

P204a ALMA 観測による Class I 円盤 CrA IRS 2 における二重リング構造の検出

所司歩夢, 町田正博, 大村充輝 (九州大学), 山口正行 (九州大学/国立天文台), 徳田一起 (香川大学), 立原研吾, 深谷直史 (名古屋大学)

Corona Australis 分子雲内に位置する Class I 原始星 CrA IRS 2 の周囲で, 交換型不安定性によって駆動する磁束散逸によって形成されたと考えられる, 直径 ~ 7000 au まで膨張した $C^{18}O$ $J=2-1$ のガスリングが検出されている (Tokuda et al. 2023, ApJL, 956, L16). このような不安定性が起きた場合, 円盤内の磁場は外部へ輸送されて散逸し, 円盤内部は ~ 10 mG を下回る弱磁場環境になると予測されている (Machida & Basu 2025, ApJL, 979, L49). 本研究では, CrA IRS 2 の星周円盤に対する ALMA Band 6 ダスト連続波データ (観測波長 1.3 mm および空間分解能 $0''.15$) に PRIISM を用いた画像再構成法を適用し, このような環境下における円盤の形態について調査した. その結果, 従来より空間分解能が 1.5 倍向上したダスト連続波画像から, 内側のリング・ホール構造と外側のリング・ギャップ構造を同時に持つ face-on 円盤 (傾斜角 $\sim 21.1^\circ$) が明らかになった. ボロメトリック温度 $T_{bol}=235$ K から中心星が形成後およそ 0.2–0.4 Myr を経過していると推定される. そのため, CrA IRS 2 は複数のリング構造を持つほぼ face-on な円盤の中で最も若い系であり, その間にサブストラクチャーが形成されたことを示唆している. さらに, 外側のリング・ギャップ構造の一つの起源候補として惑星と円盤相互作用を検証するために, 連続波画像から測定したギャップの深さと幅を Zhang et al. (2018, ApJL, 869, L47) で提案されているモデルと比較したところ, モデルと整合的な結果が得られ, $0.1-1.6 M_{Jup}$ の質量を持つ巨大惑星が存在している可能性が示唆された. これは, 交換型不安定性に伴う円盤内の磁束散逸によって MRI 駆動乱流が抑制され, その結果, 磁氣的に不活性な低乱流領域 (dead zone) が拡大したことで, 惑星形成が促進されたと考えられる.