

17 ヘリコプターを利用した山地災害危険地調査について

兵庫県農林水産部治山課 西川 貢
○角 直道

1. はじめに

兵庫県南部地震により六甲山系等は地中深くまで揉まれたと考えられるが、現在把握している崩壊箇所は、表面に現れ目視によって確認された箇所、岩盤の深層風化や亀裂の状況は把握されていない。

このため、目視と踏査では判断できない危険箇所を早期に把握するため、ヘリコプターを使用した科学的手法による調査を実施し、この調査結果をもとに阪神・淡路震災復興計画に基づく災害に強い都市づくりをすすめる。

2. 調査内容

2.1 調査期間

①平成7年7月3日～平成8年1月31日（内 空中探査 7月10日～8月10日）

②平成8年5月7日～平成9年1月31日（ " 5月9日～5月31日）

2.2 調査場所

地震の影響を強く受けた六甲山系、及び淡路島北部の市街地に隣接する山麓。

2.3 調査方法

方法	原 理	方 法	危険度の判定方法
電磁	地中の岩盤が風化すれば、空隙に水が入り込む等により、地中を電流が流れやすくなる。この電流の強さを測定し、地中の風化の進みぐあいを測定する。	ヘリコプターにつるした器具で磁場をつくり電流（透導電流）を発生させる。この電流が地中を流れ、新たな磁場（二次磁場という）を発生させる。この二次磁場の強さを測定することにより、間接的に地中を流れる電流の強さを測定する。	過去の崩壊（六甲山系は昭和42年災害、淡路島は昭和49年災害）の発生率が高い区域と同じ程度風化が進んでいる区域でかつ、 <u>山腹斜面角が25°以上の箇所を風化による危険区域とした。</u>
γ線	地中から放出される主なγ線はカリウム、トリウム、ウランの3種が知られているが、地面の割れ目（地表に現れないものも含む）や岩盤が破碎された部分（以下、「断裂」という）はγ線の放出量が多い。このγ線を測定することにより、断裂の有無を調べる。	ヘリコプターに取り付けたγ線探査測定器により地中から放出されるγ線を測定し、高い値が連続して測定される地域でかつ、既知の断層や、地図上で地形のずれが連続していると判断される地域を断裂の著しい箇所とした。	断裂の著しい区域でかつ、 <u>山腹斜面角25°以上の区域を、断裂による危険区域とした。</u>
磁気	岩石が持つ磁性を磁力計により測定し、地下の磁性構造を調べる。地下の磁性構造から地質構造や岩質を解析し、電磁探査及びγ線探査から得られた情報とあわせ、風化、変質の状態、断層等の分布等を調べる。	ヘリコプターに取り付けた磁力計により磁場の強さを測定する。	風化及び断裂区域の特定作業を磁気探査で補完した。

※ 過去の災害調査（六甲山系は昭和42年災害、淡路北部は昭和49年災害）から、山腹傾斜面角25°以上の箇所に崩壊が90%以上の確率で集中している。

3. 調査結果

3.1 結果概要

- ① 平成7年度調査においては、風化や断裂の進んだ区域は、六甲山系においては、地震で動いたと判断される諏訪山断層、五助橋断層、大月断層に沿った区域やそれらと斜行する区域、淡路島北部においては、野島断層に沿った区域で多く発見された。
- ② 平成8年度調査結果においては風化や断裂の進んだ区域は、高取山断層、六甲断層に沿った区域及び須磨山頂、有馬温泉の西側にある斜面であった。

3.2 危険区域の面積

調査地区	調査方法	区域面積	危険地域の項目			危険区域計	危険地区の割合
			風化・変質	断裂	風化・変質及び断裂		
六甲地区	電磁γ線磁気	10,651.2	1,043.3	602.8	94.9	1,741.0	16.3%
	γ線のみ	2,357.1	—	106.5	—	106.5	4.5%
	小計	13,008.3	1,043.3	709.3	94.9	1,847.5	14.2%
淡路北部	電磁γ線磁気	2,930.5	70.3	74.0	18.9	163.2	5.6%
計		15,938.8	1,113.6	783.3	113.8	2,010.7	12.6%

3.3 山地災害危険箇所数

調査地区	ヘリコプター調査による危険地区数①	左のうち既山地災危険地区等②	追加箇所①-②	備考
六甲地区	240	219	21	今回みつかった危険地区のうち、91%は従来からの危険地区と重複する。
淡路北部	9	7	2	
計	249	226	23	

4. 調査結果に基づく対応

① 山地災害危険地の見直し

空中探査結果を踏まえて、山地災害危険地区の見直しを行い、建設省所管の危険地、林野庁所管の危険地と重複する箇所を除いて、平成7年度は7箇所、平成8年度は16箇所、合計23箇所を追加した。

② 公表について

平成7年度調査結果に基づく新たな危険箇所7箇所については、平成8年度6月ハザードマップに追加して住民に公表したが、8年度調査結果に基づく危険箇所16箇所についても平成9年6月までに、ハザードマップに追加して住民に公表する。

③ 治山事業の実施

今回の調査結果に基づき、砂防部局と調整を図りながら、六甲山系等の全体工事計画を策定し、人家に近い等、緊急を要する箇所から順次対策工を実施する。