

I-16 石狩泥炭地における基層粘土の工学的性質について

正員 北海道開発局土木試験所

宮川 勇

全

上

○谷口秀男

北海道の中央部石狩平野には広大な泥炭地帯があり、しかもこれら泥炭地帯は、一般的に言って、その基底層として粘土層をもっている。この粘土層にはきわめて軟弱なものがあり、上層の泥炭と同様に土質工学的上の重要な問題を提起している。この粘土層の工学的性質についてこれまで調べた結果を述べる。

§ 1. サウンディングテスト

石狩泥炭地の基層粘土は標準貫入試験打撃数 N 値が 1~7 の軟弱なものであり、かつ N 値は粘土層のほぼ中央で最小となり上下層の境界に向って大きくなっている例が多い。この傾向はベーンセン断強さ、コーン指数などにもみることが出来る。

サウンディングテストの結果から 2・3 の関係をひろってみると次のようである。

— $N \sim q_u$ — 標準貫入試験のさいに採取された土について、豊幌、月形のものでは一般に言われている $q_u \approx N/8$ よりかなり小さな値を示すようである。

— ベーンセン断強さ (S_v) $\sim$ コーン指数 (C_p) — これまでの多くの報告から $S_v \approx 0.1 C_p$ なる関係のあることはすでに知られているが、石狩粘土についても $S_v = 0.11 + 0.1 C_p$ の関係を得た。深さ 1 m 当りの平均強さをそれぞれ $\bar{S}_v$, $\bar{C}_p$ とすると、 $\bar{S}_v = 0.12 \bar{C}_p - 0.02$ の関係を得た。

— $N \sim$ スエーデン式貫入試験値 — 現在までの 2・3 の報文によれば $N = 115.5 P \cdot N_{25}^{-0.755}$, $N = N_{sw}/9$ ($P \cdot N = 25$ 半回転当りの貫入量, $N_{sw} = 1/m$ 当りの半回転数) などを得たことが報ぜられているが、われわれの調査では $N = 0.89 P \cdot N - 14$ ($P \cdot N = 50$ m 当りの半回転数) となり、かなり異なるようである。

§ 2. 物理的性質

粘土は一般に真比重 2.5 ~ 2.7, 粘土分 40 % ~ 80 %, 見掛密度 1.6 前後, 含水比 50 % 付近であり、塑性図を示せば図-1 のようである。含水比 (w %) と間隙比 (e) との間には $e = 0.0242 w + 0.114$ の関係を得、理論的に得られる $e = 0.025 w \sim 0.027 w$ の間にある。含水比と乾燥密度の関係は $\gamma_t = 1/3.92 + w$, $\gamma_t = 1/3.78 + w$ で表わされる。

§ 3. 圧密性について

— 圧密諸係数 — 圧密試験から得られた粘土の圧密諸係数は表-1 のようであり、圧縮指数と物理的

性質の関係を求め

C_c	C_v cm ² /min	k cm/min
0.2 ~ 1.0	$10^{-3} \sim 10^{-4}$	$10^{-6} \sim 10^{-8}$

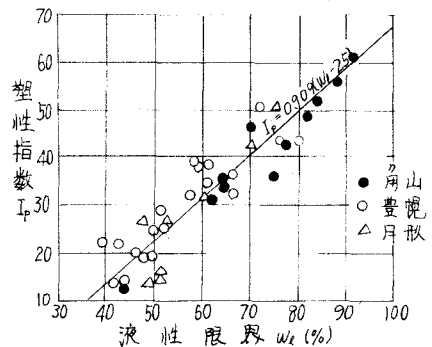


図-1 塑性図

ると表-2のようになる。

—2次圧密の実験的考察— 石狩粘土では2次圧密部分は片対数方眼上でほぼ直線であり、2次圧密量 (d) は $d = \rho \log t + C$ であらわされる。圧密量のかわりに圧密比 $d/A_0 = \xi$ を用いると $\xi = \rho \log t + C$ であらわされ、 ρ を2次圧密指数と呼び、荷重強度 p との関係を表わす試料について図示すると図-2のようになり、両対数目盛の上ではほぼ直線になる。この関係は $p = \rho^{\lambda}$ で表わされ、土質による係数と考えられる。これを他の物理的指数との関係で調べてみたが顕著なものはみられなかった。

