

M7級内陸地殻内地震の地震系列に対する震源パラメータスケーリング(2)

Source Parameter Scaling of Recent M7-class Inland Earthquake Sequences in Japan (2)

染井 一寛 [1]; 浅野 公之 [1]; 岩田 知孝 [1]

Kazuhiro Somei[1]; Kimiyuki Asano[1]; Tomotaka Iwata[1]

[1] 京大・防災研

[1] DPRI, Kyoto Univ.

1. はじめに

近年、日本ではM7級の内陸地殻内地震がいくつも発生し被害が生じている。我々はそれらの内陸地殻内地震の地震系列を対象として、その震源スペクトルを特徴づけるパラメータを推定し、地震規模に対するスケーリングを調べ、内陸地震それぞれの地震系列に対する評価、また、各内陸地震間での震源特性の違いを評価する。

2. 手法

震源パラメータを決定するために、本研究では source spectral ratio fitting method [三宅・他(1999)]を用いる。この方法では、震源の近い2つのイベントの観測記録から、それらのスペクトル比を用いて地震波の伝播経路特性やサイト特性の影響を取り除き、観測スペクトル比に Brune (1970) のオメガ二乗震源スペクトルモデルに基づく震源スペクトル比関数 (SSRF) をフィッティングさせ、コーナー周波数を見積もることができる。本研究では SSRF のパラメータにおいて、地震モーメント比については F-net で求められた地震モーメントから与えた。Somei *et al.* (2008ASC) では、参照イベントとして本震を選択し、本震近傍で発生しメカニズムのよく似た余震とのスペクトル比を解析した。本震記録は広域で得られているため、参照イベントとするのにはよい反面、断層破壊領域の広がりや考慮にいれなくてはならないため、本震に対する震源距離の評価や、比をとる余震との地震波伝播経路の違いの影響の評価において、難点があることがわかった。そこで今回は、本震の代わりに、複数の規模の大きな余震を参照イベントとして用いて、その周りで起きた余震とのスペクトル比を求めることとした。観測スペクトル比から求めたコーナー周波数 (f_c) と F-net による地震モーメント (M_0) を用いて、これらのパラメータ間でのスケーリングを評価する。さらに Eshelby (1957) と Brune (1970,1971) による解析解を用いて応力降下量を推定し、各地震系列での空間的な特徴を検討する。

3. 結果

2008年岩手・宮城内陸地震の地震系列について解析を行った。データは KiK-net (地中記録) の加速度波形記録を用いた。S波到達の1秒前から20秒間の波形記録に対して、振幅スペクトルの3成分ベクトル合成を求めた。6観測点の対数平均値を観測スペクトル比として、47の余震 ($3.5 < M_w < 5.5$) に対して、コーナー周波数を決定した。このうち規模の大きな余震 ($4.9 < M_w < 5.5$) を参照イベントとして用いた。観測スペクトル比は、本震 (M_w 6.9) を参照イベントとして選択した場合よりも観測点ごとの観測スペクトル比間のばらつきが小さく、オメガ二乗震源スペクトルモデルをよく説明するよう改善された。得られた f_c は地震規模 M_0 に逆相関の傾向が見られた。また、 $M_0 - f_c$ の関係は余震の発生領域によって特徴的な違いを有していることがわかった。本震の断層北側で発生した余震は、他の領域で発生した同規模の余震と比較して、相対的に高いコーナー周波数を持っていた。応力降下量を推定すると、北部域で発生した余震は 0.68 - 8.7MPa、他の領域で発生した余震は、0.04 - 1.2MPaであった。この違いは、応力降下量を計算する際に仮定するS波速度や破壊速度の空間的なばらつきによる違いよりも大きいと考えられ、余震ごとの応力降下量の違いを示していると考えられる。強震動記録からのインバージョンによる震源過程解析の結果によると、本震時に断層の北領域では比較的小さいすべり量であったことが報告されている [例えば Asano and Iwata (2008)]。これらのことにより、本震時のすべり量の小さかった領域、又はすべっていない領域で起きた余震が比較的大きい応力降下量を持っていたといえる。

謝辞: 本研究では、強震動記録として独立行政法人防災科学技術研究所の KiK-net のデータを使用させて頂きました。また、モーメントテンソル解として、F-net のデータを使用させて頂きました。記して感謝いたします。