

P202b 熱収支を考慮した原始惑星系円盤の分裂の可能性

木村成生 (大阪大学)、釣部通 (大阪大学)

角運動量を持った分子雲が収縮すると原始星と円盤が形成される。その円盤が自己重力不安定になることで分裂し、連星や惑星の起源になると考えられている。円盤が自己重力不安定で分裂する条件として、Toomre の Q 値が臨界値を下回ることが必要である。しかしながら、このことを判定するには現実の原始惑星系円盤の温度の見積もりが不可欠である。そこで、我々は円盤における熱的収支を考慮に入れ、円盤の分裂の可能性を議論した。熱的収支を考える際、オパシティの温度・密度依存性を考慮に入れた。

原始惑星系円盤の形成を考えると、まず小さな円盤が形成され、その円盤にガスが降り積もっていくことで円盤が成長していき、数 100AU 程度の円盤が形成される。そのため円盤の内側の方では粘性降着により進化した定常降着円盤が形成され、外側の方では分子雲の情報を残した円盤が存在すると考えることができる。

今回の研究では、上記の原始惑星系円盤の内側と外側のそれぞれの場合について分裂の可能性を議論した。まず、内側の定常降着円盤を考える。 α 粘性を用いた標準円盤と同様に面密度分布を求めて Q 値を計算した結果、分裂するかどうかは中心星質量に依存せず、質量降着率のみに依存することが分かった。次に、円盤の外側を議論する。分子雲コアが収縮する際、円盤となる部分と中心星となる部分を分けて考え、円盤となる部分は角運動量を保存したまま円盤になると仮定し、面密度分布と Q 値を計算した。その結果、回転パラメータがある程度大きければ形成される円盤は不安定となることが分かった。どちらの結果でも、氷のダストができることによるオパシティの変化が不安定になるかどうか、また不安定となる半径に大きな影響を与えている。