

強震観測記録に基づく 2011 年長野県北部の地震 (Mj 6.7) の震源過程の解明 Source rupture process of the 2011 Northern Nagano earthquake (Mj 6.7) based on strong-motion records

芝 良昭^{1*}
SHIBA, Yoshiaki^{1*}

¹ 電力中央研究所
¹ CRIEPI

2011 年 3 月 12 日 3 時 59 分に発生した長野県北部地震 (M6.7) では、震源近傍の長野県栄村で震度 6 強が観測された。震源は、新潟—神戸ひずみ集中帯 (Sagiya et al., 2000) に位置し、2004 年新潟県中越地震 (M6.8) と 1847 年善光寺地震の中間の、いわゆる地震空白域に位置する。東北地方太平洋沖地震 (M9.0) の翌日に発生した地震でもあり、同地震の発生後に各地で頻発した誘発地震の一つと考えられる。また震源域付近には十日町断層帯の南端部が位置しているが、特定の既存活断層との関係は明らかでない。震源近傍の K-NET 津南 (NIG023) では、EW 成分で最大加速度 704 gal を記録しており、震源のアスペリティ、あるいは強震動生成域 (SMGA) との幾何学的な位置関係を明らかにすることは、強震動評価のために重要である。

F-net のメカニズム解によると、この地震は北西—南東圧縮の逆断層の発震機構を持つと考えられる。一方で、この地震では気象庁の一元化震源カタログに基づく余震分布と、防災科学技術研究所の稠密地震観測記録による余震分布が空間的に大きく異なっており、震源域周辺の地盤における著しい不整形性の影響によるものと考えられる。干渉合成開口レーダー (InSAR) の解析結果によれば (例えば中埜・他, 2013)、地震時の地殻変動域は防災科技研の余震分布と調和的であり、さらに走向が異なる 2 枚の断層面が想定され、鉛直変位の不連続性から北部の主断層は南東傾斜、南部の副断層は北西傾斜と示唆される。このため、ここでは InSAR の地殻変動分布と防災科技研の余震分布に整合的な、傾斜方向の異なる 2 枚断層面モデルを設定し、震源インバージョン解析を実施した。

解析の結果得られた断層面上のすべり分布モデルからは、モーメント解放量の大きいアスペリティが破壊開始点から約 7 km 離れた領域に推定され、その大きさは 5km × 10km 程度である。また破壊開始点周辺にも二次的なアスペリティが認められる。地震モーメントの約 85% は主断層から放出されており、副断層からの寄与は小さいことから、InSAR にみられた副断層の変位は、本震の直後に発生した M5.9 の余震によるものである可能性がある。本検討で推定された主アスペリティの直上には背斜構造が存在しており、今回の震源運動は背斜構造を成長させる方向となる。

キーワード: 2011 年長野県北部地震, 震源過程, 強震動, インバージョン解析, 干渉合成開口レーダー, 背斜構造

Keywords: 2011 Northern Nagano earthquake, Source process, Strong ground motion, Inversion analysis, InSAR, Anticlinal structure