

火星大気オービター計画

Mars Atmospheric Science Orbiter

佐藤 毅彦 [1]; 鈴木 睦 [2]; 上野 宗孝 [3]; 今村 剛 [4]

Takehiko Satoh[1]; Makoto Suzuki[2]; Munetaka Ueno[3]; Takeshi Imamura[4]

[1] JAXA 宇宙研; [2] JAXA/ISAS; [3] 東大・教養・宇宙地球; [4] JAXA 宇宙科学本部

[1] ISAS/JAXA; [2] ISAS/JAXA; [3] Dept. of Earth Sci. and Astron., Univ. of Tokyo; [4] ISAS/JAXA

我々は、2010年打ち上げのPLANET-C（以後P-Cと略）金星探査に続く日本の惑星探査ミッションとして、火星大気オービター（仮に、Meteorological Satellite for Marsを略してMeSM）を検討している。P-Cで培った技術を発展・応用して、2010年代半ばから後半に行くものだ。火星にはこれまで、乾燥極寒の惑星というイメージがあったが近年、凍りついた水惑星へとイメージが変わってきている。そこには、気候変動に伴う氷の再配置が水蒸気輸送という形でいまも見えている可能性が指摘され、その観測は惑星環境の変遷を解明する上で重要である。しかしこうした問題に取り組むには、例えば広域の風速分布がわからないなど、我々の手にしている火星気象データはあまりに少ない。低高度の太陽同期極軌道から衛星直下を疎らに観測するのが主であったこれまでの探査機データは、空間分解能の点でもローカルタイム・カバレジの点でも、不足していたのである。

そこでMeSMでは、赤道面に近い周回軌道（極域を見るためにある程度傾ける）から火星ディスク全体を継続的に分光撮像し、水蒸気・大気温度・地表面温度・氷雲・ダスト・オゾンなどを5~10km解像度の動画として映像化する。水蒸気や雲やダストの細かなパターンの移動からは全球的な風速ベクトル分布を得る。サブミリ波分光（別講演）により水蒸気や気温の鉛直分布を求め、電波遮蔽により接地境界層から自由対流圏までの熱構造をとらえる。初の精細かつ全球にわたる水蒸気マッピングにより、季節進行に伴い水蒸気が湧き出す場所、大気中の輸送過程、それが失われてゆく場所を調べる。これらは、地域ごとに氷床がどのようなバランスにあるのかを解明する手がかりとなるだろう。波動や乱流の構造は、エネルギーや運動量の循環するようすを見せてくれるだろうし、惑星規模から局地規模までさまざまなスケールの流体運動の階層構造が映し出されるだろう。地球に見られる階層構造と比較することで、我々が手にしている気象学をより汎用性をもつものへと洗練してゆくことができる。火星大気を特徴づけるダストについても、対流や波動に伴う鉛直流の反映である氷雲の生成消滅を観測することで、ダストの巻き上げメカニズムも明らかになる。局地的なダスト嵐が惑星規模の大ダスト嵐にまで発達していく様子を連続的に追跡するのも前例のない試みである。

MeSM観測装置の多くは、P-Cでの実績をベースに速やかに開発が可能と考えている。温暖化の末に灼熱の世界となった金星と寒冷化の末に凍りついた火星を独自の手法で続けて調査することにより、地球型惑星の大気科学への我が国の大きな貢献となるだろう。次期火星探査では、「のぞみ」を受け継ぐ大気散逸観測も一つの柱であり、それに關する講演も行われる。