

次期火星探査計画：大気散逸過程観測周回機の検討

Examination of the Mars orbiter to observe the interaction between the atmosphere and solar wind

松岡 彩子^{1*}, 寺田 直樹², 関 華奈子³, 山崎 敦¹, 二穴喜文⁴, 横田 勝一郎¹, 斎藤 義文¹, 佐藤 毅彦¹

Ayako Matsuoka^{1*}, Naoki Terada², Kanako Seki³, Atsushi Yamazaki¹, Yoshifumi Futaana⁴, Shoichiro Yokota¹, Yoshifumi Saito¹, Takehiko Satoh¹

¹宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部, ²東北大学理学部, ³名古屋大学太陽地球環境研究所, ⁴スウェーデン国立宇宙物理研究所

¹ISAS/JAXA, ²Tohoku Univ., ³Nagoya Univ. STEL, ⁴Swedish Institute of Space Physics

宇宙科学研究所が、火星環境の総合的な観測を目指して探査機「のぞみ」を打ち上げてから10年になる。この間、欧米の人工衛星によって火星の探査が次々に行われ、多くの成果が上がった一方で、「のぞみ」が火星周回軌道への投入を果たせなかったことにより、火星大気と太陽風の相互作用に関する課題は、依然未解明のまま残っている。

地球と異なり、現在の火星は惑星固有の磁場を持たない。その結果、太陽風は低い高度にまで達し、火星の大気と直接相互作用して、火星大気の一部は散逸される。この過程は、長い間には火星大気の組成を変化させるまでの作用を及ぼし、火星大気や、ひいては地上・地下の二酸化炭素（ドライアイス）や水・氷の変遷に影響している可能性があると考えられている。散逸の様子は、太陽活動や太陽との距離によって影響を受けている可能性が示唆されている。

現在、次期火星探査ワーキンググループによって検討されている火星探査プロジェクトは、複数の衛星（現在の案は2つのオービターと1つのランダー）によって構成される。大気散逸に焦点を当てた研究では、2つのオービターがあることを利用し、散逸の全体像とプロセスを同時に観測することを計画している。1つのオービター（大気散逸観測衛星）によって、大気散逸が起きているその場のプラズマや中性粒子の観測を行い、もう一つのオービター（気象観測衛星）によってその場から発せられるEUV等をリモートで撮像するというものである。これは、複数衛星によって初めて可能となる、真に大気散逸の物理過程に迫る観測である。

現在ワーキンググループでは、大気散逸の総合的な理解にたどり着くための検討を行っているが、解決が必要な様々な課題が持ち上がっている。

1) 大気散逸観測衛星による”その場観測”には、どのような性能を持ったどのような観測機が必要か 2) 大気散逸過程で重要な領域を”その場観測”するためには、オービターの近火点を100km近くまで下げる必要がある。安定して軌道を維持するための軌道制御と推進系機能 3) ”その場観測”と”撮像”との同時観測を果たすために必要な、大気散逸観測衛星と気象観測衛星の位置関係と、それを可能にする軌道計画

これらの課題について検討を行った途中経過を報告する。

キーワード:火星,プラズマ,太陽風,人工衛星,大気散逸

Keywords: Mars, plasma, solar wind, spacecraft, atmospheric escape