

近畿地方中央部の地震波速度構造

Crustal structure in the central Kinki district, Japan

大見 士朗 [1]

Shiro Ohmi[1]

[1] 京大・防災研

[1] DPRI, Kyoto Univ.

§はじめに: 活断層やその周辺地域の精密な三次元地震波伝播速度構造を求めることは、強震動のシミュレーションにとって必要であるだけでなく、地震の発生環境としての活断層のテクトニクスを理解するためにも重要である。本研究は「大都市大震災軽減化プロジェクト」の中で実施された、近畿地方における強震動のシミュレーションに資するためのデータを作成するための自然地震を用いたトモグラフィ解析の結果の中から、当該地域の地震発生環境の理解に資すると思われる結果を紹介する。

§これまでの研究: 近畿地方においては、これまでいくつかの研究により、三次元地震波速度構造の研究が行われてきた。Zhao and Negishi (1998) は、兵庫県南部地震の合同余震観測 (Hirata et al, 1996) の観測データを用いて、兵庫県南部地震の震源断層である野島断層から有馬高槻構造線にかけての地域の地震波速度構造を求めた。これによると、兵庫県南部地震の震源付近は、P波、S波とも顕著な低速度異常を示し、ポアソン比が高い領域であることが判明した。これは、この領域に流体が満たされた岩石が分布しているためと解釈され、これらの流体が破壊開始に寄与したのではないかと考えられた。また、Zhao et al. (2000) により、日本全域の三次元地震波速度構造モデルが求められ、これと内陸の大きな地殻内地震の発生場所の関連が調べられた。それによれば、1885年から1999年までの115年間に発生したM5.7からM8.0までの内陸の地殻内地震は、ほぼ普遍的に地震波速度の低速度領域の周縁部で発生していることが明らかになり、兵庫県南部地震もその例であることが指摘された。これらの低速度異常域は、沈み込む海洋性プレートの脱水反応によって生じる流体によるものと考えられ、これにより地殻の強度低下が起こり、大きな地震が発生すると考えられている。最近、Okada et al. (2004) は、Zhao and Negishi (1998) が使用したのと同じデータとDouble-Difference Tomographyの手法を用い、兵庫県南部地震の震源域の微細構造の再解析を行い、断層に沿う地域が低速度領域を呈しながら、かつアスペリティに相当する部分は周囲よりも高速度を呈することを明らかにした。

§解析方法とデータ: 今回は、トモグラフィ解析に頻繁に用いられており大量のデータの取り扱いに優れているZhao et al.(1992)のプログラムを用いて、近畿地方中央部の構造のイメージングを試みた。解析領域として、近畿地方の中心部を対象とし、水平方向には0.1°(約10km)、深さ方向には5kmから10kmのグリッドメッシュを設定した。データは、気象庁の一元化震源カタログを用い、対象地域に展開されている大学、気象庁、Hi-netの観測点のうちから、主にポアホールに設置されている観測点を中心に、約90観測点のデータを使用した。1998年1月から2004年10月までの地震から、P波、S波ともに10点以上の観測点において検出されている地震を、約6100個選出された。検出データ数は、P波S波ともそれぞれ約130,000個である。

§解析結果と考察: 解の信頼性を見るためのチェッカーボードテストの結果では、使用した地震の深さ分布が主に深さ15km程度までに限られるため、これより深い部分の解像度は低い。得られたトモグラフィ解析の結果によれば、活断層のトレースと低速度領域に良い対応が見られることがわかった。深さ5kmの結果では、有馬・高槻構造線から花折・琵琶湖西岸断層に至る地域、京都府中西部の三峠・西山断層系に至る地域の低速度領域が顕著である。そのほかにも、山崎断層の南東部に延びる低速度域や、和歌山市付近の中央構造線に沿うものが見取れる。さらに、兵庫県南部地震の震央付近にも顕著な低速度異常域が認められる。これらの傾向は、S波速度構造にも認めることができる。深さ5kmで認められた傾向は、深さ10km、15kmでも引き続き認めることができ、活断層のトレースに沿う低速度異常は、少なくとも上部地殻内部では深部まで連続しているように見える。さらに解析手法の改善により下部地殻内での活断層のイメージを求めることも課題である。また、今回の解析では、深さ0km(表層)の結果に、観測点近傍に局在した著しい速度異常は現れておらず、解析に用いる観測点を主にポアホール埋設式のものに限定したことが良い影響を及ぼしたことも考えられる。しかし、表層の影響を完全に除去できている確証はないので、観測点補正值の評価を加えて再解析を行うことも必要かと思われる。

§謝辞:

本研究は、文部科学省による「大都市圏大震災軽減化プロジェクト:地震動(強い揺れ)の予測(大都市圏地殻構造調査研究)」の一環として行われたものである。また、Dapeng Zhao博士から、トモグラフィ解析のためのプログラム一式を提供していただいた。記して感謝申し上げる。