

幌延深地層研究計画における地下水の長期モニタリング 坑道掘削による水圧低下について

Long-term Groundwater Pressure Monitoring around the Horonobe URL: Decrease of groundwater pressure due to the shaft excavation

横田 秀晴 [1]; 藪内 聡 [1]; 戸村 豪治 [1]; 前川 恵輔 [1]

Hideharu Yokota[1]; Satoshi Yabuuchi[1]; Goji Tomura[1]; Keisuke Maekawa[1]

[1] 原子力機構

[1] JAEA

<http://www.jaea.go.jp/>

高レベル放射性廃棄物の地層処分に関わる研究開発では、大規模地下施設の建設に伴って生じる可能性のある諸現象のモニタリング技術の開発が不可欠である。日本原子力研究開発機構では、幌延深地層研究計画において、ボーリング孔を用いた地下水の水圧・水質の長期モニタリングにより、モニタリング装置の堆積岩地域への適用性を確認するとともに地下施設の建設（坑道掘削）が地下水の水圧・水質に与える影響をどの程度把握することが可能かを確認するための研究をしている。

地下施設は、立坑（換気立坑、東立坑、西立坑、各坑間距離 70m）および水平坑道から構成される。このうち換気立坑（内径 4.5m）は 2006 年 6 月に着工、東立坑（内径 6.5m）は 2006 年 11 月に着工している。2009 年 1 月時点で換気立坑は G.L.-250.5m、東立坑は G.L.-140.5m に達している。

これまでに地下施設の建設に伴うと考えられる水圧の低下が、モニタリングを実施しているボーリング孔のうち、立坑に最も近い 2 孔、すなわち立坑からの距離が 100m 程度の HDB-6 孔と 250m 程度の HDB-3 孔で認められている。HDB-6 孔においては、最も浅い観測深度の G.L.-64.06m で 2007 年 3 月より 0.15m/month（以降、水圧を水頭に換算）程度、G.L.-292.15m、G.L.-365.85m、G.L.-390.06m（稚内層最上部）で 2008 年 6 月より 0.15m/month 程度の水圧の低下が認められ、2008 年 10 月初め以降に 0.6m/month 程度まで増加した。HDB-3 孔においては、G.L.-401.00m（声問層最下部）で 2008 年 7 月より 0.15m/month 程度の水圧の低下が認められ、2008 年 10 月半ば以降に 0.6m/month 程度まで増加した。換気立坑では声問層と稚内層の地層境界直下の掘削深度 G.L.-247m 付近に達した時点（2008 年 10 月半ば）から、湧水量がそれまでの 20m³/day 程度から 80m³/day 程度に増加した。一方、ボーリング調査等からは、声問層と稚内層の地層境界直下にあたる稚内層最上部の地層が高透水性であることが推定されている。したがって、地下施設周辺では、まず地下浅部（少なくとも G.L.-64.06m 付近）で地下施設建設開始以降の掘削の進行に伴う立坑壁面からの湧水（4m³/day 程度）により水圧の低下が起こり、その後、換気立坑の掘削が高透水性ゾーン（G.L.-247m 以深）に達して湧水量が増加（80m³/day 程度）したことで、声問層と稚内層の境界付近に深の水圧低下が加速したと考えられる。

HDB-3 孔の G.L.-401.00m（声問層最下部）と HDB-6 孔の G.L.-292.15m、G.L.-365.85m、G.L.-390.06m（稚内層最上部）では、2009 年 1 月時点までの観測において水圧と深度等から換算した全水頭がほぼ等しく、かつ水圧の時間変化も酷似していることなどから、声問層と稚内層の境界付近には水圧変化を敏感に伝える高い透水性と連続性を有した水理地質構造が分布していると考えられる。上記の湧水と水圧低下の関係から、これはこれまでの調査において地下施設周辺では稚内層最上部に認められている高透水性ゾーンと同一のものと考えられる。また、HDB-3 孔、6 孔ともに水圧低下が認められる観測深度の上下の観測区間では水圧変化が認められないことから、この高透水性ゾーンは声問層と稚内層の境界付近に層状に分布すると考えられる。以上のことから、声問層と稚内層の境界付近の高透水性ゾーンは少なくとも立坑周辺数 100m の範囲で連続性を有する層状の水理地質構造と考えられる。

今後もモニタリングを継続し、地下施設建設に伴う影響の範囲の把握及び周辺の水理地質構造との関係の把握等を行っていく。