

## 小型宇宙望遠鏡 TOPS による惑星電磁圏領域の科学目標

# 土屋 史紀 [1]; 寺田 直樹 [2]; 山崎 敦 [3]; 今井 一雅 [4]; 深沢 圭一郎 [5]; 二穴 喜文 [6]; 鍵谷 将人 [7]; 亀田 真吾 [8]; 笠羽 康正 [9]; 三澤 浩昭 [7]; 森岡 昭 [10]; 野澤 宏大 [11]; 荻野 竜樹 [12]; 佐藤 毅彦 [13]; 埜 千尋 [14]; 上野 宗孝 [15]; 横田 勝一郎 [16]; 吉川 一朗 [17]; 渡部 重十 [18]; TOPS サイエンス検討 WG 高橋幸弘 [19]

[1] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [2] NICT/JST; [3] 宇宙科学研究本部; [4] 高知高専・電気工学科; [5] NICT; [6] IRF; [7] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [8] 宇宙研; [9] 東北大・理; [10] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [11] 鹿児島高専; [12] 名大 STE 研; [13] JAXA 宇宙研; [14] 東北大・理・地球物理; [15] 東大・教養・宇宙地球; [16] なし; [17] 東大; [18] 北大・理・地球惑星; [19] -

## Scientific objectives of TOPS for the planetary upper atmospheres, magnetospheres, and exospheres

# Fuminori Tsuchiya[1]; Naoki Terada[2]; Atsushi Yamazaki[3]; Kazumasa Imai[4]; Keiichiro Fukazawa[5]; Yoshifumi Futaana[6]; Masato Kagitani[7]; Shingo Kameda[8]; Yasumasa Kasaba[9]; Hiroaki Misawa[7]; Akira Morioka[10]; Hiromasa Nozawa[11]; Tatsuki Ogino[12]; Takehiko Satoh[13]; Chihiro Tao[14]; Munetaka Ueno[15]; Shoichiro Yokota[16]; Ichiro Yoshikawa[17]; Shigeto Watanabe[18]; Takahashi Yukihiro TOPS Science WG[19]

[1] Planet. Plasma Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [2] NICT/JST; [3] ISAS/JAXA; [4] Department of Electrical Engineering, Kochi National College of Technology; [5] NICT; [6] IRF; [7] PPARC, Tohoku Univ.; [8] ISAS/JAXA; [9] Tohoku Univ.; [10] Planet. Plasma and Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [11] KNCT; [12] STEL, Nagoya Univ.; [13] ISAS/JAXA; [14] Dept. of Geophysics, Tohoku Univ.; [15] Dept. of Earth Sci. and Astron., Univ. of Tokyo; [16] JAXA; [17] Univ. of Tokyo; [18] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ; [19] -

TOPS (Telescope Observatory for Planets on small-Satellite) is an earth-orbiting small-satellite dedicated to observe planetary atmosphere/plasma with wavelengths ranging from 60 nm to about 1000 nm.

In this presentation, scientific objectives of TOPS for the planetary upper atmospheres, magnetospheres and exospheres are presented.

- Hermean magnetosphere and exosphere as well as for the Martian and Venusian exospheres and escaping atmospheres.
- Planetary aurorae seen in Jupiter, Saturn, and Venus, and volcanic gas emissions of Io.

TOPS は、紫外から赤外までの波長領域にわたって惑星の大気圏や電磁圏における大気・プラズマダイナミクスを連続的にモニターすることを目的とする、世界初の惑星専用の宇宙望遠鏡である。望遠鏡によるリモートセンシングという性質上、その科学目標は多岐に渡り、複数惑星の多様な領域・現象の観測に使用することができる。本講演では TOPS が目指す惑星電磁圏領域の科学目標について紹介する。

### (1) 内惑星の外圏・流出大気

水星は流出大気を作るテールの構造が撮像によって捉えられている唯一の惑星であり、その形状は太陽の光や熱による脱離、太陽風との相互作用、ダスト・隕石衝突、磁気圏イオン再循環などの時間変動や空間非一様、そして太陽輻射圧による加速の効果を反映していると考えられる。TOPS による連続撮像を行うことで広範なパラメータ範囲におけるデータを取得し、競合する大気放出過程や、磁気圏 外圏結合過程、特異な Na/K 比の成因等の解明への寄与を目指す。大気流出は、火星や金星の環境進化においても重要な役割を果たしてきたと考えられる。しかしながら最も基本的な情報である外圏大気の多くの組成は未観測であり、観測例の最も多い外圏水素においても空間分布や時間変動の理解が不十分であることが近年の惑星直接探査によって明らかになりつつある。TOPS は外圏大気のモニター的な観測に加え、尾部から流出するイオンの観測にも挑戦する。TOPS の観測は、リモセンによる大気・プラズマ過程の解明を目指すのみならず、BepiColombo 等の将来の惑星直接探査に向けた基礎データの取得も目標とする。

### (2) 惑星オーロラ・プラズマ発光現象

木星は、自転駆動磁気圏、衛星と惑星の電磁的結合の観点から非常に特徴的な磁気圏を持つ。木星磁気圏を特徴付ける要素は、強い固有磁場、高速自転に加え、磁気圏プラズマの大半を供給する衛星イオとイオから散逸した火山ガスを主成分とするプラズマトーラスであり、磁気圏の鏡として木星極域に光るオーロラにも、他の惑星と異なる特徴をもたらす。今日までに木星オーロラとイオトーラスの詳細な「画像」は得られているが、時間変動の観測は十分な時間並びに空間分解能では必ずしも実施されていない。TOPS は FUV 波長域におけるオーロラ構造のイメージング観測を実施し、オーロラを通して磁気圏ダイナミクスを調べ、特に太陽風応答の観測からは、自転駆動磁気圏の磁気圏-電離圏結合モデルの検証を行う。イオの火山活動は磁気圏の構造・ダイナミクスに影響を及ぼし得ると共に、イオからの大気散逸自身も磁気圏の影響を受け、複雑な相互作用が生じている。

TOPS はプラズマトーラス領域の紫外分光観測 (60-180nm) から、この領域の電子密度、温度、イオン組成の時間変動特性を調べ、プラズマトーラス領域のエネルギー・物質収支を調べると共に、木星磁気圏との相互作用に関して新しい知見が期待される。