

芝浦工業大学 ○(学)中島 武道 (正)足立 格一郎 黒崎 信博

1. はじめに 本研究は東京下町低地に広く分布している有楽町層下部層(シルト質粘土)について(以下東京下町粘土と呼ぶ)、物理特性・力学特性を既存のデータを中心に整理・分析し、さらに粒度組成の異なるシンガポール海成粘土と対比し検討を加えたものである。

2. 対象地域 東京下町粘土については図-1に示すごとく東京低地(浦安、葛西、荒川河口)、荒川低地(赤羽、戸田)、中川低地(草加、越谷、三郷、吉川)の3グループについて検討を行なった。シンガポール海成粘土については、シンガポール本島東海岸埋め立て事業に際し得られたデータを用いた。

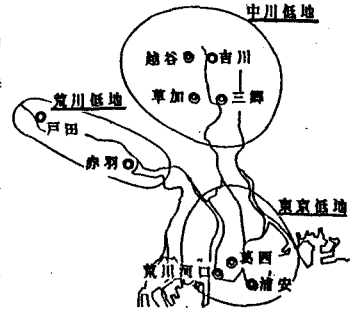


図-1 東京下町粘土の調査地点

3. 物理特性 図-2にシンガポール海成粘土および東京下町3地域の粘土について、深度と細粒分含有率の関係を表わした。また図-3には上記各地域の平均の粒径加積曲線を示した。図-4にシンガポール海成粘土・東京下町粘土の塑性図を表わした。図-5には東京下町粘土のうち、東京低地と中川低地に関して深度と r_v の関係を示した。図-2を見ると、中川低地では深度方向に細粒分含有率の増加傾向が見られる。また東京低地もデータ数が少ないものの同様の傾向が見られる。しかし荒川低地では、この傾向は顕著でない。一方シンガポール海成粘土においては、深度方向への変化はまったく見られない。

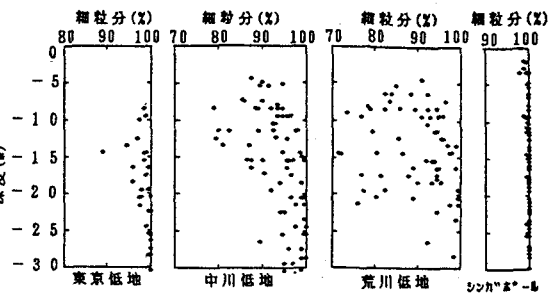


図-2 細粒分含有率～深度

細粒分含有率はシンガポール海成粘土が他より高く、コロイド分を50%以上含有しており、砂分は含有していない。図-3、図-4より、シンガポール海成粘土は細粒で高塑性の粘土であることが分かる。一方、東京下町粘土の細粒分含有率は東京低地が最も高く、次いで中川低地、荒川低地の順になっており、どの地域もシルト・砂分が約60%含有されており、東京下町粘土は比較的粗粒の中

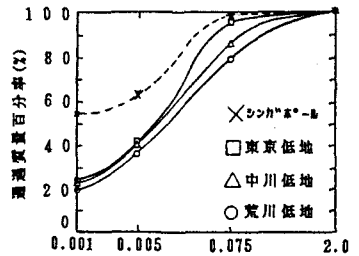


図-3 平均粒径加積曲線

～高塑性粘性土である。

r_v は深度方向に増加するのが通常であり、シンガポール海成粘土は増加傾向が見られる。しかし、図-5に示されているごとく東京低地、中川低地では明らかに深度方向に減少の傾向が見られる。これは先に述べた深度方向に細粒分含有率が増加することに起因するものと思われる。

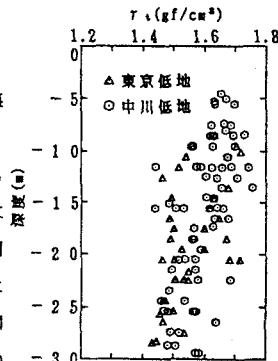
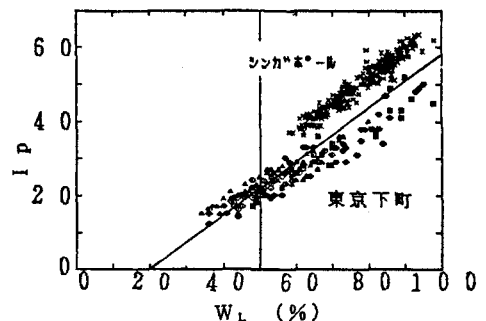
図-5 東京低地、中川低地の r_v ～深度

