

S21a ブラックホールへのMHD降着流と衝撃波形成

後藤純也，高橋真聡 (愛知教育大学)

活動銀河核における高エネルギー輻射は降着プラズマの重力エネルギー解放に由来するが，プラズマがそのままブラックホールへ落ちてしまうとたいして光らないため，中心部が暗い天体として観測されるだろう．しかし，ブラックホールへ落ちていく途中でプラズマ流が衝撃波を形成すれば，高温のプラズマ領域が発生し，高エネルギー輻射 (X線や γ 線) の発生源となりうる．衝撃波が形成された場合，観測されるのは衝撃波後の高温プラズマからの輻射と降着円盤からの輻射の重ね合わせになる．したがって，衝撃波が形成されるか否かは，ブラックホールの周りの降着円盤等の観測データの評価の際に重要となるだろう．

ブラックホールへ降着するプラズマは，降着円盤表面やそのコロナから“低速”で放出されるが，ホライズンに至るまでに (速い) 磁気音速点を通過しなければならない．衝撃波が形成されたときには，ショック後に“亜”磁気音速になったプラズマは再び磁気音速点を通過しなければブラックホールへ降着することができない．このことから，磁気音速点の臨界条件はプラズマ降着と衝撃波形成に“ある制限”を課す．解析の方法としては，Kerr時空での定常軸対称なプラズマ流を考え，プラズマ流自体の粘性・自己重力・抵抗は無視した．衝撃波についてはブラックホール時空に拡張されたショック条件 (ランキン=ユゴニオ条件) を適用した．ブラックホールへの降着流を特徴づける物理量のうち，エネルギーや磁束管あたりの粒子数フラックスがある範囲の値を取る時のみ，衝撃波を形成してブラックホールへ降着する解が可能になることを示した．一般に，(1) 粒子数フラックスが比較的小さいプラズマほど衝撃波が形成されやすい (粒子数フラックスが大きいとショック後の磁気音速点が発生しなくなる)，(2) 衝撃波はアルフェン点の近くで形成されるほど強いものとなる．