

S16b Soft X-Ray Excess in Active Galactic Nuclei

川口 俊宏 (京都大理)、志村 俊也 (横浜国立大)、嶺重 慎 (京都大理)

活動銀河核の X 線スペクトルはおおまかに 2 つのべき型で表せる。それらのべき指数 α ($F_\nu \propto \nu^{-\alpha}$) は数十 keV までの硬 X 線領域で約 0.9、軟 X 線領域で 1.0 – 3.5 (典型的には 1.5、いわゆる “Soft X-ray Excess”) である。しかし、どのような物理状態でこの 2 つのべき型を持つスペクトルを再現できるかはいまだに明らかになっていない。この問題を解く為、我々は 2 温度プラズマからなる降着円盤の垂直方向の静水圧平衡と輻射輸送を同時に解き、出てくるスペクトルを数値計算により求めた。降着円盤の表面 (コロナ層) では移流 (Advection) による冷却も考慮した。その結果、以下の様に 2 つの傾きを持つ X 線スペクトルを再現することに成功した。

まず、 α が約 1.5 の軟 X 線と数十 keV まで伸びる硬 X 線という観測されるスペクトルに非常に良く似たスペクトルが再現された。この傾きの異なる (2keV 以下で $\alpha \sim 1.5$ 、それ以上で ~ 0.5) 2 つのスペクトルは、軟 X 線領域の逆コンプトン散乱による輻射と硬 X 線領域の熱制動輻射の重ね合わせにより形成されている。この時、コロナ層では粘性加熱の大半 (≥ 0.9) が移流冷却と釣り合っており、残りが輻射冷却と釣り合っている事が分かった。降着円盤内の輻射場は赤道面付近では黒体輻射であるが、表面に近づくにつれて黒体輻射からずれていく。これは、降着円盤のある程度の深さの所までコロナ層からの高エネルギー光子が入射し、それが散乱されている為である。この結果は単純化の為によく使われる 2 層 (ディスク層とコロナ層) 近似による結果とは、まったく異なるものである。また、中心のブラックホール質量はコロナ層の温度とスペクトルの傾き等にはほとんど影響を与えない事がわかった。この事は活動銀河核のスペクトルの傾きや硬 X 線のカットオフが、ブラックホール質量が数桁にわたって変化しても大きくは変わらない事と一致する。