

伊豆大島におけるテフラの表層崩壊：
火山噴火史を考慮した豪雨災害ハザードマップ作成に向けて
Shallow Landslide of Tephra deposits in the Izu-Ooshima Island:
a GIS-based Hazard Mapping Incorporating Volcanic Eruption History

○松四雄騎・寺嶋智巳・八反地剛・王功輝

○Yuki Matsushi, Tomomi Terajima, Tsuyoshi Hattanji, Gonghui Wang

Tephra deposits form a set of layers subparallel to the land surfaces even on a steep hillslope. Discontinuous hydraulic and mechanical properties in such layered structure of tephra deposits often induces shallow landslides. On 16 Oct 2013, typhoon No 26 attacked the Izu-Ooshima Island, and caused severe shallow landsliding on the west-side hillslopes in the island. The depth of the slip surfaces were less than 1 m within a thick (~4 m) series of tephra layers above a hard lava erupted during the 14th century. The location of landslides seemed to have been controlled by 1) the thickness of tephra deposits, 2) hillslope gradient, and 3) rainfall amount supplied on the hillslopes. This result indicates that, based on the hydro-geomorphological information, GIS-based mapping is available for the hazard assessment to mitigate sediment disasters in the volcanic area.

1. はじめに

テフラは地表面に準平行な成層構造をもって堆積し、層ごとの水理的・力学的物性の不連続性のために、層の境界がしばしばすべり面となって斜面の崩壊が発生する。テフラの堆積した急傾斜地において、降雨による表層崩壊の発生場・規模・発生時を予測するためには、斜面内部での弱面の深さと平面的拡がり、およびそこでの間隙水圧変動を定量的に把握し、斜面の安定性を評価する必要がある。これを達成するには、踏査によるテフラの堆積構造の把握と、各層準の水理・力学的な物性の計測、斜面水文観測による地中水の挙動の確認、そして GIS (Geographic Information Systems) に基づく空間情報解析が必要となる。

2013 年 10 月 16 日に台風 26 号によってもたらされた豪雨により、伊豆大島においてテフラの表層崩壊による災害が発生した。特に島の西側斜面の特定の範囲で表層崩壊が群発し、流動化した土砂が島の中心的居住地域である元町に大きな被害をもたらした。本講演では、発災後に行われた調査の結果を報告し、火山噴火史を考慮した表層崩壊ハザードマップの作成の指針について述べる。

2. 調査地域および調査方法

表層崩壊の群発した斜面は、伊豆大島カルデラの形成後、カルデラ外の割れ目噴火によって 14

世紀に噴出した溶岩の分布する範囲と重なる。この範囲において、典型的な崩壊斜面を選定し、調査を行った。まず、頭部滑落崖を整形して土層断面を作成し、深度 1 m 程度までのテフラ（降下火山灰層および風成二次堆積層、以下レスと呼ぶ）の記載を行い、土壌硬度の深度分布を測定した。次に採土管を用いて不攪乱試料を深度方向に複数採取した。また、斜面縦断方向に測線を設定し、簡易貫入試験機によるサウンディングを行った。

3. 結果

土層断面の観察によれば、火山灰層は相対的に軟弱で、レスは比較的硬く締まっている。表層崩壊のすべり面は、深度約 0.8 m 付近の、Y1.0 あるいは Y2.0 と呼ばれる火山灰層とその下位のレスの境界に形成されていた。地表から溶岩までのテフラの厚みは約 4 m であり、すべり面が形成された場合は、溶岩直上ではなく、テフラの成層構造の内部であることが明らかとなった。

14 世紀以降に、伊豆大島に降下したテフラの厚みを GIS 上で等厚線として表現し、累積厚さを算出したところ、今回の崩壊の群発範囲は、テフラの厚み、斜面傾斜、および降雨量によって説明可能であることがわかった。このことは、これらの条件に基づいて、伊豆大島全体の表層崩壊ハザードマップの策定が可能であることを示している。