

新潟・長野県境地震による斜面災害

丸井 英明, 古谷 元, 王 純祥

1. はじめに

2011年3月12日, 東日本太平洋沖地震の翌日未明, 新潟・長野県境を震源とする, マグニチュード6.7, 震源深さ8kmの内陸型地震が発生し, 最大震度6強が観測された。この地震により新潟県側では十日町市, 津南町付近で, 長野県側では栄村で相当規模の斜面災害が発生した。大規模な地すべり, 斜面崩壊も発生しており, すべり土塊が土石流化して長距離を流動した現象も見られた。本稿は県境地震に起因する代表的な斜面災害について報告する。

2. 余震分布域

県境地震を引き起こした地震断層は, 北西-南東方向に圧力軸をもつ逆断層型であると推定されている(気象庁2011)。また, 電子基準点【松之山】では, 北東方向へ約39cmの移動と, 約23cmの隆起が検出されている(国土地理院2011)。余震域は本震の震央を中心として北北東-南南西方向に約17kmの範囲に広がり, 信濃川沿いの十日町, 津南町から栄村に至る区域に相当する。

○震央分布図(1997年10月以降、深さ0~40km、M \geq 3.0)

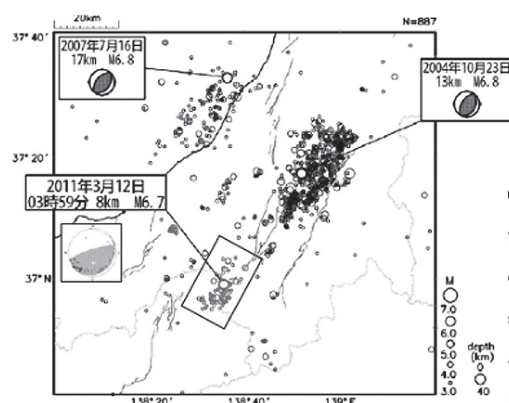


図1 県境地震本震、余震震央分布

3. 新潟県側で発生した斜面災害

信濃川左岸部の新第三紀堆積岩域で地すべり, 斜面崩壊が多発している。当該地域は松之山背斜構造の南東側にあり, 信濃川に向かって地層が傾斜しており, 比較的緩い流れ盤斜面側では地すべりが発生し, 傾斜が急な受け盤斜面側では崩壊が発生しやすい。

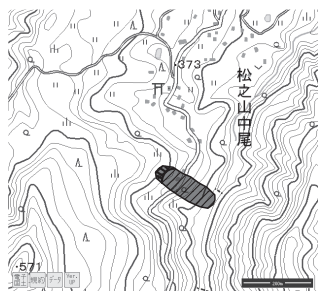


図2 中尾地すべり位置図

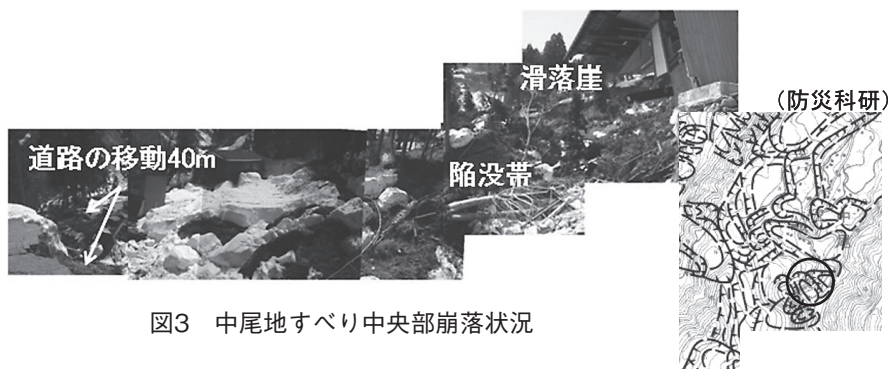


図3 中尾地すべり中央部崩落状況

図4 中尾旧地すべり

中尾地すべりは旧地すべり地形がで、判読されている箇所が発生しており（図2，図4），新第三紀鮮新世田麦川層の砂岩シルト岩互層，南東方向へ約25°～30°傾斜の流れ盤斜面で発生している．地すべりの規模は長さ約150m，幅約70m，深さ10～15mで，すべり土塊は約40m下方へ移動している（図3）．地震時に大きく移動し，その後の変位は認められていない．



図5 辰口地すべり位置図



図6 土石流堆積状況



図7 辰口地すべり流動状況

辰口地すべりは烏帽子形山（546m）山頂付近の急峻な受け盤斜面で発生しており（図5），長さ約200m，幅約100mに亘って崩落し，崩落土塊は土石流化し溪流内を700m流下した（図6，図7）．崩壊部の地質は砂岩，泥岩で構成されている．

4. 長野県側で発生した斜面災害

長野県側では震央に近い中条側川の支流東入沢川の左岸側斜面で2カ所の崩壊が発生し，地すべりダムが形成されると共に一部は，土石流となって下流へ流出した（図8，図10）．上流側の崩壊は長さ約300m，幅約180mで，下流側の崩壊は長さ約350m，幅約220mの規模であった．崩落土塊は河道を埋塞し，地すべりダムを形成した．その土砂量は約150万 m^3 と推定されている．また，下流部に流下し，溪流内に堆積した土砂量は約50万 m^3 と推定されている（図9）．

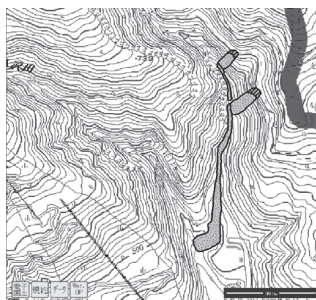


図8 中条川崩壊位置図



図9 中条川土石流堆積状況

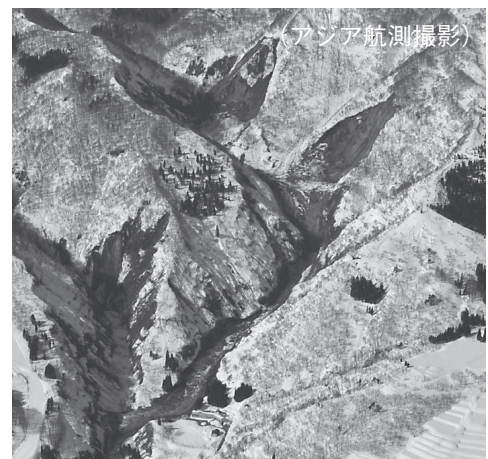


図10 中条川崩壊発生状況

崩壊部の地質は，下部は新第三紀鮮新世～更新世魚沼層の安山岩質凝灰角礫岩，上部は魚沼層の固結度の低い砂質の粗粒凝灰岩，最上部は魚沼層の安山岩質溶岩で構成されている．崩壊は約25°の流れ盤の地質境界面に沿って，上部2層がすべり落ちる形態であったと推測される．地すべりダムは，5月10日の時点で越流し，その後排水路が掘削された状態で推移している．現況では堤体は安定を保っているが，同地点の河床勾配は急で，かつ堤体の下流側法面も急勾配であることから，今後の豪雨期あるいは融雪期においても安定性が維持されるかどうかに関しては，十分なモニタリングを実施し，変状の有無を監視することが必要と考えられる．