

P51a 第1コアの観測的識別

富阪幸治 (国立天文台)、富田賢吾 (総研大天文学)

序：第1コアは星形成過程で最初に形成される力学平衡状態にある天体で、理論的には、第1コア形成前後でガスの流入速度や密度分布が変化するので、第1コア形成以前である星なし期と、第1コア形成後であり、回転円盤とアウトフローを伴った星あり期とを区別する、星形成過程で重要な時期に当たっている。第1コアは1969年 Larson によって理論的に予言されたが、未だに、その観測には至っていない。今回、ALMA の観測開始を見越して、サブミリ領域の CS (1 硫化炭素) 回転遷移分子線での、第1コアの観測予測シミュレーションを行った。

方法：3次元輻射 MHD シミュレーションによる、第1コア形成期までの、分子雲コアの重力収縮過程のデータ (Tomida et al 2010) を元に、後処理 (postprocess) で非熱平衡 (nonLTE) 輻射輸送方程式を、モンテカルロ法で解くことによって、励起温度分布を求めるとともに、観測されるスペクトル等を計算した。初期の角運動量ベクトルと磁場ベクトルは同じ方向を向いているとした。

結果：(1) 軸上から観測した場合、落下しつつあるエンベロープを通して第1コアが観測されるので、青方変移 > 赤方変移の blue-skewed 輝線構造が観測される。

(2) 軸に垂直、円盤に平行な方向から観測した場合、ディスクは回転しながら落下する特有 (近づいてくる (青方変移) 側の積分強度が遠ざかる (赤方変移) 側より強く観測される) のパターンを示す。輻射強度で重みづけられた速度分布は青方変移側が赤方変移側より大きく観測される。

(3) アウトフローの根本には回転が見て取れる。