

A02a ブラックホール時空の探査と磁気圏におけるエネルギー放射

富松彰 (名古屋大)

宇宙の加速膨張を示唆する観測の進展は、単に宇宙論ばかりではなく、一般相対論を含む基礎物理学の分野にも大きなインパクトを与えている。また、銀河の平坦な回転曲線の観測結果についても、ダークマターの存在よりもむしろ重力理論の修正による説明が試みられている。このような研究の動向において、ブラックホールの存在は一般相対論によって予言されたものであると共に、その強重力場は一般相対論の破れの有無を検証する上で最も重要な対象の一つになることが期待される。本講演では、まず、ブラックホールの時空構造と一般相対論の修正理論についての簡単な紹介を行う。そして、銀河中心核の活動性の源となっているような大質量ブラックホールの時空構造において、一般相対論による標準ブラックホール解 (Kerr 解) からのずれが観測的に検証されるならば、重力理論の枠組みにはより劇的な変更が要求されることを議論する。

ダイナミカルな過程で発生する重力波の観測はブラックホール時空の直接的検証のための有効な手段であるが、本講演では、銀河中心核に対するモデルを念頭に置きつつ、定常ブラックホールの周辺の磁気圏 (降着円盤を含む) における電磁気現象に着目する。そして、一般的な回転ブラックホール時空のもとで、エネルギー引き抜き機構として重要となる Blandford-Znajek 過程や super-radiance 過程などを解析する。回転ブラックホールを特徴付けるパラメーターはその回転角速度 Ω_H であり、Kerr ブラックホールの場合はその質量と角運動量 (スピン) で与えられる。つまり、ブラックホールの質量と角運動量と回転角速度の関係が測定されるような場合は Kerr 解の妥当性を検証できることになる。このことを踏まえ、磁気圏におけるエネルギー放射やブラックホールのスピンの進化が回転角速度 Ω_H の大きさにどのように依存しているかを解析する。そして、プラズマ加速 (ジェット) などの観点からも、ブラックホールの回転角速度を観測的に決定するための手掛かりを検討したい。