

「月」ふたたび、みたび。セレーネ計画と世界月ラッシュ

The SELENE mission and the Moon rush

加藤 学 [1]

Manabu Kato[1]

[1] 宇宙研

[1] ISAS/JAXA

アポロ計画で人類が月面に降り立って活動をして以来、「ふたたび」アメリカの無人探査機が3つ、わが国最初の月工学実験衛星が1つ、90年代に月をめざし観測をした。前者はアポロ計画があまりにも局所的な調査に終わったため月全球をグローバルに調査しようとする衛星計画であった。後者はわが国の月探査の工学技術実験をやっておこうとするものであった。わが国のセレーネは1999年以来本格的な月探査のため準備をすすめてきて、来年2007年打上げの運びとなる。わが国だけでなく2000年後半にはアメリカが「みたび」、こんどは極地域を詳細に調べる衛星を打上げると言っている。また中国もインドも同時期に月を目指すと言っており、まさに「月ラッシュ」が訪れようとしている。

かつて別々の機関であった宇宙科学研究所と宇宙開発事業団の共同ミッションとして開発が始まった本計画の主要な目的は、月の起源と進化の解明のための科学データを取得するとともに、月周回軌道への投入や軌道姿勢制御技術の実証を行うことである。取得されたデータは、将来の月利用の可能性を調べるためにも使用される。セレーネ衛星は、高度100kmの極を回る円軌道をとる主衛星と、小型の孫衛星であるリレー衛星、VRAD衛星から構成されている。1年間の観測によりこれまでにない高精度・高エネルギー分解能・高空間分解能のデータの決定版を取得し、月科学の統合により月の起源と進化を明らかにする研究を発展させる。搭載される15の観測機器の特徴と観測項目をまとめると、

(1) 蛍光X線分光計とガンマ線分光計はそれぞれの特徴を生かして相補的に月面の元素組成を決定する。空間分解能ではX線分光計が、極域の計測や放射性同位元素にはガンマ線分光計が適している。(2) マルチバンドイメージャとスペクトルプロファイラは分光により月面の鉱物組成を決定する。マルチバンドイメージャは二次元(面的)に分光し、スペクトルプロファイラは高波長分解能で一次元(線的)に測定する。元素組成と鉱物組成を高い分解能で全球にわたってデータを取得することがセレーネ計画の主目的の一つである。月も火星など惑星も全球で組成が明らかにされたことはまだ無い。月の表面は何でできていますと言ったことができるようになる。(3) 地形カメラはステレオ映像から、レーザ高度計は月面と衛星間の距離から月面の凸凹を精度良く決定する。また、レーダサウンダーは地表に電波を送りエコーから表面と地下5km程度までの密度不連続層を精査する。月形成期の最後の表層付近の活動を研究するデータを提供する。

(4) 主衛星が月の裏側にいる時、主衛星からの電波をリレー衛星を中継して地上で観測して主衛星の位置を精度良く追跡すると月の裏側の重力を精度良く決められる。またVRAD衛星からの電波をVLBI(超長基線電波干渉計)観測することで表側の重力を今までに無い精度で決定します。重力は月の地下深部までの構造を明らかにする上で最も貴重なデータをもたらす。将来の着陸機に必要なデータでもある。(5) 月磁場観測装置は表層の弱い磁場を観測します。(6) プラズマ観測器、粒子線計測器は月周辺に飛来するプラズマをこれまでに無い精度とエネルギー範囲で精査し、現在の月が晒されている放射線環境を明らかにする。(6) 電波科学観測では衛星から地球に発する電波の遅延を観測して月上層のプラズマ構造を検知する。(7) プラズマイメージャは月からの観測で地球電離圏全体を一望しようとするもので、地球のオーロラの成因の研究に貢献する。(8) 高精細映像取得システムは、ハイビジョン映像を月面から地球上の家庭に実況で伝えようとする試みである。鮮明な映像でバーチャルリアリティを居間で体験して頂きます。