

岐阜県瑞浪市における地下水位連続観測 水位変化

記録中に見られる地震に伴う地下

Continuous groundwater level observation at Mizunami, Gifu Prefecture --- Observed coseismic water level changes ---

浅井 康広[1]; 石井 紘[1]; 青木 治三[1]; 田中 寅夫[2]
Yasuhiro Asai[1]; Hiroshi Ishii[1]; Harumi Aoki[1]; Torao Tanaka[2]

[1] 東濃地震科学研究所; [2] 名城大理工
[1] TRIES; [2] Sci. & Tech.,
Meijo Univ.

<http://www.tries.jp>

東濃地震科学研究所は、地殻変動連続観測(歪・傾斜)に及ぼす地下水流動の影響を調査・研究する目的で、1998年5月に岐阜県瑞浪市内に戸狩地殻活動観測点を設置した(浅井・他, 2000)。この観測点は350m孔(TGR350)と同孔から水平距離3m離して掘削した165m孔(TGR165)から成り、King et al. (1999, 2000)で報告されている、地震に伴う地下水位変化が観測されたSN-3号孔等から約3km南東に位置する。TGR350では、1998年7月より圧力センサー式水位計による地下水位連続観測(計器設置深度34m; サンプリング間隔1時間; 分解能1mm)および、1999年1月より石井式地殻活動総合観測装置[歪計(水平3成分)・傾斜計(2成分)・加速度計(3成分)]による地殻変動連続観測(設置深度350m; サンプリング間隔1秒)を、TGR165では2002年4月末から、TGR350と同タイプの水位計による地下水位連続観測(設置深度36m) 2000年3月末より小孔径地殻活動複合観測装置[歪計(水平3成分, 垂直1成分, 斜め1成分)・傾斜計(2成分)・磁力計(4成分)・水晶温度計]による地殻変動連続観測(設置深度165m)をそれぞれ行っている。この地点は地下約90mまでが第三紀層、それ以深が花崗岩基盤である。第三紀層中の水位変動を避ける目的で、TGR350は地下120mまで、TGR165は地下150mまでをフルホールセメンチングによるケーシングを施しており、両孔では花崗岩中の平衡水位を観測している。

TGR350の地下水位連続観測記録には、明瞭な地球潮汐変化(M2, O1分潮ともに水位変化/面積歪比 = $-1.2\text{cm}/1\text{E}-8\text{strain}$ [Asai et al., (2001)]) および気圧応答変化とともに、次に挙げる近地・遠地地震に伴う明瞭な地下水変化が10例観測されている。1999年1月21日長野県中部(Mj4.7; TGR350の震央距離130km)、1999年3月16日滋賀県北部(Mj4.9; 120km)、1999年8月21日和歌山県北部地震(Mj5.4; 219km)、1999年9月21日台湾・集集地震(Mw7.7; 2027km)、1999年11月29日愛知県西部(Mj4.7; 37km)、2000年6月7日石川県西方沖(Mj5.8; 223km)、2000年10月6日鳥取県西部(Mj7.3; 356km)、2001年1月6日岐阜県美濃東部(Mj4.6; 13km)、2001年9月27日愛知県西部(Mj4.3; 47km)、2003年9月26日十勝沖(Mj8.0; 928km)。これらの地震に伴う変化は“全て水位上昇”を示し、2000年10月6日鳥取県西部地震に伴う約1.2mの水位上昇が最大の水位上昇変化であった。変化の様子は地震によって異なるが、概ね2~3週間で水位上昇がピークに達し、その後2~3ヶ月で経年変化のトレンド(減少傾向)に復帰する。一方、2001年9月27日愛知県西部地震の直前に発生した22日愛知県西部地震(M4.2; 47km)時には全く水位変化は生じないなど、地震に対して無反応である場合もある。地震のマグニチュード(M)と震源距離(D)との関係(松本, 1995)を求めたところ、 $(M) = 1.81 \times \log_{10}(D) + 1.66$ が得られた。TGR165は水位観測開始が2002年4月であるため、地震に伴う変化は2003年9月26日十勝沖地震の1例のみであるが、その水位変化の様子は変化量、時定数ともにTGR350の水位変化と全く同じものであった。

講演ではこれらの地震に伴う水位変化とそれに伴う歪変化を紹介する予定である。

参考文献:

- 浅井・他(2000), 精密地球計測技術に基づく長周期地球ダイナミクスの解明, 京都大学研究集会 12K-08, 80-85
- Asai et al. (2001), J.Geod.Soc.Japan, 47, 134-140
- King et al. (1999), J.Geophys.Res., 104, 13073-13082
- King et al. (2000), Jeophys. J. Int., 143, 1-13
- 松本(1995), 時系列解析の実際 2, 167-180