

北部九州地方の斜面崩壊予測

九州工業大学大学院 学生員 ○濱本朋久
九州工業大学工学部 正会員 安田 進
九州工業大学工学部 正会員 永瀬英生
九州工業大学工学部 学 生 西 泰行

1. まえがき

わが国では、過去の地震により数多くの斜面崩壊が発生している。また、九州地方でもわが国で最も活動的な火山の一つである桜島や阿蘇山などの火山性地震による被害が多数発生している。しかし、斜面崩壊の実態や原因などについてはあまり明らかにされておらず、予測手法も確立されていないのが現状である。

神奈川県¹⁾では最近発生した3つの地震(伊豆半島沖地震、伊豆大島近海地震、長野県西部地震)の被害状況に対して要因分析を行い、選ばれた7つの要因について数量化理論第Ⅱ類による多変量解析を行っている(表-1)。そこで、本研究では北部九州地方、特に北九州市、長崎市と雲仙普賢岳のある島原半島について斜面崩壊に関するゾーニングを行ってみたいので、以下に報告する。

2. 予測方法

斜面崩壊予測方法の手順は以下のとおりである。①国土地理院発行の地形図(縮尺:2万5千分の1)上に500m×500mのメッシュを描く。②メッシュごとに地表最大加速度、斜面の水平長、起伏量、地盤のかたさ、断層の長さ、斜面の断面形の合計7つのアイテムについて、ウェイト判定を行う。③各メッシュについてウェイト総和を求め、表-2により崖地平均崩壊数(以下N1と略)を判定し、以上をもとに危険度地図を作成する。なお、表-1のうち、斜面の水平長や断層の長さそして人工斜面長については、本来はデジタイザーを用いる必要があるが、非常に手間がかかること、そして表-1に示すカテゴリーのランク分けを目的とするため、地形図や地質図²⁾から簡易的に判断を行った。また、地表最大加速度は一律で200galの値を用いた。但し、島原半島については距離減衰式(Ⅰ種地盤)³⁾を用いて地表最大加速度を推定した。次に、起伏量はメッシュ内の最高点と最低点の高度差とし、斜面の水平長はメッシュ内の中間の標高に相当する等高線の長さとした。断層については活断層分布図⁴⁾に示されているものを用い、人工斜面長はメッシュ内の切土斜面長と盛土斜面長の総延長を測定したものである。

表-1 既往の3地震による崩壊要因解析結果¹⁾

アイテム	ランク	カテゴリー	サンプル数	カテゴリーウェイト	ウェイトのグラフ
地表最大 加速度 (W1)	1	0~200	914	0.0	
	2	200~300	1949	0.00397	
	3	300~400	1410	0.00596	
	4	400~(gal)	407	0.025396	
斜面の 水平長 (W2)	1	0~1000	2342	0.0	
	2	1000~1500	1653	0.07125	
	3	1500~2000	523	0.32017	
	4	2000~(m)	162	0.69599	
起伏量 (W3)	1	0~50	167	0.0	
	2	50~100	604	0.55041	
	3	100~200	2308	0.59086	
	4	200~300	1364	0.81387	
	5	300~(m)	237	0.43060	
地盤の かたさ (W4)	1	未固結堆積物	219	0.0	
	2	軟 岩	543	0.16854	
	3	硬 岩	3918	0.19082	
断層の 長さ (W5)	1	断層なし	3859	0.0	
	2	0~200	191	0.23848	
	3	200~(m)	630	0.70994	
人工斜面 の長さ (W6)	1	0~100	4151	0.0	
	2	100~200	155	0.53877	
	3	200~(m)	364	0.84521	
斜面の 断面形 (W7)	1	下 降 型	650	0.0	
	2	平 行 型	2020	0.15052	
	3	上 昇 型	1481	0.18448	
	4	複 合 型	529	0.20720	

表-2 各ランクの判別得点と崖地崩壊数¹⁾

判 別 得 点	2.93	3.53	3.68	
ラ ン ク	Aランク	Bランク	Cランク	Dランク
崖 地 崩 壊 数	0	1～3	4～8	9～
崖地平均崩壊数（N1）	0	2	6	10

