

P308a 系外惑星の重力によるデブリ円盤の非対称空間分布

清水颯人, 小林浩 (名古屋大学)

直接撮像により系外惑星が見つかってきている。また、惑星系では、小天体の衝突破壊等により生成されたダストがデブリ円盤として観測されている。デブリ円盤の小さいダストは中心星の輻射圧によって外側へ飛ばされる。一方、中程度のサイズのダストは輻射を非等方的に受けることで角運動量を失い（ポインティング・ロバートソン効果、以下 P-R 効果）、らせん状の軌道を描きながら中心星方向へ移動する。P-R 効果により移動するダストは、惑星軌道に近づくと惑星との重力相互作用を受ける。その結果、惑星周囲に非一様なダストの空間分布が形成される (例: Ueda et al. 2017)。

本研究ではダストが特徴的な構造を形成する可能性について理論的に検討する。ダストへの中心星輻射の影響を考慮し、中心星、惑星、ダストの3次元3体問題の軌道積分を行った。ここで、軌道積分は、4次エルミート法に基づいた自作のコードを使用した。エネルギー保存や角運動量保存の精度確認や惑星との近接遭遇による軌道進化の過去の研究を再現し、信頼性の高いコードが作成できた。ダストの数密度分布を求めるため、計算領域を半径と方位角で分割し、各ブロック内におけるダストの滞在時間を集計した。その結果、惑星軌道付近に落下してきたダストは惑星との平均運動共鳴に捕獲され、特定の軌道に一定時間留まることで、惑星周囲に非対称なダスト空間分布が形成されることが分かった。ダストのサイズ分布はデブリ円盤の明るさと関係があるため、サイズ分布を考慮した結果、これらの特徴的なダストの分布から系外惑星の存在をあぶりだせるかを最終的な目標として、現状の結果を報告する。