

「のぞみ」衛星搭載イオンエネルギー分析器 (ISA) の現状と火星周回軌道における観測目的

Current status and science objectives of the Ion Spectrum Analyzer (ISA) on board the NOZOMI satellite

斎藤 義文[1], 早川 基[1]

Yoshifumi Saito[1], Hajime Hayakawa[1]

[1] 宇宙研

[1] ISAS

1998年7月4日に鹿児島県内之浦から打ち上げられた「のぞみ」衛星には低エネルギーイオンの観測器として ISA (Ion Spectrum Analyzer) が搭載されている。ISA は TOP-HAT 型静電分析器で、約 $10\text{eV}/q$ から $16\text{keV}/q$ のイオンのエネルギースペクトルを計測することができる。1998年8月から12月にかけて地球周回軌道において太陽風、地球磁気圏プラズマ、月近傍プラズマの観測を行った後、1999年8月以降、現在に至るまで火星遷移軌道において太陽風イオン、電子の観測を行っている。イオンの観測は火星到着までに検出器の感度が部分的に劣化するのを防ぐため、2000年3月までは4時間に20分の割り合いで、またそれ以降、現在までは14時間に1時間の割り合いで太陽風の主要成分であるプロトンを含むエネルギー範囲での観測を行い、残りの時間はアルファ粒子を中心に観測を行っている。「のぞみ」衛星の火星遷移軌道上の位置によっては、熱的に観測を行うことのできない時期がある他、衛星の太陽角次第では ISA の観測視野が火星投入まで伸展されない他の観測器に一部隠されてしまうという問題があるため、観測を休止している時期がある。それ以外の時期についてはほぼ連続的に観測を行ってきた。また、2000年3月からは機上のデータ処理プログラムを一部変更することによって、Interstellar pickup ion の観測を主に行うモードで観測を行っている。

観測データは基本的には3次元の分布関数の形で取得、伝送しているがこの他、衛星上で密度、速度、温度の速度モーメントを計算し伝送している。3次元分布関数はデータ量が多いためビットレートによっては数10分に1データしか伝送できないが、速度モーメントについては少なくとも1分に1データ程度の伝送が可能である。

今後も火星到着までの期間は検出器の部分的劣化を防ぐように配慮して運用を行い、太陽風や Interstellar pickup ion の観測を継続する。「のぞみ」の火星到着後には、1) 太陽風、火星上層大気の相互作用の解明 (火星大気の消失メカニズムとしてのイオン流出機構の解明等)、2) 火星の電離層を含む火星周辺構造の解明 (太陽風と火星磁気圏の境界構造の解明等)、3) 火星の尾部領域におけるイオン流出現象の解明 (流出機構、起源、加速機構の解明等) を行う予定である。