

アウトオブシーケンススラスト沿いに発生した深層崩壊について Deep-seated catastrophic landslides along out-of-sequence thrusts

○荒井紀之・千木良雅弘

○Noriyuki ARAI、Masahiro CHIGIRA

2011 Typhoon Talas induced a large numbers of deep-seated catastrophic landslides in the Kii Peninsula, where is underlain by Jurassic-lower Miocene accretion complexes. We performed geological investigation in the Akatani area, where two huge landslides with volumes of 2 million and 8 million m³ occurred, and we found that these two landslides had their sliding surfaces along a large-scale out-of-sequence thrust (OST) extending more than 5 km. This OST had been exposed at riversides by long-term river incision and overlying dip slopes had started to deform and finally failed catastrophically, being triggered by the heavy rainstorm. This finding suggests that locating a large-scale OST is essentially important to predict potential sites of landslides as well as finding a gravitational slope deformation using high-resolution DEMs.

1. はじめに

近年、台風の巨大化により、これまでの観測記録を塗り替える豪雨が多発するようになった。2011年の台風12号による紀伊山地豪雨による多数の斜面崩壊(Chigira et al., 2013)など、豪雨に伴う大規模な深層崩壊が多発している。しかしながら、それらの発生場所予測手法は未だに確立されておらず、また、その地質構造的な原因も必ずしも明らかになっていない。そこで、筆者らは2011年の紀伊山地豪雨災害において深層崩壊が多発した熊野川上流域において詳細な地質調査を行い、深層崩壊の素因としての地質構造の検討を行った。その結果、深層崩壊の根本的な素因は大規模な衝上断層にあるらしいことがわかってきた。深層崩壊の発生危険箇所は、事前に重力による変形を受けた斜面であることが明らかになってきているが(Chigira 2009; Chigira et al., 2013)、さらに深層崩壊の発生が地質的に規制されていることが明らかになれば、地質構造から深層崩壊発生場所を絞り込むことが可能になる。その結果、住民の避難やライフラインの計画、維持管理を行う上で極めて重要な情報を提供することができる。

Fig. 1に調査位置を示す。

2. 調査方法

地質調査にあたっては、特に幅の広い破碎帯を持つ低角断層に注目して、その分布、規模、性状を主要河川および山地斜面内の溪流部や尾根部についても追跡・調査した。また、地層の広域的な伸びの方向に交差するルートを連続露頭でカバーし、断層の通過位置を可能な限り制限した。

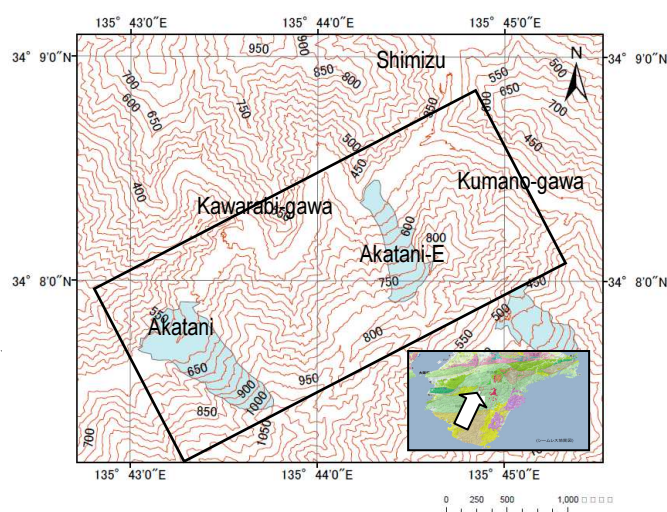


Fig.1 Locality map. The rectangle refers to the location of studied area.

