

## 観測ロケット S-520-29 号機で観測されたスποラディック E 層の水平構造

# 栗原 純一 [1]; 岩上 直幹 [2]; 栗原 宜子 [3]; 田中 真 [4]; 高橋 隆男 [5]; 板屋 佳汰 [6]; 石坂 圭吾 [7]; 熊本 篤志 [8]; 阿部 琢美 [9]

[1] 北大・理・宇宙; [2] 東大・理; [3] JAXA 宇宙研; [4] 東海大・情教セ; [5] 東海大・工・航空宇宙; [6] 富山県立大; [7] 富山県大・工; [8] 東北大・理・地球物理; [9] J A X A 宇宙科学研究所

## Spatial structure of sporadic E layer observed in the S-520-29 sounding rocket experiment

# Junichi Kurihara[1]; Naomoto Iwagami[2]; Yoshiko Koizumi-Kurihara[3]; Makoto Tanaka[4]; Takao Takahashi[5]; Keita Itaya[6]; Keigo Ishisaka[7]; Atsushi Kumamoto[8]; Takumi Abe[9]

[1] CosmoSciences, Hokkaido Univ.; [2] U Tokyo; [3] ISAS/JAXA; [4] Tokai Univ.; [5] Aero. & Astronautics, Tokai Univ.; [6] Toyama Pref. Univ.; [7] Toyama Pref. Univ.; [8] Dept. Geophys, Tohoku Univ.; [9] ISAS/JAXA

To study the spatial structure of midlatitude sporadic E (Es) layers, the vacuum ultraviolet resonant scattering by magnesium ions ( $Mg^+$ ) in an Es layer was observed with the Magnesium Ion Imager (MII) on the sounding rocket S-520-29. Since the Es layer is formed by the convergence of metallic ions that have slow ion-electron recombination rates, the distribution of  $Mg^+$ , which is one of the dominant species among the metallic ions, is thought to reflect the spatial structure of the Es layer. It is suggested that the spatial structure of the Es layer is closely related to various ionospheric phenomena such as the field aligned irregularity and the E-F coupling. On the other hand, there are three mechanisms to explain the generation of the spatial structure: gravity waves, neutral K-H instability, and plasma instability. Therefore, it is expected that imaging observations of the  $Mg^+$  distribution will provide a new observational evidence for the generation mechanism of the spatial structure in the Es layers.

The sounding rocket S-310-38 was launched from the Uchinoura Space Center in Kagoshima, Japan, on 6 February 2008 for the same purpose and the two-dimensional horizontal structure of  $Mg^+$  in an Es layer was observed for the first time. While this result demonstrates the usefulness of  $Mg^+$  imaging for understanding the spatial structure of Es layers, the attitude of the sounding rocket, especially the zenith angle of the rocket axis was unusually tilted and the area of meaningful observation was limited.

In the sounding rocket S-520-29 experiment conducted on 17 August 2014, the MII was improved since the S-310-38 experiment and an attitude control system by gas jet was implemented. Unfortunately, the attitude control did not work as expected, but the  $Mg^+$  distribution was successfully observed and important information on the spatial structure of the Es layer was obtained. In this paper, we discuss the probability of the spatial structure through comparison with the other instruments' data.

中緯度電離圏 E 領域に発生するスποラディック E (Es) 層の空間構造を明らかにすることを目的として、Es 層に存在するマグネシウムイオン ( $Mg^+$ ) からの真空紫外共鳴散乱光を観測ロケット S-520-29 号機に搭載したマグネシウムイオンイメージャ (MII) によって観測した。

電子との再結合反応の遅い金属イオンが収束して Es 層を形成するため、その主要な金属イオンの一つである  $Mg^+$  の分布は Es 層内の電子密度の空間構造を反映していると推測される。Es 層の空間構造は沿磁力線不規則構造や E-F 領域結合などの様々な電離圏現象と密接な関係があることが示唆されている。一方で、空間構造を生成する機構として大気重力波、K-H 不安定、およびプラズマ不安定の 3 つの説が現在のところ提唱されている。 $Mg^+$  分布の撮像観測によって、これらの説に新たな観測的事実を与えられる可能性がある。

同様の目的で 2008 年 2 月 6 日に鹿児島県の内之浦宇宙空間観測所において観測ロケット S-310-38 号機実験を行い、世界で初めて Es 層内の  $Mg^+$  の 2 次元水平構造の観測に成功した。この成果は  $Mg^+$  の共鳴散乱光観測が Es 層の空間構造の解明に有効であることを示したが、観測ロケットの姿勢、特に機軸の天頂角が予想外に大きかったために、有意な観測領域が極めて限定された。

そこで 2014 年 8 月 17 日に行われた観測ロケット S-520-29 号機実験では、S-310-38 号機に搭載した MII を改良するとともに、ガスジェット方式による姿勢制御装置を利用した観測を行った。姿勢制御は残念ながら当初の期待通りではなかったものの、 $Mg^+$  の共鳴散乱光観測に成功し、Es 層の空間構造に対する貴重な観測結果が得られた。本講演では観測された空間構造と他の観測機器のデータとを比較し、空間構造の蓋然性について検証する。