

R006-13

Zoom meeting B : 11/1 PM1 (13:45-15:30)
14:00-14:15

昼側脈動オーロラの周期性に関する統計解析

#安倍 峻平¹⁾, 細川 敬祐¹⁾, 小川 泰信²⁾

¹⁾電通大, ²⁾極地研

Periodicity of dayside pulsating aurora: A statistical analysis in Longyearbyen

#Shumpei Abe¹⁾, Keisuke Hosokawa¹⁾, Yasunobu Ogawa²⁾

¹⁾UEC, ²⁾NIPR

Pulsating aurora (PsA) is a type of diffuse aurora which shows quasi-periodic modulation of luminosity. It has been known that PsA is usually observed during the late recovery phase of substorms in a magnetic local time (MLT) sector extending from the post-midnight to dawn. Previous studies indicated that PsA originates from quasi-periodic precipitation of electrons, which are scattered by whistler mode chorus waves near the equatorial plane of the magnetosphere.

Most of the previous studies of PsA are focused on observations on the nightside and dawnside. However, recent studies, for example Han et al. (2015), indicated that PsA is observed even on the dayside (from the morning to the noon sector) at high-latitudes slightly below the cusp region. In addition, Motoba et al. (2017) showed that intensity modulation of whistler mode chorus waves which is considered to drive the dayside PsA (DPA) was associated with magnetic pulsations in the Pc3 range (22-100mHz). This result suggests that the pulsating period of DPA should be within the Pc3 range. However, it has not yet been clarified what factors determine the periodicity of DPA. To reveal such properties of DPA, we have used optical data obtained from the all-sky WATEC imagers (AWIs, Ogawa et al., 2019) in Longyearbyen, Norway (78.1N,16.04E), whose temporal resolution is 1 Hz for the green-line (557.7 nm) observations.

To clarify the distribution of pulsating period of DPA, we performed automatic extraction of the pulsation period from AWI images by applying the Stockwell transform to several events of DPA seen in Longyearbyen. In addition, we investigated the dependence of the periodicity of DPAs on the background parameters such as solar wind parameters (e.g., solar wind dynamic pressure) and geomagnetic activity (Kp, AE and Dst indices). From this statistical analysis, we found that several parameters such as MLT are associated with the pulsation period. This association suggests that these parameters may contribute to the period of DPA through that of Pc3 geomagnetic pulsation.

ディフューズオーロラのうち、準周期的な発光を伴うものを脈動オーロラ (Pulsating Aurora : PsA) と呼ぶ。PsA は主にサブストームの回復期に発生することが知られており、磁気的地方時 (Magnetic Local Time : MLT) の真夜中から朝方にかけて多く観測される。先行研究では、PsA の発生は準周期的な電子降下に起因し、その電子降下は磁気圏赤道面付近でのホイッスラーモードコーラス波動によるピッチ角散乱によって引き起こされることが示されている。PsA に関する先行研究は真夜中から朝にかけての観測に関するものが大半である。しかし、近年は昼側での PsA (Dayside PsA : DPA) の観測に関する研究も行われている。Han et al. (2015) は、カusp領域よりわずかに低緯度側の高緯度地域において、朝から正午にかけての時間帯にも PsA が存在することを示した。更に、Motoba et al. (2017) において、脈動オーロラを駆動すると考えられているホイッスラーモードコーラス波動の強度変調が、Pc3 レンジ(22-100 mHz)の地磁気脈動と関連することが示されている。しかし、DPA の周期性を決定づける要素が何であるかはまだ知られていない。これらの DPA に関する性質を調査するために、我々はノルウェーのロングイェールビン(78.1N° ,16.04° E)における all-sky WATEC imagers (AWIs, Ogawa et al., 2019)による地上観測データを用いた解析を行った。

DPA の周期分布を明らかにするために、ロングイェールビンで観測された複数の DPA イベントにおいて、AWI の各画素に対する S 変換から脈動周期の自動抽出を行った。これに加え、本研究では、太陽風パラメータ(太陽風動圧等)や地磁気活動(Kp,AE,Dst 指数)などのバックグラウンドパラメータに対する DPA の周期性の依存性を調べた。この統計解析の結果、MLT などのいくつかのパラメータが脈動周期と関連していることがわかった。このことは、これらのパラメータが Pc3 地磁気脈動の周期と同様に DPA の周期に寄与している可能性を示唆している。