阿蘇カルデラ外輪山北西部地区における土砂災害履歴について
ー西湯浦川１および花原川１を例としてー

国土交通省 九州地方整備局 阿蘇砂防事務所　吉田　桂治、江口 秀典[※1]、寺本 泰之[※2]
八千代エンジニヤリング株式会社　〇福塚 康三郎、石坂 岳士、池田 誠
熊本大学 くまもと水循環・減災研究教育センター　鳥井 真之
福岡大学 理学部 地球圏科学科　奥野 充[※3]
※1 現所属：国土交通省 九州地方整備局 熊本河川国道事務所、※2 現所属：国土交通省 九州地方整備局 長崎河川国道事務所、※3 現所属：大阪公立大学

1. はじめに

平成 24 年九州北部豪雨災害では，坂梨地区等の阿蘇カルデラの外輪山北東～東部地区周辺において大規模な土砂災害が発生した．また，平成 28 年熊本地震では，阿蘇大橋等の外輪山西部地区周辺及び中央火口丘西部地区周辺において大規模な土砂災害が発生した．しかしながら，近年，外輪山北西部地区周辺では，谷出口付近に達する大規模な土砂移動は発生していない．本発表では，外輪山北西部に位置する西湯浦川 1 及び花原川 1 を例として，谷出口付近で施工中の砂防施設の床掘法面(掘削面)に出現する降下火山灰や土石流堆積物等の性状を把握した上で，火山灰分析や 14C 年代測定等を行い，大規模な土砂移動の発生頻度を検討した事例について報告する．

2. 渓流の概要

2.1 西湯浦川１

西湯浦川 1 は阿蘇カルデラ外輪山北西部に位置し，流域面積は約 0.4km^2，計画流出土砂量は約 19,350m^3 である．現在，谷出口付近において透過型砂防堰堤(堤長:219m，堤高:14.5m)が施工されている(写真-1)．西湯浦川 1 の上流域には屏風状のカルデラ壁がみられ，阿蘇 1 及び阿蘇 2 火砕流堆積物(Aso-1/Aso-2)が分布する．カルデラ壁～谷出口にかけては崖錐堆積物や二次移動した土石流堆積物等が広域にわたって分布している．平成 28 年熊本地震の際，阿蘇 2 火砕流堆積物(Aso-2)の一部が崩壊したが，いずれも規模は小さく，土石流となって流下はしていない．

2.2 花原川１

花原川 1 は西湯浦川 1 の東側に隣接し，流域面積は約 0.4km^2，計画流出土砂量は約 17,500m^3 である．現在，谷出口付近において透過型砂防堰堤(堤長:39m，堤高:6.5m)が施工されている(写真-2)．地質状況や土砂移動状況は西湯浦川 1 と概ね同様であり，近年，谷出口付近に達する大規模な土砂移動は確認されていない．

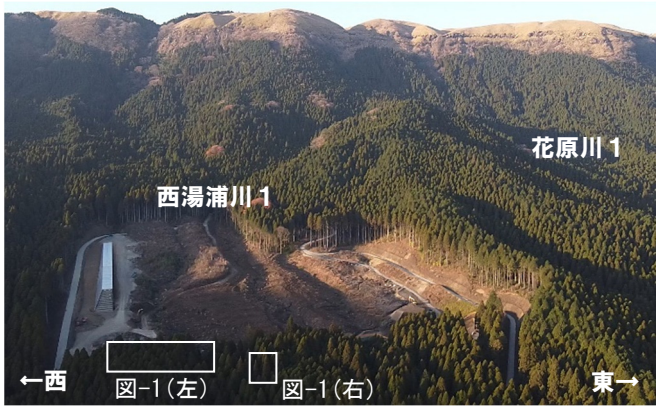

写真-1　西湯浦川 1 周辺の状況(図-1 の範囲を示す)

写真-2　花原川 1 周辺の状況(図-2 の範囲を示す)

