

平成 29 年 7 月九州北部豪雨に伴う妙見川・奈良ケ谷川における土石流発生溪流の特徴

○朝日航洋株式会社(現 九州大学大学院生物資源環境科学府) 江藤稚佳子
九州大学大学院農学研究院 水野秀明

1. はじめに

平成 29 年 7 月九州北部豪雨による一連の降雨は、AMeDAS 朝倉の観測データによれば、同月 4 日 6 時頃から同月 10 日 0 時頃まで継続した。時間雨量の最大値は同月 6 日 15 時から 16 時の間で 106.0mm、24 時間雨量の最大値は同月 5 日 10 時から 6 日 10 時の間で 543.5mm、累加雨量は同月 4 日 6 時から 10 日 0 時の間で 654.6mm であった。AMeDAS 朝倉における 1976 年から 2016 年までの観測結果を分析したところ、時間雨量は 100 年超過確率規模で 81.0mm、400 年超過確率規模で 93.7mm であった。また、24 時間雨量は 100 年超過確率規模で 308.1mm、400 年超過確率規模で 361.0mm であった。このように、時間雨量と 24 時間雨量はともに 400 年超過確率規模を上回る値で、土石流・流木対策の計画(国土技術政策総合研究所 砂防研究室, 2016)を上回る現象であった。

また、国土交通省提供の XRAIN データを分析したところ、平成 29 年 7 月 5 日 10 時頃から 21 時頃にかけて小岳山(496.4m)、米山(標高 690.9m)、広蔵山(標高 703.0m)、堂所山(標高 414.5m)、麻底良山(標高 294.8m)等の周辺で 80mm/h を超える降雨強度の降雨が断続的に生じた。

豪雨に伴う土石流の流下状況を系統的に調べた事例は、例えば林ら(2007)があるだけで、余り見当たらない。さらに、平成 29 年 7 月九州北部豪雨のように 100 年超過確率規模を大きく上回るような事例について、土石流の流下状況を整理した事例もほとんど見当たらない。そこで、本報告は、今後の土石流・流木対策での流出土砂量の算出方法と山地流域での避難経路の選定方法を考える上での基礎的な資料を整理することを目標に、土砂流出の激しかった妙見川と奈良ケ谷川に着目して、土石流の生じた溪流の分布と山地流域を通る道路の暗渠の閉塞状況を明らかにすることを目的とする。なお、平成 29 年 7 月九州北部豪雨に伴う土砂災害の詳細は丸谷ら(2017)を参照していただきたい。

2. 土石流の生じた溪流の分布

本報告では、土石流の生じた溪流は簡略的に、平成 29 年 7 月 13 日に撮影されたオルソ画像上で土砂移動の痕跡が見られた溪流とする。なお、溪流は人家の戸数に関わらず、谷地形を呈し 2 度以上の勾配を有するものとする。

図-1は妙見川流域と奈良ケ谷川流域を前述の溪流の流域に分割した結果を示したものである。妙見川流域は 13 個の流域に分割でき、奈良ケ谷川流域は 15 個の流域に分割できた。

