

平成 20 年岩手・宮城内陸地震における地すべり性斜面変動の発生素因

○弘前大学 檜垣大助, (株) パスコ 渡邊一史

1. はじめに

平成 20 年岩手・宮城内陸地震では、多くの地すべり性斜面変動（地すべり，地すべり性崩壊）が発生した。それらの特徴として変位量が大きかったことが指摘され、素因として火山性堆積物の存在が地すべり発生に関係したとされている（4 学協会合同調査委員会, 2009）。ここでは、栗駒山南東麓の宮城県栗原市耕英地区小起伏山地で発生した地すべり性斜面変動の特徴を調べ地形・地質及び地下水分布の面から発生素因を検討した結果を述べる。

2. 方法

1) 空中写真による斜面変動分布の判読、2) 図上での斜面変動の移動量計測および亀裂調査、3) 対象域における斜面変動発生域の地形開析度計測、4) 現地踏査・既往調査資料および土質試験による地質特性及び構造の把握、5) 現地踏査および聞き取りによる対象地域の地下水条件の推定、より発生素因を検討した。

3. 結果

地すべり性斜面変動では、発生域長さに対する移動体末端の移動距離の比は、平均 46% に達しており、新潟県中越地震で生じたものと比較しても斜面変動の移動距離が大きい。

対象地域には、地すべり性斜面変動 45 箇所、表層崩壊 132 箇所が認められた(図-1)。これら斜面変動箇所の 90% 以上が沢沿いに位置しており、同地震で発生した地すべり性斜面変動および表層崩壊は、水系との位置関係が重要であると言える。対象地域の水系沿いには約 30% の割合で何らかの斜面変動が発生している。そこで、1/25,000 地形図上で 250m 谷埋めの接峰面図を作成して溶結凝灰岩からなる火砕流堆積原面を復元した。それと谷底の比高を河川の下刻量とし、各沢に沿って下刻量のランク分けをした。それを斜面変動の分布と比較したところ、表層崩壊の発生は下刻量が大きいほど多かったが、地すべり性斜面変動は下刻量が大きいところに多く発生しているわけではなかった (図-2)。

対象地南部に位置する冷沢を中心に、地すべり性斜面変動の移動土塊堆積状況と地層構造について現地踏査を行い、沢全体の地質構造断面図を作成した。地すべり性斜面変動におけるすべり面は旧カルデラ堆積物のほぼ水平な軽石凝灰岩層下部またはシルト岩層最上部の細粒火山灰層に見られた。この軽石凝灰岩および細粒火山灰層について 2009

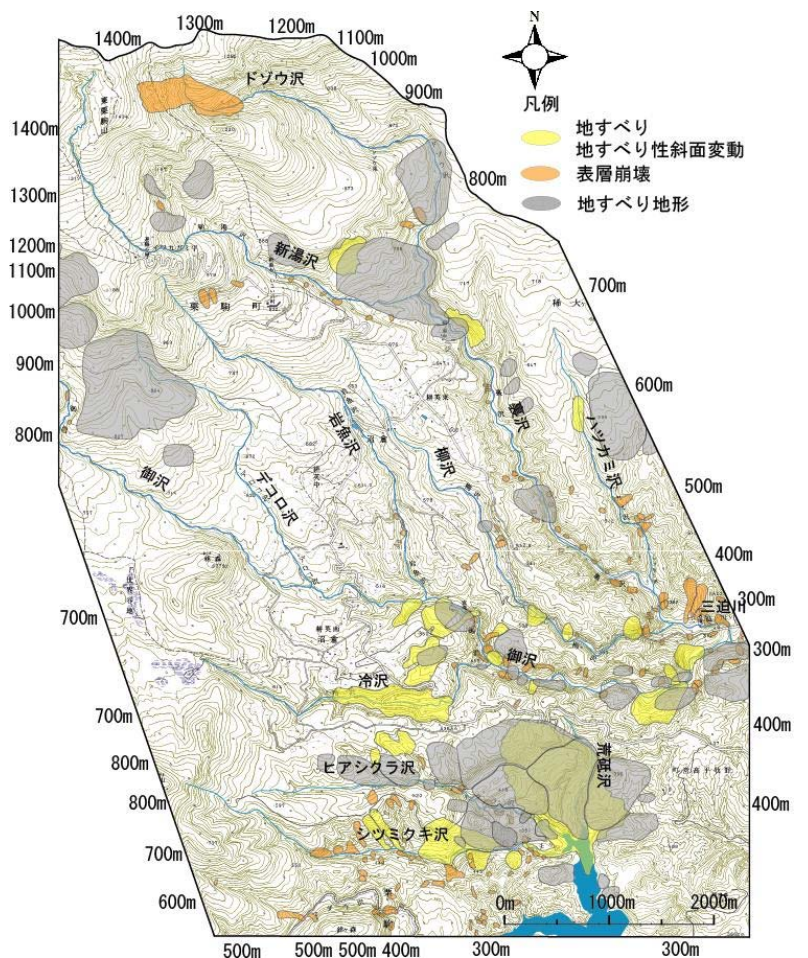


図-1 地すべり性斜面変動・表層崩壊と地すべり地形の分布

年 7 月採取の試料で液性限界・塑性限界試験を行ったところ、いずれも自然含水比が高い鋭敏な状態で、破壊・流動しやすい状態であった。

さらに、冷沢を中心とした地すべり性斜面変動発生域および滑落崖には湧水が多く認められた。また、聞き取り及び開拓当時の配水事業資料などから、対象域には地震前から湧水が多く存在したことがわかった。当地域は、地下水の豊富な土地であると言える。湧水はシルト岩最上部から軽石凝灰岩に多く認められた。

