

サンコーコンサルタント(株) 水文地質課 主査 伊部 忠行

上田 敏雄

石橋 弘道

1. はじめに

地下水位、あるいは、地下水頭(水圧)は、地下水のあり方、流動及び貯存量などを表わす重要な物理量である。とりわけ、トンネル、ダム、河川堤防などの土木工事や、あるいは、地下水資源の評価、管理等において、地下水位は、良くしらべられている。にもかかわらず、地下水位は、透水係数や、貯留係数などが帯水層の性質を表わすものに比べ、これまで、その取り扱いの面(ハード、ソフトの両面)において、あまり重要視されてこなかったように思われる。フィールドでは、1m離れた場所で、同じ深度でも水位が異なり、山岳では、深度を増につれて水位が下ったり、上昇したりする。ソフト面では、シュミレーションにより、トンネル掘削に伴う水位低下状況による湧水予測、掘削に伴う湧水量を予測したり、水資源管理を目的として、1地域の揚水量に伴う採集水位と揚水量(限界依存水量)を判断する傾向が多くなってきた。

この様に、フィールドなどハード面における地下水位の測定と実態、ソフト面における地下水位の扱い方、解釈には、同一でなければならぬ。

筆者らは、この様な観点から、いろいろなケースの地下水位を、地質ごとに分類し、特徴を整理し、シュミレーションなどのソフト面の作業をする上での問題点及び、フィールドにおける地下水位の調査測定における問題点をとりまわめ、検討した。

2. 地質によるいろいろな地下水位の事例と特徴

2-1. 火山地域の地下水位

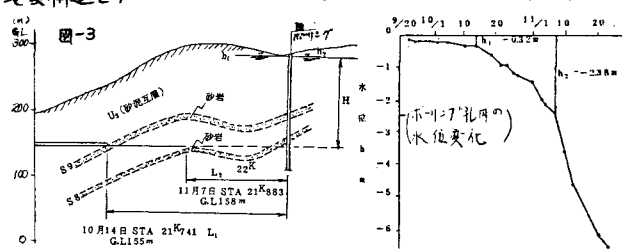
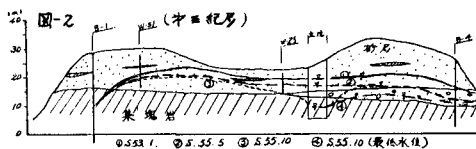
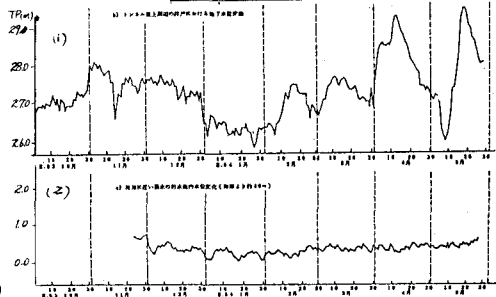
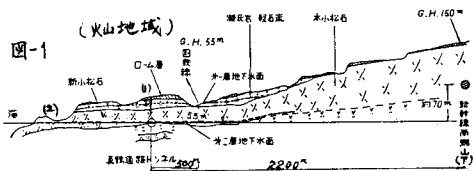
火山地域の地下水は、平面的には細長い雄岩流の分布と凝灰岩などの不透水層の狭く広範囲に分布する両地層の堆積サイクルに支配される場合が多い。図-1は、トンネル(真鶴)掘削に伴う地下水位低下が生じたりケースで、オー層の上部帯水層と下部の帯水層とは、凝灰岩で遮水されている。これに対し、丹那トンネルによる丹那盆地での地下水位の経年変化は、年々水位は低下している。

2-2. オ第三紀層の地下水位

図-2には、オ第三紀層新世のトンネル掘削に伴う地下水位の低下状況を示したものである。沖積の自由地下水のような水位低下を示している。図-3には、新潟県の魚沼局群中に掘削され、それによる地下水位の低下状況を示したもので、砂層の構造的な分布に強く支配されている。このように、地質構造と、地層の分布に強く左右される地下水の例である。

2-3. 洪積層の地下水位

平野とよばれる地形单元には、表層が沖積層、その下位には洪積層が分布する場合が多い。図-4には、湘南平野の沖積層とその下位の洪積層中における帯水層を示した水理地質断面図である。



この場合、洪積層中の帯水層は、Ⅲ～Ⅳ層に区分されるが、地下水位は、被圧地下水面として、それぞれⅢ層毎に区分はされて扱われていない。各深度毎に、掘られた井戸の水位を一緒にして被圧地下水面図を作成した。図-6のようにもっともしい地下水位等高線が書ける。将来の水管理を行なう上で地下水限界依存量を求める上では、各帯水層毎に、地下水位を測定して行くことが必要である。

図-7は、第四紀火山に西と北をこきれ、北西から南東にかけて、一級河川が流下している洪積層中の地下水位実測と、シミュレーションによる予測地下水位である。この地域は、湘南地区の如く、明瞭な不透水層が分布しないが、火山山麓の末端であるために、それらの影響が認められる。又、河川水の影響があり、地下水位は、それらを考慮して測定したり、シミュレーションしなければならぬ。

2-4. 深成岩地域の地下水

トネールの湧水圧や、ボーリングの記録からみると、亀裂の発達が多い地域では、マクロ的には、自由地下水の如く扱うこともよいようだが、深度が、200~300m以上になると、水位は、上層と区別されることがある。図-8には、深度と水圧の関係を示した。

2-5. 中生層

チャートや砂岩が、粘板岩などと互層状に分布すれば、第三紀層の地下水位と似た様態を示す。

石灰岩の分布地域では複雑である。1本のボーリングの水位だけでは判断すべまではない。

3. まとめ

地下水位は、その測定が地下水の流動、賦存を知る出発点であり、しかも、予測したり、経験したりする最終点でもある。測定の技術は、水位計で、地下水面を測るという一見単純な作業のため、水理定数を求めたり、解析方法に重要性を見い出して来たように思うが、地下水位の測定は、同等以上に重要に思える。深部地下水圧(値)の測定技術ばかりでなく、浅層の地下水についても測定の頻度、測定期間、測定方法など、何の地下水面を測定しているかを明確にしておきたい。

4. 謝辞

筆者らの研究に対し、立正大学、山本莊毅博士、九州大学、小川勇二郎博士、鹿島建設、高橋孝治博士、三井建設、近藤孝博士、ハルウエーエンジニアリング、田島利男氏、日本道路公団、山本岩雄氏、に御助言を戴いた。ここに記して謝意を表します。

