

P109a 低質量原始星 IRAS 16293–2422 の 10 au スケールでの円盤/エンベロープ構造

大屋瑠子, 山本智 (東京大学)

IRAS 16293–2422 はへびつかい座 ($d \sim 140$ pc) にある Class 0 低質量原始星である。この天体は Source A と B からなる連星系であり、このうち Source A では円盤/エンベロープガスの回転構造が報告されている。我々は、この速度構造が、回転しながら落下する弾道軌道のエンベロープモデルと、その内側でケプラー回転する円盤で説明されることを報告した (2016 年春季年会)。この解析により、原始星質量は $0.75 M_{\odot}$ と見積もられ、また、回転・落下するエンベロープガスと円盤構造の境界 (遠心力バリア) は、原始星から半径 50 au 程度の位置にあることがわかった (Oya et al. 2016, ApJ, 824, 88)。

我々はこの円盤/エンベロープ構造をより詳しく解析するため、上記の観測より 5 倍高い分解能 ($0''.1 \sim 14$ au) で ALMA Cycle 4 観測を実施した (Band 6; 1.2 mm)。この結果、Source A での連続波分布に、10 au スケールでの内部構造が見られた。また、様々な分子輝線の観測により、このスケールでの空間分布が分子種によって異なることが示唆された。中でも、 H_2CS 分子の複数輝線 ($J = 7 - 6, K_a = 0, 2, 3, 4, 5$) の強度比の解析から、回転温度の空間分布を明らかにした。 H_2CS 分子の回転温度は、エンベロープガスでは 20 – 80 K 程度であるのに対し、遠心力バリアの位置では 200 K 以上まで上昇していることがわかった。さらに、感度が不十分であるものの、より内側の円盤成分では H_2CS の回転温度が 100 K 以下に下がっていることが示唆された。この温度変化の原因として、落下してきたエンベロープガスが回転する円盤の端に衝突し、ガスが局所的に温められていることが考えられる。この天体は、エンベロープガスが複雑な飽和有機分子に富むことが知られている (hot corino)。ガスの温度が 100 K 以上に上昇していることは、この天体の化学組成を特徴付ける重要な要因であると考えられる。