

## N67a 回帰新星 U Sco の光度曲線モデルと白色矮星の質量

加藤 万里子 (慶應大)

回帰新星 U Sco は、今年2月に6回目の爆発を起こした。この天体は、光度曲線がとても早いこと(10日で5等暗くなる)、回帰周期が短い(~10年)ことから、連星系中の非常に重い白色矮星の上に、伴星からガスが高率で降りそそぎ、白色矮星の表面で水素の不安定核爆発が周期的に起こる現象であると考えられている。回帰新星の光度曲線モデルについては、これまでの年会でも報告してきた。今回の U Sco の爆発では、増光時から最後の減光までバースト全期間にわたる光度曲線が始めて得られたので、光度曲線全体を説明する連星系モデルを構築することが可能になった。光度曲線の形を決めるものとしては、白色矮星表面からの恒星風の明るさの他に、伴星や降着円盤の寄与があるが、ここでは光度曲線の初期を説明する恒星風にしばって報告する。

白色矮星表面で水素の核爆発が起こると、外層ガスは大きく広がり、吹き飛ばされる。可視光で光度のピークになるころ、光球面半径は最大になり、有効温度は最も下がる。その後、ガスが質量放出で失われるとともに光球半径は小さくなり、有効温度は上がって行く。このため実視等級は下がり、紫外線や超軟 X 線が(自己吸収がなければ)観測される。この外層ガスの時間変化は定常解の系列でよく近似できる。

爆発が起こると外層ガスは連星系のサイズより大きく膨らむため、ピーク光度から10日間ほどは、伴星や降着円盤の寄与は問題にしないでよい。この時期の光度曲線は白色矮星の重さとガスの元素組成だけで決まるので、観測された光度変化と合わせることで、白色矮星の質量についての制限が得られる。今回の爆発のデータで理論モデルに課せられた条件は、(1)光度曲線、(2)軟 X 線が爆発後 19-20 日で観測された。wind があると X 線は自己吸収されるので、少なくともその時点までに wind mass loss は止まっているはず、の2つである。これらの条件を満たすには、 $M_{\text{wd}} = 1.377M_{\odot}$  なら水素組成比  $X < 0.1$ ,  $M_{\text{wd}} = 1.37$  では  $X < 0.07$ ,  $M_{\text{wd}}$  が  $1.36 M_{\odot}$  以下では、 $X$  をさらに小さくしなければならない。もし U Sco が種族 II に近いと、白色矮星の重さはさらに大きくなるか  $X$  が小さくなる。パラメータをどのように変えても、白色矮星の重さは  $1.37\text{-}1.38 M_{\odot}$  となり、Ia 型超新星爆発直前の天体であると言える。