

W140a 磁場が卓越したBH磁気圏の磁場形状とBH回転エネルギー引き抜き効率

高橋真聡 (愛知教育大学)、Kevin Thoelecke、Sachiko Tsuruta (Montana State Univ.)

活動的銀河核やガンマ線バースト等のセントラル・エンジンとして、ブラックホール (BH) 周辺での磁気圏活動について議論する。本発表では特に、回転ブラックホールによる時空の引きずり効果や磁気圏磁場の回転の効果が、磁気圏磁場 (ポロイダル磁場とトロイダル磁場) の構造や、強重力場と電磁場との相互作用によるブラックホールからの回転エネルギー引き抜きの効率、およびポインティング・フラックス分布にどのような影響を及ぼすかについて、数値解析的に調べたので報告する。

ブラックホール周辺の磁気圏は定常軸対象で磁場が卓越している (force-free) とした。数値計算に際しては、太陽物理学分野で発展してきた Magneto-friction method を一般相対論の枠組みに拡張した。この数値解法は、初期に仮定したテスト磁場形状に対し、磁力線間の力のバランスが均衡するようイタレーションを繰り返すことで解を得るものである。本研究では、初期磁場として split-monopole 形状を適用し、ブラックホール・スピンと磁力線の角速度についてパラメータ・サーチした。

ブラックホールの回転が遅い場合には、解析的研究で知られているように、磁力線は conical 面内でのスパイラル形状となることが確認できた。一方で、高速回転ブラックホールについては、磁力線の角速度がブラックホールの角速度に対して小さい場合、回転軸方向に湾曲することが示された。また、磁力線の角速度がブラックホールの角速度と同程度の場合には、磁力線は回転軸から離れる方向 (降着ガス円盤ファンネルに向かう方向) に湾曲することが示された。講演では、ブラックホールの回転とエネルギー引き抜き (Blandford-Znajek Power) の効率についても議論する。