

## 多変量解析手法を用いた地震による地すべりの危険度評価 Evaluation of earthquake-induced landslide by using multivariate analysis

ハス パートル<sup>1\*</sup>, 丸山清輝<sup>1</sup>, 中村 明<sup>1</sup>, 野呂智之<sup>1</sup>, 原義文<sup>1</sup>  
Bateer Hasi<sup>1\*</sup>, Kiyoteru Maruyama<sup>1</sup>, Akira Nakamura<sup>1</sup>, Tomoyuki Noro<sup>1</sup>, Yoshifumi Hara<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 土木研究所  
<sup>1</sup> PWRI, Japan

近年、日本及び周辺地域では強い地震が相次いで発生し、それに伴う地すべりがライフラインの寸断、河道閉塞など中山間地域に深刻な被害をもたらした。地震に伴う地すべり災害を軽減する方法の一つとして地震による地すべりの発生危険度評価が期待される。本研究は、地震による地すべりの発生危険度を評価する目的で、既存地すべり地形を対象に地形要素に注目しロジスティック回帰分析を実施したものである。ここでは、中越地震などで既存地すべり地形内において地すべりが多く発生した（ハスパートルほか, 2009）ことや地すべり地形の判読結果が容易に入手できることを踏まえ、既存地すべり地形を対象とした。解析では、中越地震と岩手・宮城内陸地震によって発生した地すべりデータを用いた。

ロジスティック回帰分析は、説明変数が計量尺度データで2値の時に使われる予測手法である。本研究の場合は、地震によって地すべりが発生/非発生が名義尺度データの目的変数で、地すべり発生に寄与する地形要素が説明変数である。本研究では説明変数として、地すべり発生に寄与すると考えられる地すべり地形の起伏量（地すべり地形における標高差の最大値）、縁辺侵食率（地すべり地形周辺の侵食の度合い; Suzuki et al., 2010 を参照）、斜面勾配、平均曲率、稜線からの距離、河川からの距離など地形要素を用いた。地質要素も地すべりの発生に寄与すると考えられるが、地域による差があるため、今回は地形要素のみに注目した。

解析では、まず中越地震によって地すべりが発生した87箇所の既存地すべり地形と、ランダムに選んだ87箇所の地すべり非発生既存地すべり地形のデータを用いて、地形要素の選定とその係数を求めた。分析には多変量解析ソフト SPSS Statistics Ver.19 (SPSS Inc.) の二項ロジスティック回帰分析を用いた。ステップワイズ法を用いて地形要素を選定した結果、起伏度と縁辺侵食率が地すべりの発生に最も寄与することが分かった。中越地震によるデータの解析では予測的中率が74.7%であった。中越地震のデータの分析から得られた偏回帰係数を用いて、岩手・宮城内陸地震による地すべりの発生を予測した結果77.2%が的中した。このように、地すべり地形の起伏度と縁辺侵食率が地震による地すべりの発生に寄与していることが検証された。このため、中越地震と岩手・宮城内陸地震により地すべりが発生した116箇所の既存地すべり地形とランダムに選んだ同数の地すべり非発生既存地すべり地形データを用いて、再度分析を行った。その結果、予測的中率が75.4%となり、中越地震のデータのみによる結果に比べて幾分上昇した。

このように、ロジスティック回帰分析により、地震による地すべりの発生危険度評価が可能であることが示された。今後は、この手法を用いて活断層周辺において地震による地すべりの危険度評価を実施し、地すべり発生ハザードマップを作成する予定である。

キーワード: 地震, 地すべり, 多変量解析, 危険度評価, 中越地震, 岩手・宮城内陸地震

Keywords: earthquake, landslide, multivariate analysis, susceptibility evaluation, Mid-Niigata earthquake, Iwate-Miyagi Inland earthquake