

沈み込む海洋プレートの変形を考慮したプレート境界面上での相対運動速度の推定 Relative plate motion on plate interface considering intra-plate deformation

篠島 僚平^{1*}, 伊藤 武男¹
Ryohei Sasajima^{1*}, Takeo Ito¹

¹ 名古屋大学大学院
¹ Nagoya University

1. はじめに

海溝型巨大地震の発生ポテンシャルの推定に関する研究において、プレート境界面上での相対運動速度は、基本的な情報であり重要である。従来の研究では、プレート境界面上での相対運動速度は、両プレートの剛体部分の相対運動速度をそのまま適用してきた。しかし、実際のプレートの沈み込み境界において、海洋プレートは Bending 等の変形を伴って沈み込んでおり、2つのプレートの相対運動速度をそのまま適用すると正確な運動速度を表現できない可能性がある。そこで我々は、沈み込む海洋プレートの変形を考慮したプレート境界面上での相対運動速度を求める手法を開発し、その影響を評価した(篠島・伊藤,2012, 測地学会)。本発表ではさらに、以下のような進展部分を中心に報告する。

- ・ 圧力の増加に伴うプレート内変形の考慮
- ・ アウターライズ付近の中立面の深さを推定
- ・ プレート境界面全体での運動速度の面的分布
- ・ 中立面が相対的に浅くなっている北海道東部の太平洋スラブについての速度増加量の考察
- ・ Bending-Unbending 以外の外力による変形量の見積り

2. 解析手法

沈み込むプレートの変形に伴うプレートの運動速度の変化は、プレート内のひずみ速度が分かれば推定することができる。よって、沈み込む海洋スラブ内のひずみ速度を見積もることができれば、その運動速度変化を推定することが可能である。

海洋プレート内のひずみ速度を記述するため、海洋プレートの上面を運動方向に沿って X 軸を、X 軸に直交するように Z 軸をとる直交曲線座標系を設定する。次に、海洋プレート内の変形を複数の成分に分解する。定量的な記述が可能な成分と条件付きで無視できる成分の分離を行うことで、影響が不明な成分を除く多くの成分を考慮した海洋プレート内の変形速度を求める手法を確立した。定量的な記述が可能な成分には、Bending-Unbending による変形、運動方向に一軸伸縮、圧力増加に伴う等方圧縮、の3つがある。そしてその3つの変形成分による変形速度を求め、運動速度変化に変換することで、海洋プレートの内部変形を考慮した運動速度を求めることができる。

3. 結果

本手法を用いて、東北地方に沈み込む太平洋プレート上面の運動速度分布を、プレート内部の変形を考慮して求めた。その結果、Bending によって曲率が大きくなっている所では、1.1~1.2 倍まで運動速度が増していることが分かった(図)。特に、プレートに伸張の力が働いている北海道東部では、元の 1.25 倍、10.5cm/year まで運動速度が増していることが分かった。また、本手法による結果は、[岩淵,2012, 地震 65-1] による東北沖アウターライズ付近の太平洋プレート上面の伸張速度とよく一致することが分かった。1.2 倍という値は、向上する観測・解析精度を考えると決して小さくはないため、地震学等の研究の際には、このように補正したプレート境界面上での運動速度を用いることを提案する。

{ 謝辞 }

本研究におきまして、日本海洋データセンターによる 500m メッシュ海深データ、および National Geophysical Data Center の ETOPO1 の海深データを使用させていただきました。ここに感謝を記します。

図. 本計算によって得られた、プレート内変形を考慮した PAC-NA 相対運動速度分布。青太線は日本海溝軸、黒太線は [Uchida et al.,2009] による PH-slab 北東端、赤太線は [Igarashi et al.,2001] に加筆したプレート境界型地震発生最深境界、をそれぞれ表わす。プレート運動の初期速度は、ITRF2005 の PAC-NA の相対運動速度で、図の北端で約 8.4cm/year、図の南端で約 8.6cm/year である。

キーワード: プレートテクトニクス, 海洋プレート沈み込み速度, 沈み込み帯, Bending-Unbending, 海洋スラブ内変形
Keywords: Plate tectonics, Subducting velocity, Subduction zone, Bending-Unbending, Intra-plate deformation

SCG66-P03

会場:コンベンションホール

時間:5月24日 16:15-17:30

