

1. 平成 23 年台風 12 号による十津川大規模土砂災害の地質の特徴

The geological feature of Totsukawa catastrophic landslide disaster by Heisei 23 typhoon no.12

○稻垣秀輝(株式会社環境地質)

Hideki Inagaki

1. はじめに

平成23年台風12号は、8月末から9月初めにかけて広い範囲に大雨をもたらし、この大雨によって十津川流域を中心に各地で甚大な土砂災害が発生した。著者は、奈良県十津川村を中心とした現地調査を数回実施した。その内の2回は土木学会斜面工学研究小委員会の調査団として参加した^{1) 2)}。

2. 大規模崩壊箇所地質の特徴

多くの大規模崩壊を調査した結果、深くまで風化や破砕による劣化の進んだ頁岩優勢のメランジ層からなる北西落ち流れ盤構造の斜面で大規模な崩壊が発生していた。しかも、崩壊箇所では、流れ盤の地層の走向は、ややうねっており半お椀状の地質構造となっていることが明らかになった。また、崩壊前の空中写真ではいずれの崩壊斜面も崩壊末端部は河川の攻撃斜面となっており、斜面内に等高線の異常や尾根部での線状凹地が確認されたところもあった(図2.1, 2.2参照)。

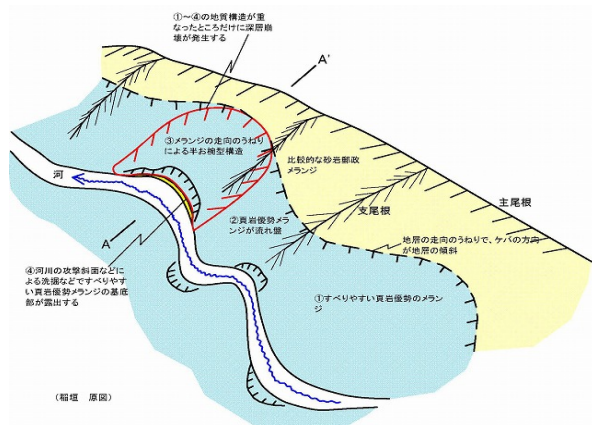


図 2.1 大規模崩壊箇所地質構造の概要

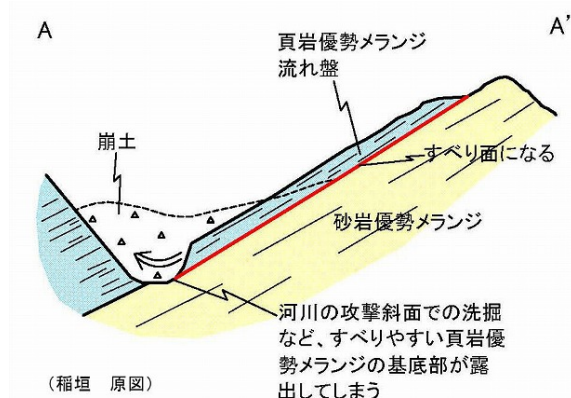


図 2.2 大規模崩壊箇所地質断面概要

つまり、メランジ層の半お椀状流れ盤斜面では、水を集めやすい地盤構造であるとともに斜面の両端部ですべり面となる弱層が地表に出るため、周辺の流れ盤斜面に比較してすべりやすい位置となるのである。そして、岩盤の劣化しやや変形を始めていた斜面の足元を河川が時間をかけて削り込んでいたため、これらの劣化岩盤斜面が、豪雨をきっかけに大きくすべり出したものと判断した。図 2.3 に主要な調査位置を示した。



