

Cassini探査機搭載の極端紫外分光器を用いたイオトーラスの観測

EUV spectroscopic observation of Io plasma torus using UVIS onboard Cassini spacecraft

吉岡 和夫^{1*}, 村上 豪², 吉川 一朗², 土屋 史紀³, 鍵谷 将人³, 上野 宗孝⁴, 山崎 敦⁴

Kazuo Yoshioka^{1*}, Go Murakami², Ichiro Yoshikawa², Fuminori Tsuchiya³, Masato Kagitani³, Munetaka Ueno⁴, Atsushi Yamazaki⁴

¹立教大学, ²東京大学, ³東北大学, ⁴宇宙科学研究本部

¹Rikkyo University, ²The University of Tokyo, ³Tohoku University, ⁴ISAS/JAXA

磁束密度、大きさともに地球の10倍以上ある木星の強磁場に支配された内部磁気圏に衛星イオは存在する。イオは木星と他の衛星から受ける潮汐力をエネルギー源とした火山活動により、大気中に硫黄酸化物を放出している。これらの中性粒子は周囲のプラズマとの相互作用を経て電離し、イオの公転軌道(5.91倍木星半径)に沿ったトーラス構造を形成する(イオトーラス)。イオトーラスを構成するプラズマは電子衝突励起により極端紫外領域(波長50-150 nm)に多くの輝線を発している。これらは木星磁気圏における様々な物理情報を示唆する興味深い観測対象である。例えばイオトーラスは光学的に薄いため輝線強度がイオンの円柱密度を反映する。また同一種類のイオンが放つ複数の輝線の強度比から、背景電子の温度及び密度を導出できる。我々はこれらの物理情報に加えて、木星を周回したガリレオ探査機が粒子計測器を用いた“その場観測”で検出した数100 eV程度の高温電子の定量を試みた。本研究ではNASAの土星探査機Cassiniが2000年に木星をフライバイした際に、約0.5 AUの距離から取得したイオトーラスの極端紫外スペクトルを用いた。スペクトルフィッティング解析の結果、背景電子の温度、密度、イオン組成及び高温電子を定量し、有意な量の高温電子の存在を確認した。この結果は木星磁気圏にも地球磁気圏と同様に外部からの高温電子の流入があることを示唆する。さらにCassini探査機よりも高時間分解能な観測により、太陽風変動との相関関係を議論することができれば、木星のみならず磁場をもつ惑星の普遍的な挙動の理解へと発展させることができる。

キーワード:木星,イオトーラス,極端紫外,分光,カッシーニ,内部磁気圏

Keywords: Jupiter, Io torus, EUV, Spectral, Cassini, Inner magnetosphere