

流木の挙動と巨礫による河床上昇に着目した、 平成23年台風第12号による那智川流域 井関地区の氾濫メカニズムの検討

国土交通省国土技術政策総合研究所(近畿地方整備局大規模土砂災害対策技術センター)

木下篤彦

和歌山県土砂災害啓発センター

筒井和男・西岡恒志・福田和寿

国土交通省近畿地方整備局大規模土砂災害対策技術センター

田中健貴

国際航業(株)

島田徹・江川真史・山田真悟

2018 年度 河川技術に関するシンポジウム

平成30年6月13日（水） @東京大学農学部弥生講堂

①研究の背景・目的

平成23年9月に発生した那智川災害(和歌山県那智勝浦町)では、那智川流域の複数の支川で表層崩壊・土石流が発生し、大きな被害が発生した。



複合的に発生した表層崩壊・土石流



井関地区の被害状況



平成23年那智川水害における氾濫の発生

災害の特徴① 同時多発的な崩壊・土石流

複数の溪流からほぼ同時多発的に斜面崩壊及び土石流が発生している。



災害の特徴② 本川への巨礫の堆積

複数の溪流から流出した土石流により本川に巨礫が堆積した。

→巨礫はなかなか流れていけないため、氾濫の原因になる。



災害の特徴③ 多量の流木

斜面の崩壊により大量の流木が発生した。
→流木は比重が軽いため、下流の広い範囲に影響を及ぼす。



災害の特徴④

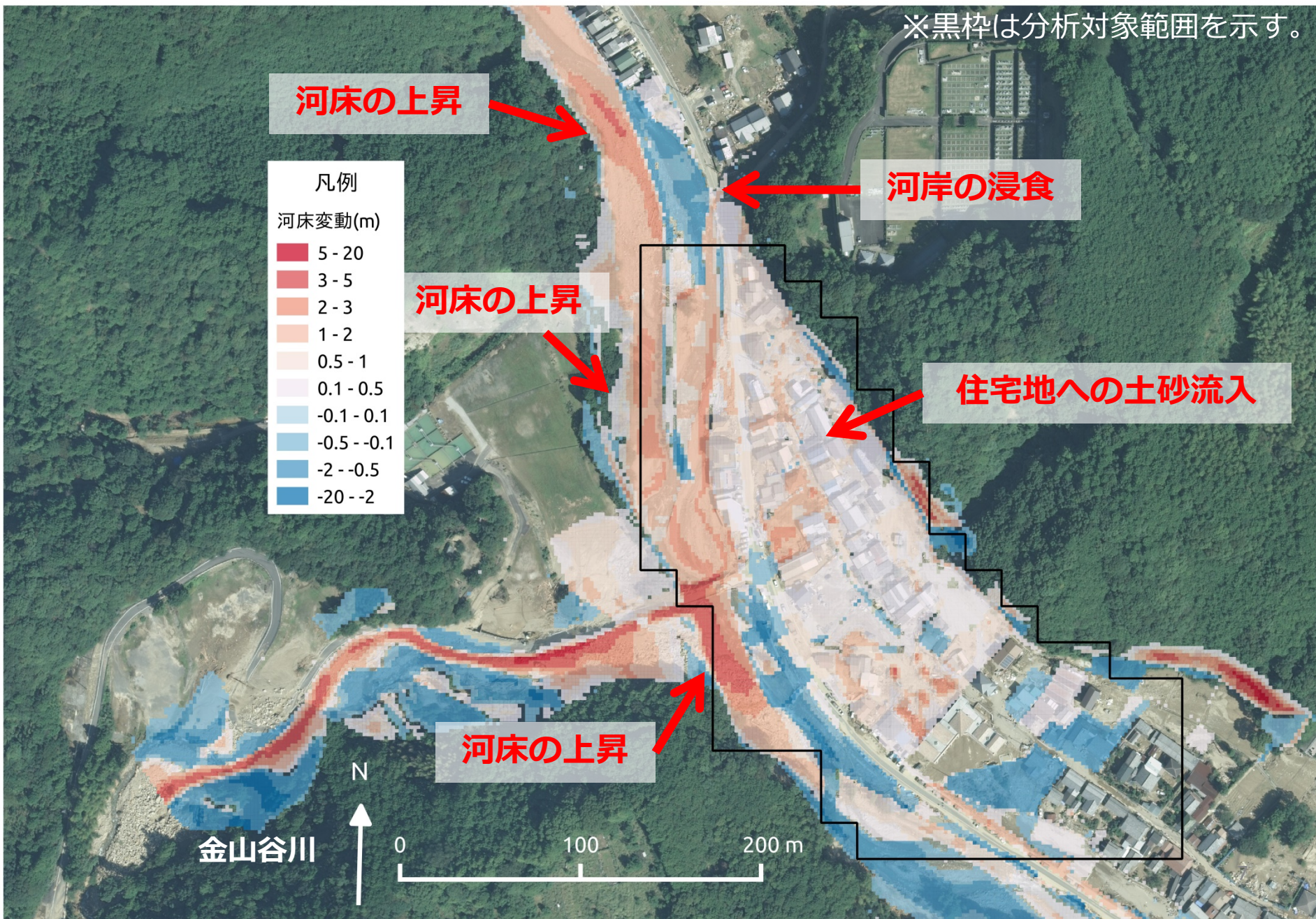
橋への影響が大きい。

◎源道橋

- ・流木の影響
 - ・土砂(特に巨礫)の堆積
- } 氾濫しやすい状況



②那智川流域での氾濫原因の検討(地形データの差分解析)



③水理模型実験の実施

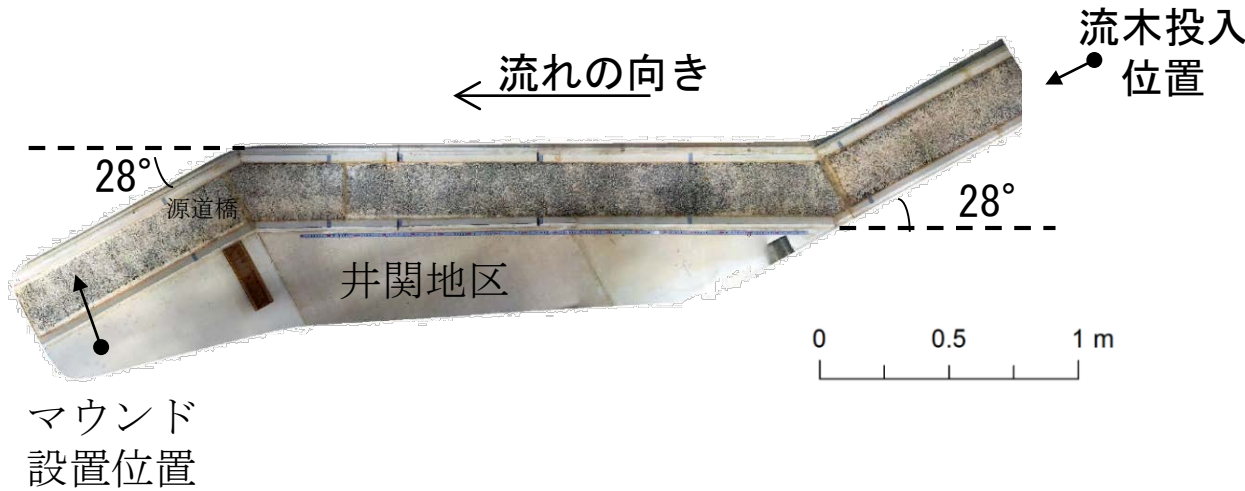


写真. 供給した流木の模型

写真. 水理模型のオルソフォト

表. 水理模型実験の実験ケース

Case	流量 (ℓ/s)	流木量 (cm^3)	給砂	マウンド の有無
0	4.0	0	平衡給砂	無
I	4.0	500	平衡給砂	無
II	4.0	1000	平衡給砂	無
III	4.0	1500	平衡給砂	無
IV	4.0	0	平衡給砂	有
V	4.0	1500	平衡給砂	有



