

X06c ダストのサイズ分布進化と初代銀河形成

山澤大輔、羽部朝男、小笹隆司（北海道大学）、野沢貴也（東京大学数物連携宇宙研究機構）、
平下博之（台湾中央研究院）

我々は、超新星によるダストの生成と進化を考慮した one-zone の初代銀河形成モデルを作った。特に我々はダストのダストのサイズ進化に注目した、なぜなら初代銀河においてダスト上の水素分子形成は重要な役割を果たすと考えられるからである。

モデルでは、銀河の星形成率は水素分子の総量に比例すると仮定した。また、(i) ダストの生成とサイズ分布の進化、(ii) ダスト表面と気相反応での水素分子形成を含む化学反応、(iii) 星形成率、を一貫性をもって扱っている。

我々のモデルから明らかになった主な結論は、以下の2点である。まず第一に、超新星による reverse shock と forward shock によってダストは効果的に破壊され、水素分子形成率はダストの破壊を考慮に入れない場合に比べ大きく抑制される。 $z = 10$ でダークマターハローの質量が $10^9 M_{\odot}$ の銀河の場合、銀河の年齢が 0.8 Gyr において、超新星周囲のガス密度が 1 cm^{-3} のとき、水素分子の割合はダスト破壊を考慮した場合は、考慮しない場合に比べ、オーダーで 2.5 小さくなる。第二に、水素分子形成抑制の結果、銀河の星形成率は、大きく低下する。

このように、初代銀河においてダストの総量だけでなくサイズ分布進化も銀河進化に大きな影響を与えることが定量的に示された。