

P219a 原始惑星系円盤中の円盤風、ガス密度進化のダスト粒子成長への寄与

桑原滉、瀧哲朗(東京大学)、小林浩(名古屋大学)、鈴木建(東京大学)

星の誕生とともに形成される原始惑星系円盤はダストとガスにより構成されている。惑星はその円盤内のダストの合体、成長により形成されていくと考えられている。原始惑星系円盤の散逸時間は、近赤外線観測により 10^6 – 10^7 年であると推察されている。円盤の散逸機構としては、従来より考えられていた、中心星への質量降着と UV や X 線放射による光蒸発に加え、磁気回転不安定性により駆動する円盤風の役割が最近注目されているが、いずれの機構においても不確定要素が大きく、実際の円盤散逸がどのように起きるのかは未だ理解されていない。一方で、円盤ガス中での固体成分の成長に目を転じると、こちらも多く未解明問題が残されている。代表的なもの1つが、ダストが成長する前にガスとの摩擦により中心星に落下してしまう問題 (radial drift barrier) が微惑星形成過程の課題となっている。

本研究では1次元数値シミュレーションを用いて、磁気駆動円盤風の効果を考慮した上で、時間進化する円盤ガス中のダストの成長を調べた。磁気活動が不活性なデッドゾーン、および、ガスによるダストの巻き上げと一部散逸の影響も取り入れた。ダスト粒子の成長進化では Ormel & Spaans(2008) の代表的なダストサイズで近似したモデルを用いて、破壊せずに成長し続けるモデル式で計算を行った。

ガス密度変化では磁気駆動円盤風やデッドゾンの影響が円盤内側で顕著に現れ、ダスト密度変化に大きく寄与した。radial drift barrier とは成長する過程で Stokes 数が 1 に近づくことで中心星に accretion してしまう問題であったが、本研究ではガス密度の時間変化を考慮することにより、ガス密度の 1au 付近での濃集に伴い、ダスト密度が部分的に濃集する部分が見られた。