

## 衛星イオ近傍領域におけるナトリウム雲分布の研究

### Study of the sodium cloud distribution around the Io

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

# Masaru Suzuki[1], Shin Takahashi[1], Hiromasa Nozawa[1], Hiroaki Misawa[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、木星磁気圏の活動に大きな影響を与えている。放出される粒子量の時間変動を検出するためには位置による空間分布変動を再現する標準モデルが必要となる。そこで我々は1999年10月下旬から11月上旬にかけてイオ近傍領域におけるナトリウム分布の連続観測を行い、過去の研究によって提案された放出モデルに基づき観測結果の再現を行った。

加えてこれまでの研究では不十分であった低速ナトリウムの放出初速度分布についても考察を行い、初速度分布の違いによるナトリウム雲分布の変化を調べた。

木星の第一衛星イオは活発な火山活動を行っており、噴出した火山性ガスは木星磁気圏プラズマとの相互作用により磁気圏内にプラズマを供給している。その供給量は木星磁気圏におけるプラズマの9割以上を占めると推定されており、木星磁気圏の電磁環境に大きな影響を与え、様々な興味深い現象を引き起こしている。これらの木星磁気圏内で発生する電磁現象の理解を深めるためには、こうしたイオ起源プラズマやイオから放出される中性粒子の分布の様子やその変動を調べることが木星の第一衛星イオは活発な火山活動を行っており、噴出した火山性ガスは木星磁気圏プラズマとの相互作用により磁気圏内にプラズマを供給している。その供給量は木星磁気圏におけるプラズマの9割以上を占めると推定されており、木星磁気圏の電磁環境に大きな影響を与え、様々な興味深い現象を引き起こしている。これらの木星磁気圏内で発生する電磁現象の理解を深めるためには、こうしたイオ起源プラズマやイオから放出される中性粒子の分布の様子やその変動を調べることが重要な鍵となる。

イオから放出される粒子の量はイオ火山活動の規模によっても変動すると推定され、その変動を見るためにはイオ磁気経度及びイオ位相角による空間分布変動を再現できる標準モデルが必要となる。そこで本研究では木星の衛星イオから3RJ内の近傍領域のナトリウム分布に注目し、高い空間分解能を持つ望遠鏡とCCDカメラを用いた2次元イメージング観測によってイオ近傍ナトリウム雲の詳細な空間分布を得るとともに、連続観測時のイオ磁気経度及びイオ位相角変化によって生じる空間分布の変化をモデル計算によって再現することを試みた。この研究は将来的にはナトリウム放出の標準モデルを構築することを目指している。

観測は国立天文台岡山天体物理観測所の91cm望遠鏡及びOOPSを用いて1999年10月26日から11月4日の朝にかけ10日間行った。観測装置にはナトリウムD線を透過させる狭帯域干渉フィルターを使用するとともに、木星による太陽光反射を抑えるためNDフィルターによって木星本体をマスクした。またナトリウム雲の発光データに含まれる大気散乱光を除去するために特定の輝線が存在しない波長域で背景光データを別個に取得し、後にこれを用いてナトリウム雲発光成分を取り出すという手法を用いた。こうして観測期間中に全部で24セットのデータセットを取得し、背景光除去・絶対値較正といった画像データ処理を施し観測データとした。

次いで観測で得られたナトリウム雲の発光分布を再現するためにモデル計算を行った。モデル計算は過去の研究で提案されたsodium cloudとdirectional featureのナトリウム放出モデルを組み合わせ、Smyth and Combi [1988a, 1988b]によるパケットの概念を用いてナトリウム原子の損失を計算した。さらに過去の研究では不十分であった低速ナトリウム成分の放出初速度分布について考察し、これまでの単一速度分布の他にマクスウェル-ボルツマン分布を与えて初速度分布の違いによるイオ近傍ナトリウム雲の発光分布の変化を調べた。

今回はこれらのモデル計算と観測データの比較により示された結果について報告を行う。