

N36a 回帰新星の光度曲線解析—最も重い白色矮星

加藤万里子 (慶応大)

回帰新星は、同じ天体が10年から数十年ごとに新星爆発を起こすもので、非常に速い減光を示す。回帰新星の原因は、古典新星と同じく、白色矮星表面上の水素の不安定核燃焼である。短い周期と速い減光から、回帰新星の白色矮星は非常に重いと考えられている。

今回は4つの回帰新星で減光時の光度曲線解析を行い、白色矮星が非常に重いことを報告する。パラメターの範囲は、白色矮星の重さ (1.1, 1.2, 1.3, 1.35, 1.377 M_{\odot}) とエンベロープのガスの元素組成 ($X=0.7, 0.35, 0.1, Z=0.001, 0.004, 0.01, 0.02, 0.05, 0.1$) である。比較として CO-rich の場合も計算した。理論光度曲線の特徴は、

(1) 減光の速さは、白色矮星の重さが重いほど、また重元素量 Z が大きい程、速い。

(2) 水素の含有量を $X=0.7$ から 0.1 まで下げても、光度曲線の前半 ($M_V \leq -1.5$) は変わらず、後半は速くなる。これは前半部分は、減光の速さが質量放出率で決まっており、水素組成に影響されないためである。

(3) 鉄の量 (Z) は変えずに CO の含有量を増しても光度曲線は速くなる。

(4) 白色矮星の質量と重元素量を変えると、光度曲線の傾きと X-ray turn-off time (total duration) が変わる。EUVE か超軟 X 線の情報があるとパラメターを特定できるので、次回の爆発時に観測を期待したい。

速い減光を示す4つの回帰新星 (U Sco, T CrB, V394 CrA, V745 Sco) について光度曲線解析を行った。観測と最もよく合うモデルは (白色矮星の質量、重元素量) が、始めの3つの天体では (1.377 $M_{\odot}, Z=0.02$) と (1.35 $M_{\odot}, 0.05$) であり、V745 Sco については (1.377 $M_{\odot}, 0.004$) と (1.35 $M_{\odot}, 0.02$), (1.3 $M_{\odot}, 0.05$) である。

回帰新星は銀河面から高く分布し、ejecta 中には重元素は多くないので、白色矮星の質量は 1.35 M_{\odot} 以上であると結論される。質量降着している (有限温度の) 白色矮星の上限質量は 1.377 M_{\odot} であるので、重い白色矮星の起源と Ia 型超新星との関連が興味深い。