

豪雨による斜面崩壊の危険度評価に関する考察

熊本大学 学生会員 ○井上 敦裕
正会員 北園 芳人

1. はじめに

平成19年7月上旬の集中豪雨で発生した斜面崩壊により誘発された土石流で甚大な被害を受けた熊本県下益城郡美里町付近を対象に7月に2回、9月に1回、計3度現地調査を行った。本研究ではデジタイザを用いて現地調査で得られた崩壊地データや標高データの入力を行い、斜面崩壊の素因として考えられる起伏量、斜面形状、最急傾斜角、土地利用、表層地質、集水面積の6つのアイテムを算出し、美里町付近の斜面崩壊危険度評価を行った。その評価結果や崩壊地の的中率についての考察を行う。

2. 研究概要

1) 崩壊地調査：

熊本県下益城郡美里町の崩壊地調査を行う。これは実際の被害状況を現地調査で確認し崩壊データとして使用する他、危険度評価をした後に実際の被害と照らし合わせ、危険度評価結果が適切なものであったかを判断するのに用いる。

2) 危険度評価

熊本県下益城郡美里町付近(1/5000の森林基本図¹⁾で4枚程度)の標高をデジタイザで斜面崩壊危険度予測システム²⁾に入力する。土地利用、表層地質に関しては環境特性図³⁾より、同じくデジタイザを使用して入力する。対象地はほぼ堆積岩地域であり、森田の研究⁴⁾により求めた堆積岩地域の危険度評価点数(表-1)を適用し、的中率について考察する。

斜面が険しく崩壊箇所の十分な調査はできなかった。

2) 美里町の斜面崩壊危険度評価

森田の研究で求められた、今回の対象地と同じく堆積岩が多く分布する八代市泉町地域を対象とした危険度評価点数⁴⁾を用いて1/5000の森林基本図2枚分のデータについて危険度評価を行った。各的中率の計算方法、結果は表-2～表-4のようになる。

表-1 危険度評価点数

項目	カテゴリー	点数
起伏量(m)	50～	16
	40～49	8
	30～39	4
	20～29	1
	～19	0
斜面形状(m)	～7	10
	6～3	12
	2～2	8
	3～6	10
	7～	10
最急傾斜角(°)	50～	21
	40～49	10
	30～39	3
	～29	3
	5600～	13
集水面積(m ²)	4600～5599	10
	3600～4599	9
	2600～3599	9
	～2599	10
	田	0
土地利用	畑	0
	果樹園	4
	針葉樹林	11
	広葉樹林	7
	竹林	10
	荒地	10
	人工物地	0
	火山岩系	27
地質	第四紀	9
	第三紀	14
	中生代	9
	古生代	3
	深成岩	27
	変成岩	23

表-2 的中率 I (美里-2)

		評価		合計
		崩壊	非崩壊	
実 際	崩壊	(a) 13	(b) 15	(a+b) 28
	非崩壊	(c) 1513	(d) 3259	(c+d) 4772
合 計		(a+c) 1526	(b+d) 3274	(e) 4800

危険度評価的中率 I = 68.2%

崩壊地の中率 I = 46.1%

3. 研究結果

1) 崩壊地調査結果

美里町を流れる津留川や柏川の支流の溪流はほとんど土石流が発生しており、降雨量の多さを示している。また溪流は急傾斜で上流部での斜面崩壊によると考えられる土石流の流出も多かったが、

表-3 的中率Ⅱ(美里-1)

		評価		
		崩壊	非崩壊	合計
実際	崩壊	(a) 24	(b) 12	(a+b) 36
	非崩壊	(c) 2433	(d) 2331	(c+d) 4764
合計		(a+c) 2457	(b+d) 2343	(e) 4800

危険度評価的中率=49.3%

崩壊地の中率=66.7%

表-4 的中率Ⅲ(美里-1+美里-2)

		評価		
		崩壊	非崩壊	合計
実際	崩壊	(a) 37	(b) 27	(a+b) 64
	非崩壊	(c) 3946	(d) 5590	(c+d) 9536
合計		(a+c) 3983	(b+d) 5617	(e) 9600

