

Ⅲ - A 162

再圧密試料作成時の温度と粘土の堆積構造の関連性について

神戸大学工学部 正会員 藤原照幸
(株)大林組 正会員 吉田享道
神戸大学大学院 吉田高之
神戸大学工学部 正会員 軽部大蔵

はじめに 室内再圧密試料と比して、自然試料の構造は長い年月を経て堆積する間に形成される。自然粘土が有するこの年代効果を再現する方法として粘土スラリーを高温で再圧密する方法が提案され、その後の研究により海成粘土など活性度の大きな粘土において、この効果の発現が顕著であることが明らかにされている。一方、電子顕微鏡による構造の観察結果によると、高温再圧密試料は乱さない試料と練返し試料の中間のような構造を呈するが、室温試料と著しく異なる点は少ないとの報告もある²⁾。今回、高温再圧密された活性度の大きな粘土試料が、高位の構造で安定する機構を明らかにすることを主眼として、高温下での粘土粒子の挙動を視覚的に捉えるために、粘土スラリーの沈降・堆積状況を観察した。その結果を高温・常温再圧密試料の一次元圧密試験結果とあわせて報告する。

試料と実験方法 実験に用いた試料は、大阪湾海成粘土($w_L=96.0\%$, $w_p=29.8\%$, 活性度 $A=1.36$)と NSFカリ ($w_L=64.5\%$, $w_p=33.7\%$, $A=0.85$)である。沈降・堆積状況の観察は、——①粘土試料に蒸留水を加え含水比 2000% (粒度試験の沈降分析に相当する) となるよう調整し、メスシリンダー (容量 250cc) に 150ml づつ (試料の初期高さ約 13cm) 入れ十分攪拌し、恒温水槽(75℃)内および恒温室(25℃)内に静置する。② 24 時間経過後の界面高さ(試料の体積)を読み取る。(図-1 参照)——という手順で行った。一次元圧密供試体は、それぞれの試料を液性限界の 2 倍の含水比に調整したものを再圧密用モールドで高温 (70℃) または常温 (25℃) で再圧密したものをを用いた。

結果および考察 図-2 に、大阪湾試料の沈降・堆積実験における静置後 24 時間経過時の粘土の体積を示す。上澄み交換回数とあるのは、第 1 回の実験で高温試料で粘土粒子の凝集(綿毛化)が観察されたために、上澄みを同量の蒸留水と交換して、その影響を調べたものである。上澄みの交換に無関係に高温試料は粘土粒子が凝集し、大きな体積の下で安定している。一方、NSFカリでは、高温・常温とも凝集は観察されず、温度による体積の違いは見られない。このことから、初期堆積状態での構造形成に活性度が大きく影響しているものと思われる。次に、これら堆積構造と圧密試験結果の関連性について考察する。図-3,4 にそれぞれ再圧密大阪湾粘土の $e \sim \log p$ 関係、 $e \sim c_v$ 関係を示す。 $e \sim \log p$ 曲線は、高温・常温試料の初期間隙比に大きな違いが見られるものの、両曲線は圧密圧力の増加とともに近づいていく傾向がみられる。しかし、 $e \sim c_v$ で見た場合、圧密圧力が増加しても依然として高温試料の方が大きな c_v を持ち、初期の構造がかなり保持されているようである。図-5,6 にそれぞれ再圧密 NSFカリの $e \sim \log p$ 関係、 $e \sim c_v$ 関係を示すが、高温・常温による顕著な違いは見られない。以上より、高温・常温再圧密試料の初期間隙比の違いは、堆積構造の違いとして説明できそうである。

まとめ 今回、高温下において活性度の大きな大阪湾海成粘土は堆積時に綿毛化構造を示すことが観察されたが、自重圧密状態のみの観察であり、上載圧の影響を調べるとともに、種々の試料について実験する必要がある。また、高温にすると綿毛化が起こる理由を明らかにする必要があるだろう。今回の結果から、自重圧密過程の特徴は、高温再圧密試料の年代効果発現の 1 つの指標となりえそうである。

参考文献 1) 土田他：高温再圧密による海成粘土の年代効果の再現，港湾技術研究所報告，Vol.28, No.1, pp.121-147(1989)。 2) 足立格一郎他：軟弱粘土の高温環境下での挙動究明に関する総合研究成果報告書(1996)。

