

2003年5月26日宮城県沖のスラブ内地震 ( $M_w7.0$ ) の広帯域強震動と破壊過程Broadband Source Process and Strong Ground Motions of the 2003 Off Miyagi Intraslab Earthquake ( $M_w7.0$ )

# 浅野 公之 [1]; 岩田 知孝 [1]

# Kimiyuki Asano[1]; Tomotaka Iwata[1]

[1] 京大・防災研

[1] DPRI, Kyoto Univ.

2003年5月26日に宮城県沖の深さ72kmの太平洋スラブ内で発生した地震 ( $M_w7.0$ ) 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が特徴的であり、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過程を解明するには、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。我々は、広帯域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てきた（例えば、浅野・岩田, 2006）。

本研究では、広帯域で適切なグリーン関数として、小地震の観測波形を用いる経験的グリーン関数法を使用する。今回の解析では、5月27日に本震の破壊開始点より北で発生した  $M_w4.7$  の地震の記録を経験的グリーン関数として使用している。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たものである。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（浅野・岩田, 2004）。そのため、結果として、大地震のすべり量、最大すべり速度、破壊時刻の絶対値の空間分布が得られる。

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。分割数は、大地震と小地震の地震モーメント比から決定している。インバージョンに際しては、4つの小断層を1つに統合して、総パラメータ数を減らしている。また、各パラメータの空間分布には平滑化を導入し、それぞれの平滑化の強度はABICで判断し、決定した。データセットは、震央距離100km以内に分布するKiK-net地中観測点16点の記録のS波部分14秒間を用いた。

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、この地震の広帯域強震動は主としてこれらのアスペリティから放射されている。これら大局的な特徴は、既往の波形インバージョン（例えば、青井・他, 2005; Wu and Takeo, 2004）や高周波エンベロープインバージョン（中原, 2005）の結果とも類似しているが、細部には違いが見られる。破壊開始点を含むアスペリティでは、破壊開始点近傍で最大すべり速度が特に大きいと推定された。それに対し、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、特に後者は動的破壊モデルのstoppingに対応するのかもしれない。得られた最大すべり速度の最大値は9.8 m/s、アスペリティの平均でも6 m/s以上であり、内陸地殻内地震のものと較べて相対的に大きいことがわかった。このことは、この地震が高周波数成分に富む強震動を励起した原因と考えられる。

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。しかしながら、一部の観測点では低周波数成分の合いがよくない。これらの観測点でも高周波数の振幅レベルは再現できているため、小地震と大地震の放射特性の違いの影響が考えられる。これらの影響を見積もるため、理論的な放射特性と比較するなどの検討が必要であると考えている。

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) の強震波形記録、広帯域地震観測網 (F-net) のメカニズム解、気象庁と文部科学省による一元化震源カタログを使用しました。