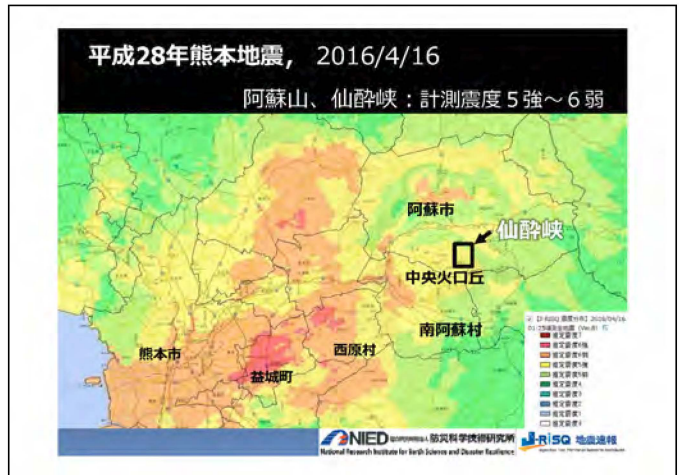


プログラム - 1

阿蘇山・仙酔峡における
斜面崩壊の高精細地形解析

齋藤ほか (2016, 地理学評論)

齋藤 仁 (関東学院大)
内山庄一郎 (防災科研)
小花和宏之 (株 ビジョンテック)
早川裕弌 (東大)
J.T. スリ スマンティヨ (千葉大)

仙酔峡: 地形変化の速い地域

降雨・地震に伴う斜面崩壊

1953年: 豪雨
1990年: 豪雨
2001年: 豪雨
2012年: 豪雨 (本研究)
2016年: 地震 (本研究)

地球温暖化による豪雨頻度の増加
(Manda et al., 2014, Scientific Reports)

2012年7月25日撮影

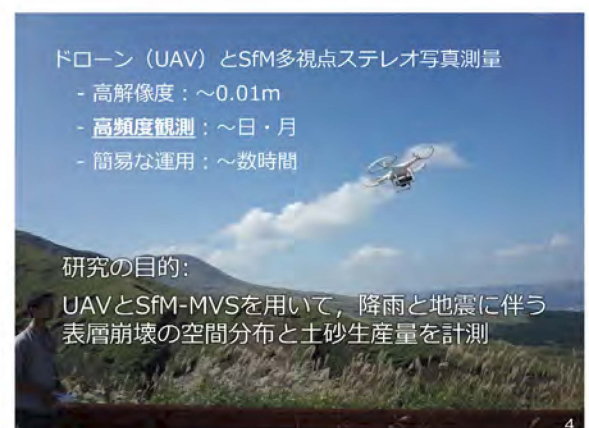
3



ドローン (UAV) とSfM多視点ステレオ写真測量

- 高解像度: ~0.01m
- 高頻度観測: ~日・月
- 簡易な運用: ~数時間

研究の目的:
UAVとSfM-MVSを用いて, 降雨と地震に伴う
表層崩壊の空間分布と土砂生産量を計測



4

現地調査

2012年8~9月
2014年8~9月、12月
2015年3月、9月、12月
2016年3月、5月、7月、9月、11月
2017年3月、...

GeoXH/7 (Trimble)
GLS-1500 (TOPCON)
UX5 (Trimble)
Phantom2/3/4 (DJI)

5



- SfM software (Agisoft Photoscan)
- 写真測量 → DSM
- 高精細オルソ画像から表層崩壊地を抽出
- 2012年7月末豪雨に伴う土砂生産量
2016年熊本地震に伴う土砂生産量

2014~2016 (SfM) 2004 (LIDAR)

