

V150a 超小型探査機による火星大気のTHz波ヘテロダイナミック分光観測計画

前澤裕之, 松本怜, 西田侑治, 木村公洋,(大阪府立大), 笠井康子, 黒田剛史, 落合啓, Richard Larsson, 佐藤滋 (NICT), 今村剛, 阪上遼, 高橋亮平, 和地瞭良, 中須賀真一 (東京大学), 長谷川豊, 西堀俊幸 (JAXA/ISAS), 佐川英夫 (京都産業大), 笠羽康正, 寺田直樹 (東北大学)

火星は過去に温暖湿潤な環境だったのか? 火星で発見された低高度でのメタンや酸素濃度の上昇は生物起源によるものか? 非磁化惑星では O_x やメタンはどの程度バイオマーカーとしてのポテンシャルをもつのか? 主星(太陽)の活動のもと、火星大気の物理/化学的環境はどの様にバランスしているのか? これらの基礎的な理解は、系外惑星のハビタビリティの理解に直結する急務な課題である。

本研究では、東京大学工学系研究科の中須賀研究チームが推進する超小型火星周回機や着陸機にテラヘルツ (THz) 波ヘテロダイナミック分光装置を世界で初めて搭載し、火星の昼夜/季節を通じた HO_x 、 O_x 、CO や関連する同位体の変動の実態解明、ゼーマン効果による低高度の火星磁場の計測などを実施し、火星環境の大気化学反応ネットワークとダイナミクスのリンクを紐解く。THz 帯ヘテロダイナミック分光は、惑星大気の微量分子の広範の高度分布を高精度に導出できる他、エアロゾル/ダストの影響を受けにくく、ダストストーム発生時でも見通しが良い特徴を有す。また背景光源が不要であり昼夜の面問わず大気を観測できる強みをもつ。受信機には、IceCube 衛星 (NASA) で実績のある SBD ミクサと逡倍型の局部発振器を内蔵した常温のヘテロダイナミック検出器に、導波路型の円偏波分離を直接実装し、分光計には JUICE 衛星 (ESA) 用のチャープ変換型を採用し、省電力化を目指す。アンテナ (口径~30 cm) や筐体は炭素繊維強化プラスチックを用い、駆動部も強度校正用の小型ミラーのみとし、システムの超小型/軽量化を目指す。本講演では、本計画とシステムの検討状況について紹介・報告を行う。