

かぐや (SELENE) MAP-PACE データと ACE の太陽風データの比較による、月の磁気異常帯と太陽風の相互作用についての研究

Comparison of KAGUYA-MAP-PACE data with ACE plasma data to study the interaction between lunar magnetic anomalies and solar wind

小川 恵美子 [1]; 町田 忍 [2]; 斎藤 義文 [3]; 横田 勝一郎 [4]; 田中 孝明 [5]; 浅村 和史 [6]; 寺沢 敏夫 [7]; 西野 真木 [8]; 「かぐや」MAP-PACE 班 齋藤 義文 [9]; 「かぐや」MAP-LMAG 班 綱川 秀夫 [9]
Emiko Ogawa[1]; Shinobu Machida[2]; Yoshifumi Saito[3]; Shoichiro Yokota[4]; Takaaki Tanaka[5]; Kazushi Asamura[6]; Toshio Terasawa[7]; Masaki Nishino[8]; Yoshifumi Saito KAGUYA MAP-PACE Team[9]; TSUNAKAWA, Hideo KAGUYA MAP-LMAG Team[9]

[1] 京都大・理・地球物理; [2] 京大・理・地球惑星; [3] 宇宙研; [4] 宇宙機構; [5] 東大・理・地球惑星; [6] 宇宙研; [7] 東工大・理・流動機構/物理学専攻; [8] 東大・理・地球惑星; [9] -

[1] Dept. of Geophysics, Kyoto Univ.; [2] Dept. of Geophys., Kyoto Univ.; [3] ISAS; [4] ISAS/JAXA; [5] Dept. of Earth and Planetary Sci., Tokyo Univ.; [6] ISAS/JAXA; [7] Dept. Phys., Tokyo Tech.; [8] Earth and Planetary Sci., Univ. of Tokyo; [9] -

かぐや (SELENE:SELEnological and ENgineering Explorer) は、月の起源と進化の解明を主目的として 2007 年 9 月 14 日に打ち上げられた月周回衛星である。10 月 18 日に月周回軌道に投入され、月の極軌道を約 2 時間で周回している。

PACE (Plasma energy Angle and Composition Experiment) は、月周辺のプラズマの状態を調べるため「かぐや」に搭載されたプラズマ計測器で、ESA (Electron Spectrum Analyzer)-S1、ESA-S2、IMA (Ion Mass Analyzer)、IEA (Ion Energy Analyzer) の 4 つのセンサーから構成されている。ESA-S1・IMA は月面向き、ESA-S2・IEA は月面と反対向きに取り付けられており、それぞれ半球の視野を持つ。

月が太陽風中にあるときの「かぐや」-PACE データと ACE のデータ (太陽風の磁場、密度、速度など) を比較した結果、PACE のデータと ACE のデータには良い相関が見られた。例えば、2008 年 1 月 12 日には、太陽風速度の増大に伴い IEA で観測されたイオンのエネルギーの増大が起こっている。また同日に ACE でイオン密度の急激な増大と温度の減少が見られると、その約 1 時間後には ESA-S2・IEA でも電子・イオンの密度が増大し、温度が減少している様子が観測された。これらより、ACE で観測された太陽風の変動は月周辺でも顕著に現れることがわかる。

過去に行われた月探査 (アポロ、Lunar Prospector) の磁力計と電子反射計のデータから、月には地球のような全球的な磁場はないが、月表面に局所的に磁場を持つ領域 (磁気異常帯) が存在することが知られていた。また、Lunar Prospector の電子反射計による月面のほぼ全域をカバーする磁気異常のマッピングにより、大小さまざまな磁気異常帯があることがわかっている。その中でも、特に 150°E-210°E、15°S~50°S 周辺 (月の裏側) に、広域にわたって強い磁場を持つ領域が存在している。

「かぐや」が太陽風中にあり、月の裏側の大きな磁気異常帯上空を通過しているとき (2008 年 1 月 1 日~3 日周辺)、「かぐや」の周回ごとに ESA-S1、S2 の両方で電子の加熱現象が観測された。この現象は明らかに磁気異常帯と関連があると考えられる。またこのときの電子加熱は常に一定ではなく、ACE の太陽風データと比較すると、太陽風の変動に伴い電子加熱に変化が見られることがわかる。よって、磁気異常帯での電子加熱現象のメカニズムを考える際、太陽風の変動の影響を考慮に入れることが非常に重要である。また、電子加熱の様子をみると、「かぐや」の軌道より高度の高いところ、低いところの両方で加熱が起こっていると考えられる。ACE の太陽風データと PACE のデータを比較することにより、かぐやの軌道より上空で起こっている電子加熱のメカニズムを解明できると期待される。

本発表では、PACE のデータと ACE の太陽風データを比較し、磁気異常帯に関連した電子加熱に対して太陽風の変動が及ぼす影響について議論する。また、「かぐや」より上空で起こっている電子の加熱現象のメカニズムについても議論を行う。