

X45c

ダストのサイズ分布進化と原始銀河形成

山澤大輔（北海道大学）、羽部朝男（北海道大学）、小笹隆司（北海道大学）、野沢貴也（東京大学 IPMU）、平下博之（台湾中央研究院）、梅田秀之（東京大学）、野本憲一（東京大学 IPMU）

ダストのサイズ分布の進化に注目した銀河形成モデルを構築した。ダストのサイズ分布の時間発展を銀河の進化の枠組みの中で統合的に扱うことにより、水素分子形成率を正確に評価し、高赤方偏移の原始銀河の星形成効率を明らかにした（Yamasawa et al. 2011）。

モデルでは (i) ダストのサイズ分布の進化 (ii) ダスト上と気相反応における水素分子形成 (iii) 水素分子形成率を正確に評価した星形成 を統合的に扱っている。

このモデルから得られた主な結果は、以下の2点である。まず第一に、超新星による衝撃波、特に reverse shock によって小さなダストが効果的に破壊され、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、水素分子の割合はダスト破壊を考慮した場合には、考慮しない場合に比べてオーダーで 2.5 小さくなる。水素分子形成が大きく抑制されることによって、銀河の星形成率は大きく低下する。第二に、銀河の水素分子形成率は、超新星爆発時の周りのガス密度に大きく依存する。周りのガス密度が大きい場合、reverse shock によってより効果的にダストが破壊され、結果的に銀河の星形成率は大きく抑制される。

高赤方偏移の銀河観測から得られた宇宙論的星形成史では、星形成効率が低いことを示唆している。われわれのモデルではこれを説明できる可能性がある。