

今回の課題

地下水位が低下すると地盤が沈下する？

疑問

地下水位低下によって、他にどのような影響があるのでしょうか？

前回は地下水位低下による周辺井戸への影響を考えましたが、実はもっと影響が大きいのは**地下水位低下に伴う地盤沈下**です。

では、なぜ地下水位が下がると地盤が沈下するのでしょうか？

水と粘土と圧密の関係

何故、地下水位が低下すると地盤沈下するのか？

地下水位内にある土は水の浮力を受けて軽くなっています。

地下水位が低下すると、この土の重さが元に戻り、下部に軟弱な粘性土がある場合、この地盤に作用する**有効応力が増加して圧密沈下**が生じます。

【有効応力と圧密沈下】

①有効応力の増加

例えば、右図のように浴槽内では水の浮力作用で体が軽くなり、肘で身体を支えられる程度で、底に敷いたスノコに幾らも体重は掛かりません。しかし、お湯を抜くと急激に身体は重くなり、スノコには本来の全体重が掛かり、浴槽の底に強く押しつけられてしまいます。

水位低下による沈下はこの現象と一緒に、上の図で言えば、「地下水内の砂質土＝身体」「下部粘性土＝スノコ」に相当します。

ところで、浴槽の底は身体の重さに加えてお湯の全重量を支えています。スノコは身体の重さしか支えていません。何故でしょう？

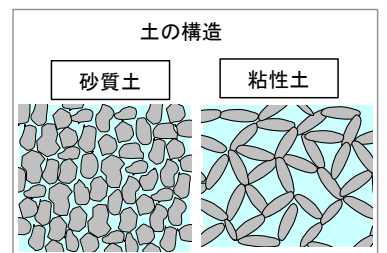
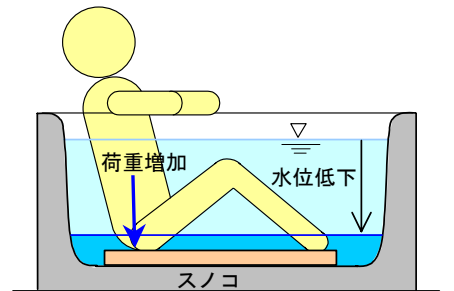
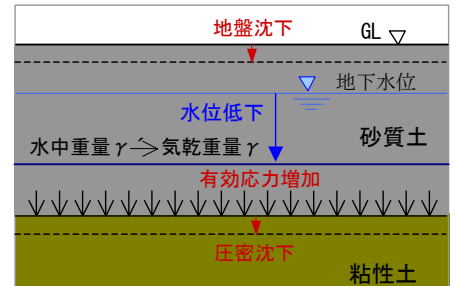
何十トンもの水圧力が作用する海底の砂でも、魚が泳げば舞い上がります。これは水圧は上からだけではなく、砂の粒子の全方向から作用しているからです。水圧が上からだけしか作用しなければ（浴槽の底がこれ）、海底の砂は押しつけられてとても舞い上がりません。

地下水内の土は、上部の土の荷重と水圧力を受けています（全応力）。このうち、全方向に作用する力（水圧）を除いたものが**有効応力**です。水位低下が生ずると水圧は低下して有効応力が増加する事になります。

②圧密沈下

砂質土と粘性土の骨格構造は右図のようになっています。

砂質土は土粒子が粗重なっていて間隙も少ないですが、粘性土は蜂の巣状で間隙が大きくあります。地下水位以深の粘性土は、この間隙に地下水が充満（飽和）しています。ここに荷重が作用すると間隙は潰れて地下水が排水されますが、粘性土は間隙は大きくても地下水を通しにくい（透水性が低い（前月号表-1 参照））ため、時間をかけてゆっくり排水と圧縮（沈下）が生じます。これが**圧密沈下**です。



次回以降

次号では、掘削工事による地下水位低下と圧密沈下について、もう少し詳しく取り上げます。とりあえず、今回でわかった事は……

- 地下水位が低下すると浮力を失った土の重さが荷重となる。
- 粘性土層は間隙が大きいため荷重が作用すると圧密する。
- 圧密は地下水の通り難さ（透水性）により時間をかけて沈下する。