

鹿児島大学農学部 正員 春山元寿

1. はじめに 間ゲキ水压を測定する土の非排水試験に当って重要なことは供試体を完全に飽和させることである。ところでシラスは多孔質の粒子から構成されているため、その飽和が非常に困難である。従って正確な間ゲキ水压を測定できない。筆者は、シラスのような多孔質の土に対しては非排水試験に代るものとして定体積試験が有効であると考え、その試験を行って来た。¹⁾しかし定体積試験においてはゴムスリーブの貫入に関する問題があり、さらにこの試験法は機構上動的試験には応用できようでない。一方シラスの凍結化問題を解明するには完全な飽和供試体を作成することが要求される。そこで飽和供試体の作成方法を見出すために、シラスの試料調整法、供試体作成法、およびバックプレッシャーに関する検討を行ったので、ここにその概要を報告する。

2. 試料の準備 この方法としては乾燥試料(自然含水状態の試料を空気乾燥させたもの)、湿潤試料(自然含水状態のまま)、及び煮沸試料(自然含水状態の試料を一定時間煮沸し、さらに一定時間水浸させて脱気したもの)の3種類がある。ここでは乾燥試料と煮沸試料(2時間煮沸後、約15日間水浸)を用いた。試料の最大粒径は4.76 mm; レキ分11%, 砂分71%, シルト分13%, 及び粘土分5%, 有効径35 μ , 均等係数14.6, 曲率係数1.3; 粒子比重 γ_s 2.38である。

3. 供試体の作成及び飽和 試料準備の方法が異なれば、それに対応して供試体作成・飽和の方法も異なっている。aの方法は試料台に所定のモールドとゴムスリーブをセットしておいたものに、あらかじめ給水し、水を張った円筒内に乾燥試料あるいは煮沸試料を注ぎ込んで所定の供試体とする。この方法の欠点は、シラスが水中落下中に分級し、均質な供試体の作成がややむづかしいことである。bの方法は上記のaのようにセットしたゴムスリーブ内に水を張らずに乾燥試料を注ぎ込んで供試体を作成した後、真空吸引によって飽和させる。cの方法は湿潤試料を締めて供試体を作成した後、供試体を三軸室内にセットして真空吸引によって飽和させる。吸引力を強くすると供試体に水すじが出来るので、吸引は普通100 mm Hg程度のサクションのもとで行う。ここでは、飽和が最も確実なaの方法により、煮沸試料を用いたB供試体、乾燥試料を用いたD供試体について述べる。

4. 試験方法 供試体の大きさは直径5.0 cm, 高さ12.5 cm, その初期間ゲキ比は平均1.085である。1 kg/cm²で圧密した後、非排水試験(U試験)、排水試験(D試験)、及び定体積試験(CV試験)を行った。U試験においては、B供試体に対しては0, 1.0, 1.5, 及び2.0 kg/cm², D供試体に対しては0及び1.5 kg/cm²のバックプレッシャー(B.P.)を加えた。圧縮速度は平均0.5%/分であり、間ゲキ水压は供試体下面で測定された。応力パラメーターは、最大主応力 σ_1 , 最小主応力 σ_3 , 間ゲキ水压 u , 偏差応力 $q = \sigma_1 - \sigma_3$, 平均主応力 $p' = (\sigma_1' + 2\sigma_3')/3$, 変形パラメーターは、軸ヒズミ ϵ , 体積ヒズミ v である。

5. 試験結果 B及びD供試体の $q, \sigma_3', q/p, u \sim \epsilon$ 曲線を、それぞれ図-1及び2に示す。これらの図によって同一B.P.のもとでの u の発生状況を見ると、D供試体の測定 u はB供試体に比べてかなり低い値である。また、B.P.を加えることは u の測定に非常に効果があることがわかる。図-1の $u \sim \epsilon$ 曲線によれば、B.P.を増加させるに従って、測定 u が増加し、1.5と2.0 kg/cm²のB.P.のもとでは u の測定値に殆んど差が認められない。 $q \sim \epsilon$ 曲線は、図-1においてはかなり異なるが、図-2においては殆んど差を示さない。これは間ゲキ水压発生の程度によるものである。 q/p の最大値はどの供試体に関しても同じ値であるが、その最大値に達する軸ヒズミは試料の状態やB.P.の値によって異なる。傾向としてはB.P.が高いものは小さい軸ヒズミでその最大値に達するようである。さらにB.P.を加えない供試体の $q \sim \epsilon$ 曲線は、D試験のそれに近く、B.P.を増加していくとCV試験のそれに近くなる。

