

原始惑星系円盤におけるダストの衝突進化と円盤内移動 Collisional and orbital evolution of dust particles in protoplanetary disks

奥住 聡^{1*}
OKUZUMI, Satoshi^{1*}

¹ 名古屋大学
¹Nagoya University

原始惑星系円盤に含まれるダスト粒子の成長進化は、固体天体形成の第一段階であるとともに、円盤オパシティの進化をももたらす重要な過程である。しかしながら、ダスト粒子の集合体（アグリゲイト）の衝突は単純な成長過程ではなく、衝突速度やアグリゲイトの内部構造に応じて様々な結果（成長・圧縮・跳ね返り・破壊）がもたらされる。この点を十分に考慮した現実的な理論モデルの構築はいまだ道半ばである。加えて、ダストはガス円盤との摩擦相互作用を通じて円盤内を大規模に移動しうることも理論的に示されている。この点まで考慮に入れた大局的なダスト成長進化のモデル化は近年始まったばかりである。

本講演では、ダストの衝突進化・円盤内移動に関する理論的理解の現状について紹介する。近年、実験・数値実験を通じて、ミクロンサイズの粒子で構成されるアグリゲイトの衝突素過程の詳細が明らかになってきた。同時に、ダストアグリゲイトのサイズ分布および内部構造の進化を統計的に取り扱うための理論的手法も確立されてきた。講演者は、数値衝突実験に基づくアグリゲイト衝突モデルを用いて、円盤内におけるダストのサイズ分布・空間分布・内部密度の進化を同時に追跡する世界初の数値シミュレーションに取り組んできた。最新の結果は、(1) 中心星から数 AU から 10AU 程度の領域にあるダストは、大規模な円盤内移動を起こさずに数万年の時間スケールで微惑星質量程度の固体天体へと成長しうる、(2) それより遠方の領域にあるダストは大規模な中心星方向の移動を経験し、10 万年から 100 万年の時間をかけて円盤のより内側へ向かって集積することを示唆している。本講演では、これらの結果を紹介し、さらに円盤観測への示唆についても簡単に触れる。

キーワード: ダスト, 衝突, 原始惑星系円盤
Keywords: dust, collision, protoplanetary disks