

ALMA 分子輝線観測と三次元輻射輸送モデルで探る IRAS 15398–3359 のアウトフロー放出史

○石塚 祐志¹ 西合 一矢² 崔 仁士¹ 高桑 繁久¹ (1.鹿児島大学 2.ASIAA)

我々は、Class 0 原始星 IRAS 15398–3359 の primary outflow に見られる複数 shell 構造が、時間的に分離した複数回の間欠的・爆発的放出によって形成された可能性を見出した。

IRAS 15398–3359 は Lupus I 分子雲に位置する低質量 Class 0 原始星天体 ($d = 156$ pc) であり、近年の JWST 観測 (PI: Yao-Lun Yang) では primary outflow に沿った複数の shell 構造が報告されている (Okoda et al. 2025)。しかし、これらの shell がどのような放出史によって形成されたのかについては未だ明らかでなく、underexpanded jet などの形成機構も提案されている (e.g., Hanawa et al. 2025)。

我々は、RADMC-3D を用いて IRAS 15398–3359 の primary outflow の三次元輻射輸送モデルを構築し、約 0.5 秒角 (約 80 au) 分解能の ALMA アーカイブデータと比較した。その結果、 H_2CO 、CS を代表とする分子輝線に見られる channel map および PV 構造は、単一の定常的な wind では説明が困難であり、時間的に分離した複数回の放出イベントを仮定することでよく再現できることが分かった。特に、shell ごとに異なる速度場と分子分布を導入することで、観測される複数 shell の空間構造と視線速度構造を同時に説明できる可能性がある。これは、IRAS 15398–3359 の primary outflow が、原始星への非定常な質量降着に伴う間欠的な放出履歴を保存している可能性を示す。

本講演では、三次元輻射輸送モデルと ALMA 分子輝線観測の比較結果を示し、IRAS 15398–3359 の primary outflow における複数 shell 構造の形成過程について議論する。