

P102a 角運動量の非定常な降着によるワープ円盤の形成

松本倫明 (法政大学), 崔仁士 (東京大学), 西合一矢, 大橋永芳 (国立天文台)

これまでの星周円盤の観測によると、進化の後期段階である遷移円盤やデブリ円盤に円盤のゆがみ (ワープ) が指摘されてきた (たとえば, HD 142527, LkCa 15, AA Tau)。最近の ALMA による高分解能観測では、進化の初期段階である原始星の星周円盤にもワープ構造が示唆されている (たとえば L1489 IRS)。これは、質量降着が盛んな時期にも星周円盤をワープさせるメカニズムが存在すること示している。一方、乱流を持った分子雲コアにおける星形成のシミュレーションを行うと、乱流によって傾いた星周円盤が形成される (Matsumoto 2015, 2017)。星周円盤の傾きはガスの角運動量の向きによって決まり、角運動量の起源は分子雲コアの乱流である。さらに、原始星や星周円盤に降着する角運動量の大きさや向きが時間的に変化することが示されている。

そこで本研究では、エンベロープから星と星周円盤へガスが降着する状況を設定し、降着するガスが持つ角運動量の大きさや向きを時間的に変化させる数値シミュレーションを行った。降着する角運動量の効果に着目するために、モデルでは磁場を無視した。その結果、角運動量の向きの変化に応じて、ワープした星周円盤が形成した。講演では、変化する角運動量の大きさと向き、そして変化のタイムスケールの効果について報告する。

さらに本研究では傾いた円盤を正しく計算するための条件も調べた。傾いた円盤をメッシュ法で計算する場合、分解能が不足すると円盤は座標軸と平行に向きやすい。これは、ガスがメッシュに対して斜めに移流する場合のほうが、メッシュに対して平行に移流する場合よりも、数値粘性が大きいことに由来する。本研究の見積では、円盤の向きを正しく再現するためには、円盤の厚みを少なくとも 2 メッシュ以上で分解する必要がある。この条件はスキームの空間精度には依存しないことを確かめた。