

N11a 「あすか」による、強磁場激変星を用いた共鳴散乱の検証

寺田幸功、牧島一夫 (東大理)、石田学、松崎恵一 (宇宙科学研)、今成武 (東大)

近年、「あすか」によって驚くほど強力な高電離鉄ラインを出す天体が見つかってきている。1996年9月に観測されたRX J1802.1+1804(M. Ishida et al. A. & A. 336, 200, 1998)や、同年10月に発見されたAX J1842.8-0423(Y. Terada et al. PASJ 51, 39, 1999)に見られる鉄輝線は、等価幅にしておよそ4000 eVにも及ぶ強力なものである。これらの天体は、強い磁場を持つ白色矮星と晩期主系列星との連星系(Polar)であると考えられ、晩期主系列星から流れ出した物質は、磁場に捉えられ白色矮星の磁極付近にかき集められ円柱状に降着しているものと考えられている。

我々は、この高温プラズマ円柱において、共鳴散乱が鍵となって、鉄ラインがビーミングされるのではないかと、いう仮説を立てた(Y. Terada et al. 1999)。この高温プラズマ円柱では、連続X線に対しては光学的に薄い、ラインX線に対しては共鳴散乱が効いて光学的に厚くなるため、幾何学的に2倍までラインX線を強めることができる。さらに、円柱内での降着流が縦方向に強い速度勾配を持つことを考慮すると、横方向には光学的に厚いままであるのに対し、縦方向のラインX線はドップラーシフトによって共鳴散乱の条件を外れ光学的に薄くなるため、強くビーミングされることが期待される。この仮説をもとにモンテカルロ計算を行なった結果、最大3倍までビーミングできることが分かっている(1999年春季年会: Maxishima et al. N04a)。

我々は、この仮説を検証すべく、鉄ラインに優れた感度とエネルギー分解能を持つ「あすか」を用いて、Polarを観測し、磁極方向から覗き込むフェーズで鉄ライン強度がどのように変化するかを調べた。幸いPolarは、常にpole-onで見えているものを除き、数時間程度の周期で、白色矮星表面に立つ高温プラズマ円柱を覗き込む角度がかわってゆく。我々は、数々のPolarの中から、これまでの可視光の偏光観測や紫外線の観測で得られているinclination angleや磁極の向きを元に、完全にpole-onで覗き込めるphaseと横から眺められるphaseとがあるPolarを選び、「あすか」で観測した。その結果、pole-onのphaseでライン強度が強くなっている傾向がみられている。本講演では、「あすか」の公開データおよび今回新たに観測した天体の解析結果をお話する。