

2000年鳥取県西部地震の震源域を含むやや広域の三次元速度構造

3-D velocity structure in a relatively wide region including the source area of the 2000 Western Tottori Earthquake

澁谷 拓郎[1], 前田 好晃[2]

Takuo Shibutani[1], Yoshiaki Maeda[2]

[1] 京大・防災研・地震予知, [2] 京大・防災研

[1] RCEP, DPRI, Kyoto Univ., [2] Rcep Dpri Kyoto Univ.

1. はじめに

2000年鳥取県西部地震(2000年10月6日13時30分, $M_j=7.3$)は、震源断層に対応する活断層が知られていなかったことから、未発達な段階の断層が活動したものと考えられる。また、震源域では、本震前2年間(1997年~1999年)ひずみ速度も過去100年間(1883年~1994年)の蓄積ひずみも小さかったことがわかっている(国土地理院, 2001)。さらに、震源域の近傍では深部低周波地震も発生していることが明らかになった(大見, 2001)。

震源域の東側には20,000年前まで活動していた大山火山があり、西側の横田地域には更新世中期まで続いていたと考えられているアルカリ玄武岩の火山活動が見られる。山陰地域の海岸線にほぼ平行な地震活動帯は、大山火山などを含む第四紀の火山フロントとの対応がよく、たとえば火山活動に関連して生成された深部流体が地震をトリガーするなど、それらにはなんらかの関係があるものと考えられる。

本研究では、2000年鳥取県西部地震の発生と地殻構造の関係を議論するため、震源域を含むやや広域の三次元速度構造を走時トモグラフィーにより求めた。

2. データと手法

使用したデータは、国立大学観測網地震カタログ(JUNEC)と気象庁による地震カタログで、期間は前者が1985年~1995年、後者が1985年~2001年である。この期間に中国・四国・近畿とその周辺に発生した地震から7,642イベントを選択した。観測点数は271であり、P波とS波を合わせた読み取り数は292,884であった。

まず、これらのデータを用いて一次元のインバージョンを行い、三次元トモグラフィーの初期モデルを求めた。同時に震源の再決定も行った。

トモグラフィーでは、グリッドタイプのインバージョンを採用し、グリッド間隔は水平方向に $0.15^\circ \times 0.15^\circ$ 、深さ方向には5kmとした。Ray tracingにはPseudo-bendingを用いた。

3. 結果

$\pm 3\%$ の速度異常を与えたチェッカーボードテストの結果、ターゲットとしている鳥根県中部から鳥取県中部にかけての地域においては、深さ10kmでは $\pm 2\%$ 程度まで復元できることがわかった。深さ5kmと15kmでも、10kmより少し悪くはなるが、チェッカーボードパターンはほぼ復元されている。20km以深では残念ながら部分的にしか復元されていない。

3次元トモグラフィーの結果、深さ5kmでは、中海と大山周辺に4%以上の低速度異常域が見られる。深さ10kmでは、震源域の南東延長にあたる岡山県北西部に1~2%の高速度異常が見られる。深さ15~20kmでは、震源域は2%程度の高速度異常域であり、その西側に1~2%の低速度異常が見られるが、その南部は横田のアルカリ玄武岩地域である。深さ30kmでは、大山付近に2%以上の低速度異常が見られる。

山陰の海岸線に平行に走る地震活動帯に沿って東西にきった断面では、三瓶山周辺、横田地域、大山周辺、兵庫県北部の下部地殻(深さ20~30km)に低速度異常が見られる。大山周辺の低速度異常域は地表付近まで続いている。震源域の西側に位置する深部低周波地震の発生域は低速度異常域となっている。

2000年鳥取県西部地震は、東と西の両側を低速度域にはさまれた地域で発生したことがわかった。