

## 「ひさき」のデータを用いた木星内部磁気圏のエネルギー収支に関する研究

吉岡和夫 東京大学大学院・新領域創成科学研究科

太陽系惑星で最も強い固有磁場を持つ木星の磁気圏は、プラズマの輸送や粒子加速など様々な興味深い物理現象が起きている現場である。特に周期10時間の高速自転と、強磁場領域内を周回する衛星イオ（軌道半径 $5.91R_J$ ）からの火山噴出物がプラズマとなり磁気圏内に分布することで巨大磁気圏の物理を特徴づけている。そのような環境のなかで、 $50[\text{MeV}]$ 以上の相対論的エネルギーをもつ電子を大量に含む木星放射線帯の形成・維持に必要とされる“動径方向の効率的なプラズマ輸送プロセス”の解明を目的として研究を行った。

本研究では、惑星分光観測衛星「ひさき」が取得した木星内部磁気圏のスペクトルデータから、イオンや電子の空間・時間変動を導出した。さらに、イオンや電子の間のエネルギー授受や、拡散輸送を考慮した時間発展モデルを構築し、プラズマ輸送の時定数や粒子供給率等を導出した。赤外線観測からわかるイオの火山活動が活発な時期と静穏な時期のそれぞれのデータを同様の手法で解析することで、プラズマの動径輸送におけるイオ火山噴出物のもたらす役割を定量的に評価した。

その結果、火山活動が活発な時期は静穏な時期に比べて2～4倍の効率でプラズマ輸送が起きていることが分かった。さらに、プラズマの源となる中性粒子（主に硫酸化合物）の供給率も、2倍以上に上昇していることが分かった。

なお、スペクトル解析、モデル構築、Junoデータの解釈のすべての段階で、共同研究者である土屋史紀博士と協力して行った。

### 成果発表リスト

#### 【査読付き論文】

1. **Yoshioka, K.**, Tsuchiya, F., Kagitani, M., Kimura, T., Murakami, G., Fukuyama, D., Yamazaki, A., Yoshikawa, I., and Fujimoto, M. (2018), The influence of Io's 2015 volcanic activity on Jupiter's magnetospheric dynamics, *Geophys. Res. Lett.* 45, 10193-10199, <https://doi.org/10.1029/2018GL079264>.
2. Tsuchiya, F., **Yoshioka K.**, Kimura, T., Koga, R., Murakami, G., Yamazaki, A., Kagitani, M., Tao, C., Suzuki, F., Hikida, R., Yoshikawa, I., Kasaba, Y., Kita, H. Misawa, H., and Sakanoi, T. (2018), Enhancement of the Jovian Magnetospheric Plasma Circulation Caused by the Change in Plasma Supply from The Satellite Io, *J. Geophys. Res. Space Phys.* 123, 6514-6532, [doi.org/10.1029/2018JA025316](https://doi.org/10.1029/2018JA025316).
3. Koga, R., Tsuchiya, F., Kagitani, M., Sakanoi, T., Yoneda, M., **Yoshioka, K.**, Kimura, T., Murakami, G., Yamazaki, A., Yoshikawa, I., and Smith, T. T. (2018). The time variation of atomic oxygen emission around Io during a volcanic event observed with Hisaki/EXCEED, *Icarus*, 299, 300-307. [doi:10.1016/j.icarus.2017.07.024](https://doi.org/10.1016/j.icarus.2017.07.024)

#### 【国際学会】

4. **Yoshioka, K.**, F., Tsuchiya, M. Kagitani, T. Kimura, G. Murakami, I. Yoshikawa, A. Yamazaki, R. Hikida, and M., Fujimoto, Plasma and energy transport in Jupiter's inner magnetosphere as deduced from Hisaki observation, MOP meeting 2018, Boulder, July 2018.

#### 【国内学会】

5. **吉岡和夫**、土屋史紀、鍵谷将人、木村智樹、村上豪、福山大智、疋田伶奈、山崎敦、藤本正樹、吉川一朗、The influence of Io's 2015 volcanic activity on Jupiter's magnetospheric dynamics, 第20回惑星圏研究会、東北大学、2019年2月