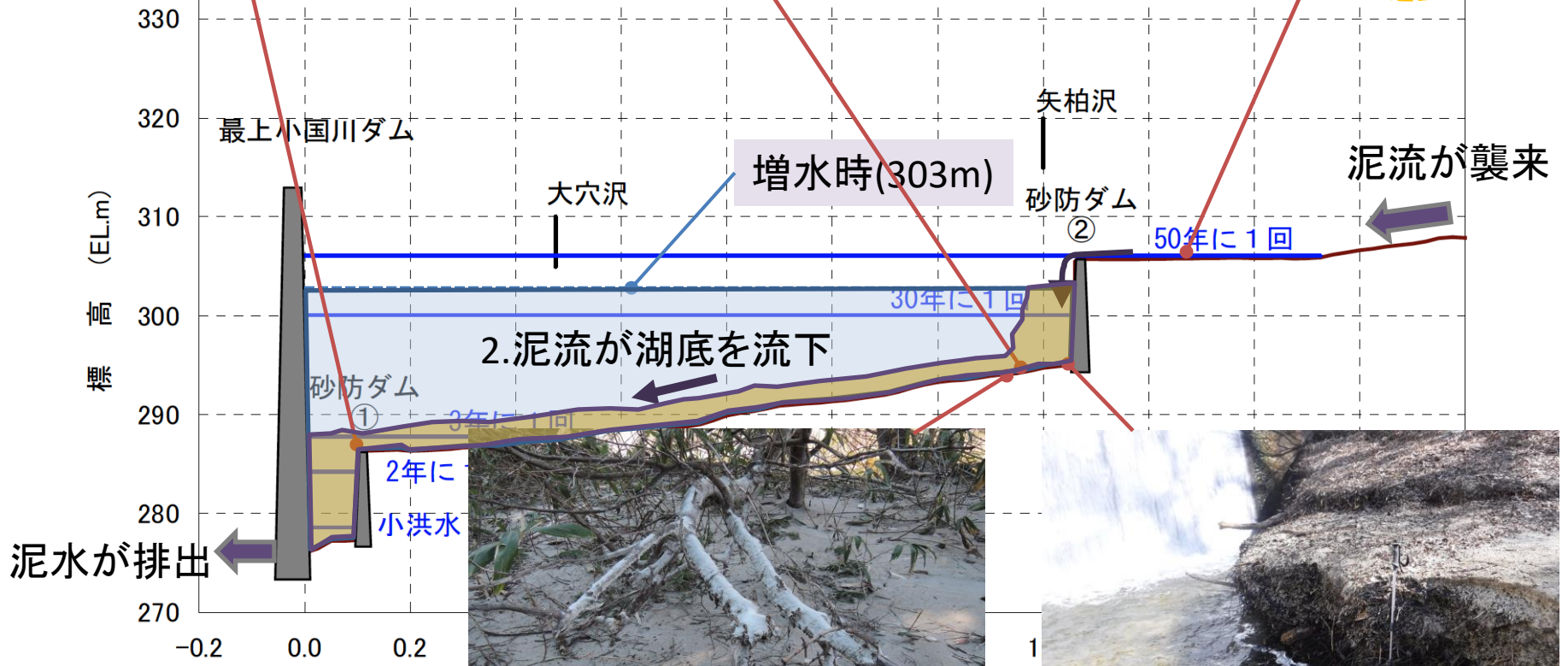
砂防ダム①



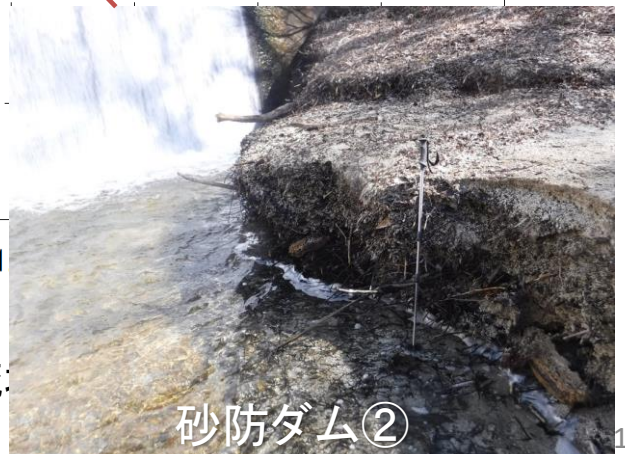
砂防ダム②下流:河道



砂防ダム②上流



砂防ダム②下流:林内



砂防ダム②

湛水試験後に発生した濁水

情報公開制度により山形県から入手

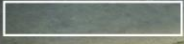
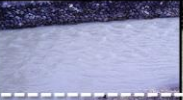
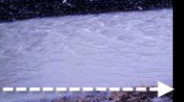


