

飯館地上分光観測による木星衛星イオ起源ナトリウム原子放出速度-空間分布とその放出メカニズム

SPECTROSCOPIC OBSERVATION OF VELOCITY DISTRIBUTION OF SODIUM ATOMS ORIGINATED FROM JOVIAN SATELLITE IO AND THEIR RELEASE MECHANISM

植戸 秀好[1]; 鍵谷 将人[2]; 高橋 慎[1]; 岡野 章一[3]

Hidetaka Ueto[1]; Masato Kagitani[2]; Shin Takahashi[1]; Shoichi Okano[3]

[1] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [2] 東北大・理・惑星プラズマ大気研究センター; [3] 東北大・理

[1] Planet. Plasma and Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [2] PPARC, Tohoku Univ.; [3] PPARC, Tohoku Univ.

木星衛星イオの火山ガスは木星磁気圏プラズマの主要な供給源となっており、イオからのプラズマ供給過程を知ることは木星磁気圏の理解に関わる重要な問題である。また、イオの火山ガスを起源として数百木星半径(RJ)まで広がるナトリウム原子の存在が知られていて、これらの中性原子は木星重力圏を脱する速度を持っている。

我々は、イオ起源ガスが木星電磁圏環境の中で加速され、高速で放出される物理機構の解明を目指し、イオ周辺ナトリウム原子の視線速度分布とその空間分布を得る飯館地上分光観測を行った。観測は惑星圏飯館観測所の60cm 反射望遠鏡と可視分光器(R~12,000)を用いた視野約16RJにわたる超広域分光観測により、イオ起源ナトリウム原子を3つの速度成分を分離し観測することに成功した。

イオ位相角が32°の観測結果に、イオから反木星方向へ視線速度をもつ高速成分、イオ公転方向へ視線速度をもつ高速成分、およびイオ軌道外側にまで分布する低速成分の3つの速度成分が確認された。

観測結果と放出メカニズムを想定したシミュレーションとを比較した結果、イオからのナトリウム原子放出は次の3種類が並存することがわかった。

- ・ 低速成分：トーラスイオンによるイオ大気のスパッタリング
- ・ イオ公転方向高速成分：分子イオン解離・解離性再結合
- ・ 反木星方向高速成分：ピックアップイオンの中性化

さらに、ピックアップイオンの中性化はプラズマ流速がイオに対し40km/sと減速し、その流れは反木星方向へ20°の傾きを持っている領域で起こっていることがわかった。すなわち、ピックアップイオンの中性化の起源領域はイオの反木星側かつプラズマの上流側であることがわかった。