

四国地方湾岸部に分布する粘性土の土性

復建調査設計株式会社 正会員 〇児島 秀行
同 正会員 小西 雄二
同 正会員 福田 直三
同 秋山健一郎

1. まえがき 従来より同一地域において蓄積された多くの土質調査資料を用いて、土の工学的諸定数の相関性が検討され、土木工事などに有効利用されている。このような土質定数の相関性は堆積環境や背後地に分布する岩石の種類などにより地域的な特性をもつものと考えられる。筆者らは四国地方に分布する沖積粘性土に注目し、地質区毎に諸定数の整理を行なうと共に、それらの差異について検討した。

2 資料収集地域と四国の地質 四国地方は図-1に示す様に中央構造線に代表される構造線によって分帯され、(北から内帯(領家帯)、三波川帯、秩父帯、四万十帯)、それぞれに特徴的な岩石が分布する。資料収集地は図-1に示すように主に湾岸部であり、表-1に示す地域毎に整理した。なお、整理Iは集収した全資料を用いたものであり整理IIは、地域特性を明確にする目的で調査資料数の多い代表地に限定して整理を行なった。

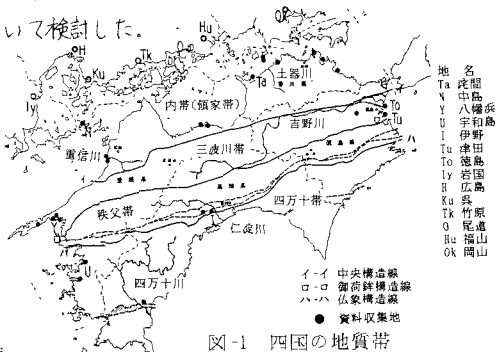


表 1 地域分類

整理(I)地域	地質帯	構成岩石	代表河川	整理(II)地点
K 香川沿岸	内帯	花崗岩・安山岩	土器川	T 詫間町
E1 東中予沿岸	内帯	花崗岩	重信川	N 中島町
E2 中予沿岸	三波川帯	黒色片岩・緑色片岩		Y 八幡浜市
E3 南予沿岸	四万十帯	砂岩・泥岩		U 宇和島
T 徳島吉野川河口部	三波川帯	黒色片岩・緑色片岩	吉野川	To 徳島 T 津田
Ko 高知仁徳川周辺	秩父帯	頁岩・砂岩・石灰岩	仁徳川	I 伊野

3 整理結果と考察

1) 塑性図上での分類特性: 図-2に示す様にA線より上にプロットされるものが多いが徳島の大平、愛媛3高知の一部で低塑性の土性を示している。

2) 粒度特性: 図-3に示す様に八幡浜、津田の三波川帯および詫間では他地域と比較してシルト分が多く、特に八幡浜ではシルト分が70~90%と多量に含まれている。

3) 活性度: 活性度(A)は $Ip/2\mu m$ 以下の粘土の含有量(%)で示され粘土鉱物と堆積の地質学的条件に関係が深い定数である。図-4に Ip と $2\mu m$ 以下の粘土(コロイド分)含有量の関係を示す。内帯に位置する中島・詫間および四万十帯に位置する宇和島では $A=1.25 \sim 1.20$ にプロットされるが、三波川帯に位置する八幡浜地域では $A > 20$ の高活性を示し、秩父帯に位置する高知では $A < 1.0$ の低活性域にプロットされるものが多い。

4) 土粒子の比重: 図-4に示す様に三波川帯(愛媛2、徳島)では $G_s > 27$ と高く、特に愛媛2では半数が $G_s > 28$ を示している。それに比べ、内帯(香川、愛媛1)および四万十帯(愛媛3)では

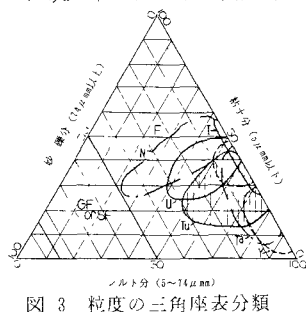


図 3 粒度の三角座表分類

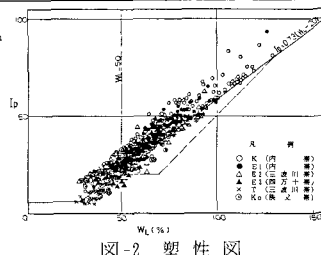


図-2 塑性図

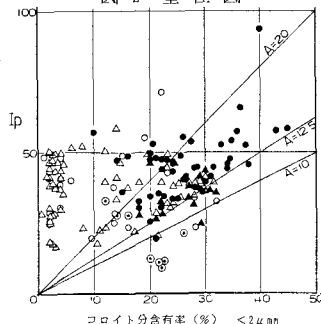


図-4 コロイド分含有率と塑性指数の相関図

$G_r=2.65$ 内外に集中しており明瞭な地域差がみられる。

5) 物理特性の相関係数全体にバラツキが大きく相関係数も各関係図によってさまざまな値を示しているが相関性の良好なものは港湾技研報告と類似している。相関性の良好なものを次に示す

$$\omega_L = 0.874\omega + 9.217 \quad (1)$$
$$\gamma_c = 3.007 - 1.070 \log \omega_L \quad (3)$$
$$\omega_L = 32.198e + 9.266 \quad (5)$$

$$\gamma_c = 3.289 - 0.933 \log \omega \quad (2)$$
$$I_p = 0.658\omega - 5.572 \quad (4)$$
$$I_p = 24.55/e - 6.765 \quad (6)$$

