

西南日本におけるフィリピン海プレートの沈み込みに伴う温度分布の数値シミュレーション

Numerical simulations of temperature distributions associated with subduction of the

隅倉 陽一郎^{1*}, 吉岡 祥一², 松本 拓己³, 中島 淳一⁴

Yoichiro Suminokura^{1*}, Shoichi Yoshioka², Takumi Matsumoto³, Junichi Nakajima⁴

¹九大・理・地球惑星, ²神戸大・自然科学系・都市安全, ³防災科研, ⁴東北大・理・予知セ

¹Dept. of Earth and Planetary Sci., Kyushu, ²Research Center for Urban Safety and Sec,

³Earthquake Research Department, NIED, ⁴RCPEV, Graduate School

1. はじめに

西南日本では、フィリピン海プレートが北西方向に日本列島下へ沈み込んでいる。この沈み込みに伴い、海溝型地震や四国及び紀伊半島下では深部低周波地震が発生している。これらのプレート境界で起こる地震の発生には、プレート境界面での温度分布が関連していると考えられ、西南日本下の温度分布の推定は重要な研究課題である。

西南日本下に沈み込むフィリピン海プレートの特徴として、過去に拡大した海嶺の沈み込みや、3Ma前後におけるプレートの運動方向の変化(高橋, 2004)が挙げられる。

本研究では西南日本下の温度分布を推定するためこれらの特徴を踏まえた西南日本におけるフィリピン海プレートの沈み込みモデルを構築した。

2. 方法とモデル

本研究では、上で述べた沈み込むプレートの年齢の時空間変化の要素を考慮し、GPSデータ等から求められたフィリピン海プレートの運動様式、南海トラフから沈み込む最新のプレート上面の形状、現実的な幾何学的特徴、さらに沈み込みに伴う応力分布に応じた粘性率の変化を考慮した。これらをTorii and Yoshioka (2007)の2次元箱型モデルに組み込むことにより熱対流モデルを構築した。トラフ軸から九州北部、四国、紀伊半島へと横切る3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、モデルの評価を行った。本研究で用いた観測による地殻熱流量データとして、Tanaka et al. (2004)のボアホール、ヒートプローブ、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。これにより、トラフ軸から陸域にかけての地殻熱流量の空間分解能が向上し、以前より地殻熱流量の制約が大幅に改善された。

3. 結果

各測線において計算した温度分布から求めた地殻熱流量と観測値を比較した結果、各測線ともにトラフから水平距離100km辺りまで、計算値と観測値はよい一致を示した。

プレートの沈み込みのみを考慮した従来のモデルでは、陸域の計算値が、地殻熱流量の観測値に比べ低いという結果になった。しかし、最近の地震波トモグラフィの研究から西南日本下に深部からのマンツルのupwellingが観測されている(Nakajima and Hasegawa, 2007)ことを考慮し、モデル下部からプリュームを与え、大陸地殻を薄くした結果、従来のプレートの沈み込みのみを考慮したモデルによる計算値に比べ、陸域の地殻熱流量は上昇し、より観測値に近い結果を得ることができた。従来の沈み込みモデルに比べ、地殻熱流量が上昇した理由として、高温のプリューム

ムの存在とさらに降伏応力による粘性低下や地殻の薄化によってプルームがより浅部へ上昇することを可能にし、表面での温度勾配が大きくなったためと考えられる。
また本講演では、本研究で得られた結果と地殻熱流量の観測値の詳しい解析をもとに、より現実的なプレートの沈み込みモデルの構築に向けた議論を行う予定である。

キーワード: フィリピン海プレート, 温度分布, シミュレーション, マントル

Keywords: philippine sea plate, thermal state, simulation, mantle