

W10b 磁化中性子星への超臨界降着流によるアウトフロー；噴出角度の四重極子磁場強度依存性について

井上壮大（筑波大学）, 大須賀健（筑波大学）, 高橋博之（駒澤大学）, 朝比奈雄太（筑波大学）

近年、恒星質量ブラックホールのエディントン光度を超える光度を有する X 線パルサーが続々と検出されている (e.g., Bachetti et al. 2014)。これらの天体は超高光度 X 線パルサーと呼ばれ、磁化中性子星への超臨界降着流（エディントン降着率を超える降着流）がその駆動源として有力視されている。中性子星は双極子磁場を持つ可能性が高いが、近年、多重極子磁場成分の存在を示唆するサイクロトロン共鳴散乱構造が検出された (Kong et al. 2022)。そこで我々は、四重極子磁場を有する中性子星への一般相対論的輻射磁気流体力学計算を実施し、双極子磁場が四重極磁場よりも卓越する場合は磁極付近から、逆に四重極子磁場が双極子磁場よりも卓越する場合は赤道面付近からガスが降着することを見出した (2023 年春季年会)。さらに我々は、四重極子磁場成分が質量噴出率に与える影響を調べるため、磁極における磁場強度を 4×10^{10} G と固定しつつ、双極子磁場と四重極子磁場の割合を変えたいくつかのモデルについてシミュレーションを実施した。

質量降着率がエディントン降着率の約 100 倍となる状況と比較したところ、四重極子磁場が卓越するモデルでは、赤道面と回転軸近傍を除いたほとんどの角度にガスが噴出し、その質量噴出率はエディントン降着率の約 100 倍となることがわかった。一方、双極子磁場が卓越するモデルの場合、中性子星の片側の磁極付近（極角約 20 度）にガスが降着し、20-70 度の角度にエディントン降着率の約 10 倍、100-150 度の角度にはエディントン降着率の約 100 倍の割合でガスが噴出することがわかった。運動学的光度における四重極磁場の影響や、噴出構造の磁場強度依存性についても議論する。