

N13a RS Ophiuchi: Ia 超新星爆発直前の星か？

蜂巢泉 (東京大学総合文化)、加藤万里子 (慶応大学)

Ia 型超新星は、その極大高度がほぼ一様であることから、遠方の銀河の距離を測定するための標準光源として使われている。最近では、ふたつのグループが宇宙膨張が加速していることをはじめて示唆し、宇宙論パラメータ決定に重要な役割を果たすようになった。しかし、Ia 型超新星研究における最大の問題のひとつに、その爆発直前の星が何であるのか、が実は分かっていないということがある。

われわれは、現在まで、Ia 型超新星の進化経路を理論的に解明してきたが、爆発直前の具体的な天体として、十年から数十年の間隔で新星爆発を繰り返す、再帰型新星の可能性を具体的に指摘した。現在までに、9 個の再帰型新星が発見されている。そのうちのひとつ、U Sco については、1999 年に 6 回目の爆発を起こし、ほぼ爆発期全体の完全な光度曲線が得られたことから、観測を理論的に再現して、白色矮星の質量 ($1.37 \pm 0.01 M_{\odot}$) とその質量増加率 ($1 \times 10^{-7} M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$) を求めることができた。Ia 型超新星爆発は、白色矮星が $1.378 M_{\odot}$ に達した時に起こると考えられるので、まさに、U Sco は Ia 型超新星爆発直前の星であることが判明した。

今回は、1985 年に 5 度目の爆発を起こした、RS Ophiuchi について、可視光と紫外の光度曲線を同時に再現し、その白色矮星質量と質量増加率を決定することができたので、それについて発表する。結果をまとめると、理論的光度曲線と観測との比較から、(1) 白色矮星の質量は、 $1.35 \pm 0.01 M_{\odot}$ である。(2) 極大光度の時の大きく膨らんだ ($\sim 100 R_{\odot}$)、白色矮星外層の質量は、約 $2 \times 10^{-6} M_{\odot}$ である。(3) したがって、前回爆発の 1967 年から 1985 年までの 18 年間に相手の星から降り積もったとすると、静穏期の平均質量降着率は、 $1.2 \times 10^{-7} M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$ となる。(4) この白色矮星外層の約 90% は爆発時に恒星風として飛ばされ、10% が残り、ヘリウム層に追加される。結局、実質的な白色矮星の質量増加率は、 $1.2 \times 10^{-8} M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$ となる。結論として、U Sco について、RS Oph も、爆発までの時間は長い、Ia 型超新星爆発直前の星であることが分かった。