3. 分析用試料の採取箇所と分析結果

3.1 西湯浦川１

西湯浦川 1 堰堤施工箇所の床掘法面において，火山灰:1 試料及び年代測定用試料:3 試料(炭質物)を採取した．採取した火山灰を用いて顕微鏡観察と EPMA 分析を行い，起源を特定した．炭質物は加速器質量分析計(AMS)を用いて 14C 年代を求めた．掘削面の地質区分と試料の採取箇所及び分析結果を図-1 に示す．

3.2 花原川１

花原川 1 堰堤施工箇所の床掘法面において，火山灰:17 試料及び年代測定用試料:8 試料(炭質物)を採取した．採取した試料は西湯浦川 1 と同様に分析を行った．掘削面の地質区分と試料の採取箇所及び分析結果を図-2 に示す．

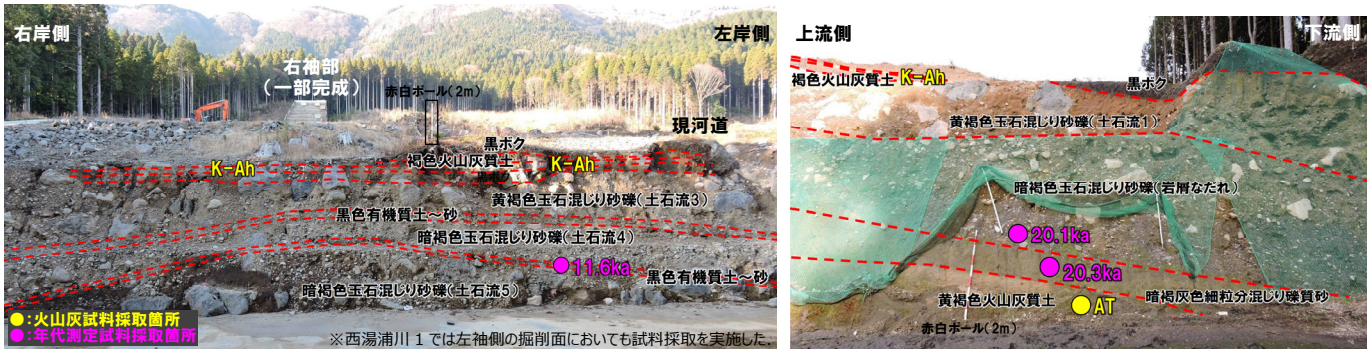

図-1 西湯浦川１堰堤施工箇所(本堤部)における掘削面の地質区分と試料の採取箇所及び分析結果(年代値:cal BP)

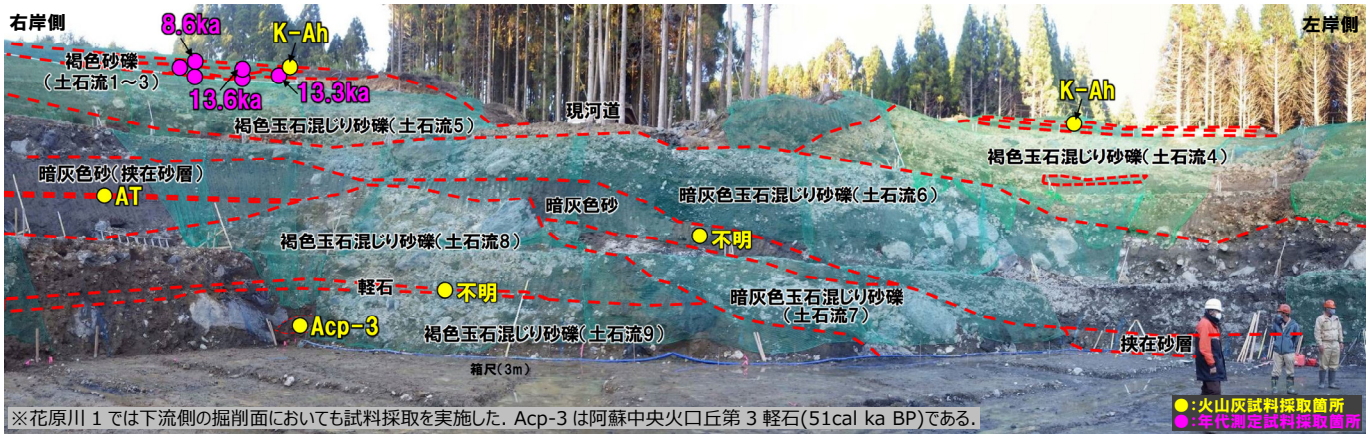

図-2　花原川１堰堤施工箇所(本堤部)における掘削面の地質区分と試料の採取箇所及び分析結果(年代値:cal BP)

