

D"層の安定性とコア - マントル境界の地形への影響

The stability of D" layer and its influences to the topography at the core-mantle boundary

中川 貴司[1], 本多 了[2], 中久喜 伴益[3], 藤本 博巳[4]

Takashi Nakagawa[1], Satoru Honda[2], Tomoeki Nakakuki[3], Hiromi Fujimoto[4]

[1] 東大院・理・地球惑星, [2] 広大・理・地惑シ, [3] 広大・理・地球惑星, [4] 東北大・院理

[1] Dept. of Earth and Planet.Sci., Univ. of Tokyo, [2] Dept. Earth Planet. Syst. Sci., Hiroshima Univ., [3] Dept Earth Planet Syst Sci, Hiroshima Univ, [4] School of Sci., Tohoku Univ.

本研究ではコア - マントル境界直上に存在している D"層の安定性とその安定性がコア - マントル境界の地形に与える影響について2次元極座標熱化学対流モデルで調べた。D"層は化学不均質として取り扱い、一様粘性と粘性率の層構造の二通りの場合に

おいて数値実験を行った。その結果、いずれの場合

においてもコア - マントル境界の地形は振幅 2km 以下ならびに特徴的な構造は化学不均質の分布に影響されることがわかった。

地震波トモグラフィーのモデリングから、コア - マントル境界直上に存在している D"層の不均質構造が化学的なものであると考えられている [Ishii and Tromp, 1999]。それはコア - マントル境界におけるコアとマンツルの化学結合の結果得られた鉄分に富んだシリケート成分で取り扱えらるる [Knittle and Jeanloz, 1991]。しかし、地震波によって推定されたコア - マントル境界の地形は D"層の化学不均質の効果を考慮して求められてはいない [e.g., Forte and Peltier, 1991]。そこで本研究ではコア - マントル境界直上に存在している D"層がマンツル対流に与える影響とコア - マントル境界の地形に与える影響について2次元極座標熱化学対流数値モデルを用いて調べた。

モデルの特徴は粘性率が温度・深さに依存し、かつ 670km の吸熱相転移を考慮している。コントロールパラメータとして D"層の安定性の一つの指標である化学浮力パラメータと粘性率構造(一様粘性、層構造粘性)を用いた。

計算結果は D"層が比較的安定な場合ではコア - マントル境界の地形の振幅は約 1km 程度であり、特徴的な構造として高次数の地形が見られる。それに対して、D"層が不安定な場合では地形の振幅はほとんど変わらないが、特徴的な構造として比較的低次の地形が見られる。これらの構造は化学不均質の分布に影響されることが考えられる。

このことから、観測データの解析で得られているコア - マントル地形の振幅と分布は本研究のいずれの場合においても説明ができなかった。これは観測データの解析結果において D"層の化学不均質の効果を考えていないせいであると考えられる。