

浅層反射法地震探査と地形・地質データに基づく中央構造線活断層帯の浅部地下構造

Subsurface structure of the Median Tectonic Line active fault zone based on shallow seismic reflection surveys and geologic data

堤 浩之[1]; 今村 朋裕[2]; 石山 達也[3]; 戸田 茂[4]; 河村 知徳[5]; 佐藤 比呂志[6]

Hiroyuki Tsutsumi[1]; Tomohiro Imamura[2]; Tatsuya Ishiyama[3]; Shigeru Toda[4]; Tomonori Kawamura[5]; Hiroshi Sato[6]

[1] 京大・理・地球物理; [2] 京大・理・地球物理; [3] 活断層研究センター; [4] 愛教大・地学; [5] 東大・地震研; [6] 東大・地震研

[1] Dept. Geophysics, Kyoto Univ.; [2] Dept. geophysics, Kyoto Univ; [3] Active Fault Research Center, GSJ/AIST; [4] Earth Sci., AUE; [5] ERI; [6] ERI, Univ. Tokyo

中央構造線活断層帯は日本内陸で最大級の変位速度を持つ右横ずれ活断層帯である。この活断層帯は並走あるいは雁行配列する複数の活断層から構成されるが、それらは三波川帯と領家帯の地質境界断層に一致する活断層とその北側の和泉層群中に分布する活断層に大別できる。これまでに実施された反射法地震探査や重力探査により、地質境界としての中央構造線が北に低角度で傾斜することが明らかとなってきた(吉川ほか, 1992; 伊藤ほか, 1996)。従来は中央構造線活断層帯の地表トレースが直線的であることや横ずれ変位が卓越することから、地質境界断層は地下数 km で高角度となると考えられてきたが(岡田, 1973)、新たなデータの蓄積に伴いこのような解釈の再検討が必要とされている。また北傾斜する地質境界断層と和泉層群中に分布する高角度で傾斜する活断層の幾何学的関係についても、十分には明らかとなっていない。そこで我々は、2002年に愛媛県新居浜市で、2003年には徳島県阿波郡市場町において浅層反射法地震探査を行った。これらの調査については、過去2年間の合同大会においてその概要を報告し時間断面を提示したが(堤ほか, 2003; 今村ほか, 2004)、本発表では最終的な深度断面を提示し、両者を総合的に解釈する。また変動地形・地表地質・既存の反射断面データ・ボーリングデータも含めて、中央構造線活断層帯の浅部地下構造について考察する。

新居浜測線は地質境界断層に沿う石鎚断層とその北約 1.5km を並走する岡村断層を横切る測線である。両断層とも、右横ずれに加えて南側(石鎚山脈)隆起の垂直変位成分を持つ。市場測線は和泉層群中に分布する父尾断層を横切る測線であり、その南に位置する地質境界断層は地表では観察できない。ここでは断層の北側(讃岐山脈)が相対的に隆起する。測線長は新居浜測線が約 3.6km、市場測線が約 4.8km である。両探査とも観測システムは東京大学地震研究所所有の G-DAPS4 ((株)地球科学総合研究所製)、震源は同じく地震研究所所有の Minivib (IVI社製)を使用した。震源は P 波、スイープ長は 16 秒、発振周波数は 10~60Hz (新居浜測線)・10~120Hz (市場測線)、地震計の固有周波数は 10Hz である。またチャンネル数は 180、チャンネル間隔・ショット間隔は共に 10m である。データ処理は解析支援ソフト Visual_SUNT6 (W_GeoSoft 社製)を使用し、通常の CDP 重合法を採用した。

両測線の深度断面では、深度約 1km まで明瞭な反射面を認めることができる。最も明瞭な反射面は北に低角度で傾斜する反射面で、これは P 波速度構造や地表地質から考えて三波川結晶片岩の上面に相当すると考えられる。新居浜測線ではこの明瞭な反射面が地表に露出する地質境界断層露頭へ連続するので、この反射面が地質境界断層を示すと考えられる。新居浜測線では三波川結晶片岩と和泉層群が直接するが、市場測線では三波川結晶片岩の上位に層厚約 800m の鮮新-更新統の土柱層のり、さらにその上位に和泉層群が分布する。和泉層群と土柱層の境界は約 30° で北傾斜し、和泉層群が土柱層に衝上しているため、これは地質境界断層の延長であると考えられる。新居浜測線においては、地質境界断層からの明瞭な反射面は岡村断層の地表トレースの下部延長でも途切れることなくより深部へ延長する。また市場測線においても、和泉層群と土柱層の境界を示す反射面は父尾断層によって変位しているようには見えない。これらのことから、両測線における和泉層群中の活断層は、地下数百 m で地質境界断層に収斂する可能性が高い。地質境界断層と和泉層群中に分布する活断層の同様な関係は、紀伊半島から四国の中央構造線活断層帯で観察される。紀伊半島西部では反射法地震探査やボーリング調査から、和泉層群中の根来断層と地質境界断層に一致する根来南断層が地下数百 m で収斂し、第四紀後期の活動は主に根来断層に沿って起こっていることが明らかとなっている(水野ほか, 2004)。また徳島県三好郡三野町芝生で観察されるように、和泉層群中の活断層の破碎帯中に、結晶片岩が取り込まれていることも多く、これらの事実も両者が地下で収斂することを示唆する。一方、四国中部に分布する池田断層のように、地質境界断層が第四紀後期にも活動的で、右横ずれ変位をまかなっているものもある。よって中央構造線活断層帯を構成する活断層は、基本的には三波川帯と領家帯の地質境界断層の再活動に伴うものと考えられる。すなわち第四紀中~後期の応力場の下で、低角度ではあるものの既存の弱線である中央構造線に沿って横ずれ変位が起こっていると解釈される。