

低高度衛星の紫外線観測を用いたオーロラオーバル赤道側境界の統計解析

京 サリ [1]; 細川 敬祐 [2]; 南條 壮汰 [2]; 川合 悠生 [3]
[1] 電通大 IE; [2] 電通大; [3] 電通大・情報理工

Statistical analysis of equatorward boundary of auroral oval seen by FUV imager onboard low-altitude satellite

Sally Kyo[1]; Keisuke Hosokawa[2]; Sota Nanjo[2]; Haruki Kawai[3]
[1] IE, UEC; [2] UEC; [3] IE, UEC

There have been several experimental models expressing the spatial distribution of auroral oval, especially the dependence of the latitude of auroral oval on the level of magnetic disturbance (e.g., Kp index). However, the amount of data used for constructing such models was rather limited; thus, the models are still inaccurate especially during severely disturbed conditions. One of the possible ways to overcome this limitation is to use a large dataset of FUV imaging from low-altitude satellite. In this study, we make use of data from SSUSI FUV imager onboard the DMSP satellite at ~850 km altitude.

By detecting the boundaries of the auroral oval automatically, we have performed a statistical analysis of the equatorward boundary of auroral oval.

During a case obtained on March 5, 2015, the signatures of auroral oval were captured by the imager when the satellite passed the polar region from dusk to dawn. By carrying out a fitting with two Gaussian distribution to the dusk-dawn cut of the emission intensity, we derived the equatorward boundary of auroral oval. In the presentation, we report the results of the statistical analyses showing the dependence of the boundary location on Kp, Dst and IMF parameters. The long-term variation of the entire shape of the auroral oval will also be discussed.

オーロラオーバルの大規模構造は、Kp 指数の関数としてのモデルが構築されるなど、これまでに多くの研究が行われてきた。地上全天カメラの観測の基づいたモデルとしては、Feldstein らによって構築されたものがある。Kp 指数が大きくなるに従って赤道方向に拡大するオーロラオーバルの様子が表現されているが、用いられたデータ量が少ないため、Kp が大きいケースについては、実観測との誤差が大きくなることが知られている。近年、Milan らが IMAGE 衛星からの紫外光観測を統計処理することによって、磁気擾乱時に赤道方向に拡大するオーロラオーバルの様子を表現している。特にオーロラオーバルが磁気嵐時に極端に赤道方向に拡大することが指摘されている。ただし、Milan らの IMAGE 衛星を用いた統計解析は、使用可能なデータの期間が数年分と限られており、オーロラオーバルの空間分布の経年変化や大規模な磁気嵐の際の赤道側への拡大過程を統計的に有意な形で表現できている訳ではない。

本研究では、オーロラオーバルの赤道側境界の位置を、大量のデータを用いて統計的に解析することを目的とする。具体的には、DMSP 衛星に搭載された紫外線分光イメージャ SSUSI の撮像データから、オーロラの赤道側境界の磁気緯度を自動検出することで、その統計的な解析を行うことを試みた。

2015 年 3 月 5 日に得られた観測事例においては、夕方側から朝側へ衛星が移動する際に、オーロラオーバルを 2 度通過し、紫外線分光イメージャを用いてオーロラオーバルの赤道側境界を検出することが可能になっていた。この事例について、輝度値の朝夕断面を、2つのガウス分布でフィッティングすることによってオーロラオーバルの概形を抽出し、赤道側境界を客観的に算出することができている。

発表では、この手法を大量のデータについて適用した結果に基づいて、オーロラオーバル赤道側境界の Kp 依存性、Dst 依存性、IMF 依存性などを示し、経年変化や朝夕の非対称性についても議論を行う予定である。