

2004年新潟県中越地震で発生した南平池谷地すべり機構の検討

土木研究所 雪崩・地すべり研究センター ○村中亮太、花岡正明、丸山清輝、鈴木 滋
北陸地方整備局 湯沢砂防事務所 山口真司、山本 悟

1. はじめに

2004年新潟県中越地震（以降、中越地震）では、大規模な地すべりが多発した。これらの地すべりには、地震前に地すべり地形を呈していた範囲で滑動した、いわゆる「再滑動型地すべり」が多くみられる。当研究センターでは、再滑動型地すべりの発生機構をあきらかにするため、現地踏査や地形解析により研究を進めてきた。本稿では、ほぼ同じ箇所異なる運動形態の複数の地すべりが発生した南平池谷地すべりについて、地震前地すべり地形との関係や中越地震における地すべり挙動について考察した結果を報告する。

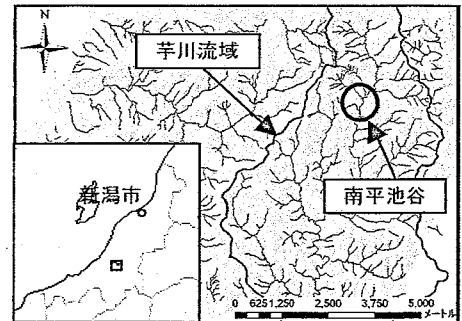


図-1 南平池谷地すべり位置図

2. 南平池谷地すべり概要

南平池谷地すべりは東山丘陵芋川の上流にあり、中越地震の本震震央の北東約6kmに位置する（図-1）。5万分の1地質図幅「小千谷地域の地質」¹⁾によると、周辺には新第三期鮮新世の川口層が分布する。現地の基盤露頭では、砂岩シルト岩（走向・傾斜は、N50° W, 12° W）の互層が確認された。

中越地震で生じた南平池谷地すべりは、大きく3ブロック（仮にA,B,Cとして示した）に分けられる。A,Bブロックは芋川右岸、Cブロックは左岸に位置する。

Aブロックは、長さ約180m、幅約250mで台地状を示す。地震前は凸状の尾根地形を呈し、尾根の上面は平坦で水田として利用されていた。河川付近から平坦面周縁の遷急線までが、約43°の勾配を示し、急崖を呈していた。

Bブロックは長さ約150m、幅約250mで横に長いブロック形状を示す。地震発生前は台地状の地形を呈し、その上面は水田として利用されていた。A、Bブロックの地震前平坦面は、いずれも標高が約250mであり、ほぼ一致する。

Cブロックは長さ約70m、幅約80mで半円錐状の形状を示す。地震前は半島状の尾根地形で斜面勾配が約35°と急斜面であった。

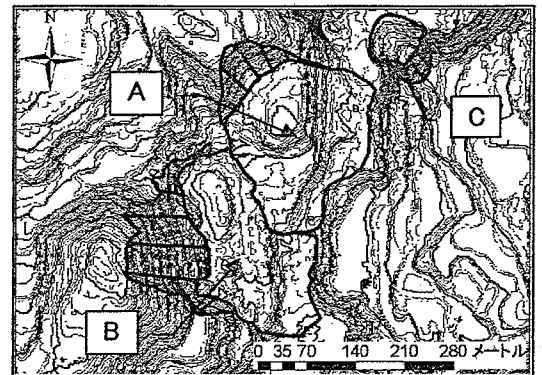


図-2 南平池谷地すべり平面図

3. 中越地震前の地すべり地形

中越地震前の空中写真（平成10年撮影）をみると、この地域には馬蹄形の崖に囲まれた緩斜面や平坦面が複数確認できる。これらの斜面の多くは、過去の滑動によって形成された地すべり地形と考えられる（図-3参照）。

Aブロックの滑落崖は、地震前から馬蹄形の崖が認められる。もともと馬蹄形の崖を滑落崖とする地すべり地形であったと判断される。Bブロックは段丘状の台地地形を呈していた。背後には風化岩からなる尾根地形があり、ここから滑落した堆積土砂が主体となっている可能性がある。一方、左岸には大規模な地すべり地形が認められ、Cはその地すべり末端に相当する。

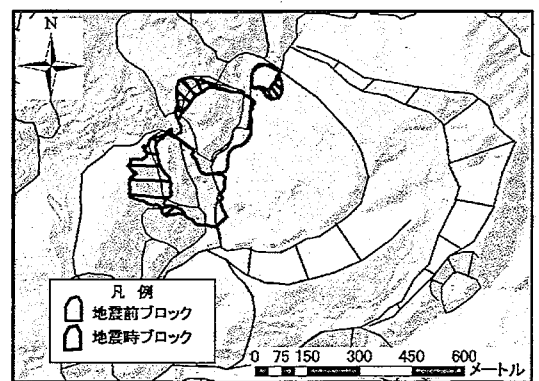


図-3 地震前地形と地すべり状況

4. 対象地の地質状況

Aブロックは露頭観察やボーリング調査結果から、地表からGL-25m付近まで崩積土（褐色の岩片混じり砂質土～風化岩）が分布することが分かった。推定地質断面を図-4に示す。GL-25m以深には、暗灰色のシルト岩砂岩互層が伏在する。両層の地層境界面が山側に傾斜しており、その傾斜度は地震後の平坦面勾配とほぼ一致する。もともと、崩積土は基盤上にほぼ水平に堆積しており、地震時の滑動によって傾斜したものと考えられる。このこと