カメラで捉えた濁水の様子

1 日半以上継続

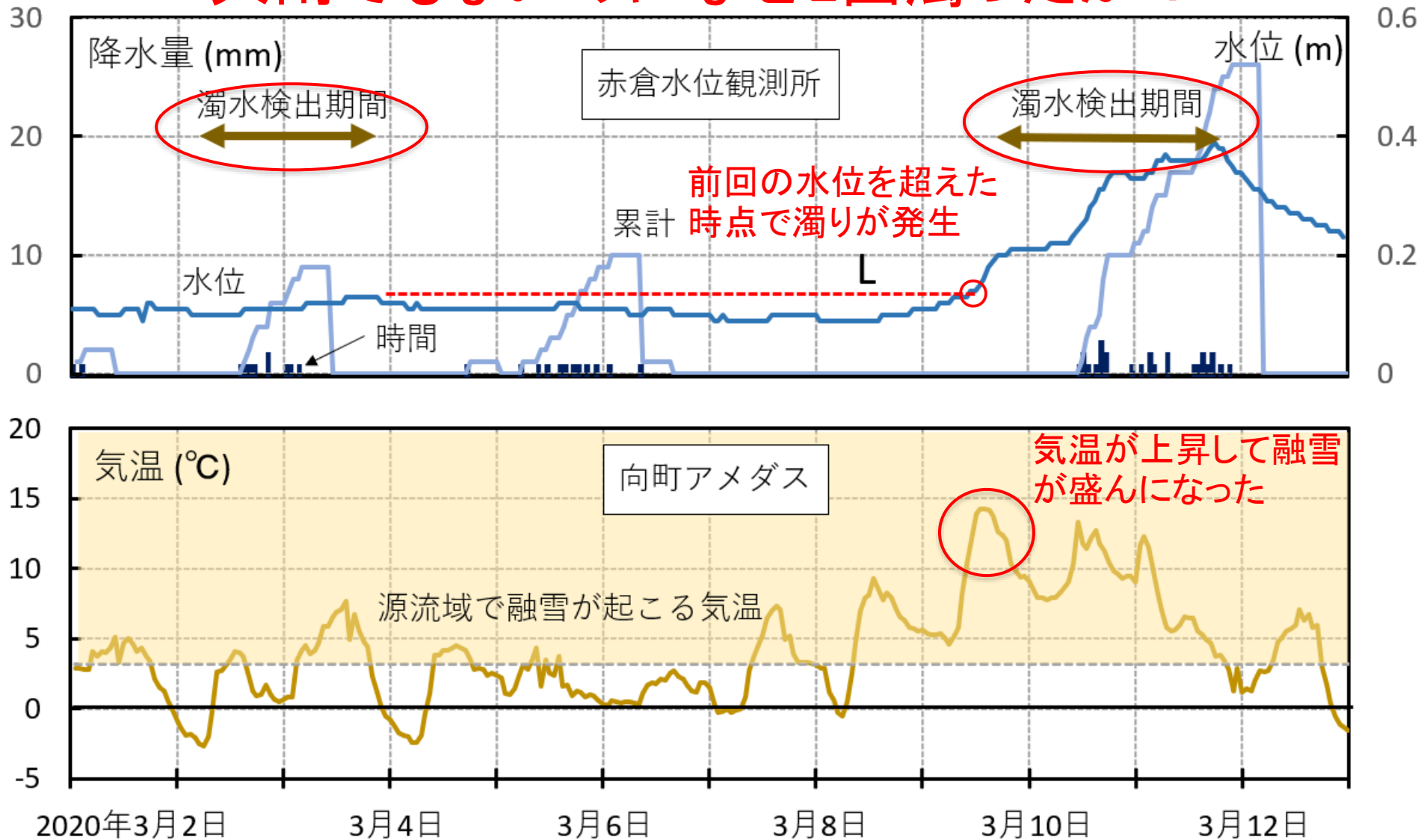
時刻 日付	早朝 (～6 時)	正午 (12 時)	夕方 (～18 時)	深夜 (24 時)
2020年3月1日			 $\sigma = 35.27$	
3月2日	 $\sigma = 19.87$	 16.10	 16.06	SS ≥ 25 mg/l
3月3日	 $\sigma = 19.71$	 18.12	 19.64	
3月4日	 $\sigma = 21.25$	 24.93		

2 日以上継続

時刻 日付	早朝 (～6 時)	正午 (12 時)	夕方 (～18 時)	深夜 (24 時)
2020年3月9日		 $\sigma = 11.54$	 14.65	
3月10日	 $\sigma = 12.97$	 16.83	 13.57	SS ≥ 25 mg/l
3月11日	 $\sigma = 18.77$	 18.19	 12.56	
3月12日	 $\sigma = 22.02$			

