

航空写真による予防治山の研究 (II)

— 航空写真上の崩壊数と地形、地質要因との関連について —

九州大学農学部 中 島 勇 喜
 中 尾 博 美
 末 勝 海

I. はじめに

山腹崩壊を予知するための研究方法には、いろいろ考えられるが、航空写真を利用する方法は大面積を対象とした際の有効な解析法となる可能性を有している。

筆者らは熊本、宮崎、大分三県の国土保全について調査する機会を得たのに際し、航空写真上の崩壊数と地質、崩壊斜面の方位、地形解析からえられた標高、傾斜角、ひだ数との関連について検討したので報告する。

II. 調査地域の概況および調査方法

調査地域は前報と同じ宮崎県の五ヶ瀬町、椎葉村、西米良村を主に熊本県の一部を含む南北66km、東西22km、面積1,012km²である。地質的には調査地中央よりやや北部以北が古生代の砂岩、粘板岩、チャート、千枚岩、凝灰岩、以南が中生代の砂岩、頁岩とに大別される。

地形解析は1971年11月1日に撮影された航空写真をもとに調査地を1辺2km 254個の正方形ブロックに区分し、ブロックごとに平均標高、傾斜角、ひだ数を求めた。なお、平均標高はブロックの4隅の標高の平均をもってあらわし、傾斜角はブロック内の等高線の数から算出する方眼法によった。ひだ数とは1ブロック(4km²)当りの等高線の凹部を結んだ線の本数を表わしており、いわゆる谷密度とは若干異なっている。崩壊数と崩壊斜面の方位(8方位)は航空写真を1/10,000の地形図に図化して求めた。

III. 調査結果と考察

調査地を標高階層別(100m間隔)、傾斜角階層別(5°間隔)、ひだ数階層別(10本間隔)に分け、それぞれの階層に属する崩壊数の頻度(%)を標高、傾斜角、ひだ数ごとに A_i , B_i , C_i とし、それぞれの階層

に属する面積の頻度(%)を a_i , b_i , c_i とする。

ここで、 $Y_1 = A_i/a_i$, $Y_2 = B_i/b_i$, $Y_3 = C_i/c_i$ とおき、 Y_1 , Y_2 , Y_3 をそれぞれ標高、傾斜角、ひだ数別崩壊発生比と呼ぶこととし、求めた結果を示すと、それぞれ図-1, 2, 3 のようになる。

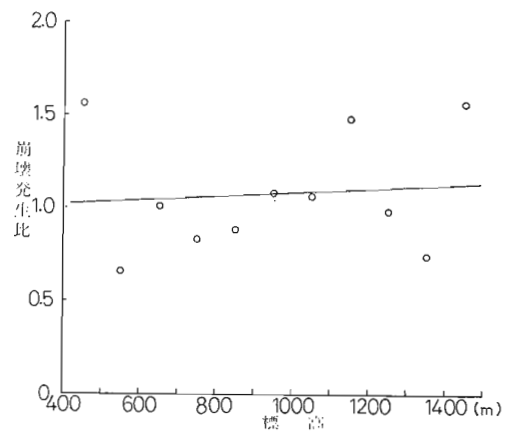


図-1 標高と崩壊発生比との関係

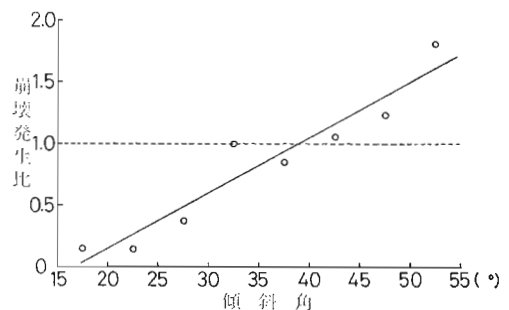
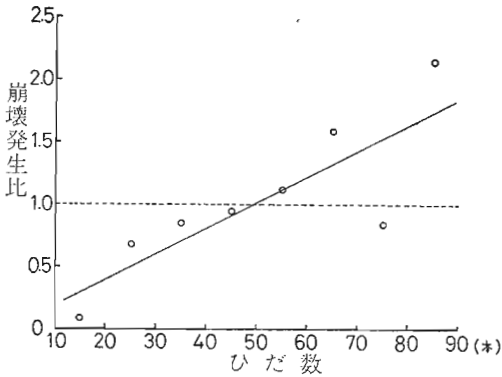


