

## S-520-26号機による中緯度電離圏中のDC電場観測

# 山本 淳史 [1]; 石坂 圭吾 [2]; 田中 真 [3]; 山本 衛 [4]; 阿部 琢美 [5]

[1] 富県大・工・情報; [2] 富山県大・工; [3] 東海大・情教セ; [4] 京大・生存圏研; [5] JAXA宇宙科学研究所

## DC electric field measurement in the mid-latitude ionosphere by S-520-26 sounding rocket

# Atsushi Yamamoto[1]; Keigo Ishisaka[2]; Makoto Tanaka[3]; Mamoru Yamamoto[4]; Takumi Abe[5]

[1] Information Systems Engineering,

Toyama Prefecture University; [2] Toyama Pref. Univ.; [3] Tokai Univ.; [4] RISH, Kyoto Univ.; [5] ISAS/JAXA

S-520-26 sounding rocket experiment was launched at Uchinoura Space Center (USC) in Japan at 5:51 JST on 12 January, 2012. The purpose of this experiment is the investigation of the bonding process between the atmospheres and the plasma in the thermosphere. The S-520-26 payload was equipped with Electric Field Detector (EFD) with two set of orthogonal double probes. In the sensor unit of EFD, ITA (inflatable tube antenna) and RA (ribbon antenna) were equipped. The tips of each antenna were attached the electrodes to the probe, and it performed observe the electric field by measuring the electric potential difference between the probes. Observation data was amplified by the preamplifier, and it was transmitted to the ground station from the main electronics unit.

The electric field that a rocket observes is the natural electric field and the  $V \times B$  electric field. Therefore, in order to determine the nature electric field, it is necessary to calculate the  $V \times B$  electric field from a rocket velocity and the magnetic field data, and subtract the  $V \times B$  electric field from observed electric field. Then, removing the spin component from the natural electric field, and it performs a moving average for removing pulse noise by photoemission. From these steps, we will derive DC electric field vectors on the geographic coordinate system in the ionosphere.

In this study, we analyzed the electric field data during from 180 seconds to 380 seconds after rocket launched. There was the difference of the 1/4 wavelength in the wave pattern of two electric field strength observed from ITA and RA. This result indicates that the two antennas are extended orthogonally. In addition, we confirmed the direction of the  $V \times B$  electric field. Then, we understood that the direction of the  $V \times B$  electric field changed from north-northwest to the east-northeast while it inclined on diagonally upward. Moreover, we understood that the magnitude of the  $V \times B$  electric field grew large as change into the east-northeast direction.

In this study, we analyzed DC electric fields in ionosphere using electric field data observed by EFD which carried by an S-520-26 sounding rocket. In the future, we will remove the induced electric field and the spin component from the observed value of the electric field, and derive the vector of natural electric field. In addition, we will provide the basic data for the elucidation of the plasma dynamics in the ionosphere.

2012年1月12日05時51分(JST)に鹿児島県内之浦宇宙空間観測所からS-520-26号機観測ロケットが打ち上げられた。本ロケット実験は熱圏中性大気とプラズマ結合過程の解明を目的としている。本ロケットには電離圏中の電場を観測するため、ロケットの頭胴部にセンサ部、プリアンプ部、メインエレクトロニクス部からなるEFD(電場観測装置)が搭載された。EFDのセンサ部には2軸のアンテナとなるITA(インフレーションチューブアンテナ)とRA(リボンアンテナ)が搭載された。各アンテナの先端10cmには、プローブとなる電極が取り付けられており、プローブ間の電位差を計ることによって電場の観測を行う。観測データはプリアンプ部で増幅され、メインエレクトロニクス部より地上に送信される。

ロケットが観測する電場は、自然電場とロケットが磁場を通過した際に生じる誘導電場の合成電場である。そのため、自然電場を求めるためには、磁場データとロケットの飛行速度から誘導電場の値を算出し、電場の観測値から誘導電場を減算する必要がある。その後、求めた自然電場からスピン成分を取り除き、光電子放出によるパルス性ノイズを取り除くための移動平均を行う。これらの手順から、地理座標系での電離圏中のDC電場のベクトルを導出する。

本研究では、ロケット打ち上げ後180秒から380秒までの電場データの解析を行った。

ITA、RAより観測された2つの電場強度の波形には、1/4波長の差があった。これより2つのアンテナは直交して伸展されたことが確認できた。また、誘導電場  $V \times B$  ベクトルの方向を確認したところ、 $V \times B$  ベクトルの方向が斜め上方向に傾きながら、北北西から東北東方向に変化していることが分かった。また、 $V \times B$  ベクトルの大きさは東北東方向に変化していくほど大きくなることが分かった。

本研究では、S-520-26号機観測ロケットに搭載されたEFDにより観測された電場データを用いて、ロケット打ち上げ後180秒から380秒までの電離圏中のDC電場の解析を行った。今後は、電場の観測値から誘導電場、スピン成分を取り除き、自然電場のベクトルを求める。

そして、電離圏中のプラズマダイナミクスの解明のための基礎データを提供する。