

あけぼの衛星の PWS 観測データによるプラズマ圏構造の太陽活動による変動 Solar-cycle variation of the plasmasphere observed from the Akebono PWS data

長谷川 周平^{1*}; 三好 由純¹; 北村 成寿¹; 桂華 邦裕¹; 小路 真史¹; 熊本 篤志²; 町田 忍¹
HASEGAWA, Shuhei^{1*}; MIYOSHI, Yoshizumi¹; KITAMURA, Naritoshi¹; KEIKA, Kunihiro¹; SHOJI, Masafumi¹; KU-
MAMOTO, Atsushi²; MACHIDA, Shinobu¹

¹ 名古屋大学太陽地球環境研究所, ² 東北大学大学院理学研究科地球物理学専攻

¹Solar-Terrestrial Environment Laboratory, Nagoya University, ²Department of Geophysics, Graduate School of Science, To-
hoku University

プラズマ圏は電離圏起源の冷たいプラズマが宇宙空間に湧き上がって形成される領域であり、地磁気活動に応じてその構造が変化することが知られている。プラズマ圏の密度分布は多くの衛星で観測されているものの、1 太陽活動周期以上にわたる連続観測は例がなく、太陽活動に応じてどのような変化をしているかはよくわかっていない。本研究では、20 年間のあけぼの衛星の PWS 観測によるプラズマ圏電子密度データから、プラズマ圏電子密度構造の太陽活動依存性を調べた。また、磁力線に沿った密度構造が $N_e = N_{e0}(LR_E/R)^\alpha$ に従うと仮定し、高度 4000 km 以上、磁気静穏時のデータに対して、 α と赤道上の密度 N_{e0} の太陽活動による変動を求めた。その結果、内部プラズマ圏 ($L = 2.1 - 2.3$) では、太陽周期において密度構造はほぼ一定で $N_{e0} \approx 2000 \text{ cm}^{-3}$ 、 $\alpha = 0 - 1$ となり、一方、外部プラズマ圏 ($L = 4.2 - 4.7$) では、密度構造が太陽活動によって大きく変化し、太陽活動極小期では $N_{e0} \sim 200 \text{ cm}^{-3}$ 、 $\alpha = 0 - 1$ となり、太陽活動極大期では $N_{e0} \sim 30 \text{ cm}^{-3}$ 、 $\alpha = 2 - 3$ となった。

プラズマ圏の電子密度の磁力線に沿った分布については、拡散平衡モデル、無衝突モデルが知られている。あけぼの衛星から導出された沿磁力線方向の密度分布とモデルとを比較したところ、内部プラズマ圏の密度構造は、拡散平衡モデルで説明される分布に近いことが示された。一方、外部プラズマ圏については、太陽活動極小期には拡散平衡モデルで説明される分布に近く、一方太陽活動極大期には無衝突モデルで説明される分布に近いことがわかった。

キーワード: プラズマ圏, 電子密度, あけぼの衛星, 太陽周期

Keywords: plasmasphere, electron density, akebono satellite, solar-cycle