

## 平成16年中越地震によって発生した地すべりの移動距離と斜面形状の関係

1) 日本工営株式会社 長野事務所 (前土木研究所 雪崩・地すべり研究センター)

2) (独) 土木研究所 雪崩・地すべり研究センター

○中村 明<sup>1)</sup>、野呂 智之<sup>2)</sup>、丸山 清輝<sup>2)</sup>、木村 誇<sup>2)</sup>

### 1. まえがき

地震地すべり移動距離予測手法提案の先行研究として、地震地すべり発生箇所の地震前の地形と発生した地震地すべりの末端移動距離の関係について調査を行った。

### 2. 研究方法

#### 2. 1 調査対象箇所

調査対象箇所の位置を図-1に示す。平成16年中越地震により発生した多くの地すべりのうち、新潟県や国土交通省による現地での調査が行われ、地震地すべり発生斜面における地震発生前後の詳細な平面・断面の測量データが存在する36箇所の地すべりを対象に調査を行った。

#### 2. 2 要因の抽出

新潟県や国土交通省により行われた調査の結果を基に末端部移動距離、移動ブロックの長さ、移動ブロックの幅、移動ブロックの比高、地震発生前の斜面勾配、下方斜面勾配、下方斜面の長さ、地震地すべりの移動方向と下方溪流流下方向の成す角、上方斜面形状、下方斜面形状を抽出した。更に、中越地震により発生した地すべりの実態調査の結果を基に震央・震源断層からの距離、初生・再滑動の区別、基盤構造を抽出した。抽出した地形などの要因を用いて、末端移動距離と各要因との関係の検討を行った。

### 3. 研究結果

#### 3. 1 震央からの距離、震源断層からの距離と末端移動距離の関係

本調査では、地震動の強さを表す指標として、震央及び震源断層からの距離を採用し地震動の強さと地震地すべりの末端移動距離との関係を検討するために、末端移動距離と震央及び震源断層からの距離の関係を調査した。その結果、末端移動距離と震央からの距離及び震源断層からの距離との相関は認められず、地すべりの移動距離に地震動は影響していないことが分かった。

#### 3. 2 地震地すべり形状と末端移動距離の関係

末端移動距離と地震地すべりのブロックの長さ(地震発生前)、幅(地震発生前)、比高(地震発生前の頭部と末端の標高差)、地すべり発生前の斜面勾配との明瞭な相関関係は認められなかった。また、今回の調査対象箇所の内、末端移動距離と長さの関係からを見ると地すべりの長さを超えた地すべりは3箇所のみであった。

#### 3. 3 地震地すべりの周辺地形と末端移動距離の関係

地すべり上方斜面の形状では、凹状地形や上部斜面が狭い(無い)箇所で末端移動距離が長くなる傾向が確認される。地すべり下方斜面の地形では、流水のある河川に面している地すべりや末端が斜面の途中にあり下方斜面が均一斜面である地すべりで末端移動距離が長くなる傾向が認められる。

地すべり移動方向と下方溪流流下方向の成す角と末端移動距離の関係では明瞭な相関が認められない。



図-1 調査対象箇所位置図

この背景地図等データは、国土地理院の電子国土Webシステムから配信されたものである。

### 3. 4 初生・再活動区分、基盤構造と末端移動距離の関係

図-4、5に末端移動距離と初生・再活動区分、基盤構造との関係を示す。

初生・再活動区分では、最も末端移動距離が長いものは初生地すべりであったが、全体的には地震前より地すべり地形を呈していた再滑動地すべりの方が末端移動距離が長い傾向が認められる。ただし、中越地震で発生した地震地すべりの約73%が再滑動地すべりであるので、明瞭な傾向として扱うことはできない。

基盤構造でも流れ盤で発生した地すべりが多く(51%)、受け盤が少ない(7%)ので(中間は42%)、単純に比較はできないが、概ね流れ盤及び中間は末端移動距離が長く、受け盤は移動距離が比較的短い。

