

小型探査機による火星リモートセンシングの検討

Concept studies of a small-size spacecraft for the Mars exploration

上野 宗孝 [1]; 今村 剛 [2]; 笠羽 康正 [3]

Munetaka Ueno[1]; Takeshi Imamura[2]; Yasumasa Kasaba[3]

[1] 東大・教養・宇宙地球; [2] JAXA 宇宙科学本部; [3] 宇宙機構/宇宙研

[1] Dept. of Earth Sci. and Astron., Univ. of Tokyo; [2] ISAS/JAXA; [3] JAXA/ISAS

NOZOMI/MIC は、日本初の惑星間飛翔体搭載可視多色撮像器として月面観測に成功するなどの貢献をしましたが、火星観測プログラムを遂行するには至らなかったことは周知の事実です。NOZOMI/MIC のサイエンス目標を再度まとめると

1. 近火点 (150km) からの火星地形・地質観測 (分解能 60m)
2. 遠火点 (15 火星半径) からの火星大気・気象観測
3. 火星衛星観測と火星ダストリングの発見

でした。我々はこれらのサイエンスを実現するために、海外協力の形で MIC-II (合同学会 2005, 向井, 上野, 今村参照) の実現を準備しています。現在検討している MIC-II では上記目標の 2, 3 の観測が実現できるとともに、火星大気・気象のグローバル領域の同時モニタリング長期観測という、これまで火星観測では行われていない独自のサイエンスを展開できることを期待しています。例えば MGS/MOC は衛星直下の狭い範囲しか観測できないため、隣り合う軌道は経度にして 30 度隔たっており、同一地点での連続した画像は極域に限られています。このことが火星におけるメソスケール現象の理解を遅らせていることは事実であり、気象学研究の基本情報である風速分布も、残念ながら火星ではあまり測られていません。同一地点の連続した画像があれば微細な雲の移動から風速ベクトルを推定できますが、上記の理由により MGS ではほとんど極域でしか成功していません。MIC-II 計画では CALTECH チームの Thermal infrared sounder による同時観測を検討しており、火星大気中の雲粒子・ダスト粒子の空間密度や空間分布を調べる際の強力な手段になると期待しています。このことにより火星大気中の、表層霧、山岳上部の雲、極域の雲、といった局所的現象の観測から、火星における水循環機構を解明し、同時に搭載される Thermal infrared sounder による気温や水蒸気のデータと組み合わせ、傾圧不安定に伴う熱輸送、ダストや水の循環、ストームが始まる基本場などを明らかにすることを目標にしています。この結果火星表層の季節変化や、砂嵐の発生・成長といった広域的現象の時系列観測から、火星気候の時間変動の研究を実施するものです。

さらに我々は、MIC-II の準備と並行して小型探査機によるリモートセンシングの可能性を検討しています。特に HAYABUSA や金星気象探査計画 (PLANET-C) の開発過程で新たな観測装置の開発及び探査機の軽量化技術が進歩してきています。特に PLANET-C で開発を進めている熱赤外線カメラ (LIR) は Thermal infrared sounder に代わるものとして今後の探査機への応用が期待されます。我々はこれらの技術を用いる事により、火星のリモートセンシングを目的とした小型の探査機の実現検討を始めています。NOZOMI 自身も惑星探査機としては異例に軽量のミッションでしたが、さらに小型の探査機により多色/偏光のカメラ系と Thermal infrared sounder を中心とした観測装置を搭載することが可能であれば、惑星探査に対する敷居を大きく下げることができるとともに、PLANET-C と合わせて惑星気象の理解の上にブレークスルーをもたらすことができると考えています。本講演では、MIC-II を含めた小型計画による火星のリモートセンシング観測の可能性について紹介します。