

J08a 磁場を持つ白色矮星の連星系の質量推定；X線連続スペクトルの解析から

湯浅孝行、中澤知洋(東大)、牧島一夫(東大/理研)、石田学、海老沢研(JAXA)、齊藤慧(東大/JAXA)

激変星のサブカテゴリである Polar/Intermediate Polar(IP) 族は、それぞれ 10 – 100 MG、0.1 – 10 MG 程度の磁場を持つ白色矮星 (WD) と、低質量星の連星系であると考えられており、最近の研究から、銀河面にそって観測される(見かけ上) 広がった X 線放射の起源と、強い関連が指摘されている (Revnivtsev et al. 2006, Krivonos et al. 2007)。われわれは、銀河面 X 線に占める Polar/IP の寄与を定量化するため、近傍の天体を X 線で観測し、スペクトル解析や WD 質量の推定を進めている。

Polar/IP では、低質量星から Roche lobe overflow で輸送されたガスは、Alfvén 半径の内側で磁力線に沿ってほぼ自由落下し、白色矮星の磁極近くで生じる衝撃波によって熱化される。衝撃波面通過直後のプラズマ温度は、 $kT \sim$ 数十 keV となり、主に熱制動放射で X 線を、サイクロトロン放射で可視光を放射しながら冷却し、白色矮星表面へと降り積もる。近似的に、(衝撃波面直後の温度) \propto (自由落下速度) \propto (白色矮星の質量/半径) であるから、X 線スペクトルの解析から決めたプラズマ温度を用いて WD の (質量/半径) の比が求まり、これと、縮退圧と重力の釣り合いから求まる白色矮星の質量-半径関係 (e.g. Nauenberg 1972) を用いると、白色矮星の質量を推定することができる (e.g. Ishida 1991, Fujimoto & Ishida 1997, Ezuka & Ishida 1999, Cropper et al. 1998, Suleimanov et al. 2005)。輝線のドップラーシフトを用いる方法に比べ、X 線の手法は基本的には傾斜角に依存しない。

今回われわれは、「すざく」衛星で観測された 10 個程度の IP のデータを解析し、衝撃波面通過後のプラズマの温度勾配を考慮した放射モデルを用いてスペクトルフィッティングを行い、それらの質量を推定した。例えば可視光で $M_{WD} = 0.75 \pm 0.15 M_{\odot}$ と推定されている TV Col において、 $0.88^{+0.02}_{-0.02} M_{\odot}$ という、consistent で、より不定性の小さい推定値を得た。講演では、現状の質量分布と、より詳細なモデルを用いた場合の結果も述べる。