

岡山県倉敷市北村地域で発生した 土石流災害の特徴と要因

Debris avalanche occurred in Kitamura area, Kurashiki City, Okayama Prefecture

木村 裕貴 (Yuki KIMURA)*

鈴木 茂之 (Shigeyuki SUZUKI)*

The debris avalanche occurred in Kitamura area, Kurashiki City, Okayama Prefecture caused by the hard rain of Typhoon 12 of September, 2011. Furthermore, 11 small landslides occurred in the study area. In this area, the altitude of mountainous are not so high (150m to 250m) and the amount of precipitation which produced the debris avalanche was not very serious quantity with 230mm. However the debris avalanche occurred. One private house collapsed, and the first floor part of the Kitamura Elementary School was buried due to the debris flow. The purpose of this study is to examine causes of the debris avalanche disaster occurred in Kitamura area using applied geological technique. The length of the debris avalanche scar is about 250m, and alluvial fan is formed as a debris slope. The ground is composed of weathered granite and the bottom of the valley was filled by soils derived from disintegrated granite. There are three small landslides as head scarps with steep slopes at approximately 30°-35°. The debris avalanche was inferred to have started as a shallow soil slip at the head by rainfall. 3 major causes are inferred which originated the debris avalanche in the study area; steep slope, ground composed of weathered granite, existence of sandy soil which occupied at the bottom of valley.

Keywords: debris avalanche, steep slope, weathered granite

I. はじめに

岡山県倉敷市北村地域では 2011 年 9 月 2 日から 3 日にかけて、この地域を襲った台風 12 号による降雨を誘因として土石流災害が発生し、他に 11 か所で表層崩壊が発生した。この周辺は山頂の標高が 150 m～250 m 程度の低い山地であり、土石流災害発生時の連続雨量も 230 mm とさほど甚大な量ではないにも関わらず土石流は発生している。民家が一軒崩壊し、小学

校の一階部分が土砂で埋まる被害があった。崩壊地の全貌を写真.1 に示し、崩壊位置の概要を図.1 に示す。本研究では、北村地域の地形的特徴（斜面の傾斜や谷地形、扇状地など）と地盤の応用地質学的特徴（地盤の岩石や岩盤等級など）に着目し、土石流災害が発生した素因を追求した。さらに表層崩壊についても調査を行った。これは地盤が花崗岩か流紋岩かの違いが斜面崩壊にどう関わるのか検討するために試みた。

* 大学理学部地球科学科, 〒700-8530 岡山市北区津島中 3 丁目 1-1

* Department of Earth Sciences, Faculty of Science, Okayama University, Okayama 700-8530, Japan



