

新潟県中越地震余震域北部における震源分布とメカニズム解

Hypocenter distribution and focal mechanisms in the northern part of aftershock zone of the 2004 Mid-Niigata Prefecture Earthquake

小菅 正裕 [1]; 大岩 貴治 [2]; 山崎 琢也 [2]; 佐藤 勝人 [3]; 渡邊 和俊 [4]; 田中 和夫 [4]

Masahiro Kosuga[1]; Takaharu Oiwa[2]; Takuya Yamazaki[2]; Katsuhito Sato[3]; Kazutoshi Watanabe[4]; Kazuo Tanaka[4]

[1] 弘前大・理工; [2] 弘前大・理工・地球環境; [3] 弘前大・理工・総務 G; [4] 弘前大・理工

[1] Sci. & Tech., Hirosaki Univ.; [2] Science and Technology, Hirosaki Univ; [3] Faculty of Science and Technology, Hirosaki Univ; [4] Faculty of Science and Technology, Hirosaki Univ.

1. はじめに

2004年新潟県中越地震の震源分布やメカニズム解の空間分布に関する研究はこれまでも多く行われているが、ここでは弘前大学による臨時地震観測データと気象庁一元化処理による験測値を使って決定した結果を基に、それらの空間分布を議論する。

臨時地震観測は11月7日から12月13日の期間に、余震域北端部に4点の観測点を展開して行った。この観測では、他の臨時地震観測点よりは帯域の広い1秒計と5秒計を設置した。観測開始が遅かったことと観測網が余震域北端部に位置するため、このデータが全域の震源決定精度の向上に貢献する割合は低いですが、11月8日に観測網直下でM5.9の余震が発生し、その2次余震の活動も活発であったので、M5.9の地震の断層面の推定やその震源域周辺でのメカニズム解の空間分布を推定するには有効である。

2. データ・解析方法

解析には上記臨時地震観測点での験測値と、気象庁一元化処理による験測値を使用した。10月23日の本震発生から12月10日までの余震分布を、以下のようにJHD法を用いて決定した。震源決定に用いる観測点は、震源域周辺に位置し験測数の多い23点と上記臨時地震観測点とし、これまでの研究を参考に、震源域北西側の観測点に対しては、南東側の観測点に比べて低速な表層（深さ10kmまで）をもつ速度構造を与えた。まず通常の震源決定を行い、各観測点における走時残差の平均値を観測点補正值とした。次に観測点補正值を考慮した震源決定を行い、平均走時残差を観測点補正值に加えて新しい補正值とした。このような震源決定を3回繰り返すことで、補正值はほぼ一定値に収束した。震源メカニズム解はP波初動極性を用いて決定した。上記のようにして決定した震源位置を基に、東北大学の震源決定に使用されている地震波速度構造を使用して震源からの方位角と射出角を計算し、グリッドサーチにより解を求めた。

3. 結果

不均質な速度構造を仮定して震源を決めることにより、均質構造の場合に比較して震源位置は全体的に西北西に2から3km移動した。また、観測点補正值を組み入れることで、震源分布に小さなクラスターが目立つようになり、震源決定精度が向上したと考えられる。JHD法による震源分布では、震源の絶対的な位置や複数の断層に相当する震源分布の列など、これまでの研究で明らかになっている特徴を再確認できた。余震域北端部のM5.9の余震の2次余震域での震源は、3kmから10km程度の深さに西北西に傾いて分布している。これにより、メカニズム解の2つの節面のうちの西傾斜の節面が断層面であることが明らかになった。この断層はそれよりも南側の主要な断層群の北部延長に位置するが、この断層以南での震源の深さが5km程度よりも深いのに対し、より浅部まで及んでいることが特徴である。

メカニズム解は6割程度が逆断層型で、P軸の方位は本震と同様な西北西-東南東を向くものが多い。しかし領域ごとに傾向に変化があり、余震域北部から南部にかけてP軸が時計回りに回転することや、余震域北西部ではより南北に近いP軸をもつ地震群があることなどが特徴である。また、東北日本内陸では極めて珍しい正断層型の解をもつ地震も含まれる。余震域北端部のM5.9の余震域の周辺では、P軸の方位はほぼ東西で、上記の震源分布とともに、主要な断層群とは異なる特徴を有していることが明らかになった。

今回はP波初動極性でメカニズム解を決定したが、今後は波形インバージョン法でのメカニズム解決定も行い、余震域北部、特に断層浅部での地震発生メカニズムと地形・地質データとの比較検討が必要である。

謝辞

解析には気象庁の一元化震源カタログの験測値、及び京都大学・九州大学が震源域に設置した臨時地震観測点における験測値を使用させていただきました。記して感謝いたします。