

W02a 自転するブラックホール近傍での磁気リコネクションの数値計算

小出美香 (一ツ葉高校熊本), 小出眞路 (熊本大学)

銀河系中心にある SgrA* の放射には電波から X 線にかけての全波長でフレア現象が見られる (GRAVITY Collaboration 2020)。これは太陽フレアと同じように、磁気リコネクションが引き起こしている可能性がある。実際、一般相対論的電磁流体力学 (GRMHD) やフォースフリー動力学数値計算により、銀河の活動中心領域にあると考えられているブラックホールの周りでは磁気リコネクションが起これる反平行な磁場が容易に形成されることが示唆されている (Komissarov 2006)。

我々はブラックホールの周りに分割単磁極型の磁場を設定して、磁気リコネクションの数値計算を行ってきた。計算には一様な抵抗を入れた GRMHD 方程式を使った。これまで、天文学会において 2020 年春の年会まで、ブラックホールが自転していてもいなくてもその赤道面で磁気リコネクションが起きることを示した。今回、磁気リコネクション率 R_{mr} とブラックホールの自転速度の関係を調べた。

自転している場合の R_{mr} は自転していないときに比べて、時間 $4 \sim 5\tau_S$ ($\tau_S = r_S/c$, r_S はシュヴァルツシルト半径、 c は光速) まではやや大きく、それ以後の R_{mr} の時間発展は、自転している場合としない場合でよく似ていた。ここで、ブラックホールの自転によって磁力線が引きずられるが、磁気リコネクションの X 点における磁場の方位角方向成分 B_ϕ を調べると、時間 $\sim 4\tau_S$ 以降はほぼ一定値になっていた。よって、この時間以降はブラックホールの自転速度に関係なく、 R_{mr} が決まるものと考えられる。