

P151a IRAS 16293–2422 Source A の星周円盤における複雑な飽和有機分子の分布

大屋瑤子, 矢口公貴, 李維遠, 山本智 (東京大学)

へびつかい座にある Class 0 低質量原始星連星 IRAS 16293–2422 ($d \sim 140$ pc) は、連星系を成す Source A と Source B のいずれもが複雑な飽和有機分子に富む代表的な hot corino 天体として知られる。Source A 自体も連星系または多重星系であり、原始星 A1, A2 の天球面上での距離は 50 au と非常に近接している (2020 年春季年会他)。我々は、このような連星系 (多重星系) 形成における分子分布の特徴を明らかにするために、ALMA を用いて波長 3 mm 帯で 30 au を切る高解像度観測を行った。

その結果、メタノール (CH_3OH , CH_2DOH), エタノール ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$), エチレングリコール ($(\text{CH}_2\text{OH})_2$) について、複数の輝線を検出した。4 種の分子種のいずれでも、北東-南西にかけた速度勾配が見られた。これは従来知られていたガスの回転運動の方向と矛盾しない。原始星 A1 の位置と比較して、原始星 A2 の位置ではこれらの有機分子輝線の強度が弱くなる傾向が見られた。有機分子の柱密度と励起状態、また光学的な厚みの影響が、2 つの原始星に付随するガスの間で異なっていることが考えられる。

この天体は、原始星 A1 に付随する星周円盤 (半径 < 50 au) と、その外側で Source A 全体を取り巻く circummultiple 構造の、少なくとも 2 つの回転ガス構造をもつ。これらの物理構造と対応して、有機分子の分布に違いが見られた。 CH_3OH の比較的励起の輝線 ($E_u = 22$ K) は circumstellar disk よりも広がって分布し、circummultiple 構造の一部とアウトフロー構造の根本にも検出された。 CH_3OH の高励起線 ($E_u = 729$ K) および CH_2DOH は星周円盤で検出され、 $(\text{CH}_2\text{OH})_2$ は A1 から半径 $\lesssim 40$ au のコンパクトな領域に集中する傾向が見られた。反対に、 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ の一部の輝線は星周円盤の外縁で検出され、この位置での物理構造の遷移との関連が示唆される。