

V146a THz帯超伝導ヘテロダイン検出器の搭載によるSMILES-2衛星の天文観測応用

西田侑治, 松本怜, 前澤裕之, 真鍋武嗣 (大阪府立大), 塩谷雅人 (京都大学), 西堀俊幸, 鈴木睦 (JAXA/ISAS), 佐川英夫 (京都産業大), 水野亮, 長濱智生 (名古屋大学), 落合啓, Baron Philippe, 入交芳久, 鶴澤佳徳 (NICT)

現在、国際宇宙ステーション JEM/SMILES の後継となる SMILES-2 の WG が立ち上がり、Submm/THz 波帯での中間圏・下部熱圏の観測が提案されている。このミッションは O₃ 層回復や温暖化の予測精度向上、成層圏・中間圏の風速場、重力波/Planetary 波の影響などの総合理解を目指しており、HO_x、NO_x、CH₃Cl、CO、H₂CO、OH、O 原子などの輝線が分布する 0.4-2.0 THz 帯の観測を見据えている。受信機には、SIS やホットエレクトロンボロメータ (HEB) ミクサ素子を集積した超伝導ヘテロダイン検出器を 4 K 機械式冷凍機に搭載することを検討中である。中でも THz 帯は未開拓波長領域であるが、我々は現在、SMILES-2 に搭載可能な超伝導 NbTiN 細線を集積した 1.8-2.0 THz 帯ホーン/導波路集光型 HEB ミクサの開発を推進している。また本ミッションでは太陽系天体の観測や天文観測応用も視野にある。太陽系地球型惑星では CO₂ の安定問題の議論が古くからあり、また最近では火星において生物起源の可能性が示唆されるメタンなども観測されており、惑星環境における基本的な化学反応ネットワークの解明が急務の課題となっている。これには地上望遠鏡では観測が困難な H₂O や酸素分子、THz 帯に輝線をもつ OH や O 原子など酸化を司る微量分子の観測が鍵を握る。これらは系外惑星の大気科学やバイオマーカーへと理解を展開する上でも重要な役割を担う。この他にも、星間分子雲の cooling/形成過程や物理・化学進化に重要な役割を果たす C⁺ や O 原子、またこれらの主要原子やイオンとリンクする有機分子の反応素過程を探る天文観測応用も見据えている。本講演ではこれら一連の検討や開発状況について紹介する。