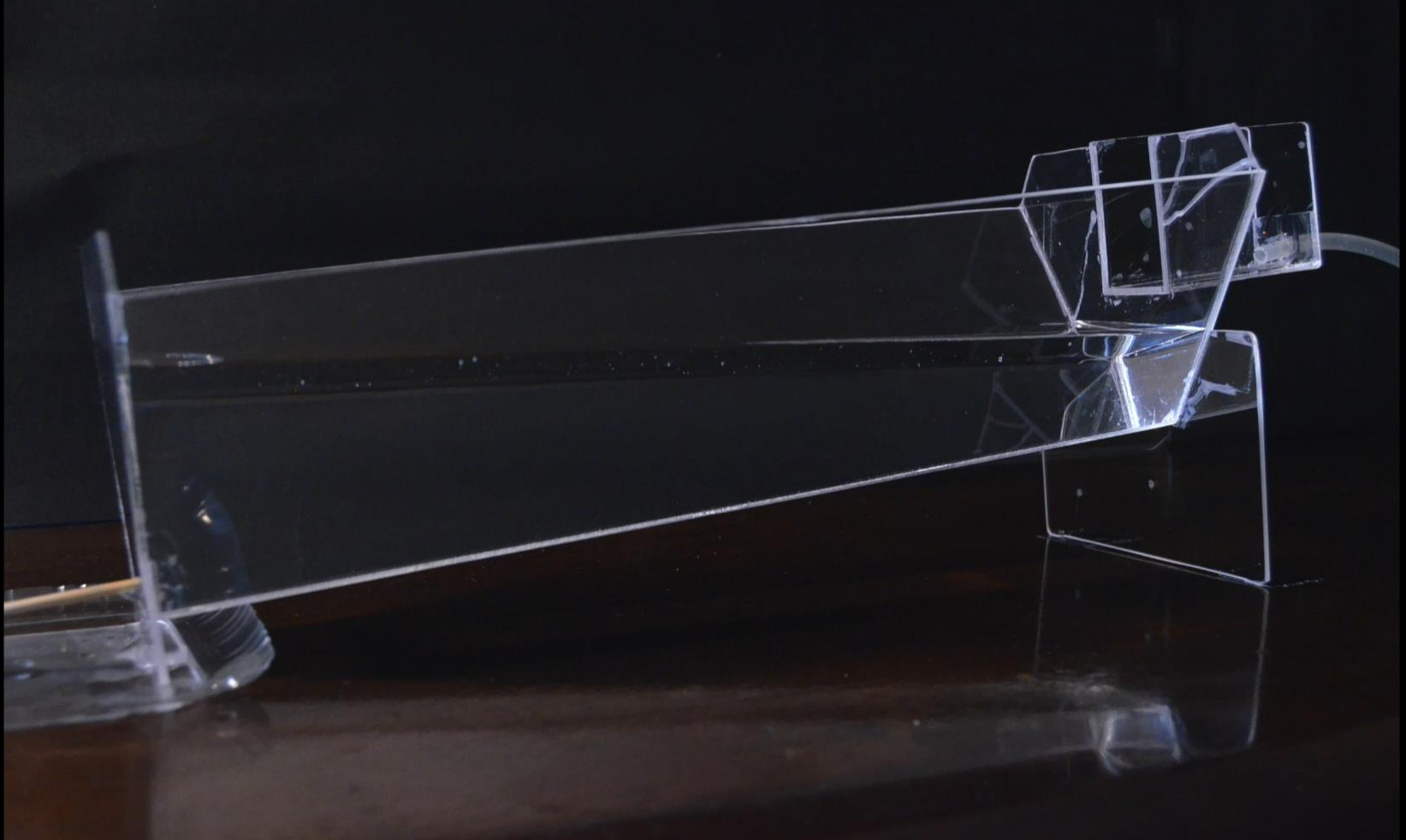
流水で河床の泥が洗堀された

大雨でもないのになぜ2回濁ったか？



ダム湖への土砂堆積と洗堀

ダム湖に流入すると流速が低下し粒子が湖底一帯に沈殿する！



通常の湛水ではどうなるか？

これまでに発生した湛水事例

1. 2019年10月13日の大雨(台風19号)
