

## ICI-3 搭載 LEP-ESA による電離圏カusp領域低エネルギー電子の観測 Low energy electron observation -over cusp region by LEP-ESA on Norwegian sounding rocket ICI-3

竹島 順平<sup>1\*</sup>, 斎藤 義文<sup>2</sup>, 横田 勝一郎<sup>2</sup>  
junpei takeshima<sup>1\*</sup>, Yoshifumi Saito<sup>2</sup>, Shoichiro Yokota<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 東京大学 地球惑星科学専攻, <sup>2</sup> 宇宙科学研究所

<sup>1</sup>Department of Earth and Planetary Science, The University of Tokyo, <sup>2</sup>Institute of Space and Astronautical Science

カusp領域は昼間側に向かう磁力線と夜側の尾部に向かう磁力線との間の磁気境界面であり、太陽風が磁力線に沿って直接侵入する領域である。磁力線に沿って降下してきた電子を E-t(energy-time) 図で見ると特徴的な形の energy-time dispersion が観測されることがある。energy-time dispersion は上空で加速された電子が速度の速いものは先に、遅いものは後から観測される時間的分散構造をもった形の電子のエネルギーの観測データで、エネルギーを log スケールで見ると下に凸の形の分布がよく確認される。この電子の加速要因として Kletzing et al.(2001) は上空数千 km に Inertial Alfvén wave (IAW) による沿磁力線方向が電子を加速させ、同じ高度で異なるエネルギーの電子を生成していることを理論的に示唆している。また、Tanaka et al.(2005) は 2000 年に打ち上げられた観測ロケット SS-520-2 号機により観測された energy-time dispersion から加速高度が 2000 km から 6000 km に存在し、エネルギーによって加速高度が異なることと IAW モデルを用いた計算機シミュレーション結果と一致することも示唆している。従来、同じ加速高度で別々のエネルギーの電子が加速されているというモデルも考えられていたが、この結果はそれとは反するものであり、未だ加速高度とエネルギーの関係性は議論の余地がある。

2011 年 12 月 3 日にスピッツベルゲン島 (ノルウェー) から打ち上げられた観測ロケット ICI-3 は極域電離圏の大規模なプラズマ対流の中にできる逆向きの流れ RFC (Reverse Flow Channel) をターゲットとして、RFC 上空の貴重データの取得に成功した。ICI-3 では電子密度擾乱測定器 (FBLP)、円筒型固定バイアスラングミュアプローブ (CFBLP)、電界波動測定器 (EFW)、AC/DC 磁力計 (ADM)、低エネルギー電子計測器 (LEP-ESA)、観測ロケット姿勢決定システム (SRADS) の六つが搭載された。このうち LEP-ESA は 10eV?10keV のエネルギー範囲をカバーしており、16 エネルギーステップを最高 11ms という高い時間分解能で観測できる性能を持っている。今回、LEP-ESA により energy-time dispersion の観測に成功したが、E-t 図で見ると、従来観測された下に凸の形ではなく、上に凸の形のデータであった。そこで本研究では TOF 分析を用いて異なる形状の energy-time dispersion が形成された原因の解明と加速高度とエネルギー生成の関係性の理解を試みる。TOF 分析から得られた電子加速高度は高エネルギーほど高度が高くなる傾向があり、エネルギーによって電子の加速高度が異なる事がわかった。この点においては Tanaka et al.(2005) の結果と同様であるが、今回の ICI-3 LEP の観測で energy-time dispersion の形状が異なっていた原因については IAW モデルにおけるプラズマ密度の高度分布で説明可能かどうか考察する。

キーワード: energy-time dispersion, 慣性アルフベン波, 加速高度

Keywords: energy-time dispersion, Inertial Alfvén wave, acceleration Altitude