

P211b 大局磁場の進化を考慮した原始惑星系円盤の面密度構造の進化

竹内 拓 (東京工業大学), 奥住 聡 (東京工業大学), 武藤 恭之 (工学院大学)

原始惑星系円盤の面密度構造の進化を、磁場の進化とともに解いた結果を報告する。磁気回転不安定 (MRI) による磁気乱流がある円盤では、質量降着率は円盤を貫く大局磁場の強さに依存する。とくに、原始惑星系円盤内側の MRI が不活性な領域 (デッドゾーン) では、質量降着率は磁場の強さの 2 乗に比例する。一方、円盤外側の、MRI が赤道面まで活性な領域では、大局磁場強度が低くても一定の質量降着があり、パラメーターにおいて 10^{-2} 程度の下限があると考えられている。この、質量降着率の磁場依存性を考慮した円盤進化モデルを解いた。

円盤の面密度進化は、標準的な粘性拡散方程式で記述する。ここで、円盤降着率は、大局磁場の 2 乗に比例するが、円盤外側の MRI が赤道面まで活性な領域では、パラメーターに下限 (10^{-2}) があるとする。磁場の進化は、磁場のポロイダル成分のみを解くモデルを用いる。ガスの降着による磁場の引きずりが、乱流による磁気拡散に対してどれだけの効率で働くかを、フリーパラメーターとして計算する。初期の磁場プロファイルは一様に星間磁場が貫いているとする。

降着するガスによる磁場の引きずりが効率的に働く場合は、初期にデッドゾーンの磁場強度が弱くても、徐々に強度が上がっていき、デッドゾーンの質量降着率も上がる。やがて、MRI 活性領域での質量降着率を上回る場合があることが分かった。この時は、円盤内側部分からガスが失われて行き、穴の開いた円盤が形成される。これは、円盤進化の後期に円盤内側のガスを欠乏させるメカニズムになりうる。デッドゾーンでの円盤ガスの欠乏は、磁場の引きずりの効率に依存するため、この量を見積もる必要がある。