

R006-04

A 会場 : 11/25 PM2 (15:30-18:15)

16:15~16:30

プラズマ圏界面の位置と太陽風電場 E_y の関係: Arase 衛星 PWE 観測に基づく解析

#尾花 由紀¹⁾, 海老原 祐輔²⁾, 新堀 淳樹³⁾, 土屋 史紀⁴⁾, 熊本 篤志⁵⁾, 笠原 禎也⁶⁾, 松岡 彩子⁷⁾, 寺本 万里子⁸⁾, 堀 智昭⁹⁾, 三好 由純¹⁰⁾, 篠原 育¹¹⁾

⁽¹⁾九州大学 国際宇宙惑星環境研究センター, ⁽²⁾京大生存圏, ⁽³⁾名古屋大学宇宙地球環境研究所, ⁽⁴⁾東北大・理・惑星プラズマ大気, ⁽⁵⁾東北大・理・地球物理, ⁽⁶⁾金沢大, ⁽⁷⁾京都大学, ⁽⁸⁾九工大, ⁽⁹⁾名大 ISEE, ⁽¹⁰⁾名大 ISEE, ⁽¹¹⁾宇宙機構/宇宙研

Relationship Between Plasmopause Position and Solar Wind Electric Field E_y : Analysis Based on Arase Satellite PWE Observations

#Yuki Obana¹⁾, Yusuke Ebihara²⁾, Atsuki Shinbori³⁾, Fuminori Tsuchiya⁴⁾, Atsushi Kumamoto⁵⁾, Yoshiya Kasahara⁶⁾, Ayako Matsuoka⁷⁾, Mariko Teramoto⁸⁾, Tomoaki Hori⁹⁾, Yoshizumi Miyoshi¹⁰⁾, Iku Shinohara¹¹⁾

⁽¹⁾International Research Center for Space and Planetary Environmental Science, Kyushu University, ⁽²⁾Research Institute for Sustainable Humanosphere, Kyoto University, ⁽³⁾Institute for Space-Earth Environmental Research, Nagoya University, ⁽⁴⁾Planetary Plasma and Atmospheric Research Center, Graduate School of Science, Tohoku University, ⁽⁵⁾Department of Geophysics, Graduate School of Science, Tohoku University, ⁽⁶⁾Emerging Media Initiative, Kanazawa University, ⁽⁷⁾Graduate School of Science, Kyoto University, ⁽⁸⁾Kyushu Institute of Technology, ⁽⁹⁾Institute for Space-Earth Environmental Research, Nagoya University, ⁽¹⁰⁾Institute for Space-Earth Environment Research, Nagoya University, ⁽¹¹⁾Japan Aerospace Exploration Agency/Institute of Space and Astronautical Science

Using the electric field spectral data obtained by the Plasma Wave Experiment (PWE) onboard the Arase satellite, we calculated in-situ electron density to determine the plasmopause (L_{pp}) locations, in which we examined its dependence on E_y , SYM-H, and Kp. The plasmopause was defined as a region where the electron density (n_e) changed by a factor of 5 or more within $\Delta L < 0.1$, and we identified a total of 348 plasmopause crossings. Our primary analysis focused on the 180 events detected on the nightside (18-6 MLT), in which we examined its dependence on E_y , SYM-H, and Kp.

We found that the average E_y over the past 48 hours had the highest correlation with L_{pp} . Specifically, when the average E_y was less than 1.8 mV/m, we observed the strongest correlation, resulting in the approximate formula $L_{pp} \approx 2.41 \times E_y + 6.8$. However, when the average E_y exceeded 2 mV/m, L_{pp} became more dispersed, suggesting a potential saturation.

We also investigated the correlation between L_{pp} and E_y across six different MLT bins. The best correlation was observed in the 22-2 MLT bin. When varying the averaging time of E_y from 1 to 48 hours, the optimal correlations were found with approximately 45 hours for the 22-6 MLT bin, 10 hours for the 6-14 MLT bin, and 20 hours for the 14-22 MLT bin. The ~45-hour averaging time seems unexpectedly long, given that the nightside plasmopause is known to respond to IMF polarity changes within approximately 30 minutes and undergo erosion (e.g., Goldstein et al., 2003). It is also unusual that L_{pp} on the nightside shows a better correlation with longer averaging times of E_y compared to L_{pp} on the dayside. These phenomena warrant further detailed research.

あらせ衛星搭 Plasma Wave Experiment (PWE) で得られた電場スペクトルデータを使用して電子密度を算出し、プラズマ圏界面 (L_{pp}) の位置を特定した。これを3つの異なる地磁気指標、すなわち E_y 、SYM-H、Kp と比較した。プラズマ圏界面は、電子密度 (n_e) が $\Delta L < 0.1$ の範囲で5倍以上変化する領域として定義され、合計で348回のプラズマ圏界面通過イベントを検出した。まず初めに、夜側 (18-6 MLT) で検出された180件のイベントを分析し、 L_{pp} と E_y 、SYM-H、Kp との比較を行った。その結果、過去48時間の平均 E_y が L_{pp} と最も高い相関を示した。特に、平均 E_y が 1.8 mV/m 未満の場合に最も強い相関が観測され、 $L_{pp} \approx 2.41 \times E_y + 6.8$ という近似式が得られた。しかし、平均 E_y が 2 mV/m を超えると、 L_{pp} はより分散し、飽和の兆候が示唆された。

さらに、 L_{pp} と E_y の相関を6つの異なる MLT ビンに分けて調査した。その結果、22-2 MLT ビンで最も高い相関が確認された。 E_y の平均化時間を1時間から48時間まで変動させたところ、22-6 MLT ビンでは約45時間、6-14 MLT ビンでは約10時間、14-22 MLT ビンでは約20時間の平均化時間で最適な相関が得られた。しかし、約45時間という平均化時間は予想外に長く、夜側のプラズマ圏界面が IMF (太陽風磁場) の極性変化に対して約30分で反応し、侵食することが知られている (Goldstein et al., 2003)。さらに、夜側の L_{pp} が昼側の L_{pp} に比べて、より長い時間平均化された E_y と高い相関を示す結果は一見、奇妙であり、さらなる詳細な研究が必要である。