2016年熊本地震1周年報告会

(被害状況の分析の部) **斜面災害**

地盤工学委員会 斜面工学研究小委員会 委員長 鈴木 素之(山口大学) 調査団員(後述) 委員 〇荒木 功平(山梨大学)

斜面工学研究小委員会調査団員

The second secon	
鈴木 素之	山口大学
阪口 和之	アジア航測
松木 宏彰	復建調査設計
吉川 修一	八千代エンジニヤリング
大野 博之	環境地質
ハス バートル	アジア航測
向谷 光彦	香川高等専門学校
西川 直志	イシンコンサルタント
原 重守	古川コンサルタント
中濃 耕司	東亜コンサルタント
伊藤 和也	東京都市大学
片山 直樹	日本海技術コンサルタンツ
平田 文	日特建設
衛藤 智徳	日鐵住金建材

これまでの調査活動

4月23日~24日 現地調査(1回目) 地盤工学会と合同で実施 http://www.jsce.or.jp/committee/jiban/slope/

4月27日 平成28年(2016年)熊本地震 地震被害調査結果 速報会 報告

http://committees.jsce.or.jp/eec2/node/76

6月2日~3日 現地調査(2回目)

土木学会誌7月号 事故・災害 平成28年熊本地震 地震被害調査速報(松田 泰治熊本大学教授ほかと共著) http://www.jsce.or.jp/journal/jikosaigai/201607.pdf

その他、各メンバーが数回現地調査を実施

調査の概要

斜面災害発生地の特徴

- ♦ 地質及び地質構造
- ◈ 地形的特徴
- ◈ 降雨等の状況

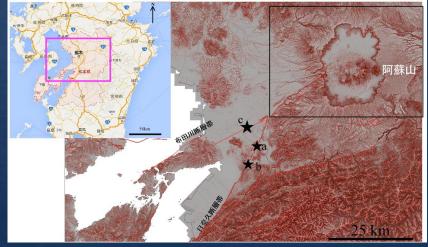
主な斜面災害発生箇所の状況

- ◈ 阿蘇大橋付近の崩壊
- ♦ 高野台地区(京都大学火山研究センター付近)の地滑り
- ◈ 火の鳥温泉の崩壊
- ◈ 山王谷川の土石流
- ◈ 垂玉温泉付近の崩壊



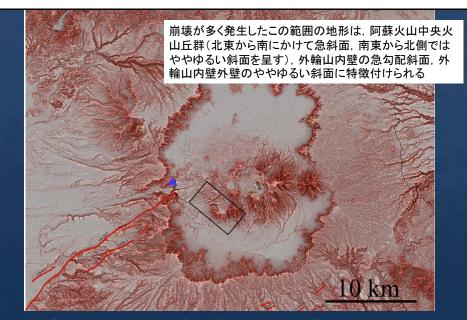


地形的特徵



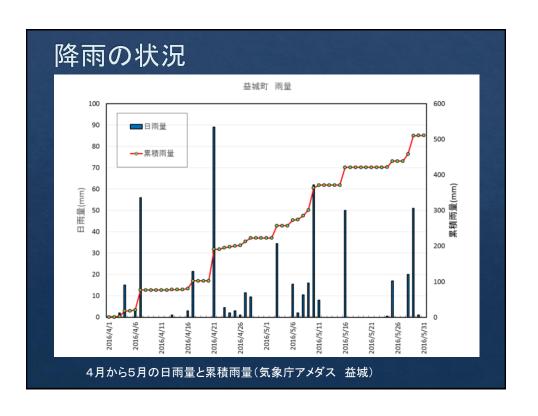
熊本地震震源域とその周辺の地形(赤色立体地図は国土地理院5m+10mメッシュDEMを用いて作成)

★: 震央 a) 4月14日のM6.4地震; b) 4月15日のM6.5地震; c) 4月16日M7.3地震 赤い線: 活断層(国土地理院の都市圏活断層図および地震調査研究推進本部, 2013)



