

# 高速回転する球殻内の非弾性熱対流により引き起こされる表面帯状流 Surface zonal flows induced by anelastic thermal convection in a rapidly rotating spherical shell

\*佐々木 洋平<sup>1</sup>、竹広 真一<sup>2</sup>、石岡 圭一<sup>3</sup>、榎本 剛<sup>4</sup>

\*Youhei SASAKI<sup>1</sup>, Shin-ichi Takehiro<sup>2</sup>, Keiichi Ishioka<sup>3</sup>, Takeshi Enomoto<sup>4</sup>

1. 摂南大学理工学部基礎理工学機構、2. 京都大学数理解析研究所、3. 京都大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻、4. 京都大学防災研究所

1. Institute of Fundamental Sciences, Faculty of Science and Engineering, Setsunan University, 2. Research Institute for Mathematical Sciences, Kyoto University, 3. Department of Earth and Planetary Sciences, Kyoto University, 4. Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

木星型惑星(木星・土星)表層大気の力学的な特色である縞状パターンはこれまでに多くの大気科学研究者の関心を引いてきたが、現在のところ、これらの特徴を矛盾なく整合的に説明できる満足な力学的描像と理解は得られてはいない。本研究は、スーパーコンピュータを用いて、全球規模から微細規模対流までにわたる空間スケールを統一的にあつかう大規模数値計算を実行し、従来の数値モデルでは表現できなかった微細規模の対流や乱流の構造を解像し、木星型惑星大気に見られる表面流の大規模構造の力学的成因を解明することを目指している。

この目的のために、今回われわれは深さ方向の密度成層を考慮した回転球殻非弾性系熱対流モデルを構築し、その大規模並列化を行った。スペクトル変換ライブラリを緯度方向に加えて動径方向にも MPI 並列を可能にすべく改良した。その結果、これまで緯度方向格子点数によって制限されていた並列処理の限界を伸ばすことに成功し、より大規模な並列計算が可能となった。

このように構築した回転球殻非弾性系熱対流モデルを用いて先行研究でもっとも自転が速く高解像度を必要とするケースの一つである Gastine et al. (2014) の Case5 をターゲットとした。Gastine らは経度方向に 8 回対称性を仮定しているのに対して、我々は全球領域での時間積分を実行した。現在得られている解では幅広の強い赤道順行ジェットと中高緯度の弱い縞状構造ジェットが生成されている。しかしながら運動エネルギーはまだ増加しており、統計的平衡状態に達していないことが示唆される。引き続き時間積分を遂行し、縞状構造の遷移や性質を観察していかねばならない。

キーワード：木星型惑星、非弾性系

Keywords: Jovian planets, Anelastic system