

首都圏沖積低地下における被圧地下水上昇と地下環境に与える影響について

Recovery of the latest confined groundwater head in the Tokyo metropolitan area and its influence to the underground environment

齋藤 庸 [1]; 三宅 紀治 [2]

Mamoru Saito[1]; Noriharu Miyake[2]

[1] なし; [2] 清水・技研

[1] none; [2] Institute of Tech., Shimizu Corp

地下水は水循環の重要な構成要素の一つであり、古くから農業・工業・飲用などの水資源として活発に利用されたため、首都圏都心部の沖積低地下を中心として過去には過剰な揚水による著しい被圧地下水の低下とそれに伴って激しい地盤沈下が発生した。また同時に、酸欠、基礎の抜け上がりやネガティブフリクション、防潮堤機能低下など様々な問題も顕在化した。そのため、工業用水法、ビル用水法、さらに自治体による条例、要綱等の揚水規制が講じられた。揚水規制により近年そうした地下水障害は沈静化した。場所によって30~40mもの被圧地下水の上昇(回復)を招くこととなった。このことにより一転して、地下水頭が低下した時期に建設された鉄道地下駅など構造物のいくつかは、地下水上昇による構造物内部への漏水処理や浮力対策などを強いられることとなり、地下インフラ施設への影響問題が顕在化している現状にある。一方において、この漏水が有効活用され、失われた池の復活や河川浄化といった水環境向上に寄与している例もある。

首都圏の被圧地下水上昇には関東平野規模の広域地下水流動の関与が指摘できる(三宅・齋藤(2003)など)ところであり、また、都心部におけるインフラ施設の大深度・大規模化に伴う地下水環境への影響拡大や各地のゴミ・産業廃棄物等を起源とする地下水汚染の懸念などもあり、地下水適正管理あるいは地下水環境保全の観点からより広域場での地下水流動系の実態把握が重要となっている。

これらの研究成果からは、首都圏沖積低地下の被圧地下水の挙動に周辺域の地下水利用が大きく関与することは明らかであるが、そうした周辺域では、地下水低下から地盤沈下に連なる悪循環を防止するため地下水の代替水源として表流水への転換が促進されている。関東平野北部地盤沈下防止等対策要綱で目指す揚水量まで削減した場合の水頭上昇量を求めた結果(三宅(2000))によれば、場所によって異なるが1977年を基準として今後さらに3~4m程度の水頭上昇が予測される。

過去に大きく地盤沈下した地域の地層は既に過圧密になっていることも期待できることから、予測上昇水位の多くが許容限界水位の上位にあることも考えられる。単純に結論することはできないが、このことは地下水頭上昇抑止を目的に地下水位をコントロールしうる可能性を示唆するものであり、適正管理のあり方も含めて一層の検討が求められている。

一方、広域地下水盆の地下水流動研究では、地下水ポテンシャルや環境同位体及び地下温度といった流動の指標となる要素の調査が有効であり、これら流動の指標となる要素に関する最新の研究成果(林・宮越(2003)など)により、関東平野規模の広域地下水流動系の大要も明らかとなりつつある。今後、こうしたデータのさらなる蓄積を図る必要がある。また、地下水流動の指標となる要素の調査のみでは定性的な議論に留まることが懸念されることから、水収支の集計など定量的な検討も併行し定性的仮説の検証を補強することが肝要と考えられる。