

桜島火山における降灰特性を考慮した土石流流量と土砂変動について

(一財) 砂防・地すべり技術センター ○江頭勲, 栢木敏仁, 厚井高志, 藤沢康弘
大隅河川国道事務所 野田信幸 (現所属: 山国川河川事務所), 細山田美佐貴

1. はじめに

桜島火山では、昭和 30 年 (1955 年) に南岳の山頂火口より爆発して以降、爆発的噴火が継続し、桜島島内では土石流が頻発してきた。この南岳の山頂噴火は平成 15 年 (2004 年) 以降沈静化したものの、平成 20 年 (2008 年) からは昭和火口からの噴火活動が活発化している。

大隅河川国道事務所では、降灰量や雨量、土石流流量等に関する観測データを継続的に収集している。そこで本発表では、観測データが最も蓄積されている野尻川を対象とし、降灰特性の異なる 3 時期に着目して土石流流量 (総流量, ピーク流量) と雨量 (10 分間雨量, 連続雨量) の関係および土砂変動量を整理し、土石流状況の変化について検証した結果を報告する。

2. 噴火回数, 降灰量および土石流発生回数の関係

S51 年 (1976 年) 以降に桜島で発生した噴火回数, および野尻川観測所の年間平均降灰量と土石流発生回数を図 1 (a, b) に示す。噴火回数と降灰量の関係は概ね増減に相関が見られ、また土石流の発生回数は、降灰量と相関がよい。しかし南岳火口と昭和火口からの噴火回数と降灰量を比較すると、S51~H5 の南岳山頂火口活動期には年間平均降灰量が概ね 25,000g/m² 以上であるのに対して、それ以降の H6~H19 の南岳山頂火口沈静期、H20 以降の昭和火口活動期は共に、年間平均降灰量が概ね 25,000g/m² 以下である。以上のような降灰特性から、桜島の噴火活動を以下の 3 時期に区分した¹⁾。

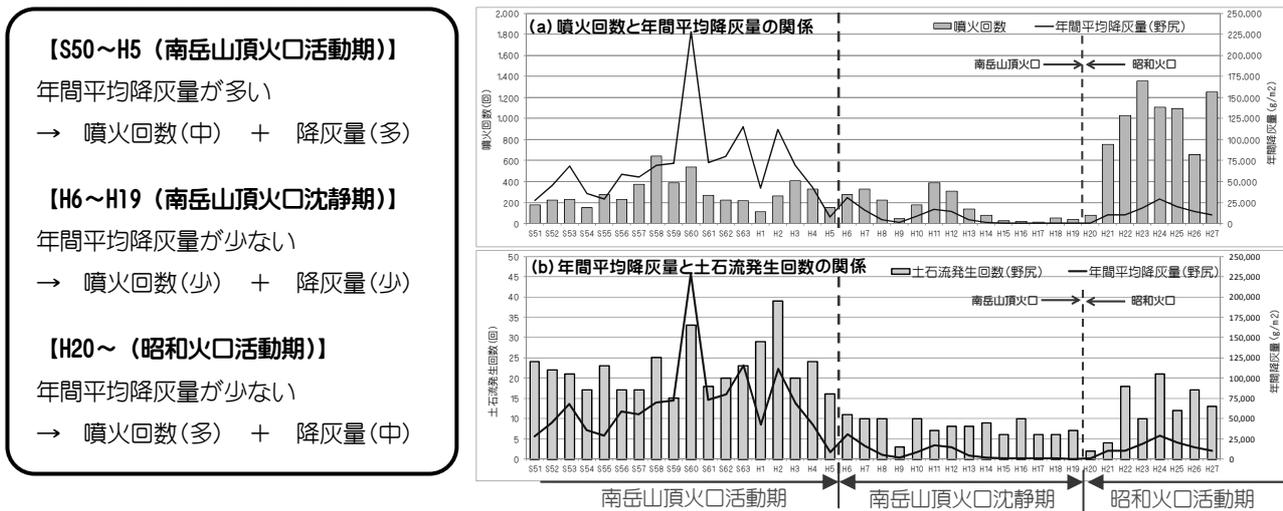


図 1. 火山活動の推移 [噴火回数, 年平均降灰量, 土石流発生回数]

