

2011 年霧島山(新燃岳)噴火後の降雨流出、土砂流出特性について

(独) 土木研究所 ○山越隆雄、木佐洋志、石塚忠範
 国土交通省九州地方整備局 杉山光徳
 (株) 富士通研究所 瀧口茂隆

1. はじめに

霧島山(新燃岳)は、2011年1月に、継続的に噴火活動が続ける桜島を除くと、2000年三宅島噴火以来の規模で噴火した。その結果、大量の火山灰や軽石が新燃岳から東～南東方向に堆積した。そのため、その後の降雨により、土石流による被害が生じることが懸念されたが、現時点では発生していない。しかし、6月の梅雨期、7月の台風15号に伴う豪雨により、一部の火山灰等の堆積した流域では、降雨時に土砂を含む出水の発生が確認されている状況である¹⁾。

以下、霧島山(新燃岳)噴火によって火山灰等が堆積した溪流における2011年雨季の降雨流出、土砂流出の実態について報告する。

2. 降雨流出の発生状況

霧島山(新燃岳)周辺の砂防堰堤が設置されている主な溪流の監視カメラからの映像から、出水時の流量を推定した。10分おきに、堰堤水通し部を越流する流れの水位を読み取るとともに、表面流速が読み取れる場合には、それも読み取った。そして、両方が読み取れた事例について、水位と流速の間に Manning 式を仮定することで粗度係数を逆に推定した。溪流毎に得られた粗度係数を用いて、10分毎に読み取った水位を流量に換算して、ハイドログラフを作成した。

以上のようにして、6月の6月16～19日、そして、6月25日の降雨に対して、矢岳川、高千穂川、大幡川、荒川内川、荒襲川の5溪流におけるハイドログラフを求



図-2 監視カメラの画像例 (矢岳川)

めた。図-3に得られたハイドログラフを示す。

矢岳川で最も降雨に対する流出が多い、次に、雨量は少し異なるが、大幡川、高千穂川の順に多い。そして、高千穂峰の南側の荒川内川や荒襲川では、ほとんど流出が発生していないことが分かる。

流出発生時間帯の雨量を積算し、流出流量の積算値と比較した(図-4)。この図中には、2000年三宅島噴火後に同島内の一溪流における降雨流出応答データも合わせて示している²⁾。三宅島の一溪流におけるデータは



図-1 ハイドロ作成溪流位置図

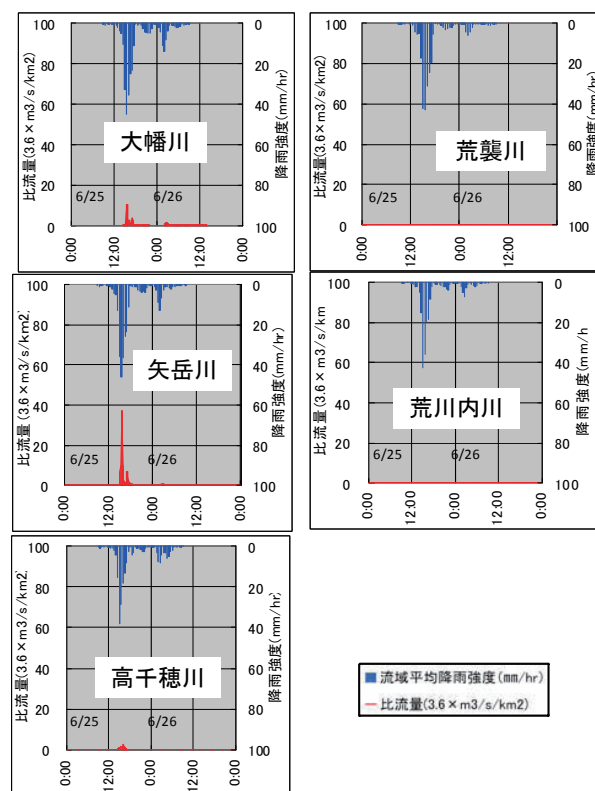


図-3 2011年6月25日の出水のハイドログラフ

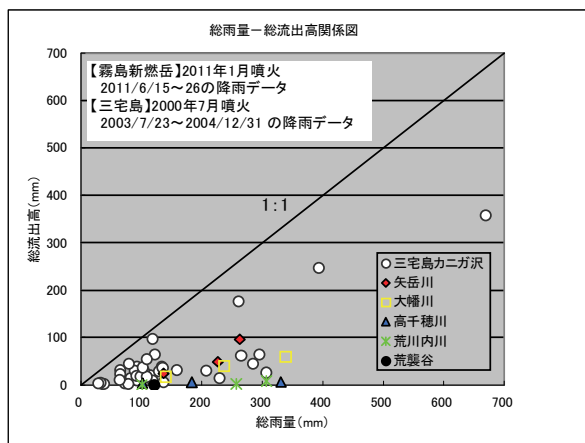


図-4 2011年霧島噴火後の降雨流出と2000年三宅島噴火後の降雨流出応答の比較

噴火から3年が経過した時点のものであるが、霧島山（新燃岳）の各溪流における流出量を上回っていることが分かる。

3. 土砂流出の発生状況

2011年噴火後に、霧島山（新燃岳）周辺では、現時点では典型的な土石流は発生していない。しかし、矢岳川、大幡川、高千穂川では、6月の豪雨時に顕著な土砂の流出が確認された。既報によれば、土砂の成分はほぼ数mmの砂質礫で構成されており、巨礫はほとんど含まれていないこと等から、典型的な土石流というよりは土砂流の形態で流下して堆積した土砂と考えられる。

