

2014 年に広島市で発生した土石流の流動特性 Flow characteristics of debris flow occurred in Hiroshima City in 2014

○竹林洋史・藤田正治

○ Hiroshi TAKEBAYASHI, Masaharu FUJITA

A lot of debris flows were occurred at Yagi 3chome, Asaminamiku, Hiroshima City in Aug 2014 due to the short time heavy rain. In the study, horizontal two dimensional debris flow analysis was performed and flow characteristics of debris flow occurred in Hiroshima City are discussed. The results show that the transportation time of the debris flow from the top of the mountain to residential area is 96s. The transportation time is very short to escape to the evacuation center. The average flow velocity is about 9m/s and the flow velocity at the residential area is about 8m/s. The debris flow is not spread in the transverse direction and flow straight to the downstream area along the road because of the houses in the residential area.

1. はじめに

2014 年 8 月 19 日から 20 日早朝にかけて、広島市上空に線状降雨帯が形成され、局所的な短時間豪雨が発生した。豪雨が発生した地域の地質の多くは、風化しやすい花崗岩で構成されている。また、地盤勾配が非常に急であるとともに、斜面下部に多くの宅地が存在している。そのため、斜面崩壊に起因した土石流が発生し、宅地が土石流によって被災して多くの人命が失われた。

本研究では、広島市安佐南区八木三丁目で発生した土石流について、現地調査を実施するとともに、平面二次元数値シミュレーションを実施することによって土石流の流動特性を検討した。

2. 数値シミュレーションの概要

解析に用いた式は、平面二次元の土石流の基礎方程式である¹⁾。土石流は、斜面崩壊を発端として発生する

ものとした。斜面崩壊の場所は、本川中流部、本川源頭部、支川源頭部の 3 箇所を想定し、各 1 回ずつ崩壊が発生するとした。崩壊の発生時刻は不明であるが、現地調査の結果から支川からの土石流が本川の土石流よりも後に発生している可能性が高い。そのため、本川中流部と本川源頭部で斜面崩壊は同時刻に発生するとし、本川上流からの土石流が本川と支川の合流点を通じた時刻に支川上流端の崩壊が発生するとした。崩壊の大きさは、現地の調査の結果を参考にして数種類を検討したが、宅地に流入する土石流の特性にはほとんど影響を与えなかった。これは、斜面崩壊による流出土砂量よりも流下しながら河床や河岸から土石流に取り込まれる土砂量の方がかなり多いためである。また、家屋を考慮した解析と家屋を無視した解析を行った。家屋は被災後に残存したもののみを考慮し、全壊したものは考慮していない。家屋は、不透過で非越

