

察した。

#### 結論

(1) 応力とひずみ速度の関係は上限降伏値以下では一次関数、以上では指数関係に従う。これは Mitchell の理論式が上限降伏値以上については定性的に同一でも、それ以下では成立しないことをものがたるものである。

(2) 斎藤、上沢が現象論的に発見した定常ひずみ速度と破壊時間の関係に

$$\log t_f = -\frac{N_{b0} - N_{ba}}{\beta N_{b0}} \log \frac{d\epsilon}{dt} + \log \frac{h}{KT} + \log \frac{N_{b0} - N_{ba}}{\beta N_{b0}} \log \frac{C_2 KT}{h} + \frac{E_0}{KT} - \frac{(N_{b0} - N_{ba}) E_0}{KT \beta N_{b0}}$$

なる理論解を与えた。

(3) クリープ破壊におけるひずみと時間の関係を導き、その理論式は実験事象をよく説明している。

(4) 以上の点にもとずき、二、三の崩壊現象を分析した結果、表面ひずみから、危険斜面の判定の可能性を知るとともに本研究の主要目的である山体の挙動の統一性について、一定の根拠を与えることができた。

## (5) シラス地帯における山腹崩壊の一例

宮崎大学農学部 高橋正佑

昭和43年9月に来襲した台風16号の影響による豪雨で、宮崎県北諸県郡高城町四家地域に、きわめて多数の山腹崩壊が発生した。この崩壊について宮崎県よりその実態を調査する機会を与えられたので、その調査・検討結果を報告する。

対象地の面積は約480haで、地質的にはその主要な構成部分は、擾乱を受けて傾いた基盤岩層からなる高度160m以上の山地と、それを埋積した形で発達する若い水平な地層からなる高度160m以下のシラス台地があり、地形は一般に開析がかなり進んでいて、シラス特有の台地は他のシラス地帯に比較して少なく、傾斜地が大部分を占めている。

対象地の約64%に当る304haが林地で、スギ、ヒノキを主とする15年生以下の若い造林地が90%以上占め、崩壊の大部分がここに発生している。台風16号による降雨量は最寄の建設省四家観測所の資料によれば、総雨量は275.9mm、最多日雨量は229.3mm、最多時雨量は65.0mmで、同観測所の過去14年間の記録から、それらのリターンピリオッドをGumbel-Chow法によって計算すると、日雨量では約3.1年、時間雨量では18.6年と算出される。

対象地全域に対して認められた崩壊地は446個所で、崩壊面積の合計は28,668.5m<sup>2</sup>、生産された土砂量は1,923,060m<sup>3</sup>と測定されたので、崩壊は1ha当り約0.9個所発生したことになり、1個所当りの崩壊面積は64.3m<sup>2</sup>、生産土砂量は43.1m<sup>3</sup>と計算される。また、崩壊の面積規模によ

って整理した結果、100m<sup>2</sup>までのものがその数で84.3%もあり、このように規模の比較的小さい崩壊の多発したことが、同被災地の特徴といえよう。

崩壊の種類では山腹崩壊が最も多く、その原因としては表流水の集中流下によるものが多いものと観察された。崩壊地の傾斜角はこのシラス地帯においても、一般にへわれているように30~45度のところに多発している。また、林令では6~10年が最も多く73.6%を占めている。

対象地を縮尺5千分の1の地形図により、沢または谷に沿って53の地区に細分し、各地区を1cmの方眼で被って地形解析をおこなった。そして二、三の要因と崩壊との関係を検討したところ、崩壊発生頻度(1ha当り崩壊数)  $X_i$  は、地区毎の平均勾配(%)  $U_i$  および谷密度(m/ha)  $V_i$  ときわめて高い相関関係が認められたので、最小自乗法で整理し

$$\hat{X}_i = -1.1008 + 1.2694 U_i + 0.2947 V_i \dots\dots\dots(1)$$

を得た。また、1ha当りの崩壊生産土砂量  $Z_i$  と崩壊発生頻度との間にも高い相関関係が認められ

$$\hat{Z}_i = 0.1382 + 4.1236 X_i \dots\dots\dots(2)$$

を得た。(1)、(2)式の各係数の推定値について分散分析をおこない、いずれも1%の危険率をもって有意であることが知れた。

このように、対象地内の崩壊は傾斜ならびに谷密度との相関が高いものと表現されたが、周囲にある比較的高令の天然生広葉樹林内には、ほとんど崩壊は発生していないので、崩壊発生の大きな原因は、シラスがその主体をなす急傾斜地の広葉樹林を、皆伐作業によって急激に針葉樹林に林種転換を計ったことによるものと考えられる。

## (6) 花崗岩風化帯の降雨浸透水について

京都大学防災研究所 中 川 鮮

花崗岩風化帯の傾斜地では降雨浸透に起因する山くずれ、地すべりなどの崩壊現象が発生しやすい。一般に傾斜地で、浸透水の増加にともなう地盤中の工学的安定条件の変化は時間(t)を導入して動的に浸透水を検討してみる必要がある。野外の現場で崩壊発生に至るまでの常時観測はこれまでに雨量、地下水位の測定と地盤変動測量(伸縮計・傾斜計・ひずみ計)との対応関係を調べてみる方法が実施されてきた。しかし、不飽和の浸透水を取り扱うことは定量的には困難なものである。

そこで、山くずれ、地すべりなどの崩壊発生にいたるまでの浸透水の挙動を調べる一方法として、電探を少し改良して試みることにした。その試みの一部を報告する。

従来、地盤(X、Y、Z)の地下水を検討するために電気探査法がしばしば採用されているが、これは地盤中の比抵抗ρの分布を測定し、いくつかの仮定のもとに解析結果を得ている。が、ρの時間的変化を知るためには探査法に難点があり、測定時の状況でのみ検討することが可能である。しかし、