

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)

近年、直接撮像による系外惑星の検出が進展しており、これまでは木星のような巨大惑星の検出がされていたが、将来的には赤外線での地球型惑星の検出が期待される。一方、太陽系でも黄道光として知られるように、惑星周りにはダストが分布しており、ダスト熱輻射により惑星からの放射が埋もれてしまうか、逆に、ダストによる特徴的な構造が惑星の存在を示唆するといった可能性がある。したがって、惑星の直接撮像による検出を行う上では、惑星周囲のダスト分布、すなわちデブリ円盤の存在や構造を正確に考慮することが重要となる。

本研究では、太陽系の小惑星帯 (2-3 au) を模擬した微惑星帯で定常的に生成されるダストがポインティング・ロバートソン効果 (P-R 効果) により内側に移動し、軌道半径 1 au の地球質量惑星の周りにつくるダストの分布を調べ、ダストの輻射フラックスを評価する。そのために、まず、中心星の輻射圧および P-R 効果を考慮し、中心星・惑星・ダストの 3 体からなる 3 次元軌道運動を数値計算により求めた。その結果をもとに、惑星周囲のダスト分布を求めた。計算領域を半径方向と方位角方向に分割し、各領域におけるダストの滞在時間を集計することで、円盤内のダストの数密度分布を得た。次に、中心星光に対するデブリ円盤の赤外輻射フラックス比についても評価を行った。P-R 効果によって主に落下してくるサイズのダストが、典型的なデブリ円盤のダストとなるため、ダストサイズを微惑星帯での衝突時間と落下時間から見積もった。この一連の調査の結果、明るいデブリ円盤では主に小さなダストが中心星へ落下するため、構造は滑らかで惑星検出に不利になるのに対し、暗いデブリ円盤では大きなダストが惑星周囲にまで落下して、特徴的な構造が形成され惑星検出をしやすくすることが分かった。