

セレーネ搭載レーザ高度計(LALT)による月極域の地形探査

Topographic exploration of lunar polar regions by SELENE-LALT

荒木 博志[1]; 坪川 恒也[2]

Hiroshi Araki[1]; Tsuneya Tsubokawa[2]

[1] 国立天文台・水沢; [2] 天文台・水沢観測センター

[1] NAO, Mizusawa; [2] NAO, Mizusawa

月の両極域は地球からの観測が難しい上アポロ以降も未探査の領域が残り、クレメンタイン衛星による探査(1994)を待ってようやく全体の画像が得られた。ただし月の極点では太陽高度が約2度以下であるため、直接太陽光に照らされない永久影地域があり、画像では地形はわからない。特に地形の起伏が激しい南極でその割合が多い。最近では地上からのレーザ観測も行われ、水平分解能 150m 高度分解能 50m の詳細な地形データが得られたが(Margot et al., 1999)、これも地心から月の極を見込む角度が6.7度以下であるため、地形の起伏の激しい南極ではデータがない部分がかかなりある(87.5°S以南で50%弱)。

月極域の永久影領域については、Campbell et al.(2003)のレーザ観測により深さ約1m以内では水の氷は塊としては存在しないことが報告されている。しかし地上からは全ての永久影領域を探査することはできず、特に極のごく近傍のクレータ底部はほとんど調べられていない。この問題の根本的解決のためには、まずセレーネ衛星のレーザ高度計(LALT)や地形カメラ LISM(TC)等のデータをもとに月極域の完全な地形図を作製し、永久影地域を明らかにした上でローバーなどを用いた直接探査を行う必要がある。この詳細地形図は月面天文台など月極域を目指したミッション立案のためにも不可欠なものとなる。

セレーネ搭載のレーザ高度計(LALT)は高度100kmの極軌道を取り、月極域の高度データを初めて完全に取得する。極域では探査機の軌道が集中するため、1Hzの計測が1年間順調に行われれば最終的なフットプリントは300m四方に1個以上、平均的には100mの水平分解能が達成可能であり、月極域の科学や将来の月探査の検討に重要な基礎データを提供することができる。ただしLALT高度データの計測誤差は5m以内であるが、SELENE衛星自体の位置誤差・姿勢誤差により軌道アークごとに計測位置が1~2kmずれる。これが地形図の精度にどの程度響くかが問題になる。そこで極域のモデル地形を仮定し、計測点の位置が軌道アークごとにランダムな誤差を持つ場合、地形図の精度にどの程度の影響があるかを検討している。これに伴って稠密だが相対的に位置誤差の大きいLALTデータの適切な補間法や、Margot et al.(1999)で求められた極域地形の絶対位置基準の利用方法についても検討している。講演ではこれらの結果を踏まえ月極域地形図作成においてLALTで期待される成果を中心に発表する。