

III-36

有明粘土の物理的・力学的特性について

佐賀大学 理工学部 正 鬼塚克忠

正 吉武茂樹

・学 川上 一郎

1. はじめに 本研究では有明粘土についての力学的試験、物理試験のデータをもとにして、直線回帰による解析を試みた。藤川・高山らの研究では、有明粘土を上層および下層層とに分け、さらに粘土とシルト質土に分けて比較検討している。本研究では粘土およびシルト質土をひとまとめにし、これを有明粘土として扱った。また佐賀平野を図-1のように3地区に分割し、それぞれの地域の特性を比較した。

地区1: 筑後川以西および嘉瀬川以東の地域。地点数27

地区2: 嘉瀬川以西および六角川以北の地域。地点数53

地区3: 六角川以南の佐賀県内の地域。地点数68

2. 塑性図 図-2に示すように、地区3において最もよい相関が得られ、A線、C線、D線の囲む領域内に位置されほとんど(C_u)に属する。

3. 圧縮指数 現在以下のような圧縮指数と液性限界の関係式が提案されている。

1) Skempton

$$C_c = 1.3 C_c' = 0.009 (W_L - 10)$$

ここに C_c' : 練返し粘土の圧縮指数

(ヨーロッパ各地の正規圧密粘土、ただし超鋭敏土は除く)

2) 土質工学会九州支部

$$C_c = 0.013 W_L$$

3) 内田・松本

$$C_c = 0.029 (W_L - 50)$$

(大牟田湾沖底粘土)

4) 山口・難波ら

$$C_c = 0.012 (W_L - 4)$$

5) 花島・池田

$$C_c = 0.020 (W_L - 35)$$

(嘉瀬川以西の六角川流域の有明粘土)

前記の有明粘土を対象にした2)~5)式はかなりの差異がある。また図は省略したが、プロットした決定値はかなりばらついている。そこで圧縮指数を初期間隙比に対してプロットすると、地区3において最もよい相関がみられ次のような関係式が得られた。

$$C_c = 0.52 (e_0 - 0.63)$$

そこで、初期間隙比よりも簡単に求まる自然含水比の関係を求めると図-3のような相関性のよい結果が得られた。

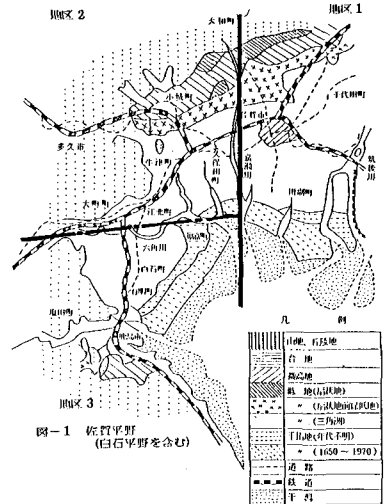


図-1 佐賀平野 (白石平野を含む)

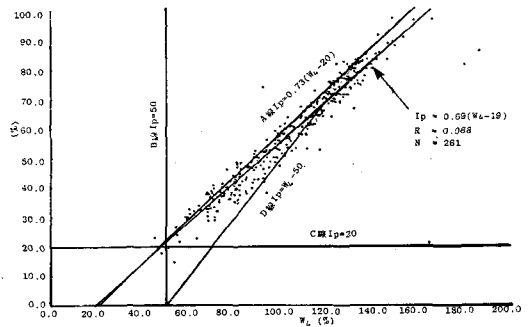


図-2 塑性図

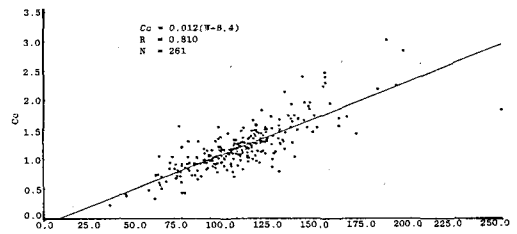


図-3 圧縮指数と含水比

$$C_c = 0.012(W - 8.4)$$

4. 一軸圧縮強度

一軸圧縮強度と自然含水比の関係はバラつきが大きく、相関性は低いといわれていた。しかし、図-4に示すようにわざかに地区2のみではあるが次のような結果が得られた。

$$q_u = 2007(170.3 - W)$$

有明粘土は他の地域の粘土に比べて、高含水比であり、鋭敏性が非常に大きい。そこで、一軸圧縮強度と変形係数との関係を求め、その程度を調べた。これの判定定として $\{E_{50}/(q_u/2)\}$ の値を用いる。有明粘土については、宮原が165の値を提案している。 $\{E_{50}/(q_u/2)\}$ の値が165以下であれば乱された試料、165以上であれば乱さない試料である。本研究で調べた有明粘土は、3地区とも図-5に見られるように165以下であり、乱された試料と判断される。

