深層崩壊調査における微地形指標に関する一考察

中部地方整備局　多治見砂防国道事務所　今井一之，山本幸泰
株式会社パスコ　森田　真一，染野　誠，○西川　大亮，佐藤　昌岳

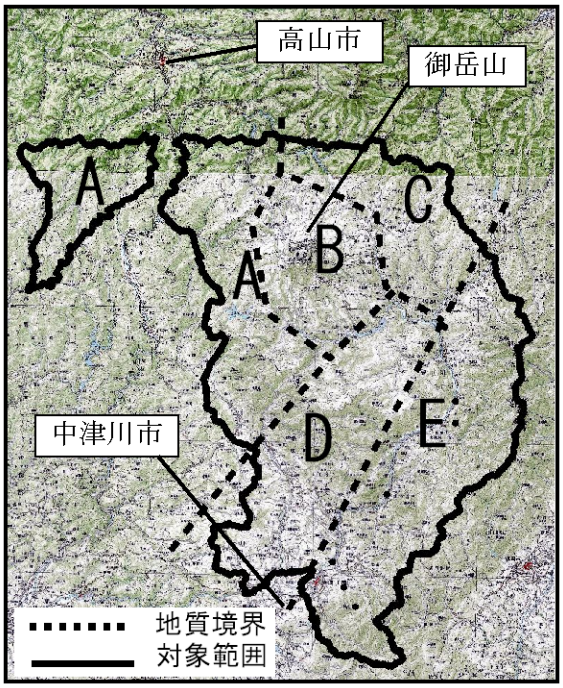
1. はじめに

平成 21 年 9 月に独立行政法人土木研究所から，深層崩壊の発生の恐れのある渓流を抽出することを目的とした「深層崩壊の発生の恐れのある渓流抽出マニュアル(案)」(以下「深層崩壊マニュアル(案)」と呼ぶ。)が公表されている。本稿では国土交通省多治見砂防国道事務所管内で実施した，深層崩壊マニュアル(案)に沿った深層崩壊の発生の恐れのある渓流の抽出(以下この手法で行った危険度評価結果を「標準法」と略す)および深層崩壊マニュアル(案)に記載される微地形指標以外の，該当地域の地質的特徴を考慮した微地形指標も加えて渓流の抽出を行った危険度評価結果，また抽出指標地域を設定せずに，各地域ごとに抽出指標を個別に設定して渓流の抽出を行った危険度評価を試行したので，その結果について報告する。

2. 対象地域の概要

対象とした地域は，図－1のとおり岐阜県高山市付近～岐阜県中津川市付近の約 2,500 km^2 である

対象地域に分布する地質は濃飛流紋岩類，第四紀火山岩類，堆積岩類(中・古生代)，花崗岩類の4種類に大別され，それらの分布は図－1のとおりである。



A：濃飛流紋岩類　B：第四紀火山岩類　C：堆積岩類（中・古生代）　D：濃飛流紋岩類・花崗岩類混合域　E：花崗岩類

図－1　対象範囲と地質区分

3. 検討手法

本業務では危険度評価を約 2,500km^2 という広範囲を対象としており，その中には深層崩壊が比較的少ない花崗岩類や，深層崩壊とは成因を異にする大規模な崩壊が分布する第四紀火山岩類が分布している。このため，深層崩壊マニュアル(案)で示される方法と平行して，次のような観点で深層崩壊の恐れのある渓流を抽出した場合，危険度がどのように評価されるか検討を行った。

ケース1：　抽出指標として利用する微地形要素について地域性のある微地形要素を追加した場合。(以下この手法で行った危険度評価を「要素追加法」と略す)

ケース2：　全対象地域を抽出指標設定地域規模(50～100km^2)に細分化し，それぞれに抽出指標を設定した場合。(以下この手法で行った危険度評価を「個別法」と略す)

