

GIS、ハザード評価、土砂災害

愛媛大学大学院 学生会員 ○穴藏 正俊
 愛媛大学大学院 正会員 矢田部 龍一
 愛媛大学大学院 正会員 ネットラ・バンダリ

1. はじめに

私たちが暮らす日本では、土砂災害が数多く発生している。土砂災害には毎年梅雨末期の集中降雨時で、台風及び融雪時に発生するものが多い。特に 2004 年には過去 50 年を遡って最高となる 10 個もの台風が日本に上陸し、各地で多くの被害を与えた¹⁾。愛媛県新居浜地域では土石流と崖崩れが発生、多くの斜面崩壊が起こった²⁾。それらの土砂災害の被害を今回 GIS ソフトにて解析し、今後このような災害を防ぐためにハザード評価を行う。

2. 解析対象地域

本研究では、2004 年に新居浜地域でおきた斜面崩壊地を対象とし、愛媛県より提供された災害時のデータを対象とした。図 1 にそれを示す。これらを GIS ソフト上にて編集していく。

3. 解析方法

(1) 斜面崩壊地基礎データの入力

今回、対象としたデータはただのシェープファイルだったことから、これらの基礎情報、長さ、幅、高低差、斜面長、斜面勾配を求めていく。求め方は簡略的なモデルにて求めた。その図を図 3 に示す。それらから分布特性をグラフで視覚化し、関係性を求める。

(2) パラメータの設定

ハザードマップにて扱うパラメータをそれぞれ GIS によって作成していく。斜面崩壊の要因のパラメータとして地盤傾斜方位、地盤傾斜、曲率、谷密度、河川・支流・溪流からの距離、地質情報、活断層からの距離、降雨分布などが挙げられるが、今回、小規模地域で行ったため、活断層からの距離は考えず、また、新居浜地域は和泉層群が一带に広がっており、地質情報も一定、降雨分布も新居浜地方観測所 1 ポイントしかないために、分布が得られないので考慮しなかった。よって確かな情報のある地盤傾斜方位、地盤傾斜、曲率、谷密度、河川・支流・溪流からの距離の 5 つのパラメータとしてハザード評価を行った。また、パラメータの設定から次に評価の方法として、the statistical index(Wi)(InfoValue 法を用いて、重み付けを行った。その式を式 (1) に示す。各パラメータ class の重みは、その class での斜面崩壊地分布密度を全体マップ上での斜面崩壊地分布密度で割った値で定義する³⁾。また、各パラメータの Wi の値を足し合わせたものを最終的な重みとしてマップに表す。

$$W_i = \ln \frac{\text{DenseClass}}{\text{DenseMap}} = \ln \frac{N_{\text{pix}}(S_i) / N_{\text{pix}}(N_i)}{\sum_{i=1}^n N_{\text{pi}}(S_i) / \sum_{i=1}^n N_{\text{pix}}(N_i)} \quad (1)$$

