

V110a 火星周回機を想定した THz ヘテロダイン分光による放射輸送シミュレーション

濱口優輝, 前澤裕之 (大阪府立大学), 佐川英夫 (京都産業大学)

現在、火星の大気散逸の過程や、水循環や気候・気象メカニズムの解明を目指すべく、国内では周回機による火星宇宙天気・気候・水環境探査 Mars Aqueous environment and Space Climate Orbiter (MACO) 計画のWGが立ち上がっている。そこでの観測手法の1つとして THz 分光器などを用いたリムサウンディング/ナディアの観測なども検討されている。この波長域ではダストの吸収・散乱の影響を受けにくく、火星のダストストーム時でも表層付近の大気環境を見通しやすい強みをもつ。また、周波数分解能が高いために、ドップラーシフトから、大気の流れ場を計測することも可能である。我々は、ショットキーバリアダイオードミキサ検出素子を用いた常温のヘテロダイン受信機の2偏波のリムサウンディングを想定し、微量分子とその同位体 (CO , ^{13}CO , C^{18}O , C^{17}O , H_2O , HDO , H_2^{18}O , H_2^{17}O , ^{18}OCO , H_2O_2 , HO_2 , O_3 , O_2 など) について放射輸送シミュレーションを実施し、900 GHz 帯に観測の良い組み合わせがあることが分かった。温度や圧力などの基本的な物理パラメータには Mars Climate Database を利用している。ダストストーム発生時の 40 km 付近での氷雲からの水の昇華の様子や、季節・日照の変化による水蒸気量や同位体の変動を、4 km 以内の高度分解能で十分に捉えられることも分かった。また、積分により 140 km 付近までの水蒸気も捉えられることが分かった。本観測手法は、背景光源を不要とするため、昼夜や太陽との位置関係を気にせず、こうした微量分子を火星の全域を全ローカルタイムで4次元の(時間、緯度、経度、高度)に捉えることを可能にし、火星大気物質循環と化学反応ネットワークの実態や大気の変遷について重要な知見を与えるものと期待される。本公演では、これらの結果について紹介・報告する。