2. 2022年6月27日の大雨

台風19号による大雨



最高水位EL309m

濁水と大量の流木が流入

最高水位EL293m

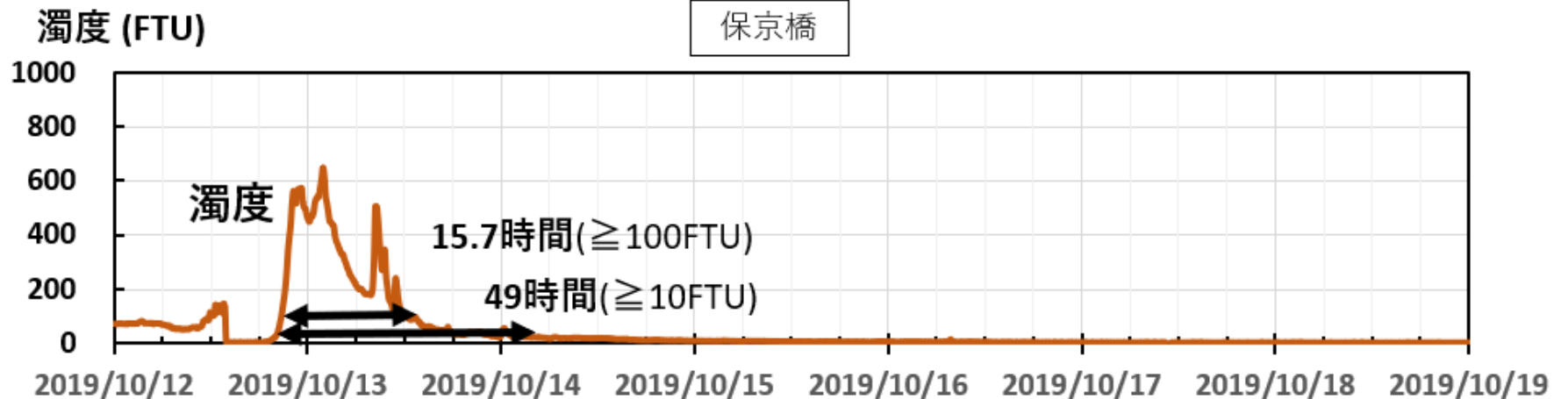
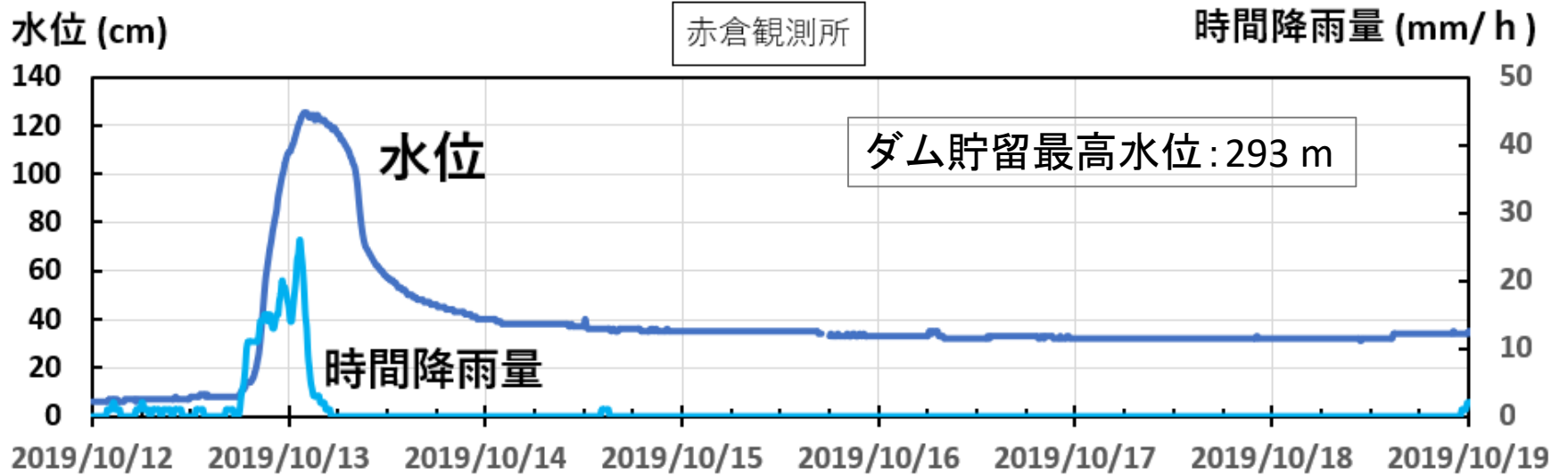
ダム湖底に土砂が沈殿



