

## Z319a スーパーアースのマントル対流シミュレーション

宮腰剛広（海洋研究開発機構）、亀山真典（愛媛大学）、小河正基（東京大学）

惑星内部のマントル対流は、惑星表面のプレート運動の様相、表層と内部間の物質循環や火成活動に影響し、さらにはコア対流への影響を通じて惑星磁場の強さなどにも影響を及ぼす。従って、惑星のハビタブル性を考える上で、マントル対流の理解は重要な要素の一つとなると考えられる。

我々は、スーパー・アースのマントル対流はどのようなものかに興味を持って研究を行っている。スーパー・アースの場合、地球のマントルと顕著に異なる特徴の一つとして、静水圧による圧縮性（断熱温度変化、及び密度変化）が大きい事が挙げられる。この断熱温度変化の強さは散逸数という無次元パラメータが目安になるが、地球の場合表面で約 0.9 程度の値を取るのに大して、大きな（地球の 10 倍質量程度の）スーパーアースの表面では約 5 という大きな値となる。地球のマントル対流のシミュレーション研究では、散逸数=0 とする（ブシネスク近似）事が多いが、我々はこのような大きなスーパー・アース（散逸数=5）の場合に、どのようなマントル対流が生じるかを数値シミュレーションにより調べた。本発表の内容は主に Miyagoshi et al. (2014, *Astrophys. J. Lett.*; 2015, *J. Geophys. Res.*) に基づくものである。

シミュレーションの結果、以下の事が分かった。(1) コアーマントル境界から上昇するホットブルームは、惑星表面から落下するコールドブルームと比較して弱くなる。この特徴は特にマントル全体の粘性率のコントラストが増大するにつれて顕著になる。(2) 対流の熱輸送効率が、断熱圧縮効果を考慮しない場合に比べて下がり、惑星表面に形成されるプレートも地球に比べてかなり厚いものとなる。(3) stagnant-lid 型の対流に移行するのに必要な粘性率コントラストが（ブシネスク近似モデルとは異なり）、Rayleigh 数が上昇するに従って増大する。