### 4. 結論

調査対象の中で最も末端移動距離の長い箇所の地震前の平面図を図-6に示す。

図-6のごとく地すべりは、溪流上部の1次谷と0次谷の接点付近で発生したものであった。また、移動ブロックの長さより長く末端が移動した地すべり3箇所は、1次谷と0次谷の接点付近で発生したものであった。この様な斜面は、湧水が多く斜面内に地下水が比較的豊富であると考えられる。また、移動ブロックの長さより長く末端が移動した地すべりは、移動土塊は流動化したものである。調査の結果得られた長距離移動する地すべりの地形条件である上方が凹状や狭い(無い)斜面で、下方は流水のある河川や溪流まで均一斜面である箇所は、1次谷と0次谷の接点付近の斜面を示しており、今回の調査範囲では、地震地すべりの発生後の挙動に地下水が関係することを示唆している。

今回の調査結果より、以下のことが判明した。

- ・ 上方で凹状や狭い(無い)箇所。下方で、流水のある河川に面している地すべりや末端が斜面の途中にあり下方斜面が均一斜面である地すべりに末端移動距離が長くなる傾向が認められる。
- ・ 不明瞭ながら再滑動、流れ盤・中間の基盤構造の地すべりでは末端移動距離が長くなる傾向がある。
- ・ 末端移動距離が長い地すべりは、1次谷と0次谷の接点付近に位置していた。

今後、地すべりの上方・下方の地形や1次谷と0次谷の接点といった項目をGIS等により定量的なデータとすることにより、汎用性のある評価手法の提案が可能になるものと思われる。

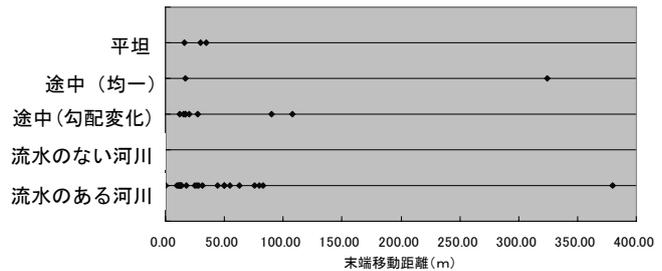


図-2 下方地形と末端移動距離の関係

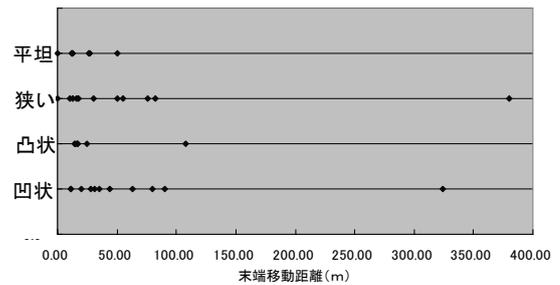


図-3 上方地形と末端移動距離の関係

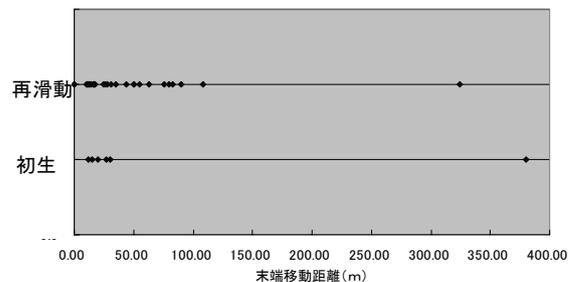


図-4 初生・再滑動区分と末端移動距離の関係

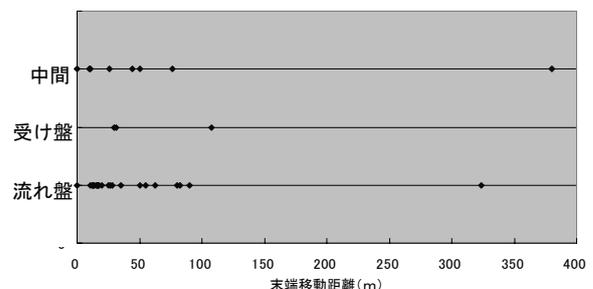


図-5 基盤構造と末端移動距離の関係

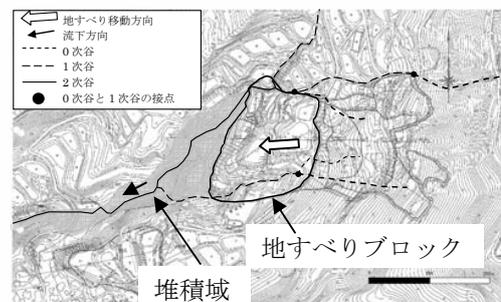


図-6 地震による長距離移動地すべりの例