

平成 25 年台風 26 号による伊豆大島大規模災害の調査

～災害対応支援委員会報告

坂口哲夫¹⁾

上野雄一²⁾

1. はじめに

平成25年10月16日に台風26号による豪雨により、伊豆大島（東京都大島町）では広範囲に斜面崩壊と土石流による土砂災害が生じ、死者36名、行方不明3名の大きな被害を受けた。この大規模災害に対し、当協会では災害調査支援規程(案)に基づく災害対応支援委員会（後述）より、（公社）日本地すべり学会関東支部が実施する伊豆大島災害調査団（表1）に同行して、下記の日程で調査員2名を派遣した。

・日程 平成25年 11 月29 日（金）～12 月1 日（日）

・派遣調査員

災害対応支援委員会 坂口哲夫委員長

関東支部 上野雄一支部長

・地すべり学会調査団（9名）

表1 調査団メンバー

区分	氏名	所属
日本地すべり学会 関東支部関係者	櫻井正明	山地防災研究所
	林一成	奥山ポーリング
	ハスパートル	アジア航測
	蔡飛	群馬大学
	古谷尊彦	(株)日さく
	長谷川智史	(株)日さく
	小野篤	(株)日さく
斜面防災対策技術 協会	坂口哲夫	日本工営(株)
	上野雄一	日特建設(株)

2. 台風 26 号による伊豆大島での降雨



図1 台風 26 号の進路(10/16)

平成 25 年 10 月 11 日にマリアナ諸島付近で発生した台風 26 号は、強い勢力を保ったまま 16 日明け方に伊豆諸島三宅島南部を通過し、房総半島東岸をかすめて三陸沖に抜けるコースをとった（図 1）。大島町では降り始めから 16 日午前 8 時 20 分までの 24 時間雨量が 824 ミリ、最大 1 時間雨量が 122.5 ミリに達しそれぞれ観測史上最大を記録した（朝日新聞 10/16）。島嶼でのこの雨量は異例で、主に島内西部で広範囲な表層崩壊が生じた。

1) 日本工営(株) 国内事業本部 技師長

2) 日特建設(株) 技術本部 防災工学研究室 室長

3. 広範囲な表層崩壊の概要

未曾有の豪雨で、16日午前3時頃（朝日新聞ほかによる）三原山山腹西部の神達（かんだち）地区上部斜面で、多数の表層崩壊が広範囲で同時多発的に発生した。大量の土砂と立木が土石流となって流出し、大半は砂防施設で抑止されたものの一部は下流の元町地区まで流下した（図2）。これにより、神達地区、元町地区の人家や道路が被災し、死者36名、行方不明3名の大きな被害となった（写真1）。新聞報道によると、土石流の被害は幅950m、長さ1200m（約114ha）に及び、エリア内での建物被害は全壊128棟を含め少なくとも368棟であり、発生した瓦礫は11万トンに及んでいる（毎日新聞ほかによる）。

そのほか、大島北東部の泉津（せんづ）地区でも小規模ながら表層崩壊が発生し、道路損壊や人家への土砂流出が生じている（図2）。



図2 大島での土砂災害発生区域(暗色部)
(国交省公開資料による図に加筆)



写真1 崩壊地と土石流被災地全景(神達地区、
元町地区)(斜面防災技術 119号口絵写真より)

4. 調査結果

4.1 調査範囲

今回の調査は、被害が大きかった元町地区および神達地区で行った。火口周回道路の御神火茶屋地点から神達地区を通過して元町地区に至る道路である御神火スカイラインを下りながら現地状況を確認した（図3）。

この区域の流域は北から、長沢、大金沢、八重沢の3溪流からなる（図4）。このうち、大金沢流域での被害が顕著である。御神火スカイラインは主に大金沢流域を下っており、多くの箇所では被災している道路である。



図3 調査ルート(御神火スカイライン)
(暗色部は土砂災害区域)
(国交省公開資料による図に加筆)



図4 3 溪流と御神火スカイライン
(国交省公開資料による図に加筆)

4.2 被災地の概況

国土地理院が解析した土砂流出図と縦断面図を図5に示す。

崩壊は平均傾斜度 24° の区間より上部、局部的に勾配 $40\sim 50^\circ$ をなす急斜面で発生している。主に御神火スカイラインより上部斜面で発生している。個々の崩壊地は最大でも幅 30m 程度、長さ 40m 程度、厚さ 1m 程度の表層崩壊であるが、多くの箇所ではほぼ同時多発的に崩落したと考えられる(写真2)。深層からの崩壊は考えがたい。崩落面では柔らかい火山灰土や風化溶岩が残っている。

