

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 Philippine Sea plate in southwest Japan

隅倉 陽一郎 [1]; 吉岡 祥一 [1]; 松本 拓己 [2]; 中島 淳一 [3]

Yoichiro Suminokura[1]; Shoichi Yoshioka[1]; Takumi Matsumoto[2]; Junichi Nakajima[3]

[1] 九大・理・地球惑星; [2] 防災科研; [3] 東北大・理・予知セ

[1] Dept. of Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ.; [2] Earthquake Research Department, NIED; [3] RCPEV, Graduate School of Sci., Tohoku Univ.

1. はじめに

四国沖から東海にかけての南海トラフでは、フィリピン海プレートの北西進に伴う、日本列島下への沈み込みによりM8クラスの高圧型巨大地震が90~150年周期で発生している。また、四国、紀伊半島下では深部低周波地震も発生している。これらのプレート境界で起こる地震の発生には、温度が深く関わっていると考えられている。

西南日本下へ沈み込むフィリピン海プレートは四国海盆を擁し、その中央部には紀南海山列があり、これは北北西-南南東方向に軸を持つかつて拡大していた海嶺である。南海トラフでは過去に拡大していた海嶺自身及びその周辺域が沈み込んでおり、またフィリピン海プレートの運動方向は3Ma前後に現在の沈み込み方向へと変化したと考えられている(高橋,2004)。

これらのことを踏まえ、本研究では西南日本におけるプレートの沈み込みモデルを構築し、数値シミュレーションによって得られた地殻熱流量を観測値と比較することでモデルの信憑性について評価を行った。

2. 方法とモデル

本研究では、かつての海嶺およびその周辺域の沈み込みを考慮した海洋プレートの年齢の時空間変化、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を考慮し、拡張ブジネスク近似を用いたTorii and Yoshioka(2007)の2次元箱型熱対流モデルを用いて、西南日本におけるフィリピン海プレートの沈み込みの特徴を有するモデルを構築した。九州北部、四国、紀伊半島を横切る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。地殻熱流量のデータとしてTanaka et al.(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。これにより、陸域の空間分解能が飛躍的に向上した。

3. 結果

計算されたフィリピン海プレートの沈み込みに伴う温度分布において、地殻熱流量の計算結果と観測値を比較すると、各測線とも前弧域に関してはトラフ軸から水平距離100kmあたりまでの範囲はおおむね観測値と良い一致を示した。しかし、四国を通る測線と紀伊半島を通る測線について観測値は100kmを過ぎた辺りから上昇し始め、その後減少するのに対して、計算結果は冷却されたスラブの沈み込みに伴いマントルウェッジの直上に向かって緩やかに減少していく傾向がみられた。また、九州北部を通る測線について観測値は前弧から背弧にかけて上昇し、その後減少していく傾向が見られる。九州北部における計算結果に関しては四国沖と紀伊半島におけるものと同様の傾向を示した。このような前弧域での地殻熱流量の傾向は今回の計算結果のように沈み込むスラブに伴い緩やかに減少する傾向を示すが、南海トラフにおいてはそれとは異なり高い地殻熱流量を示した。また、背弧側に関しても各測線とも計算値がHi-netの地殻熱流量を下回る傾向にあった。

Hi-netの観測値の分布をうまく説明するには、さらなる観測値の詳しい解析、検討が必要である。また、今回のモデルでは考慮していない、より効率的な熱輸送、あるいは内部発熱源が存在する可能性もあり、本講演ではそのようなモデルについても触れる予定である。