4. 大規模土砂移動の発生頻度

西湯浦川１では,５層の土石流堆積物等が確認された.渓岸表層付近には鬼界アカホヤ火山灰層(K-Ah:7.3 cal ka BP)が連続的に分布するものの，その上位に土石流堆積物等の移動土砂層は確認されない(図-1:左)．なお，姶良 Tn 火山灰層(AT:29 cal ka BP)の上位に確認された岩屑なだれ堆積物の年代値は 20.1 cal ka BP である(図-1:右).

花原川１では，９層の土石流堆積物等が確認された(図-2)．渓岸表層付近には鬼界アカホヤ火山灰層(K-Ah)が連続的に分布し，その下位の土石流堆積物の年代値は 8.6 cal ka BP である．鬼界アカホヤ火山灰層(K-Ah)の下位に分布する土石流堆積物の土砂移動の発生間隔は概ね 1,850～10,000 年程度である．発生頻度は単純平均すると約 2,100 年に１回となり，西山ら(2019)が指摘したカルデラ壁斜面における崩壊発生頻度と概ね調和的である.

両渓流では，約 7,300 年前以降～現在まで谷出口の渓岸に達する大規模な土石流は発生していないことから，カルデラ壁斜面の崩壊に伴う多量の崩壊土砂等の不安定土砂は堰堤施工箇所(谷出口付近)よりも上流域に残存していることが明らかとなった(図-3)．今後，これらの土砂の一部は豪雨により二次移動する可能性が考えられる.

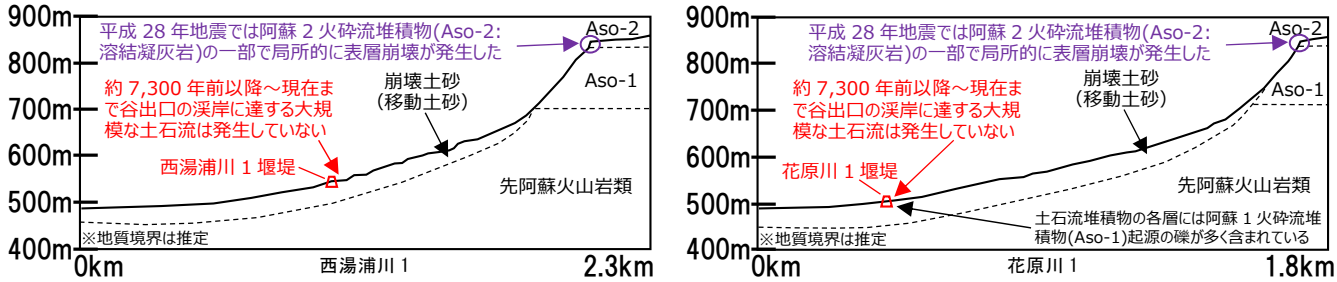

図-3　渓流毎の縦断形状と地質分布及び崩壊土砂等の堆積イメージ(左：西湯浦川 1、右：花原川 1)

5. おわりに

本検討では，阿蘇カルデラの外輪山北西部地区に位置する２つの渓流の下流域の堰堤施工箇所(谷出口付近)において，大規模な土砂移動の発生頻度を考察した．今後は，他の渓流においても同様の検討を行い，上流域における不安定土砂の残存状況等を把握し，渓流毎の土砂災害ポテンシャルを想定することが望ましい.

参考文献：西山 賢一,鳥井 真之,横田 修一郎,若月 強,井上 弦,中尾 賢一,星出 和裕,奥野 充(2019)：阿蘇カルデラ壁斜面における斜面崩壊の発生頻度,第四紀研究,Vol.58,No.2,p.149-162