

れいめい衛星観測による Inverted-V 領域とその周辺における電子の特徴 Electron properties of Inverted-V structures and their vicinities based on Reimei observations

福田 陽子^{1*}, 平原 聖文², 浅村 和史³, 坂野井 健⁴, 三好 由純², 高田 拓⁵, 山崎 敦³, 関 華奈子², 海老原 祐輔⁶
FUKUDA, Yoko^{1*}, HIRAHARA, Masafumi², ASAMURA, Kazushi³, SAKANNOI, Takeshi⁴, MIYOSHI, Yoshizumi², TAKADA, Taku⁵, YAMAZAKI, Atsushi³, SEKI, Kanako², EBIHARA, Yusuke⁶

¹ 東大・理・地惑, ² 名大・STE 研, ³ 宇宙研, ⁴ 東北大・理, ⁵ 高知高専・電気, ⁶ 京大生存圏

¹Dept. Earth & Planet. Sci, Univ. Tokyo, ²STEL, Nagoya Univ., ³ISAS/JAXA, ⁴Grad. School of Science, Tohoku Univ., ⁵Kochi-CT, ⁶RISH, Kyoto Univ.

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。しかし、V 字静電ポテンシャルがどのように維持されているか、ポテンシャル構造がどのように分布しているかなど、加速領域の形成は現在も未解決問題として取り込まれている。本研究の目的は、Inverted-V 領域だけではなく隣接するその前後にも着目し、Inverted-V 電子の形成を理解することである。オーロラ粒子・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により、Inverted-V 領域の端で電子ビームが観測されることが分かった。この電子ビームはピッチ角が 0-20 度で、Inverted-V の中央に行くにつれ特徴的なエネルギーが数 100eV へと増加するとともに、ピッチ角が広がる傾向がある。また、これらは加速を受けていないディフューズ電子と併に観測されることがある。そこで、電子ビームの特性を知るために、ディフューズ電子、電子ビーム、十分に加速された Inverted-V 電子のソース領域における密度・温度をそれぞれ推定した。ディフューズ電子は Maxwell 分布、一方、電子ビーム、Inverted-V 電子については、Accelerated Maxwell 分布を用いてフィッティングを行った。

2006 年 2 月 7 日 0953:05UT のイベントは、73ILAT、0.4MLT で ~ 0.6 LAT にわたり Inverted-V 電子が観測され、その高緯度側ではエネルギーが ~ 400 eV の等方的なディフューズ電子が観測されている。見積もられたディフューズ電子のソース領域の温度・密度はそれぞれ、 ~ 300 eV、 ~ 0.6 /cc であった。一方、十分に加速された Inverted-V 電子のソース領域における温度・密度は、 ~ 300 ~ 400 eV、 ~ 0.1 /cc であった。これらの境界にあたる電子ビームについては、 < 100 eV、 < 0.1 /cc となった。これらの結果は、電子ビームがディフューズ電子や Inverted-V 電子のソース領域 (プラズマシート) とは異なることを示唆し、温度の低い電離圏高度に存在している背景電子によるものと考えられる。また、電子ビームを形成するために、わずかな電子をポテンシャル内に供給すれば良いことが分かる。一方で、多波長カメラによりオーロラアークが極域にわずか ~ 0.5 km/s で移動していることが確認できた。従って、これらの電子ビームが V 字静電ポテンシャルのドリフトによって説明できる可能性がある。また、電子ビームが観測されている別のイベントでも同様に、電子ビームが電離圏起源である傾向を示している。しかし、定常的で、緯度・経度方向に移動を伴わないオーロラでも電子ビームは観測されていることが分かった。このような場合、電離圏電子は V 字静電ポテンシャルの下端が低高度に下がったために、ポテンシャル内に供給された可能性がある。本発表では、電子ビーム、ディフューズ電子を伴う Inverted-V イベントの紹介と、電子ビームの形成について議論を行う。