また、9月の台風15号に伴う豪雨の時には、矢岳川、大幡川、高千穂川だけでなく、荒川内川や、その他の溪流でも除石した砂防堰堤等に大量の土砂が

堆積しているのが確認されている。

4. おわりに

過去の大規模な火山噴火後には、10 mm/hrを下回るような弱い雨でも土石流が発生することがあったが、2011年1月霧島山（新燃岳）噴火後には、そのように土石流は発生しなかった。弱い雨でも土石流が発生する理由として、降灰によって斜面の浸透能が低下することが挙げられるが、今回の噴火では、堆積物の多くが粒径の粗い軽石で占められていたことから、流域内において斜面の浸透能の低下が支配的にならなかったことが原因の一つと推測される。

降雨時の流出量が最も大きい矢岳川においても、2000年噴火後3年が経過した三宅島の一溪流よりも流出が少ない状況にある。このことは、斜面の浸透能が三宅島よりも高いことから、浸透能超過地表流があまり発生しなかったためであると解釈できる。

一方、典型的な形態で土石流が発生することはなかったが、霧島山（新燃岳）周辺の火山灰が大量に堆積した流域では土砂流等として土砂が流出している。斜面、溪床に大量の軽石が堆積していることの影響は当然あるものと考えられるが、その因果関係はまだ明らかではない。今後の課題である。

引用文献

- 1) 清水ほか(2011) 霧島山（新燃岳）の2011年1月噴火による降灰とその後の土砂移動, 砂防学会誌, Vol.64, No.3, pp.46-56
- 2) 水山ほか(2008) 質疑応答「新規細粒火山灰が堆積した流域における分布型流出モデルの検討」, 砂防学会誌, Vol.61, No.1, pp.43-45

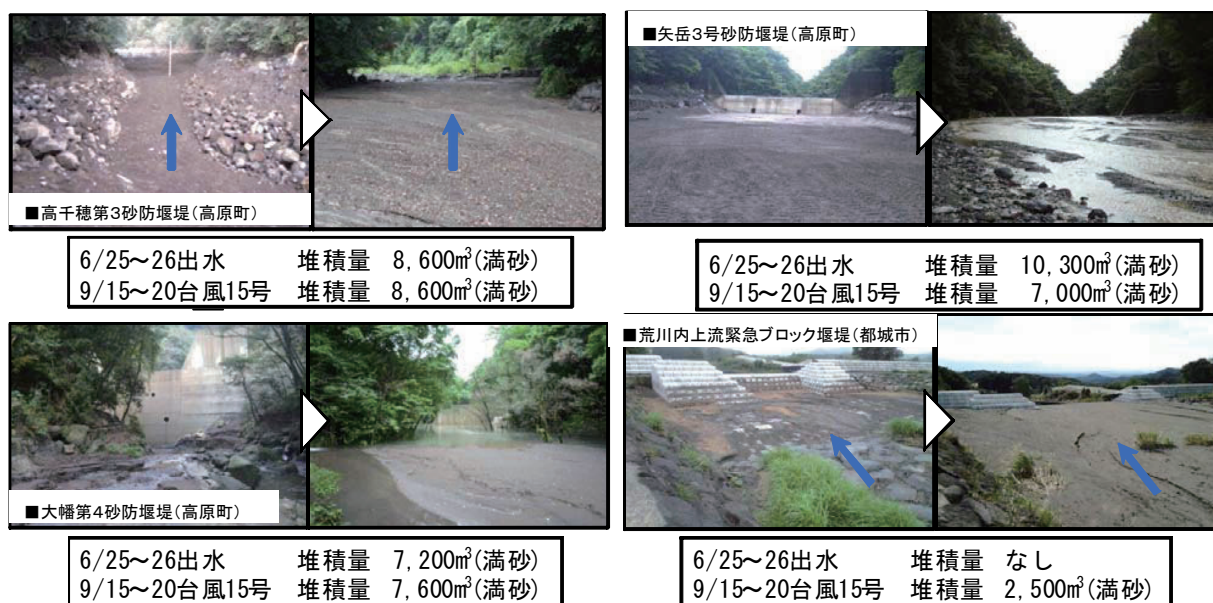


図-5 霧島山（新燃岳）周辺溪流における砂防堰堤の堆砂状況