

## 2024年7月12日に松山市緑町で発生した泥流災害

京都大学防災研究所気候変動適応研究センター

竹林洋史

2024年7月12日早朝に松山市緑町で発生した泥流の動態について検討を行った。対象地点は、図1に示すように、松山城天守閣の東の斜面および宅地である。斜面崩壊が斜面の上流端で発生し、溪流に沿って北西に湾曲しながら泥流は流下した。宅地に流れ込んだ泥流は1軒の家屋をほぼ破壊し、その東の家屋も大きく損壊した。本泥流によって、破壊された家屋にいた3名が亡くなった。

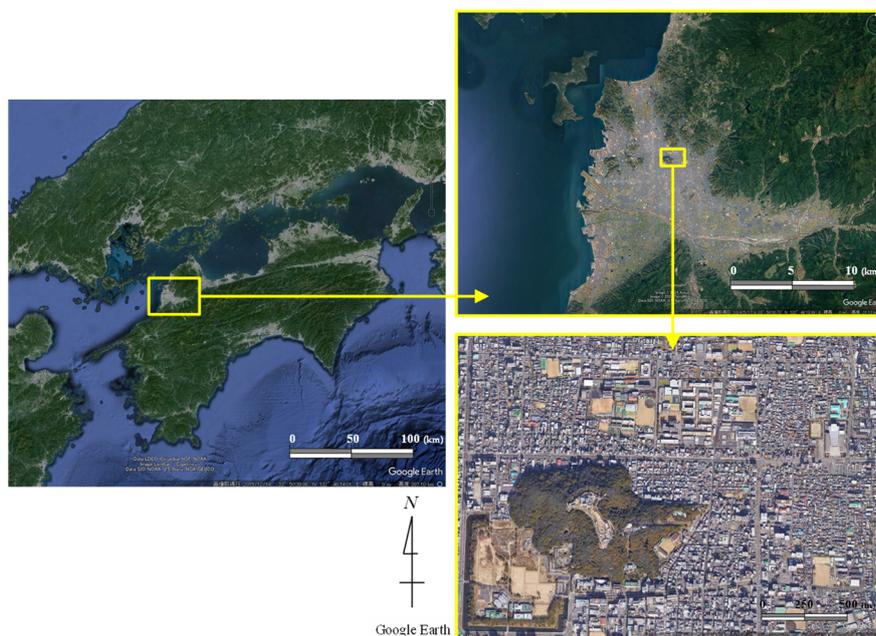


図1 泥流発生箇所（Google Earth）

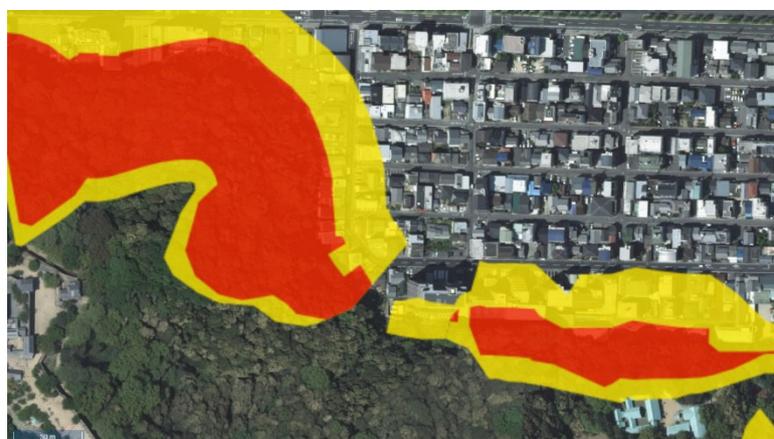


図2 泥流発生箇所周辺の土砂災害警戒区域（背景画像：国土地理院）<sup>1)</sup>

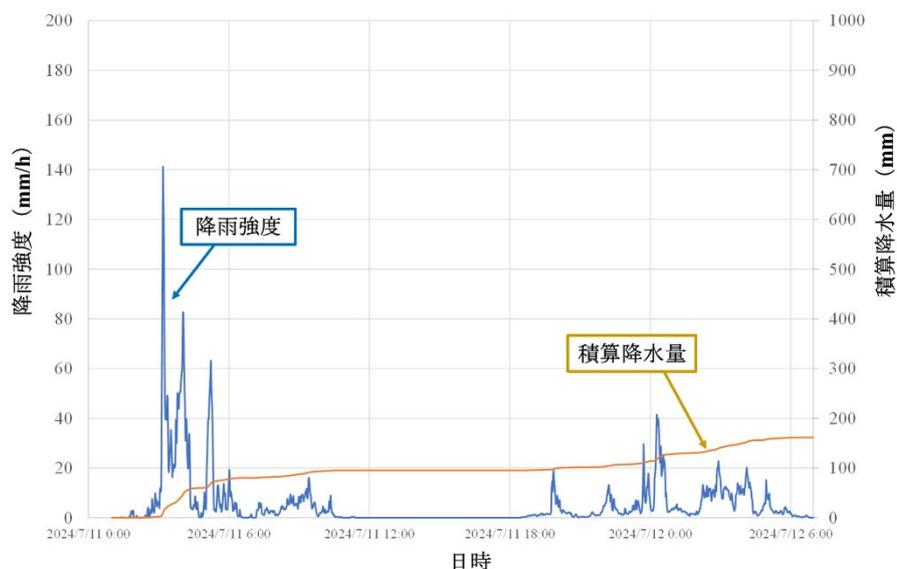


図3 泥流発生箇所のXRAINによる降雨強度の時間変化<sup>1)</sup>

図2は対象地点周辺の土砂災害警戒区域である。設定されている土砂災害警戒区域は急傾斜地の崩壊を対象としたものであり、今回発生した泥流（土石流）を対象とした土砂災害警戒区域は設定されていない。なお、泥流が溪流から宅地に流れ込んだ地点は急傾斜地の崩壊の土砂災害警戒区域は設定されていない。これは、対象地点が溪流の出口に相当しており、周辺の斜面に比べて地盤の勾配が緩やかであるためと考えられる。

