

弱風化花崗岩質土の排水せん断挙動

鳥取大学 正員 清水正喜

計測リサーチ員 ○岡田嘉彦

1. まえがき

著者らは花崗岩風化土（まさ土）の不攪乱試料に対する力学試験を実施してきて^{1), 2), 3)} 力学挙動がかなり解明できた。不攪乱まさ土では、とくに、風化度と力学特性の関係が重要であるが、その定量的な評価は今だ十分になされていない。本研究は風化度の極端の異なる2種のまさ土の三軸試験結果に基づいて、せん断変形挙動および強度特性に及ぼす風化度の影響について考察するものである。

2. 試料および実験方法

岡山県和気郡および鳥取県岩美町で採取した2種の不攪乱試料である。表1および図1に示す物理的性質からわかるように、鳥取試料の風化は岡山試料に比べて極端に進んでいる。試料を凍結させてから特殊コアビット⁴⁾で直径5cm高さ10cmの円柱形に整形し、ひずみ制御排水三軸圧縮試験を行った。

Sample Name	OKAYAMA	TOTTORI
Specific Gravity	2.53	2.47
Initial Void Ratio	0.19	0.75
Ig. Loss (%)	1.87	7.35

表1：試料の物理的性質

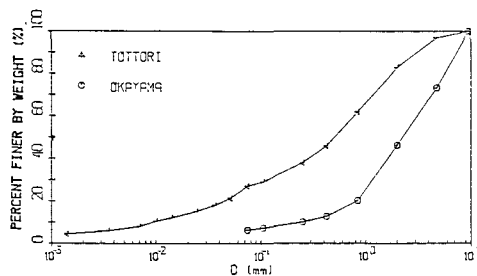


図1：粒度曲線

3. 実験結果と考察

応力-ひずみ挙動

図2に岡山試料の、図3に鳥取試料の軸差応力 q と軸ひずみの関係を示す。風化の進んでいない岡山試料（図2）では、せん断初期から高い応力レベルまでに弾性的な直線関係が見られピークが明確に現れている。ピーク後、強度が急激に低下して残留状態に至っている。一方風化の進んでいる鳥取試料（図3）では、せん断初期の直線関係が、小さい応力レベルで終わり、ピークも明確でない。同じ拘束圧での結果を比較すると、風化が進むほど剛性および強度が低下することがよくわかる。

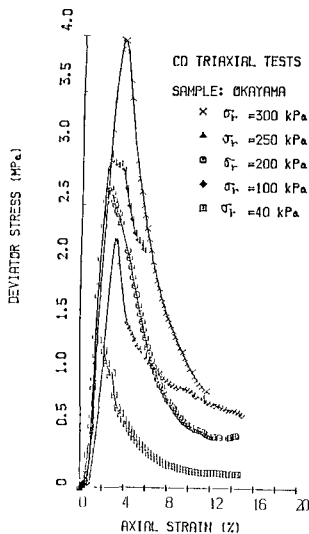


図2：軸差応力-軸ひずみ関係（岡山試料）

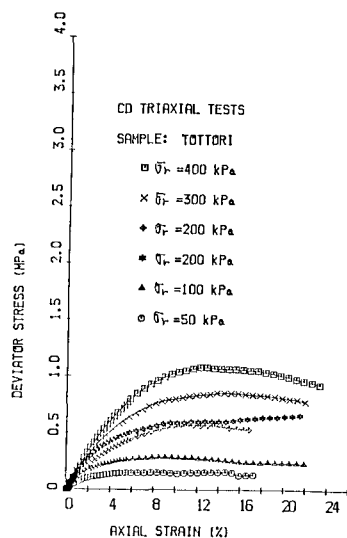


図3：（鳥取試料）

体積変化挙動

図4、図5に両試料の体積ひずみと軸ひずみの関係を示す。岡山試料（図4）ではせん断の初期にわずかに体積圧縮を示しその後大きく体積膨張に転じている。一方、鳥取試料（図5）では体積圧縮の傾向が強く、変形が進んで膨張の傾向は出るが岡山試料のようにひずみが負になることがない。この挙動の差は初期間隙比の大小を反映したものであり、砂の挙動に類似している。

強度特性

図6、図7に両試料の破壊時の有効応力状態を示す。図中に引いた直線から強度定数を決定すると、図に示

すような値が得られる。風化による著しい強度低下が理解できる。

弾性的性質

岡山試料では、図2、4からわかるように、軸差応力と軸ひずみの関係の直線部分に対応するところでは、体積はまだ膨張に転じていない、すなわち正のダイラテンシーがまだ現れていない。またそのときの $e - \log p$ 関係は直線で表せる(図省略)。このように、岡山試料ではせん断初期からほぼピークに至るまでの広い範囲で弾性的であり

