

P213a 輻射流体シミュレーションを用いたガスリッチデブリ円盤の始原ガス説の検証

仲谷峻平 (理化学研究所), 小林浩 (名古屋大学), Rolf Kuiper (Tübingen University), 野村英子 (国立天文台), 相川祐理 (東京大学)

原始惑星形円盤は惑星を作りつつ、中心星降着や外部輻射および磁気駆動風による質量損失のために、数百万年程度で消失すると考えられている。円盤消失後は形成した惑星や微惑星帯が残るとされる。これらの系は(微)惑星の衝突破壊等により生じた固体微粒子から成るダスト円盤(デブリ円盤)として観測される。古典的にデブリ円盤はガスを持たない固体円盤と考えられてきたが、近年の高感度観測によって数千万歳程度の星周りにガスに富むデブリ円盤(ガスリッチデブリ円盤)が20天体ほど発見された。ガスの起源は未だ不明で、原始惑星系円盤の生き残りであるとする始原ガス説と、(微)惑星の衝突などにより二次的に生成されたとする二次ガス説が提唱されている。現在これらの説の是非について世界で活発に議論が行われている。

二次ガス説についてはこれまで盛んに研究が行われてきた一方で、始原ガス説については詳細な検証が全くなされていない。本研究では多次元輻射流体シミュレーションを用いて、小サイズダストが枯渇した高齢円盤の光蒸発率を明らかにし、始原ガス説が円盤散逸モデルと両立するかの検証を行った。蒸発率は星の極超紫外線(Extreme ultraviolet; EUV; $13.6\text{ eV} \leq h\nu \leq 100\text{ eV}$)放射率に依存し、他のパラメーター(最大ダストサイズ、円盤質量、星質量など)には強く依存しないことを明らかにした。その結果得られた円盤散逸時間はおおよそ50 Myrと、ガスリッチデブリ円盤の年齢と整合的である。また、散逸時間が中質量星円盤より低質量星円盤の方が短いことが示唆される結果を得た。これはガスリッチデブリ円盤が中質量星周りでより多く見つかる統計的性質と整合する。本研究結果は、ダストの枯渇を考慮することで円盤散逸モデルと始原ガス説が両立し得ることを初めて示した。