

鬼怒川上流域における深層崩壊危険度評価に有効な指標の選定手法の検討

国土交通省関東地方整備局 日光砂防事務所 田中秀基, 八木澤和人, 小島隆, 金子裕司
(独) 土木研究所 土砂管理研究グループ 内田太郎, 鈴木隆司
(財) 砂防・地すべり技術センター ○道畑亮一, 宮瀬将之, 安田勇次

1. はじめに

近年、地形指標を用いた深層崩壊の発生の恐れのある溪流を抽出する手法が、宮崎県鰐塚山地等における検討結果を基に提案された(鈴木ら, 2008)。本提案に基づき、現在までに、立谷沢川流域(若林ら, 2009)等で検討が実施されている。これらの流域では、いずれも深層崩壊の実績が比較的多く、深層崩壊地内の地形や深層崩壊地周辺の地質構造及び微地形要素と関連する指標より、高い的中率(ある指標が分布する単元のうち、深層崩壊跡地がある単元の割合)およびカバー率(深層崩壊跡地がある単元のうち、ある指標が分布する単元の割合)を持つ指標を選定することができる(概ね的中率・カバー率ともに 20%以上)。

一方、深層崩壊は発生頻度が必ずしも高くないため、深層崩壊の恐れのある地域であっても、近年の深層崩壊実績の少ない場合が考えられる。このような場合、深層崩壊地の特性を示すデータが少ないため、深層崩壊と関連性の高い指標を選定することが困難となることが想定される。

そこで、本研究では、近年の深層崩壊実績の比較的少ないが、過去においては深層崩壊による甚大な被害が生じたことのある大谷川合流点から五十里湛水域ダムまでの鬼怒川上流域(約 102km²)を対象に、深層崩壊実績の少ない流域における深層崩壊地と関連する有効な指標の選定手法を検討した。

2. 深層崩壊地と関連する指標の選定

鬼怒川上流域における深層崩壊地と関連する指標は、これまでの事例と同様、鈴木ら(2008)にならい「地形量に基づく手法」と「地質構造及び微地形要素による手法」により選定した。

地質構造及び微地形要素による手法は、以下に示す 7 つの要素の有無について、1km²メッシュ単位で整理し、深層崩壊との関連性が高い組み合わせを選定した。

○地質構造：①活断層 ②明瞭なリニアメント
○微地形要素：③山頂緩斜面 ④二重(多重)山稜・線状凹地・(山向き)小崖地形 ⑤円弧状クラック ⑥岩盤クリープ斜面 ⑦地すべり地形

選定した危険度の高い地形量や微地形要素は、カバー率と的中率によりその関連性の高さを評価

した。また、結果を図 1 に示す。地質構造及び微地形要素は、「地すべり地形かつ岩盤クリープ斜面」が最も関連性の高い指標として選定された。

しかし、宮崎県鰐塚山地等(鈴木ら, 2008)、立谷沢川流域(若林ら, 2009)の的中率が、深層崩壊跡地が存在する確率(全単元地域に対する深層崩壊跡地が存在する単元の割合)に比べて、2 倍以上高い指標が抽出されたにも関わらず、鬼怒川上流域においては、的中率は最大でも、深層崩壊跡地が存在する確率とほぼ同等な 7 % となり、同等の関連性を持つ指標を抽出することができなかった。

3. 鬼怒川上流域において有効な地質構造及び微地形要素の選定手法の検討

これまでの手法にならい要素の有無により地質構造及び微地形要素の選定を行った場合、鬼怒川下流域においては的中率が低くなる結果となった。そこで、図 1 において最も深層崩壊との相関が見られた地すべり地形について、①1km²メッシュ中に含まれる個数、および②1km²メッシュ中に含まれる面積による選定を試みた。

1km²メッシュ中に含まれる地すべり地形の個数および面積は、GIS 化された地すべり地形のポリゴンデータを 1km²メッシュの枠で分割し、分割された地すべり地形の 1km²メッシュ中のデータ数および面積を集計することにより算定した。

検討の結果、図 2 に示すとおり、地すべり地形の個数で評価した場合、1km²メッシュ中に地すべり地形が 3 個以上の条件のとき、カバー率が 60%、的中率が 10% となり、要素の有無による評価結果よりも深層崩壊との関連性が高い指標を選定することができた。さらに、図 3 に示すとおり、地すべり地形の面積で評価した場合、1km²メッシュ中に地すべり地形の面積が 75,000m² 以上の条件のとき、カバー率が 80%、的中率が 50% と、これまでの指標に比べて大幅に関連性の高い指標を選定することができた。

4. まとめ

深層崩壊実績の少ない鬼怒川上流域において、要素の有無により地質構造及び微地形要素の選定を行った場合、深層崩壊実績が比較的多いこれまでの事例と比較して、的中率が低くなる結果となった。しかしながら、要素の個数や面積に着目し

