

根尾谷断層水鳥掘削井の孔井内検層からみた断層帯の構造

Structure of the fault zone by logging in a borehole of the Neodani fault Midori drilling site

松田 達生 [1]; 小村 健太郎 [1]

Tatsuo Matsuda[1]; Kentaro Omura[1]

[1] 防災科研

[1] NIED

活断層近傍での掘削によるコア採取及び孔井を利用した各種測定は、断層帯の構造やその物質科学的な理解を深め、内陸の活断層の物理的状态を把握するのに有効である。独立行政法人防災科学技術研究所は、岐阜県本巣市（旧根尾村）水鳥地区にて、日本における最大の内陸地震（1891年濃尾地震 $M=8.0$ ）を引き起こした根尾谷断層の断層帯を貫く活断層掘削を行った。2本の孔井が掘削され、そのうち主孔は、深度1393mまで掘削し、深度450mまでは垂直に、それ以降は15度ほど傾斜をつけてより深いところで断層帯に到達した。副孔は、最初から55度の傾斜をつけて、掘削深度350mまで真っすぐ掘削し、より浅い場所で断層帯を貫いた。孔井内では水圧破砕法による応力測定を含む各種原位置測定、物理検層を行い、異なる深度から採取した岩石コア試料を利用した各種室内実験も実施した。ここでは、主孔の孔井内検層（深度1300mまで実施）から示される断層帯の物性と分布について報告する。

主孔において実施した孔井内検層種目は以下の通りである。自然電位（SP,mV）、電気比抵抗（SN,ohm-m, LN,ohm-m, Micro1,ohm-m, Micro2,ohm-m）、P波速度（Vp, km/sec）、密度（DL,g/cm³）、中性子間隙率（NL,porosity,%）、自然線（GR,API）、スペクトラ・線（SPGR-K, %; SPGR-Th, ppm; SPGR-U,ppm）キャリパー（Caliper x and y axis,mm）、温度（Temperature, ）。

コア、カッティングスによると、主孔の岩相は浅い方から粘板岩、砂岩・粘板岩互層、珪質粘板岩、珪質泥岩、チャートが主要となっている。大局的には、粘板岩優勢（0~800m）、珪質泥岩優勢（800m~1060m）、チャート優勢（1060m~1300m）となっている。見かけ比抵抗は岩相によらず100-1000 mに収まっているが、自然線強度、中性子間隙率、密度、P波速度には、以下のようにそれぞれの岩相に対応して系統的変化がみられる：自然線強度 - 粘板岩100-200API、珪質泥岩25-100API、チャート25-75API；中性子間隙率 - 粘板岩15-30%、珪質泥岩3-20%、チャート10-25%；密度 - 粘板岩2.2-2.4ないし2.6-2.75g/cm³、珪質泥岩2.3-2.4ないし2.6-2.7g/cm³、チャート2.3-2.5g/cm³；P波速度 - 粘板岩4-5.5km/sec、珪質泥岩2.5-5km/sec、チャート4-6km/sec。

一方で、同じ岩相の中でも、見かけ比抵抗が10 m程度まで局所的に低下し、P波速度も、見掛け比抵抗ほど顕著ではないものの同様に变化する領域がみられる。その領域では対応する中性子間隙率、自然線強度が増加しており、断層破砕帯になっていると考えられる。

中性子間隙率に対する各検層種目の变化をみると、見掛け比抵抗、P波速度とは負の相関が認められ、中性子間隙率が、岩石の間隙をみだす水の体積に対応することと整合的である。しかし一方で密度は、中性子間隙率との相関は低く、ほとんど岩相に依存して变化し、自然線強度とは正の相関が高い。このことから、中性子間隙率そのまま間隙を満たす水の量だけに対応しているのではなく、例えば岩石中の粘土鉱物（と結晶構造に取り込まれた水）の存在を強く反映している可能性がある。先に述べた断層破砕帯の見掛け比抵抗、P波速度の低下も、粘土鉱物の影響が示唆される。

これらの結果は、断層帯の物性が岩相に依存するだけでなく、同じ岩相のなかでも様々に变化し、特に、断層帯内部では破砕帯が形成されるような物理化学反応の結果が検層データに反映していることを示している。