

月探査衛星 SELENE・Spectral Profiler(LISM SP)の検出器評価

Characterization of detectors for SELENE Spectral Profiler (LISM SP)

児玉 信介[1], 平原 靖大[1], 山口 靖[1], LISMグループ 春山 純一

Shinsuke Kodama[1], Yasuhiro Hirahara[1], Yasushi Yamaguchi[1], LISM Working Group Haruyama Jun-ichi

[1] 名大・理・地球惑星

[1] Earth and Planetary Sci., Nagoya Univ

月探査衛星 SELENE に搭載される Spectral Profiler (LISM SP) で使用する検出器(VIS、NIR1、NIR2)のプロトタイプモデルを用いて、暗電流補正に必要な情報である検出器の温度特性、露出時間特性を調べた。解析の結果、VIS は露出時間、温度変化に対して暗電流値が単調に増加することがわかった。一方、NIR1、NIR2 は露出時間、温度変化に対して暗電流値が増加するピクセルの他に減少するピクセルが存在し、そのために NIR1、NIR2 のピクセル間の揺らぎは露出時間温度に依存することがわかった。

2003 年打ち上げ予定の月探査衛星 SELENE に搭載される Spectral Profiler(SP)は、数百 m の空間分解能で可視近赤外域について高波長分解能の連続したスペクトルデータを得ることができる。取得したデータを解析に使用するためには、観測で得られた生データに対して観測機器の特性や観測条件を考慮した様々な補正を施す必要がある。特に、入射光に関係なく発生する暗電流は、温度や露出時間によってその値が変化するため軌道上でその特性を調べることは難しく、あらかじめ地上で温度、露出時間の変化に対する暗電流値の変化を見積り検出器の特性を把握しておく必要がある。そこで本研究では、SP に使用する検出器のプロトタイプモデル(PM)を用いて、検出器の温度、露出時間特性を調べた。

SP は、光学系で分光された光を 3 つの波長域(0.52-0.96 μm 、0.9-1.7 μm 、1.7-2.6 μm)に分け、3 つの検出器(VIS、NIR1、NIR2)でこれらを受光する。それぞれの検出器は 128 個のピクセルからなりそれぞれ性能が異なる。今回はこの 3 つの検出器の PM を用いて

様々な温度、露出時間で暗電流を測定し、それぞれの検出器について温度、露出時間依存性を調べた。

測定方法は、露出時間を設定して測定を行うと同時に、測定時の検出器の温度を検出器に取り付けた温度センサから読み取って測定データとともにコンピュータに保存する。

1 回の測定(1 条件)につき、100 回データを取得する。露出時間は 5msec から 100msec の間で変化させた。温度は、VIS、NIR1 については軌道上では常温(300K 付近)で観測を行う予定なので、0°C から 50°C の範囲で徐々に変化させた。NIR2 については、温度を固定して(230K 付近)観測を行うので、今回の実験ではペルチェ冷却素子を用いて温度を 230K、241K、243K、245K に設定した。こうして取得したデータを用いて、それぞれの検出器について暗電流値の温度依存性、露出時間依存性、ピクセル間の揺らぎ、各ピクセルについての時間揺らぎを求めた。

解析の結果、VIS はピクセル間揺らぎ、時間揺らぎは測定された暗電流値に対して十分小さく、全ピクセルについて、温度が増加すると暗電流値は指数関数で増加するという関係が得られた。また、露出時間の増加に対し暗電流値が単調に増加する傾向が見られた。

NIR1、NIR2 は、各ピクセルの時間揺らぎは小さいが、露出時間の変化に対する暗電流値の変化が単調に増加するピクセルと単調に減少するピクセルの 2 種類あることがわかった。そのため、露出時間が長くなるとピクセル間の揺らぎは大きくなる結果となった。また、ピクセル間の揺らぎは温度変化にも影響を受けることがわかった。

今後は、それぞれの検出器の各ピクセルについて温度、露出時間を変数とした暗電流補正式を作成し、これを一定光量の条件下で測定したデータに用いて補正式の評価などを行う。