温度効果、土の構造、粘土、圧密、透水性
〒657 神戸市灘区六甲台町 1-1 TEL 078-803-1027 Fax 078-803-1050

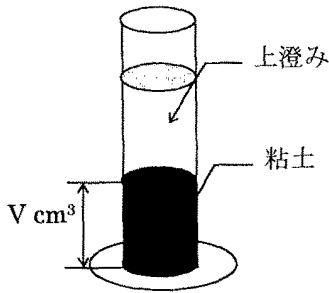


図-1 粘土の体積測定

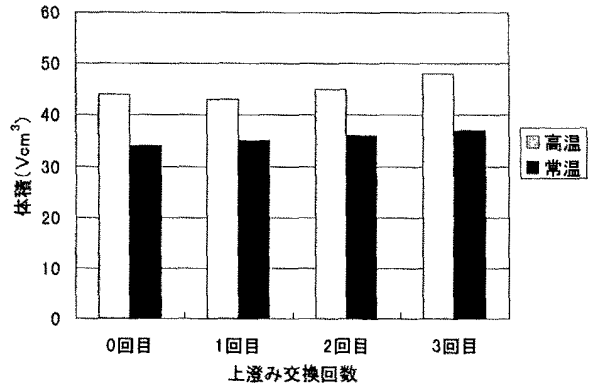


図-2 沈降完了後の粘土の体積

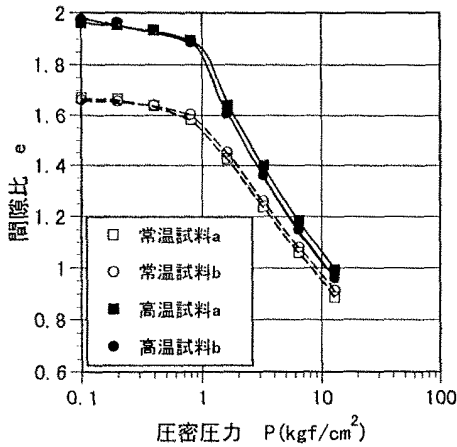


図-3 $e \sim \log p$ 関係（大阪湾粘土）

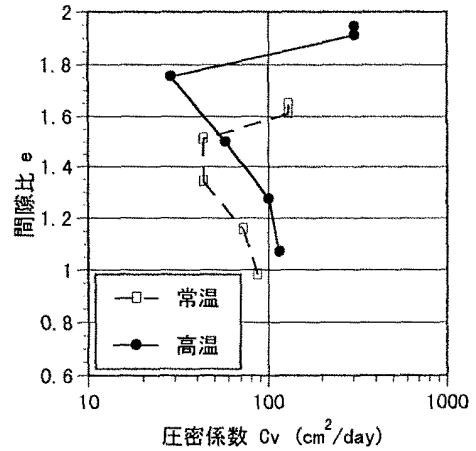


図-4 $e \sim C_v$ 関係（大阪湾粘土）

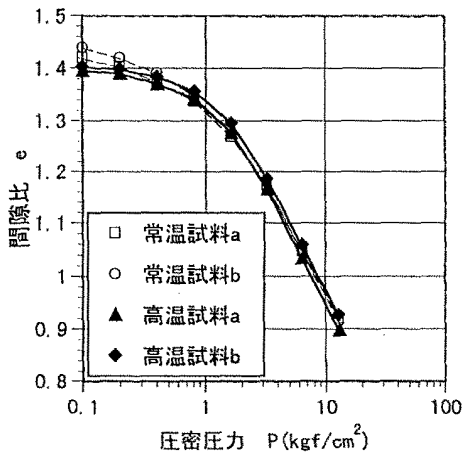


図-5 $e \sim \log p$ 関係（NSFカリン）

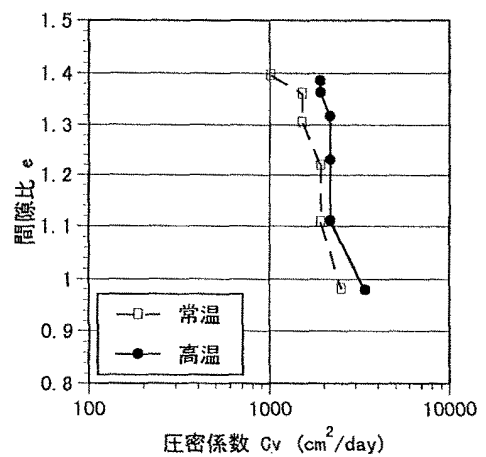


図-6 $e \sim C_v$ 関係（NSFカリン）