

## 山陰地方の地震帯における応力場の空間変化と3次元地震波速度構造 Spatial variation of the stress field and 3-D seismic velocity structure in the seismic belt of San-in district

岸本 信二<sup>1</sup>, 飯尾 能久<sup>1\*</sup>, 片尾 浩<sup>1</sup>, 近藤 和男<sup>1</sup>, 澁谷 拓郎<sup>1</sup>, 中尾 節郎<sup>1</sup>, 坂 靖範<sup>1</sup>, 三浦 勉<sup>1</sup>, 米田 格<sup>1</sup>

Shinji Kishimoto<sup>1</sup>, Yoshihisa Iio<sup>1\*</sup>, Hiroshi Katao<sup>1</sup>, Kazuo Kondo<sup>1</sup>, Takuo Shibutani<sup>1</sup>, Setsuro Nakao<sup>1</sup>, Yasunori Ban<sup>1</sup>, Tsutomu Miura<sup>1</sup>, Itaru Yoneda<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 京都大学防災研究所

<sup>1</sup> Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

地震発生域における応力場の空間変化や地殻の不均質構造を知ることは、地震の発生メカニズムを理解する上で重要な鍵となり得る。本研究では、山陰地方における臨時観測点(50点)に定常観測点(27点)を加えた、計77点の地震観測網によるデータを用いた解析により、島根県東部の地震多発域を中心として、地震帯の応力場および3次元地震波速度構造と地震活動ならびに間隙流体圧との関連を調べた。

応力場はGephart and Forsyth(1984)などの標準的な応力逆解析手法を用いて推定した。推定された応力場において、ミスフィット角のRMSは全解析領域で $10^\circ$ 以下という小さい値が求まった。このことは、推定された応力場が解析領域内の観測された断層のすべり方向をよく説明できていることを意味する。また、島根県東部の解析対象地域では、最適解については地震帯の中心に向かう程、 $1$ の azimuth が、東西方向から $30^\circ$ ~ $40^\circ$ 時計周りに傾くという結果が得られた。このことは、地震帯における $1$ の azimuth が、中国地方広域のそれと比べて時計周りに数十度回転するという、Kawanishi et al. (2009)の報告と調和的である。

また、本研究では山陰地方地震帯の地震波速度構造を調べるため、FMTOMO(Rawlinson et al., 2006)を用いて地震波トモグラフィーを行った。手動で読み取られたP波およびS波の走時から、緯度・経度方向に $0.05^\circ$ 、深さ方向に3kmという細かいグリッド間隔において地震波速度構造を推定した。解析の結果、2000年鳥取県西部地震余震域や島根県東部の、特に地震活動が活発な場所において顕著な低速度異常が推定された。この低速度領域は、解析結果がある程度分解能を持つ深さ13kmから地表まで連続的に存在しているように見える。さらに当地域の低速度域の分布と震源分布には関連性が見られ、震源分布は低速度領域と高速度領域の境界付近で発生しているように見える。地震帯では、地震波速度構造に特徴づけられる地殻浅部の不均質構造、あるいは地殻流体の存在が当地域の地震活動をコントロールしている可能性がある。

応力逆解析とトモグラフィーの結果から、本研究では地震メカニズム解における断層面のばらつきの原因が、間隙流体圧によって生じた断層強度の違いであると考え、当地域における間隙流体圧の分布を調べた。

応力逆解析から得られた結果が極めて小さいミスフィット角を示すことから、解析領域内の応力場は均質であると仮定し、さらに、断層面上に働く摩擦係数は岩石の種類によらず一定(Byerlee, 1987)であるとすれば、各断層の破壊強度の違いは間隙流体圧によると考えることが出来る。島根県東部において推定された応力場から、メカニズム解のもう一つの節面(補助面)のミスフィット角が断層面に比べて $10^\circ$ 以上大きく、断層面を特定出来た地震について、せん断応力と法線応力から間隙流体圧を計算した。解析の結果、解析領域内には様々な破壊強度を示す断層が分布している可能性があることが分かった。このことは、地震波速度構造の低速度領域に特徴づけられた流体の存在が、当地域の地震の発生に関与している可能性を示唆している。

キーワード: メカニズム解, 応力場, 地震波トモグラフィー

Keywords: focal mechanism, stress field, tomography