

桜島火山砂防における経年的な土砂変動に関する一考察

国土交通省九州地方整備局大隅河川国道事務所 國友優 鶴本慎治郎 下窪和洋 阿蘇修一
中電技術コンサルタント株式会社 ○荒木義則 田川良 倉本和正

1. はじめに

桜島は、昭和火口の火山活動が活発化しており、2010 年の 1 年間（1 月～2 月）の噴火回数 1,026 回、爆発的噴火 896 回を記録するなど、噴火に伴う地形変動やその後の降雨に伴う土石流の発生等、土砂変動が著しい状況下にある。本検討では、桜島全島約 27km² に対して有人ヘリコプターによる 3D レーザ計測を行い、地表面変動量解析について既往の計測データとの経年的な比較を行ったので報告する。

2. 3D レーザ計測

桜島における 3D レーザ計測は、従来、セスナ機によるレーザ計測が行われていた。本検討では、火口部や急峻な大崩壊地の三次元地形をより精密に計測することを目的として有人ヘリコプターによる 3D レーザ計測を行った。また、火山活動が活発化している中、安全確保の観点から、京都大学防災研究所火山活動研究センターの協力を得て、噴火予測を行いながら 3D レーザ計測のフライトを行った。表-1 に 3D レーザ計測機の諸元一覧を示す。計測では、特に急斜面にレーザを照射するような最適な飛行計画（山腹地形に沿ったフライト）を検討しデータ取得を行った。

表-1 計測機諸元一覧

計測諸元	有人ヘリ
レーザー発射周波数	8,000Hz
スキャン角度	80°
ビーム径	0.25mrad
姿勢計測	GPS+IMU
対地高度	約300～1,000m
精 度	水平誤差 ± 0.3m以内 垂直誤差 ± 0.15m以内

3. 地表面変動量解析

3.1 長谷川の特徴

長谷川は、北岳火口部のガリー侵食および山腹斜面の表層崩壊、昭和火口の噴火影響が主な土砂供給源となっており、生産された土砂は、中流部にある治山えん堤付近にその多くが堆積している。特に、北岳のガリー侵食は、図-1 に示すように複数の支溪に細かなガリー侵食が進行しており葉脈状の形状をしている。一方、縦断的な変化は、図-2 に示すように H18.11、H20.2、H20.11、H21.11、H22.11 の各時期において、

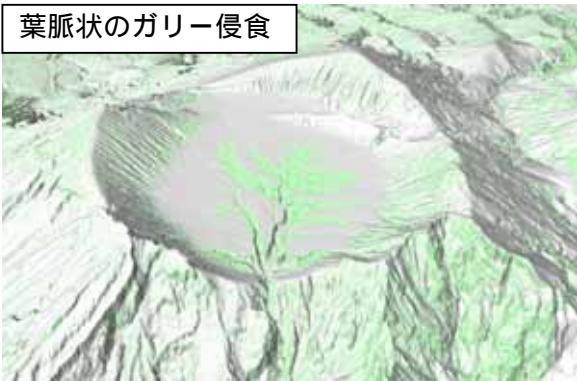


図-1 北岳火口部 3D モデル

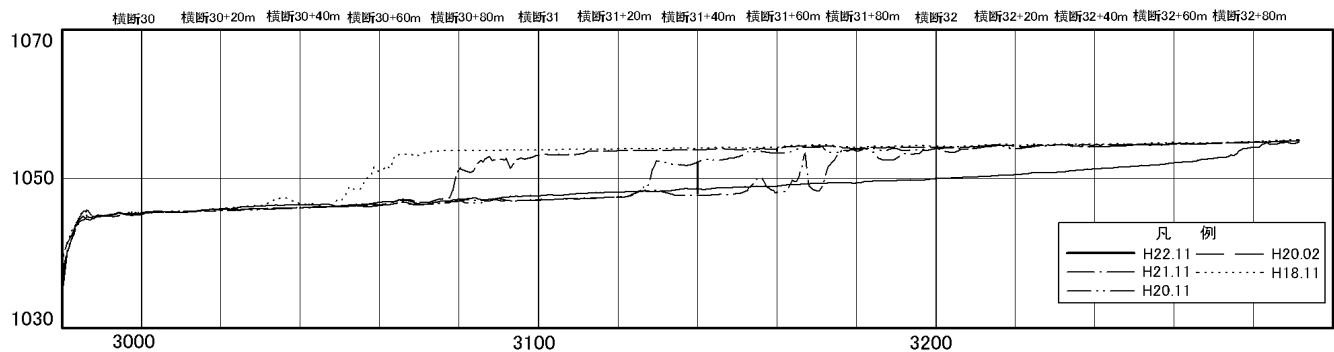


図-2 北岳ガリー侵食縦断図

主溪流の河床侵食距離は、H18.11 を初期値とすると 31m、75m、104m、220m と進行しており、その進行速度は前年に比べてやや早くなっている。一方、河床低下はあまり見られない。また、北岳の堆積量は約 1.5 万 m³/年、ガリー侵食に伴う侵食量は約 2.8 万 m³/年、合計土砂収支量は約-1.3 万 m³/年であった。

3.2 昭和火口・南岳の特徴

昭和火口は、2010 年の 1 年間（1 月～2 月）で 1,026 回の噴火、896 回の爆発的噴火があり、昭和火口周辺の地表面変動が顕著となっている。図-3 より、2009 年～2010 年の 1 年間での昭和火口の地形変状は、火口

