

2003年9月26日十勝沖地震 (Mw8.0) の高周波エンベロープインバージョン解析

High-frequency envelope inversion analysis of the 2003 Tokachi-Oki earthquake (Mw 8.0)

中原 恒[1]

Hisashi Nakahara[1]

[1] 東北大・理・地球物理

[1] Geophysics, Science, Tohoku University

はじめに 2003年9月26日4時50分、北海道十勝沖を震源とするM8.0の地震が発生し、北海道東部では最大深度6弱が観測された。この地震はプレート境界で発生した典型的な低角逆断層型であった。今回の震源域周辺では1952年3月4日にM8.2の1952年十勝沖地震が発生しており、今回の地震との関係が注目される。この地震に対して、低周波の地震波形インバージョンは既にいくつかのグループにより行われ、断層面上のすべり量分布が明らかにされている。本研究では、エンベロープインバージョン解析を行い、この地震により輻射された1Hz以上の高周波地震波エネルギー量とその空間分布を推定する。

データ 防災科学技術研究所によるK-NET, KiK-Netの観測点のうち、震央距離約200km以内の観測点19点の記録をインバージョン解析に使用した。3成分加速度記録に対し次の手順で処理を行った。(1)数値積分により速度記録に変換する,(2)1-2,2-4,4-8Hzのバンドパスフィルタをかける,(3)2乗する,(4)3成分の和を取る,(5)2秒間の移動平均をとり平滑化する,(6)媒質の密度(2.5g/cm³)をかけてエネルギー密度の次元をもつエンベロープとする。S波部分のみを解析に使用するため、解析区間はS波初動到達時から震源経過時間128秒までとする。

グリーン関数 エンベロープグリーン関数の計算には、Sato et al. (1997; PEPI)による無限均質な散乱媒質中のダブルカップル震源に対する解を使用する。平均S波速度を3.72km/sとし、散乱・減衰パラメータはHoshiya(1993)による広尾の値を使用した。走時と射出角の補正には、Ozel and Moriya (2003)を参考に6層からなるS波速度構造を用いた。

インバージョン解析 断層面(Strike=249°,Dip=15°,長さ160km,幅180km)上の72個の小断層(20km四方の正方形)からのエネルギー輻射量を推定する。但し、各小断層にはStrike=249°,Dip=15°,rake=130°の震源メカニズム解(八木,2003)をもつ点震源を配置する。また、破壊は開始点から一定速度で伝播し、各小断層はBox-car関数にしたがって波動エネルギーを輻射するものと仮定する。破壊伝播速度とエネルギー輻射継続時間はグリッドサーチにより推定する。

結果 破壊伝播速度は3.4km/s,輻射継続時間は10sと求められた。また、エネルギー輻射量は断層面上の3箇所で大いことが明らかになった。断層北東側の浅部、破壊開始点の深部約40km,断層南西側浅部の順にエネルギー輻射量が大い。理論エンベロープは観測エンベロープを比較的良好に再現している。

今後、空間分解能を上げる、解の安定性を調べるなどの作業を行う予定である。その後、低周波の波形インバージョンによるすべり量分布などの結果と比較を行い、この地震の震源過程について考察したい。

謝辞 本研究では、防災科学技術研究所のK-NET, KiK-Netによる強震動記録を使用しました。ここに記して感謝いたします。