

Z228c SPICA による原始惑星系円盤からの複雑な有機分子輝線の観測予測 2

野村英子 (NAOJ), Chen-En Wei (東工大), C. Walsh (リーズ大学), T.J. Millar (QUB)

原始惑星系円盤は惑星形成の母胎であり、円盤内での物質進化を経て、太陽系や太陽系外の惑星系の物質が生成されたと考えられる。近年 ALMA 観測により、原始惑星系円盤より複雑な有機分子を含む、様々な分子輝線が観測されている。CH₃OH や CH₃CN といった複雑な有機分子は、円盤外縁部の低温領域で観測されており、ダスト表面における水素付加反応により生成された分子が非熱的な過程により気相に脱離したものを観測したと考えられている。

我々は、円盤物理構造モデルにもとづきダスト表面反応も含めた化学反応計算を行い、円盤中の複雑な有機分子生成過程を調べた。さらにその結果得られた円盤内の分子分布を用いて分子輝線の輻射輸送計算を行い、Herbig Ae 型星まわりの円盤から遠赤外線波長 (~ 100 – 200 μm) で放射される CH₃OH 輝線が、SPICA/SAFARI により検出可能であることを示した (2019 年秋季年会 P219b)。これらの分子輝線は、ハーシェル宇宙天文台を用いて大質量星形成領域において検出されており、ハーシェルに比べて 2 桁ほど高い感度を持つ SPICA では、中質量星周囲の円盤からの放射の検出可能となると期待される。一方で ALMA では、CH₃OH 以外にも HC₃N, CH₃CN, HCOOH, H₂CS といった分子が原始惑星系円盤より観測されている。これらの分子は、SPICA/SMI や SAFARI で観測可能な中間赤外線、遠赤外線の波長帯にも遷移線を持っており、SPICA での検出可能性が期待される。中間・遠赤外線の波長帯では、励起エネルギーが高く、円盤内縁の高温領域をトレースする輝線が検出可能となる。本ポスターでは、ALMA で観測可能な低温領域と、SPICA により観測可能な高温領域の複雑な有機分子の組成分布を比較し、低温領域および暖かな領域におけるダスト表面反応の違いの検証法を議論する。