

九州大学工学部
九州大学大学院
九州大学工学部

正員 内田 一郎
学生員 林 重徳
正員 ○ 村山 隆之

I まえがき

土中の水分が、変動すると内部応力を生じるので、路体の基礎や建造物、水理構造物の基礎にかなりの被害を与えている。これは土塊が自由水に接触すると、粘土粒子が水分を吸着して膨潤するためである。膨潤に関する実験装置は、まだ確立してないが、本研究は吸水膨潤によって生ずる膨張圧および膨張量を測定した一連の実験の中間報告的なものである。

II 実験装置、試料および実験方法

装置：S J 式室内 C B R 試験器を使用して図-1 のようにセットする。本実験では、C B R 用モールドに締固めた供試体の体積一定を条件としているので、図-1 のダイヤルゲージ(B)の目盛を常に0に保つように、載荷ジャッキで調整する。

試料：実験に使用した二種類の試料は、福岡市近郊香椎・城の原の宅地造成現場から採取したもので、2 mmふるい通過分を使用した。図-2、表-1に、その物理的諸性質を示す。

実験方法：間ゲキ比 0.50, 0.60, 0.70, 0.80, 0.90, 1.00, 飽和度 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 % を目標に供試体を作製した。所定の含水比にした試料を1日間放置した後、所定の間ゲキ比になるように、静的締固めを行った。供試体(φ=15cm, h=12.48cm)を図-1 のようにセットした後、バケットに注水し、モールド上端から約3cmの高さまで水を入れた瞬間を、膨張圧測定開始時とした。供試体の上下にろ紙を敷き、その上に載せる軸付き有孔板は約5kgである。膨張圧が一定になった後、C B R 試験器からはずし、有孔板だけ載せて自由吸水膨張をさせ、1日後に膨張量を測定した。本実験では、装置の関係上、一軸方向のみの膨張圧および膨張量を測定した。

III 実験結果および考察

膨張圧初期含水比曲線(図-3)を描くと、興味ある結果となっている。初期含水比が最適含水比以下になると急激に膨張圧が増加し、含水比≧100%を頂点として膨張圧減少という凸型曲線を、二種類の試料とも、なしている。膨潤は、土粒子の吸着しうる水膜の厚さで決定されるので、

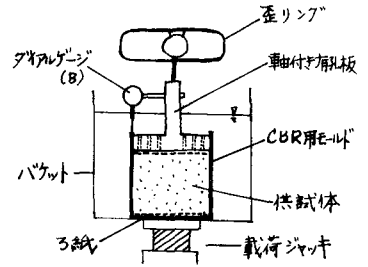


図-1. 実験装置

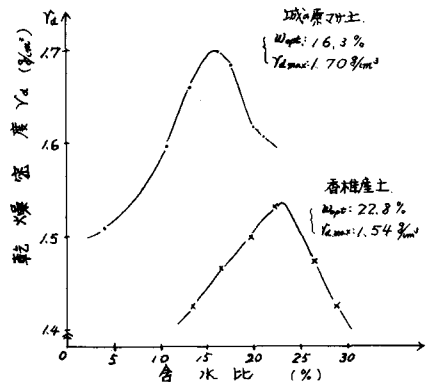


図-2 突き固め試験

		城の原マサ土	香椎産土
比重		2.619	2.738
三角座標の分類		砂質ロ-A	シルト質ロ-A
粒 度	レキ 百分%	0	0
	砂 百分%	65.1	36.9
	シルト 百分%	21.6	54.3
	粘土 百分%	13.3	8.8
コンシステンシー	液性限界 %	38.7	42.2
	塑性限界 %	31.7	37.3
	塑性指数	7.0	4.9
遠心含水当量 %		26.5	28.3
収縮限界 %		32.9	34.7

表-1. 試料の物理的諸性質

試料の初期含水比の増加に伴い、膨潤は減少する。又図-3に示すように、予定間ゲキ比の減少に伴い曲線の凸型はけわしくなっている。膨張圧が一定になるまでの時間は図-5のように、規則性が見当らない。図-4の膨張量比-初期含水比曲線で、予定間ゲキ比0.90, 1.00の実験では、膨張圧-含水比の曲線と同様に凸型をなしているが、間ゲキ比0.70, 0.80では必ずしもそうとはいえない。吸着水膜の厚さは、主として粘土の性質と粘土粒子に加わる圧力の大きさに支配される。

