

地下水の長期水圧モニタリング結果を用いた水理地質構造の解釈

Hydrogeological interpretation based on the long term pressure monitoring

毛屋 博道 [1]; 竹内 竜史 [1]; 戸谷 成寿 [1]; 佐藤 敦也 [1]

Hiromichi Keya[1]; Ryuji Takeuchi[1]; Naruhisa Toya[1]; Atsuya Sato[1]

[1] 原子力機構

[1] JAEA

1. はじめに

独立行政法人日本原子力研究開発機構が進めている超深地層研究所計画では、水理地質構造モデルの構築手法の確立が主要な目的の1つである。この課題に対し地表からの調査予測研究段階（第1段階）で水理地質構造を予測し、研究坑道の掘削を伴う研究段階（第2段階）における調査研究において研究坑道掘削に伴う地下水流動場の変化を把握し、第1段階での水理地質構造モデルの妥当性を確認するとともに、地下水の長期水圧モニタリングがモデルの更新のための1つの手法となるかの評価を行う計画である。

第2段階の結果では、NNW断層近くのモニタリング孔でこれまでの傾向と異なる水圧応答が得られたことから、第1段階での水理地質構造の予測の見直しの可能性も考えられた。そのため本研究では、NNW断層と第2段階の地質情報で新たに確認されたNNW系断層（NNW断層等）に着目して水理地質構造の解釈を行った。その結果、第2段階での結果はNNW断層等の近傍の水理地質構造を考慮しても第1段階で予測した大局的なNNW断層の水理特性を概ね支持していることが確認された。

2. 水圧モニタリングの概要

瑞浪超深地層研究所（研究所）周辺の地質は、白亜紀後期の土岐花崗岩からなる基盤を、新第三紀中新世の堆積岩である瑞浪層群が不整合で覆っている¹⁾。第1段階の調査研究結果から、研究所用地中央部には北北西走向の断層（NNW断層 図1）の分布が予測されており、水理試験の結果や地震時の瑞浪層群浅部と深部及びNNW断層を境とした水圧応答の違いから、堆積岩中の浅部の泥岩層とNNW断層が遮水性の構造として機能していると推定されている²⁾。

研究所周辺及び研究坑道内の長期水圧モニタリング孔（図1）として、NNW断層北東側にはMSB-1号孔、広域地下水流動研究のボーリング孔であるDH-15号孔が、NNW断層南西側には換気立坑深度200mのボーリング横坑からの07MI09号孔、広域地下水流動研究のボーリング孔であるDH-2号孔が掘削されている。さらに、NNW断層近傍には、05ME06号孔、主立坑深度200mのボーリング横坑からの07MI08号孔が掘削されている。また、NNW断層を北東側から南西側に斜めに横切るMSB-3号孔が掘削されている。これらのボーリング孔には、複数区間をパッカーで遮水した多区間水圧モニタリング装置が設置されている。

3. 水圧モニタリングの結果

第2段階のモニタリングデータを整理すると（図2）、換気立坑側の掘削に対して水圧応答が確認できるのは、主にNNW断層等の南西側のMSB-3号孔の深部（MSB-3#7）、DH-2号孔及び07MI09号孔である。また、南西側ほど大きくはないがNNW断層等の近傍の05ME06号孔と07MI08号孔の浅部（例えば07MI08 # 1）でも確認できる。NNW断層等の北東側のMSB-1号孔とDH-15号孔では水圧応答が確認できない。

一方、主立坑側の掘削に対して水圧応答が確認できるのは、NNW断層等の近傍の05ME06号孔と07MI08号孔の中間部（例えば07MI08 # 4）のみである。NNW断層等の近傍の水圧応答では、05ME06号孔の区間と主立坑の掘削位置の関係によって異なる水圧応答が確認できる（例えば05ME06 # 1,5,7,11）。また、07MI08号孔では区間ごとにNNW断層等の南西側（例えば07MI08 # 1）、近傍（例えば07MI08 # 4）及び北東側（例えば07MI08 # 7）の水圧応答の特徴を有している。これらの水圧応答の結果と第2段階の地質情報で新たに確認されたNNW系断層の分布を合わせて評価することでNNW断層等の近傍は局所的で複雑な水理地質構造が形成されていると解釈できる。

