

K05a SN 2007bi は本当に pair-instability supernova か

守屋堯 (東京大学)、富永望 (甲南大学)、田中雅臣、前田啓一、野本憲一 (東京大学)

宇宙で最初に誕生した星には、太陽系のような化学進化の進んだ系では存在しないような非常に重いものが存在したと考えられている。その中には初期質量が 140-300 太陽質量程度の星も含まれる。このような星は炭素酸素コアが生成された後、中心部が電子-陽電子対を生成するような環境になる。この時電子-陽電子対の生成にエネルギーが使われるため、中心部の内部エネルギーが突然小さくなり、星は一気に収縮する。このために核燃焼が一気に進み、星全体が爆発するほどのエネルギーが解放される。こうして、このような大質量星は、通常の鉄コアまで進化を遂げた後におこる超新星とは異なる道筋で超新星となる。このような超新星は pair-instability supernova (PISN) と呼ばれ、通常よりも多くの 56 ニッケルを生成することから非常に明るい超新星となると考えられている。

PISN は理論的に予想がされているものの、今まで実際の観測例がなかった。この講演では、Gal-Yam et al. (2009) が PISN の最初の観測例として示した SN 2007bi について、それが本当に PISN なのかどうかを議論する。SN 2007bi が重力崩壊型超新星である可能性を調べるために、初期質量が 100 太陽質量の星の超新星爆発を追った。我々はこの親星を元にした、放出質量が 38 太陽質量、運動エネルギーが 3.3×10^{52} erg, 56 ニッケル質量が 6.1 太陽質量となる重力崩壊型超新星爆発で SN 2007bi の観測量を説明できることを示すことに成功し、SN 2007bi が PISN と断定するには証拠が乏しいことを示した。