一次圧密の直線部分を前と同様に $\xi' = \rho' \log t + C'$ とし、 $\rho \sim \rho'$ の関係を図示すると図-3のようになり、 ρ の増加とともに ρ' が増加していることがわかる。この関係は $\rho' = \rho^{\delta}$ であり、土の性質を知ることによってその地区の粘土の特性を説明するに役立つものと考えられる。

§4. 野外ベーンセン断強さと一面セン断強さの関係について。

野外において行なったベーンセン断強さ (S_v) と乱されない土について行なった一面セン断強さ (τ_0, τ_c) の関係を図示すると図-4、5、6のようになり、 S_v が τ_0, τ_c よりかなり大きな値を示し、 τ_0 より τ_c の方が若干よい相関を示した。

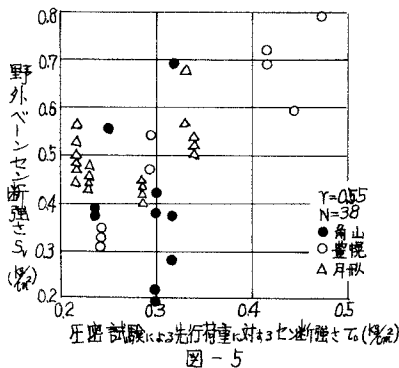


図-5

$C_c \sim w$	$C_c \sim e$	$C_c \sim w_L$
$C_c = 0.014(w-20)$	$C_c = 0.55(e-0.6)$	$C_c = 0.006(w_L-10)$

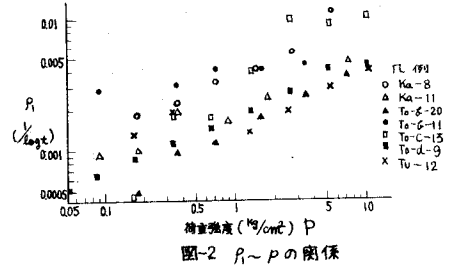


図-2 $\rho \sim p$ の関係

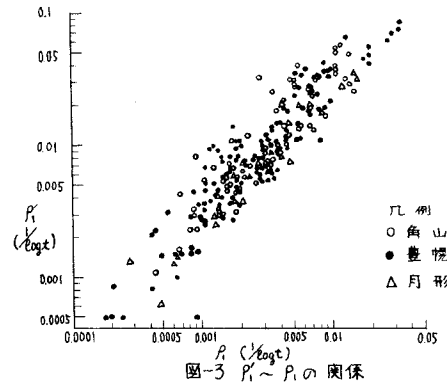


図-3 $\rho' \sim \rho$ の関係

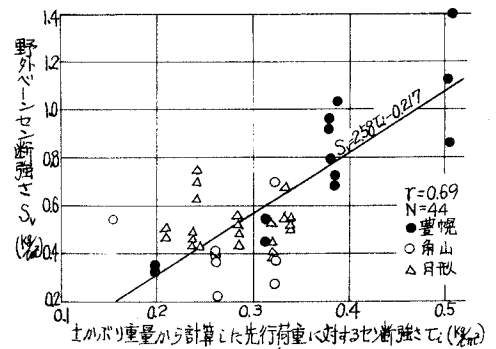


図-4

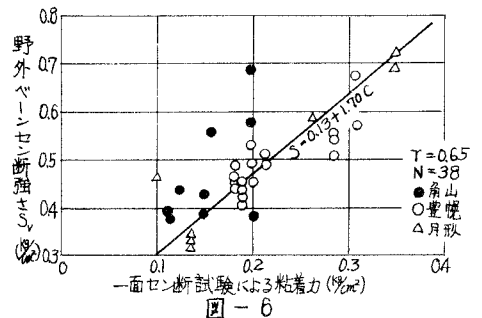


図-6