ケース3：　微地形要素について地域性のある要素を追加し，かつ全対象地域を抽出指標設定地域規模(50～100km^2)に細分化し，それぞれに抽出指標を設定した場合(ケース1＋2)。(以下この手法で行った危険度評価を「要素追加＋個別法」と略す)

ケース1では微地形要素数を追加し(地質構造・微地形要素数＝7 ⇒ 地質構造・微地形要素数＝11)，深層崩壊の恐れのある渓流の危険度評価を試みた。なお追加した要素と追加理由は表－1のとおりである。

表－1　追加要素

追加要素	追加理由
遷急線	深層崩壊地・大規模崩壊地・地すべり地の滑落崖を成している。岩盤クリープ斜面にも見られることもある。遷急線の位置に断層が存在することがある。
ガリー	岩盤クリープ斜面や地すべり地にも見られることがある。
フォトリニアメント	深層崩壊の滑落崖となる。
谷埋め地形	谷の脚部が侵食されると，大規模崩壊・深層崩壊を起こすことがある。

ケース2では抽出指標地域を特定せず，分割した 34 地区すべてにおいて抽出指標を設定した。ただし，深層崩壊実績地が極めて少ないなどの理由で抽出指標が設定できない地域については，地形地質条件が類似する近傍地域の指標を適用し，深層崩壊の恐れのある渓流の危険度評価を試みた。

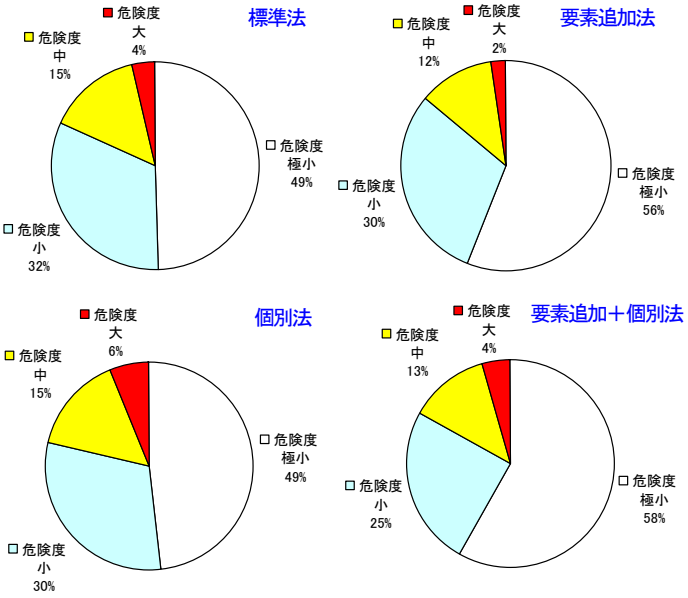
ケース3ではケース1とケース2の条件を合わせた条件で危険度評価を行った。すなわち，追加要素を用い，かつ抽出指標地域を特定せず，すべての地域において抽出指標を設定し，深層崩壊の恐れのある渓流の危険度評価を試みた。

4. 検討結果

4. 1　全体傾向

危険度大と評価された渓流は，標準法で4%，要素追加法で2%，個別法で6%，要素追加+個別法で，4%となっている。

危険度中および危険度小と評価された渓流割合をみても，その差異は数%の範囲に収まっており，それぞれの方法による危険度評価結果の分布に大きな相違はない。このことから，標準法による危険度評価結果は全体的な危険度評価の分布としては調和的な結果と考えられる。

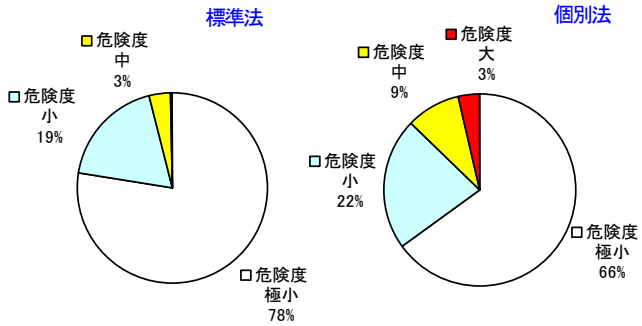


図－２　各手法による危険度評価結果の割合

4. 2　地質ごとの傾向

4.2.1　花崗岩類

花崗岩類では，標準法に比べて要素追加法では評価結果に大きな差異はみられないが，個別法や要素追加+個別法では危険度の高い渓流が多く抽出される傾向が見られる。図－3に標準法および個別法の評価結果を示す。



