

台風 26 号伊豆大島斜面災害（災害発生：2013.10.16 未明）

フジテレビ取材に同行した地上踏査（2013.10.19.10:00~15:00）

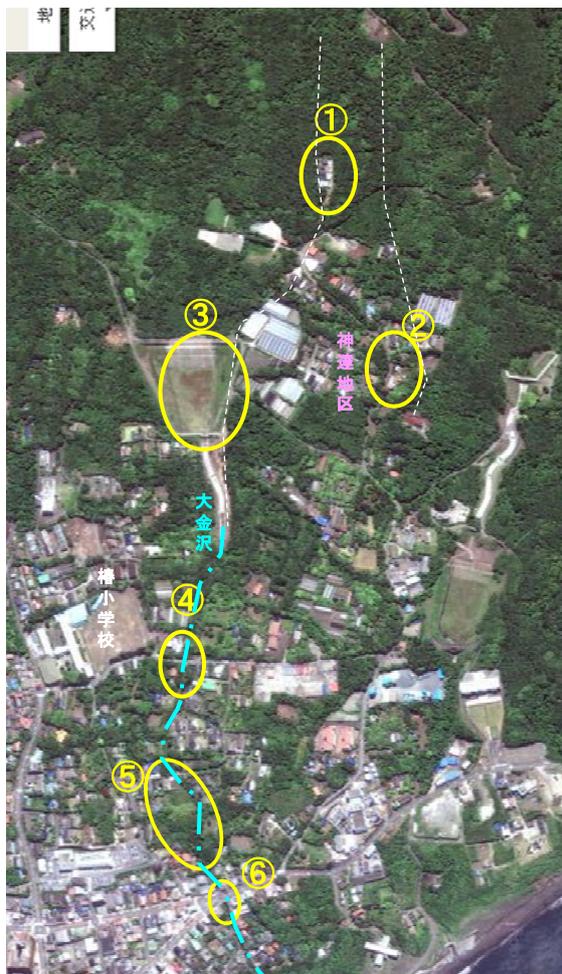
中央大学都市環境学科 國生剛治

行程：空港→①神達地区最上流→②神達地区中流→③大金沢砂防ダム→④大金沢水路沿い妙安寺そば道路橋付近→⑤大金沢水路沿い大越モータースそば道路橋付近→⑥大金沢水路沿い都道大島環状線道路橋付近→水路右岸側を大越モータースそば道路橋付近まで戻り

結論的には今回の土石流被害メカニズムは土石流直撃型と水路閉塞乗越え型の 2 種類に分けられる。

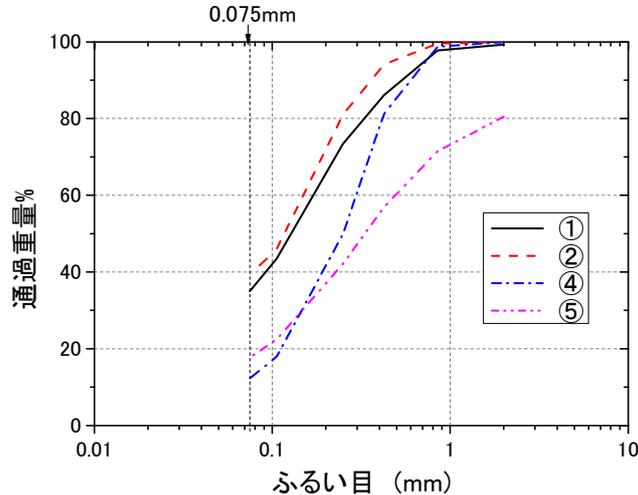
① ②で起きた土石流直撃型被害：莫大な位置エネルギーによる高速泥流が斜面を部分的に溝を開削しながら流木や溶岩塊と共に家屋を直撃し、押し流し。

④⑤⑥で起きた水路閉塞乗越え型：水路を渡る橋での流木による水路閉塞が原因した道路越流、家屋押し流し、泥水害。ただし⑤では水路右岸でかなりの流速を伴い、溝開削も起きたようだ。



当日の行程（左：災害前、右：10月17日）

踏査途中、①②④⑤地点で泥流堆積物を採取したが、その振り分け試験結果を下図に示す。①②の上流部では平均粒径 0.2mm 程度のシルト混じり砂で、礫分はほぼゼロ。細粒分含有率（75 ミクロン以下）は最大 40%程度で非塑性である。下流に行くにしたがい何故か細粒分が少なくなる傾向が見られる。土粒子密度（ g/cm^3 ）は①2.827、②2.850、③2.908、④2.839 とかなり大きめである。