図-4 塑性図

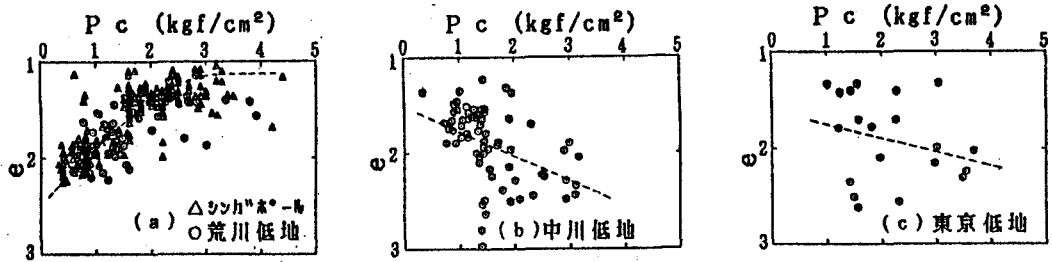


図-6 $P_c \sim e$

4. 力学特性 図-6に各地域の圧密降伏応力と間隙比の関係を示した(中川低地・東京低地については最小二乗法で回帰式を求めた)。シンガポールや荒川低地のように間隙比は圧密降伏応力の増加にともない減少するのが一般的であるが、中川低地、東京低地では増加するという特異な傾向がみられる。これも、細粒分と深度の係に起因するものと考えられる。次に現在の地盤構成をもとに有効土被り圧 σ'_v を算定し圧密試験より求めた圧密降伏応力 P_c との関係を図-7に示した。OCRを算定すると東京下町の3地域では荒川低地1.72 中川低地1.55 東京低地1.17となり各地区にかなりの差が見られた。シンガポールは第1層が1.97、第2層が1.37となっている。シンガポールは海底地盤が検討対象となっており、地下水の低下、除荷による過圧密は考えられず時間効果によるものが主因

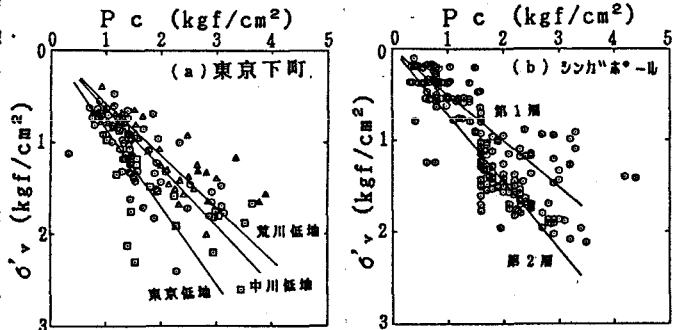


図-7 $P_c \sim \sigma'_v$

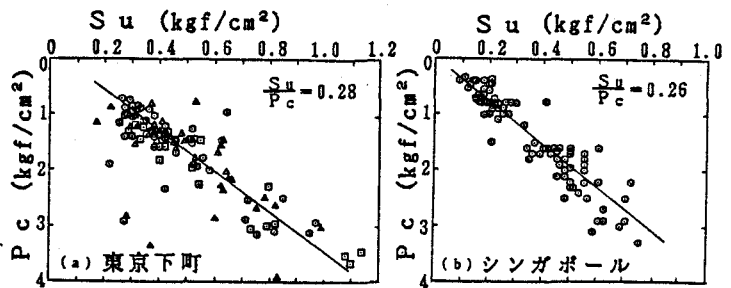


図-8 $S_u \sim P_c$

であると思われる。東京下町は地下水の汲み上げにより現在の地下水分布よりも地下水が低下していた時期があった。これが時間効果と共に過圧密の原因となっていると思われる。非排水せん断強さ S_u と圧密降伏応力 P_c との関係を図-8に示した。荒川低地、中川低地、東京低地の S_u/P_c がいずれも0.28と等しい値を示した。また、第1層、第2層に分かれたシンガポール海成粘土もそれぞれ0.26と同値を示した。

5. 結果 東京下町粘土・シンガポール海成粘土の諸特性について検討を行なった。シンガポール海成粘土はコロイド分を50%以上含有する細粒で高塑性な粘土である。一方、東京下町粘土はシルト・砂分を60%程度含有する比較的粗粒な粘性土であり、両者の特性に大きな差が見られる。

東京下町粘土は $r_u \sim$ 深度関係、 $P_c \sim e$ 関係の相異により、荒川低地と中川・東京低地の2つに分けることができる。特に、中川低地・東京低地では深度方向に細粒分含有率が高くなるという特性に起因して、深度方向への r_u の減少がみられたり、圧密降伏応力の増大にもかかわらず間隙比が増加するという特異な性質が見られた。また、 S_u/P_c は東京下町の各地域とも0.28、上部層・下部層に分かれるシンガポール海成粘土も0.26となり、諸特性の異なる中、ほぼ一定の値を示したことも注目される。

【参考文献】足立他 “東京下町粘土とシンガポール海成粘土との土質特性の比較”

第24回土質工学研究発表会 (1989, 6月)