

P209a 観測モデルによる大質量原始星円盤における岩石ダスト成長の制約

山室良太, 田中圭, 奥住聡 (東京工業大学), 大橋聡史 (国立天文台), 松木場亮喜 (筑波大学)

地球のような岩石惑星の形成を考えるうえで、その第一段階となる岩石ダストの付着成長を理解することは重要である。そのため、理論計算や室内実験によって岩石ダストの付着特性が調べられてきたが、ダスト組成や表面物理状態などの不確実性から明確な結論は得られていない。観測的にも、原始惑星系円盤は冷たく岩石ダスト領域が狭いため、ALMAを以ってしても空間分解は困難である。そこで我々は岩石ダスト領域が広く、空間分解観測も可能な大質量原始星周囲の熱い円盤に着目し、岩石ダスト成長特性の解明を目指している。

本研究では、ダストの成長・破壊を考慮した大質量原始星円盤の理論モデル (Yamamuro et al. 2023) を用いて、大質量原始星円盤 GGD27-MM1 の ALMA 観測 (Girart et al. 2018, Añez-López et al. 2020) を再現する物理パラメータ、特に円盤動径方向に沿った岩石ダストサイズの分布を探った。その際、等方散乱を考慮した円盤放射の解析解を導出し、幅広い物理パラメータに対する輻射輸送計算を実現した。結果、観測から得られた輝度分布・岩石ダスト分布を再現し得るシナリオとして、(1) 岩石ダストが $100\ \mu\text{m}$ 程度で成長が停止する場合、または (2) 岩石ダストは $100\ \mu\text{m}$ 以上に成長するが、中心星光度が推定値よりも高い場合の二通りを発見した。もし前者が正しければ、跳ね返りなどのダスト成長を阻害する過程が働いている可能性を示唆する。本講演では、これら二つのシナリオを検証するために提案した ALMA 追観測計画も紹介する。