

R005-25

A 会場 : 11/27 PM1 (13:45-15:45)

14:30~14:45:00

S-520-32 号機観測ロケットで観測された電場が MSTID に与える影響

#松山 実由規¹⁾, 石坂 圭吾²⁾, 芦原 佑樹³⁾, 斎藤 享⁴⁾, 山本 衛⁵⁾, 白澤 秀剛⁶⁾, 阿部 琢美⁷⁾

(¹⁾ 富山県立大学, (²⁾ 富山県立大学, (³⁾ 奈良工業高等専門学校, (⁴⁾ 海上・港湾・航空技術研究所, (⁵⁾ 京都大学, (⁶⁾ 東海大学, (⁷⁾ 宇宙航空研究開発機構

Effect of electric field observed by S-520-32 sounding rocket on MSTID

#Miyuki Matsuyama¹⁾, Keigo ISHISAKA²⁾, Yuki ASHIHARA³⁾, Susumu SAITO⁴⁾, Mamoru YAMAMOTO⁵⁾, Hidetaka SHIRASAWA⁶⁾, Takumi ABE⁷⁾

(¹⁾ Toyama Prefectural University, (²) Toyama Prefectural University, (³) National Institute of Technology, Nara College, (⁴) MPAT, (⁵) Kyoto University, (⁶) Tokai University, (⁷) JAXA

The nighttime MSTID is a plasma instability occurring in the mid-latitude F region of the ionosphere in summer. The MSTID exhibits wavefronts aligned northwest-southeast and propagate southwestward. Numerical simulations suggest that a key factor in the MSTID generation is the coupling between the E and F regions of the ionosphere. Electric fields generated in the Es layer can map along magnetic field lines to the F region, modulating plasma density and further enhancing the MSTID structures. However, there are few examples of in-situ observations of the MSTID, thus the generation mechanism remains unclear. The S-520-32 sounding rocket was launched from the JAXA Uchinoura Space Center at 23:20 JST on August 11, 2022 to elucidate the MSTID generation mechanism. The influence of electric fields on MSTID generation is investigated through in-situ rocket observation.

The S-520-32 sounding rocket was equipped with the rocket GNSS-TEC and the Electric Field Detector (EFD). The rocket GNSS-TEC observed TEC from the rocket to the satellites using GNSS receivers mounted on the rocket. The results of ground-based GNSS-TEC and rocket GNSS-TEC observations showed the same trend in positive and negative TEC areas. Furthermore, the rocket GNSS-TEC observations revealed three peaks in the results received from a single satellite, and the detailed electron density structure was observed. In addition, the EFD observed two orthogonal electric field components perpendicular to the rocket axis using electrodes at the tips of two pairs of booms. The electric fields occurred alternately in the northeast and southwest directions. The rocket GNSS-TEC and electric field were projected at an altitude of 350 km to compare the TEC and the electric field. The results showed that the electric field occurs in the northeast/southwest direction in the positive/negative areas of the TEC. This revealed a correlation between the TEC and the electric field.

This presentation shows a comparison of the rocket GNSS-TEC and the electric field and demonstrates the influence of this electric field on the electron density structure.

夜間 MSTID は中緯度電離圏 F 領域で発生するプラズマ不安定現象であり、北西-南東方向の電子密度の波状構造が南西方向に伝搬する。シミュレーションによると、Es 層で発生した電場が磁力線に沿って F 領域にも影響を与える E-F 領域カップリング現象が原因で MSTID が成長するといわれている。しかし、MSTID を直接観測した例は少なく、生成機構は明らかとなっていない。S-520-32 号機観測ロケットは夜間 MSTID の生成機構解明のために 2022 年 8 月 11 日 23:20 (JST) に日本の鹿児島より打ち上げられた。観測ロケットによる直接観測を通じて、電場が MSTID の生成に及ぼす影響を明らかにする。

S-520-32 号機観測ロケットには、ロケット GNSS-TEC 観測装置と電場観測装置 (EFD) が搭載された。ロケット GNSS-TEC はロケットに GNSS 受信機を搭載することでロケットから衛星までの TEC 観測を行った。地上観測による GNSS-TEC とロケット GNSS-TEC の観測結果は正/負の TEC の領域が同じ傾向を示していた。また、ロケット GNSS-TEC の観測結果によると、一つの衛星で受信した結果の中に 3 つのピークがあり、細かい電子密度構造が観測された。また、EFD は 2 対のブームの先端にある電極により、ロケット機軸に垂直な直交 2 成分の電場を観測した。EFD で観測された自然電場は北東、南西方向に周期的に発生していた。ロケット GNSS-TEC および電場をともに高度 350 km に投影し、TEC と電場を比較した。その結果、TEC が正 (負) の領域では電場は北東 (南西) 方向であり、F 領域の TEC と電場に相関があることが明らかとなった。

本発表では、ロケット GNSS-TEC と電場を比較し、この電場の電子密度構造への影響を示す。