図-2は分割した流域の流域面積とその流域内で土石流の流下痕跡のあった谷の数(流下数)を示したものである。図中には土砂移動の痕跡として土砂

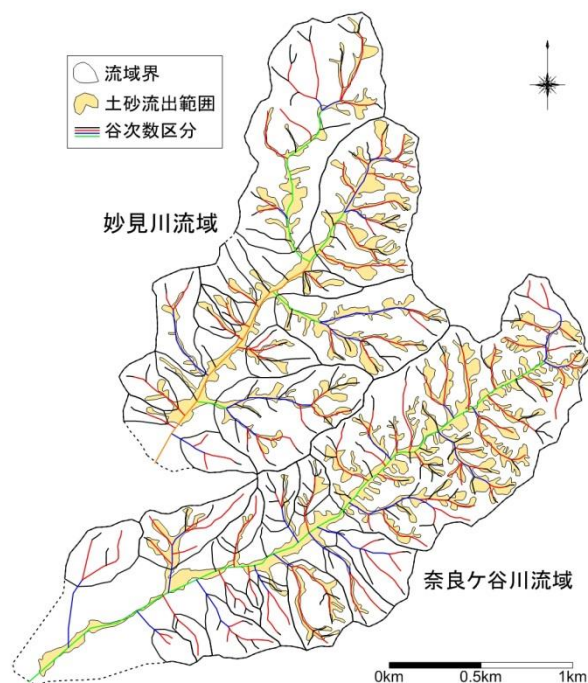


図-1 土石流の流下が見られた溪流の位置

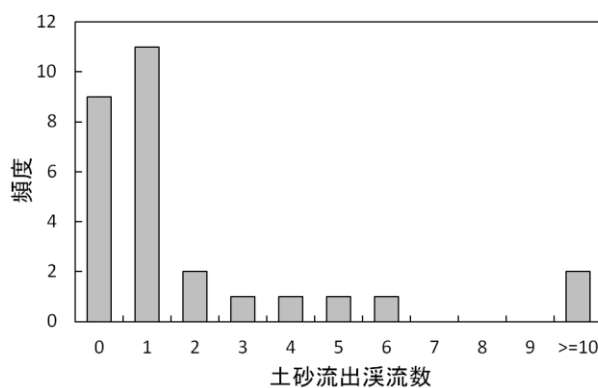


図-2 流下数の頻度分布

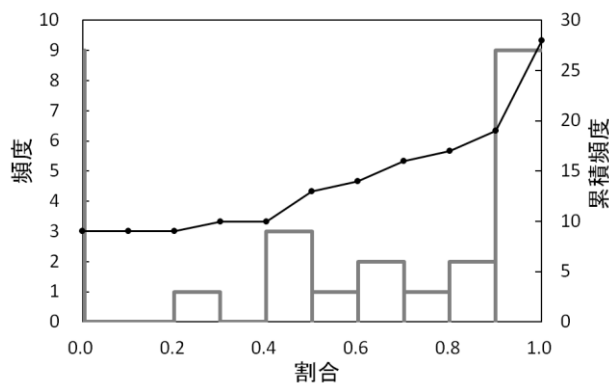


図-3 1流域内で土砂流出の生じた谷の割合

流出範囲、谷次数区分別の溪流も示した。流下数が1であった流域は11個で、全体の39%と最も多かった。流下数が0であった流域は9個で、二番目に多かった。なお、流下数の最も多かった流域は奈良ケ谷川内にあるもので、その流下数は29であった。

図-3はそれぞれの流域内の谷の総数で流下数を割った値(割合)を示したものである。累加頻度を見ると、全体の約7割(20流域)の溪流は割合91%以下であることが分かった。

3. 山地流域を通る道路の暗渠の閉塞状況

写真-1はオルソ画像より奈良ケ谷川の上流域を拡大したものである。奈良ケ谷川は写真の上部より下部に向かってやや右に湾曲しながら流れ、2車線の道路が奈良ケ谷川に沿って設置されている。写真の範囲内では、奈良ケ谷川は2か所で道路下に埋設されたカルバートを流れている。①の地点より上流側では道路の舗装が確認され、道路は大きく損傷しなかった。①より下流側では、道路の舗装が確認できず、大きく損傷した。

写真-2はカルバート閉塞①を上流側から下流側



写真-1 カルバートの閉塞箇所(奈良ケ谷川)



写真-2 カルバート閉塞①と舗装上への氾濫状況



写真-3 カルバート閉塞②と舗装上への氾濫状況

を見て撮影したものである。カルバートの上流側の入り口は写真の左側にあり、土砂の堆積によって完全に閉塞した。また、カルバートの下流側では、舗装と路床が侵食され、ほぼ流出した。一方、カルバートの上流側では、舗装や路床は侵食されなかった。このことから、カルバートの入り口が土砂で閉塞したため、水と土砂が道路上にあふれ出し、舗装等を大きく侵食したと推定される。

写真-3はカルバート閉塞②を上流側から下流側を見て撮影したものである。カルバートの上流側の入り口は写真の右側にあり、土砂の堆積と流木によって完全に閉塞した。また、カルバートの上流側と下流側では、舗装と路床が侵食され、ほぼ流出した。

以上より、カルバート閉塞①であふれ出した水と土砂がカルバート閉塞②の上流側の舗装と路床を侵食した。さらに、カルバート閉塞②であふれ出した水と土砂が合流して、カルバート閉塞②の下流側の舗装と路床を侵食したと推測される。

4. おわりに

本報告では、福岡県朝倉市を流れる妙見川と奈良ケ谷川に着目して、平成29年7月九州北部豪雨によって土石流の発生した溪流と山地流域を通る道路の暗渠の閉塞状況を明らかにした。その結果、分割した流域は計28個となり、全体の約7割(20流域)の溪流は割合91%以下であることが分かった。さらに、全ての暗渠を確認できたわけではないが、カルバートやヒューム管といった暗渠は流砂により閉塞し、水と土砂が溪流から溢れて道路上を流れ、舗装や路床を侵食したことが分かった。今後は妙見川流域・奈良ケ谷川流域以外の流域に着目して降雨と土石流の発生溪流の数との関係をさらに詳しく調べるとともに、山地流域を通る道路の暗渠の閉塞メカニズムを明らかにしていきたいと考えている。

最後に、現地調査を行うにあたり、国土交通省、福岡県、砂防学会並びに九州大学農学部森林保全学研究室の皆様が大変お世話になった。また、現地調査並びに解析を行うにあたり、一般社団法人全国治水砂防協会より研究助成をいただいた。ここに記して謝意を表します。

引用文献

- 国土技術政策総合研究所砂防研究室(2016):砂防基本計画策定指針(土石流・流木対策編)解説, 国総研資料第904号, p.8
- 丸谷知己ら(2017):2017年7月の九州北部豪雨による土砂災害, 砂防学会誌 Vol.70, No.4, p.31-42
- 林真一郎, 水野秀明, 小山内信智, 沖中健起(2007):土石流の発生溪流数と流出土砂量の関係, 平成19年度砂防学会研究報告会概要集, p.492-493