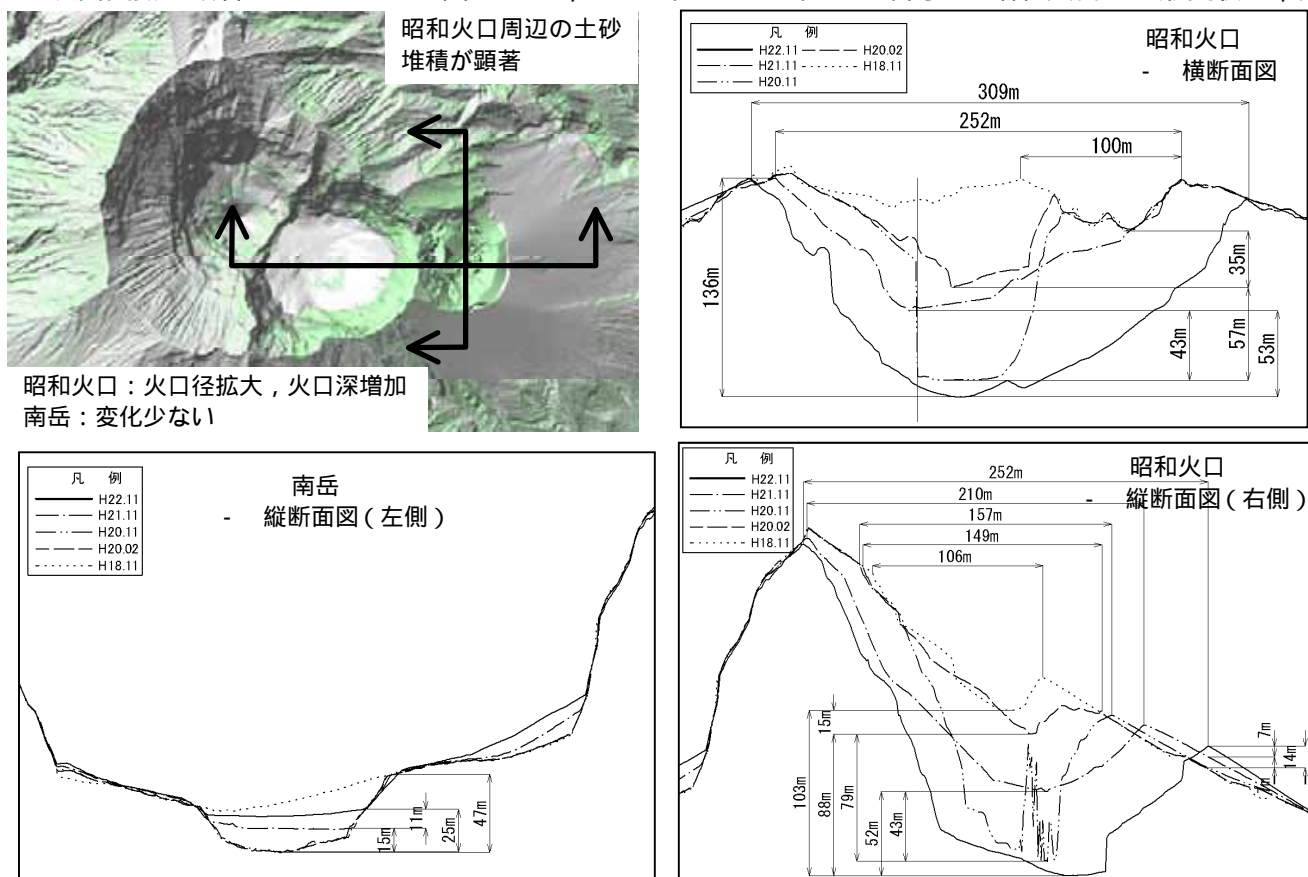


図-3 昭和火口・南岳周辺 3 Dモデルと縦横断面図比較（経年変化）

径約 250m × 300m程度と拡大し、火口深も約 40～50mと深くなっている。また、昭和火口周辺の堆積は顕著であり、特に南東方向は堆積深が 1 年間で約 7m以上となり、2 年間では約 14m以上となっている。これらの土砂堆積は、黒神川や有村川の源頭部に位置するため、今後の降雨等により土砂流出が多くなることが想定される。

図-4 より、黒神川の下流（地獄河原）では、特に第一黒神川の谷出口部において土砂堆積が進んでおり、2009.11～2010.11（約 1 年間）で地獄河原には約 39 万 m³の土砂が堆積している。また、有村川の下流の砂防堰堤では、上流からの土砂流出により約 14 万 m³の土砂が堆積している。



図-4 黒神川（地獄河原）3 Dモデル

4. おわりに

桜島は、昭和火口の火山活動が活発化しており、3D レーザ測量と差分解析により、火山噴火に伴う火山灰等が山頂部付近に大量に堆積していることが確認された。また、従来から土石流の発生回数の多い野尻川に加えて、有村川、黒神川においても土石流の発生が増加しており、下流の砂防堰堤等への土砂流出量も増加している。今後の火山活動や降雨等の影響により、大規模な土石流が発生する危険性も考えられるため、平常時における砂防堰堤等の土砂管理や警戒避難への備えが重要になってくる。

参考文献：1) 桜島火山砂防調査研究成果集,国土交通省九州地方整備局大隅河川国道事務所,H19.2.