

# 2020年7月3日～4日に熊本県芦北町田川地区・津奈木町福浜地区で発生した土石流について

流砂災害研究領域 竹林洋史・藤田正治・宮田修介

## 1. はじめに

2020年7月4日の早朝、熊本県芦北町田川地区と津奈木町福浜地区で土石流が発生し、多く人的被害が発生した。両地域で発生した土石流の流動特性について、二次元土石流数値シミュレーション<sup>1)</sup>により検討した結果（芦北町田川地区：[https://www.dpri.kyoto-u.ac.jp/web\\_j/saigai/20200704\\_ashikita.mp4](https://www.dpri.kyoto-u.ac.jp/web_j/saigai/20200704_ashikita.mp4)，津奈木町福浜地区：[https://www.dpri.kyoto-u.ac.jp/web\\_j/saigai/20200704\\_tsunagi.mp4](https://www.dpri.kyoto-u.ac.jp/web_j/saigai/20200704_tsunagi.mp4)）を報告する（注：土石流の動画は実時間の10倍速，深さの単位はm，背景画像はGoogle Earth）。なお，本解析結果は速報版である。今後の現地調査などによるデータや知見によって，解析結果が修正される可能性もあります。

## 2. 対象地点

図1に示すように，熊本県芦北町田川地区・津奈木町福浜地区は八代海に近い熊本県南西部に位置している。図2にCXレーダーから得られた九州南部の7月4日午前4時の降雨強度の空間分布を示す。

