

我が国の月探査計画の状況と月の統合サイエンスの目的

The Status of Japanese Lunar Exploration Projects and Objectives for the Integrated Sciences of the Moon

岩田 隆浩 [1]; 田中 智 [2]; 佐々木 晶 [3]; 並木 則行 [4]

Takahiro Iwata[1]; Satoshi Tanaka[2]; Sho Sasaki[3]; Noriyuki Namiki[4]

[1] JAXA/宇宙研; [2] 宇宙研; [3] 国立天文台・水沢; [4] 九大・理・地球惑星

[1] ISAS/JAXA; [2] ISAS; [3] Mizusawa Obs., Nat'l Astron. Obs. Japan; [4] Earth and Planetary Sci., Kyushu Univ.

月は、そのサイズからは典型的な固体惑星と考えられるが、実際の地質・地形や内部構造に関しては、主星たる地球との大きな相互作用抜きでは語るできない。これまでの Apollo から Lunar Prospector にいたる様々な探査から得られた、表面の地質や三次元構造などの知見から、我々は地球への巨大衝突による誕生や、マグマオーシャンに特徴づけられる熱史などをイメージしている。しかしながら従来の探査では、探査機毎に観測手法や観測領域が限定されていたことから、これらの現象を網羅的に理解できたとは言い難い。このため、あらゆる観測センサーによるグローバルマッピングから月の起源と進化を明らかにすること、その帰結として地球自身の起源と進化を解明することが待たれている。

一方、月 - 地球系は太陽系を理解する上で重要な観測プローブでもある。地球は強力な磁気を帯びた天体であることから、太陽風との著しい相互作用の場を作る。月における宇宙粒子線・放射線、プラズマなどの環境を測定することによって、太陽系惑星間空間の物理的状態が明らかになる。

さらに、月は人類のフロンティアとしても再び注目を浴びつつある。人類が、科学的探査の対象のみならず自らの活動領域を太陽系に広げる時、月はかけがえのない拠点となり得る。そのためにも、月を構成する元素・物質や環境を理解することは、将来の月利用の可能性について有益な示唆を与えるであろう。

このような背景の下、我が国で2つの月の科学探査プロジェクトが、開始に向けてカウントダウンに入った。

SELENE (月周回衛星) は、15の観測ミッションにより月のグローバルマッピングを行う日本初の大規模科学探査機であり、2007年夏の打上げを目指して開発も最終段階に移行した。元素分布、鉱物分布、地表・表層分布、環境、重力分布などを、ガンマ線から電波までのあらゆる電磁波や、粒子線、磁場などの観測手法で網羅的に観測することによって、月の表面から三次元構造、月 - 地球空間環境に至る事象を調べ尽くすのである。これによって、月が誕生した瞬間から現在までの事件現場を徹底的に洗い直して、長年の課題であった「月の起源と進化」について最終決着をつけることになるであろう。これらの観測に用いる機器は、単体での環境試験を完了して SELENE 本体衛星への搭載が開始されつつある。

Lunar-A は、月震計と熱流量計が搭載された2本のペネトレータを用いて月の内部探査を行うミッションである。月のコアは、従来の探査で存在は示唆されながらも物理的特性はほとんど特定されていない。2本のペネトレータは、コアの有無という月を理解する上での最重要問題にアタックをしようとしている。現在ペネトレータの完成に向けて、最終的な確認が行われている。

SELENE と Lunar-A から回収されるデータは当然のこと膨大で、そして恐らくは誰もが経験したことがないほど難解なものとなるであろう。2つの探査が、単なるデータ収集と登録で終わらずに、地球惑星科学に堅牢な貢献を果たすためには、ひとつにはシンプルで明確な戦略が不可欠であると考えられる。

一方、海外に目を向けると、SELENE 打上げの同時期に中国の嫦娥 (Chang'e)、印度の Chandrayaan が月を目指す。しかしながら SELENE と Lunar-A が歩んだ10年を超える準備期間から、サイエンスで差をつけることができるはずである。とは言え、ゆっくり解析している余裕はないことも事実であろう。

いずれ彼らのデータとともに SELENE のデータを世界が共有するであろうその前に、我々が解明すべき統合サイエンスのストラテジーを構築すべく、本講演にて議論する。