

S-310-31号機に搭載されたラングミュアプローブによるプラズマ観測

Observation of electron temperature and density by Fast Langmuir Probe during SEEK2 campaign

日比野 和基[1], 阿部 琢美[2], 小山 孝一郎[2]

Kazuki Hibino[1], Takumi Abe[2], Koh-ichiro Oyama[2]

[1] 東大・理・地球惑星, [2] 宇宙研

[1] Earth and Planetary Sci., Tokyo Univ, [2] ISAS

2002年8月3日、電離圏E領域におけるイレギュラリティの生成機構の解明を目的としたSEEK2ロケット実験(Sporadic E Experiment over Kyushu)が行われた。この実験では2機のロケット(S-310-31,32)を打ち上げて電離圏E領域の直接観測を行うとともに、同時に地上からのレーダー観測を行うことによって現象の時間、空間構造の解明を計った。本講演ではS-310-31号機に搭載された高速ラングミュアプローブFLP(Fast Langmuir Probe)による観測データについての解析結果について発表する。

FLPはロケットの先端から41cmの位置に、直径3mmの円筒プローブが展開時にロケットの基軸と直角をなすよう取り付けられていた。電流電圧特性の観測は0~2.5Vの三角波電圧を周期250msecで印加することにより行われた。プローブ電流は低、中、高の利得の異なる3つのアンプにより増幅された。印加電圧のステップは0.025V(400Hz)であるが、ロケット上昇時の高度90~120kmではより精度の良い観測ができるよう、中利得データのみ0.0125V(800Hz)のより細かいステップで測定を行った。この間のデータは一時的にメモリーに蓄積され、打ち上げから193秒以降(頂点通過後)に中利得のテレメータチャンネルを用いて再生された。

ロケット上昇時、下降時ともにデータ取得は良好であり、極端に電子密度の高い一部の領域を除き、十分信頼性のある電子温度データが得られた。

なお、主な観測結果をまとめると次のようになる。

1)ラングミュアカーブを詳細に解析することで、一部の領域を除いて高度90~150kmの領域の電子温度、電子密度を求めることが出来た。特にロケット下降時におけるEs層内の電子温度を求めることに成功し、Es層内の電子温度が周囲に比べて僅かに下がっていることが確認された。Es層内の電子温度は過去にほとんど計測されることがなく、今回の観測によって貴重なデータが得られた。

2)ロケット上昇時の高度103km付近のEs層通過時においてはラングミュアカーブの立ち上がりが確認できなくなる程度にまでロケットの電位が落ち込んでいることが分かった。このため電子温度を求めることはできなかったが、最大イオン電流値の変化は捉えられておりEs層通過に伴ってイオン電流が増加しているという観測事実が示された。

3)ロケット上昇時の高度128kmと148km付近において、電子温度の急激な増加と電子密度の急激な減少が観測された。なおこの領域では、電場にも大きな変動が見られていることが確認されている。

講演では、これらの観測データの詳細と解釈について発表を行う。