

地すべり斜面における地震応答 Earthquake response of landslides

○釜井俊孝・佐藤信宏・村尾英彦

○Toshitaka KAMAI, Nobuhiro SATO, Hidehiko MURAO

Plenty of landslides, especially, rock slides were induced by the recent earthquake in mountainous region, such as the 2004 Chuetsu earthquake and the 2008 Iwate-Miyagi inland earthquake, however, we have limited information of earthquake response of landslides. The strong motion records around the landslides newly showed the seismic characteristics of landslides on the mountainous slope, and, a conceptual model, the adhesion model of slip surface of landslides, was proposed to explain the corrected records. This rough preliminary model should be improved by both the intensive observation and the innovative analysis of landslide motion.

1. はじめに

2004 年中越地震、2008 年岩手・宮城内陸地震などの内陸地震において、大規模な地すべりの発生が続いている。これらの多くは、過去の地すべり地形に重なるように発生しており、再活動型の岩盤地すべりである事が多い。これまで、地すべり研究者の間では、「地震による地すべりの発生は、特殊な事例であり、特に再活動型地すべりが地震によって変動する事は稀である」と考えられていた。しかし、現実とは全く異なるので、この点において、われわれの理解は極めて限定的なものであった事を認めざるを得ない。実際、多くの地震災害を経験しているにも係わらず、地震時における地すべりの挙動は良くわかっていない。例えば、地すべり斜面の基本的な震動特性、すなわち、地震によって地すべりのどの部分が、どの様に揺れるかといった基本的な問題についても実証的なデータはほとんど得られていない。そこで、内陸地震発生後の余震観測を地すべり上で行い、地すべりの震動特性に関する検討を行ったので報告する。

2. 地すべりにおける地震動 —観測結果と癒着モデル—

地すべり斜面における地震観測結果の概要を図-1 に模式的に示す。すなわち、通常の斜面上の地震動は、基盤（谷底）の地震動に比べて増幅されるのが普通である。しかし、滑動直後（発生直後）の地すべりでは、地震動の増幅は認められず、周囲の斜面に比べて加速度最大振幅は小さくなる。これに対し、滑動しなかった地すべりでは、通常の斜面同様、地震動は増幅した。この事は、連続した破壊面＝すべり面が、基盤の入力に対して、免震機構の様に働いて、地すべりブロックの震動が減衰する場合のある事を示している。また一方、休止期間が長く、比較的安定な地すべりでは基盤の震動がそのまま伝わるため、斜面上の震動は増幅される。

これらは、異なる斜面での観測結果であるが、大規模な地すべりの内部においても、同様な現象（局所的不均質性を反映した地震動の相違）が存在すると予想される。すなわち、地すべり上における地震を観測する事により、すべり面（層）における破壊と癒着の形成という地すべりメカニズムの本質的な部分に迫る事が可能性になると考えられる。

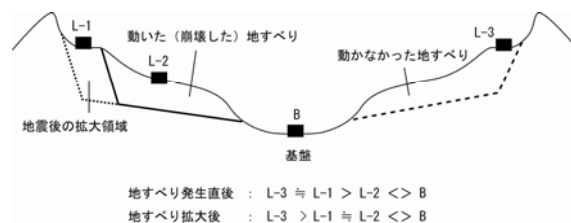


図-1 地すべり斜面における最大加速度の関係（2008 年岩手・宮城内陸地震の余震の例）。地震後の地すべり領域の拡大によって、L-1 の加速度振幅が急激に減少した。また、基盤 B と L-2 関係は、地震動の主軸（水平面内）の方向によって異なる。

3. 今後の問題

地震観測結果を説明するために提案した、地すべり発生に関する概念モデル「癒着モデル」には、多くの未解明の点が存在する。すなわち、「癒着が剥がれて地すべりが発生する地震動の大きさは？」、「破壊の伝播を停止させうる癒着の強さは？」等、癒着域の定量的評価に関する問題や、「どれくらいの範囲で、どの程度の強度低下があれば、地すべりの地震動が減衰しだすのか？」といった、地すべりの震動特性に関する問題である。今後は観測の充実と解析の進展によってこれらの点が解明されるものと期待される。

