

Small repeating earthquake activities in the inland areas of the Japanese Islands

*Toshihiro Igarashi¹

1. Earthquake Research Institute, The University of Tokyo

1. はじめに

近年、ほぼ同じ場所で繰り返し発生する相似地震が日本列島やアリューシャン列島、スマトラ島沖など、世界中のプレート境界型地震発生域で多数検出されている。それらの活動は、大地震発生前の前駆的滑り、発生後の余効滑りやプレート沈み込みの揺らぎに応じた時間間隔で発生しており、プレート間固着状態が世界各地で推定できる可能性を示唆している。その一方で、相似地震活動は、内陸の活断層域でも発生していることがいくつか報告されている。そこで本研究では、日本列島の上盤側プレートで発生する相似地震活動の特徴を調べた。また、これらの活動を基に各地域における断層滑り推定の可能性について検討した。

2. 相似地震データ

本研究では、気象庁の震源カタログを基に、日本列島全域に展開されているテレメータ地震観測点で観測されたM1.5以上の地震波形記録を用いて継続的に行っている小規模相似地震の検出結果を使用した。滑り量の推定には、プレート境界で使用しているNadeau and Johnson(1998) による関係式と、応力降下量一定を仮定したSomerville et al. (1999)による関係式を使用し、比較検討を行った。

3. 結果

日本列島域では、地殻内で発生した大地震の余震活動や群発地震活動の中に相似地震活動を見つけることができた。そのほとんどは、大きめの地震が発生した後に出現し、その余震活動の減衰とともに急激に活動度が減少する、バースト的な活動を示す。本解析では主にM2からM4クラスの小規模相似地震が抽出されている。これらの地震を用いた滑り量の値は、プレート境界で使用している関係式を使用した場合には、応力降下量を一定と仮定した関係式の約10倍の大きさをもつ。そのため、大規模な余効滑りが確認されていない多くの地域では、プレート境界で使用している関係式を使用すると滑り量を過大評価してしまう傾向にあった。

一方で、プレート境界で使用している関係式の使用の是非を更に検討すべきと思われる地域もいくつか存在する。例えば、2011年東北地方太平洋沖地震発生後に地震活動が活発化した茨城県北部地域では、6年弱の間にM6クラスの地震がほぼ同じ場所で発生した。この地域の余震活動中には多数の相似地震が発生しており、その活動は2019年現在も継続している。これらの相似地震から計算される積算滑り量は、プレート境界で使用している関係式を使用した場合、M6クラスの地震の滑り量と同程度と見積もられる。このような地震活動は千葉県銚子市付近でも見られており、相似地震群から推定される滑りの時間変化は、各断層面において大規模な余効滑りが生じていることを示唆している。仮に、応力降下量を一定と仮定した関係式を用いた場合でも、これらの地域における地震発生後1年間の滑り量は3 cmとなる。いずれにしても、これらの地域の地殻活動を把握する際には、上盤側プレート内の変動が無視できないことを示している。地震発生域の非地震性滑りが上部地殻にのみ偏在する場合は、比較的短期間のみ小さく滑る一方、下部地殻の粘弾性変形を伴う場合は、深部の大きな変動に合わせて滑りが長期間継続するのもかもしれない。

長期間継続する相似地震活動は、1995年兵庫県南部地震後や2016年熊本地震の前後などでも見られる。今後、これらの活動をより詳細に調べることにより、内陸域で発生する相似地震活動の原因が明らかになることが期待される。