

京都と滋賀における表層崩壊と地質構造との関連について

立命館大学大学院 学生会員 ○石田 優子
立命館大学 正会員 酒匂 一成
立命館大学 非会員 深川 良一

1. はじめに

急傾斜地斜面の安定性評価方法については、①急傾斜地法による崩壊危険区域の指定および土砂災害防止法による警戒区域の指定方法（傾斜度と高さ）、②道路防災点検要領に基づく沿道斜面の安定度調査表による方法、③詳細調査に基づく安定解析による方法などがあり、調査は一般に図1のような手順で進められる。毎年のように発生する土砂災害による民家の被害等は①に属する斜面と考えられるが、傾斜度と高さによって危険可能性は示唆されるものの、個々の斜面の安定性を定量的に評価されるものではない。コスト的制約により全国約20万箇所（平成23年2月末時点¹⁾）の警戒区域すべてで詳細調査を行うことは現実的でないが、コストパフォーマンスに優れた概略調査による相対評価により危険度の高い斜面を抽出し、影響範囲内の地域住民に注意喚起を促す等の措置が取れば、減災につながるものと考えられる。このような膨大な数の斜面に対して簡易な安定性評価の精度を向上させるには、斜面の安定性に大きく寄与するパラメータを追加して評価することが重要と考えられる。本研究では、表層崩壊への影響の大きい地質的弱線である「地質境界」「断層」「活断層」の3つの地質構造と表層崩壊との関連について京都府と滋賀県の崩壊事例を元に調査した。

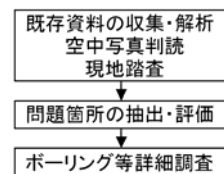


図1 調査フロー

2. 京都府と滋賀県の土砂災害データ

京都府において1953年～2004年に、滋賀県において1953年～2005年8月に発生した土砂災害を、災害種別によって分類したものを図2に示す。崩壊規模は不明なものもあるが、崩壊、がけ崩れ、土砂崩壊の3つのデータを表層崩壊として採用することとした。

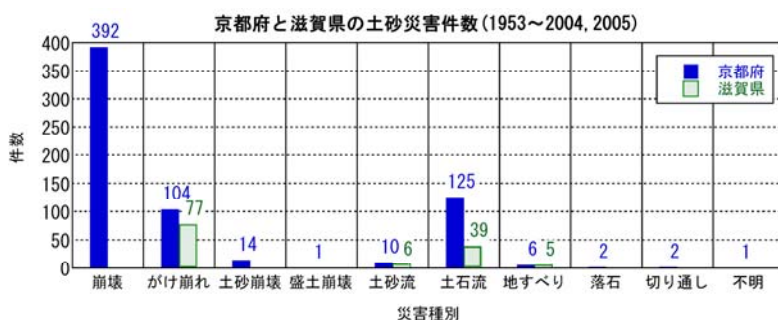


図2 京都府と滋賀県の土砂災害発生データ(1953～2005)

587件の崩壊地点と1/25000 シームレス地

質図²⁾および活断層データベース³⁾をGIS上で重ね合わせ、①地質境界と崩壊地点、②断層と崩壊地点、③活断層と崩壊地点の最も近い距離を計測した。GISによる崩壊地点図を図3に示す。

3. 対象区域の地質概要

地質別分析のために独自に大別した分類に基づいて内帯の諸地帯ごとの地質概要を記す。丹後の飛騨外縁帯は北部沿岸の苦鉄質岩類および若狭湾側の堆積岩類と中丹西北部に至る広域の珪長質岩類から成る。

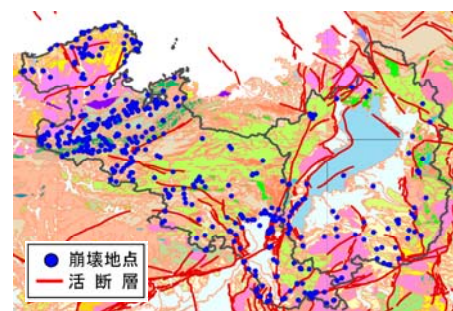


図3 京都府と滋賀県の表層崩壊地点

中丹の舞鶴帯は堆積岩類主体で部分的に付加コンプレックスが帯状分布し、同地質は超丹波帯として南側に分布する。中丹南部および南丹はチャートや玄武岩が貫入する付加体主体の丹波帯Ⅰ型とⅡ型地層郡で、Ⅰ型は滋賀県北部まで帯状に連続する。京都市内および琵琶湖周辺、特に湖東と湖南は古琵琶湖や淀川水系により発達した堆積岩類および段丘堆積物が分布する。山城および滋賀南部は珪長質岩類

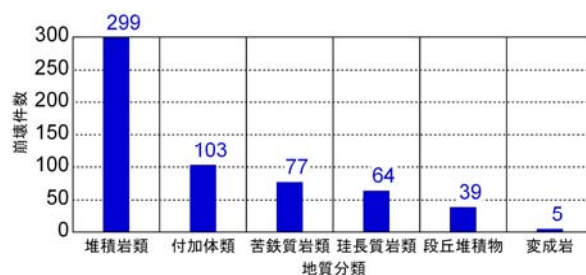


図4 地質別崩壊件数

主体の領家帯および付加体で構成される。崩壊地点の地質を①堆積岩類、②付加体類、③苦鉄質岩類、④珪長質岩類、⑤段丘堆積物、⑥変成岩の6つに分類した。地質別の崩壊件数を図4に示す。

