

観測ロケット S-520-26号機搭載ラングミュアプローブによる電離圏プラズマ観測

阿部 琢美 [1]; 北野谷 有吾 [2]

[1] JAXA宇宙科学研究所; [2] 東大・理・地惑

Observations of the ionospheric plasma in S-520-26 sounding rocket experiment

Takumi Abe[1]; Yugo Kitanoya[2]

[1] ISAS/JAXA; [2] Earth and planetary, Tokyo Univ

The sounding rocket "S-520-26" was launched from Uchinoura Space Center of Japan Aerospace Exploration Agency on January 12, 2012. This rocket played a primary role in WIND-2 campaign, whose objective is to study a process of momentum transfer between neutral particles and the charged particles in the lower thermosphere. Fast Langmuir probe (FLP) was installed as one of eight scientific 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 characteristics. The cylindrical stainless probe with a diameter of 3 mm and a length of 20 cm was put in the payload section as an electrode, and was deployed to the direction perpendicular to the rocket axis.

It is confirmed that the FLP started detecting thermal electrons and ions after the deployment. As a preliminary analysis of the FLP data, we found 1) local increase of the electron density at the altitude of ~160 km, 2) a gentle increase of the electron temperature at the altitudes of 180-200 km, and 3) a negative gradient of the electron temperature with altitude above 150 km. We present a result of the further analysis on characteristic structure of the electron density as well as the corresponding variation of the electron temperature.

下部電離圏における中性大気とプラズマの運動量輸送過程の解明を主目的としたWIND-2キャンペーンにおいて、観測ロケットS-520-26号機が平成24年1月12日午前5時51分に宇宙航空研究開発機構の内之浦宇宙空間観測所から打ち上げられた。ロケットの飛翔は正常で打上げ56秒後にノーズコーンが開頭され、278秒後に最高高度298 kmに達し、搭載されたほとんどの観測機器は順調に観測を行った。本発表では、搭載機器のなかで電子温度・密度の測定を主目的として搭載されたFLP (Fast Langmuir Probe) の初期解析結果を報告する。

FLPでは電子電流・イオン電流補集のために直径3 mm、長さ20 cm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、ガラス管で真空封じられたものである。ロケットノーズコーンの開頭後にガラス管は割られ、機軸と直角方向に伸展された後スピンによる遠心力でガラス管はプローブの外側に放出され、プラズマの測定を開始する。

本ロケット実験ではプローブに対して振幅3 V、周期200msの三角波スイープ電圧を印加し、1秒間に10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頻度で取得するように仕様を決定した。ロケットに搭載したプローブによる熱的電子の測定は飛翔する物体により生じるウエークの存在により大きな影響を受けるが、FLPの場合は機軸と垂直方向に伸展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。

ロケット飛翔時に得られた観測データは、プローブの伸展およびガラス管破壊により観測が開始され、電離圏D領域、E領域で十分信頼性のある電子温度・密度測定が行われたことを示している。初期解析の結果得られた電子温度と電子密度の高度プロファイルでは標準的な電離圏モデル(例えばIRI)とは異なり、1) 高度160 km付近における局所的な電子密度上昇、2) 高度180~200 km付近でのゆるやかな電子温度上昇、3) 高度150 km以上でのゆるやかな負の電子温度勾配、等の特徴が見出された。これらの特徴については今後の本格的な解析により、さらに議論が行われるであろう。講演ではこれらの電子密度変化や電子温度に関する解析結果を報告する。