

P113b 原始惑星系円盤形成過程の解析的モデルと回転速度分布の観測との比較

高橋実道（東北大）、富田賢吾（プリンストン大）、町田正博（九州大）、犬塚修一郎（名古屋大）

分子雲コアは一般に角運動量を持っているため (Goodman et al. 1993, Caselli et al. 2002)、原始星形成期において分子雲コアのガスは原始星に直接降着することはできず、原始星の周囲に原始惑星系円盤を形成し、円盤を通して原始星へと降着する。そのため、ガスの持つ角運動量は星形成および原始惑星系円盤形成において重要である。近年、原始星の周囲のガスの回転速度分布が ALMA による観測によって得られており、その一つが L1527 である (Ohashi et al 2014)。L1527 の周囲の回転速度分布は、中心星からの距離 $r \lesssim 50$ AU で $v_\phi \propto r^{-1/2}$ 、 $r \gtrsim 50$ AU で $v_\phi \propto r^{-1}$ と近似できると報告されている。これは、中心に半径 ~ 50 AU のケプラー円盤が形成され、その外側に角運動量を保存しながら降着しているエンベロープの回転プロファイルを観測していると考えられている。しかし、角運動量を保存したガスの降着によって円盤の外側に比角運動量がほぼ一様な領域を形成するためには、初期に比角運動量の分布が空間的にも一定である必要があるが、これは星形成過程において現実的ではない。

本研究では分子雲コアの重力崩壊過程を記述する解析モデルを構築し、原始星形成期のエンベロープの速度分布を調べた。その結果、星形成過程で円盤の外側に比角運動量がほぼ一定の領域が自然に形成されることが分かった。これは、分子雲コアの暴走的収縮の過程で初期の比角運動量分布が引き延されるためであり、重力収縮する分子雲コアの回転則に強く依存しない。また、本研究の解析モデルを用いることで、観測された原始星の周囲の回転速度分布から初期の分子雲コアの構造と現在の原始星の年齢を推定することが可能となる。これは、中心星の質量や質量降着率に関する情報と合わせることで、現実的な原始星形成シナリオに対して重要な制限を与えることが期待される。