10月25日

2019年10月13日高桑撮影

2019年10月の大雨



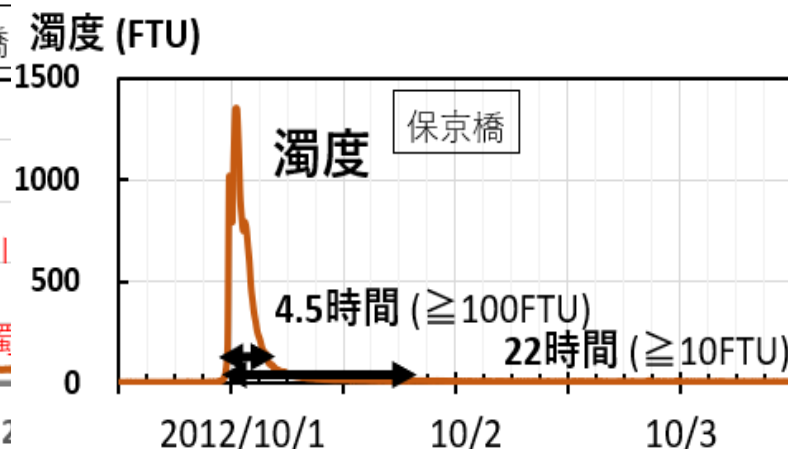
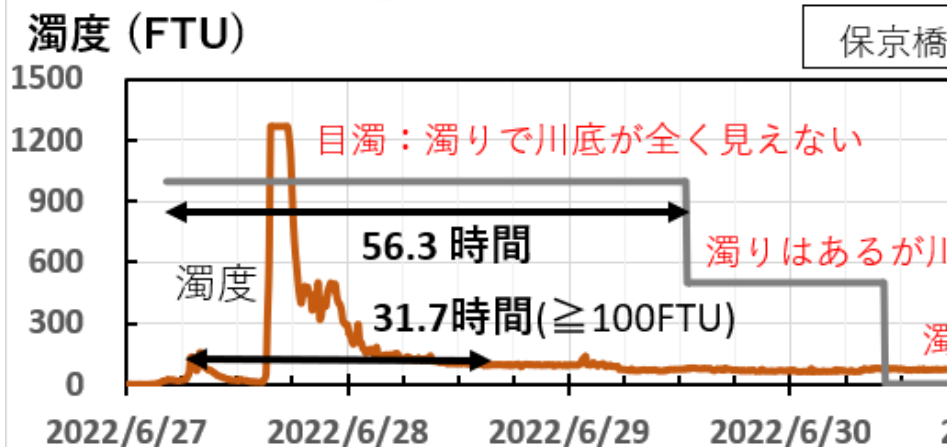
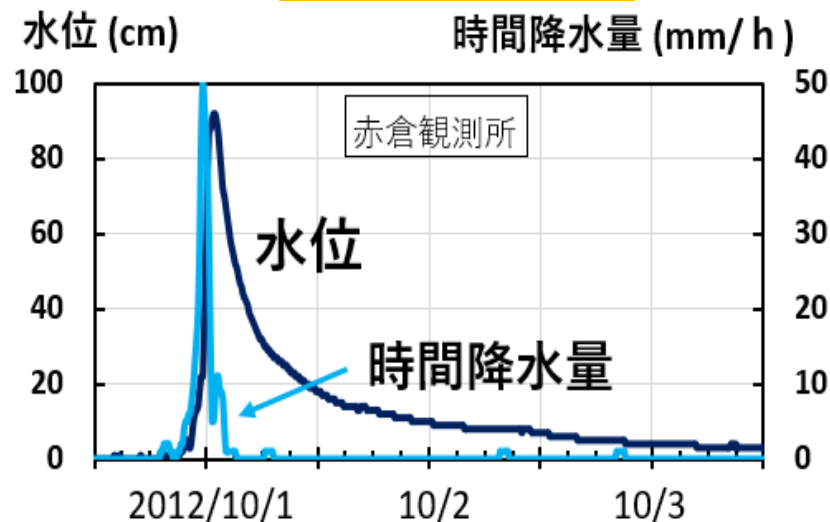
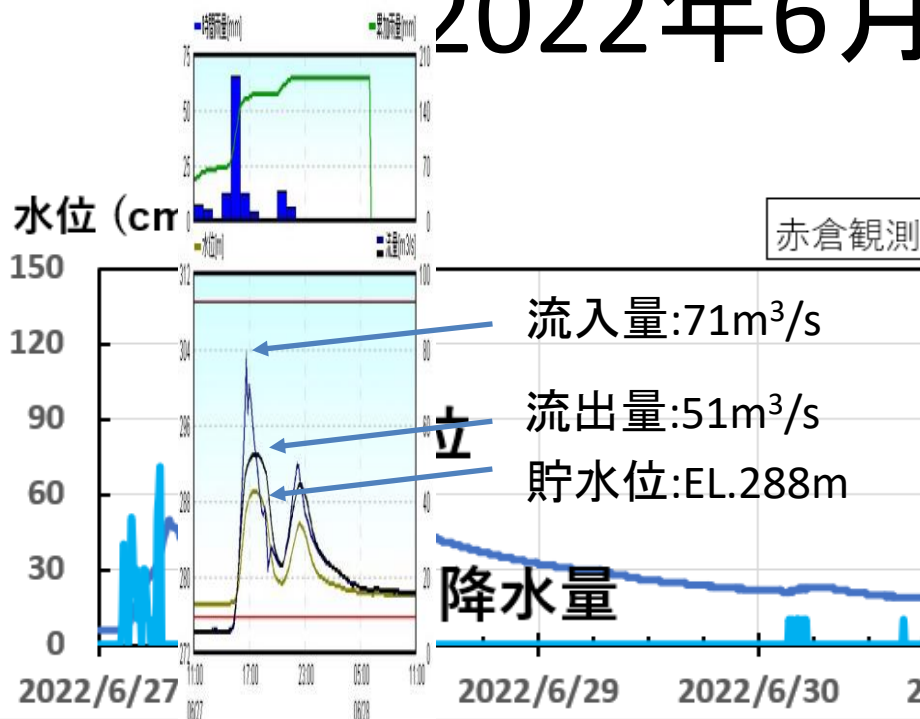
情報公開制度により山形県から入手

