

N21a 新星のピーク光度時におけるジェット放出について

加藤 万里子 (慶応大)、蜂巢 泉 (東大院総合文化)

新星のピーク光度は、エディントン光度の数倍に達することがある。また、スペクトル線幅から求めたガスの放出速度は、5000 km/sec にも達する場合がある。このような超エディントン光度や大きな速度は、従来の理論モデル (新星の定常風理論や進化計算コードを用いた計算) では説明することができない。

これまで我々は球対称を仮定し、定常風理論により光度曲線を求めて、観測される光度曲線を再現するモデルを構築してきた。しかし光度はエディントン光度かそれ以下であり、ガスの膨張速度は、光球での値で 1000 ~ 2000 km/sec 以上にはならない。この結論は、白色矮星質量や元素組成、元素組成の勾配などを変えても変わらない。

そこで今回は、wind 領域がジェット状に制限されている場合を考え、その内部の構造を計算した。最も単純な場合として、白色矮星の pole 方向に、南北2本の wind ビームが出ている場合を考える。ガスがビーム状にしばられる効果で、球対称の場合よりもガスの加速が大きくなり、 ≥ 5000 km/sec に達することがわかった。一般的に、幾何学的な断面積の動径依存性が、球対称 (r^2) より弱い場合に加速が大きくなる。

具体例として、回帰新星 U Sco のモデル ($1.37M_{\odot}$, $X = 0.1$) を考える。ビームの断面積が白色矮星表面で 1 / 10 程度のもの (臨界半径が $0.0033R_{\odot}$) では、光球面は白色矮星の半径の3倍程度で、ガスの放出速度は 8000 km/sec にも達する。この場合、球対称の場合と比べて、ガスは臨界点の外でさらに加速されるため、大きな速度が得られている。ビームの形と臨界点の位置 (光球半径の大きさ) との関係で、幾何学的な加速が最も有効な位置が変わる。ビームの断面積をしばるほど加速は大きいので速度が大きくなる。