

2013年伊豆大島豪雨による災害の報告（速報）

竹林 洋史

正会員 土木学会水工学委員会、伊豆大島緊急調査団 団員、京都大学防災研究所 准教授

東京都大島町では、台風26号による豪雨によって、24時間の降水量が800mmを超えた。また、2013年10月16日に発生した斜面崩壊によって、多くの人命が失われた。

はじめに^①

東京都大島町では、台風26号がもたらす湿った空気の影響で、2013年10月16日午前2時ごろから1時間100mmを超える猛烈な雨が数時間降り続き、24時間の降水量が800mmを超える豪雨となった。この豪雨により、東京都大島町では大規模な土砂災害が発生し、2013年10月20日時点で、死者27名、行方不明19名となった。^②本調査は、土木学会緊急災害調査団として、2013年10月18日に現地調査を実施し、その調査結果の概要を示すものである。調査団の構成は、以下である。

団長・橋本鋼太郎（土木学会会長）

団員・清水義彦（群馬大学・水工学委員会）、竹林洋史（京都大学、水

工学委員会）、後藤聡（山梨大学・水工学委員会）、島村誠（東京大学・砂防工学）

主な調査地を図1に示す。調査地は、大島東部の神達地区周辺で発生した土砂災害の発生地域であり、斜面崩壊の源頭部付近と遊砂地の南の神達地区である。

気象条件および震動の観測時刻^①

2013年10月11日3時にマリアナ諸島付近で発生した台風26号は、発達しながら日本の南海上を北上し、大型で強い勢力のまま、16日明け方に暴風域を伴って関東地方沿岸に接近した。10月14日から16日までの総降水量は、東京都大島町大島で824.0mm、

静岡県伊豆市天城山で399.0mmとなるなど、関東地方や東海地方では300mmを超えた。

図2に大島観測地点と北ノ山観測地点の1時間降水量の時間変化を示す。図1に示すように、大島観測地点は、多くの人的被害を発生させた斜面崩壊発生地点の北西に位置している。一方、北ノ山観測地点は、斜面崩壊発生地点の北に位置しており、両観測地点の距離は約4kmである。図2より、降水量の時間変化特性は、両



図1 主な調査地点と雨量観測所

TAKEBAYASHI Hiroshi

1972年福岡生まれ。2000年立命館大学大学院修了。2011年紀伊半島、2012年宇治等の土砂・豪雨災害の調査を実施。2010年奄美大島豪雨災害では調査団団長を務めた。『河川工学』などの著書がある。



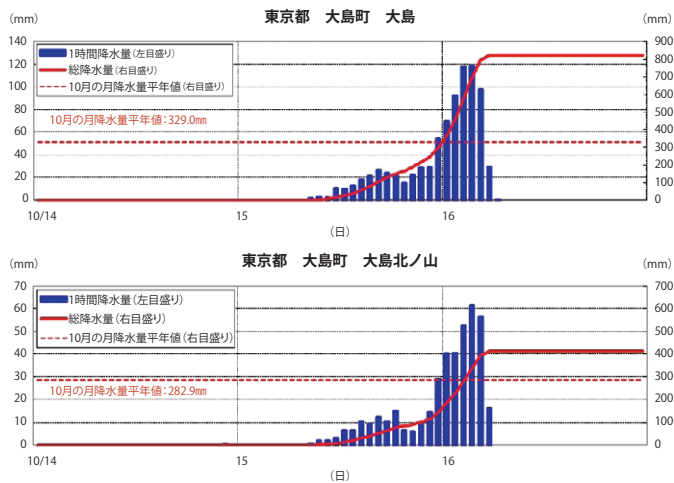
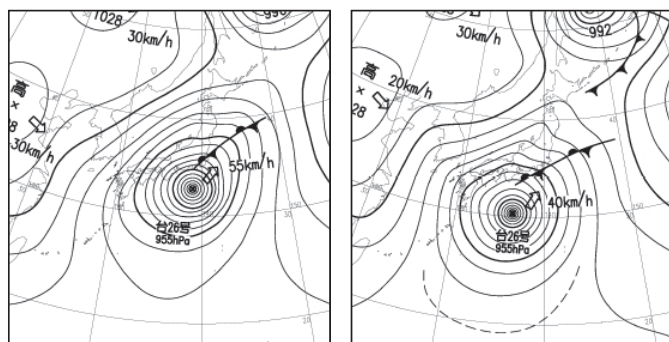


