

SLIM搭載マルチバンドカメラ観測シナリオ

Observing scenario for the Multi-Band Camera onboard SLIM

*佐伯 和人¹、五十嵐 優也¹、仲内 悠祐²、本田 親寿³、大竹 真紀子²、白石 浩章²、佐藤 広幸²、石原 吉明⁴、前田 孝雄⁵、山中 千博¹

*Kazuto Saiki¹, Yuya Igarashi¹, Yusuke Nakauchi², Chikatoshi Honda³, Makiko Ohtake², Hiroaki Shiraishi², Hiroyuki Satoh², Yoshiaki Ishihara⁴, Takao Maeda⁵, Chihiro Yamanaka¹

1. 大阪大学、2. 宇宙航空研究開発機構、3. 会津大学、4. 国立環境研究所、5. 中央大学

1. Osaka Univ., 2. JAXA, 3. Univ. Aizu, 4. National Institute for Environmental Studies, 5. Chuo Univ.

小型月着陸実証機 (SLIM)計画がJAXAにより計画されている。SLIMは重力天体への軟着陸に関する様々な技術を実証するための着陸機である。鍵となる技術は精密航法制御アルゴリズム、画像認識航法、衝撃吸収脚などである。SLIM計画を実行することにより、天体着陸技術に関して「降りやすいところに降りる」着陸から、「降りたいところに降りる」着陸へのパラダイムシフトが起これと期待される。SLIMで実証する重力天体へのピンポイント着陸技術を活かす観測機器として、我々はマルチバンドカメラ (MBC)を開発している。MBCは小型の可視・近赤外カメラで、InGaAsのイメージングセンサーと、10バンドのバンドパスフィルターを持つホイール、そして、パンやチルトをするための可動ミラーからなる。MBCの科学目的は、着陸機周辺の岩石の岩石種や造岩鉱物の同定、および、着陸地点に存在すると期待されるマントル由来カンラン石のMg#(=Mg/(Mg+Fe) atomic ratio) の推定である。

MBCは望遠光学系を持ち、さらにレゴリスという粉体ではなく岩石を分光観測するという新しいコンセプトのカメラなので、運用にも様々な工夫が必要とされている。そのうち、スキャン画像の作成、現地校正、オートフォーカス機構、岩石の分光観測、Mg#推定方法について紹介する。

SLIMは岩石で覆われた場所に降りることは危険であるので、岩石分布が着陸の障害にならず、かつ、岩石が観測できる程度に分布している着陸場所が慎重に選択された。MBCは1回の撮影画像の水平視野角が4度という望遠光学系なので、ランダムに撮影したのでは岩石は映らない。そこで、解像度を落とした状態で、観測できる全視野を300ショット前後の画像の組み写真としてマップを作製する機能を持つ。観測すべき岩石の場所を特定してから効率的に分光観測するようにしている。小型無人探査機であるSLIMは有人ロケットよりも長時間をかけて月に到着するため、はるかに高いレベルの放射線を浴びる。撮像素子のバックグラウンド信号が増加したり、フィルターの透過率が変化する可能性があるため、月面での校正を計画している。具体的には、深宇宙の撮影画像を暗時バックグラウンドデータとして取得し、観測画像から引き算する機能を持っている。また、標準拡散反射板を搭載して輝度校正を行うことも計画している。MBCは望遠光学系のため、フォーカス調整機構も必須である。ベストフォーカスに近づくと取得画像の圧縮率が低くなることを利用した自動フォーカス調整機構を持たせた。岩石の分光観測は、近赤外領域では本来困難とされているが、天然の岩石や模擬岩石の観測実験により得られた観測可能な条件を活かした運用を計画している。また、離散的な観測波長のデータをスプラインフィットして、Fe²⁺の吸収ピークの微妙な波長変化を検出してカンラン石のMg#を推定する。以上について紹介する。

キーワード：月、SLIM、マルチバンドカメラ

Keywords: Moon, SLIM, multiband camera