

47 地形情報を用いた山腹表土層厚 の推定について

神戸大学工学部 沖村 孝

神戸大学大学院 ○渡辺佳秀

1. はじめに：表層崩壊を対象とした崩壊シミュレーションモデルが近年いくつか提案されている¹⁾、²⁾が、それらのモデルには潜在崩土層として表土層厚を入力しなければならない。しかし、現在、表土層厚を調査する方法は簡易貫入試験等によるため多大の時間と労力を必要とする。このため筆者らはかつて地形図から表土層厚を推定する手法を提案した³⁾。そこでは地形学の専門家によって区分された地形区分（谷頭凹地、上部谷壁斜面、下部谷壁斜面）毎に地形特性値を求め、この地形特性値を説明変数、実測表土層厚を被説明変数として重回帰分析にて表土層厚を推定した。その結果谷頭凹地では良好な推定が行えたがその他の地形では良好な結果が得られなかった。その後、頂部斜面においても新たに測定を追加したため頂部斜面という地形区分も加えるとともに集水面積、開析度の広域地形量も導入して再考した。

2. 試験地および使用データ：試験地としては前報と同様、宮城県宮城郡利府町内の入菅谷地区を選定した。過去に発生した崩壊等により異常値と判定された。測点を除き、頂部斜面14点、谷頭凹地22点、上部谷壁斜面17点、下部谷壁斜面21点を使って解析した。

3. 地形特性値：本報では、5mメッシュの地形特性値と、より巨視的な地形情報を把握するために10mメッシュより求められる地形特性値の2種類を使用した。また、標高の代わりに比高率を新たに定義するとともに、地表面の凹凸を表す地形特性値（比高の平均、入出傾斜和、横断方向曲率、縦断方向曲率、傾向面の標準偏差）、傾斜を表す地形特性値（比高の標準偏差、ノルム、流入

方向傾斜、流下方向傾斜、平均傾斜、傾向面の傾斜）に加えて本報で新しく加えた広域地形量である集水面積、開析度の計14種類の地形特性値を求めた。各地形特性値の定義はここでは省略する。

4. 推定結果：上述した14の説明変数より重回帰分析により表土層厚を推定する。このため地形特性値間の相関係数をまず求めた。本報では相関係数0.7以上のものが強い相関があるとし、0.7以上の相関係数が最も多く出現する要因を選び、他の要因は棄却した。また、0.7以上の相関がみられないも

表-1 重回帰分析に用いた要因とその影響

	頂部斜面		谷頭凹地		上部谷壁斜面		下部谷壁斜面	
	5m	10m	5m	10m	5m	10m	5m	10m
比高率	33.6	-27.5	-89.6	-94.9	124.2	89.8	13.6	-48.5
比高の平均								
比高の標準偏差								
ノルム		51.7		10.6		4.4		-13.5
流下方向傾斜								32.4
流入方向傾斜							-18.1	2.8
平均傾斜	-4.7	-61.9	-76.1	-52.8	20.4	58.6	23.9	
入出傾斜和	8.9	32.3	-0.2	0.3	-4.0	2.2	0.4	
横断方向曲率	-12.3	-16.4				-19.4		0.4
縦断方向曲率	-9.4	-32.9						
傾向面の偏差	19.4	37.3	14.3	2.0	18.1	42.4	-11.3	-17.2
傾向面の傾斜								
集水面積	1.1	1.9	0.1	1.7	0.3	3.7	25.9	27.6
開析度			1.6	1.6	-3.8	-2.3	-13.8	-12.9

