

火星探査衛星「のぞみ」搭載 UVS による地球外圏の観測

Observation of exosphere by Ultra Violet Imaging Spectrometer (UVS) on NOZOMI spacecraft

槌谷 翼[1], 渡部 重十[1], 中川 広務[2], 高橋 幸弘[3], 福西 浩[4], 田口 真[5]

Tsubasa Tsuchiya[1], Shigeto Watanabe[2], Hiromu Nakagawa[3], Yukihiro Takahashi[4], Hiroshi Fukunishi[5], Makoto Taguchi[6]

[1] 北大・理・地球惑星, [2] 東北大学大学院理学研究科, [3] 東北大・理・地球物理, [4] 東北大・理・地物, [5] 極地研

[1] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ, [2] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ., [3] Department of Geophysics,

Tohoku University, [4] Dept. Geophysics, Tohoku University, [5] Department of Geophysics, Tohoku Univ., [6] NIPR

<http://www.ep.sci.hokudai.ac.jp/~tsubasa/>

2003 年末の火星到着に向けて、現在飛翔中の火星探査機のぞみに紫外撮像分光計(Ultra violet Imaging Spectrometer: UVS)が搭載されている。UVS は、回折格子型分光計(Grating Spectrometer: UVS-G)と、水素・重水素吸収セルフォトメーター(Hydrogen and Deuterium Absorption Cell Photometer: UVS-P)という二つの装置からなっており、太陽風と火星超高層大気の間接相互作用、星間風、火星大気コロナ、重水素/水素比の測定による火星水素散逸の研究を観測目的としている。

UVS-G は平面型分光計であり、回折格子からの 1 次光である波長 115 ~ 200 nm の紫外光は strip anode 付きの Micro Channel Plate(MCP)、波長 200 ~ 300 nm の 2 次光は Linear Image Sensor(LIS)を用いて波長分解能 2 ~ 3 nm で分光観測する。一方、UVS-P は水素吸収セルと重水素吸収セルを搭載し、水素ライマン 光(波長 121.567 nm)と重水素ライマン 光(波長 121.534 nm)を分光観測できる。水素ライマン 光と重水素ライマン 光は波長が非常に近いため、回折格子等を用いた分光法では大型の光学系が必要であるのに対し、水素吸収セルと重水素吸収セルを用いることで軽量かつ小型の光学系で分離検出ができる。

打ち上げ以前、地上において装置の感度校正が行われたものの、UVS-P の感度については火星到着後の観測で正確な測定値を得るために、宇宙空間の環境下における感度の見積もりを正確に行う必要がある。我々は月、星間風、地球コロナの解析から UVS-P のノイズ成分や迷光の見積もりを行った。

本研究は月によるスイングバイを行った 1998 年 9 月 24 日のデータを用いて、火星到着時の観測を見越した地球外圏の解析を行った。この日の観測で UVS-G は月と地球を同時に観測していたが、一方で UVS-P は太陽からの迷光によって月を観測できず地球だけをその視線の中に捉えていた。また、UVS-P は H セルだけを ON/OFF していた。

観測より、UVS-G の視野内に地球を観測しているときは、地球のサイズよりも非常に広範囲に広がる水素ライマン 光の分布を得た。その広がりは地球表面から数万 km に渡っており、これは地球水素コロナの密度分布を反映したものである。スケールハイトの変化から見積もった大気温度は 10000K から 20000K であった。

また、視線が星間空間にあるときはバックグラウンドとして星間水素を観測しており、ここから水素ライマンのスペクトルプロファイルを得た。地球コロナのスペクトルから星間水素スペクトルのデータを引くことで酸素コロナを検出した。この地球酸素コロナの解析方法は火星酸素コロナの解析に用いる一つの方法である。

UVS-P の水素セルのフィラメントがオンの時とオフの時とで明るさを比較検討したところ、地球コロナ観測時にオンのプロファイルに大きな吸収が見られた。これは、地球水素コロナの温度がセル内の温度と同程度であることを示している。

地上において見積もられた水素フィラメントの吸収プロファイルを用いて、UVS-G/-P の観測結果をうまく反映するような地球水素コロナの温度分布と密度を推定する。