

N40a Slim Disk は超臨界降着流を正しく表現できるか？

大須賀 健、嶺重 慎(京大基研)、梅村 雅之(筑波大計算物理)、森 正夫(専修大法学部)

Slim disk は超臨界降着流を正しく記述できているのだろうか？

近年、狭輝線1型セイファート銀河、マイクロクェーサー、超光度X線天体、さらにはガンマ線バーストなど、多くの天体で超臨界降着流の存在が示唆されている。超臨界降着流では radiative diffusion によるエネルギー輸送の timescale が accretion timescale より長くなる為、エネルギーはガスもろとも内側(下流)に向かって流れることになる(Photon Trapping)。したがって、ある半径で円盤表面から解放されるエネルギーはより外側で発生したものであり、光度は photon trapping 効果により低下する。

Slim disk では、移流冷却項をエネルギー方程式に導入することで、エネルギーがガスと共に流されることを考慮している。しかし、肝心の radiative flux を同じ半径での赤道面の温度を用いて見積もっており、つまり、円盤内部で発生した輻射エネルギーが円盤表面から開放されるまでの time lag を無視している為、photon trapping 効果がフルに入っていない。したがって、このモデルの方程式系では、超臨界降着流の radiative flux を物理的に正しく評価していない。

そこで我々は輻射輸送を解くことで降着円盤内部で発生したエネルギーの伝播を調べ、超臨界降着円盤の radiative flux、光度を求めた。その結果、photon trapping 効果は光度が Eddington 限界を超える直前ですでに顕著になり、slim disk は photon trapping 効果を過小評価、即ち、光度を(最大で10倍も)過大評価していることがわかった。