

岩手県葛根田地熱地域で脆性 - 延性境界を貫いた地熱調査井 WD-1a の総括 Summary of the geothermal survey well WD-1a penetrating to the brittle-plastic boundary in the Kakkonda geothermal field

大谷 具幸^{1*}, 村岡 洋文²

Tomoyuki Ohtani^{1*}, Hirofumi Muraoka²

¹ 岐阜大学工学部, ² 弘前大学北日本新エネルギー研究所

¹Dept. Civil Engineering, Gifu University, ²North Japan Research Institute for Sustainable Energy, Hirosaki University

脆性 - 延性境界以深における熱エネルギーの抽出を考えるためには、これまでに岩手県葛根田地熱地域で延性 - 脆性境界を貫いた地熱調査井である WD-1a の総括をする必要がある。WD-1a は新エネルギー・産業技術総合機構 (NEDO) の深部地熱資源調査プロジェクトの一環として掘削された深部調査井である。孔底深度は 3729m であり、孔底における温度は 500℃ 以上と見積もられている (Ikeuchi et al., 1996; Kato et al., 1996)。この孔井は浅部より第四紀層、第三紀層、先第三紀層が分布しており、深度 2860m 以深には葛根田花崗岩が分布している (Kato et al., 1996)。葛根田花崗岩は黒雲母と角閃石により K-Ar 年代が測定されており、それぞれ 0.068 ~ 0.21Ma、0.08 ~ 0.34Ma の年代値を示している (蟹沢ほか, 1994)。

脆性 - 延性境界の観点から見ると、深度約 3km 付近に熱水対流域と熱伝導域の境界 (Ikeuchi et al., 1996)、微小地震の震源域の下限 (当舎ほか, 1995)、フラクチャの有無に関連すると思われる低比抵抗部と高比抵抗部の境界 (Kato et al., 1996) が存在しており、WD-1a が脆性?延性変形境界を貫いている可能性が指摘されている (Muraoka, 1997)。深度約 3km 以浅 (脆性変形領域) では約 350℃ 以下で数多くのフラクチャが発達して地熱貯留層を形成している (Kato et al., 1996) のに対して、深度約 3km 以深 (延性変形領域) では、約 350℃ 以上で岩石にほとんど変形構造が認められない。深度 2936 ~ 2937m のコアには花崗岩中に径数 mm の空隙が発達している。これらの 3 次元形態を X 線 CT により測定し (Ohtani et al., 2000)、回転楕円体によるフィッティングを行うと短軸が東西方向を示すことから、広域応力場の影響による短縮の影響が指摘されている (Ohtani et al., 2001)。

熱エネルギーの抽出の観点から見ると、深部に向かって浅部熱水対流系、接触変成帯、深部熱水対流系、延性領域となっており、延性領域では従来型フラッシュ発電に用いるような熱水対流は生じていない (Muraoka et al., 1998)。よって、延性領域から熱エネルギーの抽出を行うためには、EGS (Enhanced Geothermal Systems) 等の新たな技術を開発して適用する必要がある。

Ikeuchi et al., 1996, Geotherm. Res. Coun. Trans., 19, 598-505.

蟹沢ほか, 1994, 岩鉱, 89, 390-407.

Kato et al., 1996, Proc. 8th Int. Symp. on the Observation of the Continental Crust Through Drilling, 241-246.

Muraoka, 1997, Geotherm. Res. Coun. Trans., 21, 309-316.

Muraoka et al., 1998, Geothermics, 27, 507-534.

Ohtani et al., 2000, Eng. Geol., 56, 1-9.

Ohtani et al., 2001, Jour. Struct. Geol., 23, 1741-1751.

当舎ほか, 1995, 地質調査所月報, 46, 483-495.

キーワード: 脆性 - 延性境界, 地熱調査井, WD-1a, 葛根田地熱地域

Keywords: brittle-plastic boundary, geothermal survey well, WD-1a, Kakkonda geothermal field