

1 まえがき

昭和41年9月24日に山梨県をおそった台風26号は、御坂山系に大きな山くずれを起し、足和田村およびその附近に壊滅的な被害をもたらした。この台風の概要については、図-1ならびに表-1を参照されたい。なお実際に台風が県内にあつたのは約2時間、足和田村が暴風雨圏内にあつたのは1時間前後にすぎない。また、気象記録は十分に揃っているとはいえないが、調査しうる限りでは、総雨量で300mm程度の豪雨は明治以来すでに4回は経験しており、そのいずれの場合にも、このような崩壊には至つてない。したがって、地形・土質などの特異性を別にすると、原因として考えられるものは、つぎの如くである。すなわち100mmを越えたであろう最大時間雨量が、かつてないほど強いものであつたのか、あるいは台風の襲来する前、約5日間にわたって停滞した前線による雨が地盤をゆるめたのではないかなどである。

2. 土砂くずれの状況および実態調査

土砂くずれは主として図-1に示す台風の進路上にある第三紀御坂層(足和田村および富士川左岸)と第三紀花崗閃緑岩地帯(芦川および笛吹川沿岸)に発生しており

、とくに御坂層において大規模な発達が認められる。土砂くずれは、まず最初に斜面の上部あるいは中部で表土がすべり、凹部を流下して溪谷をけずり、ついで大量の土砂を押し出している。

その始まりである土砂くずれの初期における破壊形式を大別すると、図-2のごとく(a)山くずれ(b)地すべり、(c)崖くずれの3つの型に分類できる。これらを複合した型もあるが、どの地域でも山くずれ型の発生率が高く、表土の厚さの薄い、斜面の勾配が急であるなどの理由によつて、全体の60~70%を山くずれ型が占めている。

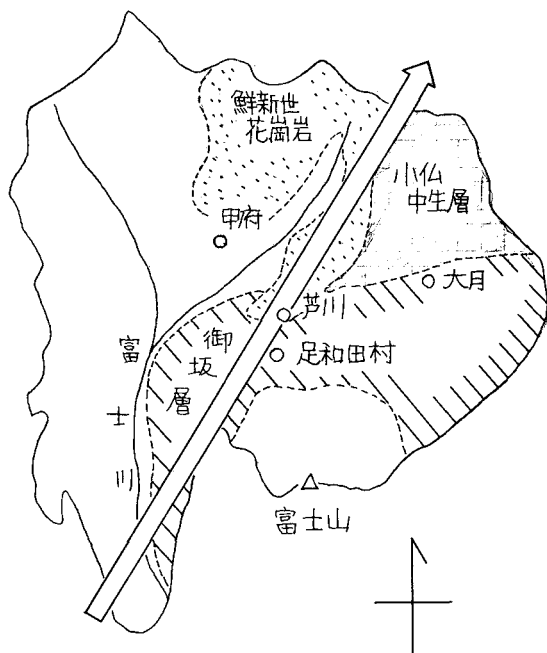


図-1 台風26号の進路と附近の地質

表-1 気象概況

	船津	甲府
瞬間最大風速	南東 40.1 m	北東 32.7 m
最大風速	24.7 m	17.5 m
最大時間雨量	82.7 mm	41.4 mm
21日より25日までの雨量	297.0 mm	179.0 mm

