

境界層輸送過程における惑星電磁圏形状の効果：金星・水星・地球グローバルシミュレーションから見えてきたこと

Plasma transport across a boundary: Venus, Mercury, and Earth global magnetospheric simulation perspective

寺田 直樹[1]; 藤本 正樹[2]; 荻野 竜樹[3]; 品川 裕之[3]

Naoki Terada[1]; Masaki Fujimoto[2]; Tatsuki Ogino[3]; Hiroyuki Shinagawa[3]

[1] 名大STE研; [2] 東工大・理・地球惑星; [3] 名大STE研

[1] STE Lab., Nagoya Univ.; [2] DEPS, TITECH; [3] STEL, Nagoya Univ.

マグネトポーズやイオノポーズなどの惑星磁気圏（電磁圏）境界層での領域間プラズマ輸送過程について研究を行った。本研究では、様々な惑星の磁気圏（電磁圏）グローバルシミュレーションや観測事実を通して、各惑星に共通する輸送過程、そしてその惑星間スケーリング則を見出すことを目標とする。本研究では、磁気圏（電磁圏）の太陽風流に対する障害物としての「形状」の効果がプラズマ輸送に果たす役割に着目し研究を進めている。近年行われた Terada et al. による金星のグローバルハイブリッドシミュレーションにおいて、電離圏プラズマのシース領域への塊としての放出（プラズマ雲放出）が、障害物形状の歪み後方に生じる乱流構造の発達によって促進されるという現象が見られた。また、高レイノルズ数の金星グローバルMHDシミュレーションにおいても、障害物後方で乱流が発達し、境界層でのプラズマ輸送に重要な役割を果たすという結果が得られている。これらのシミュレーション結果は、「頭でっかち」の障害物形状が障害物後方に乱流構造を作り出し、プラズマ混合を促進させる可能性を示唆するものである。最近の火星グローバルサーベイヤーの観測により、火星でのプラズマ雲放出の観測が南半球で多く見られることが報告されたことも興味深い。火星南半球に集中する地殻起源の局所磁場において惑星間空間磁場との磁気リコネクションなどのプロセスが生じたという考えも出されているが、局所磁場という「障害物」の後方に生じた擾乱が乱流の発達を引き起こし、プラズマ雲の放出をトリガーした可能性も考えられる。本研究では、これらの非磁化惑星で得られた結果を、水星や地球などの比較的強い固有磁場を持つ惑星に拡張することを試みる。具体的には、固有磁場強度と太陽風動圧に対する惑星磁気圏形状の変化、そしてそれに付随するプラズマ輸送量や乱流構造の発達を調べ、スケーリング則を探る。