路上には土砂、樹木が堆積しているが、道路はガードレールの破損を除きほとんど被災していない。なお、これらの表層崩壊には降雨のほか、強風下の立木の揺れによる表層地盤の緩みも関与しているものと考えられる。



写真3 土砂流下区間

平均傾斜度 22° より下位の区間は土砂流下区間である。上部斜面の崩壊地からの森林立木と土砂がこの区間の森林立木と表層土を巻き込み大量の流木を含む土砂流となって流下した結果、大きな破壊力を持って人家密集地区を襲い被害が生じたと判断できる(写真3)。

現地は溶岩流の斜面であり凹凸が激しく、大きな谷と谷の間には溶岩流で埋められた小さな谷筋が形成されていた。この溶岩流は1338年噴

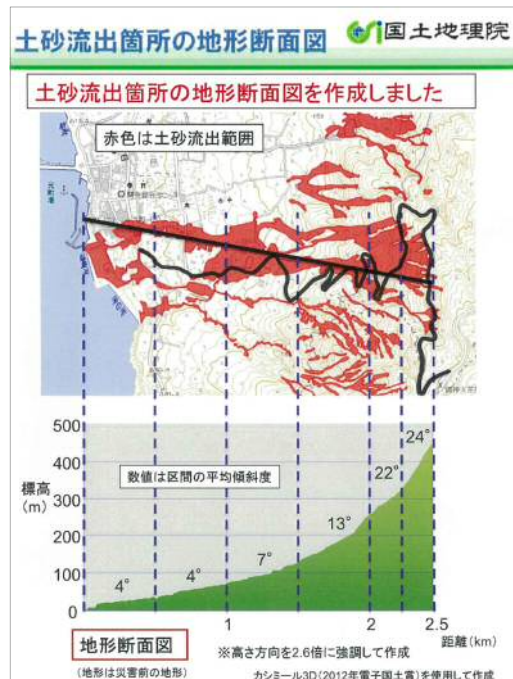


図5 土砂流出箇所の地形断面図
(国土地理院 HP より)



写真2 連続する崩壊地と道路上の土砂および立木の堆積

火によると言われている。砂防施設は大きな谷に構築されており、それぞれ効果を発揮したが、間の小さな谷筋を流下する流木を含む土砂流は止められなかったと考えられる。

4.3 大金沢本川源頭部崩壊地の特徴

(1) 平滑斜面での崩壊

- ①主に道路山側斜面にのり枠工が施工されており、のり枠工の上部斜面から崩壊している。のり枠工施工ということから過去から表層崩壊を繰り返していた可能性がある（写真4）。
- ②崩落は 30m×20m 程度、崩壊深さは 1m 程度である。崩落土砂は下位ののり枠工を破壊せず流下している。道路上に堆積してオーバーフローしたものが道路下に流下した。道路上の堆積土砂量は比較的少ない（写真5）。道路面の損壊はない。
- ③道路下の植生は流下部のみ流失しているが、大きく拡大している箇所もある。
- ④崩壊面には主に火山灰土壌が見られる。



写真4 平滑斜面での崩壊



写真5 道路上の堆積土砂



写真6 沢状地形での崩壊

(2) 沢状地形での崩壊

- ①崩落は 30m×40m 程度でやや規模が大きく（写真6）、道路上の堆積土砂量も比較的多い（写真7）。崩壊深さは 1m 程度である。
- ②道路下に水路工が施工されているが、流下能力を越える土砂流量であったと考えられる（写真8）。道路面の損壊はない。
- ③崩壊面は、上部はスコリア層や火山灰土壌であるが下部には軟質の風化溶岩が見られる（写真9）。
- ④急勾配をなす風化溶岩上に厚さ 1 m 程度で張り付くように堆積していた火山灰土壌が崩落したものと考えられる（写真6）。



写真7 道路上の堆積土砂



写真8 道路下の水路工の被災



写真9 崩壊頭部の崩壊面に見られる火山灰土壌と風化溶岩

(3) 大金沢本川の状況

大金沢本川では中流部、人家密集地上部には堆積火山灰等の土砂流を防ぐ目的で堆積工が設けられている（写真 10）。

堆積工は土砂撤去後で堆積状況は確認できなかったが、大量の土砂を堆積していたと考えられる。



写真 10 大金沢本川堆積工



写真 11 大金沢本川の河床

堆積工の上流部は沢幅 30~50m で起伏があるものの、河床堆積物はほとんどなく、主に溶岩流の玄武岩が露岩している。土砂部では草木根が残っており、表層土のみが流失したものと判断できる（写真 11）。