2022年6月27日の大雨



2022年6月の大雨

ダム完成前



情報公開制度により山形県から入手

モニタリング画像とSSとの比較

濁度集中観測から



2020年4月18日12:00

16:30

17:00

17:30

SS (mg/L) = 0

26

72

120

SS上昇時



2020年4月19日08:30

09:00

09:30

16:30

SS (mg/L) = 60

45

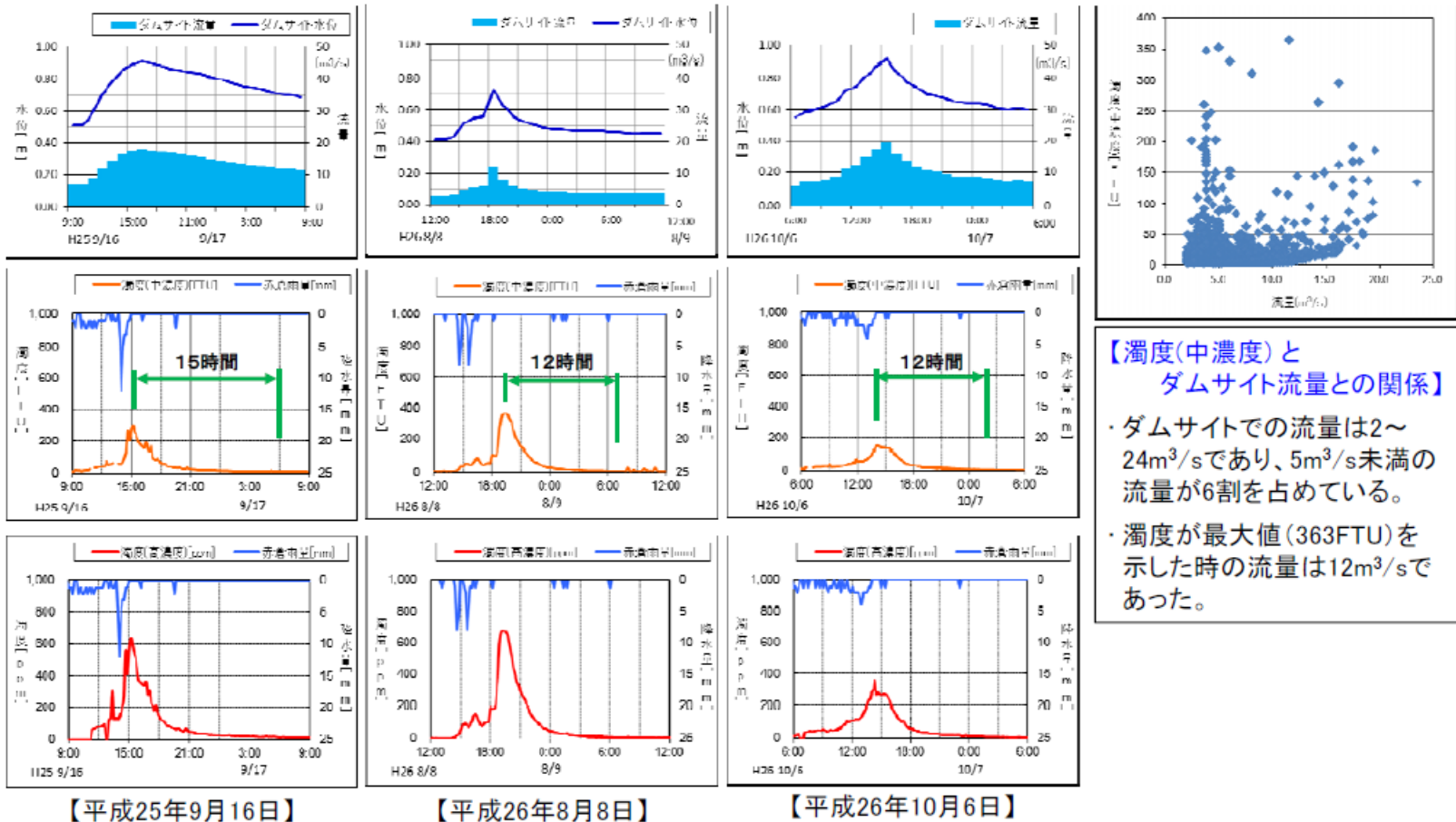
36

17

SS下降時

ダム完成前の記録

濁度観測結果②



・濁度はピーク時から12～15時間後には平常時の濃度に戻っている。

河床が更新されなくなった:その1

同一地点におけるモニタリング写真（豪雨イベントごとの河床変化）
（保京橋:ダム下流2.1km）

ダム運用前（常用洪水吐は未使用）

○イベント1 2018年8月に最大時間雨量 41 mm(赤倉観測所)の豪雨が発生



結果:河床にある大きな石の配置が大きく変化した。

河床が更新されなくなった：その2

—— ダム運用後(常用洪水吐を使用) ——

○イベント3 2022年6月に最大時間雨量 64 mm(赤倉観測所)の豪雨が発生



結果：最大時間雨量がイベント1の 1.5 倍だったのにもかかわらず大きな石は動いておらず、また水際の植生が進出している。これらの現象はダムによるピークカットで河床の侵食による更新が少なくなったことをうかがわせる。