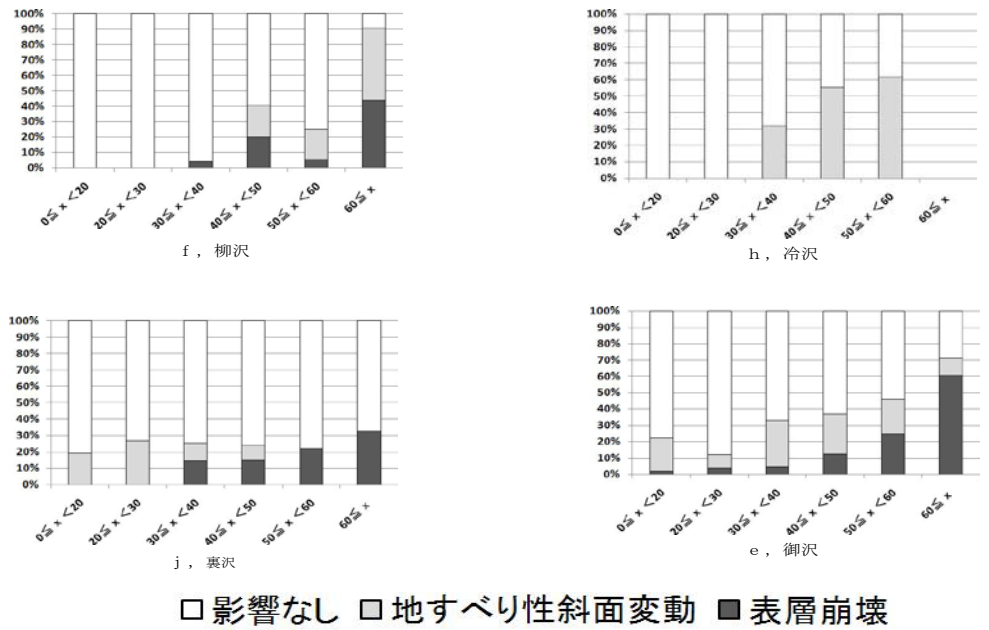


図-2 下刻量ランク別の斜面変動発生割合

4. 考察

斜面変動の分布は水系沿いに集中していることから、谷の開析度による斜面の不安定化にかかわりがあると推測される。表層崩壊は下刻量の大きい水系に集中して発生しているのに対し、地すべり性斜面変動は、下刻量の大きさには直接関係なく、河川に接する緩傾斜のステップ状地形や地すべり地形の箇所に発生していることが多い(図-1)。耕英南地区の沢沿いにはステップ状地形が広く分布していて、その形成には過去の地すべり性崩壊が関係したとみなされる。水系沿いのステップ状地形において地すべり性斜面変動発生の可能性が高いと考えられる。

冷沢において確認された軽石凝灰岩・シルト岩層でまとまった降雨後でないのに含水比が高かったのは、固結して透水性の悪いシルト岩層上面がほぼ水平に堆積し、その上に地下水が集中しやすかったためとみられる。その結果、粒度組成の面で壊れやすい軽石凝灰岩・細粒火山灰層が鋭敏な状態にあった。この層が谷壁斜面下部に露出する形で存在したため、地震時に地すべり性斜面変動のすべり面となり、また、移動距離が大きくなる原因になったと考えられる。

5. まとめ

栗駒山南東麓の小起伏山地で発生した地すべり性斜面変動は、その 90%が水系沿いで確認されている。地すべり性斜面変動は、水系に面したステップ状の地形や地すべり地形の所で多く発生した。河川下刻の結果、旧カルデラ堆積物のほぼ水平な細粒火山灰層や軽石凝灰岩層が谷壁下部に露出していたのに加え、地下水供給を受けやすい地質構造になっており、それらが塑性流動しやすい性質であったことで、地震時、そこがすべり面となって変位の大きい地すべり性斜面変動が発生したと考えられる。

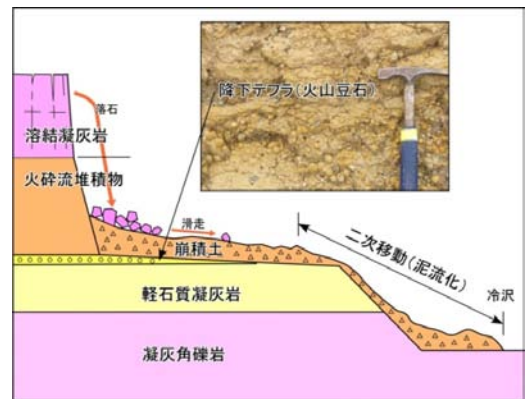


図-3 ステップ状地形での地すべり性崩壊