

火星探査衛星のぞみ搭載紫外撮像分光計による星間水素観測：SOHO/SWAN との共同観測

Collaborative study of interplanetary hydrogen Lyman alpha emission with the NOZOMI/UVS and SOHO/SWAN

中川 広務[1], 福西 浩[2], 渡部 重十[3], 田口 真[4], 高橋 幸弘[5], Bertaux Jean L.[6], Quemerais Eric[6], Lallement Rosine[6]

Hiromu Nakagawa[1], Hiroshi Fukunishi[2], Shigeto Watanabe[3], Makoto Taguchi[4], Yukihiro Takahashi[5], Bertaux Jean L.[6], Quemerais Eric[6], Lallement Rosine[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, [6] Service d'Aeronomie du CNRS

[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] Service d'Aeronomie du CNRS

<http://pat.geophys.tohoku.ac.jp/index.html>

日本初の火星探査衛星「のぞみ」に搭載されている紫外撮像分光計(Ultraviolet Imaging Spectrometer) UVSは、地球から火星に向かう遷移軌道上において、星間風からの水素ライマンアルファ光(121.6 nm)を観測している。星間風とは、局所星間雲から太陽圏内に侵入した中性水素原子・ヘリウム原子の流れのことである。

UVSは、110-310 nm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・重水素ライマンアルファフォトメータ(UVS-P)の二つから構成されている。UVSは火星上層大気を紫外撮像することにより、火星大気と太陽風との相互作用や電離圏・熱圏のダイナミクスを解明していく。また、水素と重水素の存在比(D/H)を測定することにより、火星大気の進化過程つまりは水の散逸量の推定を行う。

2003年に打ち上げ予定のESAの火星探査衛星Mars Expressに搭載されるSPICAMはUVS同様紫外撮像分光計を搭載している。その波長領域は118-320 nmにおよび、観測対象はオゾン、CO、CO⁺、CO₂⁺、H、OとUVSと類似する点が多い。また赤外域の検出器も搭載しており、それによって捕らえられる下層大気のHDO/H₂Oと、UVSによってとらえられる上層大気のD/Hを比較検討することはとても興味深い。

UVSは火星に到着するまでの遷移軌道上において、一週間に3日のペースで星間水素の共鳴散乱光を観測している。のぞみはスピン型衛星なので、一日の観測によって天球の一部を大円を描くようにスキャンし、一年間のデータを用いることによって強度の全天マッピングを行うことができる。これら得られた観測データは、太陽や太陽圏のパラメータを解明する上でも、また装置の機上キャリブレーションとしても有用な役割を果たしている。SPICAMとの星間水素の同時観測が実現し、お互いに比較検討していけるならば、火星到着後の共同研究にとって、これ以上ない準備期間となるだろう。

今回、我々はUVSによって捉えられたデータとL1ポイントにおいて地球と共に太陽の周りを公転運動しているSOHOに搭載されているSWANのデータとを比較した結果を示す。この装置は同様に星間水素散乱光を観測している。SWANは二つのセンサーによって構成され、一日で全天をカバーすることが可能である。当然、SWANはUVSが観測した方角も観測することになり、これら同時刻に得られる観測データは、これまで成し得なかった太陽系内における星間水素散乱光の多点観測を可能とし、太陽系内の星間水素散乱光の空間構造を解明する重要な情報を与えるだろう。2000年前半において、このような同時観測が可能な日数は24日間みついている。

SWANにおいて特筆すべきは、一週間に3回のペースで行われる全天観測によって得られる膨大なデータと、高感度によって捉えられたそのデータ自体の信頼性である。一方、UVSの注目すべき点として、太陽系内の1AUから2AUの間を航行していることと、SWANと違い、単一のセンサーで観測を行っているということがあげられる。前述した点は、特に星間水素散乱光の空間分布を調べる上で重要な特徴である。さらに我々は、これらの共同研究から星間水素散乱光の極大散乱領域(MER)の位置を確定し、またその時間変動を調査していくことにより、太陽極大期における太陽パラメータの解明をその目的として掲げている。