

2011年4月7日宮城県沖の地震(M7.2)の強震記録に基づく震源過程解析 Examination of source process for the 2011 off Miyagi earthquake of M 7.2 using strong-motion records

芝 良昭^{1*}

Yoshiaki Shiba^{1*}

¹ 電力中央研究所

¹ CRIEPI

2011年4月7日に発生した宮城県沖のM7.2の地震は、東北地方太平洋沖地震の余震、誘発地震としては最大級のスラブ内地震である。宮城県内では最大震度6強が記録され、震度5強以上の領域は岩手県から福島県にかけて広がっている。本稿では、震源域の直上近傍で観測された強震記録を用いて、インバージョン解析に基づく震源過程の検討を実施した。解析手法には Shiba and Irikura (2005) による経験的グリーン関数法と高速焼きなまし法を組み合わせた震源インバージョン手法を用いた。同手法は、比較的低周波数帯域の波形記録から断層面上のすべり量とライズタイムの時空間分布を求めた後に、これを事前分布としてより広帯域の波形記録から実効応力とすべり量の分布モデルを決定するものである。断層面モデルは、F-net のメカニズム解から余震分布との比較により東傾斜の高角の面を採用した。経験的グリーン関数には、4月28日に発生したM4.8の余震の記録を用いた。本震断層面の分割サイズは、硬質地盤上に設置されているF-net 観測点の記録から、余震の震源スペクトルを推定し、そのコーナー周波数から決定した。解析には、防災科学技術研究所のKiK-net 観測点21地点とK-NET 観測点1地点の、計22観測点のデータのうち、水平2成分の加速度記録を速度波形に変換して用いた。解析周波数の上限は、すべり量とライズタイムを求めるインバージョン解析では1Hz、実効応力とすべり量の同時インバージョン解析では5Hzとしている。解析の結果、断層面上のすべり分布は破壊開始点から浅い側に広がる単一のアスペリティで概ね説明できることがわかった。アスペリティの大きさはおよそ15km × 10kmの範囲で、断層面全体の約14%に相当する。またアスペリティのライズタイムは1秒前後と短く、すべり速度、および実効応力が大きいことが示唆された。一方、より広帯域の波形記録を用いて行った実効応力とすべり量の同時インバージョン結果から得られた震源モデルでは、断層面上の実効応力が大きい強震動生成領域とすべり量が大きいアスペリティは空間的にほぼ重なることがわかった。ただし、詳細にみると、実効応力の分布は、アスペリティの西側、すなわち断層すべりの終端部付近で相対的に大きい。実効応力の最大値としては120MPaが得られたが、アスペリティ全体の平均的な実効応力値はおよそ70MPaとなった。この値は、フォワードモデリングによって推定された特性化震源モデル(原田・釜江, 2011; 染井・他, 2012)における強震動生成領域の応力降下量値と調和的である。

キーワード: 2011年宮城県沖地震, スラブ内地震, 震源過程, インバージョン解析, 強震記録, 実効応力

Keywords: 2011 off Miyagi earthquake, intra-slab earthquake, source process, inversion analysis, strong motion record, effective stress