

J09a 新星の二重解-新星風がおきない新星

加藤万里子(慶応大学)、蜂巢泉(東京大学)

古典新星は、白色矮星の表面につもった水素が不安定核融合反応を起こすために明るくなる現象である。水素外層は大きくふくれ、質量放出を起こす。新星風理論では、ガスは光球のかなり内側で加速される。加速が起こる原因は、温度 20 万度のところに鉄による Opacity の大きなピークがあるため、局所的な光のフラックスが局所エディントン光度に近づくことによる。加速が光球の内側であるため、質量放出率が大きい。これまでわたしたちは、この理論を使ってさまざまな新星の光度曲線を計算し、観測データを説明してきた。対象は古典新星と回帰新星で、白色矮星の質量は $0.7M_{\odot}$ 程度から $1.377M_{\odot}$ のように極端に重いものまでさまざまであった。

ところが、PU Vul のような非常におそい新星は、通常の新星とはかなり振るまいが違う。光度曲線はかなり変わっていて、はじめに平坦で減光しない時期が長く続き、新星の質量放出の特徴である輝線がまったくみられない。そこで、このような”静かな新星”を解明するために、質量放出解の出現する条件を再吟味した。

白色矮星の質量が小さい場合には、光度が小さいために、OPAL opacity のピークがあっても、局所エディントン光度に達せず、新星風を起こすほどの加速が得られない場合がある。そのような場合には、密度の逆勾配領域がガスの加速を押えているような静水圧平衡解が現実的なものとなる。ある条件のもとでは、白色矮星の質量と元素組成、水素外層大気の質量が3つとも同じであるような質量放出解と静水圧平衡解の両方が現実的な存在となる。実際の新星で、どちらが実現するかは初期条件によると考えられる。静水圧平衡解のばあい、新星爆発は、新星風による大きな質量放出はみられず、単なる膨張に近い。初期の光度曲線の平らなピークは、質量放出が起こらないため、表面温度がなかなか下がらないからだと説明できる。