

「ひさき」のデータを用いた木星内部磁気圏のプラズマ輸送に関する研究
(FY2019PPARC共同研究報告)

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、プラズマや磁力線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[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スペクトルの長期連続データに、新しい校正プロセスを適用することで、イオンや電子の空間・時間変動を導出することに成功した[Hikida et al. 2020]。また、ひさき衛星の時系列データに加えて木星周回衛星Junoによる電波観測とハッブル宇宙望遠鏡によるオーロラ撮像の結果を統合解析した。その結果、木星内部磁気圏においてマスローディングに伴う磁力線の動径輸送は、尾部リコネクションよりもイオ由来のイオン放出現象の効果の優位性を示唆する結果を得た[Yao et al. 2019]。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、および木村智樹博士と協力して行った。

成果発表リスト

【査読付き論文】

1. Hikida, R., **Yoshioka, K.**, Tsuchiya, F., Kagitani, M., Kimura, T., Bagenal, F., Schneider, N., Murakami, G., Yamazaki, A., Kita, H., Nerney, E., Yoshikawa, I., (2019), Spatially asymmetric increase in hot electron fraction in the Io plasma torus during volcanically active period revealed by observations by Hisaki/EXCEED from November 2014 to May 2015, *J. Geophys. Res. Space Phys.* 125, e2019JA027100. <https://doi.org/10.1029/2019JA027100>.
2. Yao, Z. H., Grodent, D., Kurth, W. S., Clark, G., Mauk, B. H., Kimura, T., Bonfond, B., Ye, S.-Y., Lui, A. T., Radioti, A., Palmaerts, B., Dunn, W. R., Ray, L. C., Bagenal, F., Badman, S. V., Rae, I. J., Guo, R. L., Pu, Z. Y., Gérard, J.-C., **Yoshioka, K.**, Nichols, J. D., Bolton, S., Levin, S. M., (2019), On the relation between Jovian aurorae and the loading/unloading of the magnetic flux: simultaneous measurements from Juno, HST and Hisaki, *Geophys. Res. Lett.* 46, 11632-11641, <https://doi.org/10.1029/2019GL084201>.

【国際学会】

3. **Yoshioka, K.**, F. Tsuchiya, M. Kagitani, T. Kimura, G. Murakami, D. Fukuyama, R. Hikida, F. Suzuki, A. Yamazaki, I. Yoshikawa, and M. Fujimoto, The radial transport of plasmas around Jupiter's inner magnetosphere with response to Io's volcanic activity, AGU Fall meeting 2019, San-Francisco, December 2019.
4. **Yoshioka, K.**, F. Tsuchiya, M. Kagitani, T. Kimura, G. Murakami, D. Fukuyama, R. Hikida, F. Suzuki, A. Yamazaki, I. Yoshikawa, and M. Fujimoto, The influence of Io's volcanic activity in 2015 on Jupiter's magnetospheric dynamics, MOP meeting 2019, Sendai, July 2019.