

濃尾平野臨海部ボーリング試料の土質工学的特性

岐阜工業高等専門学校
岐阜工業高等専門学校
昭和コンクリート工業㈱

正員
学生
加藤幸子

吉村優治
○丹家慶子

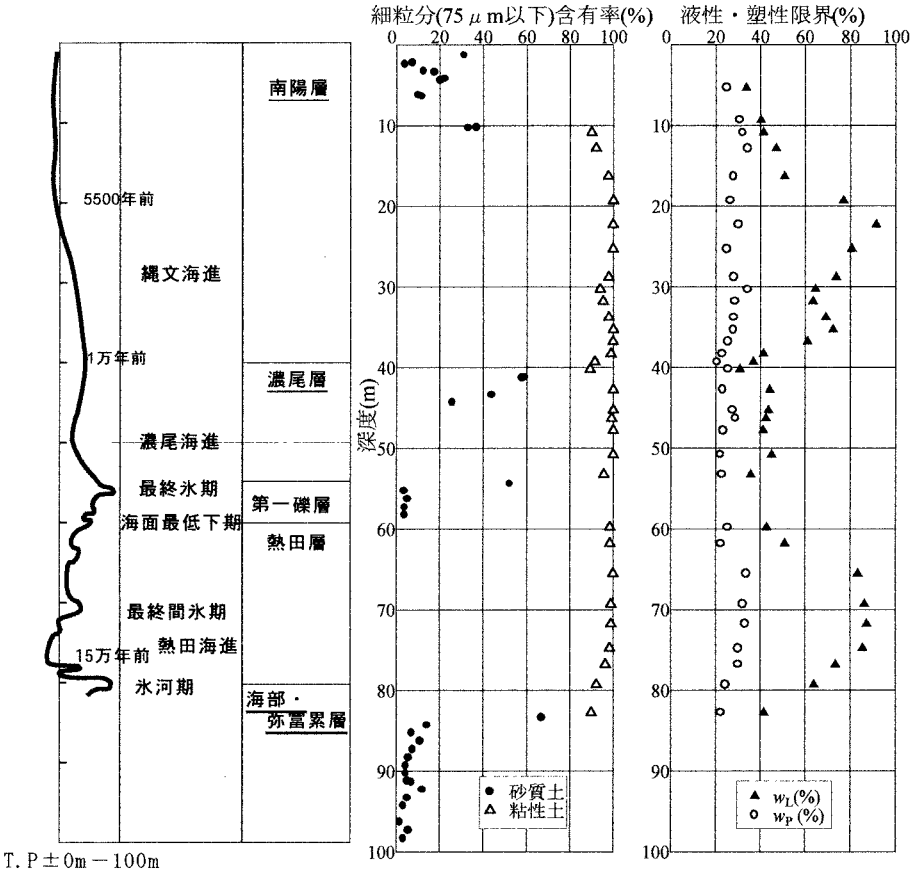
1. はじめに

地盤や地質を対象とする調査・研究は、理学と工学の両分野で取り扱われてきているが、理学の分野では主として地盤構造、堆積過程、地質年代の推定などの解明に精力がそそがれているのに対して、工学の分野では主として対象とする地盤の構造、物理的・力学的性質などを精度良く把握し、設計や解析に反映させることに重点が置かれているように、各々の視点に立って独自の路線を歩んできたと思われる。したがって、理学の分野では貝化石・微化石などの分析や^{1) 4} C による年代測定などにより、地盤構造、堆積環境などはかなり詳細に、しかも具体的に解明されているにもかかわらず、工学の分野では設計や解析に必要な地盤の状態や材料定数は柱状図や土質試験結果に基づき、たとえば土層別の平均値を代表値としたり、深度方向に回帰式を作成するなどして推定しているのが現状である。すなわち、工学の分野ではたとえば土質試験データに見られる不均一性や異常値を単なる「ばらつき」あるいは人為的誤差として扱うことが多かった。これに対して、濃尾平野については特に稲沢市を対象として、理学と工学の両面から堆積環境を考慮した検討を行い、多くの土質試験データの不均一性は「必然的な変動」として捉えるべきであるとの見方に至ってきている^{1) - 3)}。

このように、試料を理学・工学の両視点から分析し、地盤の特性を明らかにすることは意義深いと考えられる。そこで本報は、濃尾平野南部で採取された深度約 100m の標準貫入試験試料の粒度試験および粘性土について液性限界試験・塑性限界試験、砂質土について形状分析を連続的に実施し、海面変動あるいは堆積年代との関係を報告したものである。

2. 海面変動と液性限界・塑性限界

図－1は、伊勢湾周辺地域の海面変動と濃尾平野臨海部の層序を深度に対応させて作図し、細粒分(75 μm 以下)含有率および液性限界 w_L ・塑性限界 w_P の関係を併せて示したものである。当然のことながら、深度が深いほど上載圧力が大きいため、同じ土層厚に対して年月が圧縮された形となっている。海面変動と細粒分含有率および w_L , w_P の変化は極めてよく対応しており、またその変化は w_L が最も敏感であることがわかる。これは、砂系から粘土系、粘土系から砂系への変化、すなわち粒度の情報は、氷期・間氷期、海進・海退の繰り返しによる海面変動を推定するための重要な情報であるが、液性限界・塑性限界という土質工学的な情報もまた、海面変動を敏感に反映する指標になり得ることを意味している⁴⁾。