写真.1 崩壊地の全景

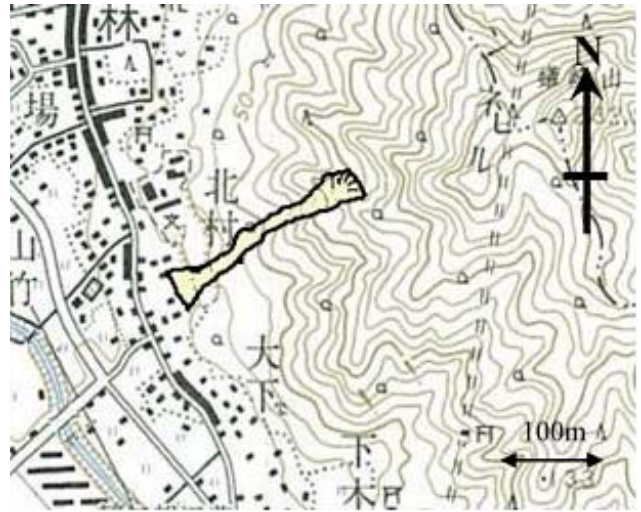


図.1 北村地域崩壊位置の概要

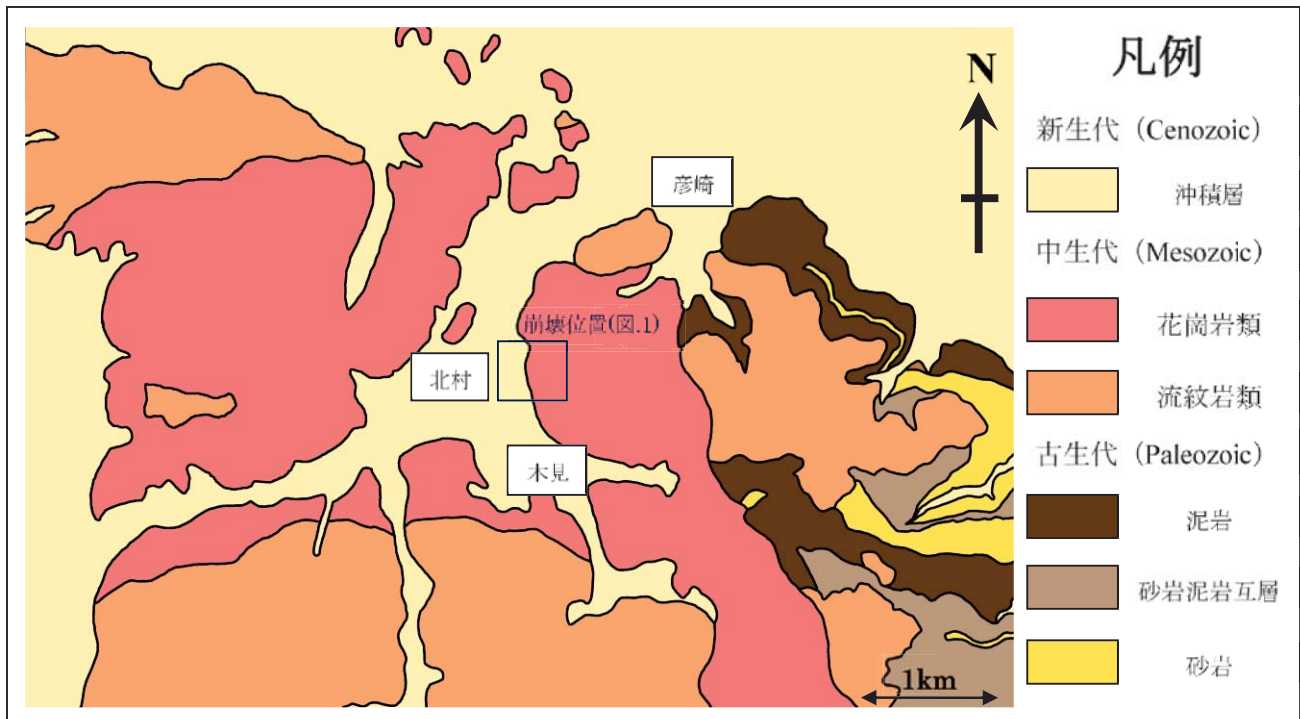


図 2. 地質図

II. 地質概要

調査地域は、岡山県の倉敷市・岡山市・玉野市が含まれる東西約 10 km, 南北約 6 km の地域である。

この地域の地質は、主に中生代白亜紀後期深成岩類に属する中粒花崗岩類と中生代白亜紀後期酸性火山岩類に属する流紋岩類からなり、そのほかに古生代の砂岩と泥岩からなる (図.2)。

III. 調査方法

表層崩壊地も含めた計 12 か所において岩盤の岩種と風化程度, 斜面の傾斜などに着目して, 現地の地形, 地質調査を行った。本地域で土石流や斜面崩壊が発生した原因について検討・考察した。岩盤分類に関してはいくつかの既存の文献に基づいて主に節理間隔に着目し, 判定を行った (応用地質学会, 1984・応用地質株式会社, 1994)。

