

佐賀低平地におけるクラストレイヤーと地下水位の分布に関する基礎的検討

佐賀大学工学部 ○学 有山拓希 非 栗島藍楓 正 日野剛徳

1. はじめに 佐賀低平地の地表には、風化による自然由来を始め、耕作、埋立等の人為由来による表面硬化層の存在が知られており、クラストレイヤー (Crust layer) とも呼ばれている。同地層は所定の力学特性を有するが、調査・施工において剥ぎ取りの対象になる地層であり、いまだ詳細な特性について明らかにされていない。今日の佐賀低平地の軟弱地盤対策は、柱状改良体・木杭等と盤状改良体・べた基礎等の組み合わせによるものが主流であり^{2),3)}、クラストレイヤーの有効利用が期待されている。また、木杭の施工では常水面以深の埋設が求められるが、クラストレイヤーの下面を基準に常水面の判断が容易になる可能性もある。本報では、佐賀低平地におけるクラストレイヤーと地下水位の分布の検討に資するシステムの構築とともに、両分布について基礎的な検討を行った結果について述べる。

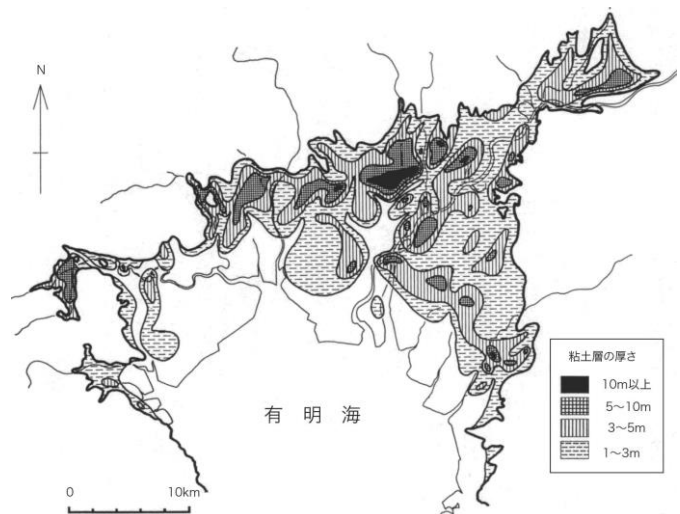
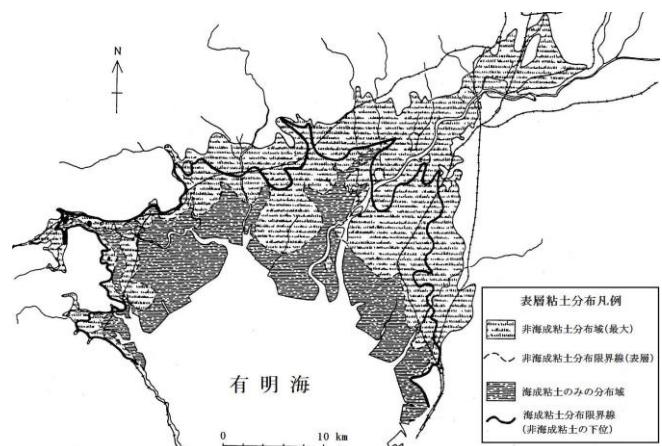
2. クラストレイヤー 写真-1 に、佐賀低平地におけるクラストレイヤーの事例を示す。図-2 に蓮池層上部の層厚分布を、図-3 に二種類の粘性土の堆積分布を示す。同層は当地の地表に堆積するものであり、図-2, 3 の知見によれば、自然陸化地帯の同層は蓮池層上部、干拓地帯の同層は蓮池層上部または有明粘土層に由来すると考えられる⁴⁾。写真-1 に示すように、同層は暗灰色の粘性土層の上面に褐色を帯びて堆積するものであり、柱状図上では表土、耕作土等として記載されている。



写真-1 クラストレイヤーの事例 (佐賀市嘉瀬町中原)

3. 検討方法 Google Earth Pro 7.3.6.9326 (以後、Google Earth Pro と略す) を検討の礎とした。クラストレイヤーの分布について、江本らによって蓄積されてきたデータ⁵⁾を用いた。クラストレイヤーの層厚判断として、アーカイブされている柱状図における表土、耕作土の記事記載に基づき数値化した。黒田による GIS の活用方法を参考に、国土数値情報から佐賀平野の 500m メッシュのデータをダウンロードして QGIS 3.28 にインポートし、メッシュ内に点在するクラストレイヤーの層厚から最も値の大きいものに基づきメッシュを塗りつぶし、結果を Google Earth Pro にインポートした。地下水位の分布について、国・県によって設置されている地下水観測井のデータを引用した。同観測井の座標を Google Earth Pro に入力するとともに、それぞれの観測井における地下水位の深さを読み取った。以後、上述のクラストレイヤーに関する検討と同様に 500m メッシュ塗りつぶし、結果を Google Earth Pro にインポートした。

4. クラストレイヤーの層厚分布 図-1 に、クラストレイヤーの層厚分布を示す。データのないメッシュは空欄の条件を始め、0.0m~0.3m を青、0.3m~0.6m を緑、0.6m~0.9m を黄、0.9m~1.2m を橙、1.2m

