

釜石沖繰り返し地震の震源域で2011年東北地方太平洋沖地震後に発生したM5-6の地震の破壊過程

The rupture process of M5-6 earthquakes after the 2011 Tohoku earthquake in the focal area of the off-Kamaishi repeaters

島村 浩平^{1*}, 松澤 暢¹, 岡田 知己¹, 内田 直希¹

SHIMAMURA, Kouhei^{1*}, MATSUZAWA, Toru¹, OKADA, Tomomi¹, UCHIDA, Naoki¹

¹ 東北大・理・予知セ

¹ RCPEV, Grad School of Sci, Tohoku Univ.

岩手県釜石沖のプレート境界では、M^{4.8}の地震が約5.5年の発生間隔で繰り返し発生していることが知られている(釜石沖繰り返し地震)。この規則性は、少なくとも1957年以降、50年以上に渡って保たれて来た。従って、釜石沖繰り返し地震は、同一のアスペリティの繰り返し破壊によって引き起こされていると考えられている(Matsuzawa et al., 1999, 2002; Okada et al., 2003; Uchida et al., 2007; Shimamura et al. 2011a)。また、少なくとも1957年以降、釜石沖繰り返し地震の周辺では、それ自身よりも規模の大きい地震は起こっていない。ところが、2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震(M^{9.0})後に、数日から数ヶ月の間隔でM5-6の地震が、釜石沖繰り返し地震の震源域またはその近傍(気象庁一元化震源で1-2km)で発生している(内田, 2011; http://www.aob.geophys.tohoku.ac.jp/info/topics/20110311_news/index.html)。M5-6という規模から推定される破壊域の広がり(数-10km)から考えると、これらのM5-6の地震は釜石沖繰り返し地震のアスペリティを破壊した可能性が高い。

そこで本研究では、東北地方太平洋沖地震後に発生したM5-6の地震と釜石沖繰り返し地震との関係を明らかにすることを目的として、震源決定と地震波形インバージョンを行った。なお、M5-6の地震のうち、2011年3月20日に発生した地震(M^{5.9})については、日本地震学会2011年度秋季大会において報告した(島村・他, 2011)。また、2011年3月20日(M^{5.9})、4月1日(M^{6.0})、4月13日(M^{5.5})、4月29日(M^{4.8})に発生した地震については、AGU FALL MEETING 2011において報告している(Shimamura et al., 2011b)。本研究では、島村・他(2011)とShimamura et al. (2011b)で報告された地震に加えて、5月31日(M^{5.3})、7月11日(M^{5.0})、9月23日(M^{5.0})に発生した地震の破壊過程を推定・比較したので、報告する。

本研究で得られた結果は以下の通り(ただし、4月1日の地震(M^{6.0})は除く)。東北地方太平洋沖地震後に発生したM5-6の地震は、釜石沖繰り返し地震の震源から1-2kmしか離れておらず、釜石沖繰り返し地震のアスペリティと周辺の領域を破壊した。これらの結果は、島村・他(2011)とShimamura et al. (2011b)で報告されている結果と同様の結果である。

従って、本研究の結果は、島村・他(2011)とShimamura et al. (2011b)の考察を支持するものであると判断し、解析結果を説明するモデルとして、以下に述べるモデルを提案する。これまでには、速度強化域の中に釜石沖繰り返し地震のアスペリティに相当する速度弱化域が孤立的に存在しているというモデルが提案されている(例えば、Uchida et al., 2005)。このモデルでは、上記の2つ目の結果、すなわち釜石沖繰り返し地震のアスペリティ周辺の領域が地震性すべりを起こしたという結果を説明出来ない。そこで本研究で提案するモデルには、速度強化域の中に分布しているのは速度弱化域だけではなく、Scholz (1990) や Boatwright and Cocco (1996) で述べられている“条件付き安定領域(速度弱化域であるが、摩擦パラメーター a-b がゼロに近い値)”も分布していることを取り入れる。この条件付き安定領域は普段は非地震的にすべっているが、応力擾乱が作用すると地震的にすべることがある(加藤, 1996)。従って、東北地方太平洋沖地震後に発生したM5-6の地震では、釜石沖繰り返し地震のアスペリティに加えて、周囲に分布する条件付き安定領域も地震的にすべったとすれば、観測結果を説明出来る。実際、釜石沖繰り返し地震の震源域周辺は、東北地方太平洋沖地震の余効すべりが最も大きな領域であると推定されており(Ozawa et al., 2011; 国土地理院, 2011)、その応力擾乱が作用したと推測される。

本研究では、防災技術科学研究所のK-NETとKiK-netのデータを使用致しました。記して感謝致します。

キーワード: 繰り返し地震, 東北地方太平洋沖地震

Keywords: repeating earthquakes, the 2011 Tohoku earthquake