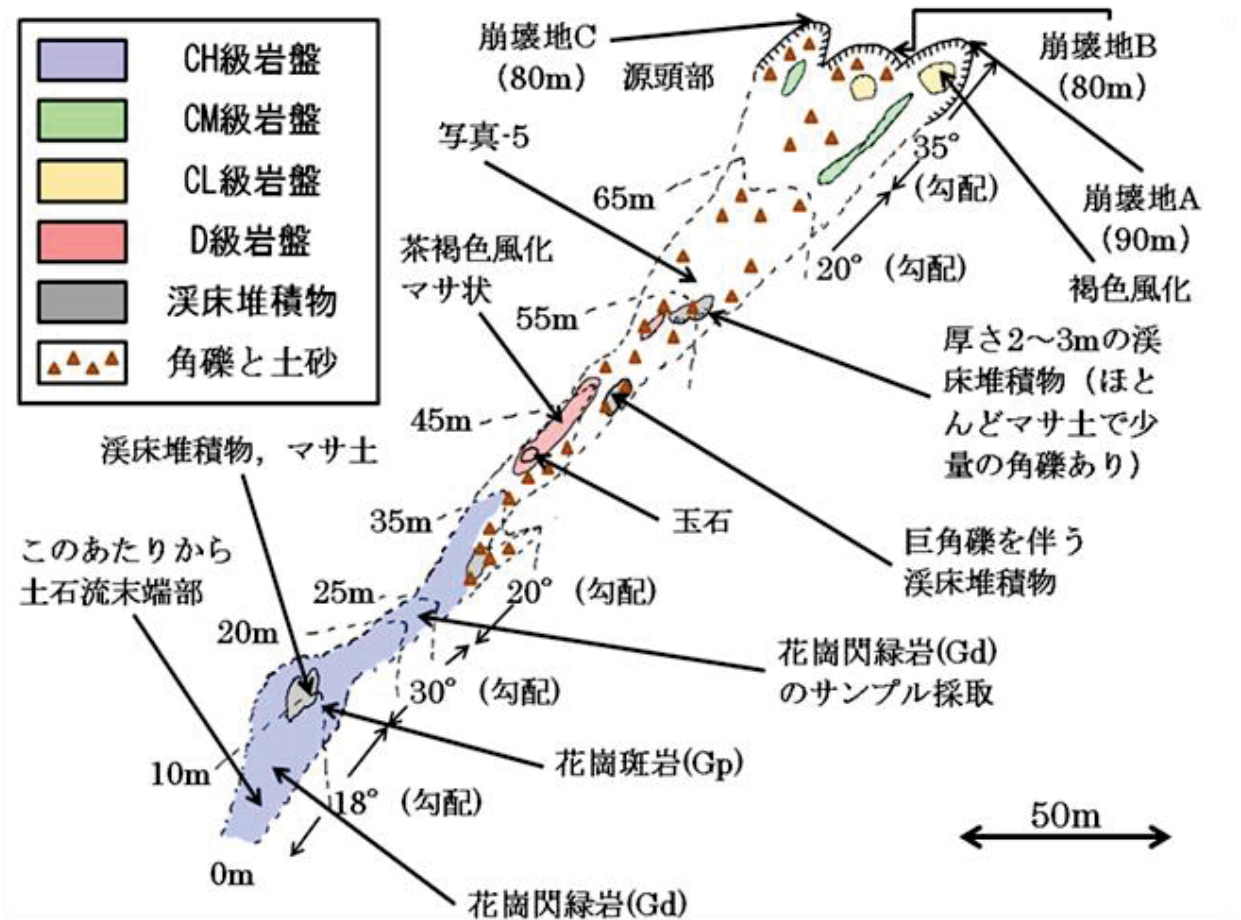


図.3 現地調査平面図

IV. 土石流災害の特徴と要因

図.3は崩壊・土石流発生地源頭部から土石流が流下した溪床部の地質状況について整理した現地調査平面図である。傾斜は滑落崖以外では 20° 程度の場所が多いのに対し、滑落崖付近では 30° を超え、源頭部では 35° に達していた。地質は花崗閃緑岩であり一部花崗斑岩の岩脈が存在する。流域中流部の花崗閃緑岩は大半がマサ土化しており、移動しやすい状態になっていたといえる。

北村地域の崩壊規模は崩壊長約250m、崩壊幅は約10~50mである。土石流発生地は谷地形であり土石流末端部は扇状地になっていた。土石流災害地には扇状地が形成されていること旧式の砂防ダムが存在していたことから、これまで土石流が繰り返し発生していたと考えられる。また小規模の土石流であったとはいえ、土石流末端部では家屋が1軒倒壊している。源頭部の崩壊部は3か所ありすべて小規模である。3か

所の崩壊地をそれぞれ崩壊地A、B、Cとした(写真.2~4)。崩壊地Aは表土の部分崩壊しており、崩壊地Bは表土と風化して礫状になった岩盤の一部が崩壊していた。また崩壊地Cについても表土と岩盤の風化した表層部分が崩壊しており、3か所とも表層崩壊である。源頭部付近の岩盤は内部まで風化し節理間隔は20cm以下でありCL級と判別できる。

溪床部には地盤の花崗岩が風化してできたマサ土が大半を占めており、花崗岩礫からなる溪床堆積物の一部が残っていた。おそらく幅が数m~10m余りの溪床に厚いところを、2mに達する溪床堆積物が埋めていたと考えられる。このことから流域上流部から中流部において土石流が谷底や谷の斜面を侵食して移動し、土石流はその溪床堆積物を取り込んで末端部に向かうにつれて、なだれのように拡大しながら流下したと考えられる(写真.5)。