のはそのまま説明変数として用いた。表-1において数字が記入してある地形特性値がこのようにして選定されたものである。なお、表中の数字は回帰式の係数と各地形区分毎の地形特性値の平均を乗じたものである。これらの値は地形特性値が表土層厚に与える影響を求めるためである。また本報においては被説明変数である表土層厚は $N_{10}=5$ として求められた値を地表面の傾斜で補正した修正表土層厚(d_{ms})を被説明変数として使用した。表-1に示された地形特性値を用いて重回帰分析を行った結果を図-1に示す。比較のため前報³⁾の相関係数を図-1の括弧内に示した。これよりいずれの地形区分においても相関係数は増加していることがわかる。特に10mメッシュの方が相関係数大きいことは巨視的な地形情報から表土層厚を推定の方が好ましいことを暗示していると考えられる。表-1より新しく加えた開析度や集水面積は下流にいくほど表土層厚に大きな影響を及ぼしていることがわかる。全体を見た場合に標高を表すもの(比高率)、傾斜を表すもの(平均傾斜、ノルム)、傾斜の偏差、広域地形量を表すもの(集水面積、開析度)、凹凸を表すもの(入出傾斜和)等が表土層厚に影響を及ぼすことがわかった。特に頂部斜面において広域地形量よりも凹凸を表すものが、下部谷壁斜面では凹凸を表すものよりも広域地形量の効果の方が大きかった。

このことから流域面積が大きな場所での表土層厚の推定には広域地形量の影響が大きくなると考えられる。

参考文献 1) 沖村孝：山腹表層崩壊発生位置の予知に関する一研究、土木学会論文報告集、331、113-120、1983。2) 沖村孝・市川龍平：数値地形モデルを用いた表層崩壊危険度の予測法、土木学会論文報告集、358、69-75、1985。3) 沖村孝：地形分類と山腹表土層厚分布、第26回土質工学研究発表会、177-178、1991。

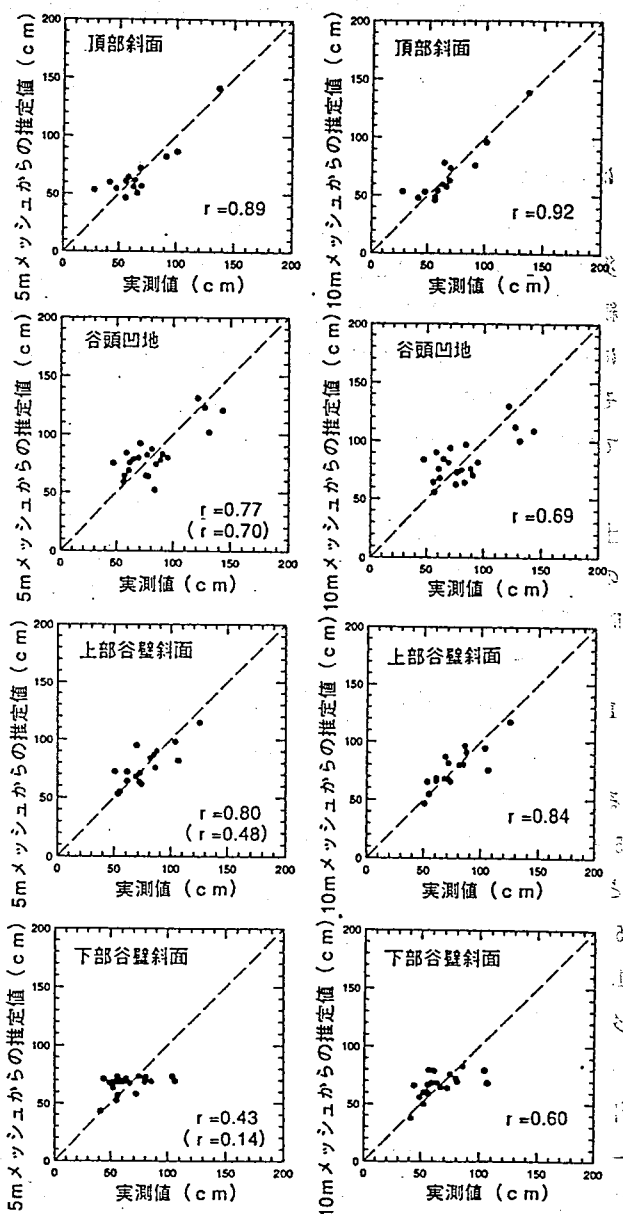


図-1 推定値と実測値の関係

(カッコ内は前報³⁾の結果)