

焼岳噴火から 57 年間にわたる足洗谷の土石流および土砂流出
Debris flow and sediment dynamics in the Ashiarai Valley after the 1962 eruption of Mt. Yake.

○小林正直・藤田正治・竹林洋史・宮田秀介・山野井一輝・坂井紀之

○Masanao KOBAYASHI・Masaharu FUJITA・Hiroshi TAKEBAYASHI・Shusuke MIYATA・Kazuki YAMANOI・Toshiyuki SAKAI

In Ashiarai-dani Valley, a valley on the northern side of Mt. Yake, debris flows have repeatedly occurred since the eruption in 1962, but recently they have become rare. For about 20 years up to 2019, there were no one despite rainfall of 20-50 mm per hour in terms of annual maximum hourly rainfall. However, in 2019, debris flow was caused by strong rainfall with a 10-minute average rainfall intensity of 60 mm/h passing through the head of Ashiarai-dani Valley. Due to the accumulation of volcanic ash on the slope, the rainfall discharge rate increased, and debris flows occurred even with an hourly rainfall of 5-20 mm, but when the slope conditions recovered, debris flows did not occur even with such a rainfall. The decrease in the amount of sediment in the streambed due to repeated debris flows is also the reasons why the number of debris flows has decreased.

1. はじめに

1962 年 (昭和 37 年) の焼岳の噴火以後 20 年くらいは足洗谷では土石流が頻発してきたが、その頻度は低下してきた。一方で、2019 年と 2020 年にはそれぞれ土石流が発生した。本研究では資料解析・現地調査・数値解析・発生時の降雨条件から土石流の発生プロセス及び発生ポテンシャルの変化に関して総合的に検討する。

2. 1962 年の噴火後の土石流発生の実態

過去の調査研究¹⁾等によると、噴火後の年間土石流発生回数と土石流発生時の最大時間雨量、2006 年以降の年最大時間雨量の関係は図 1 のようである。焼岳噴火直後は時間雨量 5~20mm 程度の雨でも土石流が発生しているが、最近約 20 年間は年最大時間雨量の履歴で示す通り時間雨量 20~50mm の雨があるにもかかわらず土石流が発生していない。これは土石流発生ポテンシャルが低下してきていることを示すものである。土石流発生ポテンシャルに寄与する要素としては、斜面の降水浸透能と溪床堆積土砂量が考えられる。前者は噴火後の火山灰の堆積により一旦減少するが、経時的に徐々に回復するものと考えられる。後者は崩壊や侵食などの土砂生産現象により増加し、土石流が発生すると減少する。

3. 2019 年土石流・土砂流出の実態

2019 年 8 月 29 日 4 時 30 分ごろ、焼岳周辺で土石流が発生した。図 2 は焼岳山頂から足洗谷流域にかけての 4 時 10 分から 4 時 40 分までの降雨分布を示したもので、10 分間平均降雨強度分布で表している。この降雨の最大時間雨量は 28mm、総雨量は 142mm であったが、土石流発生時間帯では 10 分間平均降雨強度は 60mm/h と強く、さらに、この高降雨帯は足洗谷の源頭部を通過している。最近、時間雨量 20~50mm でも土石流が発生しないと述べたが、10 分間雨量が大きく、さらに源頭部付近に降ったことが土石流の発生ポテンシャルが低下した中でも土石流が発生した原因であると考えられる。

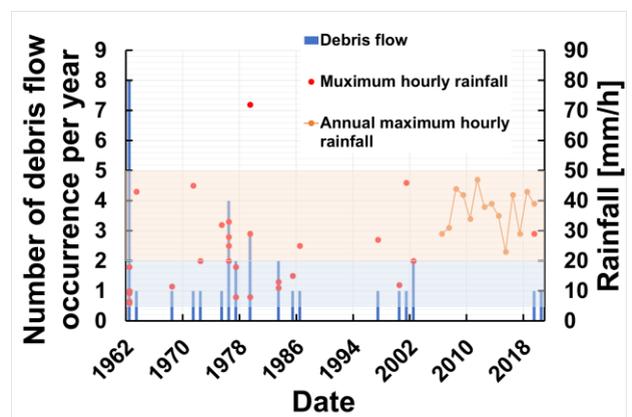


図 1 昭和 37 年の噴火後の土石流の発生と降雨条件

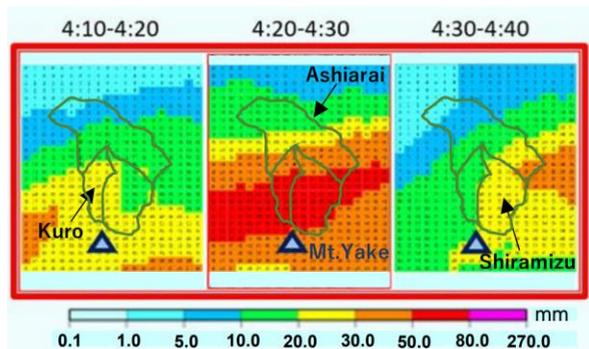


図2 CX 10分平均降雨強度分布の移動

上記の降雨条件により土石流を伴う大規模な土砂移動が発生した。図3はその概況を示したもので、土石流の侵食領域（濃い灰色）と堆積領域（濃い茶色）、洪水による侵食領域（淡い灰色）と堆積領域（淡い茶色）を示している。

