

砂防エンジニアリング株式会社

○深沢 浩, 植 弘隆, 入江由希子, 鮑田恵介, 井上享郁

1 はじめに

阿蘇カルデラ内壁は、急崖斜面とその下部に連続する緩斜面とに大きく分類される。小口(1986)は、この阿蘇カルデラ内壁一帯の緩斜面を最終氷期中の活発な岩屑の生産・移動により形成された周氷河性斜面と判断した。一方、筆者らは周氷河性斜面の上位に崩落堆や土石流堆などの凍結融解作用以外のマスムーブメント移動様式により形成されたと考えられる地形が分布することを指摘した(植他, 2001)。そこで本稿では、阿蘇カルデラ内壁斜面における土石流堆についての分布を把握し、その地形発達史的形成過程の検討をおこなった。

2 阿蘇谷北西部における土石流堆の分布

阿蘇谷北西部において空中写真判読により土石流堆¹を抽出した(図1)。土石流堆はカルデラ内壁の急崖斜面下部で、沖積平野と連続する起伏のあまりない緩傾斜面上に多く分布している。小口(1986)は、これを堆積性平滑斜面²と呼んだ。本稿でも以下では同用語を使用する。

3 土石流堆の形成事例—阿蘇町狩尾地区・徳仏川—

土石流堆の調査地域として平成13年6月に土石流災害が発生して河道が洗掘されたために良好な露頭が観察できる徳仏川(阿蘇町狩尾地区)を選んだ。

3.1 流域の地形分布

土石流堆は、3堆認められ(図2, ①・②・③)、徳仏川下流域の堆積性平滑斜面上に分布している。形状、規模の点から土石流①と②は類似しており、土石流③だけが規模が大きく形状も少し異なる。土石流①と②は、ほぼ同じ表面積で長さ約180m、幅約40~60mの平面規模をもち、現河道を挟みこむように流下、停止している。土石流③は、他の2堆よりも大きく、長さ約210m、幅約80mである。

土石流堆の比高は、土石流①と②が先端部で約3~4mである。土石流①と②の断面形状は、堆積勾配が約1/6.5で現河床とほぼ同じく、平坦な縦断形をもつ(図3)。一方、土石流③の断面形状は先端が盛り上がり急勾配である。

3.2 土石流堆の構成物と堆積構造

徳仏川の現河道沿いで露頭観察ができた(図4, 図5)。堆積性平滑斜面のA地点では、斜面構成層は主に明褐色シルト質火山灰を充填物とする無層理の角礫~亜角礫層である(図4では角レキ層とした)。礫の形状として、小判状の扁平な角礫の占有率が高いことが特徴である。A地点では、黒ボク土層の間に約6,300y.B.Pに噴出した鬼界アカホヤ火山灰(町田・新井, 1978; 略称K-Ah)を挟在している。土石流堆①と②の地形面上B~F地点では、黒ボク土層の上に巨礫混じりの亜円礫層が堆積している。充填物は火山灰含みの砂質~細礫からなる。砂礫層の上部には同じく黒ボク土層が約1mの厚さで覆っているが、K-Ah火山灰層は確認されなかった。