から、地震時のすべり面は基盤内まで達し、河川に抜けた可能性がある。BブロックはGL-35m付近まで崩積土が、その下位に暗灰色シルト岩砂岩互層が分布する。Cブロックについては、発生域に褐色の風化シルト岩が認められる。移動体自体岩塊から構成されることから、全体に風化シルト岩が滑動したものと推測される。

5. 中越地震時の運動形態

A、Bブロックは、台状地の平坦面と背後崖部の境から滑動している。両ブロックとも、平坦面が山側に傾いて停止した。Aブロックは水平面に対し山側に9°、Bブロックは13°傾斜しており、後方回転したと思われる(図-5)。

図-6に地震前後オルソフォトの道路や畦等を目印とした平面方向移動ベクトルを示す。Aブロックはおおむね南南東方向、Bブロックは東南東方向へ移動した。A、B両ブロックが合流する箇所では、Aが東向きへ、Bが南向きへ若干変化している。両ブロックがぶつかり、方向が転換したと思われる。なお地層の傾斜方向は南西向きであり、移動方向は地層の傾斜方向に直交している。Aブロックの移動距離は頭部付近、末端ともに約24mである。前面の川幅が狭く、移動土塊が河川付近まで凸型を呈していることから、Bブロックと比べて短い移動距離で停止したと思われる。一方、Bブロックは頭部付近で約34m、末端で約47mと末端部の移動量が大きい。前面に比較的広い移動域が存在することから、ブロックが末端で伸張したと思われる。また、末端にあった橋が地震で落橋したが、この橋は全体が地表に露出している。崩土に埋もれていないことから、すべり面は斜面下端に抜けたと考えられる。

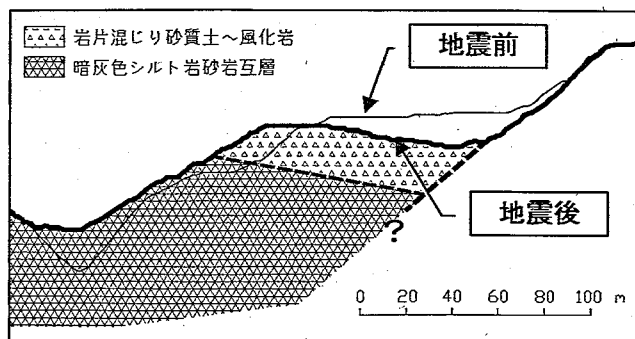


図-4 Aブロック推定地質断面図

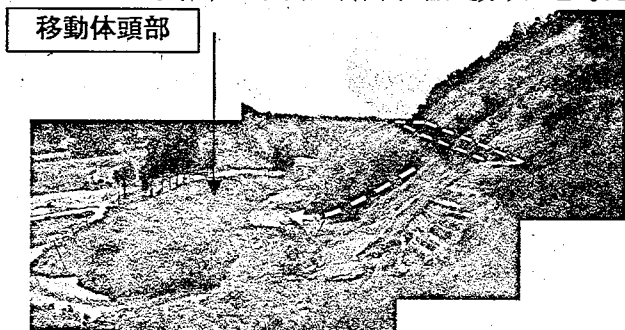


図-5 Bブロック移動状況

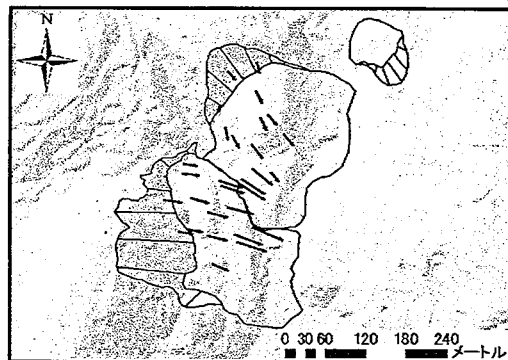


図-6 平面方向移動ベクトル図

Cブロックは半円錐状に岩塊が堆積している。地震前後の地形をみると、河川の急崖から平坦面になる遷急線付近が滑落し、そのまま直下に移動したと推測される。半島状につきだした尾根部の遷急線付近が岩盤崩壊に近い形で崩落したと思われる。

6. まとめ

以上の検討より、次の事項が明らかとなった。

- ① 南平池谷Aブロックは、地震前地すべり地形を呈しており、平面的にはこれとほぼ同じ範囲で再滑動した。ただし、すべり面が地震前の基盤を通過し、より深い位置ですべった可能性がある。
- ② 南平池谷Bブロックは、地震前の崩土が再滑動したものである。すべり面と地震前の基盤岩との位置関係は不明であるが、河川付近まですべり面に到達したと思われる。Aブロックと比較して、末端部が伸張した。
- ③ 南平池谷Cブロックは、大規模な地すべりの末端部風化岩が斜面直下に崩落したものである。

最後に、研究に際して、地震前の地形データ(DEM)は、「文部科学省科学技術振興調整費による委託を受けて行う研究開発(活褶曲地帯における地震被害データアーカイブの構築と社会基盤施設の防災対策への活用法の提案、研究者代表:小長井一男)」より引用した。

参考文献

- 1) 地質調査所:「5万分の1地質図「小千谷」図幅」、1986

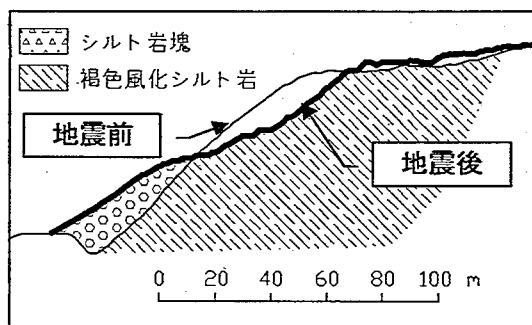


図-7 Cブロック推定地質断面図