

ASTEを用いたサブミリ波域における火星SO₂高分散観測Submillimeter observations of SO₂ in martian atmosphere using ASTE high-spectral resolution measurement

中川 広務 [1]; 笠羽 康正 [2]; 前澤 裕之 [3]; 橋本 明 [4]; 村田 功 [5]; 岡野 章一 [6]; 水野 亮 [7]

Hiromu Nakagawa[1]; Yasumasa Kasaba[2]; Hiroyuki Maezawa[3]; Akira Hashimoto[4]; Isao Murata[5]; Shoichi Okano[6]; Akira Mizuno[7]

[1] 東北大・理・地球物理; [2] 東北大・理; [3] 名大・太陽研・大気; [4] 東北大・理・地球物理; [5] 東北大・環境; [6] 東北大・理・惑星プラズマ大気; [7] 名大 STEL

[1] Dept. of Geophysics, Tohoku Univ.; [2] Tohoku Univ.; [3] STEL; [4] Dept. Geophysics, Tohoku University; [5] Environmental Studies, Tohoku Univ.; [6] Planet. Plasma Atmos. Res. Cent., Tohoku Univ.; [7] STEL, Nagoya U.

火星・金星の惑星環境は地球とは大きく異なる。特に、火星は温暖湿潤な環境から現在の寒冷乾燥な環境へと変貌したと考えられており、地球型惑星の進化解明は、生命を維持しうる惑星環境の形成条件の理解につながることを期待される。中間赤外域～サブミリ波帯は、多数の分子振動・回転バンドからなる芳醇な情報を含むため、惑星大気の「微量ガス検出」「温度場検出」「速度場導出」等を可能とする。

火星において、最近の衛星・地上観測からその存在を示唆されているメタン [e.g., Formisano et al., 2004] は、火星における生命活動の証拠となりうる非常に興味深い微量成分である。しかし現状では、感度・分解能不足から先行研究の結果には不確定性が存在し、その起源も重要な未解明問題となっている。例えば、生命以外の起源候補として、惑星内部からのガス浸出が考えられる。火星の火山活動は2-100万年前に停止したという研究結果 [Neukum et al., 2004] があるが、地表・地下内部からの弱いガス浸出の可能性も最近の表面画像から示唆されている。一方で、これまで火山・熱水活動の現況を知る微量ガス検出は未だ無い [Krasnopolsky, 2005]。

本観測グループは、サブミリ波による地球型惑星大気観測を名古屋大学との連携により開始した。赤外域観測との関係も深いサブミリ波観測との手法連携を確立し、中長期モニターおよび将来干渉計観測につなげたい。本講演では、2007年12月25、26日にチリ・アタカマのAtacama Submillimeter Telescope Experiment(ASTE)を用いて火星微量成分SO、SO₂、COの高度分布/同位体比の観測を実施したので結果を報告する。本観測では十分な積分時間を確保して火星の「現在の」火山性活動に対する検証を行い、地下内部からの微量ガス浸出に対して制約を与えることを試みたが、SO、SO₂ともに吸収ラインを検出することはできなかった。上限値は1ppb程度見積もられ、この上限値はSO₂が火星大気光化学反応に大きな影響を与えないことを意味している [Krasnopolsky, 1993]。これは、火星内部からのガス浸出が年間15,000トン以下であることを示唆し、地球と比べて1/700程度に相当する [Krasnopolsky, 2005]。我々の結果は、メタンがより多く検出されている時期に観測したにもかかわらず、惑星内部からのガス浸出の証拠を捉えることができなかった。地球火山ガス中におけるメタンとSO₂の存在比を考慮すると、最近発見されている火星メタンの起源が惑星内部起源であるとする説を否定する結果となった。