

## 脈動オーロラの発生領域内外における電磁場の特性

# 佐藤 夏雄 [1]; 門倉 昭 [1]; 田中 良昌 [1]; 西山 尚典 [1]  
[1] 極地研

### Characteristics of pulsating aurora at the boundary region

# Natsuo Sato[1]; Akira Kadokura[1]; Yoshimasa Tanaka[1]; Takanori Nishiyama[1]  
[1] NIPR

Pulsating auroras (PA) are common phenomena, which are observed universally during the recovery phase of substorm in the auroral and subauroral zones. But, even today, generation mechanism of fundamental characteristics of pulsating aurora, such as, their periodicity (e.g., a few seconds to a few tens of second including higher frequency of  $>3$  Hz), their shapes (e.g., patch and band), and their motion (e.g., standing and propagating) are not understood. Conjugate observations onboard satellites and on the ground are important method to examine such fundamental characteristics of pulsating aurora. We examined some selected pulsating auroral events, which obtained onboard THEMIS spacecraft and THEMIS ground-based all-sky camera network.

We found following signatures of optical, particle, field and wave at the onset and during pulsating aurora; 1) All pulsating aurora associate with high-energy ( $>5$  keV) electron flux enhancement, 2) Quasi-periodic modulation of DC electric field, cold electron flux and ELF waves sometimes show well correlation with visible pulsating aurora observed on the ground, 3) DC electric fields perform quasi-periodic fluctuation, which show good correlation to pulsating aurora in most of PA events, 4) Electrostatic ELF wave ( $<30$  Hz) perform quasi-periodic fluctuation, which show good correlation to pulsation aurora (on 3 March 2011 event), 5) Electrostatic ECH waves are more correlating to pulsating aurora than that magnetic chorus waves are, 6) Not all pulsating aurora associate with ELF/VLF chorus wave enhancement, 7) Pitch angle of cold electron distributes to field-aligned, 8) There are very few evidences to identify a quasi-periodic modulation of high-energy electron flux, which may be directly corresponding to pulsating aurora.

Such evidences suggest that DC Electric Field and Cold Electrons may play more important role to generate pulsating aurora than chorus wave. We will discuss the role of DC electric field, cold electron and ELF waves for the generation of pulsating aurora.

脈動オーロラは5keV以上の高エネルギー降下電子フラックスの変調によって起こされていることが明らかになっている。しかし、高エネルギー電子フラックスが何故準周期的な変調を起こすかの直接的な要因は未だに検証されていない。この変調機構を解明する上で、衛星-地上同時観測は重要である。

磁気圏赤道面付近に位置している THEMIS 衛星群と地上全天カメラネットワークとの同時観測により、脈動オーロラにともなう粒子・電磁場・波動の特性について、以下のことが明らかになってきた。

1) 全ての脈動オーロライベントは5 keV以上の高エネルギー電子フラックスが増加している時に起こっている、2) 脈動オーロラの準周期的な変調に対応する DC 電場と 10eV以下の低温電子フラックスの準周期的変動が頻繁に観測され、両者は良い相関を示す、3) この低温電子フラックスと DC 電場の準周期的変動は低周波電磁コーラス波動 (Lower-band electromagnetic chorus wave) と静電的な電子サイクロトロンハーモニック波動 (electrostatic Electron Cyclotron Harmonic wave: ECH wave) の準周期的な強度変動と一対一の良い対応を示すことがある、4) ただし、全ての脈動オーロラがコーラス波動や ECH 波動の出現に対応しているわけではない、5) 低温電子フラックスのピッチ角分布は磁力線の方に沿っており、電離圏起源であることを示唆している。

これらの特性をさらに明確にし、準周期的な変調の要因を明らかにするために、脈動オーロラの発生境界領域を THEMIS 衛星が通過した際における、領域の内外における DC 電磁場、低温電子フラックス、電磁波動などの準周期的変動に注目して、そのイベント解析を試みた。その結果、DC 電場、300Hz以下の静電波動、そして、10eV以下の低温電子フラックスが脈動オーロラに対応する準周期的な変動を起こしていた。一方、コーラス電磁波動や ECH 波動の準周期的な変動は認められなかった。

本講演ではこの脈動オーロラ領域の通過イベントに関する詳細な報告と脈動オーロラの発生機構に関する議論を行う。