

R009-P07

ポスター 2 : 11/5 AM1/AM2 (9:00-12:30)

MAVEN/STATIC の観測に基づくダストストーム期間の火星電離圏イオン密度の周期変動の研究

#長内 大河¹⁾, 益永 圭²⁾, 原 拓也³⁾, 寺田 直樹¹⁾, 堺 正太郎¹⁾, 吉田 奈央¹⁾

¹⁾ 東北大・理・地物, ²⁾ 宇宙研, ³⁾ SSL, UC Berkeley, ⁴⁾ 東北大・理・地球物理, ⁵⁾ 東北大・理・地物

Periodic variations of ion density in the Martian ionosphere during dust storms observed by MAVEN/STATIC

#Taiga Osanai¹⁾, Kei Masunaga²⁾, Takuya Hara³⁾, Naoki Terada¹⁾, Shotaro Sakai¹⁾, Nao Yoshida¹⁾

¹⁾ Dept. Geophys., Grad. Sch. Sci., Tohoku Univ., ²⁾ JAXA/ISAS, ³⁾ SSL, UC Berkeley, ⁴⁾ Dept. Geophys., Science, Tohoku Univ., ⁵⁾ Geophysics, Tohoku Univ.

Due to no intrinsic magnetic fields on Mars, a state of Martian upper atmosphere is highly controlled by the solar wind and solar EUV flux. However, recent studies showed that the composition of various atmospheric components in the Martian thermosphere and exosphere fluctuates in response to Martian dust storms (e.g., Yoshida et al., 2021). Recently, HISAKI space telescope observations during a major dust storm period have shown that the total amount of hydrogen and oxygen atoms in the upper atmosphere varies periodically, likely imposed by the atmospheric waves in the lower atmosphere (Masunaga et al., submitted). However, it is unclear how the variations of thermospheric and exospheric abundances affect ion abundances in the upper atmosphere during dust storms.

Using the SupraThermal And Thermal Ion Composition (STATIC) on the MAVEN spacecraft, we analyzed the variation of the number density of two ion species (H^+ , O^+) observed, during a major dust storm that occurred in September 2016.

To remove the solar zenith angle effect on the density variations, we only used the data in which the solar zenith angle of the MAVEN position was 100 degrees considering dependency on the solar flux. We studied diurnal variations of H^+ and O^+ number densities in the ionosphere and found that H^+ increase by a factor as the day passes and O^+ fluctuate constantly. Furthermore, periodicity in the density variations was determined using the Lomb-Scargle periodogram method. We found that H^+ and O^+ show characteristic periodic variations in the ionosphere (180-250 km).

In this presentation, we will discuss the periodic density variations of H^+ and O^+ in the ionosphere observed by STATIC and compare with those of H and O in the thermosphere found in previous studies.

固有磁場を持たない火星において、超高層大気の状態変化は太陽風や太陽 EUV フラックスの影響が支配的であると考えられてきた。しかし、近年の研究により火星の熱圏や外気圏の組成がダストストームに応じて変動することが明らかになり (e.g., Yoshida et al., 2021)、ダストストームが火星超高層大気へ及ぼす影響が重要視され始めている。

近年、ダストストーム期間におけるひさき衛星の分光観測により、火星超高層大気中の水素原子や酸素原子の総量が下層大気中の大気波動と同期するように周期変動している様子が観測された (Masunaga et al., submitted)。このように熱圏や外気圏に大規模な変化が起これば、中性大気を起源とする電離大気にも同様の影響を及ぼすと予想される。しかし、ダストストーム期間中の電離圏イオンの数密度変動の周期性については調べられていない。そこで本研究の目的は、火星探査機のイオン質量分析器の観測データを用い、ダストストーム中に発生する熱圏・外気圏大気の周期変動が火星電離圏イオンにどのような影響を及ぼしているのか明らかにすることである。

我々は火星探査機 Mars Atmosphere and Volatile Evolution (MAVEN) 搭載の SupraThermal And Thermal Ion Composition (STATIC) を用い、2016 年 9 月の大規模ダストストーム期間に火星超高層で観測された 2 つのイオン種、(H^+ , O^+) の数密度の変動、周期性について解析を行なった。電離圏領域 (180-250km) でそれぞれのイオン種に対し 1 日ごとの平均数密度変動を調べ、 H^+ は数倍で増加、 O^+ は一定で推移する変動が見られた。この際、イオン数密度の太陽天頂角依存性を取り除くため、日照領域のみのデータを解析し、さらに Lomb-Scargle periodogram 法を用いて周期を求めた。その結果、電離圏 (高度 180-250km) において H^+ , O^+ に特徴的な周期変動が見られていることを発見した。

本発表では、ダストストームで観測された電離圏 H^+ と O^+ の周期的密度変化と先行研究によって発見された熱圏大気の H と O の周期変化に関して比較を行い、電離圏と熱圏の関係について議論する。