

P231a ALMA 望遠鏡を用いた Sz 91 を取り巻く遷移段階円盤の詳細構造の解明

塚越崇, 百瀬宗武 (茨城大), 齋藤正雄, 川邊良平, 工藤智幸, 大橋永芳 (NAOJ), 橋本淳 (ABC), 北村良実 (JAXA), 田村元秀 (東大), S. Andrews, D. Wilner (CfA)

遷移段階円盤は、内側に穴構造を持つ原始惑星系円盤であり、円盤進化と惑星系形成を調べる上で重要な天体であると考えられている。おおかみ座分子雲にある低質量星 Sz 91 を取り巻く円盤は、赤外線散乱光分布に最も大きい穴構造を持つ遷移段階円盤の一つであり ($R_{\text{in}} = 65$ au)、またその中で最も軽い円盤質量を持つため ($M_{\text{d}} = 2.4 \times 10^{-3} M_{\odot}$)、遷移段階円盤の進化段階を探る上で重要なターゲットであると考えられる。近年の SMA や ALMA の観測により、実際に穴構造が解像されるとともに、対称なダストリング構造が見出された。また、ガス放射も検出されており、ダスト分布とは大きく異なった、広がった分布を持つことも示唆されている。

我々は、Sz 91 の円盤のより詳細な構造を明らかにするため、ALMA 望遠鏡を用いた 345GHz 連続波および CO(3-2) と HCO⁺(4-3) 輝線放射の高感度観測を行った。観測の結果、半径 117 au に集中するリング状ダスト円盤を確認することができた。ダストリングの幅は長軸で 32.4 ± 0.4 au、短軸で 44.2 ± 0.6 au であった。このアスペクト比は、幾何学的に薄い円盤では説明できず、ダストリングに 15 au 程度の厚みが存在することを示唆している。一方、CO および HCO⁺ の輝線放射はおよそ 400 au ほど広がっており、ダストリングの内側にも放射が見られた。どちらの放射も、ダストリングの長軸 (P.A. = 18.4°) 方向に、ケプラー回転で再現可能な大局的な速度勾配を示していた。CO 放射には、さらに複雑な速度構造が存在しており、モデルを用いた解析から、二つのケプラー回転が重なった構造で再現出来ることがわかった。これは、フレアーアップした円盤表層の、手前側と奥側からの CO 放射を捉えていると考えられる。