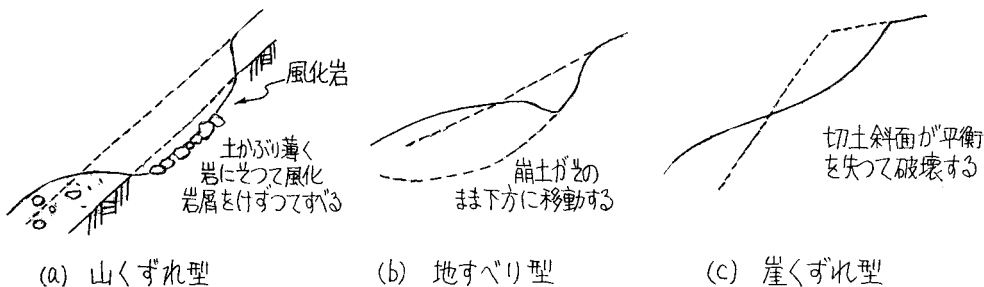


図-2 台風26号による土砂くずれの型式

以上のような状況を考慮して、土砂くずれを起した各地点について、つぎのような現場調査および採取試料についての室内試験を実施した。

- (i) 斜面の勾配 (ii) 地表土の厚さ
- (iii) 崩壊の型 (iv) 地表の植生
- (v) 崩壊前後の土の粒度構成
- (vi) 地表土のコンシステンシー
- (vii) 崩壊個所の風化岩盤の種類と強度

なお、これらは御坂層地帯、花崗閃緑岩地帯および小仏中生層地帯の3地域にわたって調査し比較した。また岩盤の強度はシュミットテストハンマーによって求めたもので、一つの破壊個所で20回以上の圧縮強度を測定した。

3. 調査結果の解析

まだ、すべての結果を収集し終えてはいないが、今迄わかった分についてののみ報告する。

- (i) 風化岩盤の圧縮強度—(図-3a, b参照)
- 各地帯ともに岩盤強度の低いところは、強度の不均一性はなほ大きい。

花崗閃緑岩地帯(芦川)では、平均圧縮強度が 600 kg/cm^2 より大きい所では破壊しない。いいかえると平均圧縮強度 600 kg/cm^2 までは破壊の可能性はある。御坂層地帯(足和田)

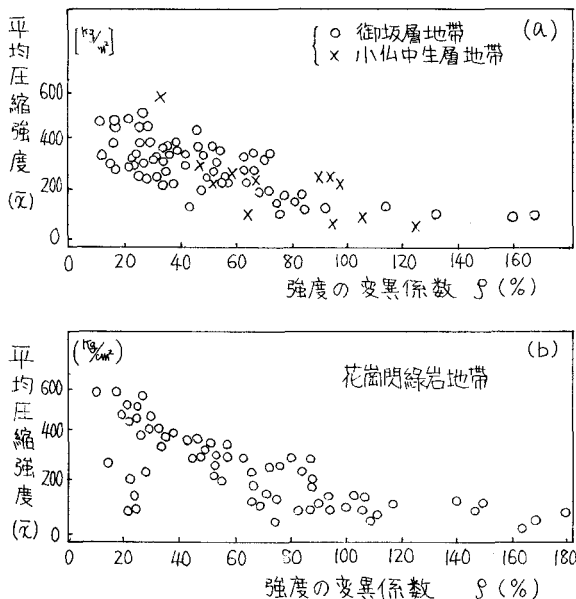
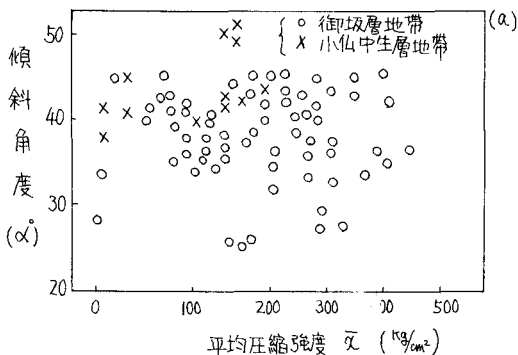


図-3 崩壊個所の岩盤の圧縮強度



では、破壊の起つたのは平均圧縮強度が 450 kg/cm^2 以下の個所のみで、破壊発生個所の地形的条件が、ほぼ同一であること（図-4 参照）から考えると、花崗閃緑岩地帯よりも安定度は高いことになる。実際、明治40年8月における比較的大規模な山くずれの際には、花崗岩地帯の被害発生率が高く、御坂山系のそれの7倍にも達した⁽¹⁾。小仏中生層地帯（笹子）では、少数の破壊個所からの推定しかできないが、御坂層地帯とほぼ同じか、それより少し安定度が高いものと考えられる。

