

X18a 2サイズ近似を用いたダストの形成・進化と銀河進化への影響

五十嵐諒, 西亮一 (新潟大学)

銀河を構成する物質の1つであるダストは $1\text{nm} \sim 1\mu\text{m}$ のサイズからなる固体微粒子で、星間物質の約1%を占める。ダストは観測や星形成に影響を及ぼすため、銀河の観測や、銀河進化を考えるうえで非常に重要な物質である。ダストはサイズによって特性が異なるため、ダストの進化を考えるうえではこのサイズ分布の full-calculation が必要であるが、計算コストが大きくなってしまう。しかし MRN 分布に基づくと、2サイズで近似した計算でも本質を見ることができるため、第一近似として2サイズ近似を用いた計算を採用する。この計算手法は Hirashita(2015) の着想に基づく。

2サイズ近似を用いて Metallicity(Z) に対するダスト・ガス比の進化を計算したところ、Low-Metallicity ではラージダストが多いが、 $Z \sim 0.04Z_{\odot}$ からスモールダストが形成・進化をし始める。 $Z \sim 0.14Z_{\odot}$ では両サイズが同程度となったのち、ラージダストの存在比が急成長し、その後両サイズの増加の傾きが同程度となることがわかった。また星形成タイムスケールを、 $5 \times 10^8, 10^9, 10^{10}[\text{year}]$ と変化させた際のスモールダスト・ラージダスト比の Metallicity 進化を解析したところ、星形成タイムスケールが長いほど、ラージダストがより Low-Metallicity の段階で形成・進化することがわかった。一方星形成タイムスケールが短い場合、スモールダストの比率が非常に高くなる時期があることがわかった。これは初期銀河をはじめとする、爆発的星形成が起こるような環境で起こると考えられ、銀河進化研究に大きく影響する可能性がある。

上記の計算は one-zone での計算であるが、本講演ではガスをホットガスとコールドガスの2領域に分けた場合の振舞いも紹介する予定である。