

有明海北岸低地における沖積層と洪積層の境界区分(その2)

基礎地盤コンサルタンツ	正会員	白井 康夫	小海 尚文
佐賀県県土づくり本部	正会員	伊賀屋 豊	
佐賀大学低平地沿岸海域研究センター	正会員	日野 剛徳	
九州大学大学院理学研究院地球惑星科学部門	正会員	下山 正一	
基礎地盤コンサルタンツ	非会員	門前 亨	田中 淳

1. 概要

佐賀県下の有明海北岸低地には、軟質な沖積粘性土が10m以上の層厚で分布する。当地盤上に道路盛土等を構築する場合、しばしば沈下・安定が問題となり、軟弱地盤対策が必要となる。このとき、検討の対象となるのは沖積層の粘性土であることが多い。しかし、当該地の沖積層と洪積層の境界付近の粘性土は色調がしばしば似ていることから、地層境界を取り違え、危険側の設計あるいは過大な設計を行う場合があることが指摘されている¹⁾。そのため、これら両粘性土層の区分を明確化できれば、力学、圧密特性を適切に評価することで、より精度の高い設計を行うことができ、建設コストの低減、安全性に繋がると考えられる。本稿では有明海北岸低地のうち、佐賀市久保田町、小城市芦刈町周辺地盤において、顕微鏡分析等により始良-Tn テフラをキー層として、沖積層と洪積層の境界区分を比較的容易に区分できたので、その方法をここに報告する。

2. 沖積層と洪積層の境界区分における着目点

当該地に分布する軟弱な粘性土は、図-1 に示すように上位から沖積層の陸成粘土である蓮池層上部・下部、その間の貝殻を含む海成粘土である有明粘土層の順に重なっている。さらにその下位には、砂や砂礫を主体とした洪積層の三田川層が分布する。

この三田川層(洪積層)の上部には、図-2 のボーリング試料写真に示すように蓮池層下部(沖積層)と様相のよく似た粘性土(三田川層)が分布している。両粘性土は色調のみならずN値や自然含水比 w_n 、細粒分含有率 F_c などの物理特性もよく似ており¹⁾、両層の区分を難しくしている。また、これら様相のよく似た粘性土の間に黒灰色粘土が2層挟在していることが確認され、2層の黒灰色粘土のうち、上部については一部、淡黄褐色の火山灰質砂が混入する部分がある。この火山灰質砂は、後述のように、始良-Tn 火山灰(AT テフラ)である。

時代	有明海北岸低地	
	陸側	海側
完 新 世 (沖 積 層)	蓮池層上部	有明粘土層
	蓮池層下部	
更 新 世 (洪 積 層)	始良-Tnテフラ	
	三田川層	
	阿蘇-4火砕流堆積物	

図-1 有明海北岸低地の層序区分
(文献²⁾に一部加筆)



図-2 沖積層と洪積層の境界付近のボーリング試料写真

AT テフラは沖積層と洪積層の、洪積層側最上部付近に存在することが知られている²⁾。そこで、地質調査時の地質区分におけるキー層として、図-1 に示す三田川層の最上部に分布する AT テフラに着目することで、沖積層と洪積層を区分することができると考えた。以下に、沖積層と洪積層の境界付近における蓮池層下部粘性土(沖積層)と三田川層粘性土(洪積層)の区分のポイントを示す。

