

THEMIS 衛星データを用いたプラズマシート境界領域の統計解析

Statistical analysis of the inner edge of the electron plasma sheet based on THEMIS observations

栗田 怜 [1]; 三澤 浩昭 [2]; 土屋 史紀 [1]; 森岡 昭 [3]; 西村 幸敏 [4]; 堀 智昭 [5]; 高田 拓 [6]; 宮下 幸長 [7]

Satoshi Kurita[1]; Hiroaki Misawa[2]; Fuminori Tsuchiya[1]; Akira Morioka[3]; Yukitoshi Nishimura[4]; Tomoaki Hori[5]; Taku Takada[6]; Yukinaga Miyashita[7]

[1] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [2] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [3] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [4] 名大 STEL; [5] STE 研; [6] 宇宙研; [7] 名大 STE 研

[1] Planet. Plasma Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [2] Planet. Plasma Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.

; [3] Planet. Plasma Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [4] STEL, Nagoya University; [5] Solar-Terrestrial Environment Laboratory, Nagoya Univ.; [6] ISAS/JAXA; [7] STEL, Nagoya Univ.

<http://pparc.geophys.tohoku.ac.jp/index.html>

プラズマシートは磁気圏尾部において熱いプラズマが存在する領域であり、オーロラ発光をもたらす粒子やリングカレント粒子のソース領域と考えられている。このことは、地球内部磁気圏の粒子環境の形成にプラズマシートが密接に関係することを示している。Korth et al [1999] により行われた LANL の粒子観測データを用いた統計解析から、プラズマシートの粒子は Kp 指数の増加に伴い静止軌道よりも地球側に進入していくことが示され、プラズマシートの内側境界は地磁気活動度に伴って変化していることが示唆されている。実際、両者の関係の定量化は、今まで複数試みられている。特に電子プラズマシート内側境界に関しては、Elphic et al. [1999] によって LANL の粒子観測データと DMSP の Midnight Boundary Index (MBI) を用いた Kp 指数に依存するモデルが提唱されたが、静止軌道のみでの観測に基づくため地磁気活動度が静穏であるときの電子プラズマシート境界を表現することができなかった。一方、Kerns et al. [1994] では彼らが作成したモデルと CRRES 衛星で観測された電子プラズマシート境界との対応をとったが、整合したものは 40-50% 程度に留まっていた。このように、プラズマシート境界の位置、形状を示すモデルは現在は未だ確立されていない状況にある。

本研究では電子プラズマシート内側境界の位置と形状、および、それらの地磁気活動度との関係を定量化するため、THEMIS 衛星の粒子観測器 ESA のデータ解析を行った。THEMIS 衛星を用いる利点は、その軌道が 30Re までの広い領域をカバーしているため、静穏な時期も含め広範囲の地磁気活動度におけるプラズマシート内側境界の位置を同定可能であるということである。今回の解析では地磁気活動度の指標として Kp 指数を用い、衛星の遠地点が magnetic local time (MLT) で 20h から 4h にあった 2007 年 12 月 15 日から 2008 年 4 月 15 日の間の Kp 2+ の場合について THEMIS 衛星 5 機のデータを用い、Kp 指数毎に電子プラズマシート内側境界の位置を分別した。

解析の結果、どの local time においても、Kp 指数が大きいほど地球により近い領域で電子プラズマシート内側境界が観測されるという地磁気活動度依存性が見られた。また、どの Kp 指数においても、local time が夕方側から朝側に向かうにしたがって地球に近い領域で電子プラズマシート境界が観測される傾向が見られた。このことは、Kerns et al [1994], Elphic et al [1999] で提唱されたモデルとよく整合する。また、Kp 指数が小さいときには、電子プラズマシート内側境界は静止軌道よりも遠いところに位置する場所があることが確認された。このことは、THEMIS 衛星を用いることで初めて可能になった成果である。

今後は解析期間を拡大しより広い磁気地方時範囲をカバーした分布を作成し、モデルかも視野に入れ定量化を進めるとともに、惑星間磁場、太陽風動圧、Dst 指数や AL 指数といった地磁気活動に関わる指数との関連についても統計解析を行っていく予定である。