

(Ⅲ－18)

降雨記録および地震記録から見た斜面崩壊の生起パターンについて

山梨大学工学部 正会員 萩原 能男

○山梨大学工学部 正会員 宮沢 直季

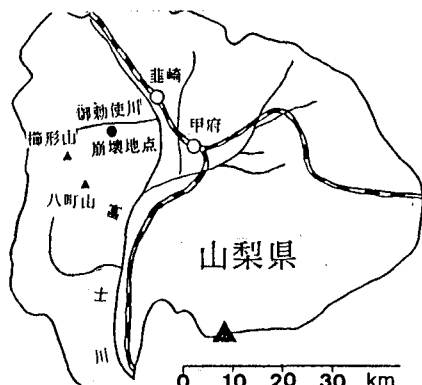
山梨大学工学部 正会員 伊藤 強

1. はじめに

斜面崩壊、地り等の誘因を挙げると、自然的誘因（降雨、融雪、地震など）と人為的誘因（森林の濫伐、土石の濫掘、開墾など）がある。本報告では、実際に生じた斜面崩壊について、それ前後の降雨記録および地震記録資料をもとにして分析し、斜面崩壊の生じる条件を明らかにしようとするものである。

2. 斜面崩壊地点の概要

斜面崩壊地点は、図－1のように山梨県巨摩山地の櫛形山山系東側斜面（標高500m程度）で御勅使川扇状地の扇頂に位置する。この地点で昭和59年4月と60年10月の2度に渡って大規模の斜面崩壊が生じた。地質的には、基礎岩盤上に未固結の比較的厚い第4期の砂れき土、ローム土および崖錐堆積物があり、60年の崩壊状況は岩盤と被覆上層土との不整合面をすべり面として円弧上に滑動したものである。その規模は、すべり最大深さ15～20m、崩壊前の斜面傾斜角30°～45°、すべり鉛直距離80～140m、すべり水平距離75～170m、すべりによる体積 $(1.0 \sim 2.0) \times 10^4 \text{ m}^3$ であった。また、すべり面露頭部の資料から物理試験を行い、これらのデータから間接的に強度定数を推定したところ、粘着強度0.5～1.5 ton/m^2 、内部摩擦角25°～35°であった。



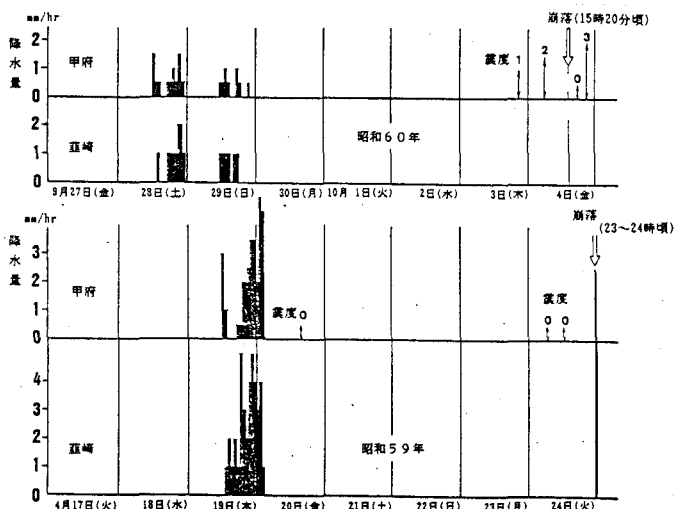
図－1 斜面崩壊地点の周辺図

0) $\times 10^4 \text{ m}^3$ であった。また、すべり面露頭部の資料から物理試験を行い、これらのデータから間接的に強度定数を推定したところ、粘着強度0.5～1.5 ton/m^2 、内部摩擦角25°～35°であった。

3. 降雨記録および地震記録からの検討

萩原は、本格的な地りには降雨最盛期あるいはその直後に起こらず数日を経て発生する例が多いと述べており、地りとの関係の強さを強調している。図－2は、昭和59年と60年の斜面崩壊が生じた時点以前の時間降雨量（甲府、韮崎）と地震記録

（甲府）を示したものである。この図のように2度の斜面崩壊とも降雨終了後約5日目に発生し、さらに地震直後であることがわかる。この2度の共通点に着目し、昭和59年1月1日から昭和60年10月4日までの降雨量記録と地震記録を分析した。なお、震度は気象庁震度階である。図－3は、2度の斜面崩壊の前数日間の日降雨量（甲府、韮崎、八町山）記録と地震記録を示したものである。両者の共通的な特徴は、日降雨量10～20 mmの降雨が連続した後4～



