

地下間隙水圧と降水量の関係について

千葉工業大学大学院
千葉工業大学

学生会員 ○佐久間 隆
正会員 小宮 一仁 渡邊 勉 清水 英治

1. はじめに

筆者らは、1994年7月より千葉工業大学津田沼校地内において地表面下80mと250mの地中に、また1996年10月には地表面下40m、230m、400mの地中に、間隙水圧計を埋設して10分間隔で経時的に地中の間隙水圧を測定している。

本研究は、間隙水圧の測定結果と、気象庁千葉測候所で観測された降水量データとの比較によって、地中間隙水圧に降水量が影響を及ぼす深度の範囲および、影響の及ぶ時間差について基礎的な考察を行ったものである。

2. 地下間隙水圧と降水量の関係

図1は、津田沼校地間隙水圧測定地点の計器設置状況および、計器埋設時に調査した地層断面図である。観測点における地層は、砂層と粘土層の互層になっており、地表面下410m以下は不透水性の軟質泥岩層である。

図2は1994年から1996年にかけての津田沼校地地表面下80mの間隙水圧変化と同一期間の気象庁千葉測候所における降水量¹⁾を示したものである。図2から、地中の間隙水圧は毎年6月頃から減少し、9月または10月頃から上昇していることがわかる。この間隙水圧の長期的な変化は、降水量の季節変動と関係していると考えられる。降水量の多い夏季に間隙水圧が低く、冬季に間隙水圧が高いことから、季節による降水量の変化が間隙水圧の変化となって現れる時間差は、6ヶ月程度である。しかしながら、このような長期間にわたる間隙水圧の変化は、間隙水圧に影響を及ぼした降雨の時期が特定できないため、その時間差を明確にすることができない。一方、図中の1994年8月21日、1995年5月15日および9月17日に一時的に大きな降水があり、その22日、26日、31日後に間隙水圧の明確なピークが現れている。この間隙水圧のピークは、前後の降水量観測結果から、一時的に大きな降雨が影響したものと考えられる。このことから、降雨の影響が地下80mに