①神達地区最上流：

標高 400m 付近からスタートし標高 250~300m 付近で南側の沢に分流した泥流が、標高 140m 付近で最初に家屋に到達した地点。4 棟の建物が御神火スカイラインのツヅラ折り道路スタート点から 150m ほど上流に建っていた。建物前面道路の傾斜角は 10 度であった。標高 250 付近から山林を倒し数 10~100m の流路を広げながらほぼ直線的に高速で流下した。泥流の両端では流下物（砂）の堆積が見られるが、中央部では曲線状の深い溝を開削しその底部には灰色の岩盤（多分 1338 年溶岩流）が見られる。

泥流は流路の端部にあったこの 4 棟のうち最上部の 2 階建て建物を倒壊させ、住民は負傷した。泥流がぶつかった上流側は流木がうず高く重なり、傾いた建物 2 階軒先には泥流のエネルギーを示す泥しぶきが残されていた。その下流隣の平屋建物（アパート）の南側区画では天井部を残して部屋のあった床から天井まで 3m 程度を住民と共に押し流したが、同じ建物の北の区画にいた別の住民は朝になってこの惨状に気付いたとのことである。さらにその下流隣には南北に 2 棟の同じ構造の建物が南北に建っていたが、流れの中心側建物は住民もろとも押し流されて基礎のみとなり、北側は窓・壁が損傷し泥しぶきがかかったが、建物は健在だった。

このことから、泥流の勢いが最も大きかった最上流部でも流れの中心から最も遠い最側部では流速が相対的に低く衝撃力が低下する傾向が読み取れる。最上流部 2 階建ては流れの端部に寄って建てられていたため倒壊したものの流失は免れたが、それより流れ中心に寄っていた下流隣の建物には流れがまともにぶつかり一部流失しさらに 1 m 以上の敷地落差のある下流隣の建物も押し流した。また流れの最側端にあった平屋建物には上流側建物による泥流遮蔽効果が見られるようである。

また砂防ダム下流の大金沢沿い三面張り水路ではそれを渡る 3 カ所で流木による水路遮蔽による泥流乗越えが生じ、神達地区とは異なったタイプの大被害をもたらした。



図-1 最上流の家屋へ上流方向から森林を倒しながら流下した泥流流路を見る。右遠方はアンテナ局。



図-2 泥流流路には曲がりくねった浸食溝が掘られ、灰色の 1338 年溶岩流が露出している。



図-3 最上流の赤屋根 2 階建て家屋の倒壊。下流側隣の緑色屋根の家屋は屋根を残して前面が流失。



図-4 2 階建て家屋の底にも泥のしぶきが見られ、壁には流木?の衝突跡あり。



図-5 2 軒並んだ同じ平屋のうち流れ中央に近い 1 軒は流され奥の 1 軒は泥しぶき懸りながらも残った。上流側の緑屋根の下は空になりその向こうに赤屋根 2 階建見える。



図-6 最上流から下流方向へ。右側に緑屋根の建物と敷地前面の道路（傾斜 10 度。手前の家屋のお陰で右手の林が残った。手前の泥流流下斜面は樹木根が下流側に引きちぎられおり、元の地盤標高から変化は少ない。

① 神達地区泥流中流部

道路の舗装盤はしっかり残っているが、泥流流路全体にわたり家屋・立木や農業用ハウスなど全て洗い流されている。舗装盤の直近下流側では深さ1m程度の多数の洗掘溝が残されている。流れてきた泥流の堆積は流れの中央部ではほとんど見られず、宅地の敷地盤が残されている部分が多い。土地の勾配が徐々に低下するにつれ（4度と計測）、流路幅は広がる傾向が見られる。泥流火山灰が堆積した場所ではその表面に多くの灰色の岩塊が点在しており、流路の一部を削った浸食溝から出てきた溶岩塊と思われる。ここから再び急勾配となるため泥流は幅を狭めホテル椿園の方向に流れている。