(ii) 崩壊個所の傾斜度 —（図-4a, b 参照）

崩壊個所の風化岩盤の強弱に関係なく、大多数の破壊が傾斜角 $30^\circ \sim 50^\circ$ の斜面に生じている。これは従来の定説⁽²⁾とよく一致する。

傾斜角の立場からすると、小仏中生層は比較的傾斜の急な所（ 40° 以上）にしか崩壊は起らないが、花崗閃緑岩地帯と御坂層地帯ではともに $27^\circ \sim 53^\circ$ の傾斜面で崩壊が発生し、この両者にはあまり顕著な差異は認められない。

(iii) 崩壊個所の地表土の厚さ —（図-5a, b 参照）

各地帯とも崩壊を起している個所は、地表土の厚さが概して薄く、図-5に見るごとく土被りの厚さ 40 cm 以下のものが 60% 以上を占めている。また岩盤の強度が大きく（風化の度が少ない）地表土が十分な厚さを持っている場合は破壊を生じないが、岩盤の強度が小さい場合は土被り厚の多少に拘らず崩壊の起っていることがわかる。

小仏中生層地帯では、崩壊個所における地表土の最大厚さは 80 cm であるが、花崗閃緑岩地帯および御坂層地帯ではそれぞれ 1 m , 1.5 m の厚さにも達する。このことは小仏中生層地帯では大多数が山くずれ型の破壊であるのに、後二者には地すべり型の破壊も、かなり発生していることを示めし、また御坂層地帯での雨量強度の激しかつたことならびに地表土の特異性を想像させる。

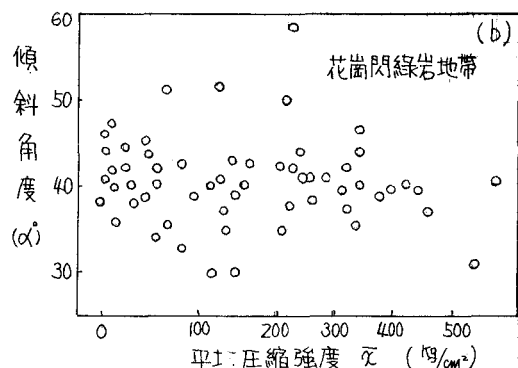


図-4 崩壊個所の傾斜角度と岩盤の平均圧縮強度

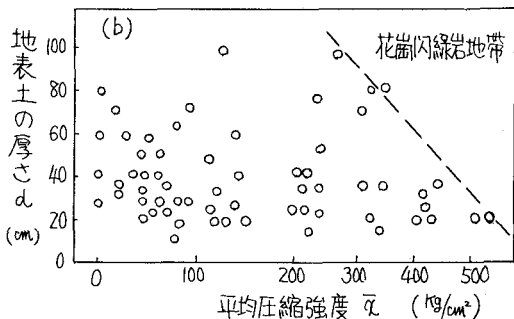
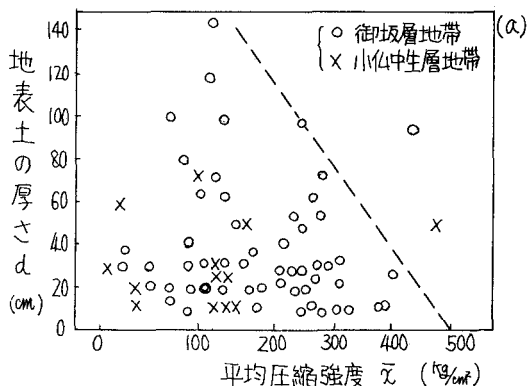


図-5 崩壊個所の地表土の厚さと岩盤の平均圧縮強度

(iv) 崩壊個所の植生一(図-6参照)

