

III—28 地スベリ粘土および母岩（泥岩）の流れと粘性係数について

農林省農業土木試験場 仲野良紀

I まえがき

筆者は36年度の農業土木学会講演会においてオミ紀層地スベリの青黒粘土は顕著な弾塑性粘性の性質を示し、一定荷重下での変形過程は *Vialov*¹⁾ の示したシオロジ—方程式

$$\gamma = \gamma_0 + \tau^{\frac{1}{2}} \int_0^t k(t) dt + \frac{1}{\eta} (\tau - \tau_{\infty}) (t - t_1) \dots (1)$$

にほぼ従う事を示した。

ここでは地スベリ粘土およびその母岩である泥岩のクリープ特性を示すとともに、その粘性係数 η を求め、これらの数値を用いて粘塑性的流動をしているオミ紀層地スベリの「スベリ層」についての考察を行った結果を報告する。

II 試料

由比、金谷（静岡県）、下ノ倉（長野県）、等の地スベリ地に掘削した試験坑から採取した「乱さな青黒粘土」およびそこを流れている溪流の底から採取した「新鮮な泥岩（母岩）」について実験を行った。

III 実験方法

青黒粘土はナイフエッジやワイヤソーで、又泥岩はダイヤモンドカッターで直方体（標準型は $25 \times 25 \times 120 \text{ cm}$ ）に成形し図-1に示す方法—*lamp and scale method*—でその変形の過程を観察記録した。

たゞし実験中の試料の乾燥を防ぐ為青黒粘土の試料については、その周囲に柔いグリースを塗り、泥岩については実験中時々ビベットで静かに水をかけて常にその表面が湿润状態にあるようにした。

IV 実験結果

実験結果の一部を図-2、図-3、図-4等に示す。

粘土も泥岩も或る一定値以上の荷重下では①載荷直後の急速沈下段階②沈下速度の漸度段階③一定速度で沈下する定常流動段階④沈下速度の漸増段階の4

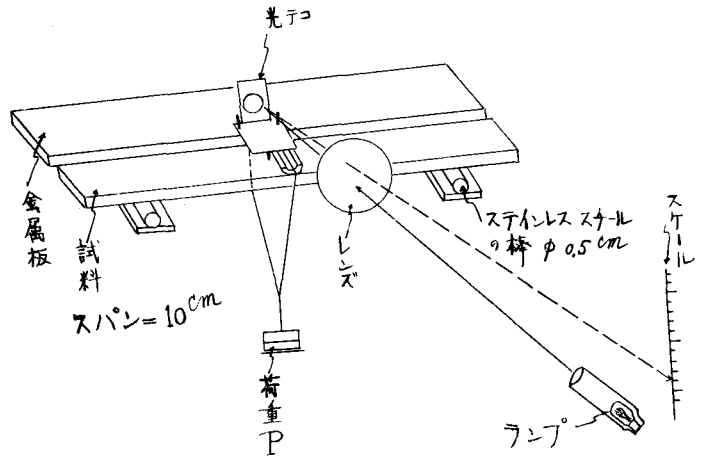


図-1

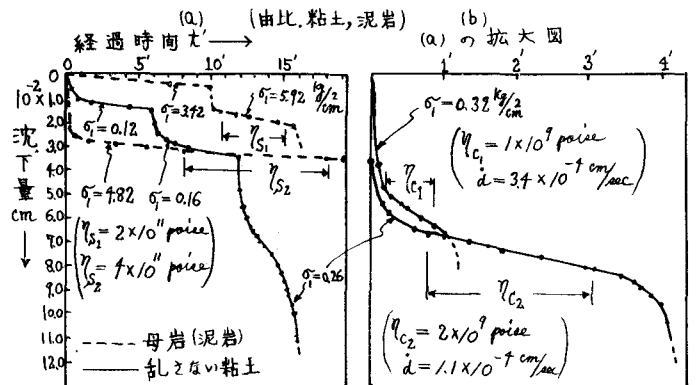


図-2

段階を経て破壊に至る事は
他の方法によるクリープ破
壊の場合と同様である。

③の定常流動段階における
ビーグ中央部の沈下速度 $\dot{d}$ を
求め弾性～粘性対応から(2)式
によってズリ粘性率 η を求め
た(その際粘土および泥岩の
ポアッソン比は大体0.5に近いものと仮定している)。

$$\eta = 98 \times 10^5 \cdot \frac{(\sigma_1 - \sigma_\infty) l^2}{18 \cdot \dot{d} \cdot b} \text{ poise}$$

