

J45c 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

齋 和人、寺田直樹 (東北大学)

磁気回転不安定性 (MRI) は、磁気流体力学 (MHD) で記述される差動回転する系において生じる不安定性で、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ことが、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ことが指摘されており、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、円盤の一部のみを切り出してその内部の現象を再現する local shearing box (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行われている。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、層化モデルでは未だ明らかにされていない。線形解析によると、MRI の線形段階における最大成長波長は、Alfvén 速度に依存することが示されており、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する。