

稠密地震観測データから推定された震源分布と地震波不均質構造の関係 - 長野県西部地域の場合 -

Relationship between hypocentral distributions and seismic heterogeneous structures inferred from dense array data

土井 一生^{1*}, 野田 俊太², 飯尾 能久³, 堀内 茂木⁴, 関口 涉次⁵

Issei Doi^{1*}, Shunta Noda², Yoshihisa Iio³, Shigeki Horiuchi⁴, Shoji Sekiguchi⁵

¹立命館大学理工学部, ²鉄道総合技術研究所, ³京都大学防災研究所, ⁴株式会社ホームサイスマメータ, ⁵防災科学技術研究所

¹College of Science and Technology, Ritsumeikan University, ²Railway Technical Research Institute, ³Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University, ⁴Home Seismometer Corporation, ⁵National Research Institute for Earth Science and Disaster Prevention

内陸地震がどのようなメカニズムで発生するか現在においても完全にはわかっていない。本研究では、1984年長野県西部地震(Mw 6.8)の震源域周辺における詳細な地震波速度構造を推定し、余震分布や周辺域における群発地震活動分布と比較しそれらの関係について調べた。

長野県西部地域においては、本震発生前後から現在まで継続して地震活動が活発で、マグニチュードが4以上のイベントも珍しくない(Ooida et al., 1989)。また、現在は本震断層面上だけでなく、余震域東部で群発的な地震活動が見られる。1995年から現在に至るまで、本震および群発地震震源域およびそれらの周辺において稠密な地震観測が行われている(Iio et al., 1999)。観測点はノイズを避ける固い岩盤の上に1-4 km 間隔で57点設置され、10 kHz という高サンプリングで地震波形記録が集録されている。本研究では1995年10月から2005年2月までに発生した観測点方位分布が180度以上ある地震12,291個を初期データセットとした。読み取り総数はP波で215,096個、S波で183,917個である。P波、S波の読み取り精度は非常に高く、それぞれ数ms, 数十msである。

解析は震源決定、一次元インバージョン、三次元インバージョンの三段階に分けておこなった。初期構造にはHirahara et al. (1992)で推定された1次元速度構造を用いた。グリッド間隔は震源・観測点分布やS波走時の誤差を考慮し、本震震源域および群発地震発生域近傍では水平方向1.5 km 間隔、その周辺部では水平方向3 km 間隔、深さ方向には深さ4 km 以浅で1 km 間隔、深さ4 km 以深で2 km 間隔とした。波線追跡にはPseudo Bending 法(Um and Thurber, 1987)を用いた。また、逆行列の計算にはLSQR法(Paige and Saunders, 1982)を用いた。

その結果、本震震源域および群発地震発生域の深さ2-6 km で震源、速度構造とも精度よく推定された。震源分布と V_p/V_s 比がよく対応し、比較的低い V_p/V_s 比(1.58-1.70)を示す領域に震源が多く存在し、高い V_p/V_s 比を示す領域にはほとんど震源が見られなかった。また、本震断層の上端や東端が比較的 V_p/V_s 比の高い領域に位置し、本震の震源過程やこの地域における地震活動が速度構造の不均質によって規定されていることが示唆された。