

P19a ダスト熱輻射の偏波から探る双極分子流とジェットの関係について

富阪幸治 (国立天文台)

双極分子流とジェットの関係については未だ決着を見ていない。(A)Entrainment 説では、高速のジェットから運動量を受け渡されることで、双極分子流が駆動されると考える。(B) 磁場の拡散を考慮した MHD シミュレーションからは、双極分子流とジェットはそれぞれ磁場のローレンツ力により、前者は円盤から角運動量を輸送されて分子流が飛び出す磁気遠心力風機構、後者は ϕ 方向 (トロイダル) 磁場 B_ϕ の磁気圧勾配で加速されると考えられている (町田ら 2007)。

角運動量輸送に關与する ϕ 方向のローレンツ力 $\mathbf{j} \times \mathbf{B}$ は、ポロイダル磁場 $\mathbf{B}_p = (B_r, B_z)$ とポロイダル電流 \mathbf{j}_p によっている。後者はトロイダル磁場 B_ϕ によるが、これはポロイダル磁場を回転で捻って生成されると考えられる。従って、(A) か (B) かに決着を与えるためには、(1) 双極分子流の大局的な回転が存在するかどうか、(2) トロイダル磁場 B_ϕ が存在するかどうかを観測的に示すことが必要である。

本研究では、(2) に焦点を絞り、双極分子流に対して星間ダストの熱輻射偏波観測を行うことにより、トロイダル磁場の存在が確認できるかどうかを調べた。等温収縮から、第 1 コア形成、双極分子流発生に至る 2 次元 MHD シミュレーションの結果である多重格子法のデータ (密度 ρ と磁束密度 B の分布) を用いて、観測的可視化シミュレーションの一環として、予想されるストークスパラメータの分布、偏波予測図を作成した。

その結果、砂時計型のポロイダル磁場とトロイダル磁場が共存している特徴を ALMA 等の偏波観測から見いだせることが明らかとなった。その特徴は以下の通り。(1) z 軸に非対称な偏波強度が円盤に観測される。(2) 双極分子流に低い偏波度が見られる。(3) z 軸方向からの観測で円周に沿った方向の偏波が観測される。