

Face-on大質量原始星G353.273+0.641の詳細観測1: ALMAによる渦状腕を伴う重力不安定円盤の観測

○元木 業人¹ 田中 圭² 廣田 朋也³ 米倉 覚則⁴ 町田 正博⁵ (1.山口大学 2.東京科学大学 3.国立天文台 4.茨城大学 5.九州大学)

ALMAによる高分解能探査観測により、大質量原始星に付随する100 auスケールのコンパクトな降着円盤(または円盤候補)の検出報告が増加している(e.g., Olguin et al. 2026)。その一部は明らかに重力不安定であることが示唆されており、円盤分裂による連星形成 (e.g., Li et al. 2025) や、分裂片の落下による極端な降着率変動(降着バースト現象; e.g., Caratti O Garatti et al. 2017)など、星質量の決定や進化過程に関わる現象との関連が注目されている。

本研究の対象であるG353.273+0.641は比較的近傍(1.7 kpc)の大質量原始星であり、face-on円盤が付随していることが示唆されている(Motogi et al. 2016; 2019)。エンベロープの降着率および分子ガスジェットの力学年齢から推定される星年齢は3000年と非常に若く、今まさに活発な降着期にあることが示唆される(e.g., Motogi et al. 2024)。またALMAによる2 mm帯の観測から重力不安定な降着円盤の存在が示唆されていたが、空間分解能の不足により明確な円盤構造は得られていなかった (Motogi et al. 2019)。

これに対して本研究では、1.3 mm帯におけるさらに高分解能(30 mas)な観測によって、明確な渦状腕構造を空間分解することに成功した。推定された円盤質量は3太陽質量であり、中心星のおよそ30 %程度である。Toomre Qの値は渦状腕上において1を下回っており、最も低い領域で0.65程度であった。また渦状腕内および中心星付近に複数の未分解構造が観測された。前者は局所的な質量集積による円盤分裂を示唆していると考えられる。後者については重力トルクによる角運動量輸送を受けたガスが星近傍で再形成したコンパクトな円盤の可能性が示唆される。

