

潮汐固定されたガス惑星の大気大循環の多様性 -- 入射中心星放射強度に対する依存性
Diversity of atmospheric circulations of tidally locked gas giant planets -- dependence on the incident radiation strength

*竹広 真一¹、高橋 芳幸²、中島 健介³、林 祥介²

*Shin-ichi Takehiro¹, Yoshiyuki O. Takahashi², Kensuke Nakajima³, Yoshi-Yuki Hayashi²

1.京都大学数理解析研究所、2.神戸大学理学研究科地球惑星科学専攻、3.九州大学大学院理学研究院地球惑星科学部門

1.Research Institute for Mathematical Sciences, Kyoto University, 2.Department of Earth and Planetary Sciences, Kobe University, 3.Department of Earth and Planetary Sciences, Kyushu University

近年の観測機器の性能の向上により多くの太陽系外惑星が発見されるようになってきている。それらの系外惑星のなかには、中心星に潮汐固定され常に同じ面を中心星に向けていると考えられているガス惑星が多数存在している(ホットジュピター)。このようなガス惑星の大気循環のシミュレーションは、地球型惑星の大気大循環モデルを改造拡張して行われてきており、得られている大気大循環構造は赤道で強い西風(赤道超回転)が特徴的である。しかしながら、赤道超回転状態の大気循環が出現する惑星大気パラメーターについてはまだよく知られていない。そこで、本研究は惑星大気パラメーターをさまざまに変化させた大気大循環の数値実験を行って赤道超回転状態の出現条件を見だし、潮汐固定されたガス惑星の大気大循環形態の多様性を探ることを目的とする。今回は入射中心星放射強度を変化させて大気大循環の変化を調べる。

用いるモデルは地球流体電脳倶楽部の惑星大気大循環モデル DCPAM5 である。動径方向に静水圧近似を仮定した 3 次元プリミティブ系に入射短波放射と長波放射を表現するための 2 バンドの放射過程を適用している。入射中心星放射は同じ半球面を常に照らしている。計算領域下面からの熱流はない。惑星大気を特徴づけるパラメーターは系外惑星 HD209458b の値をベースにし、入射中心星放射強度を HD209458b の値から変化させて、数値時間積分を行う。入射中心星放射強度が HD209458b の値(10^6 W/m^2)の場合には、強い赤道超回転ジェットが生成し、1 気圧レベルまで達している。入射中心星放射強度を弱めていくにつれて、赤道ジェットは弱まり浅くなっていく。そして入射中心星放射強度を 10^3 W/m^2 にまで下げると、赤道ジェットは回転と逆方向に向き、高緯度の回転と同方向のジェットが卓越する。この新たに見いだされた、潮汐固定されたガス惑星の赤道逆行ジェットの気大循環レジームは、これまでに提唱されていた赤道順光ジェットの気大循環とは対照的なものである。

キーワード：ホットジュピター、赤道ジェット、赤道超回転

Keywords: Hot Jupiter, Equatorial jets, Equatorial superrotation