全的中率=58.6%

崩壊地の中率=57.8%

- a : 崩壊に的中した格子数
 b : 非崩壊に的中しなかった格子数
 c : 崩壊に的中しなかった格子数
 d : 非崩壊に的中した格子数
 e : 全格子数

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{全的中率(\%)} = (a+d)/e \\ \text{崩壊地の中率(\%)} = a/(a+b) \end{array} \right.$$

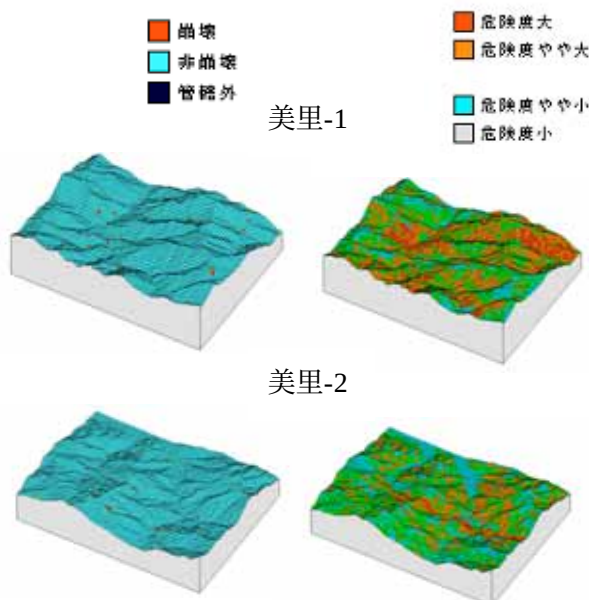


図-1 崩壊箇所と危険度評価

森田の堆積岩地域の危険度評価点数を適用した場合、表-4から崩壊と評価されるメッシュ数が3983個あるが、実際に崩壊箇所として確認できたのは37個なので危険度評価的中率は58.6%とあまり良

い数字は出ていない。崩壊地の中率に関しても表-4では57.8%と同等の数字が出ている。現地を調査したところ、かなりの溪流から土石流の被害が出ていたが、調査に赴いた当時、発生源である上流部の溪流の調査が不可能であったため、崩壊箇所の十分なデータが得られずの中率が低下したと見られる。

4. まとめ

今回の研究では危険度評価的中率・崩壊地の中率共にあまり良い結果ではなかった。その原因の一つとして、現地または森林基本図にて確認できた崩壊データの数が非常に少なかったことが挙げられる。しかし現地調査を行った際に溪流の上流部より大量の土石流が発生し、道路や民家に多大な被害が出ていた。被害の大きかったそれらの地域を流れる溪流の上流部は危険度評価で危険度大・やや大の評価がなされており、溪流上部の十分な調査データが揃えば的中率は向上すると考えられる。調査当時は災害後まもなく足場の悪さや道路の崩壊などの交通の不便により、多数存在しているであろう実際の崩壊箇所の確認ができていなかったことが的中率を低迷した大きな原因であると思われる。今後の研究では航空写真等から、確認できなかった崩壊地の割り出しを行い更に、解析対象地の的中率の向上を図るために対象地独特の地形の変化や特色を考慮して数量化Ⅱ類を行うなどして危険度評価点数を設定する必要がある。そのために今後は航空写真などから崩壊面などを抽出解析し、素因として微地形の変化等を加えて精度を上げていく必要があるといえる。

(参考文献)

- 1) 熊本県：森林基本図(1/5000).
- 2) 北園芳人, 仲宗根典子, 寺園忠彦：地盤情報データベースの作成と斜面崩壊予測への応用, 日本自然災害学会, pp.75-87, 2001
- 3) 熊本県環境公害部：熊本県環境基本計画環境特性図(宇城・上益城地域), 平成7年.
- 4) 森田裕介：豪雨災害と斜面崩壊ハザードマップ, 平成17年度熊本大学卒業論文, 2006.