

令和5年9月12日

高時川濁水問題検討会議（第2回）

1. 濁水・土砂分析調査
2. 航空レーザー差分解析調査

中間報告

琵琶湖環境部 森林保全課

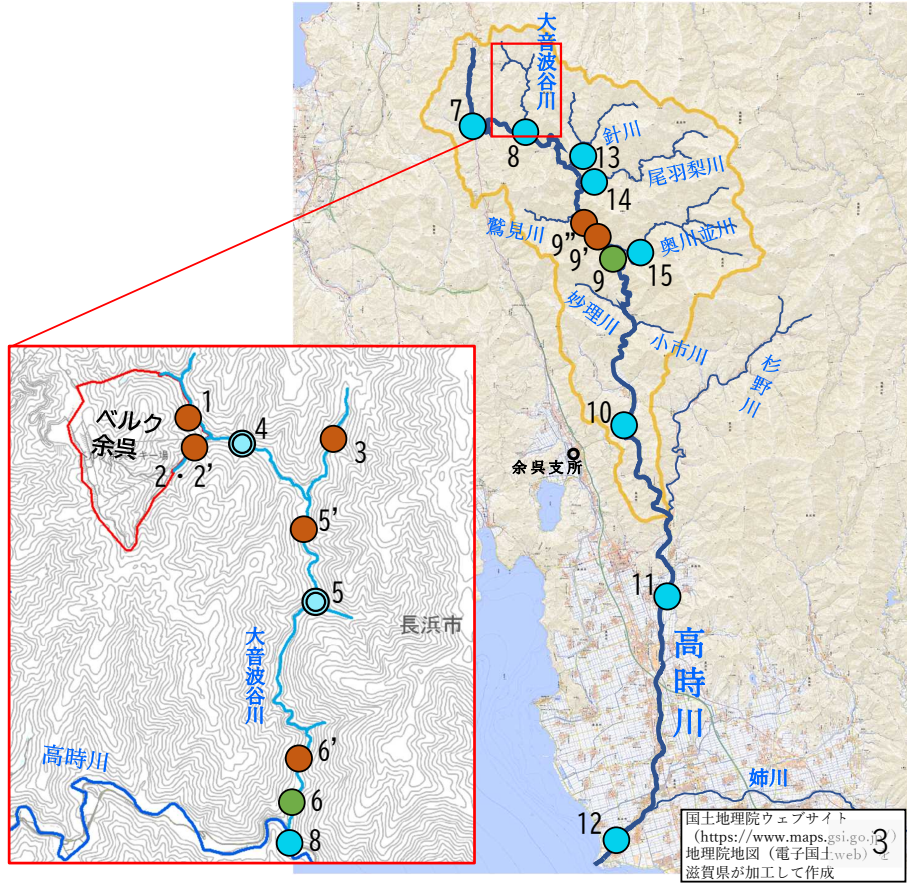
1

1. 濁水・土砂分析調査



1-1. 調査概要①

- 目的
濁水の発生源および原因物質に関する資料収集
- 調査対象
 - ①土砂（崩土、溪岸浸食土、溪床堆積土）
 - ②河床底泥
 - ③河川水（平水時・濁水時）
- 調査場所（右図）
 - 土砂のみ採取
 - 土砂・河床底泥・河川水（平水時のみ）
 - 土砂・河床底泥・河川水
 - 河床底泥・河川水
- 分析項目
 - ①鉱物組成
 - ②粒度組成
 - ③水質（水素イオン濃度、浮遊物質濃度、濁度、電気伝導度）



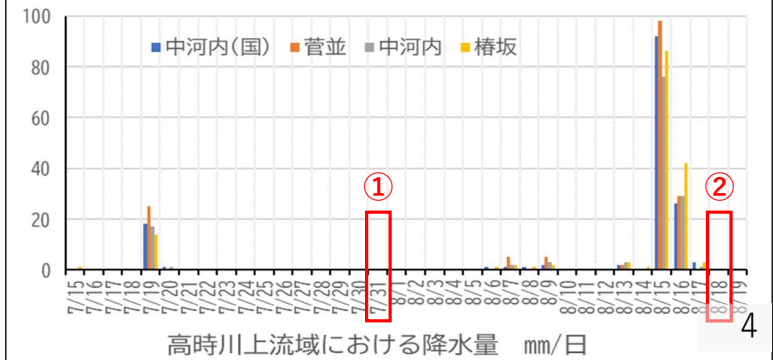
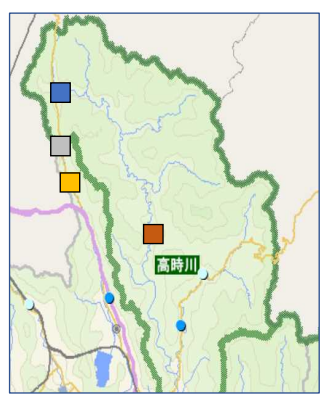
1-1. 調査概要②

