

地形的滑動力指数による表層崩壊危険位置の判定に関する一考察

神戸大学工学部 正○沖村 孝
中川工務店 正 中川雅勝

本研究は豪雨による表層崩壊を対象とし、地形図より計測可能な地形要因のみで、どこまで危険斜面を指摘し得るかを検討した。本研究では地形要因のうち特に傾斜と集水性に着目した。羽田野²¹⁾は、崩壊源の平均傾斜 $\tan\theta$ 、崩壊源下端における集水域平均奥行 α を両対数紙上に図示すると、両者が負の相関を示すことを既に明らかにし、 $\tan\theta \cdot \alpha^{1/3} = F$ を「地形的滑動力指数」と名付け、これがある値以上では崩壊が発生しやすいことを指摘している。また沖村²²⁾は、方眼間隔が10mの格子点の標高から構成される数値地形モデルを用いて、この示数に相当する「F値」で危険位置の予測を行う手法を提案している。しかし、この手法は格子点に集まる集水面積を用いているため、その予知は谷型斜面の水系通過点に限られること、しかも、これら水系通過点上では表流水の浸食により崩壊すべき表土層が存在するか否かの疑問点を含んでいた。このため、本研究では水系通過点を除外した格子点を対象としてF値による崩壊危険度分布図を、数値地形モデルを用いて作成することとした。

本研究では、まず水系通過点を求める手法を新たに提案し、この水系通過点を省いて考察することとした。図-1は、この手法と本研究の調査対象流域である岐阜県瑞浪市内にある竹平NW地区に適用した結果である。図中の●印は地形図と空中写真を用い判別した水系通過点と新たに提案した手法で判別された水系通過点が一一致した格子点で、○印は前者の手法のみ、×印は後者の手法のみで判別された水系通過点である。この図を見ると、●印が最も多く現われており、水系通過点判別の手法が妥当であったと考えられる。●印以外では、○印が多少多く出現しているが×印は比較的少なく、危険度予知の立場から見れば、より安全側の判別と言える。

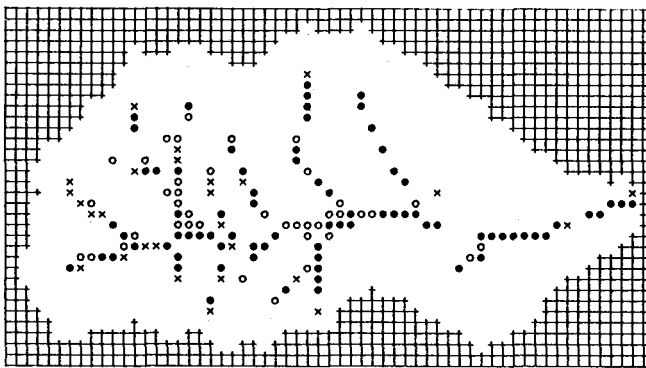


図-1 水系通過点分布図

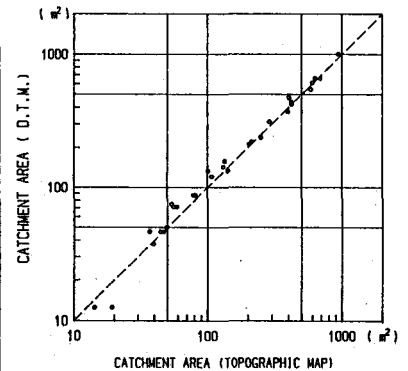


図-2 地形図上と数値地形モデルによる集水面積の比較

Takashi OKIMURA Masakatsu NAKAGAWA

次に、集水面積の計測手法は、平行型・尾根型斜面においてもその計測を可能とするため、各格子点に一定の下端幅（5 m）を持たせ、この両端よりマウントクライム法で集水界を設定した。図-2は、本研究の手法で計測された集水面積 A_s （縦軸）と地形図上でプランメータを用いて計測した集水面積（横軸）を比較したもので、集水面積の小さなものは多少バラツクが全体によく一致していると考えられる。

また、傾斜（ $\tan\theta$ ）は下端幅方向と直角の方向とし、10 m格子の標高を用いて求めた。

以上、述べた手法により得られた崩壊源の傾斜と集水面積を回帰することにより求められる F_s 値の式は、 $F_s = \tan\theta \cdot A_s^{0.103}$ となった。図-3は、この式を用いて求めた F_s 値による崩壊危険度分布図である。図中のAからJの記号は、 F_s 値の最大のものから最小のものまでをほぼ等個数となるように10等分し、大きなものより順にA,B,・・・と付けたものである。また、太線枠で囲まれた格子点は1972年の豪雨により発生した崩壊の崩壊源内格子点であり、アランクの部分は水系通過点の位置である。この図を見ると、17個の崩壊のうち15個の崩壊源でAランクが現われており、残りはBランクのものが1個、Cランクのものが1個となっている。つまり1972年の崩壊をとれば、Aランクのみを危険とする場合は約88%の適中率、Bランクの場合は約94%の適中率となる。しかし、この手法はあくまでも第一次近似予測であるため、Cランク以上を危険とすることが妥当と考えられる。従って、本研究の結論としては、地形図より得られる情報のみを用いても全体の約70%の斜面が安全と判定され得ることとなった。残り約30%の危険斜面に対しては、更に現地で詳細なデータを求め、これらのデータを用いた手法により第二次、第三次の予測が必要なことはいまでもない。

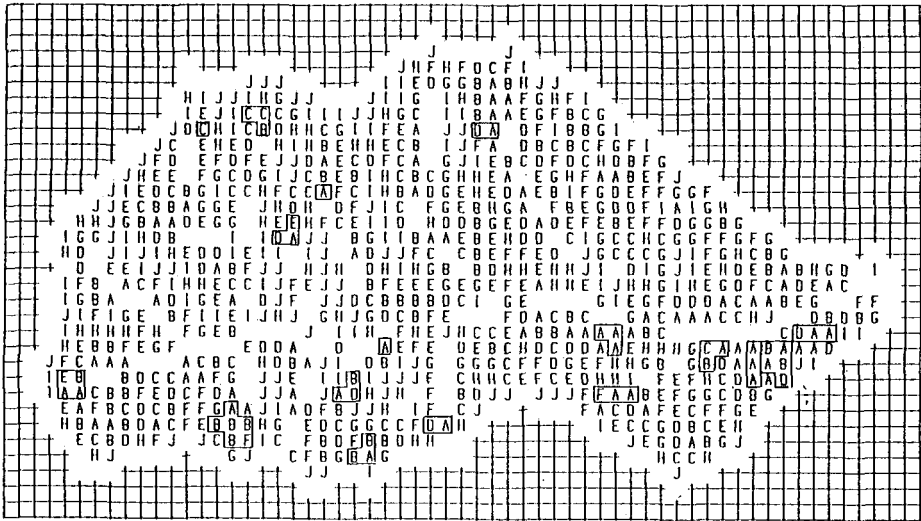


図-3 F_s 値による崩壊危険度分布図

参考文献 1) 羽田野誠一：斜面地形と山くずれ，文部省科学研究費自然災害特別研究成果（研究代表者 田中丞），No. A-51-4，pp. 23~27，1977 2) 沖村孝：地形要因からみた山腹崩壊発生危険度評価の一手法，新砂防，35-3，pp. 1~8，1983