

斜面の危険度評価とハザードマップの作成

熊本大学 学生会員 ○小森基裕
正会員 北園芳人

1. はじめに

九州地方は集中豪雨や台風による土砂災害が多く、毎年被害が出ていて対策が求められている。しかし、危険箇所すべてを整備するにはコストと時間がかかってしまうのが現状である。また、土砂災害を引き起こす集中豪雨の発生が増加しているのにもかかわらず、砂防関係事業の予算は年々減少している。そこで、土砂災害の恐れがある区域の認識、警戒避難体制の整備などのソフト面対策の充実が注目されている。その中の一つにハザードマップというものがある。本研究では、過去にも大きな災害が起きている北九州市門司区を研究対象地として危険度評価を行い、斜面崩壊ハザードマップを作成する。

2. 研究方法

2.1 危険度評価

危険度評価点数を用いて、危険度評価を行う。崩壊の有無を目的関数に、起伏量、斜面形状、傾斜角、土地利用、表層地質、集水面積、微地形の変化を説明変数として数量化Ⅱ類解析を行い、危険度評価点数を設定する。その結果を崩壊箇所と比較することで、的中率を求める。今回の研究では、平成19年の研究で設定された堆積岩地域の危険度評価点数を用いて、的中率の向上を目指す。的中率を以下のように定める。

$$\text{危険度評価的中率(\%)} = (a+d)/e$$

$$\text{崩壊地の中率(\%)} = a/(a+b)$$

- | |
|--------------------|
| 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 |

・危険度評価に用いる説明変数の定義

- (1)起伏量：各メッシュにおける25m間隔での9つの格子点データの最大値と最小値の差のこと。
- (2)斜面形状：メッシュを取り囲む4つの格子点の標高データの平均値とメッシュの中心の標高データの差のこと。
- (3)最急傾斜角：斜面の傾斜角とは、メッシュの隣り合う3つの格子点で作られる三角形の最急の傾きのこと。その中で最急傾斜角とはメッシュの中心点と、その周辺の8つの格子点とで作られる8つの三角形の中の最大の傾斜角のことをいう。
- (4)集水面積：メッシュの中にある1つの格子点に隣接する8つの格子点のうち、下りの最大勾配を与える方向を水の流れとし、求められた水系網に流出係数を考慮し算出したもの。各メッシュにおける地表水の集まりやすさ(地下浸透流は含まない)を表す。
- (5)土地利用：針葉樹、広葉樹、竹林、荒地、人工物地など各メッシュの土地利用を表す。
- (6)表層地質：地域特有の地質名でなく、まず堆積岩、火山岩に大別し、堆積岩系については堆積年代で、火山岩系は火山岩、深成岩、変成岩等に分類した。堆積岩系第4紀、堆積岩中生代、火山岩系、深成岩系など各メッシュの表層地質を表す。
- (7)微地形変化：断層やリニアメントと崩壊地の植生の変化といった、航空写真の三次元解析によって判明した地形で、通常的地形図から判断できない地形の変化をいう。

2.2 斜面崩壊ハザードマップ作成

2.1で求められた危険度評価を用いて斜面崩壊ハザードマップを作成する。斜面崩壊危険度評価予測システムにより崩壊箇所と危険度評価結果を、GISソフトを利用して立体的に表示し、双方の比較が容易にできるようにする。また、危険度評価結果とともに道路などの情報も重ねて表示し、周辺状況もわ

かりやすいようにする。

3. 危険度評価点数の設定

今回の対象地は福岡県北九州市門司地区で、堆積岩地域である¹⁾。平成20年の井上の研究で設定された、熊本県下益城郡美里町を対象とした危険度評価点数を参考にして危険度評価²⁾を行う。井上の研究で設定された危険度評価点数は、評価項目に微地形変化が含まれ、過去の研究でも的中率の向上がみられる。そこで、地質の上でこの危険度評価点数が不偏的なものかを検証する。

表 3.1 堆積岩地域の危険度評価点数

項目	カテゴリー	点数
起伏量 (m)	50～	23
	40～49	12
	30～39	6
	20～29	3
	～19	0
斜面形状 (m)	～-7	7
	-6～-3	4
	-2～2	7
	3～6	6
	7～	0
最急傾斜角 (°)	50～	3
	40～49	9
	30～39	8
	～29	7
土地利用	田	4
	畑	4
	果樹園	5
	針葉樹林	8
	広葉樹林	7
	竹林	10
	荒地	10
	人工物地	4
表層地質	火山岩系	16
	第三紀	9
	第四紀	12
	中生代	3
	古生代	9
	深成岩	20
集水面積 (m ²)	変成岩	2
	5600～	11
	4600～5599	7
	3600～4599	5
	2600～3599	8
微地形変化	～2599	7
	あり	14
	なし	7

4. 斜面崩壊ハザードマップの作成

危険度評価点数を用いて危険度評価をし、評価をもとに斜面崩壊ハザードマップを作成する。今回使用する GIS ソフトは、ArcGIS である。このソフトを利用することで、位置に関する情報を持った空間データを加工し、視覚的に表示することができる。また、複数のレイヤを重ねていくことで、危険度評価結果と地理情報を関連させることができる。このソフトを利用して、危険箇所と地理情報を関連づけ、視覚的にも分かりやすい地図を作成する³⁾。

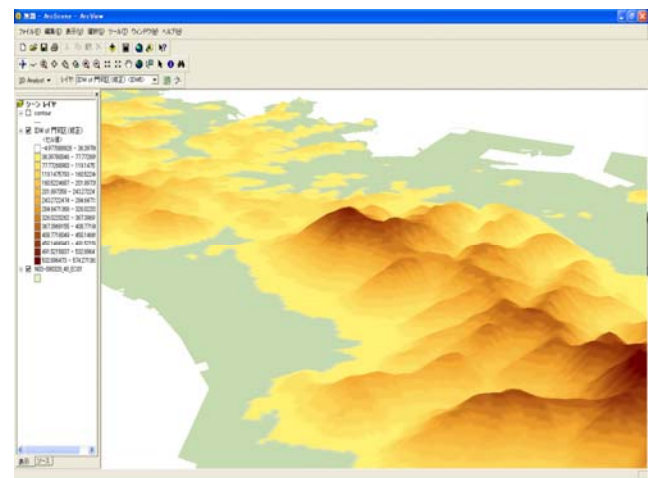


図 4.1 対象地の地形

5. まとめ

今回の研究においては、危険度評価的中率と崩壊的中率をできるだけ高いものにしたいと思う。そのためにも危険度評価点数の設定を考察しながら進めていきたいと思う。

また、斜面崩壊ハザードマップをより分かりやすくするためにも、崩壊箇所の情報だけではなく、他の地理情報を掲載して、ArcScene を用いた三次元表示なども活用して、わかりやすいハザードマップを作り上げたい。

(参考文献)

- 1) 国土開発技術研究センター：九州地方土木地質図解説書
- 2) 井上敦裕，北園芳人：豪雨による斜面崩壊の危険度評価に関する考察，平成20年土木学会西部支部研究発表会講演概要集，Ⅲ-098，pp.527-528，2008
- 3) 高橋重雄・井上孝・三條和博・高橋朋一：事例で学ぶ GIS と地域分析