

# 養老断層における P 波反射法地震探査

## Imaging the basement-involved fold above the Yoro active thrust by P-wave seismic reflection data

# 石山 達也[1]; 戸田 茂[2]; 佐藤 比呂志[3]; 中西 利典[4]; 杉戸 信彦[5]; 松多 信尚[6]; 今村 朋裕[7]; 服部 泰久[5]; 天野 桂悟[8]; 鈴木 規眞[9]; 堤 浩之[5]; 岡田 篤正[10]; 井川 猛[11]

# Tatsuya Ishiyama[1]; Shigeru Toda[2]; Hiroshi Sato[3]; Toshimichi Nakanishi[4]; Nobuhiko Sugito[5]; Nobuhisa Matsuta[6]; Tomohiro Imamura[7]; Yasuhisa Hattori[5]; Keigo Amano[8]; Norimasa Suzuki[9]; Hiroyuki Tsutsumi[5]; Atsumasa Okada[10]; Takeshi Ikawa[11]

[1] 活断層研究センター; [2] 愛教大・地学; [3] 東大・地震研; [4] 産総研・地質; [5] 京大・理・地球物理; [6] 東大・地震研; [7] 京大・理・地球物理; [8] 愛教大・環境; [9] 愛教大・理科教育; [10] 京大・理・地惑; [11] 地科研

[1] Active Fault Research Center, GSJ/AIST; [2] Earth Sci., AUE; [3] ERI, Univ. Tokyo; [4] GSJ, AIST; [5] Dept. Geophysics, Kyoto Univ.; [6] ERI; [7] Dept.geophysics,Kyoto Univ; [8] Aichi education university environment ; [9] Education of Sci,Aichi Education Univ ; [10] Earth and Planetary Sci., Kyoto Univ.; [11] JGI

### はじめに :

養老断層は、後期新生代を通じて逆断層帯による東西短縮変形が著しい近畿地域の東縁部を画する、濃尾 - 伊勢断層帯 (全長約 110km) の中心をなす大規模逆断層である。過去に実施された反射法地震探査では、揖斐川などの沖積河川による測線の中断により、その詳細なイメージを取得するには至っていない。そこで、養老断層による鮮新 - 更新統の詳細な変形構造のイメージングを主たる目的として、マルチチャンネル陸上反射法地震探査システムを利用した P 波反射法地震探査を実施した。本発表では本実験の概要と解析結果および今後の見通しについて報告する。

### 方法 :

本実験では、東京大学地震研究所所有のマルチチャンネル陸上反射法地震探査システム GDaps-4 ((株)地球科学総合研究所製) および小型バイブレーター震源 T-15000 (IVI 社製) を用いた。測線は岐阜県養老町瑞穂を起点とし、同南濃町志津南谷に至る全長約 5.4km の区間である。主なデータ取得パラメータは以下の通りである: 受振点および発振点間隔: 10m, スイープ長: 15sec, スイープ周波数: 10-120Hz, 地震計固有周波数: 10Hz, チャンネル数: 180, レコード長: 4sec, サンプリング間隔: 2msec, 垂直重合数: 10, 平均水平重合数: 90。また、既往の反射記録から、養老山地を構成する中古生界が鮮新 - 更新統に衝上していることが予想された。このような深部の低速度層を捉えるため、エンドオン発振 (測線最上部はインライン発振) を行った。なお、データ解析は ProMAXTM (Landmark 社製) を用い、共通反射点重合法を採用した。

### 観測結果 :

得られた走時記録は反射波を豊富に含んでいる。断層下盤側である濃尾平野では複数の反射波が往復走時約 2sec まで明瞭に確認できる。一方、断層上盤側では往復走時約 1.5sec まで不明瞭ながら反射波を確認することができる。特に深部の反射波は測線最上部の発振記録でも認められる。また、ノイズの大きい断層下盤側ではオフセットの大きい区間で屈折初動が不明瞭になるが、それ以外では明瞭な屈折初動を見いだすことができる。

### 解析結果とその構造地質学的解釈 :

解析の結果、往復走時約 2msec までの養老断層による鮮新 - 更新統の褶曲構造をイメージングすることに成功した。断層下盤側では、約 2msec までほぼ水平な反射面が連続的に分布する。一方、断層上盤側では (鮮新 - ?) 更新統に対比される地質体の層厚は西側 (養老山地側) に向かって急速に減少する。この下に分布する高速度層は養老山地を構成する中古生界と推定される。注目すべきは、中古生界のさらに下側に、濃尾平野下から連続する鮮新 - 更新統が確認されることである。このことは、中古生界が鮮新 - 更新統に衝上していることを意味している。下盤側の鮮新 - 更新統は衝上断層の近傍で緩い東傾斜の姿勢を呈している (subthrust fold)。このことは、イメージングされた褶曲構造が、地下深部から上方に向かって伝播する断層先端で形成された、fault-propagation fold である可能性を示唆している。不連続な反射面群の上限深度から、養老断層の先端は地下 500m 付近にあるものと考えられる。

### 養老断層の地表変形とその地下構造 :

上記の養老断層の地表延長部は、養老断層の後期完新世の活動により形成された撓曲崖地形の基部にほぼ一致している。この撓曲崖地形は歴史時代に形成されたことがジオスライサーなどの掘削調査からわかっている。また、

S波反射断面とボーリングの対比から、撓曲崖下の深度 40m には沖積扇状地堆積物の撓曲変形構造が存在する。これらの撓曲変形構造は地下 500m 付近に先端が伏在する養老断層の地震時におけるすべりによって形成された地表変形であると考えられる。

今後の見通し：

今回得られた深部の地下構造から、blind thrust の形状・すべりと地表変形の間を定量的に議論出来ると期待される。また、既存の反射断面・深井戸・サイスシティなどを併用して、濃尾伊勢断層帯の褶曲構造の発達過程や濃尾傾動地塊の形成メカニズムについて議論出来るものと期待される。