

土の物理的性質と地すべり運動

鹿児島大学農学部 下 川 悦 郎

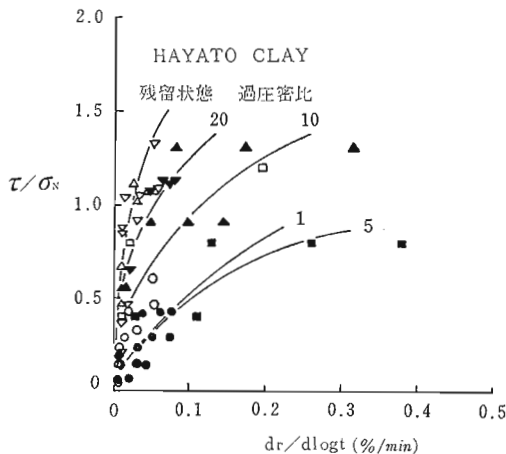
はじめに

従来、山くずれと地すべりの区別および地すべりの分類のための一つの、いわば判断基準として“マス”の移動状態、移動速度が用いられてきた。それによれば、一般的に急速な移動で崩壊するものを山くずれ、緩やかな移動をするものを地すべりと言う。地すべりの中でも、“マス”の多様な移動状態、移動速度が見られ、その違いによって地すべりを分類した例<sup>1)</sup>もある。しかし、それは定性的で、あいまいな不確定要素を残しており、山崩れ、地すべりの実態にもとづき、定性的にも、定量的にもすっきり整理しておく必要がある。近年、地すべり地においては変位量、傾斜変動量、土圧、水位など移動状態の量的把握が行われ、その資料も着々と増加しつつあるが、これはその目的のためによい情報を提供してくれるものと思われる。

そこで、本報は山地崩壊現象のレオロジー的研究の一貫として“マス”の移動状態、移動速度におよぼす要因について若干の考察を試みたものである。

“マス”の移動状態、移動速度に及ぼす要因の検討

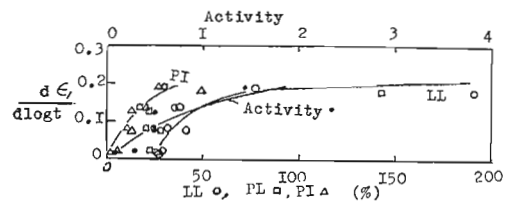
主な要因をあげれば“マス”の移動状態、移動速度は水圧を含めた応力条件、“マス”を構成する土の種類、構造、状態等によって支配されるものと思われる。



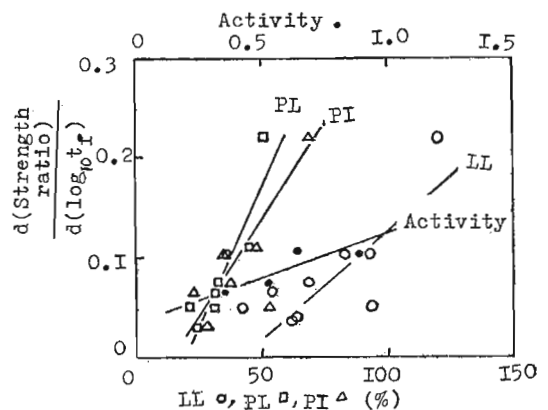
図一 過圧密比、残留状態をパラメーターにした  $\tau/\sigma_N$  と  $d\gamma/d\log t$  の関係

図一は粘土の種々の過圧密比、残留状態における排水クリープ試験結果を応力比  $\tau/\sigma_N$  と対数せん断ヒズミ速度  $d\gamma/d\log t$  の関係で整理したものである。過圧密比の増加にともなって、対数せん断ヒズミ速度は減少するが、一度破壊し、残留状態まで変形させた時のそれは過圧密比にかかわらず、応力比によってユニークに決定される。対数せん断ヒズミ速度は小さい値を示す。

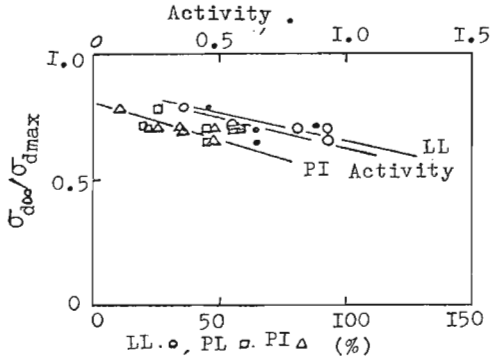
対数ヒズミ速度  $d\epsilon/d\log t$  と土の物理的性質との関連について見たのが図二である。液性限界 LL、塑性限界 PL では一定の散らばりがあるが塑性指数 PI、Activity では一本の曲線上に整理されており、その増加にともない対数ヒズミ速度は大きくなっている。図三、4も土のレオロジーの因子と物理的性質との



図二 二次ヒズミ速度と LL, PL, PI, Activity の関係



図三 みかけの強さの時間依存性と LL, PL, PI, Activity の関係

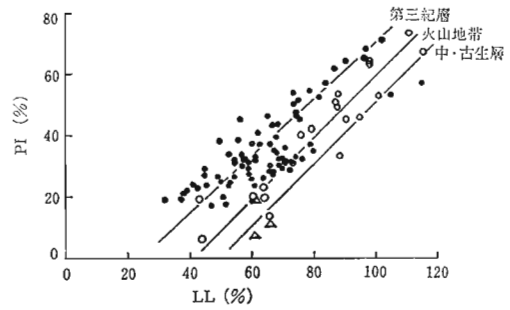


図—4  $\sigma_{d02}/\sigma_{dmax}$  と LL, PL, PI, Activity の関係

関連を示す。同様に液性限界、塑性限界で見られる散らばりも塑性指数、Activity ではほぼ一つの線上にのる。このことから、土のレオロジー的特性は塑性指数あるいは Activity で規定され、それらの値が大きくなるとその特性も著しくなる。

#### 地すべりとの関連について

第三紀層地すべり、火山性地すべり、中、古生層破砕帯地すべりによって“マス”の移動状態、移動速度はその特徴を異にすることが言われている。例えば、後二者が比較的急速な移動をするのに比べ、第三紀層地すべりの移動は緩慢である。これは一つには第三紀層地すべりの多くは過去に地すべりを経験した、いわば二次的なすべりとして発生することによるもの



図—5 地すべり土の塑性図

であると考えられる。

図—5は液性限界と塑性指数の関係からなる塑性図と呼ばれているもので、これに各地域、地質の地すべり土をプロットしたものである。それぞれ広範囲の塑性を示しているが、その傾向は地質によって異っており、例えば、同じ液性限界でも塑性指数の値は中、古生層、火山地帯、第三紀層の順に大きくなる。これも前項と合わせ考えると“マス”の移動状態、移動速度におよぼす重要な要因である。

#### 引用文献

- 1) 中村慶三郎：崩災と国土，古今書院，p.8, 1955