

惑星宇宙望遠鏡 TOPS : 観測計画ならびに搭載機器開発の現状

坂野井 健 [1]; 高橋 幸弘 [2]; 上野 宗孝 [3]; 笠羽 康正 [4]; 吉田 和哉 [5]; 山崎 敦 [6]; 今村 剛 [7]; 阿部 琢美 [8]; 田口 真 [9]; 澤井 秀次郎 [10]; TOPS サイエンス検討 WG 高橋幸弘 [11]

[1] 東北大・理; [2] 東北大・理・地球物理; [3] 東大・教養・宇宙地球; [4] 東北大・理; [5] 東北大・工・航空宇宙; [6] 宇宙科学研究本部; [7] JAXA 宇宙科学本部; [8] JAXA 宇宙研; [9] 極地研; [10] 宇宙研; [11] -

TOPS mission: current status of observation plan and design of mission payload

Takeshi Sakanoi[1]; Yukihiro Takahashi[2]; Munetaka Ueno[3]; Yasumasa Kasaba[4]; Kazuya Yoshida[5]; Atsushi Yamazaki[6]; Takeshi Imamura[7]; Takumi Abe[8]; Makoto Taguchi[9]; Shujiro Sawai[10]; Takahashi Yukihiro TOPS Science WG[11]

[1] PPARC, Grad. School of Sci., Tohoku Univ.; [2] Dept. of Geophysics, Tohoku Univ.; [3] Dept. of Earth Sci. and Astron., Univ. of Tokyo; [4] Tohoku Univ.; [5] Dept. Aeronautics and Space Eng., Tohoku Univ.; [6] ISAS/JAXA; [7] ISAS/JAXA; [8] ISAS/JAXA; [9] NIPR; [10] ISAS, JAXA; [11] -

<http://pparc.geophys.tohoku.ac.jp/~tsakanoi/>

The space telescope mission named TOPS (Telescope Observatory for Planets on Small-satellite) is a new small-satellite mission for multi-spectral imaging observations of planetary atmospheres. Recently, TOPS mission has been selected by JAXA as the first small-satellite project which will be launched in 2011 by a newly-developed solid fuel rocket into the low-earth polar orbit. The mission payload on board the TOPS satellite consists of two telescopes and several cameras which cover the wide-wavelength range from EUV to NIR. One telescope is 30- 40 cm class Cassegrainian telescope for FUV, VIS and NIR range (100 - 1600 or 2500 nm, to be determined), and high-spatially resolved planetary images will be obtained with several sensors. Another telescope is for EUV range (<100 nm), and an imaging spectrometer will be installed. The maximum spatial resolution of planetary image is 0.3 arcsec, and this high resolution will be achieved by using a closed-loop system with a tip/tilt mirror. The total weight and power of mission payload are now under discussion, and roughly-estimated values are 100 kg and 50 W, respectively.

The 30 - 40 cm telescope on 300 kg-class satellite would be enough to monitor meso-scale atmospheric and/or plasma phenomena in planets in the solar system, even in the inner planets, such as Mercury and Venus. In addition, TOPS enable us to obtain planetary image in EUV and FUV ranges free from atmospheric absorption. Simultaneous operation of small space telescope in a lower-earth orbit synchronized with planetary orbiter missions maximizes scientific outputs. Making use of complementary aspects of in-situ mission and TOPS are the important strategy for planetary science, as well as ground-based and balloon-born telescopes.

In the presentation, current status of TOPS mission, system and mission design, and schedule of development will be given in detail.

惑星宇宙望遠鏡 (TOPS) は、惑星大気観測に特化された光学望遠鏡とカメラが搭載された小型低軌道周回衛星ミッションであり、最近 JAXA により 2011 年に新固体ロケットにより打ち上げられる小型衛星初号期の候補として選択された。理学ターゲットと機器構成については、ミッション提案時プランを元に、サイエンスチームとミッションチームで最適化が進行中である。例えば、重要なターゲットである木星遠紫外オーロラのメインオーバルと極冠発光を分離して捉えるためには、0.3 秒角の空間分解が求められる。また、惑星流出大気発光を捉えるために、極端紫外から可視までの波長域の観測が要求され、さらに木星大気積乱雲の物理過程を捉えるためには近赤外領域においてイメージング分光が必要である。また、イオトラスの温度分布を捉えるために、極端紫外における分光データが要求される。これらに対応し、現状の案で TOPS の望遠鏡光学系は、遠紫外-可視-近赤外波長域用鏡筒と、極端紫外波長域用鏡筒の 2 台構成となる。また、前者には 100 - 1600nm ないしは 2500nm までをカバーする複数台のカメラが、また後者にはイメージング分光計が組み合わされ、幅広い波長範囲の惑星イメージング観測が計画されている。この観測における最高空間分解能は 0.3 秒角と高く、これは衛星バスの姿勢制御に加えてミッション部に tip/tilt を用いたクローズドループ制御を行うことで達成される。ミッション部の合計重量と電力は現在見積もり中であるが、概ねそれぞれ 100kg と 50W 程度になると予想される。

TOPS による惑星観測の特徴は、惑星大気の中規模気象現象のモニタリング (連続) 観測を行うことで惑星気象学に貢献できること、内惑星観測を行うこと、大気の影響がないため極端紫外や遠紫外領域の観測が可能かつ高空間分解・低散乱観測が可能であることである。一方で、TOPS 単独のリモートセンシング観測には限界があるため、地上観測や気球観測、さらには惑星オービタミッションの直接観測との連携も、サイエンス成果を最大とするために不可欠である。

本講演では、TOPS ミッション全体ならびに搭載機器設計・開発の現状、ならびにスケジュールと観測運用計画に関する最新情報を報告する。