図-2 蓮池層上部の層厚分布⁴⁾図-3 二種類の粘性土の堆積分布⁴⁾

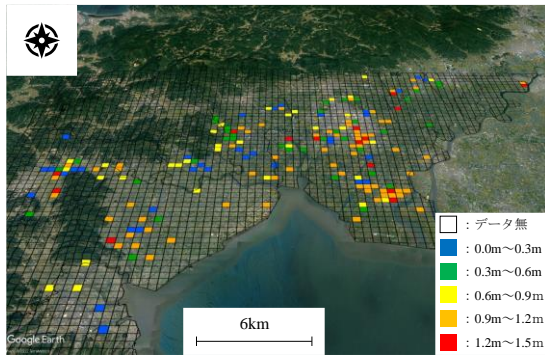


図-4 クラストレイヤーの層厚分布

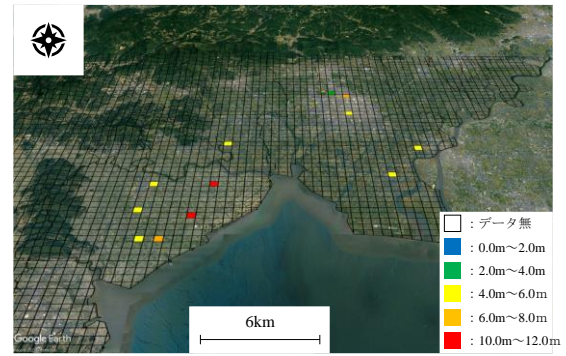


図-5 地下水位の分布
(2010年、嘉瀬川ダム竣工前)

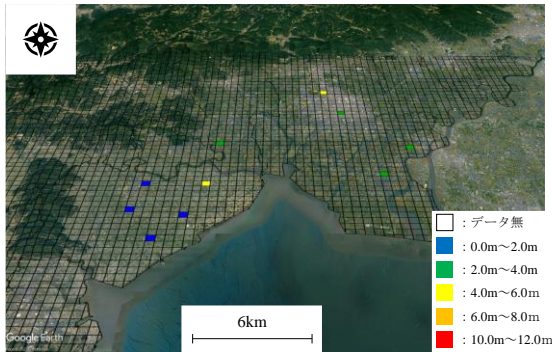


図-6 地下水位の分布
(2020年、嘉瀬川ダム竣工後)

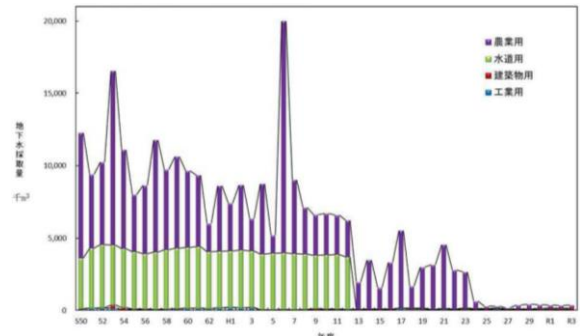


図-7 佐賀県杵島郡白石地区における地下水採取量の推移⁵⁾

～1.5m を赤としてメッシュを塗りつぶした。0.3m 刻みにしたのは、これ以上の刻みを設けた場合に色調が煩雑化し、見づらくなることによる。1m 程度以上の層厚を有するクラストレイヤーは東部から西部にかけて、佐賀市中心部の JR 佐賀駅周辺と佐賀市川副周辺に認められるのを始め、佐賀県武雄市の JR 高橋駅周辺、佐賀県杵島郡白石町南西部において認められる。図-2 に示した蓮池層上部の層厚分布の境界は、1,800 年前の弥生時代における海岸線でもある。この海岸線までの佐賀低平地の面積の拡大は、自然陸化によるものである。他方、同海岸線からさらに拡大した現在の佐賀低平地の面積のほとんどは、人工干拓によるものである⁴⁾。これらの知見に照らすと、上述した厚いクラストレイヤーの分布は自然陸化の地点ほど認められるといえる。

5. 地下水位の分布と変動 図-5 と図-6 に、佐賀低平地における地下水位の分布を示す。データのないメッシュは空欄の条件を始め、0.0m～2.0m を青、2.0m～4.0m を緑、4.0m～6.0m を黄、6.0m～8.0m を橙、10.0m～12.0m を赤としてメッシュを塗りつぶした。刻みの理由はクラストレイヤーに関する検討の折と同様である。図-7 には、佐賀県杵島郡白石地区における地下水採取量の推移⁵⁾を示した。以上の図群において特徴的なのは、2012 年度を境に佐賀市北部における嘉瀬川ダムが竣工・稼働を始め、同ダムによる表流水の供給とともに、それまでの地下水依存率が大きく減少していることである。図-5 と図-6 の間に認められる顕著な色調の差は、上記のことをよく表している。

6. おわりに 今後は本システムの充実とともに、戸建て住宅の地盤調査において得られたスクリーウエイト貫入試験 (SWS 試験) の結果を始め、同調査時に計測された地下水位のデータも重ね合わせ、技術的要請に応える。

謝辞: 本報の検討は、株式会社九州パイリングとの間の令和 4 (2022) 年度共同研究に基づく。記して感謝の意を表します。

参考文献: 1) 藤川ら: 佐賀大学理工学部集報, 第 23 巻, pp.113-121, 1994.; 2) 碓井ら: 令和 4 年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集, CD-ROM, 第三部門, 2023. (投稿中); 3) 日本建築総合研究所: 建築技術性能証明評価概要報告書-QP パイル工法 (キューピーパイル工法) ～木材による地盤補強工法～ (改定 3), 162p, 2021.; 4) 下山ら: 地域地質研究報告, 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.; 5) 佐賀県: 令和 3 年度地盤沈下の概況, 45p, 2021.