

セレーネ衛星搭載電子エネルギー分析器(PACE-ESA)フライトモデルの設計

Design of an electron spectrum analyzer (PACE-ESA) on board the SELENE satellite

秋場 良太[1], 斎藤 義文[1], 横田 勝一郎[1], 浅村 和史[1], 向井 利典[1]

Ryota Akiba[1], Yoshifumi Saito[1], Shoichiro Yokata[1], Kazushi Asamura[1], Toshifumi Mukai[1]

[1] 宇宙研

[1] ISAS

我々が現在開発中の電子エネルギー分析器(ESA:Electron Spectrum Analyzer)は、月周回衛星セレーネ搭載プラズマ観測器 PACE(Plasma energy Angle and Composition Experiments)を構成する 3 種類 4 台のセンサ ESA-S1, ESA-S2, IMA(Ion Mass Analyzer), IEA(Ion Energy Analyzer)のうちの 1 つである。PACE は 100km 高度の月周回軌道において低エネルギー電子、イオンの観測を行うことを目的としている。ESA の主な観測目的は 1) 電子反射法による月表面擾乱磁場の観測、2) 月 - 太陽風相互作用の解明(特に月の limb 付近での圧縮波、月の WAKE 構造の観測)、3) 月軌道からの地球磁気圏の観測等が挙げられる。1) の電子反射法とはセレーネに搭載される磁力計 LMAG(Lunar MAGnetometer)と同時に観測を行い、太陽風の電子が月表面の磁場によって反射されることで生じる電子のピッチ角異方性を利用して月表面の磁場を求める方法である。これらの観測目的を達成するために、ESA を以下のように設計した。ESA は基本的には Top-Hat 型の静電分析器であるが、荷電粒子の入射口に視野角を掃引できる電極を置くことで 2 の視野角をもつ。セレーネは 3 軸姿勢制御であるため、2 台の同一の ESA センサ ESA-S1 と S2 を互いに 180°反対方向を向くように搭載することで 4 の視野を確保した。

1) が ESA の主目的であるが、月からの反射電子のフラックスは一般に小さいとされる。この反射電子を計測するのに最も重要なファクターがセンサの感度である g-factor である。ESA の g-factor の最適値を見出すため今回 NASA が 1998 年に打ち上げた月周回衛星 Lunar Prospector のデータを利用した。

Lunar Prospector(LP)は月極軌道衛星で主な観測目的は a) 月の地殻、大気の探査、b) 月表面の重力、磁場のマッピング、c) 月コアのサイズと成分の探査等がある。

今回我々は LP に搭載された Electron Reflectometer(ER)のデータから月表面からの反射電子及び太陽風起源電子のフラックスを見積もることで ESA のフライトモデルの g-factor を決定した。この際、月反射電子に g-factor を合わせると太陽風側の ESA-S2 がサチレーションを起こす可能性があるため、ESA-S1, S2 の g-factor を違う値に設定した。今回この結果について報告する。