図2 降水量の時間変化⁽¹⁾



(a) 10月15日21時 (b) 10月16日3時

図3 台風の中に形成された局所前線⁽¹⁾

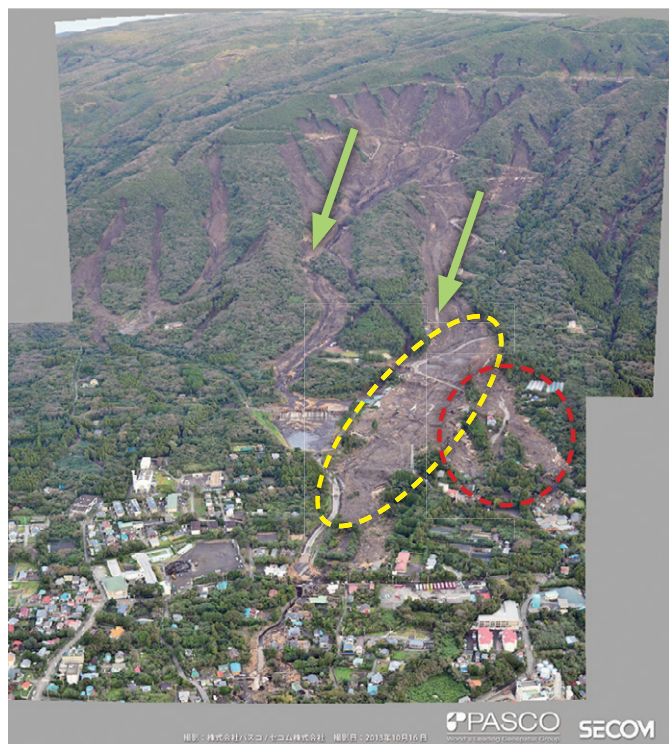


図4 土砂災害発生地域の全体の様子⁽⁴⁾ (2013年10月16日撮影)

地点は非常によく似ている。しかし、降水量の値は大きく異なっており、大島の降水量は北ノ山の約2倍となっている。このような降水量の違いが発生したのは、15日21時ぐらいから大島観測所上空に局地前線が形成されたことが一つの原因と考えられている。しかし、雨量の空間的な変化が非常に大きく、局地前線の形成で現象を十分説明できるかどうかはさらなる検討が必要である。

大島支庁によると、斜面崩壊の発生時刻は午前3時頃である。また、東

京大学地震研究所の地震計が観測した斜面崩壊による震動と思われる揺れの観測値を解析した土井によると、⁽³⁾ 2013年10月16日午前2時03分、午前2時22分、午前2時32分、午前2時37分、午前3時02分に常時微動とは異なる様相の比較的大きな揺れを観測している。これらの結果から、ちょうど100 mm/h以上の雨が降った前半の時間帯に斜面崩壊が発生したことが推察される。つまり、斜面崩壊発生後も100 mm/h以上の降雨が続いたことがわかる。

斜面崩壊

斜面崩壊の概要

図4に土砂災害発生地域の全体の航空写真を示す。⁽⁴⁾ 今回の被災地域は、14世紀に御神火スカイライン上方の割れ目噴火から流出した溶岩およびスコリア丘の分布と良く一致している。伊豆大島火山土地条件図⁽⁶⁾には、「溶岩はほとんどが多孔質の溶岩であり、地表を覆うスコリアや火山灰も水はけがよいことから、谷は降雨時しか水が流れない潤れ谷となっている。」とも記載さ

れている。このように、表層地盤は水はけが良いと言われている場所において、局所的かつ猛烈な豪雨により甚大な泥流被害が発生したと考えられる。斜面崩壊は、図4に緑色の派川矢印で示すように、大きく二つ発生している。一つは、神達地区に泥流が流れ込んだ斜面崩壊であり、もう一つは遊砂地に流れ込んだ北側の斜面崩壊である。両方を合わせると、南北約600 mの広い範囲から斜面崩壊が発生しており、複数の場所から斜面崩壊が発生したことがわかる。火山灰性の地質であ

るため、地質の空間的な変化が少ないことを考えると、これらの斜面崩壊は比較的近い時間に発生した可能性が高いが、起点が異なるため同時に発生して一気に下流に流れたとは考えにくく、数波に分かれて下流に流下したと考えられる。実際、地震計も複数回の揺れを観測している。

土砂が流れた領域を見ると、遊砂地の北西側は被災していないことがわかる。斜面崩壊発生前の時点では、遊砂地は空の状態であり、2万5000m³の貯砂容量を有していた。この貯砂効果によって、遊砂地の北西側は守られた可能性が高い。

源頭部

図5に、源頭部周辺の様子を示す。調査は山頂から少し降りた道路(御神火スカイライン)から行った。道路の上方斜面(東側斜面)では、近くで3ヶ所の斜面崩壊が発生していた。これらの斜面崩壊は小規模であり、崩壊厚さは約50cm、それぞれの崩壊幅は5m以下であった。これらの斜面崩壊によって、図5(c)と(d)に示すように、道路上の電柱、ガードレール、道路標識などが破壊され、道路には土砂と樹木が氾濫していた。流出した土砂は、図5(b)に