3. 降雨と土石流ピーク流量の関係

野尻川において、土石流流量 (総流量, ピーク流量) の解析データが最も蓄積されている野尻川 1 号堰堤下流 (野尻川 1 号堰堤, 流路工, 野尻橋) のデータを対象に、図 1 の 3 時期に着目し、「10 分間雨量と土石流ピーク流量の関係 (図 2)」および「連続雨量と土石流総流量の関係 (図 3)」を整理した。

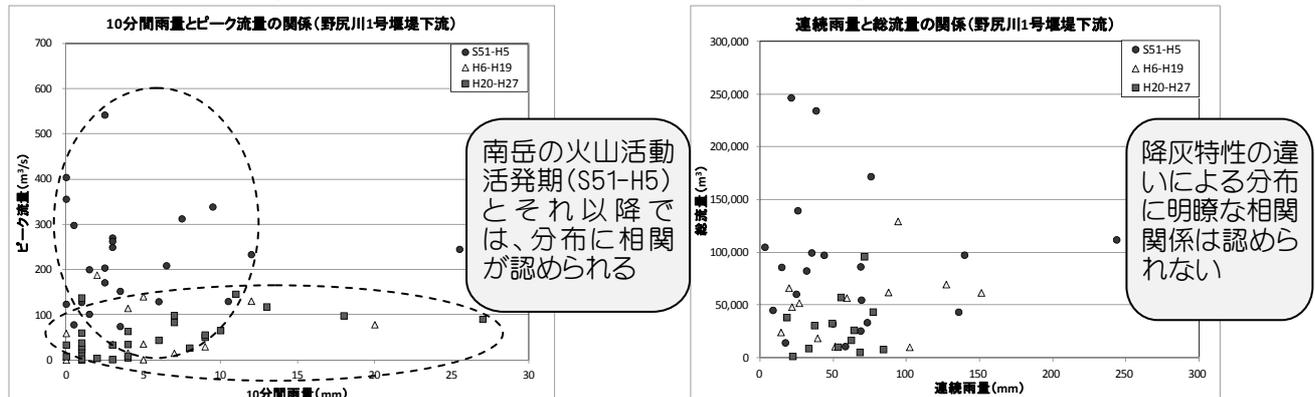


図 2. 10 分間雨量と土石流ピーク流量の関係

図 3. 連続雨量と土石流総流量の関係

図 2 について、南岳火口からの噴火を対象として、火山活動が最も活発な時期（年間降灰量 50,000g/m² 以上を目安）と静穏な時期（年間降灰量 1,000g/m² 以下を目安）で区分した場合について図 4 に整理した。

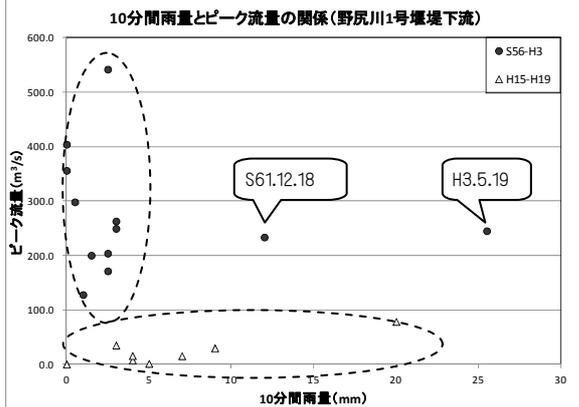


図 4. 10 分間雨量と土石流ピーク流量の関係
(年間降灰量 1,000g/m² 以上～50,000g/m² 以下除く)

