

III-147

土の乾燥による圧密降伏荷重の形成

K.K. 守谷商会 正員 ○相沢 豪

信州大学工学部 正員 阿部廣史・川上 浩

1. まえがき. 飽和粘土が乾燥作用をうけた場合にも、圧密荷重が作用した場合と類似した体積収縮現象を示す。したがって、乾燥の履歴は圧密降伏荷重を土中に生ぜしめる。しかし、乾燥によっては、収縮限界状態以上には圧縮しえないので、その荷重の大きさにも限度が存在する。このような乾燥による効果を調べる目的で、シルト質土と粘土質土の2試料土を用いて、乾燥履歴を与えた後の状態および飽和後の圧密特性を実験的に検討した。

試料土	千曲シルト	カオリン
LL	34	67
PL	21	38
PI	13	29
真比重	2.71	2.72

表-1 試料土のコンシステンシー

2. 試料土の準備と実験の方法. 実験に用いた試料土の性質を表-1に示す。

乾燥履歴を持つ試料土を次の方法で準備した¹⁾。

①わずかな乾燥を与える場合：液性限界の約2倍の含水比のスラリーをサクシオンプレート上に置いたリング（直径7cm、高さ4cm）の中に流し込み一定のサクシヨンのもとで脱水する。

② $p_f > 3$ の比較的大きな乾燥を与える場合：スラリー試料を1 kgf/cm²の等方圧下で予圧密を行った後に、円板状に切り出し、加圧膜装置の中で、空気圧を加えて一定のサクシオンを作用させる。

①、②いずれかの方法で、一定のサクシオンを持つよう乾燥した試料土を、できるだけ乾燥・湿潤させないよう留意して成形し、通常の圧密試験機にセットする。この際、圧密容器上下のポーラス・ストーンより吸湿する事がないようポーラス・ストーンも同程度に乾燥したものを使用している。

供試体を浸水すると同時に、圧密試験の最初の荷重を載荷する。浸水により試料土が膨脹する時には、直ちに圧密荷重を次の載荷段階に移し、わずかな圧縮がみられる荷重で最初の圧密を終了する。以後通常の圧密試験の如く載荷を行う。

3. 試料土の状態. スラリーより一定サクシヨンのもとで脱水して得られた供試体の状態を、図-1、図-2に示す。作用させたサクシオンを横軸にとって示している。図中にはスラリーの標準圧密試験の結果を併記しているが、これは横軸に圧密荷重をとって示している。供試体の状態は、サクシオンが小さい間はスラリーの圧密曲線に平行な線上にある。しかし、サクシオンが大き

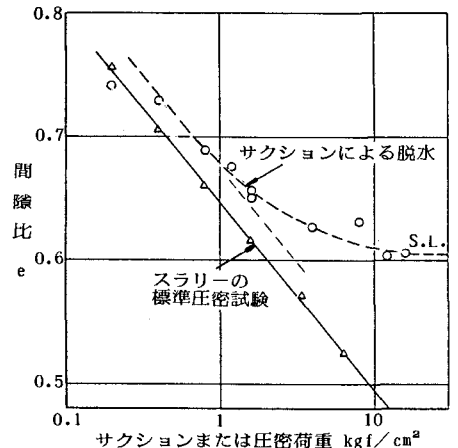


図-1 千曲シルトのサクシオンによる圧縮

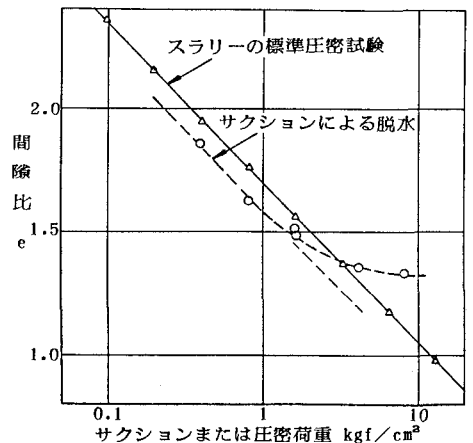


図-2 カオリンのサクシオンによる圧縮

なると、その圧縮効果が薄れ、圧密曲線と平行な線から離れてくると考える。乾燥では収縮限界状態以上には圧縮できないので、収縮限界状態に漸近することになる。この状態が図示されている。

