

## 平成 30 年北海道胆振東部地震による地すべりにおけるすべり層の地質的・土質的特徴 Geological and geotechnical characteristics of sliding layers of landslides introduced by the 2018 Hokkaido Eastern Iburi earthquake

○小安浩理・石丸聡・王功輝・古谷元・渡部直喜・蔡飛・内村太郎・木村諤

○Hiromichi KOYASU, Satoshi ISHIMARU, Gonghui WANG, Gen FURUYA, Naoki WATANABE,  
Fei CAI, Taro UCHIMURA, Takashi KIMURA

2018 Eastern Iburi Earthquake caused large number of landslides in the extensive area of Abira and Atsuma towns, Hokkaido. Most of the sliding masses are consist of interbedded pyroclastic fall deposits and soils. Slip layers consisting of cohesive soil matrixes with pumice clasts were observed at the base of the landslide masses. In Abira, most of the pumice clasts in the slip layer are En-a pumices, while most of pumice clasts are Ta-d pumices in Atsuma. X-ray diffraction analysis and soil consistency test revealed that the cohesive soil matrixes were mainly originated volcanic ash soils covering basement rocks (mudstone) in both areas. The results indicate the volcanic ash soils above the basement rocks were the endogenous factors to form slip layer at the earthquake.

### 1. はじめに

平成 30 年北海道胆振東部地震により安平町および厚真町を中心とする広い範囲において発生した地すべりでは、被災地域に広く分布する火山灰質の土層が素因となったことや、移動土塊下底部が軽石を含む粘性土からなる混在層（すべり層）となっていた可能性が指摘されているが、混在層の実態や形成過程には不明な点がある。

そこで安平町および厚真町の地すべり、特に移動土塊下底部の混在層を対象として、地質的および土質的な特徴を検討した。

### 2. 被災範囲内における地質の概説

被災範囲内には、新第三系の堆積岩の上に火山灰土ないし降下軽石層からなる火山灰質の土層が分布する。

**軽石層** 下位より、Kt-1, Spfa-1, En-a, Ta-d, Ta-c, Ta-b の軽石層が分布する。軽石層の間には火山灰土ないし黒土が挟在する。

**火山灰土** 火山灰土は細粒な粘性土を主体とし、しばしば強く風化した軽石が混在する。軽石などが斜面上で再堆積することで形成される。

### 3. 胆振東部地震による地すべり

安平町および厚真町で発生した地すべりの多くは、滑落崖が尾根下方の遷急線付近にあり、移動土塊は斜面下部の遷緩線前面に堆積している。火山灰質の土層は斜面をマントルベディングして覆う。発生域の崩壊斜面上には風化堆積岩やそれを

覆う火山灰土が広く露出し、その上に、安平町では主に En-a より上位の、厚真町では Ta-d より上位の土層からなる移動土塊が残存することがある。移動土塊の内部は、土層の層序をおおむね保っており、その最下部には軽石を含む粘性土からなる混在層が認められ、これをすべり層とみなす。

本研究ではすべり層の詳細な検討が可能な早来瑞穂地区（安平町）および朝日地区（厚真町）の地すべりを検討対象とした。

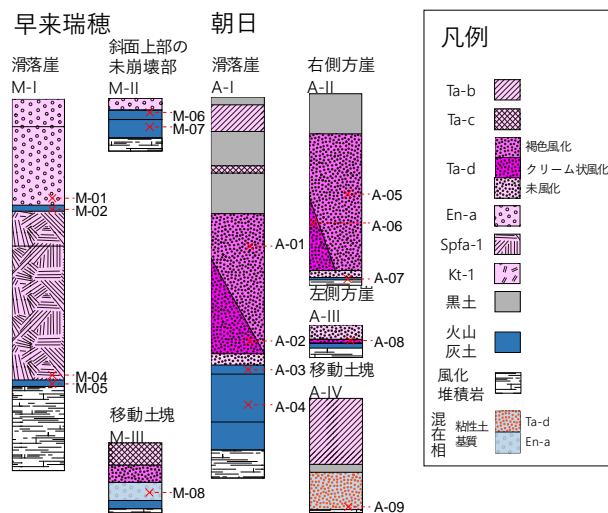


図 1. 柱状図および試料採取層準

### 3. 1. 瑞穂地区の地すべり

本地区では、主として Kt-1 以上の軽石層が分布している（図 1, M-I）。軽石層の風化の程度は朝日地区より低い。崩壊斜面上では En-a 直下の火山灰

土が広く露出していた (図 1, M-II).