ただし $\sigma_1 = 1.25 \sigma_1'' + \sigma_1'$,

σ_1', σ_1'' : それぞれ集中荷重 $P \text{ dyne}$ および自重によってビー
グ中央の上下端に生じる線応力度 (kg/cm^2)

$\dot{d} = \frac{c \dot{j}}{2D}$, C : 光テコの三脚の二脚間の等辺三角形の高さ (cm)

$\dot{j}$: スケール上の光点の動きの速度 (cm/sec)

D : 鏡とスケールの距離 (cm)

b : ビーグの中 (cm), l : スパン (cm), σ_∞ : 降伏値 (kg/cm^2)

数十の試料について調べた結果、青黒粘土では $\eta = 10^8 \sim 10^9$
 poise , 泥岩では $\eta = 10^{10} \sim 10^{11} \text{ poise}$ の程度である事が分った。

V「スベリ層」に関する考察

著者等の試掘坑における観察によると(又 Kjell-
man も指摘しているように)地スベリ土塊は、
数学的意味での「面」上を動いているのではなく
或る厚さ h (われわれの今迄の観察結果では $h =$
 $0.1 \sim 10 \text{ cm}$ 位)を有する「スベリ層」上を動いており
スベリ層の中で図-5に示したような Bingham flow
をしているものと考えられる。この考えによって
運動方程式を立てて定常状態における η を求めると $\eta = (wH \sin \theta - C) / v \cdot h$ となる。

ただし w : 地スベリ土の単位体積重, H : 地スベリの深さ, C : 土の粘着力, h : スベリ層厚
さ, θ : 傾斜角, v : 移動速度

この式に現地での観測データを代入し(h の分りないものについては $h = 0.1 \sim 10 \text{ cm}$
として)計算すると $\eta = 10^8 \sim 10^9 \text{ poise}$ 程度となり、実験室で得られた値と大体一致する
事が分った。終りにこの研究に種々御援助下さった大平技官、岸本技官に感謝する。

参考文献: (1) S.S. Vidar-A.M. Skibitzky; Rheological processes in frozen soils and dense clays, Proc. 4th. Int. Conf. on
soil mech. & found. Eng.
(2) 村山, 柴田; 土木学会論文集 4903
(3) 中川, 神戸; レオロジー(みすず)
(4) Kjellman; Do slip surfaces exist? Geotechnique Vol. V, No. 1

経過時間 t' →

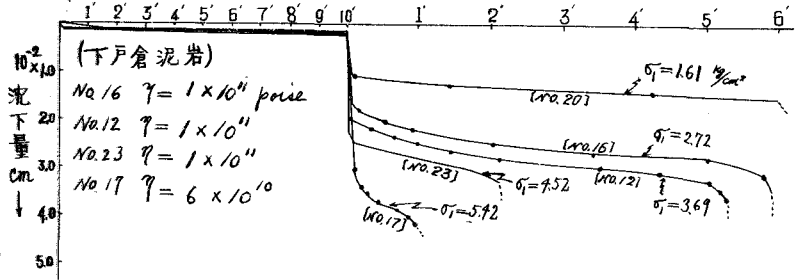


図-3

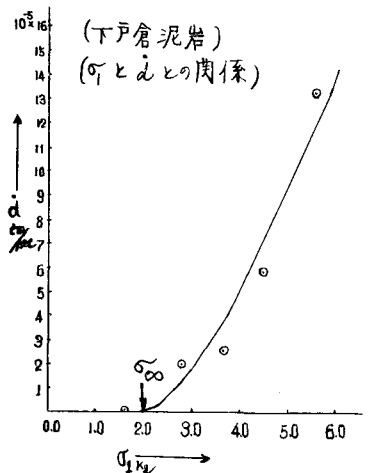


図-4

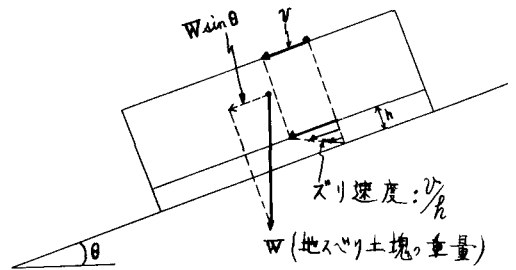


図-5