

ひさき衛星による木星オーロラ・プラズマトーラスの 極端紫外線観測

土屋史紀¹、木村智樹²、埜千尋³、吉岡和夫⁴、田所裕康⁵、鍵谷将人¹、
村上豪⁶、山崎敦⁶、吉川一朗⁴、ひさきサイエンスチーム

¹東北大学、²理研、³情報通信研究機構、⁴東京大学、⁵武蔵野大学、⁶宇宙科学研究所
<http://pparc.gp.tohoku.ac.jp/>

固有磁場を持つ惑星周辺の宇宙空間では、惑星の磁場が太陽風を遮蔽し、磁気圏が形成される。これまでの太陽系内の惑星探査から、磁気圏は固有磁場を持つ天体に共通して存在し、この空間の物質・エネルギーの輸送はプラズマの空間分布と運動で特徴づけられることが明らかとなっている。地球では、磁気圏境界面から侵入する太陽風起源のプラズマと、電離圏から流出するプラズマが磁気圏内で輸送・加速され、その結果の一つとして両極に明るく輝くオーロラが出現する。木星や土星では、衛星の大気から散逸するガスが磁気圏のプラズマ源となり、これが外惑星の磁気圏にユニークな特徴をもたらす大きな要因となっている。磁気圏の共通性、多様性を調べるためには惑星周辺のプラズマの観測が欠かせないが、外惑星の直接探査は容易ではなく、地上あるいは地球周回軌道からのリモートセンシングは強力な探査手段である。2013年9月に打ち上げられた「ひさき衛星」は55-145nmに感度を持つ分光撮像装置を搭載した太陽系惑星観測専用の望遠鏡衛星で、時々刻々と変化する惑星磁気圏の姿を明らかにすることに成功している。木星には太陽系で最も活動的な火山をもつ衛星イオが火山ガス起源の酸素、硫黄イオンを磁気圏に供給している。これらは電子衝突励起によって極端紫外線領域で明るく光り、プラズマ分布の可視化を可能にする[1][2]。イオ起源のイオンは磁気圏の広範囲に輸送され、その影響は、大気へ降り込む高エネルギー電子により励起されるオーロラ発光現象を通して調べることができる[3][4]。原子・分子と電子間の衝突・化学反応の素過程の理解と情報は、リモートセンシングから物理量を導出するためのキーパラメータとなっている。電子衝突励起過程が分かっているならば、発光スペクトルから得られる電子の温度分布の情報が得られ、磁気圏内のプラズマ加熱の問題を扱うことが可能になる。大気中の分子・原子に対する高エネルギー電子の衝突断面積や散乱角の情報は、電子が大気のどの高度まで侵入し、大気にエネルギーを注入するかという問題に直結する。講演ではひさき衛星の木星のオーロラとプラズマ観測結果を中心に、分光観測データを用いた惑星磁気圏プラズマの物理量導出について、現状と課題を紹介する。

[1]Yoshioka, K., et al. (2014), *Science*, 345(6204), 1581-1584.

[2]Tsuchiya, F., et al. (2015), *J. Geophys. Res.*, 120, doi:10.1002/2015JA021420.

[3]Kimura, T., et al. (2015), *Geophys. Res. Lett.*, 42, doi:10.1002/2015GL063272.

[4]Tao, C., et al. (2016), *J. Geophys. Res.*, doi:10.1002/2015JA021272.

[講演者略歴] 土屋史紀，東北大学理学部所属，理学博士。電波望遠鏡観測を含む、電磁波を用いた観測的な手段を用い、木星・地球の磁気圏・電離圏領域を研究。ひさき衛星の他、ジオスペース探査衛星ERG、木星氷衛星探査JUICE計画に参画。