森林地と無林地, 広葉樹と針葉樹および林令に関しては, 山くずれの頻度とほとんど相関がないといわれている⁽³⁾。しかし今回の土砂くずれの約160個所の調査結果では, 森林で崩壊を起しているのは割合に少ない(図-6の森林地分類では樹高2m以上のものも含めたので正しい意味の森林は10個所前後にすぎない。)ものと考えられる。厳密には, 崩壊の生じなかった部分との発生率的な対比を示さないと十分でないが, 土砂くずれのほとんどが, かん木地帯に起きていることは今後さらに検討を要することである。裸地では土被り厚が薄く, 流れるものがないともいえる。

(v) 崩壊個所の地表土の土質一(図-7a, b参照)

地表土の土質調査は現在続行中であつて, まだほとんど結果がまとまつていないので, 二・三気のついた程度のことにとどめたい。

山くずれと地表土層の性質は, 多くの調査例が報告されているにも拘らず, 現在のところ土がその素因であるとするような結果はまだ得られていない。図-7に示したのは, 崩壊個所の地表土の塑性図であるが, 御坂層地帯および小仏中生層地帯は圧縮性の高い粘土やシルト系のものが多く, 比較的低塑性であるのが特徴と考えられる。したがって土として熟成が進んでいないため割合に少ない水分でも液状化する。山梨県の土は一般的にこの範ちゆうに入るものが多くその意味では県内どの地域においても豪雨によつて流れ出す可能性をもっている。最後に, この研究に対し文部省科学研究費の補助を受けたことを附記して謝意を表する。

参考文献 (1) 中村慶三郎, 地と山くずれ : 岩波書店, p.77

(2), (3) 西川・川井, 地すべり・地盤沈下 : 白亜書房, p.176~184

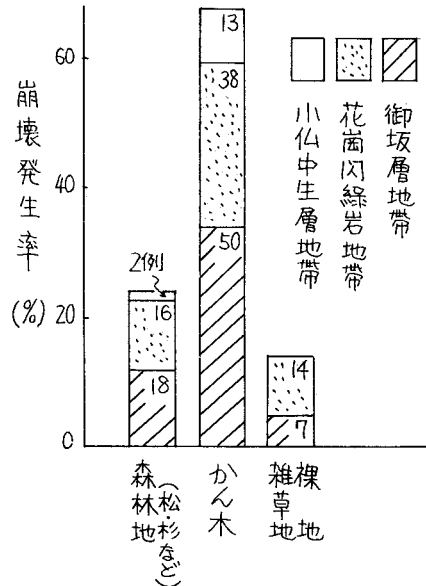


図-6 崩壊個所の植生

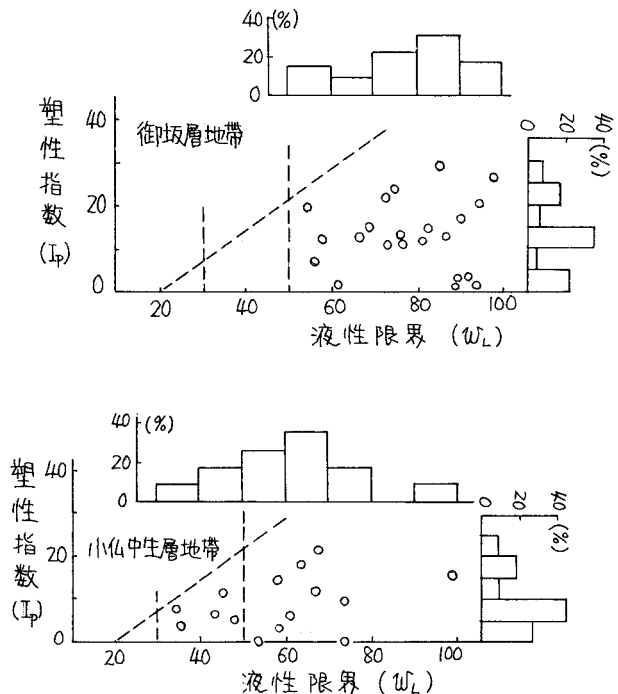


図-7 崩壊個所の地表土のコンシステンシーの1例