

S14a 磁場反転ジェット of 伝搬ダイナミクス

松本仁 (福岡大学), 政田洋平 (愛知教育大学), 滝脇知也 (国立天文台)

活動銀河核ジェットやガンマ線バーストなどの相対論的ジェットの加速メカニズムは宇宙物理学における解明すべき謎の一つである。相対論的ジェットを駆動する物理メカニズムとして、回転している中心天体であるブラックホールおよびその周りに形成される降着円盤の回転エネルギーを磁場を介して引き抜き、ジェットの運動エネルギーに転換する理論が古くから提唱されている (Blandford & Znajek 1977; Blandford & Payne 1982; Uchida & Shibata 1985; Shibata & Uchida 1986)。近年のシミュレーション研究により 100 シュバルツシルト半径程度で数ローレンツ因子程度のジェットが駆動されることがわかってきているが (Liska et al. 2018; Nakamura et al. 2018)、観測されている最終的なローレンツ因子 (活動銀河核ジェットで数十程度) に達するには更なる加速が必要である。これはジェットが伝搬する際に蓄えているポインティングフラックスをジェットの運動エネルギーに転換する必要があることを示している。太陽の磁場はその極性が 11 年周期で反転することが知られているが、ブラックホール周りに形成される降着円盤の磁場も円盤ダイナモ起源により円盤の 10 回転程度のタイムスケールで極性が反転することがシミュレーション研究により示唆されている (e.g, Brandenburget al. 1995)。降着円盤の磁場が反転するとジェット中の磁気極性も反転し、反転の境界面で磁気散逸が生じることが期待される (Giannios & Uzdensky 2019)。そこで本研究では、磁場反転を繰り返しているジェットの伝搬ダイナミクスを相対論的電磁流体シミュレーションを用いて調べた。その結果、磁気中性面で散逸した磁気エネルギーがジェットの更なる加速に寄与することがわかった。本講演では、この加速メカニズムの詳細を述べるとともに活動銀河核ジェットやガンマ線バーストへの応用についても言及する予定である。