

極方向に伝搬するカスプオーロラの動的特性: 全天イメージャ観測に基づく統計解析

新山峻平¹、細川敬祐¹、田口聡²、小川泰信³

¹電気通信大学

²京都大学

³極地研究所

Dynamical characteristics of poleward moving auroral forms: A statistical analysis with all-sky imager observation title

Shumpei Niiyama¹, Keisuke Hosokawa¹, Satoshi Taguchi², Yasunobu Ogawa³

¹*The University of Electro-Communications*

²*Kyoto University*

³*National Institute of Polar Research*

We have developed an algorithm for automated detection of poleward moving auroral forms (PMAF) from successive 630.0 nm all-sky images obtained in the dayside cusp region. The algorithm simply extracts a line of zero intensity in differential all-sky images as a trace of PMAF. By tracking the motion of such zero lines we are able to follow the trajectory of the poleward propagation of PMAFs and estimate their moving velocity. We applied the algorithm to 3-season observations of all-sky airglow imager in Longyearbyen, Norway. As a result, we succeeded in extracting a number of PMAFs and have studied their dynamical characteristics (speed and direction of propagation, lifetime etc.). By comparing the derived statistical characteristics of PMAF with the background ionospheric convection from SuperDARN, we discuss the motion of PMAF in terms of the interaction between the solar wind and the dayside magnetosphere.

昼間側電離圏カスプ域では、惑星間空間磁場が南向きの時に、極方向へオーロラが準周期的に移動する現象、いわゆる Poleward Moving Auroral Form (PMAF) が頻繁に観測される。PMAF は、昼間側磁気圏界面で磁気リコネクションによって間欠的に引き起される磁束の移動現象である Flux Transfer Event (FTE) の電離圏への投影であると考えられている。過去の研究において、PMAF の特性は、地上光学観測を用いて調べられてきた。Fasel [1995] は、Meridian Scanning Photometer のデータから大量の PMAF を抽出し、その動きが 3 つのタイプに大別されることを示した。しかし、Fasel [1995] では、PMAF の抽出が目視で行われているために PMAF の同定に関して明確な基準がなく、3 つのタイプに客観的な違いを見出しづらいという難点があった。本研究は、ノルウェー北部ロングイヤービエンに設置されている全天カメラのデータから PMAF を自動的に、かつ客観的に検出するアルゴリズムを開発し、その手法を 3 シーズンの観測データに適用することによって PMAF の動的な特性を明らかにする事を目的としている。

新しく開発した手法では、まず始めに PMAF の動きを追跡するために、約 10 秒毎に得られた 630.0 nm 全天画像間の時間差分画像を作成する。PMAF は極方向に移動する為、差分画像においては北側に輝度値の増加領域、南側に減少領域が現れることになる。差分画像の中から、北側に輝度値の増加領域を、南側に減少領域を持つ構造を抽出する事で、PMAF を検出することが可能になる。また、抽出した PMAF を追跡することで、伝搬速度などの動的な特性を推定することもできる。本研究では、このアルゴリズムを用いて 3 シーズンのデータから多くの PMAF のイベントを検出することで、その動的な特性を統計的に調べた。発表では、PMAF の伝搬速度や移動方向を決定している要因について、SuperDARN によって得られた背景対流との比較を踏まえて考察を行った結果を報告する。