

J32b 超臨界降着流の新モデル：光子捕捉とアウトフローの相克

竹内駿、嶺重慎 (京都大)、大須賀健 (国立天文台)

超臨界降着流は光子捕捉¹とアウトフローの2つの特徴を持つ降着流である。超臨界降着流のモデルとしてはスリム円盤が知られているが、スリム円盤は光子捕捉を考慮している一方でアウトフローを考慮していない。これは深刻な問題である。というのも、アウトフローによる質量放出が多大であると降着流の面密度の減少により光子捕捉が起きなくなり、結果スリム円盤は破綻するからである。一方、光子捕捉が極めて有効に働けば輻射圧が抑えられるため、アウトフローは吹かないことになる。そこで我々は超臨界降着流において、光子捕捉とアウトフローそれぞれがどれくらい効いているのかを調べ、光子補足とアウトフローは両方とも十分効いていること、そしてシミュレーションから得たアウトフローを考慮した降着率を用いてスリム円盤の構造を再計算したところ、面密度は減少し光子補足の効果は減少するものの、それでも光子捕捉は効いていることがわかった(竹内ら、2008年秋季年会)。

そこで今回はこれらの降着率の違いの影響について発表する。シミュレーションの解析の結果、降着率が大きい超臨界降着流ほど、アウトフローが吹き出す半径は大きくなり質量放出の量は多くなるが、同時に光子補足が吹き出す半径も大きくなった。こうして、光子捕捉とアウトフローは完全に同期した現象で、お互い相補的な現象であることがシミュレーションデータで裏付けられた。また降着率を変えても、有効温度分布および多温度黒体放射スペクトルは、アウトフローを考慮しないスリム円盤モデルとほぼ一致することが確認された。さらに、アウトフローが周りの環境に与える効果についても調べたところ、mass flux は円盤の回転軸から20度ずれた方向に、energy flux はほぼ円盤面に垂直方向に、それぞれ多く飛び出すことが判明した。

¹光子捕捉とは、面密度 (= 光子が脱出するまでの時間) が大きい場合、光子がガスもろともブラックホールに吸い込まれる現象である。