

斜面崩壊と地質・地形・植生との関係
千葉県東方沖地震および新潟県中越地震を事例として

茨城大学理学部 本田尚正・堀切 愛

1. 研究の目的と手法

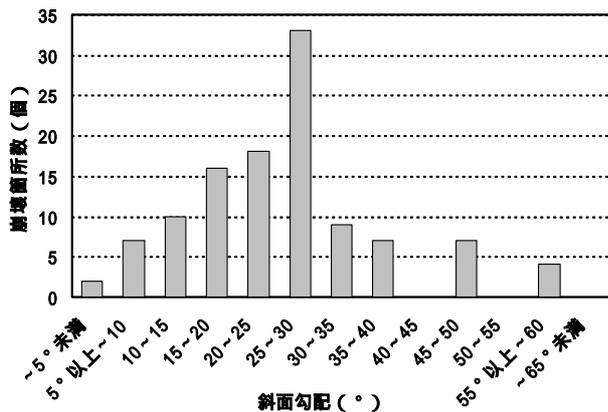
斜面崩壊の原因は地質・地形・植生等の素因と、災害発生の引き金となる地震や降雨等の誘因の2つがある。ここで注目すべき事実として、隣接した斜面で誘因はほぼ同じと考えられる2斜面でも、一方は崩壊し、他方は崩壊しない場合がある。これは、この2斜面の間では素因が異なっていたために崩壊発生の有無が分かれたと考えられる。

本研究では、素因の差異が斜面崩壊の発生に及ぼす影響や、各要因がどの程度崩壊に関係しているかを比較考察する。研究手法としては地質図、地形図、植生図等から得られる情報と実際の崩壊箇所を重ね合わせることにより、それらの情報と崩壊との関係について一定の傾向や弱点等を調べる。ここでは、1987年12月千葉県東方沖地震による斜面崩壊78箇所¹⁾と、2004年10月新潟県中越地震における小千谷地区内²⁾の斜面崩壊935箇所を対象として検討を行った。

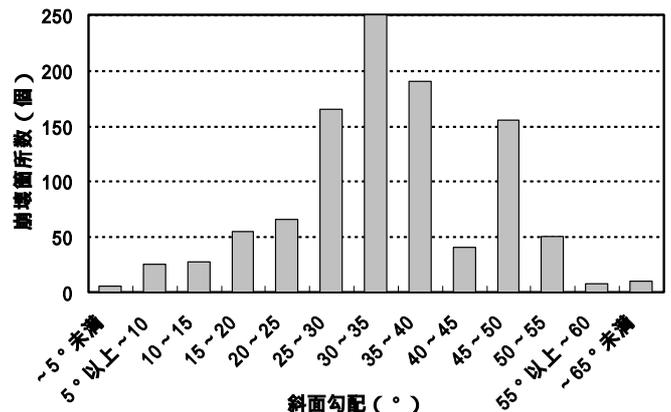
2. 結果および考察

2.1 斜面崩壊と地形条件（斜面勾配、地形形状）との関係

図1に崩壊が発生した斜面の勾配の分布を示す。同図によれば、千葉県東方沖地震では斜面勾配30°付近に、新潟県中越地震（小千谷地区）では斜面勾配が30°付近および45°付近に、それぞれ崩壊箇所が集中している。図2に崩壊地の地形形状の分布を示す。同図によれば、検討地域のどちらにも共通して、崩壊地の地形形状は凹地形よりも凸地形の割合が多い。以上の結果はいずれも地震時の崩壊に及ぼす地形特性の一般的な傾向とよく一致しており、斜面の崩壊危険度を評価する指標として有効である。

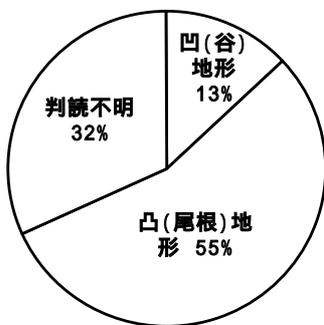


(a) 千葉県東方沖地震の場合



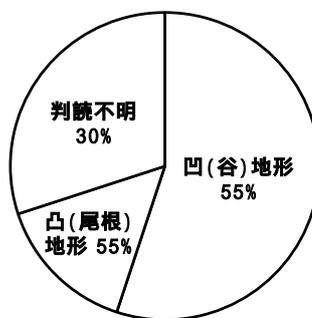
(b) 新潟県中越地震(小千谷地区)の場合

図1 崩壊発生斜面の勾配の分布

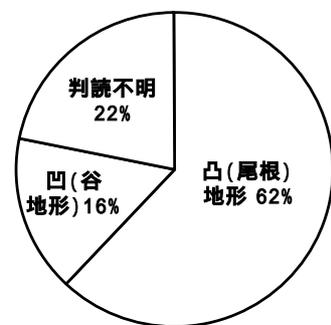


- 崩壊地の場合 -

(a) 千葉県東方沖地震の場合



- 未崩壊地の場合 -



- 崩壊地のみ -

(b) 新潟県中越地震(小千谷地区)の場合

図2 崩壊地の地形形状の分布

2.2 斜面崩壊と地質条件および地形形状との関係

表1に5万分の1地質図(図幅)による対象地域内の地質条件の面積比率と崩壊箇所数の比率との関係を示す。両者の関係は、千葉県東方沖地震の例および新潟県中越地震の例のいずれも比較的一致していると思われる。

