

S19a 3次元放射輸送計算による clumpy な超高速アウトフローのスペクトルモデルの構築

K. Fujikawa, K. Hagino, R. Sato, T. Iwata (U. of Tokyo), H. Odaka (Osaka U.), E. Behar (Technion), F. Tombesi (Tor Vergata U.), J. Reeves (Catholic U.), L. Gallo (Saint Mary's U.), M. Mizumoto (U. of Teacher Education Fukuoka), P. Condò (Tor Vergata U.), R. Boissay-Malaquin (UMBC, NASA/GSFC), Y. Xu (Saint Mary's U.), A. Bamba (U. of Tokyo)

ブラックホール (BH) と銀河の共進化を解明するためには、BH 降着円盤から放出される超高速アウトフロー (UFO) の幾何構造を理解し、UFO が銀河に供給するエネルギーを見積もることが重要である。これにより、UFO が銀河進化に与える影響を定量的に評価できる。2023 年に打ち上がった X 線観測衛星「XRISM」は、従来の衛星より高い分解能 (7 eV 程度) を誇り、クエーサー「PDS 456」の観測から、5 種類の速度を持つ clumpy な UFO の構造を明らかにした (XRISM collab., 2025)。ここで、従来使われてきた単純な 1 次元放射輸送計算では、clumpy な構造を持つ UFO において光子が複雑に相互作用を繰り返す過程を踏まえたスペクトルモデルを作成できない。このため、ベストフィットパラメータから、より詳しい幾何構造を正しく求められない。本研究では、モンテカルロ法に基づく 3 次元放射輸送計算コード「MONACO」(Odaka et al., 2011) を用いることで、clumpy な UFO の構造を反映した X 線スペクトルを計算した。我々は、XRISM による PDS 456 の観測データから得た推定結果を踏まえ、clump の直径 ($10 R_g$)、配置領域 (半径 $400 R_g$ – $600 R_g$ の半球上)、個数 (10 万個) を仮定し、 $0.2c$ – $0.3c$ 程度の 5 種類の速度を clump に設定した。計算の結果、観測データと同様の 5 つの吸収線を再現できた。本講演では、輝線構造の再現を目的としてより複雑なジオメトリを仮定した解析についても議論する。