

濃尾平野ボーリング試料の理学的・工学的分析

岐阜工業高等専門学校 正会員 吉村優治

〃 学 生 ○井端 肇

J R 東海 丹家慶子

1. はじめに

これまでの地盤や地質を対象とする研究は、理学と工学の両分野でそれぞれ独自に行われてきた。理学においては地盤構造、堆積過程、地質年代の推定などの解明に力が注がれ、工学においては地盤の物理的・力学的性質などを精度良く把握し、設計、解析に反映させることに重点が置かれてきた。しかし、最近になって理学と工学の間に接点が見いだされ、両者が一体となって地盤の研究を進める動きが見られるようになった。筆者ら^{1),2)}は、これまでに濃尾平野臨海部で採取された深度約 100m の標準貫入試験試料を理学・工学の両視点から分析を進めてきた。

本報告は、この標準貫入試験試料について、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まとめたものである。

2. 海面変動と液性・塑性限界^{1),2)}

図-1は、伊勢湾周辺地域の海面変動と濃尾平野の層序の関係と、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。これを見るとわかるように、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、特に w_L は海面変動に最も敏感に対応していることがわかる。これは、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、土質工学的な情報である液性限界・塑性限界もまた、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。また、この結果は、地盤を理学・工学の両視点から分析することが大変意味のあることを示している一例とも言える。

3. 砂質土の形状と鉱物

図-2は、深度 10m ~ 92m, すなわち、堆積年代が 15 万年以上異なる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 は、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 0.35mm 程度以下の粒子は、小さくなるほど形状に丸みを帯びてくるのが明らかである。土は淘汰・分級されながら下流へと運搬されるが、その過程で粒子は角を丸めながら小さくなるが、同一地点に堆積している砂粒子についてもこれは当てはまりそうである。また、図より深度が違い、その堆積年代が 15 万年以上異なっても形状特性に大きな差は見られないこともわかる。さらに、大粒径の粒子が多い深度 58m の試料(図中の●印)に着目すると、 MW が 0.35mm 程度以上になると FU は逆に大きくなることがわかる。

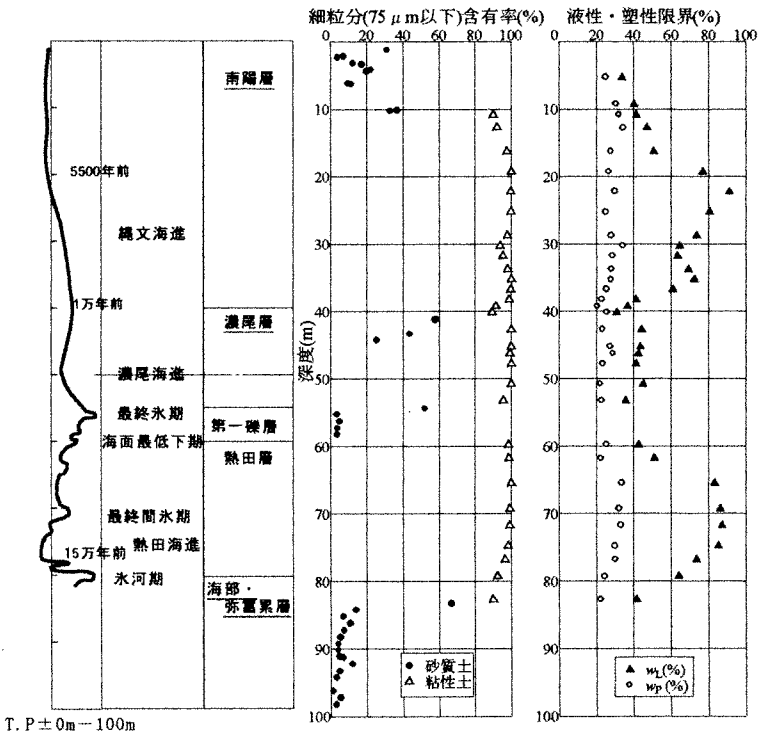


図-1 海面変動と物理特性の変化

図-3は、全体に占める石英の個数比の割合と粒径 MW の関係を示したものである。まず、深度 58m の結果を見ると、 MW が 0.35mm 程度より小さい粒子の個数比は約 25%と大きな差はないが、 MW がそれより大きくなると、 MW の増加に伴ってほぼ直線的に減少しているのがわかる。これは、石英は火成岩の造岩鉱物の中で最も風化に対して安定で、化学的風化作用を受けてもほとんど変化しないので、粒子が小さくなるほど全体に占める石英の個数比割合が増加するものと考えられる。

