

UAVとSfM-MVSを用いた斜面崩壊の発生と地形変化に関する解析
－阿蘇山を対象として－

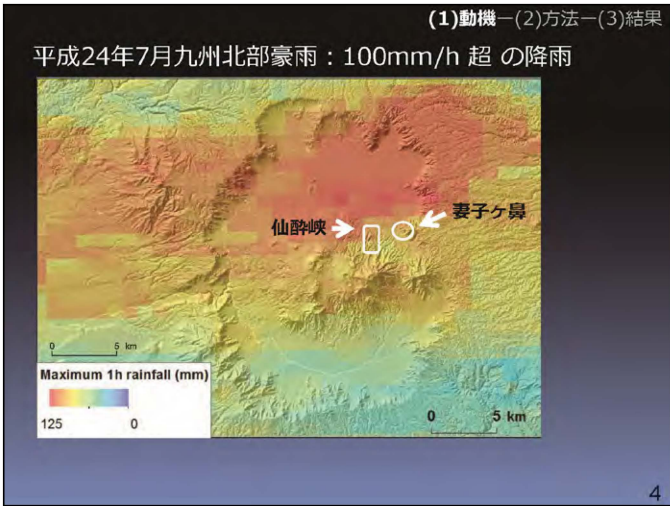
齋藤 仁 (関東学院大), 小花和宏,
 ヨサファット・テトコ・スリ・スマンティヨ (千葉大),
 内山庄一郎 (防災科研), 早川裕弐 (東大),
 泉 岳樹, 山本遼介, 松山 洋 (首都大)



(1)動機-(2)方法-(3)結果

- 動機：阿蘇山周辺の表層崩壊 (平成24年7月の豪雨)
- 方法：UAV+SfM/MVS+GNSS
- 結果と考察：
 - ・ 低空空撮画像の解析
 - ・ 表層崩壊の分布と土砂生産量

3



(1)動機-(2)方法-(3)結果

- テフラ (火山碎屑物)
- 豪雨に伴い崩壊、土石流 (ラハール)
- 崩壊幅：～数十 m
- 崩壊深：～1.5 m

宮縁ほか (2004)
 松四・齋藤ほか (2013)

5

(1)動機-(2)方法-(3)結果

地形変化の速い地域 **2014年**

- 斜面崩壊発生場所の特徴
- その後の地形変化・植生回復
- ⇒ 土砂災害対策
- ⇒ 草地景観の保全

1953年：梅雨前線
 1990年：梅雨前線
 2001年：梅雨前線
 2012年：梅雨前線 (今回)

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

6

(1)動機-(2)方法-(3)結果

- 個々の崩壊は小規模
- 高解像度・高頻度の観測
- 迅速な観測

- ▲衛星画像
- ▲航空写真
- ▲LiDAR

- ◎ UAV (無人飛行機)
- ◎ SfM/MVS (複数の写真から3D構造を高精度に復元する技術)

目的：異なる時期の高解像度データを用いて、斜面崩壊地の地形的特徴と地形変化を定量化

7

(1)動機-(2)方法-(3)結果

- 現地調査
- 2014年8月~12月
- 2012年9月

[2012年7月豪雨]

- 2004年4月 LiDAR (2m) (崩壊前の地形データ)

謝辞： JORAS

GNSS (GeoXH)

UAV (Phantom2)

8

(1)動機-(2)方法-(3)結果

UAV	DJI PHANTOM2®
	航空機種別クアッドコプター (4個の回転翼)
	寸法横290mm×奥行290mm×高さ180mm
	重量1000g
	最大飛行時間25分 (搭載重量に応じて減少)
	最大飛行可能距離1000m
	可搬重量1300g
カメラ	RICOH GR® 1690万画素
	NIKON COOLPIX A® with GPS 1616万画素
SfM-MVS	Agisoft PhotoScan®

立ち入り困難な場所の観測が可能
現地でのデータ確認可能

9

(1)動機-(2)方法-(3)結果

妻子ヶ鼻 (6 ha)

10

(1)動機-(2)方法-(3)結果

4 cm オルソ画像

10 cm DSM

妻子ヶ鼻流域 (6 ha)

- 1,211 photos
- 9 GCPs
- 60 hours

GeForce GTX Titan × 3
Xeon E5-2697 × 2

11

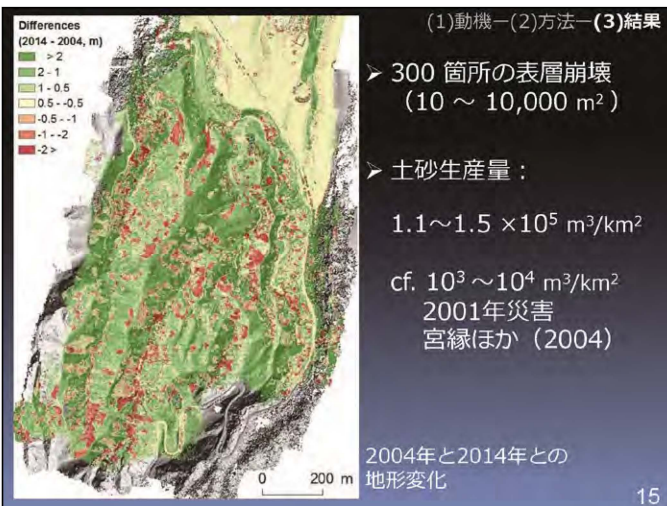
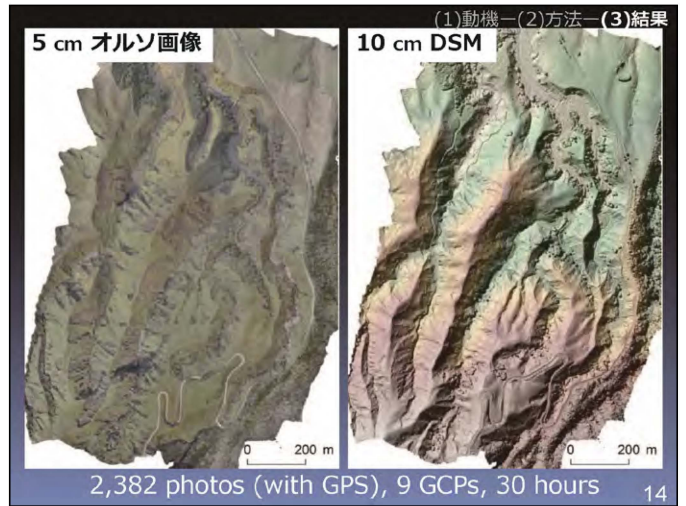
(1)動機-(2)方法-(3)結果

侵食箇所を直接計測可能

- 20 箇所の表層崩壊 (20 ~ 4,600 m²)
- 土砂生産量：0.9 ~ 1.7 × 10⁴ m³

2004年と2014年との地形変化

12



まとめ

- 阿蘇山周辺の表層崩壊地の解析
- UAV + SfM/MVS + GNSS
低空空撮画像による高解像度データ (~4 cm)
表層崩壊の分布、土砂生産量の定量化
災害発生直後、迅速なモニタリング
- 課題 :
継続的な観測による地形変化、植生変化の定量化
表層崩壊の危険度評価、土砂流出評価

16