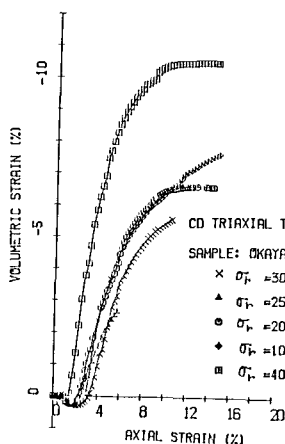


図4：体積ひずみ-軸ひずみ（岡山試料）

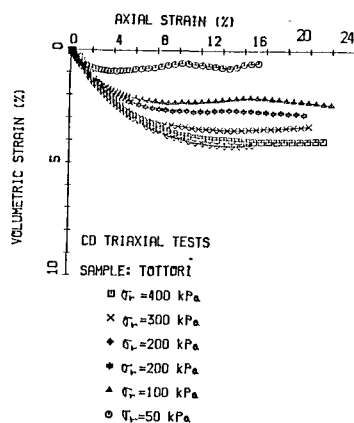


図5：（鳥取試料）

軸差応力と軸ひずみの関係の直線部分の勾配からせん断弾性定数 G を決定することができる。 G を拘束圧に対してプロットすると図8が得られる。

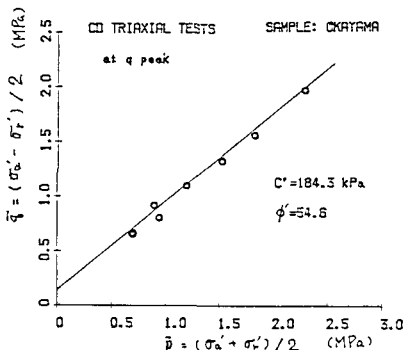


図6：破壊時の有効応力状態（岡山）

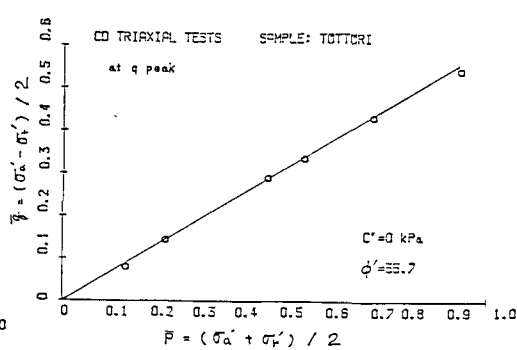


図7：破壊時の有効応力状態（鳥取）

3. おわりに

風化度の極端に異なる2つの試料の排水三軸試験の結果を用いて、風化度の違いによるせん断挙動の違いを示した。また風化の進んでいない試料の弾性的性質についても若干の考察をした。せん断特性を評価するいくつかのパラメータと風化度との関係をさらに調べていくことによって不攪乱まき土のせん断特性をより一般的に論じることができる⁵⁾。

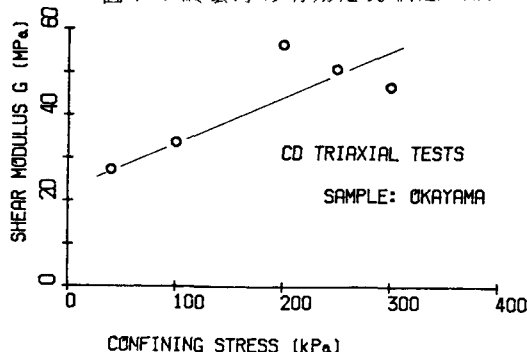


図8：せん断弾性係数と拘束圧の関係

謝辞

供試体作成用コアビットの作成には愛媛大学八木則男先生をはじめ研究室の方々には大変お世話になった。また、岡山試料の採取には和気協同建設丸山文弘氏のお手を煩わせた。ここに記して深甚の謝意を表したい。

参考文献

- 1) 柴田・清水・都司(1982): "三軸試験による不攪乱まき土の強度・変形特性", 京大防災研究所年報, 25号B2
- 2) 清水(1984): "不攪乱まき土の三軸排水せん断特性", 土木学会中四支部
- 3) 清水・近藤(1985): "不攪乱まき土の三軸排水クリープ特性", 第40回土木学会
- 4) 八木・矢田部(1985): "不攪乱まき土のせん断特性と微視的考察", 土木学会論文集No. 364
- 5) 清水・岡田(1986): "礫質不攪乱まき土の三軸排水せん断特性", 第21回土質工学会