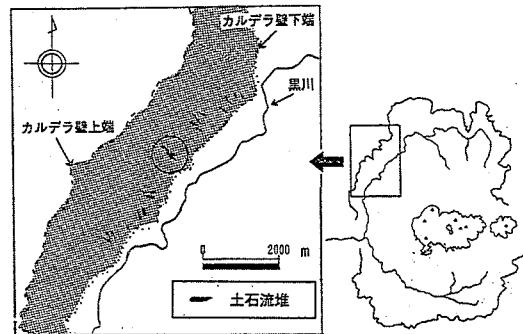


図1 阿蘇谷北西部の土石流堆分布
右図:阿蘇カルデラ全域図、左図○箇所:徳仏川流域

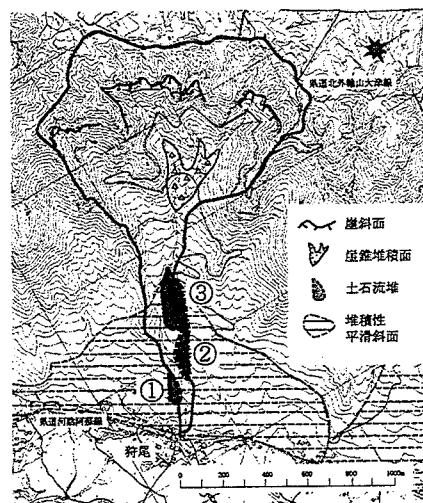


図2 徳仏川流域の土石流堆分布
①, ②, ③:土石流堆

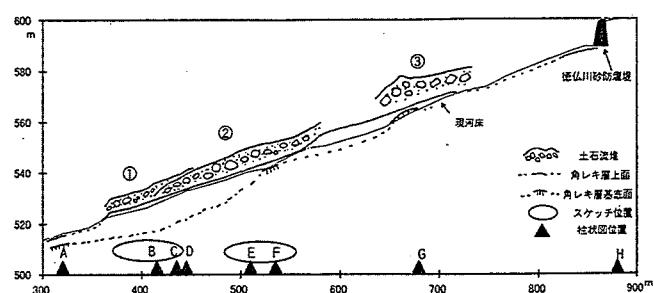


図3 徳仏川の地形縦断投影図
①, ②, ③:土石流堆

¹ 土石流堆:本稿における「土石流堆」は、土石流定着域での先端部の盛り上がりと後方へそれに続く細長い堤防状の高まりを持つ土石流堆が地形として確認できるものをさす。

² 堆積性平滑斜面:小口(1986)は平滑斜面構成物の礫層が一部で10m以上あることから堆積性の斜面であると考えてこの名称を付けた。

上記の巨礫混じりの亜円礫層は、下位の平滑斜面堆積物とは黒ボク土層を挟んでマトリックス組成、巨礫の含有比率、礫の球形度（図6；扁平礫の混入率は平滑斜面堆積物の方が40%以上と倍以上高い）、礫のオリエンテーションなどから、明らかに異なる層準の堆積物であり土石流堆積物と判断した。また、大局的に礫層の堆積構造は無層理であるが、一部には（土石流堆②など）逆級化構造をもつ部分もあり、土石流堆の堆積特徴をよく示している。

3.3 時代編年

平滑斜面堆積物層は、阿蘇カルデラ他地点でのC14年代測定より約11,500±100y.B.P.の黒ボク土層以上の火山灰に覆われる（小口, 1986）。徳仏川土石流堆①は、土石流堆堆積物と下位の平滑斜面構成層である角礫層との間に挟まれた黒ボク土層のC14年代測定結果が2,000±60y.B.P(Beta-176113)であった。同じく徳仏川土石流堆②は、同層位の黒ボク土層が1,710±60y.B.P(Beta-176114)とほぼ同時期の発生堆積であった。

4 土石流堆の形成過程に関するまとめ

阿蘇カルデラ内壁斜面、阿蘇町狩尾地区徳仏川流域には、明瞭な土石流堆積構造を持つ3堆の土石流堆が分布する。発生要因は、平成13年発生の土石流災害と対比してカルデラ内壁直下の崖錐堆積物からの土砂流下であると推定される。土石流堆の推定体積量は、12,000~50,000m³の範囲である。

地形発達史的に見ると平滑斜面堆積物の形成は、約11,500y.B.P.以前にかけて活発で、それ以降斜面は安定化し、開析されたと考えられ（小口, 1986）、それはアカホヤ火山灰（K-Ah）の堆積する6,300y.B.P.まで続いた。徳仏川流域では、約2,000~1,700y.B.P.の間に土石流が2回発生した（図7）。それは気候変動の点から日本列島の冷涼期に相当する。しかし、土石流堆積後に侵食や埋積作用を被っておらず安定化している。