**移動土塊および混在層 (すべり層)** 移動土塊の層厚は、脚部で 3 m 以上に達する。崩壊斜面上の小規模な移動土塊 (図 1, M-III) では、風化堆積岩ないし火山灰土上に、層厚数 cm-20 cm 程度の混在層が認められ、その上位を比較的整然な土層が覆う。混在層は、主に En-a が粘性土中に混在している。移動土塊脚部においては、しばしば土層が不動土塊を直接覆う。

### 3. 2. 朝日地区の地すべり

本地区では主として Ta-d 以上の土層が分布し、特に Ta-d は褐色ないしクリーム状に風化することが多い (図 1, A-I, -II, -III)。特に、Ta-d の下底にはクリーム状風化部が不連続に存在する。崩壊斜面上では、Ta-d 直下の火山灰土が広く露出していた (図 1)。

**移動土塊および混在層 (すべり層)** 移動土塊の層厚は、主部では最大でも 2 m 程度であるが、脚部では 3 m 以上に達する。瑞穂地区と同様に、移動土塊 A-IV 下底の混在層では、風化堆積岩ないし火山灰土上に、様々な風化程度の Ta-d の混在する粘性土からなる層厚数 cm-20 cm 程度の混在層が存在し、その上位を土層が覆う。移動土塊脚部においては、土層が不動土塊を直接覆う場合も認められる。

### 4. 試験および結果

瑞穂地区および朝日地区の地すべりについて試料を採取し (図 1), XRD による鉱物分析, コンシステンシー限界試験を実施した。なお、すべり層の試料については、細粒な粘性土基質のみを試験の対象とした。以下に試験結果を示す。

#### 4. 1 XRD による主要鉱物分析

瑞穂地区では、移動土塊の混合層 M-08 では特に長石が多く、次いで石英、さらに少量のハロイサイト、斜方クリソタイルが検出された。M-08 と滑落崖、未崩壊部の軽石層 (M-01, 04) ないし火山灰土 (M-02, 05, 06) の鉱物組成と比較すると、En-a 直下の火山灰土 (M-02, 06) のみハロイサイトと斜方クリソタイルが含まれる。この火山灰土のなかで未崩壊部の M-06 では比較的ハロイサイトの量が少なく、混在層の鉱物組成に最も近かった。また、朝日地区では、移動土塊主部の混合層 A-09 では特に長石が多く、次いで石英、少量のハロイサイトが検出された。A-09 と滑落崖、側方崖

の軽石層 (A-01, 06, 08) ないし火山灰土 (A-03, 07) の鉱物組成と比較すると、右側方崖の家財培土 A-07 ないし左側方崖の Ta-d クリーム状風化 A-08 のものが最も類似していた (図 2)。

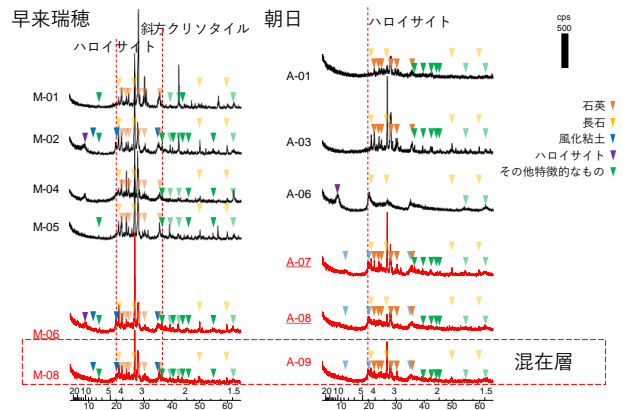


図 2. 地すべり試料の XRD

#### 4. 2 コンシステンシー限界

瑞穂地区で採取した、混在層 M-08 と火山灰土 (M-05, 06) の特徴は塑性図で近接してプロットされた。また、朝日地区のものは、右側方崖の火山灰土 A-07 ないし左側方崖の Ta-d クリーム状風化 A-08 が、混在層 A-09 に近接することがわかった (図 3)。

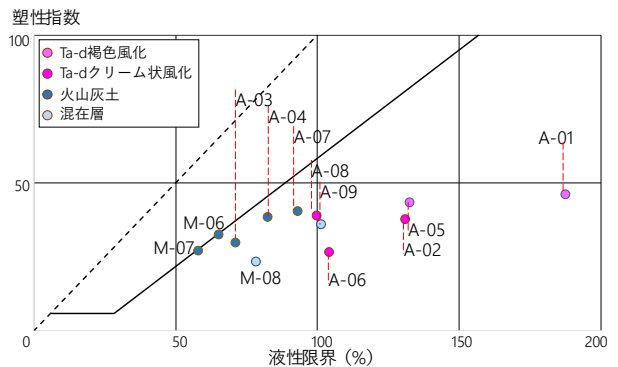


図 3. 地すべり試料の液性限界および塑性指数

### 5. 混在層 (すべり層) の起源

混在層の粘性土基質の鉱物組成は軽石層よりも火山灰土と共通点が多いこと、また塑性図上では、混在層と火山灰土のコンシステンシー限界は比較的近接することから、混在層の基質の粘性土は主として火山灰土を起源とし、軽石の破砕物も含むと推定される。

北部 (安平町) と南部 (厚真町) ですべり層直上の軽石層が異なるにも関わらず、地すべりが両地域にまたがって広く分布するのは、風化堆積岩を覆う、すべり層の起源となった火山灰土が素因として重要であることを示している。