

東北地方太平洋沖地震の前後で観測された間隙水圧とその潮汐・大気圧応答の時間変化
Time Dependent Change of Pore Pressure Before and After the Tohoku Earthquake

○木下千裕・加納靖之

○Chihiro KINOSHITA, Yasuyuki KANO

Changes in well water level, streamflow and composition changes of groundwater have been observed when earthquakes occur, therefore groundwater monitoring is important. Groundwater changes were detected at many wells that include our pore pressure monitoring well at the Kamioka mine when the 2011 Tohoku earthquake occurred. We investigated the tidal response changes by the Kamioka data with atmospheric pressure and pore pressure. Then, the amplitudes of M_2 and O_1 constituents of Earth tide were decreased after the Tohoku earthquake, which considered to be due to the change of the hydraulic diffusivity and the elastic coefficient. The change of tidal response was not seen for the other earthquakes. This result implicated the only large deformation caused by a giant earthquake such as the Tohoku earthquake brings change of hydraulic diffusivity and the elastic coefficient.

これまで地震の前後あるいはコサイスマックな地下水位の変化、流量の変化、自噴水など様々な水理学的現象が観測されており、地震と地下水は密接な関係にあるとされている (Roeloffs, 1996)。

我々は神岡鉱山(岐阜県)において応力変化の測定をめざし、間隙水圧の連続観測を行っている。応力自体はとても測定しにくい量であるが、線形間隙弾性理論より、岩盤の間隙水圧変化を測定することができれば、間隙水圧がスカラー量であるという制約はあるが、岩盤と間隙水のあいだの力のつりあいから、応力変化に換算することができる。つまり、地震に伴う応力変化を間隙水圧測定から推定できる可能性がある。

今回は神岡鉱山のボアホール井戸(K2、K5)の観測データを用いて、2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震(M 9.1)の前後にどのような変化が見られたか考察する。

解析にあたって、1Hzサンプリングのデータを1時間ごとの値にリサンプリングする。これを東北

地方太平洋沖地震が起きた日を境に1ヶ月ごと(データ数744個ずつ)に区切る。気象や地球潮汐による変動を抽出して調べるため、潮汐解析プログラムBAYTAP-G(Tamura, 1995)を適用し、主要分潮の振幅と位相、および気圧変化に対する応答係数を求め地震前後の変化をみた。今回はその中でも M_2 分潮(周期:12.42時間)、 O_1 分潮(周期:25.82時間)の振幅変化に着目した。すると、東北地方太平洋沖地震を境に M_2 、 O_1 分潮の振幅は共に減少する結果となった。これは、地震によって透水性が増大したこと、岩盤の弾性定数変化したことで説明可能である。2007年3月25日に起きた能登半島沖地震(M 6.9)についても同様の解析を行ったが、東北地方太平洋沖地震ほど明確な振幅変化は認められず、東北地方太平洋沖地震がいかに大きい地震であったかを裏付けるものとなった。

より詳細に調べるため、解析の時系列幅を変化させ、同じような振幅変化が見られるか検討した。また地震前後の水理拡散率を推定したのでその結果を報告する。