

深層崩壊の特徴と分布

(独) 土木研究所 ○石塚 忠範, 内田 太郎 (現国土技術政策総合研究所), 横山 修

1. はじめに

斜面崩壊に起因する土砂災害の中でも、その規模の大きさや被害の甚大さなどから、斜面を構成する基盤岩中から大きく崩壊する深層崩壊が注目されるようになってきた。(独) 土木研究所火山・土石流チームでは、以前からこの現象に着目し「深層崩壊の発生の恐れのある溪流抽出マニュアル(案)」(以下、「マニュアル」) <sup>1)</sup>を作成するとともに、全国を対象とした深層崩壊推定頻度マップを国土交通省砂防部監修のもとに作成し、一般への公表に供してきた。

深層崩壊全国マップが、崩壊土砂量、平均崩壊深が概ね 10 万 m<sup>3</sup>、5m 以上の 122 事例を既往文献から収集し、第四紀の隆起量などから、深層崩壊発生の危険度を全国 4 区分に分類したものであるのに対して <sup>2)</sup>、「マニュアル」では空中写真判読により、崩壊跡地面積(発生直後の裸地化したものに加えて、地形的に崩壊跡と判読出来るものも含む)が 1 万 m<sup>2</sup> を以上のものを対象として、溪流単位でよりきめ細かく危険度を評価することを目的としている。本稿は、国土交通省各地方整備局が「マニュアル」に基づいて調査した 47 流域・地区のデータ(対象面積: 32,000km<sup>2</sup>)を用いて、溪流(約 1km<sup>2</sup>)程度の単位で深層崩壊発生に関わる指標を抽出し、発生危険度を評価するとともに、今後の対策計画等の基礎資料とすることを目的として、検討を行ったものである。

2. 地質区分による深層崩壊の発生実態

深層崩壊の発生密度について見ると(図-1)、  
 ①岩種別では堆積岩がやや大きく、  
 ②地質年代別では第四紀が小さく、第三紀以前のものが多く、  
 ③地質体別では付加体のものが付加体外より大きい傾向が見られる。次に崩壊面積率で見ると(図-2)、  
 ①岩種による差は小さい、  
 ②地質年代では第四紀が小さく、第三紀以前がやや高いもののその差は小さい、  
 ③地質体では付加体のものが付加体外に比べてやや小さいもののやはりその差は小さい、などの特徴が見られる。崩壊発生頻度、崩壊面積率ともに、深層崩壊全国マップで見られた傾向と概ね調和的な結果となっているが、崩壊密度と崩壊面積率では、崩壊面積率で地質区分による差が明瞭でない傾向が見られる。

3. 地質構造・微地形と深層崩壊

「マニュアル」では評価指標として、対象地近傍での①深層崩壊発生実績、②地質構造・微地形要素の有無、③地形量の3つを用いている。このうち、地質構造・微地形要素とは、深層崩壊と関係が高いと考えられる地質構造、微地形について、深層崩壊

