

観測ロケット S-520-29 号機搭載高速ラングミュアプローブによるスバラディック E 層中の電子密度・温度観測

阿部 琢美 [1]; 板屋 佳汰 [2]; 石坂 圭吾 [3]
[1] JAXA 宇宙科学研究所; [2] 富山県立大; [3] 富山県大・工

Observations of the electron density temperature in the sporadic E layer by Langmuir probe in S-520-29 sounding rocket experiment

Takumi Abe[1]; Keita Itaya[2]; Keigo Ishisaka[3]
[1] ISAS/JAXA; [2] Toyama Pref. Univ.; [3] Toyama Pref. Univ.

The sounding rocket "S-520-29" will be launched from Uchinoura Space Center of Japan Aerospace Exploration Agency in August, 2014. A main purpose of this rocket experiment is to study a spatial structure of the mid-latitude sporadic E layer in the lower ionosphere. Fast Langmuir probe (FLP) is installed as one of six instruments onboard the rocket, and it is possible to estimate the temperature and density of thermal electrons by using a standard technique to analyze, what-is-called, Voltage-Current (V-I) characteristics. The cylindrical stainless probe with a diameter of 3 mm and a length of 20 cm is put in the payload section as an electrode, and will be deployed to the direction perpendicular to the rocket axis to avoid unfavorable effect due to the rocket wake.

The FLP instrument on "S-520-29" is supposed to carry out a rapid sampling (6400 Hz) of the probe current by incident electrons and ions. This sampling rate is much higher than the one used in the past experiments. Thereby, it will be possible to get a total of 16 sets of V-I characteristics per second. We expect to get the electron density and temperature every ~0.1 km around the sporadic E layer in the lower ionosphere. We present a result of preliminary analysis on characteristic structure of the electron density as well as the corresponding variation of the electron temperature in the vicinity of the sporadic E layer.

スバラディック E 層の空間構造の解明を主目的とした観測ロケット S - 5 2 0 - 2 9 号機実験が平成 2 6 年 8 月に宇宙航空研究開発機構の内之浦宇宙空間観測所周辺で行なわれる。本実験は電離圏下部に発生するスバラディック E 層の 3 次元的な分布を紫外線および電波による遠隔観測、プローブによる直接観測という 3 つの異なる手法を用いて捉え、その空間構造を理解するために計画された。本発表では、電子温度・密度の測定を目的として搭載された F L P (Fast Langmuir Probe) の初期解析結果を報告する。

F L P は観測ロケットに多数搭載されてきたが、これまで同様、電子電流・イオン電流補集のために直径 3 mm、長さ 2 0 c m のステンレス製円柱プローブを用いている。このプローブは予め真空チェンバー内で長時間熱することにより大気によるプローブの表面汚染を除去した後、ガラス管で真空に封じられたものである。ロケットが打上げられ、ノーズコーンが開頭された後にガラス管は割られ、機軸と直角方向にプローブが展開された後、スピンによる遠心力でガラス管は外側に放出され、露出したプローブによりプラズマの測定を開始する。

今回の実験に使用する F L P ではプローブに対し振幅 3 V、周期 125 ミリ秒の三角波スイープ電圧を印加、従来に比べてより高速の 6400 毎秒のサンプリングを実現し、1 秒あたり 16 セットの電圧電流特性を得て、電子温度および電子密度を高時間分解能で取得出来るようになっている。ロケットに搭載したプローブによる熱的電子の測定は高速で飛翔する物体により生じるウエークの存在のために大きな影響を受けるが、F L P の場合は機軸と垂直方向に展開したプローブがロケットのスピンとともに周期的にウエーク外で測定を行うため、各スピン中で確実に正確な温度と密度を算出できるタイミングが確保される。

今回の実験の主目的はスバラディック E 層空間構造の解明にあり、F L P はロケット軌道上の電子密度および電子温度を取得する役割を担っている。一般にスバラディック E 層の鉛直方向の厚さに関しては 1 ~ 2 k m 程度という報告が多く、高速で飛翔するロケットから空間構造を詳細に観測することは容易ではない。今回は高時間分解能観測により、約 0.1 k m 毎に電子密度と電子温度を取得できる見込みで、高度方向の詳しい構造が得られると期待している。

本発表では、ロケットの飛翔時に得られたデータを解析して得られた観測結果について報告を行なう予定である。