

地震によって山地斜面はどのように動いたか？ —中越地震発生時の地すべり変動観測—

水土保持研究領域 山地災害研究室 岡本 隆、大丸 裕武
九州支所 山地防災研究グループ 浅野 志穂

背景と目的

2004 年の新潟県中越地震では、斜面の一部が比較的ゆっくりと滑り落ちる「地すべり」による災害が頻発しました。一般に地すべりは降雨や融雪を誘因とすることが多く、その観測も広く行われていますが、いつどこで起きるか分からない地震時の地すべりの観測例はわずかにしかありませんでした。そのような中、地すべり移動特性の解明を目的として 2001 年から新潟県内の地すべり地で稼働中の自動観測システムが、中越地震発生時の地すべりの動きについても詳細に捉えていましたので、その特徴を明らかにしました。

成 果

地震発生時の地すべり移動

震央から約 50 km 離れた新潟県上越市の伏野（ぶすの）地すべり地（図 1）では、中越地震により震度 5 強～5 弱程度の強い震動が 2 回発生しました。10 分間隔の観測結果によれば、地すべりはそれまで降雨を主たる誘因として緩慢に動いていましたが、強い地震動に伴って移動が急激に活発化しました（図 2）。その後、地すべりは次第に減速しながら 1.9～6.7 mm の総移動量を記録し、4 時間後にほぼ停止しました。過去の観測例との比較から、降雨時の移動量が大きい観測点では地震時にも大きく動くことが分かり（図 3）、両者の比例関係を用いた換算から、中越地震の作用は 21～42 mm の累積降雨量に相当すると算定しました。こうして、これまでは別々の基準で評価されてきた「地震」と「降雨」という地すべりの誘因を統一した基準で評価することができました。

地震発生時の地下水圧変動

地すべり地に降雨や融雪があると、水分が地下深部へ浸透して地下水の水圧が上昇し、斜面の力学的な安定が

損なわれて地すべりが動き出します。中越地震の発生時には 2 回の強い地震動に応答して地下水の水圧が上下に鋭敏に変動し、その後 8～24 時間で地震前の状態まで戻りました（図 2）。この水圧変動は、地震動による地すべり土塊の急速な変形（圧縮や膨張）が原因と考えられます。

地震による地すべり予測に向けて

本研究によって得られた観測結果は、地震時の地すべり移動と地下水圧変動の予測におけるひとつの判断基準となります。今後は地震時の地すべり危険度の判定や警戒避難のための指標として、本結果の活用が期待されます。

本研究は、林野庁受託費「地震力が作用した地すべりの長期変動機構に関する調査」による関東森林管理局との共同研究成果です。

詳しくは、岡本隆・松浦純生・浅野志穂・竹内美次（2006）日本地すべり学会誌 43（1）：20-26 をご覧ください。

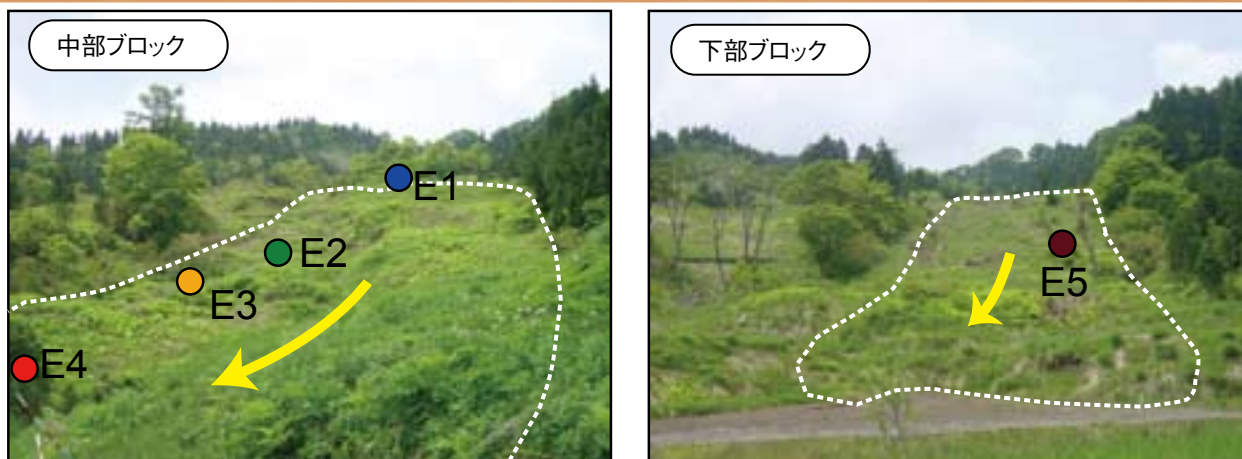


図1 伏野地すべり地の全景と観測地点の位置

(E1 ～ E5 は地すべり移動量および間隙水圧の観測位置、黄色い矢印は地すべりの移動方向を表します。)

