

コーダ波を用いた震源パラメータの推定とスケーリング Source Parameters and Its Scaling Obtained from Coda Waves

○染井一寛・浅野公之・岩田知孝

○Kazuhiro SOMEI, Kimiyuki ASANO, Tomotaka IWATA

We estimate stress drops of 286 events ($3.1 \leq M_w \leq 6.9$) in 8 inland crustal earthquake sequences in Japan to see the source characteristics among the sequences and in each sequence. Introducing the spectral ratio method using S-wave coda enables us to obtain stable source spectral ratios. The observed spectral ratios are well explained by the ω^{-2} spectral source model. The stress drop is evaluated from the observed source spectral ratio. Average and maximum stress drops of each sequence show the similar tendency. The events in 1997 Kagoshima have larger stress drops, whereas the events in 2000 Tottori and 2004 Rumoi have smaller stress drops. The stress drops of every mainshocks of 8 sequences are larger than those of average values of each sequence. For 2000 Tottori and 2008 Iwate-Miyagi, the some aftershocks occurring in the area with smaller slip of the mainshock tend to have larger stress drops.

1. はじめに

現在まで、応力降下量が地震規模、断層タイプ、震源深さなど、地震発生環境に関するパラメータとの相関が指摘されてきている。しかし、異なる解析手法や、異なるデータに基づく解析、異なる断層モデルを仮定した解析によって、応力降下量が推定されているため、応力降下量のばらつきの成因に関して、このような手法の違いに起因するものを取り除いた上で、震源断層の本質的な特性によるものかを議論する必要がある。

本研究は、統一的な手法を同等なデータに適用することにより応力降下量の推定を行い、応力降下量の大きさを決定している要因について考察することを目的とする。

2. データと解析手法

統一的な手法とデータの適用が可能な 1997 年–2008 年に日本で発生した 8 つの内陸地殻内地震 (1997 鹿児島, 2000 鳥取, 2004 中越, 2004 留萌, 2005 福岡, 2007 能登, 2007 中越沖, 2008 岩手宮城) の本震–余震の地震系列の計 286 個のイベント ($3.1 \leq M_w \leq 6.9$) の応力降下量を求め、地震系列間、地震系列内での特徴について調べる。

観測地震波形記録から地震波コーダスペクトル比法によって、震源スペクトル比を見積もる。スペクトル比法は、同一観測点で観測された規模の異なる地震ペアの振幅スペクトル比をとることで、

伝播経路特性とサイト特性を取り除くことができる。また、コーダ波のスペクトル比をとることで、実体波を用いる解析に比べて、地震ペアを選ぶ条件(震源位置やメカニズム解の類似)に強く拘束されることもなく、安定に観測震源スペクトル比を得ることができる。観測震源スペクトル比は、Brune (1970,1971) の ω^{-2} 震源スペクトル比モデルと良く一致した。この ω^{-2} モデルに基づき、コーナー周波数を求め、応力降下量を推定する。

3. 結果

得られた応力降下量は、0.01MPa から 100MPa という 4 桁オーダーの範囲内で求まった。各地震系列は 2–3 桁オーダーのばらつきを示した。本研究は、統一した解析手法を適用しているため、各地震系列に現れたばらつきは、各々のイベントの震源特性を表していると考えられる。

地震系列間の応力降下量は、1997 鹿児島は全体に大きい、2000 鳥取や 2004 留萌は全体に小さく、その他の地震系列はこれらの中間程度の値を示した。本震の応力降下量は、いずれも系列内の平均応力降下量よりも大きい値を示した。各地震系列内の特徴として、2000 鳥取や 2008 岩手宮城は、大きい応力降下量を持つイベントが本震時のすべりの大きくないところに位置することがわかった。これは、本震時に割れ残った部分で、応力降下量の大きいイベントが発生したと考えられる。