写真.2 崩壊地 A



写真.3 崩壊地 B



写真.4 崩壊地 C



写真.5 流域中流部

また土石流末端部には扇状地が広がっており、過去の土石流による地層も確認できる。土石流は旧式の砂防ダムを破壊していた。これらのことから何度もこのような土石流が発生していたと考えられる(写真.6,7)。

また土石流の水位痕跡が付着した家屋も確認できた。この水位痕跡から土石流末端部では約1mの水位上昇があったことが考えられる。

土石流災害の素因としては以上のようなことが考えられる。ここで土石流災害の誘因について少し述べる。はじめに述べたように誘因として考えられるのは台風による降雨である。連続雨量は230mmでさほど

甚大な量ではない。またこのことから雨水の蓄積の可能性も考えられるが、気象庁の過去の気象データを用いて作成した図.4からわかるように雨水の蓄積の可能性は低いと考えられる。また図.5から2日間での1時間の最大雨量が27.5mmということがわかり短時間での大量降雨の可能性も低いと考えられる。

以上のことから、この地域においては雨水の蓄積がなく、さほど甚大な量ではない雨量であっても、先述した素因が重なることによって土石流を発生するといえる。



写真.6 土石流末端部（上流側から撮影）



写真.7 土石流末端部の扇状地（上流側から撮影）

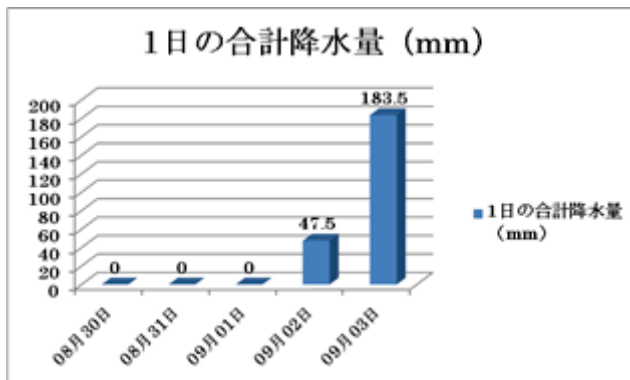


図.4 1日の合計降水量
(気象庁ホームページ, 気象統計情報のデータより)

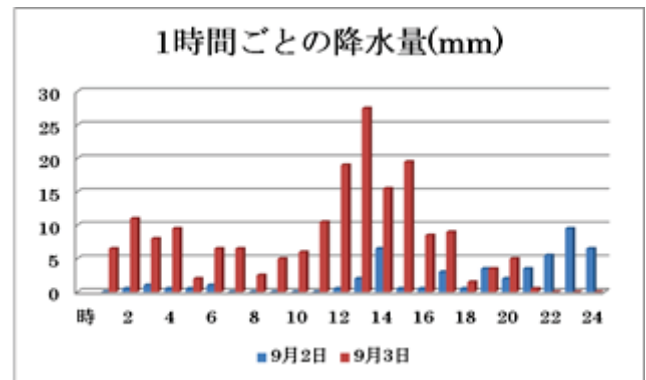


図.5 1時間ごとの降水量
(気象庁ホームページ, 気象統計情報のデータより)

V. 小規模斜面崩壊

本研究では、土石流災害の他に小規模斜面崩壊が11箇所を確認できた。これらはすべて表層崩壊であり、詳細は図.6において示している。崩壊についてはすべての箇所ですべての箇所で斜面の傾斜は 30° 以上 35° 以下、高さ2~4 m、幅8~12 m、深さは1 m以下である。また表層崩壊地の地質は花崗岩類地域が9箇所、流紋岩類地域が2箇所である。このことから本地域において花崗岩類地域は流紋岩類地域に比べ斜面崩壊が起りやすいと考えられる。

VI. まとめ

花崗岩は風化して土砂状になり流れやすいため、 30° を超える傾斜の斜面の存在が素因となって今回

のような連続雨量230 mm程度の比較的小規模な雨量で土石流が起こったと考えられる。表層の花崗閃緑岩は風化し一部はマサ土化していた。ほとんどがマサ土からなる溪床堆積物の方が流紋岩分布域の角礫のそれよりも移動しやすいことが考えられる。これらの風化した土砂状の溪床堆積物の存在が土石流災害の素因として重要である。つまり降雨により比較的傾斜が急であり風化が進行している花崗岩類地域で表層崩壊が起り、腐植を含む表土と風化した岩石を巻き込むことにより土石流が起り、一部の溪床堆積物を残し、流下したと考える。以上のことから小規模な谷でも、急傾斜地の存在、地盤の風化、溪床堆積物の蓄積などによって土石流を引き起こす可能性がある。

