

多時期のドローン調査に基づく斜面崩壊地と植生回復モニタリング

齋藤 仁^{1,2}, 内山 庄一郎³

¹ 関東学院大学 経済学部, ² 東京大学 空間情報科学研究センター, ³ 防災科学技術研究所
連絡先: <hsaito@kanto-gakuin.ac.jp> Web: <http://www.csis.u-tokyo.ac.jp/~saito/>

(1) 動機: 近年, 小型の無人航空機(ドローン)を, 斜面崩壊地の地形計測等に活用する研究が多数行われている。しかし, 斜面崩壊発生後, 経時的に崩壊跡地をモニタリングし, その変化を明らかにする研究はまだ少ない。崩壊跡地は, 徐々に植生が回復する一方で, 長期的には次の崩壊リスクに繋がる可能性がある。よって, 崩壊跡地のモニタリングは, 植生景観と近未来に発生するであろう土砂災害リスク評価の観点からも重要である。

本研究では, 崩壊発生後の斜面において, ドローンを用いて高精細な低空空撮画像・地形データを取得し, 崩壊跡地と植生回復状況をモニタリングした。

(2) 方法: 対象地域は, 熊本県阿蘇山の草地斜面である。阿蘇山では, 過去繰り返し, 降雨や地震に伴う斜面崩壊が発生してきた(例えば, 1990 年豪雨, 2001 年豪雨, 2012 年豪雨, 2016 年熊本地震)。このため著者らは, 2012 年豪雨と 2016 年熊本地震に伴う斜面崩壊地の分析を行ってきた(齋藤ほか, 2016; Saito et al. 2018)。本研究は, 新たに崩壊跡地の継時変化や植生回復状況を明らかにするものである。

2014 年以降, 年 2 回以上の頻度で, 現地調査及びドローンを用いて可視・近赤外域の画像(REDEdge, YubaFlex)を取得した。これらの画像から, SfM (Structure from Motion) 多視点ステレオ写真測量(Agisoft Metashape)を用いて, 空間解像度約 10 cm のオルソ画像と地形データを取得した。そして, 崩壊跡地の地形変化を計測すると共に, 植

生指標 (NDVI: Normalized Difference Vegetation Index, GRVI: Green-Red Vegetation Index 等) に基づき, 崩壊地内での植生状態の変化をモニタリングした。なお, 対象とした崩壊地では, 対策工事や人為的な播種は行われていない。

(3) 結果: 予察的分析の結果, 2012 年豪雨に伴う崩壊地では, 2014 年には崩壊跡地面積の約 36% が植生で被覆された。その後, 一部の崩壊跡地において, 2016 年熊本地震に伴い滑落崖附近が崩壊した(図 1a)。また 2016 年には, 2012 年豪雨の崩壊跡地での植生被覆率は約 40% であった。その後, 2019 年には崩壊跡地の植生被覆率は約 70% に達し, ススキを主体とする草本類だけでなく木本類も多く見られた(図 1b)。その一方で, 崩壊跡地での植生の空間分布や被覆率, 植生状態は一様でなく, 各崩壊地の斜面方位や傾斜, また崩壊地内の微地形によって異なっていることが示唆された。

(4) 謝辞: 本研究は, 東京大学 CSIS 共同研究 (No. 554) による成果の一部である。

(5) 引用文献:

齋藤 仁ほか(2016) 平成 24 年(2012 年) 7 月九州北部豪雨に伴う阿蘇火山地域での土砂生産量の推定 - UAV と SfM 多視点ステレオ写真測量を用いた高精細地形データの活用 - 「地理学評論」, 89, 347-359.

Saito, H. et al. (2018) Landslides triggered by an earthquake and heavy rainfalls at Aso volcano, Japan, detected by UAS and SfM-MVS photogrammetry. *PEPS*, 5, 15.

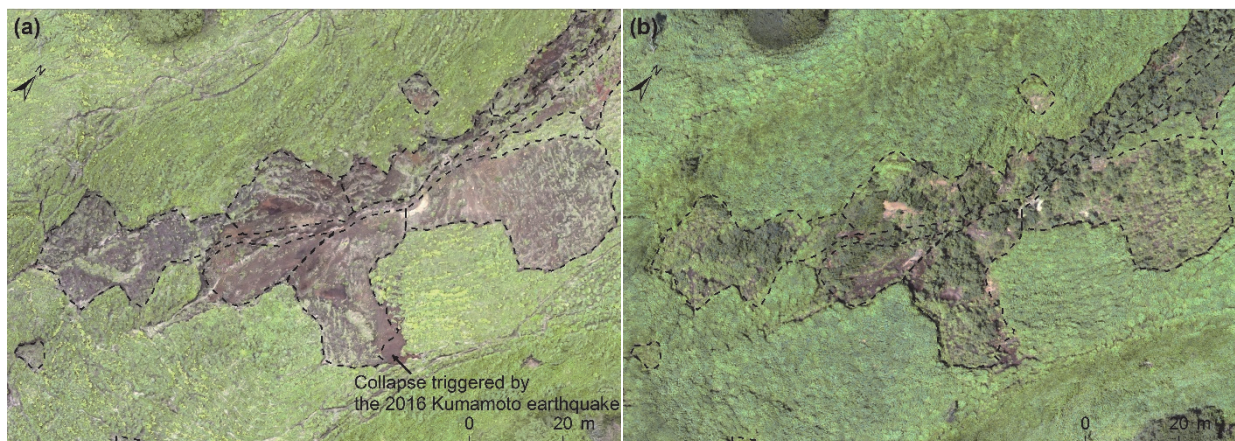


図 1: 崩壊跡地周辺の空中写真。(a) 2016 年 5 月(2016 年熊本地震後), (b) 2019 年 8 月。破線ポリゴンは 2012 年豪雨に伴う斜面崩壊地。