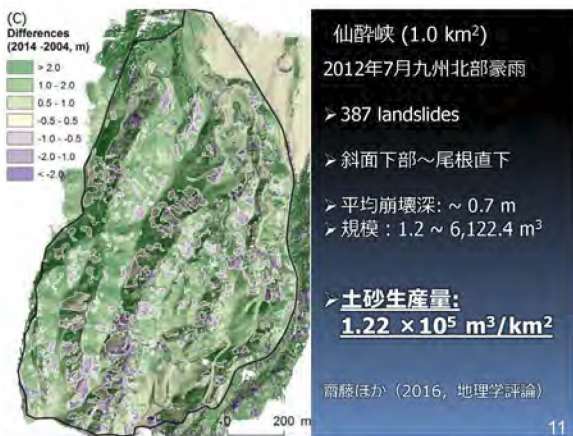
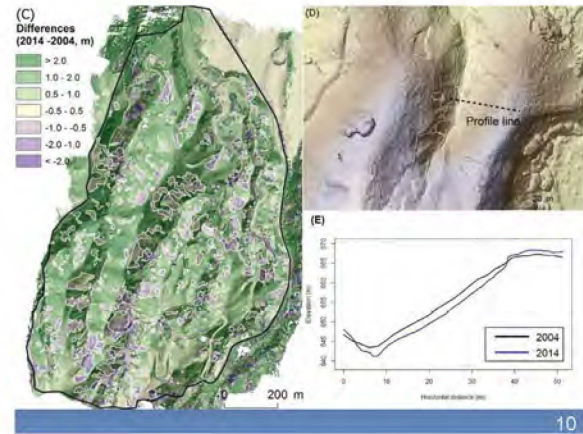
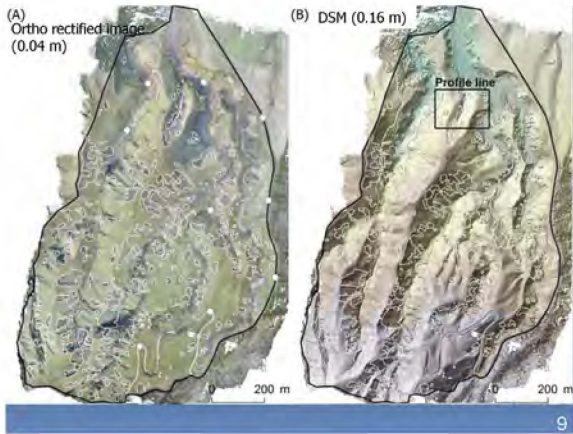
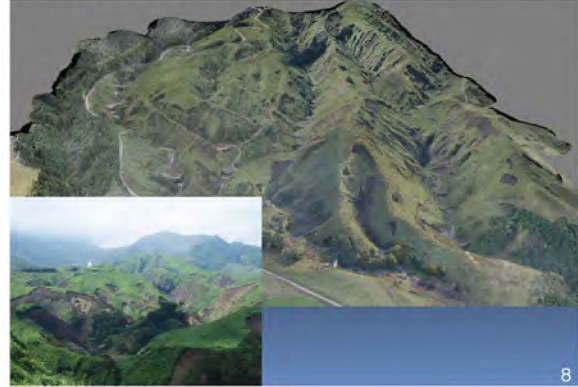


6

結果と考察

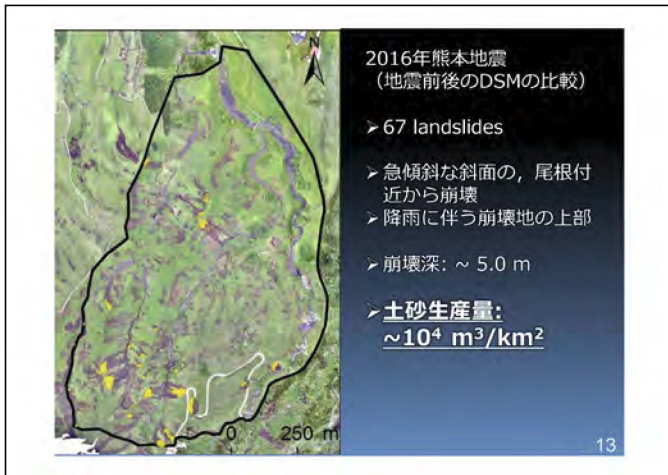
表層崩壊地の分布と土砂生産量

仙酔峡 (1.00 km²)



2016年熊本地震





過去の斜面崩壊に伴う土砂生産量との比較

Event	June 1953	July 1950	June 2001	July 2012
Max. 1 h rainfall / Return period	49.0 mm / N/A	80.0 mm / 12 yr	90.0 mm / 23 yr	85.0 mm / 16 yr
Max. 24 h rainfall / Return period	432.0 mm / N/A	497.8 mm / 26 yr	297.0 mm / 2 yr	427.6 mm / 11 yr
Sediment yield (sediment discharge, m ³ /km ²)	3.0 × 10 ⁴	3.1 - 3.9 × 10 ⁴	3.0 - 4.1 × 10 ⁴	1.2 - 4.8 × 10⁵

e.g., 宮緑ほか (2004)

This study

- 2012年7月九州北部豪雨
再現期間20年以下の豪雨イベントにより、潜在的に、10⁵ m³/km²オーダーの土砂生産量を示唆、過去の事例よりも10倍大きい。
(空間解像度、堰堤堆積物からは過小推定)
- 2016年熊本地震：
降雨では崩壊しなかった尾根付近が崩壊。
10⁴ m³/km²オーダーの土砂生産量

14

まとめ

- 2012年7月九州北部豪雨、および2016年熊本地震に伴う、阿蘇火山地域での表層崩壊地を、高精細地形データを用いて計測。
- 再現期間20年以下の豪雨イベントにより、10⁵ m³/km² オーダーの土砂生産量。
- 熊本地震では、降雨では崩壊しなかった尾根付近が崩壊。10⁴ m³/km² オーダーの土砂生産量。

青藤、仁・内山庄一郎・小花和宏之・早川裕之 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.

15