さらに上流部、源頭部崩壊地からの土砂流合流点付近では沢幅が 80m 程度に広がる。ここでも河床はほとんど溶岩流の玄武岩で河床堆積物は見られない（写真 12）。



写真 12 源頭部崩壊地合流点付近の河床

4.4 御神火スカイラインの被災（道路の被災）

上述のとおり、御神火スカイラインは崩落した2カ所を除き、道路擁壁の破損と土砂、流木の堆積はあるものの致命的な損壊は見られない（写真13,14）。流下土砂は道路面上をそのまま越えていったと考えられる。



写真13 土砂流下経路上の道路
（白い舗装面が残っている。）



写真14 土砂流下経路上の道路
（土砂撤去後で損壊は見られない。）

2カ所の道路損壊部分（写真15,16）は、いずれも土砂流の直撃によるものではなく、排水施設からのオーバーフローによる洗掘が原因である可能性が高い。施設の流下能力以上の流入があったものと考えられる。



写真15 道路損壊箇所(その1)
（写真右下で舗装面が切れている。）



写真16 道路損壊箇所(その2)

4.5 土砂の流下経路

大金沢本川源頭部の崩壊からの土砂はすべて大金沢本川に流下したのではなく、地形条件（小尾根と浅い沢の存在）から大きく2つに分かれたものと考えられる。

写真17は国土地理院の空中写真（発災後撮影）に現地調査から推定される土砂流下経路を加筆したものである。写真中央に小尾根（点線で表示）が見られる。立木と表層土は流失しているが、その形状は現在も確認できる（写真18）。

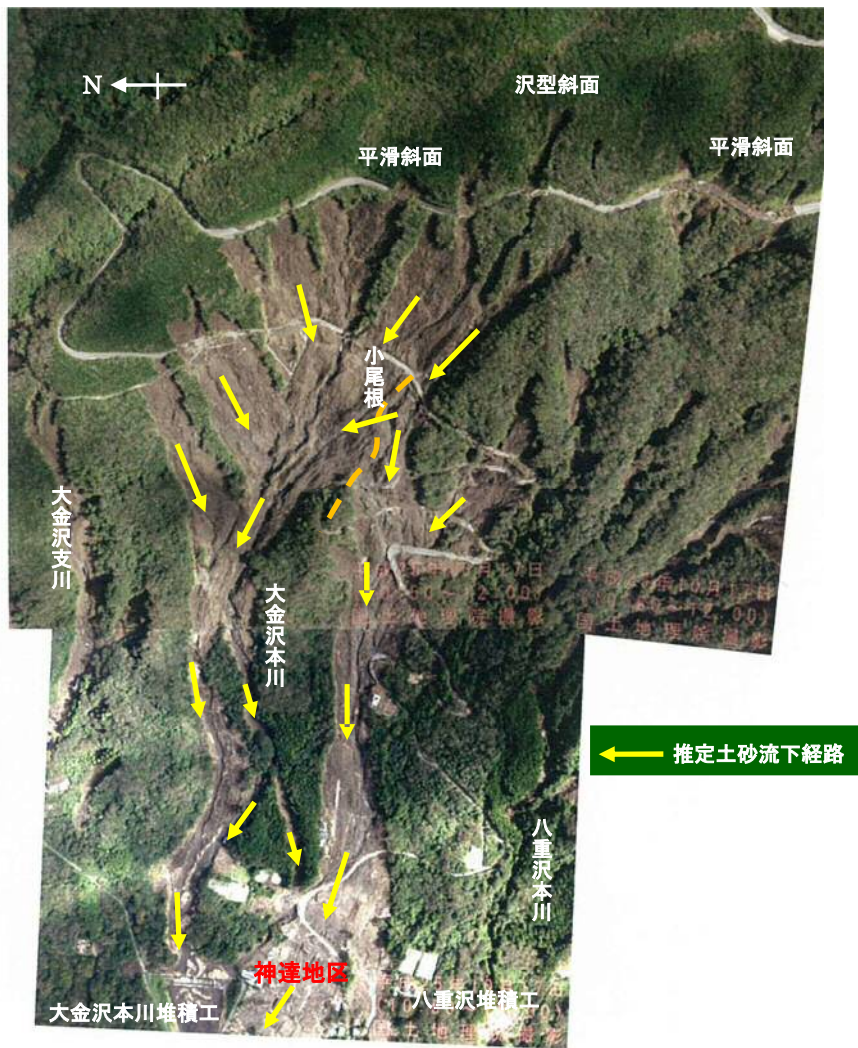


写真 17 推定土砂流下経路(国土地理院空中写真に加筆)



