

R07a 宇宙および銀河の化学力学進化と極超新星の寄与 II

小林 千晶 (国立天文台)

WMAP による宇宙背景放射の観測から宇宙の初期条件が決まり、CDM による構造形成はほぼ確かなものとなったといわれる。しかし、バリオンの進化についてはほとんどわかっていない。ガスが冷えて星が生まれ、銀河が形成される。星は超新星爆発を起こして星間空間に重元素を放出し、温めて星形成を抑制する。我々は並列 SPH コード GADGET に極超新星や Ia 型超新星などの物理過程を導入し、宇宙の化学力学進化をシミュレーションした。

極超新星は普通の II 型超新星よりも多くのエネルギー ($> 10^{51}$ erg) と重元素 ($M(\text{Fe}) > 0.1M_{\odot}$) を放出し、宇宙全体の星形成史を観測と合う程度に抑制することができる。現在のバリオンにおける星の割合は 1 割程度でこれも観測と合う。前講演では、大銀河が誕生するのは $z < 3$ だが、星は、衝突合体して大銀河が誕生する前の矮小銀河で既に生まれているので、大銀河の中でも古いことを示した。よって大銀河では化学進化が早く進むので、Lyman Break 銀河でみられるように、 $z = 3$ で金属量は $Z = 0.5Z_{\odot}$ に達する。矮小銀河からは銀河風として大部分の重元素が銀河間空間に放出され、銀河間空間の金属量は $z = 3$ で $Z = 10^{-3}Z_{\odot}$ と観測と一致する。銀河風は現在の小銀河からより多くふくので、銀河の星の金属量は小銀河ほど小さくなり、これが観測される質量-金属量関係の起源となっている。星の質量-金属量関係は遠方 ($z \sim 5$) から成立するが、観測で得られるのはガスの関係で、分散が大きいと予測される。