

P223a 原始惑星系円盤 MWC 480 におけるジメチルエーテルの検出

大和義英, 相川祐理, 野津翔太 (東京大学), 古家健次, Gianni Cataldi (国立天文台), Viviana V. Guzmán (UC Chile), Ian Czekala (Penn State), Jane Huang (UMich), Charles J. Law, Karin I. Öberg, Chunhua Qi (CfA), Romane Le Gal (IPAG), Richard Teague (MIT)

原始惑星系円盤においてメタノール (CH_3OH) をはじめとする複雑な有機分子の存在量や分布を明らかにすることは、惑星系における化学的複雑性や生命の起源を理解するうえで重要である。しかし、これらの分子は比較的揮発性が低く (昇華温度 ~ 100 K)、円盤の大部分ではダスト表面上の水に閉じ込められており、観測が難しい。近年の ALMA 観測により、Herbig Ae/Be 型星の周りの暖かい円盤において複雑な有機分子の輝線が検出され始めているが、未だその検出例は数天体に限られている (Booth et al. 2021, Brunken et al. 2022)。

本講演では、Herbig Ae 型星 MWC 480 周りの原始惑星系円盤におけるジメチルエーテル (CH_3OCH_3) の検出を報告する。我々は、ALMA Band 7 で非常に高感度な観測を行い、複数のジメチルエーテルの遷移を検出した。加えて、ギ酸メチル (CH_3OCHO) 輝線も暫定的に検出した。これらの輝線放射は、コンパクトな空間分布 ($\lesssim 20$ au) かつ非常に広い線幅 (~ 30 km s $^{-1}$) を示すことから、ケプラー円盤内縁部の暖かい領域で熱的に昇華してきた分子をとらえていることを示唆する。これらの分子が検出された一方で、星間空間では最も存在量が多いメタノールは検出されず、ジメチルエーテルやギ酸メチルがメタノールより ~ 2 – 10 倍以上多く存在するという結果が得られた。このような特異な分子組成は、(1) 昇華温度のわずかな違いに起因する分子ごとに異なる空間分布、(2) ダスト表面上でのラジカル同士の反応、またはアンモニアを介した気相反応によるジメチルエーテルおよびギ酸メチルの効率的な生成、のどちらか、もしくはこれらの組み合わせで説明できる可能性がある。