

関東 - 東北地方の相似地震活動

Spatio-temporal distribution of similar earthquakes in the Kanto-Tohoku district

五十嵐 俊博[1], 酒井 慎一[2], 卜部 卓[1], 長谷川 昭[3]

Toshihiro Igarashi[1], Shin'ichi Sakai[2], Taku Urabe[1], Akira Hasegawa[3]

[1] 東大・地震研, [2] 東大地震研, [3] 東北大・理・予知セ

[1] ERI, Univ. Tokyo, [2] Earthquake Research Institute, Univ. of Tokyo, [3] RCPEV, Graduate School of Sci., Tohoku Univ.

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。我々は、これまで東北日本弧沈み込み帯で発生している微小地震を解析し、プレート境界近傍で発生する地震に非常に多くの相似地震を発見している。これらの地震は、1) 長期間にわたって定期的に発生している「バックグラウンド型」と、2) 短期間に集中して発生する「バースト型」に分類できる。バックグラウンド型の地震は、太平洋プレートの沈み込み速度に対応する時間間隔を持ち、プレート境界型地震発生域の最深部に数多く見られた。とりわけ、岩手県釜石沖では気象庁マグニチュード 4.8 ± 0.1 の地震が、約 5.5 年の間隔で固有地震的に発生している。この型の地震群は、カップリングが弱い領域に囲まれた多数の小アスペリティでの応力集中による繰り返しすべりによると考えられる。一方バースト型の地震は大地震の余震活動や群発地震活動中に数多く見られ、余効すべりに対応すると思われる発生時間間隔の変化を示す相似地震群も存在していた。このように相似地震の発生は、地域ごとの地震発生場のすべりの状態や大地震発生との関連を示している可能性がある。従って、より広い領域にわたる調査は、地震発生場の時空間的な不均質性を知る重要な情報となりうる。本研究では相似地震の抽出を東北から関東地方にかけての地域で行った。今回はプレート沈み込み帯で発生している地震の他に内陸浅発地震や日本海で発生する地震についても解析しその時空間分布の特徴を調べ、東北日本沈み込み帯との比較を行った。

データ・手法

本解析では、関東地方は東京大学地震研究所で観測・記録されている地震観測網、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た。ここでの相似地震の抽出は次のように行う。まず、各観測網の定常処理で決定された地震のうち、震央距離差が 10 km 未満の地震の組を選び出した。次に、各観測点ごとに P 波初動から S 波到達後 3 秒以上を含む地震波形を切り出し、1~4Hz のバンドパスフィルターをかけて相互相関係数を計算する。複数観測点で相関係数が高い（例えば、0.95 以上）組を相似地震の候補として選抜する。最後に、相似な地震の組同士を相互に組み合わせグループ分けを行った。解析は領域によって異なるが、関東地域は 1991 年 1 月以降、東北地域は 1992 年 4 月以降の最大 11 年間にわたる期間のデータを用いた。

結果

本解析の結果、関東地域の太平洋プレート境界でも多数の相似地震が見つかった。特に、茨城沖では福島県沖と比較してより多くの相似地震が見られた。さらに、茨城県下の深さ 50km と 70km 付近に発生している地震クラスター中にも多くの相似地震が存在していた。また、内陸浅発地震や日本海で発生している地震にも数多くの相似地震が見られた。しかし、これらのほとんどは中規模の地震の余震活動や群発地震活動中に見られるものであり、バースト型に分類されるものである。長期にわたって群発地震活動が継続している日光・足尾地域では数多くの相似地震群が抽出されたが、これらの中にもバックグラウンド型の活動は現在のところ見つかっていない。太平洋スラブ内の稍深発地震では新潟県下の深さ 150 km の 1 カ所でのみバックグラウンド型の相似地震活動が見られる。この場所は非常に集中した地震クラスターを形成しており、稍深発地震活動の中でも特異なものである。このように、相似地震の発生は地域ごとに異なる特徴を持っている。より詳細に相似地震の時空間変化や波形の特徴を調べ、プレート間カップリングや地震発生場の不均質性の特徴が明らかとなるかもしれない。