

大阪平野における沖積層の土質特性について

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 門屋雅明
 九州工業大学工学部 学生会員 ○堤 隆亮

1. 研究の目的

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。沖積層の土質特性を知るといことは、変形、圧密沈下、液状化などによる地盤災害の防止を考えるうえで非常に重要である。

そこで本研究では、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、大阪平野の沖積粘土層における物理特性、力学特性を調べることで、大阪平野の沖積粘土層の地盤工学的特徴を知ることが目的としている。

2. 研究対象地域の概要

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に示す。東大阪地域では、河内盆地の浅い皿を埋めるように沖積層は分布しており、西大阪地域と比較すると沖積層は薄い。現在の大和川は1704年に行われた旧大和川の付け替え工事により現在の流れとなった。そのため、旧大和川は現在の流れと異なっている。以前は、生駒山地の麓から大阪平野を南から北へと幾つかの支流をつくりながら流れ、淀川の下流域で合流していた。

東大阪地域は旧大和川、西大阪地域は淀川の影響をそれぞれ受けていることから、河川の影響による沖積粘土層の堆積環境に違いがあると考えられる。そこで本研究では、西大阪地域の試料は1991~97年に行われたものを、東大阪地域の試料は1988~97年に行われたものを各13地点ずつ比較対象試料として選んだ。

3. 物理特性

図2に東、西大阪地域の塑性図を示す。両地域とも、A-Lineより上に分布していることから、高塑性であることが分かる。また、東大阪のWLは25~75%の範囲で分布しているのに対し、西大阪のWLは30~115%の範囲に分布していて、高液性限界の粘土を含んでいる。このことから、東大阪に比べ西大阪の方が、圧縮性が高いことが分かる。

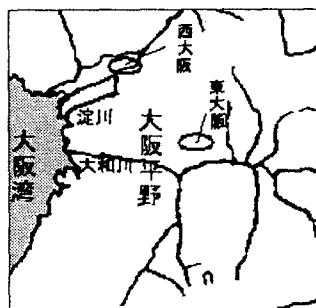


図1 研究対象地域

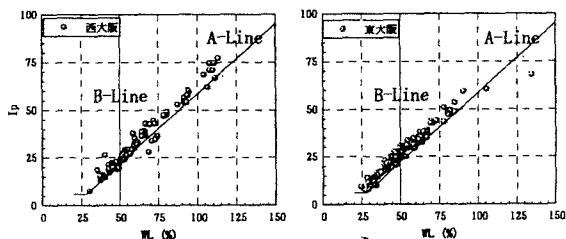


図2 塑性図

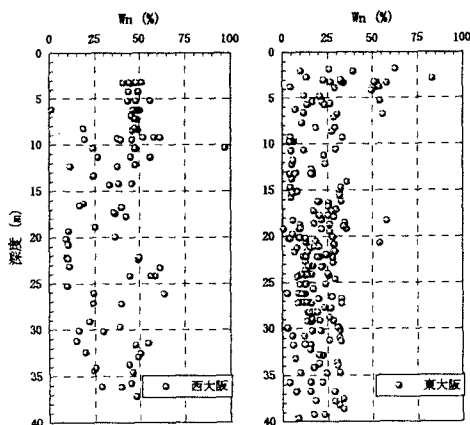


図3 自然含水比の深度分布図

図3に東、西大阪地域における自然含水比の深度分布図を示す。深度10m以深でみると、西大阪地域での W_n は10～70%の間で全体的にばらついているのに対して、東大阪地域での W_n は5～35%の間に多く分布しており、両地域の違いが顕著に現れている。その理由として東大阪地域は以前、旧大和川の影響を受けていたが、大和川へと流域が変わった以降は、堆積状況に河川の影響を受けていないため、上部の自重により圧密が進行したと考えられる。しかし、西大阪地域は淀川の影響を受け続けており、圧密が進行していない部分もみられ、それがばらつきの原因となっているものと考えられる。