図-7 中流部から最上流の被災家屋（左の林陰の緑屋根）が見える。その前の舗装道路を見え、中流部の勾配の緩さが分かる。



図-8 中流部の1338年溶岩流が現れた浸食溝



図-9 流木とともに灰色の溶岩塊が多数点在する。流木は樹皮がはがれているものが多く、流下エネルギーの激しさを物語る。



図-10 灰色の溶岩塊のズームアップ



図-11 舗装道路沿いの宅地版のレベルはほぼ保たれ、泥流の体積も少ない。



図-12 建物基礎根太の固定ボルトが下流側に激しく曲げられ、材木が引きちぎれていることが分かる。



図-13 敷地内でも障害物の抵抗で渦が発生した所もある。泥流堆積は少ない。



図-14 前図の道路方向の傾斜測定。4度。



図-15 舗装道路下流間際から多数の侵食溝が始まっている。泥流底部の渦流による浸食と思われる。



図-16 侵食溝はかなりの延長があり、下部には泥流堆積が見られる。ここから先、勾配は再び急に。

② 大金沢砂防ダム

北側の沢（大金沢）の標高 130m 付近に 2 段の砂防ダムが設置されていたが、いずれも泥流で天端まで満杯になっていた。上のダムは排水路が鋼管柱からなり本来水を通す設計だが、流木により塞がれ鋼管柱の上まで火山灰が貯留されていた。下側のダムは排水堰高さまで溜まっていた。下側のダム排水堰から下流は 3 面張りコンクリート水路となっており、空の状態であった。



図-17 北側の沢を下ってきた泥流と流木



図-18 北側の沢から上段の砂防ダムに右向こうから流入



図-19 満杯となった上段のダムから、はるか下段のダム堰堤を望む。



図-20 下段ダム堆積面から見た上段の鋼管パイプ式ダム堰堤。



図-21 越流端まで満杯の下流ダム



図-22 下流ダム越流端から続く空の 3 面張りコンクリート水路

③ 大金沢水路沿い妙安寺そば道路橋付近

砂防ダムから下流の3面張り水路が最初の道路橋に差し掛かったところで流木と火山灰が河道を塞ぎ、砂防ダムから溢れ出たかまたは神達地区から水路に流れ込んだ泥流が主に道路左岸を20m程度の幅で超えて、道路に面した家屋1軒と住民を押し流し、その下流川沿い2mほど段差のある敷地の建物の半分を壊し、さらにその下流川沿い3mほど段差のある敷地の建物を全壊して水路下流に抜けた。現場訪問時点では、橋から下流しばらくの区間水路はほぼ空の状態になっていたが、泥流がもう一度水路に戻った痕跡は沿いのフェンスの破壊などから分かる。



図-23 遠景の上流砂防ダムからの大金沢3面張り水路はほぼ空っぽ。



図-24 大金沢の道路橋が流木で塞がり泥流の越流が起き、再び水路に戻った形跡。



図-25 手前の道路から向こうに幅20m程度で越流した泥流が家屋と住民を押し流し、円形の家屋に向かった。



図-26 2mほど下がった敷地の建物の一部を押し流しさらに下に流れた。



図-27 前図の隣の建物は窓やドアが壊れたが辛うじて持ちこたえた。



図-28 さらに3mほど下がった敷地の建物を全壊させ水路に再流入した。

④ 大金沢水路沿い大越モータースそば道路橋付近

④の橋から一つ下流の橋で再び流木による水路の閉塞が起き、越流が起きて泥流が左右岸に向かった。左岸では幅 30m位が局所的に低地になっているため、そこにある建物一戸が全壊し、ほか3戸は泥水被害を受けた。ここの住民の方からは、最初おもに水や小さな流木が押し寄せ、次に泥流が来たとの証言があった。一方、右岸には地形勾配の関係からか大量の泥流が流れ、また流動速度も大きく浸食溝もできた。このため、数軒の建物を押し流し人命被害を起こした。



図-29 大越モータース傍の橋の閉塞を右岸側から見て、遠方に④の橋方面を望む。



図-30 橋の閉塞部から左岸側への道路と、道路左側の擁壁の泥流による倒壊。



図-31 左岸側低地部で建物倒壊と泥水害を受けた建物（洪水の後に泥流襲来との証言あり）。



図-32 橋の閉塞部から下流はほぼ空の状態。



図-33 右岸側に溢れた泥流の流路は大越モータース建物（写真正面）の基礎まで押し流したようだ。



図-34 右岸側に泥流が掘り下げた流路



図-35 右岸を流下した泥流が建物1階部分を破壊。



図-36 右岸を流下した泥流でこの建物は押し流された。

⑤ 大金沢水路沿い都道大島環状線道路橋付近

④、⑤と同じメカニズムで水路最下流でも閉塞が起き、泥流が道路を越流し、左岸の木造家屋を全壊（老夫婦は泥水害で畳ごと下から持ち上げられ天井に避難）、右岸のブロック積み建物も泥流圧力で全壊。



図-37 橋の上流側にうず高く積もった流木。



図-38 橋の下流側水路。ここから海岸は近く、そこまで橋の閉塞は起きていない。



図-38 左岸側の木造家屋は泥水害により倒壊。



図-38 右岸側のブロック建物は泥水圧により全壊。