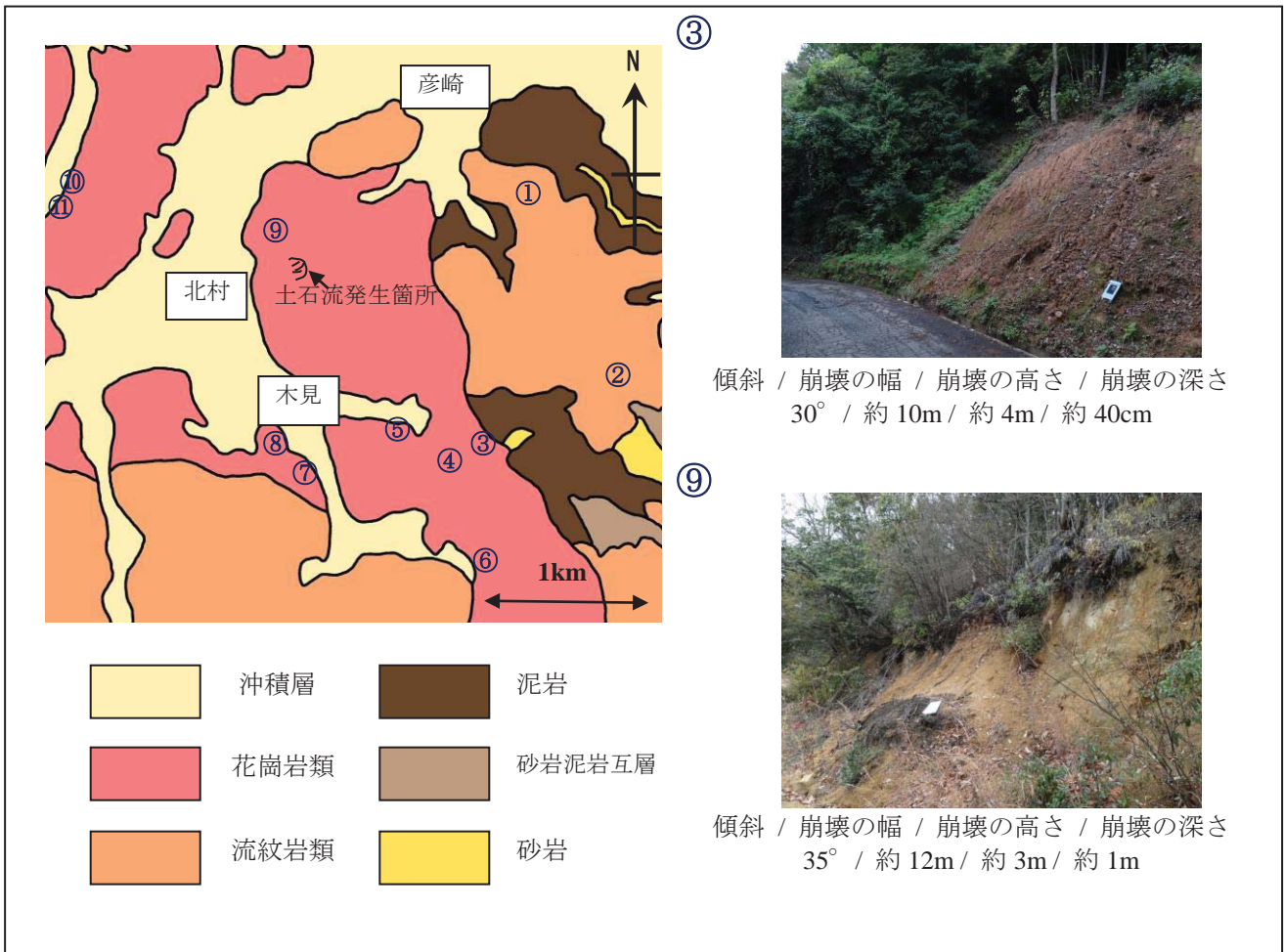


図.6 小規模斜面崩壊詳細地図

謝辞

本研究を行うにあたり、ご指導・助言等を頂いた湯川弘一さんをはじめとする先輩方に深く感謝を申し上げます、その他本研究を行うにあたりお世話になった多くの方々に厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 応用地質学会, 1984: 応用地質学会特別号「岩盤分類」
 応用地質株式会社, 1994: 応用地質年報「ジオトモグラフィ手法によるダムサイトにおけるグラウチング効果の判定」
 気象庁, 2011: 気象統計情報
<http://www.jma.go.jp/jma/menu/obsmenu.html>