6) 圧密特性: C_c と ω_L は図-6に示す様に、地域差は認められず、 $C_c = 0.012\omega_L - 0.169$ の関係にある。 q_u と P_c は $q_u = 0.7P_c$ ($P_c < 1.5 \text{ kgf/cm}^2$)の関係にあり、 q_u/P_c に相当する $q_u/2P_c$ と I_p の関係を図-7に示した。全体にバラツキが大きい I_p が増大すると $q_u/2P_c$ 値も大きくなる傾向にある。

図-8は正規圧密領域での C_u を示したものである。中国地方では呉を境にして東西で C_u 値が異なっている²⁾が、これと同様に四国地方においても、中島、詫間地区で C_u 値に1桁の差がある。この傾向は、同一地質区内である瀬戸内海地区における土性差として興味深い。図-9は C_c の深度分布を示したものであり、四国地方では詫間、八幡浜、宇和島で右に凸、徳島、伊野で直線、中島で左に凸となっている。通常、大河川の河口部では右凸、河口部以外では直線的な傾向がみられ、この原因として、海水準の変化などにより堆積環境が変化したことが考えられる。

4 あとがき 今回の整理結果により四国地方における沖積粘土の諸物性の相関性は港湾技研報告と同様の傾向にある。地質区毎の整理結果によると物理特性において地域差が認められ、特に三波川帯に位置する八幡浜ではシルト分の含有率が高く、活性度(A)も高い他、土粒子の比重も高いなど顕著な地域差を示している。これは、背後地に分布する岩石が片岩類で、他地域とは異なることが一因と考える。しかし力学特性は地質帯との関連において明確な差異は認められず、むしろ瀬戸内における C_u の地域差でみられるように堆積環境に大きく影響されるようである。今後は、海水準の変動を知る上で有効なナノ化石の分析や火山灰層の対比、粘土鉱物の質および量の対比、有孔虫分析により、堆積モデルを作成し、地域特性を明確化したい。

参考文献 1)小川他: 港湾技術研究所報告第17巻第3号 P3~89 1978.9
2)宮原: 土と基礎 Vol.31 No.1 P49~56 1983
3)山藤他: 高知大学学術研究報告 第32巻 P111~149 1984

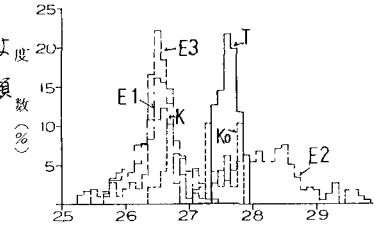


図-5 土粒子の比重

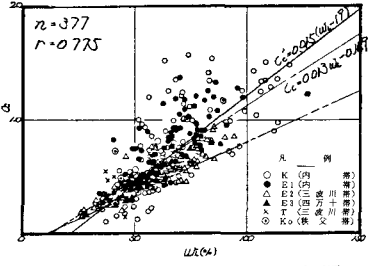


図 6 液性限界と圧縮指数の相関

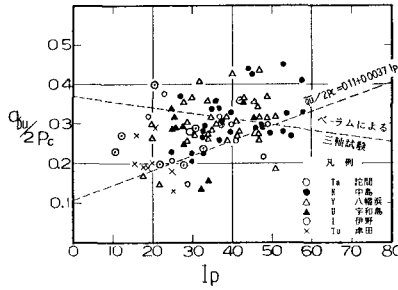


図-7 $q_u/2P_c$ と I_p の相関

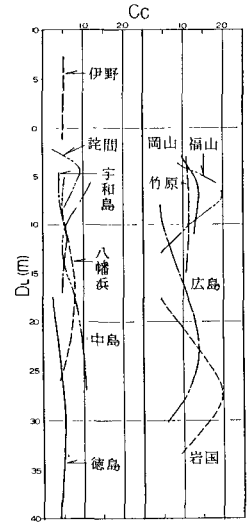


図-9 圧縮指数の深度分布

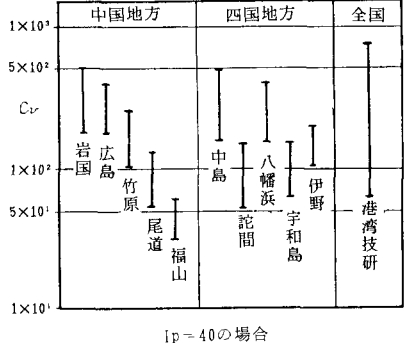


図-8 各地での圧密係数の分布