

大阪市此花区桜島における地盤調査（その2：Ma13層とMa12層の土質特性）

大阪市立大学大学院 ○学 糟谷祐多 正 大島昭彦 学 武野航大
 同上 学 段志磊 学 萩原侑大 学 山口智也
 大阪府西大阪治水事務所 安岡政光 面屋菜波

1. はじめに

2019年10月に大阪市此花区桜島の安治川右岸の護岸変状の原因究明のために地盤調査を行った。この内No.4ボーリング地点では、沖積粘土Ma13層、洪積粘土Ma12層の乱れの少ない試料をサンプリングした。

本稿では、土質試験によってMa13層、Ma12層の土質特性（物理、圧密、強度特性）を調べた結果を報告する。

2. 沖積粘土Ma13層の土質特性

図-1(1)~(10)に桜島Ma13層の土質特性を示す。GL-11.3~27.5mが本来の海成Ma13層、GL-27.5~38.0mは汽水~淡水性粘土である。GL-23.7m付近のK-Ah（鬼界アカホヤ火山灰、7,300年前降灰）で土質特性が急変している。

図(1)から、上部Ma13層の w_L は海進・海退の堆積環境の変化によって上下部で低く、中央で高い弓形分布を示す。下部粘土も塑性が低いながらも弓形分布を示している。図(2)の I_L は、上部から下部へ漸減して0.8~0.5程度を示し、比較的安定した状態にある。図(3)の ρ_s は、供試体とシンウォールから押出時の値で示したが、両者はほぼ一致している。図(4)の ρ_s は、多少の増減があるが、2.65~2.70 g/cm³程度を示す。図(5)の粘土分含有率は w_L と調和的で、細粒分含有率はGL-27.0~29.5mで砂分47~11%混入するが、それ以外は95%以上ある。

図(6)の C_c は、 w_L と相似な分布で、中央部で0.9~1.1程度、上下部で小さい。図中に示した C_{cr} は高圧力域（ $p=1256\sim 2511$ kN/m²）での圧縮指数で、 C_c と C_{cr} の差からMa13層の骨格構造が発達していることがわかる。図(7)の c_v は、 w_L と逆相似な分布となっているが、中央部では20~30 cm²/dの小さい値を示す。図(8)の p_c は、上部からGL-26m程度までは p_0 にほぼ等しく、正規圧密状態にあるといえる。ただし、GL-26m以深では p_c が大きく、過圧密状態となっている。これは過去の下部帯水層（Dg1層）からの地下水過剰揚水による圧密進行の影響と考えられる。図(9)の q_u は、深度方向に漸増している。図中に示した $q_u/2 \times 3$ （強度増加率 $s_u/p=1/3$ を仮定した p_c 相当量）からも上部の正規圧密状態、下部の過圧密状態が分かる。図(10)の非排水せん断強さ s_u は、一面定体積試験（ p_0 で圧密）によるものである。図中に示した $3s_u$ は p_c 相当となるが、やはり p_c と同様な深度分布となっている。

ここで、本調査の目的は安治川右岸の護岸変状の原因究明であった。変状原因は護岸背後のスーパー堤防盛土による考えられるが、盛土造成後20年近く経過し、その分散荷重によってMa13層の圧密が進行して p_c が大きくなり、過圧密になり護岸が安定化していると推定していたが、そこまで至っておらず、ほぼ正規圧密状態であった。

3. 洪積粘土Ma12層の土質特性

図-2(1)~(10)に桜島Ma12層の土質特性を示す。GL-43.2~49.2mは貝殻を混入した緑灰色の均質粘土、GL-49.2m~51.0mの下部粘土は貝殻の混入がなく、砂分を多く含む汽水~淡水性粘土と考えられる。

図(1)から、Ma12層は上部（GL-43.2~46.4m）のみが高塑性（ $w_L > 100\%$ ）を示す。これはMa12層堆積後に上部が古大阪川によって削剥されたためである²⁾。図(2)の I_L は、上部から下部へ漸増して0.5~0.7程度を示している。図(3)の ρ_s は、やはり供試体と押出時の値はほぼ一致している。図(4)の ρ_s は、多少の増減があるが、2.65~2.70 g/cm³程度を示す。図(5)の粘土分含有率は w_L と調和的で、細粒分含有率は上部で95%以上あるが、下部は砂分が多い。

