

S-310-40号機搭載測定器によって観測された高電子密度領域における電子温度の変化 Changes of the electron temperature in the region of high electron with Fixed Bias Probe on the S-310-40 Sounding Rocket

八津川 友輔^{1*}, 阿部琢美², 三宅互¹
Yusuke Yatsukawa^{1*}, ABE, Takumi², MIYAKE, Watary¹

¹ 東海大学, ² 宇宙科学研究所
¹ Tokai University, ² ISAS/JAXA

電子温度と電子密度は電離圏プラズマの基本的特性を表すパラメータとして重要である。これまで電離圏プラズマの観測は、ロケットや衛星、地上からのレーダにより行われてきたが、未だ空間変化や時間変化について不明な事が多い。

観測ロケット S-310-40 号機は、夜間電離圏において中波帯電波の異常伝搬を引き起こす高密度プラズマ層の発生メカニズムを解明することを目的として、2011年12月19日23時48分00秒(JST)に宇宙航空研究開発機構の内之浦宇宙空間観測所から上下角76度で打ち上げられた。ロケットには6種類の観測機器が搭載されたが、その中で固定バイアスプローブ(Fixed Bias Probe)は、高時間分解能をもつ測定器で、微小スケールの電離圏プラズマ密度擾乱を観測するのに適している。

FBPは、直径3cmの球プローブに固定バイアス電圧を印加した時にプローブに流れる電流を測定している。プローブはロケット頭頂部に2つ搭載され、一方には+4V、他方には-3Vの固定バイアス電圧を印加し、それぞれ電子電流とイオン電流を測定するようになっている。

これまでに本ロケット観測で得られたデータを用いて電子密度・電子温度を導出したが、高度100km付近では、周辺に比べて電子密度が増加している層が存在していたことがわかった。この高電子密度層は一般的なスボラディックE層に比べ、電子密度は一桁程度小さく、電子温度は周辺の電子温度に対して20%以上低いことがわかった。さらに高度方向の厚さはスボラディックE層の平均的な厚さに比べ2-3倍ほど大きいということも明らかとなっている。このように一般的なスボラディックE層に比べ電子密度・温度ともに異なる結果となったが、これらを確認するために密度・温度導出時の電子電流特性に対するフィッティングの妥当性についてもう一度検討し直すこととした。

妥当性検討の方法としては、高電子密度層の特徴に関して厳密な評価を行うにあたり得られた観測データに対する電子密度・温度の導出方法の妥当性を再確認することとした。従来は、電流値のノイズレベルを定め、それ以上の電流値を用いて片対数表示においてフィッティングを行い、その直線の傾きと飽和電流値から電子密度・温度を導出していた。しかし、電子エネルギー分布が単純なマクスウェル分布ではなくエネルギーの高い所と低い所で傾きが異なった場合はフィッティングに用いたデータ点によって異なる結果が求められてしまう。そこで、電子のエネルギーに応じて電流の傾きが変化しているか否かの評価を詳しく行った。

本発表では具体的な評価結果について発表を行う。