●分析方法

| | 分析装置 | 分析方法 |
|-------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 鉱物組成 (土砂・河床底泥) | エネルギー分散型蛍光X線分析装置EDX | 採取試料を2mmふるい後乾燥させて測定 |
| 鉱物組成 (河川水) | 走査電子顕微鏡-エネルギー分散型X線分析装置SEM-EDX | 試料をろ過 (PTFE製) し、導電処理後ろ紙上の5カ所を測定 |
| 粒度組成 (土砂・河床底泥) | レーザー法 | JIS Z 8825 及び JIS Z 8824 9.3.1 |
| 粒度組成 (河川水) | | |
| 水素イオン濃度 | pH計 | JIS K 0102 12.1 |
| 浮遊物質濃度 | 重量法 | 環境庁告示59号付表9 |
| 電気伝導度 | 電極法 | JIS K 0102 13 |
| 濁度 | 色濁計 | 上水試験方法 II-3 3 |

●サンプリング実施日

- ①R5. 7. 31…土砂、河床底泥、河川水（平水時）
- ②R5. 8. 18…河川水（濁水時）



1-2. 調査結果（水質）

| 測定項目 | 水素イオン濃度 | | 浮遊物質量 (mg/L) | | 濁度 (度) | |
|-------------------|------------|----------|--------------|----------|----------|----------|
| | 6.5以上8.5以下 | | 25mg/L以下 | | | |
| 環境基準* | | | | | | |
| 採取場所 | 7/31 平水時 | 8/18 濁水時 | 7/31 平水時 | 8/18 濁水時 | 7/31 平水時 | 8/18 濁水時 |
| ④大音波谷川上流（バルク余呉下流） | 7.2 | | 0.5未満 | | 1.2 | |
| ⑤大音波谷川中流 | 7.3 | | 0.5未満 | | 0.7 | |
| ⑥大音波谷川下流 | 7.3 | 7.2 | 0.5未満 | 2.4 | 0.9 | 2.5 |
| ⑦高時川 中河内 | 7.9 | 7.2 | 0.8 | 0.5 | 0.8 | 0.4 |
| ⑧高時川 半明 | 7.4 | 7.2 | 0.5未満 | 2.0 | 0.7 | 2.4 |
| ⑨高時川 小原 | 7.4 | 7.2 | 1.0 | 11.4 | 1.6 | 9.7 |
| ⑩高時川 下丹生 | 7.9 | 7.3 | 0.8 | 9.0 | 1.4 | 9.7 |
| ⑪高時川 雨森 | 9.3 | 7.3 | 0.8 | 4.6 | 1.1 | 5.0 |
| ⑫高時川 南浜 | 8.7 | 7.5 | 0.8 | 28.0 | 1.6 | 20.8 |
| ⑬針川 | 7.6 | 7.3 | 0.5未満 | 0.6 | 0.7 | 0.8 |
| ⑭尾羽梨川 | 7.4 | 7.1 | 0.5未満 | 1.4 | 0.6 | 1.3 |
| ⑮奥川並川 | 7.5 | 7.2 | 0.5未満 | 4.0 | 0.6 | 2.8 |

