

J10a 明るいハードステートに対応する光学的に薄い降着円盤モデル

小田 寛(千葉大自然)、町田 真美(国立天文台)、中村 賢仁(松江高専)、松元 亮治(千葉大理)

銀河系内のブラックホール候補天体では、X線スペクトルがハードで暗い状態 (low/hard state) から、スペクトルはハードなままエディントン光度の 20 %程度まで明るくなり、その後スペクトルがソフトで明るい状態 (high/soft state) へと遷移するという時間変化が観測されている。high/soft state は標準円盤モデル及びスリム円盤モデルでよく説明される。low/hard state の理論モデルとして光学的に薄い移流優勢円盤 (ADAF) モデルがあるが、粘性パラメータ $\alpha < 0.1$ の場合エディントン光度の 20 %という明るい状態を説明できない。又、近年の降着円盤の三次元磁気流体 (MHD) シミュレーションから、降着円盤において磁場が重要な役割を担うという事が指されている。そこで我々は、磁場の効果に着目した。

前々回の年会で我々は、方位角方向の磁場が優勢で、電子温度がイオン温度よりも低い二温度プラズマが形成されている降着円盤の局所的な一次元定常解について報告した。その際に放射冷却として、相対論的制動放射、シンクロトロン放射、逆コンプトン散乱の効果を考慮した。その結果光学的に薄い解として、ADAF 解、SLE(Shapiro, Lightman & Eardley) 解に加えて、質量降着率が高い場合に磁気圧優勢解が得られ、エディントン光度の 20 %の状態を説明することができ、磁気圧優勢解では放射冷却が優勢であることも解った。

今回はこれを局所的な近似をせず、外部境界から内側に向かって数値積分することで光学的に薄い一次元定常降着流の遷音速解を求めた。その結果、降着率が高い場合には外側で磁気圧優勢になり内側で ADAF 的になるという事が解った。予想されるスペクトルについても議論する。