

小繰り返し地震による東北日本プレート境界の準静的すべりのマッピングとモニタリング

Mapping and monitoring of interplate quasi-static slip in NE Japan using small repeating earthquakes

内田 直希 [1]; 松澤 暢 [1]; 平原 聡 [1]; 五十嵐 俊博 [2]; 長谷川 昭 [1]

Naoki Uchida[1]; Toru Matsuzawa[1]; Satoshi Hirahara[1]; Toshihiro Igarashi[2]; Akira Hasegawa[1]

[1] 東北大・理・予知セ; [2] 東大・地震研

[1] RCPEV, Graduate School of Sci., Tohoku Univ.; [2] ERI, Univ. Tokyo

<http://aob-new.aob.geophys.tohoku.ac.jp/>

はじめに

小繰り返し地震が発生する原因は、断層上の孤立した小さな固着域に、その周囲の準静的すべりによって応力が集中し、同じ場所で繰り返し破壊を起こすためと考えられる。このことは逆に、小繰り返し地震の発生をモニタリングすることにより、準静的すべりの分布やそのすべりレートについての情報を得ることができることを意味している。

小繰り返し地震によるプレート間すべりの推定については、北海道東方沖から福島県沖までの小繰り返し地震モニタリング体制の構築を、2005年日本地震学会で報告した(内田・他,2005)。本研究では、今回新たに関東地方をモニタリング領域に加え、千島・日本海溝沿いの約1000kmに及び領域での準静的すべりの時空間変化の特徴について検討を行った。

解析方法

本研究では、M2.5以上の地震について、2つ以上の観測点でP波、S波を含む40秒間の波形について、2-8Hzのコヒーレンスの平均が0.95以上のものとし、同一の地震を共有する組み合わせは、同じ繰り返し地震のグループに属するものとした。過去の地震波形データに加え、最近の連続波形データから、気象庁による震源データをもとにイベント波形を切り出し、最新の地震まで解析に用いることができるようにした。

結果と考察

関東地方の小繰り返し地震活動については、すでに、Igarashi (2002, 2003)、松原・他 (2003) や Kimura et al. (2006) などにより調べられている。本研究では、関東地方の35°-36.5°N, 139°-144°Eの範囲において、2001年から2006年末までに68グループ、166個の小繰り返し地震を抽出し、過去の研究結果とほぼ同じ分布を得た。解析では、フィリピン海プレートの上面付近と思われる小繰り返し地震も抽出されたが、以下では太平洋プレート上面で発生していると考えられる小繰り返し地震について述べる。

太平洋プレート上面付近の小繰り返し地震の北海道・東北地方と比べた特徴としては、36.3度以北では、海岸線付近に位置していた小繰り返し地震の分布域の西縁が、その南では、約40km内陸部に移動し、深さも深くなる(深さ70-80km)ことがあげられる。この移動の原因として、関東地方南部ではフィリピン海プレートが太平洋プレートの上に存在するため、太平洋プレートの上面付近が温められにくく、深くまでプレート境界地震である小繰り返し地震が発生することができるが考えられる。

次に、小繰り返し地震の積算すべりから推定されるすべりレートについて、時空間分布を調べた。低角逆断層型地震(プレート境界地震)の西縁(Igarashi et al., 2001)付近の小繰り返し地震は、比較的定常的なすべりレートを示すことがすでに知られている(Uchida et al., 2003)が、関東地方についても、同様の傾向が小繰り返し地震の西縁付近のグループについて見られた。このようなプレート境界地震の下限付近でのすべりレートについて、海溝に沿った方向での空間変化を調べるために、北海道東方沖から東北地方にかけての低角逆断層型地震の西縁(Igarashi et al., 2001; Kita et al., 2006)及び本研究で推定した関東地方での小繰り返し地震の西縁に沿った領域でのすべりレートの空間変化を調べた。その結果、すべりレートは海溝軸に沿った方向に一樣ではなく、1968年十勝沖地震(M7.9)のすべり域の北半分や1978年宮城県沖地震(M7.4)などの陸域に近い地震時すべり域(Yamanaka and Kikuchi, 2004)の近くでは、すべりレートが他の領域よりも小さい傾向が見られた。一方、三陸沖や、関東地方では、比較的すべりレートが高い傾向が見られた。これらのことは、プレート境界地震発生域の下限付近においてもその浅部の固着状況の影響を強く受ける事を示しており、またGPS観測から得られているように、プレート境界地震発生域の下限より深部まで、ある程度のすべり欠損が存在していることを示唆している。

まとめ

北海道から関東地方にかけての小繰り返し地震からプレート間すべりをモニタリングするシステムを構築した。小繰り返し地震解析によるすべりレートの推定により、大地震のすべり域の分布と対応したすべりレートの空間変化が得られた。

謝辞

本研究では、東北大学と東京大学のみならず、北海道大学と弘前大学の微小地震観測網による波形データも使用させていただいた。記して感謝申し上げます。