

R41a 化学力学進化シミュレーションによる宇宙の超新星・ガンマ線バースト頻度史

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、銀河がいついかに形成され進化してきたかはほとんどわかっていない。我々は、我々は並列 SPH コード GADGET に星形成、超新星、元素合成などの物理過程を導入して宇宙の化学力学進化をシミュレーションする (Kobayashi, Springel & White 2007)。

観測される近傍の超新星の光度曲線とスペクトルから、普通の II 型超新星よりも十倍以上多くのエネルギー ($\geq 10^{52}$ erg) と鉄を放出する極超新星があることが明らかになった。最新の元素合成イールドを用い、 $20M_{\odot}$ 以上の半分が極超新星になるとすると、太陽系近傍における C から Zn の組成進化を非常によく再現することができる。特に、観測される亜鉛と鉄の組成比 ($[Zn/Fe] \sim 0$) は、極超新星の寄与なしには説明できない (Kobayashi et al. 2006)。

Ia 型超新星は、白色矮星連星系における伴星からの質量降着が起因と考えられ、白色矮星からの星風が重要なため、発生頻度は金属量に強く依存する。また、はぎとり効果も考慮すると、Ia 型超新星の寿命は伴星の質量によって決まり、0.1Gyr から 20Gyr まで幅広く分布し、伴星の進化段階に応じてダブルピークをもつ。銀河系の化学進化やさまざまなタイプの銀河における超新星頻度を再現できる (Kobayashi & Nomoto 2008)。

我々のシミュレーションでは、超新星フィードバックにより重元素に汚染されたガスが銀河から銀河間に銀河風となって放出され、観測される Lyman break 銀河や QSO 吸収線系などの金属量や銀河の質量-金属量関係を再現することができた。本研究では、宇宙における極超新星・ガンマ線バースト頻度史を予測する。超新星やガンマ線バーストは明るく、遠方でも観測されるので、そこから遠方宇宙の進化を議論する。