今回は、主に膨張圧-含水比曲線における初期含水比7-10%以下の膨張圧減少の傾向について、考察してみた。即ち、

- 1) 土の構造、組成および電氣的性質の変化によるのではないか。
- 2) 同一間ゲキ比の供試体において、低含水比供試体ほど締固めの時に大きな荷重をかけたのである、モールドによる大きな側方拘束力が働いて、吸着水膜が大きくなりえないからではないだろうか。

3) 土の応力緩和によるかもしれない。飽和度小ほど、緩和する割合が大きいの、時間に関しても数時間後には、応力緩和がおさまるといふ実験データがある。

4) 締固め粘土の強度の異方性を考慮しないで、一軸方向のみの変形を許した事によるかもしれない。IVあとがき

膨潤機構は、単一の物理、物理化学的現象で説明するのは、なかなか困難である。結局、土の膨潤に関する問題点を提起する発表となったが、装置等改良すべき点もあるので、これら一連の研究を、今後も進めて行きたい。(図-4.5は、二種の試料と同一傾向を示すので、香橙産土のみ図示し、マサ土は省略した。)

参考文献

- 1) Bolt and Miller "Compression Studies of Illite Suspensions."
- 2) J.V. Pancharana and Ping-Chuan Liu "Some swelling characteristics of Compacted Clays."
- 3) L.D. ハーバー. 土壌物理学
- 4) N.A. TSYTOVICH ほか "Problems of Soil swelling on wetting."
- 5) M.M.K. HO. "The effect of Swelling on Swelling Pressure."
- 6) 土質工学ハンドブック.

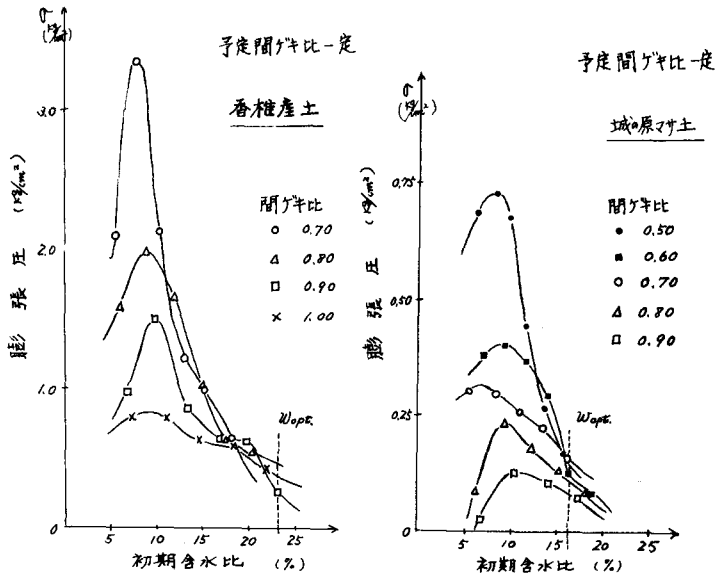


図-3. 膨張圧-初期含水比曲線.

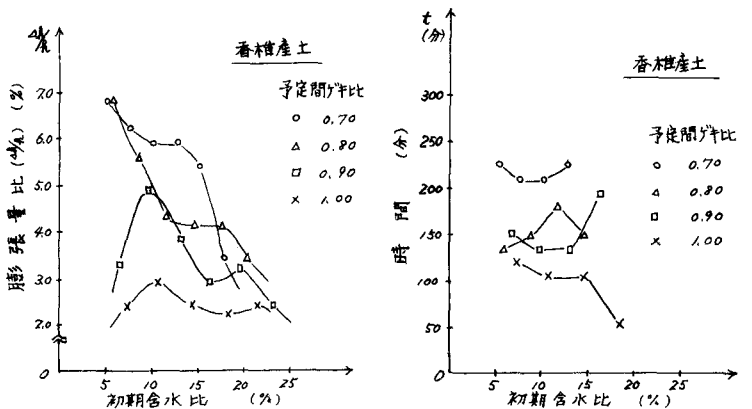


図-4. 膨張量比-初期含水比曲線

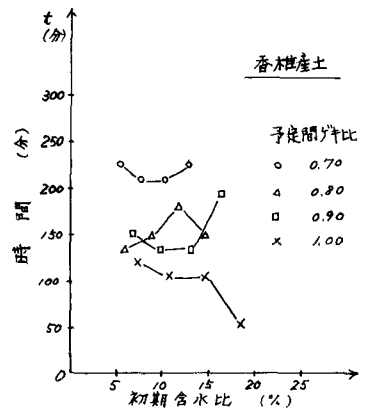


図-5.