

P105b 原始星進化シミュレーションの観測的可視化に基づく円盤同定方法の検証

麻生有佑 (ASIAA), 町田正博 (九州大)

原始星の観測から円盤を同定する方法は様々提案され、天体によって使われる方法が異なる場合が多い。また、理論モデルを用いたフィッティングであっても、使われるモデルはパラメーター化された解析モデルであり、流体シミュレーションとは異なる。そこでこれらの方法及びその整合性を検証する目的で、原始星段階の磁気流体シミュレーションに対し、輻射輸送と擬似観測を施し、観測的可視化を行ったので報告する。

本研究で用いたシミュレーションは初期に温度 10 K、半径 0.5 pc、中心密度 $6 \times 10^5 \text{ cm}^{-3}$ のコアを強度 50 μG の磁場と平行な向きに回転させ、重力収縮開始後 0.1 Myr (中心星質量 $M_* = 0.5 M_\odot$) まで計算している。64 \times 64 \times 32 の格子を多層格子法によって最大 15 段使用した。最小格子幅は 0.2 au で、中心のシンクセルに落下したガスの質量を M_* とする。このシミュレーションから得られた密度、温度、速度を輻射輸送計算コード RADMC3D に通し、 $\text{C}^{18}\text{O } J = 2 - 1$ 輝線と 220 GHz 連続波を得て、CASA simobserve を用いて疑似観測する。天体の位置などの観測条件は Class 0/I 原始星 L1527 IRS の ALMA 観測 (Aso et al. 2017) を想定している。

円盤の同定方法の中でも、円盤の長軸方向に切った位置速度図から各回転速度に対応する半径を得る手法 (e.g., Yen et al. 2013; Ohashi et al. 2014; Harsono et al. 2014) はモデルに依らないという利点がある。この方法では円盤が空間分解能以上の半径であれば、ケプラー則 ($V_{\text{rot}} \propto r^{-0.5}$) として概ね円盤を同定できることが確かめられた。さらに、半径が小さい場合や円盤がエッジオンに近い場合には半径を $\sim 20\%$ 小さく見積もることもわかった。これらは Aso et al. (2015) の解析的な議論とも一致する。この方法以外にも、天球面上での速度勾配方向と速度の関係や、連続波ビジビリティ、解析モデルによるフィッティングといった方法を検証する。