

W10a 矮新星 KIC 9406652 における、公転軌道面から傾いた降着円盤の性質の調査

木邑真理子 (理化学研究所), 尾崎洋二 (東京大学), 加藤太一 (京都大学)

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、主星の周囲に降着円盤 (以下「円盤」) を持つ。このような天体は、水素の部分電離に伴う熱不安定によりアウトバーストと呼ばれる突発的増光を示す (Osaki 1996)。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) と小規模な増光 (brightening) を繰り返す天体であり、quasi-standstill は常に brightening によって終了するという特徴を持つ (Kato 2019) が、このような光度変動のメカニズムは不明である。しかし近年、いくつかの IW And 型矮新星で negative superhumps が発見されたことにより、連星の公転軌道面から傾いた円盤の存在が示唆された (e.g., Gies et al. 2013)。Kimura et al. (2020) では、傾いた円盤を持つ矮新星では伴星から来るガス流が直接円盤の内側に流れ込むことがある点を考慮し、IW And 型矮新星の光度変動を説明する一つのモデルを提案した。

今回私達は、KIC 9406652 という IW And 型矮新星に着目し、およそ 1500 日もの間見え続けていた negative superhumps の frequency, amplitude, profile の時間変化を Kepler 衛星のデータを用いて詳細に調べた。その結果、frequency は quasi-standstill 中にゆっくり増加し、brightening 中に急激に減少することが分かった。また、amplitude は flux scale で時間的にほぼ一定であること、profile は single-peak で時間と共に激しく変化することが分かった。これらの結果から、quasi-standstill 中に円盤半径が緩やかに増加している可能性が浮上した。また、negative superhumps は伴星からのガス流が傾いた円盤表面を掃く効果で説明できることを再確認した。さらに、円盤の傾き角が低く、gas-stream overflow が定常的に起こっていることも示唆された。本講演ではこれらの結果を解説すると共に、IW And 型矮新星の光度変動に対する理論モデルの検証も含めて議論する。