

地盤情報を用いた斜面崩壊危険度予測その2

熊本大学工学部 学生会員 ○首藤宣之

熊本大学工学部 正会員 北園芳人

1, まえがき

九州地方では集中豪雨や台風による自然災害が後を絶たないが、中でも斜面崩壊による被害は件数・額とも多大である。そういった中で斜面の危険度を事前に予測することは防災計画に非常に有効なことである。そこで、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」であるということを考慮して、斜面崩壊の素因として特に有効であると考えられるアイテムを利用して地盤情報データベースを作成した。それを利用し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、そ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することを目的とする。

2, 地盤情報データベースの作成

地盤情報の入力形式はメッシュ単位のデータとし、1メッシュの大きさは(50m×50m)とした。今回、地盤情報データベースとして採用したアイテムは、起伏量・横断形状・最急傾斜角・最急傾斜方向・土地利用・地質・集水面積・崩壊の有無の8アイテムである。そのうち、起伏量・横断形状・最急傾斜角・最急傾斜方向・集水面積は、国土基本図(1/5000)から等高線データをデジタイザにより入力し作成された格子点の標高データ(25m 間隔)によって算出される。土地利用・地質・崩壊の有無は既存の資料を用いて、デジタイザにより入力する。

3, 集水面積のアイテム化

降雨は斜面崩壊の誘因であり、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。そこで今回は、すべての斜面が同じ条件で降雨を受けた場合の各メッシュの表面流の集まりやすさを、各メッシュの持つ素因であると考えられる。また、集水面積は降雨だけでなく、隣り合うメッシュの影響や、水系網により地形の特徴も考慮され、斜面崩壊により有効なアイテムであると考えられる。集水面積は水系網の考え方に基づいて算出される¹⁾。水系網はある格子点の隣接8点のうち下りの最大の勾配を与える方向が水系網の方向とする。集水面積は、格子点を水系網が通過すると、該当する格子点を中心とする面積(25m×25m)を加算していく。この累計によって、各格子点に集まる水量が決定される。累積雨量が100mmを超えた場合には、植生に関わらず、小流域で飽和点が見出されていない場合には直接流出率が0.45になるといわれている²⁾。よって今回は0.45を直接流出率として計算を行った(図-1)。

図-1 は各格子点を中心とする平面(25m×25m)メッシュに集まる水量を表している。集水面積は(50m

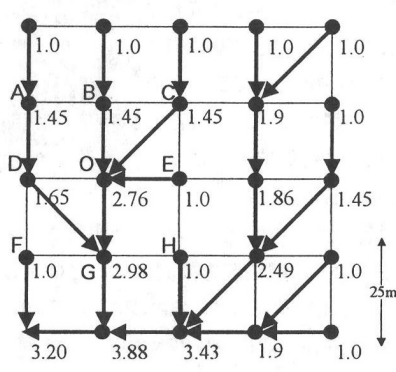


図-1 直接流出率による方法

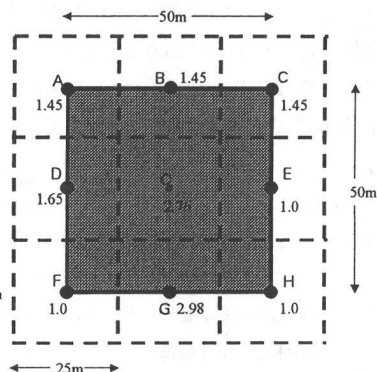


図-2 集水面積算出モデル

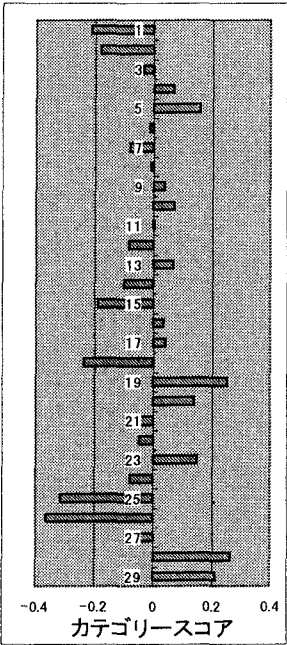
×50m)のメッシュに集まる水量を表す指標である。ここで、図-2に図-1の一部を集水面積の算出方法のモデルとして示す。メッシュ(ACHF)の集水は、中心点(O)に集まる水量の100%、格子点(B,D,G,H)に集まる水量の50%、格子点(A,C,F,H)に集まる水量の25%を加算したものと考える。よってメッシュ(ACHF)の集水面積は7.53×625 m²となる。

4、斜面崩壊危険予測

数量化Ⅱ類を用いて、過去の崩壊事例より阿蘇地域において解析を行った³⁾。崩壊・非崩壊を外的基準とし、起伏量・横断形状・最急傾斜角・最急傾斜方向・土地利用・地質・集水面積の7アイテムを説明変数として解析を行った。表-1に阿蘇地域の数量化Ⅱ類の解析結果を示す。カテゴリースコアはマイナスが崩壊に対する寄与率が高いことを示す。レンジを見て分かるように集水面積が今回の阿蘇地域の解析で最も有効なアイテムであり、その後起伏量、土地利用と続く。集水面積が有効であった理由として今回の崩壊箇所が中腹部で多く水系網の理論に基づいている集水面積の特性が生かされたことなどがあげられる。横断形状は凸の部分と凹の部分の崩壊に与える影響がはっきりしていないため、あまり有効であるとはいえない。これについては今後の検討が必要であると考えられる。地質は有効なアイテムであると考えられるが、今回はそれほど影響していない。その理由の1つとしてその地域独特な地質を地質名で分けるのではなく、年代によって分類していることがあげられるが、該当したカテゴリーも少なく、十分な結果であるとはいえない。

表-1 数量化Ⅱ類結果

項目名	カテゴリー名	n	カテゴリースコア
起伏量	50～	702	-0.2111
	40～50	693	-0.1801
	30～40	911	-0.0350
	20～30	977	0.0668
	～20	1517	0.1580
横断形状	～-6	324	-0.0127
	-6～-2	690	-0.0792
	-2～2	2101	-0.0072
	2～6	1329	0.0366
	6～	356	0.0711
傾斜角	45°～	547	0.0030
	30°～45°	1886	-0.0838
	～30°	2367	0.0660
傾斜方向	東	608	-0.0997
	南	394	-0.1879
	西	2094	0.0336
	北	1677	0.0422
	平面	27	-0.2368
土地利用	畑	32	0.2507
	針葉樹林	1232	0.1370
	広葉樹林	1453	-0.0532
	荒地	2083	-0.0478
地質	第四紀	1638	0.1472
	火山岩	3162	-0.0762
集水面積	6500～	205	-0.3133
	5000～6500	756	-0.3656
	3500～5000	1966	-0.0755
	2501～3500	1823	0.2625
	2500	50	0.2112



5、まとめ

的中率は68.8%であった。集水面積を抜いた場合における的中率は65.4%であり3%ほどの上昇が見られた。一般的の中率は75%を超えることが望ましいが、今回はその値を超えていない。その課題として、カテゴリーの分類の調整があげられる。カテゴリー数の偏りが多く見られ、その効果を十分に発していないアイテムがあると考えられる。集水面積は今回のように水系網が地形の特徴を明らかにするような地域では有効であると考えられる。今後は、算出したカテゴリースコアをもとに危険度点数を作成し危険度分布図を作成していきたい。

参考文献

1) 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
2) 砂防学会：「斜面の土砂移動現象」、山海堂、1992
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（防災箇所編）」平成9年度、熊本県、1997