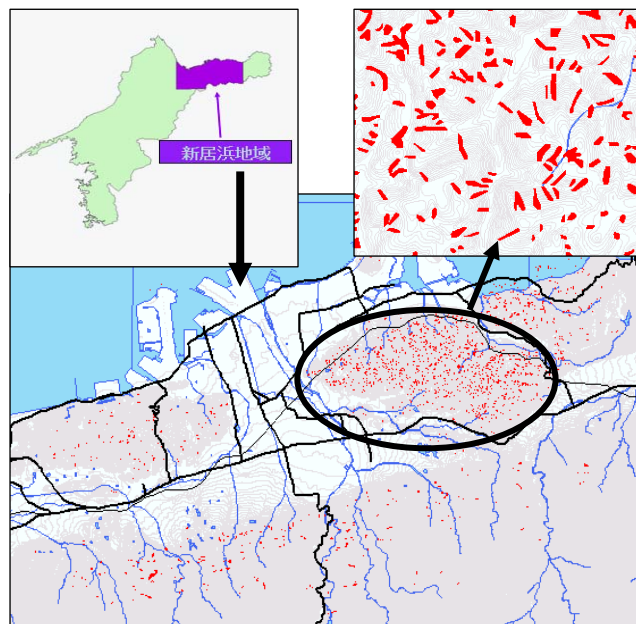


図 1 愛媛県新居浜地域

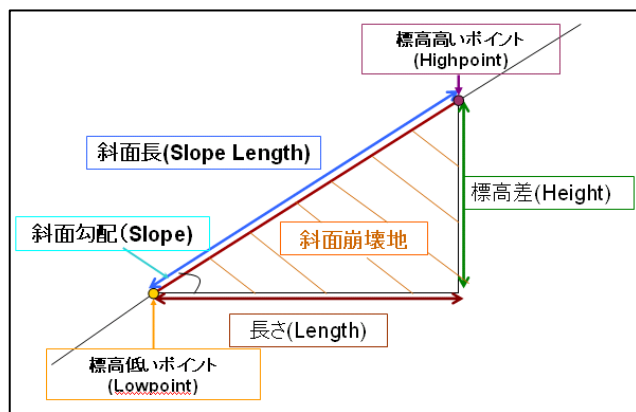


図 2 斜面崩壊地簡略モデル

(3) ハザードマップの照査方法

ハザードマップの精度を見るために照査方法としてサクセスクラブ法を用いた。サクセスクラブ法とは、地すべりや斜面崩壊地に対して作成したハザードマップの面積とマップ上に分布している崩壊地の面積の割合を比較したものであり、Wiの値を再び100等分割し、その中で斜面崩壊地がどのように分布しているかをピクセルで算出し、その値のカーブが描かれた下のエリアが精度を表す³⁾。9月、10月、両月を足し合わせた3つのハザードマップにて照査を行った。

3. 解析結果

(1) について、関係性として、・面積と個数、斜面長、幅、斜面勾配と面積、斜面長、幅、斜面長と幅について調べた結果、9月、10月ともに全体的に似た分布となった。また、面積は500 m²~1500 m²の小規模崩壊が50%以上分布している。また斜面長と面積の関係もある程度の線形性を示した。斜面勾配と面積では、30°付近まで面積が増加し、そこからを境に減少していくといった結果が得られた。斜面長と幅の関係としては特になく、ばらつきが大きかったことが得られた。(2)、(3) について、各パラメータについて重み付けを行い、GISの機能から、9月、10月のハザードマップを足し合わせたマッピングを行った。その図を図5に示す。図5に示すように、山地部分にvery highが多く、平地部分がlow以下になった。またサクセスクラブ法にて照査を行うと、図6のようなグラフになり、精度は約76%となった。

4. まとめと今後の課題

2004年新居浜地域の土砂災害ハザード評価において以下のことが言える。

- (1) 分布特性においては、特に一般的な斜面崩壊と差がなかったが、斜面長と幅についてはまだ検討できる。
- (2) 地形パラメータのみのハザードマップとなったため、降雨分布パラメータを入れれば、より精度の高いマップが得られる。よって、現地調査を踏まえ、更なるマッピングが必要である。

参考文献

1) 気象庁、松山地方気象台、新居浜地方気象台：過去の気象観測データ、2) 愛媛県西条、新居浜地域における中央構造線と斜面崩壊の災害、2004年愛媛県下における自然災害学術調査報告書、3) Landslide Susceptibility Evaluation and Factor Effect Analysis Using Probabilistic-Frequency Ratio Model: Mehrnoosh Jadda et al.

