

P148b 観測的可視化で解明する原始惑星系円盤の角運動量輸送とアウトフローの関係

北亦裕晴, 富田賢吾 (大阪大学), 町田正博 (九州大学), 細川隆史 (京都大学), 櫻井祐也 (東京大学)

星・惑星形成過程の理論的研究においては、観測データ、特に ALMA による高分解能の観測結果と比較するための整合性のある理論モデルが強く求められている。観測と理論モデルを直接比較するためには実際の観測量である輻射の情報を求める必要があり、このための観測的可視化と呼ばれる手法が近年盛んに取り組まれている。

我々はこの手法を原始星とその周囲に形成される星周円盤、そしてアウトフローの観測に応用した。原始星や円盤の進化には角運動量分布とその輸送が重要であり、理論的には自己重力トルクとアウトフローや磁気制動等の磁場による角運動量輸送が重要な役割を果たす。しかし現実の系でどのような物理過程が働いているかは十分に明らかになっておらず、今後観測によって明らかにする必要がある。我々は既に円盤の進化を追う 3次元磁気流体計算からダスト連続波の観測的可視化を行い、円盤の自己重力不安定で生じる渦状腕による角運動量輸送が効率的である可能性を示唆した (Tomida et al. 2017)。本研究ではこれを CO 同位体分子の輝線に拡張し、RADMC-3D コード (Dullemond 2012) を用いて LTE 近似を課した輻射輸送計算を行った。アウトフローが磁気遠心力によって円盤から駆動されるならばアウトフローは角運動量を有しており、これを測定することでアウトフローの駆動機構やその角運動量輸送に果たす役割を明らかにすることができる。本研究では ALMA による観測を模した疑似観測データからアウトフローの角運動量を測定する手法を構築し、その角運動量から駆動領域を推定した。その結果元の流体計算データの角運動量分布を妥当な精度で復元し、アウトフローが円盤スケールから駆動されていることを再現することができた。この手法を実際の観測に適用し理論モデルと直接比較することで現実の天体で働いている角運動量の降着と輸送機構を調べることができる。