図－2 降雨と地震記録からみた2回の斜面崩壊の類似性

5日ほど後に24時間以内に2回の地震があり、その後十数時間以内に斜面崩壊を生じている点である。また、いずれも崩壊時に降雨はない。これと同様な降雨、地震状況を上記の期間で探ると図-4に示すようなものがある。この場合斜面崩壊は発生していない。この違いは、降雨、地震などの自然的誘因の他に人為的な誘因が加えられたものとする。

降雨が土砂中に浸透してからの速度はダルシーの法則が成立すると仮定すると $V = k I \cdots \textcircled{1}$ で表される。ただし、 k は透水係数、 I は動水こう配である。従って、浸透する距離を L とすると、到達に要する時間 t は $t = L/V = L/(k \times I) \cdots \textcircled{2}$ である。浸透水が鉛直に流下するものとする、動水こう配は1に近い値になり近似的に $t = L/k \cdots \textcircled{3}$ となる。この関係を図-5に示す。今回の場合、浸透水到達時間はほぼ4~6日、推定透水係数は10~160mとすると透水係数0.002~0.05 cm/s となり、これは現地の透水係数に符合する値である。従って、降雨が4~6日後にすべり面に浸透して到達したあとすべりが生じたと考える。

4. おわりに

本報告は、降雨と地震記録資料をもとに斜面崩壊の生起条件のパターンを示した。なお、地質および土質工学的な面からの指導を山梨大学西宮克彦教授、平嶋健一助教授、五味貞夫助手から受けたことを付記し謝意を表す。

<参考文献>

- 1) 荻原貞夫著：水害と泊山
(水利科学研究所刊, pp104)

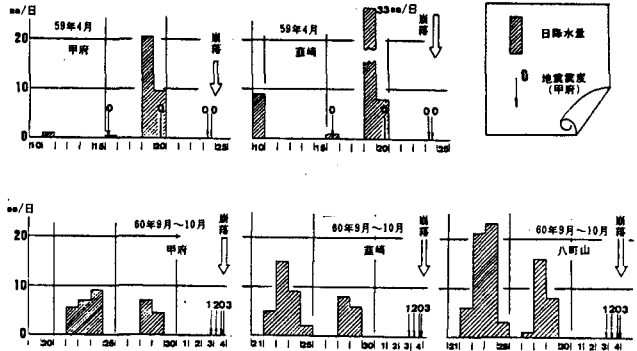


図-3 昭和59年と60年の崩壊前の降雨と地震の状況

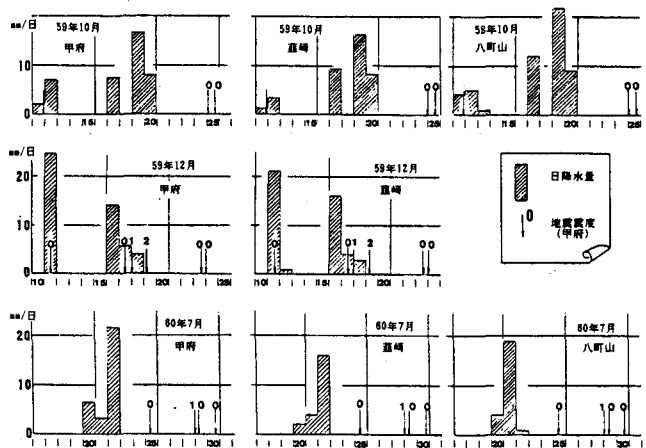


図-4 崩壊時の降雨・地震と類似のパターンを示すもの

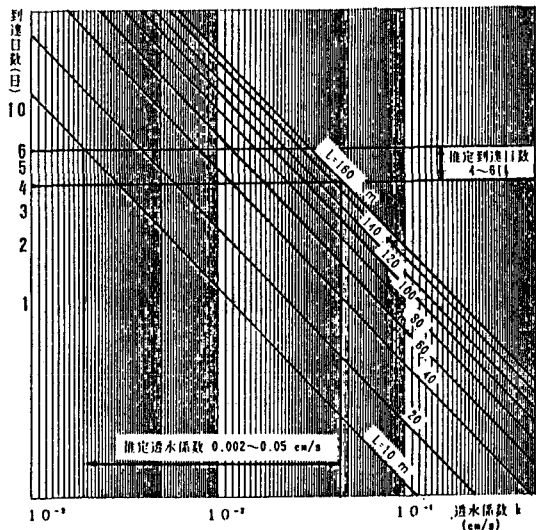


図-5 推定透水係数