

W136a 強磁場中性子星極冠への超臨界降着柱の輻射流体シミュレーション: ULX
パルサーへの応用

川島朋尚 (国立天文台), 嶺重慎 (京都大学), 大須賀健 (国立天文台/総研大), 小川拓未 (京都大学)

近年、超高光度 X 線源 (以下、ULX) M82 X-2 から周期 1.37 秒の X 線パルスが検出され、ULX パルサーの存在が明らかとなった (Bachetti et al. 2014)。パルス放射を示すことから、M82 X-2 では銀河系内のパルサーと同様に、磁軸に沿った中性子星極冠への降着が起きていると考えられる。また、M82 X-2 で見積もられた光度 ($10^{40} \text{ erg}\cdot\text{s}^{-1}$) は中性子星のエディントン光度を大きく超えているため、中性子星極冠への超臨界降着が起きていると考えられる。しかし、中性子星極冠への継続的な超臨界降着は可能なのか、可能な場合には降着柱はどのように光るのか、弱磁場中性子星やブラックホールへの降着との違いは何なのか、よくわかっていない。

これらの問題にアプローチするために、我々は中性子星極冠への超臨界降着柱の輻射流体シミュレーションを実施している。ULX パルサーでは 10^{12}G 以上の強磁場が見積もられており (Bachetti et al. 2014)、流体の運動は磁力線に沿った動径方向に起こると考えられる。そこで今回我々は、軸対称 2 次元空間で輻射輸送は 2 次元方向に解きつつ流体運動を 1 次元方向 (磁力線に沿った動径方向) に限定し、強磁場中性子星極冠への超臨界降着柱を調べた。その結果、降着柱内部での θ 方向の流体運動がある場合 (2016 年春季年会) に比べて、降着率は約半分程度となり降着柱側面の光度が約一桁減少した。この放射効率減少は、降着柱の内側で発生した光子が移流によって降着柱側面方向へと輸送されないことが原因と考えられる。本発表では、本モデルの詳細なメカニズム、および M82 X-2 の推定光度を実現するのに必要な降着率について報告する。