

P229a 後期降着した星間ガスは中心星に届くか? : 円盤内の角運動量輸送 VS 質量損失

大山航 (京都大学), 仲谷峻平 (ミラノ大学), 細川隆史 (京都大学), 三谷啓人 (デュースブルクエッセン大学)

従来、原始惑星系円盤への質量流入は星形成初期 (数十万年以内) に終了し、クラス II 円盤期には外部から孤立した系へ進化すると考えられてきた。しかし近年、年齢が 100 万年以上の円盤でも星間空間からの質量流入構造 (ストリーマー) を伴う事例が報告されており、後期の星間ガス降着の存在が注目されている。

我々は、こうした後期降着が中心星への質量降着に及ぼす影響に着目した。特に、星形成領域 Lupus において、星間ガス密度の高い環境にある円盤が高い中心星降着率を示すという観測的傾向 (Winter et al. 2024) は、本問題に対する理論的検討の必要性を示唆している。しかし、流入ガスは光蒸発などで散逸する可能性もあり、中心星への降着率増加に直結するとは限らない。

本研究では、星間ガス降着を明示的に導入した次元の円盤進化計算を行い、長期 ($\sim 1 - 10$ Myr) にわたる進化を追跡した。その結果、星間ガスが円盤外縁 (~ 100 au) に降着しても、輸送が不十分であれば多くが光蒸発により失われることが分かった。中心星への降着に寄与するためには、円盤内の角運動量輸送が十分に強くなければならない。通常の乱流粘性による輸送では円盤が大きく広がってしまい、Lupus で観測されるようなコンパクトな円盤半径とは両立しない。一方で、磁気円盤風のように円盤を広げずに角運動量を輸送できるメカニズムが強く働けば、後期星間ガス降着が中心星降着率を実際に高めうるが、そのためには従来の理論研究で想定されてきたよりもさらに強い角運動量輸送が必要であることが示唆された。