

P10a Herbig Ae 型星 HD163296 の星周ガス円盤 CO 観測：円盤温度構造の解明

秋山永治、百瀬宗武、林洋行 (茨城大)

Herbig Ae(HeAe) 型星とは太陽質量の 1.5-3 倍程度の前主系列星であり、低質量の T タウリ型星同様、原始惑星系円盤が付随する天体である。野辺山 45m 鏡を用いて HeAe 型星 HD163296 に付随するガス円盤を CO 輝線で密にマッピング観測した結果、円盤起源であるダブルピークの放射を検出した。そしてケプラー回転円盤モデル (Kitamura et al., 1993) を用いて円盤物理量を推定した結果、ガス円盤が CO 放射に対して光学的に薄く高温である可能性が示された。この結果は理論研究が予想するガス散逸期の円盤構造と非常に良く一致する。しかし、 ^{12}CO のみではその光学的厚みを確実に決定できず、光学的に厚い円盤で温度の異なる photosphere からの放射を検出した可能性も考えられる。そこで ^{12}CO に対し存在度が 1/60 程度である ^{13}CO の回転輝線 $J = 1 - 0$ での 1 点観測を追加して行い、得られた観測プロファイルを含めて解析を行った。その結果、 $^{13}\text{CO}(J = 1 - 0)$ 輝線で $T_A^* = 0.1[\text{K}]$ が得られ $^{12}\text{CO}(J = 1 - 0)/^{13}\text{CO}(J = 1 - 0)$ の強度比が約 3.7 となり、光学的に薄い円盤の場合では説明できないことが分かった。綿密なモデルフィットの結果、中心星から 1AU の距離で $\Sigma = 500[\text{g}/\text{cm}^2]$ 、 $T = 390[\text{K}]$ 、 $r_{out} = 900[\text{AU}]$ の値が得られた。更に ASTE で観測した $^{12}\text{CO}(J = 3 - 2)$ と $^{13}\text{CO}(J = 3 - 2)$ の結果を再検討しモデルフィットを行った結果、 $^{12}\text{CO}(J = 3 - 2)$ 輝線のみ上記の値で整合せず温度が推定値より約 2 倍になることが分かった。 $^{12}\text{CO}(J = 3 - 2)$ 輝線は高温の領域を反映することから、円盤の表面付近では温度が高いと考えられる。一方、その他の輝線では同じ温度で整合することから、円盤内部では温度が比較的一様であり、円盤の鉛直方向において温度勾配が存在すると考えられる。今後円盤の物理量をより定量的に算出する解析手法を確立させ、将来 ALMA で空間分解されたイメージが得られた天体に対して応用していく予定である。