

P219b 原始惑星系円盤内縁のダスト濃集領域が作り出す円盤表層の影構造

植田 高啓, 奥住 聡 (東京工業大学), Mario Flock (Jet Propulsion Laboratory)

惑星の種である微惑星は、原始惑星系円盤と呼ばれるダストとガスから成る円盤の中で形成される。ダストの付着成長による微惑星形成では、ダストが衝突時に成長するのではなく破壊されてしまう「衝突破壊問題」や、成長するよりも早く中心星に落下してしまう「中心星落下問題」など、様々な困難が知られている。これらの困難の解決策として、ダストの局所濃集に続くダスト層の重力的な集積による微惑星形成が挙げられる。特に、デッドゾーン内側境界と呼ばれる円盤ガスが 1000 K 程度となる領域は、ダストの落下を食い止め、ダストが濃集することが期待されるため、岩石微惑星の有力な形成場所と言える。

本研究では、デッドゾーン内側境界でのダスト濃集を観測的に同定するための理論モデルを構築するべく、原始惑星系円盤中での動径方向 1 次元のダスト濃集計算を行い、得られたダスト・ガス分布をもとに中心星散乱光強度の動径方向依存性を調べた。計算の際には、ダストのサイズ分布を様々に変え、サイズに依存したダストの散乱・吸収係数および円盤鉛直方向分布を考慮した。その結果、デッドゾーン内側境界に濃集したダストは、壁のように中心星からの光を遮ることで、(i) ダスト濃集領域からの強い散乱光、(ii) その外側に広がる散乱光強度の小さい影領域、という特徴的な構造を作り出すことがわかった。さらに、この影は、影がない場合の温度構造から推定される水氷の昇華線にまで届き、岩石惑星形成領域全体を覆いうることがわかった。影領域では、影がない場合に比べ 1 桁以上中心星輻射量が減衰しうる。本発表ではこれらの結果を述べたうえで、ダスト濃集領域の観測可能性および円盤表層の影が惑星形成に与える影響について議論したい。