

NOZOMI/XUV による惑星間空間ヘリウム散乱光観測からの星間空間ガスの特性評価

Characteristics of the interstellar medium by the He I 58.4-nm observation from the interplanetary space with NOZOMI/XUV

山崎 敦[1], 吉川 一郎[2], 塩見 慶[3], 中村 正人[4], 三宅 互[5]

Atsushi Yamazaki[1], Ichiro Yoshikawa[2], Kei Shiomi[3], Masato Nakamura[4], Wataru Miyake[5]

[1] 東大・理, [2] 宇宙研, [3] 東大・理・地球惑星物理, [4] 東大・理・地球惑星, [5] 通総研

[1] Univ. of Tokyo, [2] ISAS, [3] Dept. of Earth and Planetary Science, Univ. of Tokyo, [4] Earth and Planetary Sci, Univ. Tokyo, [5] CRL

惑星間空間には頂点を地球軌道内に持ち円錐状のヘリウム原子密度が濃い部分がある。このヘリウムガスは、星間空間起源であり星間風によって太陽圏内へ侵入し、太陽の重力及び放射圧によりその運動が支配されている。そのため、惑星間空間内のヘリウム密度分布を測定すると、星間ガスの風速とヘリウム密度、温度を評価できる。本講演では、火星探査衛星「のぞみ」に搭載された極端紫外光撮像器（XUV）により光学観測されたヘリウム散乱光から星間ガスの特性を評価する。

火星探査機「のぞみ」に搭載された極端紫外光撮像器（XUV）はヘリウム原子（He I）及びイオン（He II）の太陽共鳴散乱光（波長 58.4nm、30.4nm）を観測する。単散乱理論によれば、光量と散乱粒子の柱密度は比例関係にあり散乱光量からヘリウム原子及びイオンの空間分布がわかる。

現在惑星軌道を描く「のぞみ」からは、惑星間空間中のヘリウム散乱光を観測している。このヘリウムガスの起源は星間ヘリウムであり、太陽圏と星間物質の相対運動で決まる星間風に乗りヘリウムガスが太陽圏内に入り込んでいる。ヘリウム原子はイオン化時定数が長いこと太陽近傍 0.5Au 程度まで入り込み太陽重力によって引き寄せられ、風下側に密度の濃いコーン分布を形成する。この領域をヘリウムコーンと呼び、ヘリウム原子密度分布は、星間風の速度と星間空間のヘリウム原子の密度と温度に依存する。

XUV の観測とヘリウムコーン形成モデルを比較し、重み付き残差の2乗和を算出することで最適パラメータを求めた。モデルには、太陽放射束の太陽自転の影響とヘリウム原子の持つ太陽との相対速度に伴うドップラー効果の影響を考慮に入れた。星間ガスの分布は等方的と考え、惑星間空間ヘリウムの分布は星間風方向に軸対象とした。この結果、2000年1月から6月のXUV観測からは、星間風速は29 km/s、星間ガスのヘリウム密度と温度は0.013 /cc、12,000 K と求まった。

この値は、過去の同様なヘリウム散乱光による観測と一致するものである。しかし、過去の観測は地球周回衛星からの観測のためヘリウムコロナやプラズマ圏からの散乱光の影響は無視できない。これに対し XUV は地球から遠く離れた場所から観測しているためこの影響はない。このようにヘリウムコロナや地球プラズマ圏の影響がない惑星間空間からの長期間に渡る観測例は少ない。また、「のぞみ」は、今年夏にもヘリウムコーンを観測する機械に恵まれ、高い太陽活動が続いた後のヘリウムコーンの形成についての検討を期待できる。