

惑星宇宙望遠鏡 TOPS による火星観測

Mars observation by space telescope, TOPS

高橋 幸弘 [1]; 坂野井 健 [2]; 田口 真 [3]; 山崎 敦 [4]; 寺田 直樹 [5]; 吉田 純 [1]; 吉田 和哉 [6]; 中西 洋喜 [7]

Yukihiro Takahashi[1]; Takeshi Sakanoi[2]; Makoto Taguchi[3]; Atsushi Yamazaki[4]; Naoki Terada[5]; Jun Yoshida[1]; Kazuya Yoshida[6]; Hiroki Nakanishi[7]

[1] 東北大・理・地球物理; [2] 東北大・理; [3] 極地研; [4] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [5] NICT/JST; [6] 東北大・工・航空宇宙; [7] 東北大・工・航空宇宙

[1] Dept. of Geophysics, Tohoku Univ.; [2] PPARC, Grad. School of Sci., Tohoku Univ.; [3] NIPR; [4] Planet. Plasma and Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [5] NICT/JST; [6] Dept. Aeronautics and Space Eng., Tohoku Univ.; [7] Aeronautics and Space Eng., Tohoku Univ

火星の大気やプラズマ現象を調べる上で、直接探査が有効な手段であることに疑いはない。人類にとって最も接近しやすい地球以外の天体の一つであり、また太陽からの放射エネルギーも大きな差がなく地表付近の気候も最も地球に似たものであり、技術的な困難は他の惑星探査に比べると小さいといえるからである。しかしながらそのことは、はるか遠方、例えば地球近傍からのリモートセンシングが不要になるということの意味しない。むしろ、直接探査の実現する現在だからこそ、その相補的存在としての望遠鏡観測の価値が高まっている。我々は小型人工衛星による惑星観測専用の宇宙望遠鏡 TOPS (Telescope Observatory for Planets on Small-satellite) を提案している。これは、総重量 200kg 級の小型衛星に口径 30cm の紫外および可視・近赤外用の 2 本の鏡筒を搭載し、地球周回の低軌道に打ち上げようというものである。大気圏外からの観測は、地球大気・エアロゾルによる吸収・散乱から解放されるので、惑星に存在する微量大気の吸収を検出したり、精度の高いダスト散乱光観測に適する。また言うまでもなく、大気揺らぎがないので解像度は望遠鏡のもつ回折限界に迫ることができる。例えば 250nm 以下の紫外線であれば、0.2 秒角となり、これは天文台のメッカであるハワイ山頂での平均よりも 3 倍、平均的な日本の空との比較では実に 10 倍の解像度となる。TOPS は惑星の大気・プラズマ観測に必要とされる、惑星昼面からの散乱光除去、超多波長 (400 波長以上) での撮像、機動力の高い運用体制などを特徴とし、小さいながらも地上の大型望遠鏡が達成できない高品質・高安定のデータを連続的に提供する。以下に挙げる例のように、TOPS は火星の観測においても大きな力を発揮すると期待される。1) ローカルタイム一定での雲および水蒸気の高解像度観測、2) 多波長撮像を利用した、ダストの空間分布および粒径推定、3) 形状可変オカルティングマスクを活かした電離圏および流出大気の時空間変動、4) 可視光におけるオーロラ・夜間大気光の検出、5) 水素コロナの撮像。本発表ではこれらの検出可能性や期待される画像のシミュレーション、さらに直接探査や地上大型望遠鏡との共同観測戦略を紹介、議論する。