

層化円盤モデルにおける磁気回転不安定性の計算領域サイズ依存性

The simulation box size dependence of magneto-rotational instability in stratified disks

齋 和人^{1*}, 寺田 直樹¹

Kazuhito Sai^{1*}, Naoki Terada¹

¹東北大学大学院理学研究科

¹Tohoku University

磁気回転不安定性(MRI)は、回転円筒内における磁気流体力学(MHD)不安定性で、MRIによって生じる磁気乱流が降着円盤中の角運動量を効率的に輸送する可能性が、近年のMHD数値シミュレーション研究により指摘されている。また、MRI乱流は、惑星形成(Johansen et al., 2007)や降着円盤からの質量放出(Suzuki and Inutsuka 2009)などにも影響を及ぼす可能性があり、降着円盤内で生じる現象について理解するためには、MRI乱流の理解が不可欠である。

MRI乱流の空間スケールは円盤のスケールに対して非常に小さいため、MRI乱流の再現には、円盤の一部分のみを切り出してその内部の現象を再現するlocal shearing box model (Hawley et al., 1995)が有効であり、現在も多くの数値シミュレーション研究がなされている。しかしながら、MRI乱流によって生じる乱流応力の飽和レベルを決定している物理的な要因は未だ特定出来てない。この原因として、数値シミュレーションによって得られた結果から、物理的な要因と、モデル化等によって生じた人工的な要因とを分離できていないことが挙げられる。特に、非層化モデルで指摘されている数値計算領域のサイズに対する依存性は、より現実に近く、近年盛んに研究が行われている層化モデルでは、未だ明らかにされていない。MRIの線形段階における最大成長波長は、Alfven速度に依存することから、密度に勾配をもつ層化モデルでは、線形段階から非層化モデルと異なる振る舞いを示すことが予想される。このため、MRI乱流によって生じる乱流応力の飽和レベルを決定づけている物理的な要因を明らかにするためには、層化モデルにおける計算領域サイズの影響を明らかにすることが必要である。

今回の発表では、層化モデルにおけるMRIの計算領域サイズ依存性に関して議論を行う予定である。