

P28a 原始惑星系円盤における磁気回転不安定

佐野孝好 (東大理天文)、観山正見 (国立天文台)

標準降着円盤モデルでは、乱流粘性が降着円盤の進化において重要な役割を果たしていると考えられている。しかしながら、乱流の起源については未だに解明されていない。磁気回転不安定 (Balbus-Hawley instability) は Kepler 回転している降着円盤が磁場に貫かれている場合に存在する流体力学的不安定で、最大成長率は回転角速度程度である。理想 MHD が仮定できるような降着円盤の場合、この磁気回転不安定によって生じる乱流が降着円盤内の角運動量を十分に輸送することが可能であることが明らかになってきた。

我々は、原始惑星系円盤における磁気回転不安定を線形解析を用いて調べている。従来の磁気回転不安定の研究では、理想 MHD すなわち電気伝導度が無限大という仮定がなされていた。しかしながら、原始惑星系円盤のように低温度、低電離度の場合には、その仮定は成り立たず、両極性拡散や Ohm 散逸が効いていると考えられる。したがって、原始惑星系円盤におけるこの不安定の性質を正しく理解するためには、これらの効果を考慮した解析を行う必要がある。

我々は、まず Ohm 散逸の効果を入れた局所的な線形解析を行った。その結果、磁気粘性係数が大きい場合には、散逸の効果によって波長の短いゆらぎが安定化され、成長率は磁気粘性係数に逆比例して減少することが明らかになった。今回は、さらに降着円盤の鉛直方向の構造を考慮した大局的な解析を行った。この解析によって、局所的な物理量で決まる最も不安定な波長が円盤の厚み程度以上になる場合には、不安定なモードが存在しなくなることがわかった。また、京都モデルを用いた場合、円盤のおよそ 15AU より外側の領域では不安定なモードが存在すること、円盤を貫く磁場の強さが 0.1G 以上の場合は全ての領域で不安定なモードが存在しないことがわかった。これらの解析結果を用いて、原始惑星系円盤の構造や進化における磁気回転不安定の影響について考察する。