

J127a ブラックホール風の見かけの光球と熱化面とスペクトル：波長依存性を考慮した計算 II

富田瑞穂, 福江純 (大阪教育大学)

我々は、定常的に中心天体から吹いている光学的に厚い相対論的な球対称風 (Black Hole Wind) の観測的特徴を、電子散乱および自由自由吸収の波長依存性を考慮し、見かけの光球と熱化面を計算して調べた。春の年会では最初の段階の結果を紹介したが、今回は、質量依存性や質量放出率依存性について調べた結果を報告する。

Ogura and Fukue (2013) の研究では、定常的に中心天体から吹いている光学的に厚い相対論的な球対称風について、電子散乱を考慮して計算していたが、波長依存性を考慮していない灰色大気で計算を行っていた。

波長依存性を考慮すると、無限遠の観測者からみて、視線方向に測った全光学的厚み $\tau = -\int \gamma(1-\beta \cos \theta)(\kappa_{\text{ff}}(\nu) + \kappa_{\text{es}})\rho dz = 1$ となる場所が見かけの光球になる。さらに、 $\tau = 1$ の見かけの光球から動径方向に測った有効光学的厚み $\tau_* = -\int \gamma(1-\beta)\sqrt{\kappa_{\text{ff}}(\nu)(\kappa_{\text{ff}}(\nu) + \kappa_{\text{es}})}\rho dR = 1$ となる場所を熱化面と仮定した。そして熱化面で生まれた黒体放射光子が、散乱されて $\tau_* = 1$ の光球まで到達し、観測者へ飛来すると考えて、熱化面の形状と放射スペクトル、見かけの光球の形状とドップラー効果などを計算して、観測されるスペクトルを算出した。

自由自由吸収の波長依存性を考慮すると、各波長ごとに熱化面などの形状が異なることがわかった。具体的には、振動数の低い領域では散乱の効果が弱く、見かけの光球の形状を反映して非球面になった。一方、振動数が高い領域では散乱が強く効くため、熱化面は小さくなりほぼ球面になった。スペクトルについては黒体放射とは異なった形となった。見かけの光球と熱化面とスペクトルは質量によって形状が異なることがわかった。密度と温度は質量に依存し、自由自由吸収の不透明度も質量によって変わるためである。