

P27a 照射加熱影響下の原始惑星系円盤の構造と不安定性

野村 英子 (京大理)

原始星の周囲には降着円盤が存在することが観測的、理論的に示唆されている。このような円盤は中心星からの照射加熱によりフレアアップされ、円盤表面に光学的に薄い高温の外層を持つと考えられている。実際、赤外・可視における円盤の撮像観測やスペクトル・エネルギー分布観測は、上述の描像を支持している。

本研究では前回の発表 (2001年春季年会 P02a) に引き続き、中心星からの照射加熱及び赤道面での粘性加熱の影響下にある原始惑星系円盤の構造を調べた。具体的には軸対称2次元輻射輸送方程式を解き、局所輻射平衡と円盤垂直方向の静水圧平衡の仮定より、円盤の密度、温度構造を半径100AUスケールまで求めた。エネルギーの輸送は輻射によるもののみとした。また、面密度は最小質量太陽系円盤、回転速度はケプラーを用いた。(A) 今回の計算と(B) 粘性加熱のみを考慮した円盤垂直方向の1次元輻射輸送計算の結果の主な相違点は、次の2点である。(1) 円盤表面の温度上昇及びそれに伴うフレアアップ (2) 2AUより外側での円盤赤道面の温度上昇。(2) は赤道面での粘性加熱よりも周囲からの輻射加熱の影響が強くなった結果と考えられる。実際、粘性加熱に起因する温度の半径依存性は $T \propto r^{-5/2}$ に対し、輻射加熱は球対称の場合 $T \propto r^{-7/9}$ となる。ここで、計算結果より $\rho \propto r^{-2.6}$ を用い、円盤は赤道面において光学的に厚いものとした。またダスト吸収係数の温度依存性は $\kappa \propto T^{1.2}$ とした。後者を求める際の球対称の仮定は幾何学的に薄い円盤では成立しないが、円盤の表面温度、厚みが十分増加した場合ずれば小さくなる。

さらに円盤の不安定性を調べたところ、以下の結果を得た。(イ)(B) の計算では2AUから20AUまでの赤道面付近に存在した対流不安定領域は、(A) の計算では(2)の結果なくなった。また、(ロ)(B) では磁気回転不安定性は2AUから30AUの赤道面付近で安定化されていたが、温度上昇の結果(A) では安定な領域は2AUから10AUのみとなった。本公演ではさらに円盤構造の粘性加熱 (α 粘性係数) 及びダストサイズ (吸収係数) 依存性についても議論する予定である。