

屈折法・広角反射法による糸魚川-静岡構造線中部の上部地殻構造

Upper crustal structure beneath the Itoigawa Shizuoka Tectonic Line, Central Japan by refraction/wide angle reflection analysis

小林 里紗 [1]; 岩崎 貴哉 [2]; 池田 安隆 [3]; 伊藤 谷生 [4]; 狩野 謙一 [5]; 佐藤 比呂志 [6]; 東中 基倫 [7]; 阿部 進 [8]; 川中 卓 [8]

Risa Kobayashi[1]; Takaya Iwasaki[2]; Yasutaka Ikeda[3]; Tanio Ito[4]; Ken-ichi Kano[5]; Hiroshi Sato[6]; Motonori Higashinaka[7]; Susumu Abe[8]; Taku Kawanaka[8]

[1] 東大・地震研; [2] 東大・地震研; [3] 東大・理・地球惑星; [4] 千葉大・理・地球科学; [5] 静大・理・地球科学; [6] 東大・地震研; [7] (株)地科研; [8] 地科研

[1] ERI, Tokyo Univ.; [2] ERI, Univ. of Tokyo; [3] Earth & Planet. Sci., Univ. Tokyo; [4] Dept. Earth Sciences, Fac. Sci., Chiba Univ.; [5] Faculty of Sci., Shizuoka Univ.; [6] ERI, Univ. Tokyo; [7] JGI; [8] JGI, Inc.

1. はじめに

糸魚川-静岡構造線は、中部日本を南北に切る全長 250 km の日本有数の断層帯で、その北部の変位速度は 4-9 mm/年に達する。これまでの研究によれば、この構造線はその北部と南部で大きく構造が異なり、諏訪湖付近に segment 境界が存在するとされていた。糸魚川-静岡構造線断層帯における重点的調査観測は、文部科学省からの委託研究として、断層帯形状、断層帯周辺の不均質構造と地殻活動、断層帯周辺の変動地形、断層の活動履歴を解明し、この断層帯で発生する地震に対する高精度強震動予測モデルを構築することを目指し、平成 17 年度 (2005 年) から本調査が 5ヶ年計画で実施されている。これまでの反射法地震探査によれば、諏訪湖より北の部分では東傾斜の断層面がイメージングされ、南部では西傾斜の構造が得られてきた。2007 年、諏訪湖をほぼ東西に横断する反射法地震探査が実施された。

2. データ及び解析

2007 年度には、セグメント境界のより深部の地下構造を明らかにする為に、長野県辰野から諏訪に至る全長約 22km の測線において反射法及び屈折法・広角反射法地震探査が行われた。この探査は、糸魚川-静岡構造線断層帯を諏訪湖付近で直交する様に設定された。陸上の受振点間隔は 12.5-25m とし、諏訪湖では湖底にハイドロフォンを設置して受振点間隔を 12.5m とした。総受振点数は 930 点である。陸上の震源は大型パイプレーター 4 台で、その発震点間隔を 200m とした。断層帯近傍では、中型パイプレーター 1 台を 25m 間隔で発震された。一方、湖上ではエアガンを用い、12.5m 間隔で発震させた。更に屈折法解析のために、測線両端において 100kg のダイナマイト発震が行われた。この探査の反射法による結果は、池田ほか (2008) で示されており、糸魚川-静岡構造線と対応すると思われる諏訪湖東岸から西傾斜する反射イベントや西岸から東傾斜する反射イベントが確認されている。

得られた発震記録は概ね良好で、明瞭な初動と共に、多くの後続波が確認できた。特に測線西側での発破記録を含む多くのショット点から諏訪湖東岸から西傾斜する顕著な反射波が初動直後から確認されている。

本研究ではこの探査で得られた走時データを用いた屈折法解析から、糸魚川-静岡構造線断層帯を含む対象地域を地震波速度構造から推定した。対象地域は複雑な地質構造をしていると考えられるため、複数の手法を用いて信頼性の高い速度構造の推定をすることが必要である。そこで、ray-tracing による forward 的解析 (岩崎, 1986) 及び refraction tomography による inversion 的解析 (Zelt and Barton, 1998) の双方の手法を用いて得られる結果の信頼性を検証した。また、ray-tracing においては、refraction tomography では扱うことのできない後続波の走時も満足するようなモデルの構築を試みた。

3. 結果

解析は現在も進行中であるが、これまでに得られた結果は以下に要約する。

(1) 諏訪湖東岸に高角な西傾斜 (70 度程度) の速度境界が深さ 4km 程度まで確認され、糸魚川-静岡構造線断層帯の主段層に対応するものと考えられる。諏訪湖東岸、高角西傾斜という特徴は池田ほか (2008) の反射法処理の結果と調和的である。

(2) 諏訪湖の下には湖盆を埋める湖沼堆積物 (0.7-1.8km/s) が約 1km の厚さでほぼ水平に堆積している。その下位には 1.9-2.9km/s の層が存在する。これは、諏訪湖周辺に広く分布する塩嶺累層と思われる。さらにその下位には断層の西側には東に傾斜する層 (3.1-3.8km/s, 4.3-4.8km/s, 5.2-5.7km/s) が深さ 5km 位まで存在する。断層の東側には西側と比べ、やや速い西側に傾斜する層 (4.7-5.7km/s) が存在する。

(3) 測線西側の辰野付近は、天竜川流域であるため、低速度層 (2.1-2.9km/s) が盆状に数 100m の厚さで存在する。断層帯近傍ではこの下位に厚い 3.1-4.8km/s の層が見られたが、ここでは約 1km と薄くなっており、下位に 5.2-km/s の層が存在する。