

2003年5月26日宮城県沖の地震(M_w 7.0)の広帯域震源インバージョン
Source Process of the 2003 Off Miyagi Earthquake (M_w 7.0) Estimated
by the Joint Inversion of Velocity Waveforms and Acceleration Envelopes

○ 浅野公之・岩田知孝
○ Kimiyuki Asano and Tomotaka Iwata

The source process of the 2003 off Miyagi intraslab earthquake (M_w 7.0) is studied in the broadband frequency range. The slip amount, peak slip velocity, and rupture time distributions are obtained by a joint inversion of low-frequency (0.2–1 Hz) velocity waveforms and high-frequency (1–10 Hz) acceleration envelopes. The obtained slip distribution showed two asperities. One is observed in the vicinity of the hypocenter, and the other is observed at north and deeper portion of the fault. The large peak slip velocity is observed near the hypocenter and north of the deep asperity.

1. はじめに

2003年5月26日に宮城県沖の深さ72 kmの太平洋スラブ内で発生した地震(M_w 7.0)は、東北日本の広い範囲に強い揺れをもたらした。この地震によって震源域直上や周辺域で観測された波形は高周波数成分に富んでいる点特徴的であり、震源における高周波数地震波の励起が強かったことが考えられる。このような高周波数を含む強震動の励起を考えるには、震源でのすべり速度を精度よく見積もることが必要になる。本研究では、広帯域(ここでは、0.2–10 Hzを解析対象としている)で震源インバージョンを行う手法を開発し、2003年宮城県沖地震に適用した。

2. 広帯域震源インバージョン

広帯域で適切なグリーン関数として、経験的グリーン関数を用いた。今回は、5月27日に本震の破壊開始点より北で発生した M_w 4.7の地震の記録を経験的グリーン関数として使用した。

本手法では、低周波数(0.2–1 Hz)の速度波形と高周波数(1–10 Hz)の加速度エンベロープを同時にインバージョンすることにより、広帯域で説明力を持つ震源モデルを推定する。インバージョンの定式は、Irikura (1986)及び入倉・他(1997)の経験的グリーン関数法をすべり速度やすべり継続時間の空間不均質を導入する形で拡張している。インバージョンの未知パラメータはサブ断層でのすべり速度強度、すべり継続時間、破壊時刻の3つである。これとは別に、小地震を円形クラックモデルで近似することにより、小地震そのものの震源パ

ラメータを予め求めている。そのため、結果として、大地震のすべり量、最大すべり速度、破壊時刻の絶対値が与えられるような枠組みとなっている。

断層面は浅野・他(2004)に従い、海洋性地殻部分では傾斜90度、海洋性マントル部分では傾斜角69度となる面を設定し、それを小地震の断層面積に等しいサイズで分割した。各パラメータの空間分布には平滑化を導入し、平滑化の強度はABICで決定している。データセットは、震央距離100 km以内に分布するKiK-net地中観測点16点の記録のS波部分12秒間を用いた。

3. 結果とまとめ

インバージョンの結果、破壊開始点付近とやや北側深部の2カ所にすべりの大きい領域が見られた。これらの領域をアスペリティと呼ぶならば、破壊開始点を含むアスペリティでは、破壊開始点付近で最大すべり速度が特に大きい結果となった。また、北側深部のアスペリティでは、どちらかといえば、破壊の終端部の周辺で最大すべり速度が大きい。これらは、個々のアスペリティの破壊の進展過程の違いを反映していると考えられる。得られた最大すべり速度の最大値は8.6 m/sであった。本研究で推定された震源モデルは、広い周波数帯域で観測された加速度の時刻歴波形や振幅スペクトルを説明できるものである。

謝辞：独立行政法人防災科学技術研究所の基盤強震観測網(KiK-net)の記録を使用しました。