

次期火星探査計画：大気散逸過程観測周回機の検討

火星プラズマ環境研究グループ 松岡彩子 [1]

[1] -

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

Matsuoka Ayako Mars Plasma Study Working Group[1]

[1] -

In Japan, the Nozomi satellite was launched in 1998 to investigate the interaction between the solar wind and Martian atmosphere. However, it could not be inserted into the orbit around Mars, and the Nozomi project was terminated in December 2003. After that we do not have any project in which the solar wind - atmosphere interaction is principally aimed to be investigated. Meanwhile, Mars has been explored by many US and European satellites in these ten years. Recent Martian missions have brought new information about the distributions of water and carbon dioxide on Mars. The scientific objectives for next Martian exploration project should be defined based on these recent results.

The next Japanese project for the Mars exploration is expected to consist of two orbiters and one lander. One of the orbiters is aimed to make in-situ observation of plasma and thin atmosphere at about 100 km altitude, and the other is for the atmospheric imaging. We are planning to make simultaneous observation of the atmospheric escape by the interaction with the solar wind by both of in-situ measurement orbiter and imaging one. The sorts and performance of scientific instruments on the orbiter for the in-situ measurement is currently examined. Meanwhile, the preferable formation with the imaging orbiter as well as the method to keep the low periapsis of the in-situ measurement orbiter should be investigated.

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。