崩壊が集中して発生した地域の赤色立体地図(国土地理院5m+10mメッシュDEMを用いて作成) ▲:阿蘇大橋

四角の中: 立野地区, 高野台地区, 火の鳥温泉, 山王谷川, 垂玉温泉



主な被災箇所の崩壊状況

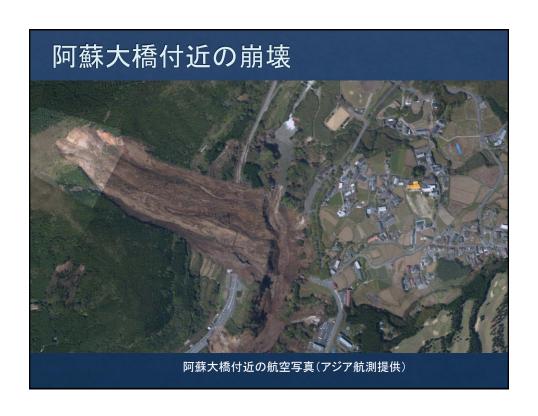
阿蘇大橋付近の崩壊

高野台地区(京都大学火山研究センター付近) の地滑り

火の鳥温泉の崩壊

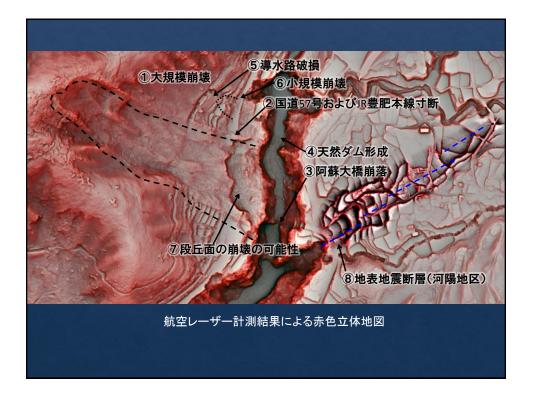
山王谷川の土石流

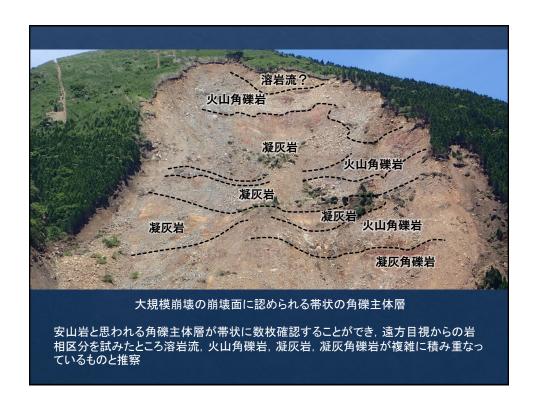
垂玉温泉付近の崩壊

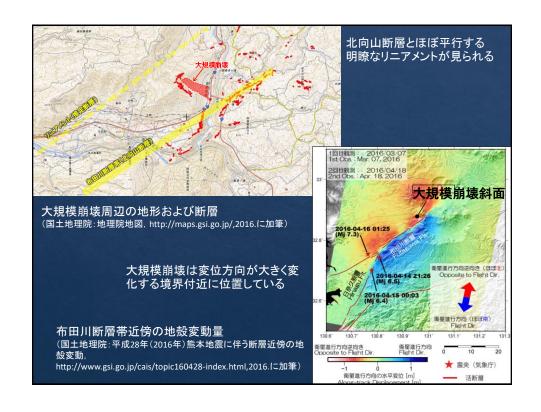


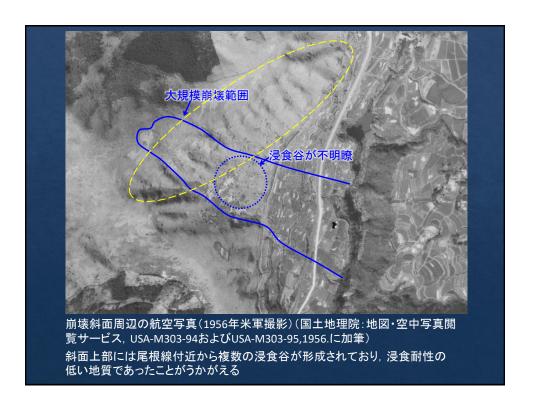


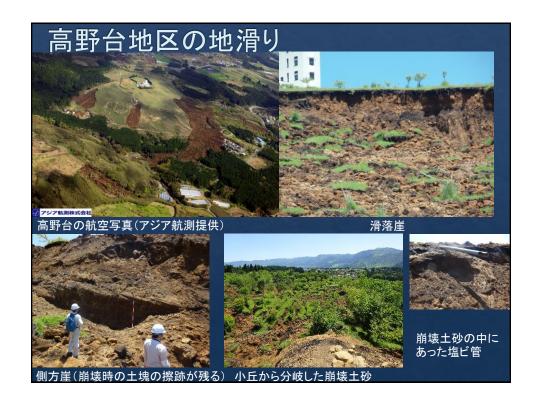






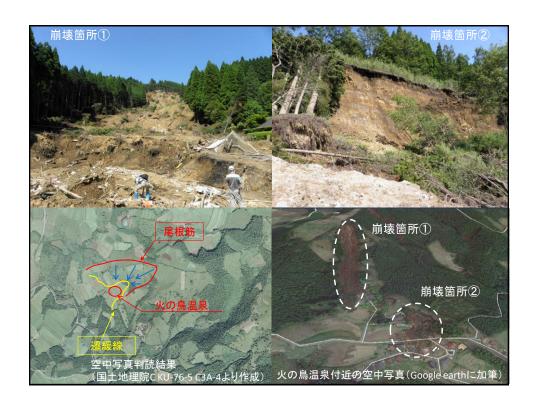






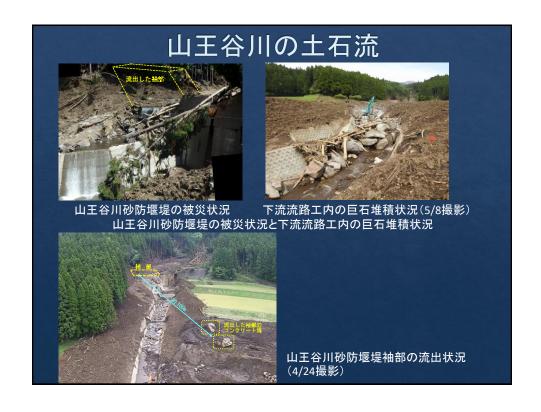




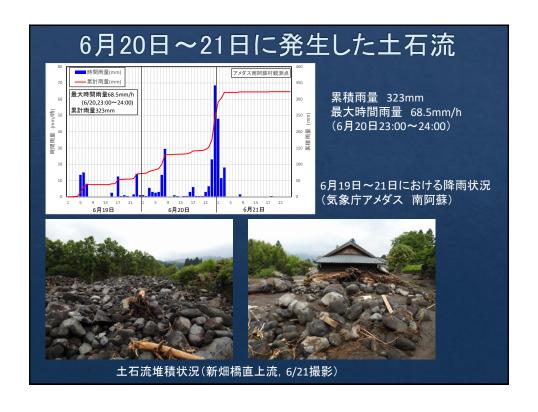






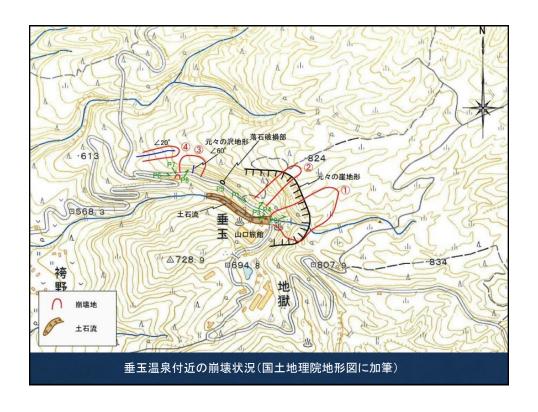