示すように、平均粒径約0・5mmの火山灰が主であった。

崩壊は、溶岩の上に堆積した火山灰や2次堆積物が崩落したことによって発生したと思われる。溶岩の表面は粗く、多孔質の構造である。そのため、溶岩が不透水層(または難透水層)となり、雨水が溶岩層から上に溜り、溶岩の上に堆積する火山灰や2次堆積物が一気に流出したとは一概には考えにくく、溶岩層や火山灰層の透水性の調査等を行い、検討する必要がある。

神達地区

図6に神達地区の被災状況を示す。図6(a)および(b)に示すように、道路や住宅の敷地内には、約50cmの厚さで火山灰が堆積した痕跡があった。また、図6(c)に示すように、住宅の敷地内には、塀を乗り越えて侵入した多くの流木が堆積していた。流木は流路工の下流から海岸付近まで、河川沿いの長い区間に堆積していた。これらの流木に火山灰があまり付着していないことや斜面崩壊の発生時刻などから、土砂や流木は、斜面崩壊発生時に一気に海岸域まで流れたのではなく、斜面崩壊発生後も続いた豪雨によって流された



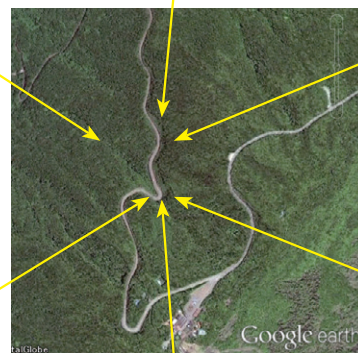
(e) 斜面崩壊の源頭部の一つ



(f) 斜面崩壊の源頭部の一つ



(c) 斜面上の道路(北を向いて撮影)



Google earth



(d) 倒壊した電柱



(a) 道路下方の様子(西を向いて道路から撮影)



(b) 流出土砂

可能性がある。また、図6(e)に示すように、流路工の中には土砂がほとんど堆積していない。これは、上流の遊砂地が多く、土砂を捕捉したことだけでなく、斜面崩壊発生後も豪雨が続いたことも大きな要因と考えられる。最終的に土砂濃度の低い流体が流路工に流れ

込んだ痕跡もあり、その後、流木群も流れ込んで下流まで到達して堆積したと考えられる。航空写真から判断すると、流木の堆積場所は流路を横断する橋の周辺で顕著である。

図7は、神達地区における地盤の様子である。地盤の一部が浸食され、溶岩

図5 源頭部周辺の様子(2013年10月19日撮影)



図6 道路による流れの拡散 (2013年10月19日撮影)



図7 露出した溶岩層 (2013年10月19日撮影)

層が露出していることがわかる。図4に赤い点線で示した領域は土砂の堆積域であるが、図7の領域を含む黄色の点線で示した地域は、浸食域である。神達地区の地盤勾配は約1/10であり、土石流は堆積する勾配であることを考えると、泥流が発生した時点ではどちらの

地点にも土砂が堆積したが、その後の豪雨により黄色の地点のみ一度堆積した土砂が浸食されたものと考えられる。本報告では2013年10月に発生した台風26号による伊豆大島豪雨災害の緊急調査の結果を報告した。本調査に

より、火山灰堆積斜面の崩壊特性、泥流や流木の流動特性を再認識するとともに、道路が火山灰質斜面に与える影響や斜面崩壊発生後の豪雨が発生させる現象について明らかとなった。本報告は速報版であり、ここに記載されたものの多くは、現時点では十分に検討でき

ていない。これらについては、データ収集を行うとともに詳細な解析を実施して、詳しく検討が行われる予定である。現地では、多くの人命が失われ、行方不明者も多数となっている。亡くなられた方のご冥福をお祈りするとともに、行方不明者全員の発見が早期に行われることをお祈り申し上げます。

謝辞

本調査の実施において、国土交通省から多くのサポートをいただいた。東京都大島支庁からは、調査の前に現地状況について情報をご提供いただいた。ここに記して、関係各位にお礼申し上げます。

参考文献

- (1) 気象庁…台風第26号による大雨、2013年
- (2) 読売新聞…2013年10月20日読売新聞朝刊、2013年
- (3) 土井一生…2013/10/16 伊豆大島の斜面崩壊に伴う震動、2013年10月16日未明の伊豆大島における斜面崩壊に関する報告(その3)、京都大学防災研究所HP、2013年
- (4) 株バスコ・セコム(株)…2013年10月台風26号豪雨災害(東京都大島町)、http://www.pasco.co.jp/disaster_info/131016/、2013年
- (5) 地質調査所…伊豆大島火山地質図 2万5千分の1、1998年
- (6) 国土地理院…伊豆大島火山土地条件図 2万5千分の1