

常総粘土層の地下水流動について

佐藤賢司 仁平雅子 笠原豊 楠田 隆

高嶋恒太¹⁾ 高信勝巳²⁾ 本田 崇²⁾ 和田信彦³⁾

(1: 茨城大学水圏センター, 2: 浅野さく泉管工(株), 3: 和田技術士事務所)

1 はじめに

房総半島中部から北部にかけて発達する下総台地では、関東ローム層の下部に地下水が存在することが知られている。この地下水については、従来、関東ローム層の下位に発達する常総粘土層により形成されると考えられてきた。すなわち、雨水等の浸透水が、透水層である関東ローム層を降下し、難透水層である常総粘土層の上で側方に流動するというものである。

しかしながら、筆者らは、下総台地の地下水汚染を調査する中で、常総粘土層中でも地下水が流動していること、および、この地下水が関東ローム層の下位に形成される地下水と連続していることを確認した。

関東ローム層下部の地下水は、水深が浅く、水資源として利用されることは稀であるが、地下水汚染では非常に重要である。それは、この帯水層がもっとも地表に近いため、地表から進入した汚染物質が最初に水平方向に移動する場であること、および、下位の帯水層より汚染濃度が高い場合が多いからである。このため、常総粘土層中で地下水が流動しているか否かを認識することは、地下水汚染の調査・対策にとって重要な事柄といえる。

2 地下水位からみた常総粘土層の地下水

図1に下総台地の西北部に位置するある地下水汚染現場の地下地質を示す。深度6mまでの地下地質は、上位から、盛土、ローム(関東ローム層)、青灰色の凝灰質粘土(常総粘土層)、細粒砂からなる。

関東ローム層の下部にストレーナを有する観測井(以下に、関東ローム層観測井とよぶ)を

設置したところ、地下水が無く、地下水位を観測できなかった(図2の1地点)。しかし、同一地点で、常総粘土層から関東ローム層下部にストレーナを有する観測井(常総粘土層観測井とよぶ)を設置したところ、地下水位を観測することができた。しかも、水面がストレーナ下端に達するまで揚水したのち、揚水を停止すると約5分で地下水位がほぼ回復した。常総粘土層中に地下水位があり、低下した地下水位が回復することは、常総粘土層が透水性を有すること、地下水が流動していることを示している。

関東ローム層が比較的高い透水性を有するのは、植物根による小孔が多数存在するからである。地質ボーリングのコアを観察すると、関東ローム層に較べて少ないものの、常総粘土層中にも小孔が認められた。常総粘土層の透水性も、植物根による小孔によるものと考えられる。

常総粘土層観測井の地下水位が常総粘土層の上面より高くなった時期に、関東ローム層観測井でも地下水位が観測され、両者の地下水位は一致した。このことから、常総粘土層の地下水は、関東ローム層下部に形成される地下水と連続しており、両者は一連の地下水であると結論づけられる。

この現場では、13本の常総粘土層観測井を設置し、測定された地下水位から地下水面図を作成することができた(図2)。この図から、常総粘土層の地下水はおおむね南南西の方向に流動していることが明らかになった。

3. 今後の課題

この現場では、第1帯水層(常総粘土層直下の砂層)の観測井が、常総粘土層観測井の近傍

に設置されている。両者の地下水位を比較すると、常総粘土層の方が数10cm高くなっている。このことから、常総粘土の最下部から第1帯水層の最上部にかけての狭い区間に、数10cmの水位差を保持する難透水性の地層があることが推

