

## れいめい衛星観測による Inverted-V 領域の端におけるオーロラ電子・ピッチ角分布の特性

# 福田 陽子 [1]; 平原 聖文 [2]; 浅村 和史 [3]; 坂野井 健 [4]; 山崎 敦 [5]; 関 華奈子 [6]; 海老原 祐輔 [7]

[1] 東大・理・地惑; [2] 東大・理・地惑; [3] 宇宙研; [4] 東北大・理; [5] JAXA・宇宙研; [6] 名大 STE 研; [7] 名大・高等研究院

### Event and statistical studies on the energy and pitch angle distribution properties of electrons at the edges of Inverted-V region

# Yoko Fukuda[1]; Masafumi Hirahara[2]; Kazushi Asamura[3]; Takeshi Sakanoi[4]; Atsushi Yamazaki[5]; Kanako Seki[6]; Yusuke Ebihara[7]

[1] Dept. Earth & Planet. Sci, Univ. Tokyo; [2] Dept. Earth & Planet. Sci., Univ. Tokyo; [3] ISAS/JAXA; [4] Grad. School of Science, Tohoku Univ.; [5] ISAS/JAXA; [6] STEL, Nagoya Univ.; [7] IAR, Nagoya Univ.

Inverted-V electrons are accelerated by V-shaped electrostatic potential. It is thought that these fine structures of their energy and pitch angle distribution are due to electrostatic structures and their variations. Field-aligned electron beams are observed by rocket at the edges of auroral arcs [Whalen and Daly, 1979] and the time variations of flux ratio of downward electron component to perpendicular electron component in Inverted-V region are shown by AE-D. McFadden et al.(1999) denoted the properties of electron/ion pitch angle distributions in the upward/downward current region by FAST. These variations of pitch angle are very interesting but there are few data focused on the fine scale pitch angle distributions of Inverted-V electrons. It is also important to compare auroral emissions to pitch angle distributions for more advanced understandings of auroral acceleration region. We used the data based on Reimei simultaneous observations for auroral particles and emissions with high spatial and time resolutions in our study.

We have found that the energy distribution of Inverted-V electrons have the fine structures associated with the variations of auroral emissions by Reimei. We can also find the characteristic variations of pitch angle distribution in Inverted-V region. Particularly at the edges of Inverted-V region, particle fluxes of downward electrons dominate. These signatures also exist even when field-aligned electrons by inertial Alfvén wave acceleration [Asamura et al., 2009] are not observed. At the edges of V-shaped electrostatic potential structure, the electric field is perpendicular to the magnetic field. It is difficult to understand that electrons are accelerated along the magnetic field at these regions.

In this presentation, we will summarize statistically the variation patterns of the energy and pitch angle distribution at the edges of Inverted-V region and investigate the properties of auroral electrons. At the edges of Inverted-V region particle fluxes of downward electrons are distinguished. As Reimei moves toward the center of Inverted-V region, particle fluxes of perpendicular electrons increase and their typical energies increase at the same time. We will discuss the relations of the structures and variations of auroral emissions to the properties of electrons at the edges of Inverted-V region.

V字静電ポテンシャルによって加速された Inverted-V 電子のエネルギーやピッチ角分布の微細構造は、加速領域における V 字静電ポテンシャルの構造や変動を反映したものであると考えられる。これまで、ロケット観測によるオーロラアークの端での沿磁力線方向の電子ビーム [Whalen and Daly, 1979] や、AE-D 衛星による Inverted-V 領域の垂直方向成分と降下方向成分の電子フラックス比の時間変化 [Lin and Hoffman, 1982] が報告されており、ピッチ角分布の変動は非常に興味深い。また、McFadden et al. (1999) は FAST 衛星によって、上向きと下向き電流領域でのピッチ角分布の特性を示している。しかし、Inverted-V 電子のピッチ角分布の微細な変動について着目した例は数少なく、さらにオーロラ発光構造と比較することはオーロラ電子加速領域の理解においても重要である。従って、本研究ではオーロラ粒子とオーロラ発光を高時間・高空間分解能で同時観測を行うれいめい衛星のデータを用いた。

れいめい衛星により、Inverted-V 領域におけるオーロラ電子のエネルギーは、オーロラ発光の変動に伴った微細な構造を持っていることが分かってきた。また、Inverted-V 領域におけるオーロラ電子のピッチ角分布にも特徴的な変動が見られ、Inverted-V 領域の両端では、降下方向成分の電子の数密度フラックスが卓越する傾向がある。これは、慣性アルフベン波によって沿磁力線方向に加速された電子 [Asamura et al., 2009] が存在していないところでも確認されている。しかし、V 字静電ポテンシャルの両端では、磁力線に垂直方向の電場が卓越するため、降下方向成分の電子数密度フラックスが増加するという考えにくい。

そこで今回は、Inverted-V 領域の端におけるオーロラ加速電子の特性を調べるために、オーロラ電子のエネルギーとピッチ角分布の変動パターンを統計的にまとめた。Inverted-V 領域の両端では、降下方向成分の電子の数密度フラックスが卓越しているが、Inverted-V 領域の中心に向かうにつれて、垂直方向成分の電子の数密度フラックスが増加し、それと同時にエネルギーが上昇する傾向がある。また、オーロラ発光の構造や変動との対応についても言及する予定である。