

衛星イオの極近傍領域における中性ナトリウム分布の観測

Observation of the sodium atoms distribution in the Io's corona

鈴木 克[1], 三澤 浩昭[1], 高橋 慎[1], 野澤 宏大[1], 森岡 昭[1], 岡野 章一[2]

Masaru Suzuki[1], Hiroaki Misawa[1], Shin Takahashi[1], Hiromasa Nozawa[1], Akira Morioka[2], Shoichi Okano[3]

[1] 東北大・理・惑星プラズマ大気, [2] 東北大・理

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

衛星イオから放出された火山性ガスは木星磁気圏プラズマの主要な供給源であり、その時間変動は木星磁気圏の電磁現象に大きく関わっていると考えられる。そのうちナトリウム原子は放出されたガスのトレーサーとして空間分布観測が多く行われているが、イオの極近傍領域については観測の困難さからあまり詳しいことは分かっていない。そこで我々は1999年10月下旬から11月上旬にかけ、岡山天体物理観測所でOOPSを用いてイオの極近傍におけるナトリウム分布の観測を行った。今回は、そのデータの解析手法と得られた空間分布について報告を行う。

木星の第一衛星イオは探査機 Voyager による観測から、木星の潮汐作用に由来する活火山を有し、その活動規模は太陽系において最大のものであることが知られている。大量の火山性ガスに含まれる原子・分子は木星磁気圏内の粒子や太陽光によりプラズマ化し、そのプラズマ量は太陽風や木星電離圏からの供給量に比べて著しく多いため、木星磁気圏内のプラズマ源として大きく寄与している。したがって、これら火山性ガスの分布や放出量及び放出機構を詳細に調べることは、木星の電磁現象を解明する上で非常に重要である。

火山性ガスを構成する元素のうち、ナトリウムの占める割合は硫黄化合物のそれに比べあまり大きくはないが、散乱断面積が非常に大きく、太陽光による共鳴散乱を起こしやすいため発光強度が他の元素よりも強く、地上からの観測によっても検出が容易である。そのため1972年にBrownらが初めてイオ起源ナトリウムの共鳴散乱発光を観測して以来、多くの研究者たちによって観測・研究が行われ、現在ではイオ起源のナトリウムが木星から数百RJの距離まで広がっていることが分かっている。しかし、そのような広域の分布に比べイオに極めて近い領域では、空間スケールが非常に小さく、検出器に高い分解能が要求されることから観測があまり行われておらず、放出量や放出機構を解明するために重要となるナトリウム分布はほとんど知られていない。

そこで我々は1999年10月下旬から11月上旬の期間、岡山天体物理観測所の91cm望遠鏡及びOOPSを用いてイオの極近傍領域における中性ナトリウムの撮像・観測を行った。この光学系における空間分解能は0.56"と優れており、イオの視半径と同等のためイオの極近傍領域におけるナトリウムの空間分布を調べるのに適している。これによって得た画像を解析することによって、先にGalileo探査機のIo flyby missionによって得られたナトリウムのjetと、従来のイオ近傍における特徴的なナトリウム分布との間隙を埋めるような空間分布・放出機構や時間変動との関係が得られると考えている。

今回は、この観測によって得た画像の解析手法、及びイオの極近傍領域における中性ナトリウムの空間分布についての報告を行う。