

## 惑星宇宙望遠鏡 TOPS による金星および火星大気観測の検討

### Observation of Venus and Martian atmospheres by Telescope Observatory for Planets on Small-satellite (TOPS)

# 中串 孝志 [1]; 小高 正嗣 [2]; 堀之内 武 [3]; 今村 剛 [4]; 坂野井 健 [5]; 高橋 幸弘 [6]; 岩上 直幹 [7]; TOPS サイエンス検討 WG 高橋幸弘 [8]

# Takashi Nakakushi[1]; Masatsugu Odaka[2]; Takeshi Horinouchi[3]; Takeshi Imamura[4]; Takeshi Sakanoi[5]; Yukihiro Takahashi[6]; Naomoto Iwagami[7]; Takahashi Yukihiro TOPS Science WG[8]

[1] 京大・理; [2] 北大・理・宇宙理学; [3] 京大・生存圏研; [4] JAXA 宇宙科学本部; [5] 東北大・理; [6] 東北大・理・地球物理; [7] 東大院・理・地球惑星科学; [8] -

[1] Science, Kyoto Univ.; [2] Department of CosmoSciences, Hokkaido Univ.; [3] RISH, Kyoto Univ.; [4] ISAS/JAXA; [5] PPARC, Grad. School of Sci., Tohoku Univ.; [6] Dept. of Geophysics, Tohoku Univ.; [7] Earth and Planetary Science, U Tokyo; [8] -

#### 1. はじめに

宇宙航空研究開発機構 (JAXA) の次期小型科学衛星ミッションに提案されている惑星宇宙望遠鏡 (Telescope Observatory for Planets on Small-satellite: 以下 TOPS と記す) は、地球大気の影響を受けずに惑星面を長時間観測することが可能なため、惑星大気現象のモニタリング観測に活用されることが期待できる。本講演では TOPS を用いた金星と火星の大気および表層観測を行う場合の科学目標について議論を行う。

#### 2. 金星の観測

金星の特徴はその表面を覆う厚い硫酸の雲である。近年の観測から近赤外波長域の放射を用いることで、雲に覆われた下層の大気および地表面の情報が得られることがわかってきた。TOPS による金星観測の科学目標としては、この窓領域の放射を利用した (1) 硫酸雲の鉛直構造の解明、(2) 硫酸雲中の雷発光の検出、(3) 地表面スペクトル観測による硫化物サイクルの解明、が挙げられる。これらの観測は 2010 年に打ち上げが予定されている金星探査衛星の観測と相補的に行われる。

(1) 硫酸雲の鉛直構造の解明: 雲の観測は、上層雲に対しては紫外および可視波長を用い、中下層雲に対しては近赤外の窓領域波長を用いて行う。両者を合わせて解析することで、金星の雲層全体の構造を明らかにすることが期待できる。さらに惑星面画像を約 1 時間毎という高頻度で取得することにより、雲の立体構造の時間発展を追跡することを試みる。

(2) 硫酸雲中の雷発光の検出: 金星の雷はこれまで電波や光学観測による報告例があるものの、その存在が決定的に認められるには至っていない。そこでこれまでの室内実験から予想されている発光波長である 777 nm 帯を用いた長期観測を行い、雷の有無を定量的な指標をもって確認する。他の紫外や可視波長を用いた観測も行い、雷が検出できないかどうか調べる。

(3) 硫化物サイクルの研究: 1  $\mu$  m の近赤外の窓では地表からの放射より、地表面の鉱物組成をある程度絞り込むことができる。これにより大気と地表で化学平衡状態にある可能性のある SO<sub>2</sub> や CO<sub>2</sub>、OCS という重要気体に関し、地殻と大気との間のやり取りに関する検討を行う。

#### 3. 火星の観測

近年の探査衛星の観測により、火星の大気および表層に関する知見は飛躍的に増大した。しかしながらその周回軌道の都合から同じ惑星面の観測を継続して行うことができず、それが可能なハッブル宇宙望遠鏡では十分な観測時間を確保することが困難であった。TOPS による火星観測ではこれらの欠点を持たない TOPS の特性を生かし、(1) 大気中の微量成分を利用した大気循環の可視化、(2) ダストストームの定常観測、を行う。

(1) 微量成分を利用した大気循環の可視化: TOPS の観測波長域で検出可能な大気中の微量成分は、氷雲と水蒸気、およびオゾンである。氷雲については雲頂の水平分布、水蒸気とオゾンについては鉛直分量の分布を求め、それらの時間変化の様子から、傾圧波動から惑星規模の大気循環に関する情報を得る。

(2) ダストストームの定常観測: 中規模から惑星規模のダストストームの定常観測を行い、ダストストームの発生時刻、場所、空間スケールについての分布を求める。探査衛星の観測では各地点での観測地方時が一定であったため、発生時刻に対する分布はこれまでに得られていないデータである。