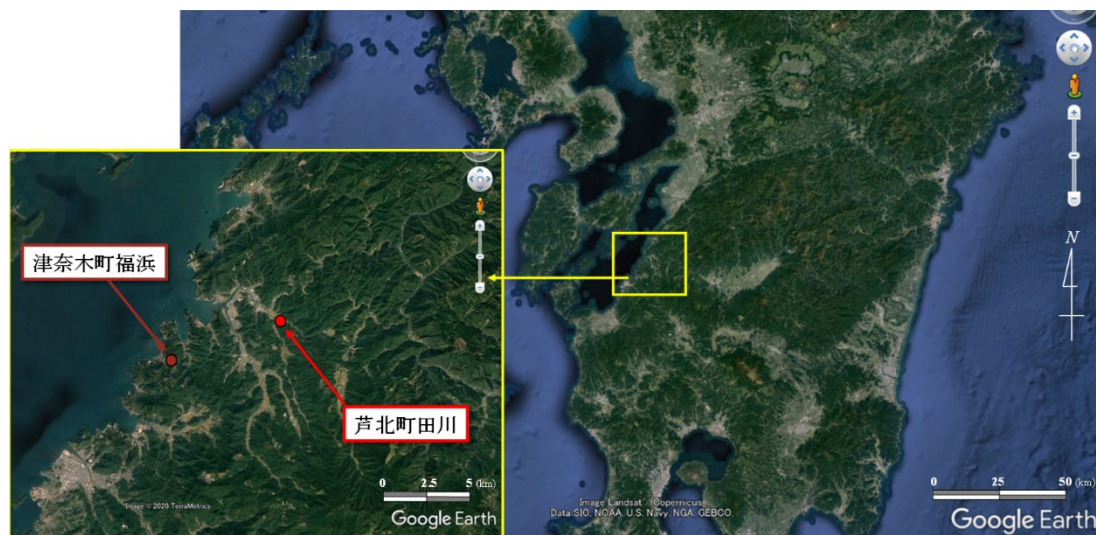


図1 解析対象地点

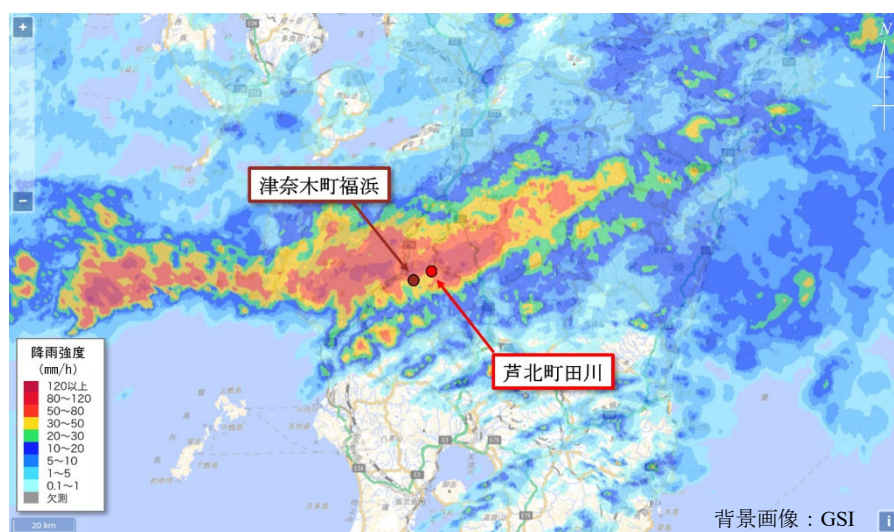


図2 CXレーダーから得られた九州南部の7月4日午前4時の降雨強度

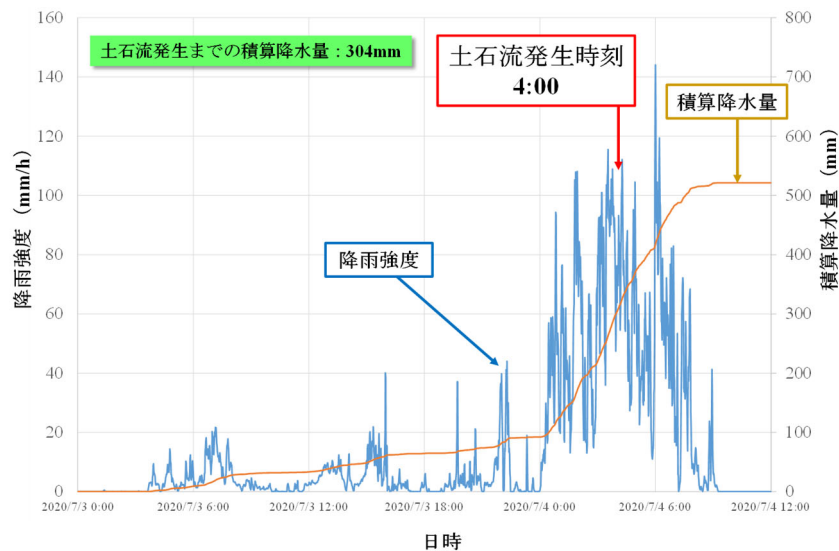


図3 CX レーダーから得られた芦北町田川地区の降雨強度の時間変化

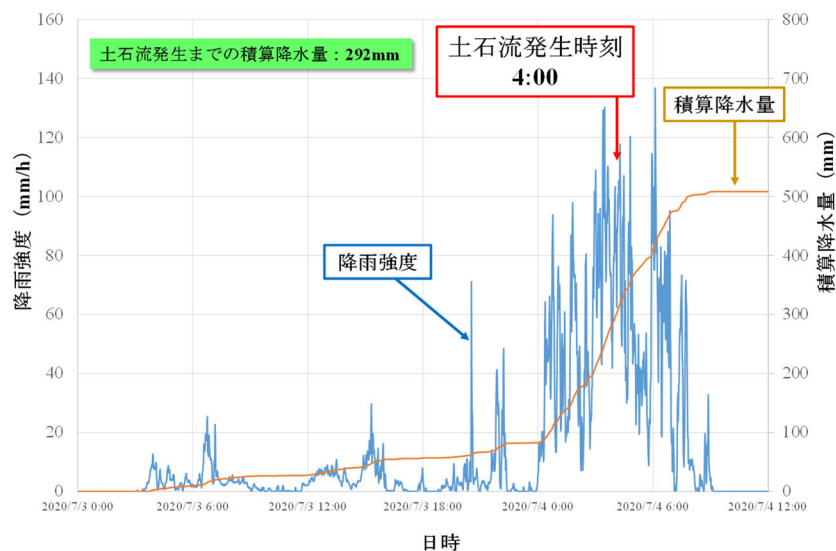


図4 CX レーダーから得られた津奈木町福浜地区の降雨強度の時間変化

東西に連なる降水帯によって両地区が覆われていることがわかる。7月4日午前4時の時点の両地区の時間換算の降雨強度は50mm/h～80mm/hとなっており、非常に強い雨が降っていたことがわかる。

### 3. 芦北町田川地区

図3にCXレーダーから得られた芦北町田川地区の土石流発生斜面の降雨強度の時間変化を示す。雨の降り始めは7月3日午前4時ぐらいであり、7月4日午前0時まで断続的に雨が降り、午前0時以降、降雨強度が大きくなり、時間換算の降雨強度が100mm/hを超えた時間帯もあった。土石流が発生したのは図2に示した7月4日の午前4時ぐらいであり<sup>2)</sup>、降雨強度が強くなり始めて約4時間後であった。なお、降雨強度の最大値は土石流発生から2時間後の午前6時に発生しており、土石流によって流出した土砂の中の細粒土砂は、土石流発生後の降雨によってさらに広範囲に流出したと考えられる。CXレーダー雨量による土石流発生時点における降り始めからの累積雨量は304mmであり、2018年の西日本豪雨時の広島市安芸区矢野東7丁目の土石流発生時の累積雨量168mmより多く、2019年の佐賀水害時の佐賀市金立の土石流発生時の累積雨量554mmよりも少ない値であった。