図2.3 主要な調査位置図

3. 赤谷崩壊の概要

崩壊箇所およびその周辺において確認できる地質は、砂岩および頁岩のメランジであった。頁岩優勢部分は、全般にやや軟質であり部分的に褐色を帯び、スレーキングが顕著で細片化が進行する。砂岩優勢部分は層理面の発達が乏しく硬質塊状であり、亀裂も少ない。これらの地質構造を含めて平面図（図 3.1 左）および断面図（図 3.2 右）にまとめる。崩壊面は、半お椀型の形状を呈するが、この面は層理面と考えられ、この地質構造が斜面の安定度に影響を与えたと考えている。

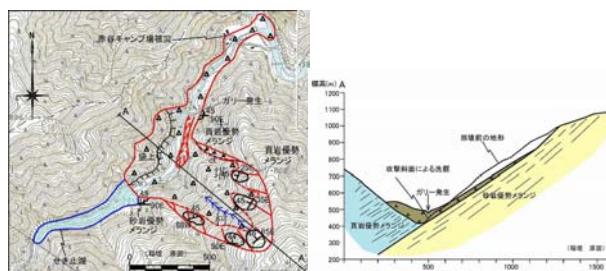


図3.1 赤谷崩壊の概要

4. 清水崩壊の概要

赤谷崩壊の下流で、赤谷と同方向の斜面崩壊である。

このため崩壊機構は、赤谷崩壊と同様であった。ただし、今回の崩壊は、明治 22 年に発生した崩壊の落ち残り部が、一部崩壊範囲を拡大させながら、斜面上に残っていた不安定土塊や崩壊物、岩塊などを巻き込みながら崩壊したものと考えられる(図 4.1 参照)。

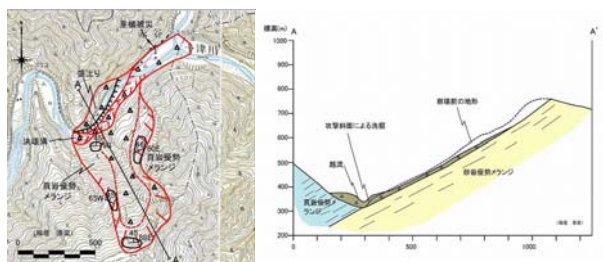


図4.1 清水崩壊の概要

5. 栗平崩壊の概要

今回の災害で最大規模の河道閉塞があり、満水時湛水容量は約 750 万 m^3 であった。頁岩優勢メランジ層の流れ盤であり、半お椀型の層理面がすべり面となっており、崩壊は尾根まで達している。崩壊部は、風化した岩盤であるのに対し、滑落崖に見られる露岩(層理面)は、亀裂が少なく光沢のある岩盤である。河道が蛇行しており、水衝部での斜面末端の侵食が崩壊の誘因となっている(図 5.1 参照)。

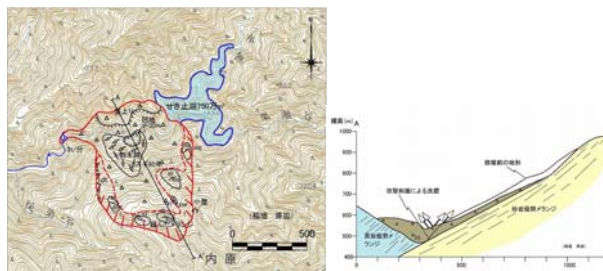


図5.1 栗平崩壊の概要

6. 長殿崩壊の概要

頁岩優勢メランジ層の流れ盤であり、層理面がすべり面となっているものと考えられる。崩壊は尾根まで達している。走向は、ややうねっており、半お椀状の水を集めやすい構造となっている。崩壊部は、強風化した岩盤であるのに対し、滑落崖に見られる露岩(層理面)は、亀裂が少なく光沢のある比較的新鮮な岩盤である。また、河道が蛇行しており、水衝部での斜面末端の侵食が誘因となっている(図 6.1 参照)。