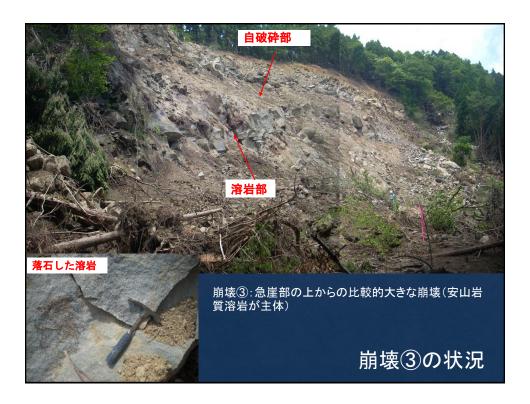












まとめと今後の課題

阿蘇大橋付近の崩壊

- ・ 山体の構成地質は主に固結度の弱い火砕岩であると推察され、全体的に浸食耐性が低く、風化進行に伴いせん断抵抗力が低下していた可能性がある。
- ・ 過去に断層運動で形成された立野火口瀬付近であるため, 脆弱な地盤状態であった可能性がある。また, 崩壊斜面は布田川断層帯と推定断層に挟まれた山体であり, 過去の断層運動によって, より大きくダメージを受けていた可能性がある。
- 山腹中腹に浸食谷が発生し難い特徴が認められ、斜面中腹が高透水性であったと考えられる。すなわち斜面に緩みが生じていた可能性がある。
- ・ 斜面下方の崖錐層は黒ボク層を流れ盤に挟在するなど滑動や崩壊を生じやすい状態であった可能性がある。
- ・ 断層変位の大きい箇所近傍であったため、より強い地震動が斜面に作用した影響がある。

高野台地区の地滑り、火の鳥温泉の崩壊

- ・ 地震時のすべり面は軽石層あるいはその境界とみられる. 軽石層の分布とその含水状態から、この軽石層が地震時の斜面安定を左右した可能性が考えられる.
- 軽石層の平常時の吸排水特性や地震時における排水特性と強度変化,あわせて 上・下位の火山灰との地下水流動や強度変化の応答関係に関する研究が望まれる。