様々な顔を見せる最上小国川

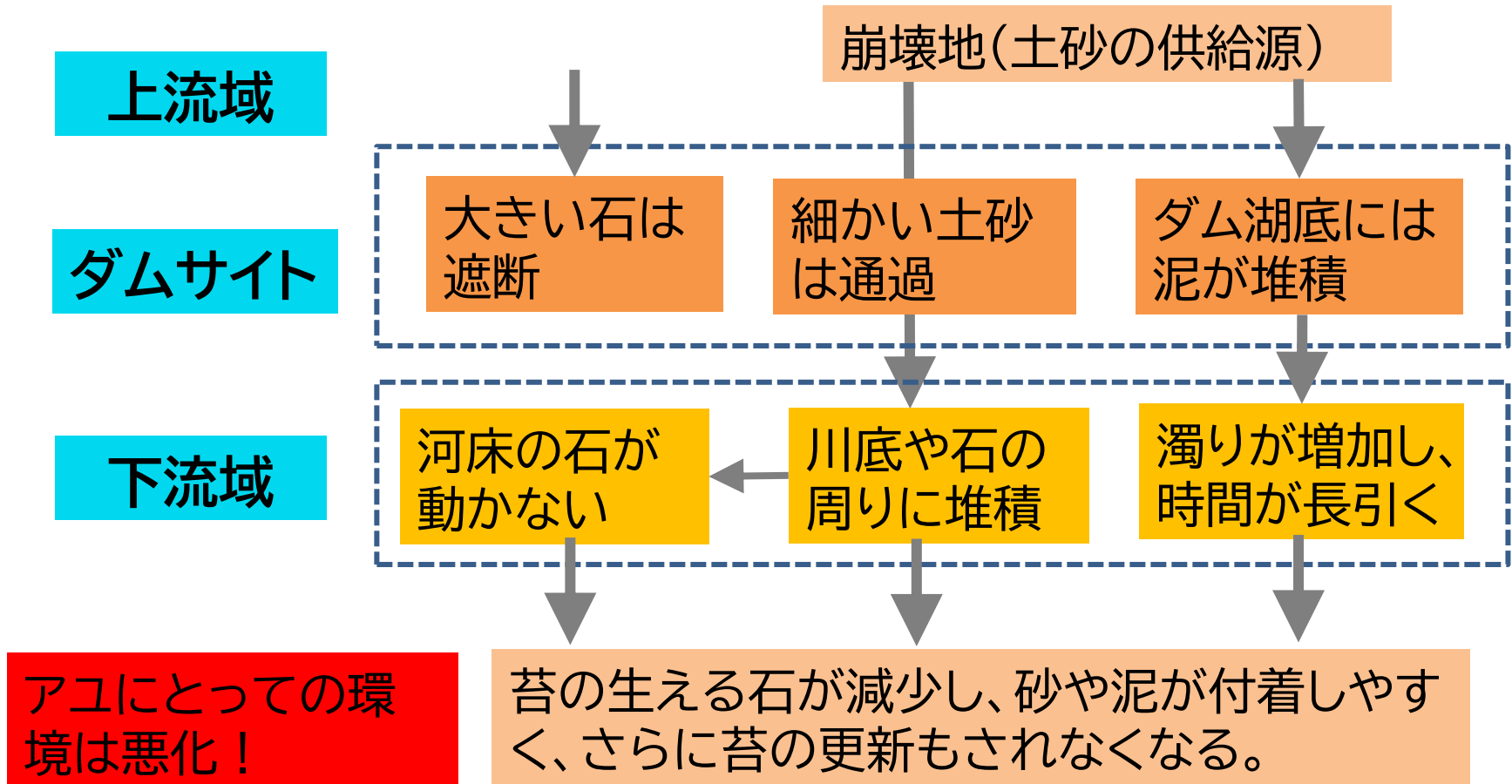
単調な川にならないかを追跡する



ダムにより上流からの大きな石の供給が途絶えて単調な川になるのではないか。

(特にアユ)

生態系から見た流水型ダムが悪影響



流水型ダムの本質的問題点

- ダムが水を貯める機能を有する以上、穴あきダムと言えども土砂の堆積は必然
- ダム湖に沈殿堆積した細粒の土砂がダム湖消失以降、河川流水で洗い流される
- これにより濁水の継続時間が長期化する

