

ハレアカラ60cm望遠鏡による土星衛星エンケラドストラス内酸素原子発光の観測
[OI]630.0nm emission in the Enceladus torus obtained with Haleakala T60/Vispec

*小野 紘夢¹、坂野井 健¹、鍵谷 将人¹
*Hiromu Ono¹, Takeshi Sakanoi¹, Masato Kagitani¹

1.東北大学大学院理学研究科惑星プラズマ・大気研究センター

1.Planetary Plasma and Atmospheric Research Center, Graduate School of Science, Tohoku University

土星から3.9土星半径(Rs)の距離を公転する衛星エンケラドスは、その南極域に存在する'Tiger Stripe'と呼ばれる裂け目から水蒸気を中心としたプルームを噴出しており、それが土星磁気圏を構成する粒子の主なソースとなっている。このプルームのために、土星磁気圏内は中性粒子に富んでおり、その密度はプラズマ密度の約10倍と言われる。しかしながら、その中性粒子の空間分布・時間変動等についてはモデル計算での議論が中心となっており、継続した観測データによる議論は行われていない。そこで、本研究では、土星磁気圏内粒子の空間分布・時間変動を観測データより議論することを目的とし、専有望遠鏡を用いてエンケラドストラス中の酸素原子630.0nm発光の連続観測を試みた。酸素原子は、主要な中性粒子の一つであり、太陽光共鳴散乱および電子衝突励起により630.0nmで発光することが知られている。我々は、ハワイ・ハレアカラ観測所東北大学60cm望遠鏡及び可視分光器Vispecを用いて、2015年7月13日から2015年9月18日まで観測を行った。Vispecの検出器は1024pixx1024pixCCD(冷却温度-90℃)、観測波長帯は約629[nm]~632[nm]、波長分散は 5.98×10^{-3} [nm/pix]であった。スリットは、幅60 μ m長さ10mmのもの100 μ mx10mmの2種類を使用した。それぞれ300x2秒角、300x3秒角の視野に相当し、前者のスリットは土星に対し赤道に沿って東西方向に、後者のスリットはエンケラドス軌道を中心に南北方向にスリットを当てて用いた。露光時間は1フレーム20分とし、東西方向データ38フレーム、南北方向データ36フレーム、計74フレーム、総露光時間24時間の分光データを取得した。9月1日から9月18日に得られた南北スリット方向の観測から、土星の東側3.9Rsの距離において赤道面から南北 \pm 1.5Rsの範囲での酸素原子発光の平均発光強度を求める解析を行った。その結果、本観測の検出可能な上限の発光量である2.4[R]を上回る発光は確認されなかった。今後の解析手法の改善により、さらに3倍程度検出限界を上げられる見込みがあり、解析手法の改善をすすめている。2009年に行われた先行研究では、 4.0 ± 2.0 [R]の明るさであったことから、今後この期間の発光強度の変動について議論することができると期待される。酸素原子発光の変動の原因の一つとして、先行研究との観測ジオメトリの違いが挙げられる。地球からみた土星は15年周期で見かけの環の傾き(Ring-Opening-angle, ROA)が変化していき、2009年には地球からみてほぼ水平(ROA=4.5[deg.])であったのに対して、本観測においてはROA=24.4[deg.]であった。そのため観測の視線方向先に存在する酸素原子の柱密度及びトラスの空間方向の広がり異なり、観測発光量も変化するものと思われる。また太陽活動度の変化やエンケラドスプルームの活動度の変化等も原因の候補として挙げられる。本発表では、これらの要因について、先行研究(児玉ほか、2009)の観測と比較し発光強度変動の原因について議論する。

キーワード：土星磁気圏、エンケラドス、地上観測

Keywords: Saturn's inner magnetosphere, Enceladus, groundbased-observation