

2005年宮城県沖地震 (Mj7.2) による震源のモデル化手法 (レシピ) の検証

Source modeling for the 2005 off-shore Miyagi prefecture earthquake and verification of the recipe for predicting ground motion

釜江 克宏 [1]; 宮腰 研 [2]; 川辺 秀憲 [1]

Katsuhiko Kamae[1]; Ken Miyakoshi[2]; Hidenori Kawabe[1]

[1] 京大・原子炉; [2] 地盤研究財団

[1] KURRI; [2] G.R.I.

1. はじめに

2005年8月16日の宮城県沖を震源とするMj7.2の地震は、文部科学省・地震調査研究推進本部(推本)が高い地震発生確率のもと、長期評価結果などに基づき強震動予測結果などを公表してきた中で発生した。現状では今回の地震が規模やアスペリティの位置など違いから、想定宮城県沖地震ではないとする見解が出されている。また、既にKamae(2006)、釜江・他(2006)、鈴木・岩田(2006)などで、広帯域強震記録を使った震源モデルが提案され、アスペリティの位置や大きさなどの震源パラメータが示されている。ここでは気象庁震源と主破壊位置との時間遅れを考慮した鈴木・岩田(2006)による震源モデルを参考に、Kamae(2006)、釜江・他(2006)と同様に経験的グリーン関数法によるフォワードモデリングによって震源モデルの再評価を行った。また、得られた震源モデルを用いて現在提案されている海溝型巨大地震のための震源のモデル化手法(レシピ:入倉, 2004)の検証を行った。

2. 経験的グリーン関数法を用いた震源のフォワードモデリング

鈴木・岩田(2006)では、気象庁による震源位置と本震時の主破壊の時間遅れから震源に近い主破壊領域をグリッドサーチで求めている。ここでは、まず、鈴木・岩田(2006)による震源近傍の主破壊領域にアスペリティ(Asp-1)を配置し、観測記録に見られるパルス再現など、広帯域観測波形との比較からアスペリティの震源パラメータを決定し、観測記録に見られた特徴的な2つ目の波群を再現するため、陸側にアスペリティ(Asp-2)を配置し、観測記録との比較からその震源パラメータを決定した。観測波形と合成波形との比較には(独)防災科学技術研究所によるK-NET観測点やKiK-net観測点(地中)での記録を用いた。経験的グリーン関数としては2006年9月9日(M4.9)の余震と見られる地震時の記録(0.2~10Hz)を用いた。この地震の震源パラメータ(地震モーメント、断層面積、応力降下量)はKiK-net観測点の地中記録から震源変位スペクトルを求め、円形クラックの式などから評価した。フォワードモデリングとしては、まず震源域に最も近いMYG011やMYGH011やMYGH012での観測記録との比較検討を行い、他の観測点(IWTH23など)で震源モデルの検証を行った。破壊速度は2.8km/s、S波速度は4.0km/sとし、破壊はAsp-1の南東最浅部から断層面上を円状に広がると仮定した。今回の再評価では、広帯域地震動の再現性を高めるため、余震と本震との応力降下量の違いだけでなく、メカニズムの違いなどによる震源放射特性の違いを補正する手法(釜江・他1990)を導入した。その結果、加速度、速度、変位波形において観測記録との一致度が高い合成波形を得ることができた。Asp-1の大きさ、応力降下量、ライズタイムは(6km×6km,80MPa,0.4秒)、Asp-2は(6km×7.5km,48MPa,0.6秒)となった。それぞれのアスペリティの震源パラメータ(位置以外)はKamae(2006)による結果とほぼ整合する。さらに、観測点直下の1次元的な地下構造モデルを用いた理論的地震動評価によっても震源モデルの有効性を示した。

最後に、今回評価した震源モデルが海溝型巨大地震のための強震動予測レシピによって構築可能かどうか検証した。推本による想定宮城県沖地震の震源パラメータは1978年宮城県沖地震から得られた情報に基づき構築されたもので、強い短周期地震動が生成されるように決定されており、結果として断層面での平均応力降下量が大きく(7.0MPa)、アスペリティでの応力降下量も非常に大きく設定されている。今回の地震も1978年同様、地震動の短周期成分が大きく、その結果として前述のような震源パラメータが決定されている。このような結果がこの震源域における特性であるとすると、レシピの枠組みの中で、高い平均応力降下量と加速度震源スペクトルレベルによって、今回の地震の震源モデルも構築可能と考えられる。

3. おわりに

ここでは2005年宮城県沖地震の震源モデルを最新の知見に基づき再評価した。その結果、2つのアスペリティを定量化するとともに、1978年宮城県沖地震の特性も考慮に入れ、海溝型巨大地震のためのレシピによって設定可能であることを示した。

謝辞

ここで使用した地震観測記録は防災科技研のK-NET、KiK-netによるものである。ここに記して感謝の意を表します。