写真. 金山谷川と那智川本川の合流点に堆積した巨礫の塊の模型

①平成23年9月4日未明のピーク流量での再現(404m³/s)

1/100の模型



②流木による源道橋の閉塞過程



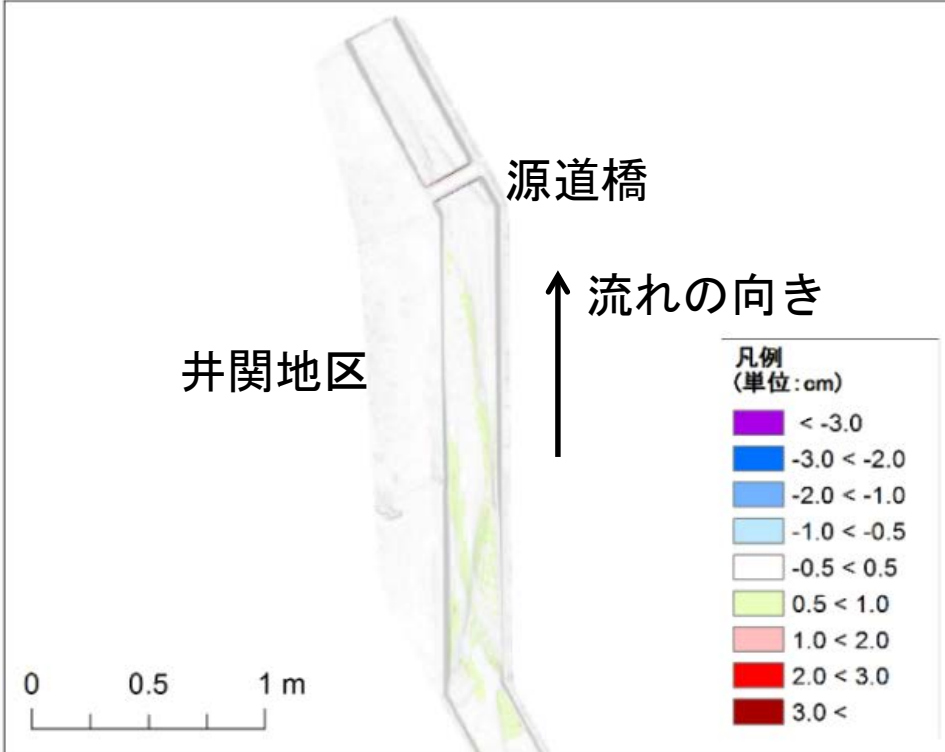
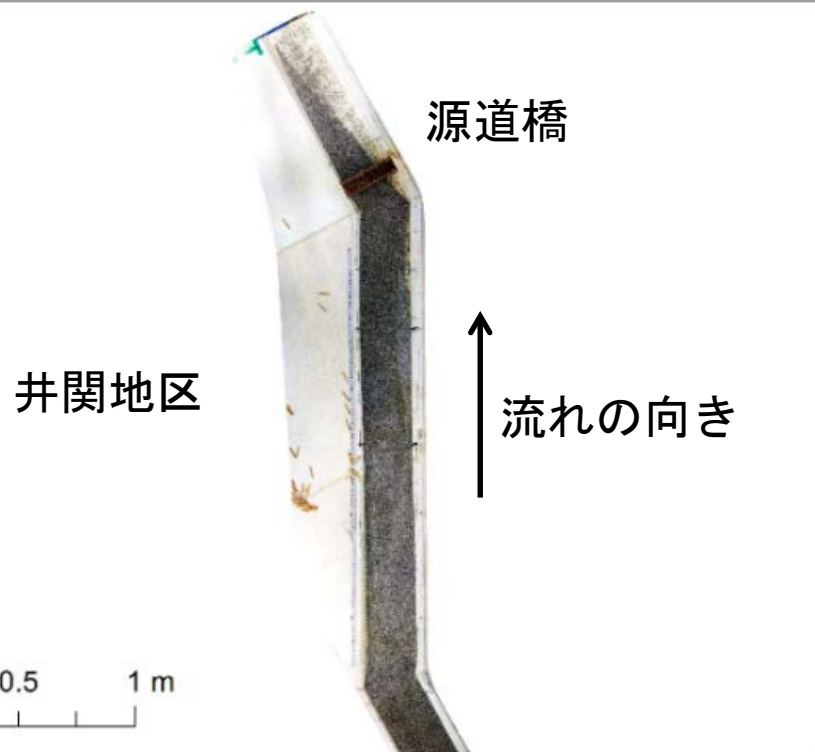
③源道橋閉塞後の井関地区の氾濫過程



Case I (マウンド無し, 流木量 500cm^3)の最終形状

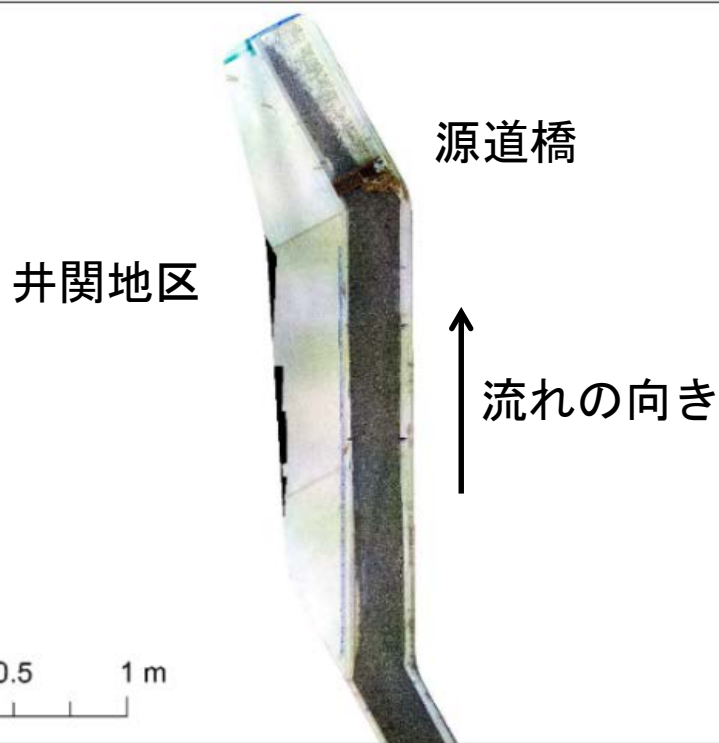
オルソフォト

土砂堆積状況(初期形状との差分)

