

## 2つの地震系列から得られたスケーリング則とテクトニックな条件に関する考察

## Seismic Scaling Law and Tectonic Conditions Implied from Two Recent Japanese Earthquake Sequences (Mw6.6)

# 田島 礼子 [1]; 田島 文子 [1]

# Reiko Tajima[1]; Fumiko Tajima[1]

[1] 広大院理・地惑

[1] Hiroshima U. Department of EPSS

## 1. はじめに

大地震と小地震の破壊過程の違いを検討する上で、地震のスケーリング則は研究されてきたが、発表されている結果には不確実性も多くある。一つの理由として、解析で扱っているデータセットのマグニチュード範囲が各々の研究で片寄っていることも考えられる。本研究では、本震のモーメントマグニチュード (Mw) が同じ 6.6 である 2004 年新潟県中越地震と 2005 年福岡県西方沖地震の 2 つの地震系列を対象とした地震波のスペクトル比解析を行い、地震モーメント (Mo) とコーナー周波数 (fc) のスケーリング関係を調べ、余震活動や断層分布の違いに現れるテクトニックな条件との対応について検討した。新潟県中越地震の震源域には、本震断層以外にも複数の断層が混在していることが指摘されており、本震が起きた直後から Mw5.5 を超える中規模地震を含む多くの余震が発生し、伏在逆断層特有の応力再分配を伴った地震エネルギー放射の複雑さが考えられる。一方、福岡県西方沖地震では、Mw5.5 を超える余震は無く、殆どの余震が 1 つの断層面で起こったことが分かっている。また、本震発生から 40 日間に起こった余震 (Mw3.5 以上) によって開放されたモーメント量は、新潟県中越地震系列では  $6.19 \times 10^{18}$  Nm、福岡県西方沖地震系列では  $2.17 \times 10^{17}$  Nm となり、これらのモーメント開放量は、それぞれ Mw6.5 および Mw5.6 のイベントに対応する。

## 2. データと方法

地震波伝播経路や観測点サイトの影響をできるだけ取り除くためにスペクトル比法を使用するが、本震のスペクトルを分子に固定し、前震あるいは余震のスペクトルで割るので、震源スペクトルの特徴および相対的なエネルギー放射の評価として有用である。余震域におけるスペクトル比特性を詳しく調べるために、震源メカニズム解が本震と類似し、F-net (防災科学技術研究所による) の 4 つの共通観測点で記録された前震および余震を余震域全体から選び使用した。このスペクトル比から、omega-square モデルを仮定したグリッドサーチにより fc を推定し、Mo との関係を検討する。スペクトル比解析では、小さい地震の fc と共に、本震の fc も見積もられるが、低周波数帯域側では S/N が低くなるため、本震の fc の見積もりでは不確実性が大きくなる。従って、本震の fc については、独立のデータセットを用いて fc の推定値を再検討する。

## 3. 結果と考察

新潟県中越地震系列の Mo と fc のスケーリング関係は、応力降下量が 0.1-10 MPa の範囲内で Mo - fc の 3 乗則からずれ、 $fc^{-3.41}$  となった。さらに、小さな地震 (Mw3.5 から 4.0) の fc については、主な断層面の付近で起こったイベントの fc は、その他の場所で起こったイベントの fc よりも大きくなる傾向があることが分かった。このような小さな地震のばらつきは、相対的なエネルギー放射の違いや破壊速度が一定であることを仮定した omega-square モデルからのずれを意味すると思われる。一方、福岡県西方沖地震系列では、応力降下量が 1-10 MPa の範囲内で 3 乗則に合う  $fc^{-3.06}$  の関係が得られた。以上の結果から、新潟県中越地震系列の小さな地震の fc は、福岡県西方沖地震系列よりも小さくなる傾向があることが分かった。新潟県中越地震系列は、余震域での断層分布が複雑であり、小さな地震 (余震) は複雑な応力再分配過程の下で起こったと思われる。このように、同じ Mw 範囲の 2 つの地震系列に現れたスケーリング則の違いには、余震活動あるいは断層分布に現れるようなテクトニックな条件の違いが影響していると考えられる。