乾燥によってえられる状態を、間隙比と含水比の関係で示すと、図-3の通りである。これは図-1に対応する。図-3の右上のスラリー状態から乾燥させると、土の状態は左下の状態に変化し、さらに乾燥させれば収縮限界状態に達する。横軸上に試料土のコンシステンシーを示したが、この試料土では収縮限界と塑性限界が重なった状態にある。

4. 飽和後の圧密降伏荷重. 以上の状態にある試料土を成形して圧密試験機にセットし、2節に説明したように、膨脹させないよう浸水飽和した後、圧密試験を行い、圧密降伏荷重を求めている。得られた圧密降伏荷重と先に作用させたサクシオンを対比すると、図-4、図-5を得る。図では、サクシオン1.5～2.0 kgf/cm²以下では、サクシオンと等価の圧密降伏荷重が得られているが、これを超えると圧密降伏荷重が増大しなくなっている。この関係は、図-1、図-2において試料土の状態が、圧密曲線から離れるようになることと大略対応している。

図-4、図-5において、サクシオンと圧密降伏荷重が一致している範囲が、ビショップの有効応力式の係数 κ が1に等しいとみなしうる範囲である。

5. 結 論. 土の乾燥によっても圧密降伏荷重が形成されるが、その大きさは不飽和土における有効応力に支配されると考える。この圧密降伏荷重は、再び飽和させた後にも保持されている。しかし、サクシオンによる圧縮力では収縮限界状態以上には圧縮できないので、圧密荷重に比して圧縮力は小さいものである。

〔参考文献〕1) 阿部廣史・川上 浩 (1987): 不飽和土の工学的性質研究の現状シンポジウム, p.48, 土質工学会

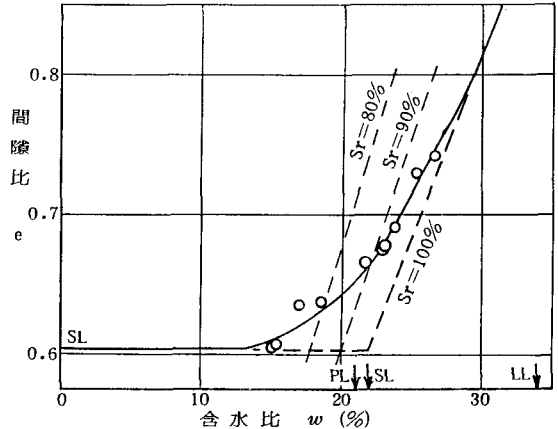


図-3 千曲シルトの乾燥にともなう間隙比と含水比の関係

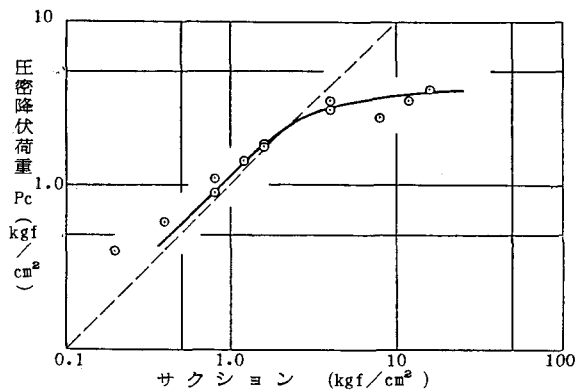


図-4 千曲シルトのサクシオンと圧密降伏荷重の関係

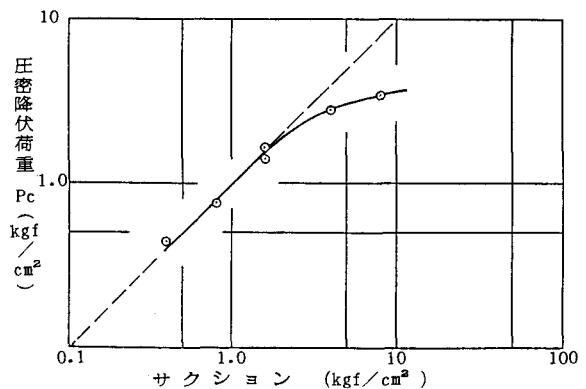


図-5 カオリンのサクシオンと圧密降伏荷重の関係