

2004年新潟県中越地震における斜面災害の要因分析

～東山丘陵の道路に与えた影響～

中央大学 正会員
学生会員國生剛治 石澤友浩
西田京助 ○片桐優貴 阪東壘 森谷啓一郎

1. はじめに

新潟県中越地震での被害の特徴として、中山間地での斜面崩壊の多発が挙げられる。新潟県中越地震情報集約マップから今回判読された斜面崩壊は 4000 箇所以上あり多大な被害を及ぼした。本研究では、情報集約マップにより、各崩壊地点の規模、地形、地質などについて調査し、斜面崩壊とその規模に与える要因について検討してきた。本稿では、そのうち旧山古志村を中心とした東山丘陵の主要道路に被害を与えた斜面崩壊に着目し、分析を試みた。

2. 分析対象と方法

今回は東山丘陵で道路に影響を与えた崩壊 479 件の内、被害が甚大だった山古志村において、国道 291 と交通障害が多かった芋川沿いの道路に着目した。対象とした崩壊総数は図-1 に示した 32 個である。ただし、東竹沢で起こった崩壊については別個の検討に委ね、ここでの統計分析の対象からは除外した。分析には国土交通省の HP の情報集約マップ³⁾と 2004 年 10 月 28 日と 1975～76 年の航空写真、さらに産業技術総合研究所の地質図を用いた。

まず、道路に交通障害を及ぼした地点について航空写真などからモードを読み取り、図-2 に示すような 5 つの崩壊モードに分類した。モード 1: 道路上部で崩壊した土砂による路面被覆、モード 2: 道路盤直下の崩壊、モード 3: 道路上部の崩壊による路面全面被覆と下方への流出（道路は無破損）、モード 4: 道路全体を巻き込んだ地山滑り、モード 5: モード 1 とモード 2 の複合タイプ、なお、今回対象とした崩壊地点には道路の両側が下り勾配のケースは含まれていなかった。さらにこれらの 5 つのモードについて地質的要因に着目し、以下 3 タイプに分類分けした。タイプ A: 主に流れ盤斜面で起こる剛体的移動。タイプ B: 主に受け盤斜面で起こる浅い崩壊。タイプ C: 主に風化の進んだ斜面で池が寄与した崩壊。

3. 分析結果

図-3 は 5 つの崩壊モードごとの斜面崩壊個数を示している。モード 3, 4, 5 の個数が卓越しており、モード 1, 2 の個数が少ない事がわかる。また、モード 4, 5 のように道路の上部と下部両方が関わるような大規模な崩壊においてタイプ A に対応するものが多く、モード 1, 3 ではタイプ B が多いことが分る。

図-4 は 5 つの崩壊モードごとに斜面崩壊面積を示している。特に卓越したモード 4, 5 ではタイプ A が大きな割合を占めており、モード 3 ではタイプ B が、モード 1, 2 ではタイプ C が目立っている。以上より、モード 4, 5 のタイプ A に分類されるものが個数と崩壊面積のいずれの面からも道路に大きな影響を及ぼし



図-1 今回着目した範囲

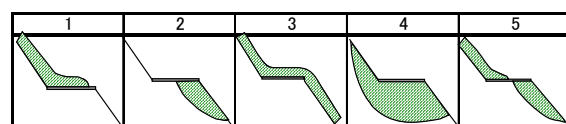


図-2 道路に影響を与えた斜面崩壊モードの分類

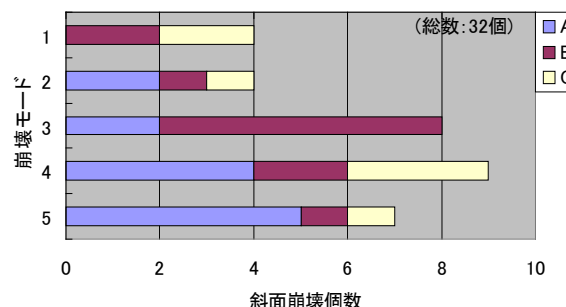


図-3 斜面崩壊モードごとの崩壊個数のヒストグラム

キーワード 新潟県中越地震, 斜面崩壊規模, 防災

連絡先 〒112-8551 文京区春日 1-13-27 中央大学理工学部土木工学科 Tel 03-3817-1799

ていることがわかる。

4. 道路建設方法との関係

次に道路に影響を及ぼした斜面崩壊と道路建設方法の関連を検討する。そのため、航空写真の詳細な観察や、現地踏査、地形図などから、モード1,3を切土での崩壊、モード2を盛土での崩壊、モード4を地山での崩壊と判断した。モード5に関しては、切土・盛土を含んだ複合崩壊とした。

