

マントル進化モデルと太古代・原生代境界

A mantle evolution model and the Archean-Proterozoic boundary

小河 正基[1]

Masaki Ogawa[1]

[1] 東大、教養、宇宙地球

[1] Dept. of Earth Sci. & Astronomy, Univ. of Tokyo at Komaba

2次元火成活動・マントル対流結合系の数値モデルを用いて、マントル進化の数値シミュレーションを行った。このモデルでは、粘性率の温度・応力履歴依存性を考慮することにより、プレート運動をセルフコンシステントな形で再現した。また、火成活動は、玄武岩組成のマグマの浸透流による母岩からの重力分離・移動という形でモデル化した。さらに、深さ 660 km 付近で起こるガーネット・ペロフスカイト転移のマントル対流への効果も考慮に入れた。ただし、ポストスピネル転移の対流への効果は無視した。さらに、放射性元素はマグマに強く濃集し、その崩壊による内部発熱の強さは時間とともに減衰するとした。得られた数値モデルでは、マントル進化は二段階で起こった。第一段階では、プレート運動とそれに伴う海嶺火成活動に加えて、しばしば、マントル深部から高温ブルームが上昇し激しいホットスポットの活動が起こった。これらの火成活動のためマントルは化学成層し、さらに、下部マントル深部まで沈み込むスラブのため、下部マントルにはブロードな水平不均質構造が生まれた。また、このブルームの活動により、頻繁にリソスフェアは破壊され新しいプレート境界が形成された。やがて、内部熱源が減衰すると、マントルの状態は第二段階に入った。この段階では、マントル深部からの高温ブルームの活動は停止し、プレート運動も火成活動もより定常的になった。この段階でも、海嶺の火成活動は継続し、このため、第一段階で形成された化学成層構造や水平不均質構造は維持され続けた。この第一段階から第二段階への遷移が太古代・原生代境界に起こったと考えると、実際に地球で観測されるコマチアイトや太古代の大陸の特徴をよく説明できることがわかった。