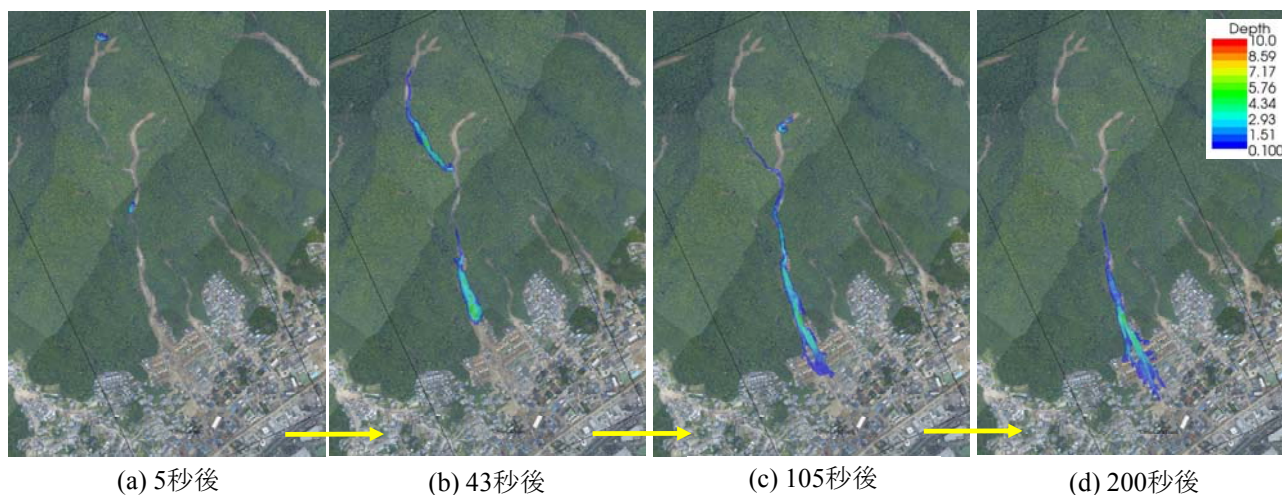


図1 流域全体の土石流の深さの時空間的な変化

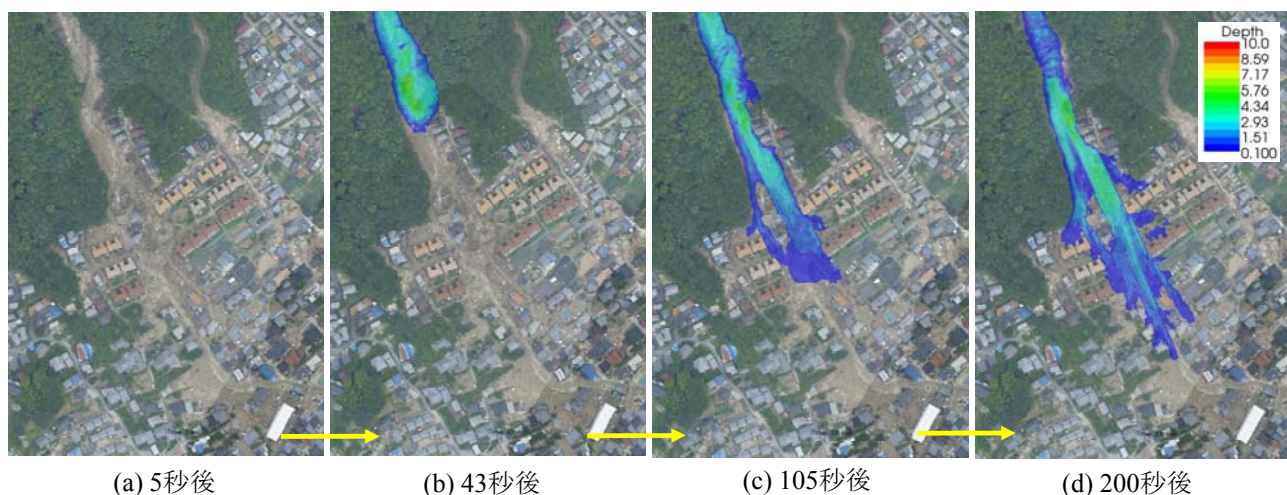


図2 住宅地の土石流の深さの時空間的な変化

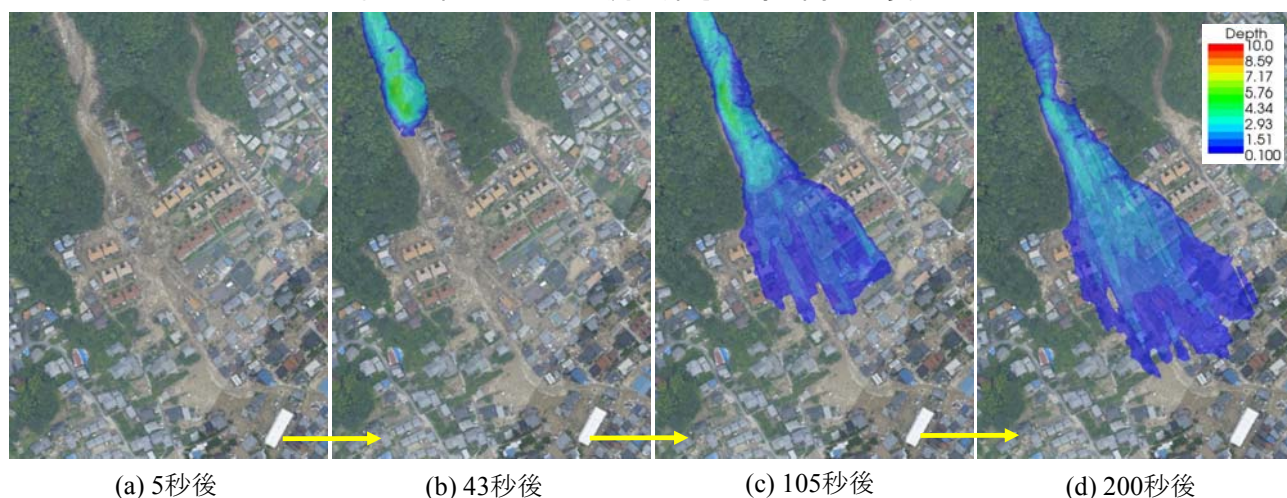


図3 家屋を考慮していない場合の住宅地の土石流の深さの時空間的な変化

流の構造物として扱った。

3. 結果と考察

図1に流域全体の土石流の深さの時空間的な変化を示す。土石流発生直後は土石流の規模は非常に小さいが、時間とともに大きくなり、宅地に流れ込んだ時点では非常に大きくなっていることがわかる。中流域で発生した土石流は、43秒で宅地に到達しており、本川源頭部で発生した土石流でも96秒で宅地に到達している。土石流の発生した時刻が午前3時～4時であり、就寝時刻であることと、屋外で高強度の雨が降っていたことを考え合わせると、土石流発生時点で土石流発生の連絡があったとしても避難所などへの避難は困難であることがわかる。土石流の平均速度は約9m/sであり、宅地に流れ込んだ時点では約8m/sであった。

図2に住宅地での土石流の深さの時空間的な変化を示す。土石流は家屋の上流域に土砂を堆積させるため、家屋に土石流が衝突しても横に大きく広がることはなく、斜面下方に伸びている道路や家屋と家屋の間を比較的直線的に下流に流下していることがわかる。これは、今回の土石流は比較的大きな粒径の岩石が含まれ

ているとともに、地盤の勾配が非常に急な地域に宅地が建設されているためと考えられる。

図3に家屋を考慮していない場合の土石流の深さの時空間的な変化を示す。家屋を考慮しないことにより、土石流は扇形に広く薄く流れていることがわかる。つまり、家屋の存在により土石流から守られた場所もある一方で、土石流の流下経路に周辺は、土石流の深さは深くなり被害も大きくなったと考えられる。

4. おわりに

広島市安佐南区八木三丁目で発生した土石流について、現地調査を実施するとともに、平面二次元数値シミュレーションを実施することによって土石流の流動特性を検討した。本報告は速報版であり、ここに記載されたものの一部は、現時点では十分に検討できていない。これらについては、今後詳しく検討が行われる予定である。

参考文献

- 1) 竹林洋史・江頭進治・藤田正治, 2013年10月に伊豆大島で発生した泥流の平面二次元解析, 河川技術論文集, Vol.20, 土木学会, 2014.