

III-157

過圧密粘土の圧密特性

北見工業大学 正会員 山田 洋 右

1. まえがき

筆者はこれまで初期構造の異なる試料を用いて、正規圧密粘土の圧密特性を調べて来た。¹⁾ 今回、同様の試料を用いて標準圧密試験における圧密膨張によって作成した過圧密粘土に対しての圧密諸特性を調べたので報告する。

2. 試料および実験方法

使用した試料は、はくとう土（カオリン）である。試料の初期構造を変えるために硫酸アルミニウム量 Q を 0%, 5% および 10% の三段階の質量割合でカオリンと混合した。 Q が増加するにつれて平均ベッド径やマイクロポア個数が増大し、かつ圧縮指数および二次圧密係数が大きくなることが既に明らかになっている。¹⁾ 初期含水比 W_0 は 50% である。試験は標準圧密試験方法によって 40 Kpa まで圧密した後、5 Kpa まで段階的に膨張せしめて $OCR = 8$ なる過圧密状態にして、これを再び標準的方法で圧密してゆくものである。圧密および膨張の各段階の時間は 24 時間であるが、先行圧力 $P_0 = 40$ Kpa では 1 時間とした。試料の物理的性質を表 1 に示す。

3. 実験結果および考察

(1) 圧密係数、体積圧縮係数

図 1 は正規圧密粘土の圧密係数 $C_v (=0.848 \cdot (\frac{h}{2})^2 / t_{90})$ と圧密圧力 P の関係を示したものである。 C_v は P の増加とともに次第に大きくなり、かつ Q が多い試料ほど C_v が小さくなることから分かる。この場合、体積圧縮係数 m_v は P の増加とともに次第に小さくなり、 $k = C_v \cdot m_v \cdot \gamma_w$ の関係が成立する。

図 2 は過圧密状態から正規圧密状態までの C_v と P の関係を示したものである。

$Q = 5, 10\%$ では C_v が $P = 80$ Kpa まで減少し、その後次第に増加した。この場合では、初期構造の影響が正規圧密粘土のように顕著に現れてこないようである。これは膨張過程がその後の再圧縮過程に影響を及ぼすためと思われる。

図 3 は m_v と P の関係を示したものである。すべての試料で m_v が $P = 80$ Kpa まで増加し、その後減少した。この場合でも、過圧密状態では初期構造の影響が現れてこないようである。図 2, 3 から分かるように、過圧密状態においても C_v が減少すれば m_v が増加してくるので $k = C_v \cdot m_v \cdot \gamma_w$ の関係が成立すると言える。また C_v , m_v とともに $P/P_0 \div 2$ に至って正規圧密状態に戻る事が分かる。

(2) 二次圧密係数 C_α

ベッド径やマイクロポア個数の多い試料ほど C_α が大きくなることは既に述べた。¹⁾ 図 4 は過

Table 1 Physical properties of samples

	Quantities of Aluminum Sulfate (%)		
	0	5	10
Gs	2.72	2.84	2.96
WL (%)	52.7	47.5	43.5
Ip (%)	24.0	19.6	16.7

