

P223a 原始惑星系円盤中の非理想磁気流体力学効果に依存する温度構造

森 昇志 (東京工業大学), Xuening Bai (清華大学), 奥住 聡 (東京工業大学)

原始惑星系円盤の内側領域の温度構造は、降着加熱によって決定されると考えられている。降着加熱は、円盤降着時に力学的エネルギーがなんらかの機構で散逸し、発生した熱が円盤温度を上昇するという機構である。円盤内部の光学的に厚い領域でこの加熱が起これば、発生した熱は円盤内部に蓄積し効果的に円盤の温度を上昇する。

降着加熱を考慮する際、円盤全体が乱流状態にあるという仮定がしばしば用いられる。この時、エネルギー散逸率は密度に比例するため、降着加熱は赤道面付近の光学的に厚い領域で起きる。しかし、この仮定は必ずしも現実的ではない。磁気回転不安定性は乱流の駆動源として有力であるが、ガスの電離度が十分低い時には非理想磁気流体力学 (MHD) 効果が働くため、乱流を生成しない。特に円盤内側は、層流状態であることが非理想 MHD シミュレーションから示唆されている。この場合、エネルギー散逸はジュール散逸によって起こり、非理想 MHD 効果に大きく依存すると考えられる。

本研究の目的は、非理想 MHD 効果に依存するエネルギー散逸分布を考慮し、降着加熱による温度構造を明らかにすることである。本研究では、非理想 MHD 効果を全て考慮した局所 MHD シミュレーションを行い、得られたエネルギー散逸分布から円盤の温度構造を計算した。本公演では、中心星から 1AU の最小質量円盤を模擬したパラメータの計算結果を紹介する。計算の結果、円盤赤道面から 3 スケールハイトの高さでエネルギー散逸率が最大値をとることが分かった。この場合、円盤上層でエネルギー散逸が起きるために、従来考えられていたよりも降着加熱が非効率的となる。また、円盤上層では中心星からの照射による加熱が起き、全高度で照射加熱が卓越する結果となった。