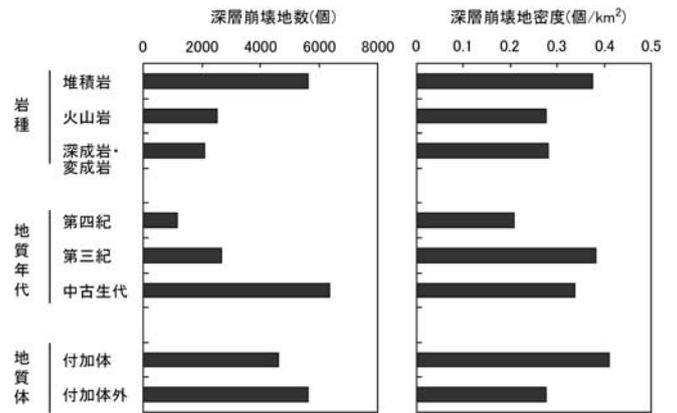


図-1 地質区分別深層崩壊地数・深層崩壊密度

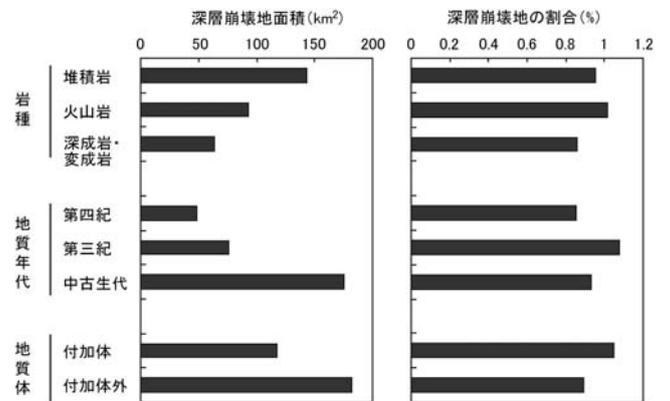


図-2 地質区分別深層崩壊面積・深層崩壊地の割合

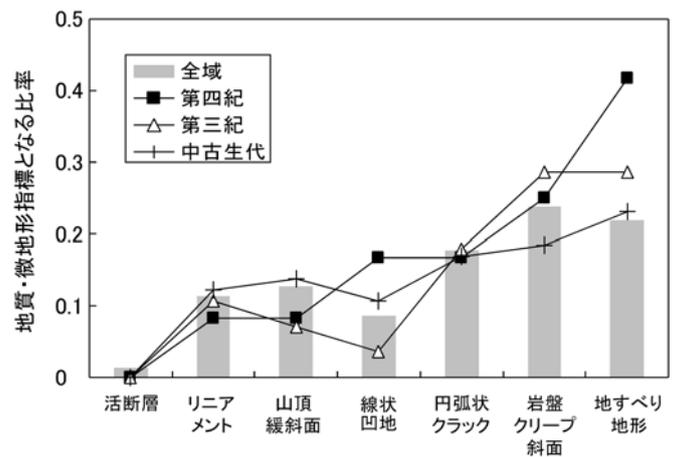


図-3 地質・微地形指標の選定比率

跡地との位置関係を解析し、検討対象の地域毎に1つないし2つの地質構造、微地形を抽出することとしている。なお、対象地域は地質・気候条件が概ね等しいと扱える範囲を一つのものとして取り扱っている。図-3に各要素が選定されている比率を示したが、活断層・リニアメント・山頂緩斜面・線状凹

地の地質構造と地表面形状に係わるものの比率が低く、岩盤クリープ、地すべり地形、円弧状クラックの斜面の変形状態を反映していると考えられる指標が多い傾向となっている。図には地質年代による選定比率の違いも示したが、地質年代によらず、その傾向はほぼ同様と言えるが、ただし第四紀で地すべり地形の比率が特に高いのが特徴的である。

地質・微地形指標毎に、抽出指標として選ばれた比率と深層崩壊1箇所当たりの規模の関係について見ると(図-4)、地すべり地形と岩盤クリープが抽出指標としても高い比率で選ばれるとともに、1箇所当たりの崩壊規模も大きくなっているのに対して、リニアメント、山頂緩斜面、線状凹地ではその逆の傾向となっている。指標として選定される比率にはバラツキがみられるものの、崩壊の規模は地質区分によりほぼ一定の傾向となっており、岩種では火山岩、地質年代では第四紀、地質体では付加体が大きくなっている。地質・微地形指標と深層崩壊の規模の間には特に明らかな差異は見られていない。

#### 4. まとめ

深層崩壊に関して、資料調査に基づく全国レベルでの危険度の評価に続いて、空中写真に基づく溪流単位の、より詳細な危険度指標に関する検討を行ったところ、次のことが分かった。

(1) 資料調査から得られた地質年代別、地質体別の発生危険度を表す指標は、今回行った空中写真に基づく溪流単位での調査においても、概ね同様の結果が得られた。

(2) 深層崩壊の発生に関わる地質・微地形指標としては、山体の変形の程度を表していると考えられる岩盤クリープ、地すべり、円弧状クラックが選定される比率が高かった。また地質・微地形指標と深層崩壊の規模の間には特に明らかな差異は見られていなかった。

斜面が崩壊や地すべりに至る過程においては、重力による変形作用や雨水浸透等に伴う風化作用が密接に関連しているものと考えられるが、これらの作用の組み合わせ・程度などによって、表層崩壊、深層崩壊、地すべり、あるいはそれらの境界的な現象へと分かれていくことが推測される。今後、こうした斜面の変形・風化作用と深層崩壊をはじめとする斜面災害の発生機構の関係について、さらなる検討を進めていきたい。

