

R005-P35

ポスター 3 : 11/25 PM1/PM2 (13:15-18:15)

観測ロケット搭載Langmuirプローブデータを用いたウエーク内電子温度分布について

#上田 遥介¹⁾, 阿部 琢美²⁾, 齊藤 昭則¹⁾

¹⁾ 京都大・理・地球物理, ²⁾ JAXA宇宙科学研究所

Estimation of Wake Effects in Observations Using a Langmuir Probe on a Sounding Rocket

#Yosuke Ueda¹⁾, Takumi Abe²⁾, Akinori Saito¹⁾

¹⁾ Department of Geophysics, Graduate School of Science, Kyoto University, ²⁾ Institute of Space and Astronautical Science, Japan Aerospace Exploration Agency

地球上空の大気や磁場の状態を把握するため、様々な観測ロケットが打ち上げられている。Langmuirプローブは、数多くの観測ロケットに搭載されている電子温度・密度測定機器である。2024年夏期の打ち上げが計画されている観測ロケット S-310-46号機にも搭載される予定であり、スポラディックE層の電子温度構造の解明などが期待されている。

観測ロケットはスピンしながら高速で移動するため、その移動が観測データに影響を与える。特に、プローブがロケット進行方向の後ろ側(ウエーク)(図2参照)に入ると、観測・推定される電子温度・密度は大きく変化する。この影響を排除するため、プローブがウエークに入った時のデータを除くなどの手法がとられることが多い。そのため、ウエークの影響が及ぶ範囲を正確に決定するとともに、どのような物理過程を経て電子温度・密度推定が生じるのかを理解することが重要である。

2014年8月に打ち上げられた観測ロケット S-520-29号機搭載Langmuirプローブの観測データ及び、計算されたロケットの姿勢データを用いて解析を行った。まずはウエークによる影響の発生条件、電子温度に対して与える影響の大きさを推定した。今回、ロケットのアタック角(ロケット機軸と速度ベクトルのなす角度)の大きさとウエークの影響の大きさが関連していると考え、アタック角とLangmuirプローブによる観測データを比較した。

Langmuirプローブにより推定された電子温度・密度とロケットのスピン位相の関係を調べたところ、ウエークの中では他に比べ電子温度は高く、電子密度は低く推定された。また、電子密度とスピン位相、アタック角の関係を調べたところ、アタック角が大きいほどウエークの影響が大きくなることも読み取れた。

本解析により、アタック角の大きさとウエークによる影響には相関関係があることが示された。また、特定のアタック角において、電子密度が他より高く、電子温度が他より低く推定されるという結果も見られた。ウエークの周りにショックのような形で高電子密度のエリアが形成される現象は他の観測データから報告例があり(Ergun et al., 2021)、そのような構造ができていく可能性がある。今後、シミュレーションなどの手法も含め、検討していく。