

ETASによる大規模地震の連動抽出

地震津波火山ネットワークセンター 橋本徹夫

Point

- 地震活動の統計解析法で客観的な地震の連動の抽出
- 前震・本震・余震・広義の余震および大規模地震の連動を一連の地震活動として抽出

研究の領域

予防 応急対応 復旧・復興

予測・情報力

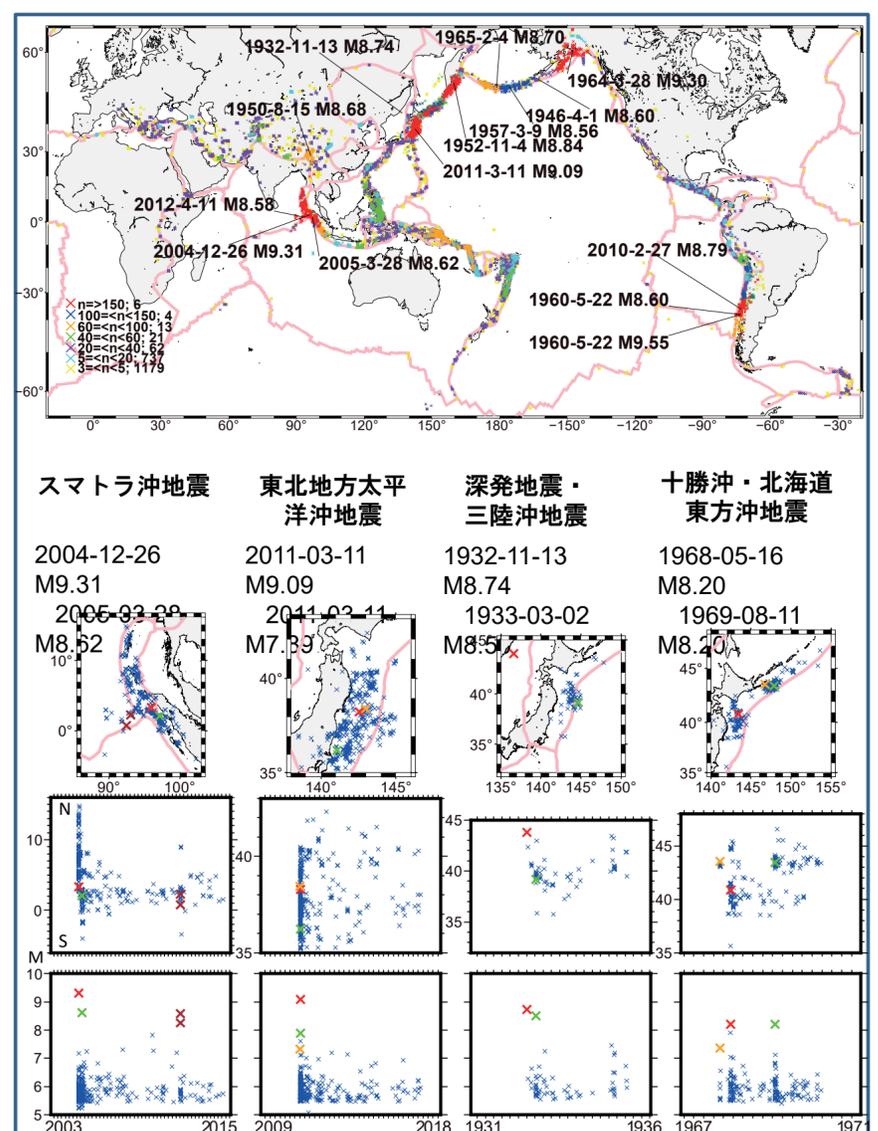
防災基礎力

概要

1944年東南海地震と1946年南海地震のような時空間的に近接した大規模地震の連動を調べるために、地震の発生後に周辺の地震の発生のしやすさを推測できる統計的解析手法であるETAS(Ogata, 2011)を応用して、大規模地震の連動も含めた一連の地震活動を客観的に抽出することを試みた(橋本・横田, 2022)。

ETASの強度関数を適用し、ある地震(規模、位置、時間)に対して、それ以降に発生する地震(位置・時間)への強度を計算し、バックグラウンドの地震活動の3倍の強度となったペアを抽出した。ただし、後続の地震の探查範囲はUtsu(1971)の式を用いて、M4の地震の日発生回数が0.01個以下になる時間までとした。次に、抽出された地震のペアにおいて、同じ地震を含むペアを集めて一連の地震活動とした。ここでは、1904-2017年の地震が収録されている国際的な地震カタログを用いた。これにより、全世界で発生したM5以上の地震に関連して発生した一連の地震活動(前震、本震、余震、広義の余震、及び連動して発生した大規模地震)を抽出することができた(上図)。

スマトラ沖ではM9.31の地震の後、南側に震源域を拡大するようにM8.62の地震が発生し、更にその西方海域で2012年にM8.58とM8.25の地震が連続して発生した。東北地方太平洋沖地震ではM7.33の前震がありM9.09の本震と同日にM7.89の最大余震が発生した。1932年に太平洋プレートの深発地震が発生し、その浅部で1933年の三陸沖地震が発生した。太平洋プレートのプレート境界の日本海溝沿いで1968年十勝沖地震と千島海溝沿いで1969年北海道東方沖地震が発生しており、一連の地震活動として、それぞれ抽出されている(下図)。



一連の地震活動の構成地震数で色分けされた世界の地震の震央分布図(上図)、および個別の事例の震央分布図(上)と南北投影の時空間分布図(中)と地震規模時間推移図(下)。一連の地震の最大地震×、2番目規模の地震×、前震×、その他顕著な地震×(日時:世界時)

震源データ:ISC-GEM v.8 プレート境界データ:P.Bird(2003)図の表示:GMT(Copyright ©1991-2018 by P. Wessel, W. H. F. Smith, R. Scharroo, J. Luis and F. Wobbe)

今後の展望・方向性

一連の地震活動の今回の抽出方法は、パラメータの数値によって抽出される地震の時空間的範囲が異なってくるのが分かってきたので、さらに抽出手法の調査を進めていくとともに、抽出された一連の地震の個別の事例を詳細に見て、どのように連動しているかを見ていきたい。