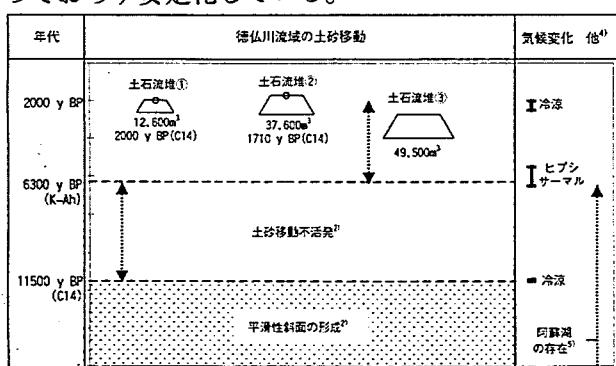


図7 土砂移動編年表

参考文献：

- 植 弘隆・入江由希子・深沢 浩・飽田恵介(2001) 阿蘇北カルデラ内壁斜面における土砂移動特性—平成13年6月29日徳仏川土石流災害を例として—、熊本自然災害研究会10周年記念シンポジウム第10回(平成13年度)研究発表会要旨集、熊本自然災害研究会、61-66
- 小口 高(1986) 阿蘇カルデラ壁の斜面形成過程—周氷河作用の影響の可能性—、地形、第7巻第3号、185-196
- 町田 洋・新井房夫(1978) 南九州鬼界カルデラから噴出した広域テフラーアカホヤ火山灰、第四紀研究、17、143-163
- 日本第四紀学会編(1987) 百年・千年・万年後の日本の自然と人類、古今書院、231
- 渡辺一徳(2001) 一の宮町史自然と文化 阿蘇遺書① 阿蘇火山の生い立ち、一の宮 241

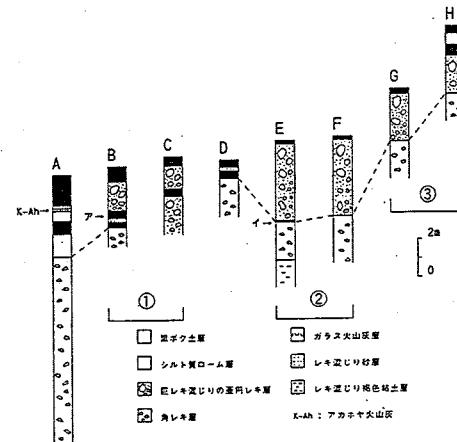


図4 徳仏川露頭柱状図

地質露頭位置は図3に図示、①、②、③：土石流堆
ア、イ：C14年代測定箇所、柱状図上端は渓岸露頭の上端にあたる

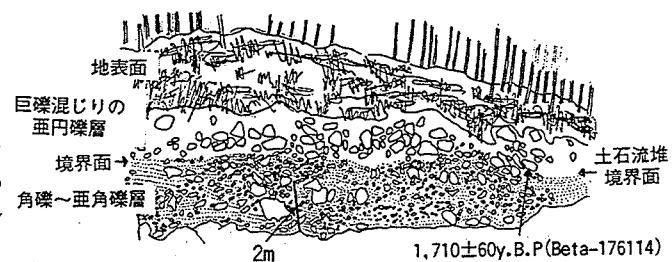


図5 徳仏川土石流堆②の露頭スケッチ
露頭位置は図3に図示、年代測定位置は図4のイに対応

■土石流堆 □平滑斜面堆積物

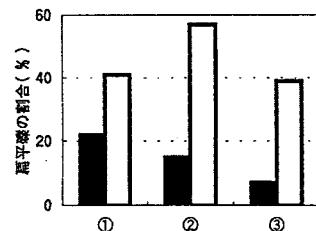


図6 徳仏川土石流堆の礫種構成比率

良好な露頭にて亜円礫層と角礫層の両方で2m×2m範囲内の
 $\phi=4\text{cm}$ 以上の礫をカウントし、その内の扁平礫（本検討では長軸：
短軸=5:1以上の礫とした）の混入割合を算出したものである



図8 C14測定位置 (基図1/50,000 阿蘇山, 菊池)

△ : 2,000±60y.B.P(Beta-176113) (図4のア)

○ : 1,710±60y.B.P(Beta-176114) (図4のイ)