

## TCDP Hole B の主要断層帯内の体積含水率と孔内検層による関連物性のプロファイル

### Profiles of volumetric water content and related physical properties in the main fault zones retrieved from Hole B of TCDP

# 林 為人 [1]; 松林 修 [2]; 葉 恩肇 [1]; 廣野 哲朗 [3]; 木下 正高 [4]; 谷川 亘 [4]; 徐 垣 [4]; TCDP Hole-B 研究グループ [5]  
# Weiren Lin[1]; Osamu Matsubayashi[2]; En-Chao Yeh[1]; Tetsuro Hirono[3]; Masataka Kinoshita[4]; Wataru Tanikawa[4]; Wonn Soh[4]; TCDP Hole-B Research Group[5]

[1] Kochi/JAMSTEC; [2] 産総研・地圏; [3] 阪大; [4] JAMSTEC; [5] -

[1] Kochi/JAMSTEC; [2] AIST-GRE; [3] Osaka Univ.; [4] JAMSTEC; [5] -

台湾チェルンブ断層掘削計画 (Taiwan Chelungpu-fault Drilling Program, TCDP) は、Chi-Chi 地震 (Mw7.6) の震源断層である Chelungpu fault のすべり変位が大きい北部で、当該断層を貫く深部掘削を行った。このプロジェクトでは、孔口距離が約わずか 40m の近い場所で、最大掘削深度 2000m の Hole-A と 1350m の Hole-B をそれぞれ掘削した。一本目の Hole-A では 500-2000m、二本目の Hole-B では 950-1350m の区間において、連続的にコアを採取した。Hole-A, B の両方とも、断層帯を含むコアリングの全区間ではほぼ完全に岩石コアを採取出来た。コア採取率は高く、約 97% に及んだ。Hole-B では最大深度まで掘削した後、全コア試料を台湾から日本の高知コアセンターに運送して、一連の非破壊計測を実施した。保管期間中にコア状態が変化しないように、Hole-B の全コアについて、採取直後に密封性の優れたアルミパックに、1 m 長に切り分けたコアを封じ込んで、含有水分の飛散を防いだ。また、コア試料を封入するとき、酸素を含む空気を窒素ガスで置換・排出して、かつ、4 °C の低温環境にて計測の実施まで保管した。その結果、コア試料の含水状態を保持するとともに、酸化等の影響を最小限に抑えることができた。

断層の地震時すべり挙動は断層内の水の有無や、浸透率に大きく依存することが知られている。断層帯内の含有水分を定量的に評価するために、Hole-B の全コア試料の体積含水率を測定した。用いた計測手法は、Time Domain Reflectometry (TDR) と称するもので、完全な非破壊的な計測手法である。TDR 手法は、水を含有する岩石コアの電磁波速度 (高周波領域では比誘電率に唯一に換算することが出来る) を測定して、数理モデルや経験式に基づいて、コアに含まれている体積含水率を算出する。岩石コアの見かけ比誘電率は、岩石中の組成鉱物やモードに鈍感である一方、含有水分の量に非常に鋭敏に変化する特性を有している。なお、TDR による含水率計測は、一回の計測時間がわずか数十秒程度である。一方、孔内検層については Hole-B の 950-1350m の区間において、通常の孔内検層 (Natural Gamma-Ray, Resistivity, P-wave, Caliper) のほか、FMI (Fullbore Formation Micro-Imager) は実施された。

地震の観測データや反射法探査等で推定された Chi-Chi 地震時滑った断層の可能な深度範囲内において、3本の主要断層帯 (1136m, 1194m, 1241m) は掘削により確認された。この3つの断層帯では共通的に、体積含水率が断層帯の中心部で最大となり、上下の両側では母岩に向かって徐々に低下する傾向が認められた。ただし、ブラックディスクの認められた断層帯 (FZB1194, FZB1241) では、ブラックディスクそのものの体積含水率が低かった。一方、通常の孔内検層結果から、断層中心部で電気比抵抗と音波速度は低下する異常が認められた。また、FMI のイメージングにより、断層帯中心部の高比抵抗ゾーンを明瞭に捉えることができた。これらの特徴は、深度 1136 m 付近の断層帯においてもっとも顕著であった。