

野島断層繰り返し注水実験時の自然電位変動と揚水試験回復法を利用した断層回復過程の推定

南賢一郎 [1]; 大志万直人 [2]; 吉村令慧 [2]; 村上英記 [3]; 山口覚 [4]; 畑真紀 [5]; 岡田靖章 [6]; 長野雄大 [5]
[1] 京都大・理・地球惑星; [2] 京大・防災研; [3] 高知大・理・応用理学; [4] 神戸大・理・地球惑星; [5] 京大・理・地球惑星; [6] 京大・理・地球惑星

Self-potential associated with repeated water injections and estimation of healing process at Nojima using the recovery method

Kenichiro Minami[1]; Naoto Oshiman[2]; Ryokei Yoshimura[2]; Hideki Murakami[3]; Satoru Yamaguchi[4]; Maki Hata[5]; Yasuaki Okada[6]; Takehiro Nagano[5]
[1] Earthsciences, Kyoto Univ.; [2] DPRI, Kyoto Univ.; [3] Dept. Applied Sci., Kochi Univ.; [4] Earth and Planetary Sci., Kobe Univ.; [5] Earth and Planetary Sci., Kyoto Univ.; [6] Earth and Planetary Sci., Kyoto Univ

The water injection experiment at the DPRI 1700m borehole site in the Nojima fault, that is southern part of the ruptured fault in association with the occurrence of the 1995 Hyogoken-Nanbu earthquake (Kobe earthquake), has been conducted repeatedly since 1997 in order to clarify a healing process of the fault after the earthquake occurrence. Permeability of rocks around the Nojima fault increased immediately after the occurrence of the earthquake, because cracks in the focal region increased due to crushing and deformation by the earthquake. Therefore, if values of the rock permeability estimated by the water injection experiments since 1997 become lower than that of the first experiment, we could suppose that the fault was in a healing process.

Temporal changes in hydraulic and electrokinetic parameters estimated by an electrokinetic method were already reported by Murakami et al. (2001) and Murakami et al. (2007). However, in this paper, we will show another evaluation method of the hydraulic and electrokinetic parameters using time series data of the self-potential change. The method is the recovery method which is usually used in groundwater research. We apply the recovery method to the self-potential change observed in association with the water injection experiments at the Nojima fault. The rock permeability obtained in 2006 was compared with the first experiment in 1997. The result shows that the permeability decreased.

In addition to the result mentioned above, we will show the result of measurements of self-potential distribution around the 1700m borehole and DC electrical resistivity survey, in order to understand more detailed self-potential changes in association with the water injection. The purpose of these measurements is to construct detailed 3-D resistivity model around the DPRI 1700m borehole.

1995年兵庫県南部地震を起こした断層の一部として知られる野島断層において、1997年から2006年にかけて、繰り返し注水実験が行われた。これは地震後の、断層が破碎された状態からの回復を検出するために行われている。地震時の破碎や変形を受けた岩盤は空隙が増えて透水性が良くなっていると考えられ、その後時間が経つにつれて透水性の低下が予想される。

繰り返し注水実験に関しては、現在までに多くの報告がなされており、注水実験時に観測される自然電位変動については、村上他(2001)などの報告が既にあるが、本研究では特に、注水停止時後、注水の影響を受けて変化していた自然電位が定常状態へ戻る過程に注目し、透水性変化を把握することを目指している。具体的には、地下水調査で使われる揚水試験の回復法を応用する。この方式により求められた結果によっても、1997年に行われた最初の注水実験時と、2006年の注水実験時を比較すると、透水性の低下が明瞭に認識できる。

また、注水実験における自然電位変動をさらに精密なモデルにより解釈するためには、注水実験を実施している1700m孔周辺の比抵抗構造をさらに詳しく把握する必要がある。このため注水実験が行われなかった2005年に電気探査と自然電位観測が行われた。これをもとに断層周辺のさらに詳細な3次元比抵抗構造の構築を目指している。講演では、この成果についても紹介する。