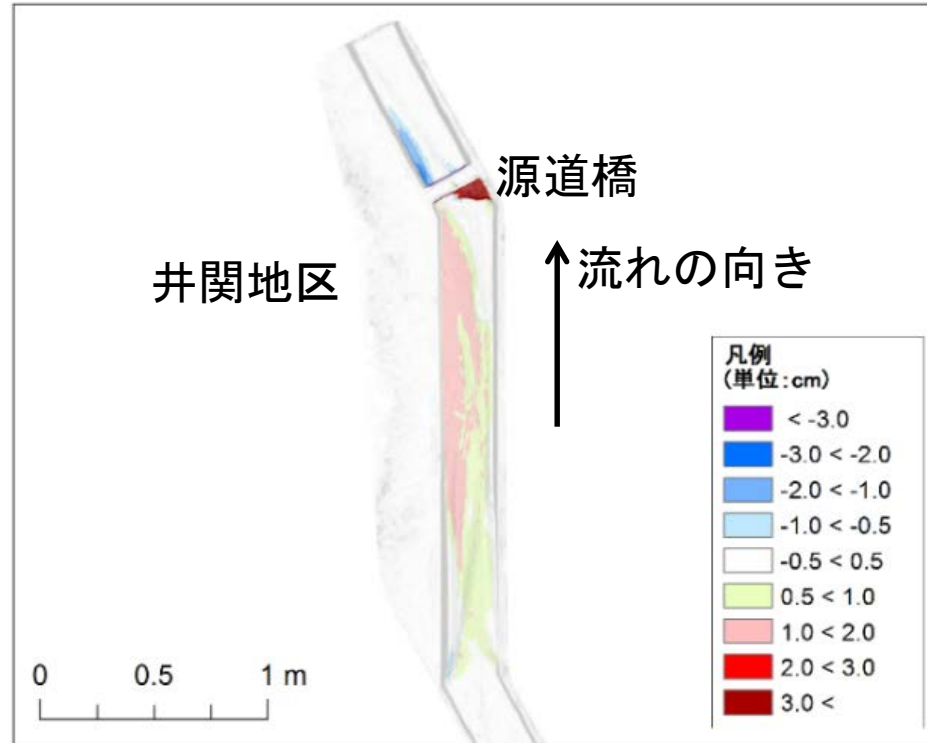


Case II (マウンド無し, 流木量1000cm³)の最終形状

オルソフォト

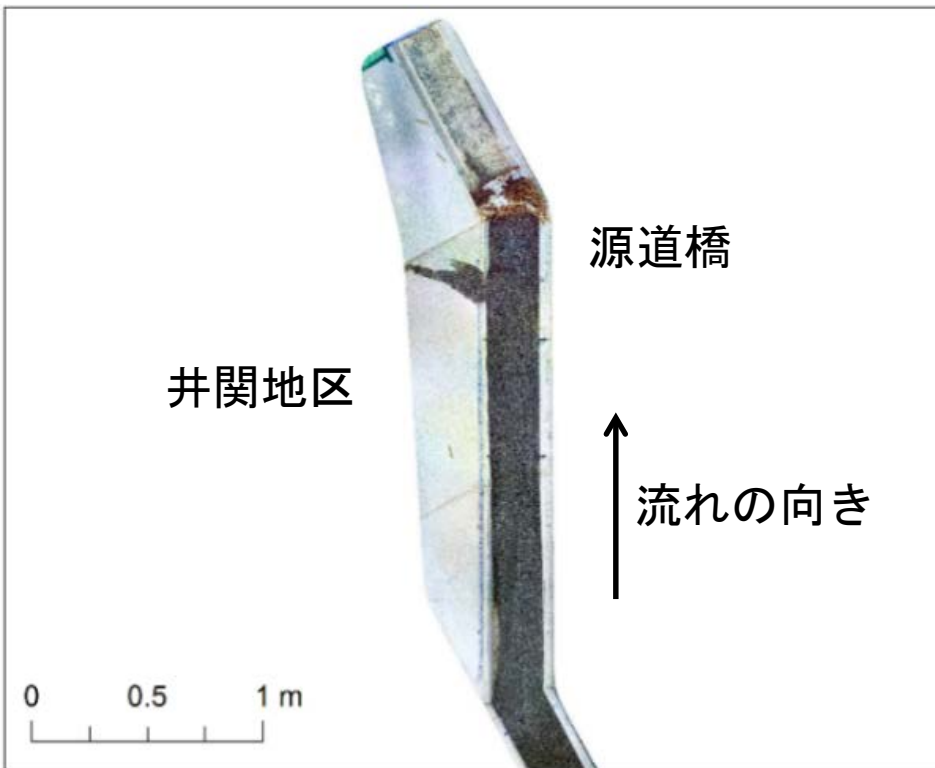


土砂堆積状況(初期形状との差分)

