

P132a ALMA 望遠鏡を用いた class 0 原始星 OMC-3 MMS5 における回転する円盤及びエンベロープの観測

中村 優梨佳 (九州大学), 高橋 智子 (国立天文台), 谷口 琴美 (国立天文台), 柳 玉華 (上海天文台), 町田 正博 (九州大学), 松下 祐子 (国立天文台)

これまでの研究から、原始星の主降着期においてすでにケプラー回転を伴う星周円盤が形成・進化することが示唆されている。このような円盤構造の解析は、ガスに埋もれた原始星の質量を見積もる上で有用であると考えられる。そこで、本研究では、Class 0 天体の中でも非常に若い天体である、オリオン分子雲 3 領域にある原始星 MMS 5 における星周円盤に着目し、ケーススタディを実施した。先行研究よりも 3 倍程度高い空間分解能 ($30 \sim 120$ au) で観測した 5 つの分子輝線 ($\text{CO } (J=3-2)$, $\text{SiO } (J=8-7)$, $\text{C}^{18}\text{O } (J=3-2)$, $\text{CS } (J=7-6)$, $\text{HCO}^+ (J=4-3)$) と 0.9 mm ダスト連続波の解析を行った。連続波の解析からは、中心星に付随する半径 ~ 30 au の放射を検出し、質量は $\sim 7.4 \times 10^{-4} M_{\odot}$ と見積もられた。 C^{18}O , CS 輝線は原始星に付随する中心集中した構造をトレースしており、直径 1200 au の線幅 $\sim \pm 3 \text{ km s}^{-1}$ 程度で広がる円盤状構造が検出された。両者ともに、分子流とほぼ直交する方向に沿った速度勾配がみられ、これは回転するエンベロープの存在と矛盾しない。速度構造の解析を行った結果、ケプラー回転する内側の円盤構造と、角運動量が保存し落下しながら回転する外側のエンベロープ構造で速度構造を説明可能であることが示唆された。推定されたガス円盤の内包質量は $\sim 0.3 M_{\odot}$ 、ケプラー回転が卓越した領域の半径は ~ 500 au と見積もられた。 CO , SiO 輝線では東西方向にコリメートしたジェットの高速度成分 ($\pm 50 \sim \pm 100 \text{ km s}^{-1}$) と、それを取り囲むようなキャビティ構造を示す、分子流の中低速度成分 ($\lesssim \pm 50 \text{ km s}^{-1}$) が検出された。 HCO^+ 輝線では、ジェットを取り囲む低速度の構造 ($\lesssim \pm 5 \text{ km s}^{-1}$) が検出された。