

野島断層における繰り返し注水実験 - 第4回注水実験 (2004年12月) の概要 - Repeated Water Injection Experiments at the Nojima Fault: The 4-th experiment in 2004

野島断層注水実験グループ 西上 欽也[1]

Nishigami Kin'ya Nojima Fault Water Injection Experiment Group[1]

[1] -

[1] -

<http://www.rcep.dpri.kyoto-u.ac.jp/~idoi/kaibo/>

1. はじめに

断層面の破壊 - 固着 (強度回復) プロセス、断層深部構造と地震発生特性の関係等を幅広い地球物理学・物質科学的アプローチから理解することが活断層における地震発生メカニズムを解明するうえで重要である。このような観点から「野島断層解剖計画」では、断層破砕帯に達する 1800m 孔を含む 3 本のボアホールを用いて注水実験を行い、断層回復過程の検出および誘発地震の発生過程解明を試みてきた。これまで、1997 年、2000 年、2003 年の 3 回、注水実験を実施し、800m 孔歪、湧水量および地表自然電位変動のモデリングにより注水孔周辺岩盤の透水係数低下 (1997 年 ~ 2000 年 : 約 50% 低下、2000 年 ~ 2003 年 : 30-50% 低下) が推定され、野島断層の回復過程進行が示唆された。また、1997 年および 2000 年実験では、注水の開始 4-7 日後から、距離 2.5-4.5km において極微小地震の発生数が増加し、この時空間特性が拡散モデルで説明されることから、誘発地震の可能性が高いと推定された。

2. 第4回注水実験

2004 年 12 月 4 ~ 27 日、第 4 回目の注水実験を実施した。今回は、これまでの注水実験で十分に解明されていない課題、すなわち、注水誘発地震の発生を確実に検証すること、注水誘発地震の発生過程 (特に自然地震の発生過程との違い) を解明すること、断層破砕帯構造と注入水の挙動・誘発地震発生との関係の解明、および断層回復過程を検出するための透水性 (断層近傍岩盤) の測定・モデリングの高度化を行うこと等を目的とする。注水圧力 4.5MPa、流量 16-20 l/min とし、誘発地震を発生しやすくするため、総注水日数 (22 日) および総注水量 (529 kl) をこれまでの実験中で最大に設定した。主目的である誘発地震の解析については、まず、800m 孔 (注水孔である 1800m 孔からの水平距離約 60m) のボアホール地震計による極微小地震の発生時系列を作成した (図)。これまでの注水実験により誘発地震と考えられる S-P タイム 0.3-0.5 秒の地震は、期間を通じて発生数が少ないものの、注水開始の 10 ~ 10 数日後に発生数がやや増加しており、これらは誘発地震の可能性がある。今後、これらのイベントについて 1kHz サンプリング波形データの解析、クラスター活動特性の解析 (過去 3 回の注水実験データも含めて) 等を進める。その他、800m 孔歪データによる孔口密閉後の透水係数変化の検出、湧水量モデリングの高度化、自然電位の発現モデルの検証 (注水孔を電極とする通電実験の実施) 等を目指す。なお、歪データのモデリングからは注入水が野島断層の走向方向に拡散している可能性が示唆される。これらの解析序報について報告する。

図の説明 : 注水実験 (青色の期間) の前後における極微小地震 (800m 孔地震計で S-P 1s 以下) の発生時系列