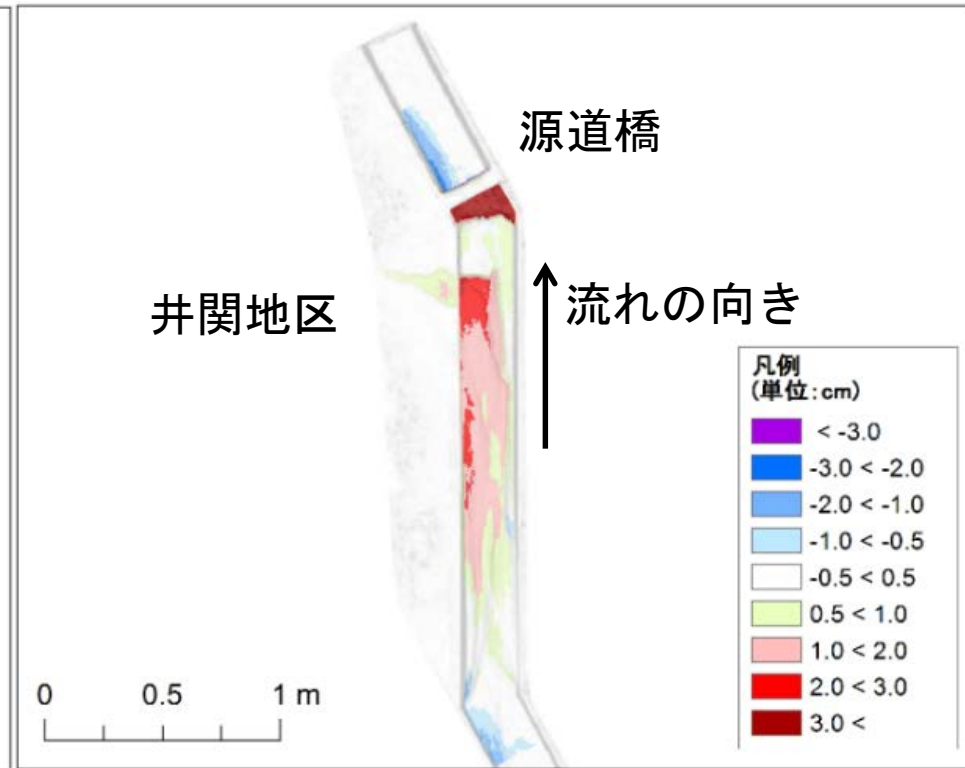


Case Ⅲ(マウンド無し, 流木量1500cm³)の最終形状

オルソフォト

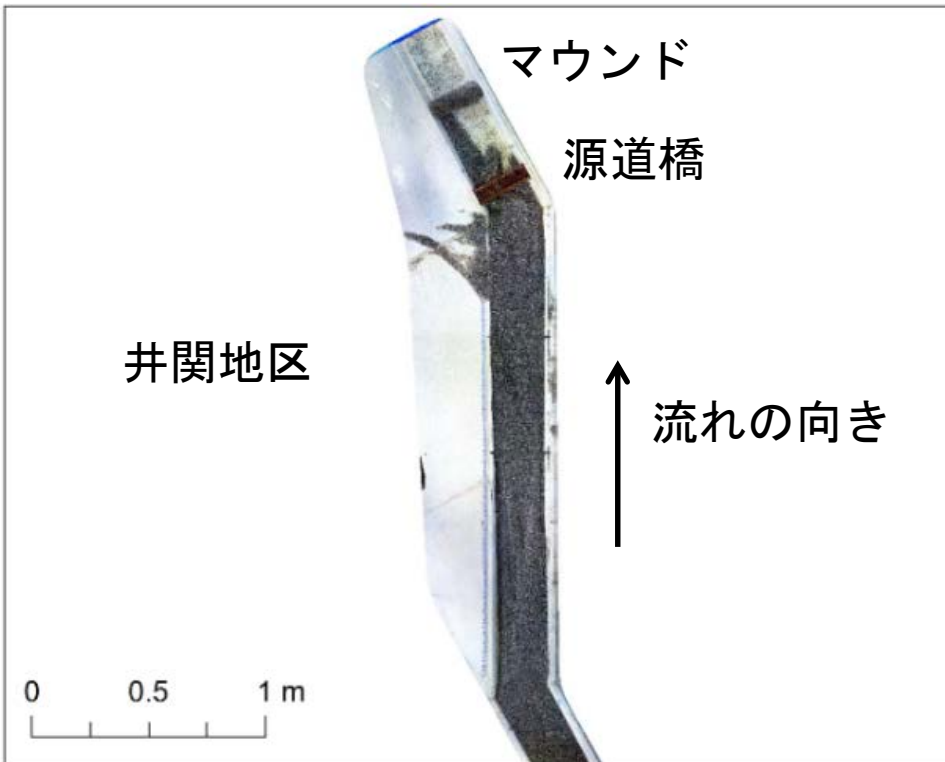


土砂堆積状況(初期形状との差分)

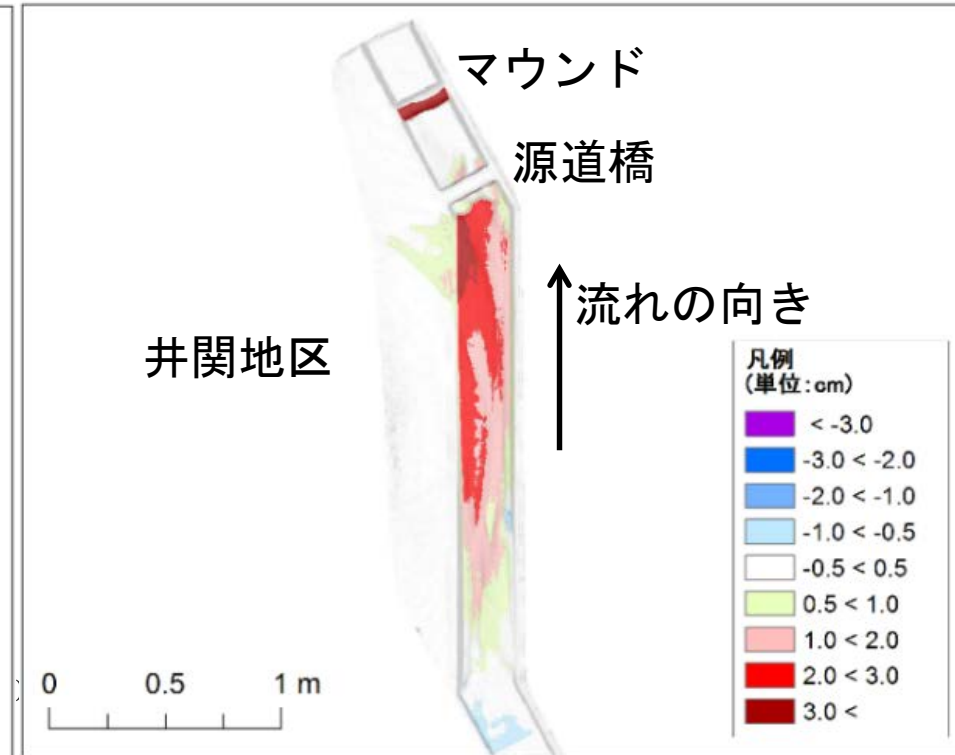


Case IV(マウンド有り, 流木量0cm³)の最終形状

オルソフォト

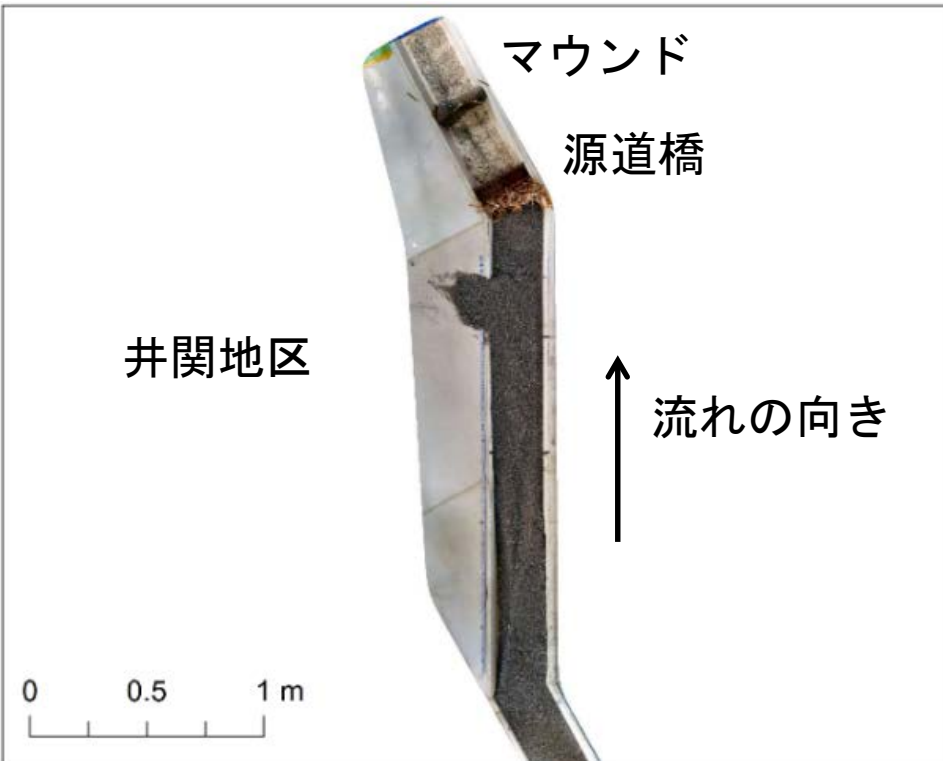


土砂堆積状況(初期形状との差分)

