

太平洋スラブとフィリピン海スラブの衝突による変形と関東地方の地震テクトニクス

Collision between the Pacific and Philippine Sea slabs and seismotectonics beneath Kanto, central Japan

中島 淳一 [1]; 長谷川 昭 [1]; 弘瀬 冬樹 [2]

Junichi Nakajima[1]; Akira Hasegawa[1]; Fuyuki Hirose[2]

[1] 東北大・理・予知セ; [2] 気象研

[1] RCPEV, Graduate School of Sci., Tohoku Univ.; [2] MRI

関東地方下には太平洋プレートとフィリピン海プレートが沈み込んでおり、そこでの地震活動は、(1) 陸側のプレート内、(2) フィリピン海プレートと陸のプレートの境界、(3) フィリピン海プレート内、(4) フィリピン海プレートと太平洋プレートの境界、(5) 太平洋プレート内の地震の5つに大別される。このうち、フィリピン海プレートと陸のプレートの境界では、1923年の関東地震や1707年の元禄関東地震を初めとするM8クラスの大地震が発生し、首都圏に甚大な被害をもたらしてきた。本研究では、地震波速度トモグラフィー、地震活動、地震のメカニズム解などから構築したフィリピン海スラブ、太平洋スラブの詳細な形状をもとに、関東下の地震テクトニクスについて議論する。

関東地方の地震活動を理解する上で、沈み込むプレートの形状を詳細に把握することが極めて重要である。関東地方および西南日本のフィリピン海プレートについては、弘瀬・他(2007, 2008)、Nakajima and Hasegawa(2007)によりその詳細な形状が推定されているが、伊豆半島北方は地震活動がないこともあってよくわかっていない。そこで、基盤地震観測網で得られた良質かつ多量の到着時刻データを用いて、伊豆半島の北方を含む広い領域の速度構造を推定した。その結果、伊豆半島北方においても少なくとも深さ140kmまではフィリピン海プレートに相当すると考えられる高速度域をイメージすることができた。すなわち、フィリピン海スラブは伊豆半島北方においても、切れることなく沈み込んでいることが明らかになった。フィリピン海プレートが関東から九州まで連続しているという観測事実は、後で述べるように日本列島のテクトニクスを理解する上で極めて重要である。

また、関東下の太平洋プレートについては、プレート周辺の詳細な速度構造および気象庁やF-netでは決められていない微小地震のメカニズム解を新たに決定し、新しいプレート形状モデルを構築した。その結果、北緯34.5度、東経141度付近を中心に房総半島から伊豆大島の東にかけての領域で、太平洋プレートが局所的に下に凸になっていることが明らかになった。その領域は太平洋プレートとフィリピン海プレートが接触している領域に相当する。このことから、太平洋プレートはフィリピン海プレートに対して西向き成分を多く持っているためフィリピン海プレートを西に押す原動力となり、関東から九州までのフィリピン海プレートを大きく変形させる主要な原因の一つとなっていること、また関東下でのフィリピン海プレートの変形に伴い、太平洋プレート自体も大きな力を受け、接触域で大きく下に凸に変形させられていると推測できる。

さらに、得られたプレート形状を元に関東地方で発生する地震を前述の5つに分類し、地震波速度構造との比較を行った。その結果、太平洋・フィリピン海プレートの上境界で発生する地震は関東地方ではその他の領域に比べ例外的に深いこと、またそれが深くなる領域は太平洋プレートとフィリピン海プレートの接触域と一致すること、1923年の関東地震のアスペリティの下限は、東京湾より東では蛇紋岩化したマントルウエッジで規定されていないと考えられること、関東地震の東端および房総半島東端のスロースリップイベントの発生には太平洋プレートの形状が影響を与えている可能性があると考えられることなど、関東地方の地震テクトニクスを理解する上で重要な知見が得られた。