

## 地殻変動場に見られる西南日本ー琉球弧の遷移テクトニクス

Transition tectonics between the Southwest Japan and Ryukyu arcs  
appeared in crustal deformation fields\*橋間 昭徳<sup>1</sup>、佐藤 比呂志<sup>1</sup>、石山 達也<sup>1</sup>、松浦 律子<sup>2</sup>\*Akinori Hashima<sup>1</sup>, Hiroshi Sato<sup>1</sup>, Tatsuya Ishiyama<sup>1</sup>, Ritsuko S. Matsu'ura<sup>2</sup>

1. 東京大学地震研究所、2. 地震予知総合研究振興会 地震調査研究センター

1. Earthquake Research Institute, The University of Tokyo, 2. Earthquake Research Center, Association for the Development of Earthquake Prediction

2016年Mw 7.1熊本地震は、改めて九州のテクトニクスに対する関心を引き起こした。この地震の発生した別府ー島原地溝帯は、西南日本弧の中央構造線と琉球弧の背弧海盆である沖縄トラフの延長上にあり、それらの活動との関連が指摘されている。また、九州の周辺では2015年にMj7.1薩摩半島西方沖地震が発生し、朝鮮半島南部では2016年に韓国観測史上最大の慶州地震（Mw5.4）、2017年にも同程度のマグニチュードの浦項地震の発生を記録した。これらのようなプレート内の地震の活動メカニズムを解明するためには、まず、フィリピン海プレートの沈み込みにともなうプレート境界プロセスによる上盤プレート内の震源断層における応力載荷過程をモデリングすることが必要である。モデルの拘束には、日本列島域で稠密に展開されている地殻変動観測網による地殻変動データが有用である。一方、これまでの地殻変動解析の研究においては、南海トラフの固着（すべり速度欠損）の影響が見積もられてきたが、琉球海溝における海溝後退の影響については論じられてこなかった。本研究では、南海トラフから琉球海溝までを含むフィリピン海プレート上面のプレート境界プロセスを解明し、九州を中心とした西南日本弧と琉球弧の境界領域における地殻活動を解明するために三次元有限要素モデル（FEM）を構築し、地殻変動解析により琉球海溝における海溝後退の影響を見積もった。

本研究で使用する日本列島域の有限要素モデルでは、モデル領域として3700 km × 4600 kmの領域をとっており、南海トラフー琉球海溝周辺領域をも含んでいる。深さ方向には上部マントルに相当する700 kmまで考え、東北日本ー伊豆小笠原弧、西南日本ー琉球弧下に沈み込む太平洋、フィリピン海スラブの三次元的形状を既往研究による形状モデルにしたがって取り入れた。モデル領域は約100万個の四面体のメッシュに分割した。メッシュの大きさはすべり領域に近いところで5 kmとし、外部に行くにしたがって大きくなるように設定した。断層すべりは指定した断層面に変位の食い違い条件を与えることによりモデル化できる。本モデルでは、南海トラフー琉球海溝にそってフィリピン海プレート上面の深さ80 km以浅をすべり領域としてモデル化する。このすべり領域を216枚の小断層に分割し、各小断層の単位すべりによる応答を求め、地殻変動データからインバージョンによってプレート境界面上のすべり分布を求める。地震間変動はアセノスフェアの粘弾性緩和も同時に進行しているので、応答関数として、粘性緩和後の応答を用いた。地殻変動データとしては、国土地理院の地殻変動観測網のF3解を用い、東経138度以西、北緯36.5度以南の453点のデータを用い、2011年東北沖地震の発生前の2001年から2010年までの10年間を用いた。

インバージョンで得られたすべり分布は南海トラフにおける4 cm/yearから8 cm/yearのすべり速度欠損と琉球海溝における~4 cm/yearのすべり速度余剰を示す。南海トラフにおけるすべり速度欠損は既往研究と似たような分布が得られた一方、琉球海溝におけるすべり速度余剰の存在は沖縄トラフの背弧拡大運動を引き起こすスラブ後退運動と調和的である。九州地方に特徴的な反時計周りの変位速度場は南海トラフの固着のみでは説明できず、琉球海溝におけるすべり速度余剰も考慮する必要があることがわかった。このようなすべり分布を用いて地下の応力場を求めることができる。熊本地震の震源域での応力を計算したところ、熊本地震の震源メカニズムと調和的な結果が得られた。

また、我々は地震調査推進本部による震源断層モデルについても見直しを進めている。本発表では、改良した矩形断層モデルに本モデルにより得られた応力場を適用してクーロン応力を計算し、地震活動との関係を調べる。

キーワード：西南日本弧、琉球弧、地殻変動、有限要素法、粘弾性、クーロン応力

Keywords: Southwest Japan arc, Ryukyu arc, Crustal deformation, Finite element method, Viscoelasticity, Coulomb stress