

V116b 有機物合成実験のための mm-THz 波プラズマ分光診断システムの最適化開発

米津鉄平, 前澤裕之 (大阪公立大学)

はやぶさ 2 が持ち帰った試料からのアミノ酸の検出や、隕石からの主要な核酸塩基の検出に見られるように、宇宙空間で形成された有機分子も原始地球における生体高分子の形成の供給源の一つとなった可能性が示唆されている。このため、星間空間における有機分子の形成過程の探究は、宇宙においてハビタブルな環境を探る上で重要である。我々は、星間分子雲や星形成領域におけるアミノ酸前駆体や核酸塩基などの複雑な有機分子の形成過程の多様性に迫るべく、プラズマ放電による有機物合成実験や、その際に形成される気相分子を計測するための超伝導 SIS 素子によるヘテロダイナミック分光診断を推進してきた (前澤, 米津 21 年春季年会, 他)。mm-THz 波の本分光手法は波長が長いため、ダストが舞うプラズマ放電時のチャンバー内においても、ダストの吸収・散乱の影響を受けずに分光できる強みを持つ。

C_2H_5CN は、例えば、星形成領域 Orion-KL の Hot Core と Compact Ridge において、 CH_3OCHO などの酸素を含む分子との存在量比が異なるといった (米津他 21 年秋季年会, 他)、分子雲・星形成領域の物理・化学的環境の違い、あるいは複雑な生体高分子の形成環境・多様性を理解する上で、重要な星間分子の一つである。今回、長時間のプラズマ診断に向けた強度校正法 (改良型 Chopper-Wheel 法) の最適化の検討や、原料ガス流入速度の安定化、分光計測の自動化などの改良を行った新分光計測システムにより、有機物合成実験を行った。その結果、アグリゲート上のダストが形成される中で、プラズマ気相中の分子として C_2H_5CN などの分子輝線を検出できており、これらは四重極質量分析装置 (QMS) により相当する質量数を持つ分子としてモニタリング/クロスチェックを行っている。本講演では、これら一連の手法と解析結果について詳細を報告する。