4. 地質構造（地質境界、断層、活断層）と表層崩壊との相関

3つの地質構造線から100m毎の離隔を階級とし、各階級に含まれる崩壊発生件数を度数とした散布図を図5,6,7に示す。またその相関係数および変動係数を表1に示す。図5,6より地質境界および断層では各構造線に近ければ近いほど崩壊発生が多い傾向が顕著に現れている。特に地質境界では全体の約47%が100m以内に集中しており、約95%が1km以内で発生している。図7より、活断層についても地質境界や断層ほど明確ではないが同じ傾向がみられる。全崩壊件数を対象とした相関係数は、地質境界が断層、活断層に比べて低いが、変動係数に示されるようにバラつきが大きいことが原因として考えられる。崩壊件数の約95%を対象とした相関係数および回帰分析によるR²より、地質境界および断層と表層崩壊には高い相関があると考えられる。ただし単位面積あたりに含まれる3つの地質構造線の絶対数（延長）には、地質境界>断層>活断層の関係があり、単純比較できないため注意が必要である。地質毎に、地質境界からの距離と崩壊発生数の相関を求めたグラフを図8に示す。珪長質岩類を除いて構造線に近いほど表層崩壊との相関が高くなる傾向があり、全ての地質において1km以内で両者に比較的高い相関がみられた。

5. 考察

地中深部の破砕帯では一般に「断層面に近いほど破砕が進む」とされているが、分析結果より地表面においても構造線に近いほど崩壊発生しやすい傾向が示された。また地質境界や断層と表層崩壊の相関性は高く、回帰分析から距離によってリスク評価を行える可能性があると考えられる。今回分析に用いた地質および断層データはインターネット上から容易に入手可能であり、簡易な安定性相対評価の指標として、従来評価項目に追加できる可能性があると考えられる。

謝辞：データ提供について京都府建設交通部砂防課と滋賀県土木交通部砂防課よりご協力いただいた。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 国土交通省河川局砂防部：「全国における土砂災害警戒区域等の指定状況(2011/2/28 現在)」
- 2) 産業技術総合研究所地質調査総合センター（編）(2010) 20万分の1日本シームレス地質図データベース 2010年2月1日版。産業技術総合研究所研究情報公開データベース DB084, 産業技術総合研究所地質調査総合センター。
- 3) 産業技術総合研究所(2007) 活断層データベース 2007年12月13日版。産業技術総合研究所研究情報公開データベース DB095, 産業技術総合研究所。 <http://riodb02.ibase.aist.go.jp/activefault/index.html>

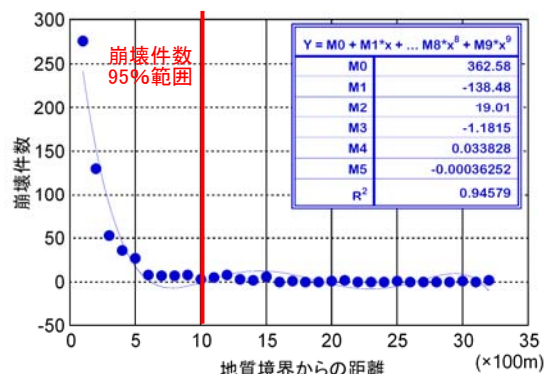


図5 地質境界と表層崩壊との相関

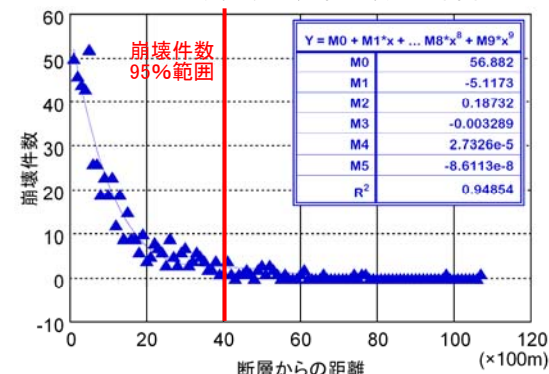


図6 断層と表層崩壊との相関

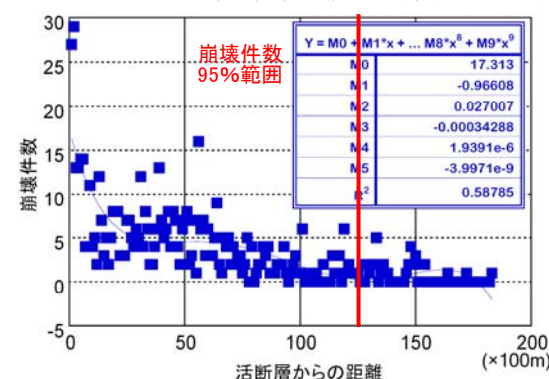


図7 活断層と表層崩壊の相関

表1 相関係数と変動係数

	相関係数		変動係数
	全件	約95%	
地質境界	-0.5145	-0.7736	2.8967
断層	-0.6674	-0.8349	1.9966
活断層	-0.6570	-0.6167	1.3098

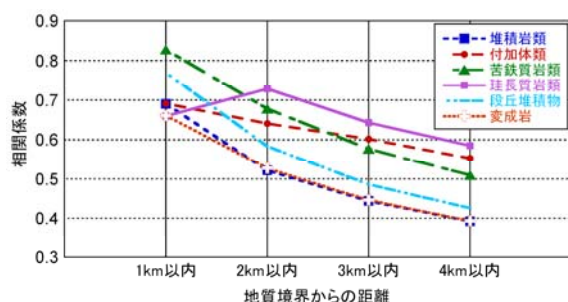


図8 地質別の地質境界と表層崩壊の相関