次に、崩壊地の地形形状(凸地形か、凹地形か)が同じ場合、地質条件の違いによって崩壊箇所数に差が生じているかどうかを調べた。しかし、図幅から得られる地質情報の範疇では、崩壊地の地形形状と地質条件との間に明確な関係は見出せなかった。

2.3 斜面崩壊と植生条件および地形形状との関係

表2に2万5千分の1植生図による対象地域内の植生条件の面積比率と崩壊箇所数の比率との関係を示す。同表の(a)から、千葉県東方沖地震の例では両者の関係は比較的一致しており、斜面崩壊が植林地でより多く発生していることをよく説明しているといえる。

一方、同表の(b)から、新潟県中越地震の例では両者の関係は一致しなかった。検討対象地域内では、図3に示すとおり、凸地形にはオクチョウジザクラ・コナラ群集が多く分布し、凹地形にはスギ・ヒノキ・サワラ植林が多く分布している。一方、崩壊地は図2(b)のとおり、凸地形が約60%を占めている。凸地形は地震波の影響を受けやすいため、実際の崩壊箇所数は植林地よりも、凸地形に多く群生する二次林の方が上回ったものと推察される。

2.4 斜面崩壊と地形条件・地質条件・植生条件との関係

- (1) 千葉県東方沖地震の例では、「斜面勾配30°付近」、「凸地形」、「下総層群」、「植林地」といった条件下で崩壊が多く発生した。
- (2) 新潟県中越地震(小千谷地区)の例では、「斜面勾配30°付近および45°付近」、「凸地形」、「砂シルト層」といった条件下で崩壊が多く発生した。一方、植生条件に関しては、むしろ地形条件が支配的となって、凸地形に多く群生する「二次林」で崩壊が多く発生したと思われる。

3. まとめ

斜面崩壊と地形条件の関係は、地形条件が地震時の崩壊に及ぼす一般的な傾向とよく一致したが、地質条件および植生条件に関しては、実現象において重要な崩壊発生要因と考えられる風化の程度や亀裂の状況といった詳細な地質情報や、樹木の種類や管理状態等の詳細な植生情報を地質図や植生図から得ることには限界があることから、大まかな傾向しか得られなかった。防災における広域的な危険度予測に関して地質図・植生図の有用性を問う上では、これらの問題が克服される必要があり、そのためには現地調査結果との組合せが重要である。

【参考文献】1) 千葉県東方沖地震斜面崩壊調査グループ(1990)千葉県東方沖地震による松尾・成東・東金周辺地域の斜面崩壊 - 地震による洪積台地の斜面崩壊 - ,地質学論集 35 : 47-62 . 2) 国土交通省国土地理院 : 1:25000 新潟県中越地震災害状況図 小千谷 .

表1 崩壊箇所数の比率と地質条件の面積比率との関係

(a) 千葉県東方沖地震の場合

地層名	下総層群	上総層群 (笠森層)
対象地域内の面積比	74.2%	25.8%
崩壊箇所数の比率	76.9%	23.1%

(b) 新潟県中越地震(小千谷地区)の場合

地層名	魚沼層		
	礫砂シルト層 (U1)	砂シルト層 (U2)	海成シルト層 (U3)
対象地域内の面積比	33.6%	61.7%	4.7%
崩壊箇所数の比率	28.7%	64.6%	6.7%

表2 崩壊箇所数の比率と植生条件の面積比率との関係

(a) 千葉県東方沖地震の場合

植生名	スギ・ヒノキ ・サワラ植林	シイ・カシ 二次林
対象地域内の面積比	78.2%	21.8%
崩壊箇所数の比率	83.3%	16.7%

(b) 新潟県中越地震(小千谷地区)の場合

植生名	スギ・ヒノキ ・サワラ植林	オクチョウジザクラ ・コナラ群集
対象地域内の面積比	60.0%	40.0%
崩壊箇所数の比率	44.9%	55.1%

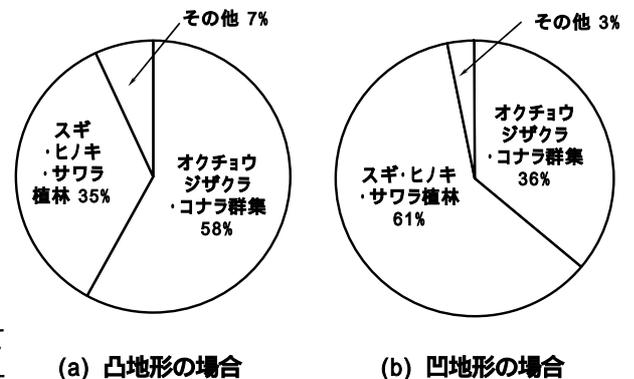


図3 地形形状別の植生の比率
(新潟県中越地震:小千谷地区の場合)