

R009-20

Zoom meeting D : 11/1 PM2 (15:45-18:15)

16:15~16:30

MAVEN および MGS 観測データを用いた火星地殻残留磁化近傍での周期的電子注入現象の発生機構についての研究

#加藤 倫生¹⁾, 原田 裕己²⁾, David L. Mitchell³⁾, Christian Mazelle⁴⁾, Gina A. DiBraccio⁵⁾, Jasper S. Halekas⁶⁾, Suranga Ruhunusiri⁷⁾

⁽¹⁾京大・理・地球惑星,⁽²⁾京大・理・地球惑星,⁽³⁾SSL, UC Berkeley,⁽⁴⁾CNRS, IRAP,⁽⁵⁾NASA GSFC,⁽⁶⁾Dept. Phys. & Astron., Univ. Iowa,⁽⁷⁾Univ. of Iowa

On the generation mechanisms of periodic electron injection observed in Martian crustal remanent magnetic fields by MAVEN and MGS

#Michio Kato¹⁾, Yuki Harada²⁾, David L. Mitchell³⁾, Christian Mazelle⁴⁾, Gina A. DiBraccio⁵⁾, Jasper S. Halekas⁶⁾, Suranga Ruhunusiri⁷⁾

⁽¹⁾Dept. of Geophys., Kyoto Univ.,⁽²⁾Dept. of Geophys., Kyoto Univ.,⁽³⁾SSL, UC Berkeley,⁽⁴⁾CNRS, IRAP,⁽⁵⁾NASA GSFC,⁽⁶⁾Dept. Phys. & Astron., Univ. Iowa,⁽⁷⁾Univ. of Iowa

Mars has no global intrinsic magnetic field like the Earth, but it has inhomogeneously distributed crustal remanent magnetic fields. In such an environment, a complex magnetosphere is formed by the solar wind interaction with these localized crustal magnetic fields and with the upper atmosphere of Mars. It is known that closed magnetic field lines are formed above the strongly magnetized regions, as indicated by trapped electrons observed on closed magnetic field lines. Provided that electrons with broad energies are locally and impulsively injected onto closed magnetic field lines, the energy-dependent gradient and curvature drift motions will lead to energy-time dispersed electrons at a fixed observer distant from the source. The local and impulsive electron injection was measured by the Mars Atmosphere and Volatile Evolution (MAVEN) mission, and it has been reported that the energy-time dispersed electron signatures sometimes occur periodically for multiple times in succession. However, the characteristics and generation mechanisms of periodic electron injection have not been fully clarified yet. In this study, we investigate characteristics of these periodic electron injection observed in the crustal remanent magnetic fields of Mars using the solar wind electron analyzer (SWEA) and magnetometer (MAG) onboard MAVEN, and the electron reflectometer (ER) and magnetometer (MAG) onboard the Mars Global Surveyor (MGS). At the time of writing, we have identified hundreds of cases of the periodic electron energy-time dispersion events from the MAVEN and MGS data. We will discuss upstream solar wind conditions, seasonal dependence, and geographic dependence based on statistical results derived from a large amount of the MAVEN and MGS data, thereby gaining insight into their generation mechanisms.

火星は地球のような全球的な固有磁場を持たず、偏在した地殻残留磁化を持つのみである。そのような環境で地殻残留磁化や上層大気が太陽風と直接相互作用することで複雑な磁気圏を形成している。地殻残留磁化が強い地域では閉じた磁力線が形成されることが知られており、閉じた磁力線への電子捕捉も確認されている。閉じた磁力線上に電子が局所的かつ瞬間的に電子が注入された場合、ミラー点間をバウンス運動しながら磁力線と垂直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測される。そのような局所的かつ瞬間的な電子注入イベントはこれまでの MAVEN (Mars Atmosphere and Volatile Evolution) による観測において確認されており、また、そのような電子注入イベントの中で複数回の電子エネルギー分散が準周期的に発生する例も同時に報告されている。ただし、その周期性の発生機構や特性については未だ解明されていない。本研究では、火星探査機 MAVEN に搭載された太陽風電子分析器 (SWEA) と磁力計 (MAG)、および MGS (Mars Global Surveyor) に搭載された電子反射率計 (ER) と磁力計 (MAG) を用いて、火星地殻残留磁化付近で観測される周期的電子注入現象の特性を調査し、発生機構について議論する。これまでに MAVEN および MGS データから、計数百例の周期的電子エネルギー分散イベントを同定している。本発表では、MAVEN、MGS による大量のデータを用いた統計解析から、周期的電子注入現象の上流太陽風条件・季節依存性・地理依存性を包括的に議論し、その発生機構について考察する。