

P25b 原始惑星落下問題における円盤内ポロイダル磁場の効果 数値計算と線型解析の比較

武藤恭之 (京都大学)、町田正博 (京都大学)、犬塚修一郎 (京都大学)

原始惑星移動とは、原始惑星系円盤内に原始惑星が形成されたとき、原始惑星が周囲のガスと重力的に相互作用することにより原始惑星の軌道要素が変化する現象のことである。近年の研究によって、原始惑星はガス円盤の散逸現象よりも速く中心星に落下してしまうことが示唆されており、惑星系形成論における深刻な未解決大問題の一つとなっている。

最近までこの問題における磁場の効果の研究はなかったが、近年、円盤にトロイダル磁場がかかっている場合について、線型化した理想 MHD 方程式の数値的な解析が Terquem によってなされた (Terquem, 2003)。その結果、磁場のプロファイルが適当な条件を満たしていれば原始惑星移動の方向が逆転しうることが示された。したがって、原始惑星移動の問題において磁場の影響は重要であると考えられる。

本研究では、原始惑星系円盤にポロイダル磁場がかかっている場合、原始惑星移動がどのような影響を受けるかを数値計算および線型解析によって調べた。磁気回転不安定性の生じるような条件では、円盤を動径方向に伝わる遅い磁気音波の振動数と摂動の振動数が共鳴する点が特異点となり、この点で密度揺らぎが発散することが線型解析によって示唆されている (Muto and Inutsuka, 2007, inpreparation)。この発散が、数値計算においても現れるかどうかを調べた。その結果、ある程度弱い磁場がかかっている場合、線型解析で予測される点の近くで密度揺らぎが非常に大きくなることがわかった。したがって、線型解析の予測はおおむね正しいことが示唆された。本講演ではさらに、大きな密度揺らぎが生じた後の非線型段階についても言及する。