

2005 年台風 14 号による宮崎県鰐塚山周辺で発生した豪雨性深層崩壊の特徴

独立行政法人 土木研究所 土砂管理研究グループ

栗原 淳一, 酒井 直樹, 田方 智

砂防エンジニアリング株式会社

○ 鈴木 隆司

1 はじめに

近年、台風の襲来や前線停滞に伴う集中豪雨によって、深層崩壊に起因する土砂災害の発生が目立つ。代表的な例は1997年の鹿児島県出水市針原川の土石流災害で、2005年には宮崎県日南地方の鰐塚山周辺で多数の深層崩壊が発生している。これらの土砂災害の特徴は、1箇所崩壊土砂量が $10^5 \sim 10^6 m^3$ に及ぶため大規模な土石流の発生や崩壊に伴う河道閉塞など、被害が甚大になるケースが多いことである。

本発表では、(独)土木研究所が過去に検討した深層崩壊のおそれのある溪流抽出案(以下、「抽出案」という)を2005年9月に宮崎県鰐塚山周辺で発生した深層崩壊地を対象として適用性を検証し、併せて深層崩壊のおそれのある溪流を地形・地質的な要因から抽出する場合の課題について報告する。

2 抽出案の概要

「抽出案」は針原川、姫川支川蒲原沢などの災害事例からまとめたもので、その概要を図-1に示す。

手順は大きく2つに分かれている。第1段階は、地下水を多量に貯留する可能性のある区域という観点から、マクロな視点(1/20万程度の縮尺レベル)で複数の溪流を含む危険区域を抽出するもので、机上調査で行う。

第2段階は、抽出された危険区域から地下水を貯留・集中させる地質構造か、あるいは地下水湧出の特性や厚い崩壊材料の存在に関する地質構造や地形のそれぞれに着目し、より大縮尺(1/2.5万程度の縮尺レベル)のミクロな視点で危険溪流を抽出するもので、机上調査のほか現地の概査・精査として地形・地質調査と水文調査が加わる。

3 鰐塚山周辺で発生した深層崩壊地への適用結果

上記で述べた「抽出案」に基づいて、鰐塚山周辺の深層崩壊が発生した溪流の抽出に適用した結果を表-1に示す。なお、第2段階の抽出には現地調査が含まれるが、本検討では災害前の流域状況把握として現地調査を実施していないので、B群の評価は省略する。

第1段階では、鰐塚山周辺(清武川水系および大淀川水系の流域の一部区域というレベル)は火山岩分布区域ではないが、明瞭な(大規模な)リニアメントや断層破砕帯(の可能性)が認められたので、危険区域の候補地域として抽出された。第2段階では、各流域ともA群で3項目が該

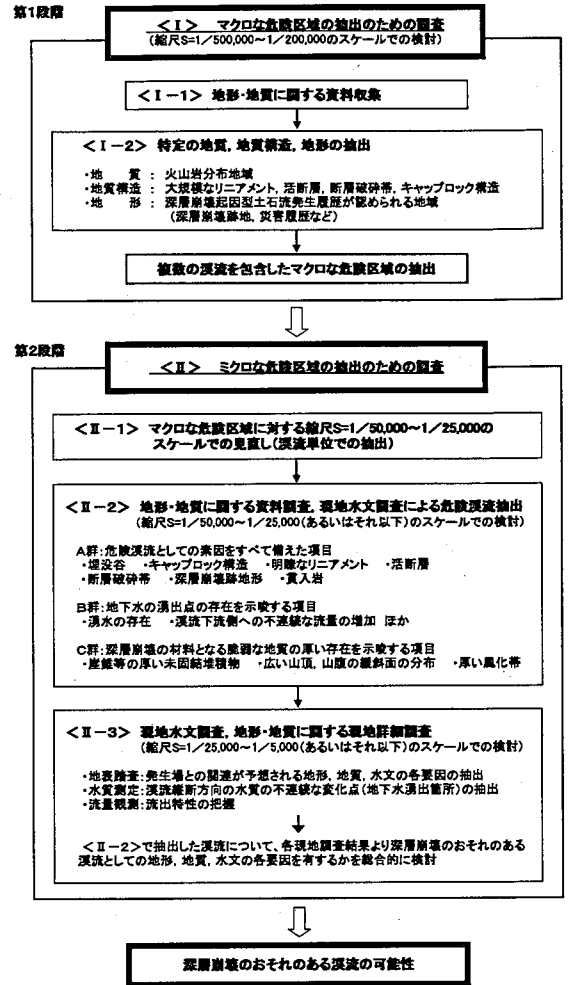


図-1 「抽出案」の概要

表-1 「抽出案」の適用結果

◎ マクロな危険区域の設定のための調査		◎ ミクロな危険区域の抽出のための調査				
抽出結果		抽出結果				
		別府田野川	片田野川	鏡川	七瀬谷川	
A群 危険溪流としての要因を すべて揃えた項目	埋没谷	-	-	-	-	-
	キャップブロック構造	-	-	-	-	-
	明瞭なリニアメント	○	○	○	○	○
	活断層	-	-	-	-	-
B群 存在を示唆する項目	断層破砕帯	△	△	△	△	△
	深層崩壊跡地形	○	○	○	○	○
	貫入岩	-	-	-	-	-
	崖線等の厚い未固結堆積物	△	△	△	△	△
C群 崖線等の厚い未固結堆積物 ・広い山頂、山腹の 緩斜面の分布 ・厚い風化帯	崖線等の厚い未固結堆積物	○	○	○	○	○
	厚い風化帯	△*	△*	△*	△*	△*

当しているため、深層崩壊のおそれのある溪流として抽出される素因を備えていることになる。C群では、空中写真判読結果から崖錐等の堆積物と山頂緩斜面(小起伏面)の2項目が認められた。

