

2018年北海道胆振東部地震による降下火砕物の地すべりの形態と被害 Feature of landslide of pyroclastic fall deposits induced by 2018 Hokkaido Eastern Iburi Earthquake, and its relation with damage

*田近 淳¹、雨宮 和夫²、千木良 雅弘³、石丸 聡⁴、小池 明夫¹、金 秀俊¹、木崎 健治⁵、山根 幹生⁶

*Jun Tajika¹, Kazuo Amemiya², Masahiro Chigira³, Satoshi Ishimaru⁴, Akio Koike¹, Hidetoshi Kon¹, Kenji Kizaki⁵, Nobuo Yamane⁶

1. 株式会社ドーコン、2. 防災地質工業株式会社、3. 京都大学防災研究所、4. 北海道立総合研究機構地質研究所、5. きざき技術士事務所、6. 有限会社テリリサーチ

1. Docon Co.,Ltd., 2. Bousai Chishitsu Kogyo Co.,Ltd., 3. Kyoto University, 4. Geological Survey of Hokkaido, HRO, 5. Kizaki PE Office, 6. Terre Research Co.

2018年北海道胆振東部地震では厚真町を中心に多くの斜面変動（landslide）が発生した。なかでも36人も人的被害を出したのは、完新世降下火砕物からなる崩壊性地すべり（Varnesの分類ではdebris slide；石丸ほか（本学会発表）の「土層すべり」、以下、単に地すべりと呼ぶ）であった。この講演では厚真地域における地すべり発生地の地形地質条件と地すべりの形態的な特徴を示して、被害との関係を考える。

厚真地域は、石狩低地帯の東縁の台地・丘陵・山地にあたり、基盤の新第三系堆積岩類の上を主に支笏・恵庭・樽前火山由来のテフラが覆っている。とくに、この地域は樽前d降下火砕物（Ta-d; 9ka）の分布の軸にあたる。地すべりはマントルベディングしたTa-d（厚さ1～2m）とそれ以降の樽前テフラ（Ta-c, -b, -a）と黒色土壌（合わせて厚さ約1.5～3m）が移動体として滑動したものである。

基盤の泥岩（やそれに由来した角礫層）をTa-dが直接覆っている斜面（幌里，本郷を除くほとんどの斜面）では、Ta-d軽石の下底面のやや上にすべり層が形成された。崩壊面には地震直後には厚さ1～3cmのすべり層（ハロイサイトを含むクリーム状粘土）が見られたが、1～2か月後には多くが流失し、粘土化した軽石層（Ta-d由来：すべり面残留軽石層）が残った。すべり面残留軽石層は谷壁や平滑斜面では数cmと薄いが谷底で10cm前後と厚く、その一部は変形している。なお、Ta-dの下位に恵庭aテフラ（En-a：20ka）やその風化/再堆積火山灰土がある場合には、下位のEn-a 軽石まじり火山灰土がすべり層準となっている（幌里，本郷，幌内の一部）。

崩壊面の形態などから地すべりを以下のような7タイプに区分した。1)ごく緩い浅い谷型（Gv；傾斜10°未満。このタイプのみ移動体の大部分が崩壊源に残留，例：本郷），2)緩く浅い谷型（Sv；傾斜10°～25°，例：朝日），3)やや深い谷型（Dv；谷底の傾斜10°～25°，前面に崩落堆や沖積錐が発達，例：吉野，幌里，富里）。4)懸谷型（Hv；谷型斜面が平滑斜面に切られた斜面，崩壊源は谷型斜面でその下の平滑斜面が削りとられる場合もある。例：幌内，厚幌），5)平滑型（Ps；25°～40°，遷急線付近から崩壊，下半は移動域の場合もある，例：吉野），6)複合型（Cf；複数の谷型の地すべりが小溪流に流下して流動化したもの）および7)重複型（Ol；移動体が緩斜面にオーバーラップし緩斜面が移動，例：富里）。

これらの斜面では程度の差はあるものの、斜面末端でTa-dの層理の切断が見られることが多い。Cf型ではTa-dが被覆する谷壁斜面が小溪流に下刻されている。またHv型では懸谷の出口でTa-dの分布形態が変化し薄化や欠落が起こっているため、「下部切断」に近い状態となっている（Chigira et al. 本学会発表）。また、Sv，Dv，Ps型では崩壊面の末端に遷急線や高さ1～3mの人工的な小崖が分布している場合が多い。

移動体を見ると各タイプとも、ほぼ堆積時の成層状態を保存した状態で移動している。移動体の先端は、複数の移動体のスライスがスタックして重なり、さらに前面にスラストを形成するもの（吉野，富里）から、移

動体がそのまま伸長分離してハンモック状に堆積するものまで各段階のものが認められた。先端に支障物がある場合、拘束されている場合には前者、開放されている場合には後者のような形態になると推定される。また、すべり層の流動性が大きい場合には後者のようになり、特にCf型は複数の移動体が混合して岩屑なだれまたは土石流のような堆積体となっている。移動距離は一般にPs型に比べDv型やHv型、Cf型が大きい。移動体の厚さは、層厚に対応して1.5～3m前後で、スタックした部分では3～5mに達する。被災した住宅の多くはSv型、Dv型、およびPs型の移動体の押し出し域やCf型の小溪流の出口に位置していた。3mは概ね住宅の1階の高さである。

Ta-dは山地斜面がほぼ現在の地形になった完新世の初めのテフラであり、マントルベッディングの連続性がよい。また、軽石は風化が進んで粘土化（ハロイサイトが形成）していた。さらに自然状態や人為的なTa-dテフラの下部切断が進んでいた。これらの要因が今回の地すべりの主な地形地質的な素因である。一方、胆振東部地震は、2016年熊本地震に引き続き、マントルベッディングした降下火砕物の堆積した傾斜地（ごく緩い斜面を含む）で、ある程度の規模の内陸地震が起きた場合には、降下火砕物の地すべりが（おそらく）必ず発生することを示した。地震では事前の避難はできない。予防的な対策工事は必ずしも現実的ではない。このような斜面下に住む場合は、土石流の被害を避ける場合と同様に、谷の出口は避ける、あるいは、せめて2階以上を寝室にするなどの習慣付けが、発災時に犠牲者を少なくするための現実的な方法ではないだろうか。

キーワード：地震地すべり、テフラ、地すべり移動体、下部切断、風化

Keywords: landslide induced by earthquake, tephra, landslide body, Lower cutting, weathering