

火星探査衛星のぞみ搭載ライマン フォトメータによる星間水素観測の初期結果

Preliminary results of interstellar hydrogen Lyman alpha observation with the NOZOMI / UVS-P

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

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

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

[1] Department of Geophysics,

Tohoku University, [2] Department of Geophysics, Tohoku Univ., [3] Earth and Planetary Sci., Hokkaido Univ., [4] NIPR, [5] Dept. Geophysics, Tohoku University, [6] Department of geophysics, Tohoku University

<http://pat.geophys.tohoku.ac.jp/~www/indexj.html>

のぞみ搭載 UVS-P を用いて、星間水素ライマンアルファ散乱光定常観測を行い、星間水素ライマンアルファ光強度全天マップを作成した。その結果、星間風上流方向が明るく、下流方向が暗いという強度分布が得られた。これは UVS-G の星間水素観測結果とよく一致している。これらの結果を基に、UVS-P の性能検定を目的とし、絶対強度や吸収セルのフィラメント切り替えによる光学的厚さ変化を正確に見積もる解析を進めている。本発表ではその初期結果について述べ、観測が正常に行われていることを示す。

日本初の火星探査衛星「のぞみ」は1998年7月4日(JST)に打ち上げられ約半年間の地球周回軌道を経て、同年12月20日、火星遷移軌道に投入された。現在は2003年末の火星到着に向けて宇宙空間を航行中である。「のぞみ」の科学目的は、火星上層大気と太陽風との相互作用、そして固有磁場をもたない惑星の進化過程を解明することであり、そのために14の観測機器が搭載されている。その1つ紫外撮像分光計(Ultraviolet Imaging Spectrometer, UVS)は、115~300nmの波長の紫外光を回折格子により分光観測する回折格子型分光計(UVS-G)と、水素/重水素吸収セルを用いて水素/重水素ライマン線(121.6nm)を分離検出する吸収セル付ライマンフォトメータ(UVS-P)の2つからなる。UVS-Gの観測対象は、火星超高層大気と太陽風との相互作用を調べるために水素コロナや酸素コロナ、電離圏や熱圏のダイナミクスを調べるために大気光、そして下層大気中のオゾンやダストである。UVS-Pは、火星大気の進化過程上重要な水の消失に関する謎を解明するため、水素と重水素の存在比(D/H)を測定し、水の散逸量を推定することをその目的として掲げている。またUVS-Pは、UVS-G同様火星コロナも観測し、UVS-Gで測ることのできないコロナの速度や温度を得ることができる。視野は、UVS-Gが 0.29° (スピン軸方向) $\times 0.09^\circ$ (スピン軸に垂直方向)、UVS-Pが 3.0° (スピン軸方向) $\times 0.5^\circ$ (スピン軸に垂直方向)となっており、周期約8秒のスピン運動によるスキャンと衛星の動きを利用することで2次元の空間分布に関する情報を得る。

地球から火星に向かう遷移軌道上においては、星間風からの水素ライマン光を観測することがUVSの目的である。星間風とは、局所星間雲から太陽圏内に侵入した中性の水素原子(星間水素)とヘリウム原子(星間ヘリウム)の流れである。この星間水素は太陽からのライマン線(121.6nm)を共鳴散乱するため、星間水素共鳴散乱光の強度を測定することにより、星間水素密度分布を解明することができる。その密度分布は太陽風フラックスや太陽極端紫外線フラックスの空間分布に大きく影響されるため、強度分布を観測することは太陽や太陽圏の様々な物理過程を解明する重要な指標となる。強度は170~700Rで、この天球上の強度分布を知ることにより星間風の流れの方向や星間水素量を推定することができる。

星間水素Lyman 散乱光観測は、約3日に1回、約3時間の観測時間で定期的に行われている。1999年3月2日から2000年3月14日までの約1年間にUVS-Pによって得られたデータをもとに、星間水素散乱光強度全天マップを作成し、UVS-Gによって得られた全天マップと比較した。その結果、星間風上流方向が明るく、下流方向では暗いといった散乱光強度空間分布が得られ、UVS-Gと良い一致を示した。

これらの結果を基に、UVS-Pの性能検定を目的とし、絶対強度や吸収セルのフィラメント切り替えによる光学的厚さ変化を正確に見積もる解析を進めている。本発表ではその初期結果について述べ、観測が正常に行われていることを示す。