

広角反射法探査データによる北部系魚川 - 静岡構造線周辺の地殻構造の解明

Detailed crustal structure around northern Itoigawa-Shizuoka Tectonic Line derived from wide-angle reflection data

武田 哲也[1], 佐藤 比呂志[1], 岩崎 貴哉[1], 飯高 隆[1]

Tetsuya Takeda[1], Hiroshi Sato[1], Takaya Iwasaki[2], Takashi Iidaka[3]

[1] 東大・地震研

[1] ERI, Univ. Tokyo, [2] ERI, Tokyo Univ., [3] ERI, Univ. of Tokyo

1. はじめに

系魚川 - 静岡構造線(以下, ISTL)は東北日本と西南日本を南北に分断する構造境界である。ISTL 周辺の地質学的分布は, 日本島弧が形成された変遷をそのまま反映しており複雑な様相を呈している。よってこの地域の詳細な地殻構造を知るとは島弧アクティブテクトニクスを理解する上で大変重要であると言える。また ISTL は地形学的に推定される平均変位速度が数 mm/year である A 級活断層であるために近年巨大内陸地震の危険性が懸念されている。そのため断層深部がどのような形状をしているのかは内陸地震発生の観点からも興味深い。

2. 観測

ISTL 周辺域では 1991 年に爆破地震動研究グループによって広角反射法探査(RGES1991)が実施された。この解析の結果, ISTL の下深くまで続く低速度領域が示唆された。しかし当時の粗い観測点間隔(約 1km)と ISTL 周辺に発震点がなかったために, その形状及び深さに関しては明らかになっていない。また ISTL 周辺の浅部速度構造に関しては解像度が殆どない。2002 年に大町 - 小諸を結ぶ測線において反射法構造探査(ItoShizu2002)が実施された。この時の発震点 SP1 は ISTL の西 5km のところに位置し, ほぼ RGES1991 測線上にあたる。そこで我々は ISTL 周辺域の詳細な情報を得るべく, この発震点を利用した臨時観測を行った。この際, 観測点が RGES1991 測線と同一になるように配置し, 過去の観測データと統合した解析が可能になるようにした。観測機材には Mark Products 社製 L-22D の地震計と白山工業社製 LS-8000SH のデータロガーを使用した。全観測点数は 80 点, 観測点間隔は平均 500m である。但し, ISTL 周辺に関しては観測間隔を 300m と密に設定した。

3. データ解析

今回新たに得られた観測データの初動走時を見ると ISTL の西側は見かけ速度が 3.7km/sec と遅く, 小谷 - 中山断層を越えると 5km/sec 超と速くなる。しかし, 犀川断層を越えると急激に著しい走時の遅れが現れる。一方, 以前の観測データにおける ISTL の東側から到達する波の走時には, そのような遅れは認められない。つまり, 走時異常の原因は地殻浅部よりも, むしろ深部に起因していると考えられる。我々は新たに得られた観測データと過去のデータとを併せて, 速度構造モデルの構築を試みた。その際, 複雑な構造でも安定して走時計算できるように, 解析には Zelt and Barton(1998)による有限差分法を使用した。

得られた速度構造の特徴を次に述べる。ISTL の 5km 西側のところから, 飛騨山脈の基盤が東に傾斜をしており, その基盤と ISTL に挟まれた 3.7-4.0km/sec の低速度帯が深さ 7km まで達していることがわかる。また特筆すべき点として推定された速度構造と地質学的分布とが驚くほど対応がよいことが挙げられる。ISTL の西から順に速度構造の変化は, 完新統→鮮新統→中新統→更新統→中新統の遷移と見事に一致している。

4. 解釈

ISTL 東側では中新世以降の堆積岩が厚く分布しており, この地殻上部の構造が中新世の日本海形成期に作られたことと調和的である。この厚い第三系の西側は ISTL が境界となっており, 得られた速度構造モデルから ISTL は東傾斜を持っていることがわかる。このことは重力データからも支持されている。その西側では第四系に対応する 3.7-4.0km/sec の層が深さ 7km まで達しており, 現在 ISTL が東側隆起の逆断層であることを考慮すると, ISTL は中期中新世に東傾斜の正断層として形成され, その後の短縮変形により逆断層として再活動したと考えられる。