

W49a 大質量 X 線連星 SMC X-1 からの高電離鉄吸収線の発見とその起源

窪田めぐ (理研・東理大)、小高裕和 (東大)、中野俊男 (理研)、玉川徹 (理研・東理大)

中性子星の大質量 X 線連星系 (HMXB) は、中性子星と OB 型大質量星との連星系である。この系の中性子星では、伴星からの降着物質は、円盤の内側から強力な磁場 (10^{12-13} G) に沿って磁極に落下し、X 線で輝く磁極が自転とともに見え隠れするため降着駆動型パルサーとなる。X 線パルサーの降着流のダイナミクスと放射モデルは、他のブラックホールや中性子星の連星系と比べて、物理的理解が大きく遅れている。また近年、NuSTAR の観測によって、超高光度 X 線天体 (ULX) からパルスが検出され (e.g. M. Bachetti et al. 2014)、ULX の少なくとも一部は中性子星であることが確定的となり、強磁場中性子星の降着機構の研究の重要性が高まっている。

SMC X-1 の光度は ULX パルサーの次に高く、ほぼエディントン光度で輝いており、「古典的」な HMXB の中で最大である。この天体は「すぎく」衛星で 2011–2012 年にかけて 10 回の観測が行われた。どの観測においても、3–10 keV のエネルギースペクトルは周辺物質による吸収と、磁極からの放射を想定したべき関数モデルで大局的には説明できた。さらに、このうち一つの観測において、そのスペクトルの 6 keV 付近に輝線と吸収線が同時に見える構造が発見された。本研究では、6 keV 付近に着目して解析を行うため、軟 X 線帯域のみを使用した。解析からこの構造は、中心を 6.4 keV に持つ幅が ~ 0.4 keV の Gaussian と中心エネルギーが ~ 6.64 keV の鋭い吸収構造の 2 つで説明できることがわかった。6.4 keV の広がった Gaussian に関しては、降着円盤の内側からの電離度の低い鉄の輝線放射がドップラー効果を受けて広がったものであると考えている。一方、6.64 keV の吸収線は、He-like に電離した鉄による吸収線が赤方偏移して観測されていると考えている。本講演では、解析結果の詳細を述べるとともに、解析結果から想定される SMC X-1 周辺のジオメトリについても議論する。