

R009-36

Zoom meeting D : 11/2 PM1 (13:45-15:30)

14:30-14:45

火星地殻残留磁場周辺で観測される周期的電子注入の研究

#加藤 倫生¹⁾, 原田 裕己²⁾

¹⁾京大・理・地球惑星, ²⁾京大・理・地球惑星

Investigation of periodic electron injection observed in Martian crustal magnetic fields

#Michio Kato¹⁾, Yuki Harada²⁾

¹⁾Dept. of Geophys., Kyoto Univ., ²⁾Dept. of Geophys., Kyoto Univ.

Mars has no global intrinsic magnetic field, but it has relatively strong crustal remanent magnetic fields. A complex magnetosphere is formed by the solar wind interaction with these localized crustal magnetic fields and with the upper atmosphere of Mars. If electrons get injected impulsively for some reason from the adjacent plasma into closed magnetic field lines formed above the strongly magnetized areas, it is expected that energy-time dispersed electron signatures will be observed as they drift in an energy-dependent manner in the direction perpendicular to the magnetic field while bouncing between the mirror points. These energy-time dispersed electron signatures were actually measured by the Mars Atmosphere and Volatile Evolution (MAVEN) mission. It has been reported that the energy-time dispersed electron signatures sometimes occur periodically for multiple times in succession, and the generation mechanism of the periodicity has not been clarified yet. In this study, we investigate the characteristics of the periodic electron energy-time dispersion observed in the crustal magnetic fields of Mars using the solar wind electron analyzer (SWEA) and magnetometer (MAG) onboard MAVEN. We conducted a preliminary survey of the periodic events from the MAVEN data obtained from September 2014 to August 2019 at altitudes from 200 km to 1000 km and latitudes of about 20 degrees north and south. As a result, we identified 92 cases in which electron energy-time dispersion was observed for multiple times in succession. We investigated the relationship between the electron injection interval and various parameters. Based on our analysis, there was no clear correlation of the periodicity with the geographic location and the solar zenith angle of the event occurrence, but the injection periods were correlated with the upstream solar wind parameters. This result suggests that the period of electron injection could be related to the waves generated in the upstream solar wind.

火星は全球的な固有磁場を持たず、地殻に比較的強い残留磁場を残すのみである。そのような偏在した地殻残留磁場および火星上層大気と太陽風の相互作用によって複雑な磁気圏を形成している。強い地殻磁場周辺に形成される閉じた磁力線になんらかの要因で外部から電子が瞬間的に注入された場合、ミラー点の間をバウンスしながら磁場と垂直方向にエネルギー依存を伴うドリフト運動をするために電子のエネルギー分散が見られることが予想され、これまでの観測により実測されている。

そのようなイベントの中にエネルギー分散が複数回連続して発生しているものが報告されているが、その発生機構は未だ解明されていない。本研究では、火星探査機 MAVEN (Mars Atmosphere and Volatile Evolution) に搭載された太陽風電子分析器 (SWEA) と磁力計 (MAG) を用いて火星地殻磁場付近で観測される周期的電子エネルギー分散の特徴を明らかにする。

2014年9月から2019年8月の期間で、高度200kmから1000km、北緯約20度以南の範囲で解析を行ったところ、電子エネルギー分散が複数回連続して観測された例が92例確認された。これらのイベントについて電子注入の時間間隔と各種パラメータとの関係を調べた結果、電子注入周期はイベント発生位置・太陽天頂角とは相関がなく、上流太陽風パラメータに相関が認められた。この結果は、電子注入の周期が上流太陽風で発生する波動に起因することを示唆する。