

太平洋プレートとフィリピン海プレートの沈み込みによる関東下の温度分布の数値シミュレーション

Numerical simulations of temperature field associated with subduction of two oceanic plates beneath Kanto district

高木 瑠美^{1*}, 吉岡 祥一², 松本 拓己³

Rumi Takagi^{1*}, Shoichi Yoshioka², Takumi Matsumoto³

¹ 神戸大・理・地球惑星, ² 神戸大・都市安全セ, ³ 防災科研

¹Dept. of Earth and Planetary Sci., ²RCUSS, Kobe Univ., ³Earthquake Research Department, NIED

1. はじめに

関東下には、北米プレートに対して北北西方向にフィリピン海プレートが沈み込んでおり、さらにその下に西北西方向に太平洋プレートが沈み込んでいる。この地域では、2つの海洋プレートの沈み込みに伴った複雑な温度場・流れ場がつけられていると考えられる。また、フィリピン海プレートが太平洋プレートの上に接触している領域が関東下に広がっているため、低温場が実現されていると考えられる。実際、地下の温度分布を表す地殻熱流量は、関東地方では低く、日本列島においても特徴的である。

本研究では2つのプレートの沈み込み方向に沿った測線に対し、プレートの沈み込みによる温度分布の数値シミュレーションを行った。このようにして得られた温度分布から求められる地殻熱流量の値を観測値と比較することで、関東下の2つのプレートの沈み込みがどのような特徴を与えているのかに注目した。

2. モデルと方法

本研究では、Torii and Yoshioka(2007)の2次元箱型熱対流モデルを用いて、太平洋プレートが沈み込んでいるところに、15Ma以降フィリピン海プレートが沈み込んでくるモデルを構築した。プレートの沈み込み速度は、Sella et al.(2002)を参照して与えた。太平洋プレートに関しては、Sdrolias and Muller(2006)より沈み込むプレートの年齢を時間変化させた。また、Nakajima et al.(2007,2009)と Hirose et al.(2008)に基づいて、2つのプレート上面の形状を与え、プレートが沈み込む際に与えるガイドの指標とした。太平洋プレートの沈み込み方向には九十九里浜を通る測線をとった。フィリピン海プレートと北米プレートの境界では1923年に関東地震(M7.9)が発生している。また、Ozawa et al.(2003)により、房総半島東岸沖で起こっている非地震性すべりが報告されており、これらのプレート境界での温度場を見積もることは重要である。そこで、フィリピン海プレートの沈み込み方向に沿って、1923年関東地震の東側と西側のアスペリティ領域と、非地震性すべり発生領域を通る3つの測線と、計4つの測線に沿った鉛直断面での温度分布と地殻熱流量を計算し、これらを各測線における地殻熱流量の観測値と比較した。地殻熱流量のデータとしては、Tanaka et al.(2004)、Yamano(2004)のボアホール、ヒートプローブ、及びAshi et al.(1999,2002)のBSRのデータに加え、松本(2007)によるHi-netの観測井でのデータを用いた。

3. 結果

太平洋プレートの沈み込みに伴いマントルウェッジに高温の物質が流れ込んでいるところに、冷たいフィリピン海プレートが沈み込んでくると、その領域の温度が低下した。また、フィリピン海プレートが障害物の役割を果たすために、フィリピン海プレートと太平洋プレートの接触域を出たところでの太平洋プレートの上面付近に高温の流れが生じ、フィリピン海プレートが存在しない場合に比べてその部分の温度が上昇した。地殻熱流量は、フィリピン海プレートの沈み込みに伴って時間とともに徐々に低くなり、観測されたデータの空間分布をよく説明できることがわかった。本講演では、関東地震の2つのアスペリティ領域と非地震性すべりが発生している領域での温度場の違いについても議論する予定である。

キーワード: プレートの沈み込み, 温度分布, 流れ場, 地殻熱流量, 関東地震, 非地震性すべり

Keywords: subduction, temperature distribution, flow field, heat flow, Kanto earthquake, aseismic slow slip event