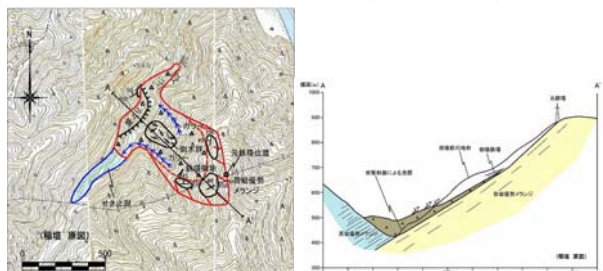


図6.1 長殿崩壊の概要

7. 田名瀬崩壊の概要

田名瀬崩壊は崩壊前の 1976 年撮影の空中写真判読

によると、流れ盤の大規模な崩壊跡でその下の緩斜面には古崩壊堆積物がボトルネック状に分布している。

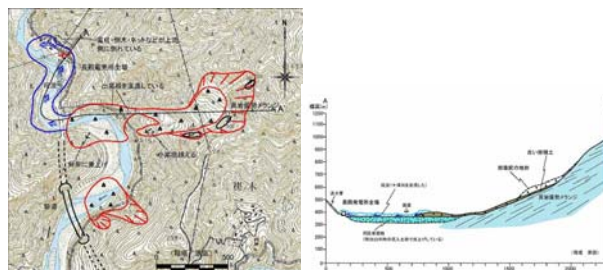


図7.1 田名瀬崩壊の概要

この崩壊跡が今回大規模崩壊し、多量の土砂が十津川本川に下流側から流入したことがわかっている。この流入土砂量は膨大で、本川で大きな津波を発生させ、その 1 km 上流にある長殿発電所を全壊させたと考えられる。(図 7.1 参照)。

8. 野尻崩壊の概要

十津川の左支川である小原沢で発生した大規模崩壊が土石流に移行し、その土石流が十津川本川へ流入した影響により対岸の村営住宅 2 棟が小津波で被災し、死者 2 名、行方不明者 6 名の甚大な被害が発生した。土砂は対岸に達していないが、崩壊は流れ盤斜面上方で発生している(図 8.1 参照)。

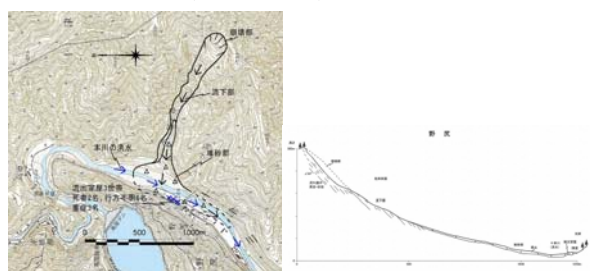


図8.1 野尻崩壊の概要

9. 古い崩壊跡の概要

古い崩壊跡としては、重里せき止め湖跡と小井地区について調査した。いずれも崩壊土砂全体の移動は無く、一部の土砂移動に留まっていた。一度河道で安定した移動土砂は、大きな洗掘を受けないと再移動しないようである。

10. まとめ

今回、2011 年に発生した十津川土砂災害の大規模崩壊の地質的特徴をまとめた。明治 22 年の大災害の再来であり、大規模崩壊が発生しやすい地質特性が推察される。今回の研究結果が大きな被害をもたらす大規模崩壊に対する研究の 1 つの提案になればと考えている。

参考文献

- 1) Motoyuki Suzuki, Hideki Inagaki, Shoji Ueno, Masayuki Ujihara, Hiroyuki Ono, Kiichiro Ogawa, Satoshi Goto, Yosuke Nakamura, Shigemori Hara and Kenji Mima (2013) : LARGE-SCALE SLOPE FAILURES DUE TO HEAVY RAINFALL BY TYPHOON NO.12 IN 2011 IN THE KII PENINSULA OF JAPAN, The 6th Civil Engineering Conference in Asia Region, (in print)
- 2) JSCE Survey Group of Geotechnical Engineering Committee : Report of debris disaster induced to heavy water rain by typhoon 12 in 2011, 42p.