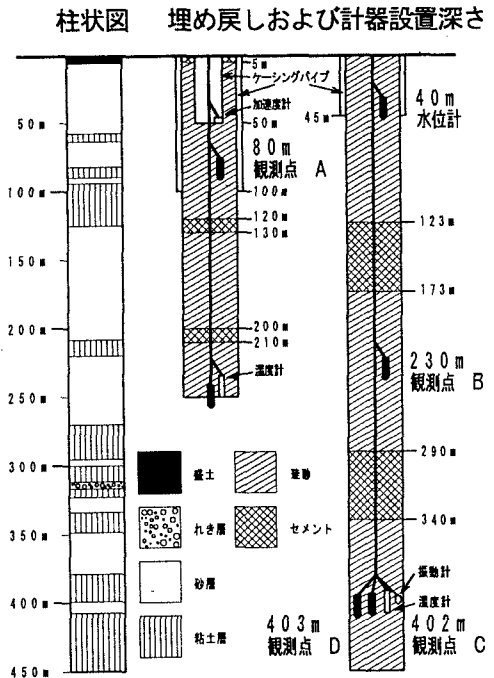


図1 津田沼校地間隙水圧測定地点の地層と計器設置状況

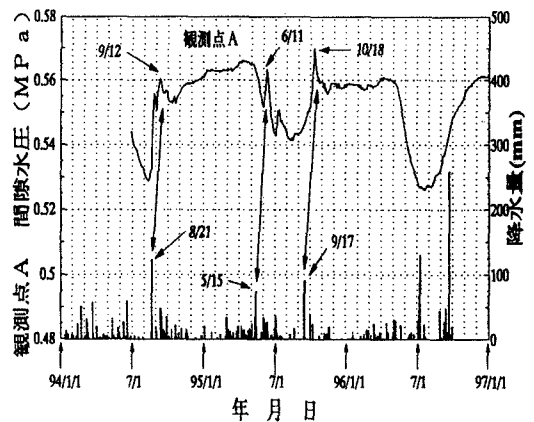


図2 津田沼校地-80m 間隙水圧変化と降水量

及ぶのに、約1ヶ月の時間差が生じることがわかる。

ここで、1993年に千葉工業大学芝園校地地表面下24mと80mにおいて間隙水圧を測定した結果を図3に示す。この期間に、芝園校地に隣接する道路で行われた共同溝の工事において、地下水位低下工法が施工された。間隙水圧の観測結果には地下水位低下工法による地下間隙水圧の変化の様子が現れている。図3から、地下水位低下工法による間隙水圧の変化は、地下80mの方が地下24mに比べ、約1ヶ月遅れているのがわかる。これは、前述した一時的な降雨の影響が、80mの地下に及ぶ時間差とよく一致している。

間隙水圧の変化に生じる時間差は、地盤の透水性係数、その他の影響を受ける。しかし、ほぼ同じ土質構成の2ヶ所の地盤において、同一深度でほぼ同じ時間差が観測されたことから、降雨その他の地表面付近での要因が、地下の間隙水圧に影響を及ぼすまでの時間差を、特定することは可能であると考えられる。

3. 降水量が間隙水圧に影響を及ぼす深度

図4は1996年10月から1997年1月にかけての津田沼校地内地表面下80m、230m、400mの間隙水圧測定結果を示したものである。

地表面下80mの間隙水圧と地表面下230mの間隙水圧は、2で述べた間隙水圧の季節変動により秋から冬にかけて徐々に上昇している。それに対し、地表面下400mの間隙水圧には変化が見られない。このことから、季節的な降水量の変動による間隙水圧の影響は、地表面下230m付近には及ぶが、地表面下400mの深度には及ばない。

4. まとめ

本研究の成果は以下の通りである。

1. 地下80mの間隙水圧には季節変動があり、間隙水圧の値は降水量の少ない秋冬の大きく、降水量の多い春夏には小さい。
2. 一時的に大きな降雨と地下80mの間隙水圧の急激な上昇には約1ヶ月の時間差が見られた。また、地下水位低下工法の影響にも、地下24mと80mの間に約1ヶ月の時間差が見られた。
3. 季節的な間隙水圧の変動は、地下230mの範囲までは観測されるが、地下400mの深度では観測されない。

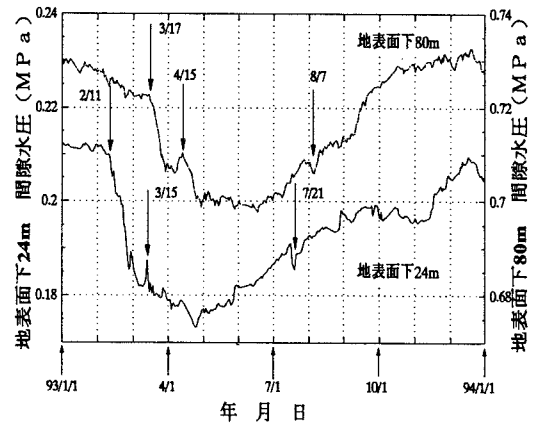


図3 1993年芝園間隙水圧測定結果

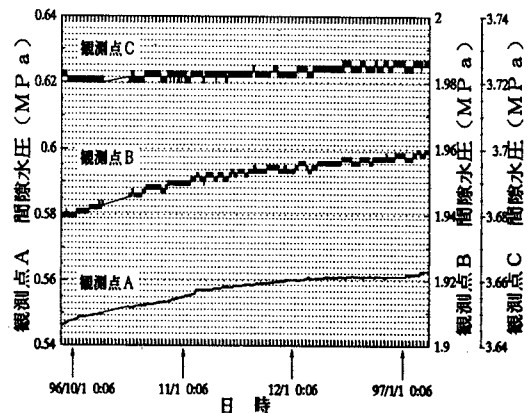


図4 津田沼間隙水圧測定結果

参考文献

- 1) 銚子地方気象台編：千葉県気象月報，財団法人日本気象協会，1994年1月～1996年9月