

X26a ダストサイズ分布の進化の統計的予言とその減光曲線進化への応用

平下博之、侯冠州 (台湾中央研究院)

銀河進化に於て、ダストは様々な物理過程、特に、星間輻射の吸収や表面化学反応等を通して重要な働きをする。それらの過程は、ダストの存在量 (ダスト・ガス比) のみでなく、表面積を支配するサイズ分布にも大きく依存する。これまで我々はダスト量とサイズ分布の進化を統合的に解く枠組みを開発して来たが (Asano et al. 2013)、サイズ分布の進化は計算量が多く、one-zone 的な詳細計算には適しているものの、多数の銀河を空間分解して扱う宇宙論的計算等に載せるのは重過ぎるという問題があった。

そこで我々は、大胆にダストサイズを大小の2サイズ (半径約 $0.03 \mu\text{m}$ を境界とする) で代表させることで、計算コストを余り喰わないダスト進化モデルを提案した (Hirashita 2015)。これは、ダストの進化を支配する物理過程 (星からの供給、超新星による破壊、ダストの成長、ダストの破砕) が、大小のサイズに異なった作用を及ぼすことに物理的根拠を置いている。この簡便な方法は、Asano et al. (2013) のフルにサイズ分布を解いた結果をよく「模擬」することを確認した。

この「2サイズ近似」のパフォーマンスを調べるために、多数の試行が必要な計算の一例として、上記のダスト進化を支配する各物理過程の時間スケールを妥当な範囲でランダムに選ぶモンテカルロシミュレーションを行った。結果、近傍銀河で観測されるダスト・ガス比の進化を分散も含めてよく説明することができた。更に、ダストのサイズ進化の情報が良く反映される減光曲線についても統計的予言を行った。特に、銀河系、大小マゼラン雲の減光曲線を同一の理論的枠組みで統一的に説明できるかどうかを調べたので、その結果を示す。