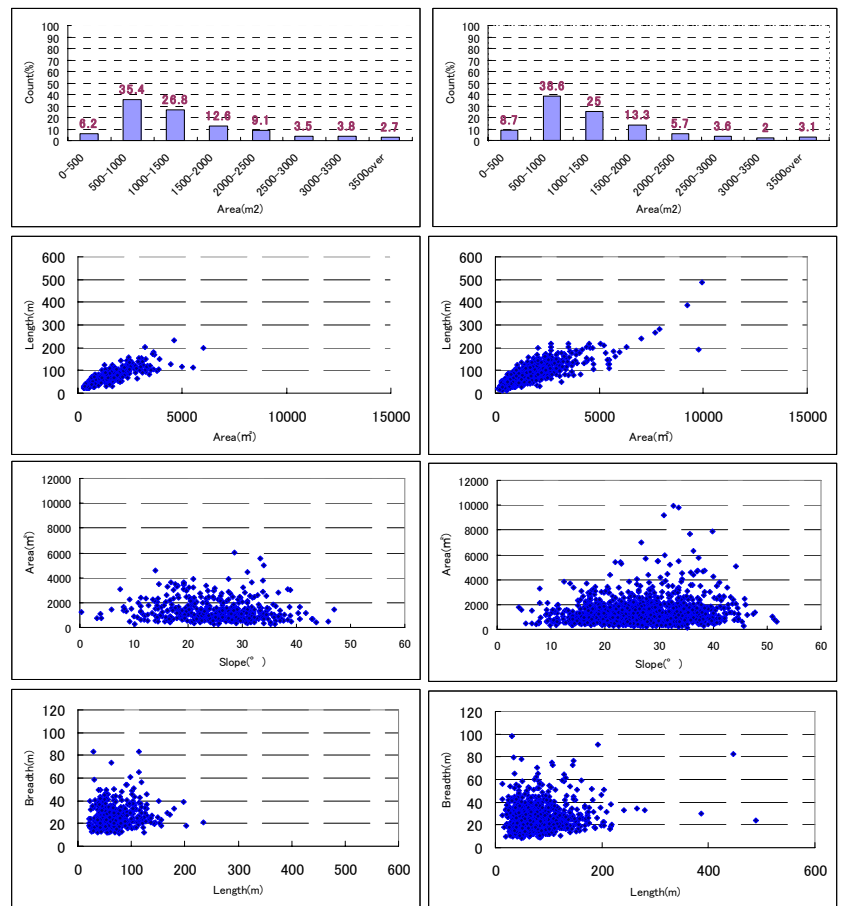


図4 各分布特性グラフ

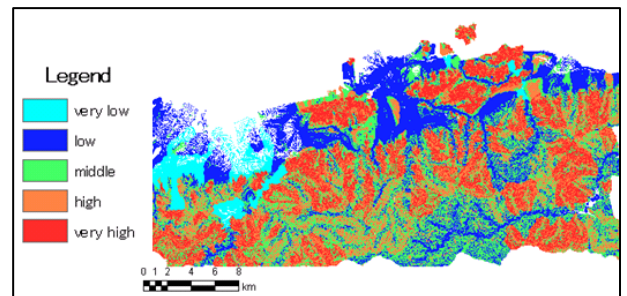


図5 2004年斜面崩壊ハザードマップ

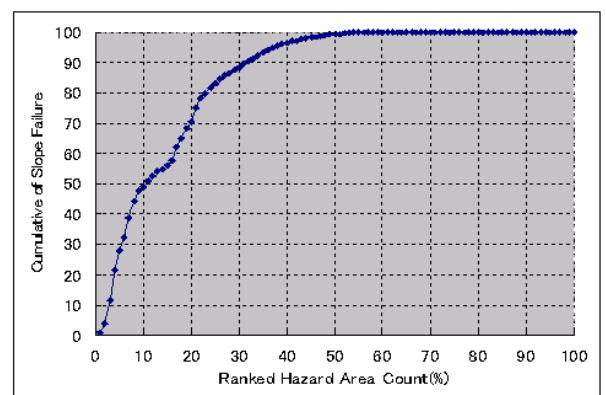


図6 サクセスクラブ