

P211a 磁気乱流不活性領域を考慮した原始惑星系円盤の面密度分布

竹内 拓(東京工業大学)、奥住 聡(名古屋大学)、武藤 恭之(東京工業大学)

磁気回転不安定性 (MRI) 起源の乱流粘性がある原始惑星系円盤の面密度分布を求めた。原始惑星系円盤は、電離度が低いため、磁気乱流が活性化しない領域 (デッドゾーン) が円盤の内側部分に生じる。円盤内側部分は、乱流粘性による質量降着が抑えられ、外側部分から降着してきたガスがたまる。そこで、円盤内側部分の面密度は、外側部分より高くなることが予想される。デッドゾーンの外側境界は、数 AU-数 10AU にあり、ここで面密度が数倍程度、急激に上昇すると予想される。この面密度の跳びは、ALMA によるダスト連続波の観測で検出可能と期待される。

デッドゾーンがどこまで外側に広がるかは、ダスト表面での電荷再結合で決まるので、ダストの総表面積に依存する。ダストが成長すると、デッドゾーンの外側境界は円盤内側に移動する。一方、デッドゾーンが生じて、円盤表面を通じた降着があるが、その降着率は円盤を貫く縦磁場の強さに依存する。したがって、デッドゾーン境界での面密度の跳びは、縦磁場の強さに依存する。つまり、ALMA での観測により、デッドゾーン境界の位置からダストサイズが、密度の跳びから縦磁場の強さを推定することができる。

縦磁場の強さ、ダストサイズ、円盤降着率をパラメータとし、円盤電離度を計算し、円盤内でのデッドゾーンの広がりや面密度分布を求めた。電離度の計算は Okuzumi (2009, ApJ, 698, 1122)、磁気乱流による降着率の計算は Okuzumi & Hirose (2011, ApJ, 742, 65) に基づいて行った。その結果、降着率 $10^{-8} M_{\text{sun}} \text{ yr}^{-1}$ 、ダストサイズ $1 \mu\text{m}$ 、縦磁場の強さ 0.1 mG だと、20AU で約 3 倍の面密度の跳びがみられる。磁場が強いと、面密度の跳びは小さくなる。ダストサイズが大きいと、境界は内側に移動する。