定される。この地層の解明が課題である。

この報告は第12回環境地質学シンポジウム論文集に掲載した同名の論文を要約したものである。

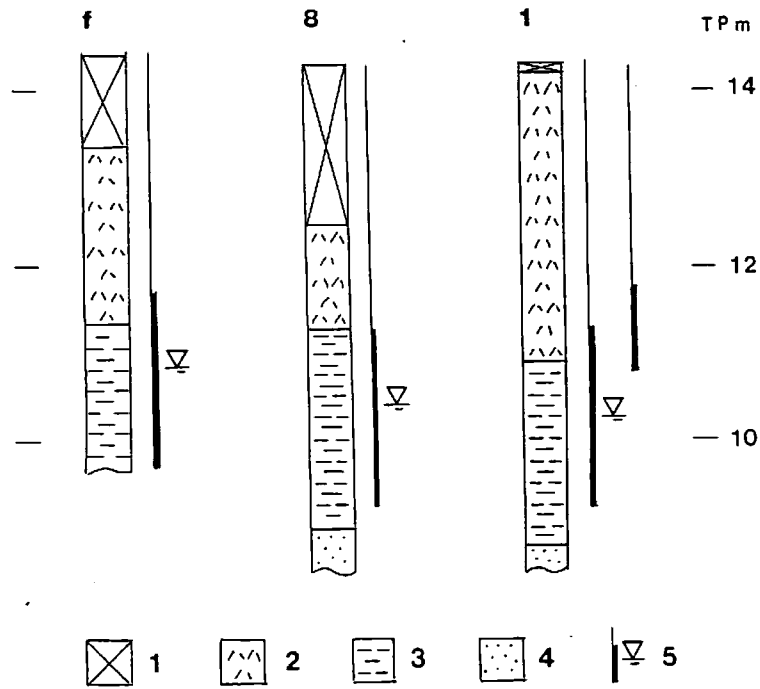


図1 浅層地下地質と観測井の地下水位

1. 盛土層, 2. 関東ローム層, 3. 常総粘土層, 4. 細砂層, 5. 観測井のストレーナと地下水位。

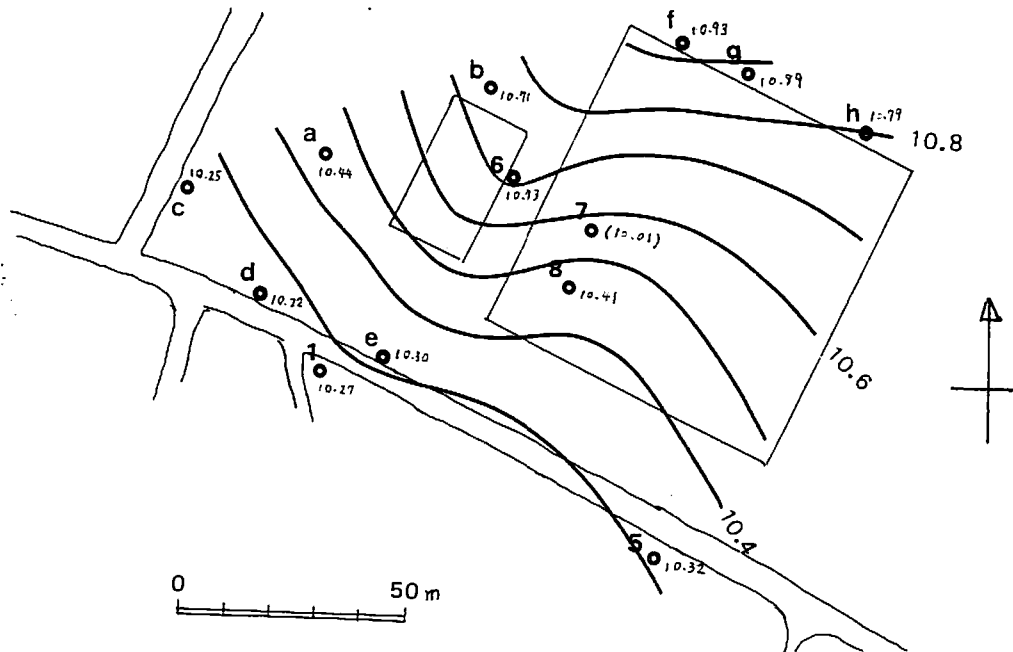


図2 常総粘土層中の地下水位分布 (単位:m)