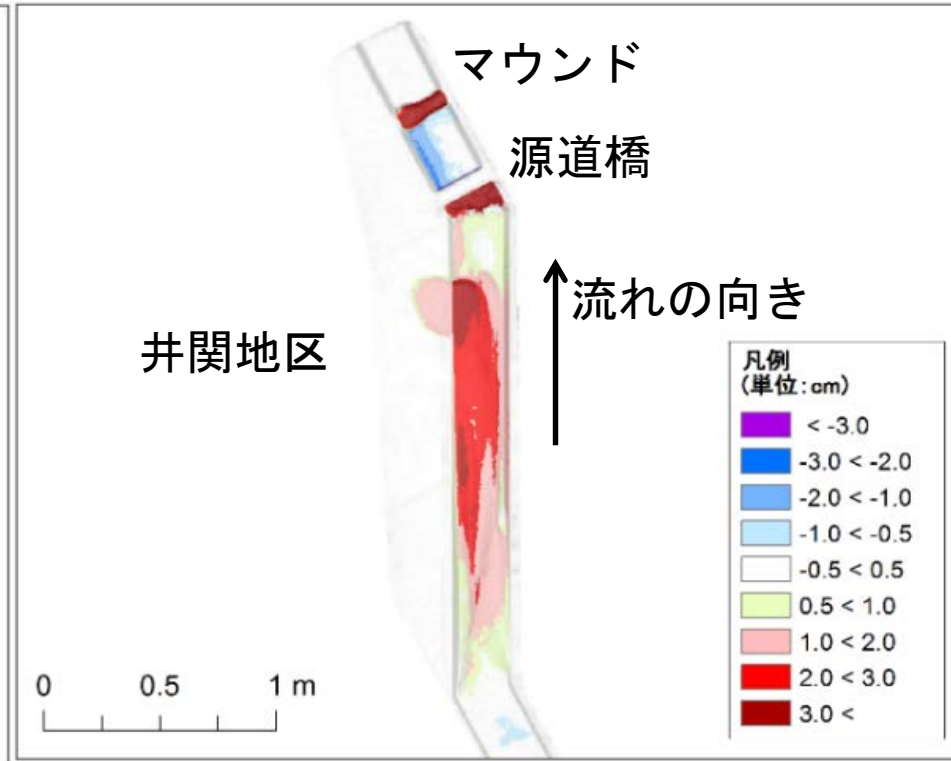


Case V (マウンド有り, 流木量1500cm³)の最終形状

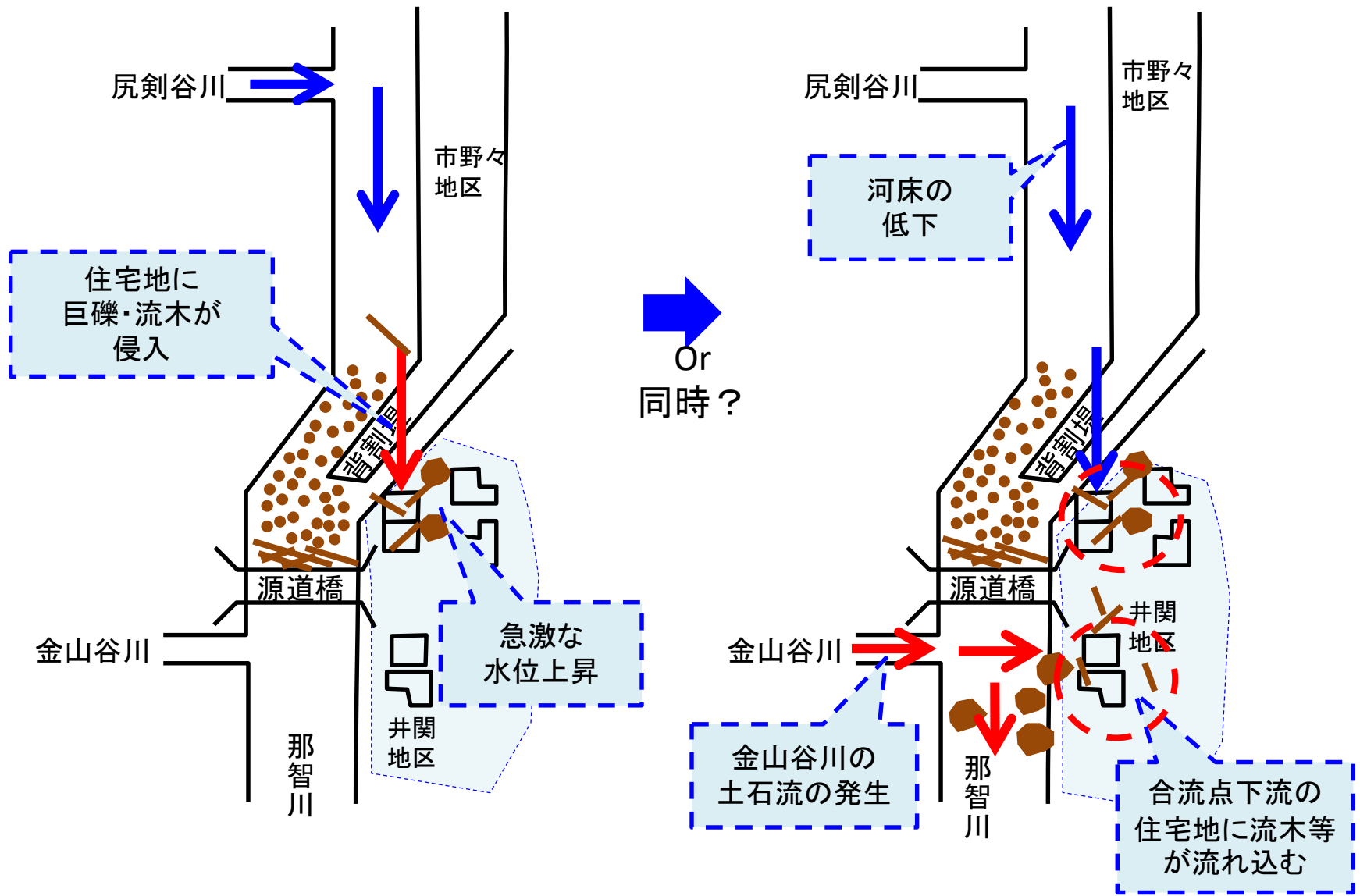
オルソフォト



土砂堆積状況(初期形状との差分)

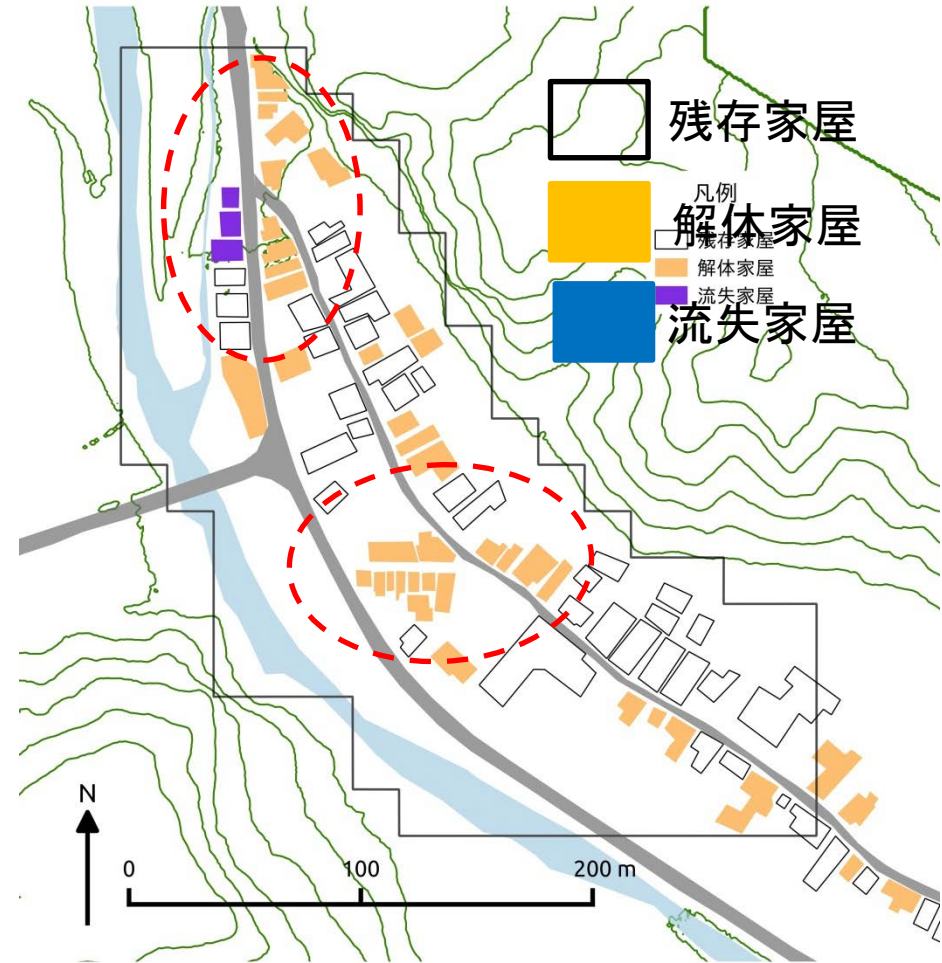


④まとめ



参考

③家屋の被災状況



※黒枠は分析対象範囲を示す。

- ・ **流失家屋、災害後解体家屋、残存家屋を判別・分類**
(現地調査および久保榮子氏資料を基に作成)
- ・ **井関地区上流部と、金山谷川合流点直下流部に被災家屋が集中**
(人的被害の発生も同様)

