

## Cluster 衛星によって観測された高緯度磁気圏の粒子フラックス増加領域とシートオーロラの関係

# 鈴木 一成 [1]; 藤本 正樹 [2]; 斎藤 義文 [3]; 長谷川 洋 [4]; 宮下 幸長 [4]; 関 克隆 [4]; 細川 敬祐 [5]; Lucek Elizabeth A.[6]; Reme Henri[7]; Owen Christopher J.[8]  
 [1] 東大・理・地球惑星; [2] 宇宙機構・科学本部; [3] 宇宙研; [4] 宇宙研; [5] 電通大・情報通信; [6] インペリアル大学; [7] CESR; [8] マラ - ド宇宙研

## Relationship between particle flux enhancements in the polar magnetosphere observed by Cluster and the theta aurora

# Issey Suzuki[1]; Masaki Fujimoto[2]; Yoshifumi Saito[3]; Hiroshi Hasegawa[4]; Yukinaga Miyashita[4]; Yoshitaka Seki[4]; Keisuke Hosokawa[5]; Elizabeth A. Lucek[6]; Henri Reme[7]; Christopher J. Owen[8]  
 [1] University of Tokyo

; [2] ISAS, JAXA; [3] ISAS; [4] ISAS/JAXA; [5] Univ. of Electro-Communications; [6] Imperial Coll.; [7] CESR; [8] MSSL, Univ. Coll. London

The theta aurora is a sun-aligned aurora sometimes observed in the polar cap. The first global image was obtained in 1980s by the DE-1 satellite, and subsequent observations by the Akebono, Polar, and IMAGE satellites have revealed the feature of the theta aurora in the ionosphere. It was suggested that the theta aurora is generated by the twisted plasma sheet which is divided into two parts and penetrates into the lobe region, the so-called bifurcated plasma sheet, in association with the change in sign of the  $B_y$  or  $B_z$  component of the interplanetary magnetic field (IMF). Some MHD simulations support this model. However, there were few observations of particle flux enhancement in the polar magnetosphere that is believed to be the source of the theta aurora. Particularly there were no simultaneous multipoint observations to reveal the spatial structure and temporal development.

In the present study, we have studied the relationship between the flux enhancement at 6-10Re and the theta aurora (obtained the following results). Here we used particle data from Cluster CIS and PEACE for identifying the flux-enhanced region and global images from Polar UVI, IMAGE FUV-WIC, and TIMED GUVI for the theta aurora.

(1) The spatial structure and temporal development of the flux-enhanced region was determined from simultaneous multipoint observations by the formation-flying Cluster satellites; the flux-enhanced region moves in the dawn-dusk direction at 10-500 m/s at ionospheric altitude. The temperature and density in the flux-enhanced region are similar to those in the plasma sheet.

(2) The direction and velocity of the motion of the flux-enhanced region in the magnetosphere are approximately equivalent to those of the theta aurora in the ionosphere. Also, the shapes of the flux-enhanced region and the theta aurora are similar.

(3) The  $B_y$  component of the IMF changes sign at the time of the appearance of the flux-enhanced region which was estimated from its motion. This result is consistent with the model mentioned above.

These results suggest that the flux enhancement is related to the theta aurora, and is generated by the sign change of the  $B_y$  component of the IMF.

シートオーロラとは、極冠にまれに現れる太陽方向のオーロラである。

シートオーロラは、1980年代に DE-1 衛星によって初めてその全体像が明らかになり、その後もあけぼの衛星、Polar 衛星、IMAGE 衛星によって観測が続けられ、多くの研究がなされてきた。現在では、電離圏でシートオーロラがどのように振る舞うのかについては理解されつつある。一方、シートオーロラの生成に関しては、IMF  $B_y$  や  $B_z$  の符号が反転し、それに伴うプラズマシートの傾きの変化によりプラズマシートがローブ領域に侵入する、いわゆる bifurcated plasma sheet によって生成されるというモデルが提唱されている。いくつかの MHD シミュレーションの結果からも、このモデルが支持されている。しかしながら、高緯度磁気圏でシートオーロラの源となる粒子フラックス増加に対する研究は、今まで十分に行われておらず、粒子フラックス増加領域がどのような空間構造をもち、時間変化しているのかを、同時多点観測で調べた例は一度もない。

本研究では、高緯度磁気圏 (6 ~ 10 Re) の粒子フラックス増加領域と電離圏のシートオーロラの対応関係を調べ、以下のような結果を得た。なお、粒子フラックス増加領域の観測には Cluster 衛星の粒子観測器 CIS と PEACE を、シートオーロラの撮像には Polar 衛星 UVI、IMAGE 衛星 FUV-WIC、TIMED 衛星 GUVI を用いた。(1) 編隊飛行をしている Cluster 衛星の 4 点観測から、粒子フラックス増加領域がどのような空間構造・時間発展をしているのかを調べたところ、電離圏高度にして朝夕方向に 10-500 m/s で移動していた。また、粒子フラックスの温度と密度は、プラズマシートでの値に近かった。(2) 粒子フラックス増加領域と電離圏のシートオーロラの移動方向・速度を比較した結果、ほぼ一致した。また、両者の形状は似ていた。(3) 粒子フラックス増加領域の移動速度から粒子フラックス増加領域の出現時刻を求め、出現時刻前後の IMF を調べたところ、IMF  $B_y$  に符号の変化があり、上で述べたモデルと矛盾しない結果であった。

これらの結果は、高緯度磁気圏の粒子フラックス増加領域と電離圏のシートオーロラは対応関係を持ち、粒子フラックス増加領域は IMF  $B_y$  の符号が反転することによって出現することを示している。