写真 18 土砂流下経路上の小尾根



写真 19 土砂流によって現れた浅い沢

尾根上には、写真右手方向（大金沢本川）に倒れている流木と、左手方向（神達地区）に倒れている流木が混在しており、写真 17 の源頭部南側の崩壊土砂は、この小尾根を越えたものと、小尾根に阻まれたものがあったと考えられる。

一方、大金沢本川とその南側の八重沢本川との間には、1338年噴火によると思われる溶岩流とその後の火山灰堆積により埋められた浅い沢が存在していた（写真19）。

この沢は樹木で覆われると、外見上は沢として認識されなかったため、特に対策はなされなかった経緯が考えられる。

大金沢本川に流下した土砂流は幾筋もの流路からの土砂を集め一気に流下したが、大金沢本川堆積工に捕捉された（写真10）。しかし、小尾根に阻まれた土砂流は流木とともにこの浅い沢を伝って神達地区の家屋を直撃し（写真20）、さらに堆積工下流側の大金沢本川に入って流下し（写真21）、橋梁等を詰まらせて元町地区周辺住宅を破壊したものと推定される（写真22）。



写真 20 被災家屋(神達地区)



写真 21 堆積工下流側の大金沢本川
（流出土砂は撤去されているが、左手前より流下した土砂は建物すべてを流失して大金沢に流入した。）



写真 22 元町橋から見た大金沢本川
（災害直後は橋に流木が詰まり、左右岸の民家屋根付近まで土砂、流木が堆積したものと推定される。）

5. 今後の対策

5.1 崩壊地

全体的に崩壊面積が大きく、その中に大小の流路が発達しており、対策工を検討する前提として流路を固定することが重要である。崩壊部分の対策は国立公園内であることから基本的に植生工による緑化が主体となると考えられる。崩壊斜面は比較的堅い溶岩、粘土化した風化溶岩、スコリア層など様々な地質状況であり、また、勾配も急な箇所もあり、播いた種子等の流出防止を工夫する必要がある。

5.2 土砂流下部

堆砂地を確保する堰堤工や土砂を安全に流下させる導流堤工、その周囲の植生工が主体となると考えられる。

例えば、大金沢本川では上流部の崩壊地からの流路が集まる箇所に堰堤工を検討するほか、幅 30～50m の流路については複断面または複々断面をもった溪流保全工を検討し、高水敷での植林による大規模な流路の被覆、コンクリートの現地発生材（溶岩等）による化粧で国立公園にふさわしい修景を行うことが考えられる。

5.3 住宅地の保全

以上の対策は、住宅地の復興と緊密に調整する必要がある。緑化が完成するまでの間、住宅地の保全のために、住宅地の上流部での流路固定や堆積工の新設を急ぐ必要がある。

5.4 工事の実施

対策工事には東京都、大島町のほか、国土交通省、環境省など多くの機関が参画して計画づくりが進められる。今年の梅雨、台風時までにある程度進捗していることを期待したい。

今後、斜面防災対策技術協会としても、これらの対策工の計画、施工を支援する体制を構築する必要がある。

6. おわりに

今回の調査に当たってご支援、ご協力をいただきました（公社）日本地すべり学会関東支部の関係各位に厚く御礼申し上げます。

また、今回の災害で犠牲になられた方々のご冥福をお祈り申し上げますとともに、大島町の一刻も早い復興を祈念いたします。

(参考)

「災害対応支援委員会」

(1) 委員会の目的

災害対応支援委員会は、重大な斜面災害の発生に対し、協会の保有する人的資源、会員が保有する資機材を有効活用し行政機関を総合的、広域的に支援する体制を作るため及び対応技術力の向上を図るため、平成25年度に設置された常設委員会である。

(2) 委員会の検討項目

- 1) 重大な斜面災害の発生に対し、行政機関の災害対策活動を支援するため、協会の保有する人的資源、会員が保有する資機材を有効活用するための平時及び災害時の体制に関すること。
- 2) 甚大化、広域化する斜面災害に対し、迅速、的確な災害対応技術の全国的な実践力の向上に関すること。
- 3) 斜面災害発生時の緊急調査、観測、監視等の手法、機器等の研究に関すること。
- 4) 学会、研究機関と協力し、災害原因、対策等を究明するための現地調査に関すること。
- 5) その他、災害対応支援について必要な事項。



参考写真 今回の調査での派遣調査員