図3にXRAINによる降雨強度の時間変化を示す。なお、降雨強度の値は1分ごとの値であり、60倍して時間雨量に換算して示している。雨の降り始めから泥流が発生するまでの積算降雨量は148mmであり、土石流・泥流が発生する積算降雨量としては非常に少ない。広島花崗岩地域であれば、積算降雨量が150mm程度でも土石流がよく発生するが、その他の地域でこれほど少ない積算降雨量で泥流・土石流が発生するケースは非常に少ない。また、11日の早朝は140mm/hを超えるような高強度の雨が計測されているが12日は比較的弱い雨であり、12日早朝に泥流が発生した原因について検討が必要である。

図4に数値シミュレーション<sup>2)</sup>による泥流の深さの時間変化を示す。住民によると、泥流は少なくとも3回発生していることが確認されているため、本シミュレーションでも斜面崩壊を3回発生させ、泥流を3回発生させた。なお、各斜面崩壊の発生時間間隔は、下流の泥流に上流の泥流が大きく重ならない程度の間隔としており、実際の発生時間間隔とは無関係である。また、各斜面崩壊の発生場所は現時点では不明のため、3回とも斜面上流端で発生させた。最初の泥流は斜面崩壊発生から約25秒で宅地に到達した。泥流到達までの時間が短いため、土石流センサーなどで泥流の発生を確認できたとしても泥流発生後の避難は非常に困難である。最初の泥流の宅地到達時点の深さは約3m、流速は秒速約10m（時速約36km）であり、比較的築年数の長い木造家屋は破壊される流体力となっていた。図4に示すように、2回目と3回目の泥流は1回目の泥流よりも小規模であり、

