

## Geotail 電子観測のデータ評価結果報告：電子プラズマシートの太陽風条件依存性

# 佐伯 僚介 [1]; 関 華奈子 [2]; 齋藤 義文 [3]; 篠原 育 [4]; 宮下 幸長 [2]; 今田 晋亮 [5]; 町田 忍 [6]  
[1] 名古屋大・STEL; [2] 名大 STE 研; [3] 宇宙研; [4] 宇宙研/宇宙機構; [5] 名大・STEL; [6] 名大・STE 研

### Investigation of solar wind dependence of the electron plasma sheet based on long-term Geotail/LEP electron data evaluation

# Ryosuke Saeki[1]; Kanako Seki[2]; Yoshifumi Saito[3]; Iku Shinohara[4]; Yukinaga Miyashita[2]; Shinsuke Imada[5];  
Shinobu Machida[6]

[1] STEL,Nagoya Univ; [2] STEL, Nagoya Univ.; [3] ISAS; [4] ISAS/JAXA; [5] STEL, Nagoya Univ.; [6] STEL, Nagoya Univ.

In the equatorial region of Earth's magnetotail, there exists a large scale current sheet called the plasma sheet. It is observationally known that the density and temperature in the plasma sheet are significantly changed by solar wind conditions [e.g., Terasawa et al., 1997; Wang et al., 2007]. The main source of plasma composing the plasma sheet is considered as the solar wind. There are roughly two routes of plasma entry from the shocked solar wind (magnetosheath) region to the plasma sheet. One route of the entry is plasma supply through the meridional magnetospheric convection, which is enhanced during the southward IMF (inter planetary magnetic field) periods. The other is by viscous interaction in the low latitude boundary layer (LLBL) in the flank magnetosphere, which is pronounced during northward IMF periods. It is known that the ion temperature in the plasma sheet is several times higher than the electron temperature. On the basis of THEMIS observations, Wang et al. [2012] recently showed that the ratio of the ion temperature to the electron temperature in plasma sheet varies from 2 to 10 depending especially on the solar wind velocity and has similar values to those in the magnetosheath particularly during low temperature periods. They also pointed out that the temperature ratio tends to decrease under high AE conditions, suggesting non-adiabatic acceleration of electrons compared to ions. However, the dependence on other solar wind parameters and the acceleration mechanism are still far from well understood. Since the plasma sheet electrons have been considered as the source population of the relativistic electrons in the Earth's radiation belts, it is also important to know how and to what extent high-energy electrons in the plasma sheet are increased associated with the solar wind variations.

In this study, we take advantage of long-term observations by the Geotail spacecraft which has surveyed Earth's magnetotail in a radial distance range of 8-30 Re since 1995 and statistically investigate characteristics of the plasma sheet electrons in order to understand their responses to the solar wind variations and solar activity. For the preparation of the research, we newly calibrated electron data for the period from 1997 to 2006. The electron data obtained by LEP-EAe [Mukai et al., 1994] with an energy range of 8 eV-38 keV are used. According to the previous method, we first made a rough estimate of degradation over time by comparing the electron density with the ion density from LEP/EAi. Then we tried to correct the energy dependence of the efficiency by assessing the temperature dependence of the density ratio between ions and electrons. Utilizing the corrected data, the plasma sheet observations are extracted from the 11 years of data. The obtained plasma sheet electron data set covers almost one solar cycle. In the presentation, we will report initial results of statistical analysis to investigate relations between the characteristics of the plasma sheet electrons and various solar wind parameters.

地球磁気圏尾部の赤道面にはプラズマシートと呼ばれる大規模電流層が存在し、このプラズマシートの密度や温度は、太陽風条件によって大きく変動することが知られている [e.g., Terasawa et al., 1997; Wang et al., 2007]。プラズマシートを構成するプラズマは主に太陽風起源であると考えられているが、磁気圏前面の定在衝撃波通過後の太陽風 (マグネトシース) 領域からプラズマシートへプラズマ侵入ルートは大別して2つある。1つは南向き惑星間空間磁場 (IMF) 時に卓越する磁気圏内の子午面対流を介するルートであり、もう1つは、磁気圏側面の低緯度境界層 (LLBL) における粘性的相互作用による侵入ルートである。プラズマシートの電子とイオンの温度比は、平均的にイオン温度の方が数倍高温であることが知られている。最近の THEMIS 衛星データ解析から、Wang et al. [2012] らは、プラズマシートの電子-イオン温度比は 2-10 の間で変化し、低温の時には特にマグネトシース領域の値と類似していることや太陽風速度に依存することなどを示している。一方、AE が高く地磁気活動が活発な時期には、電子 イオン温度比が下がる傾向があり、電子の非断熱加速が活発になることを示唆しているが、その詳しい太陽風パラメータへの依存性やメカニズムはよくわかっていないのが現状である。プラズマシート電子は内部磁気圏に存在する放射線帯の粒子源として考えられており、どのような太陽風条件下でどの程度プラズマシートで高エネルギー電子が増加するかを知ることは重要である。

本研究では、1995年から地心距離 8-30Re の磁気圏尾部を観測している Geotail 衛星の長期観測データの利点を活かし、プラズマシートの電子の性質に焦点を当て、その太陽風変動や太陽活動に対する応答を調べることを目的としている。そのために今回、1997年から2006年までの期間について新たに電子観測データの評価を試みた。使用したデータは、8eV~38keVまでの電子観測データで、データの評価にあたっては、従来の手法を参考に、低エネルギー粒子検出器 (LEP) のイオン検出器 (LEP-EA-i) を基準にして電子検出器 (LEP-EA-e) の感度の経年劣化を推定した。次に推定した経年劣化を考慮した上で温度対角成分のデータを用いて感度のエネルギー依存性の補正を試みた。以上の手順で補正したデータから、プラズマシート観測データを抽出し、一太陽活動周期をカバーする電子プラズマシートデータセットを作成している。発表では、このデータを統計的に解析し、各種太陽風条件とプラズマシート電子の関係を調べた初期結果についても報告する。