

P229a 電子加熱による磁気乱流の抑制が引き起こす遠方の重力不安定

森昇志 (名古屋大学/東京工業大学), 國友正信 (名古屋大学), 奥住聡 (東京工業大学)

原始惑星系円盤のガスは角運動量を失うことで中心星へと降着する。角運動量輸送機構の起源の一つとして、磁気回転不安定性 (MRI) による乱流粘性が考えられている (Balbus & Hawley 1991)。中心星から遠い領域では MRI は十分発達すると考えられているが、そこでは MRI 乱流に付随する強電場が電子を加熱する (電子加熱; Inutsuka & Sano, 2005)。電子加熱が起こると、高温の電子がダストに衝突し吸着されやすくなり、電離度が減少し、結果として磁場が散逸し得る (Okuzumi & Inutsuka, 2015)。MRI において磁場の散逸は磁気乱流の抑制を意味する。我々はこれまでに、中心星からおよそ 80AU 以内の赤道面の領域で磁気乱流が大きく抑制されうること示した (2014 年秋季年会; Mori & Okuzumi, submitted)。十分乱流が抑制された領域には、円盤外縁から降着してきたガスが蓄積してゆき、重力不安定になる可能性がある (Martin & Lubow, 2011)。

本研究の目的は、電子加熱を考慮することで円盤内でガスが蓄積する場所を調査することである。我々は、定常降着を仮定して、円盤の各場所における面密度と質量降着率の関係を求めた。その結果、1 太陽質量の中心星の周囲に存在するダストサイズ $0.1\mu\text{m}$ 、ダストガス比 0.01、赤道面での磁気圧に対するガス圧が 10^3 倍、質量降着率 $10^{-7}M_{\odot}/\text{yr}$ の円盤では、60AU 以内では定常降着を実現する面密度が存在しないことが分かった。ただし、ガスの電離源は宇宙線のみを考慮した結果である。そのような場所では、ガスが蓄積し続けるために面密度が増加し、最終的に重力不安定になると予想される。電子加熱を考慮しない従来の描像では 10AU 以内で定常降着を実現する面密度が存在しなかったことと比べると、我々の結果は電子加熱によって重力不安定がより広範囲で起きることを示唆する。本講演では、電離源として X 線を考慮した場合についても議論する予定である。