

航空写真による予防治山の研究 (V)

— 斜面崩壊と方位との関係について —

九州大学農学部 中 島 勇 喜
中 尾 博 美
末 勝 海

I はじめに

先に筆者らは大面積を対象とした場合の予防治山に航空写真を利用する方法が有効な解析法となる可能性を有しているとの考えのもとに、航空写真上の崩壊数と標高、傾斜角、ひだ数、地質、斜面方位の5要因との関係について報告し、それら要因中、斜面方位において崩壊数が南東、南斜面に多発している結果を得たが、単に斜面方位と崩壊数との関係について述べたにすぎなかったため、今回は対象面積をしぼり、斜面方位と崩壊数との関係を標高、傾斜角とも関連させてとらえてみた。また、対象地域のほぼ中央に位置する地点の日雨量100mm以上の降雨日について、その日の風向を1時間ごとに調査し、崩壊斜面の方位と風向との関係について若干の検討を行ったので報告する。

II. 調査地域の概況

調査地域は九州大学宮崎演習林を含む、椎葉村大河内を中心とする地域で、東西、南北それぞれ約11kmで面積にして10,100haである。地質的には調査地域の西部の一部が新生代の花崗岩地域である以外は中生代の砂岩、粘板岩、頁岩地域である。

III. 調査方法

1971年11月1日に撮影された航空写真より969個の崩壊点を1/20,000の地形図にプロットし、崩壊点の斜面方位、標高、傾斜角をそれぞれ読みとった。また、調査地を上記地形図で500m方眼に区切り、その方眼の格子点444個について同様に3要因を求めた。

つぎに、崩壊点と格子点について、斜面方位別(8方位)に傾斜角階層別(5°間隔)、標高階層別(100m間隔)ごとに出現頻度を求めた。また平均頻度比 F_i を次式で求めた。

$$F_i = \frac{\frac{X_i}{969} \times 100}{\frac{Y_i}{444} \times 100} \dots\dots\dots(1)$$

式中、 X_i, Y_i は標高、傾斜角の方位別崩壊全数と方位別格子点全数を示す。

つぎに、平均頻度比の内分けを示す階層別頻度比 f_i は次式によって求めた。

$$f_i = \frac{\frac{x_i}{\sum x_i} \times 100}{\frac{y_i}{\sum y_i} \times 100} \dots\dots\dots(2)$$

式中、 x_i, y_i は各階層に属する方位別崩壊個数および格子点数であり、 $\sum x_i, \sum y_i$ は各階層に属する崩壊全個数と格子点全数を示す。

