

W47c ブラックホール磁気圏 1次元一般相対論的シミュレーション：ガンマ線放射のスピンの依存性

金湜基 (東北大学)、木坂将大 (広島大学)、當真賢二 (東北大学)

星間空間には約 10^8 個に及ぶ恒星質量ブラックホール (BH) が存在すると予想されるが、そのほとんどが未検出である。その検出可能性の一つとして、恒星質量 BH への星間ガス降着に伴う電磁波放射が考えられる。我々はこれまでの研究で、ガス降着に伴う効率的な磁束輸送により BH 周辺に形成される、磁気圏と呼ばれる電磁場優勢領域について、1次元一般相対論的プラズマ粒子シミュレーションを用いて調べた。その結果、BH が高いスピンをもつ場合において、磁気圏内部で局所的に強電場が発達し、非熱的粒子によるガンマ線放射が卓越することを示した。一方で、恒星質量 BH のスピンの典型値は不明である。強電場領域のダイナミクスは非線型であり、シミュレーションを用いて粒子加速効率・ガンマ線放射強度のスピンの依存性を明らかにすることは、検出可能性を幅広く議論する上で重要である。

そこで、本研究では、恒星質量 BH 磁気圏 1次元一般相対論的プラズマ粒子シミュレーションにより、幅広いスピンの大きさに対して磁気圏強電場領域の挙動を調べた。その結果、低スピンの状況でも効率的な粒子加速が見られ、明るいガンマ線放射がみられることを示した。講演では、プラズマの挙動や放射効率のスピンの依存性についても考察する。