

## 湧水量変化を用いて推定された透水係数の経年変化 Secular change of permeability estimated by using the variations of groundwater discharge

向井 厚志<sup>1\*</sup>; 大塚 成昭<sup>2</sup>

MUKAI, Atsushi<sup>1\*</sup>; OTSUKA, Shigeaki<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 奈良産業大学情報学部, <sup>2</sup> 神戸学院大学人文学部

<sup>1</sup>Faculty of Informatics, Nara Sangyo University, <sup>2</sup>Faculty of Humanities and Sciences, Kobe Gakuin University

透水係数の経年変化は、湧水量変化に含まれる気圧応答特性の時間的変化を引き起こす。2001 年以降の 12 年間に六甲高雄観測室で観測された湧水量変化を用いて周辺岩盤の透水係数を推定したところ、その透水係数の経年変化には単調な低下とともに、1 年程度の短い期間内での揺らぎが見られた。前者は 1995 年兵庫県南部地震時に緩んだ破碎帯の割れ目が泥の蓄積や地殻応力によって閉口しつつあることを反映しており、後者は大きな地震動によって一時的に割れ目が再開口した影響と推察される。

六甲高雄観測室は兵庫県南部の神戸市に位置し、万福寺断層の破碎帯を貫く坑道に開設された。同観測室では、1995 年兵庫県南部地震時に湧水量の顕著な増大が観測された(藤森他,1995)。このことは、兵庫県南部地震の地震動によって六甲高雄観測室周辺の破碎帯の割れ目が緩み開口したことを示唆している。向井・大塚(2009)は、六甲高雄観測室における潮汐歪から周辺岩盤の弾性定数を推定し、ヤング率が経年的に増大していることを報告した。この結果は、地殻応力による割れ目の閉口や泥の蓄積によって割れ目の固着が進み、破碎帯の強度が回復しつつあることを示している。

向井・大塚(2013)は、一次元の地下水流動モデルを仮定し、六甲高雄観測室で観測された湧水量の気圧応答を用いて、2011 年東北地方太平洋沖地震に伴う透水係数の時間的変化を推定した。透水係数は地震直後に約 1.9 倍に増大し、10 ヶ月後には約 1.3 倍にまで回復した。このことは、遠方の地震による地震動が割れ目内に蓄積されていた泥の流出を促し、一時的に割れ目が再開口されることを示唆している。

本発表では、向井・大塚(2013)と同じ手法を用いて、2001 年以降の 12 年間にわたって六甲高雄観測室周辺の透水係数の経年変化を推定した結果について報告する。湧水量変化の気圧応答を用いて推定された透水係数は経年的な低下を示し、2001 年と比べ、2012 年の透水係数は約 50 %に低下した。このことは、向井・大塚(2009)が潮汐歪を用いて推定したヤング率の経年的な増大と矛盾せず、1995 年兵庫県南部地震時に緩んだ破碎帯の割れ目が固着しつつあることを反映していると考えられる。

キーワード: 破碎帯, 透水係数, 湧水量, 歪変化

Keywords: fracture zone, permeability, groundwater discharge, strain change