

X37a 銀河ダスト形成史に於けるダストサイズ分布の効果

平下博之 (台湾中央研究院)、郭子銘 (國立台湾大学)、浅野良輔 (名古屋大学)

赤方偏移 (z) が5を超えるクエーサーに大量のダスト ($> 10^8 M_{\odot}$) が観測されている (例えば、Michałowski et al. 2010)。その様な大量のダストを説明する為には、星からのダスト供給だけでは不十分であり、星間空間 (特に密度の高い部分) でのダスト成長を考慮する必要があることが理論的に示されている (例えば、Valiante et al. 2011; Asano et al. 2013a)。これまでのモデルでは、単に典型的なダストサイズ (サイズ分布ではない!) を仮定して、ダストの成長率をその表面積を基に評価していた。しかし、ダストの成長率 (ダストの表面積に比例する) は、ダストのサイズ分布に依存するはずである。そこで、我々は、初めてダストサイズ分布の違いにより、どれくらいダスト・ガス比の進化に違いが出るかを定量的に考察した (Kuo & Hirashita 2012)。

Kuo & Hirashita (2012) では、まず、 $z > 5$ での主なダストの供給源は超新星であると考え、超新星から供給されるダストのサイズ分布 (Nozawa et al. 2007) を仮定してダスト量の進化を計算した。その結果、ダスト成長は小さなダストが欠乏している為に効率が悪く、超太陽重元素率で漸く効いてくることが分かった。つまり、大量のダストを説明することは難しい。次に、ダスト破碎が星間空間で起き小さいダストが生成されることが示されている (Hirashita et al. 2010) ので、ダスト破碎の効果を取入れたサイズ分布を仮定して計算を行った。この場合は、太陽重元素率以下で既にダスト成長が効くので、高赤方偏移での大量のダストは容易に説明できる。

以上の結果、ダスト破碎による小さなダストの形成を適切に考慮することが、高赤方偏移での大量のダストを説明する為に重要であることが示された。これは、最近のダストサイズ分布の進化をフルに解いた銀河進化モデル Asano et al. (2013b) でも支持されている。