

朝倉市赤谷川流域を対象とした平成 29 年九州北部豪雨における
斜面崩壊と洪水の統合解析

Integrated Simulation of Landslide and Flood on a Heavy Rainfall Event in Akadani River Basin,
Northern Part of Kyu-shu-Island, Japan

○山野井一輝・鈴木豪太・藤田正治

○Kazuki YAMANOI, Gota SUZUKI, Masaharu FUJITA

The disaster happened by huge rainfall in Northern Kyu-shu island, 2017 is characterized by the multiple hazards related to flood and landslides. We have been developing a multi hazard simulator integrating a landslide prediction model, sediment supply model, and rainfall/sediment runoff model. In this study, we applied the model to Akadani river basin located in Asakura city employing Radar-AMeDAS composite rainfall data and grain size distribution data obtained by field sampling. As a result, the risk of landslides was gradually increased during the term of rainfall peak. In contrast, the risk of flood rapidly increased with the riverbed aggradation due to the sediment transport and production by landslides. In this disaster, evacuation seemed to be difficult because of strong rainfall after increasing the landslide index and flood risk. (128 words).

1. はじめに

平成 29 年九州北部豪雨による災害の一つの特徴は、降雨流出過程のみによる単純な洪水ではなく、斜面崩壊が流域スケールで多発し、土砂が河道に供給されたことに起因して甚大な河床上昇が発生したため、非常に大規模な被害が生じたことにあると言える。筆者らはこれまで、降雨流出過程、土中水分量を斜面崩壊発生指標として利用する斜面崩壊予測モデル（土砂生産モデル）、土石流としての河道外への堆積量を評価する土砂供給モデル、および流域土砂流出モデルを統合し、斜面崩壊と洪水に関連するハザード群の危険度レベルの面的分布を同時に解析するシミュレータを構築してきた（山野井、藤田、2016）。本研究では、これを朝倉市赤谷川流域に適用し、斜面崩壊と洪水の発生プロセスについて検討した。

2. 解析条件

赤谷川本流域を対象に抽出した単位河道・単位斜面および斜面要素からなる地形条件を図 1 に示す。降雨条件にはレーダーアメダス解析雨量を用い、解析雨量メッシュ内の降雨強度は一様であると仮定して、単位斜面・斜面要素領域ごとに面的な平均雨量を算出して与えた。図 1 には与えた降雨条件から求めた総降雨量を併記した。流域の北部から中部にかけて総降雨量が 600mm 以上の領域が見られ、中央付近には 800mm を超えた領域

も存在する。河道幅は現地における測量と航空写真を参考にして図 1 に併記したように設定した。また、粒度分布は現地にて採取したサンプルのふるい分け試験結果をもとに、河床と生産土砂にそ

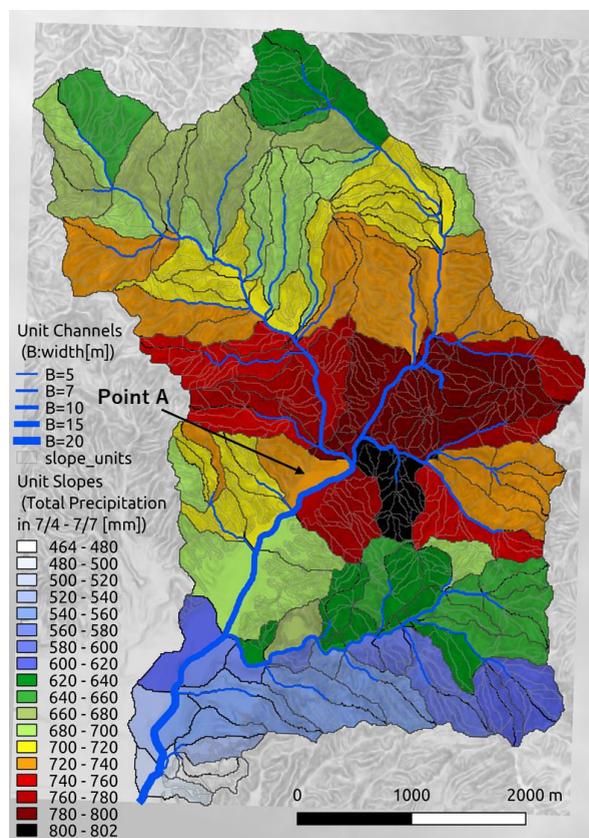


図 1 赤谷川流域の地形条件および河道幅条件と総降雨量(7/4-7)の分布

それぞれ異なる分布(図2)を与えた。このとき地質図を参考とし、片岩と花崗閃緑岩の領域に別々の生産土砂の粒度分布を与えた。ただし、現場での採取が困難であった大粒径成分を考慮するため、20%ずつ代表粒径100mmの成分を加えている。

3. 解析結果および考察

避難所として利用された松末小学校の位置するPoint Aにおいて得られた斜面崩壊指標と河床位・水位の解析結果を図3に示す。この地点では降雨が強まった16時~18時にかけて斜面崩壊の発生危険度が徐々に上昇し、18時直前に崩壊指標の最大値が1を超過して斜面崩壊が発生し始める結果となった。これに対し、水位で表現される洪水の危険度は、18時頃に河床上昇を伴って急激に上昇した結果となった。18時以降は洪水と斜面崩壊に関連する現象の危険度が双方非常に高い状態になったと考えられる。

