

極端紫外光によるプラズマ圏撮像と空間分布の導出

*吉川 一朗 [1], 中村 正人 [2], 山崎 敦 [2], 塩見 慶 [2], 滝沢 慶之 [3]

宇宙科学研究所[1], 東京大学[2], 理化学研究所[3]

Determination of spatial distribution of helium ions in the plasmasphere from EUV imagery

*Ichiro Yoshikawa[1], Masato Nakamura [2], Atsushi Yamazaki [2]

Kei Shiomi [2], Yoshiyuki Takizawa [3]

Institute of Space and Astronautical Science[1]

University of Tokyo[2], Institute of Physical and Chemical Research[3]

We seek to determine the plasmaspheric He⁺ distribution from EUV imagery. We constructed a model where He⁺ density is assumed to vary with distance along dipole field lines according to a particular functional form, calculated the column density, and then compared it with the observation. Among many solutions, we determined the best functional form fitting with the observation by applying AIC (Akaike Information Criterion) method. We also employed electric field models (Volland-Stern type model, Weimer model) for determining the plasmopause location. As a result, we have found that there is a He⁺ dense region beyond the plasmopause which is derived from the above each model. Dense He⁺ will be filling to that flux tube from the dayside ionosphere. We have estimated the refilling rate from the observation and modelling.

我々は、のぞみ衛星に搭載した極端紫外光望遠鏡で地球プラズマ圏の撮像に成功した。この観測は、プラズマ圏に存在するヘリウムイオン及び原子の共鳴散乱線 (He II 30.4nm及びHe I 58.4nm)をプラズマ圏の外側から検出する試みで、1998年の9月9日、19日に遂行された [Yoshikawa et al., 1999年春 地球惑星科学関連学会]。現在我々は、プラズマ圏の2次元像から粒子の空間分布を導出する手法を開発している。具体的には、イオンは磁力線に沿ってある関数にしたがって分布すると仮定し、プラズマ圏をグリッド (0.25 Re) 毎に分け、視線方向に密度を積分する。ここで、観測データと良く一致する関数を見つけ出す。このような関数は多数見つかるが、さらにこれらを赤池情報量基準法 (AIC) を用いて、どの関数 (モデル) が一番最もらしいかを評価する。プラズマ圏の形状については、磁気圏の電場モデルを使い、常に閉じているConvectionの領域をプラズマ圏としてモデルに適用した。電場モデルについて

は、一様電場モデル、Volland-Stern type model [Volland, 1973; Stern, 1975]やWeimer model[1995]を、AIC法により評価した。その結果、極端紫外望遠鏡で得られたプラズマ圏の2次元像を説明するのは、上述したようなプラズマ圏の外側にも、イオンが密に詰まった領域が存在することが解った。その領域へのイオンの注入は昼側の電離圏から行われているはずであり、そのRefilling rateについても定量的な見積もりを行った。最後に、プラズマ圏から磁気圏へのプラズマ圏粒子の流出量についても、定量的な見積もりを行ったので、言及する予定である。