3. 沖積層と洪積層の境界区分

対象地において、標高 TP-10 ~ -15m 程度に図-2 及び図-3 に示す様に、2層の黒灰色の粘土層が分布している。も

キーワード 軟弱地盤 沖積層 洪積層 顕微鏡分析 始良-Tn テフラ

連絡先 〒814-0022 福岡県福岡市早良区原 2-16-7 基礎地盤コンサルタンツ(株)九州支社 TEL092-831-2511

しどちらかの黒灰色粘土層に AT テフラが含まれるなら ,図-2 で示す様相の似た粘土層が沖積層であるか洪積層であるかを判別する際に , この黒灰色の粘土層がキ一層になり得ると考えた . AT テフラの有無を調べるため , 図-3 に示す 2 層の黒灰色粘土中の火山灰質砂を含む箇所 (a 点) と , 黒灰色粘土より更に上部の粘性土 (b 点) を対象に顕微鏡分析を実施した . 顕微鏡分析の結果 , a , b 双方から火山ガラスが認められた . 図-4 に蓮池層下部粘性土 , 図-5 に黒灰色粘土中の火山灰質砂の顕微鏡写真を示す . 図-5 から b 点では火山ガラスの含有率が 65% と火山ガラスの極度の濃集層であることから , テフラ純層と考えられる . この層に含まれる火山ガラスは色付きガラスを含まない透明ガラスからなり , バブルウォール型からなるという特徴を持っている . これらは AT テフラの特徴³⁾と合致する . このことから , b 点は AT テフラの降灰層準(約 29,000 年前)と考えられ , この層を含む以深が洪積層となる . 一方 , 図-4 から , a 点にも火山ガラスが混入している . しかし , 15.8% の低い含有率であり , わずかであるが阿蘇-4 火砕流堆積物 (Aso-4 テフラ) に由来すると思われる色ガラスも確認された . AT テフラは特徴として色ガラスを混入しないことから , この粘性土に含まれる火山ガラスは , 後背地の地層から洗い出された様々な時代の火山ガラスの再堆積物であり , AT テフラの降灰後その影響が乏しい堆積物と考えられる . このことから , a 点の粘性土は , AT テフラ降灰以降のかなり新しい地層であり , より軟らかいため , 沖積層の蓮池層下部粘性土であると考えられる .

2 層の黒灰色粘土のうち上部 (b 点) は約 29,000 年前に堆積した始良-Tn テフラの純層を含んでおり , AT テフラの降灰層準として , 三田川層の最上部に位置するものと考えられる . また , 火山灰質砂が欠落した場合には , 図-3 に示すように , 黒灰色の粘土層が 2 層確認された場合を考える . もし , 下部の黒灰色粘土に火山ガラスは確認されず , 上部の黒灰色粘土に多量の AT テフラの火山ガラスが含まれている場合 , 上部の黒灰色粘土層が洪積層の最上部となり , その直上が沖積層と洪積層の境界となる .

4 . 結論

以上のことをまとめると , 以下の通りである . 標高 TP-10 ~ -15m 程度で粘性土中に黄褐色の火山灰質砂が混入する場合 , この火山灰質砂は約 29,000 年前の始良-Tn テフラであると考えられ , この層以深は洪積層であると判別できる . 火山灰質砂が欠落していても , 沖積層と洪積層の境界付近では AT テフラを濃集させている黒灰色粘土が沖積層と洪積層の境界に近いと見なせる .

このような視点でテフラ層序を使って土質をよく観察することで粘性土層を的確に時代区分できるので , より高精度な地質断面図が得られる . ただし , これは時間区分であり , 物性区分ではない . 洪積層粘土においても力学的には沖積層と同等の強度・圧密特性を有するものもあるので¹⁾ , 設計地盤モデル作成にあたり , 力学試験の実施が不可欠である .

参考文献

- 1) 小海尚文 , 伊賀屋豊 , 日野剛徳他 : 有明海沿岸低地における沖積層と洪積層の境界区分(その 1) (土木学会 第 66 回年次学術講演会概要集; 2011)
- 2) 下山正一 , 松浦浩久 , 日野剛徳 : 佐賀地域の地質 (産業技術総合研究所 地質調査総合センター; 2010)
- 3) 町田洋 , 新井房夫 : 火山灰アトラス (東京大学出版会; 1992)

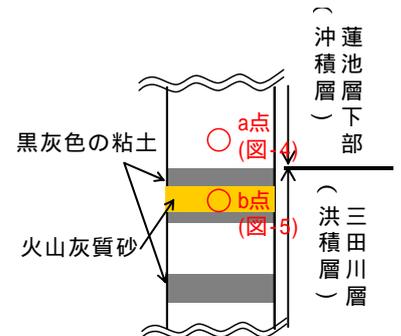


図-3 顕微鏡分析位置図 (ボーリング試料模式図)



図-4 顕微鏡写真



図-5 顕微鏡写真