

活断層ドリリングによる断層構造の研究 - 牛伏寺断層近傍の地殻応力，岩盤，比抵抗構造—

Active fault drilling research on the structure of fault zone -results for the Gofukuji fault, central Japan-

小村 健太郎[1]，池田 隆司[2]，松田 達生[3]，水落 幸広[4]

Kentaro Omura[1], Ryuji Ikeda[2], Tatsuo Matsuda[1], Yukihiro Mizuochi[3]

[1] 防災科研，[2] 北大，[3] 防災科技研，[4] 住友金属鉱山

[1] NIED, [2] HOKUDAI, [3] Sumitomo Metal Mining Co.,Ltd.

防災科研では松本盆地南部東縁の牛伏寺断層近傍で深さ 400m (ほぼ鉛直) のドリリングを行い，孔内物理検層，水圧破碎，透水性測定実験，コア分析，電気探査 (孔内にも電極を設置) などにより断層近傍の応力，構造，物性などを調べてきた．今回，おなじ掘削孔周辺で CSAMT 法による電磁気探査を実施し，さらに広い領域での断層構造を調べた．「牛伏寺断層を含む区間では，現在を含めた今後数百年以内に，M 8 程度 (M 7 1/2 ~ 8 1/2) の規模の地震が発生する可能性が高い．しかし，地震を発生させる断層区間 (場所) がどこまでかは判断できない．」(地震調査研究推進本部，1996) と評価されており，この断層の浅部から深部に至る応力状態や破碎帯構造がどのようになっているか，他の内陸活断層との違いがあるかなどは地震発生長期予測の物理的根拠という面で重要な問題である．

断層の西側約 350m の地点で深さ 400m まで掘削した．337.8m までは扇状地性の土石流堆積物と考えられる礫岩 (花崗岩礫が主体) が占め，それ以深は砂泥互層の基盤岩になり，花崗岩などの岩盤には到達しなかった．数カ所で破碎帯が認められるとともに，扇状地性礫岩層内には風成ローム層が挟まれていた．電磁気探査は CSAMT 法で，牛伏寺断層にほぼ直交する東西約 3km の側線を約 500m はなして 2 本設定し，全部で 30 測点を設けた．2 次元解析によると，大局的には松本盆地側に緩く傾斜する浅部高比抵抗 (深度 300m 程度，100 ~ 1000 Ω -m) と深部低比抵抗 (50 ~ 100 Ω -m) の 2 層構造が得られた．しかし断層によるものと考えられる比抵抗急変部も存在した．牛伏寺断層周辺は，少なくとも深さ 200m までは 200 ~ 1000 Ω m の比較的高比抵抗を示し，野島断層，阿寺断層の場合とは異なって母岩とのコントラストは小さいように見えた．地質柱状図や検層結果も考慮すると牛伏寺断層の傾斜はほぼ垂直であるが，その西側に東傾斜の分岐逆断層とさらに西側には東に緩傾斜する逆断層の存在が推定された．

掘削した深度まで地層の固結度は低く，孔井内における水圧破碎法による応力測定実験は困難であったが，かわりに泥水圧により水圧破碎と同じ原理で孔壁に生成した縦亀裂を BHTV によって観察できた．それにより水平最大圧縮方位は約 N45°W と求められ，牛伏寺断層の走向に対して横ずれを起こす剪断成分を持っていた．この結果は，断層走向に対して垂直に近い水平最大圧縮方位のえられた野島断層の結果と異なっている．最後の地震発生からの経過時間の違いを反映しているかもしれない．

本測定によると地殻応力は牛伏寺断層面に対して剪断応力が作用するような方位であった．また，採取コア，孔内物理検層，電気・電磁気探査などの結果を総合的に解釈すると，横ずれ型である牛伏寺断層だけでなく，それに平行で垂直変位をとまなうと思われる断層の構造が推定された．もともと中部地方の内陸活断層は極めて複雑な構造を呈している場合が多く，地表からの調査研究だけでなく，掘削を伴った総合的な調査研究が有効と考えられる．