

P207b 2次元流体計算から解き明かす大質量原始星円盤におけるダスト成長

山室良太, 田中圭, 奥住聡 (東京科学大学), 松木場亮喜 (高知高専), E. I. Vorobyov (ウィーン大学)

星間物質進化に多大な影響を及ぼす大質量星は、その形成過程において星周円盤を持つ。このような大質量原始星円盤の観測はここ10年ほどのALMA望遠鏡の活躍により飛躍的に進展した。さらに近年では、大質量原始星円盤においてダストが成長する可能性が観測・理論の両面から示唆されている (Girart et al. 2018, Yamamuro et al. 2023)。円盤中でダストが成長し、(サブ)ミリ波観測に影響を及ぼすほどのサイズに達する場合、ALMA観測から円盤温度・質量といった重要な物理量を制約する際に不定性をもたらすことになる。この不定性を解決するために大質量原始星円盤におけるダスト成長の描像を明らかにする必要がある。

我々はこれまで、大質量原始星円盤におけるダスト成長の理論研究を軸対称な円盤を仮定した定常1次元計算によって進めてきた。しかし、多くの大質量原始星円盤は重力的に不安定であり非軸対称な渦状腕構造を持つことが期待されている。本研究ではそのような大質量原始星円盤におけるダスト成長を2次元の自己重力入り輻射流体力学計算コードFEOSADを用いて解析した (Vorobyov et al. 2018)。計算では主に乱流強度をパラメータとして、ダストの成長過程を調べた。結果より、渦状腕構造を持つ大質量原始星円盤におけるダスト成長はダストの衝突破壊によって特徴付けられることがわかった。また、ダスト成長のタイムスケールがケプラータイムよりも長い場合、ダスト半径の分布は方位角方向に対称的であった。これにより1次元計算と2次元計算のダスト半径の分布が一致する傾向を見せた。本講演では、作成した円盤モデルがALMA望遠鏡連続波観測でどのように映るかも議論する。