

平成 20 年岩手・宮城内陸沖地震で発生した長距離土砂流動型崩壊の地質的特徴について

1214108 北谷太幹

1214131 村田康熙

1. はじめに

2008 年 6 月 14 日 8 時 43 分、岩手県奥州市を震源（北緯 39 度 01.7 分、東経 140 度 52.8 分）とする内陸直下型地震が発生した。震源の深さは約 8km、マグニチュード 7.2 で、最大震度は岩手県奥州市、宮城県栗原市で震度 6 強を記録した。この地震により、栗駒山麓一帯でも多数の斜面変動が生じた（図-1）。

栗原市耕英地区では岩塊交りの崩壊土砂が泥濘化して長い距離にわたって流動する、いわゆる長距離土砂流動型の崩壊が認められた。今回の発生では、幸いにも人家が無かったために人的被害にならなかったが、都市部であったならば甚大な被害となったと思われる。本研究では耕英地区を対象として、長距離流動型崩壊（崩壊性地すべり）の地質的発生要因を明らかにすることを目的とした。

2. 調査地の地形・地質概要

耕英地区にみられる長距離土砂流動型の崩壊地は、大局的にみると栗駒山麓南東部の海拔 500～600m に発達する台地状の小起伏面端部に集中していることが特徴的である。この一帯は、大規模な地すべりが発生した荒砥沢ダムの北西方向に位置し、北は耕英地区を流れる冷沢流域から、北に向かって御沢流域にあたる。いずれも各沢沿いの上部谷壁斜面、あるいは源頭部斜面のところで崩壊が発生してその崩壊土砂が泥濘化して下流へと流下したものである（写真-1）。

当該地域の地質は、栗駒火山の噴出物である中～後期更新世の溶岩や火山砕屑物が分布しているが、流動型崩壊が集中した地域では、上位から主に更新世の溶結凝灰岩と軽石凝灰岩などからなり、キャップロック構造を成している。これらは火砕流起源のものである。