図-5はこのように決定した道路建設法と崩壊個数の関係を示す。これより切土での崩壊が最も多く、しかもタイプBに属するものが多いことから、個数的には受盤斜面の崩壊の影響が大きかったことが分る。また、盛土のみによる崩壊個所は最も少なかったことも分る。

一方、図-6は道路建設法と斜面崩壊面積の関係を示す。地山上にほぼ直接的に建設された道路がタイプAやタイプCの地質的条件で崩壊した場合や、切盛複合で建設された道路がタイプAの条件で崩壊した場合が圧倒的面积を占めていることが分る。また盛土の関わった崩壊は面積が最も小さく、切土についてはある程度大きな割合を占め、その中では受盤すべりの影響が大きいことが分る。

図-7は崩壊モードと航空写真から読み取った道路閉塞距離の関係を示している。これよりモードごとの際立った特徴は読み取りにくく、大規模崩壊(寺野、檜木、梶金)を除いてモードや地質的違いによる差異はないと言えよう。

5. まとめ

旧山古志村を中心としたおもな道路に影響を与えた32ヶ所の斜面崩壊を分析し、以下の点が分った。

- (1) 崩壊個所数・面積ともに、切土、盛土の道路断面の一部が通行不能となるモード1,2より、全断面が不通となるモード3,4,5が卓越している。
- (2) 道路建設方法別に見ると、崩壊個所数からは切土での主に受盤滑りによるものが最も多く、崩壊面積からは地山や切盛複合地盤での流れ盤滑りによるものが圧倒的に大きい。
- (3) 今回の対象範囲では盛土が関わった崩壊は個数・面積いずれも非常に少ない。
- (4) 道路機能復旧の観点からは崩壊モードと道路閉塞距離が重要であるが、閉塞距離と崩壊モードなどとの相関は明瞭でない。今回の地震ではモード4,5が個所数・面積ともに卓越していたことが復旧作業を長期化させた主要因と言えよう。

謝辞；今回の調査は文部科学省科学技術振興調整費による委託研究開発（活褶曲地帯における地震被害データアーカイブスの構築と社会基盤施設の防災対策への活用法の提案, 研究代表者：小長井一男）の一環として実施したものである。末筆ながら関係各位に感謝の意を表します

〔参考文献〕 國生剛治ほか：平成18年度受託報告書「活褶曲地帯における地震被害データアーカイブスの構築と社会基盤施設の防災対策への活用法の提案」

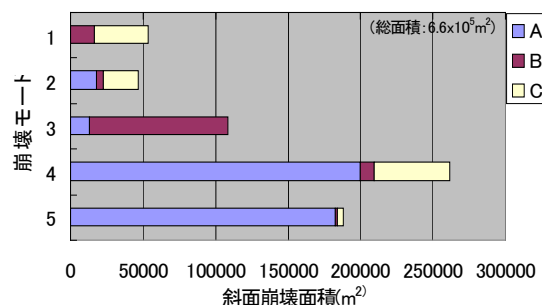


図-4 斜面崩壊モードごとの崩壊面積のヒストグラム

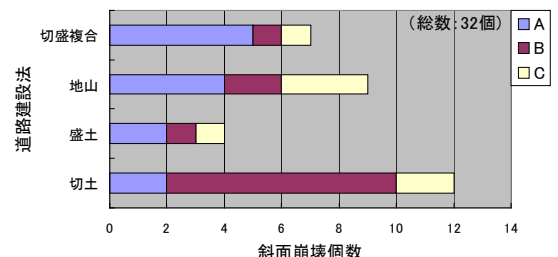


図-5 道路建設法ごとの崩壊個数

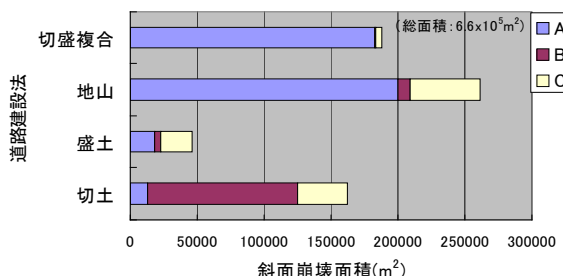


図-6 道路建設法ごとの崩壊面積

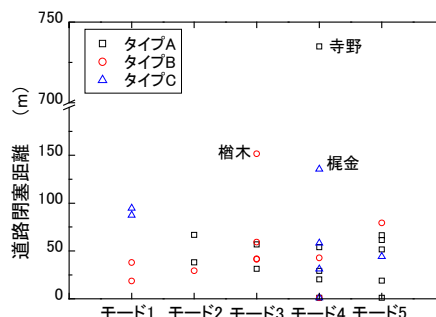


図-7 崩壊モードと道路閉塞距離