

地下坑道再冠水に伴って観測された顕著な歪／地下水位変化

Remarkable crustal strain and Groundwater level changes associated with reflood of the underground gallery

*浅井 康広¹、石井 紘¹*Yasuhiro Asai¹, Hiroshi Ishii¹

1.公益財団法人 地震予知総合研究振興会 東濃地震科学研究所

1.Tono Research Institute of Earthquake Science, Association for the Development of Earthquake Prediction

[はじめに] 東濃地震科学研究所では、岐阜県瑞浪市と土岐市に9箇所のボアホール観測点を整備し地下水流動と地殻活動の関連性に関する研究を行っている。東濃鉱山（日本原子力研究開発機構）内にBH-1観測点がある（坑道からの深さ50mのボアホール；坑道の深度はGL-125m）。ボアホール孔底の土岐花崗岩内に地殻活動総合観測装置（石井式ボアホール歪計3成分、傾斜計2成分、温度計）が埋設・設置されている。東濃鉱山では閉山措置が進められており、2012年3月に地下坑道の充填作業（埋め戻し）開始、2014年12月9日に東濃鉱山坑道内に設置されていた排水ポンプの停止。この時点から坑道内の冠水が始まった。坑道の充填作業は2015年3月に坑道の閉鎖が完了している。本報告ではこの冠水に伴って観測されたBH-1およびその近傍の観測点（97FT-01, SN-1, SN-3）での顕著な地下水位および歪変化の紹介を行う。次に観測記録とJAEAによる作業記録の対比を行い、最後に歪解析結果およびその考察を述べる。

[観測] 排水ポンプ停止の時点ではBH-1の歪計各成分に大きな変化は見られなかった。12月27日18時50分頃からBH-1歪計各成分に急激な歪の縮みが始まり、急激な変化が終息の傾向になった2015年4月末までにBH-1 N347Eが約 5×10^{-6} 、BH-1 N107Eが約 3.6×10^{-5} 、BH-1 N107Eが約 4.9×10^{-5} の縮み変化が観測された。旧調査立坑には充填作業時に坑口（GL）から深度100mまで塩ビ管が設置され手測りによる1日1回の水位観測が行われている。2015年1月12日に水位観測が可能になった時点での水頭はGL-98.4m、5月21日現在約GL-35.7mに水頭が位置している。（1月12日からの水位上昇約62.7m）。BH-1の各歪計の縮み変化はこの水位上昇に応答していることは記録の比較から明らかである。同様に12月27日18時頃から東濃鉱山の北約400mに位置する賤洞地殻活動観測点SN-1およびSN-3の水位記録が急激な変化を始め、5月21日現在約3.5mの水位上昇が観測されている。この変化と同期して、BH-1ほど顕著ではないが、97FT01の歪記録 97FT01 N111Eが縮み、97FT01 N351Eと97FT01 N231Eが伸びの変化が観測されている（それぞれ 10^{-6} オーダー）。これらの観測記録は東濃鉱山での水位上昇の影響が北へ約400m離れた賤洞観測点に及んでいることを示している。

[歪解析と考察] BH-1と97FT-01の歪記録を解析するに当たって、2014年11月1日0時0分の記録をそれぞれ初期値とした。また歪変化がほぼ収まったと考えられる2015年5月1日0時0分の記録を変化終了時とした。歪解析の結果、BH-1では最大主歪 -1.075×10^{-6} strain、最小主歪 -5.448×10^{-5} strain、面積歪 -5.556×10^{-5} strainと縮みの場である。特に東北東－西南西方向に縮みが卓越する。これは2014年12月9日に排水ポンプを停止したことにより坑道内の冠水が進行するとともに、BH-1の歪計周辺の土岐花崗岩中の間隙水圧が上昇したことが原因と考えると観測事実を説明することが出来る。一方 97FT-01では、最大主歪 $+2.658 \times 10^{-6}$ strain、最小主歪 -4.692×10^{-6} strainであり北北東－南南西方向に伸び、西北西－東南東方向に縮みの変化である。変化量はBH-1よりオーダー1小さい。面積歪としては縮みの場であり（ -2.035×10^{-6} strain）これはBH-1と同様、97FT-01の歪計周辺の土岐花崗岩中の間隙水圧上昇が原因と考えられる。講演では歪解析結果の詳細を述べ、鉱山周辺の水理地質構造との対比・考察を行う予定である。

キーワード：地下坑道再冠水、歪観測、地下水位観測

Keywords: reflood of the underground gallery, Strain observation, Groundwater level observation