

H19a X線フラッシュ 030723 の残光中に発見された増光の超新星モデル

富永望、J.Deng、野本憲一(東大理)、前田啓一(東大総合文化)、P.A.Mazzali(Trieste Obs.)

X線フラッシュ(XRF)とはガンマ線バースト(GRB)と同種の現象とされているが、ガンマ線ではなくX線を放射する現象である。現在、ガンマ線バーストはGRB 030329/SN 2003dh、GRB 980425/SN 1998bwの発見によって、普通の超新星の10倍以上の爆発エネルギー(10^{52} erg以上)を持つ極超新星と関係していることが明らかになっている。一方で、X線フラッシュはガンマ線バーストに比べて暗いこともあり、これまでX線フラッシュに付随している超新星は発見されたことがなかった。

今回、XRF 030723の残光現象中に超新星起源と考えられる増光が初めて発見された。しかし、XRF 030723の母銀河を観測することができなかったため、観測的には赤方偏移に対し、 $z \sim 0.3 - 1$ という上限と下限を与えることしかできなかった。そこで、我々は光度曲線を用いて超新星のモデルを構築し、超新星の質量とエネルギーの関係、赤方偏移と ^{56}Ni の質量の関係を求めた。超新星モデルを求めるためにはスペクトルが必要であるが、この超新星のスペクトルに十分な精度が無かったため、モデルを一意に決めることはできなかった。しかし、これまでの超新星から明らかになっている超新星の質量とエネルギー、 ^{56}Ni の質量との関係を用い、光度曲線から導いた二つの関係を結びつけ、この超新星の質量、エネルギー、 ^{56}Ni の質量、赤方偏移に制限を与えた。

その結果、XRF 030723の残光中に発見された超新星について、 $M_{\text{ej}} \sim 1 - 3M_{\odot}$ ($15M_{\odot} \leq M_{\text{MS}} \leq 25M_{\odot}$)、 $E \leq 1 \times 10^{52}$ ergs という制限がついた。このことから、この超新星はSN 1994Iのような通常の超新星とSN 2002apのような極超新星の間の性質をもつことが明らかとなった。