【S56～H3(火山活動が最も活発な時期)】

□ほとんどが 10 分間雨量 5mm 以下で発生しており(ピーク流量:100～550m³/s)、明瞭な相関が認められる。

□一部に、10 分間雨量 10mm 以上で発生している土石流もある。

【H15～H19(火山活動が最も静穏な時期)】

□10 分間雨量 0～20mm で、土石流ピーク流量は全て 100m³/s 以下であり、明瞭な相関が認められる。

4. 土砂変動量の推移

野尻川流域では、昭和 46 年から平成 6 年までは空中写真測量、平成 6 年以降は航空レーザー測量を定期的実施し、山体変動量を算定している。そこで、主に勾配 15 度以上の土石流発生区間である山体斜面と勾配 15 度以下の土石流流出・堆積区間である本川河道において、3 時期で区分した場合の土砂変動量(年平均)を図 5、図 6 に整理した。

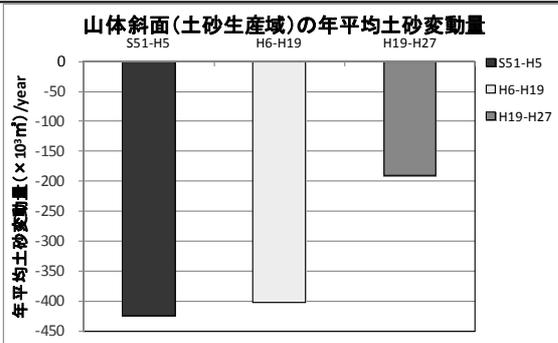


図 5. 山体斜面の年平均土砂変動量

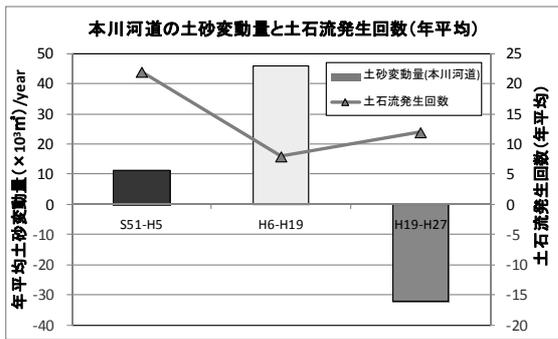


図 6. 本川河道の土砂変動量と土石流発生回数

【山体斜面(土石流発生区間)】

□山体斜面の侵食は南岳山頂火口活動期(S51～H5)と南岳山頂火口沈静期(H6～H19)において、大差がないことから、噴火の影響がある程度継続していると考えられる。

□H19 以降は南岳よりも昭和火口が活発になったこともあり、土砂変動量が小さくなっている。

【本川河道(土石流流出・堆積区間)】

□本川河道は南岳の活動沈静後、土砂堆積が顕著となっている。これは南岳の噴火活動が鈍くなるとともに土石流の発生回数が減少し、土砂生産域で侵食された土砂が本川河道に堆積しているため(砂防施設の調節効果が発揮されているため)と考えられる。

□昭和火口活動期以降(H19～)は、侵食傾向にある。これは、山体斜面から本川河道へ流出(堆積)する土砂が少なくなり、H6～H19 で河道に堆積した土砂が侵食されているためと考えられる。

5. まとめ

以上の検討結果より、10 分間雨量とピーク流量の関係および土砂変動量(山体斜面, 本川河道)は、降灰特性の違いによって明瞭な変化があることが確認できた。

今回は野尻川のみデータを用いて検証しているため、今後、その他の河川についても観測データが蓄積されたら同様に検証を行い、桜島全体でどのような傾向があるか検証することも必要と考えられる。

参考文献

- 1) 藤沢康弘他：桜島火山における降灰特性と土石流発生形態について、平成 28 年度砂防学会研究発表会概要集 B, P2-072