

大阪平野における沖積層の地盤工学的研究

九州工業大学工学部 正会員 清水恵助 永瀬英生 廣岡明彦
九州工業大学大学院 学生会員 堤 隆亮

1. はじめに

大阪市を中心とした大阪平野は、日本の中でも代表的な沖積層の一つで構成されており、旧大和川、淀川、猪名川、武庫川などの大河川の扇状地と三角州からなっている。そのため、非常に軟弱な沖積粘土層が厚く堆積した低地帯を形成している。地盤特性を事前に把握しておくことは、土木工事計画等の地盤強度を考慮する場合や、地盤災害に対する防災のためにも重要である。

そこで本研究は、関西地盤情報活用協議会が所有する「関西地盤調査情報データベース」を用いて、大阪平野で調査された種々のボーリング試験の結果をもとに、東・西大阪地域の沖積層における物理特性、力学特性を調べることで、堆積環境が大阪平野の沖積層の地盤特性に及ぼす影響を調べることを目的としている。

2. 研究対象地域

図1に大阪平野の変遷を示す。東大阪地域では、縄文海進時は河内湾となっており、淀川・旧大和川の影響により、淡水化が進むとともに、河内潟、河内湖を経て、現在の平野部が形成された。また、西大阪地域では2000年前位から始まったとされる海退に合わせ、陸地化が始まった。

今回の研究対象地域である東大阪地域と西大阪地域の位置を図1-d中に示す。東大阪地域は、淀川・旧大和川の影響により、汽水性・淡水性の環境下で両河川の堆積物によって形成された地域であり、西大阪地域は、海性の環境下で両河川の堆積物によって形成された地域であることから、両地域の地盤特性に違いが見られると考えられ、この地域を対象とした。西大阪地域1973～95年に行われたボーリング試験の結果を、東大阪地域は1978～2000年に行われたものをそれぞれ30本ずつ比較資料として用いている。

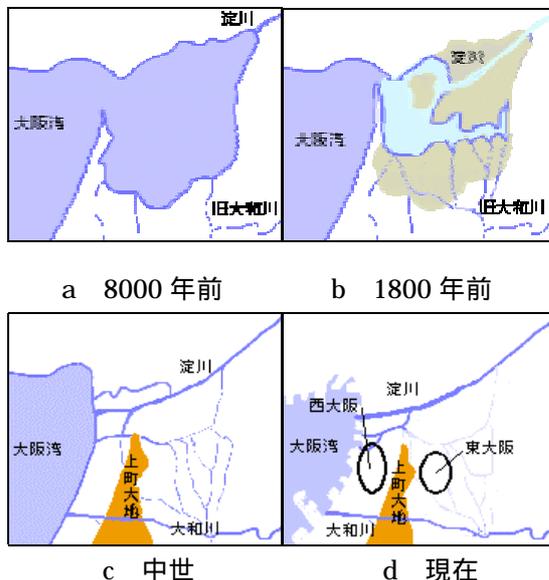


図1 大阪(河内平野)の変遷¹⁾

3. 物理特性

図2に自然含水比 W_n の深度分布図を示す。両地域ともに弓形をしているのが伺える。これは大阪平野の沖積層の構造が、上部沖積層では砂質堆積物のからなり、中部沖積層では軟弱なシルト・粘土分を主体としており、下部沖積層では再び砂質土主体の層へと変化していることが原因ではないかと考えられる。また西大阪地域の方が、東大阪地域に比べ弓形がゆるいことが認められる。これは上部沖積層の厚さが、東大阪地域では約10mなのに対して、西大阪の方では約15mと厚く堆積しており、上載荷重により西大阪地域において圧密が進行しているのではないかと推察される。

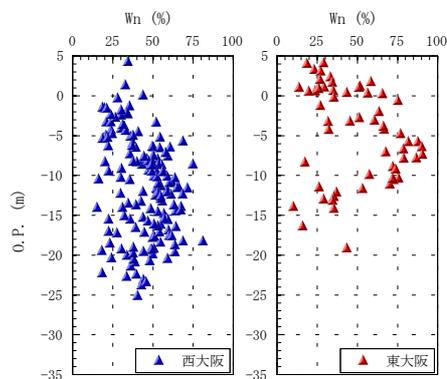


図2 自然含水比 W_n の深度分布図

図3に、塑性指数 I_p と粘土分(5 μ m以下)含有率 P_c との比較を示す。これは活性度そのものを表してはいないが、活性度と類似の見方を

キーワード：堆積環境 沖積層 軟弱地盤

〒804-8550 北九州市戸畑区仙水町1-1 Tel 093-884-3111 Fax 093-884-3100

すれば、西大阪では I_A の多くが 0.75 ~ 1.25 に分布しており、普通の活性度の粘土が占める割合が多いと言えるが、 $I_A > 1.25$ の点もあり、含有鉱物の電気的性質が活発な超活性粘土を含む層が見受けられる。しかし東大阪地域では、 $I_A = 0.75$ 付近に分布しており、 $I_A < 0.75$ の範囲にも示されている。これは、東大阪が塩分の溶脱を受けたことが原因で、非活性粘土となったのではないかと考えられる。

