

釜石沖M4.9繰り返し地震のアスペリティにおける2つの地震サイクルにわたる地震活動様式

Slip properties of earthquakes on the asperity of the M4.9 off Kamaishi repeating earthquake over two earthquake cycles

内田 直希^{1*}, 松澤 暢¹, 島村 浩平¹, 長谷川 昭¹

Naoki Uchida^{1*}, Toru Matsuzawa¹, Kouhei Shimamura¹, Akira Hasegawa¹

¹東北大学大学院理学研究科

¹Graduate School of Science, Tohoku Univ.

2つの地震サイクルにわたって、岩手県釜石沖の繰り返し地震の震源域における地震のセントロイド位置、断層サイズ、応力降下量、すべり量を求めた。岩手県釜石沖の地震は1957年以降10個の地震からなり、ほぼ一定の発生間隔(5.59 \pm 0.67年)とマグニチュード(M4.9 \pm 0.2)で知られている。この地震活動はプレート境界の準静的すべり領域に囲まれた1km程度のアスペリティで発生していると考えられる(Matsuzawa et al., 2001; Uchida et al., 2007)。今回我々は、1995-2008年の2つの地震サイクルにわたる期間について、これまで解析されていたものよりも小さな地震まで含めた53個の地震のセントロイドを、波形のクロススペクトルにより求めた走時差データを用いて推定した。

Double-difference法(Waldhauser and Ellsworth, 2000)を用いた震源決定の結果、ほぼ重なっているM \sim 4.9の地震のすべり域の端で繰り返し発生している小地震のほかに、すべり域の内部において新たに1つのクラスターを発見し、合わせて2つのクラスターからなる小地震活動が地震時すべり域内にあることが分かった。スペクトル比を用いたすべり域内外の小地震の応力降下量の推定値は3-11Mpaであり、2001年と2008年のM \sim 4.9の地震(それぞれ41, 27 Mpa)よりも有意に小さい。これらは、アスペリティ内部に強度不均質が存在し、比較的弱い領域が地震サイクルの間に繰り返し滑っていることを示唆する。

2つのサイクルにおける地震の積算すべりの空間分布はよく似ており、同じような過程が繰り返し起きている可能性が高い。すべり量としては、プレート間相対運動速度から期待されるすべり欠損よりも小さく、地震時すべり域内でも準静的すべりが発生している可能性を示す。

M \sim 4.9の地震のすべり域内に推定された2つの地震クラスターの活動は、すべり域の端のものよりも不活発であり、これらの地震の地震サイクルにおける発生開始時期は、端の地震よりも遅れていた。同じ傾向は、波形相関によりクラスターの分離を行った1990年、1995年のM \sim 4.9地震の前の地震活動にも見られる。また、初動走時を用いた小地震との相対震源決定により、M \sim 4.9の地震の破壊開始点の位置は、すべり域の端ではなく、内部に存在する可能性が高いことが分かった。上記の2つの結果は、地震間においての、アスペリティ内部へ向かっての準静的滑りのしみ込みを反映したものである可能性がある。

キーワード: 釜石沖地震, 小繰り返し地震, 地震サイクル, アスペリティ, 東北日本, 沈み込み帯

Keywords: off-Kamaishi repeating earthquake, small repeating earthquake, earthquake cycle, asperity, NE Japan, subduction zone