

脈動オーロラの準周期的変調に及ぼす低温電子フラックスと電場の準周期的変動の寄与

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

Generation of pulsating aurora: Role of cold electron flux and electric field

Natsuo Sato[1]; Akira Kadokura[1]; Yoshimasa Tanaka[1]
[1] NIPR

Pulsating auroras are common phenomena, which are observed universally during the recovery phase of substorm in the auroral and subauroral zones. But, even today, fundamental characteristics of pulsating auroras, such as modulation region, generation mechanism of their shapes and periodicity are still open to discussion. Simultaneous observations onboard satellites and on the ground are important method to examine such fundamental characteristics of pulsating aurora. In this study we examined some selected pulsating auroral events, which obtained onboard THEMIS spacecraft and the THEMIS ground-based all-sky camera network. THEMIS satellites were located in the post midnight sector near the equatorial plane in the magnetosphere. We found following signatures of particle and field in the magnetosphere at the onset and during pulsating aurora; 1) All pulsating aurora associate with high-energy (>5 keV) electron flux enhancement, 2) There is no evidence to identify a quasi-periodic (QP) modulation of high-energy electron flux, which may be directly corresponding to pulsating aurora observed on the ground, 3) QP modulation of cold electron flux (<10 eV) and electric field intensity often show one-to-one correlation to QP modulation of ELF wave intensity (both type of electromagnetic low-band chorus wave and electrostatic ECH wave) which may be closely relating to visible pulsating aurora observed on the ground, 4) Not all pulsating aurora associate with ELF wave enhancement. In this study we focus on the characteristics of QP modulation of cold electron flux and electric field intensity, which may play a key role to generation of pulsating aurora.

脈動オーロラはオーロラサブストームの回復期に必ず出現する普遍的な現象である。この脈動オーロラの基本的特性である、高エネルギー降下電子フラックスが10秒前後の準周期的変調を起こしている領域やその変調機構、さらにはパッチ状であったりバンド状であったりする脈動オーロラ独特の形状などは、観測事実として未だに検証されていない。

これらの特性を解明する上で、衛星-地上同時観測は重要である。今回の解析では、磁気圏赤道面付近に位置しているTHEMIS衛星と地上全天カメラネットワークで同時に観測された脈動オーロライベントを用いて粒子・電磁場・波動などの特性比較を行った。その結果、次の事が明らかになった。

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する時に起こっている、2) 磁気圏赤道域においては、電離圏内で観測される脈動オーロラに対応する高エネルギー電子フラックスの準周期的な変調は観測されていない、3) 一方、脈動オーロラの準周期的な変調に対応する10eV以下の低温電子フラックスと電場の準周期的変調が頻繁に観測され、両者は良い相関を示す、4) この低温電子フラックスと電場の準周期的変動は低周波電磁コーラス波動 (Low-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、5) 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。

本講演では、低温電子フラックスと電場の準周期的変動に注目する。そして、それらがコーラス波動やECH波動の準周期的な励起に及ぼす関係や、脈動オーロラの発生にどのような寄与をしているかを考察する。