これらのことから、研究所用地周辺の地下水流動場はNNW断層等を境として北東側と南西側で分かれており、NNW断層等の近傍の複雑な水理地質構造は局所的なものであることが分かった。そのため、第2段階で得られた結果は第1段階で予測した大局的に見たNNW断層の水理特性を概ね支持していることが確認された。

4. まとめ

研究坑道掘削時の水圧応答を利用することで、大局的な地下水流動を支配する水理地質構造の特性を明らかとするだけでなく、水理試験などでは確認しきれない水理地質構造の不均質性を解釈できる可能性を示した。よって、不均質性を有する岩盤の水理地質構造の推定結果を確認する方法として研究坑道の掘削を伴う長期水圧モニタリングは有効である。

今後も研究坑道の掘削を伴う長期水圧モニタリングを継続し、その結果に基づき水理地質構造モデルを更新するとともに、第1段階及び第2段階で適用した一連の調査・解析手法の有効性を確認し、深部地質環境の調査・解析・評価の基盤技術として整備していく予定である。

参考文献

1) 糸魚川淳二(1980): 瑞浪地域の地質, 瑞浪市化石博物館専報, No.1, 1-50.

2) 三枝博光ら(2007): 超深地層研究所における地表からの調査予測研究段階(第1段階)研究成果報告書, 日本原子力研究開発機構, JAEA-Research 2007-043.

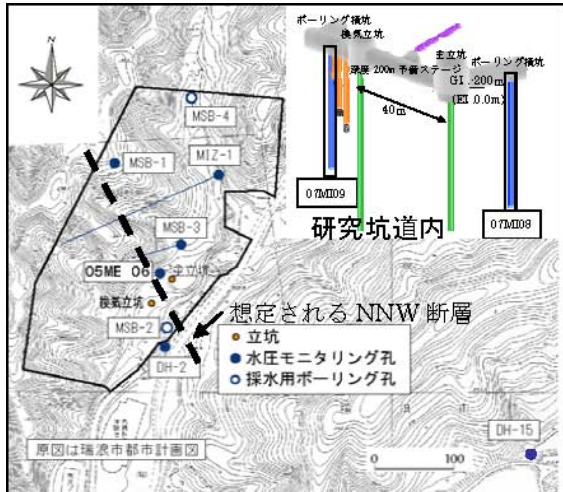


図1 地下水長期モニタリング孔位置図

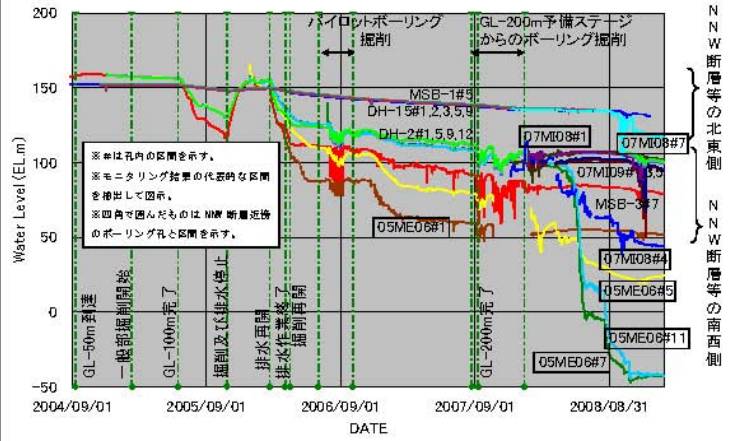


図2 研究坑道の掘削と地下水の長期水圧モニタリング結果(花崗岩 圧力を水位標高に換算)