数値シミュレーション ([https://www.dpri.kyoto-u.ac.jp/web\\_j/saigai/20200704\\_ashikita.mp4](https://www.dpri.kyoto-u.ac.jp/web_j/saigai/20200704_ashikita.mp4)) によると、芦北町田川地区の土石流は、発生から 15 秒で宅地に到達しており、土石流発生後の避難では間に合わないことがわかる。斜面の勾配は約 25 度と急勾配であり、数値シミュレーションによる土石流の平均速度も 12.7m/s (時速 46km) と土石流としては少し速い速度となっている。溪流の出口に二階建ての家屋が存在していたが、土石流によって全壊となった<sup>2)</sup>。また、すぐ隣の家屋も半壊～全壊の状態である。数値シミュレーションによると、土石流が倒壊した家屋に衝突した時の土石流の深さは 2m～3m であり、家屋に衝突することによる迫り上がりにより、一時的に 5m 以上となっている。一方、約 30m 南の家屋周辺における土石流の最大深さは約 1.8m である。そのため、今回の土石流のみに着目すれば、避難所への避難が困難な場合は全壊家屋から数十 m 南に位置する家屋周辺であれば垂直避難でも対応可能であることがわかる。ただし、それらの家屋は他の斜面からの土石流やがけ崩れによる土砂災害警戒区域に含まれているとともに、他の斜面で土石流が発生するとそれらの家屋も大きく損傷する可能性があるため、斜面に近い家屋の住民は、避難所などのより安全な場所への避難が必要と考えられる。

#### 4. 津奈木町福浜地区

図 4 に CX レーダーから得られた津奈木町福浜地区の降雨強度の時間変化を示す。雨の降り始めは芦北町田川地区と同様に、7 月 3 日午前 4 時ぐらいであり、7 月 4 日午前 0 時まで断続的に雨が降り、午前 0 時以降、降雨強度が大きくなり、時間換算の降雨強度が 100mm/h を超えた時間帯もあった。津奈木町福浜地区についても土石流が発生したのは図 2 に示した 7 月 4 日の午前 4 時ぐらいであり<sup>3)</sup>、降雨強度が強くなり始めて約 4 時間後であった。なお、芦北町田川地区と同様に、降雨強度の最大値は土石流発生から 2 時間後の午前 6 時ごろであり、土石流によって流出した土砂の中の細粒土砂は、土石流発生後の降雨によってさらに広範囲に流出したと考えられる。CX レーダー雨量による土石流発生時点における降り始めからの累積雨量は 293mm であり、芦北町田川地区とほぼ同じ値であった。

数値シミュレーション ([https://www.dpri.kyoto-u.ac.jp/web\\_j/saigai/20200704\\_tsunagi.mp4](https://www.dpri.kyoto-u.ac.jp/web_j/saigai/20200704_tsunagi.mp4)) によると、津奈木町福浜地区の土石流は、発生から 34 秒で宅地に到達しており、こちらも土石流発生後の避難は難しいと考えられる。斜面の平均勾配は 17 度であり、芦北町田川地区よりは緩勾配であるが、流動距離が長いことにより土石流が発達して速度が速くなり、斜面での土石流の平均速度は芦北町田川地区よりも若干速い 13.4m/s (時速 48km) であった。津奈木町福浜地区についても溪流の出口に二階建ての家屋が存在していたが、芦北町田川地区と同様に土石流で全壊となっている<sup>3)</sup>。土石流が倒壊した家屋に衝突した時の土石流の深さは 3m～4m であり、迫り上りを考えなくても 2 階に到達するほどの深さであった。一方、約 50m 西の家屋にも土石流は流れているが、数値シミュレーションによると、家屋周辺の土石流の最大深さは約 1.5m であり、土石流の速度も遅いため、家屋が破壊される可能性が低い。そのため、今回土石流が発生した溪流からの土石流に着目すると、約 50m 西の家屋であれば垂直避難で対応可能と考えられる。

#### 5. まとめ

熊本県芦北町田川地区と津奈木町福浜地区で発生した土石流の数値シミュレーションを実施し、土石流の流動特性を検討した。両地区ともに、溪流の出口に位置する家屋が全壊している一方で、数十 m 離れた家屋は半壊もしくは全く破損していない。そのため、溪流出口周辺に居住の住民は垂直避難ではなく、避難所や近くの安全な場所への避難が必要であることがわかる。一方、溪流出口から溪流に直角方向

に数十 m でも離れば家屋の損傷は小さいため、家屋によっては垂直避難で対応可能であると考えられる。コロナ禍の中、避難所での三密を防ぐため、分散避難が求められている。また、豪雨中に遠い避難所に移動することは生命を危険にさらすことになる。そのため、危険度が低い場所に居住の住民は垂直避難で対応することも有効である。

### 参考文献

- 1) Takebayashi H. and Fujita, M.: Numerical Simulation of a Debris Flow on the Basis of a Two-Dimensional Continuum Body Model, Geosciences, 10, 45, 2020.
- 2) ANNnewsCH : <https://www.youtube.com/watch?v=Z7WcfSM8uTY>.
- 3) 毎日新聞 : <https://mainichi.jp/articles/20200705/k00/00m/040/082000c>.