まとめと今後の課題

山王谷川の土石流

- ・ 山王谷川では、H28熊本地震の本震直後に、降雨がないにもかかわらず土石流が 発生した。これは強い地震動の影響により、移動土塊内部から水分が湧出して高 流動化したためと考えられる。しかしながら、3km以上流下したメカニズムについて は、今回の調査では明らかにできず、今後の課題と考えられる。
- 本震に伴い渓床内には不安定土砂が堆積し、再流出が懸念されたが、6月20日~21日の降雨により二次移動し、土石流化した。今後の出水や台風により、再び土砂の流出が懸念されることから、流路工内の除石等の緊急減災対策の実施が必要と考えられる。

垂玉温泉付近の崩壊

- ・ 崩壊①, ②, ④は, 集水地形であるほか, 急崖上部に小さな尾根地形ならびに火 山灰層, 軽石層で形成されていたことにより, 地震動だけでなく水の作用により崩 壊を誘発したものと考えられる.
- ・ 崩壊③は、水の作用は少ないと考えられるが、亀裂の多い溶岩部と強度の小さい 自破砕部で急崖地形が形成されていたことにより、強い地震で溶岩部に崩壊が生 じたために自破砕部を含む大きな崩壊に繋がったと考えられる.

本災害でお亡くなりになった方々に哀悼の意を表しますとともに、負傷された方々ならびに被災された方々にお見舞いを申し上げます。また、被災地の一日も早い復興をお祈りいたします。