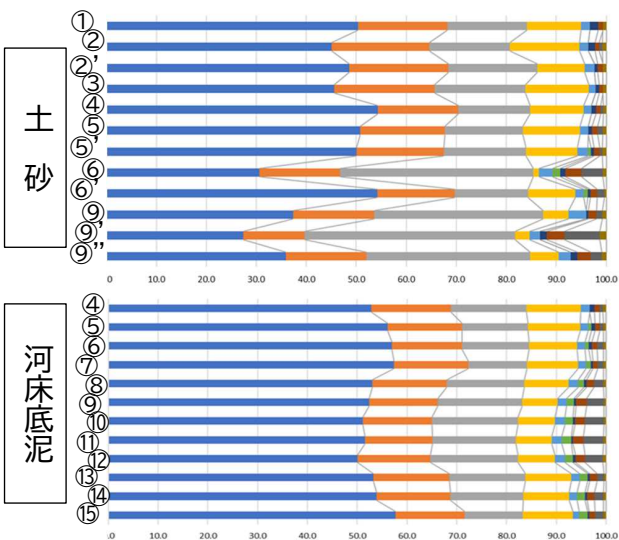
※環境省告示第59号 生活環境の保全に関する環境基準（河川）AA類型

- 平水時の全地点で浮遊物質量は1.0mg/L以下、特に全支流で定量下限未満
- 濁水時の浮遊物質量および濁度は⑧高時川半明までと全支流では低かったが、⑨高時川小原から下流で上昇
⇒ 高時川本流の半明以降、小原の間で濁水の原因物質が供給された可能性
- 濁水時の浮遊物質量および濁度は、⑪雨森では低下したが⑫南浜で再び上昇
⇒ 降雨の影響でより濁っていた姉川から濁水の原因物質が多量に流入したためではないか

5

1-3. 調査結果（鉱物組成）土砂 - 河床底泥

■ケイ素Si ■鉄Fe
■アルミニウムAl ■カリウムK ※その他微量元素はMg、Ca、Ti、Na、Mn

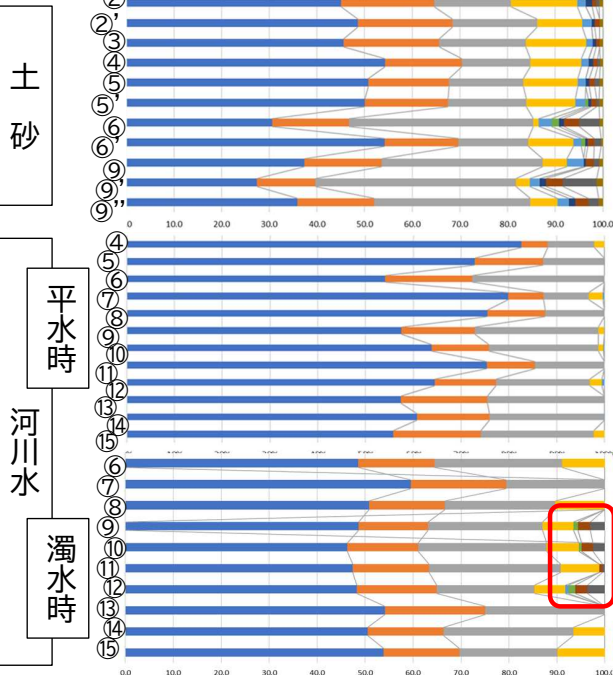


6

- 主な組成はSi、Fe、Al、Kであり、特異な元素等は見られない
- 土砂と河床底泥の組成は類似している

1-3. 調査結果（鉱物組成） 土砂 - 河川水

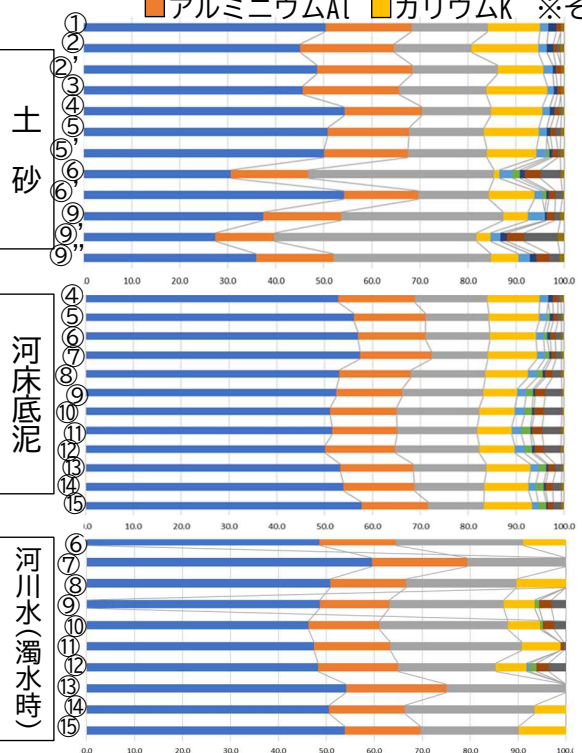
■ケイ素Si ■鉄Fe
 ■アルミニウムAl ■カリウムK
 ※その他微量元素はMg、Ca、Ti、Na、Mn



