

W106a LMXB Serpens X-1 における重力赤方偏移した中性子星大気吸収線の探索

米田浩基 (ISAS/JAXA, 東大), Chris Done (University of Durham), Frits Paerels (Columbia University), 渡辺伸 (ISAS/JAXA, 東大), 高橋忠幸 (ISAS/JAXA, 東大)

中性子星表面からの黒体放射は、自身の大気によって吸収を受ける。その際に、鉄を始めとした重元素によって作られる吸収線は、中性子星の強い重力場により赤方偏移する。その赤方偏移量は、中性子星の質量と半径の比に依存するため、これを測定することができれば、高密度物質の状態方程式に正確な制限を与えることができる。一方で、現在までに、重力赤方偏移した吸収線を検出したという確からしい報告はない。

大気吸収線は、主に、磁場によるゼーマン効果と星の自転運動によるドップラー効果によって広げられてしまうため、観測ターゲットは、磁場が弱く ($< 10^9$ G)、視線方向の回転速度が遅い天体に限られる。本研究で観測ターゲットとして選んだ Serpens X-1 は、低質量 X 線連星であるため弱磁場であり、かつ、可視光観測から軌道傾斜角が約 10° と小さいことが分かっているため、大気吸収線の観測ターゲットとして最適である。

我々は、まず、X 線衛星「すざく」の 1 keV から 20 keV までのスペクトルを利用し、Serpens X-1 への質量降着率や円盤と星表面の境界層内の電子温度などの物理量を測定した。加えて、中性子星大気モデルを用いて、Fe XXV の吸収線の等価幅を予測した。次に、エネルギー分解能の高い *Chandra*/HETG のデータを用いて、Fe XXV の吸収線のブラインドサーチを重力赤方偏移量 $z = 0.1 \sim 0.7$ の範囲で行なった。 3σ 以上の有意度を持った吸収線は検出されなかったが、得られた吸収線の等価幅の上限値と予測量を比較することで、Serpens X-1 の中性子星表面状態について制限を加えることができた。本講演では、以上の結果について報告する。