

神戸大学工学部 ○沖村 孝

中川工務店

中川雅勝

## 1. はじめに

筆者らは地形図のみから得られる要因を用いて、過去の崩壊発生位置がどの程度説明できるか、について考察を進めている。対象とする崩壊は花崗岩地域で豪雨により発生する表層崩壊である。判別の手法としては、羽田野<sup>1)</sup>が提議した地形的活動力示数を用いている。これは崩壊源の平均傾斜  $\tan\theta$  と崩壊源下端における集水域平均奥行  $a$  は負の相関であることを示し、 $\tan\theta \cdot a^{1/3}$  の値を地形的活動力示数と名付け、これがある値以上になると崩壊が多発していることを経験的に示したものである。筆者らはこの示数を崩壊危険度を判別するためのパラメータとして採用し、数値地形モデルで谷型に位置する格子点の集水面積を  $a$  の代わりに求め、これにより求められる示数を  $F$  値と名付け、この値を用いて危険水系の判別を行った<sup>2)</sup>。しかし、源頭域を除けば、水系上は本来、崩壊すべき表土層が存在しない場合が多いこと、水系方向に崩壊する例は少なく、水系を構成する側壁斜面での崩壊の方が多いこと等の理由により、下端幅(5m)を設定して、この下端幅に集水する面積を新たに定義し、この値を用いた  $F$  値を提案した<sup>3)</sup>。この手法を岐阜県の竹平NW地区に適用したところ、 $F$  値の大きいものから順に全格子点(水系を除く)の30%以内に、1972年の崩壊源が入ることを確認した。このことは、地形図から得られる要因のみでも全面積の30%程度を危険斜面として抽出できることを示している。しかし、上述した方法はいずれも過去の崩壊データを使って経験的に得られる判別式を用いているため、他地域への汎用性に欠けるという問題点を内在していた。このため本報では更に別なパラメータを提案し、本手法の汎用性について検討する。

## 2. 局所集水面積の提案

過去の崩壊を多発させた降雨パターンを見ると、先行降雨の後、本格的な降雨が出現しているが、本格的降雨のピーク雨量の継続時間は通常1~2時間程度が多い。仮にこの短時間降雨が、崩壊発生の直接の原因と考えるなら、崩壊発生のトリガーとなる集水面積はこの短時間降雨継続時間に対応するものとも考えられる。このため、本報ではこの局所集水面積を求めることとした。地表流は Manning 則で流下するものとし、粗度係数と水位を

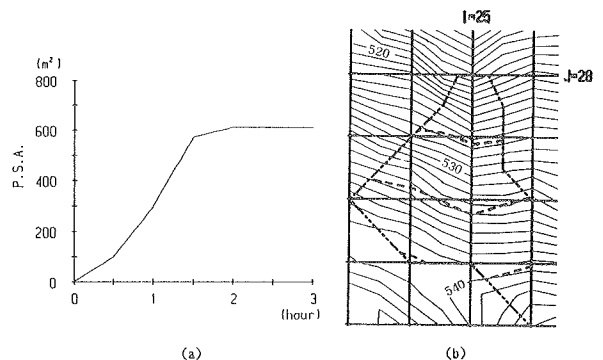
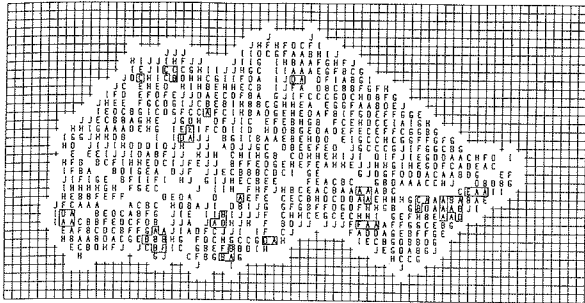


