

P113b 内縁をもつ原始惑星系円盤での散乱・吸収・再放射

菅野 裕次、原田 哲弥、花輪 知幸（千葉大学）

原始惑星系円盤には AB Aur のように内縁や空隙をもつものが多数見つかっている。内縁や空隙があると、星からの照射が周囲より強い日向ができるとともに、空隙の谷に日陰が出来る。しかし日向で散乱された可視光が日陰にあたるため、散乱の効果を考えると、日向と日陰の差は弱まるはずである。とくに円盤が特定の半径で急激に膨らむ場合、内壁からの散乱は手前の幾何学的に薄い円盤を暖めるはずである。私たちはこの効果を定量的に見積もるために 2 次元輻射輸送方程式を解いた。

モデル計算では、ガス分布は軸対称、星は有効温度で黒体輻射していると仮定した。輻射輸送方程式は 0 次と 1 次のモーメントをとった M1 モデルで近似した (2012 年春季年会 A82b と同じ)。吸収と散乱の断面積は Draine (2003) のモデルを採用した。ガスの動径方向の密度は内壁や空隙ができるように設定した。鉛直方向には静圧平衡を意識してガウス分布としたが、厳密な平衡は達成されていない。

円盤内縁での反射の影響を考えるため、円盤の高さと厚みが異なる 3 つのガス密度分布を考えた。モデル A では星 90AU の距離で面密度が 100 倍、円盤の厚みが 3 倍に急激に増加する。その他の半径では面密度が半径に逆比例して下がり、厚みは半径とともに緩やかに上昇する。モデル B と C ではそれぞれ、距離が 90AU 以下と 90AU 以上でモデル A と同じ密度分布をもち、そのままめらかに面密度と厚みが増加するようにした。

星から 70AU の距離で円盤の表面を比べると、モデル A ではモデル B に比べて 20 K ほど高温になっている。モデル A では内縁の壁で散乱された可視光の一部が内側の円盤を照射するからである。星から 90AU の距離で比べると、モデル A では内縁の壁からも照射を受けるためモデル C にくらべ円盤表面が高温になる。