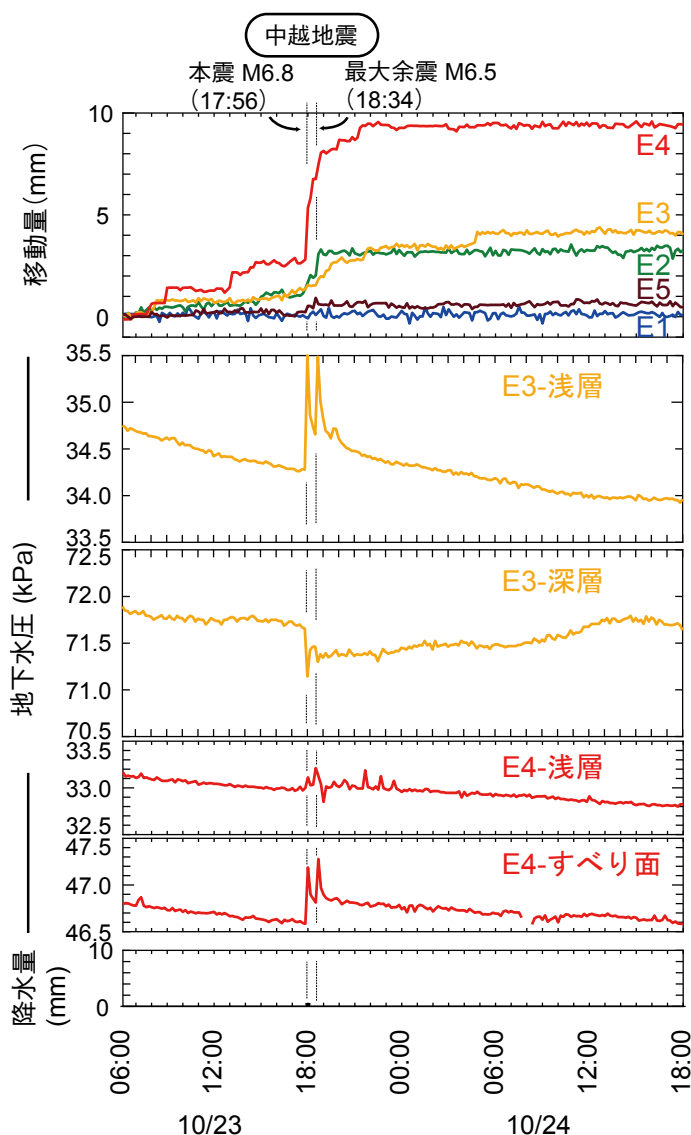


図2 中越地震発生時における地すべり変動の観測結果

(中越地震の発生に伴って地すべりが大きく動き出し、2回の強震に応答して地下水の水圧が鋭く変動しました。)

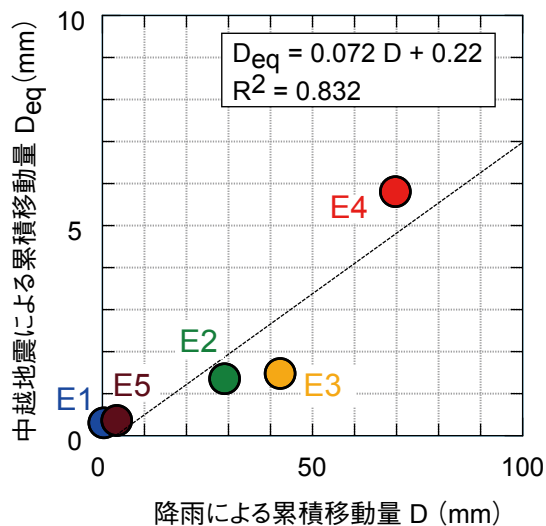


図3 降雨と地震による地すべり移動量の関係

(横軸は2004/9/25～10/22までの累積移動量、縦軸は地震発生から4時間後までの累積移動量。降雨を誘因として大きく移動する部分は、地震によっても大きく移動することが分かります。)