

X線連星系における恒星風の粒子計算：ラインフォース評価手法の改良

○坂下 義季¹ 野村 真理子¹ 鷹野 重之² 須佐 元³ 大須賀 健⁴ (1.弘前大学 2.九州産業大学 3.甲南大学 4.筑波大学)

大質量X線連星では、公転に伴うX線連続光や輝線の時間変動が観測され、星風によるコンパクト天体の遮蔽やX線の反射が示唆されてきた (Naik et al. 2011). 近年ではX線分光撮像衛星XRISMにより、星風の構造をより高精度に捉えることが可能になりつつある (Mochizuki et al. 2024) .

大質量星からの星風はCAK理論に基づくラインフォースで加速されることが知られている (Castor et al. 1975). ラインフォースとは、主に金属イオンによる紫外光の吸収・散乱に起因する輻射力であり、コンパクト天体からの強いX線照射によって恒星風の電離が進むと、金属元素による紫外線吸収が抑制され、ラインフォースによる加速が弱まる. その結果、コンパクト天体への質量降着率およびX線光度が変化し、さらにX線光度の変化が周囲の物質の電離状態に影響を及ぼす. Karino (2025) は、粒子計算によって、この機構がX線光度と星風構造の自発的な振動を引き起こすことを示唆した.

しかし、同研究ではラインフォースの評価に簡略化されたモデルが用いられており、密度構造や光学的厚みが星風のダイナミクスに与える影響を十分に反映できていなかった. そこで本研究では、密度および光学的厚みを評価する計算コードを組み込み、輻射輸送を解くことでラインフォース評価法を改良し、粒子計算を実行した. その結果、従来の簡略化モデルと比べ星風速度は遅くなり、密度は高くなる傾向が見られた. 本講演では、X線光度を一定とした場合の星風構造の結果を紹介し、従来の簡略化モデルとの違いとその起源を議論する. さらに、X線光度変動に与える影響について考察する.