

P206a 原始惑星系円盤内側の熱構造：輻射輸送入り大局的非理想磁気流体力学シミュレーション

森昇志 (東北大学), Xuening Bai (清華大学), 富田賢吾 (東北大学)

地球型惑星の形成過程を解明するには、原始惑星系円盤の内側領域 (中心から数 au の領域) における物理構造の理解が必須である。これまでの磁気流体力学に基づく研究によると、円盤内側領域では弱電離であることで磁場が拡散し、磁気的な乱流は安定化されることが分かった。そのような円盤では乱流粘性に基づく、古典的な粘性降着円盤モデルは成り立たないと考えられる。また大局的な磁場による円盤風が円盤ガスの降着を駆動するため、大局的な磁場構造も重要である。そのため、弱電離度の効果 (非理想磁気流体力学効果) や円盤風駆動降着を考慮して、円盤内側領域の基礎的な描像を確立することが求められている。

本講演では円盤内側領域の温度構造に着目する。温度構造は形成される惑星の組成を支配するなど極めて重要な物理構造である。我々は輻射輸送を考慮した大局的な計算領域における非理想磁気流体力学シミュレーションを行った。今回の計算の結果、これまで我々が行った局所領域の磁気流体力学計算で示唆したように、降着加熱は非効率であることを確認した。円盤温度は粘性降着円盤モデルから予想される温度よりも 2-3 倍程度低くなった。加えて、円盤の中心近くから高密度の円盤風が吹くことで、中心星からの照射が遮られ、照射加熱も従来モデルよりも非効率になりうるということが分かった。例えば、中心星光度 $2.7L_{\odot}$ でも中心から 5au 付近で温度が 50K 程度となる。以上のことは、従来モデルよりも低温の円盤で惑星形成を議論する必要性を示唆している。さらに、円盤上面・下面で円盤風の密度に大きな差が生じ、それに伴い円盤表面の温度構造にも非対称が現れうるということが分かった。このことは円盤観測において、円盤の観測される面が観測結果・解釈に影響を及ぼす可能性を示唆する。