図-2 傾斜角と崩壊発生比との関係

図-1, 2, 3 の関係を *linear* とみて、関係式と相関係数を求めると

$$Y_1 = 0.0001X_1 + 0.9813, (r = 0.1606)$$

$$Y_2 = 0.0450X_2 - 0.7462, (r = 0.9558^{***})$$

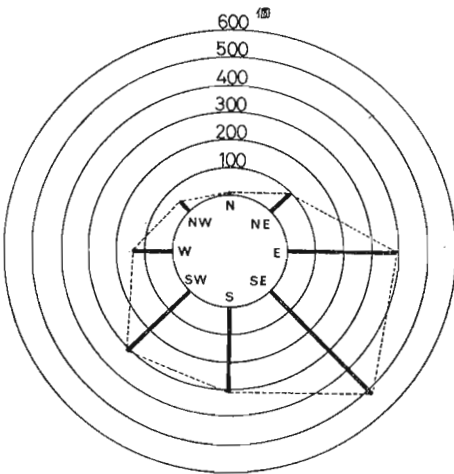


図一三 ひだ数と崩壊発生比との関係

$$Y_3 = 0.0206X_3 - 0.0075, (r = 0.8336^*)$$

となる。式中、 X_1 、 X_2 、 X_3 は標高、傾斜角、ひだ数の中央値を表わしている。崩壊発生比が1.0となる X_2 、 X_3 の値を求めると38.8°、48.9本となり、一応この値を超えると崩壊発生の確率が高くなることが推測される。

崩壊斜面を方位別に分類した結果を示すと図一四のようになる。



図一四 崩壊斜面の方位別分布

図一四にみられるように南東斜面を中心として崩壊が発生しており、東・南東・南・南西の4方位で約84%もしめ、北斜面では0.5%にすぎず、この斜面では崩壊が発生し難いことを示している。この特異性については降雨、風向の資料をもとに分析中である。

地質別の崩壊発生比を比較するため、調査地域から比較的広い面積を占めている中生代地域と古生代地域に属する崩壊をとり出し、それぞれに属する崩壊発生比を求めた結果を表一に示す。

表一 地質別崩壊発生比

地 質	崩壊数 (個)	崩壊頻 度(%)	面積 (km ²)	面積頻 度(%)	崩 壊 発生比
中生代、砂岩、頁岩	1,092	75.68	280	71.43	1.05
古生代砂岩、粘板岩、チャート、千枚岩、凝灰岩	351	24.32	112	28.57	0.85

表一の結果は従来指摘されているように中生代が古生代より崩れ易いということと一致する。

IV. おわりに

以上を総合して検討すると崩壊発生比は標高とは相関がみられず、傾斜角、ひだ数と高い一次相関があり南東斜面で、傾斜角38°~40°、ひだ数で40~50本を超える場合は、本調査地域では崩壊発生の危険度が高くなると考えられるので、今後の崩壊予測には、これらの点を参考とする必要があろう。

参考文献

1. Chester B. Beatty : Landslide and slope exposure. The Journal of Geology. vol. 66, 1956.
2. 林野庁：祖母、椎葉、五木山地森林開発関連調査報告書、1972.
3. 末勝海、中尾博美他：昭和46年度台風による一ツ瀬川水源地域の被災状況、九州大学農学部演習林報告、第47号、1973.