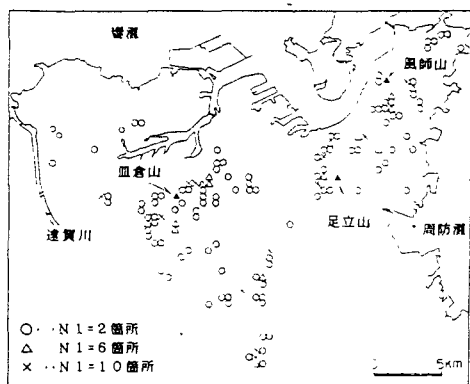


図-1 北九州市の危険度地図

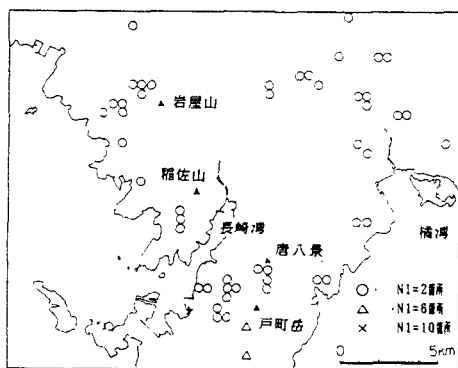


図-2 長崎市とその周辺の危険度地図

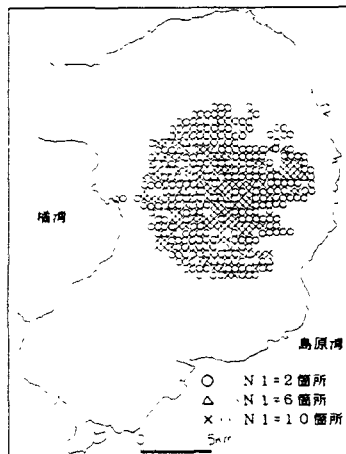


図-3 島原半島の危険度地図



図-4 雲仙地溝断層群

3. 結果と考察

3地域の斜面崩壊予測結果を、図-1（北九州市）、図-2（長崎市とその周辺）、図-3（島原半島）に示す。図中の○印はN1が2箇所、△印は6箇所、×印は10箇所を表す。図-1より、北九州市の崩壊危険度について、N1が2箇所のメッシュは104個、6箇所は15個、10箇所は13個という結果になった。これより、危険地域は門司区風師山周辺と八幡東区・西区の皿倉山周辺に集中していることが分かる。図-2によると、長崎市とその周辺の崩壊危険度について、N1が2箇所は48個、6箇所は2個となった。主な危険地域としては、稲佐山南西側斜面、岩屋山北西側斜面の滑石地区、唐八景周辺そして戸町岳周辺などの危険地域が挙げられる。この地域では、人工斜面や斜面の水平長が主な崩壊要因と考えられる。図-3の島原半島については、N1が2箇所は272個、6箇所は23個、10箇所は121個となった。平均崩壊10箇所が非常に多いのは、図-4に示す雲仙地溝断層群がかなり影響していると考えられる。また、雲仙普賢岳を震源と仮定し、距離減衰式を用いて地表最大加速度を推定したため、島原半島に関してはW1（地表最大加速度のウェイト）を大きく見積もっている可能性があると考えられる。

4. あとがき

今回の報告では、北部九州地方のうち北九州市、長崎市とその周辺、島原半島について地震時斜面崩壊予測を行った。今後、このような方法で、九州地方全域における地震時斜面崩壊に関するマイクロゾーニングを行う予定である。

＊参考文献＊ 1) 神奈川県：神奈川県地震被害想定調査報告書，1980。 2) 九州地方土木地質図鑑委員会：九州地方土木地質図，1986。 3) 日本道路建設協会：道路標示方書・解説，V版 震害計画，1990。 4) 活断層研究会：（新編）日本の活断層一分布図と資料一，1991。