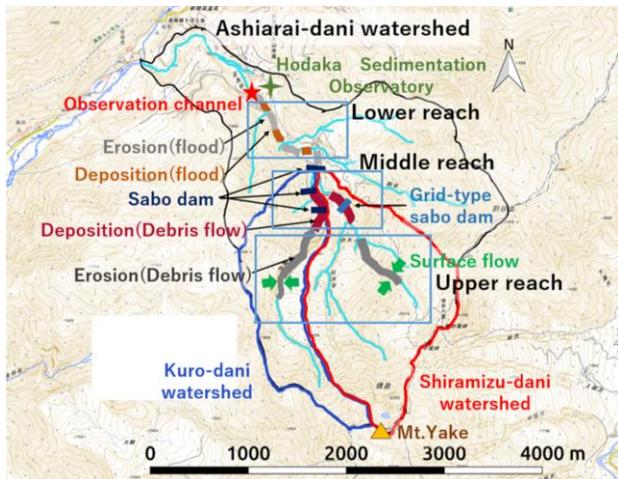


図3 2019年8月の土石流・河床変動の状況

写真1(左)は、神通川水系砂防事務所撮影のUAV映像から、図2で示される通り強い短時間降雨があった黒谷最上流部付近の状況を示したもので、河床が侵食され、斜面には表面流が走った痕跡が認められる。図3に示す表面流の発生位置および土石流の侵食領域は河床勾配がおよそ16度から22度に当たる区間である。10分間平均降雨強度が大きいことから、降雨が斜面表面を流れ、一挙に谷に供給され、溪床堆積物が侵食され土石流が発生したものと推察される。また、流域UAVの映像によると斜面崩壊の発生は認められなかった。中流域においては土石流の堆積が確認された。写真1(右)は白水谷で発生した土石流を格子型砂防堰堤が捕捉した様子である。黒谷においても発生した土石流が砂防堰堤の上流で堆積した。堆積範囲は図3に示す河床勾配が5~6度の区間であった。図4は図3に示す下流域の状況のスケッチのうち、流砂観測水路付近における状況を抜粋して示した

ものである。下流域における河床では侵食と堆積が繰り返し、河岸侵食や溪畔林の倒木も発生しているが、土石流が通過した形跡はなかった。



写真1(左)斜面の表面流の痕跡と溪床の侵食、(右)土石流の格子堰堤による堆積

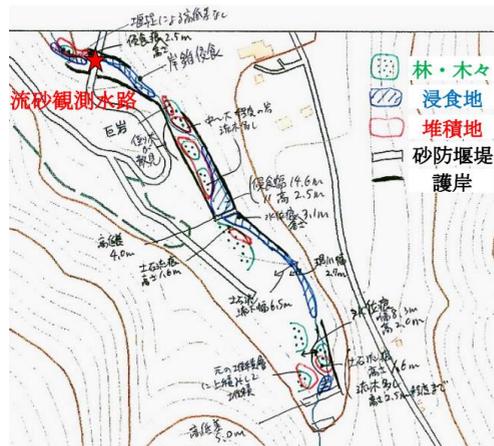


図4 洪水通過後の河道状況の調査結果(一部抜粋)

4. まとめ

本研究では足洗谷における土石流の発生実態について明らかになった。斜面の火山灰の堆積により降雨排出率が上がり、時間雨量5-20mmの雨でも土石流が発生していたが、斜面の状況が回復すると時間雨量20-50mmの雨でも土石流は発生しなかった。度重なる土石流の発生により溪床堆積物が減少していたことも土石流の発生が少なくなった一因である。2019年の降雨については、時間雨量はそれほど大きくないが、降雨強度60mm/h程度の強い雨が源頭部で10分程継続したことで斜面上に表面流が生じ源頭部の谷に集まって、徐々に増加していた溪床堆積物を侵食して土石流が発生した。このような長期的な土石流発生ポテンシャルの変化と土石流の発生プロセスについて今後も検討を進める予定である。なお、国土交通省神通川水系砂防事務所からUAVの映像等の提供を得ました。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 京都大学防災研究所：神通川水系焼岳に発生する土石流の観測および解析平成13年度受託研究報告書，2001