3. 長距離流動型崩壊

耕英地区で発生した長距離流動型崩壊箇所は、厚さ 10m 以上の溶結凝灰岩がキャップロック構造の急斜面上で多くみられる一方で、緩斜面でも見ら

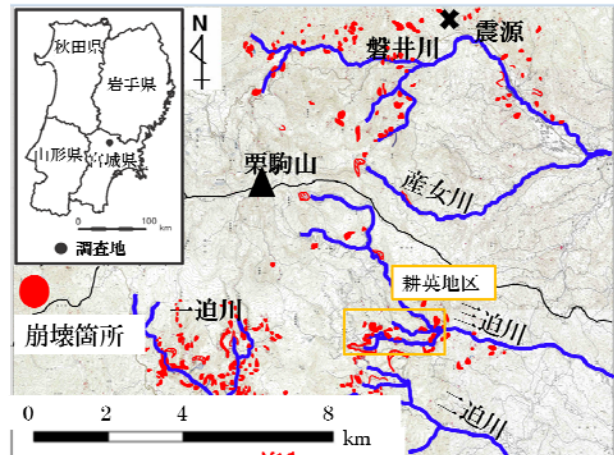


図-1 栗駒山麓の斜面変動の分布

（日本地すべり学会 2008 に加筆）

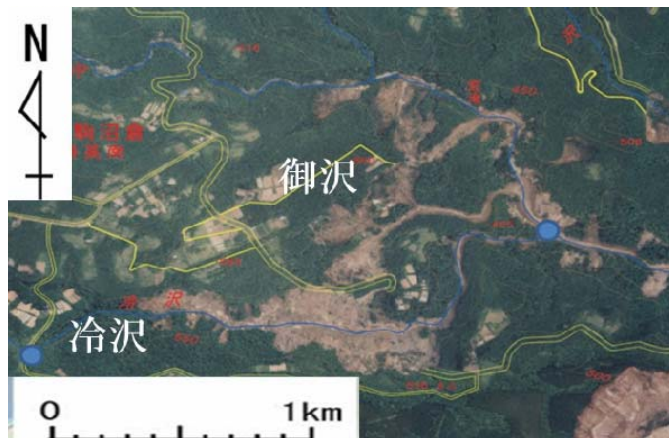


写真-1 耕英地区の崩壊発生状況

（国土地理院 2008 に加筆）

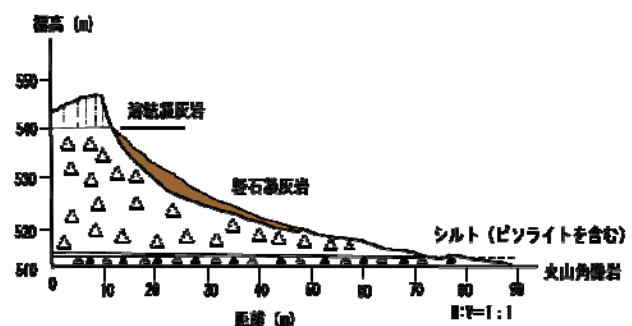


図-2 緩斜面に発生した流動型崩壊地の地質断面

キーワード：地震，斜面崩壊，長距離土砂流動，風化，鋭敏な粘土，液状化，地下水

No. 1-25（千葉研究室）

れた。本研究では今回、この緩斜面上に発生した流動型崩壊に着目し現地踏査した。対象とした崩壊地は発生後から人工改変された様子もなく、発生直後のまま現在まで保存された状況である。崩壊地の地質構成は、図-2のように上位より厚さ 4m前後の弱溶結凝灰岩層で滑落崖が形成され、下位に約 25mの軽石凝灰岩が堆積する緩斜面(傾斜20度以上)を成している。崩壊発生域の規模は全長約 70m、幅 200 mであり、流下距離は崩壊発生域の末端から少なくとも 500m以上はあったものと思われる。

崩壊発生域に残存する崩積土は、地表下 2~3mの厚さであり、崩積土層と不動層の境界部には擦痕が認められた。また崩積土層は砂質土で未固結状態にあり、崩壊した斜面上には立木とその根の張った土塊部分(厚さ約 1m)が島状になって流下した様子が現在でも多数確認される(写真-2)。

崩壊発生域内の不動層の地質露頭を観察すると、軽石凝灰岩層が全般に風化しており、熱水による変質を受けてピンク色の示す粘土化の著しい部分が認められ、また暗灰色の非変質部では砂状化しやすく、未固結~半固結状態であることが確認できた。これら二種類の試料及び崩積土層の試料を採取し、室内試験を実施した結果、特にピンク色の示す粘土は自然含水率が土の液性限界を上回る鋭敏なものであった。また暗灰色の非変質部の砂質土は液状化しやすい粒度範囲に入ることが分かった。

その他として、暗灰色の非変質部ではガリーが発達し、表流水に容易に浸食されやすい特徴であること、さらに軽石凝灰岩の下位にピソライトを含むシルト岩層が存在し、両層の境界部から湧水が確認できた。

4. 考察とまとめ

従来、耕英地区における崩壊・流動化のメカニズムとしては、溶結凝灰岩層の上位荷重(キャップロック構造)の条件下での大きな地震慣性力が作用した影響、その下位の軽石凝灰岩中での繰り返し载荷による過剰間隙水圧上昇の影響、さらには軽石凝灰岩自体の流動化・液状化による影響等が指摘されてきた^{1)~3)}。

今回、もともと溶結凝灰岩層が薄く、キャップロック構造といい難いような緩斜面で発生した崩壊地に着目して検討した。その結果、溶結凝灰岩の下位にある軽石凝灰岩自体で原位置風化が進行しており、その風化部に鋭敏な粘土、あるいは未固結で容易に液状化しやすい砂質部が存在すること。さらには軽石凝灰岩中(風化粘土)及び下面(下位のシルト岩との境界面)で不透水層が形成され、地下水が賦存していたこと等から、緩斜面上に堆積していた軽石凝灰岩の風化部が地震時に流動化に至った可能性が大きいと考えられる。

今後、耕英地区に限らず各地の地質を調査することにより、今回と類似の地質を確認できれば地震発生前に崩壊する可能性の場所、規模などの予測が示唆され、さらに研究を進める必要がある。

参考文献

- 1) 林野庁東北森林管理局:平成 20 年岩手・宮城内陸地震,山地災害の記録, pp8-15, 2009.
- 2) 木下篤彦他:2008 年岩手・宮城内陸地震により発生した栗原市耕英地区崩壊地の地盤特性, 砂防学会誌, Vol. 65, No. 2, pp. 3-11, 2012.
- 3) 結城 護・齋藤正規:平成 20 年度岩手・宮城内陸地震における斜面変動一火山性堆積層に発生した崩壊性地すべりの特徴一, 東北工業大学都市マネジメント学科平成 22 年度卒論, 2011.



写真-2 緩斜面上を移動流下した立木

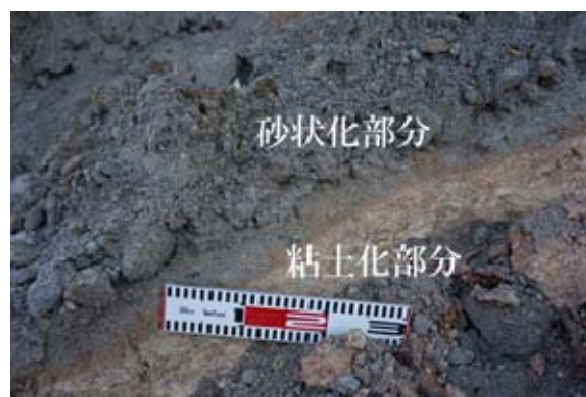


写真-3 軽石凝灰岩中の風化による砂状化と粘土化