

地球プラズマ圏の熱エネルギー収支の研究

*山本 保 [1],阿部 琢美 [2],小山 孝一郎 [2]

東京理科大学・理[1]宇宙科学研究所[2]

Investigation of thermal energy flow at the plasmasphere.

*Yamamoto Tamotsu[1], Abe Takumi [2], Oyama Koh-ichiro [2]

Science Univ. of Tokyo[1]IISAS[2]

It is very important to study thermal structure in the plasmasphere to consider an energy transfer with the ionosphere. However it is difficult to elucidate the detail, as only a limited number of observations had been made above 4000km in the past. Akebono satellite has provided a great amount of data to investigate statistically the thermal structure of the low-middle latitude plasmasphere from 2000km to 8000km. The observed electron temperature distribution was compared with theoretical T_e profiles for a constant heat flux and for a height- varying flux described in Titheridge (1998) to discuss a role of heat flux in the plasmasphere.

地球プラズマ圏のエネルギー構造を理解することは、磁気圏や電離圏のエネルギー流入の解明の一つの手がかりともなり、物理的に興味深いといえるが、過去の観測データのほとんどが上部電離圏（～4000km）までの高度に留まっていることもあり、その詳しい解明はなされていない。

そこで本研究では高度2000～8000km、不変磁気緯度30～50度の低中緯度プラズマ圏の統計的な電子温度分布を作成し、その解析を行った。データとしては科学衛星「あけぼの」に搭載された熱的電子エネルギー分布測定装置（TED）の1989～1997年のデータを用いた。電子温度分布作成に関しては、まず大きな影響を与えると思われる太陽活動の大小でデータを区別し、地磁気擾乱による局所的な電子温度変化の影響を防ぐために、 $K_p < 3$ の状態取得されたデータに絞って、磁気地方時・不変磁気緯度による変化を調べた。

電子温度プロファイルの特徴として、第一に明瞭なMLT依存性を示していることが挙げられる。すなわち昼側の電子温度の方が夜側にくらべて全体的に温度が高くなっている。また磁力線方向の温度勾配に関しても昼側では正の勾配が確認できるのに

対し、夜側では電子温度はほぼ一定である。昼側の高い温度と正勾配を説明するのは、電離圏からの photoelectronによるheatingの効果と考えられる。この解釈を検証するためにTitheridge(1998)に述べられている電子温度プロファイルの理論式から計算せられた値と観測値の比較を行った。この論文で用いられている式はheat flux一定での電子温度プロファイルを与えるもので、観測データがこの式で表現できなければ局所的なheatingを示唆する証拠となる。これらの結果をもとにプラズマ圏の熱的構造を決定するうえで重要なプロセスについて検討をおこなう。

Reference

Titheridge, J. E. Temperature in the upper ionosphere and plasmasphere. J. Geophys. Res, 103, 2261, 1998