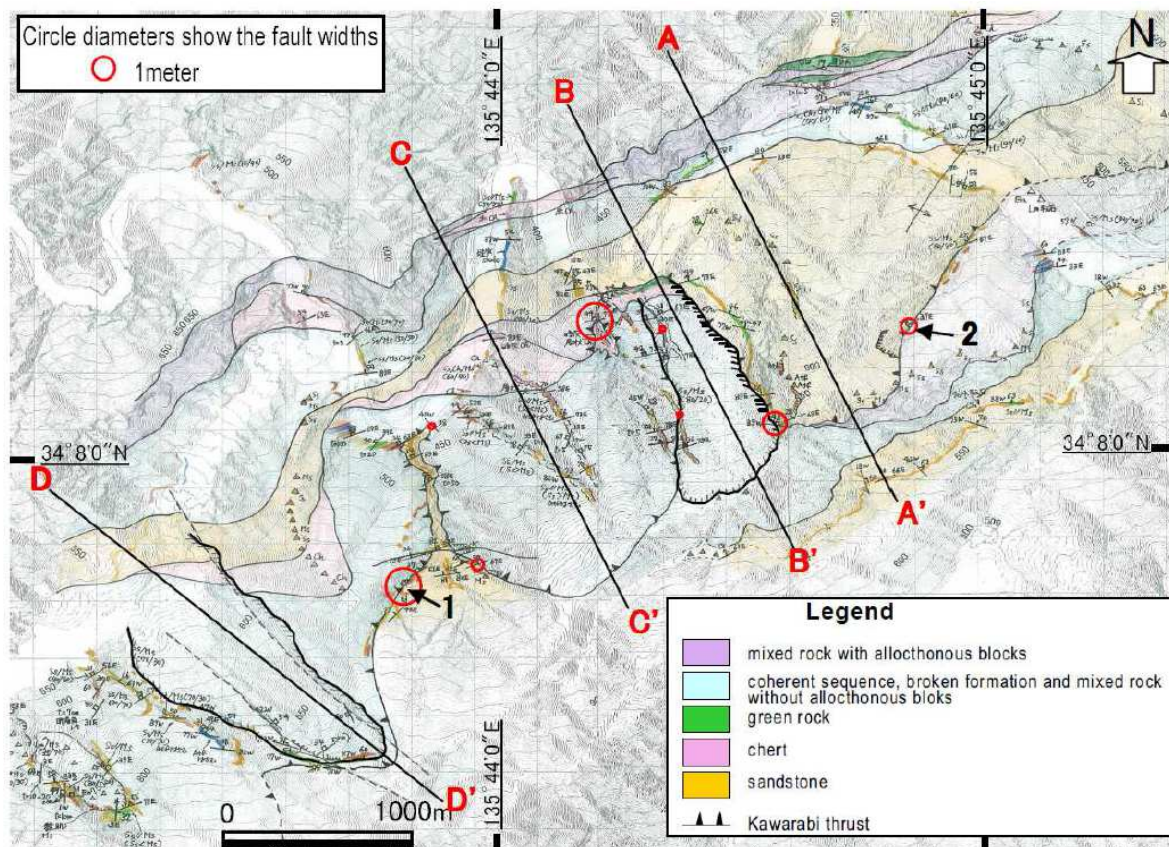


Fig.2 geologic map.

3. 調査結果

Fig. 2 に、調査の結果得られた赤谷東と赤谷崩壊地周辺の地質図を示す。調査の結果、部分的に1m 以上の脆性破砕帯を伴う低角断層が赤谷東と赤谷の崩壊地背面を横断していることがわかった。この低角断層は、場所により走向・傾斜にばらつきがあるが、全体として北西から北北西に $29^{\circ} \sim 40^{\circ}$ 傾斜し、水平方向に少なくとも5km 以上にわたり連続している。この断層を川原樋衝上断層と名付けることにする。Fig.2 中に、各露頭で確認した川原樋衝上断層の幅を円の大ききで表示した。

赤谷東の崩壊では崩壊堆積物中に大量の黒色粘土が含まれており、これらは川原樋衝上断層およびそれに付随する断層の破砕帯起源であると判断される。また、この崩壊地に見られる鏡肌を有するすべり面は、これらの断層面である。赤谷でも同様に、崩壊の最下面のすべり面は、川原樋衝上断層であると判断される。

4. まとめ

2011 年に深層崩壊の多発した熊野川上流の赤谷地域において、山地斜面内の詳細な地質調査を

行い、赤谷東と赤谷の深層崩壊は、付加体中の大規模な低角衝上断層(川原樋衝上断層)を主すべり面として発生したことがわかった。河川の下刻作用が進行し、河川が斜面下部においてこの低角衝上断層を切断する状況になると、斜面が不安定化して重力変形が進行し、豪雨に伴う間隙水圧上昇がトリガーとなって深層崩壊に至る過程が示唆される。また、斜面中の砂岩やチャートブロック等のコンピテント層の分布や、低角衝上断層を高角に切断する断層の存在も、斜面の安定性を評価する上で重要であることがわかった。

上記の知見は、紀伊山地のみならず、西南日本外帯の付加体に共通する可能性が高い。

引用文献

- Chigira, M., Tsou, C. Y., Matsushi, Y., Hiraishi, N., Matsuzawa, M. (2013) Topographic precursors and geological structures of deep-seated catastrophic landslides caused by Typhoon Talas, *Geomorphology*, 201, 479-493.
- Chigira, M (2009) September 2005 rain-induced catastrophic rockslides on slopes affected by deep-seated gravitational deformations, Kyushu, southern Japan, *Engineering Geology*, 108, 1-15.