

N47a 宇宙初期の超新星爆発時におけるダスト形成 II

野沢 貴也、小笹 隆司（北大理）、梅田 秀之、野本 憲一（東大理）

本発表では前回に引き続き、宇宙初期の超新星爆発時において形成されるダストの量、化学組成、サイズを明らかにするために、前駆星の metallicity Z が $Z/Z_{\odot} = 0$ と 0.001 の超新星爆発のモデルに基づいて得られたダスト形成の計算結果について報告する。

前回の計算においては、定常の均質核形成・成長理論を用い、CO や SiO 分子は完全に形成されると仮定したが、今回の計算では、非定常の均質核形成・成長理論を採用し、分子の形成率をパラメーターとして取り扱った。また、ejecta 中の mixing を全く考慮しない場合だけでなく、H-He layer まで均一に mixing が生じている場合も考察した。前者においては、各 layer ごとにさまざまなダストが形成されるのに対し、後者では全体にわたって O-rich な環境となるため酸化物のダストが形成される。ただしどちらの場合においても、 $Z/Z_{\odot} = 0$ のときは、reverse shock の影響をほとんど受けず ejecta 内が低温なため、早い日数で非常に大きなダストが形成される。一方 $Z/Z_{\odot} = 0.001$ の場合においては、reverse shock の影響を大きく受けてガスが高温になり、かなりの時間が経過した後、サイズとしては $Z/Z_{\odot} = 0$ の場合に比べて一桁程度小さいダストが形成される。また reverse shock の効果により、mass-cut の位置がより外側に移るため、中心部の重元素はほとんど放出されず、Fe、Co、Ni といった metal grain は形成されない。O-rich layer で CO 及び SiO 分子の形成が不完全な場合には、単体の C、Si grain が形成され、期待に反して SiC grain は形成されなかった。さらには、爆発のエネルギーや前駆星の質量によるダスト形成への依存性についても言及する。