④住民ヒアリング結果

※黒枠は分析対象範囲を示す。

尻剣谷川



市野々地区

尻剣谷川の土石流の発生は9/4 2:30頃

那智川



背割堤

金山谷川の土石流は9/4 3:05頃
に発生し、20分ほど続いた

金山谷川

源道橋

旧道

井関地区



0 100 200 m

水位の上昇から2階に避難した
→ さらに水位上昇が進行
→ 屋根裏に逃げた

水位の上昇は急激で、
高い水位が一定時間続いた

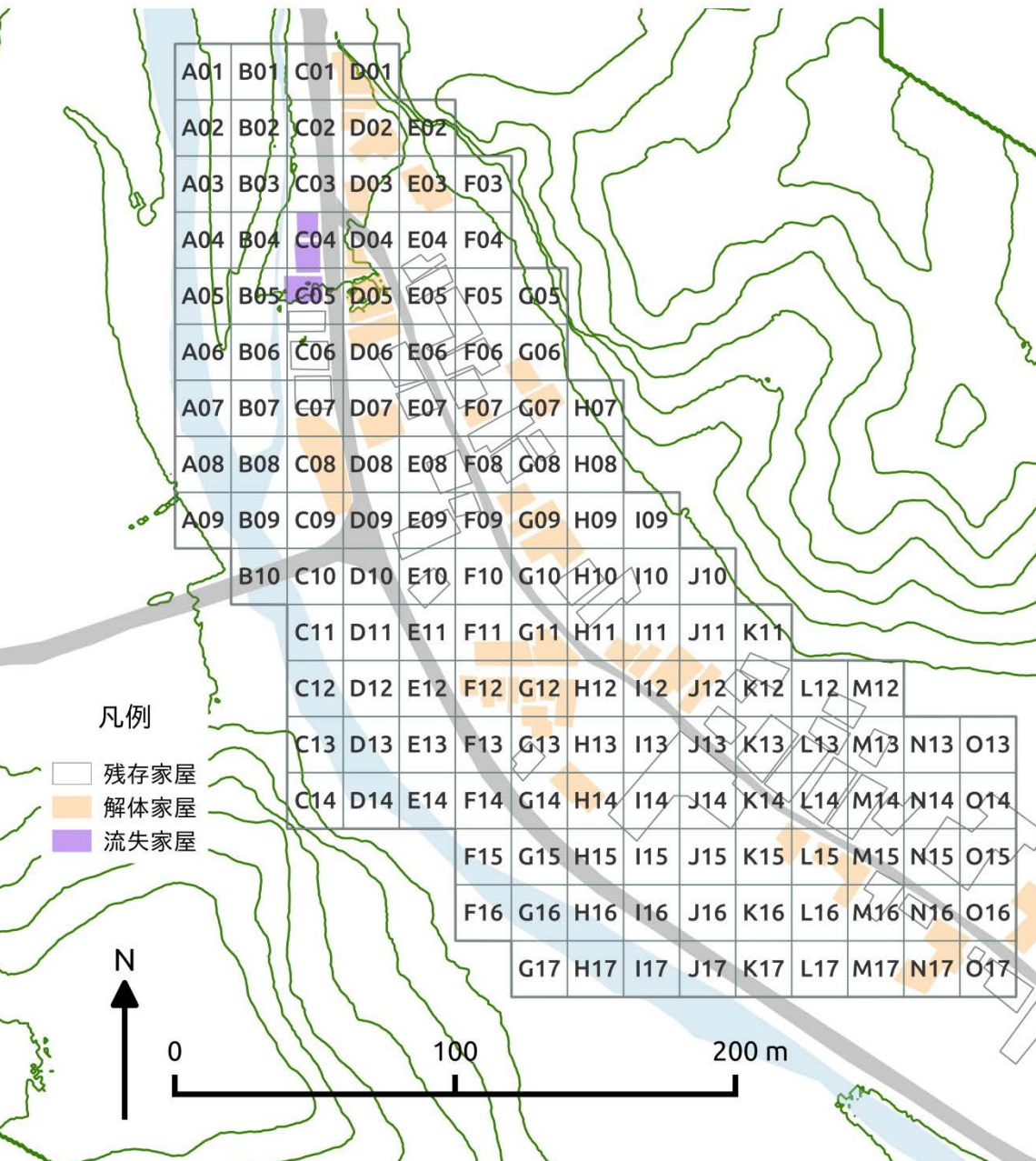
水位の上昇はおそらく
2:30～3:00の間だった

背割堤を超え、土砂や流木が一気に
井関地区に流入した

旧道が川のようになり、
流木や車が流れてきた

旧道の水位上昇は、
急激だった

⑤流木・巨礫の堆積状況の分析



■ 1辺20mの正方形グリッド
に分け、各グリッドの

流木・巨礫

の堆積状況进行分析

※垂直写真からGISで計測

■ 流木(1m程度以上で判別可能)

