

首都圏における地下水位・地盤変動データを用いた地盤圧縮性評価の試み

An estimation of compressibility of underground formations from groundwater level and land subsidence data in Tokyo area

愛知 正温[1]; 徳永 朋祥[2]

Masaatsu Aichi[1]; Tomochika Tokunaga[2]

[1] 東大・工・地球システム; [2] 東大・工・地球システム工

[1] Geosystem Eng., Univ of Tokyo; [2] Dept. Geosystem Eng., Univ. Tokyo

かつて首都圏では、地下水の大量揚水により、広域的な地盤沈下を経験した。その後、東京都では揚水規制が行われ、地盤沈下は沈静化してきている。最近では、地下水利用再開を求める声が増加しているが、歴史的経緯を考慮すれば、地下水利用による地盤変動が許容可能な範囲であるような地下水利用でなくてはならない。

地下水利用に伴う地盤変動を管理するうえでは、地盤が過圧密領域であることと、その領域での圧縮性を地層スケールで評価することが重要であると考えられる。首都圏においては、中村ほか(1997)が下町に関して、沖積層と沖積層基底以深の二層に分けて、過圧密領域における圧縮性を評価した例があるが、地質構造との関連については、述べられていない。

講演者らは、東京都の地盤沈下観測井によって観測された地下水位と地盤変動のデータを用いて、その評価を試みた。また、その結果に基づいて、東京都における地下水利用可能性について検討した。

まず、過圧密領域では、ひずみが応力変化に比例するという関係を用い、体積圧縮係数の評価を試みた。その結果、上総層群の地層は東京層群の地層に対して、体積圧縮係数が半分程度であることが示された。一方、沖積層は、継続的に収縮が進行しているようである。

次に圧密降伏応力に相当する水位について、以下の考え方に基づいて検討を行った。まず、地盤沈下が発生した地点に関しては、再圧密発生の可能性の観点から、地盤収縮が停止した時期の水位を採用した。その上で、東京都区部における大規模揚水開始前の水位に関する報告(新藤,1972)に基づき、地盤沈下発生以前にとりうる地下水ポテンシャルの最大値を考慮し、各地層の揚水前の圧密降伏応力を推定した。観測開始以降、地盤収縮が観測されていない地点に関しては、地層ごとに推定された揚水前の圧密降伏応力の値を採用した。ここでは、同時期に堆積した地層は、同程度に圧密が進行しており、揚水開始以前の圧密降伏応力は広域的に同程度であったと仮定している。

また、これらの推定結果に基づいて、東京都の地下水利用可能性について検討した。沖積層は収縮が継続しており、沖積層が存在する下町低地における揚水は、地盤沈下の可能性が高いと考えられる。現在水位と、推定された圧密降伏応力に相当する水位の差からは、埼玉県に接する北部地域では、圧密降伏応力に近い状態になっていることが示唆された。一方、南部や西部地域では、圧密降伏応力の状態よりも水位にして数十m以上高い地点が認められた。

文献

中村正明・遠藤毅・川島眞一・川合将文,1997.「下町低地の地盤変動特性」,東京都土木技術研究所年報,pp.229-240

新藤静夫,1972.「南関東の地下水」.土と基礎,20-5,pp25-36