

W46a 連星の公転軌道面から傾いた円盤で働く熱不安定: IW And 型矮新星の光度変動への応用

木邑真理子, 加藤太一, 嶺重慎 (京都大学), 尾崎洋二 (東京大学)

矮新星は白色矮星 (主星) と低質量星 (伴星) から成る近接連星系で、主星の周囲に円盤を持ち、時折アウトバーストと呼ばれる突発的増光を示す。アウトバーストは、基本的には熱不安定により円盤が高温状態と低温状態を行き来する円盤不安定モデル (Osaki 1996) で説明できるが、近年、シンプルなモデルでは説明できない円盤光度の変化を示す天体が発見されている。その一つである IW And 型矮新星は、減衰振動を伴う中間的な明るさの状態 (quasi-standstill) を示し、quasi-standstill は常に小規模な増光によって終了する (Kato 2019)。最近の観測から、いくつかの IW And 型矮新星は連星の公転軌道面から傾いた円盤を持つことが示唆された (Gies et al. 2013)。傾いた円盤は歳差運動するため、伴星から来るガスが直接円盤の内側に流れ込むことがある。この場合、円盤が傾いておらず常に円盤外縁部にガスが供給される場合と比べ、熱不安定の発展の仕方が異なると予想できる。そこで私達は、Ichikawa & Osaki (1992) に基づいて計算コードを作成し、伴星からの様々なガス供給パターンを考慮して円盤不安定の数値シミュレーションを行った。その結果、伴星からの質量輸送率がある程度高い場合には、円盤内側はほとんどの時間高温状態であり、円盤外側は長い間低温状態を保ち、ある程度質量が貯まると高温状態へ移行すること、円盤の中間領域は、常に高温状態と低温状態を行き来することがわかった。このとき、円盤光度は時折光度の落ち込みを伴う振動状態と小規模な増光を交互に繰り返す。また、質量輸送率が一定でも、ガス供給パターンの変化により多彩な光度変動が生まれることも確認できた。本講演では、上記の結果の報告に加え、私達のモデルでどの程度 IW And 型矮新星の特徴的な光度変動を再現できるかについても議論する。