

火星大気散逸観測ミッションの検討報告 Examination of Orbiters for Martian Atmospheric Escape Study

松岡 彩子^{1*}, 阿部 琢美¹, 石坂 圭吾², 熊本 篤志³, 栗原 純一⁴, 関 華奈子⁵, 田口 真⁶, 寺田 直樹⁷, Futaana Yoshifumi⁸, 八木谷 聡⁹, 山崎 敦¹, 横田 勝一郎¹, 坂野井 健³, 中川 広務⁷, 火星大気散逸探査検討 WG¹
MATSUOKA, Ayako^{1*}, ABE, Takumi¹, ISHISAKA, Keigo², KUMAMOTO, Atsushi³, KURIHARA, Junichi⁴, SEKI, Kanako⁵, TAGUCHI, Makoto⁶, TERADA, Naoki⁷, FUTAANA, Yoshifumi⁸, YAGITANI, Satoshi⁹, YAMAZAKI, Atsushi¹, YOKOTA, Shoichiro¹, SAKANOI, Takeshi³, NAKAGAWA, Hiromu⁷, Martian Atmospheric Escape Study Group¹

¹ 宇宙航空研究開発機構 宇宙科学研究所, ² 富山県立大学工学部, ³ 東北大学理学部惑星プラズマ大気研究センタ, ⁴ 北海道大学理学部, ⁵ 名古屋大学 STE 研, ⁶ 立教大学理学部, ⁷ 東北大学理学部地物, ⁸ IRF スウェーデン, ⁹ 金沢大学工学部
¹ ISAS/JAXA, ² Toyama Pref. Univ., ³ Planet. Plasma Atmos. Res. Cent., Tohoku, ⁴ CosmoSciences, Hokkaido Univ., ⁵ STEL, Nagoya Univ., ⁶ Rikkyo Univ., ⁷ Dept. Geophys., Grad. Sch. Sci., Tohoku, ⁸ IRF, Sweden, ⁹ Kanazawa Univ.

火星の大気の変遷には、太陽風との相互作用が大きく影響したと考えられているが、今現在の火星においてさえ、大気と太陽風との相互作用の物理プロセスは明らかになっていない。

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・氷の変遷に大きく影響した可能性があると考えられている。大気散逸の様子は、太陽活動や太陽との距離によって影響を受けるため、大気の長期的な変遷を考えるためには、様々な太陽の状態について相互作用の働きを知らなければならない。

我々は、2011年12月にJAXA宇宙科学研究所理学委員会において火星大気散逸探査検討ワーキンググループを発足させた。このワーキンググループは、大気散逸に焦点を当て、2つのオービターによって散逸の全体像とプロセスを同時に観測することを検討している。1つのオービター（大気散逸その場観測衛星）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観測を行い、もう1つのオービター（リモート観測衛星）によって、散逸する大気等から発せられる光をリモートで撮像し、また同時に太陽風をモニターするというものである。大気散逸の物理プロセス、グローバルな全体像、物理プロセスを決める太陽風のモニターを同時に行うことは、複数衛星によって初めて可能となる、真に大気散逸の全容解明に迫る観測である。

現在我々は、2024年頃の太陽活動極大期における火星観測を行う大気散逸観測オービターの実現に向けて、サイエンス・観測機器・衛星の検討を行っている。まず海外の類似ミッションに対する優位性や差別化を意識しながら、サイエンス目標の定量的・具体的な策定を行う。更に、現在の機器技術でサイエンス目標を達成できるのか、どのような技術開発が必要なのか、今後の開発計画を明らかにする。更に、この計画を実現させるための衛星構成や、軌道計画を検討する。

本講演では、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, 大気散逸, 惑星探査, 太陽風

Keywords: Mars, Atmospheric escape, Planetary exploration, Solar wind