- 河川水（平水時）にはほぼ検出されなかったKその他の微量の元素（Ca、Mgなど）が、⑨小原より下流の濁水時の河川水から検出 ⇒ 濁水時には⑨小原周辺の土砂由来の濁りがある可能性
- ⑫南浜では、姉川の濁水由来の土砂が流入したと推察

1-3. 調査結果（鉱物組成） 土砂 - 河床底泥 - 河川水(濁水時)

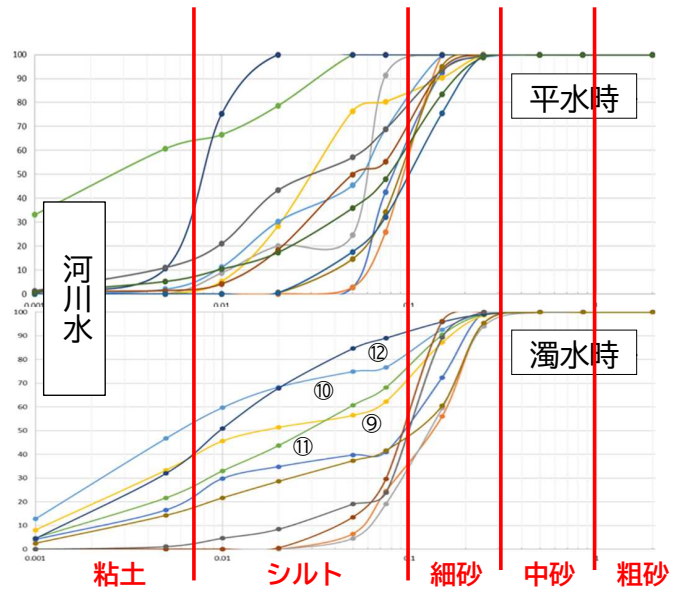
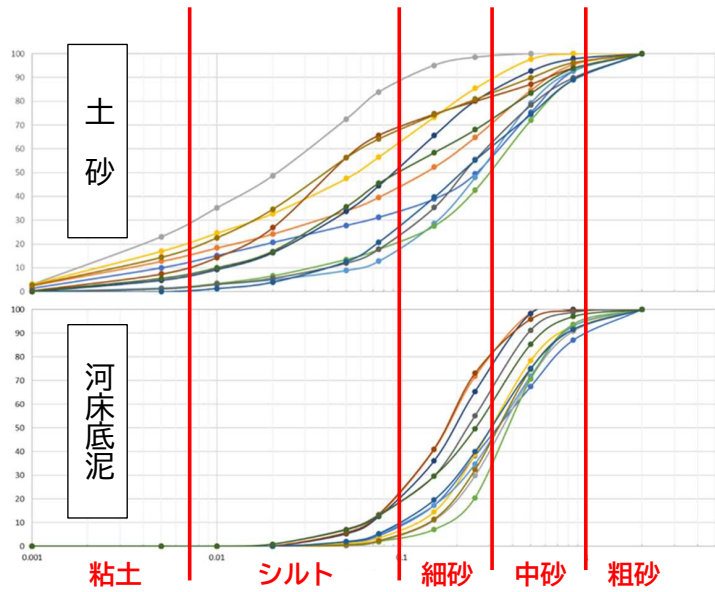
■ケイ素Si ■鉄Fe
 ■アルミニウムAl ■カリウムK ※その他微量元素はMg、Ca、Ti、Na、Mn



