

P06a 静的原始惑星系円盤における鉛直方向の温度構造に対する散乱の影響

井上昭雄(大阪産業大学)、岡明憲、中本泰史(東京工業大学)

ハッブル宇宙望遠鏡やすばる望遠鏡などにより、原始惑星系円盤の散乱光や熱放射の詳細な画像が得られている。このような画像から円盤の物理状態を導き出すためには、輻射輸送計算により作成した理論画像との比較が必要である。その際に重要となる円盤の幾何学的構造や物質分布を決定しているのは、円盤内で輻射平衡にあるダストの円盤鉛直方向に沿った温度構造である。従来の輻射輸送計算では、散乱を無視するか、中心星放射に対する散乱のみを考慮することで、この温度構造を求めていた。ところが、円盤内でダスト粒子がサイズ成長していくと、ダスト自身の熱放射である赤外線に対しても散乱が無視できなくなる。また、アルベドの大きい氷ダストが存在する場合はなおさらである。そこで、ダスト自己放射の散乱まで考慮した、原始惑星系円盤での輻射輸送数値計算を行った。簡単のため、内部での粘性加熱が無視できるような(静的な)原始惑星系円盤を考え、散乱は等方散乱と仮定した。結果として、ダストの典型的サイズにより、散乱の影響の現れ方が異なることが分かった。まず、星間空間の典型的サイズである $0.1 \mu\text{m}$ 程度の場合、円盤の赤道面付近の温度は、散乱を考慮することで低下することが分かった。次に、 $100 \mu\text{m}$ 以上に成長したダストの場合、赤道面付近のダスト温度は散乱の有無にかかわらず同じ温度になることが分かった。したがって、散乱が温度構造に影響を与えるのは、ダストサイズが $0.1 \mu\text{m}$ から $100 \mu\text{m}$ 程度のときだけである。このようなダストサイズによる散乱の影響の現れ方の違いは、散乱を含む2層および多層モデルで解析的に理解できることが分かった。