図(6)の C_c は、やはり w_L と相似な分布で、上部で1.4~1.5程度、下部では小さい。 C_c と C_{cr} の差から特に上部のMa12層の骨格構造が発達していることがわかる。図(7)の c_v は、 w_L と逆相似な分布となっているが、上部では30~40 cm²/dの小さい値を示し、下部はかなり大きい。図(8)の p_c は、全体に p_0 よりも大きく、過圧密状態となっている。（ $p_c - p_0$ ）の過圧密応力幅は150 kN/m²程度ある。図(9)の q_u は、深度方向にばらついている。これは洪積粘土の q_u は貝殻や砂分混入及び縦割れ等の影響で過小に得られているためと考えられる。一方、図(10)の一面による非排水せん断強さ s_u は、深度方向にほぼ一定で、 p_c 相当となる $3s_u$ はやはり p_c と同様な深度分布となっている。

参考文献

- 1) 武野・他：大阪市此花区桜島における地盤調査（その1：ボーリング、サウンディング結果）、土木学会第75回年次学術講演会（投稿中）、2020.
- 2) KG-NET・関西圏地盤研究会：新関西地盤-大阪平野から大阪湾-、pp.33-48、2007.

Key Words：現場調査、サンプリング、沖積粘土、洪積粘土、土質特性

〒558-8585 大阪市住吉区杉本 3-3-138 大阪市立大学大学院工学研究科都市系専攻 TEL 06-6605-2996 FAX 06-6605-2726

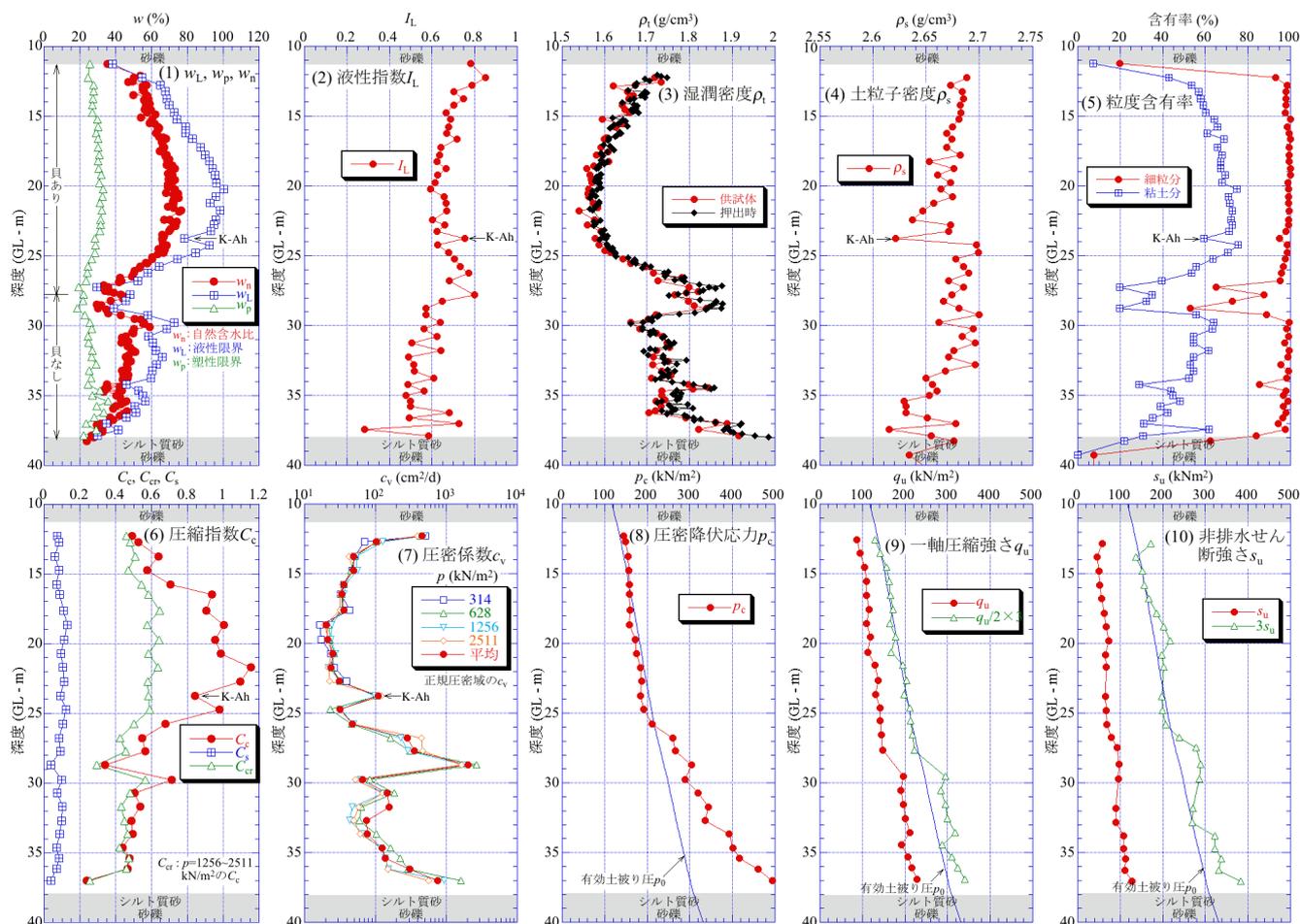


図-1 大阪市此花区桜島沖積粘土 Ma13 層の土質特性

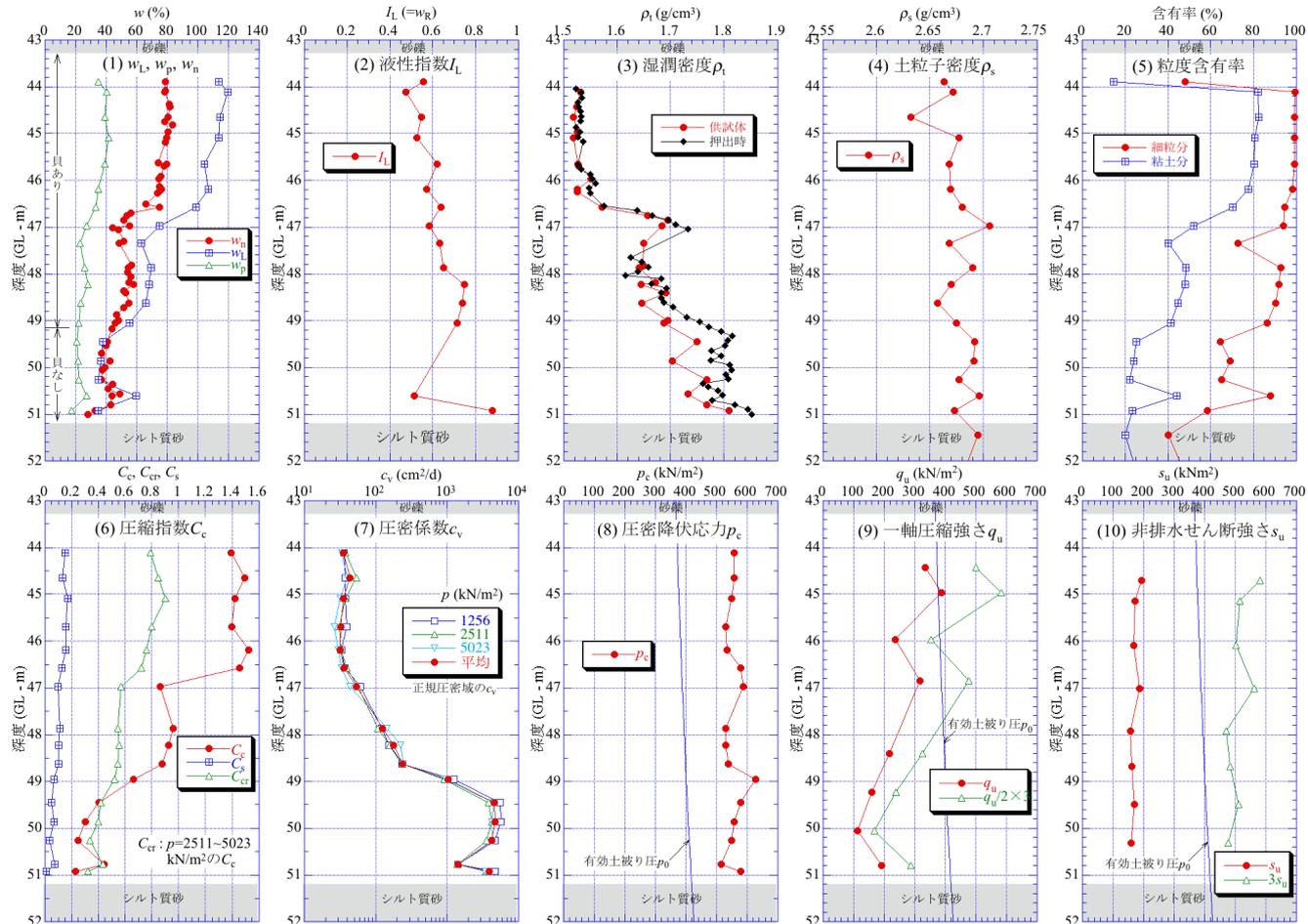


図-2 大阪市此花区桜島洪積粘土 Ma12 層の土質特性