表層地質図（都道府県土地分類基本調査、平成四年）

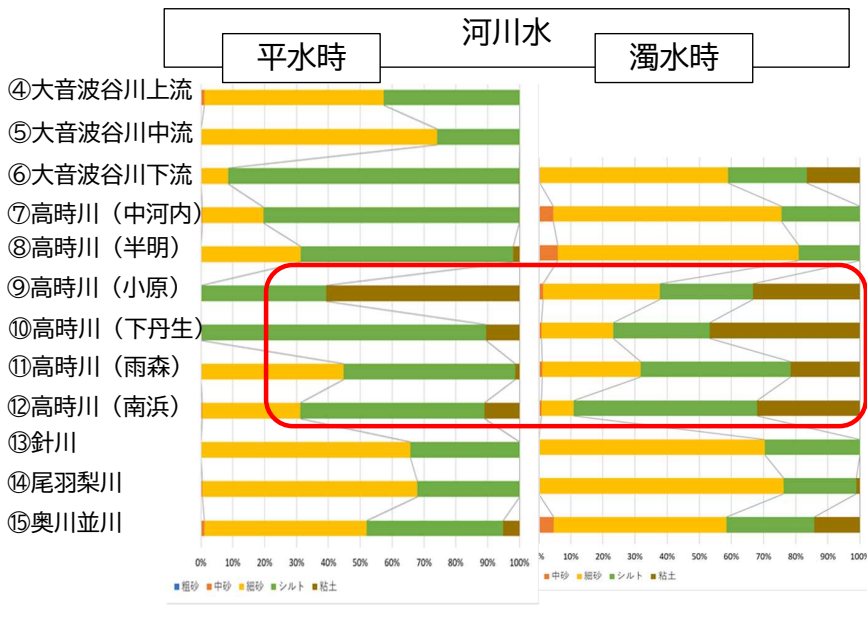
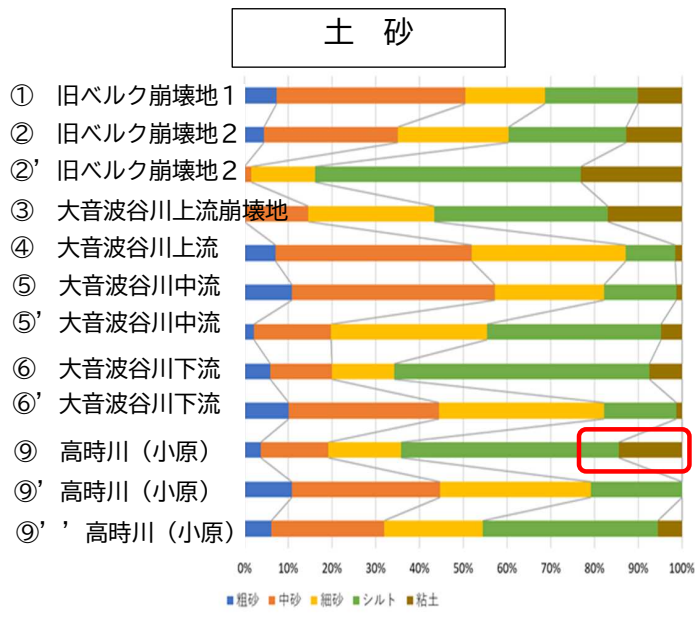
- 高時川流域においてはどの小流域でも同じ地質であると思われる
- 概ねどの観測地点においても、水底には、泥の堆積は見られなかった

1-4. 調査結果（粒度組成）



- 平水時、濁水時における各支流および⑧高時川半明までの河川水は粒子の量が少なく、結果は参考値とする
- 河床底泥には粘土は含まれなかったが、シルトが20%程度まで含まれていた
- 濁水時に濁りの強かった高時川本流⑨小原⑩下丹生⑪雨森⑫南浜の河川水における粒度分布は、粘土・シルトが62%~89%で、特に粘土の占める割合が22%~47%と高い
⇒濁水の原因となるのは、粘土分及びシルト分の細粒分であると考えられる

1-4. 調査結果（粒度組成）



- 河川水の粒度分布は⑨小原で粘土の割合が高く、それより下流で粘土が一定の割合で含まれる
- 河床底泥の粒度分布には、粘土は含まれていないが、⑨小原の土砂には含まれている
⇒ ⑧半明から⑨小原付近の間の崩壊土砂から粘土が供給された可能性