IV. 結果と考察

(1), (2)式を用いて標高、傾斜角について、方位別頻度比を求めた結果を示すと Fig. 1, Fig. 2 のごとくなる。

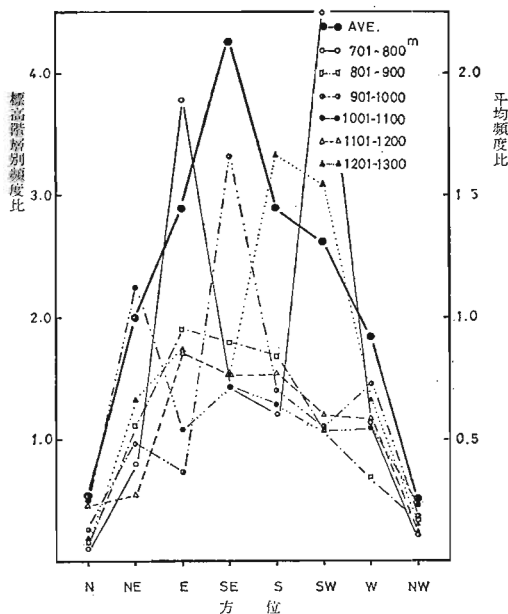


Fig. 1 標高一方位別頻度比

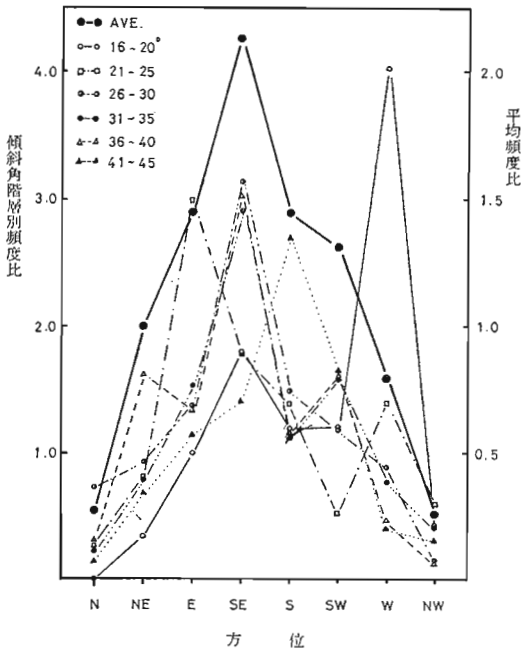


Fig. 2 傾斜角 — 方位別頻度比

Fig. 1, 2において平均頻度比をみると、SE, S, E, SW, NE で $f_i \geq 1.0$ となっている。すなわち、円座標で考えると、8方位中、NE-SWを結ぶ線境界として $f \geq 1.0$ と $f < 1.0$ とに分かれており、SEを中心として崩壊が集中し、SEの発生率はN, NWの約8倍もの値を示している。

Fig. 1において、標高階層別頻度比をみると、 $f_i \geq 1.0$ となる方位は6標高階層中、SE, S, E, SWで6階層、NE, Wで3階層であるのに対し、N, NWではすべて $f_i < 1.0$ となり、このことからみても標高に関係なくSE斜面を中心に崩壊が集中していることを示している。

Fig. 2の傾斜角階層別頻度比についてみると、 $f_i \geq 1.0$ となる方位は6傾斜角階層中、SE, S, Eで6階層、SWで5階層、Wで2階層、NEで1階層、N, NWでは0階層となり、傾斜角階層別にみてもSE斜面に集中的に崩壊が発生していることを示している。

以上の結果より、当対象地では、標高、傾斜角に関係なくSE斜面を中心に崩壊が集中的に発生しており、斜面方位がSE斜面からそれるにしたがって崩壊の発生率が小さくなることが明らかとなった。

つぎに斜面方位と崩壊とを結びつける上で重要な役割をはたしていると考えられる、大雨時の風向について調査した。

資料をえた地点は調査地のほぼ中央部に位置する大

河内で、1966年～1971年の日雨量100mm以上の降雨量を示した日で資料がそろっている23回について自記風向記録紙より1時間ごとに風向を読みとった。その風向の属する方位の出現回数を、日雨量ごとに分類して示すと Fig. 3のごとくなる。

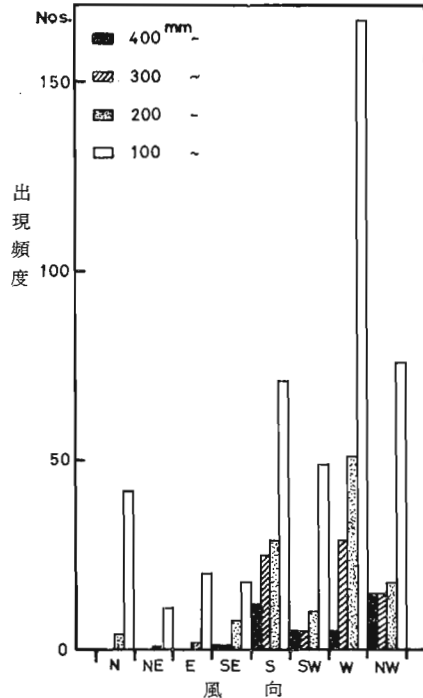


Fig. 3 日雨量別風向出現頻度

Fig. 3 についてみると、400mm以上の日雨量ではNW, Sの風向が多いが、日雨量が減少するにつれW方向の風が卓越してくる傾向がうかがわれ、Fig. 1, Fig. 2と結びつく傾向は得られなかった。

現段階では、斜面方位と崩壊に関して降雨の資料として入手できるものが他に見当らず上記のような風向解析を行ったが、斜面方位別崩壊頻度の偏在性を日雨量との間で関連づけることには問題があると思われる。

V おわりに

今回のごとく一撮影時の航空写真を用い崩壊について調査する場合、その崩壊が何時、どの雨で生じたのかということが明らかでなく、崩壊と雨とを結びつけることが困難であるので、一豪雨前後の航空写真を利用する等、崩壊発生の日時を明らかにすることが、今後雨と崩壊との関係を調べるためには重要となる。そのことが明らかとなれば降雨現象や種々の崩壊素因との関連づけが更に詳細に可能となると考える。