

W134a ブラックホールの自転と2成分プラズマ流による外向きの電磁エネルギー流の生成と消滅

小嶋 康史 (広島大)

活動銀河核のジェットへのエネルギー輸送機構として、中心ブラックホールの回転エネルギーの電磁的抽出過程 (Blandford-Znajek 過程) が提唱されて 40 年になる。数値シミュレーションを含め、これまで国内外の多くの研究者により研究がなされてきたが、外向きの電磁的エネルギーの流れ (ポインティングフラックス) がどこで、どのように生成されるかは未解決である。理想 MHD 近似が成立つとすると、起電力ポテンシャル (または等価である磁力線の回転速度) がある条件を満たす場合にエネルギー流はブラックホールの地平面から外向きであることという共通の理解があるが、その起源の場所、機構と大きさが問題である。地平面は受動的境界 (地平面外側で起こる現象が最終的にその条件に反映する場所) であり、数学的な解を得るのにそこでの条件を用いても良いが、何がそれを決めるのか、何らかの機構が内在しているかを調べることは重要である。

以前の研究 [2016 年春季年会 (W109) や論文 (MNRAS, 454(2015)3902) など]、電荷が正負からなる二成分のプラズマ流体の流れとそれを源とした無矛盾な電磁場構造を求める研究を紹介した。自転がない球対称なブラックホールに動経的な形状磁場がある場合、球対称な中性の流れが実現するが、そこにブラックホールの微小な自転が付け加わる場合、それらの電磁場とプラズマ流の構造が変更を受け、電磁場のエネルギー流が生成されるかを WKB 解析で調べたものである。その解析に一部の誤りがあり不完全であり、再度、より詳細に検討した結果を報告する。