

淡路島富島観測井における注水実験に伴なうひずみおよび傾斜変化

Strain and tilt changes due to the water injection experiments at Toshima station on Awaji Island

向井 厚志[1], 藤森 邦夫[2], 石井 紘[3], 中尾 茂[4]

Atsushi Mukai[1], Kunio Fujimori[2], Hiroshi Ishii[3], Shigeru Nakao[4]

[1] 奈産大・法, [2] 京大・理・地球惑星, [3] 東大 地震研, [4] 東大・地震研

[1] Faculty of Law, Nara Sangyo Univ., [2] Earth and Planetary Sci., Kyoto Univ., [3] ERI U.of Tokyo, [4] ERI, Univ of Tokyo

淡路島の富島観測井 800m孔および 1800m孔は野島断層の 500m南東に位置している。同観測井では、野島断層解剖計画の一環として、注水に対する地殻の地球物理学的な応答特性を調べる目的から、2000 年 1 月～2 月に計 3 回の注水実験が行なわれた。1800m孔への注水が 4～5 日間続けられ、注水圧力は 30～40 気圧で保たれた。注水期間のひずみおよび傾斜変化は、800m孔に埋設された地殻活動総合観測装置を用いて観測された。注水に伴なうひずみ変化では、北東 - 南西から東北東 - 西南西方向に $4.0E-8$ ～ $7.0E-8$ の最大の縮みが生じた。傾斜変化には注水の影響はみられなかった。

富島観測井(34.552N, 134.949E)は淡路島の北西に位置しており、500m, 800mおよび 1800mの計 3本のボアホールから構成されている。800m孔の底部には、石井らが開発した歪計 3成分、傾斜計 2成分、温度計、地震計 3成分および加速度計 3成分を含む地殻活動総合観測装置が埋設された。800m孔の孔口には湧水量計が設置され、地上から深さ数mの水中には圧力計および温度計が配置された。観測井の 500m北西には野島断層が存在しており、野島断層解剖計画として、断層に関連した地殻変動および地殻構造の特徴が調べられている。この野島断層解剖計画の一環として、2000 年 1 月～2 月に 1800m孔を用いた注水実験が行なわれ、注水に対する断層破碎帯の地球物理学的な応答が調べられた。1800m孔の孔口は、800m孔の 50m北北東に位置する。1800m孔へ注入された水は、地下深部に浸透するとともに、周囲の間隙水圧を上昇させ、地殻変動を引き起こすと考えられる。そのため、注水に伴なうひずみおよび傾斜変化を調べることによって、周辺媒質の透水性および弾性的性質に関する情報が得られるものと期待される。

注水実験は、2000 年 1 月 11 日、1 月 22 日～1 月 26 日および 1 月 31 日～2 月 5 日の計 3 回実施された。このうち、1 回目の注水実験は、1800m孔の地上部で漏水が生じたため、注水圧力を上げる初期段階で中断された。2 回目および 3 回目の注水圧力は、それぞれ、約 30 気圧および約 40 気圧で保持された。注水が開始された直後、ひずみ 3 成分はすべて縮みを示した。2 回目の注水実験における最大の縮みは北東 - 南西方向の約 $4.0E-8$ であり、3 回目の注水実験における最大の縮みは東北東 - 西南西方向の約 $7.0E-8$ であった。1997 年の注水実験では、約 45 気圧の注水によって、北東 - 南西方向に約 $5.0E-8$ の最大の縮みが生じた。注水に伴なうひずみ変化は数日の時定数をもち、注水圧力の上昇に比べて緩やかに進行した。この時定数は、注入された水が地下深部に拡散していく時間に相当しており、周辺媒質の透水性に関連していると考えられる。800m孔の湧水量は、注水開始後の数日間で 600cc/hour から 620～630cc/hour へ増大した。このことは、800m孔の周辺においても、注水に伴なって間隙水圧が上昇したことを示している。注水が終了したのち、ひずみ 3 成分はすべて伸張傾向に転じ、湧水量はほぼ注水前のレベルまで低下した。温度および傾斜変化には、注水の影響はみられなかった。1997 年の注水実験に伴なう傾斜変化には、注水期間に南南東への約 $1.0E-7$ radian の沈降がみられたことから、1997 年と 2000 年の注水実験では、注入された水の拡散領域が異なっていた可能性がある。本発表では、注水実験に伴なうひずみ、傾斜、温度および湧水量変化の特徴について報告するとともに、1997 年に行なわれた注水実験の測定結果と合わせて、周辺媒質の透水性および弾性的性質などの地質学的な特徴について考察する。

野島断層解剖計画は、京都大学防災研究所を中心とする大学連合として行なわれており、安藤雅孝教授をはじめ防災研究所の方々には多大な労をおかけしている。ここに御礼申し上げる。