

のぞみ衛星紫外分光計による地球水素コロナのリモートセンシング

Remote sensing of hydrogen geocorona using the ultraviolet imaging spectrometer on board the NOZOMI spacecraft

伊藤 裕一[1], # 福西 浩[2]

Yuichi ITO[1], # Hiroshi Fukunishi[2]

[1] 東北大・理・地球物理, [2] 東北大・理・地物

[1] Dep of Geophys, Tohoku Univ, [2] Department of Geophysics, Tohoku Univ.

地球周回軌道上で取得されたジオコロナデータを用いて、のぞみ衛星搭載紫外撮像分光計(UVS)によるコロナのリモートセンシング法を研究した。得られた結果の中から、(1)コロナ分布の導出方法、(2)吸収セル法を用いた外気圏温度の導出方法、(3)観測機器の評価について報告する。またのぞみの火星軌道投入後に行われるD/Hセルフォトメータによる火星D/H比撮像についても考察した結果を報告する。

のぞみ衛星紫外撮像分光計により地球周回軌道上で、ジオコロナデータを取得することに成功した。ジオコロナデータを用いて行った(1)コロナのリモートセンシング法の確立、(2)吸収セル法を用いた外気圏温度の導出、(3)観測機器性能の評価の3点について報告する。

ジオコロナ観測は1998年9月24日4:31~6:53(UT)に行なわれた。このとき、のぞみは高度40万kmから地球を観測し、太陽天頂角は41度であった。ジオコロナは水素吸収セル付きライマン線フォトメータ(UVS-P)と回折格子型分光器(UVS-G)の2つの観測機器で観測された。

解析は散乱光計算により計算された計算結果と実際の観測データとの直接比較で行なった。まず第一に散乱光モデルの開発、第二に外気圏回帰モデルの設定、第三に実際の観測データとの比較による最適解の推定を行った。まず散乱光モデルの開発に関しては、散乱光計算は、地球水素コロナの光学的厚さが ~ 10 以上と大きいため多重散乱過程による励起プロセス効果を考慮する必要がある。本研究ではライマン線光子の共鳴散乱過程のモンテカルロシミュレーションにより、散乱光計算を行った。回帰モデルに関しては、データ数と空間分解能との観点から、全球一様モデルを仮定した。 $F_{10.7} = 130$ の条件下でのモデルに対して一次線形式を仮定した。最小二乗フィッティングに関しては、実際の解析された観測光との最小二乗フィッティングにより、コロナの高度プロファイルを推定した。この結果は外気圏コロナの密度分布はモデルで予想されるものの0.7倍であることを示唆している。これらは、同時に紫外撮像分光計の感度が地上による更正結果よりも低い可能性も示唆している。

また同時に行なわれた吸収セル法から得られたデータを用いによる観測により、外気圏温度導出を行った。吸収セル法とは、入射エミッションと吸収セルのコンボリューション演算により、透過の変動率からエミッションの温度を直接導出する方法である。透過パターンをシミュレーションと比較した結果、外気圏温度は 1350 ± 350 Kと求まった。この温度は一般的に認識されている外気圏温度(~ 1000 K)よりも高いが、誤差の範囲内で、これまでの観測結果とほぼ一致する。

なお、発表ではD/Hセルによる火星水素コロナのD/H比導出のシミュレーションについても報告する。

Hodges R. R. Jr., Monte Carlo simulation of the terrestrial hydrogen exosphere
J. Geophys. Res., 99, 23229-23247, 1994.