藤川・高山は、地表あるいは海底面から10~12mの上部層粘土の一軸圧縮強度 $q_u = 0.03 \sim 0.3 \text{ kgf/cm}^2$ であり、下部層粘土は $q_u = 0.2 \sim 1.0 \text{ kgf/cm}^2$ であると述べている。そこで、一軸圧縮強度と深度との関係を求めると図-6のような結果が得られた。この結果は全ての地点で得られるものでなく、本研究では六角川流域の17地点中8地点においてみられた。深度10~12mから強度が急増する原因として上部層と下部層の堆積環境の違いをあげる見方がある。しかしながら、はっきりとしたことは分らない。

5. 有効上載圧力と圧密降伏応力 図-7は土かぶり圧から静水圧の間の隙水圧を差し引いたものを有効上載圧力としてプロットしたものである。図において、有効上載圧力と圧密降伏応力はほぼ一致しており、正規圧密粘土と思われる。しかし、これは全ての地点で見られた結果でない。

6. まとめ 本研究で求めた相関関係については、比較的高い相関性が得られた。有明粘土を3地区に分けて比較してみたが、地区2において一軸圧縮強度と自然含水比の相関性が他の2地区に比べて高いという違いのほかに地域差はあまりなかった。

最後に、貴重なデータを提供していただいた日本地研株式会社に感謝の意を表します。

参考文献

- 藤川武信・高山昌昭：有明粘土の物理的性質、西南地域における堆積粘土の理工学的性質と斜面の安定に関する研究、pp. 3~13, 1980.
- 宮原吉秋：干拓堤防、施工技術、Vol. 13, No. 2, pp. 3~69, 1970.

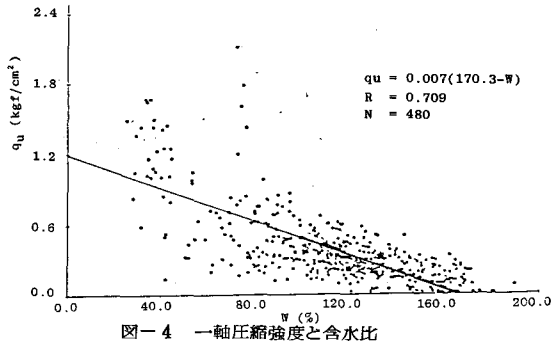


図-4 一軸圧縮強度と含水比

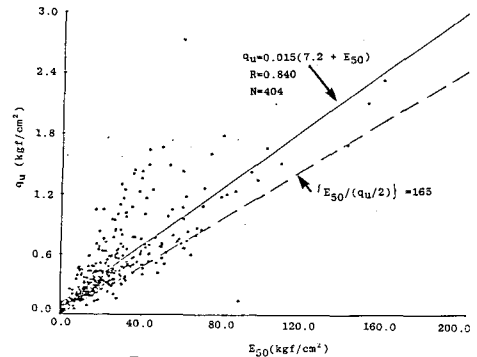


図5 一軸圧縮強度と変形係数

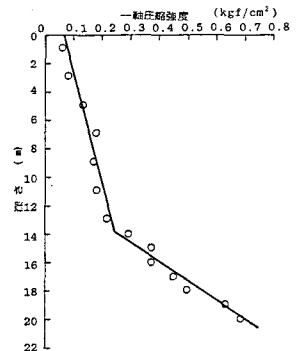


図-6 一軸圧縮強度と深さ

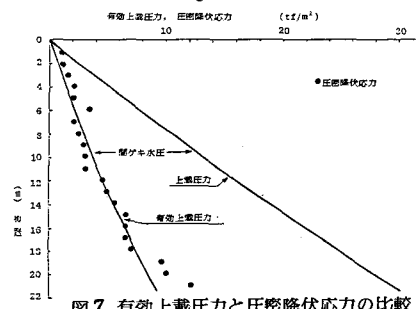


図7 有効上載圧力と圧密降伏応力の比較