

S06a 降着流中での乱流加速と宇宙線陽子・ニュートリノ生成

木村成生 (大阪大学), 當真賢二 (東北大学), 村瀬孔大 (プリンストン高等研究所)

移流優勢降着流中ではプラズマは無衝突となり、乱流加速が起こると考えられている。加速された陽子の逃走や熱的陽子や光子と加速陽子の反応により降着流から高エネルギー宇宙線陽子やニュートリノが放出されると期待される。これまでの研究では、高エネルギー粒子の放出によるエネルギー損失を考慮に入れて降着流の構造を解いた結果、高エネルギー粒子によって降着流のダイナミクスは大きく変化しないことが示唆された (Kimura, Toma, & Takahara, ApJ submitted)。降着流から逃走する粒子の光度は典型的には降着光度の 10^{-4} から 10^{-3} 程度であると見積もられたが、上記の研究ではエネルギースペクトルを考慮していない。そこで、本研究では降着流中で乱流加速が起こった場合にどのような陽子のスペクトルが降着流内で実現し、宇宙線陽子やニュートリノの観測結果とどう関係するのかを調べる。降着流を一様近似し、解放した重力エネルギーのある割合が磁場や光子場のエネルギーとなると仮定し、運動量空間の拡散方程式を解き、高エネルギー陽子の分布関数を求めた。その際、乱れた磁場との相互作用による加速、光子や熱的陽子との相互作用によるエネルギー損失、拡散による逃走、中心ブラックホールへの落下を考慮に入れた。その結果、陽子は 10^9 GeV 程度のエネルギーまで加速されることがわかった。冷却と加速が釣り合う 10^9 GeV 付近で陽子スペクトルはピークを持ち、そのエネルギーに対応するニュートリノや宇宙線陽子を多く放出することが示唆された。