いま、 $q \sim p'$ 平面上に応力パスを示すと図-3のようになる。D試験の応力パスとU試験の応力パスの横距は

u を表す。この図から試料準備の方法及びB.P.は応カパスに影響を及ぼすことがわかる。しかし最終的には $q/p' = \text{一定}$ の線に落ち着く。またB供試体のB.P. = 1.5及び2.0 kg/cm²の場合の応カパスは殆んど一致している。従って煮沸試料を用いた供試体に対しては、この程度のB.P.を加えると粒子間及び粒子内の間ゲキは完全に飽和されるものと考えられる。さらに図-3からD, U, 及びCV試験における応カパスは最終的には、 $q/p' = \text{一定}$ の線になり、応カパスはシラスの q/p' に関係しないことがわかる。

6. おわりに 実用上、シラスの飽和供試体を得るためには、自然含水状態の試料を2時間以上煮沸し、その後さらに24時間以上水浸しておいたものを、水を張ったゴムスリーブ内に注ぎ込む方法が最適であろう。B.P.としては1.5～2.0 kg/cm²を与える。ここで、供試体作成時の少しばかりの粒径の片寄りはやむを得ないと考える。

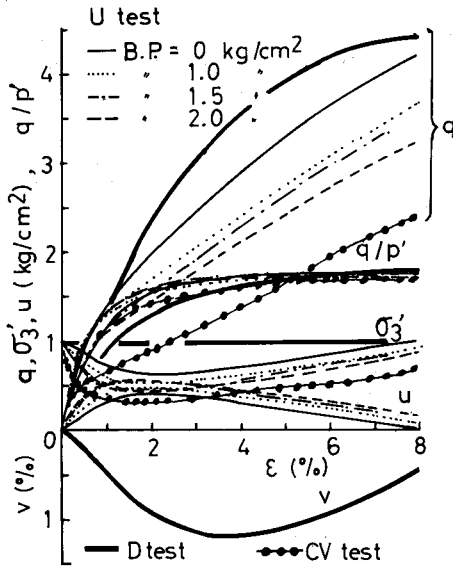


図-1 B供試体の試験結果

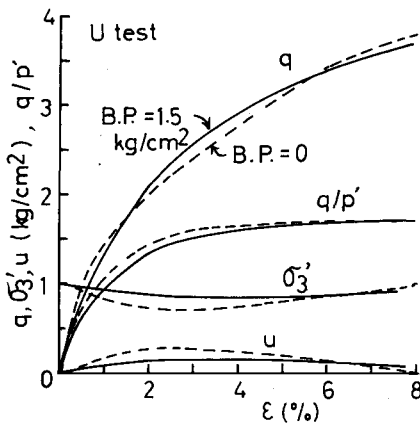


図-2 D供試体の試験結果

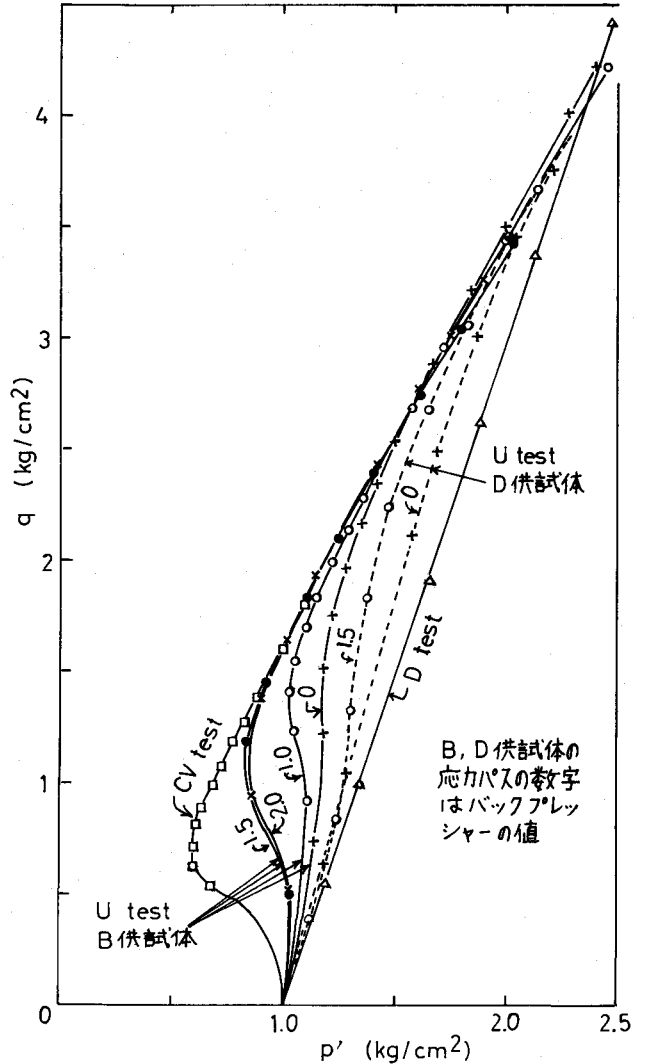


図-3 各試験の応カパス

参考文献 1) 春山元寿他：粒状土の定体積三軸試験について、オ7国土工学研究発表会講演集，昭47.6. p.153～156.