

地盤情報を用いた斜面崩壊危険度予測

熊本大学大学院 ○学生員 仲宗根典子
 熊本大学工学部 正会員 北園芳人
 熊本大学工学部 学生員 寺園忠彦

1. まえがき

集中豪雨や台風による自然災害は後を絶たないが、それを予測することは非常に困難である。本研究では、斜面崩壊現象が「多数の素因と誘因の組み合わせとして発生する現象」であることを考慮して、斜面崩壊の素因として有効であると考えられるアイテムを利用して、過去の崩壊事例をもとに、多変量解析を行い危険度点数を算出した。また、前述の危険度点数を用いて、危険地の選定などに役立つと考えられる斜面崩壊危険度分布図を作成した。

2. 地盤情報の入力方法

地盤情報の入力形式はメッシュ単位のリデータとし、1メッシュの大きさは(25m×25m)とした。データベースは、既存の地形図や地質図等を用いて作成した。ファイルはアイテム毎に作成し、解析する場合は、必要なアイテムを組み合わせた中間ファイルを作成することにした。標高のデータ作成方法は、デジタイザで等高線データを作成し、格子点の標高データ(25mメッシュ)をペナルティ法を用いた最適化手法で推定した¹⁾。図-1より、標高残差は25mメッシュでは、±5mで約94%と精度的にも満足できるものと考えられる。

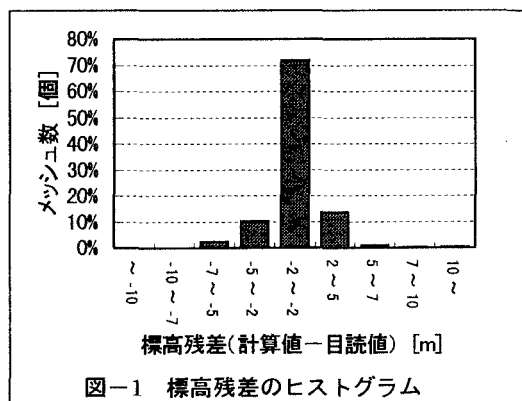


図-1 標高残差のヒストグラム

3. 集水面積のアイテム化

斜面崩壊と降雨とは密接な関係が有ることは既に分かっている。しかし、これまでの研究では斜面崩壊の素因となるアイテムだけを抽出して、斜面崩壊危険度の予測を行っていた。今回は、すべての斜面が同じ条件で、降雨を受けた場合に、各メッシュが、持つ集水面積を一つのアイテムとしてとらえて考察を行なった。降雨は斜面崩壊の誘因となるが、各メッシュが持つ集水面積は、そのメッシュの持つ素因であると解釈する事も可能である。

集水面積は水系網の考え方に基いて算出される²⁾。メッシュのある点の隣接8点のうち最も小さい勾配を与える方向が落水線の方向とする(図-2)。その落水線を辿っていき、辿った回数を累積していった値が、その格子の集水面積を表わす単位とする。この場合は検索の結果、点(B)によって点(O)が決定されて、点(O)落水線探索の中心点となる。また、点(H)が次の検索の対象点となる。水系網の例を図に示す(図-3)。その結果求められた対象地域の集水面積を示す(図-4)。

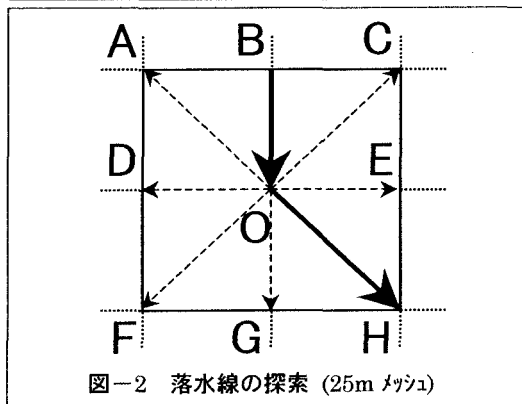


図-2 落水線の探索 (25mメッシュ)

集水面積を新たにアイテムに加える事によって、これまでの問題の解決が期待できる。

その問題点とは、これまでの、それぞれのメッシュが他のメッシュからの影響を受けずに単独で存在するものとして解析を行っていたのに対して、隣合うメッシュの影響を集水面積によって考慮できることとなり、これまでよりも実際に即した危険度評価を得ることが可能であろう。また、将来的には、降雨による斜面崩壊過程のシミュレーションモデルの作成への発展も期待できる。

4. 地盤情報データの作成

今回、地盤情報データとして採用したアイテムは、起伏量・傾斜角・傾斜方向・横断形状・土地利用状況・地質・微地形の変化・集水面積である。そのうち、起伏量・傾斜角・傾斜方向・横断形状・集水面積は、デジタイザを利用して作成した。それらは格子点の標高データから算出される。また、土地利用状況・地質・微地形の変化は、それぞれに対応した地図を利用してデジタイザによって入力する。

