

AGNダスト駆動風の輻射流体シミュレーションコード開発：ブラックホール質量・エディントン比依存性

○工藤 祐己¹ 和田 桂一² 川勝 望³ 野村 真理子⁴ (1.東京大学 2.鹿児島大学 3.呉工業高等専門学校 4.弘前大学)

活動銀河核(AGN)のアウトフローは、超大質量ブラックホール(SMBH)への質量供給と周囲環境へのフィードバックを理解するために重要である。とりわけSMBH近傍のサブパーセク領域では、(1)中心点源からのX線光電離、(2)ダストの昇華やスパッタリングのダスト破壊で生じるオパシティ変化、(3)ダスト・ガスへの輻射圧、(4)コンプトン加熱/冷却と金属線冷却による冷たい高密度雲と希薄高温相の多相構造——これらが結合してダスト輻射駆動風が起き、観測量(電離ガスアウトフロー・ダスティトラスの幾何)に直結する領域である。我々はCANS+をベースとした軸対称輻射流体コード(Kudoh et al. 2024)に、点源からのX線光電離・ダスト・加熱冷却を含む輻射過程を組み合わせることで、このサブパーセク領域を解像してAGNダスティ円盤風を計算している。

本研究では、サブパーセク領域で支配的になる熱源・輻射場の計算を以下のように改良した：(i)局所光学的厚み（ダスト+Ly α +金属+トムソン散乱の和）に基づく脱出確率を冷却関数に導入した。これにより光学的に厚い高密度領域で冷却が抑制され、密度が高いほど加熱冷却平衡曲線が高温側へ移る振る舞いを考慮できるようになり、従来の非物理的な過冷却を解消した。(ii)塵昇華半径を中心光度に連動させ、SMBH質量とエディントン比に応じて変化させた。(iii)スペクトルエネルギー分布(SED)は円盤とコロナ、ソフトX線超過の組み合わせとして (Done et al. 2012)、それぞれ成分に輻射フラックスに角度依存性を持たせた。SEDとしては標準円盤 (Shakura-Sunyaev 1973)・スリム円盤(slim; Abramowicz et al. 1988)・放射非効率降着流 (RIAF; Narayan & Yi 1994; Yuan & Narayan 2014)の3状態を組み込んでおり、どの円盤モデルかによってコンプトン温度と光電離加熱の角度・エディントン比依存性が変化する(Mizumoto et al. 2019)。これらの改良コードを用い、SMBH質量とエディントン比を系統的に変えた計算を進めており、本講演では風の駆動機構・質量放出率・速度場・電離/熱構造(X線電離度、輻射温度、熱不安定)の依存性について報告する。