

W22a 超臨界中性子星降着流の降着率依存性および磁場強度依存性の研究

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

超高光度 X 線源（ULX）とは光度が 10^{39} erg/s を超える X 線源であり、その中で X 線パルスが観測されるものが ULX パルサーである。パルスの存在は中心天体が中性子星であることを示唆しており、ULX パルサーのエネルギー源はエディントン限界降着率を超えた超臨界降着流と考えられる。この ULX パルサーの構造を解明するべく、高橋らは中性子星への超臨界降着の一般相対論的輻射磁気流体力学シミュレーションを実施した（Takahashi et al. 2017）。これにより、円盤ガスが中性子星近傍で磁力線に沿って流れはじめ、最終的には中性子星の磁極に落下する様子が再現された。

しかしながら、中性子星への超臨界降着のシミュレーション研究は始まったばかりであり、多様な ULX パルサーの諸現象を解明するためにはパラメータスタディが必要である。そこで我々は、Takahashi et al. (2017) で用いられた一般相対論的輻射磁気流体力学シミュレーションコード（UWABAMI）を駆使し、中性子星への超臨界降着によって形成されるアウトフローや磁気圏構造の質量降着率依存性と中性子星の磁場強度依存性を調査した。その結果、中性子星への降着率が時間変動することにより、磁気圏半径（降着円盤の truncation 半径）も激しく変動することがわかった。中性子星の磁場強度が 10^{11} G で、平均的な質量降着率がエディントン限界降着率の 400 倍程度の場合、磁気圏半径は小さい時で約 40km、大きい時で約 60km となった。また、磁気圏半径は平均的には降着率の増加にともなって小さくなり、理論的予想である質量降着率の約 $2/7$ 乗という依存性と大きく矛盾しないことがわかった。講演では、アウトフローのパワーや構造、アウトフローによって決まる光球面の形状についても報告する。