

H60a 回転ブラックホール近傍における磁気回転不安定性

横沢 正芳 (茨城大)

Kerr 時空における磁気回転不安定性を $3 + 1$ 形式により解析した。磁気流体力学方程式を局所非回転系 (LNRF) で記述し, Maxwell 方程式を円運動する粒子と共動する系 (orbiting frame) において表した。Boyer-Lindquist 座標系での磁気流体力学方程式では, 磁気ストレス項に遷減関数 (lapse function) が掛かっており, 事象の地平面近傍における磁気回転不安定の成長率を評価することが困難であったが, 上記の表現では, 磁気ストレス項に遷減関数が掛からないため, その成長率を適確に評価できる。Orbiting frame の時間 (円軌道粒子の固有時間) で評価した成長率は, ブラックホールの回転パラメータ (a) が増大するに依りて大きくなる。これは, 流体粒子に及ぼす”遠心力”と微分回転による磁気誘導が, 時空の回転のために増大するからである

円軌道の粒子速度が相対論的になり, 磁場がある強さ ($v_A \geq 0.1c$) になると, 過安定 (*overstable*) モードの磁気回転不安定が顕著となる。磁場の強さが, $v_A \approx 0$ から $v_A \approx c$ に増大すると, 揺らぎの最大成長率は $\sqrt{7}$ 倍に大きくなる。回転時空における揺らぎの解析は, これらの運動を記述する座標系に大きく依存することから, 最も単純な回転粒子系のずれ不安定性 (*dynamical shear instability*) について座標系依存性を吟味する。