

P202a 原始惑星系円盤の散逸過程：中心星質量依存性

駒木彩乃, 福原修平, 鈴木建, 吉田直紀 (東京大学)

太陽系近傍星形成領域の観測から原始惑星系円盤の寿命は約 3-6 Myr であると見積もられている。特に $2M_{\odot}$ 以上の星周りの円盤はそれ以外の星周りの円盤に比べて円盤寿命が短いことが観測から示唆されており (Ribas et al. 2015)、円盤寿命が中心星質量依存性を持つことが明らかになっている。惑星系は円盤物質 (ガス・ダスト) をもとに形成されることから、円盤寿命は惑星形成の直接的な時間制限となる。また、惑星は円盤との力学的相互作用によって動径方向に移動するため、円盤進化は惑星系構造の決定に重要である。観測的に様々な中心星周りで惑星が発見されているため、様々な主星周りでの円盤進化を考える必要がある。円盤散逸機構として、中心星降着、磁気円盤風、光蒸発が挙げられる。観測された円盤寿命のタイムスケールと中心星質量依存性を同時に説明するためには、初期円盤から円盤散逸までを追う円盤進化計算が必要である。

本研究では円盤 1 次元面密度進化計算を中心星質量が $0.5-7.0M_{\odot}$ の星周りについて遂行した。円盤散逸過程として降着、磁気円盤風 (Suzuki et al. 2016)、光蒸発を考慮した。初めて中心星質量をパラメータとし、2次元輻射流体計算を用いた光蒸発シミュレーション (Komaki et al. 2021) から光蒸発による質量損失率を見積もった。その結果、主に円盤風によって質量を失い、数 Myr 以降は光蒸発が主な散逸過程となっていた。大質量星周りでは光蒸発による散逸の効果が大きく、光蒸発プロファイルが円盤面密度進化の決定に重要であることが示唆された。円盤質量は数 Myr で 0 に漸近することからシグモイド関数でフィッティングすることで円盤散逸タイムスケールを見積もった。 $3M_{\odot}$ 以下の星周りでは円盤散逸タイムスケールが 8-10Myr であるのに対し、 $7M_{\odot}$ の星周りでは ~ 2 Myr となり、大質量星周りでは円盤寿命が短くなることを明らかにした。この傾向は観測と整合的である。