P208b 原始惑星系円盤におけるミリ波散乱偏光の輻射輸送計算と半解析解の比較

北出 直也 (総合研究大学院大学/国立天文台), 片岡 章雅 (国立天文台)

惑星は原始惑星系円盤の中でダストが合体成長することで形成されると考えられている。そのため円盤内のダストサイズや空隙率などのダスト特性を制限することは惑星形成解明の手がかりとなる。近年、原始惑星系円盤のミリ波偏光観測と輻射輸送モデリングの比較からダストサイズや空隙率を制限できることがわかってきた。しかし輻射輸送モデリングは計算時間が大きく、パラメータサーベイが困難であることが課題であった。そこで本研究では、ミリ波散乱偏光の半解析解を導出することで、ミリ波偏光におけるフォワードモデリングの高速化を行うことを目的とした。その第1段階として平行平板を仮定し、全ストークスパラメータを考慮した次元輻射輸送方程式を半解析的に解き、モンテカルロ輻射輸送計算との比較を行った。また輻射輸送シミュレーションコード RADMC-3D を用いて平行平板から得られるストークスパラメータを求め、導出した半解析解との比較を行った。その結果、偏光度は平行平板の光学的厚みに依存し、ある光学的厚みにおいてピークをとるという傾向が半解析解と輻射輸送シミュレーションの結果で一致した。しかし偏光度の絶対値は半解析解での値が輻射輸送シミュレーションでの値を大きく下回り、偏光度がピークをとる平行平板の光学的厚みについても半解析解と輻射輸送シミュレーションで異なる結果となった。これは半解析解で仮定した入射光が散乱を正しく考慮できていなかったためと考えられる。本ポスターでは、入射光の修正方法についても議論する。