

2000年鳥取県西部地震の震源断層に対応した断層破砕帯イメージングの試み

Imaging of the fault zone of 2000 Western Tottori earthquake with M7.3 by coda envelope inversions

浅野 陽一[1], 長谷川 昭[1]

Youichi ASANO[1], Akira Hasegawa[1]

[1] 東北大学・理・予知セ

[1] RCPEV, Graduate School of Sci., Tohoku Univ.

地震波の波長と同程度かそれよりも短い空間スケールでの地震波速度や密度のゆらぎ（以下では、不均質）は、散乱体として振る舞う事が知られている。そのため、地震波走時トモグラフィ等からはその検出が困難な断層破砕帯などのイメージングには、散乱波を使った解析が有効であると期待される。そこで、多数の観測点で観測された多数の地震のSコーダ波エンベロープをデータとし、3次元空間に配置したグリッドにおける散乱係数を一次等方散乱理論に基づいて推定する手法[浅野・長谷川(2002); 2002年秋季大会]によって、2000年鳥取県西部地震震源域周辺の短波長不均質構造の推定とその解釈を試みた。新たに開発されたこの手法では、従来の手法では導入が困難であった現実的な震源モデル、速度構造モデル、および散乱減衰を考慮しており、微弱な散乱源をも高い空間分解能でイメージングすることが可能であると期待される。我々は、2000年鳥取県西部地震合同稠密余震観測による余震の速度記録波形から3567個のエンベロープを合成し、データとして使用した。散乱係数インバージョン解析の結果、いくつかの顕著な散乱係数の高異常域が見い出された。それらは、(1)震源断層周辺の高異常域(深さ0~10km)、(2)震源域北部の地殻中部に局在する高異常域(深さ15~20km)、(3)大山周辺の高異常域(深さ0~25km)、である。この他に、モホ面に対応する高異常域(深さ30km)もイメージングされた。震源断層周辺の高異常域は、深さ10kmでは震源断層に沿うように細長く分布し、断層深部に局在した不均質構造であることが推察される。震源断層直上で断層トラップ波が検出されていることから、断層破砕帯が地下に存在している可能性がある。また、この高異常域は、深さ5kmでは震源断層周辺をおおうように分布している。その一部は、第四紀の単成火山群や貫入岩の分布に起因した不均質構造によるものかもしれない。震源断層に沿った断面で見ると、散乱係数の空間分布は一様ではなく、散乱係数が相対的に低い領域で本震時のすべり量が大きかった領域[関口・岩田(2001)]と対応するようにみえる。これは、断層破砕帯の発達度が場所により異なるなど、断層面の性質の違いを反映しているのかもしれない。震源域北部の地殻中部に局在する高異常域は、地震波の低速度域[前田・澁谷(2001)]と空間的に対応すること、その低速度異常はとりわけS波に卓越すること、この付近で低周波微小地震が発生している[大見(2002)]こと、浅部で第四紀火山列につながるような分布パターンをしていることなどから、深部マグマ活動に関係した高異常域である可能性も考えられる。大山周辺の高異常域は、地表付近からモホ面直上まで連続して分布している。また、上記の震源域北部の地殻中部に局在する高異常域と深部でつながっている。これら2つの高異常域は、大山を始めとする第四紀火山列の深部構造を反映しているかもしれない。このように、より現実に近いモデルを導入した散乱係数インバージョンによって、散乱係数高異常域の詳細な分布、及びその断層や火山との対応が明らかとなった。また、既知の活断層の存在が知られていなかった場所で発生した2000年鳥取県西部地震の震源断層周辺で、震源断層の不均質構造を反映すると思われる散乱係数の高異常域をイメージングできたことは、一般的に困難な伏在断層の検出などにもこの手法が有効であることを示唆している。