4. 力学特性

図4に、東、西大阪地域における一軸圧縮強さの深度分布図を示す。これによると q_u は、両地域とも深度方向に増加の傾向がみられる。東大阪地域について、深度0～10mでの q_u の値が深度10～15mのそれより大きいことが分かる。これは、旧大和川から現在の大和川に流域が変わったことで、地表面付近での地下水位の低下が原因であると思われる。また深度10m～25mまでの範囲における q_u は、東大阪地域の方が西大阪地域よりも大きく、西大阪地域の方が圧縮性が高いことが分かる。これも流域の変化によって東大阪地域の圧密が進行したからだと考えられる。25m以深では西大阪の方が大きくなっていて、深度の深い部分での圧密の進行が伺える。また、 q_u が10kgf/cm²前後の値となっているのは、この地域の断面図より、砂や礫の層が含まれており、この影響であると考えられる。

図5に、東、西大阪地域における一軸圧縮試験による破壊ひずみの深度分布図を示す。東大阪において深度0～10mの範囲でひずみの大きな値がでてきているが、この付近に非常に軟弱な粘土層があるのではないかと考えられる。また、9～25mの範囲では西大阪の方が東大阪よりも大きな値がでており、西大阪の方が東大阪よりも圧縮性が高いということが分かる。また西大阪地域の深度25m以深でひずみの非常に小さい値がでていたが、これは砂や礫の影響であると考えられ、前の一軸圧縮強さの深度分布図との相関が伺える。

5. 結論

今回、大阪平野の西地域と東地域のボーリング試験結果を用いて、その物理特性、力学特性を比較した。物理特性について、東、西大阪地域ともに高塑性であり、東大阪地域に比べ西大阪地域は高液性限界の粘土を含んでいるため、高圧縮性である。 W_n は、東大阪地域の方が低く、西大阪地域に比べ圧密が進行している。

また、力学特性について一軸圧縮強さは東大阪地域の方が西大阪地域より大きく、それに伴い破壊ひずみは小さくなっている。総じて、東、西大阪地域に違いが出たのは、西大阪地域は堆積状況に淀川の影響を受け続けているが、東大阪地域は旧大和川から大和川へと流域が変わった以降、堆積状況に河川の影響を受けていないことが原因の一つとして考えられる。また、東大阪地域は旧大和川、西大阪地域は淀川の影響をそれぞれ受けていることから、供給河川の運搬による堆積物の違いも考えることができる。

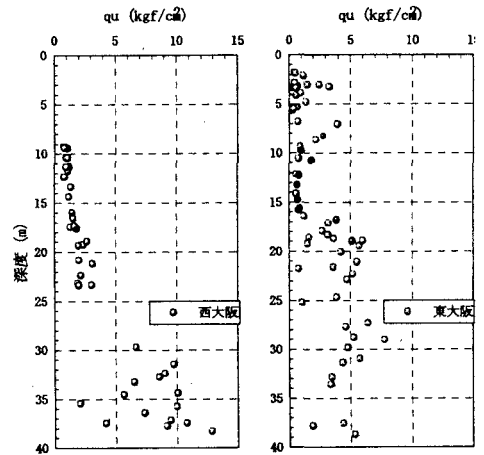


図4 一軸圧縮強さの深度分布図

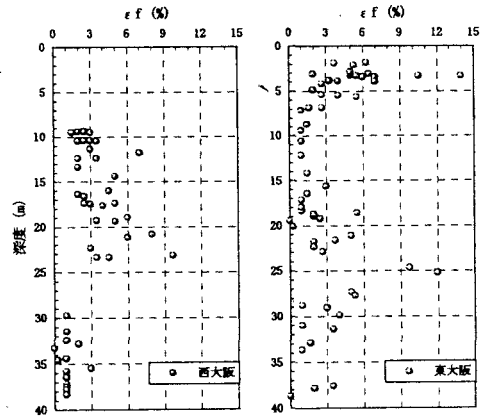


図5 破壊ひずみの深度分布図