4 深層崩壊箇所周辺の見る砂防的な観点から見た微地形の特徴

深層崩壊が発生した鰐塚山周辺に水源を発する別府田野川、片井野川、境川、七瀬谷川の4流域について、深層崩壊発生箇所を含む上流域を対象に、崩壊発生前の空中写真(林野庁, 2003年撮影, S=1/16,000)を判読し、深層崩壊に関連すると推定される微地形要素(浅井ら(1987), 下川ら(1985)を参考)を抽出する砂防的な観点からの微地形解析を行った。(ここでいう微地形とは、山地とその周縁部の侵食・堆積現象に関わる地形を意味する。)

判読結果は地形分類図(縮尺 S=1/12,500)として表現し、これに台風14号で発生した深層崩壊地を重ねて示した(図-2)。以下に、別府田野川流域のうつら谷で発生した深層崩壊地の事例について、砂防的な観点から見た微地形の特徴を述べる。

- 崩壊①：この崩壊は過去の深層崩壊跡地で拡大崩壊として発生している。その原因は、過去の深層崩壊がクリープ斜面とリニアメントの重複箇所が発生し、そのことにより周辺部のクリープ斜面の不安定度が増大したためと考えられる。
- 崩壊②：この崩壊は地すべり地形の中で発生している。その原因は地すべり頭部付近を走るリニアメントや地すべり脚部の溪床の下刻が考えられる。3つに分かれた地すべりブロックの下端部で、側縁部や脚部に斜面不安定化の兆候の一つとして表層崩壊が現れ、深層崩壊の発生に至ったと考えられる。

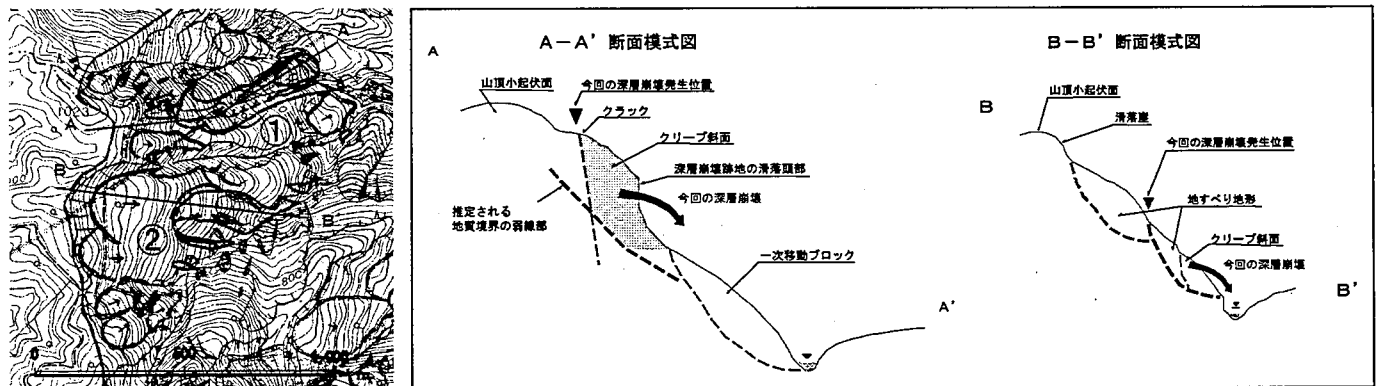


図-2 別府田野川左支溪うつら谷の深層崩壊地周辺の崩壊模式図

5 深層崩壊の発生のおそれのある溪流の抽出に当たってのまとめと課題

上記のように、「抽出案」により深層崩壊のおそれのある溪流を抽出がある程度可能であることが明らかになった。

以下に、課題を記す。

- 今回は崩壊した箇所を対象に抽出要因との関係を考察したが、実際には崩壊していない箇所との比較も行い、抽出要因が優位性を持っているか確認する必要がある。
- 深層崩壊履歴が明確に残っていない山地地域から、空中写真判読や現地水文調査の対象にする溪流をどのように的確に抽出するかという手法の確立が必要である。
- 上記4の解析手法は経験と労力がかかるため、最初から広範囲を対象とするのには不向きである。リモートセンシング技術や数値地形解析などの高度空間情報の活用が考えられる。
- 深層崩壊発生箇所は、浅井ら(1987)の調査による 10^5m^3 オーダー以上(地震誘因を含む)の崩壊発生地域の分布を見ると、特定の地域(火山地域、破碎帯地域、古生層など)にまとまっており、類型区分ができる。それぞれの区分における過去の深層崩壊事例の地形・地質(あるいは水文地形)の特徴を整理し、区域別の具体的な危険箇所抽出のための指標を設定する。

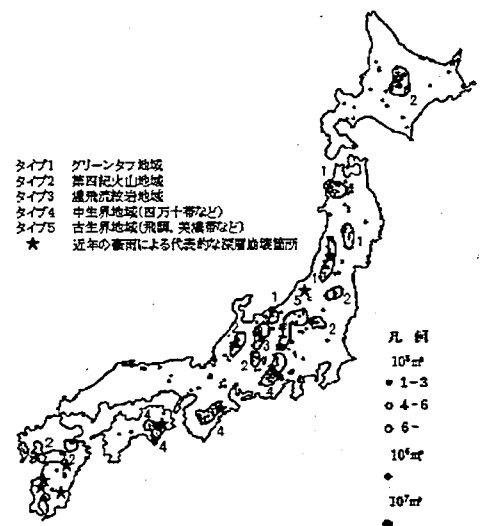


図-3 わが国の大規模な崩壊地の分布(浅井ら(1987)に加筆)