

J37b 磁気回転不安定性による円盤風駆動

鈴木建 (東京大)、犬塚修一郎 (京都大)

局所 3 次元磁気流体計算により、磁気乱流による降着円盤風駆動機構を解析する。2008 年秋季年会の系外惑星セッションにおいて、弱い縦磁場を初期に与えた場合の結果を、原始惑星系円盤の散逸機構への応用と共に発表した。本発表では初期に異なった強度、形状の磁場を与えた場合に、どのように円盤風の状態が変化するかということを紹介する。

本研究では、初期の異なった強度の鉛直方向の磁場を与えた場合と、初期の鉛直磁場を 0 にトロイダル磁場のみを設定した場合のシミュレーションを行なった。いずれの場合においても、磁気回転不安定性により円盤内で磁気乱流が発達し、この磁気乱流によるポインティング流束により、表面から円盤風が吹き出すことが示された。

初期の縦磁場強度を赤道面でのプラズマ β (磁気圧に対するガス圧の比) で表した時、初期に縦磁場が無かった場合と、縦磁場が非常に弱かった場合 ($\beta \gtrsim 10^6$) では、いずれも赤道面で磁場がガスのエネルギーの 1/100 程度まで増幅し、上空 2 倍のスケール高の程度場所から円盤風が加速されるという似た結果を示した。これらでは、円盤風の質量流束も初期磁場強度には非常に弱い依存性を示すのみであった。

対して、初期の縦磁場強度が $\beta \lesssim 10^5$ 程度まで上昇すると、磁場強度の飽和値と円盤の質量流束共に、初期の縦磁場強度に比例に近い依存性を示すようになる。特に、 $\beta \lesssim 10^4$ まで強くなると、円盤風により 100 回転しないうちに円盤ガスの大半が消失するという結果が得られた。

この研究結果は Blandford-Payne などに代表される、大局的磁場による円盤風駆動モデルにおける円盤表面での質量流速量を決定するメカニズムとしても重要となることが考えられる。さらに以上の結果を、高密度星周囲の降着円盤や、原始惑星系円盤に適用し、円盤風が円盤進化に与える影響について議論する。