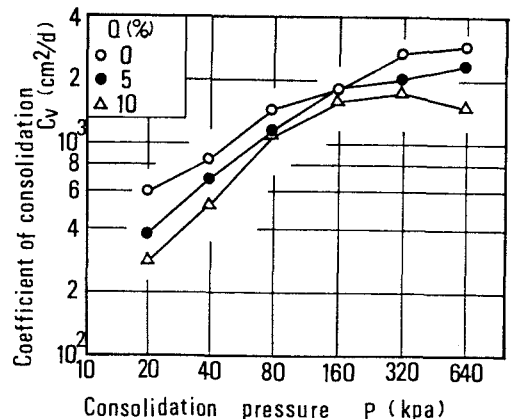


Fig.1 Relationship between C_v and P

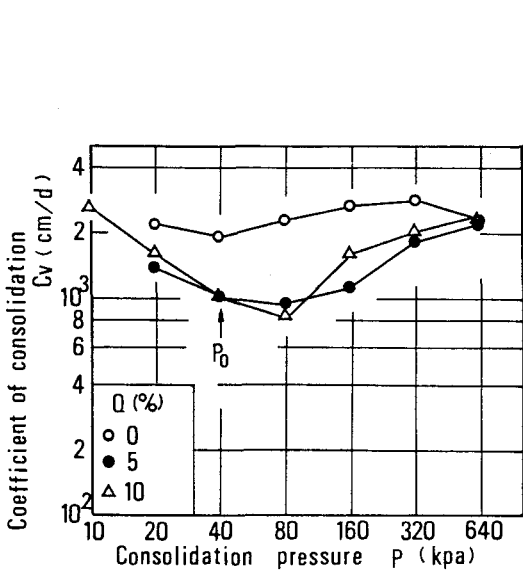


Fig.2 Relationship between C_v and P

密粘土の C_α と P の関係を示したものである。過密状態では正規圧密状態に比べて C_α が非常に小さくなり、 $P_0=40\text{ Kpa}$ までは初期構造の影響が現れてこないと言える。しかし、 P_0 を越えると Q が多い試料ほど C_α が大きくなり、正規圧密粘土と同じことが言える。図から分かるように、 $P=160\text{ Kpa}$ でピークを示しており、乱さない試料と同様の現象を示した。 C_α がピークを示すのは構造の発達した乱さない試料だけであり、これまで室内作成試料では C_α が P の増加とともにだだらと増加するものと考えられてきた。

しかし、図-4の結果は室内作成試料でもピークが現れる場合もあることを示している。今回の実験だけでは、何故このような現象になるのか不明であるが、膨張過程とその後の再圧縮過程とに関係していると考えられる。

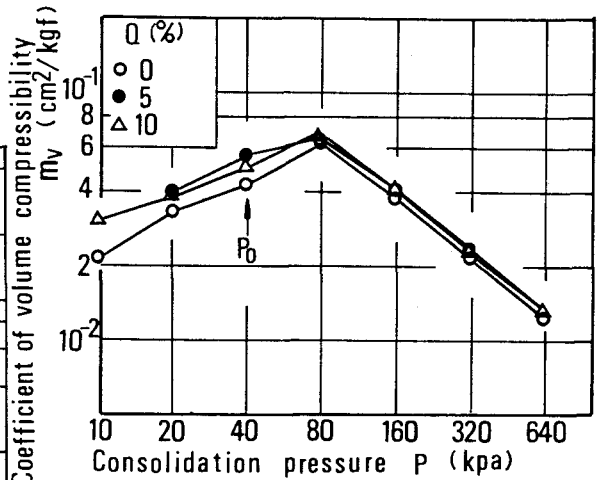


Fig.3 Relationship between m_v and P

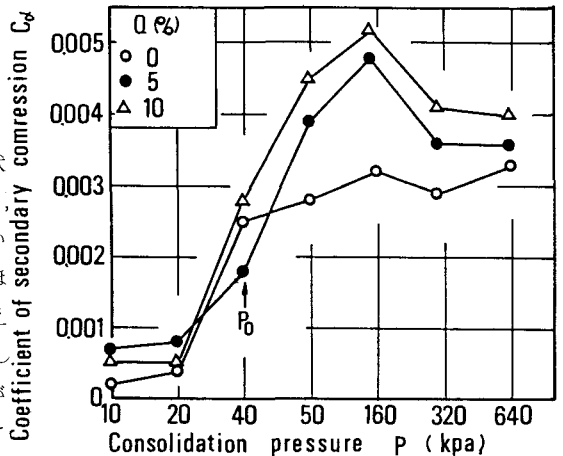


Fig.4 Relationship between C_α and P

参考文献

- 1) 山田洋右：粘土の二次圧密特性に関する実験的研究，土木学会論文集，1986．