

活動銀河核におけるラインフォース駆動型円盤風の高解像度輻射流体シミュレーション

○川田 寛人¹ 野村 真理子¹ (1.弘前大学)

活動銀河核(AGN)の一部には、光速の10-30%もの速度を持つ超高速アウトフロー(UFO)が存在することが知られている。このUFOを説明する有力なモデルの一つが、金属元素による紫外光の束縛-束縛遷移吸収に伴う輻射力(ラインフォース)によって駆動される円盤風である。近年、X線天文衛星XRISMの観測によって、鉄吸収線が複数の速度成分を示すことが明らかになり、UFOはclumpy構造を持つのではないかと考えられている(XRISM collaboration 2025)。さらに、PG 1211+143では、複数の速度成分がFaster成分とSlower成分に分類され、それぞれ異なる加速機構によってclump形成が行われている可能性が指摘された。Faster成分の加速を電子散乱による連続光加速が、Slower成分の加速をラインフォースが担っている可能性が考えられている。

輻射流体シミュレーションによって、連続光加速によるclump形成が起こりうることを示されている(Takeuchi et al. 2013; Hu et al. 2025)。一方で、ラインフォース駆動型円盤風によるclump形成については、十分に調べられていないのが現状である。そこで我々は、ラインフォースを考慮した2次元輻射輸送計算コード(Nomura et al. 2020)を、グリッド数を増やすことによって高解像度化した。計算の結果、非一様な密度分布をはじめとした円盤風の詳細構造を解像することができた。具体的には、極角約50-80度において視線上に数個程度のclump(周囲より密度が1桁以上高い領域と定義する)が存在することがわかった。また、clumpの速度は約0.1-0.3c(cは光速)であり、計算領域外側でのclumpほど加速を受けている傾向が見られた。これらの結果は、ラインフォース駆動型円盤風がclumpy構造を形成することを示唆するものである。本発表ではこれらの結果を報告するとともに、XRISMの観測結果との整合性についても議論する。