(参考文献)

- 1)土木研究所資料(2008), 21pp.
- 2)内田ら(2007), 土木技術資料(49)9, 32-37

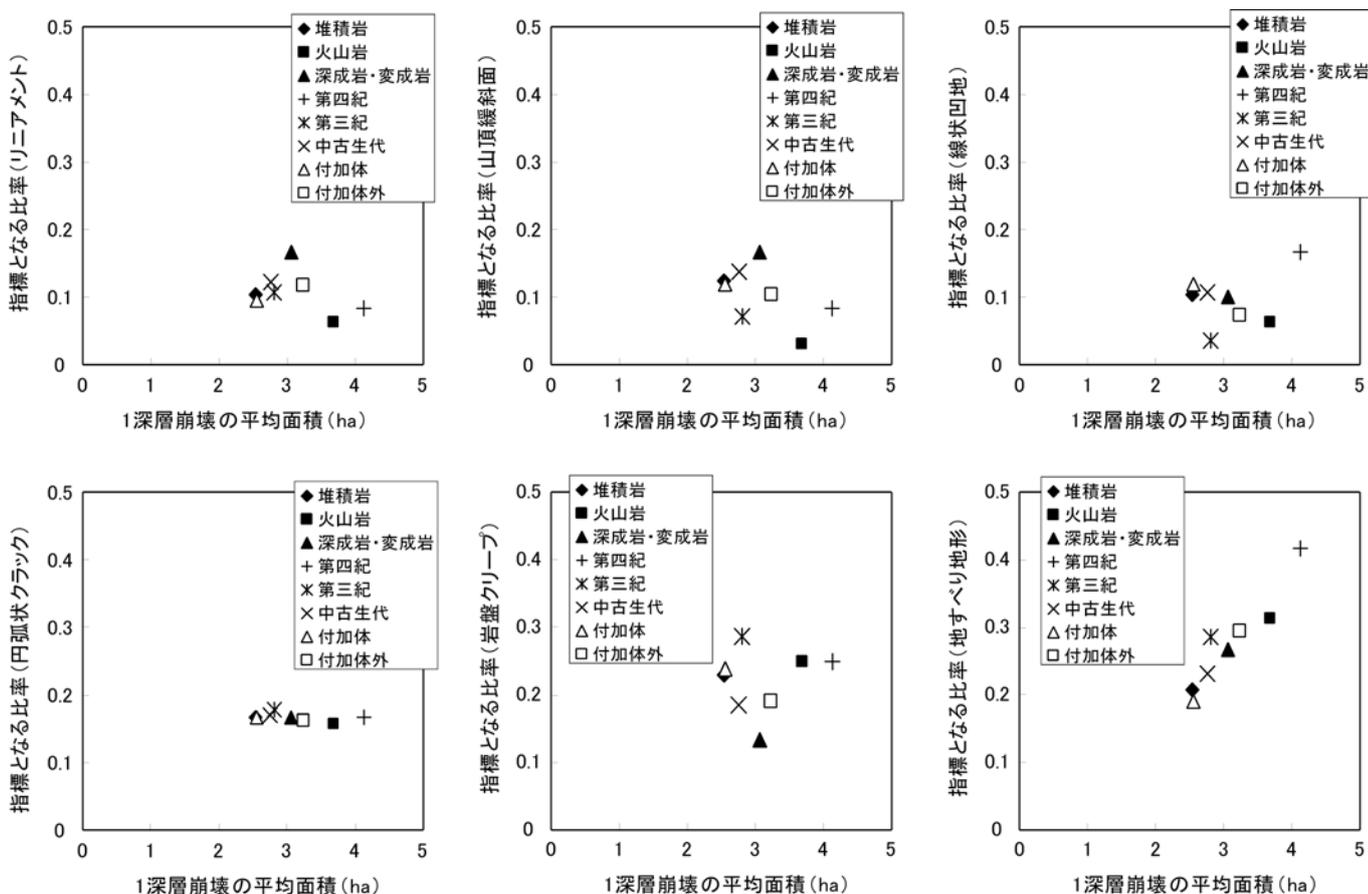


図-4 地質・微地形指標の選定比率と深層崩壊1箇所当たりの規模の関係