

相似地震から見たプレート結合と滑り

東京大学地震研究所 五十嵐 俊博

はじめに

日本列島では太平洋プレートの沈み込みに伴い非常に活発な地震活動が見られる。プレート境界近傍では大地震が数多く発生し、微小地震は地震クラスターを形成している。また、内陸でも、火山活動や断層運動に伴う地震活動が数多く見られる。これらの地震は、地震間の距離が近く、発震機構解が類似であるほど観測地震波形が相似であることが期待される。そこで、現在、相似地震の抽出を東北から関東・甲信越地域にかけての地域で行っている。今回は特に、東北日本弧の太平洋プレート沈み込み帯で発生している相似地震群の時空間分布の特徴から得られた、プレート間結合やプレートでのすべり速度との関係について報告する。

相似地震の空間分布とプレート間結合

本解析では、関東地方は東京大学地震研究所の地震観測網、東北地方は東北大学地震・噴火予知研究観測センターの微小地震観測網で観測された地震波形記録を用いて相似地震の抽出を行った。関東-東北地方で発生している微小地震を解析した結果、数多くの相似地震を発見した。とりわけ、太平洋プレート境界で発生する地震中には非常に多くの相似地震が見られたが、沈み込むスラブ内には、相似地震はほとんど見られなかった。また、内陸の浅発地震や日本海で発生する地震中にもいくつか見られるが、ほとんどは余震活動や群発地震中のバースト的活動であった。

太平洋プレートの境界で発生する相似地震これらの発生割合は地域によって変化が見られる。低角逆断層型の地震が発生している西縁（最深部）付近では多く、また、大地震のアスぺリティや GPS 観測データから推定されたバックスリップ領域にはあまり発生していない。これは、相似地震の発生が、カップリングが弱い領域に囲まれた多数の小アスぺリティでの脆性破壊の繰り返しよとと考えられる。

プレート境界でのすべり

得られた相似地震群から、Nadeau and Johnson (1998)による地震モーメントとすべり量のスケールリング則を用い、すべり量の推定を行った。長期間にわたって定常的に発生している相似地震群から各発生位置におけるプレート境界面でのすべり速度を推定したところ、大局的には太平洋プレートの沈み込み速度と調和的な値を示した。領域ごとにすべり速度の空間変化が見られるが、それらは GPS 観測データから得られたすべり速度の空間パターンと一致していた。一方、大地震の余震活動や群発地震活動中にバースト的に発生する相似地震群の中には、余効すべりに対応すると思われる発生時間間隔の変化が見られるものもあった。

このことは、相似地震群の時空間変化を詳細に調査することにより、大地震の発生過程の解析や GPS 連続観測データの解析と同様に、不均質なプレート境界の振る舞いを高分解能で推定可能であることを示している。

参考文献：

Nadeau, R. M. and L. R. Johnson, 1998, Seismological studies at Parkfield VI: Moment release rates and estimates of source parameters for small repeating earthquakes, Bull. Seism. Soc. Am., 88, 790-814