

原始惑星系円盤における非対称円盤風の発現条件：輻射非理想MHDシミュレーションによる解析

○森 昇志^{1,2} Bai Xuening¹ 富田 賢吾² (1.清華大学 2.東北大学)

原始惑星系円盤からは、分子輝線やダスト散乱光の観測により、上下非対称に見えるアウトフロー構造が報告されている。しかし、その非対称性が観測効果によるものか、あるいは円盤風そのものの物理構造に由来するのかは明らかでない。我々はこれまで、輻射輸送を考慮した大局的な非理想磁気流体シミュレーションを行い、円盤の上面と下面で密度が大きく異なる非対称な円盤風が形成されることを示した。解析の結果、この非対称性は、非理想MHD効果によって円盤内の磁場構造の上下対称性が破れ、さらに円盤内部で発達した強い磁気圧が風の根元の密度構造を変化させることで生じると考えられる。

本講演では、この非対称円盤風がどのような円盤条件で現れるかを調べるため、磁場強度や円盤温度などを変えた輻射非理想MHDシミュレーションの結果を報告する。計算の結果、円盤を貫く磁場が強いほど、円盤風の上下非対称性が顕著になることが分かった。これは、強い磁場により円盤内部の磁気圧が大きくなり、磁場反転層の位置や風の根元の密度構造が大きく変化するという従来の解釈と整合的である。さらに、円盤温度が低い場合にも非対称性が強くなることが分かった。低温円盤ではスケールハイトが小さくなるため、ガス圧によって支えられる領域が狭くなり、磁場反転層付近の密度構造が磁気圧の影響をより強く受ける可能性がある。これらの結果は、非対称な円盤風が、強磁場で低温な円盤において特に発現しやすいことを示唆する。