

関東地方の長期地殻変動に対する伊豆・小笠原弧の衝突の効果

The effect of the collision of the Izu-Bonin arc on long-term deformation in the Kanto region, Japan

橋間 昭徳 [1]; 佐藤 利典 [2]; 伊藤 谷生 [3]

Akinori Hashima[1]; Toshinori Sato[2]; Tanio Ito[3]

[1] 千葉大・理・地球; [2] 千葉大・理; [3] 千葉大・理・地球科学

[1] Earth Sci, Chiba Univ; [2] Chiba Univ.; [3] Dept. Earth Sciences, Fac. Sci., Chiba Univ.

関東地方は、4つのプレートが相互作用しあう複雑なテクトニクスのある場にある。フィリピン海プレートがユーラシア、北アメリカ・プレートの下に沈み込み、さらに太平洋プレートが北アメリカ、フィリピン海プレートに沈み込んでいる。また、フィリピン海プレート上の伊豆・小笠原弧は日本列島との衝突を引き起こしている。その結果、房総半島南部においては急激な隆起が起き、一方で東京湾周辺では沈降が起きている。このような関東地方の基本的な変形パターンは、福井ほか(2003)によって、伊豆・小笠原弧の衝突を考慮しない単純プレート沈み込みモデルによって説明できることが示されている。しかし、相模トラフから駿河トラフにわたるプレート境界が陸側に大きく食い込んでいることから、伊豆・小笠原弧の衝突も関東地方の変形運動に大きく寄与していると考えられる。本研究では、伊豆・小笠原弧の衝突が関東地方のテクトニクスに与える影響を、変位の食い違いによるプレート沈み込みモデルを用いて考察した。

プレート間の力学的相互作用は、プレート境界における変位の食い違い運動によって表現することができる。理論的には、周囲に変形を引き起す力源となるのは、プレート境界面に沿った変位の食い違いベクトルの大きさや方向の変化である。この考えに基づいてプレート沈み込みによる変形モデルを構築することができる。このモデルにおいて必要となるのは、プレート境界面の形状、プレート境界面におけるすべり速度分布、そして変位の食い違い運動に対する周囲の変形場の表現である。本研究では、プレート境界面形状としてCAMPスタンダードモデル(日本列島域の3次元プレート境界形状モデル)を用いた。プレート境界面上のすべり速度は、通常の沈み込み運動に対してはNUVEL-1Aプレート運動モデルから求めた。一方、衝突域においては、プレートは島弧の地殻の浮力により沈み込みにくくなっている。このことは、すべり欠損を与えることによって表現できる。以上のように表現したプレート沈み込み運動による長期的な変形場を、Hashima et al. (2008)のモーメント・テンソルによる弾性-粘弾性層構造媒質の変形場の表現を用いて計算した。

本研究では、衝突の効果はどのように現れるのかを調べるために、衝突域の範囲を変えて関東地方の鉛直変動を計算した。その結果、以下のようなことが分かった。まず、福井ほか(2003)によって示されたように、単純プレート沈み込みの場合の計算においては房総半島南部の隆起、東京湾周辺の沈降などの基本的な鉛直変動パターンが作られる。その上で、伊豆における衝突を取り入れて計算すると、衝突を引き起こしている伊豆半島から伊豆大島にかけて顕著な沈降が起こり、その周辺、特に伊豆半島の前面でゆるやかな隆起が起こる、というパターンが見られる。結果として、東京湾周辺の沈降、房総半島南部の隆起という変形パターンは、衝突範囲の大小に応じて東西に平行移動するように見える。