

極冠オーロラの微細構造および周期性に関する研究

前尾 友紀子 [1]; 細川 敬祐 [1]; 田口 聡 [1]; 小川 泰信 [2]
[1] 電通大; [2] 極地研

Small-scale Structures and Periodicities of Polar Cap Auroral Arcs

Yukiko Maeo[1]; Keisuke Hosokawa[1]; Satoshi Taguchi[1]; Yasunobu Ogawa[2]
[1] UEC; [2] NIPR

Polar cap arcs, which often appear in the polar cap region, can be classified according to their shape and temporal variation. In this paper, we focus on Poleward Moving Sun-Aligned Arc (PMSAA), a class of polar cap arcs, which occurs in the morning sector more frequently than in the evening sector. PMSAA is detached from the morning side auroral oval and propagates poleward periodically. Such a periodic motion of PMSAA is known to occur during intervals of Interplanetary Magnetic Field (IMF) B_z positive or ~ 0 , B_y positive or ~ 0 . Past statistical analysis of all-sky imager data It has been revealed that PMSAA moves poleward repeatedly with intervals of several minutes from statistical analysis of all-sky imager data. However, due to because of the lower sampling rate of all-sky imagers used in the previous studies, short period components of less than 2 minutes cannot be observed; thus, , and the microscopic rapid periodic structure variations of PMSAA is are still uncertain.

In this paper, we examine the periodicity of the poleward motion of PMSAA. Six events of the PMSAA were analyzed using all-sky image datas obtained from an all-sky imager at Longyearbyen, Norway (78.2 N, 15.6 E, 75.3 MLAT), from October 2011 to March 2012. The keogram iss created from the data of each event. imager data clearly demonstrated It is clearly seen that characteristic periodic motions of optical forms, which are signatures of PMSAA in keogram. During the appearance of such optical motions/features, the sign of the IMF B_z and B_y component of IMF matched was consistent with the appearance conditions of PMSAA. The result of fA frequency analysis using Discrete Wavelet Transform showed that the optical forms moved repeatedly with periods of ~ 3 min, ~ 5 min and ~ 7.5 min. Especially, it is assumed thatthe period of ~ 7.5 min is likely to be the fundamental period of PMSAA. In order to confirm clarify the origin cause of these periodicities, simultaneous campaign observations of the EISCAT Svalbard Radar (ESR) and the all-sky imager at in Longyearbyen wereas carried out over for six nights on in November 2012. During the campaign observations, Four four plasma parameters (electron density, electron temperature, ion temperature and ion velocity) of Background ofbehind PMSAA were successfully obtained from ESR: electron density, electron temperature, ion temperature and ion velocity. In the session, we will discuss how variations of these four parameters behind PMSAA contribute to the it will be discussed whether four parameters contribute to determination of periodicity of PMSAA.

惑星間空間磁場 (IMF) が北向き のときに、磁気緯度が 80 度以上の領域で頻繁に観測される極冠オーロラは、形や性質によっていくつかのタイプに分類される。本研究で扱う極冠オーロラは、Poleward Moving Sun-Aligned Arc (PMSAA) と呼ばれる、太陽方向に整列し準周期的に極方向へ動くアークである。朝方で頻繁に出現し、惑星間空間磁場 (IMF) が B_z 正 または ~ 0 , B_y 正 または ~ 0 の期間に、極方向へと繰り返し動くことが知られている。過去の全天イメージャ観測データの統計解析から、極方向への動きが数分の周期性を持つことが明らかにされてきた。しかしながら、これまでの研究で用いられた全天イメージャは時間分解能が低く、2 分以下の周期成分が観測できなかったため、細かな周期構造については不確かなままであった。

本研究では、2011 年 10 月から 2012 年 3 月にかけて、ノルウェーのロングイヤーバイエン (78.2 N, 15.6 E, 75.3 MLAT) に設置された全天イメージャを用いて観測を実施し、PMSAA に内在する周期成分について調べた。得られた観測データの中から PMSAA と考えられるイベントを 6 例抽出した。イベントごとに作成したケオグラム中には、極方向への動きをくり返す増光領域が確認できた。このときの IMF は PMSAA が出現する条件と一致し、くり返し周期を目視で見積もると 2-9 分程度であった。この観測結果を客観的に確認するため、離散ウェーブレット変換を用いた周波数解析を行った。その結果、PMSAA は約 3 分、約 5 分、約 7.5 分の周期成分を持って極方向へとくり返し動くことが明らかになった。特に、約 7.5 分は普遍的な周期であり、それは PMSAA に内在する母周期であると考えられる。この周期性を作り出す要因を明らかにするために、2012 年 11 月には、ロングイヤーバイエンに設置されている EISCAT Svalbard Radar (ESR) と全天イメージャの同時観測を計 6 晩にわたって実施した。発表では、ESR によって得られた PMSAA の背景の電子密度、電子温度、イオン温度、イオン速度の 4 つの物理量が、PMSAA の繰り返し周期の決定にどのように寄与しているのかを考察し、報告を行う予定である。