

P225a 1次元永年円盤進化計算によるガスリッチデブリ円盤の起源の解明

大山航 (京都大学), 仲谷峻平 (JPL/Caltech), 細川隆史 (京都大学), 三谷啓人 (デュースブルクエッセン大学)

近年の観測によって 5000 以上の多様な系外惑星が見つかっており、その包括的な形成理論が求められている。そのためには惑星形成の舞台である原始惑星系円盤 (PPD) の進化を解明する必要がある。一般に観測から約 1000 万年以内で円盤のガス成分は散逸すると考えられてきた。しかし、近年の観測で主に中間質量星の周りに 1000 万年以上の年齢を持つにもかかわらずガス成分を保持するデブリ円盤 (ガスリッチデブリ円盤) の存在が明らかとなった。ガスリッチデブリ円盤の起源は未解明であり、その解明は円盤進化を明らかにする上で重要である。

近年、星進化とダスト枯渇の効果で円盤散逸が抑制され、PPD 寿命が 1000 万年以上になりえるとするガスリッチデブリ円盤の起源についてのモデルが提唱された (Nakatani et al 2023)。Nakatani et al. (2023) では空間構造を考えない 0 次元モデルを用いて、寿命が 1000 万年以上の円盤の再現に成功していた。

本研究では Nakatani et al. (2023) を 1 次元に拡張し計算を行った。散逸に寄与するメカニズムとして、粘性、MHD 円盤風による角運動量輸送、質量散逸と中心星照射による光蒸発を考えた。さらに Kunitomo et al.(2021) の結果を用いて中心星進化の影響も考えた。1 次元に拡張することにより、円盤ガスの空間分布、降着率の時間進化も得られる。また円盤風による中心星輻射の遮蔽効果 (Shield 効果) も考えた。Shield 効果と考えた場合、Nakatani et al. (2023) と同様に $2M_{\odot}$ で寿命が最大になった。これはガスリッチデブリ円盤が主に中間質量星周りで見つかる観測と一致する。一方、Shield 効果の寄与を考えないモデルでは寿命は $3M_{\odot}$ で最大になった。これらの中心星の質量への依存の違いについて、降着や光蒸発の散逸タイムスケールの時間進化を元に考察を行った。