次に深度の違いを比較するが、ここでは各深度とも残留率が多かった 0.150~0.180mm, 0.090~0.106mm について分析を行っている。図-3より、深度が異なっても深度による石英の個数比に大きな違いは見られず、どれも約 25~30%である。ただし、深度 54m (図中○印) についてのみ、比率が少ない傾向がある。これは本研究では 4000 個以上鉱物を分析した中で、深度 54m の試料にのみ輝石と見られる鉱物を含んでいたことと関係がありそうである。すなわち、堆積年代が違っても同一地点に堆積する土の母岩は同じであると考えられるが、深度 54m (約一万年) 前の堆積物のみ、何らかの要因により異なる母岩と思われる土が堆積したようである。

さらに、深度 58m について、図-2、図-3の関係から、 MW が 0.35mm 以上では粒径の増加に伴って石英以外の鉱物が増えるために、集合体としての FU は大きくなったのだと推察される。

4. まとめ

濃尾平野臨海部で採取された深度約 100m の標準貫入試験試料の粘性土、砂質土を分析し、以下の結果を得た。

- ①粘性土における深度方向の液性限界・塑性限界という工学的情報は、理学的情報であるその地点の海面変動とよく対応する。
- ②同一地点における砂質土の形状は堆積年代が大きく異なっても差は見られず、鉱物組成に見られるように母岩からの変化の過程（風化→運搬→堆積）の影響が大きい。
- ③砂質土中に含まれる輝石などの特殊な鉱物（花崗岩からは産出しない）の存在は、その年代に堆積環境が異なったことを示す指標となる。

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) 吉村優治・長谷川英明・板橋一雄・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.
- 2) 吉村優治、丹家慶子、加藤幸子：濃尾平野臨海部ボーリング試料の土質工学的特性、平成 11 年度土木学会中部支部研究発表会講演概要集、pp.327～328、1999.3.

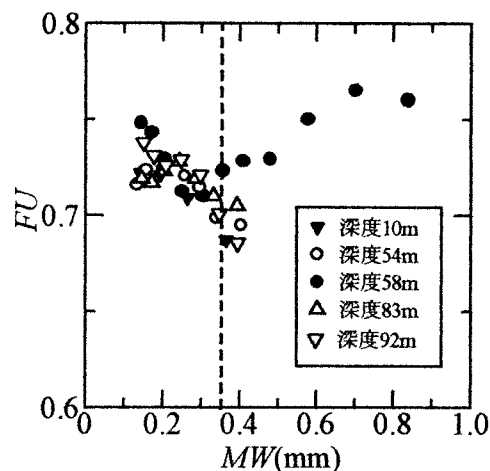


図-2 FU と MW の関係

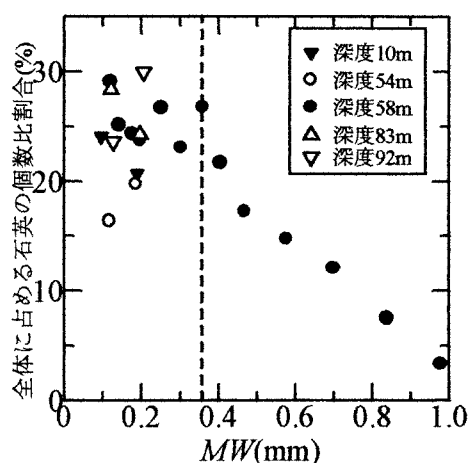


図-3 個数比と MW の関係