

地上高速オーロラ全天イメージャーとCubesat FIREBIRD- II による脈動オーロラとマイクロバーストの同時観測

Simultaneous pulsating aurora and microburst observation with ground-based fast auroral imagers and the Cubesat FIREBIRD-II

*川村 美季¹、坂野井 健¹、吹澤 瑞貴¹、三好 由純²、細川 敬祐³、土屋 史紀¹、加藤 雄人¹、小川 泰信⁴、浅村 和史⁶、Harlan Spence⁵

*Miki Kawamura¹, Takeshi Sakanoi¹, Mizuki Fukizawa¹, Yoshizumi Miyoshi², Keisuke Hosokawa³, Fuminori Tsuchiya¹, Yuto Katoh¹, Yasunobu Ogawa⁴, Kazushi Asamura⁶, Harlan Spence⁵

1. 東北大学、2. 名古屋大学宇宙地球環境研究所、3. 電気通信大学、4. 国立極地研究所、5. アメリカ・ニューハンプシャー大学、6. 宇宙科学研究所

1. Tohoku University, 2. ISEE, Nagoya University, 3. University of Electro-Communications, 4. National Institute of Polar Research, 5. University of New Hampshire, USA, 6. JAXA/ISAS

本研究では、Cubesat衛星FIREBIRD-IIと地上全天イメージャーによる脈動オーロラとマイクロバーストの同時観測データを用いて、脈動オーロラと高エネルギー電子の関係ならびに電子降下時刻のエネルギー依存性とモデル比較結果について報告する。

脈動オーロラを発生させる数keVから数10keVの電子と、MeV電子の1 Hz以上の高速変調であるマイクロバーストはともにホイッスラーモードのコーラス波により引き起こされるモデルが提唱されている(Miyoshi et al., 2020)が、両者が同時に観測された例はまだ無い。本研究では北欧のSodankylä(北緯67.37°東経26.63°)とTjautjas(北緯67.31°、東経20.73°)の2地点に設置されたEMCCD全天オーロライメージャー観測(サンプリング周期100Hz、BG3ガラスフィルター)と、低高度(高度525 km) Cubesat衛星FIREBIRD- II による219.7 ~ 984.95 keVの高エネルギー電子降下の同時観測により、脈動オーロラとマイクロバーストのイベント解析を実施した。2018年10月8日00:28:16-00:28:19 UTにおいて、北緯67.1°東経23.1°(L = 5.4)付近に発生した脈動オーロラのパッチ上空を、FIREBIRD- II が通過(Flight Unit4: FU4)し、マイクロバーストを観測した。この脈動オーロラとマイクロバーストの同時観測は世界初である。このとき地上では、脈動オーロラ発光の2秒周期の主脈動内に1秒以下の周期の内部変調が観測された。一方で、FU4の高エネルギー電子にも1秒以下の周期の変調が見られた。この結果は脈動オーロラとマイクロバーストの統一的な生成メカニズムを示すモデルと整合的である。また、FU4 が観測した200 keV以上の電子降下と脈動オーロラの発光の立ち上がりの時間差において、~300 ms電子降下のほうが先行していた。脈動オーロラが~10 keV電子で発生したと仮定すると、Saito et al. (2012)のモデルから10 keV電子と200 keV電子の電離圏高度100 kmにおける時間差は約300 msと見積もられるため、本研究の観測結果はこれと整合的である。この事実は、脈動オーロラとマイクロバーストまで~10keVから~MeVまでの広いエネルギー範囲の電子降下にコーラスが寄与していることを示唆する。

キーワード：脈動オーロラ、マイクロバースト

Keywords: pulsating aurora, microburst