

せいめい望遠鏡/TriCCSを用いた月面衝突閃光の3色同時観測に向けた検出性能評価

○荒木 湧斗¹ 有馬 宣明¹ 青木 翼¹ 阿部 新助¹ 川端 美穂² 有松 亘³ (1.日本大学 2.京都大学 3.国立天文台)

彗星や小惑星を起源とする直径数cm以上の流星体が月面に高速衝突すると、0.01~0.1秒程度の短時間発光が発生する。この現象は月面衝突閃光（Lunar Impact Flash; LIF）と呼ばれ、1999年のしし座流星群における初検出以降、現在までに600件以上が報告されている。流星の単点観測に比べて約100倍の面積をもつ月面は巨大な検出器として機能するため、地上観測で統計的に不足している流星と小惑星を繋ぐcm~数十cm程度の流星体について、フラックスやサイズ頻度分布を調査することが可能となる。一方で、衝突体の質量推定には、衝突時の運動エネルギーのうち可視光として放射される割合である発光効率の仮定が必要である。しかし、この発光効率には約1桁の不定性が残されており、LIFの発光物理は十分に理解されていない。特に、NELIOTAを代表とするこれまでのLIF観測は2色観測が中心であり、温度推定に用いられてきた単一黒体放射モデルは自由度が不足しているため、モデルの妥当性を観測的に検証することが困難であった。そこで本研究では、3.8 mせいめい望遠鏡と98fpsの高速撮像を可能とする3色（g, r, z）同時高速撮像装置TriCCSを用いたLIF観測に着目する。この観測により、時間分解された発光に対し各波長帯における発光量の差から、単一黒体モデルの妥当性の検証や衝突発光の物理過程の解明が期待される。本研究では、3色同時観測における装置感度を定量化するため、模擬閃光の注入回収試験に基づき、各バンドにおける検出効率を等級の関数として求めた。その結果、検出効率が50%（S/N~9）となる等級は、g=12.0 mag, r=11.5 mag, z=11.0 magであった。また、単一黒体放射を仮定した閃光の色指数と各バンドの検出効率を組み合わせることで、閃光の温度やFWHMに依存した3色同時検出可能領域を評価した。本講演では、これらの検出性能評価の手法と結果を報告するとともに、2026年後半に予定している流星群活動期の3色同時観測に向けた検出可能性について議論する。