

かぐや搭載MAP-PACEによる超低高度における月プラズマの観測

齋藤 義文 [1]; 西野 真木 [2]; 横田 勝一郎 [3]; 綱川 秀夫 [4]
[1] 宇宙研; [2] 名大 ISEE; [3] 阪大; [4] 東工大・理・地惑

Observation of Moon Plasma at Very Low Altitude by MAP-PACE on Kaguya

Yoshifumi Saito[1]; Masaki N Nishino[2]; Shoichiro Yokota[3]; Hideo Tsunakawa[4]
[1] ISAS; [2] ISEE, Nagoya University; [3] Osaka Univ.; [4] Dept. Earth Planet. Sci., Tokyo TECH

MAGnetic field and Plasma experiment - Plasma energy Angle and Composition Experiment (MAP-PACE) on Kaguya observed low energy charged particles around the Moon. Kaguya made observation at 100 km altitude polar orbit around the Moon between December 2007 and December 2008. The orbit was lowered to ~50 km altitude between January 2009 and April 2009, and some orbits had a lower perilune altitude of ~10 km after April 2009 until Kaguya impacted the Moon on 10 June 2009. One day before Kaguya impacted the Moon, the perilune altitude became lower than 10km. During this time period, Kaguya was in the Earth's magnetosheath

The detailed plasma structure of the magnetic anomaly on the dayside of the Moon was investigated using Kaguya MAP-PACE data. When Kaguya flew over strong magnetic anomalies in the solar wind, deceleration of the solar wind ions, acceleration of the solar wind electrons, and heating of the ions reflected by magnetic anomalies were observed. Deceleration of the ions and acceleration of the electrons were explained by the existence of the DC electric field over dayside magnetic anomalies generated by the difference in the motion between incident electron and ions. Although it was found that the reflected ions had higher temperature and lower energy than the incident solar wind ions and it clearly indicated the existence of a non-adiabatic interaction between solar wind ions and lunar magnetic anomalies, the detailed heating mechanism has remained unsolved. Since the observation at the lower altitude than 10km may give us additional information to understand this heating mechanism, we have analyzed the data obtained at very low altitude <10km around the magnetic anomalies. In addition to the deceleration of the ions and acceleration of the electrons, ion and electron data show more complicated plasma structure than the structure observed at higher altitude.

かぐや搭載MAP-PACEは月周回軌道において、低エネルギーの荷電粒子を計測した。かぐやは2007年12月から2008年12月までの約1年間高度100kmの極軌道で観測を行なった後、2009年1月から4月まで高度を下げ、50km高度での観測を行なった。その後、かぐやが2009年6月10日に月面に衝突するまでの間、近月点が10km近くの低高度になることもあったが、特にかぐやが月面に衝突する1日前からは、近月点が10km以下の高度になった。この時期、月は地球磁気圏のマグネトシース領域に位置していた。

月昼間側の磁気異常周辺のプラズマの構造については、MAP-PACEによる観測データを用いてその詳細な構造が明らかになっている。月が太陽風中にあり、かぐやが強い磁気異常の上空を通過する際、太陽風イオンの減速と、電子の加速、そして、月面近くで反射して衛星高度まで戻ってきたイオンが観測された。イオンの減速と、電子の加速は、イオンと電子の運動が異なることによって磁気異常上空で生成された電場で説明することができる。一方、月面近くで反射して衛星高度まで戻ってきたイオンは、エネルギーは入射時より低下し、温度が入射時に比べて高くなっていることも明らかとなった。しかしながら、その加熱のメカニズムは未だに明らかにはなっていない。月高度10kmより低い高度で得られた観測データを解析することによって、イオンの加熱に関する新しい情報を得ることを目的に、かぐやが月面に衝突する1日前の超低高度における磁気異常周辺のデータを調べたところ、より高高度で観測されたイオンの減速と、電子の加速だけでなく、より複雑な構造を示すデータが観測されていることが明らかになってきたため、その結果を報告する。