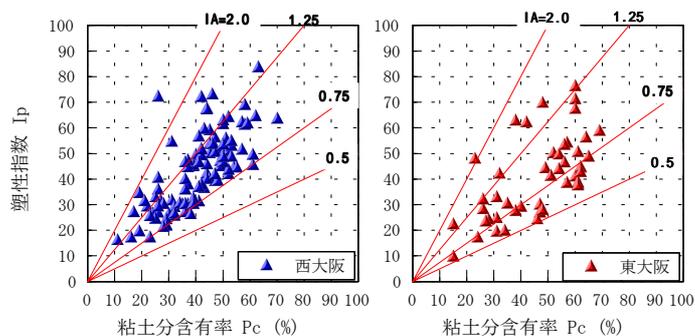


図3 塑性指数と粒径 5 μm 以下の粘土分含有率との比較

4. 力学特性

図4に一軸圧縮強さ q_u の深度分布図を示す。これにより、両地域ともに深度方向に増加の傾向が見られる。両地域を比較すると、西大阪地域の方が大きいのが読み取れる。これは、東大阪地域が非海性環境下で堆積したことに對して、西大阪地域は海性環境下で綿毛化が起り堆積したことによって、一軸圧縮強さに影響を与えたと推測される。

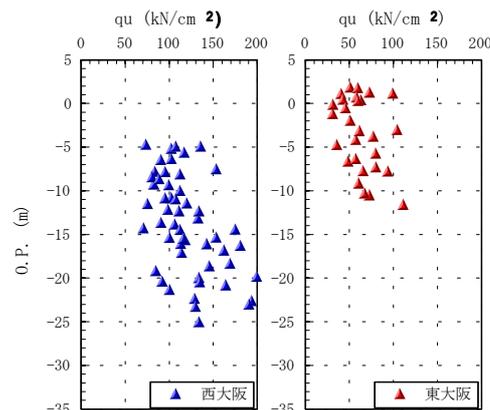


図4 一軸圧縮強さ q_u の深度分布図

図5に圧密降伏応力 p_c の深度分布図を示す。両地域ともに過圧密状態であることが伺える。この理由として、以前の地下水揚水による水位低下が原因で、地盤上部の有効応力増加に伴い、圧密降伏応力も増加したと考えられる。

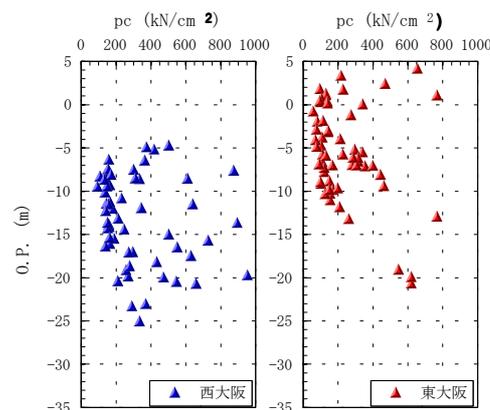


図5 圧密降伏応力 p_c の深度分布図

5. 圧密特性²⁾

図6に圧縮比の深度分布図を示す。沈下計算法を考えた場合に、沈下量の大きさは初期間隙比(e_0)の大きさにも影響されるので、圧縮性を考える場合には、圧縮指数 C_c を初期体積比 ($1 + e_0$) で除した圧縮比で比較する方が正確である。これによると両地域ともに弓形をしており、自然含水比 W_n との相関が見られる。また、西大阪よりも東大阪の方が圧縮性高いことが読み取れる。その理由として、東大阪地域において鋭敏粘土によるものと考えられる。

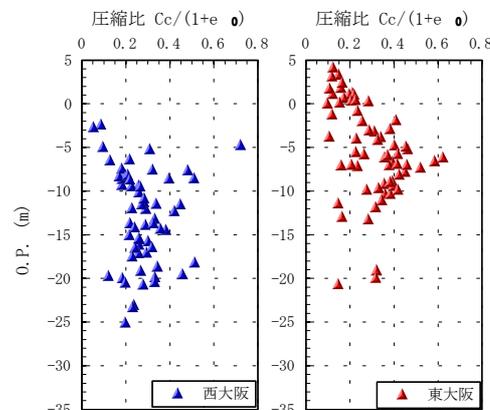


図6 圧縮比の深度分布図

6. まとめ

東大阪地域と西大阪地域における、地盤工学的性質についての比較・分析の結果、以下のことが得られた。

自然含水比 W_n の深度分布図より西大阪地域は、上載荷重の東大阪地域に比べ圧密していると考えられる。

西大阪地域は海成粘土特有の超活性粘土の層があり、東大阪地域は塩分溶脱により非活性粘土の層があると推察される。

西大阪地域は綿毛化作用により堆積した地盤であることから、東大阪地域に比べて一軸圧縮強度が大きいのではないかと推測される。

両地域ともに過圧密状態にある。その原因として、以前の地下水揚水によるものだと考えられる。

【参考文献】

- 1) AGUA <http://www.hct.zaq.ne.jp/agua/index.html>
- 2) 諏訪靖二・岩崎好規・山本浩司・松山紀香：沖積地盤の特性について 日本応用地質学会関西支部創立 20 周年記念論文集 地球環境と応用地質、1991.11