次に、崩壊・洪水に関連する現象のリスクレベル(4段階)の面的分布を図4に示す。17時には一部で斜面崩壊の危険度の上昇が確認できるが、ほとんど洪水は発生していない状態にある。この状態から1時間後の18時には流域中央付近での崩壊・洪水のリスクレベルが3に到達し、その後21時には流域全体がさらに危険な状態に推移した。また、計算結果を基にすると、16-18時にかけての時間帯に流域外への避難ができれば、人的被害を抑えられた可能性はあるが、この時間帯が75mm/h以上の降雨ピークと一致しており視界も悪く恐怖感を感じるような状態であったと考えられ、現実的には避難は困難な状態にあったと推定され

る。今後、現地での調査結果を元にした各現象の発生時刻の検証と、河道外への水・土砂の流出を考慮することによる洪水氾濫の評価手法について詳細に検討を進める予定である。

参考文献

山野井, 藤田(2016) 土木学会論文集 B1 Vol. 72, No. 4 p. I_1291-I_129

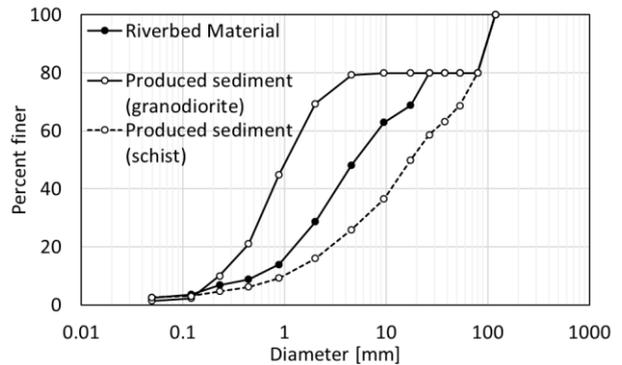


図2 設定した粒度分布条件

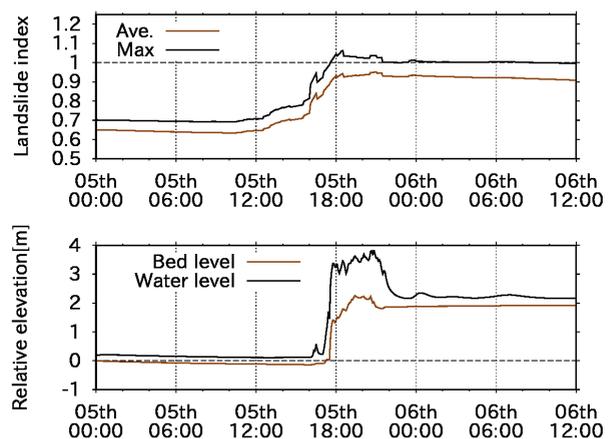


図3 PointAの斜面崩壊発生指標(単位斜面内の最大値と平均値)と河床位・水位の計算結果

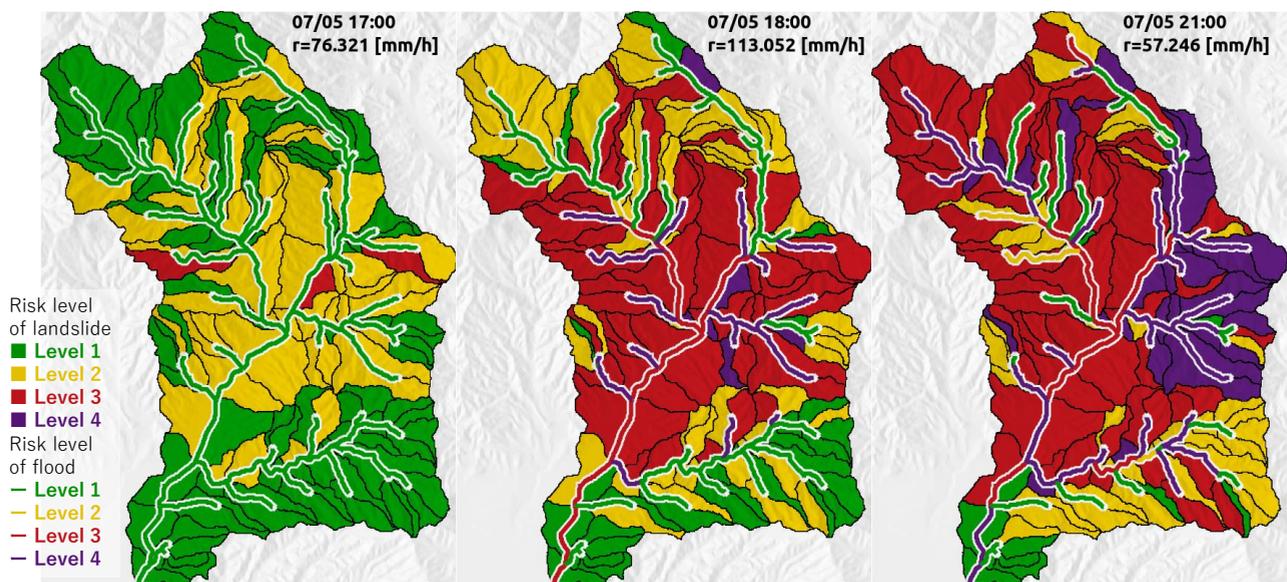


図4 各時点における危険度の分布 r: 流域平均降雨強度