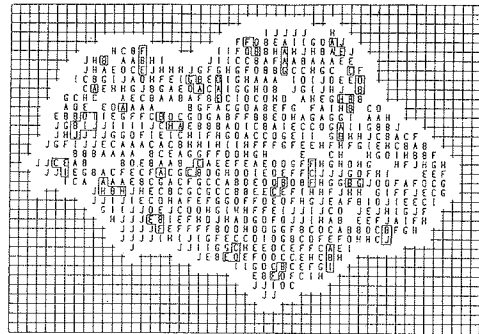
図-1 局所集水面積(P.S.A.)の考え方

仮定して、下端幅5mをもつ各格子点へ流入する各単位時間毎の集水面積を求めた。竹平NW地区のある谷型斜面での結果を示すと図-1のようになる。すなわちここでは2時間後に集水面積の一定値を示すことがわかる。粗度係数と仮定水位の仮定により、この時間の絶対値は変化するが、相対的に

はこのパターンが変化することはないので、ここでは  $n = 1.0$ 、 $h = 1mm$ を仮定した値を用いた。従って、経過時間は絶対値ではないことを断っておく。以上のようにして求められた局所集水面積（本報では1.5時間を仮定した）と傾斜を用いてF値を求め、その値の分布を示したのが図-2である。



注)  $1.689 \leq A \leq 2.285$   $1.063 \leq B \leq 1.177$   $0.459 \leq C \leq 0.956$   
 $1.479 \leq A \leq 1.669$   $0.926 \leq B \leq 1.063$   $0.388 \leq C \leq 0.459$   
 $1.319 \leq A \leq 1.479$   $0.802 \leq B \leq 0.926$   
 $1.177 \leq A \leq 1.319$   $0.656 \leq B \leq 0.802$



注)  $2.903 \leq A \leq 4.760$   $1.995 \leq E \leq 2.174$   $1.133 \leq J \leq 1.401$   
 $2.613 \leq A \leq 2.903$   $1.801 \leq E \leq 1.995$   $0.070 \leq J \leq 1.133$   
 $2.402 \leq A \leq 2.613$   $1.635 \leq F \leq 1.801$   
 $2.174 \leq A \leq 2.402$   $1.401 \leq H \leq 1.635$

図-2 局所集水面積を用いた危険度判別（竹平）

図-3 鈴鹿地域における危険度判別

この結果、1972年の崩壊はCランク以上に入り、集水面積そのものを用いた結果<sup>3)</sup>と同様の値を示した。しかし、この手法を他地域（鈴鹿地区）へ適用したところ、集水面積を用いた場合は、Dランクまで下げねば1971年に発生した崩壊を全てカバーできなかったが、局所集水面積を用いた場合にはCランクで全ての崩壊をカバーすることができ、竹平NW地区と同様30%の斜面を危険斜面として判別できることがわかった（図-3参照）。

### 3. 汎用性のための傾斜の補正

以上用いた局所集水面積は、仮定した単位時間が降雨継続に対応する集水面積であるため、地域が異なっても、比較は可能である。すなわち、大きな集水面積が分布している地域と小さな集水面積が分布している地域との比較も可能である。しかし、傾斜は地域の特徴があるため、これを用いる限り、地域間の比較は困難である。このため、本報では、傾斜の無次元化を試みることにした。この手法として、各傾斜をその地域の最大傾斜で除した値と地域の平均傾斜で除した値の二つのパラメータを設定した。これらのパラメータを使って図-2、図-3と同様の危険度分布を求めた。この結果、それぞれの地域で危険度ランクの境界値となる

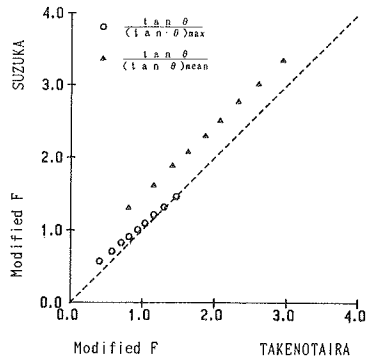


図-4 異なる地域でのF値分布

値をプロットしたものが図-4である。最大値で除した場合のF値は、両地域ともほぼ同じ値を示していることがわかる。このことは、この値を用いて指数項の値を逆算で求めれば、回帰式が得られることとなり、得られた回帰式で危険度分布が求められることとなる。すなわち、過去の崩壊データは不要となることが推定される。今後、他地域でこの結果を確認する予定である。

参考文献 1) 羽田野誠一，科研報告，NO.A-51-4，1977，2) 沖村孝，新砂防，127，1983，3) 沖村孝，中川雅勝，土木学会関西支部年講，1987