各グリッド毎の

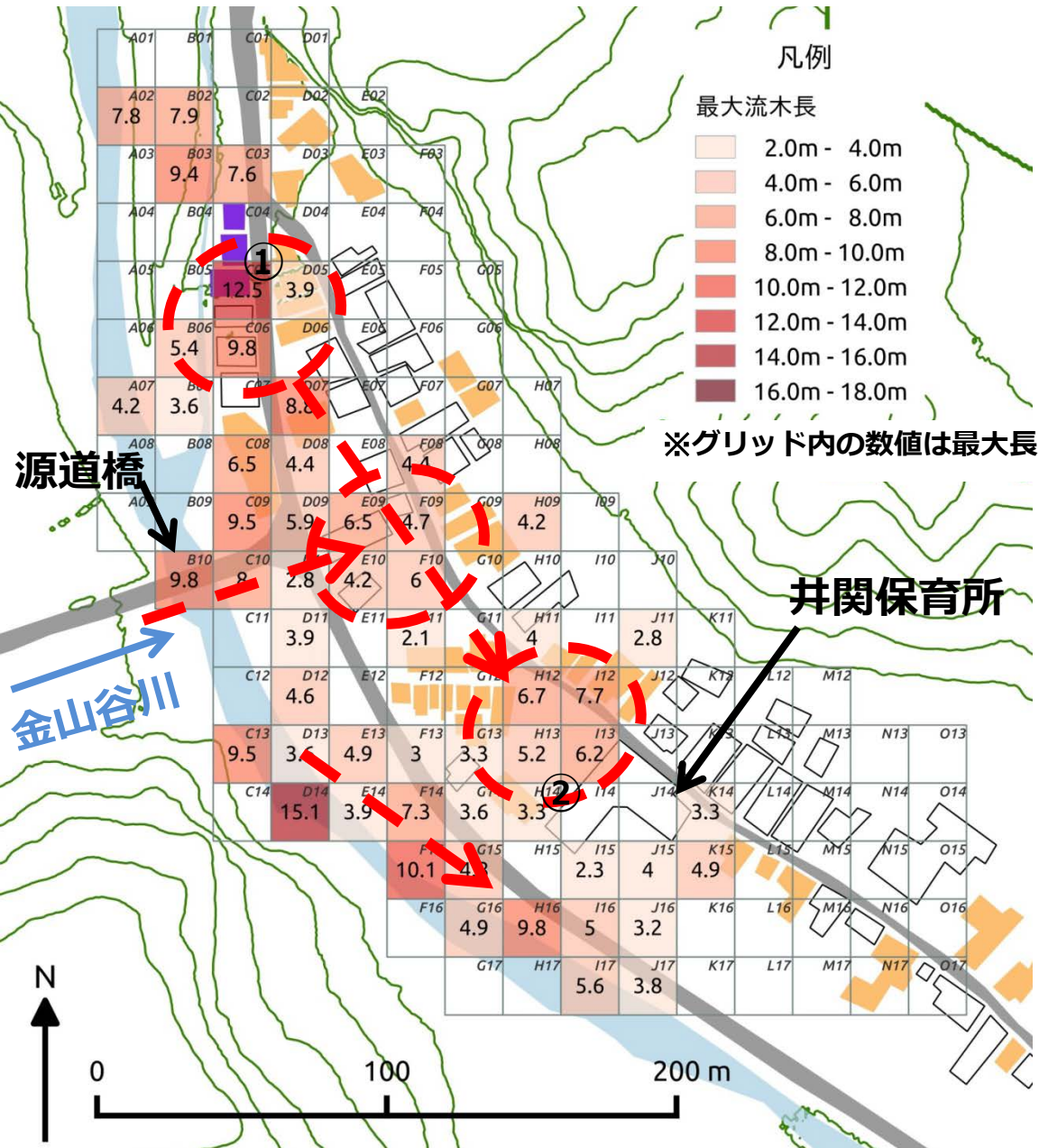
- ・本数
- ・平均長さ
- ・最大長さ

■ 巨礫(0.5m程度以上で判別可能)

各グリッド毎の

- ・個数
- ・平均直径
- ・最大直径

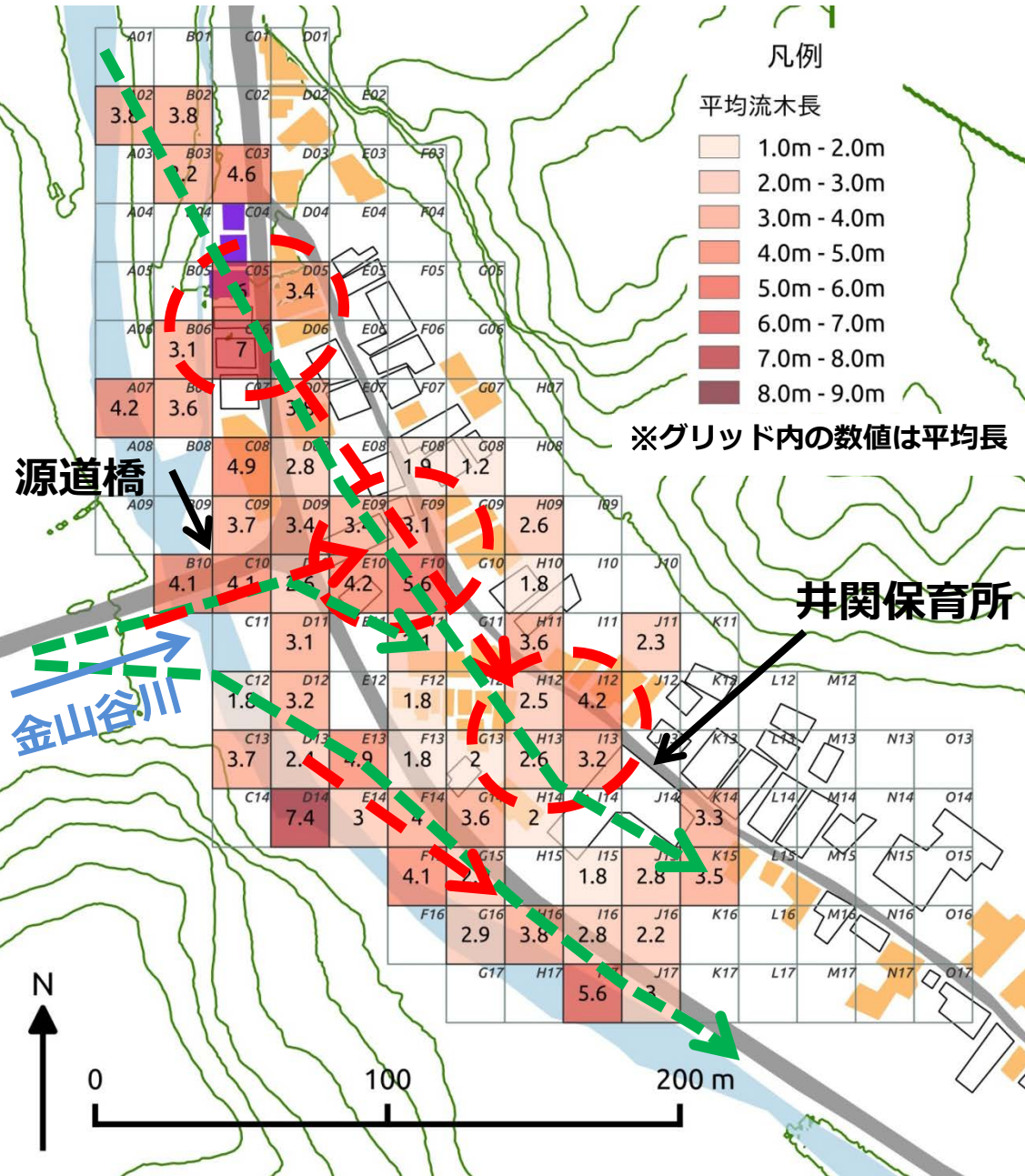
流木の堆積状況(最大長さ)



- 地区内の下流方向
- 金山谷川合流点から左岸方向
- 本川下流方向に短くなる



流木の堆積状況(平均長さ)

