北海道北部における衝突帯位置と収束速度の推定

Convergence boundary and velocity between Amur and Okhotsk plates in northern Hokkaido inferred by GNSS velocity data

*伊藤 ちひろ¹、高橋 浩晃²、大園 真子²

*Chihiro Ito¹, Hiroaki Takahashi², Mako Ohzono²

1. 北海道大学大学院理学院、2. 北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター

1. Graduate School of Science, Hokkaido University, 2. Institute of Seismology and Volcanology, Graduate School of Science, Hokkaido University

東アジア、特に日本列島周辺のテクトニクスはプレート運動の相互作用を受け複雑である。日本海東縁部で発生する地震はいくつかのプレートの相互作用によると考えられているが、北海道北部の西方沖、1940年積丹沖地震(M7.0)と1971年サハリン南西沖地震(M7.1)の間には地震空白域が存在する。また、陸域にあたる北海道北部の日本海側にはサロベツ断層帯が位置し、地震調査研究推進本部による長期評価においてM7.6程度の地震が発生する可能性が指摘されている。プレート境界モデルは多くの研究で提案されており、サハリン南部から北海道北部にかけての陸上にプレート境界が存在する可能性も示されている。さらに、震源分布や地質構造から、北海道は東西で異なる構造を持つこと明らかになっている。

この境界の有無を検証し、測地学、地震学、地質学の異なる側面からの見解を考慮した包括的な議論をするため、本研究ではGNSS観測による速度データを用いて境界の位置、走向、収束速度、弾性層厚さを同時推定した。国土地理院GEONET観測点44点のデータ、Shimazaki and Zhao (2000) による衝突帯ディスクロケーションモデルを用いてパラメータ推定を行った。最適解の決定にはグリッドサーチを使用し、観測誤差を考慮した残差を表すカイ二乗値が最小になるパラメータの組み合わせを最終的な解とした。衝突境界は無限長、垂直断面であり、境界から無限に離れた場所では変位はないことを仮定している。対象地域は、南北での相違を見るため北海道北部の北半分、南半分、全域の3地域とした。

推定された境界位置は、東北東-南南西方向で概ね震源分布、地質構造の境界と一致し、地質構造が力学境界として機能している可能性がある。弾性層厚さは北で21.6 km、南で26.5 km、全域で28.8 kmと推定された。地震発生下限の深さを示すD90は北海道北部で20-30 km、モホ面の深さはおよそ30 kmである。このモデルにおける厚さの推定精度はほかのパラメータに比べると低いが、地震学的な不連続面の深さと同程度の値であることから、境界位置や速度の推定精度を保証していると考えられる。推定された収束速度は北で13.7 mm/yr、南で17.9mm/yr、全域で18.6mm/yrである。この値は測地学的データを用いたプレート間相対速度を推定したいくつかの先行研究と一致する。本研究では測地学、地震学、地質学データ、3つの独立したデータにより推定された境界位置が概ね一致することから、この地域に何らかの境界が存在する可能性を支持する結果となった。

キーワード：GNSS観測、地殻変動、衝突帯、北海道北部

Keywords: GNSS measurements, crustal deformation, collision zone, northern Hokkaido