

SCG060-06

会場:302

時間:5月25日 09:45-10:00

含水岩石の弾性波速度および電気伝導度に及ぼす封圧・間隙流体圧の影響 Influence of confining and pore fluid pressures on velocity and conductivity of water-saturated rock

渡辺 了^{1*}, 久野 亜由美¹, 樋口 明良¹
Tohru Watanabe^{1*}, Kuno Ayumi¹, Akiyoshi Higuchi¹

¹ 富山大学

¹ University of Toyama

震源領域の間隙流体圧は、地震発生に大きな影響を与えられている [例えば, Sibson (2009)]。地震波速度や電気伝導度という観測量から間隙流体圧を推定することができれば、地震活動についての理解を前進させることができるだろう。このためには、地震波速度や電気伝導度が間隙流体圧をどのように反映するかを明らかにする必要がある。このような問題意識のもと、われわれは、封圧と間隙流体圧を独立に制御しながら、含水岩石の弾性波速度と電気伝導度の測定を行っている。

含水岩石の間隙流体圧を制御しながら電気伝導度を測定するために、われわれは、新たに油圧-水圧変換機構を開発した。これは、ジュラコン製のピストンを用いて、圧力容器外部から加える油圧により試料内部の流体（水溶液）の圧力を制御するものである。この変換機構を用いることによって、岩石試料内部の間隙流体と圧力容器（金属）とを電気的に絶縁することができる。圧力 0-150MPa の範囲で油圧と水圧との線形性は良好であり、ピストンの摩擦による圧力差は 2-3% である。

岩石試料としてベレア砂岩（直径：25mm，長さ：30mm）を用いて測定を行った。円柱試料は、堆積面に対して垂直な軸をもつ。粒径は 100-200 micrometer，空隙率は 19.1%，浸透率は $3 \times 10^{-13} \text{ m}^2$ である。乾燥状態での弾性波速度は、軸に垂直な方向で $V_p=3.2-3.3 \text{ km/s}$ ， $V_s=1.9-2.0 \text{ km/s}$ ，平行な方向で $V_p=3.0-3.1 \text{ km/s}$ ， $V_s=1.9 \text{ km/s}$ である。堆積面に垂直な方向でわずかに遅い。水で飽和させると、 $V_p=3.5 \text{ km/s}$ ， $V_s=2.1 \text{ km/s}$ となり、 V_p で有意な増加がみられる。間隙流体圧一定の条件では、封圧の増加に伴って V_p ， V_s は増加する。一方、封圧一定の条件では、間隙流体圧の増加に伴って V_p ， V_s の低下がみられた。有効封圧を封圧と間隙流体圧の差として定義すると、 V_p ， V_s の変化は有効封圧の変化と良い相関があることが分かった。また、有効封圧の増加に伴う V_p ， V_s の増加は有効封圧 60MPa 付近から頭打ちになる傾向がみられた。これはベレア砂岩を用いた Christensen and Wang (1985) の結果と同様である。講演では、電気伝導度の結果についても述べる予定である。

キーワード: 弾性波速度, 電気伝導度, 封圧, 間隙流体圧, 含水岩石

Keywords: elastic wave velocity, electrical conductivity, confining pressure, pore fluid pressure, water-saturated rock