た評価を行った場合、カバー率は比較的高いままで、的中率を高めることができた。特に、面積に着目した評価を行った場合、カバー率、的中率ともに大幅に高めることができ、深層崩壊実績の比較的多いこれまでの事例と比べても関連性の高い指標を選定できた。これは、深層崩壊と微地形要

素の関連が、地質構造や微地形要素の数よりも要素の規模に依存していることを示していると考えられる。今後、地質構造や微地形要素の選定にあたり、十分に関連性の高い指標が抽出されなかった場合、面積に着目した評価を行うことが有効であると考えられる。

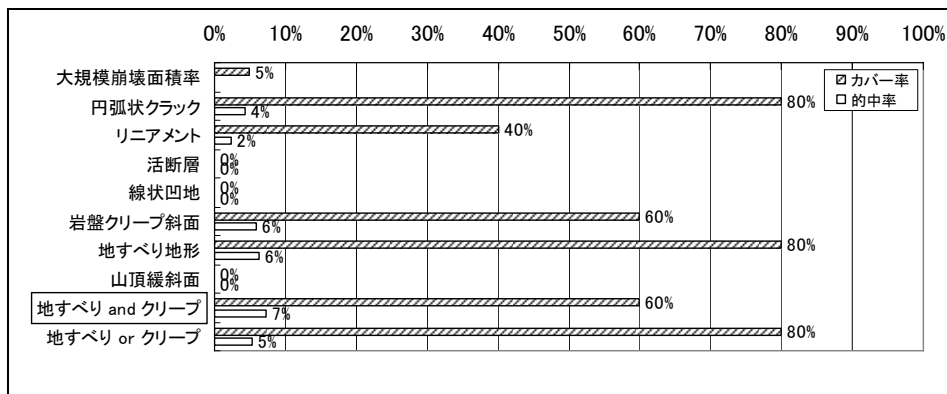


図 1 地質構造及び微地形要素の評価結果（要素の有無による評価結果）

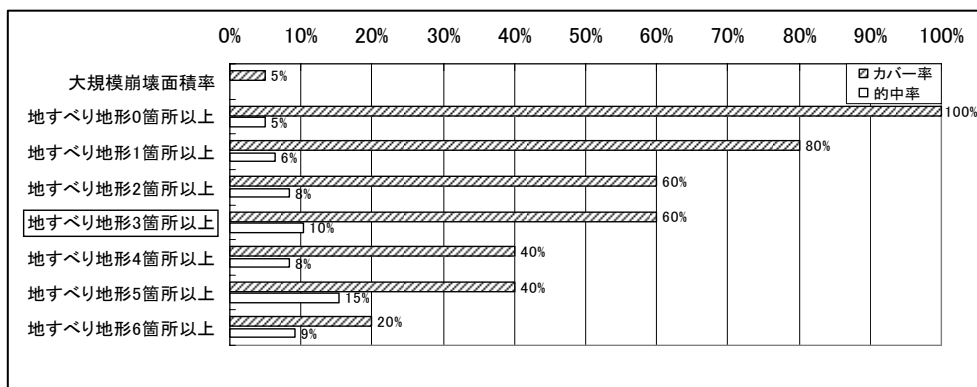


図 2 地質構造及び微地形要素の評価結果（要素の数による評価結果）

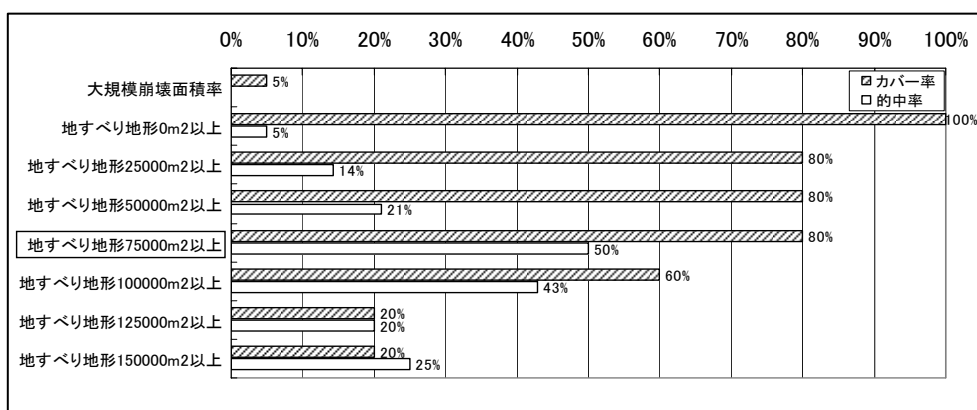


図 3 地質構造及び微地形要素の評価結果（要素の面積による評価結果）

（参考文献）鈴木ほか(2008)：深層崩壊発生危険度評価に有効な地形指標の提案，H20 砂防学会研究発表会概要集／田村ら（2008）：深層崩壊の発生の恐れのある溪流抽出マニュアル（案），土木研究所資料，第 4115 号／若林ら（2009）：立谷沢川流域における深層崩壊発生危険度評価，H21 砂防学会研究発表会概要集