

六角川河口域における第四系の地盤工学的性質

佐賀大学理工学部 ○学 吉田光太郎

佐賀大学低平地沿岸海域研究センター 正 日野剛徳

佐賀大学低平地沿岸海域研究センター 非 Le Gia Lam 非 Nguyen Thi Ngoc Truc

1. はじめに 佐賀県政下の有明海沿岸道路建設プロジェクトが進められてきている¹⁾。同プロジェクトは、始点・供用中の嘉瀬南 IC から有明海に注ぐ一級河川・六角川左岸にまで施工が及んでいる。同河川における橋梁施工のために、両岸において詳細設計のための地盤調査が実施された。本報では同調査結果を用い、六角川河口域における第四系の地盤工学的性質を検討した結果について述べる。

2. 有明海沿岸低平地における第三の海成層の出現 有明海沿岸低平地域においては、これまでに完新統中の有明粘土層および更新統中の高木瀬層が海成層として定義されている²⁾。これらの地層が海成層と定義されるのは、地層中に含有貝殻を含んでいることによる³⁾。上記の六角川両岸における地盤調査の過程で高木瀬層以深に新たな海成層が出現し、海成の「社搦（しゃがらみ）層」と定義された⁴⁾。なお、社搦層は有明海沿岸低平地域における他地区からの発見が認められず、六角川河口域を唯一の露頭の地域とすることから、同地域における今後の学術的価値は高まることが期待される。

3. 調査位置における基準ボーリングの基本的性質 地盤調査のためのボーリングは、六角川の河口より上流約 1km の左岸側において約 260m にわたり 8 箇所、右岸側において約 200m にわたり 6 箇所の地点で実施された。これらのボーリングにおいて最も深く掘削された左岸・P8⁵⁾と呼ばれるボーリングの調査結果を図-1 に示す。図-2 に、深さ 2m から 12.96m の範囲における完新統の e-log p 曲線 (JIS A 1217)、および深さ 12.96m から 58m の範囲における更新統の同曲線 (JGS 0412) を示す。これらの結果から、完新統における液性指数 I_L は 1 を超え、圧縮指数 C_c は 2 以上を示し、e-log p 曲線は逆 S 字の形状を呈する⁶⁾典型的な高鋭敏性・高圧縮性の性質を呈することがうかがえる。他方、更新統における高木瀬層 T_c の自然含水比 w_n は完新統の値に近く、 I_L は 1 程度が下回るが C_c は 2 程度の値を示し、高圧縮性の性質を呈する点で興味深い。

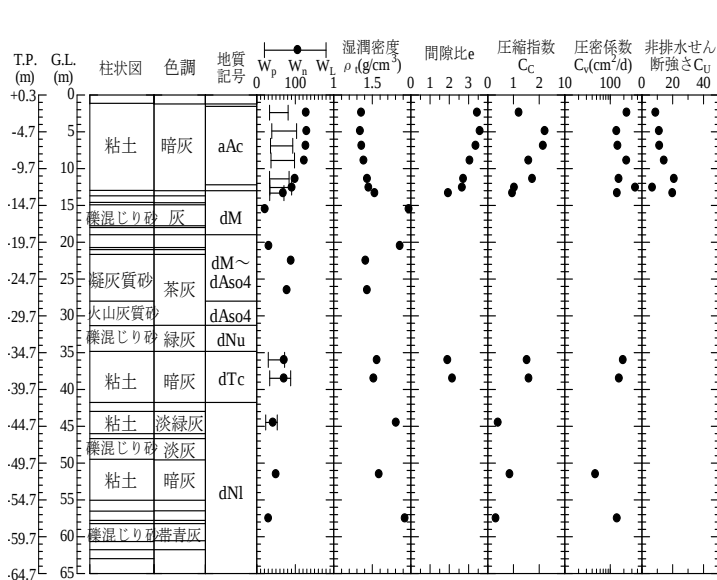


図-1 基準ボーリング(左岸・P8)

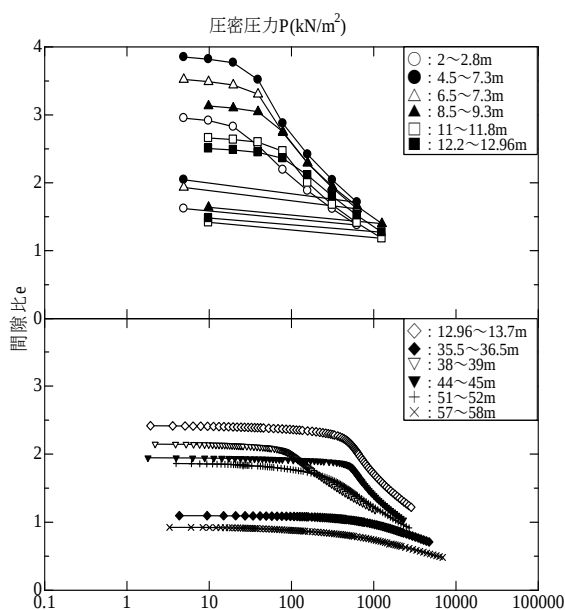


圖-2 e-log p 曲線群(左岸・P8)

4. 深さ的性質に関する検討 図-3～6 に、上述の 14 箇所から得られた全てのボーリング結果を深さ方向にプロットし、この内鋭敏性および圧縮性の議論に供する 4 つのパラメータを抽出した結果を示す。なお、これらの結果について有意な地域差は認められなかった。さて、図-3 の w_p の深さ分布について、完新統の w_p