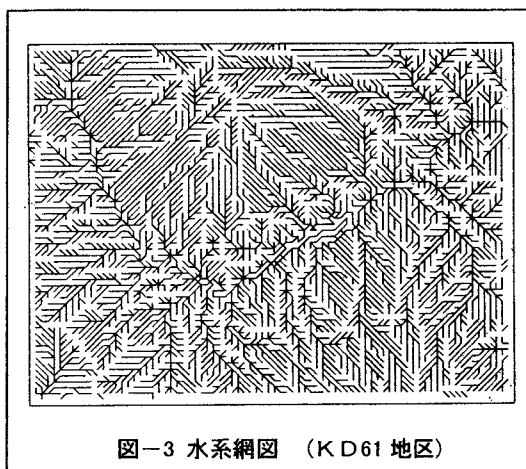


図-3 水系網図 (KD61 地区)

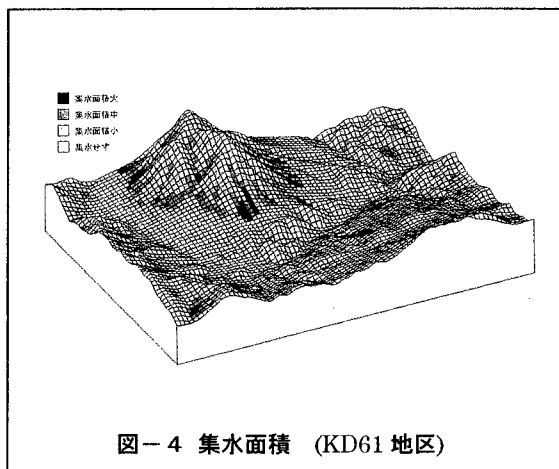


図-4 集水面積 (KD61 地区)

従来と比較して、アイテム入力の手作業を出来るだけ機械的に行うようにした。これによって、人為的な読み取り誤差や入力ミスを最小限に押さえることができる。

5. 斜面崩壊危険度点数の作成

斜面崩壊危険度点数は過去の崩壊事例を用いて作成する。今回は熊本県で発生した斜面崩壊事例を用いた。解析には数量化Ⅱ類を用いた³⁾。崩壊・非崩壊を外的基準とし、起伏量・傾斜角・傾斜方向・横断形状・土地利用状況・地質・微地形の変化・集水面積を説明変数として解析を行った。その結果、得られたカテゴリースコアを用いて、斜面崩壊危険度予測評価点数を作成した。

この評価点数を解析した地域以外に適用して、その斜面崩壊危険度評価点数の汎用性を確かめてみた。(図-5)

6. まとめ

- ・斜面崩壊の誘因となる降雨に関係のある集水面積をアイテムに加えることにより、これまでよりも、実際に即した斜面崩壊危険度予測が可能となることが期待できる。
- ・実際の斜面はお互いに影響を及ぼし合いながら存在しているものであるが、従来はメッシュを単独なものとして斜面崩壊の危険度評価を行っていた。今回、水系網を取り入れたことによって、各々のメッシュの周囲から受ける影響を考慮できるようになった。
- ・集水面積は今後の降雨による斜面崩壊のシミュレーションモデルの作成にも大きな役割を与えるアイテムであると考えられる。
- ・地盤情報データを入力する際に、情報を直接デジタイズを用いて入力することにより、人為的な誤差を減少させることができる。

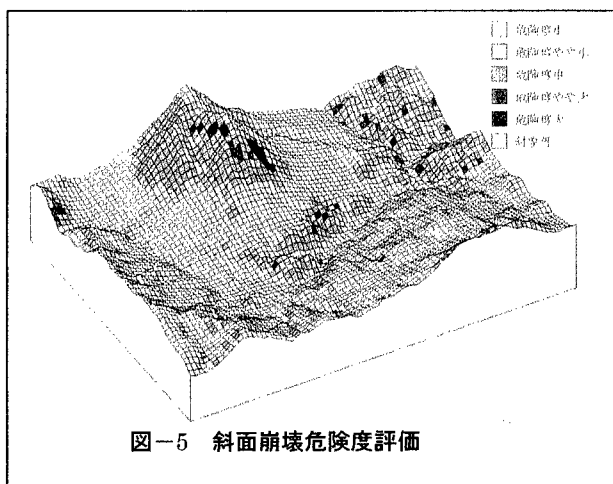


図-5 斜面崩壊危険度評価

参考文献

- 1) 塩野清治・升本眞二・弘原海清：「BASIC によるコンターマップ」応用編，共立出版株式会社，1998
- 2) 野上道男・杉浦芳夫：「パソコンによる数理地理学演習」，古今書院，1986
- 3) 菅民郎：「パソコン統計処理(下)」，技術評論社，1990
- 4) 熊本県防災会議：「熊本県地域防災計画(危険箇所編)」平成9年度，熊本県，1997
- 5) 砂防学会：「土砂の生成・流出と森林の影響」，山海堂，1993