テクトニックな変動から推定した東北地方太平洋沖地震前のプレート間の固着と非地震性すべりの時空間分布

Spatiotemporal interplate locking and aseismic slip distributions estimated by tectonic crustal deformation prior to the 2011 Tohoku-Oki earthquake

*田中 もも¹、吉岡 祥一²

*Momo Tanaka¹, Shoichi Yoshioka²

1. 神戸大学理学研究科、2. 神戸大学都市安全研究センター

1. Graduate School of Science, Kobe University, 2. Research Center for Urban Safety and Security Kobe University

東北地方のGEONETの電子基準点で得られた観測データを用いて、プレート運動によるテクトニックな水平・上下変動を求め、インヴァージョン解析を用いてプレート間の固着状態と非地震性すべりの時空間分布を推定した。解析期間は2011年東北地方太平洋沖地震(M9.0)直前の7年間である。新潟県内の村上、黒川、新発田の3点のテクトニックな変動を平均し、参照点での変動とした。本研究では、チェビシェフ多項式を用いてテクトニックな変動を高精度で求めることを可能にし、最適の多項式の次数はAICの値を最小にするように求めた。地震時とアンテナ交換に伴うステップを除去した後、水平成分において、顕著な余効変動がみられた2003年十勝沖地震(M8.0)、2004年釧路沖地震(M7.1)、2006年宮城県沖地震(M7.2)、2008年岩手宮城内陸地震(M7.2)について、余効変動を対数関数で近似することでその影響を取り除いた。さらに、解析に使用した全観測点の時系列データから求めた共通誤差成分と、年周・半年周成分を取り除くことでテクトニックな変動を抽出した。結果を1年ごとにプロットすることで、テクトニックな変動の時空間変化を詳しく調べた。解析期間を通して、岩手県、宮城県の太平洋側の観測点では2cm/年の西向き水平変位が継続してみられた。上下変位は、太平洋側で沈降、日本海側で隆起という傾向がみられた。福島県の太平洋側では2008.0年から2011.0年にかけて西向きの変動が小さくなっていることが見出された。時系列データから得たテクトニックな地殻変動を基にインヴァージョン解析を行い、1年ごとのタイムステップで、プレート間の固着状態とすべりの時空間分布を推定した。太平洋プレート上面の形状はNakajima and Hasegawa(2006)を使用した。解析には、すべりの空間分布がなめらかである、すべりは主にプレート収束方向を向く、すべりの時間変化はなめらかであるという3つの先験的情報を与えたインヴァージョン法[Yoshioka et al.(2015)]を用いた。これらの最適な超パラメータの値はABIC[Akaike(1980)]最小化条件によって推定した。その結果、2004年~2010年の期間、宮城県沖では約10cm/年のプレート間の固着が得られた。また、三陸沖中部では2004年に約2cm/年だった固着が、徐々に小さくなり2010年にはほぼ見られなくなった。

キーワード : GNSS、プレート運動

Keywords: GNSS, plate motion