

J56a 荷電粒子のカオスの挙動におけるブラックホール・スピンの効果

高橋 真聡 (愛知教育大)、小山博子 (名古屋大学)

ブラックホール周辺プラズマからのスペクトルは重力レンズ効果(重力赤方偏移、時空の引きずり、光線の弯曲)の情報を含むので、観測データ中からこの情報を抽出しようとする試みが多数なされている。我々は、ブラックホール周辺で生じる現象の時間変動パターンからこれらの特徴を抽出し定式化する。時間変動の中から時空の情報をダイレクトに引き出そうという試みはほとんど無いが、ブラックホールを観測的に検証する上で新たなアプローチになると考えている。

前回の学会では、ブラックホール周りにダイポール磁場を仮定し、その磁場中の荷電粒子の運動を調べた。ブラックホール近傍磁気圏での荷電粒子の運動を理解することは、ブラックホール近傍からの輻射を理解する上での基本である。荷電粒子は磁力線に沿ってジャイロ運動をするが、ブラックホール・ダイポール磁場の場合、地球磁気圏のバンアレン帯における軌道運動のように、北半球と南半球を行き来する。この運動に関してカオスの運動が見られるが、我々はこの挙動について詳細な数値解析を行い、以下のことを明らかにしたので紹介する。(1) ブラックホールの自転速度が速くなればなるほどカオスが弱くなり、荷電粒子の軌道は、カオス軌道よりも周期軌道になる割合が高くなる。特にブラックホールの自転速度が極限的に速い場合には、周期軌道のみになる。(2) 軌道が周期軌道でなくカオス軌道になる割合は、有効ポテンシャルの形状に大きく依存していることが示された。さらに、(3) 我々の結果に基づき、荷電粒子の運動の様子(パワースペクトル)からブラックホールの自転速度を予測する方法についても議論する。