

W23b ULX Pulsar の超臨界降着柱モデル; Pulsed Fraction と磁軸、見込み角の関係

井上壮大 (筑波大学), 大須賀健 (筑波大学), 川島朋尚 (国立天文台)

超高光度 X 線源 (ULX) は、光度が恒星質量ブラックホールの Eddington 光度 $\sim 10^{38}$ (erg/sec) を超える大光源である。ULX の中心天体が恒星質量ブラックホールか、それとも中間質量ブラックホールか、長年議論されてきたが未だ決着がついていない。しかし近年、パルス発光する ULX (ULX Pulsar; ULXP) が見つかったため (Bachetti et al.2014)、中性子星への超臨界降着柱 (Eddington 質量降着率を超える降着) モデルが提案された (Kawashima et al.2016)。このモデルでは、中性子星周囲に磁気圏が形成され、磁極付近に形成される柱状の降着流を通じてガスが中性子星へ降着する。この降着柱が主たる光源であり、中性子星の自転によって見かけの光度が変わり、ULXP の光度変化を説明できる可能性がある。

前回の発表で我々は、Kawashima et al.(2016) で得られた降着柱の構造をもとに、Ray-Tracing 法を用いて超臨界降着柱の光度変化を計算し、降着柱モデルが ULXP で観測されている光度変化を説明できることを示した。本研究では、Pulsed Fraction (光度変化の割合に対応) の、磁軸の傾きと観測者の見込み角への依存性を詳細に調べた。結果、磁軸の傾きと観測者の見込み角が近い場合 (大きく異なる場合)、Pulsed Fraction が大きく (小さく) なることがわかった。現在までに発見されている 5 つの ULXP の Pulsed Fraction は数%から 80%までと幅広いが、我々の結果は、その違いが磁軸の傾きと観測者の見込み角に起因することを示唆する。