ダムが無ければ濁水は途中で留めらること無く直ちに流下して生態系にも最小限の影響で済む

河川環境調査

水質調査

- 定点観測

同じ場所で長期にわたる水質を調査し、その変化を追跡。

- 移動観測

上流から下流までの水質を随時調査し、その変化を追跡。

- 河川画像モニタリング

赤倉温泉地区で河川水の濁りをモニタリング。

河川状況調査

- ダム上流域踏査

崖崩れの発生や流木の有無を調査。

- 河床調査

決められた場所で河床の石の変化を追跡。

- アユ生態調査

検討中。

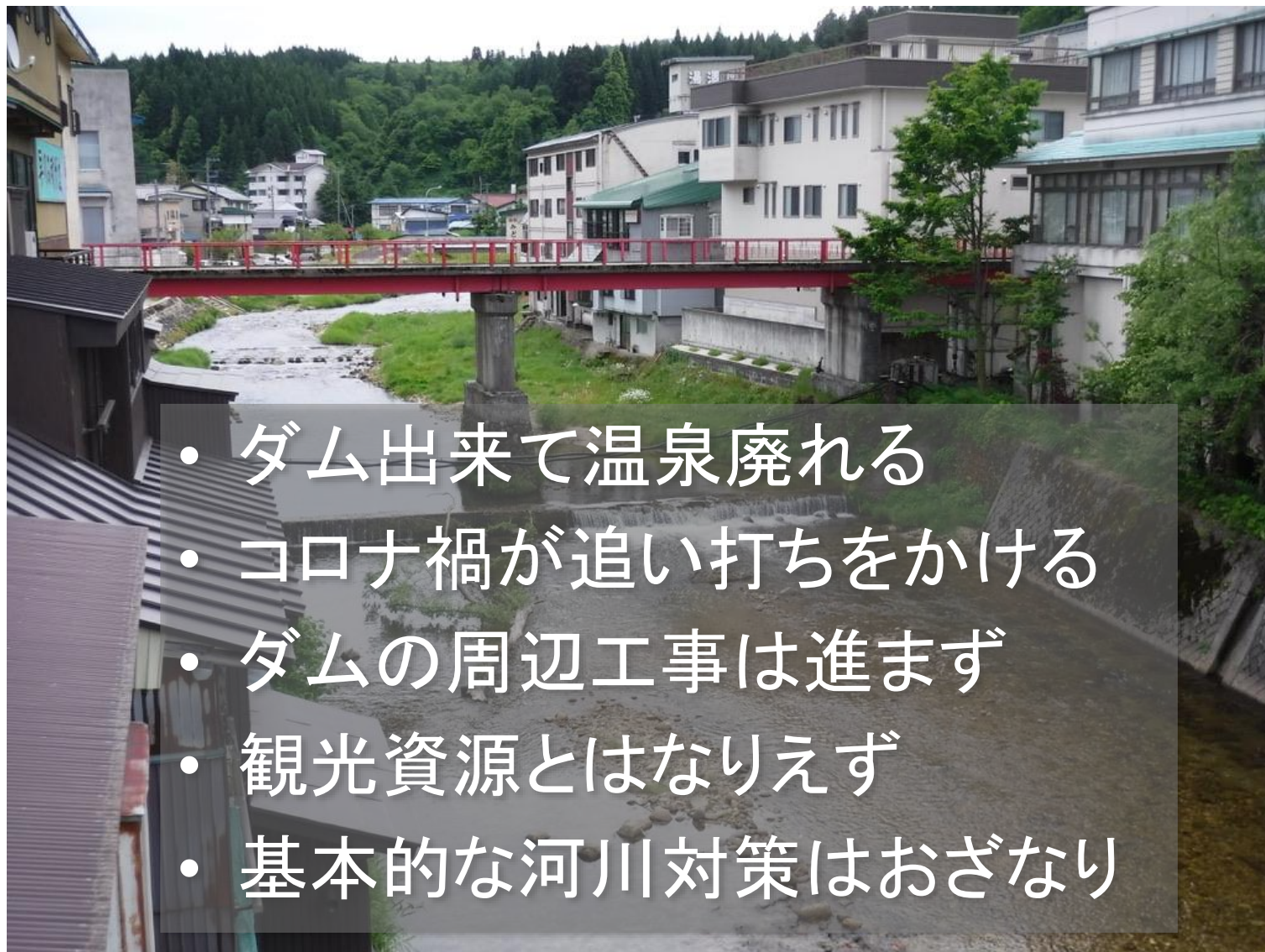
様々な顔を見せる最上小国川

単調な川にならないかを追跡する



ダムにより上流からの大きな石の供給が途絶えて単調な川になる。

ダム完成後の地域の現状



- ダム出来て温泉廃れる
- コロナ禍が追い打ちをかける
- ダムの周辺工事は進まず
- 観光資源とはなりえず
- 基本的な河川対策はおざなり

反省と今後の対応

- 公開データは保存しておく
- ダムの影響は遅れて現れる
- 水質・河床調査(モニタリング)の継続
- アユの生態調査への取り組み
- 全国的な国民の意識の高まり

川のことはアユに聞かなければ分からない

ご清聴ありがとうございました