

III-154

試験手法の違いが不飽和土のコラプス沈下量に及ぼす影響

基礎地盤コンサルタンツ(株) 正会員 榎本雅夫
同上 正会員 亀井健史

1. はじめに

不飽和地盤の水浸に伴うコラプス沈下量を評価する際に適用されるコラプス試験には、Single-oedometer testとDouble-oedometer testの2種類の試験手法がある。本研究では、粒度分布の異なる2種類の試料に対して、初期飽和度 $S_{r,i}$ 、初期乾燥密度 $\rho_{d,i}$ 、上載圧 p を種々変化させることによって、試験条件と試験手法および土の種類の違いが不飽和土の水浸に伴うコラプス沈下量に及ぼす影響を検討している。

2. 試料および実験方法

試料としては、市販のDLクレーとカオリン粘土を用いた。その物理的特性を表-1に示す。供試体は、内的条件を種々変化させて静的に締固めることにより作製した。Single-oedometer testは、圧密リング内の供試体に不飽和状態のまま任意の上載圧を負荷し、沈下が終了した後その上載圧を負荷した状態で供試体を水浸させ、それに伴うコラプス沈下量を測定する試験手法である。一方、Double-oedometer testは不飽和状態の供試体と水浸飽和した供試体のそれぞれについて圧密試験を実施し、おのおのの圧密曲線の差よりコラプス沈下量を算出する方法である。

表-1 試料の物理的性質

Soil Sample	G_s	$w_L(\%)$	$w_p(\%)$	I_p	Sand(%)	Silt(%)	Clay(%)
DL Clay	2.650	NP	NP	NP	0	90	10
Kaolin Clay	2.679	73.1	36.7	36.4	0	3	97

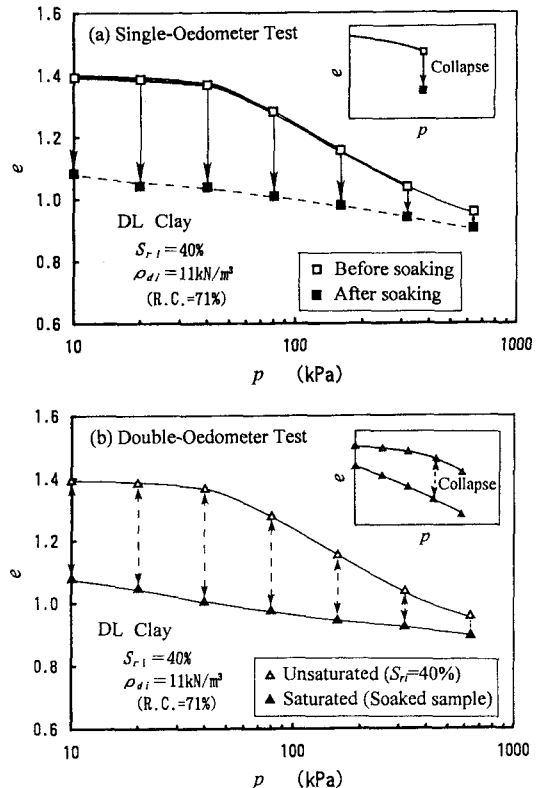


図-1 Single-oedometer testおよびDouble-oedometer testの試験結果 (DLクレー)

3. 実験結果および考察

DLクレーに対してSingle-oedometer testから得られた試験結果を図-1(a)に示す。ここでは、締固め度 $R.C. \approx 70\%$ 、 $S_{r,i} = 40\%$ の供試体における試験結果をその代表例としている。図より、小さな上載圧下においては、不飽和状態での圧縮変形量は小さく、そのため水浸に伴って大きなコラプス沈下量が生じている。また、 $p \approx 40\text{kPa}$ を越えると上載圧の増加に伴って、圧縮変形量が増大し、このため水浸に伴うコラプス沈下量は小さくなっている¹⁾。同様の傾向は図-1(b)のDouble-oedometer testにおいても認められる。

図-2はカオリン粘土に関する、 $R.C. \approx 70\%$ 、 $S_{r,i} = 40\%$ の供試体から得られた両試験手法による結果を示している。図より、 $p = 10\text{kPa}$ では水浸により膨

