

# 多波長遠隔観測で解明する木星のイオ関連オーロラ加速の制御機構

木村智樹、理化学研究所・仁科加速器センター

## 1. 研究目的

木星の回転磁気圏において、衛星起源プラズマ分布と背景電磁場の時空間変動は、オーロラ等粒子加速を制御する本質的パラメータである。本研究は、東北大学の装置群と、研究代表者らが運用するひさき衛星、Juno探査機の連携観測により、イオを貫く磁力線を伝搬するアルフベン波による動的オーロラ加速の制御機構を解明する。

## 2. 研究方法

2017年4月の衝前後に、T60/VISPによるS<sup>+</sup>,Naの可視光撮像と、ひさき衛星による重イオンの紫外分光から、イオ火山からのプラズマ供給率と、イオ磁力線沿いのプラズマ質量分布を導出する。同時に、デカメートルアンテナによるイオフットプリントオーロラ電波の観測と、Junoによる極域加速域周辺の微視的プラズマ測定を行う。この測定から、イオ磁力線の共回転遅延量（リード角）、イオ磁力線を南北伝搬するアルフベン波の速度、同波動による粒子加速エネルギーを導出する。プラズマ供給率と質量分布の長期変動に対する、アルフベン波伝搬特性や粒子加速の応答から、制御機構を議論する。

## 3. 研究結果

本年度は、2カ年計画の初年度として、ひさき衛星やJuno探査機の連携訓練として、両者による木星キャンペーン観測を行った。2016年5-7月、Juno探査機が惑星間空間において太陽風のその場観測を行っている時期、ひさき衛星による、イオプラズマトーラスとオーロラの連続監視を行った。その結果、突発的オーロラ粒子加速をともなう、磁気圏の電磁エネルギー解放過程が、観測時期に発生していた事がわかった。Junoの太陽風観測によると、この解放過程は、太陽風の前進衝撃波が木星に到達した10時間後に発生していた。これは、解放が太陽風によってトリガされた事を示唆する。一方で、我々の過去の研究(Kimura et al., 2015)から、同様のエネルギー解放は、太陽風静穏時

にも発生しており、イオからのプラズマ供給と、供給されたプラズマの木星との共回転によって自励的に起こると解釈された。本観測のエネルギー解放は、イオによる内的なプラズマ・エネルギーの蓄積と、太陽風による外的トリガの両者が働いて発生する混成的現象と解釈できる。

2017年4月の衝付近の東北大学の観測設備との連携観測は、2か年目に実施予定である。上記のひさき-Junoキャンペーン観測の実績に立脚し、Junoの極域フライバイ時に、ひさきと東北大学の観測設備による同時観測を行い、研究目的を達成する。

#### 4. 成果発表状況・予定

Junoの木星軌道投入直前のひさき-Junoキャンペーン観測の成果が、以下の論文として現在査読中である。

T. Kimura, J. D. Nichols, R. L. Gray, C. Tao, G. Murakami, A. Yamazaki, S. V. Badman, F. Tsuchiya, K. Yoshioka, H. Kita, D. Grodent, G. Clark, I. Yoshikawa, and M. Fujimoto, Transient brightening of Jupiter's aurora observed by the Hisaki satellite and Hubble Space Telescope during approaching phase of the Juno spacecraft, *Geophys. Res. Lett.*, under review.

2017年4月以降の観測成果に関しては2017年度以降順次発表する予定である。