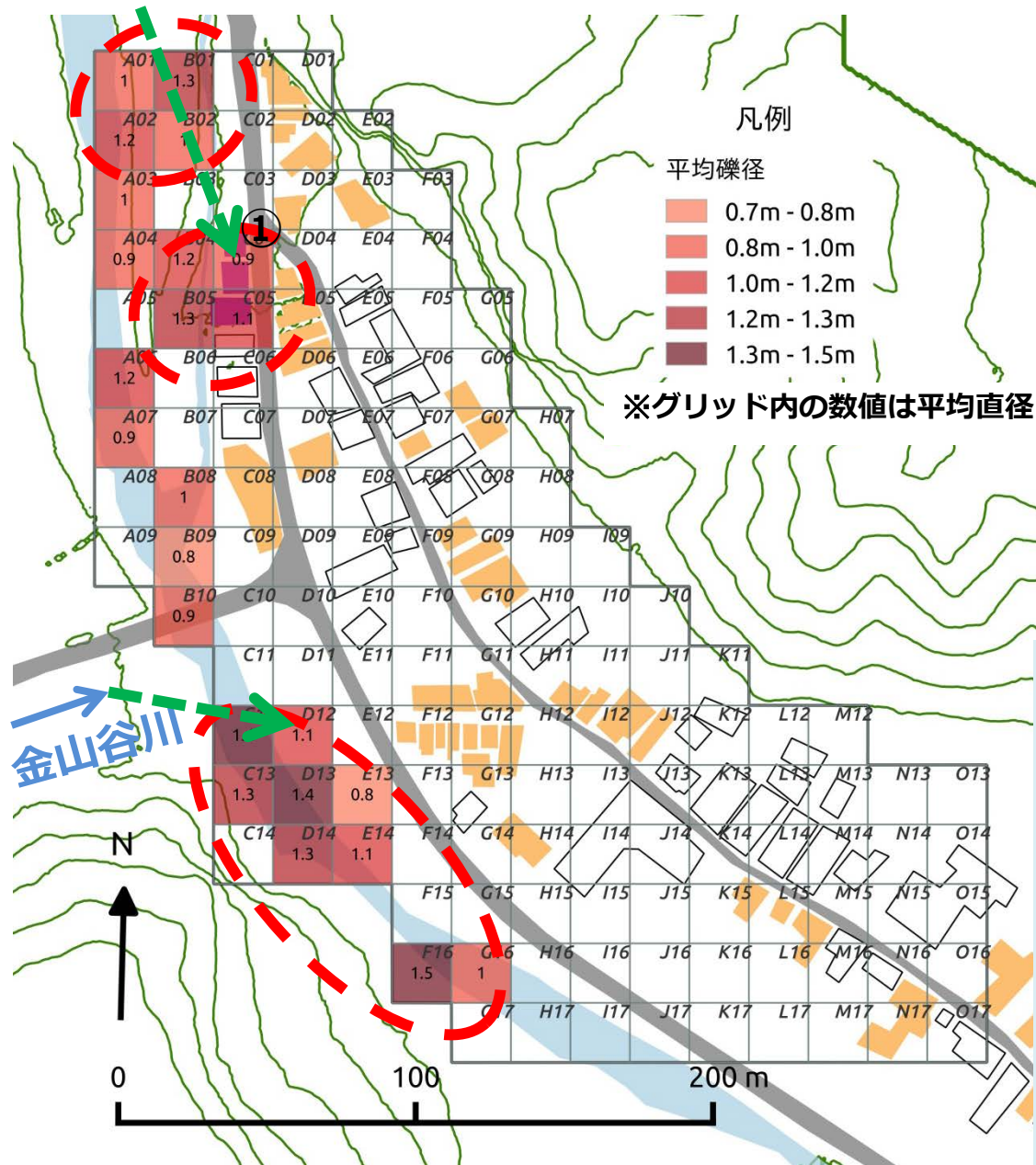


- 地区内の下流方向
- 金山谷川合流点から
左岸方向
- 本川下流方向
に短くなる

まとめ(流木)

- ・3か所に集中的に堆積
 - ・家屋の上流側に堆積
 - ・下流方向に短くなる傾向
- ①地区上流から進入し、
住宅地内を流下
 - ②金山谷川から住宅地
を流下
 - ③本川に沿って流下

巨礫の堆積状況(平均直径)



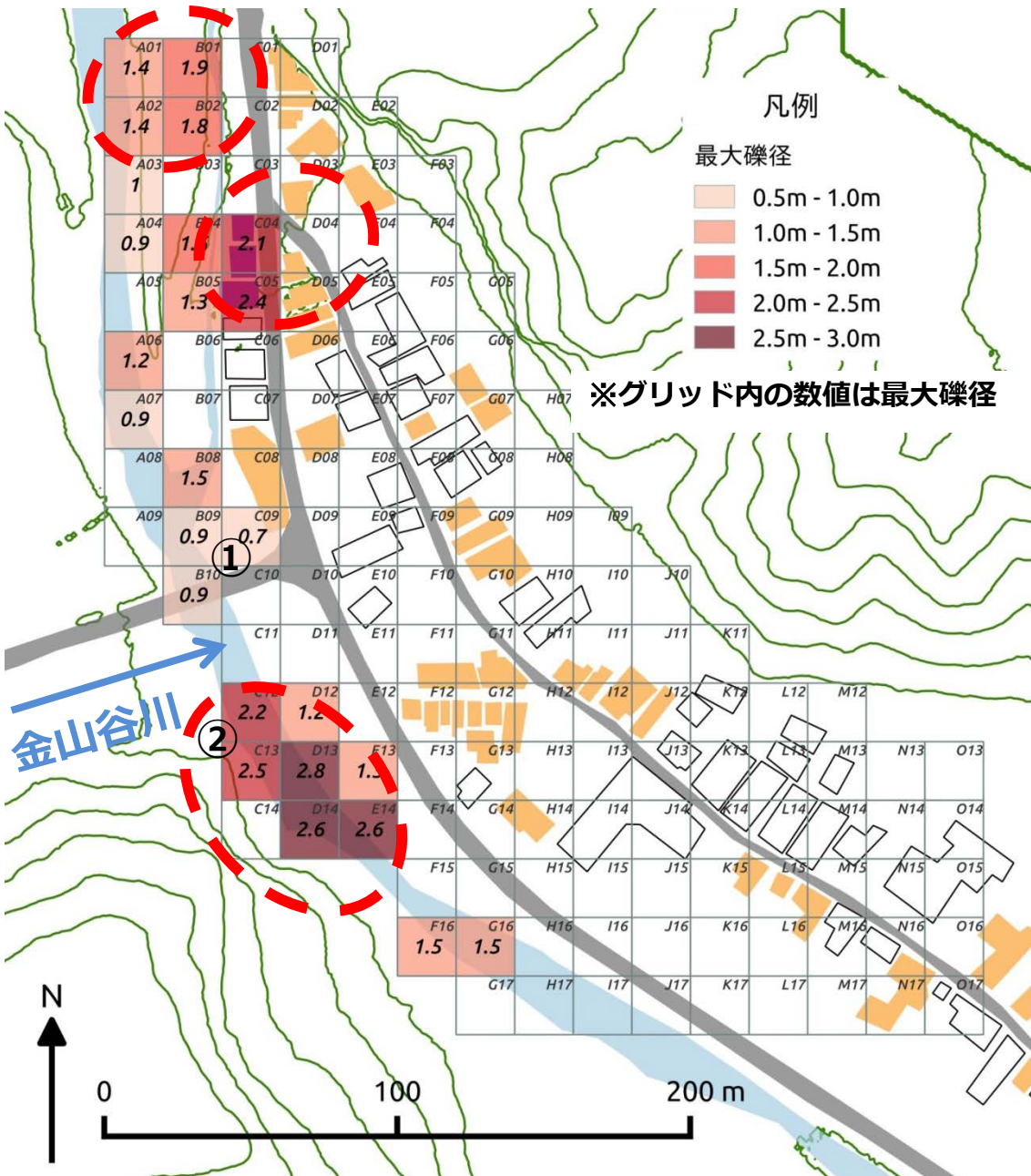
- ・住宅地入口部と本川の合流点
下流に堆積した礫の平均径が
大きい傾向



まとめ(巨礫)

- ・井関地区上流部と金山谷
川の合流点下流付近に
巨礫が集中的に堆積
- ・源道橋上流部には比較
的小さい粒径の土砂が
堆積

巨礫の堆積状況(最大直径)



- ・井関地区上流側と金山谷川合流点下流で最大直径が大きい礫が堆積
- ・源道橋上流の本川には比較的小径の礫が堆積

