

S05b ブラックホール磁気圏での MHD Accretion

高橋真聡 (愛知教育大学)

活動銀河中心核の活動性を説明するために、定常で軸対称な“ブラックホール磁気圏”を考え、磁気圏としての活動性について議論する。ここで扱う磁気圏は、大質量ブラックホールとその周りに分布する磁場とプラズマで構成される。磁気圏の磁場やプラズマは、その赤道面に位置する降着円盤から供給されているとする。磁気圏中のプラズマは、磁気圏の回転による遠心力によって遠方に吹き流され、jet あるいは wind を形成する。その際に磁気圏および降着円盤から角運動量を持ち去ることができる。角運動量を失った降着円盤のプラズマは、ブラックホールに向かって落ち込んでいくが、ブラックホールの作る深い重力ポテンシャルのため、膨大な重力エネルギーを解放することができる。さて、降着円盤の内端近傍からは、さらに角運動量を失ったプラズマがブラックホールに向かって低速度で落ちはじめ、加速されながらブラックホールに至る。この降着プラズマは、その途中で遅い磁気音速点、アルフェン点、速い磁気音速点を順次通過した後に、ホライズンに至らなければならない。磁気流体プラズマとしてのエネルギーや角運動量、粒子数フラックス、磁力線の回転角速度といった物理量は、これら3つの臨界点での条件により制限を受けることになる。(この条件は、流体力学におけるラバール管を通過する流れに課せられる臨界条件と同様の方法で調べることができる。)

本講演では、これら3つの臨界点を通過するための各物理量への制限を明らかにする。特に、磁気流体流におけるガスの圧力の効果が磁気音速点の臨界条件に与える制限について紹介する。興味深い結論としては、圧力の効果が十分大きい際には、定常的にブラックホールに降着する解が存在しなくなることが示された。このような状況下では、プラズマは磁場を変形させて、ブラックホールに落ち込もうとすると期待されるが、今回の講演では磁束管の形状を幾つか仮定し、それぞれの場合において降着の仕方がどのように異ってくるかを示す。