

矮新星アウトバーストに関する円盤内縁半径可変の数値シミュレーション：SS CygとU Gemの観測との比較

○木邑 真理子¹ 尾崎 洋二² (1.金沢大学 2.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、伴星からの質量輸送により白色矮星の周囲に降着円盤が形成されている。この種の天体は、水素の部分電離に伴う熱不安定により円盤から主星への質量降着率が変化することで、暗い静穏状態と明るいアウトバースト状態（突発的な増光現象）を交互に繰り返す。アウトバーストを再現するための円盤不安定の数値シミュレーションは過去にも多数行われてきたが、最も明るくよく観測されている矮新星SS CygやU Gemにおいて、静穏状態におけるX線光度がシミュレーションで予想される光度よりもおよそ2桁程度高いことが問題となっていた。

アウトバースト期は質量降着率が高く、円盤内縁半径が白色矮星表面に達していると考えられる。一方、静穏期には質量降着率が低くなり、円盤内縁部は光学的に厚い状態を保てず、放射効率の低い広がったガス流になると考えられる。このように、静穏期に円盤内側のガス流の密度が変化し、光学的に厚い円盤の内縁半径が白色矮星から遠ざかることをevaporationという。私達は、このevaporationの効果が未だ矮新星の数値シミュレーションに取り入れられていないことに着目し、円盤の全角運動量の保存を保ちながら円盤内縁半径が時間変化する1次元流体シミュレーションコードを開発した。加えて、そのコードを用いてSS CygとU Gemのアウトバーストの数値シミュレーションを行った。その結果、U Gemに関しては静穏期の観測のX線光度を再現できた。また、両方の天体で観測されているUV delay（紫外線のアウトバーストの立ち上がり可視光のアウトバーストの立ち上がりより遅れる現象）のタイムスケールを再現できた。さらに、円盤の粘性の動径方向の依存性を入れずとも、アウトバーストが円盤内側から発生する現象を抑制できた。一方、SS Cygの静穏期のX線光度については、standard evaporationでは説明できず、より効率の良いevaporationや伴星からのガス流の円盤面のオーバーフローを考える必要がある。本講演ではこれらの結果を紹介し、evaporationが矮新星アウトバーストに与える影響を議論する。