

W35a 降着 X 線パルサーのパルスプロファイル解析を用いた降着円柱からの放射異方性の解明

丹波翼, 小高裕和 (東京大学), 谷本敦 (鹿児島大学), 鈴木寛大 (甲南大学), 高嶋聡, 馬場彩 (東京大学)

大質量主系列星からの質量降着により輝く X 線パルサーは、 10^{12} G を超える強磁場の影響により、降着流が特異な幾何構造をもつ。特に、光度が $\sim 10^{37}$ erg s $^{-1}$ を超える場合、中性子星の放射圧が磁極に降り注ぐ降着流をせき止め、磁極直上に高密度プラズマからなる降着円柱を形成する。高光度の X 線パルサーのスペクトルは降着円柱における逆コンプトン散乱により説明されるが (Becker & Wolff, 2007)、降着流の速度分布や強磁場によるコンプトン散乱断面積の異方性による X 線放射の異方性はほとんど解明されていない。特に、自転位相分解スペクトルやパルスプロファイルのエネルギー依存性といった観測事実の解釈はこれまでおこなわれてこなかった。

われわれは、 10^{37} erg s $^{-1}$ を超える光度をもつ X 線パルサー Cen X-3 と Her X-1 の NuSTAR 衛星による観測データを解析し、パルスプロファイル形状のエネルギー依存性を調査した。どちらの天体でも、低エネルギーバンドのパルスプロファイルは複数のなだらかなピークを持つのに対し、高エネルギーバンドでは1つの鋭いピークを持つという性質を持つことがわかった。さらにわれわれは、パルスプロファイル形状のエネルギー依存性が複数の放射領域と対応していると考え、モンテカルロシミュレーションコード MONACO (Odaka et al. 2011, 2014) を用いて降着円柱からの放射を再現し、観測結果との比較を行った。その結果、複雑なパルスプロファイルの形状とそのエネルギー依存性は、降着円柱からの直接放射と中性子星表面からの反射の2成分の足し合わせで再現できることがわかった。