図－３　花崗岩類における危険度評価結果の割合

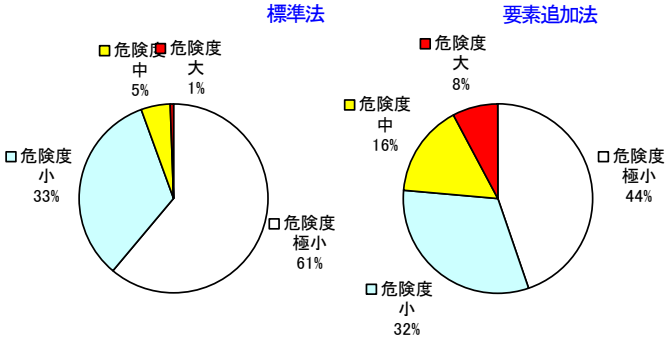
花崗岩分布域の深層崩壊は，断層活動による断裂系を起因としたものが多く，微地形分布を確認した結果，この断裂系の分布に偏りがあることが危険度評価結果に差が出た理由と考えられる。

標準法では，抽出指標設定地域を選定する際，できる限り微地形要素の偏りの少ない地域を選定し，地域に普遍的な抽出指標を選定できるよう努める。しかしながら，微地形要素の分布に偏りがある地域では，細分化した地域ごとに抽出指標を設定する方が，より微地形要素の偏りをなくすことが可能なため，後者の方が多くの危険度が高い渓流を抽出可能になったと考えられる。花崗岩類のように深層崩壊と深い関係のあると考えられる微地形の分布に偏りがある場合，この傾向は特に顕著となる。

以上のことから，花崗岩類では，細分化した地域ごとに抽出指標を設定する方法（個別法）がその地域の深層崩壊特性をより明瞭に表現できると考えられる。

4.2.2　第四紀火山岩類

第四紀火山岩類では，標準法に比べて他の方法による結果の方が危険度が大きく評価される傾向にあるが，特に要素追加法および要素追加＋個別法において顕著に第四紀火山岩類の危険度が高く評価される傾向が見られる。図－4に標準法および要素追加法の評価結果を示す。



図－４　第四紀火山岩類における危険度評価結果の割合

第四紀火山岩類に分類される地質の大部分は，御岳山に分布する安山岩質の溶岩である。御岳山のような活火山においては，噴火のたびに地表面が噴出物に覆われるため，微地形の航空写真判読は困難となる。

微地形判分布を確認した結果，表－1にあげた追加要素は深層崩壊跡地と近接して判読されるものが多く，活火山周辺においても有効な微地形指標であることが確認できた。

以上のことから，第四紀火山岩類では火山特有の微地形要素を追加した方法（要素追加法）が，その地域の深層崩壊特性をより明瞭に表現できると考えられる。

4.2.3　その他の地質について

その他の地質については，いずれの方法で比較しても，危険度評価結果に大きな相違はない。個別法や要素追加法は，標準法に比較すると抽出指標の設定や深層崩壊の恐れのある渓流の抽出作業が非常に煩雑となることから，もっとも簡便な，標準法による危険度評価が適していると考えられる。

5. まとめ

以上，微地形要素に偏りのある地域（花崗岩類分布域）や特殊な地質が分布する地域（第四紀火山岩類分布域）では，微地形要素を追加あるいは個別に抽出指標を設定することにより，その地域の深層崩壊特性がより明瞭になると考えられる。