

長期地殻変動から推定した伊豆・小笠原弧の衝突モデルによる関東地方の応力蓄積パターン

Stress accumulation pattern in the Kanto region, Japan, computed with the collision model of the Izu-Bonin arc obtained

橋間 昭徳^{1*}, 佐藤 利典¹, 伊藤 谷生², 宮内 崇裕¹

HASHIMA, Akinori^{1*}, SATO, Toshinori¹, ITO, Tanio², MIYAUCHI, Takahiro¹

¹ 千葉大学理学研究科地球生命圏科学専攻, ² 帝京平成大学

¹Dept. Earth Sciences, Chiba University, ²Teikyo Heisei University

関東地方は、四つのプレートが相互作用しあう複雑なテクトニクスのもとにある。関東が位置するユーラシア、北アメリカ・プレートの下にはフィリピン海プレートが沈み込み、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下に沈み込んで、房総半島沖に地球上で唯一の海溝-海溝-海溝三重会合点を形成している。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、関東地方のテクトニクスに大きな影響を与えていると考えられている。このように複雑な関東地方直下の内部応力場や地質構造を解明する上で本質的に重要なことは、それらを形作ってきた長時間スケールでの変動過程を理解することである。我々はこれまで首都直下地震防災・減災特別プロジェクトにおいて、関東地方の長期地殻変動を地質学的・地形学的手法を用いて求める一方、変位の食い違い運動によるプレート沈み込みモデルを用いて、関東地方周辺のプレート沈み込み運動と伊豆・小笠原弧の衝突を考慮した関東地方の長期地殻変動モデルを構築してきた。本研究では、まず長期地殻変動データを満たすような伊豆・小笠原弧の衝突モデルを求め、これを用いて関東地方の応力蓄積パターンを求める。

関東地方の千年-10万年スケールの変動は旧汀線高度から、また、最近50万年間、100万年間の変動は海成堆積物の現高度から推定されている。これらの結果から、最近100万年の関東地方の変動パターンについては以下のようにまとめられる。(1) 100万年前と50万年前の海成堆積物の現高度からは、50万年前以降から現在までのある時期までは房総半島から東京湾を中心とする地域で沈降が続いていたことがわかる。(2) 詳細に見ると、沈降中心は100万年前から50万年前にかけては房総半島域にあったが、50万年前以降は東京湾下へと移動した。(3) 12.5万年前の旧汀線は関東地方に広く残されているが、このことから少なくとも最近10万年間はそれまでとは逆に関東地方全体として隆起傾向にあるといえる。

上記のような地殻変動の変遷が起こるためには、伊豆・小笠原弧の衝突状態が変化するか、プレート運動自体が変わったと考えなければならない。これに該当する地質学的イベントとしては、フィリピン海プレートの運動方向変化が挙げられる。また、最近100万年を通して変動パターンの変化が持続的である原因としては、伊豆・小笠原弧の衝突域(プレート境界面上ですべり速度欠損が生じている領域)がフィリピン海プレートの運動方向変化に即座に対応できず、その後時間をかけてゆっくり変化してきたためであるということが考えられる。

このことを確かめるため、変位の食い違い運動によるプレート沈み込みモデルを用いて長期地殻変動計算を行なった。計算の結果、プレート運動変化以前は、東京湾-房総半島下に沈降域、房総半島南東沖に隆起域が形成されること、プレート運動方向変化以降は衝突域の変化にともなって沈降域と隆起域がそれぞれ移動し、東京湾-房総半島下ははじめ沈降域だったのが隆起に転じること、最終的に関東地方南部全体が隆起域となることを確認した。以上の結果は関東地方の長期地殻変動データと調和的である。このような変動パターンの変化を満たす衝突域の幅は伊豆半島を中心として東西160kmにわたる。

以上、得られた伊豆・小笠原弧の衝突モデルを用いて、プレート内部に形成される応力蓄積速度を計算した。計算の結果、応力蓄積のパターンは、衝突を受けている関東山地では北西に圧縮的、東京湾北部では北西に伸張的、フィリピン海プレート側では横ずれ的となった。このパターンは観測されているプレート内地震のメカニズムと調和的であり、このことは、プレート内地震が長期的に蓄積された応力を解放するように発生することを示している。

キーワード: 応力場, 構造発達シミュレーション, 地殻変動, 関東, 伊豆・小笠原弧, 衝突

Keywords: Stress field, Simulation of tectonic evolution, Crustal deformation, Kanto, Izu-Bonin arc, Collision