

R005-14

A 会場 : 11/27 AM1 (9:15-10:45)

9:45~10:00:00

RIDE ロケット・キャンペーンによる中緯度スποラディック E 層の生成過程の解明

#齊藤 昭則¹⁾, 阿部 琢美²⁾, 松岡 彩子¹⁾, 石坂 圭吾³⁾, 齋藤 義文²⁾, 田川 雅人⁴⁾, 熊本 篤志⁵⁾, 白澤 秀剛⁶⁾, 小嶋 浩嗣⁷⁾, 栗田 怜⁷⁾, 村田 直史²⁾, 松山 実由規³⁾, 横田 久美子⁴⁾, 西岡 未知⁸⁾, 安藤 慧⁸⁾, 斎藤 享⁹⁾, 高橋 透⁹⁾, 細川 敬祐¹⁰⁾, 中田 裕之¹¹⁾, 横山 竜宏⁷⁾, Liu Huixin¹²⁾, 木暮 優¹³⁾, 西山 尚典¹⁴⁾, 江尻 省¹⁴⁾, 坂崎 貴俊¹⁾

(¹⁾ 京都大・理, (²⁾ 宇宙航空研究開発機構, (³⁾ 富山県立大学, (⁴⁾ 神戸大学, (⁵⁾ 東北大学, (⁶⁾ 東海大学, (⁷⁾ 京都大学生存圏研究所, (⁸⁾ 国立研究開発法人情報通信研究機構, (⁹⁾ 海上・港湾・航空技術研究所電子航法研究所, (¹⁰⁾ 電気通信大学, (¹¹⁾ 千葉大学, (¹²⁾ 九州大学, (¹³⁾ 延世大学, (¹⁴⁾ 国立極地研究所

The RIDE Rocket Campaign: Elucidating the Generation Processes of Mid-Latitude Sporadic E Layers

#Akinori Saito¹⁾, Takumi ABE²⁾, Ayako MATSUOKA¹⁾, Keigo ISHISAKA³⁾, Yoshifumi SAITO²⁾, Masahito Tagawa⁴⁾, Atsushi KUMAMOTO⁵⁾, Hidetaka Shirasawa⁶⁾, Hirotsugu KOJIMA⁷⁾, Satoshi KURITA⁷⁾, Naofumi Murata²⁾, Miyuki MATSUYAMA³⁾, Kumiko Yokota⁴⁾, Michi NISHIOKA⁸⁾, Satoshi ANDOH⁸⁾, Susumu SAITO⁹⁾, Toru Takahashi⁹⁾, Keisuke HOSOKAWA¹⁰⁾, Hiroyuki NAKATA¹¹⁾, Tatsuhiro YOKOYAMA⁷⁾, Huixin LIU¹²⁾, Masaru Kogure¹³⁾, Takanori NISHIYAMA¹⁴⁾, Mitsumu K. EJIRI¹⁴⁾, Takatoshi Sakazaki¹⁾

(¹⁾ Graduate School of Science, Kyoto University, (²⁾ JAXA, (³⁾ Toyama Prefectural University, (⁴⁾ Kobe University, (⁵⁾ Tohoku University, (⁶⁾ Tokai University, (⁷⁾ RISH, Kyoto University, (⁸⁾ NICT, (⁹⁾ ENRI, (¹⁰⁾ University of Electro-Communications, (¹¹⁾ Chiba University, (¹²⁾ Kyushu University, (¹³⁾ Yonsei University, (¹⁴⁾ NIPR

On July 15, 2025, at 12:00 JST, the sounding rocket S-310-46 was launched from the Uchinoura Space Center of the Japan Aerospace Exploration Agency to conduct in-situ observations of the daytime sporadic E layer. This rocket experiment was part of the RIDE (Rocket Investigation of the Daytime E-region) campaign, which integrates sounding rocket measurements with ground-based observations such as ionosondes and a three-dimensional numerical model of metallic ions, with the aim of elucidating the generation processes of the sporadic E layer. Although the occurrence of sporadic E layers can be detected from ground-based observations using radio waves, understanding their generation mechanisms requires measurements of the winds and electric fields that drive the metallic ions, as well as the surrounding neutral atmosphere, plasma environment, and associated electric currents. To address this, the sounding rocket carried out direct in-situ measurements of both the neutral atmosphere and plasma. The RIDE rocket carried seven scientific payloads. These include the Neutral Mass Spectrometer (NMS), Neutral Density and Wind Instrument (IOG), Ion Velocity Analyzer (IVA), Impedance Probe (NEI), Fast Langmuir Probe (FLP), Electric Field Detector (EFD), and Magnetometer (MAG). Ground-based observations included an ionosonde network consisting of four stations of the National Institute of Information and Communications Technology (NICT) and additional ionosonde receivers installed in Miyazaki, Beppu, Aso, and Kuroshio Town, a VHF receiver network operated by the University of Electro-Communications and collaborators, the GEONET GNSS receiver network operated by the Geospatial Information Authority of Japan, and a metallic ion lidar operated by the National Institute of Polar Research. By comparing these comprehensive observational data of the sporadic E layer with numerical simulations, including the whole atmosphere model GAIA and a three-dimensional metallic ion model, we aim to clarify the generation processes of the sporadic E layer and contribute to the development of forecasting methods for Es layer occurrence.

2025 年 7 月 15 日 12:00JST に宇宙航空研究開発機構内之浦宇宙空間観測所から S-310-46 号機が打ち上げられ、昼間スποラディック E 層の直接観測を行った。この観測ロケットは RIDE(Rocket Investigation of the Daytime E-region) キャンペーンの一部であり、イオノゾンデなどの地上観測と、3 次元金属イオン数値モデルと合わせて、スποラディック E 層の生成過程の解明を目的としたものである。スποラディック E 層の発生は地上から電波により測定できるが、その生成の物理過程を知るためにはスποラディック E 層を構成する金属イオンを動かしている風・電場と、それらを作る周辺の中性大気・プラズマ大気・電流を測る必要があり、観測ロケットによって中性大気とプラズマの両方の直接観測が実施された。RIDE ロケットの搭載機器は中性大気質量分析 (NMS)、中性大気密度・風計測装置 (IOG)、イオン速度測定器 (IVA)、インピーダンスプローブ (NEI)、高速ラングミュアプローブ (FLP)、電場観測装置 (EFD)、磁場計測器 (MAG) の 7 つである。地上観測は情報通信研究機構の 4 地点のイオノゾンデと宮崎、別府、阿蘇、黒潮町に設置されたイオノゾンデ受信機からなるイオノゾンデ網、電気通信大学らによる VHF 受信機網、国土地理院による GNSS 受信機網 GEONET、国立極地研究所金属イオンライダーである。これらの総合的なスποラディック E 層の観測データと全大気モデル GAIA や 3 次元金属イオンモデルなどの数値シミュレーションと比較することによって、スποラディック E 層の生成過程を解明し、実現困難とされている Es 層の発生予測に発展していくことを期待している。