1. 濁水・土砂分析調査 中間総括

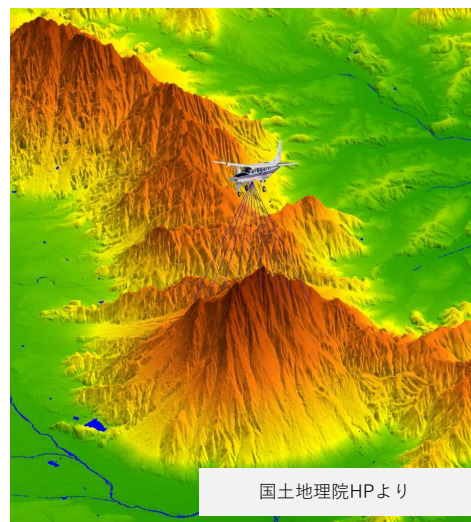
中間成果のまとめ

- 特異な元素がなく、地質も同質であることから、鉱物組成から濁水成分の発生源を特定することはできなかった
- 濁りの主な成分はSi、Fe、Al、Kであり、濁水時にはMgやCaもやや含まれた
- 濁水の原因となるのは、崩壊土砂および河床底泥に含まれる粘土分及びシルト分の細粒分である
- 高時川本流の河川水において、⑧半明までは粘土成分が含まれていなかったが、⑨小原以降では一定程度（特に濁水時に）含まれていた

今後の予定

- 自記濁度計による濁水調査の結果等も踏まえて、中間総括の内容を再検証する
- 必要に応じて、追加の調査を実施する

2. 航空レーザ差分解析調査



2-1. 解析概要

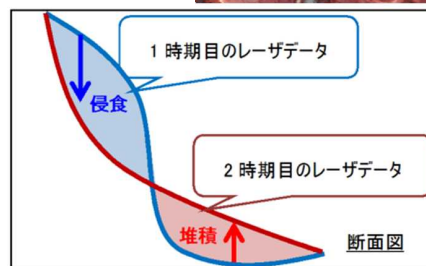
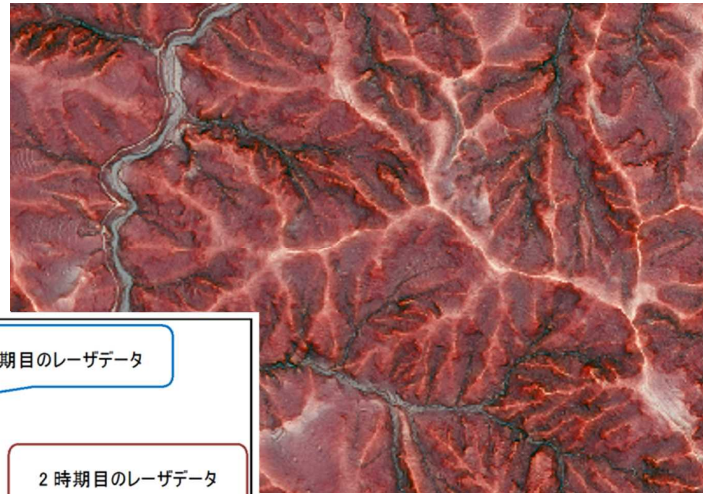
- 航空レーザ測量データを用いて詳細な地形情報等を解析し、2 時期の間に発生した豪雨等による地形の変化を解析する。

- 微地形表現図は、森林内の地形等、等高線では表せない微地形を表現

- ① DEMデータから斜度と地上開度、地下開度を求め、地上開度と地下開度から尾根谷度を求める
- ② 斜度画像を赤の彩度に割り当て、尾根谷度を明度に割りあてて、画像を作成する

- 作成した微地形表現図より標高差解析を行い、差解析図を作成

| 資料等の名称 | 計測期間 |
|--------------------------------------|------------------------------|
| 近畿北部地域航空レーザ測量業務（令和2年度） | 令和2年11月14日 ～ 令和3年1月21日 |
| 令和4年度第1720-1号土砂・洪水氾濫対策に係る航空レーザ測量業務委託 | 令和4年9月16日 ～ 令和4年10月14日 |



