

P141b 初代星の降着成長は星の自転によって妨げられるか？

高橋実道, 大向一行 (東北大学)

星形成の過程で原始星に降着するガスは一般に角運動量を持っており、原始星は高速で回転していると考えられている。このとき、原始星が構造を維持するためには、星表面で輻射による力と遠心力より重力が大きい必要がある。これを $\Omega\Gamma$ limit という。回転速度が十分大きく遠心力と輻射圧の和が重力と釣り合うような原始星はそれ以上高速で回転することはできず、角運動量を持ったガスが降着できなくなる。高い降着率を実現するためには、降着円盤中でガスの角運動量を効率よく輸送し原始星に角運動量を持ち込まないことが必要となる。

Lee and Yoon 2016 では、初代星形成の際に $\Omega\Gamma$ limit により原始星への高い降着率が実現せず、初代星の質量が $20 - 40M_{\odot}$ に抑制されると主張している。この主張は、ポリトロップガスが角運動量を持ち込まずに中心星に降着するような定常降着円盤の解が中心星の角速度がケプラー回転速度の 90% を超える場合にのみ存在するという先行研究 (Popham and Narayan 1991) の結果に基づいている。しかし、Popham and Narayan 1991 では中心星からの輻射が降着円盤に与える影響は考慮されていない。実際には中心星からの輻射が降着円盤の構造を変化させるため、中心星の回転速度がより小さい場合でも角運動量を持ち込まずにガスが降着できる解が存在し、初代星形成期に高い降着率を維持する可能性がある。

本研究では、中心星からの輻射による円盤の加熱を考慮して初代星周囲の降着円盤の定常解を構築し、中心星へ角運動量を持ち込まない定常降着円盤の解を調べる。また、この結果から $\Omega\Gamma$ limit を考慮した際の初代星質量の制限について議論する。