は既往の知見に従い高い値としてプロットされるが、注目すべきは完新世・更新世境界（H/P 境界）以深における更新統の同値である。一般に、土の自然含水比は上載応力の増加に伴い減じる理解にあるものが、更新統のそれはなおも多くの水分を含んでいることがうかがえる。図-4 の I_L の結果から、しかも更新統の同値は場合によっては 1 以上の鋭敏性が卓越する状態にある。図-5 の C_c についても然りであり、完新統と更新統の間で適用された圧密試験の種類に違いはあるが、高圧縮性の状態にある。図-6 の非排水せん断強さ c_u (= 一軸圧縮強さ $q_u/2$) について、特に更新統については必ずしも上載応力の増加に伴い同値を増す傾向にあらず、場合によっては強度増加率 c_u/p の値が大きく下回る傾向がうかがえる。伊賀屋らは、佐賀県政下の有明海沿岸道路建設プロジェクトにおける 6~8m 級の実証盛土試験の実施および挙動の実測・解析を進める中で、同盛土に生じる沈下は完新統による影響のみならず、更新統による影響も生じていることを指摘している¹⁾。本報に示した以上の結果は、これまでは支持層と判断されてきた更新統も今後は沈下対象層と見なさなければならないとの新たな知見をもたらすものといえる。

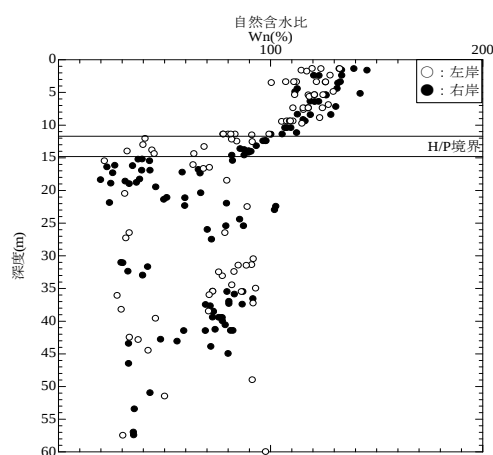


図-3 自然含水比 W_n の深さ分布

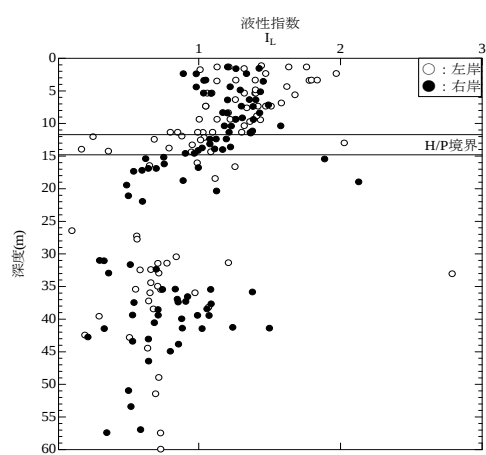


図-4 液性指数 I_L の深さ分布

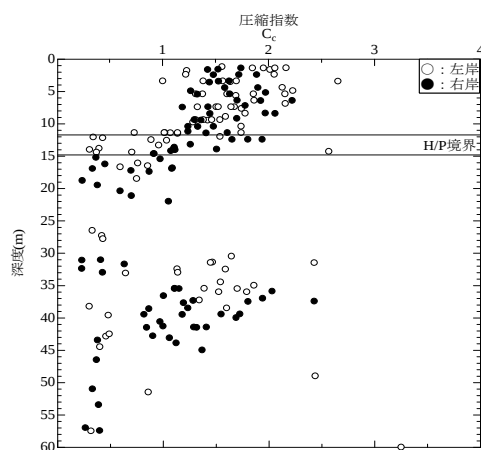


図-5 圧縮指数 C_c の深さ分布

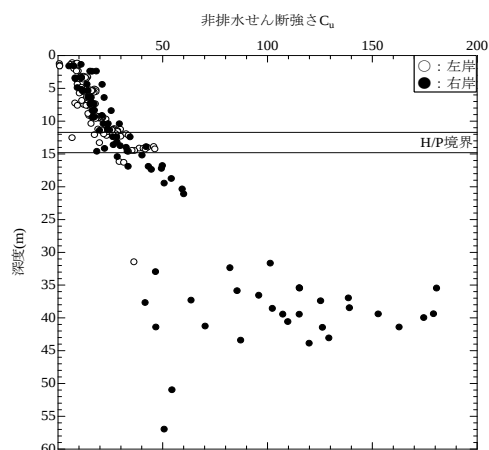


図-6 非排水せん断強さ C_c の深さ分布

5. おわりに 本報で得られた知見を要約すると、次のとおりである：1) 六角川の河口域では社搦層との新たな海成層が出現し、唯一の露頭の地域である；2) 同地域における更新統は高含水比状態にあり、鋭敏性・圧縮性も高い；3) 同地域における高盛土等の重量構造物の建設に際しては、更新統も沈下層として慎重に対処する必要がある。

謝辞：本報の検討に際し、佐賀県有明海沿岸道路整備事務所からデータを提供していただいた。記して感謝の意を表します。

参考文献：1) 伊賀屋ら：，地盤工学会誌，地盤工学会，Vol.60，No.8，pp.18-21，2012.；2) 下山ら：5万分の1地質図幅，福岡（14）第71号，NI-52-11-9，（独）産業技術総合研究所地質調査総合センター，97p，2010.；3) 下山：文明のクロスロード Museum Kyushu，博物館等建設推進会議，第52号，pp.9-21，1996.；4) 山田ら：地学雑誌，東京地学協会，Vol.122，No.5，pp.841-853，2013.；5) 佐賀県有明海沿岸道路整備事務所・日本建設技術：道改2A第0111444-111号国道444号道路改良（国道）（2A）委託（地質調査）報告書，2014.；6) 赤峰ら：第31回地盤工学研究発表会平成8年度発表講演集，2分冊の1，pp.595-596，1996.