13

2-2. 差解析結果①

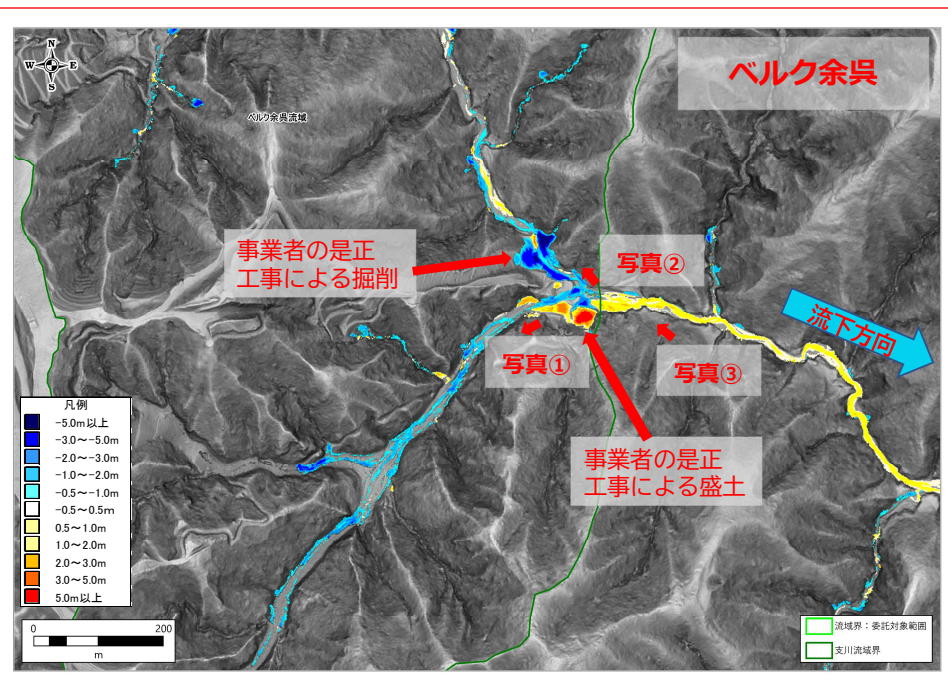


図 差解析結果：土砂侵食箇所例



14

2-2. 差分解析結果②

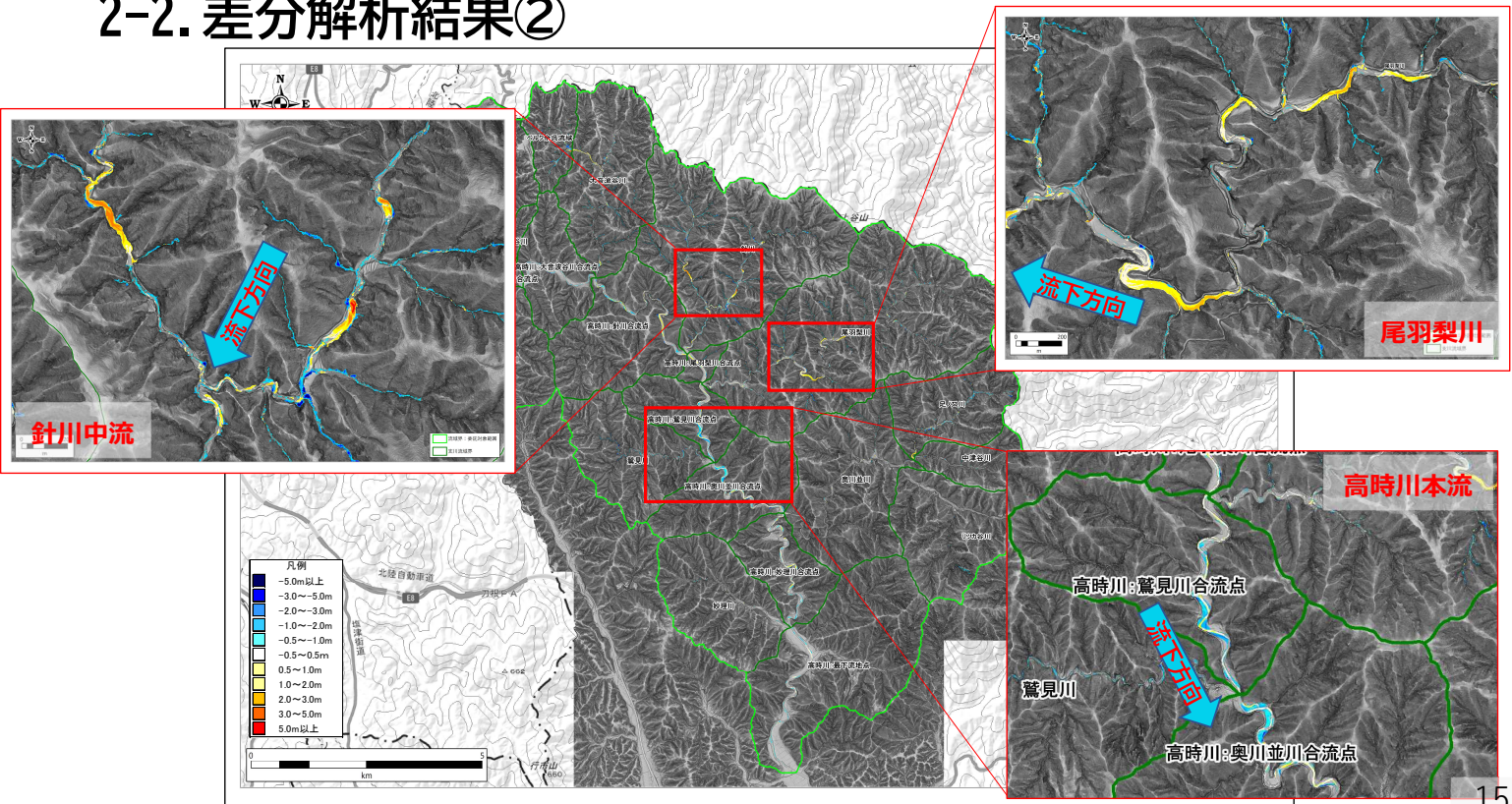


図 差分解析結果：土砂侵食箇所例

2-2. 差分解析結果②

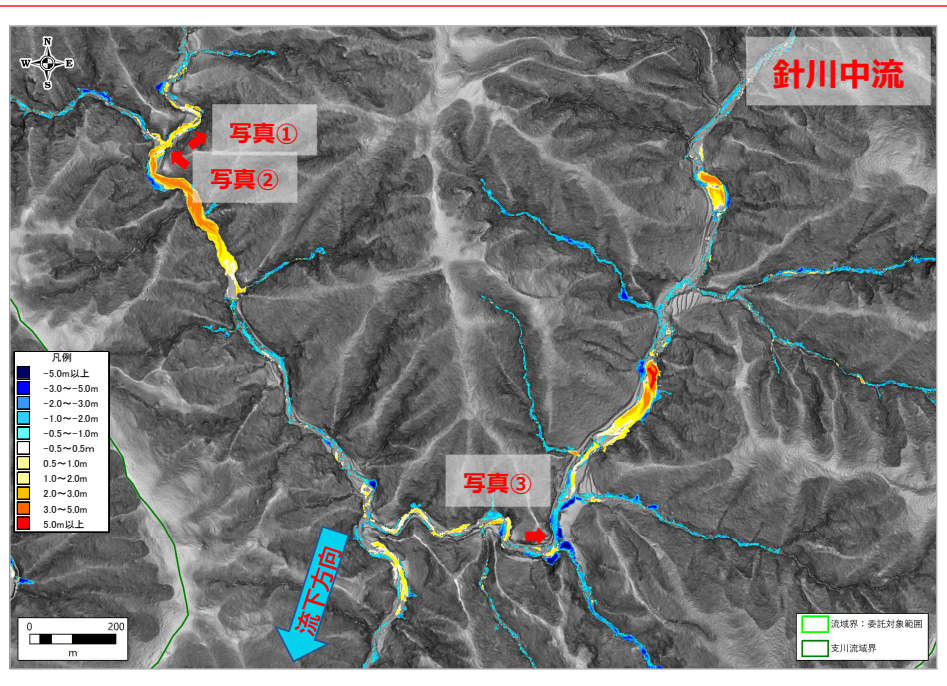


図 差分解析結果：土砂侵食箇所例



2. 航空レーザ差分解析調査 中間総括

中間成果のまとめ

- ベルク余呉スキー場跡地や針川、尾羽梨川、高時川本流などで大規模な侵食や堆積を検出
- 大音波谷川、針川を現地調査した結果、おおむね差分解析結果と合致していることを確認した
- 土砂の移動と濁水発生の間には、一定の正の相関関係があるのではないか
- 濁水発生原因としては、以下のようなことが考えられる
 - ①令和4年8月の豪雨直後
 - ⇒ 土砂侵食が多く（寒色が多く）、高時川への土砂流出が多い（暖色が少ない）と思われる箇所（大音波谷川、針川、鷲見川、高時川本流等）が大きな土砂供給源となった可能性
 - ②令和4年8月の豪雨から長期間経過後
 - ⇒ 土砂堆積が多い（暖色が多い）と思われる箇所（尾羽梨川、針川、大音波谷川等）が、長期に亘る土砂供給源となっている可能性

今後の予定

- 他の支流における現地調査の実施や有識者の意見等も踏まえ、各流域における侵食量や堆積量、土砂流出量を評価する