図－1 海面変動と物理特性の変化

3. 堆積年代が異なる砂質土の粒子形状

図-2は、深度10m～92m、すなわち、堆積年代が15万年以上異なる5種類の砂質土の形状分析結果を粒径 MW (中径)毎に示したものである。この凹凸係数 FU (the coefficient of form unevenness)⁵⁾は、粒子投影断面の外周長 L 、断面積 A の形状係数 $f = A / L^2$ を円の形状係数 $f_c = 1 / (4\pi)$ で除した係数で、 $FU = f / f_c = 4\pi A / L^2$ で示され、完全球の場合に1.0であり凹凸の度合いが激しくなるほど小さくなる係数である。この図より、 MW が小さくなると粒子形状は丸みを帯びてくる(FU が大きくなる)こと、堆積深度が違っても、砂質土の形状特性に大きな差は見られないことがわかる。木曽三川の中・下流域の碎屑性堆積砂の FU の頻度分布は図-3⁴⁾に示す通りであり FU の幅は0.66～0.83程度あるので、今回分析した試料は堆積年代が15万年以上、深度が80m以上異なる南陽層、濃尾層、海部・弥富層の砂であることを考えれば、同一地点での砂の粒子形状は堆積年代が異なっても大きく変化しないと言えそうである。

4. おわりに

本報では、濃尾平野南部で採取された深度約100mの標準貫入試験試料の、粘性土について海面変動と粒度特性、液性限界・塑性限界との関係、砂質土について堆積年代と粒子形状との関係を検討し、

- ①深度方向の液性限界・塑性限界という土質工学的性質の変動を、むしろその地点の海面変動を推定する指標となり得る。
- ②同一地点での砂の粒子形状は堆積年代が異なっても大きく変化しない。

ことを明らかにした。今後は、さらに同一試料の様々な特性を理学・工学の両視点から分析し、地盤の特徴や堆積環境を検討する必要があると思われる。

謝 辞：本研究を行うにあたり、日本道路公団名古屋建設局にはボーリング試料を提供していただきました。また、本研究は「濃尾地盤研究委員会(社)地盤工学会中部支部、板橋一雄委員長」での研究成果を発展させたものであり、委員の皆様には委員会活動を通じて貴重なアドバイスを頂きました。ここに記して、感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 堆積環境が地盤特性に及ぼす影響に関する研究委員会名古屋地区部会：堆積環境が地盤特性に及ぼす影響に関するシンポジウム発表論文集，地盤工学会，pp.39～59，1995.5.
- 2) 地盤工学会中部支部濃尾地盤研究委員会・稲沢市：稲沢の地盤，稲沢市，1996.3.
- 3) 吉村優治：地盤評価における工学と理学の接点—稲沢地区を例として—，全地連「技術フォーラム'97」講演集，pp.25～29，1997.9.
- 4) 吉村優治・板橋一雄・長谷川英明・鍵谷朋子：濃尾平野南部地盤の液性限界・塑性限界の変動に関する一考察，理学・工学情報が臨海平野の地盤解釈に果たす役割に関するシンポジウム発表論文集，地盤工学会中部支部濃尾地盤研究委員会・中部地質調査業協会・応用地質学会，pp.111～116，1998.11.
- 5) 吉村優治・小川正二：砂のような粒状体の粒子形状の簡易な定量化法，土木学会論文集，No.463 / III-22，pp.95～103，1993.3.

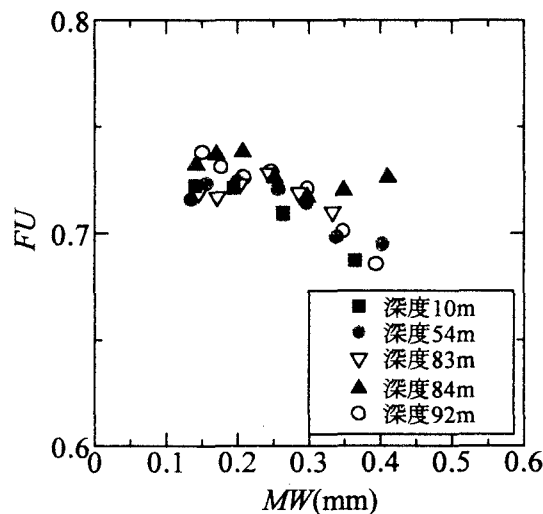


図-2 深度ごとの FU と MW

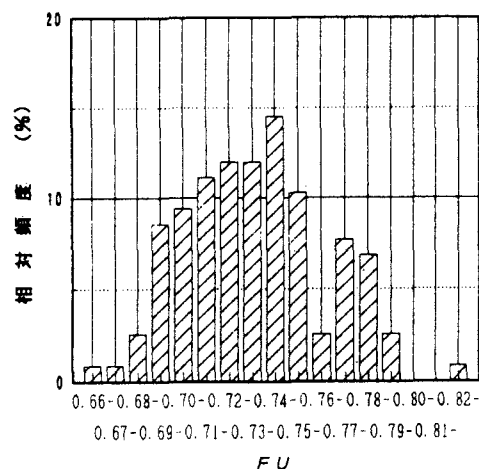


図-3 木曽三川 FU 頻度分布