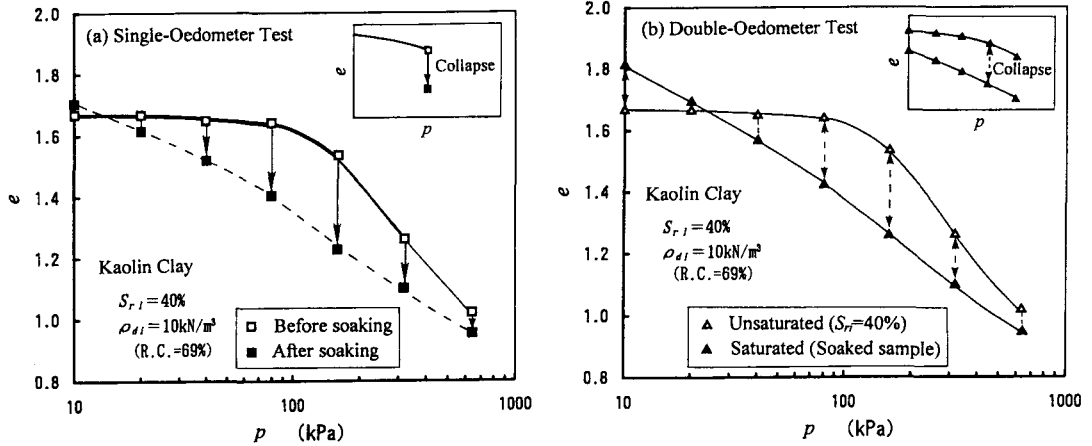


図-2 Single-oedometer testおよびDouble-oedometer testの試験結果（カオリン粘土）

潤が生じているが、上載圧の増加に伴いコラプス沈下に転じ、沈下量が増大している。さらに $p=100\text{kPa}$ を越えると、DLクレーと同様上載圧の増加に伴い、コラプス沈下量は減少している。また、DLクレーと同様に、両試験手法による結果はほぼ類似した傾向が得られた。

図-3は、それぞれの試料において、上記の両試験手法より得られたコラプス沈下量の関係を示している。図より、DLクレーでは、供試体の $S_{r,i} \cdot \rho_{d,i}$ によらず、Double-oedometer testから得られたコラプス沈下量は、Single-oedometer testで得られた値よりも10%程度大きな沈下量を示している。一方、カオリン粘土では、両試験より得られたコラプス沈下量は、試験手法の違いによる明瞭な差異は認められず、両者はある程度の相関性を有していることがわかる（ $r=0.87$ ）。

この点に関して、Lawton et al.²⁾は特定の条件下において両試験手法から得られた結果が、一致する場合としない場合を指摘しており、同様の傾向が今回のような種々の内的条件を有する供試体に関しても認められた。

4. 結 論

試験手法と土の種類の違いがコラプス沈下量に及ぼす影響を定量的な観点からある程度明らかにした。

【参考文献】

- 1) 亀井・榎本：不飽和シルト質土の水浸に伴う沈下特性，第32回地すべり学会研究発表講演集，pp. 341-344，1993。
- 2) Lawton et al.: Review of Wetting-Induced Collapse in Compacted Soil, Proc. ASCE, Vol. 118, No. GT9, pp. 1376-1394, 1992.

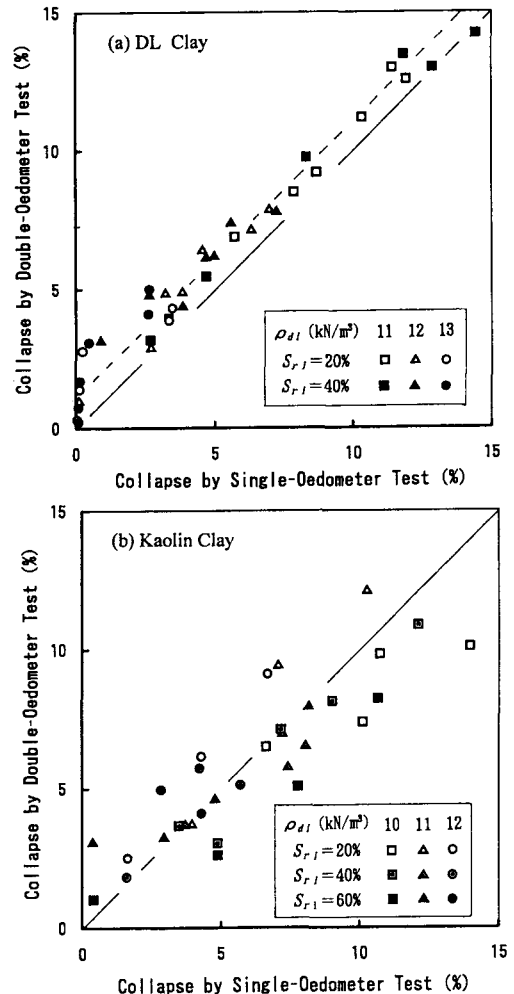


図-3 Single-oedometer testとDouble-oedometer testから得られたコラプス沈下量の関係