

ペネトレータ 1 点設置による月震観測と月内部構造探査 Moonquake observation and lunar interior exploration by one penetrator station

山田 竜平^{1*}; 石原 吉明²; 小林 直樹²; 村上 英記³; 白石 浩章²; 早川 雅彦²; 田中 智²
YAMADA, Ryuhei^{1*}; ISHIHARA, Yoshiaki²; KOBAYASHI, Naoki²; MURAKAMI, Hideki³; SHIRAISHI, Hiroaki²; HAYAKAWA, Masahiko²; TANAKA, Satoshi²

¹ 国立天文台 RISE 月惑星探査検討室, ² 宇宙航空研究開発機構, ³ 高知大学

¹National Astronomical Observatory of Japan / RISE Project, ²Japan Aerospace Exploration Agency, ³Kochi University

日本の月探査計画「LUNAR-A」を通して開発されたペネトレータは人工衛星からの自由落下により天体表面に内部に搭載した観測機器を設置するシステムである。ペネトレータは複雑な着陸機構と熱制御機構を必要としないため、従来の軟着陸機と比較して小型軽量であり、天体表面に観測ネットワークを構築するのに優れたシステムである。一方、表面への衝突貫入時に強い衝撃が加わるため、ペネトレータ内部の観測機器はその衝撃に耐えて性能を維持するだけの耐衝撃性を確立する必要がある。これまでの研究では、ペネトレータ搭載用の地震計は月面貫入時に予測されるよりも高い衝撃を加えても、月震観測に必要な性能を維持できる事を示しており (Yamada et al., 2009)、またデータ送信に使用するペネトレータ-母船間の通信機能も正常に動作する事を確認できている (田中等, 2010)。

ペネトレータの耐衝撃性が確立された一方、LUNAR-A 計画の中止によりペネトレータの月表面への設置は未だ実現できていない。そこで、現在我々はイプシロンロケットを使用した次期小型探査計画において月面へのペネトレータの設置と観測の実証を行う事を計画している。小型探査計画においては、その厳しい重量制限のために従来のペネトレータシステムでは 1 本しか搭載する事ができない。そのために、我々はペネトレータ 1 点での観測においてどのような科学成果が得られるかの検討を行っている。

まず、ペネトレータ搭載用地震計では NASA の Apollo ミッションで設置した地震計により観測された深発月震、浅発月震、隕石衝突の観測が可能である。これら月震イベントの活動度をアポロ当時と比較して検証する事が重要なテーマとなる。特に隕石衝突においては、その衝突時の発光を地上望遠鏡から観測し、衝突位置を高精度で決定できれば、1 点でも月地殻厚や地殻内部構造の情報を得る事が期待できる。本発表では、これら月震イベントの検出期待個数や月震データから期待される成果について、検討した結果を報告すると共に、最良の科学成果が得られるペネトレータ 1 点設置点についても検討した結果を述べる。また、小型探査計画の後に実施が期待されるネットワーク観測に発展した場合、どれだけの科学成果が得られるようになるかも議論する予定である。

キーワード: ペネトレータ, 月震観測, 月内部構造探査, 小型衛星探査, 隕石衝突発光

Keywords: Penetrator, Moonquake Observation, Lunar Interior Exploration, Small Satellite Exploration, Meteoroid Impact Flash