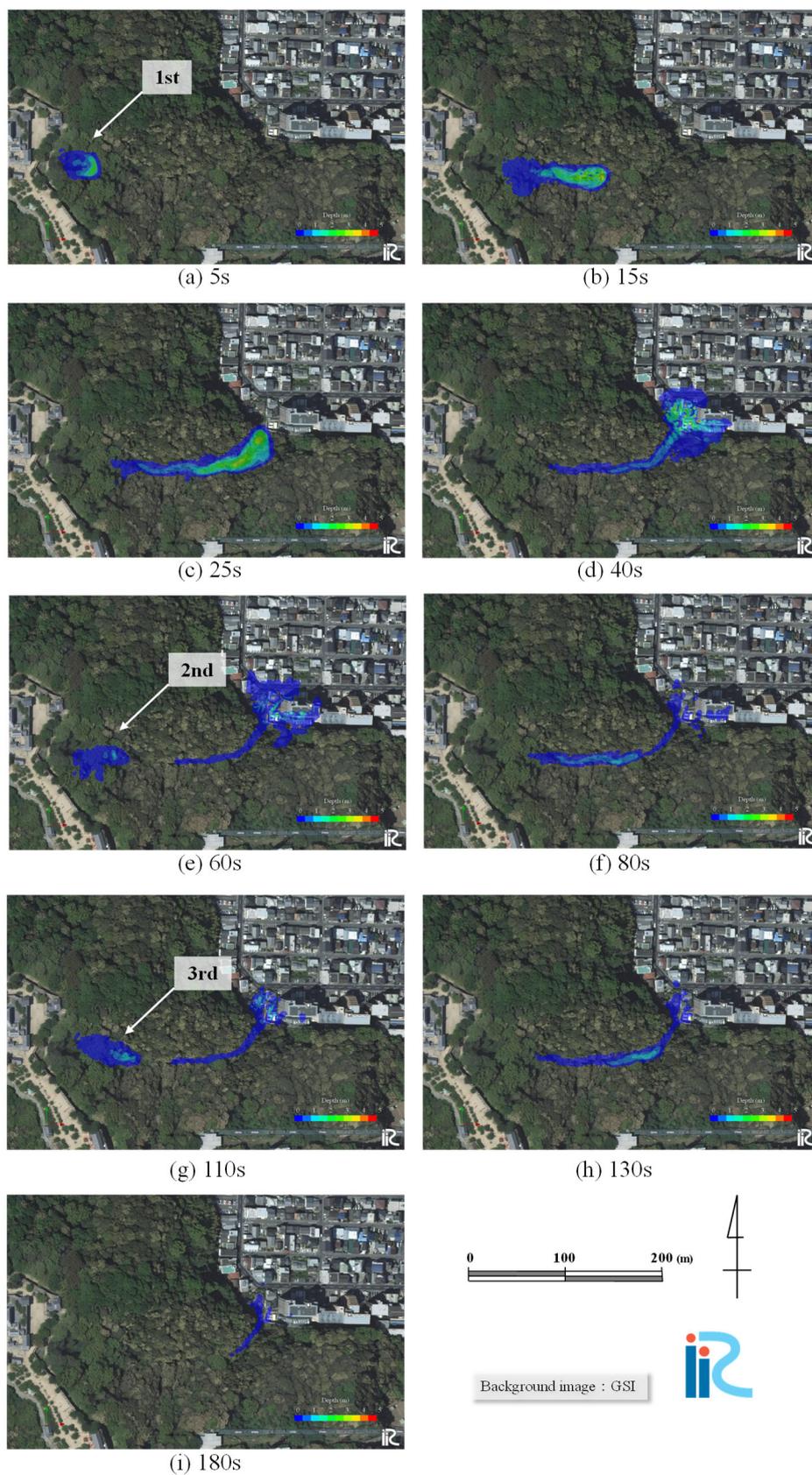


図4 数値シミュレーションによる泥流の深さの時間変化

住民からの情報と一致している。これは、土石流や泥流は、流下しながら溪流に存在する不安定土砂を自身に巻き込みながら発達していくが、1回目の泥流は溪床に多くの不安定土砂が存在するため宅地に到達するまでに大きくなるが、2回目以降は溪床に不安定な土砂が少なく、あまり発達しないためである。

なお、本検討および数値シミュレーションの解析条件の一部はマスメディア等の情報から推定した値を用いており、今後の調査等により解析結果や考察内容の一部は修正される可能性がある。

#### 参考文献

- 1) 五十嵐孝浩, 竹林洋史, 浜田裕貴, 的場萌実, 飛岡啓之, 澤田悦史, 平川了治: “生命の危険からの自発的回避”のための土砂災害危険情報サービスの構築, 土木学会論文集 B1 (水工学) , 72(4), I\_1285-I\_1290, 2016.
- 2) Hiroshi Takebayashi, Masaharu Fujita, Koichiro Ohgushi: Numerical modeling of debris flows using basic equations in generalized curvilinear coordinate system and its application to debris flows in Kinryu River Basin in Saga City, Japan, Journal of Hydrology, 615, Part A, 128636, 2022.