

学位論文要旨（修士（理学））

論文著者名 田中 虎次郎

論文題名：低質量 X 線連星 AX J1745.6-2901 で発見した吸収体のダイナミクス

*XRISM*は銀河系中心の超大質量ブラックホール Sgr A*から 1.5 分角に位置するトランジェント低質量 X 線連星 AX J1745.6-2901 を観測した。過去の観測から、この天体は中性子星を主星とする低質量 X 線連星系であり、その X 線ライトカーブに蝕とディップが見られることから、軌道傾斜角が大きく、降着円盤の表面すれすれから中心の中性子星を見ていることがわかっている。我々は、*XRISM*の高分解能 X 線分光装置 Resolve と広視野検出器 Xtend によるこれまでで最も高精細な Fe-K 帯域のスペクトルを用いて、降着円盤から吹き出す円盤風の物理状態の研究を行った。

*XRISM*に搭載された Resolve の卓越したエネルギー分解能 ($E/\Delta E \gtrsim 1000$) は、高度に電離された鉄 (Fe XXV や Fe XXVI) などの幅の狭い吸収線の精密な測定を可能にする。このデータから、吸収物質の電離状態、柱密度、吸収線のブルーシフト速度や線幅を直接の観測量として得ることができ、吸収体の運動学的特徴を明らかにすることができる。その際、広い視野を持つ Xtend のデータは、Resolve 検出器の視野に入ってくるバックグラウンド光のスペクトルを推定したり、豊富な光子数により吸収物質の厚さや電離状態を決定するのに役立つ。

Resolve による AX J1745.6-2901 の観測では、高階電離した鉄 (Fe XXV, Fe XXVI) やニッケル (Ni XXVIII) 由来の吸収線が検出され、狭い線幅 ($\sim 87_{-24}^{+48}$ km s $^{-1}$) と青方偏移速度 (210_{-80}^{+40} km s $^{-1}$) が測定された。狭い吸収線の幅は、吸収体が連星系に乗って軌道運動していると考えて説明でき、吸収体内部での乱流の寄与は無視できるほど小さいことがわかった。遅い青方偏移速度は円盤からの緩やかなアウトフロー (円盤風) によるものとも考えられる。さらに、Xtend の広帯域スペクトル解析からは、高い電離パラメータ $\log \xi = 4.6_{-0.2}^{+0.3}$ と、厚い吸収柱密度 $N_{\text{H}} = 1.3_{-0.5}^{+1.6} \times 10^{24}$ cm $^{-2}$ が得られた。これらの物理量と、視線方向の吸収、散乱を補正した連星系の位置での X 線フラックス (3.63×10^{-9} ergs cm $^{-2}$ s $^{-1}$) を用いると、この円盤風は、中性子星から $R \sim 10^{8-9}$ cm の距離に位置していると推定される。この位置での中性子星の重力ポテンシャルの深さから、この円盤風は連星系から脱出することができないと考えられる。