

K18a failed supernovae の銀河の化学進化への影響

鈴木昭宏、前田啓一（京都大学）

近年の超新星親星探査やサーベイ観測などから、 $8-10M_{\odot}$ より大きな質量を持って生まれ、本来であれば重力崩壊型超新星爆発を起こすと考えられてきた大質量星であっても、爆発を起こさずに星の大部分がブラックホールへ落ち込むものが存在する可能性が指摘されている。このようなイベントは failed supernova と呼ばれ、理論的には弱い力学的エネルギーで飛び出した星の外層が暗く赤い熱放射を行うことが予想されている (Nadezhin 1980, Lovegrove & Woosley 2013)。このような現象の候補天体も報告されており、大質量星全体の 10% 程度を占めるのではないかという見積りもある (Adams et al. 2016a,b)。このように静かな最期を迎える星は、観測的に確認されている II 型超新星の親星 (初期質量 $\sim 9-17M_{\odot}$) より重い初期質量 $20-30M_{\odot}$ 程度の星と考えられ、理論的にもこの質量範囲にある星は超新星爆発を起こしにくいとされている。

大質量星の内のある質量範囲が選択的に爆発しない場合、その影響を多方面から考えることが重要である。特に銀河の化学進化においては、超新星による星間ガスへの重元素の供給は本質的な役割を果たしている。 $20M_{\odot}$ を超える星は酸素の供給源として重要で、これらの星が爆発しない場合には $[\text{Fe}/\text{O}]-[\text{O}/\text{Fe}]$ 分布に深刻な影響を与える可能性がある。そこで、私達は one-zone の銀河化学進化モデルを用いて、failed supernovae がどのようにその結果に影響するかを調べた。その結果、II 型超新星の親星として観測的な裏付けがある $8-20M_{\odot}$ の星が爆発するだけではやはり酸素の供給が足りないことを確認した。さらに超新星として爆発する星の質量範囲を変えたいくつかのモデルの結果を示し、II 型超新星となる星よりも重い星 ($> 20M_{\odot}$) の最期について議論する。