

三河地殻変動観測所のひずみ変化に及ぼす間隙水の影響

Effect of Pore Fluid on Strain changes at the Mikawa Crustal Movement Observatory

向井 厚志[1], 山内 常生[2]

Atsushi Mukai[1], tsuneo yamauchi[2]

[1] 奈産大・法, [2] 名大・理・地震火山観測研究センター

[1] Faculty of Law, Nara Sangyo Univ., [2] RCSV

三河地殻変動観測所 (34.8°N, 137.5°E, H76m) の西 300m付近で, 水路の掘削が進められている。掘削開始後の数ヶ月間で, 観測所に設置された伸縮計に $1E-7$ を超えるひずみ変化が現れた。水路の側壁から湧水が生じていることから, 湧水によって周辺岩盤の間隙水圧が変化し, その結果, 岩盤の弾性的な変形, すなわち, ひずみ変化が生じたと考えられる。本発表では, 水路の掘削の影響を見積もるため, 湧水によるひずみ変化のモデル化を行なうとともに, 周辺岩盤の水理特性の推定を試みた。

三河地殻変動観測所は愛知県東部の豊橋市に位置する。観測坑道は山の斜面から水平に掘削され, 平均のかぶり は 50mである。坑道内には, NS (N26°W-S26°E), NE (N19°E-S19°W) および EW (N64°E-S64°W) の伸縮計 3 成分が設置されている。ひずみ変化の連続観測は 1973 年 1 月に開始された。収録分解能は $2.5E-10$ である。

水路は北北西方向に山地を貫く予定であり, 2002 年 7 月から作業が開始された。掘削は 1 日約 3 m の速さで進められ, 2003 年 1 月の時点で, 掘削の先端は観測坑道の北西 700m付近にある。水路の側壁からは $1E+5 \sim 4E+5$ cc/min の湧水がみられる。

伸縮計の成分によって, 水路の掘削に伴うひずみ変化の現れ方が大きく異なる。NS 成分は, 掘削開始から 100 日後までは縮みのひずみ変化を示し, その後, 伸びに転じた。NE 成分および EW 成分は, まず, 伸びのひずみ変化を示し, 70~90 日以降に縮みに変わった。これらのひずみ変化が水路からの湧水によって生じたと考え, 以下の手順で水路の掘削に伴うひずみ変化を計算した。まず, 水平な透水面を仮定し, 拡散方程式を用いて湧水による間隙水圧の変化を求めた。次に, 間隙水圧の変化から岩盤の弾性的な変形を計算した。伸縮計で得られるひずみ変化は, 伸縮計両端の変位から求められる。岩盤の透水性を表す水理拡散係数を $0.01 \text{ m}^2/\text{s}$ とした場合に, モデル計算値は観測値の長周期成分とほぼ一致した。

名古屋大学では, 水路の影響を詳細に調べるため, 観測坑道の脇に 3 本の水平ボアホールを掘削し, ボアホール歪計を埋設して, ひずみ変化の臨時観測を行なっている。3 本のうち, 2 本の水平ボアホールからは湧水がみられたが, 最も西側にある水平ボアホールからは湧水がない。このことは, 地下水面が水平様ではないことを示す。したがって, より現実的なモデル化を行なうには, 間隙水や水理特性の 3 次元的な分布を考慮する必要がある。